

Kaupunkiympäristö
Maaomaisuuden kehittäminen ja tontit
Veera Seppälä
PL 58213
00099 HELSINGIN KAUPUNKI

Suunnitelmassa käytetään koordinaatistona ETRS-GK25 koordinaatistoa ja N2000 korkeusjärjestelmää.

1. Pohjasuhteet

Maaperäkuvaus ja alustavasti arvioitu perustamistapa perustuvat Maa- ja kallioperäyksikön tietokannassa oleviin, tontilla ja sen ympäristössä tehtyihin maaperätutkimuksiin, ilmakuviin, historiatietoihin ja maastokäyntiin.

Kortteli K33376 sijaitsee Kaarelan 33. kaupunginosassa. Kortteli on ollut metsää vuoteen 2017 asti. Esirakennustyöt alueella on aloitettu 2017. Kortteli sijoittuu suurimmalta osin savikolle, ja osin savikon reuna-alueelle. Kortteli rajoittuu idässä Perhosenkierron katualueeseen, pohjoisessa Honkasuontien katualueeseen, lännessä ja etelässä rakentamista varten raivattuun, tulevaan korttelialueeseen.

Tontilla on tehty muutamia pohjatutkimuksia vuosina 2011 ja 2017. Täydentäviä pohjatutkimuksia suoritettiin keväällä 2023.

Korttelin alueella on ollut esikuormituspengeri aikavälillä 11/2016 – 07/2019. Ennen sen rakentamista penkereen kohdalta on poistettu päällimmäinen eloperäinen maakerros. Esikuormituspengeri ei ole ulottunut tontin lounaisosaan. Esirakennussuunnitelman mukaan pengermateriaalina on käytetty routimatonta luonnon kiviainesta tai murskattua kiviainesta, jonka maksimiraekoko on 100 mm ja se on rakennettu tasolle +31,5. Tämän tason yläpuolelle on voitu käyttää myös raekooltaan tätä suurempaa kiviainesta. Suurin painumamittauspisteessä mitattu painuma em. aikavälillä on ollut noin 50 mm tontin kaakkoisosassa.

Maanpinnan korkeusasema tulee tontilla olemaan noin tasolla +31,5...+32,2. Pohjatutkimusten perusteella päällimmäisenä kerroksena on noin 1...2 metrin paksuinen kitkamaatäyttö. Sen alla on savikerros, jonka paksuus vaihtelee noin 1,5...5 metriin. Aivan tontin lounaisnurkassa ei ole havaittu savikerrosta. Savikerros on paksuimmillaan tontin itäosassa. Savikerroksen alapuolella on noin 1...3 metrin paksuiset hiekka- ja moreenikerrokset ennen kalliopintaa. Kalliopinta on varmistettu tasovälille +21,4...+27,5. Ylimmillään kalliopinta on tontin länsiosassa.

Pohjamaa on routivaa.

Pohjaveden pinnankorkeutta on mitattu tontin etelärajasta noin 5 metriä etelään aikavälillä 7.10.2021–6.9.2023. Mittausaikana pohjavedenpinnan painetaso on vaihdellut välillä +28,6...+29,3 eli noin 0,9–1,6 metriä maanpinnasta. Pohjavesimittauksia jatketaan kuukauden välein.

Perhosenkierrolla ja Honkasuontiellä on tehty pohjanvahvistus pilaristabiloimalla, ja katupenkereiden luiskien alla olevia stabilointipilareita on myös tontin puolella. Stabiloinnin toteumatiedot ja esikuormituksen painumatiedot on saatavilla Maa- ja kallioperäyksiköstä.

Pilaantuneista maista ei ole tietoa, mutta käyttöhistorian perusteella ei ole oletettavissa, että alueella olisi pilaantunutta maata. Mikäli alueella ilmenee maaperän pilaantumista, on otettava yhteyttä Helsingin kaupungin Maaomaisuuden kehittäminen ja tontit -palvelun Rakentamiskelpoisuustiimiin (yhteyshenkilö Tuuli Aalto, sähköposti tuuli.aalto@hel.fi, puh. 09 310 21358).

2. Perustamistavat

Tontille on kaavoitettu 3-, 4- ja 5-kerroksiset asuinrakennukset. Alustavasti rakennukset perustetaan lyötävillä teräsbetoni- tai teräsputkipaaluilla kallion tai kantavan pohjakerroksen varaan. Tontin pohjoisosassa paalutyypinä käytetään alustavasti porattavia teräspaaluja siellä, missä paalupituus lyöntipaaluilla jäisi alle 3 m suuruiseksi. Paalupituus vaihtelee noin 3–9 m välillä. Lyöntipaalutuksessa tulee huomioida läheiset rakenteet ja asianmukaiset katselmukset tulee ennen ja jälkeen paalutustöitä tehdä 50 m päässä paalutuksen teosta.

Kohteessa käytettävä paalutyyppi tulee tarkentumaan jatkosuunnittelussa. Käytettävään paalutyyppiin tulee vaikuttamaan myös rakennustyön ajoittuminen lähellä oleviin rakennuksiin nähden.

Paalutettujen rakennusten sisäänkäyntien kohdalla käytetään vähintään 3 metrin pituista siirtymälaattaa.

Rakennuspaikat salaojitetaan ja maanvastaiset rakenteet routasuojataan. Alimmat lattiat tehdään kantavina ja ryömintätilaisina siellä, missä alimmassa kerroksessa on asuntoja tai niitä vastaavia tiloja. Jos alimpiin kerroksiin ei tule pysyvää asumista (esim. kellarivarasto tai huoltotiloja), voidaan alin lattia tehdä myös maanvastaisena mutta kantavana. Alustatilat ja maanvastaisen alapohjan alustäytöt tuuletetaan koneellisesti katolle.

Piha- ja liikennealueiden rakennekerrokset mitoitetaan pohjamaaluokan ja routivuuden mukaan. Putkijohdot ehdotetaan perustettavaksi murskekerroksen välityksellä pohjamaan varaan ja putkijohtokaivantojen lopputäytöt kevennetään. Kevyet piharakennukset ehdotetaan perustettavaksi murskekerroksen välityksellä laatalle ja tarvittaessa tehdään kevennys. Eri tavoin perustettujen rakenteiden rajapintoihin asennetaan siirtymärakenteet.

3. Jatkotoimenpiteet

Rakennusten suunnittelun yhteydessä kohteesta on laadittava yksityiskohtainen pohjarakennussuunnitelma ja tehtävä tarvittaessa lisäpohjatutkimuksia. Maanalaisten rakenteiden toteutumatiedot kuten paalutuspöytäkirjat tulee toimittaa Maan- ja vedenalaiset rakenteet -ohjeliitteen mukaisesti Maa- ja kallioperäyksikköön.

