Helsinki

Kaupunkiympäristön aineistoja 2024:13

Ohje turvallisten rakentamiskorkeuksien soveltamiseksi Helsingin merenrannoilla

Kaupunkiympäristön aineistoja 2024:13

Ohje turvallisten rakentamiskorkeuksien soveltamiseksi Helsingin merenrannoilla

Kimmo Kahma, Akateemiset konsultit Oy

Jan-Victor Björkqvist, Ilmatieteen laitos / merentutkimusyksikkö

Milla Johansson, Ilmatieteen laitos / merentutkimusyksikkö

Julkaisija | Helsingin kaupunki / Kaupunkiympäristön toimiala

ISBN | 978-952-386-494-8 verkkoversio pdf

ISSN | 2489-4257 verkkojulkaisu

Sisällys

1 Ohjeet turvallisten rakentamiskorkeuksien soveltamiseksi Helsingin merenrannoilla 4

1.1 Turvalliseen rakentamiskorkeuteen vaikuttavat tekijät 5

1.1.1 Vedenkorkeuden vaikutus turvalliseen rakentamiskorkeuteen 5

1.1.2 Vedenkorkeus 5

1.1.3 Aallokon vaikutus turvalliseen rakentamiskorkeuteen 5

1.2 Aallokkomittaukset ja niiden soveltaminen rannoille 6

2 Aineisto 7

2.1 Aineisto 1: Rajakäyrät.....7

2.2 Aineisto 2: Paikkakohtainen tulvakorkeus vuonna 2100 8

2.3 Aineisto 3: Turvalliset rakentamiskorkeudet nykyisen rantaviivan läheisyydessä 8

2.4 Aineisto 4: Vyörymäkerroin loivalla rannalla 10

2.5 Aineisto 5: Turvallisia rakentamiskorkeuksia muualla kuin nykyisellä rantaviivalla 13

2.6 Aineiston käyttö 13

3 Viitteet 14

1 Ohjeet turvallisten rakentamiskorkeuksien soveltamiseksi Helsingin merenrannoilla

Turvalliset rakentamiskorkeudet on määritetty N2000-korkeusjärjestelmän tasona, johon yhtenäinen vesi voi vuoden 2100 olosuhteissa yltää 0,4 % todennäköisyydellä yhden vuoden aikana. Turvallinen rakentamiskorkeus ei ota huomioon aallokon aiheuttamia roiskeita eikä esim. rakenteissa esiintyvää kapillaarinousua. Alimpien lattioiden, alapohjan eristeiden, kapillaaristen katkojen ja vastaavien tasojen korkeudet tulee määrittää siten, että meriveden hetkellinen nousu turvallisen rakentamiskorkeuden tasolle ei aiheuta vahinkoa. Alimman lattiakorkeuden tulee olla aina korkeammalla kuin turvallinen rakentamiskorkeus, jos rakenteet eivät ole vedenpaine-eristettyjä. Turvallinen rakentamiskorkeus ei siis ole suoraan esimerkiksi lattiataso eikä salaojitustaso, vaan sellainen taso, jolle vesi voi nousta aiheuttamatta vahinkoa rakenteille tai järjestelmille.

Tulvakorkeudeksi kutsutaan tässä ohjeessa tasoa, jonne vuoden 2100 olosuhteissa merivedenkorkeus ilman aallokkoa voi hetkellisesti nousta samalla 0,4 % todennäköisyydellä yhden vuoden aikana. Tulvakorkeus arvioidaan saavutettavan vuoteen 2200 mennessä enintään kerran. Tulvakorkeus on alhaisin Helsingin eteläisillä merenrannoilla. Pohjoisempana Helsingin lahtien perukoilla tulvakorkeus nousee tyypillisesti 0,1 m, mutta kapeissa ja matalissa lahdissa tulvakorkeus voi olla tätäkin korkeampi. Tulvakorkeuteen ei sisälly aallokon vaikutusta.

Tässä ohjeessa tarkennetaan turvallisen rakentamiskorkeuden tulkintaa tilanteessa, jossa rannan muoto ei perustu pystysuoraan muuriin vaan luiskaukseen. Luiskatulla rannalla sovellettavan turvallisen rakentamiskorkeuden arvioimiseksi on tämän työn yhteydessä laadittu tarvittava lähtötietoaineisto sekä laskuesimerkkejä. Lisäksi ohjeen laatimisen yhteydessä on täydennetty ja päivitetty aikaisemmin julkaistuja pystysuoran rannan turvallisia rakentamiskorkeuksia sekä paikkakohtaisia tulvakorkeuksia. Ohje on laadittu käytettäväksi Helsingin maankäytön suunnittelussa sekä yksitäisten rakennushankkeiden suunnittelussa.

1.1 Turvalliseen rakentamiskorkeuteen vaikuttavat tekijät

Turvalliseen rakentamiskorkeuteen vaikuttavat vedenkorkeus, aallokko, rannan rakenne ja jyrkkyys sekä rakennuksen etäisyys siitä paikasta, jonne vesi tulvakorkeudella ulottuu.

