



Geosuunnittelun vaatimukset Asuntotuotannon hankkeissa

Helsingin kaupunki / KYMP

Pvm.	Osio	Muutos	Tekijä
22.5.2026	Koko ohje	Ohjeen luonti	Jari Haataja, Elina Kaarnasaari, Venla Uusitalo

Tämän ohjeen on laatinut:

KYMP / Maa- ja kallioperäyksikkö

Jari Haataja, Elina Kaarnasaari, Venla Uusitalo

etunimi.sukunimi@hel.fi

Jos huomaat tässä ohjeessa puutteita, ristiriitaisuuksia tai vanhentunutta tietoa, ota yhteyttä geo@hel.fi tai suoraan ohjeen laatijaan.

Kannen kuva: Venla Uusitalo, Tapulikaupunki, Helsinki, 28.8.2022

Sisällysluettelo

Geosuunnittelun vaatimukset Asuntotuotannon hankkeissa.....	1
Helsingin kaupunki / KYMP	1
Sisällysluettelo.....	3
1 Yleistä.....	4
2 Suunnittelijan pätevyys ja suunnitelmat	4
2.1 Suunnittelijan pätevyys	4
2.1.1 Puitesopimussuunnittelijat	4
2.1.2 Suunnitteluryhmän suunnittelijat	4
2.1.3 SR-suunnittelijat.....	4
2.2 Suunnitelmien tarkastaminen	4
2.2.1 Puitesopimussuunnittelijat	4
2.2.2 Suunnitteluryhmän suunnittelijat	4
2.2.3 SR-suunnittelijat.....	4
3 Lähtötiedot ja suunnittelussa huomioitavat asiat	5
3.1 Ympäristönäkökulma	5
3.2 Koordinaatisto	5
3.3 Kartta-aineistot	5
3.3.1 Kantakartta, maanalaiset tilat ja johtokartat	5
3.3.2 Maaperäkartta ja kallioperäkartta	5
3.3.3 Ilmakuvat ja historialliset kartta-aineistot	6
3.4 Pohjatutkimukset	6
3.4.1 Happamat sulfaattimaat.....	6
3.5 Pohjatutkimusohjelma	7
3.5.1 Puitesopimussuunnittelijat ja suunnitteluryhmän suunnittelijat	7
3.5.2 SR-suunnittelijat.....	7
3.6 Pilaantuneet maat.....	8
3.7 Ympäristö ja luontoarvot	8
3.8 Talokortit	8
3.9 Puupaaluperustukset	8
3.10 Katusuunnitelmat	8
3.11 Maastokatselmus.....	8
3.12 Nykyisten/viereisten rakennusten perustamistavat	8
3.13 Maan- ja vedenalaiset rakenteet.....	9
3.13.1 Purettavat rakenteet.....	9
3.13.2 Uudiskohde.....	9
3.14 Pohjavesi.....	9
3.15 Turvallinen rakentamiskorkeus	10
3.16 Ryömintätila ja maanvarainen alapohja.....	10
3.17 Massat	10
3.18 Rakennusselostus.....	10
3.18.1 Puitesopimussuunnittelijat ja suunnitteluryhmän suunnittelijat	10
3.18.2 SR-suunnittelijat.....	11
3.19 Työmaavesien hallintasuunnitelma	11
4 Geosuunnitelmat	11
4.1 Yleistä.....	11
4.2 Hankesuunnitteluvaihe.....	11
4.3 Toteutussuunnittelu	11
4.4 Suunnitteluraportti.....	12
4.4.1 Hankesuunnitteluvaihe	12
4.4.2 Toteutussuunnittelu.....	12
4.5 Pohjatutkimuskartta	12
4.6 Pohjatutkimusleikkaukset.....	13
4.7 Johtotietokartta.....	13
4.8 Ympäristön esirakentamisen kartta.....	13
4.9 Perustamistapakartta.....	13
4.10 Hulevesisuunnitelma	13
4.11 Pihan ja liikennealueiden maarakennetyypit.....	13
4.12 Massanvaihto	14
4.13 Kevennyssuunnitelma	14
4.14 Stabiointi.....	14
4.15 Esikuormituspengersuunnitelma	14
4.16 Kaivantosuunnitelma.....	15
4.17 Louhintasuunnitelma	15
4.17.1 Kallion lujitusuunnitelma	16
4.18 Tuentasuunnitelma	16
4.19 Paalutus	16
4.20 Muut suunnitteluasiat	16