Mirva Koskinen

Mirva Koskinen
tiimipäällikkö

Elina Kaarnasaari

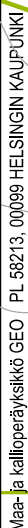
Elina Kaarnasaari
projektipäällikkö

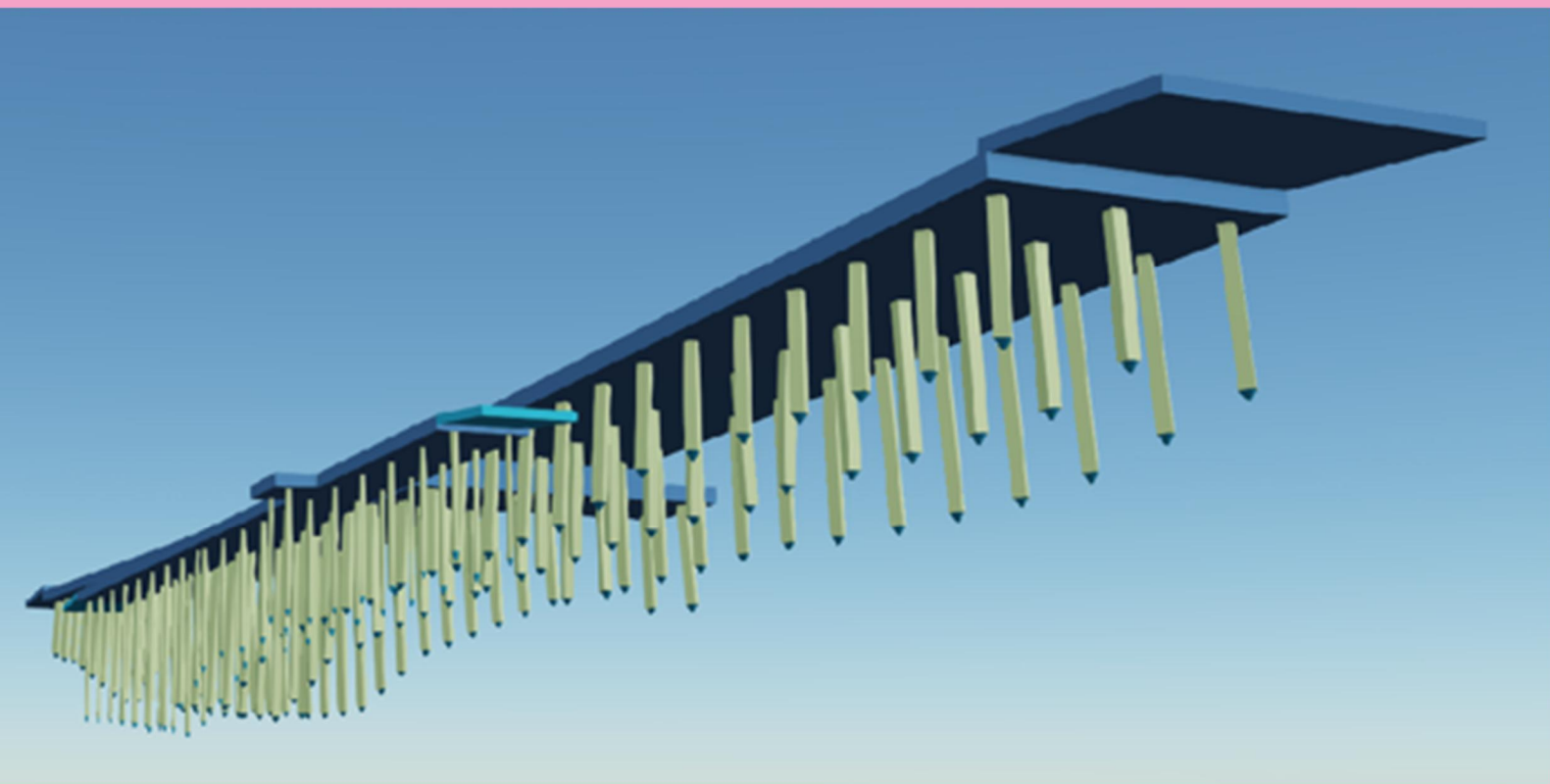
Liitteet:

Liite 1: Kartta, Pohjatutkimukset, 1:500

Liite 2: Nykytilan johtotiedot ja kaapelit, 1:500

Maan- ja vedenalaiset rakenteet –ohje





Toteumatiedot, Maanalaiset rakenteet

Helsinki

Ohje Helsingin kaupungin rakennuskohteiden maanalaisten rakenteiden toteumamittaukseen ja toteumamallinnukseen sekä tietojen luovutukseen. Koskee myös soveltuvien osin yksityisiä hankkeita yleisillä alueilla.

1. Johdanto

Ohje on tarkoitettu kaikille rakennushankkeissa toimiville, jotka tilaavat ja tuottavat toteumatietoa Helsingin maanalaisista rakenteista. Ohjeessa esitetään vaatimukset maanalaisten rakenteiden toteumamallien tekemiseksi ja toimittamiseksi. Ohjeessa on erilliset vaatimukset sekä kaupungin omille että yksityisten toimijoiden urakoille ja se täydentää alan vakiintuneita käytäntöjä (mittaus, dokumentointi, piirustustuotanto, jne.).

Kaupungin Maa- ja kallioperäyksikkö kerää ja tallentaa maanalaisten rakenteiden toteumatietoja yhdessä maaomaisuustietotiimin kanssa. Tiedot tallennetaan tietokantaan ja ne näkyvät karttarajauksina Helsingin sisäisessä Paikkatietovipunen-karttapalvelussa.

Toteumamittaustietoja ja toteumamalleja käytetään suunnittelun lähtötietona ja rakentamista palvelevana aineistona. Ne sujuvoittavat uusien kohteiden suunnittelua, rakentamista sekä helpottavat kunnossapitoa ja infraomaisuuden hallintaa.

2. Ohjekortit

Tämän ohjeen ohjekorteissa määritellään rakennusosakohtaisesti toteumamalleille asetetut vaatimukset (geometria, tietosisältö, koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä, mittayksiköt, tiedostoformaattit ja nimeämiskäytännöt).

3. Muut vaatimukset

a) Kaupungin urakat

- ✓ Kaikkien urakoiden maanalaisista rakenteista tuotetaan toteumamalli IM4 tai IFC-formaatissa ohjekorttien mukaisesti
- ✓ Rakenteen sijainnista tehdään aluerajaus (dwg tai dgn) ja sen tulee olla geometrialtaan sulkeutuva alue. Aluerajaus kuvaa rakenteen ulkoreunan tarkkaa sijaintia. Aluerajaustiedosto nimetään muuten samalla toteumamallin nimellä, mutta tiedoston TM-lyhenne muutetaan AR-lyhenteeksi. Joidenkin rakenteiden aluerajauksen tekoa on kuvattu tarkemmin rakennusosakohtaisissa ohjekorteissa. Aluerajaukset tallennetaan Hankerekisteriin samaan kansioon, kuin toteumamallit.
- ✓ Toteumamallien sekä niihin liittyvien aineistojen tuottaminen ja tallentaminen tämän ohjeen mukaisesti on edellytys urakan hyväksymiselle. Tilaajalle toimitetaan sähköpostilla kaikki keskeiset toteumamalliin liittyvät aineistot, jotka urakoitsija on tuottanut (DWG, DGN, GT, PDF, jne.) ja ne tallennetaan Hankerekisteriin niille varattuun kansioon
- ✓ Urakoitsijan tulee tarkastaa tekemänsä toteumamallin oikeellisuus (toteumamittauksien mukaisuus) ja tekninen toimivuus (tiedoston avautuminen, koordinaatisto, formaatin oikeellisuus, jne.). Toimivuuden tarkastus merkitään tehdyksi toteumamalliselostukseen
- ✓ Toteumamittausaineistot ja toteumamallit sekä niihin olennaisesti liittyvät aineistot tulee tallentaa tilaajan määrittämään projektipankkikansioon
- ✓ Toteumamittaustiedostojen tulee olla sellaisia, että niistä voidaan myöhemminkin tarkistaa toteumamallien oikeellisuus
- ✓ Toteumamalleista tulee tehdä toteumamalliselostus. Toteumamalliselostuspohjana käytetään geosuunnittelijan työselostukseen tekemää listaa maanalaisista rakenteista. Toteumamalliselostuksen tulee olla taulukkomuotoinen ja siinä tulee olla listattuna kaikki toteumamallinnetut rakennusosat ohjeen mukaisesti nimettynä

