



Landhöjning | 7

Landhöjning i framtiden

UPPDRAG / FAKTATEXT / NIVÅ 3



Landhöjning | 6

Landhöjning i framtiden

För denna övning delas klassen in i tre grupper. Grupperna får varsitt framtidsscenario att arbeta med. Övningen görs med fördel efter att eleverna genomfört några övningar på temat "landhöjning", så att de är bekanta med de processer som nämns i faktatexterna.



Vi vet inte hur våra kuster kommer att se ut om 1 000 år. Många olika faktorer spelar in och det är svårt att förutsäga. Kommer det här fiskeläget att ligga långt från havet eller kanske rentav under vattnet?

FOTO: Erik Engstro

1.

Fundera över följande frågor. Ni kan fundera för er själva eller diskutera med varandra, men ni måste inte kunna svaren.

Ni har ungefär 5 minuter på er.

- Vad tror du kommer att hända med byggnader nära vattnet när landhöjningen fortsätter?
- Hur mycket tror du att havsnivåerna skulle kunna stiga i framtiden?

2.

Läs texten om framtida landhöjning och havsnivåhöjning. Titta på kartorna över möjliga framtida landhöjnings-scenarion. Använd kartorna för att förbereda en presentation som visar er grupps framtida landhöjnings-scenarion. Ni har ungefär 15 minuter på er.

3.

Presentera scenarion för de andra och berätta om hur landhöjningen kan komma att påverka landskap och samhällen i framtiden.

I er presentation, besvara följande frågor:

- Hur stor kommer landhöjningen och havsnivåhöjningen att vara i ert scenarion?
- Hur kommer strandförskjutningen att se ut i ert scenarion?
- Hur kommer kustlandskapet att förändras i ert scenarion (t.ex. arter, livsmiljöer, havsnära bebyggelse)?

4.

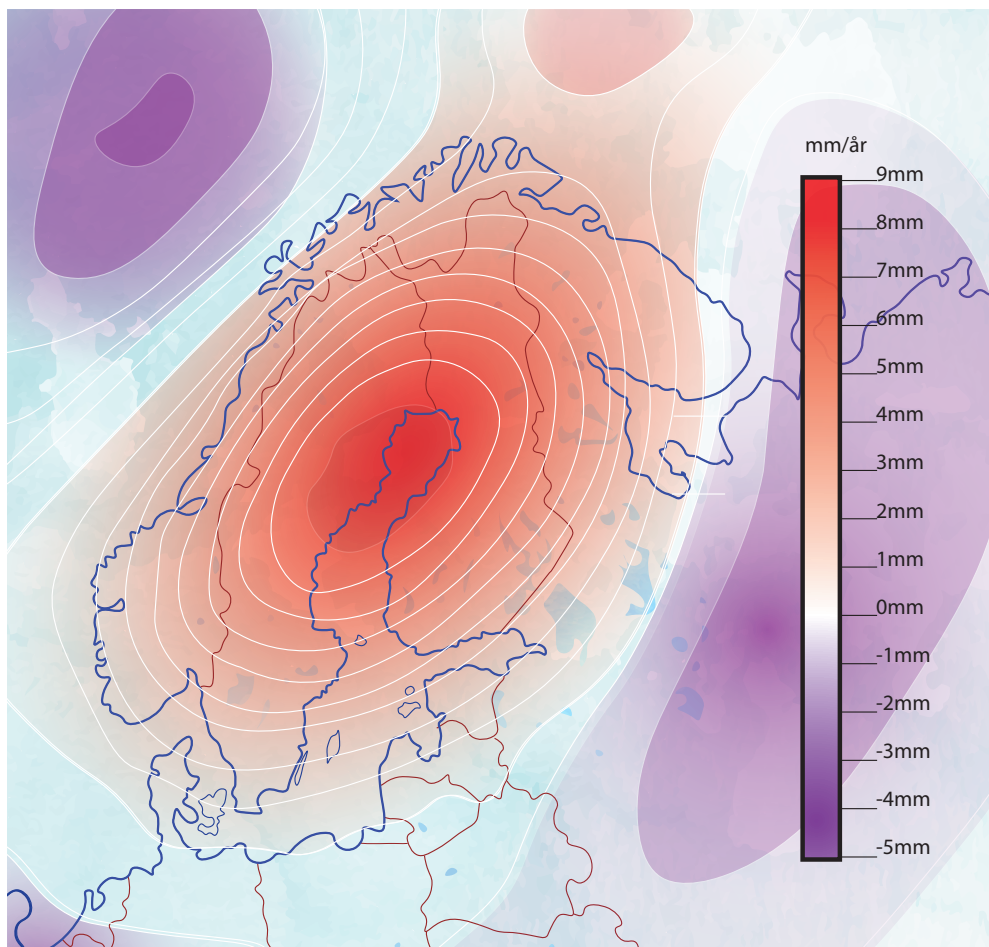
Diskutera följande frågor i helklass när alla scenarion är presenterade:

- Vad är de största skillnaderna mellan era tre olika landhöjnings-scenarion?
- Tror du att något scenario skulle påverka världsarvet Höga Kusten Kvarkens skärgård mer positivt än de andra (t.ex. ekologi och arter, havsnära bebyggelse, turism, geologiska värden)?
- Hur kommer din hemort att påverkas av ert scenario (t.ex. hamnar, badstränder, broar, strandnära byggnader)?
- Vilka förändringar skulle ditt scenario innebära för din livsstil eller de intressen du har i din närmiljö (om du skulle leva här omkring år 3 000)?