1 Yleistä

Tämä ohje on laadittu Helsingin kaupungin Asuntotuotannon hankkeissa noudatettavaksi. Ohje koskee vastaavaa pohjarakennesuunnittelijaa ja vastaavan pohjarakennesuunnittelijan tehtävää, josta jatkossa käytetään termiä geosuunnittelija.

Asiakirjassa *puitesopimussuunnittelijalla* tarkoitetaan Helsingin kaupungin Kaupunkiympäristön toimialan geosuunnittelun puitesopimuksen suunnittelijaa, jonka hankkeelle on koordinoitunut Maa- ja kallioperäyksikön geoasiantuntija. *Suunnitteluryhmällä* tarkoitetaan pääsuunnittelijan hankkeelle organisoimaa geosuunnittelijaa. *SR-suunnittelijalla* tarkoitetaan SR-urakoitsijan hankkeelle organisoimaa geosuunnittelijaa.

2 Suunnittelijan pätevyys ja suunnitelmat

2.1 Suunnittelijan pätevyys

Vastaavalla pohjarakenteiden suunnittelijalla tulee olla vähintään suunnittelukohteen vaativuuden edellyttämän vaativuusluokan pohjarakenteiden suunnittelijan pätevyys, jonka on myöntänyt Ympäristöministeriön valtuuttama toimielin. Vastaavalla pohjarakenteiden suunnittelijalla tulee kuitenkin olla vähintään alla mainitut pohjarakenteiden suunnittelijan pätevyudet.

2.1.1 Puitesopimussuunnittelijat

Puitesopimussuunnittelijoilta vaadittavat vähimmäispätevyudet on esitetty geosuunnittelun tarjouspyynnössä.

2.1.2 Suunnitteluryhmän suunnittelijat

Asuntotuotannon hankkeeseen nimettävällä vastaavalla pohjarakenteiden suunnittelijalla tulee olla vähintään Ympäristöministeriön valtuuttaman toimielimen myöntämä vaativan (V) vaativuusluokan pohjarakenteiden suunnittelijan pätevyys. Korjausrakennuskohteessa edellytetään referenssikohteita 5 kappaletta tai korjausrakentamisen pätevyyttä.

2.1.3 SR-suunnittelijat

Asuntotuotannon hankkeeseen nimettävällä vastaavalla pohjarakenteiden suunnittelijalla tulee olla vähintään Ympäristöministeriön valtuuttaman toimielimen myöntämä vaativan (V) vaativuusluokan pohjarakenteiden suunnittelijan pätevyys. Korjausrakennuskohteessa edellytetään referenssikohteita 5 kappaletta tai korjausrakentamisen pätevyyttä.

2.2 Suunnitelmien tarkastaminen

Geosuunnittelija esittelee/toimittaa suunnitelmat Helsingin kaupungin geoasiantuntijalle tarkastettavaksi ja kommentoitavaksi. Suunnitelmat tulee toimittaa geoasiantuntijalle riittävän ajoissa niin, että geoasiantuntijan kommentit ehditään huomioida suunnittelussa.

2.2.1 Puitesopimussuunnittelijat

Geosuunnittelija laatii suunnitelmat noudattaen tätä asiakirjaa ja tarjouspyynnön asiakirjoja.

