Förvaltning och klassificering av geologiska naturvärden i världsarvsområdet Höga kusten

Kristian Schoning & Lena Lundqvist

november 2020

SGU-rapport 2020:39

SGU Sveriges geologiska undersökning

Interreg Botnia-Atlantica
EUROPEISKA UNIONEN Europeiska regionala utvecklingsfonden

Omslagsbild: Utsikt från Mjältöns topp. Sveriges högsta ö.
Fotograf: Kristian Schoning, SGU

Författare: Kristian Schoning & Lena Lundqvist
Granskad av: Anna Hedenström
Ansvarig enhetschef: Anna Hedenström

Redaktör: Johan Sporrong

Sveriges geologiska undersökning
Box 670, 751 28 Uppsala
tel: 018-17 90 00
e-post: sgu@sgu.se

www.sgu.se

INNEHÅLL

Inledning 4
Världsarvsområdet 5
Attribut i Höga kusten 6
Högsta kustlinjen 6
Klapperfält 7
Svallgrus och strandbildningar 9
Avsnörda havsvikar 11
Raviner 11
Grottor 12
Klassificering 12
Metodik 12
Grunderna i klassificeringen 13
Geologiska parametrar för klassificering 14
Tydlighet 15
Ovanlighet 17
Geologiskt sammanhang 19
Fördelningen av klassificerade objekt 21
Hot mot världsarvets värde 21
Skogsbruk 22
Byggande och vägar 23
Besöksnäring 23
Täktverksamhet 25
Muddring 25
Förvaltning av världsarvets värde 25
Riksintresset Höga kusten 26
Attribut i skyddade respektive oskyddade områden 26
Översiktsplan 29
Detaljplan 29
Bygglov 29
Sammanfattande slutsatser 29

INLEDNING

Höga kusten och Kvarkens skärgård är ett gemensamt världsarvsområde för Finland och Sverige där områdets världsarvsstatus och särskilda universella värde (OUV) är landhöjningen. Det särskilda universella värdet representeras av så kallade attribut. För Höga kusten och Kvarkens skärgård utgörs attributen av olika typer av geologiska bildningar kopplade till processer som visar på effekter av landhöjningen. För att världsarvet ska kunna behålla sin status som världsarv får inte dessa geologiska värden skadas eller gå förlorade. Den här rapporten behandlar förvaltning och klassificering av de geologiska naturvärden som är grunden till utpekandet av världsarvsområdet.

De geologiska bildningar som representerar världsarvets särskilda universella värde behöver förvaltas och användas på ett hållbart sätt. En förvaltning av världsarvet innebär på inget sätt att världsarvsområdet inte kan användas och utvecklas till exempel med areella näringar, besöksnäring och byggande. Däremot betyder det att man ska vara medveten om de värden som finns, att dessa värden inte kan tas för givna och att de platser och områden som är särskilt betydelsefulla för världsarvets värden inte förstörs eller skadas. Det här gör att det i vissa känsliga områden bör finnas begränsningar i markanvändningen med hänsyn till de geologiska naturvärdena.

I den här rapporten beskrivs hur de typer av attribut som finns inom världsarvsområdet Höga kusten klassificerats utifrån hur väl de representerar och exemplifierar världsarvets särskilda universella värde. Den här klassificeringen och värderingen av attributen kan användas i förvaltningen för att ta tillvara på de geologiska värden som är grunden för världsarvsutpekandet. I rapporten behandlas därför även hur klassificeringen av attributen kan användas i samhällsplaneringen där klassificeringen ska vara vägledande för att undvika förlust av viktig geologisk mångfald och skador på världsarvsområdets särskilda universella värde. Rapporten innehåller även en kortare beskrivning av själva attributen. Även om klassificeringen av geologiska naturvärden är riktad mot världsarvsområdet Höga kusten kan de grundläggande principerna i klassificeringen föras över till andra geografiska områden där geologiska naturvärden behöver klassificeras.

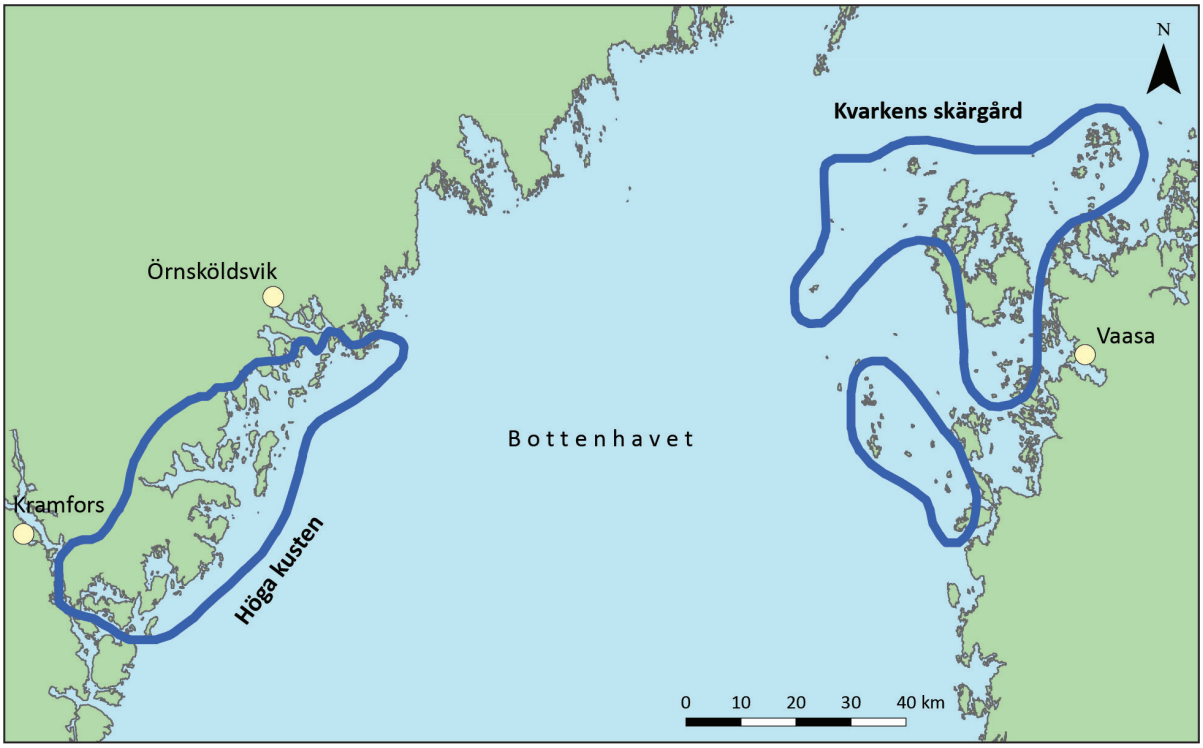
De geologiska objekt eller företeelser som representerar världsarvets värde är endast en mindre del av den geologiska utvecklingen. Det finns alltså andra delar av den geologiska utvecklingen som finns representerad i världsarvsområdets geologiska mångfald och inte behandlas i den här modellen, till exempel den geologiska utvecklingen före landhöjningen. Det här gäller även kopplingen mellan geologi, kulturmiljöer och biologisk mångfald, en koppling som ofta är mycket stark. Även det här är värden att ta hänsyn till vid användning och förvaltning av ett område så att inte det totala världsarvsvärdet går förlorat.

Rapporten har tagits fram i samband med Botnia-Atlantica Interreg-projektet LYSTRA 2018–2020. Syftet med det här projektet är att förbättra förvaltningen av världsarvsområdet och utveckla besöksnäringen. Inom projektet har även den geologiska informationen för världsarvsområdet och informationen om de geologiska naturvärden som finns i området utvecklats.

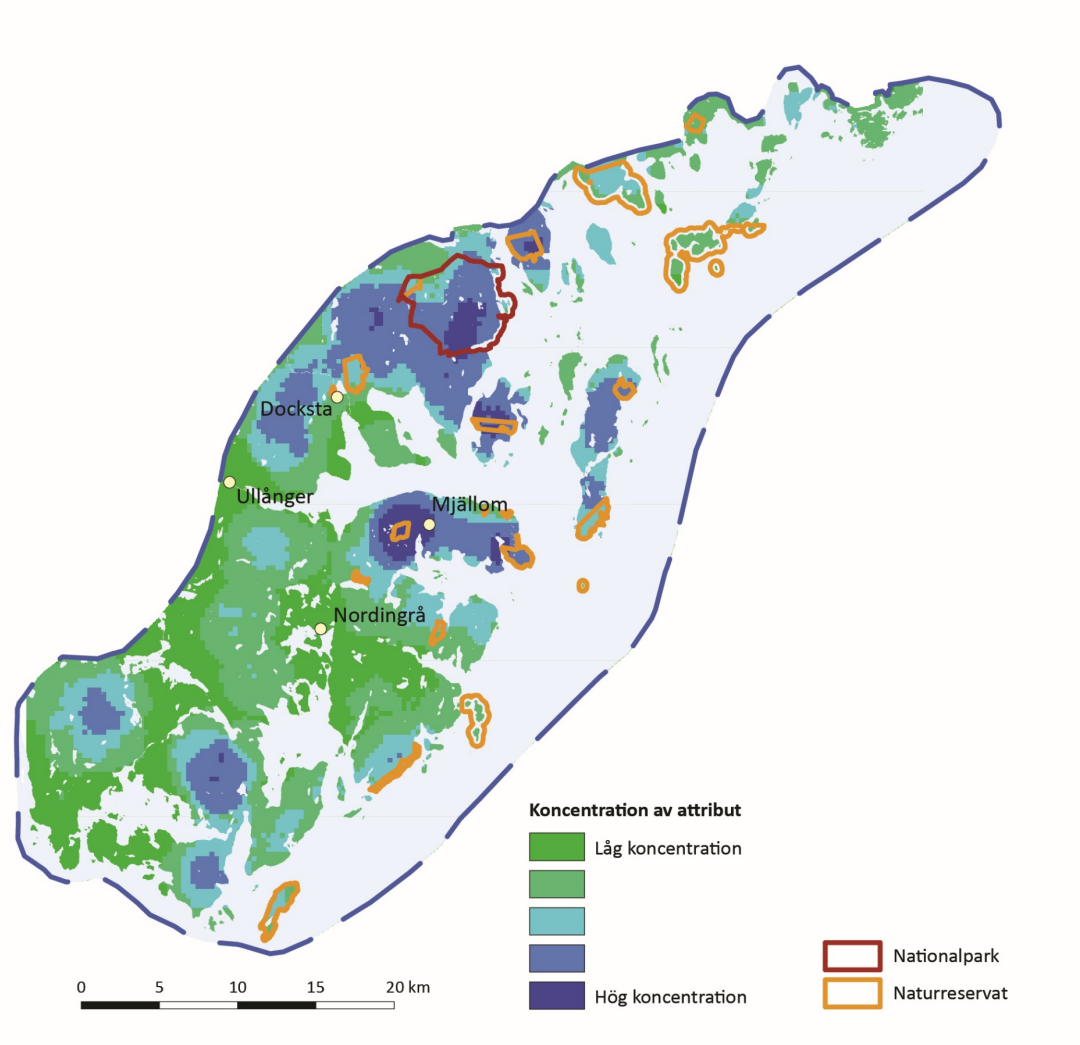
VÄRLDSARVSOMRÅDET

Höga kusten fick status som världsarvsområde 2000 och 2006 utökades världsarvsområdet med Kvarkens skärgård (fig. 1). Höga kusten och Kvarkens skärgård har mycket olika karaktär men det som förenar områdena är hur landhöjningen sedan den senaste istiden format och fortfarande formar landskapet. Processer och bildningar kopplade till landhöjningen sätter en stark prägel på världsarvsområdet även om det tar sig uttryck på olika sätt i Höga kusten respektive Kvarkens skärgård.