1.1.1 Vedenkorkeuden vaikutus turvalliseen rakentamiskorkeuteen

Mikäli aallokkoa ei esiintyisi, pelkkä vedenkorkeusvaihteluista johtuva turvallinen rakentamiskorkeus olisi sama kuin tulvakorkeus. Se on vuonna 2100 Helsingin eteläosassa +2,92. Pohjoisempana Helsingin lahtien perukoilla tulvakorkeus nousee tuuliväänteen ja allasheilahtelun (seiche) vuoksi. Tulvakorkeuden nousu (johon ei sisälly aallokon vaikutusta) on tyypillisesti 0,1 m, mutta kapeissa ja matalissa lahdissa tulvakorkeus voi olla jopa +3,15. Paikkakohtainen tulvakorkeus on aineistossa 2 (kts. luku 2).

Tulvakorkeuden lähelle vedenkorkeuden on arvioitu nousevan vuonna 2100 todennäköisyydellä 0,4 % ja vain lyhyeksi ajaksi; tyypillisesti muutamaksi tunniksi eikä koskaan yli 12 tunniksi. Vuorokausi tulvahuipun jälkeen vedenkorkeus on yleensä uudelleen korkealla, mutta alempana kuin tulvahuipun aikana.

Tulvakorkeus arvioidaan aika-ajoin uudelleen, kun nähdään, miten ilmastomuutoksen hillitsemisessä on onnistuttu ja mitä uutta tutkimustietoa asiasta on saatu. Lähivuosina tulvakorkeus tullaan laskemaan uudelleen. Toistaiseksi Helsingissä käytetään tulvakorkeutta +2,92 (Kaupunkiympäristön julkaisuja 2019:20), joka on korvannut aiemmin käytetyn tulvakorkeuden +2,80 (Kahma et al. 2014). Vanhojen arvojen perusteella tehtyjä valmiita rakenteita ja valmiita suunnitelmia ei ole kuitenkaan tarpeen muuttaa. Todennäköisyysennusteissa on otettu huomioon ennusteiden epävarmuus ja niiden mahdollinen muuttuminen uusien tutkimusten myötä. Kun uusia suunnitelmia tehdään vähän kerrallaan, ja suunnitelmat tehdään aina ajankohtaisin tiedoin, kokonaisuutena riski pysyy valitulla tasolla.

1.1.2 Vedenkorkeus

Vedenkorkeuksien lyhytaikaiset säästä johtuvat vaihtelut on määritetty Helsingin mareografin vedenkorkeusmittauksista, joita on tehty vuodesta 1904. Maankohoamisesta ja ilmastonmuutoksesta johtuva hitaat vedenkorkeuden muutokset on arvioitu todennäköisyysjakautumana yhdistelemällä tieteellisessä kirjallisuudessa löytyvät erilaiset tulevaisuusskenaariot. Näiden jakautumien ja aallokon jakautumien yhdistämisen ansiosta ilmastonmuutoksen epävarmuuden vaikutus lopputulokseen vähenee ja kuitenkin äärimmäistenkin skenaarioiden toteutuminen on otettu huomioon niiden arvioitua todennäköisyyttä vastaavalla painolla. Tulvakorkeutta laskettaessa on otettu huomioon eri tekijöiden vaikutus vuoteen 2100 asti.

1.1.3 Aallokon vaikutus turvalliseen rakentamiskorkeuteen

Aallokko korottaa turvallista rakentamiskorkeutta. Loivalla rannalla se on pienempi kuin jyrkällä ja sileällä rannalla. Karkealla lohkarerannalla turvallinen rakentamiskorkeus on pienempi kuin nurmikolla. Turvallinen rakentamiskorkeus riippuu siten siitä, millainen maanpinnan lopullinen muoto ja sileys on valmiin rakennuksen ympärillä.

Tulvakorkeus +2,92 on niin paljon nykyisen keskiveden yläpuolella, että lähinnä vain niissä paikoissa, joissa rantaa on korotettu turvallisen rakentamiskorkeuden saavuttamiseksi, veden ja maan raja on lähellä nykyistä rantaviivaa. Monissa paikoissa se on kaukana nykyisestä rantaviivasta, jopa kilometrien päässä. Vain jos nykyisen rantaviivan lähellä maa nousee tason +2 yläpuolelle, nykyisen rannan jyrkkyydellä on vaikutusta siihen, kuinka paljon aallokko kasvattaa turvallista rakentamiskorkeutta vuonna 2100 ja sen jälkeen. Nykyisen rannan kaltevuus vaikuttaa turvalliseen rakentamiskorkeuteen ainakin vuoteen 2050 asti.

Aineisto 3 (kts. luku 2) antaa turvallisen rakentamiskorkeuden nykyisen rantaviivan paikalle siinä tapauksessa, että hyvissä ajoin ennen vuotta 2100 nykyisen rantaviivan kohdalle on rakennettu turvallisen rakentamiskorkeuden tasolle ulottuva pysty rantamuuri.

Useimmiten ranta on loiva siellä, minne vesi ulottuu tulvakorkeudella, ja siksi turvallinen rakentamiskorkeus sellaisessa paikassa on vain vähän tulvakorkeuden yläpuolella. Aineisto 5 (kts. luku 2) antaa joissakin paikoissa turvallisen rakentamiskorkeuden, jos maan muotoa ei täyttämällä tai kaivamalla muuteta siitä, mikä se oli Helsingin karttapalvelun maastomallissa vuoden 2023 alussa.

