



Maankohoaminen | 7

Maankohoaminen tulevaisuudessa

TEHTÄVÄT/FAKTA / Taso 3



Maankohoaminen | 6

Maankohoaminen tulevaisuudessa

Tätä tehtävää varten luokka jaetaan kolmeen ryhmään. Kukin ryhmä saa työstettäväkseen yhden tulevaisuudenskenaarion. Tehtävä on hyvä tehdä sen jälkeen, kun oppilaat ovat ensin tehneet muutaman maankohoamiseen liittyvän tehtävän, jotta he ovat perehtyneet asiategesteissä mainittuihin prosesseihin.



Emme tiedä, miltä rannikkomme näyttävät 1 000 vuoden kuluttua. Siihen vaikuttavat monet eri tekijät, ja ennusteita on vaikea laatia. Onko tämä kalastajaleiri tulevaisuudessa kaukana merestä tai ehkä jopa veden alla? KUVA: Erik Engelro

1.

Pohtikaa seuraavia kysymyksiä.

Voitte pohtia asiaa itsekseen tai keskustella keskenänne, mutta oikeita vastauksia ei tarvitse tietää.

Aikaa on noin 5 minuuttia.

- Mitä lähellä rantaa oleville rakennuksille tapahtuu maankohoamisen jatkuessa?
- Kuinka paljon merenpinta nousee tulevaisuudessa?

2.

Lukekaa tulevasta maankohoamisesta ja merenpinnan noususta kertova teksti. Katsokaa karttoja mahdollisista tulevista maankohoamiseen liittyvistä skenaarioista. Laatikaa karttojen avulla esitys, joka kertoo ryhmänne maankohoamisskenaariosta. Aikaa on noin 15 minuuttia.

3.

Esitelkää skenaarionne muille ja kertokaa, miten maankohoaminen voi vaikuttaa maisemiin ja yhteisöihin tulevaisuudessa.

Vastatkaa esityksessänne seuraaviin kysymyksiin:

- Kuinka suurta maankohoaminen ja merenpinnan nousu skenaariossanne ovat?
- Miten rantojensiirtyminen näkyy skenaariossanne?
- Miten rannikkomaisema muuttuu skenaariossanne (esim. lajit, elinympäristöt, rannikon asutus)?

4.

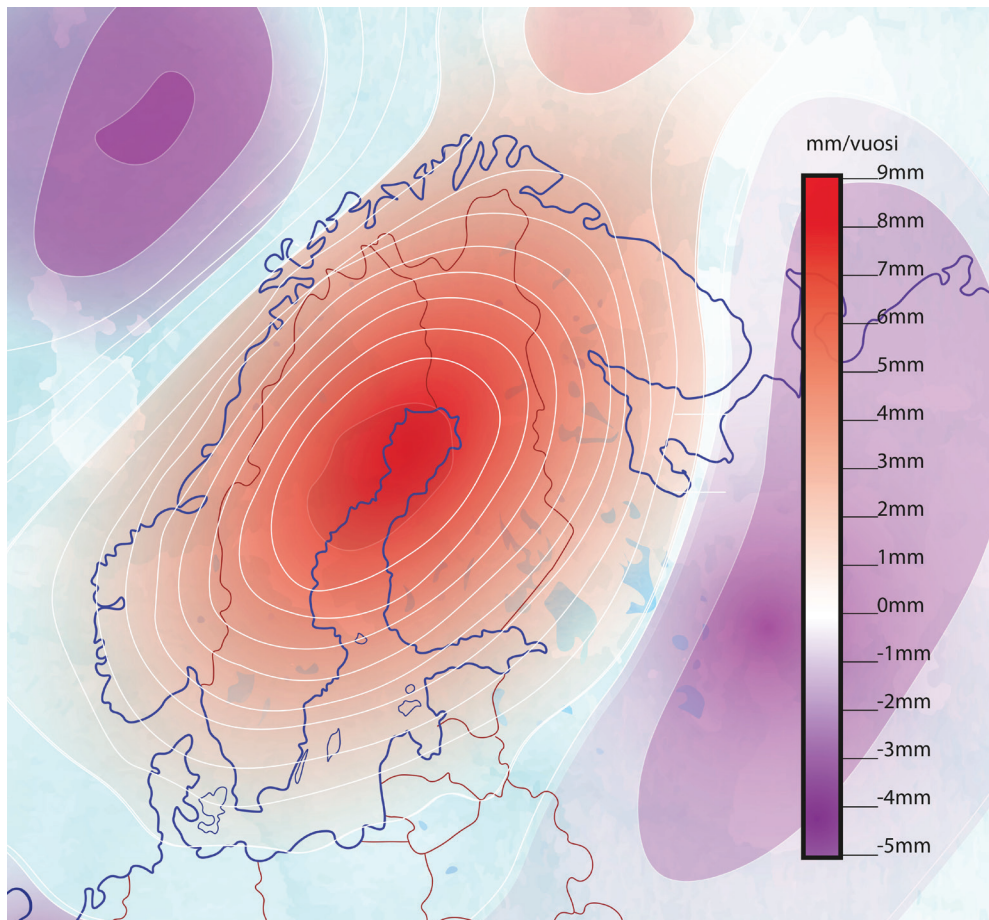
Kun kaikki skenaariot on esitetty, keskustelkaa koko luokan kesken seuraavista kysymyksistä:

- Mitkä ovat suurimmat erot kolmen eri maankohoamisskenaarion välillä?
- Uskotteko, että jokin skenaario vaikuttaisi muita positiivisemmin Korkearannikon ja Merenkurkun saariston maailmanperintökohteeseen (esim. ekologia ja lajit, rannikon asutus, matkailu, geologiset arvot)?
- Miten skenaarionne vaikuttaa kotipaikkakuntaanne (esim. satamat, uimarannat, sillat, rannassa sijaitsevat rakennukset)?
- Miten skenaarionne muuttaisi elämäntapaanne tai lähiympäristönne keskeisiä piirteitä (jos eläisitte seudulla noin vuonna 3 000)?