Där Höga kusten är kuperad med branta berg som stupar ner i Bottenhavet är Kvarkens skärgård dess motsats. med en mycket flack topografi. Eftersom Höga kusten och Kvarkens skärgård har så olika karaktär skiljer sig även de geologiska bildningar som finns i området åt. I Höga kusten är det högsta kustlinjen och efterföljde svallningsprocesser som ger mycket av områdets karaktär. I Kvarkens skärgård är det istället de otaliga De Geermoräner bildade vid isavsmältningen som successivt kommer upp ur Bottenhavet som är det typiska för området. I såväl Höga kusten som i Kvarkens skärgård är det mycket tydligt hur de geologiska förutsättningarna och processerna påverkar till exempel vegetation, markanvändning och människans levnadsförhållanden.



Figur 1. Karta över världsarvsområdet Höga kusten och Kvarkens skärgård. Världsarvet är delat mellan Finland och Sverige. De olika världsarvsområdena ligger på varsin sida om Bottenhavet.



Figur 2. Översiktlig fördelning av geologiska bildningar som är attribut inom världsarvsområdet Höga kusten. Attributen representerar världsarvets särskilda universella värde.

ATTRIBUT I HÖGA KUSTEN

Attributen är typer av geologiska bildningar vilka representerar världsarvsområdets särskilda universella värde. Det här betyder att förvaltningen av världsarvets värden innebär en förvaltning av de geologiska bildningar som är klassade som attribut. De olika attributen visar på olika sätt landhöjningens påverkan på landskapet och processer kopplade till landhöjningen. Eftersom karaktären på Höga kusten och Kvarkens skärgård är så pass olika kommer de attribut som representerar områdets särskilda universella värde att skilja sig åt. I Höga kusten är följande geologiska bildningar attribut: högsta kustlinjen, klapperfält, svallgrus och strandbildningar, avsnörda havsvikar, raviner och grottor. I det här avsnittet ges en kort introduktion till attributen för Höga kusten. Även om det förekommer geologiska bildningar som är attribut i hela världsarvsområdet är de inte jämnt fördelade i landskapet. Särskilt hög koncentration av objekt finns runt Skuleberget och Skuleskogens nationalpark samt Mjällomhalvön (fig. 2).

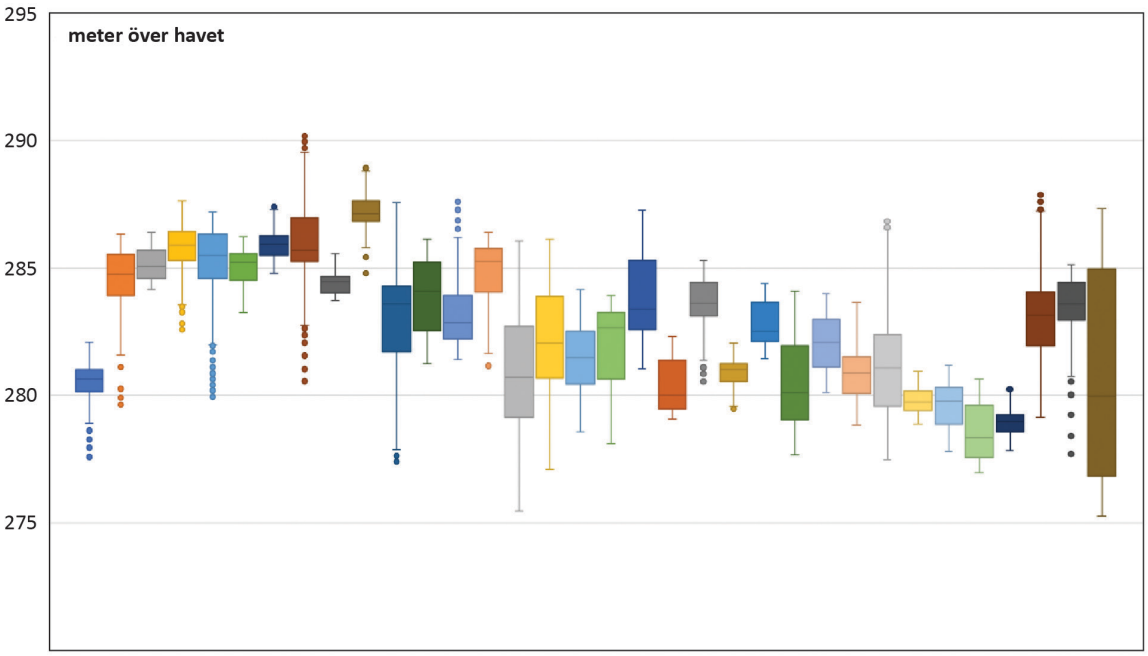
Högsta kustlinjen

Högsta kustlinjen är den nivå dit det dåvarande Östersjöstadiet Ancylussjön nådde när inlandsisen smälte bort från Höga kusten. Högsta kustlinjen visar alltså hur högt upp i terrängen landskapet påverkats av processer som beror på landhöjningen. I Höga kusten är nivån för högsta

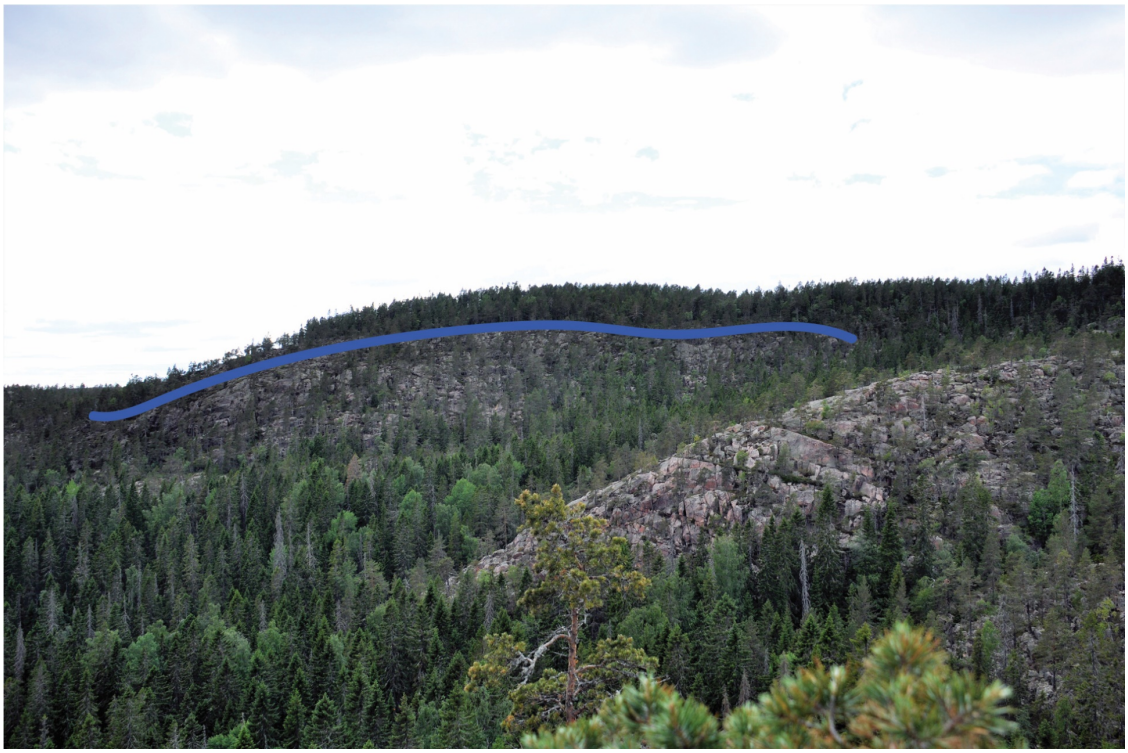
kustlinjen den högsta i världen. Vid isavsmältningen bildades en skärgård där det endast var ett fåtal öar som stack upp ovanför Ancylussjöns yta. De platser där högsta kustlinjen är tydligt utbildat ligger i intervallet 280–286 m över havet (fig. 3). Högsta kustlinjen är inte en skarp linje i terrängen utan utgörs snarare av en zon av svallningspåverkan och därför varierar höjden för högsta kustlinjen inom respektive plats och mellan platser (fig. 3). Vilken nivå högsta kustlinjen ligger på för respektive plats beror på hur exponerad platsen varit för vågor och när inlandsisen smälte bort från platsen. Eftersom jordtäcket generellt är tunt på bergstopparna i området syns högsta kustlinjen i Höga kusten oftast som en svallningsgräns mellan osvallad tunn morän ovanför högsta kustlinjen och kalt berg nedanför (fig. 4). Ibland syns den här svallningsgränsen tydligt i form av så kallade kalottberg där det finns en tätare skog på toppen ovanför svallningsgränsen jämfört med sluttningen nedanför. Det finns några platser där högsta kustlinjen är utbildad som ett strandhak i morän. Strandhak utgörs av en skarp brant i lösa jordarter. Branten har uppstått när vågor eroderat i de lösa jordarterna.