Turvallinen rakentamiskorkeus laskee, kun etäisyys tulvakorkeuden mukaisesta rantaviivasta kasvaa, edellyttäen, että maa nousee rantamuurin takana vähintään kaltevuudella 1/200. Jos rantamuuri ulottuu vähintään tulvakorkeudelle, niin kymmenien metrien päässä muurin takana turvallinen rakentamiskorkeus on huomattavasti alempi kuin muutaman metrin päässä rantamuurista (Kahma et al. 2024).

1.2 Aallokkomittaukset ja niiden soveltaminen rannoille

Helsingin rannoilla tehtiin vuosina 2012–2018 kuukauden kestäviä aaltomittauksia monissa paikoissa. Näiden mittausten, Helsingin edustalla avomerellä jatkuvasti tehtävien aaltomittausten, tuulimittausten, teoreettisten laskujen ja numeeristen aaltomallien avulla on aallokko arvioitu kaikille Helsingin rannoille.

Aallokon muutoksista ilmastonmuutoksen myötä Itämerellä ei ole saatu tieteellistä näyttöä, ja aallokon on siten oletettu olevan nykyilmaston mukainen myös tulevaisuudessa.

2 Aineisto

Turvallisen rakentamiskorkeuden soveltamiseksi on viisi tietoaineistoa:

Aineisto 1: Rajakäyrät.

Aineisto 2: Paikkakohtainen tulvakorkeus vuonna 2100.

Aineisto 3: Turvalliset rakentamiskorkeudet nykyisen rantaviivan välittömässä läheisyydessä. (Arviot 2024)

Aineisto 4: Vyörymäkerroin loivalla rannalla.

Aineisto 5: Turvallisia rakentamiskorkeuksia kaukana nykyisestä rantaviivasta.

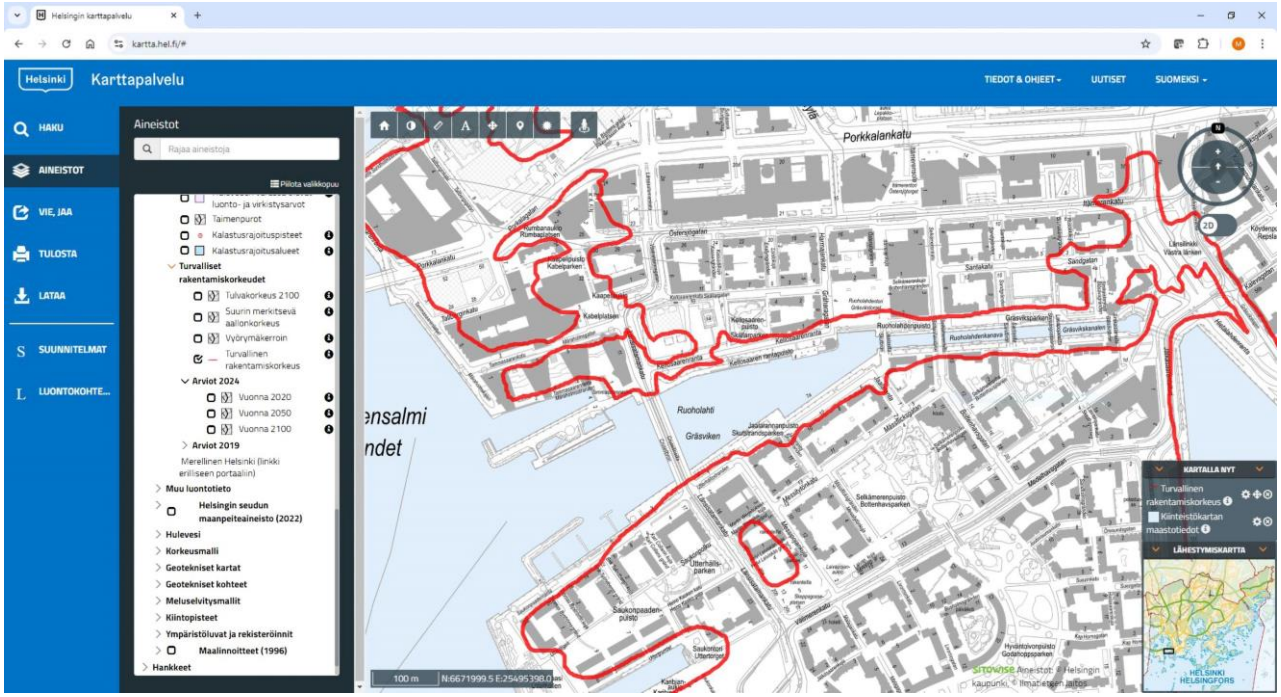
Kaikki aineistot ovat saatavilla Helsingin kaupungin karttapalvelusta: https://kartta.hel.fi/

2.1 Aineisto 1: Rajakäyrät

Aineisto 1 määrittelee, millä alueella aallokko vaikuttaa turvalliseen rakentamiskorkeuteen. Käyrän sisämaan puolella turvallinen rakentamiskorkeus on aineistossa 3 annettu tulvakorkeus, jos merivesi pääsee rakennuspaikalle ojia, viemäreitä tai muita reittejä pitkin eikä pumppausta ole järjestetty. Muutoin meritulvien vaikutusta ei ole tarpeen ottaa huomioon.