2.2.2 Suunnitteluryhmän suunnittelijat

Geosuunnittelija laatii suunnitelmat noudattaen tätä asiakirjaa, rakennettavuusselvitystä ja ATT:n geosuunnittelun tehtäväluettelo.

2.2.3 SR-suunnittelijat

Geosuunnittelija laatii suunnitelmat noudattaen tätä asiakirjaa ja rakennettavuusselvitystä.

3 Lähtötiedot ja suunnittelussa huomioitavat asiat

3.1 Ympäristönäkökulma

Geosuunnittelijan tulee yhdessä muun suunnitteluryhmän kanssa huomioida hankkeessa syntyvät päästöt ja ympäristönäkökulma. Geosuunnittelijan tulee kiinnittää huomioita vähintään seuraaviin:

- Pohjanvahvistusmenetelmien valinnassa suositaan hiiltä sitovia, hiilineutraaleja ja vähähiilisiä menetelmiä. Geosuunnittelijan tulee aina tarkistaa hiiltä sitovien menetelmien (puupaalutuksen ja puupaalupohjanvahvistusten) käyttömahdollisuudet hankkeessa.
- Massakiertotalous huomioidaan. Hankkeessa muodostuvien kaivumateriaalien hyötykäyttömahdollisuudet ko. hankkeessa tarkastellaan ja esitetään suunnitelma-asiakirjoissa. Massa-asioita käsitellään kohdassa 3.17.
- Syvästabiloinnissa ei käytetä sideaineena kalkkisementtiä HNH30-ohjelman toimenpiteen mukaisesti. Syvästabilointia käsitellään kohdassa 4.14.
- Suodatinkankaan tarve aina mietittävä tapauskohtaisesti.
- Vähähiilisen betonin käyttömahdollisuuksien soveltuminen kohteeseen selvitettävä tapauskohtaisesti.
- Uusiomateriaalien, mm. betonimurske, käyttömahdollisuuksien soveltuminen kohteeseen selvitettävä tapauskohtaisesti.

3.2 Koordinaatisto

Koordinaattijärjestelmänä käytetään ETRS-GK25 ja korkeusjärjestelmänä N2000.

Kaikki Soili-palvelusta löytyvät kairaukset vastaavat nykyistä korkeusjärjestelmää (N2000).

Kun vanhoja suunnitelmia käytetään suunnittelun lähtötietona, tulee kiinnittää erityistä huomiota suunnittelun aikana käytettyyn korkeusjärjestelmään.

3.3 Kartta-aineistot

3.3.1 Kantakartta, maanalaiset tilat ja johtokartat

Suunnittelun lähtötiedoiksi hankealueelta hankitaan Helsingin kaupungin kantakartat, kartat maanalaisista tiloista korkotietoineen ja johtokartat. Ensisijaisesti hankkeen pääsuunnittelija vastaa näiden tilaamisesta Karttakori-palvelusta ja jakamisesta muille suunnittelijoille. Geosuunnittelijan tulee varmistaa, että suunnittelun lähtötiedoksi on käytettävissä kartta-aineistoista uusimmat versiot.

Geosuunnittelijan tulee huomioida, että kantakartassa avokallioiden ja jyrkänteiden viivatyyppit eivät näy aina oikein dwg-/dgn-kuvissa, ja ne tulee tarkistaa ja tarvittaessa korjata manuaalisesti oikeille viivatyypeille.

3.3.2 Maaperäkartta ja kallioperäkartta

Kaupungin karttapalvelusta kohdasta *Aineistot -> Ympäristö ja luonto -> Geotekniset kartat -> Maaperäkartta* sekä Soili-palvelusta on saatavilla maaperäkartta, joka kertoo maaperäolosuhteista rakennusten ja rakenteiden alueilla niiden alapuolisen maaperän osalta ja muualla maanpinnasta alaspäin olevan maaperän osalta. Maaperäkarttaa voidaan hyödyntää alueellisessa suunnittelussa, rakennuspaikkojen valinnassa, ympäristöselvityksissä sekä sen avulla voidaan arvioida pohjatutkimustarpeita. Tiedot eivät ole riittävän yksityiskohtaisia pohjarakennussuunnitteluun. Kartta-aineistoa ylläpidetään ja päivitetään noin kahden vuoden välein.