Klapperfält

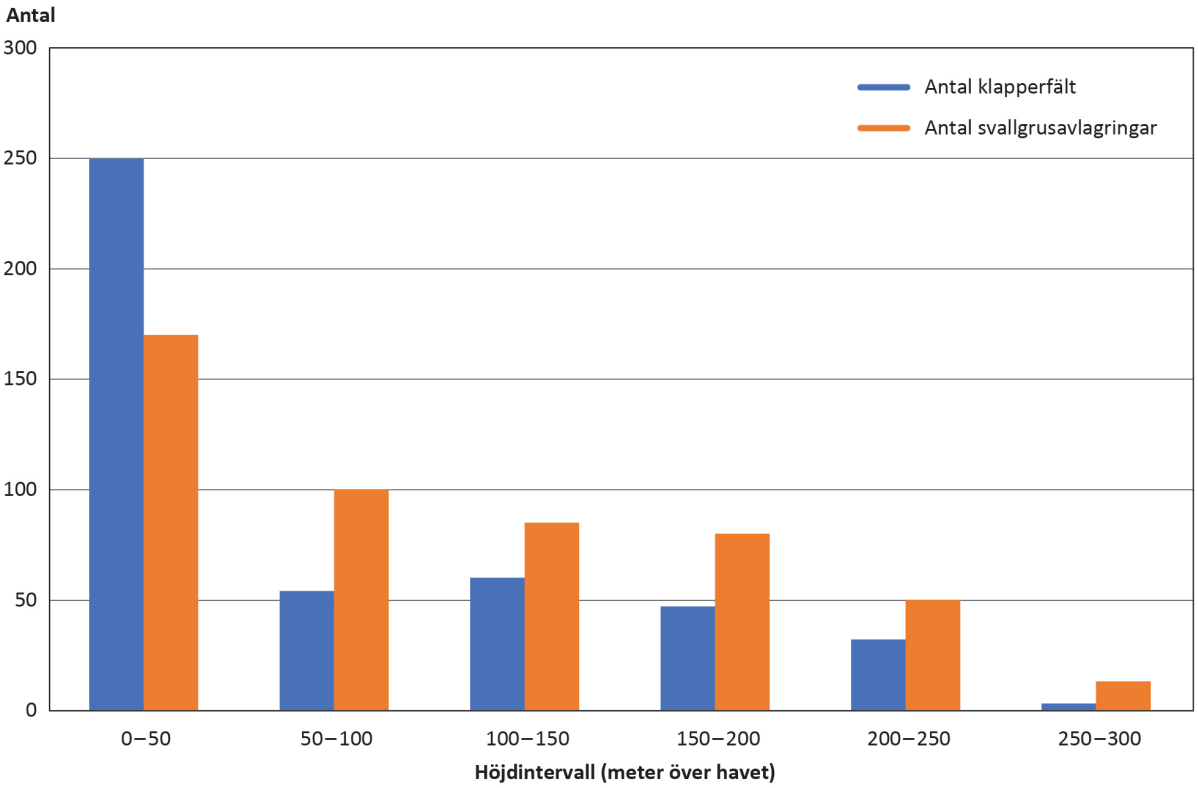
Klapperfält finns en bit under högsta kustlinjen ända ner mot dagens nivå för Östersjön (fig. 5). De högst belägna klapperfälten ligger på 260 m över havet, alltså en bit under högsta kustlinjen. Klapperfälten visar på hur landhöjningen gjort det möjligt för vågor att bearbeta jordlagren från högsta kustlinjen ner till Bottenhavets nuvarande nivå. Klapper bildas där mäktigare jordlager funnits och när vågerosionen är så pass kraftig att endast sten och block blir kvar. Klapperfälten är alltså en rest av andra jordarter. Ibland har vågornas kraft gjort att det bildats strandvallar i klapperfälten (fig. 6). Strandvallarna kan även vara bildade genom att sten och block skjutits ihop av istryck. Strandvallar och vallar skapade av istryck kan vara upp mot 2 m höga. Eftersom finjorden är bortsköljd har vegetation svårt att rota sig i den torra miljön vilket gör att klapperfälten ofta saknar högre vegetation.



Figur 3. Låddiagram för varje plats där högsta kustlinjen finns tydligt utbildad i Höga kusten. Varje låddiagram representerar en plats där högsta kustlinjen finns tydligt utbildad. Låddiagrammen visar hur höjden över havet varierar för högsta kustlinjen på respektive lokal. Det här betyder att högsta kustlinjen inte är skarp linje i terrängen utan snarare utgörs av en zon. Vilken nivå högsta kustlinjen ligger på beror också på hur exponerad platsen varit för vågor och när inlandsisen smälte bort från platsen.



Figur 4. Högsta kustlinjen i Skuleskogens nationalpark utbildad som en gräns mellan tunt jordtäcke ovanför högsta kustlinjen och kalt berg nedanför högsta kustlinjen. Ovanför högsta kustlinjen är skogen tätare och med inslag av gran. I den svallade zonen under högsta kustlinjen är skogen glesare med i huvudsak tall. Foto: Lena Lundqvist, SGU.



Figur 5. Fördelningen av klapperfält och grusavlagringar efter höjdintervall över havet. Den största koncentrationen av klapperfält finns ner mot dagens nivå av Bottenhavet. Orsaken till att det finns fler klapperfält längre ner i terrängen beror på att här finns det mer av mäktiga jordlager och att landhöjningen här har gått långsammare. Det gör att det funnits material för vågorna att bearbeta och i och med att landhöjningen gått långsammare har vågorna haft möjlighet att bearbeta jordlagren under längre tid.

Figur 6. Klapperfält med strandvallar på Storön. Foto: Lena Lundqvist, SGU.

Svallgrus och strandbildningar

Svallgrusavlagringar med strandvallar finns från strax under högsta kustlinjen ner till där Bottenhavets strand ligger idag. Liksom för klapperfält är svallgrusavlagringar vanligare på lägre liggande nivåer än längre upp i terrängen (fig. 5). Svallgrusavlagringarna består av sand och grus som sköljts ur från andra jordarter (fig. 7). Precis som för klapperfälten är strandvallar vanliga men syns inte lika tydligt som på klapperfälten eftersom vegetationen är mycket mer utvecklad. Förutom vågorna så har havsströmmarna haft stor påverkan på var materialet finns avlagrat och det är vanligt med mäktigare svallgrusavlagringar i pass mellan höjdområden och andra ställen dit strömmar transporterat mycket material. Svallgrusavlagringarna kan även innehålla skal från musslor som levde i vattnet under Östersjöns Littorinastadium (fig. 8), så kallat skalgrus. Skal och skalfragment hittar man inte i markytan utan finns en bit ner i marken. Strandbildningar finns även i den svallade moränen i form av strandhak och i mer finkorniga svallsandsavlagringar.

Figur 7. Svallgrusavlagring nedanför Högklint. Svallgrusavlagringar kan ha stora mäktigheter där vågor och strömmar ansamlat material. Foto: Lena Lundqvist, SGU.

Figur 8. Krossade skal av blåmussla i svallgrusavlagring vid Trollhemberget. Skalen ligger ofta i skikt som mer eller mindre enbart består av skalfragment. Blåmusslans skal ger skalgruset en blålila färg.
Foto: Kristian Schoning, SGU.

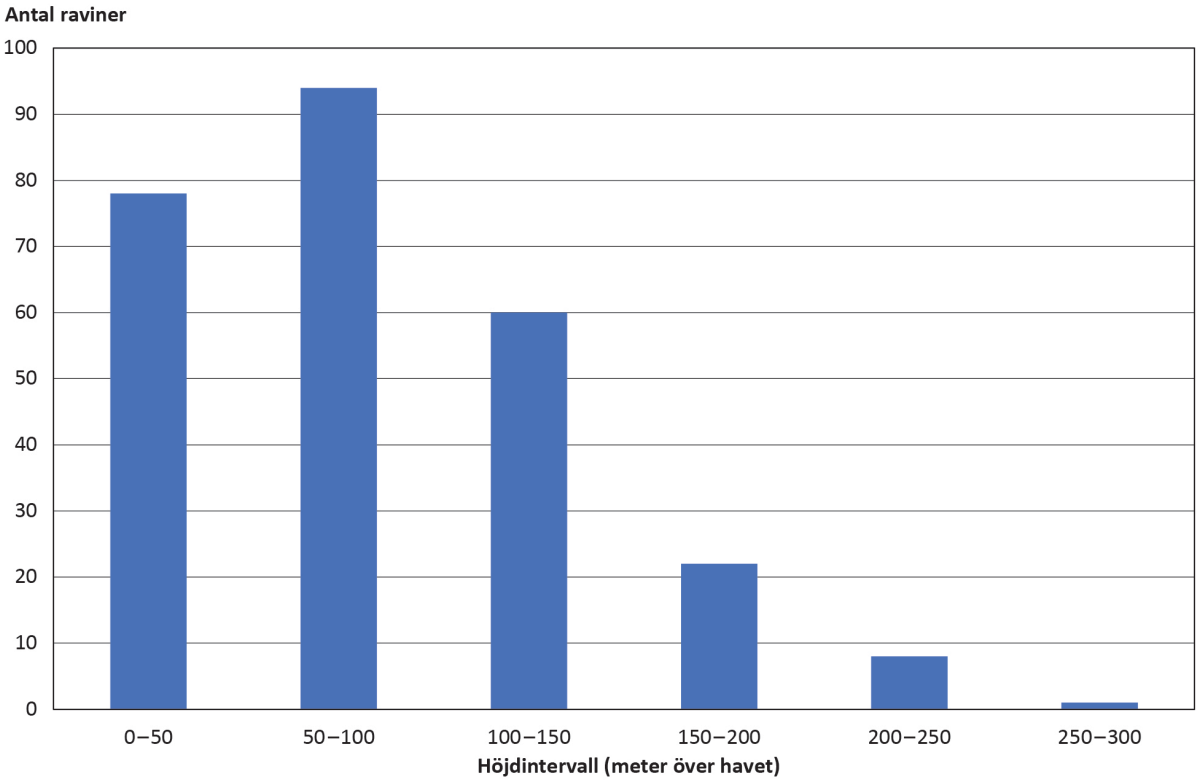
Figur 9. Avsnörd havsvik på Mjältön. Här har den tidigare sjön vuxit igen till ett kärr. Med tiden kommer kärrets vegetation förändras och kärret övergå till en mosse. Foto: Kristian Schoning, SGU.

Avsnörda havsvikar

När landet successivt höjt sig ovanför Östersjöbassängens vattennivå har nya sjöar bildats. Detta genom att delar av havsvikar snörts av och förlorat sin kontakt med Östersjöbassängens vatten. Avsnörda bassänger finns på alla nivåer i landskapet som ligger under högsta kustlinjen. I vissa fall har sjöarna vuxit igen och är idag torvmarker (fig. 9). Effekterna av landhöjningen och avsnörda havsvikar är tydligast där det finns serier av avsnörda bassänger på olika höjd över havet och där havsvikar nyligen blivit sjöar.

Raviner

Raviner bildas när grundvatten och vattendrag eroderar sig ner genom finkorniga sediment avsatta under högsta kustlinjen. En förutsättning för att raviner ska kunna bildas är även landhöjningen vilket gör att Bottenhavets nivå successivt förskjuts till lägre nivåer i landskapet. Det här gör att den så kallade erosionsbasen sänks och grundvattenflöden och vattendrag där vattnet strävar mot att rinna ner till Östersjöbassängens nivå skär sig ner i de finkorniga mer lätteroderade jordarter som avsatts under högsta kustlinjen. Erosionen fortgår ner till stabilare jordarter som morän. I Höga kusten finns raviner upp till omkring 260 m över havet (fig. 10). De högst belägna ravinerna finns i Skuleskogens nationalpark och vid Skultjärnberget.



Figur 10. Raviner förekommer upp till en nivå av 260 m över Bottenhavets yta. Den största andelen raviner finns under 150 m över havet. Till den nivån finns det tillräckligt med finkorniga sediment avsatta för att raviner ska kunna bildas.

Grottor

I Höga kusten finns det grottor på flera platser i de branta bergssidorna. De här grottorna är ursprungligen sprickzoner i berget. När landet stigit ur havet har sprickorna sköljts ur av vågornas verkan och grottor har bildats (fig. 11).

Figur 11. Grotta vid Smitingen. Smitingen ligger utanför världsarvsområdet men liknande grottor finns inom världsarvet. Foto: Lena Lundqvist, SGU.