sekä niihin liittyvät keskeisimmät lisätiedot (hankkeen tilaaja, tilaajan ja mittaaajan yhdyshenkilö, hankkeen projektitunnus sekä kyseiseen toteumamalliin liittyvät tiedostot [esim. toteumamittaustiedot])

- ✓ Toteumamallien toteumamalliselostus tallennetaan jo urakan alussa samaan projektipankin kansioon, kuin minne toteumamallit tallennetaan
- ✓ Urakoitsija ylläpitää toteumamalliselostusta toteumamallien valmistuttua lisäämällä sinne tarvittavat tiedot
- ✓ Toteumamallien tekemistä ja tallennusta projektipankin oikeaan kansioon seurataan työmaakokouksissa ja mahdollisesti erikseen järjestettävässä mittaustoimintakokouksessa hyödyntämällä toteumamalliselostusta

b) Yksityiset urakat

- ✓ Kaikista rakenteista tuotetaan ensisijaisesti toteumamallit IM4 tai IFC-formaatissa ohjekorttien mukaisesti
- ✓ Mittausaineistot tulee toimittaa sellaisessa muodossa, että niistä voidaan tarkistaa toteumamallien oikeellisuus
- ✓ Lisäksi tilaajalle toimitetaan muut keskeiset toteumamalliin liittyvät aineistot (DWG, DGN, GT, PDF, jne.)
- ✓ Jos on epäselvyyttä toimitettavista aineistoista, niin niistä voi sopia geo@hel.fi kanssa
- ✓ Aineiston toimittamiseen tulee kiinnittää huomiota jo hankkeen suunnitteluvaiheessa, hyvissä ajoin ennen rakentamista

4. Toteumatietojen toimittaminen

a) Kaupungin urakat

- ✓ Urakoitsija tallentaa toteumamittaukset- ja mallit sekä niihin keskeisesti liittyvät dokumentit tarkistamisen jälkeen Hankerekisteriin toteuma-aineistoille varattuun kansioon sekä lähettää ne kaupungille sähköpostilla. Sähköpostiviestiin lisätään linkki Hankerekisterin tai muun projektipankin kansioon, jossa aineistot (esim. toteumamalliselostus) ovat.
- ✓ Urakoitsija pitää kirjaa ja vastaa siitä, että kaikki mitattavaksi vaaditut (suunnittelijan laatima lista mitattavista rakenteista) rakenteet on mitattu ja tiedot toimitettu.
- ✓ Useiden kilometrien mittaisten, useiden hehtaarien laajuisten tai erityisen pitkäkestoisten hankkeiden tietojen luovutuksesta tulee tietojen toimittajan sopia aloituspalaveri kaupungin maa- ja kallioperäyksikön kanssa. Lisäksi aloituspalaveri sovitaan, jos työselostuksessa tai muissa urakka-asiakirjoissa on maininta aloituspalaverin järjestämisestä.

b) Yksityiset urakat

- ✓ Toteumatiedot, -mallit ja aluerajaus tulee toimittaa Helsingin kaupungille sähköpostilla osoitteeseen geo@hel.fi tämän ohjeen mukaisesti
- ✓ Suurempien yli 15 MB aineistojen osalta tulee olla ennen lähettämistä yhteydessä sähköpostitse geo@hel.fi
- ✓ Sähköpostin sijasta tiedostot voi toimittaa esim. projektipankin tai soveltuvan latauslinkin välityksellä, mutta tästä on sovittava tilaajan kanssa erikseen lähettämällä sähköposti geo@hel.fi

5. Muut

- ✓ Urakoitsija varmistaa tilaajalta tiedonhallinta- ja toimituskäytännöt ja tarkistaa, että Hankerekisterissä on erillinen kansio toteumamalleja ja niihin liittyviä aineistoja varten
- ✓ Toteumamallina voidaan hyödyntää rakenteesta tehtyä suunnitelmamallia, jos rakentaminen on toteutunut InfraRYL:ssä määritellyissä toleransseissa ja tietosisältö täyttää toteumamallille asetetut vaatimukset. Urakoitsijan on varmistettava suunnitelmamallin soveltuvuus vertaamalla sitä toteumamittauksiin (geometria ja tietosisältö) ja tehtävä tarvittavat muutokset. Mikäli suunnitelmamallia hyödynnetään

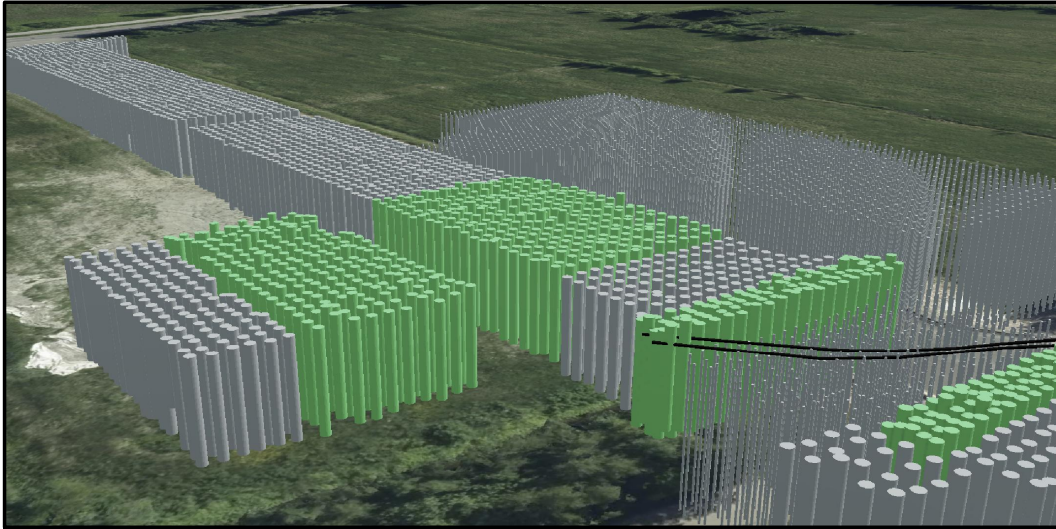
sellaisenaan tai muokattuna, niin se tulee nimetä toteumamalliksi (TM) ja kirjata tehdyt muutokset toteumamalliselostukseen.