Rajakäyrä on määrätty myös joillekin erillisille painanteille, jos ne ovat niin lähellä tulvahuipun aikaista rantaviivaa, että meriveden pääseminen alueelle esimerkiksi viemäreiden kautta tuntuu todennäköiseltä. Aineistossa 5 on turvallinen rakentamiskorkeus annettu joillekin tällaisille paikoille. Pienissä painanteissa turvallinen rakentamiskorkeus on tulvakorkeus. Merkittyjen painanteiden lisäksi saattaa kauempana olla painanteita, joihin merivesi ehkä pääsee. Tulvahuipun kesto on kuitenkin lyhyt, vain tunteja, joten kovin kauas ei suuria vesimääriä ehdi viemäreitä ja kapeita ojia pitkin kulkeutua.

Rajakäyrät perustuvat lähtökohtaisesti Helsingin maastomallin korkeustietoihin vuoden 2023 alussa. Rajakäyriä laskettaessa on otettu huomioon, että aallokon vaikutus voi ulottua kauemmaksi rantaviivasta, jos maata täytetään ja sen vuoksi ranta tulee jyrkemmäksi. Näin voi käydä esimerkiksi silloin, kun rakennuspaikkaa korotetaan turvallisen rakentamiskorkeuden saavuttamiseksi. Tällaiset muutokset eivät siten laajenna aluetta, jonka rajakäyrät osoittavat. Pysyvien kuoppien, altaiden tai kanavien kaivamista ei ole otettu huomioon. Jos sellaisia tehdään, rajakäyrät muuttuvat. Jätkäsaaressa ja Taivalsaaressa on alueita, joissa muutokset vuoden 2023 maastomallin korkeustasoihin on otettu huomioon, mutta pääsääntöisesti näin ei ole.



Kuva 1: Punaisten rajakäyrien meren puolella aallokon vaikutus turvalliseen rakentamiskorkeuteen on otettava huomioon. Rajakäyrä on määrätty myös joillekin erillisille painanteille, jos ne ovat niin lähellä tulvahuipun aikaista rantaviivaa, että meriveden pääseminen alueelle esimerkiksi viemäreiden kautta tuntuu todennäköiseltä.

2.2 Aineisto 2: Paikkakohtainen tulvakorkeus vuonna 2100

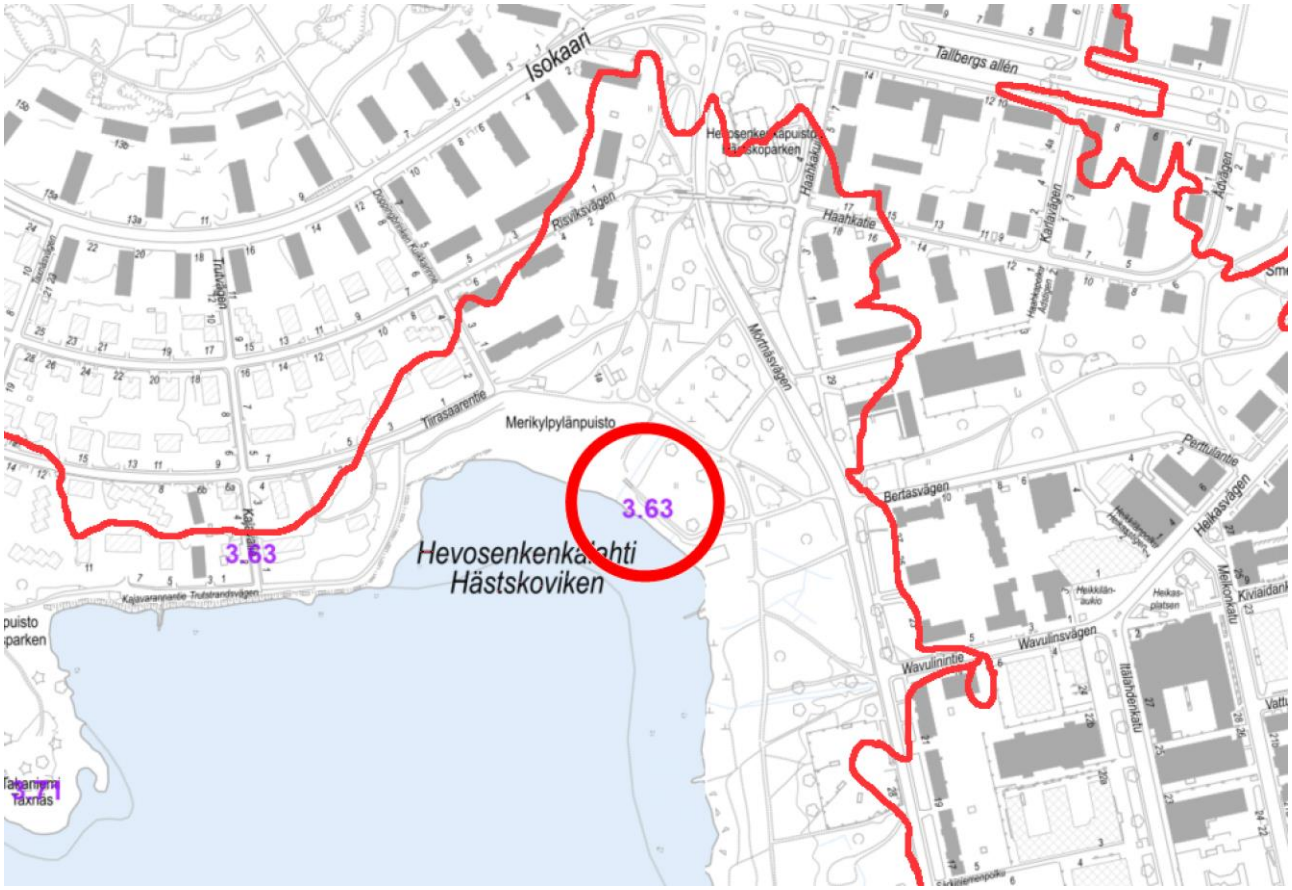
Aineisto 2 antaa paikkakohtaisen tulvakorkeuden, jonne merivedenkorkeus ilman aallokkoa voi vuoden 2100 olosuhteissa hetkellisesti nousta 0,4 % todennäköisyydellä yhden vuoden aikana. Tulvakorkeus arvioidaan saavutettavan vuoteen 2200 mennessä enintään kerran.