Landhöjning | 7 | Grupp A

Landhöjning i framtiden

FN:s klimatpanel IPCC släppte 2019 en rapport över möjliga framtidsscenario gällande klimatförändringens konsekvenser för hav och havsnära områden. En faktor som behandlas är stigande havsnivåer till följd av global uppvärmning. En av orsakerna till att havsnivåerna stiger är att enorma glaciärer smälter på Grönland och i Antarktis, vilket tillför stora mängder vatten till haven. En annan orsak är att Jordens ökande medeltemperatur värmer upp haven och gör att vattnet expanderar. Vi vet att havsnivåerna kommer att fortsätta att stiga, frågan är bara hur mycket och hur snabbt. I sin rapport presenterar IPCC möjliga scenarion för havsnivåhöjningen, som utgår från hur stora våra koldioxidutsläpp skulle kunna vara i framtiden.



Grafiken på bilden visar hur fort landhöjningen går. Snabbast höjer sig marken i området Umeå – Kvarnens skärgård – Hoga Kusten, där landhöjningen idag är ungefär 9 mm per år.

GRAFIK: Rosanna Telaranta

Texten ni ska läsa behandlar ett av tre möjliga framtidsscenario och hur det skulle komma att påverka världsarvets kustlandskap. Men först ska ni få några fakta som kan vara bra att återvända till medan ni läser:

- Landhöjningstakten är idag ungefär 9 mm per år i världsarvet. Även om den långsamt avtar kommer den troligtvis att fortsätta att hålla ungefär samma takt under några hundra år till.
- Hur mycket land som faktiskt kommer upp ur havet beror såklart på hur havsnivån förändras. De senaste 30 åren har havsnivån stigit i genomsnitt 3,6 mm per år. Det gör att den apparenta landhöjningen, alltså det land som höjs upp ovan havsnivån, har varit omkring 5–6 mm per år. Apparent landhöjning kallas också för strandförskjutning.

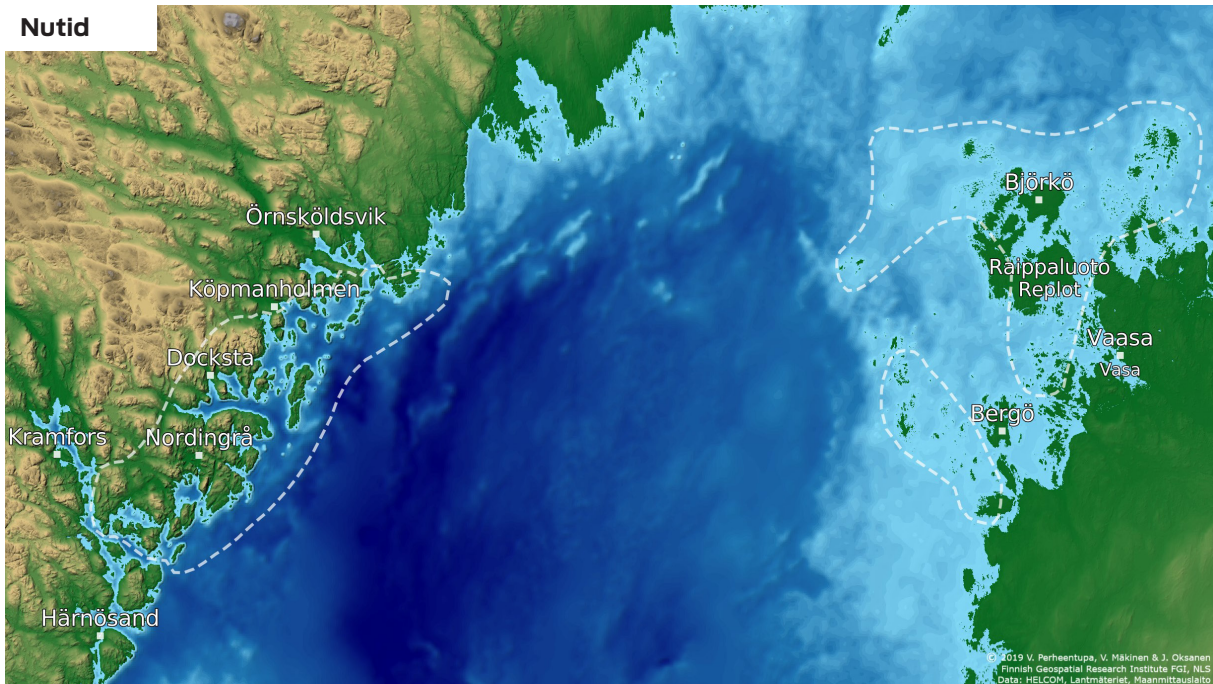
SCENARIO A – Havsnivåhöjningen är mindre än landhöjningstakten

De senaste 30 åren har havsnivåerna stigit med i genomsnitt 3,6 cm per år. Eftersom vi redan nått en punkt där glaciärer smälter och vattnet expanderar, är det troligt att havsnivåhöjningen åtminstone kommer att fördubblas under de kommande åren. Det minsta vi kan räkna med då är en havsnivåhöjning på omkring 7 mm per år. Det är fortfarande mindre än landhöjningstakten på 9 mm per år, men det skulle ändå innebära förändringar för de processer som regleras av landhöjningen. I detta scenario skulle den apparenta landhöjningen, eller strandförskjutningen, bara bli cirka 2 mm per år istället för 5–6 mm som den är idag.