Maankohoaminen | 7 | Ryhmä A

Maankohoaminen tulevaisuudessa

YK:n ilmastopaneeli IPCC julkaisi vuonna 2019 raportin mahdollisista tulevaisuudennäkymistä koskien ilmastonmuutoksen vaikutuksia mereen ja rannikkoalueisiin. Yksi käsiteltävä tekijä on merenpinnan nousu ilmaston lämpenemisen seurauksena. Yksi syy merenpinnan nousuun on Grönlannin ja Antarktiksien valtaviin jäätiköiden sulaminen, mikä tuo meriin runsaasti vettä. Toinen syy on se, että maan keskilämpötilan noustessa meret lämpenevät, jolloin vesi laajenee. Tiedämme, että merenpinnan nousu jatkuu, ja kysymys on vain siitä, kuinka paljon ja kuinka nopeasti. IPCC esittää raportissaan mahdollisia merenpinnan noususkenaarioita, jotka perustuvat siihen, kuinka suurina hiilidioksidipäästöt tulevaisuudessa ovat.



Kuvan grafiikka näyttää, kuinka nopeasti maankohoaminen etenee. Nopeimmin maa kohoaa Uumajan, Merenkurkun saariston ja Korkearannikon alueella, jossa maankohoaminen on nykyisin noin 9 millimetriä vuodessa.

GRAFIKKA: Rosanna Telaranta

Luettava teksti käsittelee yhtä kolmesta mahdollisesta tulevaisuuden skenaariosta ja sitä, miten se vaikuttaisi maailmanperintöalueen rannikkomaisemaan. Seuraavassa on kuitenkin ensin muutamia faktatietoja, joihin on hyvä tekstiä lukiessa palata:

Maankohoamisen vauhti maailmanperintökohteessa on nykyään noin 9 millimetriä vuodessa. Vaikka vauhti vähitellen hidastuukin, todennäköisesti se pysyy muutaman sadan vuoden ajan vielä suunnilleen samana.

Se, paljonko maata tulee esille merestä, riippuu tietenkin merenpinnan tason muutoksista. Viimeisen 30 vuoden aikana merenpinta on noussut keskimäärin 3,6 millimetriä vuodessa. Näin näkyvä maankohoaminen (merenpinnan yläpuolelle kohoava maa) on ollut noin 5–6 mm vuodessa. Näkyvää maankohoamista kutsutaan myös rannansiirtymiseksi.

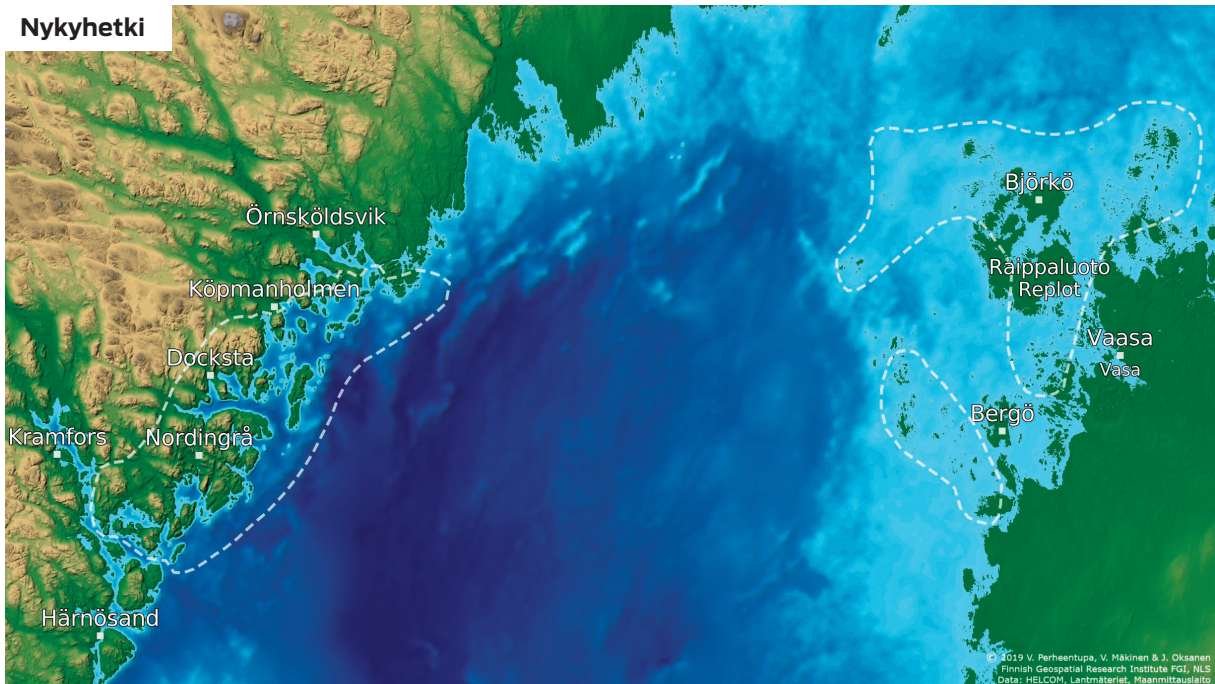
SKENAARIO 1 – merenpinnan nousu on pienempi kuin maankohoamisvauhti

Viimeisen 30 vuoden aikana merenpinta on noussut keskimäärin 3,6 millimetriä vuodessa. Koska olemme jo pisteessä, jossa jäätiköt sulavat ja vesi laajenee, merenpinnan nousu todennäköisesti ainakin kaksinkertaistuu tulevina vuosina. Voimme olettaa, että pienimmillään merenpinnan nousu on noin 7 millimetriä vuodessa. Se on edelleen vähemmän kuin maankohoamisvauhti 9 mm/vuosi, mutta se merkitsisi kuitenkin muutoksia maankohoamisen säätelyihin prosesseihin. Tässä skenaariossa näkyvä maankohoaminen eli rantojen siirtyminen olisi vain noin 2 mm/vuosi, verrattuna nykyiseen 5–6 millimetriin vuodessa.