KLASSIFICERING

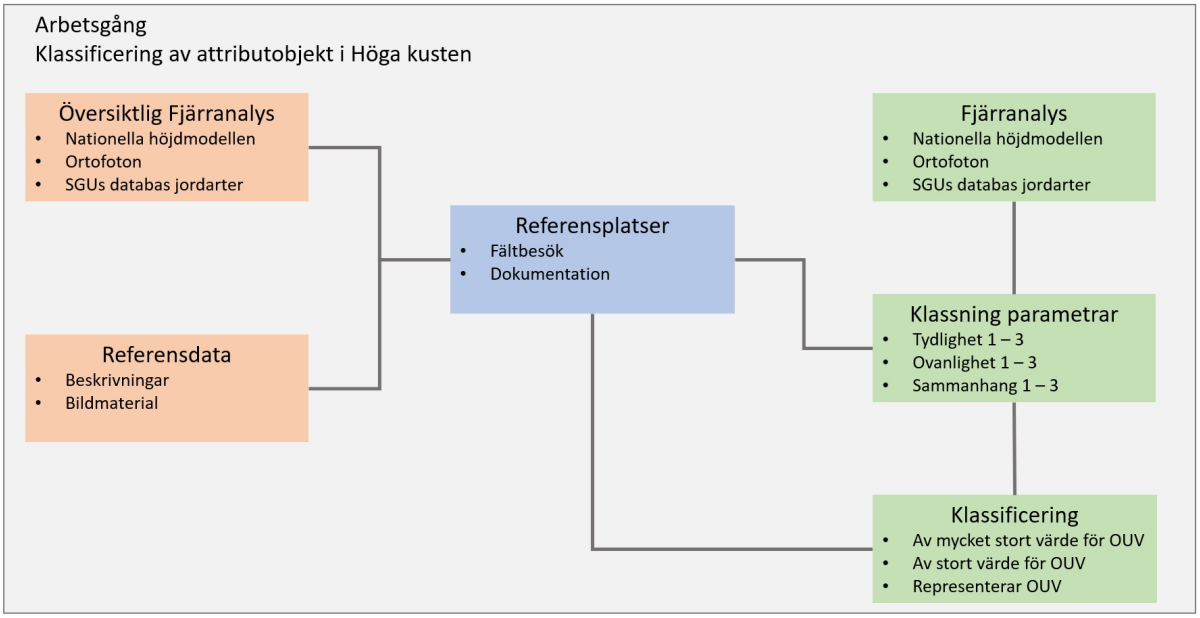
För de fyra attributen högsta kustlinjen, klapperfält, strandavlagringar och raviner har alla objekt klassificerats utifrån hur värdefulla de är för världsarvets särskilda universella värde. Klassificeringen är till för att visa vilka värden som finns i området och vara vägledande i förvaltningen av världsarvsområdet. Den tydliggör också världsarvets värden så att dessa inte skadas eller förstörs. En klassificering av attributen bidrar till en medvetenhet om de geologiska värden som finns och fördelar sig i landskapet. Alla geologiska bildningar inom världsarvsområdet och som är attribut representerar världsarvets särskilda universella värde. Däremot har inte alla attribut höga geologiska kvaliteter som gör att de är betydelsefulla. Klassificeringen bidrar därmed till att tydliggöra vilka bildningar som har det största värdet för världsarvet.

Även om klassificeringen av geologiska naturvärden här är riktad mot världsarvsområdet Höga kusten är den relevant för andra geografiska områden. De grundläggande principerna i klassificeringen är möjliga att föra över till andra delar av landet där geologiska naturvärden behöver klassificeras.

Metodik

Klassificering av attributen är i huvudsak gjord med hjälp av fjärranalys (fig. 12). I fjärranalysen har Lantmäteriets nationella höjdmodell, lantmäteriets ortofoton och SGUs jordartskarta använts. Av den nationella höjdmodellen har lager som visar höjdskuggning (*hillshade*), lutning (*slope*) och

höjdnivå varit verktyg i analysen. En viktig del i arbetet med klassificeringen är användningen av en referensram för attributens egenskaper och karaktär inom världsarvsområdet. Därefter har ett antal platser som representerar attributen besökts och dokumenterats. Vid dokumentationen har platsens geologiska egenskaper beskrivits och vilken betydelse den har i det geologiska sammanhanget i närområdet. Platser för dokumentation har valts ut genom bedömningar med fjärranalys och de geologiska beskrivningar som finns för området.



Figur 12. Arbetsgång för klassificering av attributobjekt i Höga kusten och deras betydelse och värde för världsarvets särskilda universella värde (OUV). Centralt i arbetsmodellen är fjärranalys där fältbesök och dokumentation av platser fungerar som referensram vid klassificering av objekten.

Grunderna i klassificeringen

Klassificeringen tar enbart hänsyn till attributens betydelse för världsarvets särskilda universella värde. Det här innebär att det enbart är geologiska faktorer som ligger till grund för klassificeringen och ingen hänsyn har till exempel tagits till platsens betydelse för besöksnäring eller biologisk mångfald. Den slutliga klassificeringen bygger på tre geologiska parametrar: Objektets tydlighet, Objektets sällsynthet samt Geologiskt sammanhang. Varje parameter är bedömd fristående, de andra parametrarna enligt en tregradig skala 1 till 3 där 3 anger det bästa värdet. Ett objekt kan alltså få en total poäng mellan 3 och 9. Den största andelen av objekten hamnar i intervallet 3 till 4 poäng vilket betyder att de har ett begränsat värde för världsarvet (fig. 13).

Principen för klassificering är att det högsta värdet som fås inom någon av parametrarna styr i vilken klass ett objekt hamnar. Goda egenskaper för någon av bedömningsgrunderna gör alltså att objektet får en hög värdeklass. Därmed behöver ett objekt inte ha goda egenskaper inom alla bedömningsgrunder utan det räcker att det uppfylls inom en parameter. Orsaken till det här tillvägagångssättet är att enskilda viktiga egenskaper ska slå igenom i klassificeringen och synas. I den slutliga klassificeringen är objekten indelade i tre klasser: Av mycket stort värde för OUV, Av stort värde för OUV samt Representerar OUV.

Klassificering av objekt

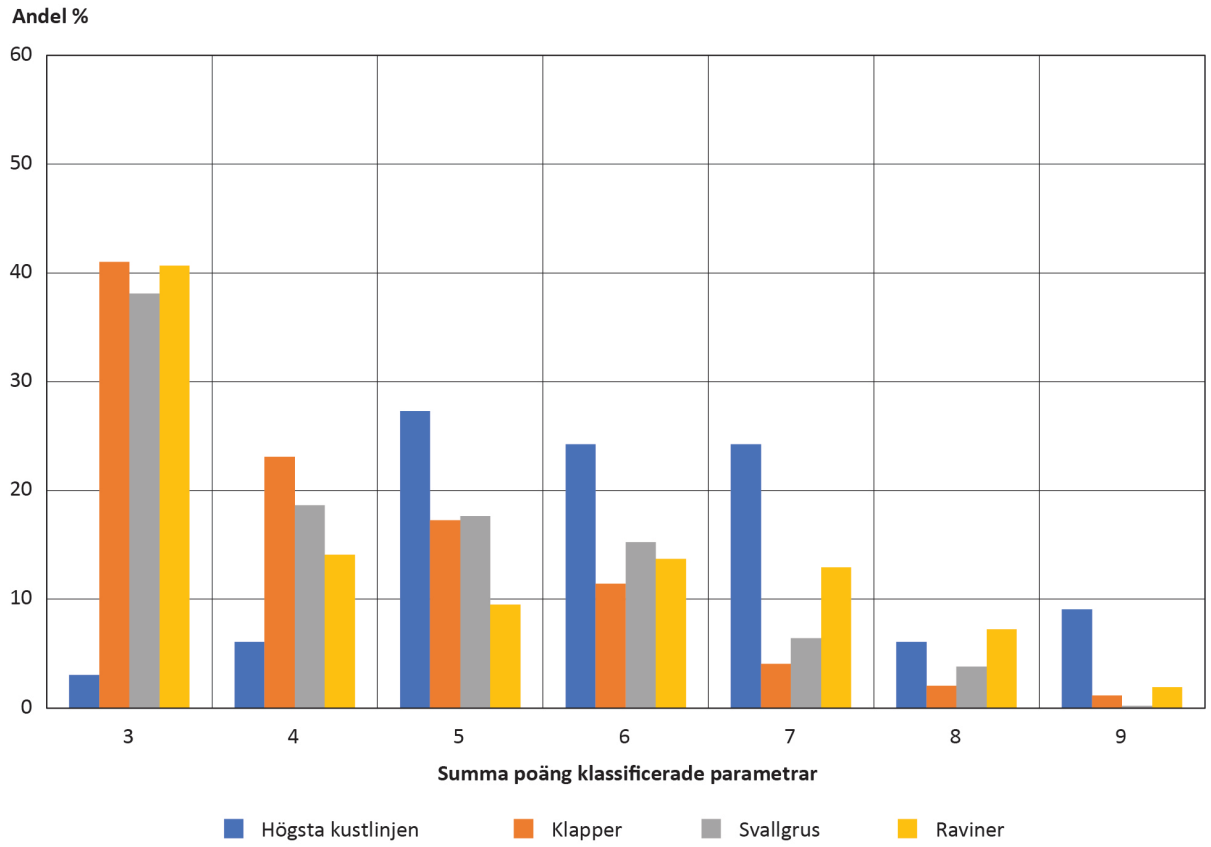
- Av mycket stort värde för världsarvets särskilda värde (OUV)
- Av stort värde för världsarvets särskilda värde (OUV)
- Representerar världsarvets särskilda värde (OUV)

Geologiska parametrar för klassificering

För varje geologisk parameter finns olika egenskaper som fungerar som kriterier vid bedömningen av hur väl attributet representerar världsarvets särskilda universella värde. Bedömningen av egenskaperna är som tidigare poängterats i huvudsak utförd med fjärranalys. Även om objektivitet har eftersträvats finns det möjlighet till förskjutningar i bedömningen och endast ett fåtal platser har besökts. Det här betyder att kriterierna inte är helt objektiva eller kvantitativa till sin karaktär. En viktig komponent vid bedömningen av egenskaperna är den referensram för världsarvsområdets karaktär och attributens skiftande egenskaper inom världsarvsområdet samt kunskap om den geologiska utvecklingen och hur den påverkat landskapet. För att illustrera hur klassificeringen skett finns exempel för varje parameter. De geologiska egenskaper som är väsentliga är specifika för varje typ av attribut (tabell 2). De geologiska egenskaperna som valts är representativa för att beskriva attributens utseende och mångfald.

Tabell 2. Egenskaper för respektive attribut som använts vid bedömningen av tydlighet hos objekten.

Högsta kustlinjen	Klapperfält	Svallgrus	Raviner
Morfologiska element	Morfologiska element	Morfologiska element	Nätverk av raviner
Vegetationsgräns	Läge i terrängen	Läge i terrängen	Läge i terrängen
Utbredning	Vegetation	Utbredning	Utbredning
Orördhet	Utbredning	Orördhet	Djup
	Orördhet		Orördhet



Figur 13. Procentuell fördelning i de möjliga kombinationerna av sammanslaget värdetal för objekten inom respektive attribut. För attributen klapper, svallgrus och raviner har omkring 40 % de lägsta möjliga talet 3. Mycket få objekt har hamnat i högsta värdeklass för alla tre parametrarna det vill säga kommer upp till talet 9.