Tulvakorkeus on Helsingin niemen eteläosassa +2,92, mutta lahtien pohjukoissa se on yleensä 10 cm suurempi ja voi olla jopa +3,15.

2.3 Aineisto 3: Turvalliset rakentamiskorkeudet nykyisen rantaviivan läheisyydessä

Aineisto 3 antaa turvallisen rakentamiskorkeuden nykyistä rantaviivaa lähellä olevan pystyn rantamuurin takana olevalle rakennukselle (kuvassa 2 violetit numerot). Roiskeiden vuoksi rakennuksen ja rantamuurin välillä tulee olla useampi metri, ellei rakennuksen julkisivurakenteessa ole otettu huomioon roiskeita. Ne voivat tuoda rantamuurin lähellä olevaan rakennuksen seinään merkittäviä vesimääriä.

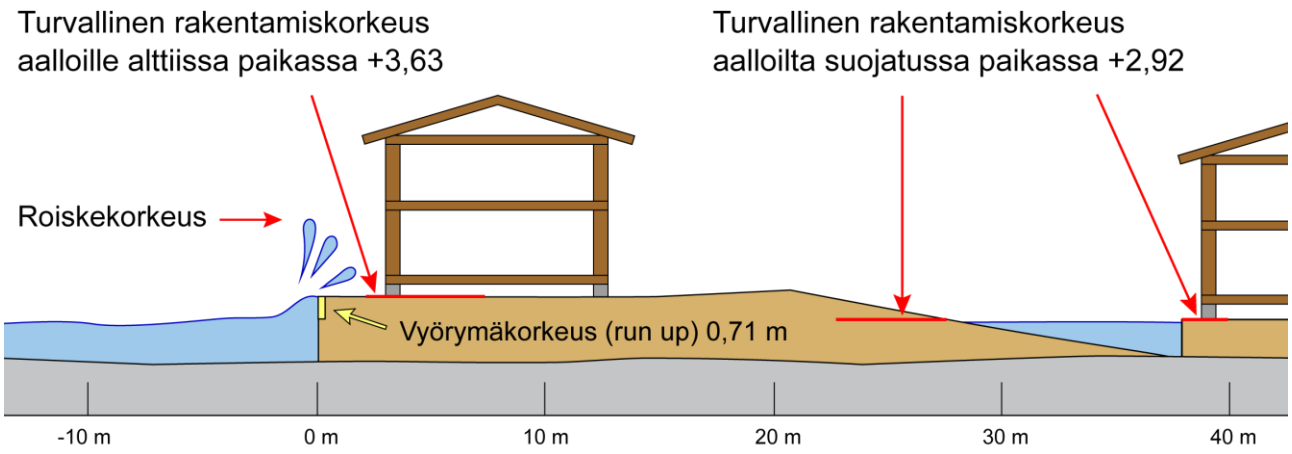
Vuoden 2100 turvalliselle rakentamiskorkeudelle rannan nykyisellä jyrkkyydellä on vaikutusta vain siltä osin kuin se ylittää tason +2.



Kuva 2: Violetit luvut antavat turvallisen rakentamiskorkeuden pystyksi rantamuuriksi tai jyrkäksi lohkareluiskaksi korotetulla rannalla. Punainen ympyrä osoittaa paikan, jota käytetään esimerkeissä 2 ja 3.

Esimerkki 1

Esimerkissä kuvassa 2 näkyvään ympyrällä merkittyyn paikkaan nykyisen rantaviivan lähelle halutaan rakentaa uimarantaa palveleva rakennus, jonka suunniteltu käyttöikä ulottuu vuoteen 2100. Kuvassa 3 on harmaalla merkitty nykyinen maanpinta, joka on noin 2 m tulvakorkeuden alapuolella. Rakennuspaikka korotetaan turvalliselle rakentamiskorkeudelle ja siihen tehdään Helsingin rakennetuille rannoille tyypillinen pystymuuri. Korotus on merkitty ruskealla kuvassa 3. Turvallisena rakentamiskorkeutena käytetään aineiston 3 lähimmän pisteen arvoa, joka tässä tapauksessa on +3,63. Koska paikkakohtainen tulvakorkeus tässä paikassa on +2,92 (aineisto 2), on aallokon vyörymäkorkeus siis 0,71 m (kuva 3, vasen rakennus).