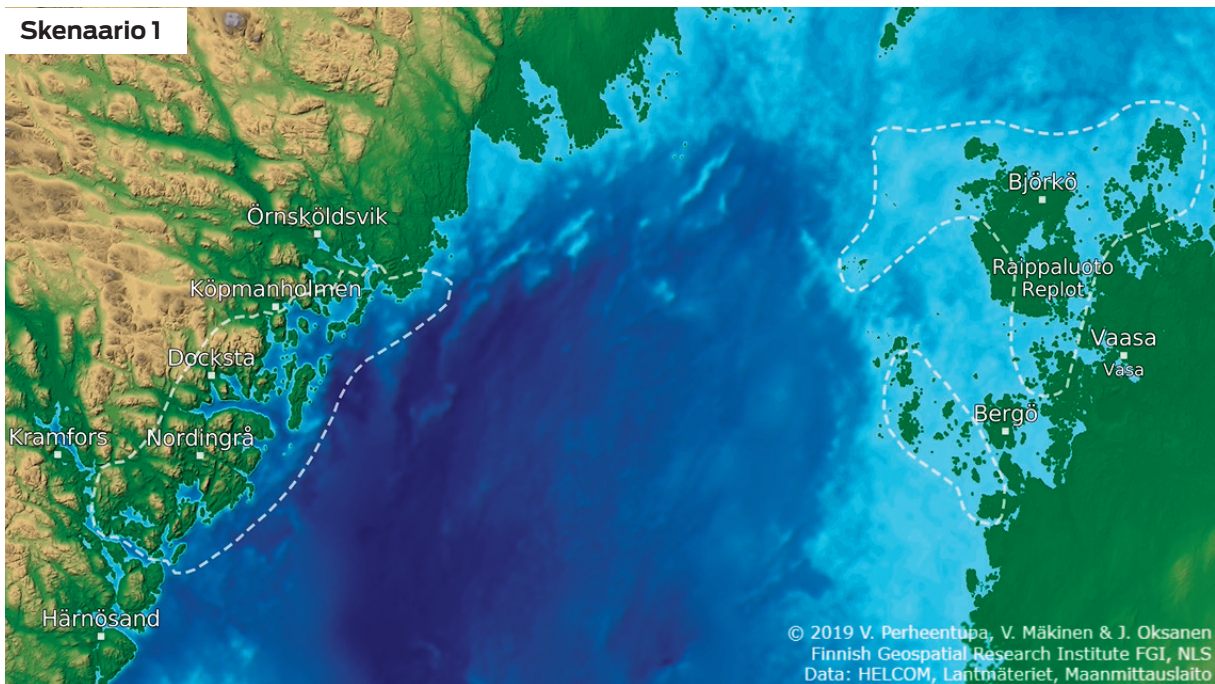
Maailmanperintökohteen osalta tämä tarkoittaisi, että aaltojen voiman ja maankohoamisen yhdessä aiheuttamat prosessit etenisivät huomattavasti nykyistä hitaammin. Merenlahtien ja fladojen sulkeutuminen kestäisi kauemmin, pirunpeltojen pikkukivet ehtisivät hioutua vieläkin pyöreämmiksi ennen kuin päätyvät aaltojen ulottumattomiin ja enemmän hiekkaa ehtisi huuhtoutua pois rannoilta ja kulkeutua merelle. Rannan sukkessio eli kasvien vaihtuminen kestäisi kauemmin, ja satamiin pääsy olisi mahdollista pidempään ilman merenpohjan ruoppaamista tai väylien uusimista.

Seuraavan sivun kartat osoittavat, miltä rantaviiva tällä hetkellä näyttää ja miltä se voisi tämän skenaarion mukaan näyttää noin vuonna 3 000. Löydätkö merkittäviä eroja tai yhtäläisyyksiä?

Nykyhetki



Skenaario 1



Tässä skenaariossa vedenkorkeus olisi vuonna 3 000 noin kaksi metriä nykyistä alempi.
Mitä suuria eroja huomaat?