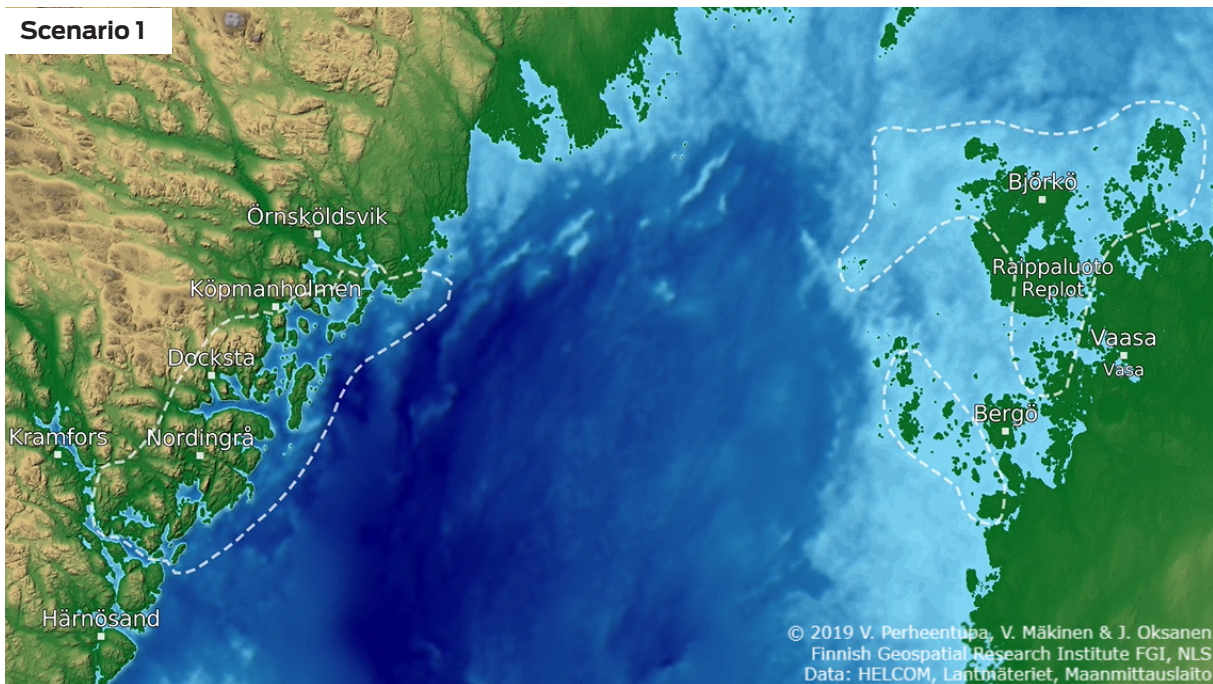
För världsarvet skulle detta innebära att de processer som sker i samverkan mellan vågornas kraft och landhöjningen skulle gå väldigt mycket långsammare än de gör idag. Avsnörningen av havsvikar och flador skulle ta längre tid, klapperstenarna skulle hinna poleras ännu rundare innan de förs utom räckhåll för vågorna och mer sand skulle hinna spolats bort från våra stränder och föras ut till havs. Det skulle ta längre tid för växterna i strandsuccessionen att bytas ut och inlopp till hamnar skulle kunna användas längre utan att vi behöver muddra eller dra om farleder.

Kartorna på nästa sida visar hur kustlinjen ser ut idag och hur den skulle kunna se ut omkring år 3 000 i detta scenario. Se om ni kan hitta några viktiga skillnader och likheter.

Nutid



Scenario 1



I detta scenario skulle vattenståndet år 3 000 vara omkring 2 meter lägre än det är idag.
Vilka stora skillnader kan ni se?