- ✓ Suuri rakenne voidaan toimittaa rakentamisen aikana osissa, mutta siitä muodostetaan ja luovutetaan yhtenäinen toteumamalli ennen urakan päättymistä
- ✓ Toteumamallissa ja siihen liittyvissä dokumenteissa käytetään kirjainlyhennettä TM ja InfraBIM-nimikkeistöä tai Infra Rakentajakoodausta rakennusosakohtaisen ohjekortin mukaisesti. InfraBIM-nimikkeistö ja Infra Rakentajakoodaus löytyvät BuildingSMART Finlandin sivuilta
- ✓ Pohjavesiputkitiedot toimitetaan sähköpostilla ohjeen "Ohje pohjavesiputkikorttien ja pohjavesitasojen toimittamisesta Maa- ja kallioperäyksikölle " 5.2.2021 mukaisessa muodossa.
- ✓ Pohjatutkimukset toimitetaan sähköpostilla infra-formaatin uusimmassa versiossa (2.5 tai uudempi)

6. Lisätiedot

- ✓ Kympp/Maka/Make/Geo, kaupunkiympäristön Maankäyttö ja kaupunkirakennepalvelukokonaisuuden maaomaisuuden kehittäminen ja tontit palvelun maa- ja kallioperäyksikkö, geo@hel.fi

Tilavuuskappaleet



Kuvaus

Maan- ja vedenalaisten rakenteiden toteuma-aineisto mallinnettuna 3D-tilavuuskappaleina toteumamittausten perusteella.

Kortissa kuvataan alla esitetyt rakennusosat sekä niihin liittyvät geometria- ja tietosisältövaatimukset sekä toteumamalleihin liittyvät tarkennukset.

Rakennusosa	Koodi
Anturaperustukset	131100
Laattaperustukset	131200
Muut maanalaiset perustukset	131900
Geometria	Tietosisältö
Perustukset mallinnetaan tilavuuskappaleina käsittäen perustusten dimensioiden mukaiset kappaleet mitatussa sijainnissaan. Perustusrakenteiden osalta voidaan pääsääntöisesti käyttää suunnitelman mukaista mallia silloin, kun se on toteutunut mittaustoleransseissa. Mikäli esim. perustuksen anturan leveys on toteutettu suunnitelmasta poiketen leveämpänä, tulee toteumamalli vastata toteutunutta rakennetta.	- kaupungin hankenumero - anturatyyppe - betonilaatu - kemiallisen rasituksen rasitusluokka - raudoitus (kyllä / ei / kuitu) - kuitutyyppi - linkki/viite raudoitussuunnitelmaan, jos ei raudoitusta mallinnettu

Rakennusosa	Koodi
Paalut	132100
Geometria	Tietosisältö
Yksittäiset paalut mallinnetaan tilavuuskappaleina käsittäen paalujen dimensioiden mukaiset kappaleet, joiden yläpäiden keskipisteet vastavat mitattua toteumatietoa sekä alapäiden keskipisteet toteutuneita syvyyksiä. Puupaalu esitetään latvahalkaisijaa vastaavana tilavuuskappaleena. Puupalun paalutyyppi ja halkaisija kirjataan tunnuksella esim. PP150, jossa PP tarkoittaa puupaalua ja 150 latvahalkaisijaa millimetreissä. Tietosisällöt valitaan paalumateriaalia vastaavasti.	- kaupungin hankenumero - paalutyyppi ja halkaisija - maa-/kalliokärki - paalun pituus - kemiallisen rasituksen rasitusluokka (betonipaaluilla) - korroosiovara, mitoitusikä (teräspaaluilla) - kyllästetty (kyllä / ei, puupaaluilla) - kyllästysaine (puupaaluilla) - raudoitus - betonointi - paalutustyöluokka - loppulyöntiehdot - tieto PDA / PIT mittauksesta
Rakennusosa	Koodi
Paalulaatat	132200
Paaluhatut	132300
Teräsbetonilaatta	133130
Siirtymälaatat	441200
Geometria	Tietosisältö
Betoniset laatat ja hatut mallinnetaan tilavuuskappaleina toteutamittausaineistojen mukaan siten, että laatan tai hatun alustan toteutunut pinta on laatan tilavuuskappaleen pohja ja toteutunut laatan yläpinta tilavuuskappaleen katto. Rakenteiden osalta voidaan pääsääntöisesti käyttää suunnitelman mukaista mallia silloin, kun se on toteutunut mittaustoleransseissa.	- kaupungin hankenumero - laatan tai hatun paksuus (nimellispaksuus suunnitelmasta) - betonilaatu - raudoitus (kyllä / ei / kuitu) - kuitutyyppi - linkki/viite raudoitussuunnitelmaan, jos ei raudoitusta mallinnettu
Rakennusosa	Koodi
Liuskapystyöjitetut maarakenteet, liuskapystyöja	141200
Geometria	Tietosisältö
Liuskapystyöjitetut maarakenteet mallinnetaan toteutuneen laajuuden perusteella nauhaa kuvaavana objektina tai pilarina, jonka halkaisija on nauhan leveys. Liuskapystyöjitykseen liittyvä ojituserros mallinnetaan pintana ohjekortin <i>Pintamallit</i> kohdan 141200 mukaisesti.	Yksittäiselle liuskapystyöjälle pakolliset: - kaupungin hankenumero - vuosiluku - nauhan leveys (mm) - käytetty tuote (tuotenimi) - rakenteet koodi (141200) - rakenne (liuskapystyöja) - nauhan pituus Vapaavalintaiset tietosisällöt: - nauhan sijainti (XY,GK25) - nauhan alapään korkeus (Z, N2000) - nauhan yläpään korkeus (Z, N2000)