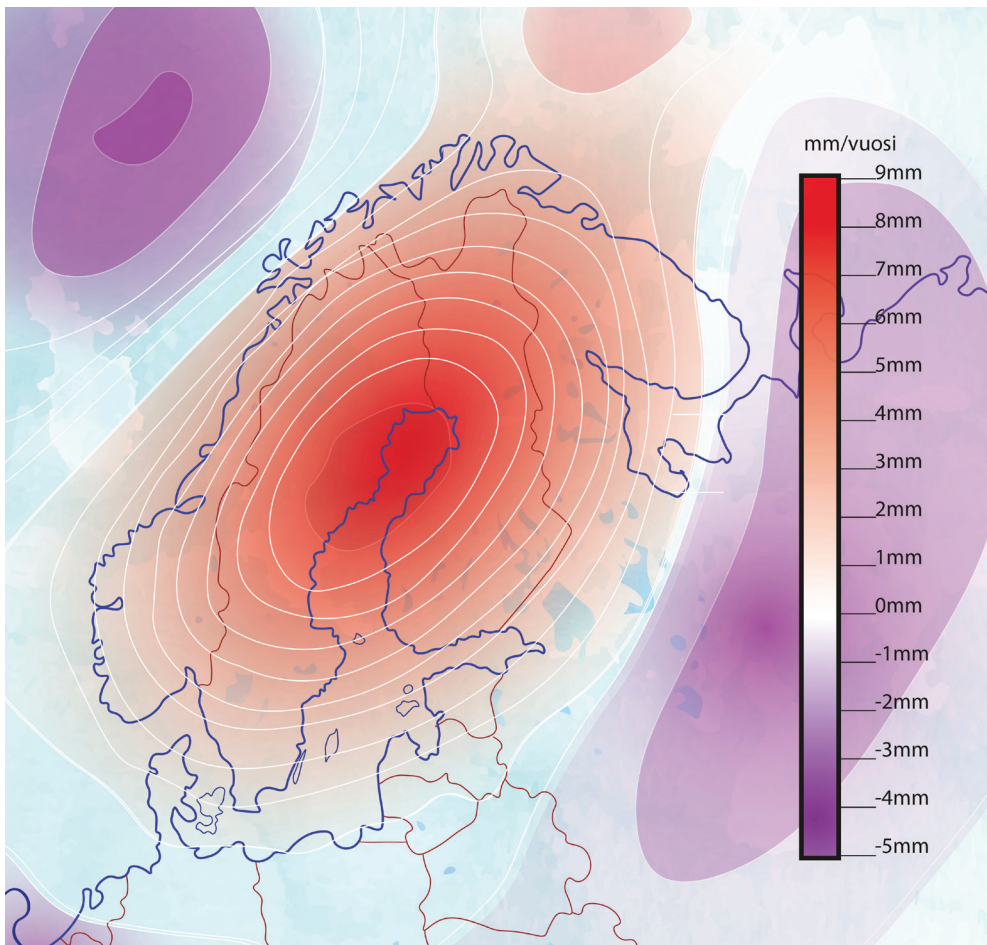


Kuvassa on Ritgrundin majakka Merenkurkun saaristosta. Kallioihin on merkitty vedenkorkeus vuosina 1900 ja 1952. Vuoden 1900 merkinnän ja nykyisen merenpinnan välinen ero on noin metri. Taustalla oleva majakka on 18 metriä korkea. Tässä skenaariossa merenpinta olisi vuonna 3 000 noin kaksi metriä alempi kuin kuvassa. Mitenköhän muutos vaikuttaisi maisemaan? KUVA: Malin Henriksson

Maankohoaminen | 7 | Ryhmä B

Maankohoaminen tulevaisuudessa

YK:n ilmastopaneeli IPCC julkaisi vuonna 2019 raportin mahdollisista tulevaisuudennäkymistä koskien ilmastonmuutosta ja sen maailmanlaajuisia vaikutuksia. Yksi käsiteltävä tekijä on merenpinnan nousu ilmaston lämpenemisen seurauksena. Yksi syy merenpinnan nousuun on Grönlannin ja Antarktiksien valtaviin jäätiköiden sulaminen, mikä tuo meriin runsaasti vettä. Toinen syy on se, että maan keskilämpötilan noustessa meret lämpenevät, jolloin vesi laajenee. Tiedämme, että merenpinnan nousu jatkuu, ja kysymys on vain siitä, kuinka paljon ja kuinka nopeasti. IPCC esittää raportissaan mahdollisia merenpinnan noususkenaarioita, jotka perustuvat siihen, kuinka suuria hiilidioksidipäästöt tulevaisuudessa ovat.



Kuvan grafiikka näyttää, kuinka nopeasti maankohoaminen etenee. Nopeimmin maa kohoaa Uumajan, Merenkurkun saariston ja Korkearannikon alueella, jossa maankohoaminen on nykyisin noin 9 millimetriä vuodessa. GRAFIIKKA: Rosanna Telaranta

Luettava teksti käsittelee yhtä kolmesta mahdollisesta tulevaisuuden skenaariosta ja sitä, miten se vaikuttaisi maailmanperintöalueen rannikkomaisemaan. Seuraavassa on kuitenkin ensin muutamia faktatietoja, joihin on hyvä tekstiä lukiessa palata:

Maankohoamisen vauhti maailmanperintökohteessa on nykyään noin 9 millimetriä vuodessa. Vaikka vauhti vähitellen hidastuu, todennäköisesti se pysyy muutamana sadan vuoden ajan vielä suunnilleen samana.

Se, paljonko maata tulee esille merestä, riippuu tietenkin merenpinnan tason muutoksista. Viimeisen 30 vuoden aikana merenpinta on noussut keskimäärin 3,6 millimetriä vuodessa. Näin näkyvä maankohoaminen (merenpinnan yläpuolelle kohoava maa) on ollut noin 5–6 mm vuodessa. Näkyvää maankohoamista kutsutaan myös rannansiirtymiseksi.

SKENAARIO 2 – Merenpinnan nousu on yhtä suuri kuin maankohoamisvauhti

Viimeisen 30 vuoden aikana merenpinta on noussut keskimäärin 3,6 millimetriä

vuodessa. Koska olemme jo pisteessä, jossa jäätiköt sulavat ja vesi laajenee, merenpinnan nousu todennäköisesti ainakin kaksinkertaistuu tulevina vuosina. Yksi mahdollinen skenaario on, että merenpinnan nousu on tulevaisuudessa samansuuruinen kuin maankohoamisvauhti eli noin 9 millimetriä vuodessa. Tässä skenaariossa näkyvä maankohoaminen eli rantojen siirtyminen olisi nollassa, verrattuna nykyiseen 5–6 millimetriin vuodessa. Jos rantojen siirtyminen lakkaa, maankohoamisprosessien jatkuvuus katkeaa.