Kaupungin karttapalvelusta kohdasta *Aineistot -> Ympäristö ja luonto -> Geotekniset kartat -> Kallioperäkartta* sekä Soili-palvelusta on saatavilla kallioperäkartta, joka perustuu 1970-luvulla kerättyihin tietoihin, mutta eri kalliorakennushankkeiden yhteydessä on saatu paikoin täydentävää tietoa kallioperän heikkousvyöhykkeistä. Kartta sisältää tulkinnan kivilajeista ja merkittävistä heikkousvyöhykkeistä. Kallioperäkarttaa voidaan hyödyntää alueellisessa suunnittelussa, rakennuspaikkojen valinnassa, ympäristöselvityksissä ja sen avulla voidaan arvioida pohjatutkimustarpeita. Tiedot eivät ole riittävän yksityiskohtaisia pohja- ja kalliorakennussuunnitteluun. Kallioperäkarttaa ei ylläpidetä jatkuvasti.

Karttapalvelusta on saatavilla aineistoa Helsingin keskusta-alueen kallioruhjeista kohdasta *Aineistot -> Ympäristö ja luonto -> Geotekniset kohteet -> Kallioruhjeet*. Aineistosta löytyvistä ruhjeista on kairauksilla ja tunnelilävistyksillä hankittua tutkimustietoa ja kustakin löytyy pdf-dokumentti. Aineisto ei ole luonteeltaan päivittyvä ja perustuu vanhaan tutkimusaineistoon.

3.3.3 Ilmakuvat ja historialliset kartta-aineistot

Suunnittelun lähtötiedoksi ja aina ennen pohjatutkimusohjelman laatimista geosuunnittelijan on tutustuttava karttapalvelusta löytyviin historiallisiin ilmakeu-aineistoihin (*Aineistot -> Taustakartat -> Ilmakuvat*), rinnevarjostuskarttaan (*Aineistot -> Rinnevarjostukset*) ja muuhun kartta-aineistoon (*Aineistot -> Historialliset aineistot*). Tarvittaessa eri vuosien ilmakuvat on saatavissa dwg-/dgn-muodossa KYMP:in geoasiantuntijalta tarkempaa suunnittelua varten. Lisäksi on olemassa Helsingin Kaupunginmuseon valokuva-arkisto (<https://hkm.finna.fi/>) tarvittaessa hyödynnettäväksi.

Ranta-alueilla ja tarvittaessa myös muulloin pyydetään Helsingin kaupungin geoasiantuntijalta alueen luonnontilakartta.

3.4 Pohjatutkimukset

Geosuunnittelija saa pohjatutkimustiedot ja pohjavesimittaustiedot Soili-palvelusta soili.hel.fi. Pohjatutkimustietojen lataaminen on maksullista suunnittelijalle. Geosuunnittelija edelleen laskuttaa Soili-palvelusta lataamiensa tutkimusten kustannukset Asuntotuotannolta/hankkeelta.

Rakennetun alueen pohjatutkimuksissa tulee kiinnittää huomiota kairausten suoritusajankohtaan, täyttökerroksen olemassaoloon/paksuuteen ja sitä myötä kairausten luotettavuuteen. Jos lähtötietoina käytetään vanhoja kairauksia, on mahdollista, että alueelle on niiden tekemisen jälkeen tehty esim. louhetäyttöjä, joista ei päästä jäljille katsomalla vanhojen kairausten tuloksia. Joskus ajan saatossa painuneita kohta on voitu korjata ajamalla alueelle lisää maata, jopa louhetta, eikä näistä välttämättä ole saatavilla suunnitelma-/toteumatietoja. Uudemmissa kairausdiagrammeista on mahdollista havaita alkuporaukset, jotka voivat viitata esimerkiksi louhekerrokseen maassa, jonka läpi ei päästy puristin-heijarikairauksella. Tästä ei kuitenkaan välttämättä ole mitään muita kirjauksia tai historiatietoja, jolloin tulkinta on tehtävä ainoastaan kairausdiagrammista.