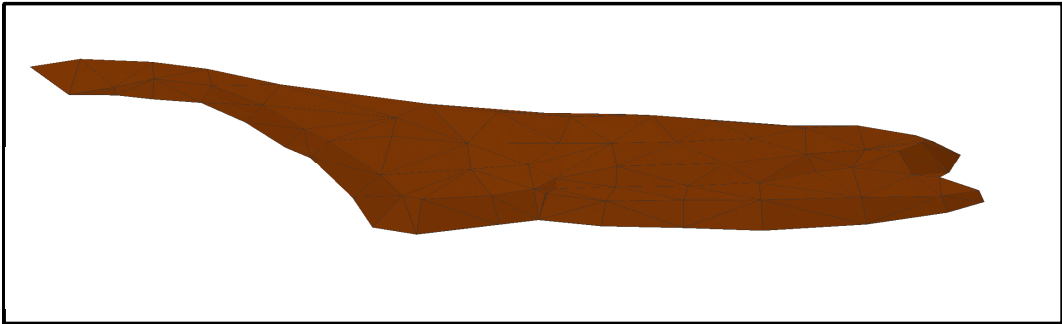
Rakennusosa	Koodi
Pilaristabiloidut rakenteet (myös. lamellistabilointi)	141310*
Geometria	Tietosisältö
Yksittäiset pilarit mallinnetaan tilavuuskappaleina käsittäen sylinterimäiset kappaleet, joiden keskipiste vastaa toteutuneen pilarin yläpään keskipistettä (XY,GK25) ja korkeutta (Z,N2000) sekä alapään keskipiste toteutunutta syvyyttä (Z,N2000). Jokaisesta pilarista on oltava tietosisältö-kohdassa esitetyt ominaisuustiedot. Ominaisuustietoja voi täydentää vapaavalintaisilla pilarikohtaisilla tietosisällöillä. Pilariluettelo toimitetaan tilaajalle myös Excel-taulukkona, jossa voidaan esittää vapaasti nimetyissä sarakkeissa muitakin tietoja (nousu- ja pyörimisnopeus, sideaineen määrä pilarin eri osissa, jne.). Vaatimukset koskevat myös lamellistabiloituja maarakenteita, jotka myös mallinnetaan yksittäisinä, toisiaan leikkaavina pilareina. Myös näistä toimitetaan tilaajalle Excel-taulukko.	Yksittäiselle pilarille pakolliset: - kaupungin hankenumero - vuosiluku - pilarin halkaisija (mm) - käytetty sideaine (tuotenimi) - pilarin tavoiteleikkauslujuus - rakenteet koodi (141310) - rakenne (pilaristabilointi) - pilarin pituus - pilarin tilavuus - sideaineen seossuhde (kg/m^3) - sideainemäärä/pilari-m (kg/jm) - sideainemäärä/pilari (kg) Vapaavalintaiset tietosisällöt: - pilarin yksilöivä tunnus - pilarin sijainti (XY,GK25) - pilarin alapään korkeus (Z, N2000) - pilarin yläpään korkeus (Z, N2000) - päivämäärä - tieto laadunvalvontakairauksen toteutuksesta ko. pilarissa
Rakennusosa	Koodi
Massastabiloidut rakenteet	141320*
Geometria	Tietosisältö
Massastabilointi mallinnetaan toteutuneiden ylä- ja alapintojen välisenä tilavuuskappaleena. Eri sideaineilla ja sideainemäärillä tehdyt massastabiloinnit esitetään erillisinä tilavuuskappaleina. Massastabilointi on myös mahdollista esittää stabilointiblokkeja kuvaavina tilavuuskappaleina toteutuneiden ylä- ja alapintojen välissä.	- kaupungin hankenumero - tilavuus - käytetty sideaine - rakenteet koodi (141320) - rakenne (massastabilointi) - sideaineen seossuhde (kg/m^3) - sideainemäärä (kg) - tavoiteleikkauslujuus

Rakennusosa	Koodi
Suihkuinjektointi	141400
Geometria	Tietosisältö
Yksittäiset suihkuinjektointipilarit mallinnetaan tilavuuskappaleina käsittäen pyöreän malliset pilarit, jonka yläpään keskipiste vastaa mitattua toteumatietoa sekä alapään keskipiste toteutunutta syvyyttä.	- kaupungin hankenumero - tilavuus - käytetty sideaine - rakenteet koodi (141400) - rakenne (suihkuinjektointi) - sideaineen seossuhde (kg/m^3) - sideainemäärä (kg) - tavoitelujuus (yksiaksiaalinen puristuslujuus) - sallittu vedenläpäisevyys
Rakennusosa	Koodi
Maanalaiset imeytys- ja viivytysrakenteet	143600
Geometria	Tietosisältö
Maanalaiset imeytys- ja viivytysrakenteet mallinnetaan tilavuuskappaleina. Imeytysalaojat ja -kaivot mallinnetaan vastaavasti tilavuuskappaleina. Näiden rakenteiden tietosisältövaatimukset vastaavat tässä esitettyä soveltuvin osin.	- kaupungin hankenumero - tilavuus - hyötytilavuus - materiaali - tyyppi (kasetti/tunneli/ylisuuri viivytysputki/sepelipesä/muu) - tulovirtaama - purkuvirtaama - ylivuoto (purku putkeen/ojaan) - kaltevuus - tulokorko - purkukorko - ylivuotokorko
Rakennusosa	Koodi
Kallioinjektoinnit	151000
Geometria	Tietosisältö
Kallioinjektointeja ei lähtökohtaisesti mallinneta toteuman mukaisesti. Toteumamallina voidaan käyttää suunnitelmamallin geometriaa. Mikäli suunnitelmamallia ei ole, voidaan sijainti esittää tilavuuskappaleena injektointireikien sijaintina	Yksittäiselle reiälle pakolliset: - kaupungin hankenumero - injektointimassan laatu - massamenekki - tiiveysluokka - mansetin asennussyvyys Vapaavalintaiset tietosisällöt: - Injektointipaikka (työmaa, perän tunnus ja paaluluku) - porauskaavion piirustusnumero ja viuhkan tunnus - päivämäärä ja kellonaika - vastaava injektioija - reiän pituus ja numero - injektointiaika - injektointipaine - suurin injektointipaine - injektointiaineen menekki - injektoinnin lopetuskriteerit

Rakennusosa	Koodi
Mekaanisesti lujitetut kalliorakenteet	152000
Geometria	Tietosisältö
Kalliopultituksia ei lähtökohtaisesti mallinneta toteuman mukaisesti. Toteumamallina voidaan käyttää suunnitelmamallin geometriaa, joka on päivitetty vastaamaan pulttien toteutuneita lähtöposteitä. Mikäli pulttien suunnat on mitattu, käytetään ensisijaisesti niitä toteumamallissa.	- kaupungin hankenumero - pulttityyppi - teräslaji - juotettu (kyllä / ei) - juototmassan laatu - laatuiluokka - tieto geometrian varmuudesta (mitattu / suunnitelman mukainen)
Rakennusosa	Koodi
Ruiskubetonoinnit	153000
Geometria	Tietosisältö
Ruiskubetonoinnit mallinnetaan toteumaa vastaavalla tarkkuudella lopullisena pintana tai tilavuuskappaleena, mikäli hankkeessa on tehty laserkeilaus. Muussa tapauksessa voidaan käyttää suunnitelmamallia. Mikäli suunnitelmamallia ei ole laadittu, tulee toteumasta laatia suunnitelmaa vastaava malli tai keilata toteunut pinta. Pintana kuvattaessa pinta kirjoitetaan IFC-formaatissa tietosisältöineen.	Yksittäiselle reiälle pakolliset: - kaupungin hankenumero - ruiskubetonin nimelliskerrospaksuudet erikseen ruiskutettavan pinnan mukaan (esim. tunneleissa seinien ja holvin mukaan, avolouhinnassa ja kuilulouhinnassa seinämän ja tasovälin mukaan) - ruiskubetonimassan ominaisuuksia (lisäaineet kerroksittain, massan rasitusluokat, kuiva- vai märkäseosmenetelmä) - ruiskubetonoinnin laji (väliaikainen / lopullinen) - kuitumateriaali tai verkkomateriaali - energianabsorptioluokka
Rakennusosa	Koodi
Pysyvät tukiseinät	163000 - 163900
Geometria	Tietosisältö
Pysyvät tukiseinät mallinnetaan tilavuuskappaleina toteumamittausaineistojen mukaan siten, että tukiseinän muoto vastaa toteutettua tukiseinäprofiilia ja sijaintia. Mikäli pysyvään tukiseinään liittyy vaakajuoksuja tai ankkureita, tulee ne mallintaa myös toteumaa vastaavalla tarkkuudella. Tukiseinän alapään korkeus noudattelee toteutunutta lyöntisyvyyttä ja yläpinta toteutunutta katkaisutasoa.	- kaupungin hankenumero - tukiseinän tyyppi - tukiseinän tarkoitus - tukiseinäprofiili - taivutusvastus - teräslaji - raudoitus (kyllä / ei, porapaaluseinän tapauksessa) - betonointi (kyllä / ei, porapaaluseinän tapauksessa) - betonilaatu (porapaaluseinän tapauksessa) - linkki/viite raudoitussuunnitelmaan, jos ei raudoitusta mallinnettu (porapaaluseinän tapauksessa)
Rakennusosa	Koodi
Kallioon porattavat reiät ja kaivot	177000-177900
Geometria	Tietosisältö
Kallioon porattavia reikiä ja kaivoja ei lähtökohtaisesti mallinneta toteuman mukaisesti. Toteumamallina voidaan käyttää suunnitelmamallin geometriaa. Mikäli suunnitelmamallia ei ole, voidaan sijainti esittää tilavuuskappaleena reiän tai kaivon sijaintina	Yksittäiselle reiälle tai kaivolle pakolliset: - kaupungin hankenumero - kaivotyyppi (lämpökaivo, jne.)