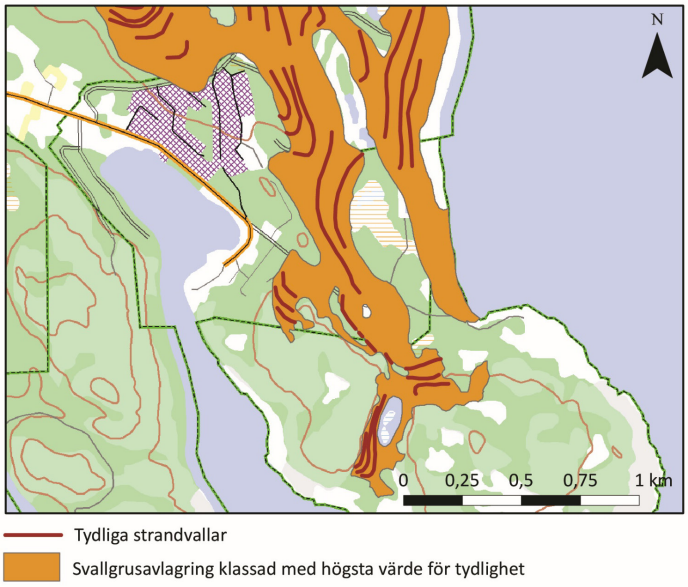
Tydlighet

Parametern tydlighet visar hur väl objektet utgör exempel på den process attributet representerar. Olika egenskaper för respektive attribut fungerar som indikatorer vid bedömningen av tydlighet (tabell 2). Gemensamt för attributen är att tydligheten är beroende av hur väl objektet är utbildat. Ett objekt som har väl utbildade morfologiska element utgör ett större värde för världsarvets särskilda värde. Morfologiska element visar tydligare på hur processen påverkat landskapet. Ytterligare egenskaper för tydlighet är storleken och utbredningen av ett objekt där en större utbredning visar på kontinuiteten för en process. En gemensam indikator för attributen är även orördhet, där objekt som inte eller mycket lite är påverkade har större potential att representera processen.

Ett exempel på klassificering av ett område med avseende tydlighet ges i faktarutan *Tydlighet, exempel: Svallgrusavlagringar vid Norrfällsviken*.

Tydlighet, exempel: Svallgrusavlagringar vid Norrfällsviken

Vid Norrfällsviken finns ett stort område med svallgrusavlagringar och klapperfält. På såväl svallgrusavlagringarna som klapperfälten finns tydliga strandvallar som visar på vågornas svallning av materialet och strandprocesser. Strandvallar finns ända upp på de högsta höjderna i området och ner till dagens strand vid Bottenhavet. Det här visar på kontinuiteten i landhöjningsprocessen och hur vågor och strömmar påverkat landskapet på allt lägre nivåer. Strandvallarna är många gånger accentuerade av skillnader i vegetation mellan toppen på vallarna och sänkan mellan vallarna. Det här förstärker morfologin med en vågig markyta.



Strandvallar på svallgrusavlagring vid Norrfällsviken. Den torrare miljön uppe på strandvallarna gör att markvegetationen här domineras av lavar. I sänkorna mellan strandvallarna är det fuktigare och här växer ris och mossor.
Foto: Lena Lundqvist, SGU.

Ovanlighet

För denna parameter har en bedömning gjorts av hur ovanliga egenskaperna hos objekten är. Vilka egenskaper som fungerat som indikatorer på ovanlighet varierar mellan attributen (tabell 3). För alla attribut är flera av egenskaperna kopplade till objektens utbredning eller storlek och på vilken höjd över havet objekten ligger. Ett första urval av ovanliga objekt är gjord med enkla statistiska metoder som att ta fram värden för kvartiler och medelvärde. De objekt som för någon mätbar egenskap hamnat i översta kvartilen har inledningsvis klassats som ovanliga. Till exempel klapperfält som når upp till 150 m över havet ligger i översta kvartilen och har därför genomgått en mer detaljerad fjärranalys. Vad gäller egenskaper har även ovanliga typer av bildningssätt och läge i terrängen använts för bedömning av ovanlighet.

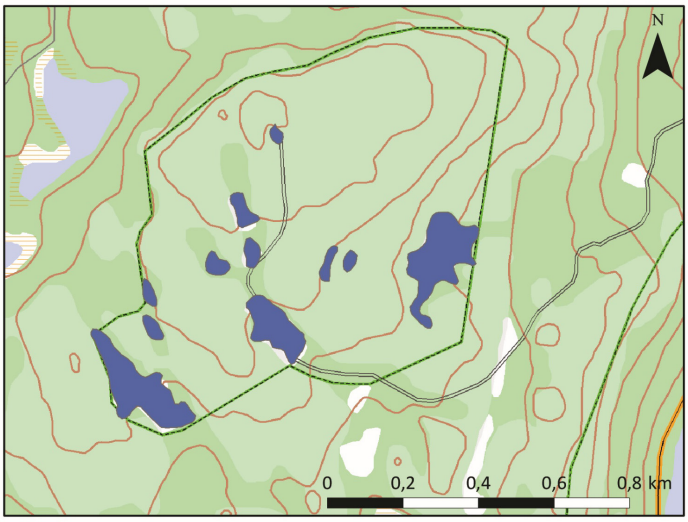
Exempel på klassificering av ett område med avseende ovanlighet ges i faktarutorna *Ovanlighet, exempel 1: Klapperfält på Högklint* och *Ovanlighet, exempel 2: Högsta kustlinjen sydvästra sidan av Trollberget.*

Tabell 3. Egenskaper för respektive attribut som använts vid bedömningen av hur ovanligt objektet är.

Högsta kustlinjen	Klapperfält	Svallgrus	Raviner
Höjd över havet	Höjd över havet	Höjd över havet	Höjd över havet
Typ av bildning	Utbredning	Utbredning	Utbredning
Utbredning	Morfologiska element	Morfologiska element	Djup
	Ovanligt läge i terrängen	Ovanligt läge i terrängen	

Ovanlighet, exempel 1: Klapperfält på Högklint

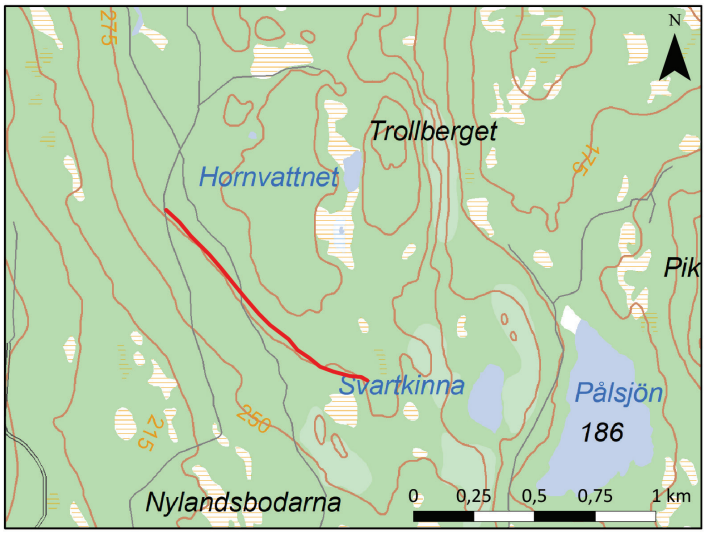
I naturreservatet Högklint finns flera klapperfält klassade med högsta värdet för ovanlighet. Klassningen avseende ovanlighet beror på att de ligger högt upp i terrängen och har ovanligt stor utbredning. De flesta av klapperfälten på Högklint ligger högre än 200 m över havet där det högst belägna ligger på 276 m över havet. Det är ovanligt med klapperfält över 200 m över havet inom världsarvet.



Klapperfält klassade med högsta värdet för ovanlighet

Ovanlighet, exempel 2: Högsta kustlinjen sydvästra sidan av Trollberget

Precis utanför världsarvsområdets västra gräns finns högsta kustlinjen utbildad längs Trollbergets sydvästra sida. Här kan högsta strandlinjen följas som ett strandhak i terrängen i över 1 km. Strandhaket är upp till 4 m högt och utbildat i morän. Det här är ovanligt för Höga kusten eftersom jordtäcket generellt ät tunt. Det är alltså sällan som högsta kustlinjen syns som ett tydligt strandhak i morän. Det är även ovanligt att högsta kustlinjen kan följas kontinuerligt så tydligt på en sträcka över 1 km.



Högsta kustlinjen klassad med högsta värde för ovanlighet

Högsta kustlinjen som ett strandhak i morän längs Trollbergets sydvästra sluttning. Sluttningen i bildens vänstra del är strandhaket. Foto: Kristian Schoning, SGU.

Geologiskt sammanhang

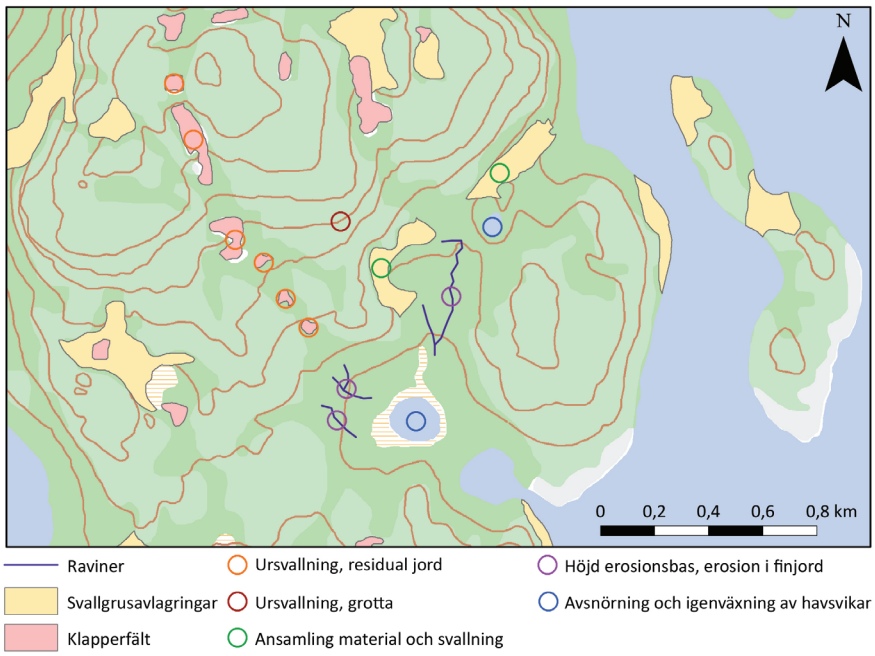
Det geologiska sammanhanget handlar om hur olika objekt tillsammans ger en bild av de processer och den utveckling som skett i ett område. Det här betyder att för att uppnå ett högt värde vad gäller geologiskt sammanhang behöver det finnas flera olika typer av attribut som hänger samman. Det behöver även finnas en följd av objekt som visar hur förutsättningarna och miljön förändrats över tid. Den här förändringen ska gärna förekomma i en mer eller mindre obruten följd. Vid klassificering av det geologiska sammanhanget ser man inte på det enskilda objektet utan hur väl det, tillsammans med andra objekt gemensamt, representerar världsarvets värde. Eftersom det geologiska sammanhanget är beroende av flera objekt betyder det att förlust eller skador på ett objekt leder till ett minskat geologiskt värde för alla objekt som ingår i sammanhanget.