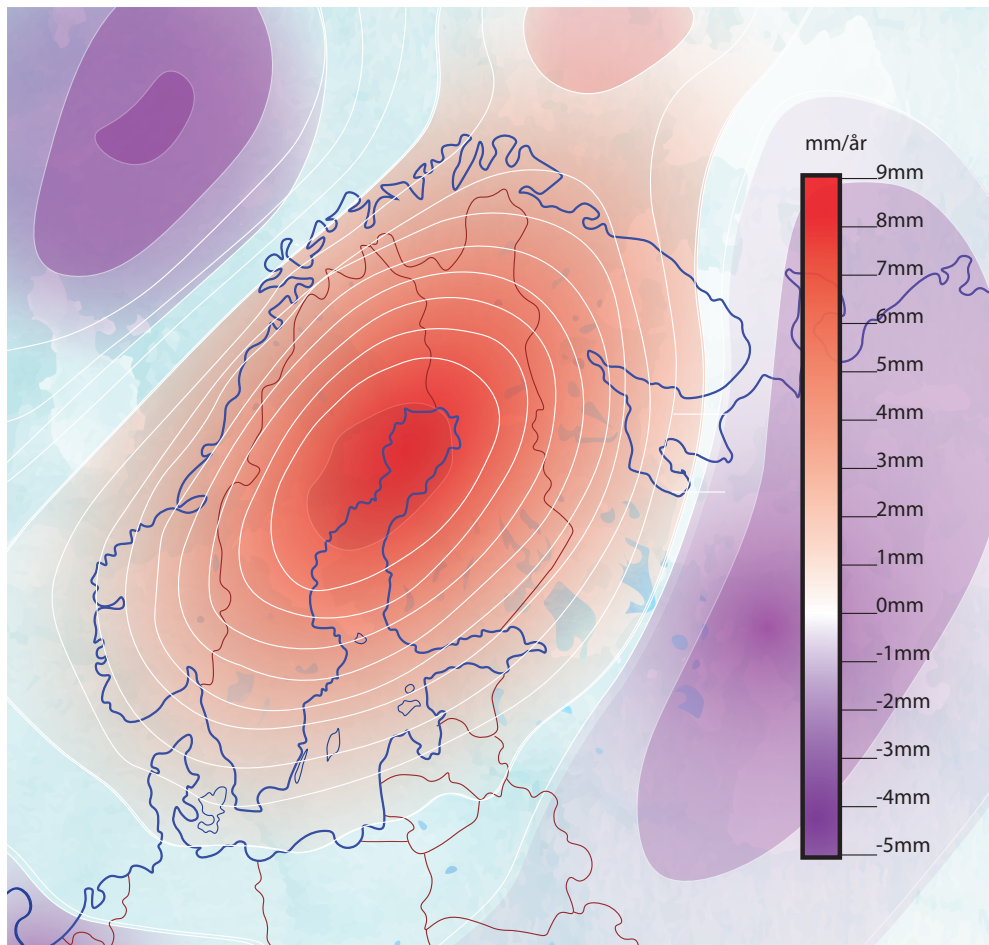


Fotografiet visar fyren i Ritgrund i Kvarkens skärgård. På klipporna har någon markerat vattenståndet år 1900 och 1952. Skillnaden mellan markeringen för år 1900 och dagens havsnivå på fotografiet är ungefär en meter. Fyrtornet i bakgrunden är 18 meter högt. I ert scenario skulle havsnivån år 3 000 vara omkring 2 meter lägre än havsytan på bilden. Kan ni föreställa er vad det skulle göra med landskapet? FOTO: Malin Henriksson

Landhöjning | 7 | Grupp B

Landhöjning i framtiden

FN:s klimatpanel IPCC släppte 2019 en rapport över möjliga framtidsscenarioer gällande klimatförändringens konsekvenser för hav och havsnära områden. En faktor som behandlas är stigande havsnivåer till följd av global uppvärmning. En av orsakerna till att havsnivåerna stiger är att enorma glaciärer smälter på Grönland och i Antarktis, vilket tillför stora mängder vatten till haven. En annan orsak är att Jordens ökande medeltemperatur värmer upp haven och gör att vattnet expanderar. Vi vet att havsnivåerna kommer att fortsätta att stiga, frågan är bara hur mycket och hur snabbt. I sin rapport presenterar IPCC möjliga scenarion för havsnivåhöjningen, som utgår från hur stora våra koldioxidutsläpp skulle kunna vara i framtiden.



Grafiken på bilden visar hur fort landhöjningen går. Snabbast höjer sig marken i området Umeå – Kvarkens skärgård – Höga Kusten, där landhöjningen idag är ungefär 9 mm per år.

GRAFIK: Rosanna Telaranta

Texten ni ska läsa behandlar ett av tre möjliga framtidsscenario och hur det skulle komma att påverka världsarvets kustlandskap. Men först ska ni få några fakta som kan vara bra att återvända till medan ni läser:

- Landhöjningstakten är idag ungefär 9 mm per år i världsarvet. Även om den långsamt avtar kommer den troligtvis att fortsätta att hålla ungefär samma takt under några hundra år till.
- Hur mycket land som faktiskt kommer upp ur havet beror såklart på hur höjningshastigheten förändras. De senaste 30 åren har havsnivån stigit i genomsnitt 3,6 mm per år. Det gör att den apparenta landhöjningen, alltså det land som höjs upp ovan havsnivån, har varit omkring 5–6 mm per år. Apparent landhöjning kallas också för strandförskjutning.