Rakennusosa	Koodi
Tukimuurit	442000
Geometria	Tietosisältö
Tukimuurit mallinnetaan tilavuuskappaleina toteutamittausaineistojen mukaan siten, että tukimuuriprofiili vastaa toteutunutta rakennetta. Paikalla valettavien tukimuurien osalta toteutunut murskepedin/asennusalan pinta on laatan tilavuuskappaleen pohja ja muilta osin rakenne vastaa mitattua profiilia.	- Tukimuurityyppi (massiivi-, kulma-, laippa- tai siipitukimuuuri) - materiaali (betoni, harkko, kivitorni) - elementti (kyllä / ei) - betonilaatu (betonitukimuurin tapauksessa) - raudoitus (kyllä / ei) - linkki/viite raudoitus suunnitelmaan, jos ei raudoitusta mallinnettu
* Infra rakentajakoodauksen mukainen rakennusosakoodi	
Yleiset vaatimukset	
Koordinaatisto ETRS-GK25-tasokoordinaatisto (EPSG:3879) ja korkeusjärjestelmä on N2000 Luovutusformaatti IFC (ensisijainen) DWG, GT, IM4/LandXML (toissijainen/täydentävä) Aineiston tarkkuus tai muuta huomiotavaa Tietosisältöihin kirjattavat ominaisuustiedot, kuten sideaine, sideaineen seossuhde ja tavoiteleikkauslujuus, voivat olla suunnitelmassa esitettyjä tietoja ellei toteutunut poikkea tästä, esim. sideaine vaihdettu urakan aikana. IFC tiedoston lisäksi toimitetaan alkuperäinen mittausaineisto (DWG/DGN) sekä liittyvät dokumentit, kuten pilaripöytäkirjat (.csv) säiliöraportteineen, joista käyvät ilmi pilarien yksilöidyt tunnuksat, pilarikenttien tunnuksat, sideaineen toteutunut seossuhde ja sideainemäärät sekä laadunvalvontakairauksat. Pilaristabiloinnin osalta alkuperäinen mittausaineisto käsittää DWG-, gt- tai .xml (IM4) -formaattissa pilarien keskipisteiden koordinaatit (yläpinnat ja alapinnat erikseen). Paalutuksen osalta toimitetaan taulukkomuotoisena paalutarkkeet (paalutuspöytäkirja), josta käyvät ilmi yksittäisiä paaluja sekä paalutustyötä koskevat tiedot, sekä muut rakennusosaan liittyvät laadunvalvontadokumentit. Paalulaatta ja paalut tulee toimittaa erillisissä IFC-tiedostoissa. Maanalaisen tilojen (tunnelit, maanalaiset tilat, kuilut, porakaivot) tietojen toimittamisesta tulee kysyä lisätietoja osoitteesta komp.maanalaiset@hel.fi Aineiston nimeäminen Nimeämisessä tulee käydä ilmi hankenumero, toteuma-aineistoa kuvaava lyhenne "TM", InfraBIM -nimikkeistön mukainen KA012345_TM_132100_1_Paalut.ifc KA012345_TM_132200_1_Paalulaatta.ifc KA012345_TM_132100_1_Paalutarkkeet.dwg KA012345_TM_132100_1_Pohjan_tarke.dwg KA012345_TM_132100_1_Paalutarkkeet.xlsx KA012345_TM_141310_1_Pilaristabilointi.ifc KA012345_TM_141310_1_Pilaristabilointi_ap.xml (pilareiden päättymistason keskipisteet) KA012345_TM_141310_1_Pilaripöytäkirja.pdf KA012345_TM_141310_1_Pilaripöytäkirja.csv	

Pintamallit



Kuvaus	
Pintamallit kuvataan rakenteen ylä- tai alapintana. Pintamaiset rakenteet (kankaat, verkot, kalvot, ym.) kuvataan rakennusosaa kuvaavana pintana. Yläpintana mallinnettu rakenne kuvaa pinnan alapuolista tilaa seuraavaan pintaan saakka (esimerkiksi täytön yläpinnan ja kaivannon alapinnan välistä tilaa kuvataan täytön yläpinnalla). Pinta muodostetaan toteumamittausaineistojen perusteella InfraBIM koodauksen mukaisesti (taiteviivoilla ja pisteillä InfraBIM mukainen koodi sekä pintatunnus). Rakennusosien tietosisältö kirjataan IM4 formaatissa IM_StructLayer kohteeseen. Esimerkiksi materiaalitieto kirjataan tällöin IM:material -kenttään.	
Rakennusosa	Koodi
Pilaantuneen maa-alueen eristerakenteet	122000-122900
Geometria	Tietosisältö
Eriste- ja suojausrakenteet sekä huomioverkot mallinnetaan tarkemmittausten perusteella rakenteen yläpintana.	- materiaali
Rakennusosa	Koodi
Arinarakenteet	133000-133900 (pl. 133130)
Geometria	Tietosisältö
Arinarakenteet mallinnetaan tarkemmittausten perusteella rakenteen yläpintana. Teräsbetoniarina mallinnetaan ohjekortin <i>Tilavuuskappaleet</i> kohdan 133130 mukaisesti	- materiaali - raekoko, minimi - rakekoko, maksimi - nimellispaksuus - E-moduuli
Rakennusosa	Koodi
Syvätiivistetyt maarakenteet	141100
Geometria	Tietosisältö
Syvätiivistetyt maarakenteet mallinnetaan toteutuneen tiivistyslaajuuden (ulommaisten pudotuskohtien reunoja myöten) perusteella pudotusalustakerroksen yläpintana.	- pudotusalustan materiaali