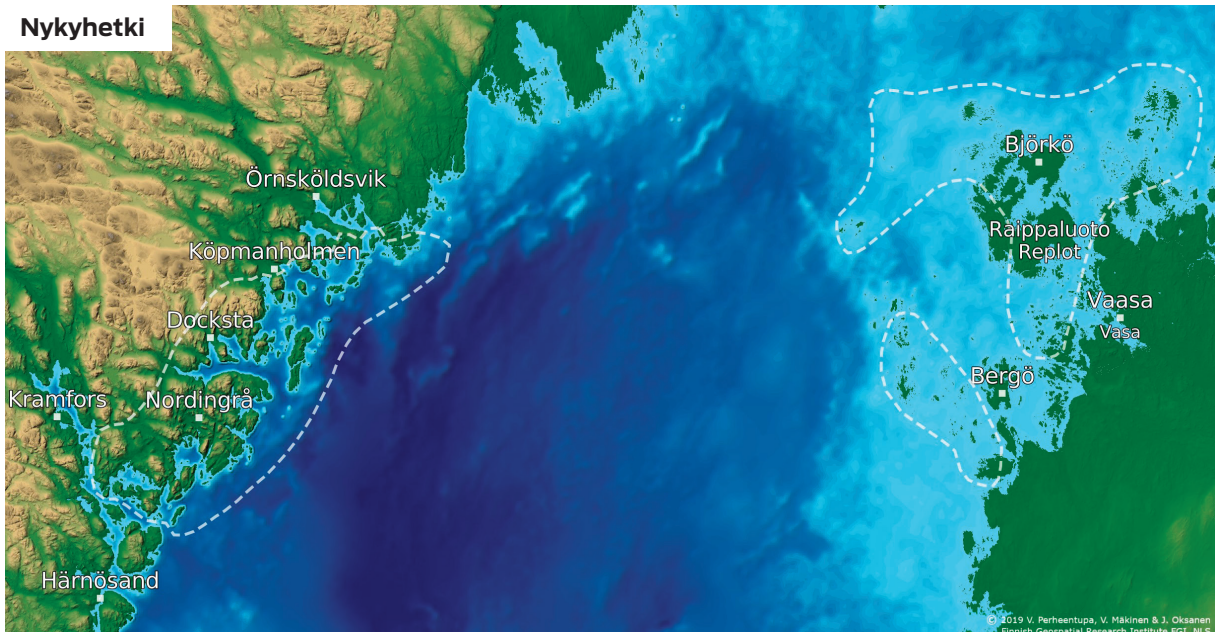
Maailmanperintökohteen osalta tämä tarkoittaisi, että aaltojen voiman ja rannansiirtymisen yhdessä aiheuttamat prosessit pysähtyisivät kokonaan – ainakin niiltä osin kuin maankohoaminen niihin vaikuttaa. Aallot kuitenkin muovaavat rannikkoja edelleen. Tämä merkittäisi sitä, että Merenkurkun saariston fladojen sulkeutuminen lakkaisi kokonaan ja jo olemassa olevat kluuvit ja kluuvijärvet jatkaisivat kasvuaan ja muuttuisivat lopulta soiksi. Näin petokalat ahven ja hauki menettäisivät joitakin tärkeimmistä lisääntymisalueiltaan, mikä vaikuttaisi Itämeren rannikkoekosysteemien tasapainoon. Ahven- ja haukikantojen kutistuminen saattaisi lisätä piikkikalakantoja ja johtaa haitallisten levien kukinnan lisääntymiseen Itämerellä.

Meriekosysteemeihin kohdistuvien vaikutusten lisäksi tämä skenaario vaikuttaisi myös maailmanperintöalueen geologisten muodostumien kehitykseen. Koska uutta merenpohjaa ei nousisi näkyviin, uusia pirunpeltoja ei enää muodostuisi. Aallot kuitenkin edelleen hioisivat kiviä, ehkä siihen saakka, kunnes ne olisivat niin pieniä, että aallot huuhtoisivat ne merelle. Aallot jatkaisivat myös Korkearannikon merenpinnan tasolla sijaitsevien tunneliluolien muovaamista, jolloin luolat jatkaisivat syvenemistään, kunnes lopulta romahtaisivat. Tämä vaikuttaisi kuitenkin muuhunkin kuin geologiaan. Rannan sukkessio ei enää toteutuisi, eli lähimpänä vettä kasvavat kasvit eivät enää