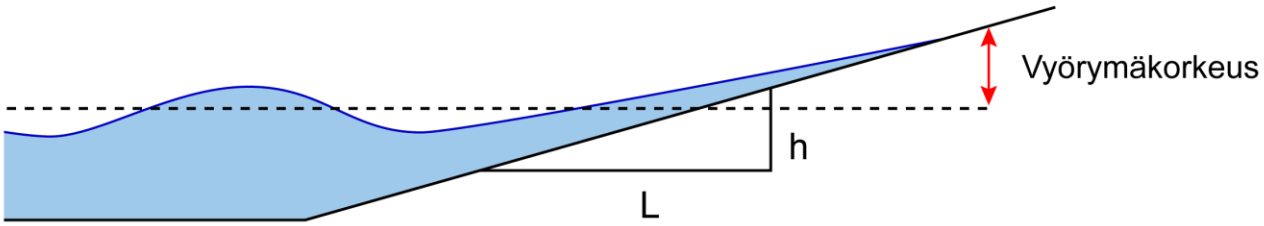


Kuva 3: Turvallinen rakentamiskorkeus rannikolla jyrkällä rannalla (vasen rakennus) ja kauempana rannikosta alueella, joka on aallokolta suojassa (oikea rakennus).

Kuvassa 3 oikealla esitetään tilanne, jossa rakennuspaikan korotus on niin laaja, että se toimii täydellisenä aallonmurtajana mutta ei kuitenkaan tiiviinä patona, joka suojaisi tausta-aluetta tulvimiselta. Kuvassa oikealla oleva alue on siis aallokolta suojassa, jolloin turvallinen rakentamiskorkeus on paikkakohtainen tulvakorkeus, tässä tapauksessa +2,92.

2.4 Aineisto 4: Vyörymäkerroin loivalla rannalla

Aineisto 4 määrää vyörymäkertoimet, joiden avulla aaltoiluvara pystytään arvioimaan loivalle rannalle. Kun aalto kohtaa rannan, vedenpinta nousee aallon harjan aikana tyynen pinnan yläpuolelle. Vyörymäkorkeus riippuu aallokon ominaisuuksista ja rannan muodosta ja karkeudesta.



Kuva 4: Aallokon vyörymäkorkeus loivalla rannalla riippuu aallokon ominaisuuksien lisäksi rannan karkeudesta ja kaltevuudesta h/L.

Loivalla rannalla vyörymäkorkeus on pieni, jyrkällä ja sileällä rannalla suuri. Karkealla lohkarerannalla vyörymäkorkeus on pienempi kuin nurmikolla. Turvallinen rakentamiskorkeus riippuu siitä, millainen maanpinnan lopullinen muoto ja sileys on valmiin rakennuksen ympärillä. Turvallinen rakentamiskorkeus on aineistossa 3 laskettu pystylle rantamuurille. Se on turvallinen yläraja nykyisellä rantaviivalla, siellä missä jyrkkä ranta on, joko pysty muuri tai lohkarepintainen luiska.

Vuoden 2100 tulvakorkeudella rantaviiva voi kuitenkin siirtyä sisämaahan, jonne pystymuuria tai lohkareluiskaa ei tehdä. Jos jyrkän luiskan pinnalla on esimerkiksi nurmi, turvallinen rakentamiskorkeus siellä nousee huomattavasti korkeammaksi kuin pystyn muurin takana. Jyrkäksi kutsutaan tässä yhteydessä luiskaa, jonka kaltevuus on 1:3 tai jyrkempi. Tällaisia jyrkkiä sileitä luiskia tulvakorkeuden tasolla on rakennusten läheisyydessä syytä välttää. Vyörymäkorkeuden laskumenetelmien vertailun perusteella suositellaan EurOtop-manuaalissa esitettyä menetelmää (EurOtop, 2018). Tästä menetelmästä on Helsingin rantojen aallokko-olosuhteita varten tehty yksinkertaistus, jota voidaan käyttää, kun luiska on nurmikkopintainen ja niin loiva, että kaavaa käyttäen saadaan pienempi turvallinen rakentamiskorkeus kuin aineistossa 2 on annettu pystysuoralle rantamuurille.

Aineisto 4 antaa valmiiksi lasketun paikkakohtaisen vyörymäkertoimen C, jota käyttäen loivalla rannalla turvallinen rakentamiskorkeus voidaan laskea kaavalla

$$\text{Turvallinen rakentamiskorkeus} = C \cdot (h/L) + \text{paikkakohtainen tulvakorkeus} \qquad (1)$$

missä h/L (= h:L) on nurmikkopintaisen luiskan kaltevuus tason +2 yläpuolella. Sillä, mikä luiskan kaltevuus on tason +2 alapuolella, ei ole merkitystä turvallisen rakentamiskorkeuden kannalta. Paikkakohtainen tulvakorkeus löytyy aineistosta 2. Vyörymäkertoimeen on sisällytetty myös se, että suurin aallokko ja suurin vedenkorkeus eivät todennäköisesti esiinny samanaikaisesti.

Jos luiska on sileä asfaltti-, betoni- tai kivipintainen, kertoimen C paikalle tulee 1,1·C. Jos luiskassa on monta kerrosta lohkareita, joiden halkaisija 0,3 … 0,6 m, kertoimen C paikalle tulee 0,6·C. Jos kivien välissä on muuta maa-ainesta ja vesi pääsee vapaasti vain lohkareiden ylimmän kerroksen väleihin, kertoimen C paikalle tulee 0,7·C.