Rakennusosa	Koodi
Liuskapystyöjitetut maarakenteet, ojituskerros	141200
Geometria	Tietosisältö
Liuskapystyöjitetut maarakenteet mallinnetaan toteutuneen laajuuden perusteella ojituskerroksen yläpintana.	- ojituskerroksen materiaali
Liuskapystyöjitykseen liittyvät pystyöjat mallinnetaan tilavuuskappaleina ohjekortin <i>Tilavuuskappaleet</i> kohdan 141200 mukaisesti.	
Rakennusosa	Koodi
Lujitetut maarakenteet	141500
Geometria	Tietosisältö
Lujitetut rakenteet mallinnetaan tarkemittausten perusteella rakenteen yläpintana. Verkko- ja kangasmaisten rakenteiden pinnan korkeus tulee noudattaa sen alla olevan rakennepinnan korkoa toleranssissa +10cm/-5cm	- materiaali - lujuus (mitoituslujuus)
Rakennusosa	Koodi
Suojaukset ja eristykset	142000-142900
Geometria	Tietosisältö
Suojaus- ja eristysrakenteet mallinnetaan tarkemittausten perusteella rakenteen yläpintana. Kalvomaisen rakenteen pinnan korkeus tulee noudattaa sen alla olevan rakennepinnan korkoa toleranssissa +10cm/-5cm	- materiaali
Rakennusosa	Koodi
Maaleikkaukset	161000-161900
Vedenalaiset maaleikkaukset ja -kaivannot	164000-164900
Geometria	Tietosisältö
Maan- ja vedenalaiset maaleikkaukset ja luiskatut kaivannot mallinnetaan leikkauspinnan alapintana. Vedenalaiset maaleikkaukset ja -kaivannot voivat perustua harvennettuun luotausaineistoon.	- ei vaatimuksia
Rakennusosa	Koodi
Kallioavoleikkaukset	171000-171900
Kalliokanaalit, -kuopat ja -syvennykset	172000-172900
Kallioon louhittavat rakennus- ja siltakaivannot	173000-173900
Vedenalaiset kallioleikkaukset ja -kaivannot	174000-174900
Geometria	Tietosisältö
Maanpäälliset ja vedenalaiset kallioon louhitut pinnat mallinnetaan leikkauspinnan alapintana. Vedenalaiset kallioleikkaukset ja -kaivannot voivat perustua harvennettuun luotausaineistoon.	- ei vaatimuksia

Rakennusosa	Koodi
Penkereet	181100-181900
Geometria	Tietosisältö
Pengerrakenteet mallinnetaan rakenteet yläpintana. Rakenteen alapinta tulee olla mitattu ja mallinnettu. Eri täyttömateriaalit (esim. KaM, BeM, Lo, Hk, VaM) eritellään omiksi toteumamalleiksi ja pintatunnukseksi käytetään vastaavaa InfraBIM-koodauksen pintatunnusta (esim. 181160 Esikuormituspenkereet). Poikkeuksena kevennysrakenteiden osalta käytetään rakennusosan infra rakentajakoodausta (esim. 181145* Vaahtolasimurskepenkereet, yläpinta).	- materiaali - raekoko, minimi - rakekoko, maksimi - nimellispaksuus - E-moduuli
Rakennusosa	Koodi
Kaivantojen täytöt	183000-183900
Geometria	Tietosisältö
Täytöt mallinnetaan täytön yläpintana. Rakenteen alapinta tulee myös olla mitattu ja mallinnettu (esim. alemman kerroksen täytöt yläpintana tai maakaivannot alapintana). Eri täyttömateriaalit (esim. KaM, BeM, Lo, Hk, VaM) eritellään omiksi toteumamalleiksi ja pintatunnukseksi käytetään vastaavaa InfraBIM-koodauksen pintatunnusta (esim. 183600 Massanvaihtoon kuuluvat täytöt). Putkikaivantojen asennusalueita, alku- ja lopputäyttöä ei tarvitse mallintaa erikseen, ellei materiaali poikkea tavanomaisesta luonnonmateriaalista, kuten kalliomurskeesta. Mikäli materiaalivalinta edellyttää toteuman esittämistä, mallinnetaan täyttöalue kokonaisuudessaan sen materiaalin osalta ja sen alapuolinen täytön pinta. Esimerkiksi, jos lopputäytössä käytetään pohjatuhkaa, tulee lopputäyttö mallintaa ja materiaalitieto sisällyttää pintaan. Tämän lisäksi tulee mallintaa alapuolinen alkutäytön pinta, jotta materiaalaraja on tunnistettavissa. Alkutäytön pinta voi myös olla suunnitelman mukainen, mikäli se vastaa toteutunutta. Näin ollen ei välttämättä tarvitse erikseen mitata alkutäytön toteutunutta pintaa uusiomateriaalitäytön vuoksi.	Kaivantojen täytöt yleisesti: - materiaali - raekoko, minimi - rakekoko, maksimi - nimellispaksuus - E-moduuli Putkikaivantojen täytöt: - materiaali Vapaavalintaiset tietosisällöt putkikaivantojen täytöille: - raekoko, minimi - rakekoko, maksimi - nimellispaksuus - E-moduuli
Rakennusosa	Koodi
Ruoppausmassojen läjittäminen	184000-184200
Geometria	Tietosisältö
Ruoppausmassojen läjittäminen mallinnetaan toteutuneen läjityksen yläpintana. Pinta määritetään luotaamalla tai muulla luotettavalla menetelmällä, josta muodostetaan läjitystä kuvaava pinta vastaavalla tavalla kuin merenpohjan luotauksesta pintamallia muodostettaessa.	- materiaali