SCENARIO B – Havsnivåhöjningen är lika stor som landhöjningstakten

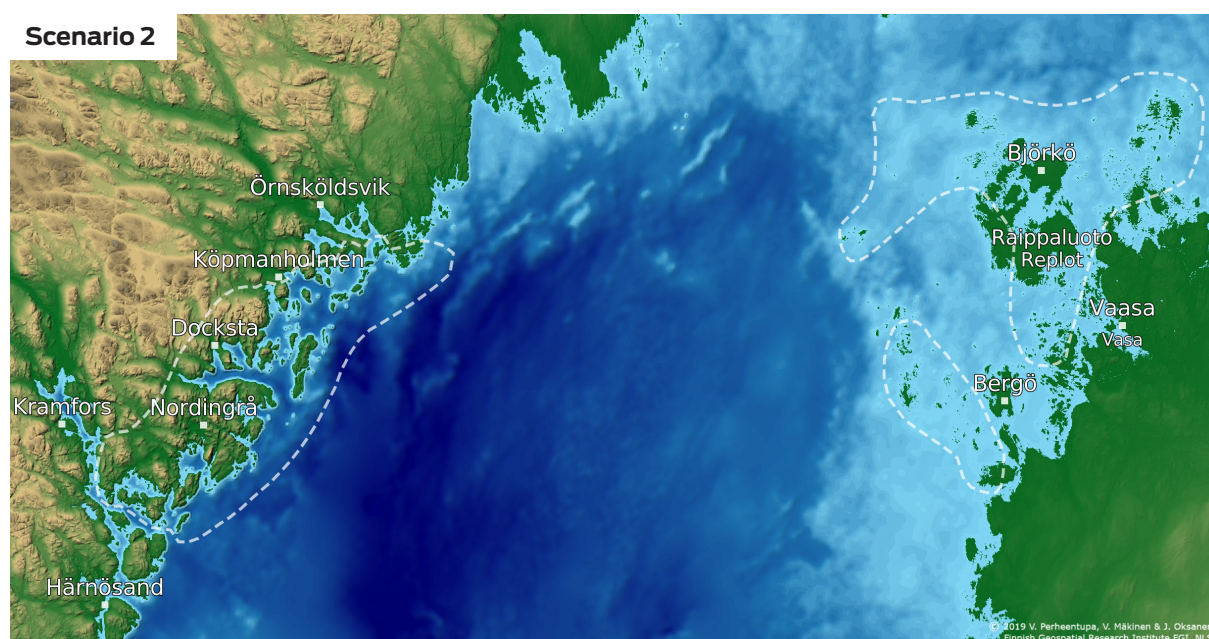
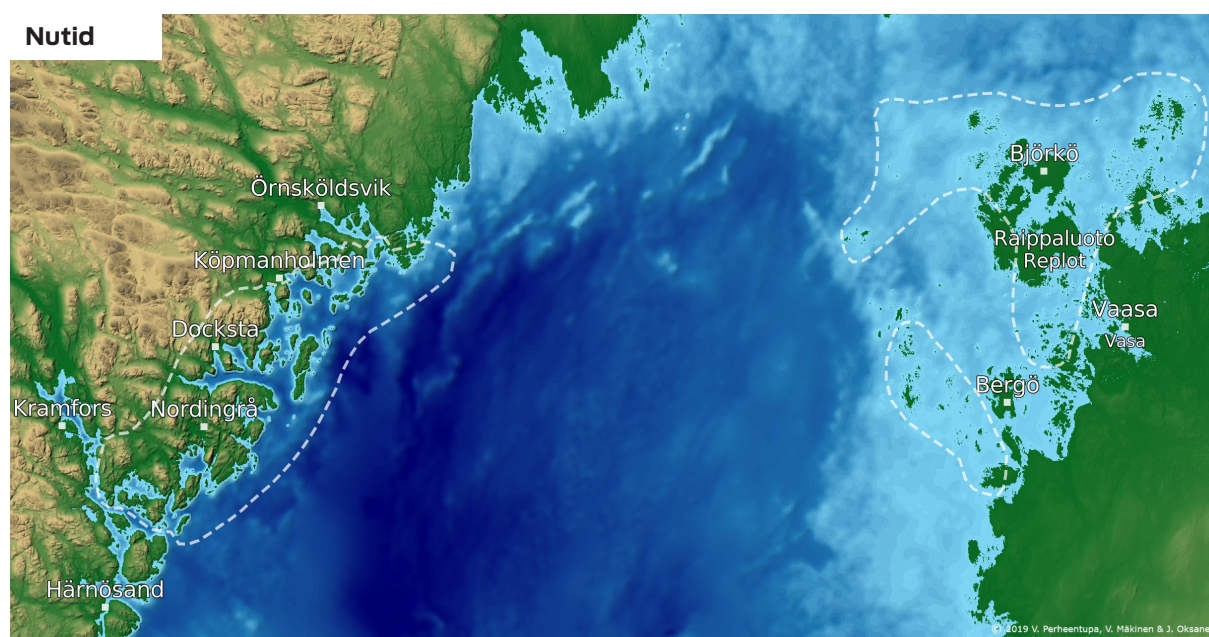
De senaste 30 åren har havsnivåerna stigit med i genomsnitt 3,6 cm per år. Eftersom vi redan nått en punkt där glaciärer smälter och vattnet expanderar, är det troligt att havsnivåhöjningen åtminstone kommer att fördubblas under de kommande åren. Ett möjligt scenario är att havsnivåhöjningen i framtiden blir lika stor som landhöjningstakten, det vill säga omkring 9 mm per år. I detta scenario skulle den apparenta landhöjningen, eller strandförskjutningen, bli noll istället för 5–6 mm per år som den är idag. Om strandförskjutningen helt upphör kommer kontinuiteten i landhöjningsprocesserna att brytas.