Exempel på klassificering av ett område med avseende geologiskt sammanhang ges i faktarutorna *Geologiskt sammanhang, exempel 1: Mjältön* och *Geologiskt sammanhang, exempel 2: Skultjärnberget.*

Geologiskt sammanhang, exempel 1: Mjältön

På Mjältön finns flera objekt av olika typ på olika höjdnivåer från 200 m över havet till dagens nivå för Bottenhavet. Detta inom ett begränsat geografiskt område. De här objekten bildar tillsammans ett tydligt geologiskt sammanhang. Ett sammanhang som visar på flera processer och landhöjningens påverkan på landskapet och därmed visar på kärnan i världsarvets värde. Det här är inte bara exempel på en mångfald i processer och bildningsmiljöer utan visar också på en oavbruten följd i utvecklingen och hur förutsättningarna och miljön förändrats över tid på grund av landhöjningen.

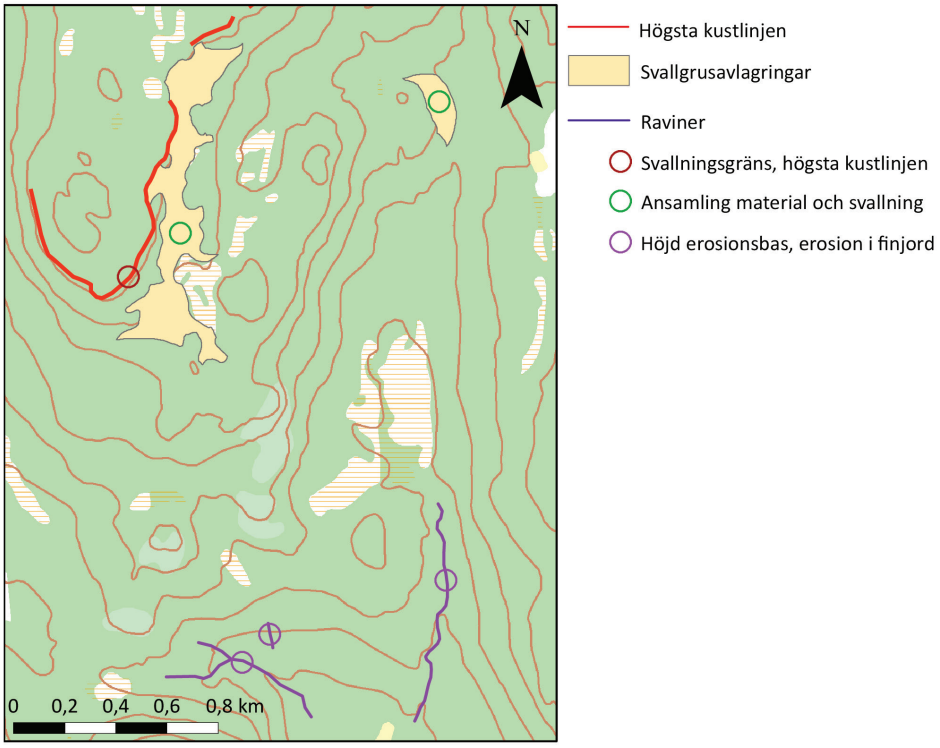
På Mjältön finns det högt i terrängen en serie av klapperfält på successivt lägre höjdnivå. Tillsammans med en grotta i sluttningen visar de på en period med omfattande svallning och påverkan av vågor. Nedanför den branta sluttningen finns svallgrus som ansamlats. Det vill säga det material som sköljts ur av svallningen högre upp i sluttningen. Svallgruset är i sin tur även det påverkat av strandprocesser och vågor. I anslutning till svallgruset finns raviner i finkorniga jordarter som är avsatta på djupt vatten. Ravinerna visar på den successivt sänkta erosionsbasen, till följd av landhöjningen, som gör att erosion av de finkorniga jordarterna kan ske. Här finns även avsnörda havsvikar där en av havsvikarna vuxit igen till ett kärr. Den nuvarande viken som används för att besöka ön kommer i framtiden att snöras av.



Geologiskt sammanhang, exempel 2: Skultjärnberget

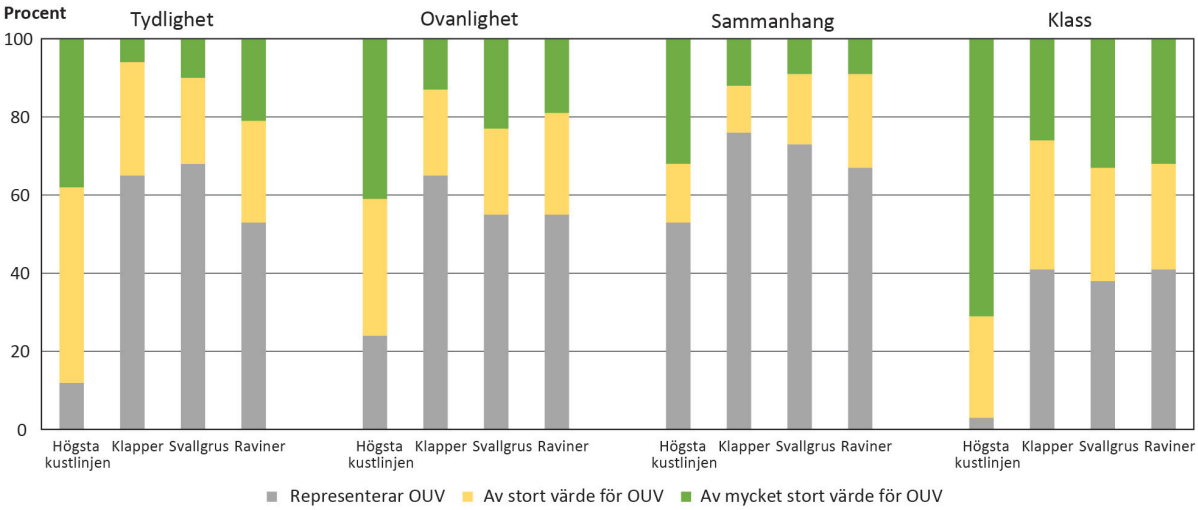
Vid Skultjärnberget finns flera objekt av olika typ av attribut i anslutning till högsta kustlinjen. Tillsammans visar objekten hur området påverkats av landhöjningen från svallningsgränsen vid högsta kustlinjen det vill säga högsta nivån för Östersjöbassängen i området sedan senaste isavsmältningen, ända ner till där finkorniga jordarter avsatts. Det här sammanhanget visar på flera processer och hur landhöjningen påverkat landskapet och vilka bildningar som skapats till följd av detta. Med andra orden oavbruten följd i utvecklingen och hur förutsättningarna och miljön förändrats över tid på grund av landhöjningen.

Högsta kustlinjen representerar den högsta nivån för Östersjöbassängen efter senaste isavsmältningen. Vid Skultjärnberget är det här tydligt som en gräns mellan tunn morän och kalt berg nedanför där svallningen verkat. Nedanför högsta kustlinjen finns här i mer skyddade lägen svallgrusavlagringar där bortsvallat material ansamlats av vågor och strömmar. Svallgrusavlagringarna är i sin tur påverkade av strandprocesser. Längre ner i sluttningen, på djupare vatten har finkornigare jordarter avsatts. I och med landhöjningen har erosionsbasen höjts och vattendrag och grundvatten har eroderat sig ner i de finkorniga sedimenten och raviner har bildats.



Fördelningen av klassificerade objekt

Av de klassade objekten är 25–35 % av objekten klassade som att de är av mycket stort värde för världsarvets värde (fig. 14). Det här betyder att det finns omkring 450 objekt för de attribut som är klassade enligt systemet som är av mycket stort värde för världsarvets OUV. För högsta kustlinjen är andelen objekt i högsta värdeklassen 70 %. Det här beror till stor del på att objekt för högsta kustlinjen ofta är mycket tydliga bildningar eller ingår i ett geologiskt sammanhang.



Figur 14. Fördelningen av de olika attributen och deras värdeklass för de tre parametrarna i klassificeringen. Stapeldigrammet Klass visar den slutliga värdeklassningen av attributen.

Tabell 4. Attribut i Höga kusten och hur känsliga de är för olika typer av påverkan. En mörkare färgton visar på en större känslighet för aktiviteten.

	Skogsbruk	Byggande och infrastruktur	Besöksnäring	Täktverksamhet	Muddring
Högsta kustlinjen					
Klapperfält					
Svallgrus och strandbildningar					
Avsnörda havsvikar					
Grottor					
Raviner					

HOT MOT VÄRLDSARVETS VÄRDE

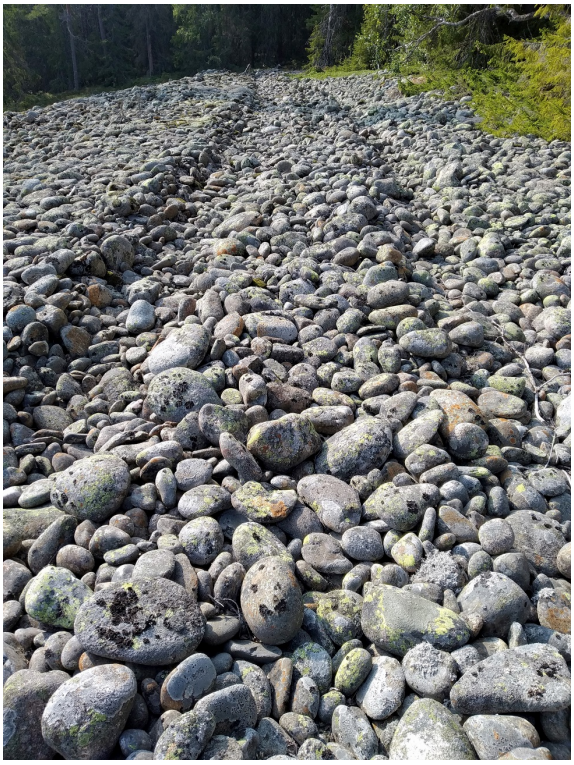
Geovetenskapligt värdefulla objekt är många gånger tämligen robusta mot yttre påverkan och vad känsligheten för skada utgörs av beror på vilken typ av geovetenskapligt objekt det rör sig om. De geologiska bildningar som utgör attributen till världsarvets värde har skilda egenskaper. Det här betyder att de är olika känsliga för störningar och vilka typer av aktiviteter som kan skada attributen. Eftersom attributen till övervägande del utgörs av former och bildningar i lösa jordlager är de generellt känsliga för slitage. Landformer kan också försvinna eller skadas t.ex. genom byggnation eller täktverksamhet. I tabell 4 redovisas generellt hur känsliga olika attribut är för de största påverkansfaktorerna.

Verksamheter och markanvändning behöver ske med hänsyn till världsarvet. Därför ska man se till att de attributobjekt och områden som har stor betydelse för världsarvets värden inte tar skada utan används på ett varsamt sätt. För dessa områden ska man vara uppmärksam på vad areella näringar, besöksnäring och exploatering i form av byggnader och infrastruktur får för konsekvenser för världsarvets värden.

Skogsbruk

De attribut som är särskilt känsliga för skador på grund av skogsbruk är högsta kustlinjen, klapperfält, svallgrusavlagringar och raviner. Modernt skogsbruk bedrivs i världsarvsområdet eftersom stora delar av Höga kusten saknar formellt skydd. Skogsbruk bedrivs över stora arealer vilket gör att det finns stor risk för skador på attributen. Körskador, markberedning och skogsbilvägar ger den största påverkan på attributen. Förutom skador på själva marken kan förändringarna i vegetation i samband med avverkning och nyplantering av skog göra att de naturliga vegetationsskillnaderna försvinner till exempel vid högsta kustlinjen.