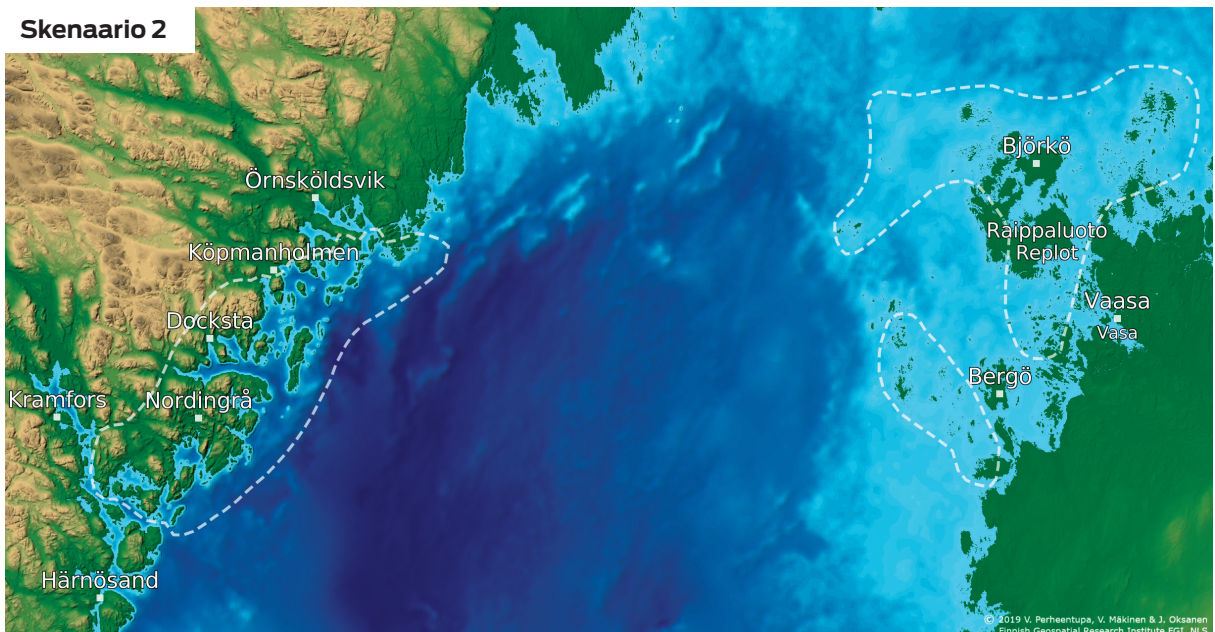
vaihtuisi, mutta rannan ja metsän välisellä vyöhykkeellä kuuset ja koivut valtaisivat pian sekä tyrnin että lepän kasvualueet. Tyrnistä tulisi maailmanperintökohteessa harvinainen, koska se kasvaa lähinnä vain rannoilla, joilla rannan sukkessiota esiintyy. Laivaliikenteelle tämä merkitsisi sitä, että matalia kulkuväyliä ja satamia voitaisiin käyttää pidempään ilman, että veden syvyydestä tarvitsisi huolehtia.

Seuraavan sivun kartat osoittavat, miltä rantaviiva tällä hetkellä näyttää ja miltä se voisi tämän skenaarion mukaan näyttää noin vuonna 3 000. Löydätkö merkittäviä eroja tai yhtäläisyyksiä?

Nykyhetki



Skenario 2



Kuten kartasta ilmenee, tässä skenaariossa rannikot näyttävät vuonna 3 000 aivan samanlaisilta kuin nykyään.

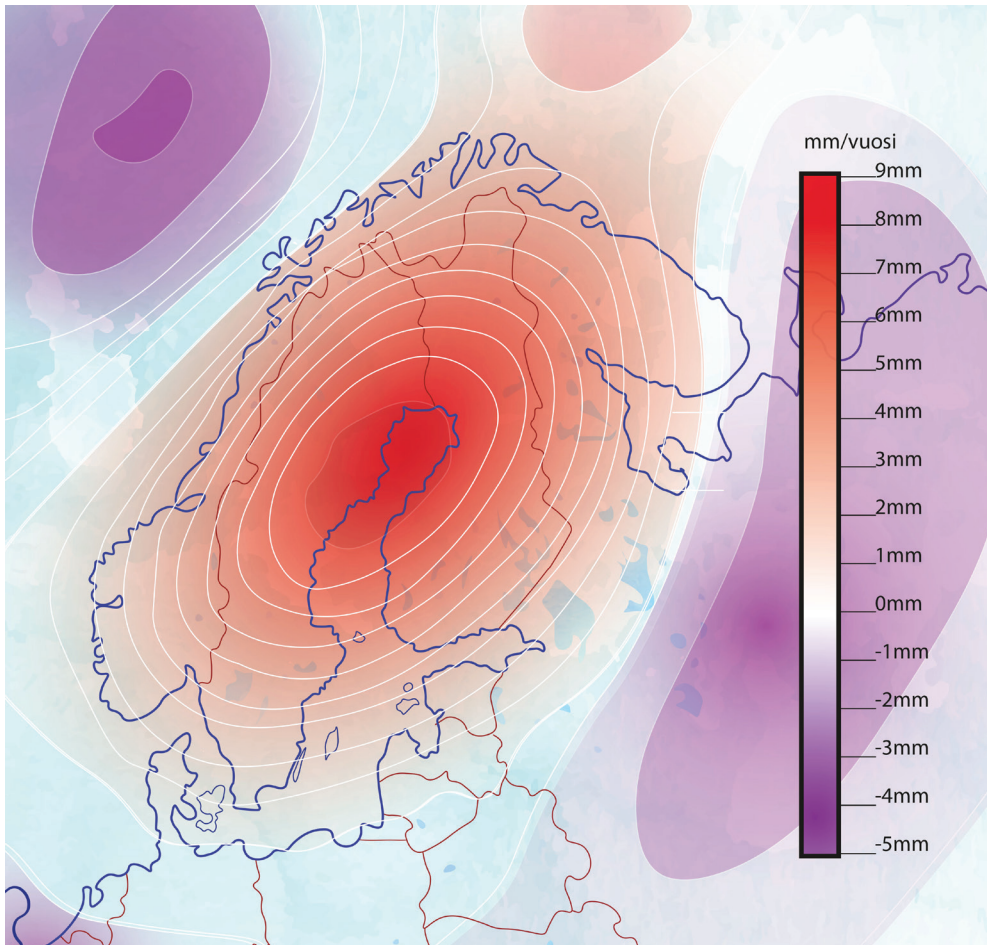


Kuvassa on Ritgrundin majakka Merenkurkun saaristosta. Kallioihin on merkitty vedenkorkeus vuosina 1900 ja 1952. Vuoden 1900 merkinnän ja nykyisen merenpinnan välinen ero on noin metri. Taustalla oleva majakka on 18 metriä korkea. Tässä skenaariossa merenpinnan korkeus säilyisi nykyisellään. KUVA: Malin Henriksson