För världsarvet skulle detta innebära att de processer som sker i samverkan mellan vågornas kraft och strandförskjutningen helt skulle stanna av – i alla fall de aspekter som landhöjningen rör över. Vågorna kommer ju att fortsätta att bearbeta kusten ändå. Detta skulle innebära att avsnörningen av flador i Kvarkens skärgård helt skulle upphöra, samtidigt som de glon och glosjöar som redan finns kommer att fortsätta att växa igen och så småningom bli till myrar. Därmed skulle rovfiskar som abborre och gädda förlora några av sina viktigaste områden för fortplantning, vilket skulle påverka balansen i Östersjöns kustnära ekosystem. Ifall bestånden av abborre och gädda minskar skulle det kunna leda till en ökning av spiggbestånden och i förlängningen större problem med skadlig algbloomning i Östersjön.

Förutom effekter på de marina ekosystemen skulle detta scenario också påverka utvecklingen av de geologiska formationer som finns i världsarvet. Eftersom ingen ny havsbotten skulle höjas ur havet, skulle bildandet av nya klapperfält stanna av. Däremot skulle vågorna fortsätta att slipa stenarna, kanske tills de blivit så små att de spolats ut till havs. Vågorna skulle också fortsätta att bearbeta de tunnelgrottor som finns vid havsnivå i Höga Kusten, så att grotterna blir djupare och djupare tills de slutligen kollapsar. Men det är inte bara geologin som påverkas. Växterna i strandsuccessionen skulle inte längre bytas ut närmast vattnet, men i bältet mellan

stranden och skogen skulle granar och björkar snart konkurrera ut både havtorn och al. Havtorn skulle därmed bli sällsynt i världsarvet eftersom den i stort sett bara växer på successionsstränderna här. För båttrafiken skulle det innebära att grunda passager och inlopp till hamnar kan användas längre utan att vi behöver bekymra oss om vattendjupet.

Kartorna på nästa sida visar hur kustlinjen ser ut idag och hur den skulle kunna se ut omkring år 3 000 i detta scenario. Se om ni kan hitta några viktiga skillnader och likheter.



Som ni ser på kartorna skulle våra kuster i detta scenario se precis likadana ut år 3 000 som de gör idag.

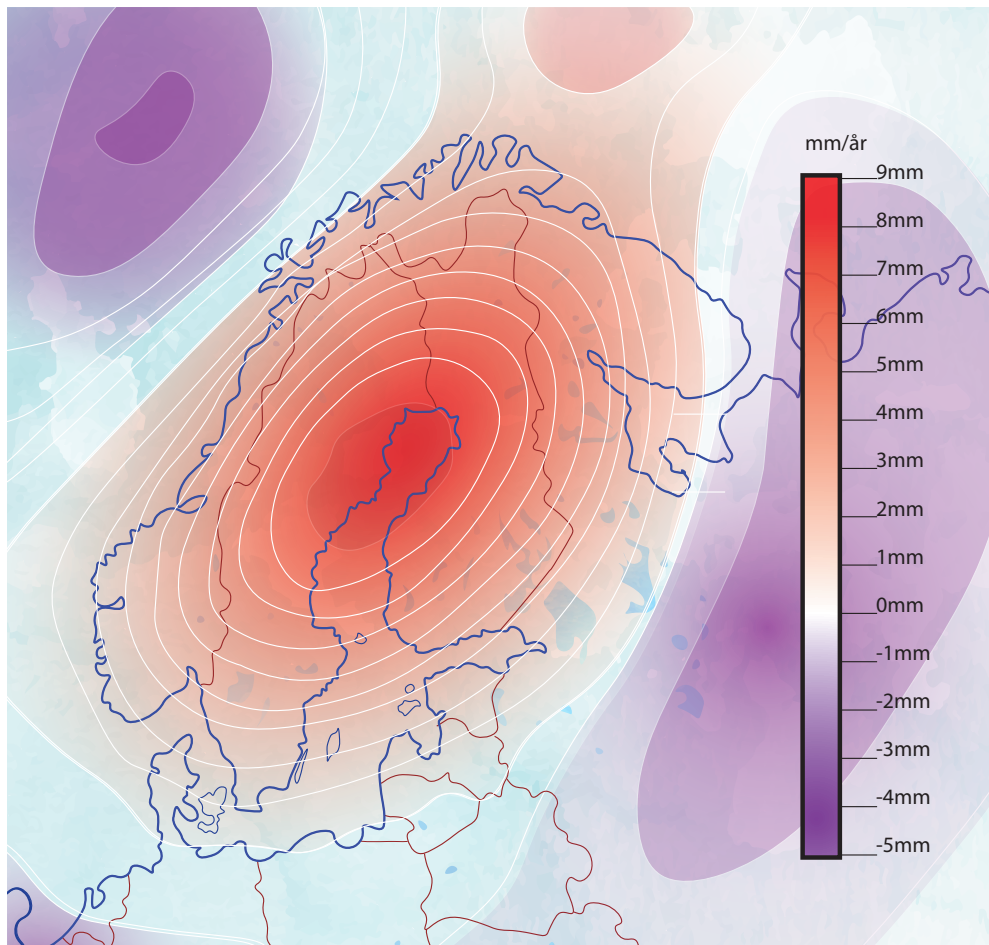


Fotografiet visar fyren i Ritgrund i Kvarkens skärgård. På klipporna har någon markerat vattenståndet år 1900 och 1952. Skillnaden mellan markeringen för år 1900 och dagens havsnivå på fotografiet är ungefär en meter. Fyrtornet i bakgrunden är 18 meter högt. I ert scenario skulle havsnivån fortfarande befinna sig ungefär där den är nu. FOTO: Malin Henriksson