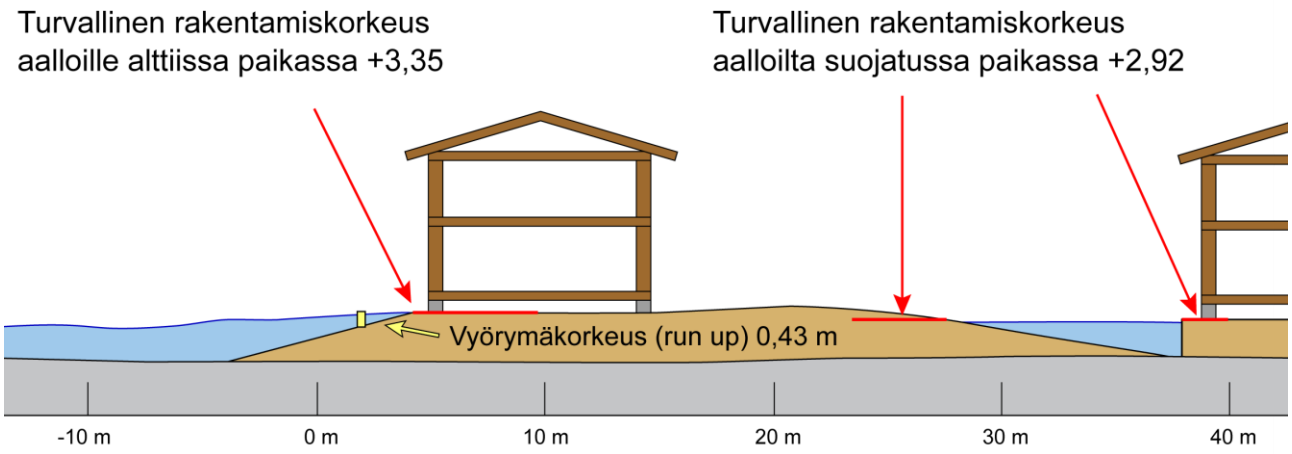
Huomaa!

Yksinkertaistettu kaava (1) on voimassa vain, jos nurmikkopintaisena luiskan turvallinen rakentamiskorkeus jää pienemmäksi kuin pystyn muurin turvallinen rakentamiskorkeus. Kaavaa ei voi soveltaa jyrkkään luiskaan. Kaava (1) soveltuu huonosti tai ei lainkaan paikkoihin, joissa aallokko-olot eivät ole Helsingin rannoille tyypillisiä. Esimerkiksi Isosaaren etelärannalla, jossa aallokko-olot ovat samantyyppiset kuin avomerellä, yksinkertaistettu kaava (1) ei ole käyttökelpoinen.

Esimerkki 2

Esimerkin 1 rakennuspaikalla pystymuurin sijaan tehdään nurmikkopintainen luiska, jonka kaltevuus on 1:7. Nyt turvallinen rakentamiskorkeus pienenee oleellisesti (kts. Kuva 5). Turvallisen rakentamiskorkeuden laskemiseksi tarvitaan luiskan kaltevuus ja paikkakohtainen vyörymäkerroin C, joka saadaan aineistosta 4. Esimerkin mukaisessa sijainnissa vyörymäkerroin on C = 3. Turvallinen rakentamiskorkeus lasketaan kaavasta (1) seuraavasti:

$$3 \cdot (1/7) + (+2{,}92) = +3{,}35$$



Kuva 5: Turvallinen rakentamiskorkeus loivalla rannalla, jonka kaltevuus on 1/7 (vasen rakennus) ja kauempana rannikosta alueella, joka on aallokolta suojassa (oikea rakennus).

Esimerkki 3

Sama paikka kuin esimerkissä 2, mutta nyt paikalla on lohkareluiska, jossa kivien halkaisija on 30…60 cm. Kertoimen C paikalle tulee nyt 0,6·C. Turvallinen rakentamiskorkeus lasketaan kaavasta (1) seuraavasti:

$$0{,}6 \cdot 3 \cdot 1/7 + 2{,}92 = +3{,}18$$

Esimerkki 4

Kirkkokadun ja Pohjoisrannan risteyksen länsipuolella sijaitsevalla rakennuspaikalla tulvakorkeus on +2,92 ja vyörymäkerroin C = 1,9. Oletetaan, että merivesi pääsee paikalle asfaltoitua katua pitkin. Kadun kaltevuus on 1:33 (korkeustasojen +1,7 ja +2,9 välinen vaakasuora etäisyys on 40 m). Koska kyseessä on sileä asfaltti, vyörymäkertoimen C paikalle tulee 1,1·C. Turvallinen rakentamiskorkeus lasketaan kaavasta (1) seuraavasti:

$$1{,}1 \cdot 1{,}9 \cdot 1/33 + 2{,}92 = +2{,}98$$

2.5 Aineisto 5: Turvallisia rakentamiskorkeuksia muualla kuin nykyisellä rantaviivalla

Aineistossa 5 on Helsingin kaupungin karttapalvelun maastomallissa vuoden 2023 alussa esitetyn maanpinnanmuodon mukaisia turvallisia rakentamiskorkeuksia muualla kuin nykyisellä rantaviivalla. Pisteitä aineistossa 5 on lähekkäin vähintään kaksi ja näiden lähekkäisten pisteiden etäisyys kuvastaa sitä, kuinka kaukana aineiston 5 pisteen paikasta niitä voidaan soveltaa. Jos rakennuspaikka korotetaan turvalliselle rakentamiskorkeudelle, korotuksen luiskien tulee olla riittävän loivia (aineisto 4).