Seuraavat alla luetellut pohjatutkimustiedot eivät ole saatavilla Soili-palvelusta. Geosuunnittelija selvittää kaupungin geoasiantuntijalta tai osoitteesta geo@hel.fi, onko suunnittelualueella suoritettu ko. tutkimuksia:

- Ödometri- tai kolmiaksoaalikokeet
- Maatutkaluotaus
- Hasu- ja korroosiotutkimukset
- Aiemmat tarkkailumittaukset (esimerkiksi painuma-, huokosvedenpaine- tai sivusiirtymätarkkailu). Vain osa kaupungin tietokannassa olevista sivusiirtymäputkista näkyy kaupungin karttapalvelussa.

3.4.1 Happamat sulfaattimaat

Mikäli kohde sijoittuu pehmeikköalueelle, geosuunnittelija tarkistaa happamien sulfaattimaiden (hasu-maiden) mahdollisen esiintymisen tai esiintymisen todennäköisyyden. Selvittämiseen on käytössä kolme eri aineistoa:

- Geologian tutkimuskeskus **GTK:n happamien sulfaattimaiden karttapalvelu** (linkki: <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/>) sisältää vuodesta 2009 lähtien tuotettua aineistoa. Aineisto sisältää sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyyttä kuvaavat tasot sekä kairauspisteet. Kairauspisteet ovat tutkimus- ja kartoituspisteitä. Kairauspisteissä kartoitusvyvyys on 3 m. On hyvä huomioida, että kartoituspisteistä osa perustuu vain aistinvaraisiin havaintoihin eikä laboratoriotutkimuksiin. Tutkimuspisteiden osalta on myös pistekortit, joissa esitetty analyysien tulokset. Happamien sulfaattimaiden esiintymistä kuvaavat tasot ovat yleistys tai tulkinta maastosta. Aineiston avulla saadaan yleiskäsitys happamien sulfaattimaiden esiintymisalueista. Yleiskartoitusaineistoa ei tule käyttää yksityiskohtaiseen suunnitteluun. ([Happamat sulfaattimaat 1:250 000](#))
- Helsingin kaupungin karttapalvelusta löytyy **Happamien sulfaattimaiden mallinnetut todennäköiset esiintymisalueet, GTK 2021** (Aineistot -> *Ympäristö ja luonto* -> *Happamat sulfaattimaat*), jossa on luokiteltu todennäköiset ja erittäin todennäköiset esiintymisalueet. Malli on tuotettu paikkatietopohjaisesti perustuen useaan eri lähtöaineistoon. Työssä on toteutettu ”savialtaiden kerrostumis ympäristön analyysi, jossa saven paksuuteen, topografiatyyppeihin, Litorinameren aikaiseen vedensyvyyteen ja tuulen vaikutukseen perustuen selvitetään sulfidisavien todennäköiset esiintymisalueet Helsingissä.” (GTK, 2021. Linkki selvitykseen: [10_2021.pdf](#)). Aineistoa ei tule käyttää yksityiskohtaiseen suunnitteluun.
- **KYMP-toimialan hasu-tutkimustietokanta** on tarkasteltavissa kaupungin sisäisessä karttapalvelussa. Tietokanta ei näy julkisessa karttapalvelussa. Tietokanta ei tässä vaiheessa ole täysin kattava. Tietokantaan tallennetaan alueellista ja pistemäistä tietoa tehtyjen laboratorioanalyysien perusteella. Geosuunnittelija selvittää KYMP:in geosiantuntijalta tai osoitteesta geo@hel.fi, löytyykö Helsingin kaupungin tietokannasta aiemmin tehtyjä hasu-tutkimuksia suunnittelualueelta tai sen lähiympäristöstä.