Högsta kustlinjen är särskilt känslig där gränsen utgörs av ett osvallat tunt jordtäcke och det svallade kalspolade berget. Klapperfält och svallgrusavlagringar kan få körskador (fig. 15) av tunga maskiner. I svallgrusavlagringar som strandvallar och strandhak och svallad morän kan även markberedning skada morfologiska objekt (fig. 16). Avverkning av trädvegetationen vid högsta kustlinjen kan leda till erosion av de tunna jordlagren och gränsen för högsta kustlinjen kan bli otydligare. Även de finkorniga jordarna vid raviner är känsliga för erosion när trädvegetationen tas bort.



Figur 15. Körskada av skogsmaskin på klapperfält. Foto: Kristian Schoning, SGU.

Figur 16. Markberedning på strandvall. Stora delar av den här svallgrusavlagringen med strandvallar är påverkad av markberedning. Foto: Kristian Schoning, SGU.

Byggande och vägar

Byggnader och vägar på attributobjekt gör att objektens egenskaper och värde försämras. Objektens karaktär kan ta skada och formelement som strandvallar tas bort. Förutom att vägar tar bort attributobjekt precis där vägen går kan de skära av geologiska sammanhang där flera geologiska bildningar visar på den geologiska utvecklingen. Idag görs de flesta byggnader med betongplatta som grund. Det här betyder att markytan oftast schaktas ur och jämnas till vid platsen för byggnaden och runt omkring. Det här betyder att påverkan av byggnader blir större än om man bygger så att man följer terrängens utseende och morfologi.

Besöksnäring

Besöksnäringen kan ge direkta skador genom det slitage besökare gör på marken eller genom anläggningar kopplade till besöksnäringen, till exempel parkeringsplatser. Störst risk för påverkan av besökarna är där högsta kustlinjen utgörs av gränsen mellan ett tunt jordtäcke och berg samt på klapperfält. Vid högsta kustlinjen kan ett stort besökstryck ge slitage på det tunna jordtäcket och gränsen mellan svallad och osvallad mark kan bli mer otydlig eller försvinna helt. På Långtjärnhällorna i Skuleskogens nationalpark har en vandringsled dragits längs med högsta kustlinjen och här kan man se tendenser till ett sådant markslitage (fig. 17). På klapperfält där det rör sig många besökare är det vanligt att man bygger rösen av stenar (fig. 18). Det här förstör klapperfältets naturliga karaktär och former så som strandvallar.

Figur 17. Markslitage vid högsta kustlinjen på Långtjärnhällorna. Det tunna jordtäcket ovanför högsta kustlinjen nöts lätt ner och det bildas nya ytor med kalt berg. Med tiden blir gränsen mellan osvallad mark ovanför högsta kustlinjen och svallad mark under högsta kustlinjen otydligare. Foto: Kristian Schoning, SGU.

Figur 18. Klapperfält vid norrfällsviken där besökare bygger torn av klapperfältets stenar. Foto: Lena Lundqvist, SGU.

Täktverksamhet

I regionen har det varit vanligt med täkt av naturgrus i svallgrusavlagringarna. Täkt av naturgrus är ett hot mot världsarvets värden eftersom den geologiska bildningen där täktverksamhet bedrivs, försvinner. Idag används inte naturgrus i samma omfattning som tidigare och myndigheter och domstolar är restriktiva med tillstånd för naturgrustäkt. Husbehovstäkt av naturgrus är däremot fortfarande vanligt. Husbehovstäkter kan skada de svallgrusavlagringar som finns inom världsarvet. Husbehovstäkter kan även skada strandhak i morän om täkten sker i morän där sådant förekommer.

Idag är bergtäkter vanligare än grustäkter. Även vid bergtäkter kan objekt skadas eftersom attributen utgörs av lösa avlagringar som ligger på berget. Om underlaget till objekten försvinner när berget tas ut kommer även objekten försvinna. Detsamma gäller om lösa avlagringar behöver avlägsnas för att komma åt berget. Bergtäkter kan även ha en påverkan på landskapsbilden. Lokalisering av bergtäkter behöver därför ske med hänsyn till landskapet för att minimera påverkan på landskapets karaktär.

Muddring

Eftersom landhöjningen fortfarande pågår får det konsekvenser för hamnar och farleder. Människan har under lång tid hållit grunda passager till hamnar fria genom att ta bort material när landhöjningen gjort vattendjupet för litet. Till slut har man oftast få ge sig och överge platsen. Idag finns det tillgång till maskinkraft och sprängning vilket ger större möjligheter att begränsa effekterna av de naturliga processerna. Det här betyder att muddring och sprängning förhindrar den naturliga processen för avsnörning av havsvikar.

FÖRVALTNING AV VÄRLDSARVETS VÄRDE

Världsarvets värde representeras av attributen. Generellt sett betyder det att skador på ett objekt klassat som attribut innebär att världsarvets värde skadas. I praktiken är det inte möjligt eller önskvärt att ta hänsyn till alla objekt som är attribut. Det behöver finnas en balans mellan bevarande av världsarvet och möjligheterna till förändring och utveckling i samhället. Det som framförallt är viktigt för världsarvets värde är att undvika skador på de objekt som är av särskild betydelse och speciella för världsarvet och landhöjningens påverkan på landskapet. Det här kan innebära att man behöver göra anpassningar av markanvändningen där det finns särskilt värdefulla objekt. Det här gäller för verksamheter som besöksnäring, skogsbruk, byggande och infrastruktur om de kan utgöra hot mot dessa särskilda värden. I andra områden med samma typ av attribut kan det däremot vara möjligt att verka utan restriktioner.

Vid planeringen ska det finnas en medvetenhet om världsarvets värden och vilka typer av bildningar som representerar dessa. Världsarvets värde behöver man alltid förhålla sig till. Varje gång man planerar förändringar måste man ställa sig frågan: *Vad har det här för betydelse och vilken påverkan det har på världsarvets värden?* Här är klassificering av attributen användbar och kan användas vid bedömning av påverkan på världsarvets värde. De klassificerade attributen finns tillgängliga som GIS-skikt hos Länsstyrelsen i Västernorrland för användning i GIS-miljö. Klassificeringen av attributen ger en indikation på var världsarvets största värden finns och om dessa påverkas av en verksamhet eller förändring av markanvändningen. Det är även möjligt att använda klassificeringen vid avvägningar mellan olika intressen, bedömning av lämpligheten av olika typer av exploatering samt vara underlag för anpassningar.

Klassificeringen visar inte enbart på områden och platser där geologiska bildningar ska bevaras. Lika viktigt är att se att dessa värden finns och representerar världsarvets särskilda värde (OUV) som kan användas och utvecklas på ett hållbart sätt. Innebörden av det här är att vissa typer av

markanvändning inte är lämplig utan hänsynstagande medan annan typ av markanvändning gör att de värden som finns kan användas och bidra till ökad attraktionskraft genom till exempel besöksnäring och rekreation.

Riksintresset Höga kusten

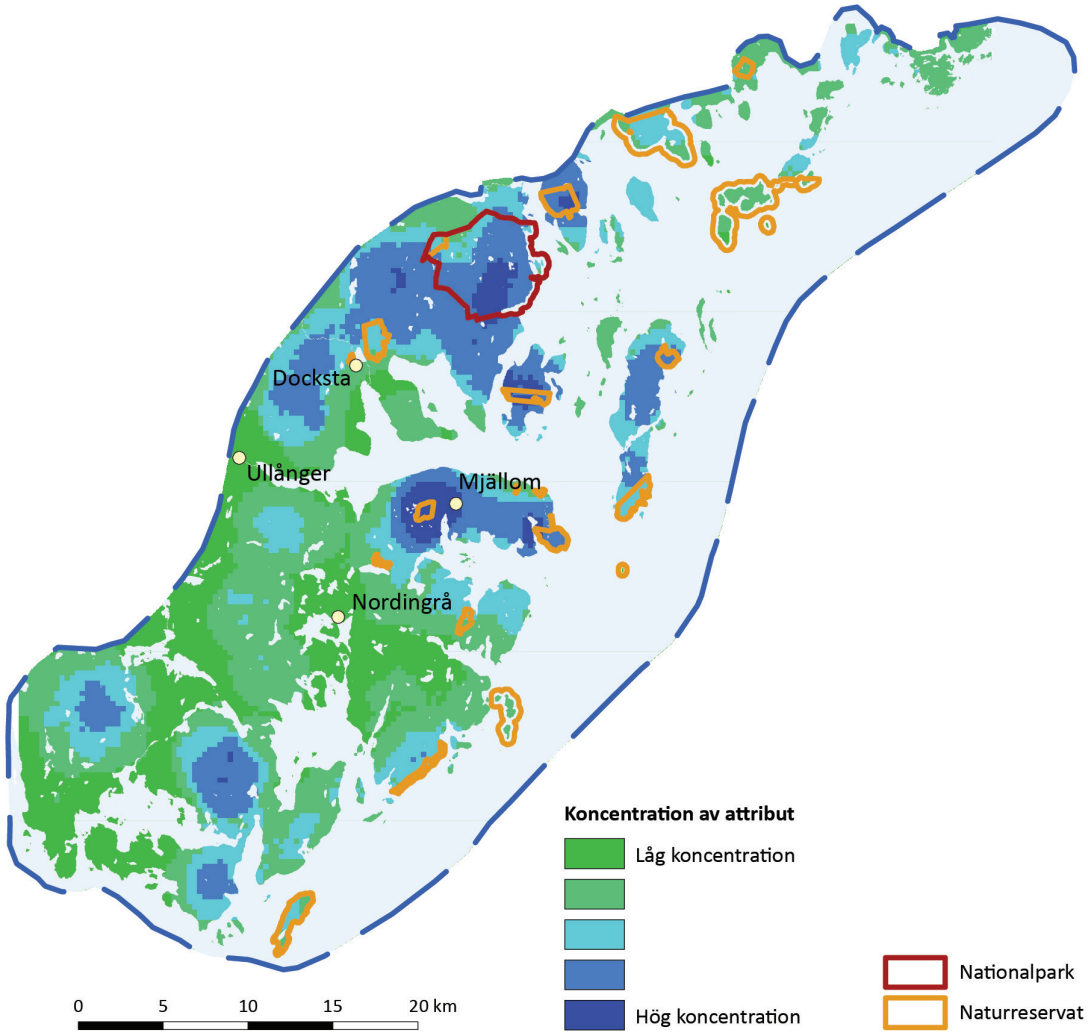
Hela området Höga kusten är utpekat som riksintresse för naturvård enligt miljöbalken kapitel 3 § 6. Riksintressevärdet utgörs delvis av de geologiska värden kopplade till landhöjningen. Vid förändrad markanvändning behöver man alltid göra en bedömning om den nya markanvändningen utgör en påtaglig skada på riksintressets värden. Den här bedömningen betyder i praktiken att det tas hänsyn till världsarvets värde. I registerbladet till riksintresset Höga kusten nämns några av attributen och under förutsättningar för bevarande nämns: ”*Det geologiska underlaget skall i allt väsentligt bevaras intakt för framtida generationers förståelse av landhöjningen och de processer som skapat - och skapar - områdets geologiska bildningar*”.