Maankohoaminen | 7 | Ryhmä C

Maankohoaminen tulevaisuudessa

YK:n ilmastopaneeli IPCC julkaisi vuonna 2019 raportin mahdollisista tulevaisuudennäkymistä koskien ilmastonmuutosta ja sen maailmanlaajuisia vaikutuksia. Yksi käsiteltävä tekijä on merenpinnan nousu ilmaston lämpenemisen seurauksena. Yksi syy merenpinnan nousuun on Grönlannin ja Antarktiksien valtaviin jäätiköiden sulaminen, mikä tuo meriin runsaasti vettä. Toinen syy on se, että maan keskilämpötilan noustessa meret lämpenevät, jolloin vesi laajenee. Tiedämme, että merenpinnan nousu jatkuu, ja kysymys on vain siitä, kuinka paljon ja kuinka nopeasti. IPCC esittää raportissaan mahdollisia merenpinnan noususkenaarioita, jotka perustuvat siihen, kuinka suuria hiilidioksidipäästöt tulevaisuudessa ovat.



Kuvan grafiikka näyttää, kuinka nopeasti maankohoaminen etenee. Nopeimmin maa kohoaa Uumajan, Merenkurkun saariston ja Korkearannikon alueella, jossa maankohoaminen on nykyisin noin 9 millimetriä vuodessa. GRAFIIKKA: Rosanna Telaranta

Luettava teksti käsittelee yhtä kolmesta mahdollisesta tulevaisuuden skenaariosta ja sitä, miten se vaikuttaisi maailmanperintöalueen rannikkomaisemaan. Seuraavassa on kuitenkin ensin muutamia faktatietoja, joihin on hyvä tekstiä lukiessa palata:

Maankohoamisen vauhti maailmanperintökohteessa on nykyään noin 9 millimetriä vuodessa. Vaikka vauhti vähitellen hidastuukin, todennäköisesti se pysyy muutaman sadan vuoden ajan vielä suunnilleen samana.

Se, paljonko maata tulee esille merestä, riippuu tietenkin merenpinnan tason muutoksista. Viimeisen 30 vuoden aikana merenpinta on noussut keskimäärin 3,6 millimetriä vuodessa. Näin näkyvä maankohoaminen (merenpinnan yläpuolelle kohoava maa) on ollut noin 5–6 mm vuodessa. Näkyvää maankohoamista kutsutaan myös rannansiirtymiseksi.

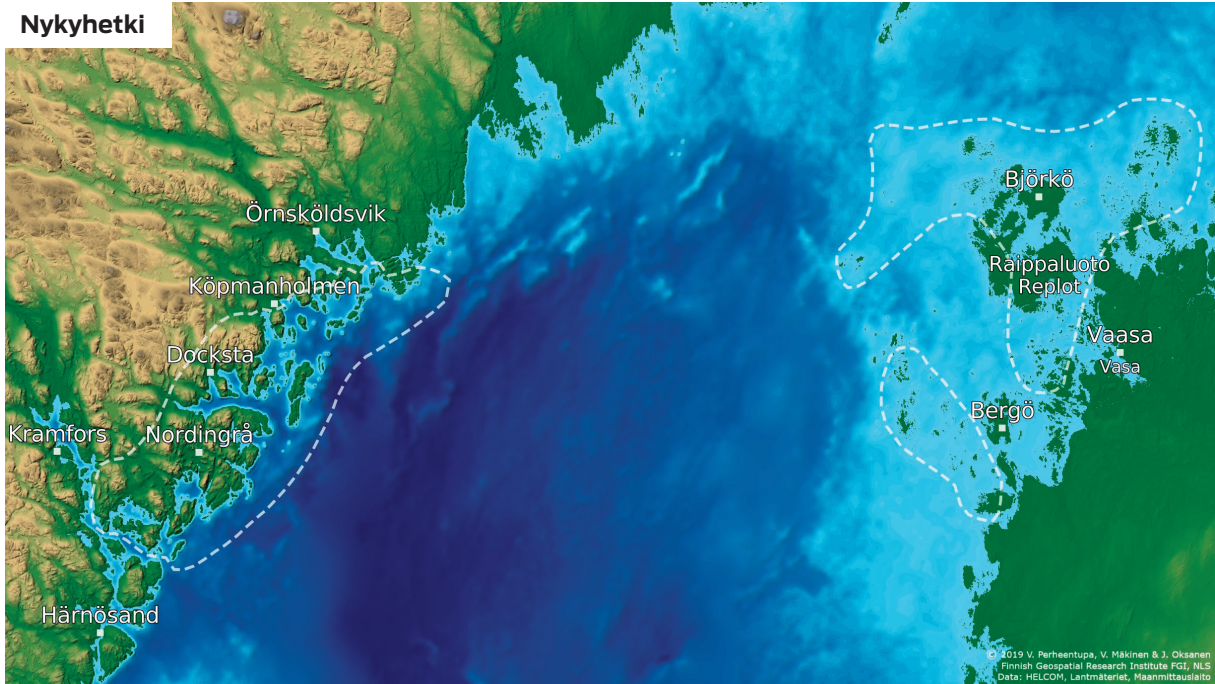
SKENAARIO 3 – Merenpinnan nousu on suurempi kuin maankohoamisvauhti

Viimeisen 30 vuoden aikana merenpinta on noussut keskimäärin 3,6 millimetriä vuodessa. Koska olemme jo pisteessä, jossa jäätiköt sulavat ja vesi laajenee, merenpinnan nousu todennäköisesti ainakin kaksinkertaistuu tulevina vuosina. Yksi mahdollinen skenaario on, että merenpinta nousee tulevaisuudessa maankohoamisvauhtia nopeammin, pahimmillaan jopa 10–20 millimetriä vuodessa. Tässä skenaariossa olisi 5–6 millimetrin vuotuisen rannansiirtymisen sijasta tilanne, jossa rannansiirtymä olisi negatiivinen ja jossa meri siis ”ottaisi takaisin” 1–11 millimetriä maata vuodessa. Äärimmäisimmässä skenaariossa noin yksi senttimetri maata siis katoaisi mereen vuosittain. Tuhannessa vuodessa merenpinnan nousu maailmanperintökohteessa olisi noin kymmenen metriä.