3.5 Pohjatutkimusohjelma

Helsingin alueella tehtyt ja kaupungille toimitetut pohjatutkimuspisteet ja pohjaveden mittauspisteet löytyvät Soili-palvelusta sekä osoitteesta kartta.hel.fi, kohdasta *Aineistot > Ympäristö ja luonto > Geotekniset kohteet*.

Tässä alla käsitellyt pohjatutkimuksia ja tutkimusohjelmia koskevat ohjeistukset koskevat kairauksia, maanäytteenottoa, koekuoppia, pohjavesiputkien asennusta, kartoitusta, pintavaahtusta ja monitorointia.

3.5.1 Puitesopimussuunnittelijat ja suunnitteluryhmän suunnittelijat

Tutkimusohjelmien laatimisesta vastaa geosuunnittelija. Geosuunnittelija toimittaa tutkimusohjelma-aineistot Helsingin kaupungin geosiantuntijalle tarkastettavaksi ja kommentoitavaksi. Geosiantuntija selvittää tutkimusohjelman toteuttajan ja aikataulun ja organisoii tutkimusten tekemisen. Tilauksen tutkimuksista tekee Asuntotuotannon projektipäällikkö geosiantuntijan ohjeistuksen mukaisesti.

Ohjelmien tulee olla liitteen *Ohje pohjatutkimusohjelmien dokumenteista 23.8.2022* mukaisia.

3.5.2 SR-suunnittelijat

Asuntotuotannon ja SR-urakoitsijan sopimuspaketissa on mukana Helsingin kaupungin Maa- ja kallioperäyksikön laatima rakennettavuusselvitys, johon sisältyy pohjatutkimustietoja.

Mikäli urakoitsija teettää suunnittelualueella pohjatutkimuksia, tulee pohjatutkimustulokset ja pohjavesiputkitiedot toimittaa infra-formaatissa Maa- ja kallioperäyksikön asiakaspalveluun osoitteeseen geo@hel.fi. Osoitteeseen toimitetut pohjatutkimustiedot tallennetaan Helsingin kaupungin tietokantaan ja tiedot löytyvät Soili-palvelusta sekä osoitteesta kartta.hel.fi, kohdasta *Aineistot -> Ympäristö ja luonto -> Geotekniset kohteet*.

3.6 Pilaantuneet maat

Uudisrakennuskohteissa Asuntotuotannon projektipäällikkö ottaa yhteyttä Helsingin kaupungin Rakentamiskelpoisuustiimiin, joka vastaa tontin pilaantuneisuuteen liittyvistä tutkimuksista, suunnittelusta ja puhdistuksesta.

Peruskorjauskohteissa Asuntotuotannon projektipäällikkö huolehtii pilaantuneisiin maa-aineksiin liittyvien tutkimusten ja suunnittelun tilaamisesta ja kustannuksista ja voi kysyä tarvittaessa neuvoa Rakentamiskelpoisuustiimiltä ja hyödyntää Kaupunkiympäristön toimialan yhteisiä puitesopimuksia Rakentamiskelpoisuustiimin ohjeistuksen mukaisesti.

3.7 Ympäristö ja luontoarvot

Kaupungin karttapalvelusta löytyy aineistot *Kulttuuriympäristöt* sekä *Ympäristö ja luonto*. Geosuunnittelijan on syytä tutustua alueen luontoarvoihin ja kulttuurihistoriallisesti merkittäviin lähtötietoihin suunnittelussa ja pohjatutkimusohjelmaa laadittaessa. *Kulttuuriympäristö*-aineistosta on saatavilla tietoa mm. suojelluista ja merkittävistä rakennuksista ja alueista. *Ympäristö ja luonto* -aineistosta on saatavilla tietoa mm. seuraavista: herkäät vesikohteet, lähteet, taimenpurot, rauhoitetut ja arvokkaat kohteet.