Attribut i skyddade respektive oskyddade områden

Fördelningen av attribut är inte jämn inom världsarvet (fig. 19), i vissa områden är det flera objekt än i andra områden. De områden där koncentrationen av objekt är som störst ligger delvis inom det som idag är nationalpark eller naturreservat (fig. 20). Många objekt ligger alltså inom områden med formellt skydd även om syftet med skyddet inte är att skydda världsarvets värden, ger det här ett skydd för dessa objekt. Det är lämpligt om förvaltningsplan och skötsel av dessa områden utformas på ett sådant sätt att det även främjar de geologiska värdena, även om det inte är huvudsyftet. För skyddade områden som är särskilt attraktiva besöksmål behöver skötsel och förvaltning behandla konsekvenser av besöksnäringen för de geologiska naturvärdena. Vissa typer av objekt är känsliga för slitage.

Fördelningen av vilka typer av attribut inom skyddade områden följer inte fördelningen av det totala antalet objekt per attribut. Klapperfält är tydligt överrepresenterade inom skyddade områden där nästan hälften, 49 %, av objekten utgörs av klapperfält (tabell 5). Klapperfält utgör 29 % av det totala antalet klassade objekt. Orsakerna till att just klapperfält är överrepresenterade inom skyddade områden är flera. Klapperfält är en mycket tydlig bildning förknippad med landhöjningen och processer kopplade till landhöjningen. Klapperfälten har traditionellt även betraktats som en särskild och märklig naturmiljö med sina öppna sten- och blockytor fria från högre vegetation men med särpräglad lavvegetation, och därmed ansetts värda att skydda. Det är dessutom områden där ekonomiska intressen mot skydd är litet eftersom skogsproduktionen är obefintlig.

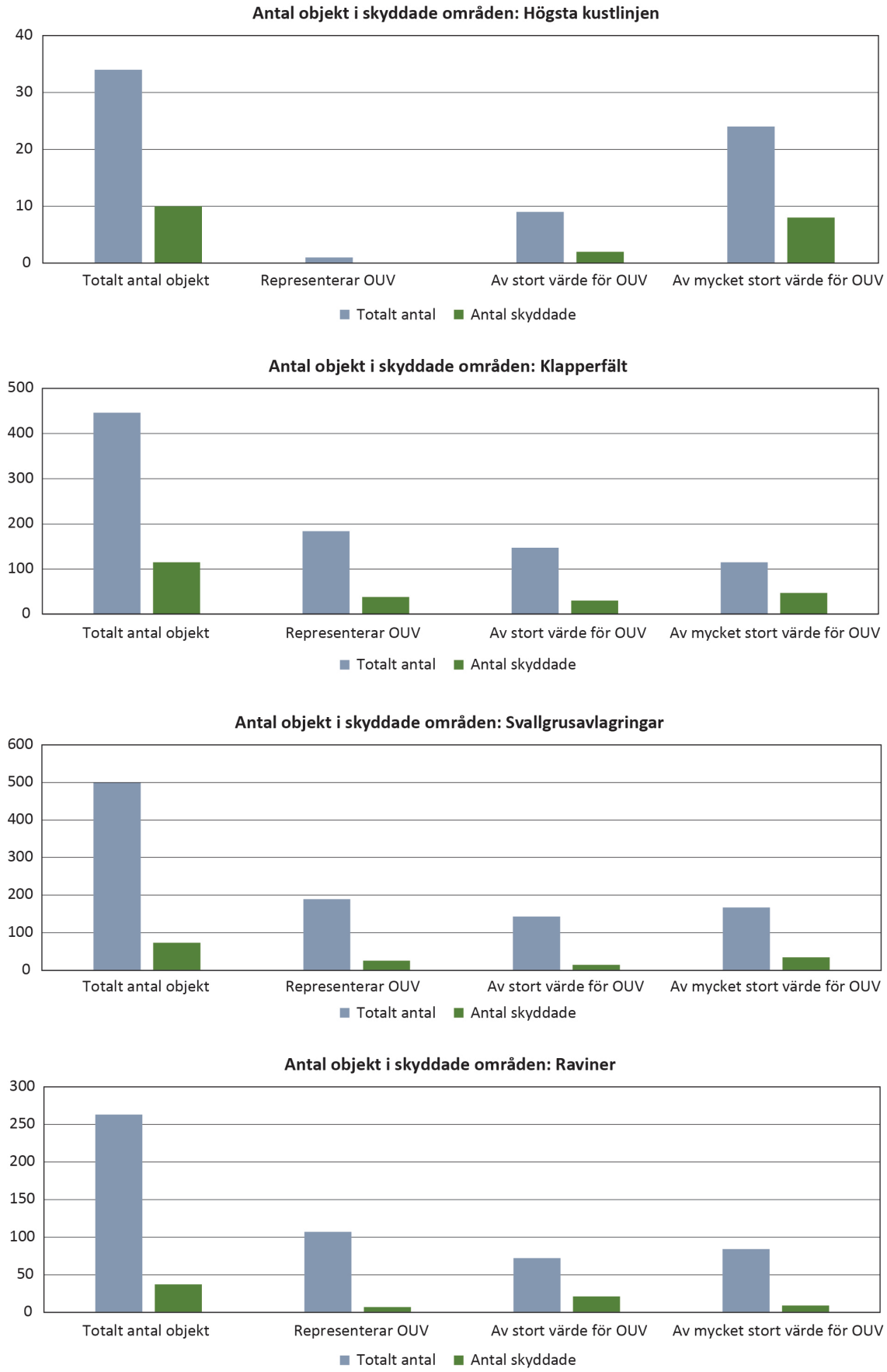
Den skeva fördelningen av attribut inom formellt skyddade områden gör att det är en stor andel objekt av de andra typerna av attribut som ligger utanför skyddade områden. För klapperfält ligger 41 % av objekten klassade som av mycket stort värde för OUV inom skyddade områden (fig. 20). Motsvarande andel för svallgrusavlagringar är 20 % och för raviner 9 %. Det är alltså en majoritet av objekten som ligger utanför formellt skyddade områden och potentiellt kan påverkas av förändrad markanvändning och behöver en annan typ av förvaltning. Av det totala antalet klassificerade objekt har 390 klassats som vara av mycket stort värde för världsarvet och av dessa ligger 98 inom formellt skyddade områden.



Figur 19. Karta över världsarvsområdet med koncentrationen av attributobjekt och skyddade områden (naturreservat och nationalpark, inom röd linje). Skyddade områden sammanfaller till stor del med de områden där det finns högst koncentration av attribut.

Tabell 5. Andelen av objekt i skyddade områden för respektive attribut.

	Högsta kustlinjen	Klapperfält	Svallgrus	Raviner
Andel av totalt antal objekt	**4 %**	49 %	31 %	16 %
Representerar OUV	**0**	54 %	36 %	10 %
Av stort värde för OUV	**3 %**	45 %	21 %	31 %
Av mycket stort värde för OUV	8 %	48 %	35 %	9 %



Figur 20 Fördelningen av objekt i formellt skyddade områden respektive områden som saknar formellt skydd. En mindre andel av objekten ligger i skyddade områden.

Översiktsplan

I översiktsplanen bör Kramfors och Örnsköldsvik kommuner redovisa hur man avser tillgodose och verka för en hållbar förvaltning av världsarvets värde. Det här inkluderar även hur man kan använda och utveckla de geologiska naturvärden som finns. Översiktsplanen syftar till en hållbar mark- och vattenanvändning och de natur- och kulturvärden som finns i kommunen ska redovisas i översiktsplanen. Därför behöver de geologiska naturvärden som finns och är kopplade till världsarvet redovisas i översiktsplanen. Det är lämpligt att i översiktsplanen indikera områden där man behöver ta särskild hänsyn till dessa geologiska naturvärden.

I översiktsplanen finns det en möjlighet att analysera hur det går att använda världsarvets värden och belysa den potential som attributen och deras värden har för kommunens besöksnäring och attraktivitet. Det är viktigt att ta fram möjligheterna att använda attributen som attraktiva platser för besöksnäring tillsammans med andra attraktioner. En lämplig analys kan här vara att indikera områden som har särskilt värde för besöksnäringen idag och där det finns möjlighet att utveckla besöksnäringen framöver. En utveckling av besöksnäringen måste ske på ett sådant sätt att världsarvets värde inte skadas.

Detaljplan

Detaljplaneläggning av områden av mycket stort värde för världsarvet bör undvikas. Den exploatering av ett område som en detaljplan innebär förändrar ofta områdets karaktär så pass mycket att de ursprungliga värdena skadas väsentligt. Finns det geologiska objekt av mycket stor betydelse för världsarvets värde inom detaljplaneområdet ska man anpassa planen efter dessa värden. I den miljöbedömning som görs av detaljplanen ska man belysa konsekvenserna för geologiska naturvärden, kopplade till världsarvet, som finns i detaljplaneområdet. För att utreda och förstå konsekvenserna av detaljplanen på de geologiska naturvärdena behöver det finnas tillgång på kompetens om världsarvets geologiska förhållanden och värden.

Bygglov

I det fall ett bygglov berör ett objekt som är klassat som att vara av mycket högt värde för världsarvet är det nödvändigt att göra en grundlig bedömning av påverkan på värdet. Det kan innebära syn på platsen och konsultation av person med kunskap om de geologiska förhållandena i världsarvsområdet. Visar det sig att bygglovet påverkar områdets karaktär och innehåll så pass mycket att värdet försvinner bör man försöka få till förändringar i bygglovet som är acceptabla för objektets värde. Enskilda byggnader behöver inte medföra en stor påverkan på ett geologiskt objekt men man bör vara uppmärksam på kumulativ påverkan. Det vill säga flera enskilda eller upprepade byggnationer och annan påverkan på objektet som pågående markanvändning.

SAMMANFATTANDE SLUTSATSER

- Den här klassificeringen av geologiska naturvärden av betydelse för världsarvet Höga kusten och Kvarkens skärgård kan användas vid förvaltning av världsarvets värden. Den ger också möjlighet till att göra bedömningar av påverkan av exploatering och markanvändning.

- En hållbar förvaltning och användning betyder att de geologiska naturvärden som är grunden för världsarvets utpekande ska förvaltas och användas på ett sådant sätt att världsarvets värde inte skadas.

- Det finns hot mot världsarvets värde. För att hantera dessa hot är det nödvändigt att arbeta med att bygga upp förståelsen för världsarvets värde och hur hänsyn till dessa värden kan tas.

- Världsarvets värden och förvaltning och användning av dess värden behöver belysas i samhällsplaneringen till exempel i översiktsplan och detaljplaner. I översiktsplanen bör kommunerna ha ett ställningstagande hur de avser att tillgodose världsarvets geologiska naturvärden.

- Inom Höga kusten finns många geologiska bildningar vilka representerar världsarvets universella värden. Det här betyder inte att det inte är möjligt med exploatering, förändrad markanvändning och areella näringar. Det ska gå att leva i och använda världsarvsområdet. I vissa områden behövs restriktioner medan det i andra områden inte är nödvändigt. En del i en hållbar förvaltning bör ta fram delområden där det behövs hänsyn och markanvändning och samhällsutveckling kan gå hand i hand med världsarvets geologiska naturvärden.