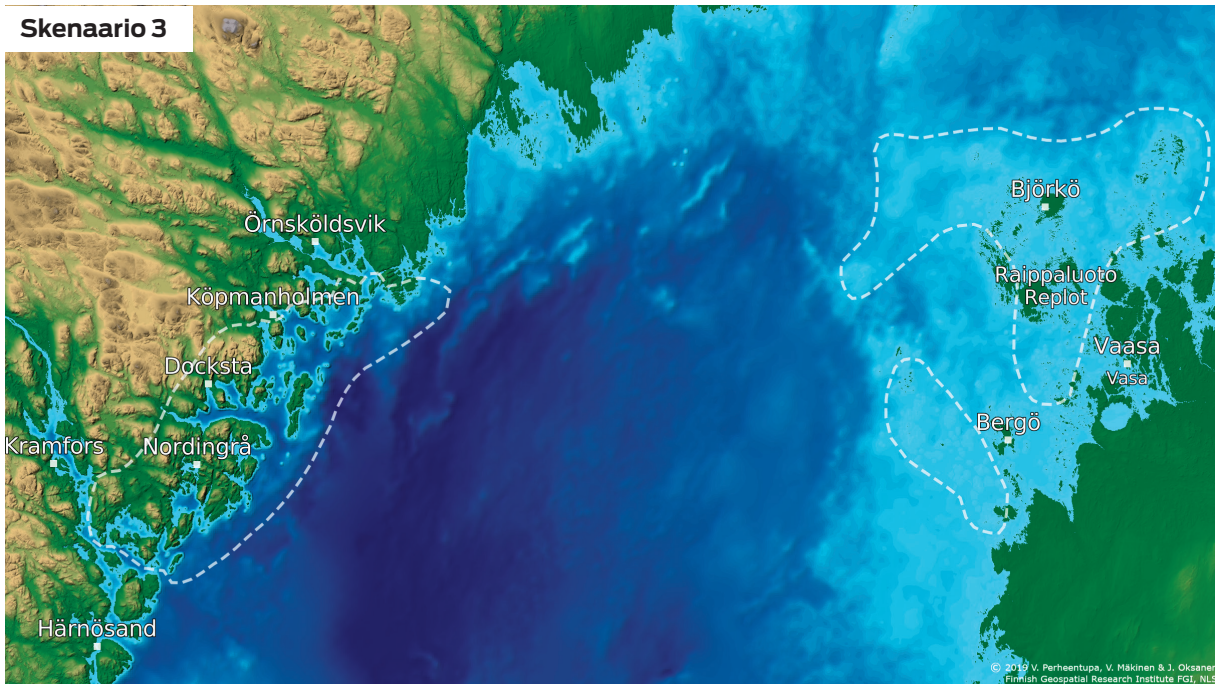
Kohteen kannalta tämä merkitsisi sitä, että tuhansia vuosia jatkuneet prosessit muuttuisivat yhtäkkiä käänteisiksi. Maa, joka on jo noussut merestä ja joka on muotoutunut aallokon voimasta, katoaisi taas veden alle. Pirunpellot, tunneliluolat, aaltojen paljaksi huuhtomat kalliot ja jäätikön muovaamat moreenimuodostelmat sukeltaisivat hitaasti pinnan alle. Merestä jo kuroutuneet kluuvijärvet päätyisivät lopulta taas meren alle ja muodostaisivat uusia lisääntymisalueita ahvenelle ja hauelle. Monet pienet luodot ja luodot peittyisivät veden alle ja niistä tulisi taas karikoita, joita laivaliikenteen olisi varottava, mutta toisaalta meren syveneminen helpottaisi veneilyä Merenkurkun saaristossa. Vesistöjen läheisyydessä olevat rakennukset ja tiet olisivat vaarassa jäädä tulvien alle, jos niitä ei siirrettäisi, ja joihinkin vanhoihin satamiin ja kalastajakyliin päästäisiin taas kulkemaan. Ajan myötä voisimme ehkä jopa ottaa uudelleen käyttöön vanhoja venevajoja ja ranta-aittoja, jotka tällä hetkellä ovat maankohoamisen seurauksena kaukana rannasta.

Seuraavan sivun kartat osoittavat, miltä rantaviiva tällä hetkellä näyttää ja miltä se voisi tämän skenaarion mukaan näyttää noin vuonna 3 000. Löydätkö merkittäviä eroja tai yhtäläisyyksiä?

Nykyhetki



Skenaario 3



Tässä skenaariossa merenpinta olisi vuonna 3 000 noin kymmenen metriä nykyistä korkeampi. Mitä suuria eroja huomaat?



Kuvassa on Ritgrundin majakka Merenkurkun saaristosta. Kallioihin on merkitty vedenkorkeus vuosina 1900 ja 1952. Vuoden 1900 merkinnän ja nykyisen merenpinnan välinen ero on noin metri. Taustalla oleva majakka on 18 metriä korkea. Tässä skenaariossa merenpinta olisi vuonna 3 000 noin kymmenen metriä kuvan merenpintaa korkeampi. Mitenköhän muutos vaikuttaisi maisemaan? KUVA: Malin Henriksson