Rakennusosa	Koodi
Vesiväylä- tai satama-alueen ruoppauksen alin yhdistelmäpinta	253000
Geometria	Tietosisältö
Vesiväylä- tai satama-alueen ruoppauksen toteutunut alin yhdistelmäpinta, eli ruoppauksen päättymissyvyys, mallinnetaan merenpohjan ylimpänä pintana. Pinta määritetään luotaamalla tai muulla luotettavalla menetelmällä, josta muodostetaan ruoppausta ja uutta merenpohjaa kuvaava pinta vastaavalla tavalla kuin merenpohjan luotauksesta pintamalla muodostettaessa.	- ei vaatimuksia
Rakennusosa	Koodi
Muut pinnat	XXXXXX
Geometria	Tietosisältö
Käytetään InfraBIM-nimikkeistön mukaista koodausta. Pintojen mallinnuksessa käytetään ohjekortin muiden kohtien vaatimuksia soveltuvien osien.	- soveltuvin osin
* Infra rakentajakoodauksen mukainen rakennusosakoodi	
Yleiset vaatimukset	
Koordinaatisto ETRS-GK25-tasokoordinaatisto (EPSG:3879) ja korkeusjärjestelmä on N2000 Luovutusformaatti IM4 (ensisijainen) DWG/DGN, XLSX (toissijainen/täydentävä) Aineiston tarkkuus tai muuta huomiotavaa IM4-tiedostojen lisäksi toimitetaan tarkemittaukset DWG tai DGN -muodossa. Pintamallien toimituksessa tulee varmistaa, että myös toimitettavan pinnan alla oleva pinta on toimitettu, jotta rakenteen todellinen sijainti pinnan suhteen on mahdollista määrittää ja jotta esim. massalaskenta on mahdollista suorittaa. Materiaalitieto, kuten sivutuote- ja jättemateriaalit, kirjataan ominaisuustiedoksi kaikissa täyttöä kuvaavissa rakennusosissa. Materiaalitieto kuvataan IM:material ominaisuustietona. Uusiomateriaali kirjataan IM:material ominaisuustietokenttään kokonaisuudessaan, ellei kyseiselle uusiomateriaalille ole vakiintunutta lyhennettä (esim. BeM, VaM). Kynnysarvomailla ym. rakentaminen merkitään vakiintuneen nimeämistavan mukaisesti siten, että materiaali ja sen laatu tulee huomioiduksi (esim. "Hk, KAY" = Hiekka, kynnysarvon ylittävä). Lisäksi toimitetaan rakennusosiin liittyvä laadunvalvontadokumentaatio, kuten kantavuusmittausten raportit. Aineiston nimeäminen Nimeämisessä tulee käydä ilmi toteuma-aineistoa kuvaava lyhenne "TM", hankenumero, kohteen tai kadun nimi, rakenteen tunnus sekä InfraBIM -nimikkeistön mukainen 6-numeroinen koodi tai erikseen esitetty Infra-koodauksen mukainen 6-numeroinen koodi. Samalla hankenumerolla (KAO12345 / VIO1234 / GEO12345 / HSY12345) ja kohteen nimellä olevat saman rakennusosan tiedostot erotetaan juoksevilla numeroinnilla. Numeroinnissa rakennusosan ensimmäiseen tiedostoon kirjoitetaan numero 1 (esim. KAO12345_TM_183000_1_kaivantojen_taytot.xml), vaikka se olisikin hankkeen ainoa saman rakennusosan tiedosto. Hankenumeroitten määrävyyjärjestys nimeämisessä on KAO, VIO, GEO, HSY. KAO12345_TM_183000_1_kaivantojen_taytot.xml KAO12345_TM_183000_1_kaivantojen_taytot.dwg KAO12345_TM_183000_1_kaivantojen_taytot.xlsx	

Poistettut kohteet

Kuvaus

Poistettavat kohteet kuten purettavat rakenteet ym. kuvataan rakentamisen jälkeen säilyneistä rakennusosista 2D- tai 3D-aluerajauksina, tilavuusobjekteina, pintoina, 3D-viivoina tai pisteinä kohteesta riippuen. Monimuotoinen, esim. pitkänomainen purettu rakenne voidaan mallintaa 3D viivana tai tilavuuskappaleena puretulta osuudelta (esim. putkijohto tai kanaali).

Pinta muodostetaan mahdollisuuksien mukaan toteumamittausaineistojen perusteella InfraBIM koodauksen mukaisesti (taiteviivoilla ja pisteillä oltava InfraBIM mukainen koodi sekä pintatunnus).

Rakennusosa	Koodi
Poistettut rakenteet	112000-112900
Geometria	Tietosisältö
Poistettut rakenteet mallinnetaan rakentamisen jälkeen säilyneistä rakennusosista 2D- tai 3D-aluerajauksina, tilavuusobjekteina, pintoina tai pisteinä kohteesta riippuen.	Kohteesta riippuen
Rakennusosa	Koodi
Poistettut järjestelmät	113000-113900
Geometria	Tietosisältö
Poistettut järjestelmät mallinnetaan rakentamisen jälkeen säilyneistä rakennusosista 2D- tai 3D-aluerajauksina, tilavuusobjekteina, pintoina tai pisteinä kohteesta riippuen.	Kohteesta riippuen
Rakennusosa	Koodi
Poistettut maa- ja pengerrakenteet	114000-114900
Geometria	Tietosisältö
Poistettut maa- ja pengerrakenteet sisältyvät yleensä muihin rakennusosiin, kuten 162500 massanvaihtoon kuuluvat kaivannot, 201200 alin yhdistelmäpinta tai vastaava. Tilanteissa, joissa poistetun maa- tai pengerrakenteen pinta ei sisälly muuhun rakennusosaan tai se poikkeaa merkittävästi rakennusosan tavanomaisesta laajuudesta (ylisyyvä pintamaiden poistaminen humuksen, multakerroksen tai turpeen poistamisen vuoksi) tulee toteutunut poistettu maa- ja pengerrakenne mallintaa pintana lopputilanteessa.	Kohteesta riippuen kuitenkin noudattaen vähintään rakennusosaa vastaavassa suunnitelmamallissa esitettyä ominaisuustietojen tasoa.
Rakennusosa	Koodi
Poistettut pilaantuneet maat ja rakenteet	121000-121900
Geometria	Tietosisältö
Poistettut pilaantuneet maat ja rakenteet mallinnetaan pintana, joka kuvaa tasoa, johon saakka pilaantuneet maat on poistettu.	Kohteesta riippuen
Pilaantuneiden maiden poiston yhteydessä poistettuja rakenteita ei mallinneta. Maahan jäävien rakenteiden osalta menetellään tämän ohjeen kohtien Poistuneet rakenteet ja Poistuneet järjestelmät mukaan.	

Yleiset vaatimukset

Koordinaatisto

ETRS-GK25-tasokoordinaatisto (EPSG:3879) ja korkeusjärjestelmä on N2000

Luovutusformaatti

IFC, IM4 ja/tai DWG/DGN

Aineiston tarkkuus tai muuta huomioitavaa

Aineiston tarkkuudelle ei ole erityisiä vaatimuksia, mutta suositeltavaa on, että poistetun tai puretun rakenteen jäljelle jäänyt osuus käy ilmi toteumamallista siltä osin kuin se on ollut mitattavissa. Mikäli kyseessä on linjamainen tai vastaava rakenne (putkilinja tai vastaava), esitetään poistettu osuus esimerkiksi viivana tai tilavuuskappaleena.

Aineiston nimeäminen

Nimeämisessä tulee käydä ilmi hankenumero, toteuma-aineistoa kuvaava lyhenne "TM", InfraBIM -nimikkeistön mukainen 6-numeroinen koodi sekä sanallinen kuvaus rakenteesta. Samalla hankenumeroilla (KAO12345 / VIO1234 / GEO12345 / HSY12345) ja kohteen nimellä olevat saman rakennusosan tiedostot erotetaan juoksevilla numeroinnilla. Numeroinnissa rakennusosan ensimmäiseen tiedostoon kirjoitetaan numero 1 (esim. KAO12345_TM_113000_1_poistettu_jarjestelmat.xml), vaikka se olisikin hankkeen ainoa saman rakennusosan tiedosto. Hankenumeroitten määräävyysjärjestys nimeämisessä on KAO, VIO, GEO, HSY.

KAO12345_TM_112000_1_purettu.xml

KAO12345_TM_112000_1_purettu.dwg

KAO12345_TM_112000_1_purettu.xlsx

Helsinki

**Helsingin kaupunki
Kaupunkiympäristön
toimiala
Maankäyttö ja
kaupunkirakenne
Maaomaisuuden
kehittäminen ja tontit
Maa- ja kallioperä
Pohjarakennus**

Työpajankatu 8, PL 58213
00099 Helsingin kaupunki
Asiakaspalvelu
Puhelinvaihte 09 310 22111
geo@hel.fi
www.hel.fi