Landhöjning | 7 | Grupp C

Landhöjning i framtiden

FN:s klimatpanel IPCC släppte 2019 en rapport över möjliga framtidsscenario gällande klimatförändringens konsekvenser för hav och havsnära områden. En faktor som behandlas är stigande havsnivåer till följd av global uppvärmning. En av orsakerna till att havsnivåerna stiger är att enorma glaciärer smälter på Grönland och i Antarktis, vilket tillför stora mängder vatten till haven. En annan orsak är att Jordens ökande medeltemperatur värmer upp haven och gör att vattnet expanderar. Vi vet att havsnivåerna kommer att fortsätta att stiga, frågan är bara hur mycket och hur snabbt. I sin rapport presenterar IPCC möjliga scenarion för havsnivåhöjningen, som utgår från hur stora våra koldioxidutsläpp skulle kunna vara i framtiden.



Grafiken på bilden visar hur fort landhöjningen går. Snabbast höjer sig marken i området Umeå – Kvarkens skärgård – Höga Kusten, där landhöjningen idag är ungefär 9 mm per år.

GRAFIK: Rosanna Telaranta

Texten ni ska läsa behandlar ett av tre möjliga framtidsscenario och hur det skulle komma att påverka världsarvets kustlandskap. Men först ska ni få några fakta som kan vara bra att återvända till medan ni läser:

- Landhöjningstakten är idag ungefär 9 mm per år i världsarvet. Även om den långsamt avtar kommer den troligtvis att fortsätta att hålla ungefär samma takt under några hundra år till.
- Hur mycket land som faktiskt kommer upp ur havet beror såklart på hur havsnivån förändras. De senaste 30 åren har havsnivån stigit i genomsnitt 3,6 mm per år. Det gör att den apparenta landhöjningen, alltså det land som höjs upp ovan havsnivån, har varit omkring 5–6 mm per år. Apparent landhöjning kallas också för strandförskjutning.

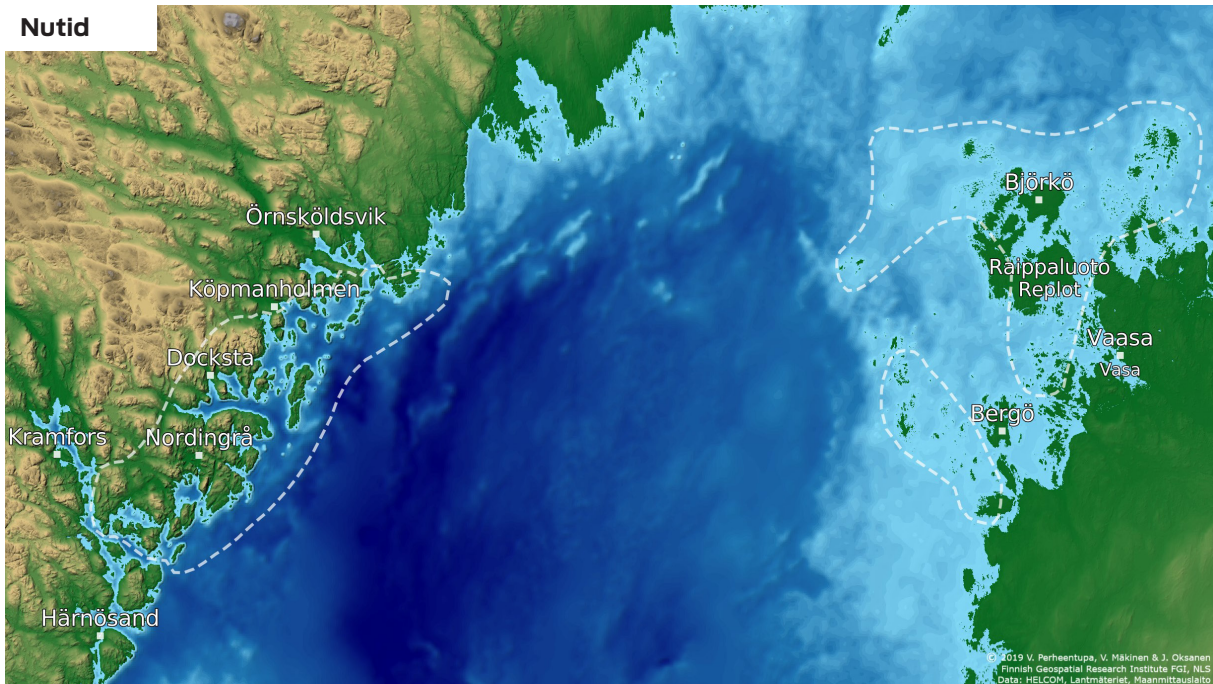
SCENARIO C – Havsnivåhöjningen är större än landhöjningstakten

De senaste 30 åren har havsnivåerna stigit med i genomsnitt 3,6 cm per år. Eftersom vi redan nått en punkt där glaciärer smälter och vattnet expanderar, är det troligt att havsnivåhöjningen åtminstone kommer att fördubblas under de kommande åren. Ett möjligt scenario är att havsnivåhöjningen i framtiden blir högre än landhöjningstakten, i värsta fall så stor som 10–20 mm per år. I detta scenario skulle vi, istället för en strandförskjutning på 5–6 mm per år, få en situation där strandförskjutningen bli negativ och mellan 1 och 11 mm land per år ”återtas” av havet. I det mest extrema scenariot skulle alltså omkring en centimeter land försvinna ned i havet varje år. På tusen år skulle havsnivån i världsarvet stiga med omkring tio meter.