Aineiston 5 korkeuksia ei voi soveltaa, jos maan pinnanmuoto rakennuspaikan ja meren välillä on oleellisesti muuttunut siitä, mikä se oli Helsingin kaupungin karttapalvelun maastomallissa vuoden 2023 alussa.

2.6 Aineiston käyttö

Työvaiheet, kun aineistoa käytetään, ovat seuraavat:

Vaihe 1 Tarkista aineistosta 1, onko rakennuspaikka alueella, jossa turvallinen rakentamiskorkeus on otettava huomioon. Jos alue on rajakäyrän meren puolella, siirry vaiheeseen 2. Jos paikka on rajakäyrän maan puolella, turvallinen rakentamiskorkeus on sama kuin paikkakohtainen tulvakorkeus (aineisto 2) ja se on otettava huomioon vain, jos merivesi pääsee paikalle viemäreiden tai ojien kautta eikä paikalla ole pumppausta.

Vaihe 2 Tarkista, onko rakennuspaikan suunniteltu rakentamiskorkeus korkeampi kuin turvallinen rakentamiskorkeus aineistossa 3 tai mahdollisesti aineistossa 5, jos paikka on kaukana nykyisestä rantaviivasta. Rakennuksen seinän kohdalla maanpinnan tulee olla turvallisen rakentamiskorkeuden yläpuolella. Alimpien lattioiden, kapillaaristen katkojen ja vastaavien tasojen korkeudet tulee määrittää siten, että meriveden hetkellinen nousu turvallisen rakentamiskorkeuden tasolle ei aiheuta vahinkoa. Jos tämä ei ole tarkoituksenmukaista, siirry vaiheeseen 3.

Vaihe 3 Aineistosta 4 löytyy paikkakohtainen vyörymäkerroin C. Valitse suunnittelukohteen meren puolelle luiskan kaltevuus esimerkin 3 mukaisesti niin loivaksi, että kaavasta (1) saatava turvallinen rakentamiskorkeus on riittävän alhaalla, jotta meriveden hetkellinen nousu turvallisen rakentamiskorkeuden tasolle ei aiheuta vahinkoa. Jos tällaista kaltevuutta ei ole mahdollista toteuttaa, voidaan teettää asiantuntijalla selvitys siitä, minkälaisella maanpinnan muodolla tarvittava turvallinen rakentamiskorkeus voidaan ehkä kuitenkin saavuttaa. Jos tämä ei onnistu eikä muunkaltaisenkaan suojan rakentaminen ole mahdollista, tulee maa rakennuksen edustalla korottaa sille tasolle, jonka aineisto 3 antaa.

Huomaa!

Kun vedenkorkeus on tulvakorkeudella, rantaviiva ei yleensä ole nykyisellä paikallaan. Se voi olla jopa kilometrien päässä. Aineistojen 3 ja 4 arvot on annettu pääsääntöisesti vain nykyiselle rantaviivalle. Kaukana nykyisestä rantaviivasta turvallinen rakentamiskorkeus saattaa olla alempi. Jos aineistosta 5 ei löydy rakennuspaikalle soveltuvia tietoja, nykyiselle rantaviivalle annettuja turvallisia rakentamiskorkeuksia ja vyörymäkertoimia voidaan useimmissa paikoissa käyttää turvallisina ylärajoina myös kauempana rannasta.

3 Viitteet

Björkqvist, J.-V., Kahma, K. K., Johansson, M., Jokinen, H., Leijala, U., Särkkä, J., Tikka K., ja Tuomi, L., 2019. Turvalliset rakentamiskorkeudet Helsingin rannoilla (pdf), Kaupunkiympäristön julkaisuja 2019:20.

EurOtop: Manual on wave overtopping of sea defences and related structures: An overtopping manual largely based on European research, but for worldwide application Second Edition 2018, www.overtopping-manual.com

Kahma, K.K., Pellikka, H., Leinonen K., Leijala U. ja Johansson, M., 2014, ”Pitkän aikavälin tulvariskit ja alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet Suomen rannikolla”, Ilmatieteen laitos, Raportteja, 2014:6

Kahma, K. K., Björkqvist, J.-V., Johansson, M., Jokinen, H., Leijala, U., Särkkä, J., Tikka K., ja Tuomi, L., 2016. Turvalliset rakentamiskorkeudet Helsingin rannoilla vuosina 2020, 2050 ja 2100 (pdf). Loppuraportti 13.1.2016, Helsingin kaupunki, Kiinteistövirasto, Geoteknisen osaston julkaisu 96.

Kahma, K. K., Björkqvist, J.-V., Johansson, M., 2024. Turvallisten rakentamiskorkeuksien määrääminen ja soveltaminen Helsingin rannoilla (tekeillä).

Helsinki

Kaupunkiympäristön toimiala huolehtii Helsingin kaupunkiympäristön suunnittelusta, rakentamisesta ja ylläpidosta, rakennusvalvonnasta sekä ympäristöön liittyvistä palveluista.