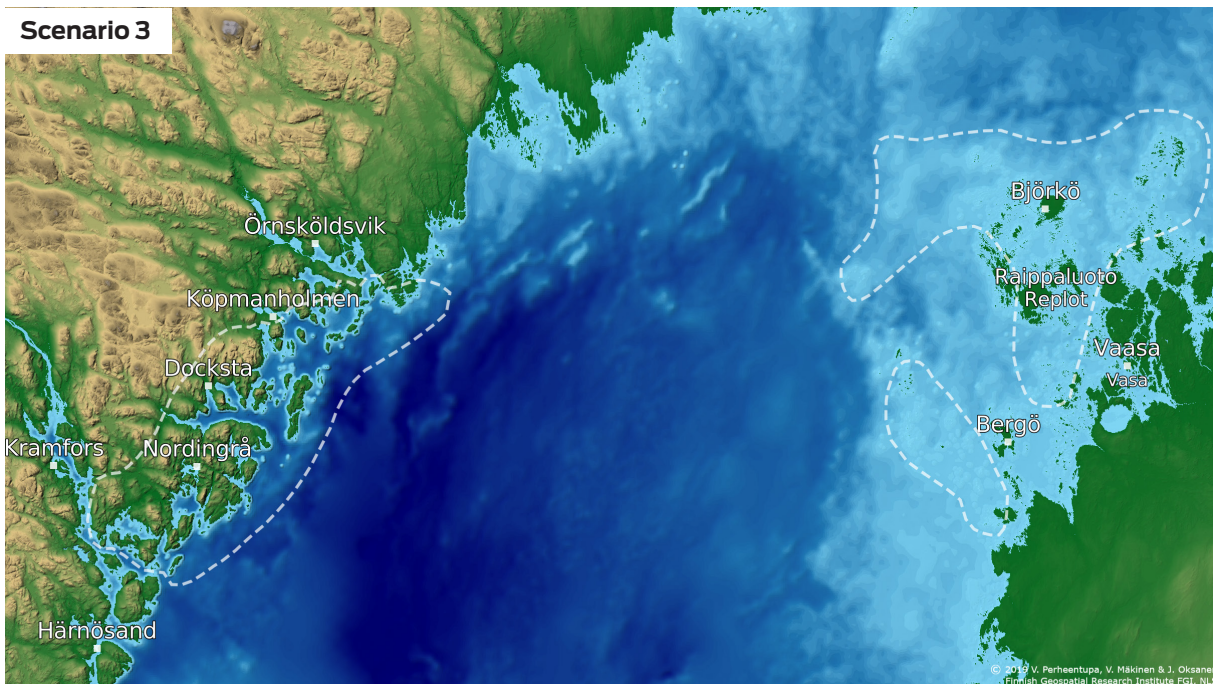
För världsarvet skulle detta innebära att de processer som pågått under tusentals år plötsligt reverseras, alltså vänds och går ”baklänges”. Land som redan höjts ur havet och formats av vågornas kraft skulle helt enkelt försvinna under vatten igen. Klapperfält, tunnelgrottor, kalspolade klippor och glaciala moränformationer skulle alla långsamt dyka under ytan. De glosjöar som redan snörts av från havet skulle till slut åter hamna under havsytan och bilda nya fortplantningsområden för abborre och gädda. Många små kobbar och skär skulle täckas av vatten och återigen bli till grynnor som båttrafiken måste se upp med, men samtidigt skulle ett ökat vattendjup i Kvarkens skärgård göra området mer lättframkomligt. Byggnader och vägar nära vattnet skulle riskera att översvämmas om de inte flyttas och inloppen till vissa gamla hamnar och fiskelägen skulle bli framkomliga igen. Med tiden skulle vi kanske till och med kunna återuppta användandet av de gamla båthus och sjöbodas som till följd av landhöjningen ligger långt från stranden idag!

Kartorna på nästa sida visar hur kustlinjen ser ut idag och hur den skulle kunna se ut omkring år 3 000 i detta scenario. Se om ni kan hitta några viktiga skillnader och likheter.

Nutid



Scenario 3



I detta scenario skulle vattenståndet år 3 000 vara omkring 10 meter högre än det är idag.
Vilka stora skillnader kan ni se?



Fotografiet visar fyren i Ritgrund i Kvarkens skärgård. På klipporna har någon markerat vattenståndet år 1900 och 1952. Skillnaden mellan markeringen för år 1900 och dagens havsnivå på fotografiet är ungefär en meter. Fyrtornet i bakgrunden är 18 meter högt. I ert scenario skulle havsnivån år 3 000 vara omkring 10 meter högre än havsytan på bilden. Kan ni föreställa er vad det skulle göra med landskapet? FOTO: Malin Henriksson