3.8 Talokortit

Helsingin kantakaupungista on rajalliselta alueelta laadittu talokortteja. Aineistoa ei ole päivitetty vuoden 2015 jälkeen. Talokortit ja niiden perusteella laadittu perustamistapakartta löytyvät Helsingin kaupungin karttapalvelun aineistosta kohdasta *Kiinteistöt, määräälat ja rakennukset -> Perustamistapa*. Talokortit on ladattavissa karttapalvelusta pdf-muodossa ja kartta-aineiston dgn-/dwg-muodossa voi tarvittaessa pyytää Maa- ja kallioperäyksikön asiakaspalvelusta geo@hel.fi.

3.9 Puupaaluperustukset

Geosuunnittelijan tulee selvittää, sijoittuuko suunnittelualueelle tai sen lähiympäristöön puupaaluperusteisia rakennuksia tai rakenteita. Lähtötietoina käytetään:

- Kaupungin karttapalvelu (*Kiinteistöt, määräälat ja rakennukset -> Puupaaluilla perustetut rakennukset*)
- Lupapiste Kauppa
- Talokortit (tehty vain kantakaupungin alueelta)
- Vanhat kadun suunnitelmat
- Kaupunkiliikenteen/HKL:n arkisto
- Maa- ja kallioperäyksikön asiakaspalvelu

3.10 Katusuunnitelmat

Pääsuunnittelija hankkii tarvittavat katusuunnitelmat ja mahdolliset tulevien katujen suunnitelmaluonnokset Helsingin kaupungin katusuunnittelijalta.

3.11 Maastokatselmus

Ennen pohjatutkimusohjelman laatimista geosuunnittelija käy suunnittelukohteessa ja havainnoi esimerkiksi painumia, routavaurioita, pohjatutkimusten suorittamista rajoittavia tekijöitä (esimerkiksi puusto, katokset, aidat ja kaiteet) ja mahdollisia avokallioalueita. On huomattava, että kantakartta-aineistossa avokallioiden viivatyytit eivät näy oikein, joten avokallioalueiden katselmointi on aina tarpeen.

3.12 Nykyisten/viereisten rakennusten perustamistavat

Lähtötiedoksi suunnitteluun tulee selvittää nykyisten ja viereisten rakennusten perustamistavat. Rakennusalueen nykyisten ja viereisten rakennusten rakennusvalvonnan arkistoon tallennettuja rakennuspiirustuksia on mahdollista hankkia Lupapiste Kaupasta, osoitteesta kauppa.lupapiste.fi.

Olemassa olevien rakenteiden monitoroinnin osalta on tarpeen huomioida eri tilanteet:

- Mittaustarpeen huomioiminen suunnittelun alkuvaiheessa riittävän pitkän mittausajan saamiseksi suunnitteluratkaisua varten
- Työnaikainen siirtymä- ja painumatarkkailu

Lupapiste Kaupasta ei ole saatavilla purettujen rakennusten tietoja/arkistosuunnitelmia. Purettujen rakennusten tai rakenteiden sijainteja voi arvioida historiatietojen perusteella. Tarvittaessa suunnittelun aikana maahan jääneiden rakenteiden olemassaoloa voi tutkia esimerkiksi koekuoppatutkimuksin.

Geosuunnittelija lataa tarvittavat aineistot Lupapiste Kaupasta, osoitteesta <https://kauppa.lupapiste.fi/>. Palvelu on maksullinen suunnittelijalle. Geosuunnittelija edelleen laskuttaa Soili-palvelusta lataamiensa tutkimusten kustannukset Asuntotuotannolta/hankkeelta.

3.13 Maan- ja vedenalaiset rakenteet

KYMP/Maa- ja kallioperäyksikkö ylläpitää tietokantaa maan- ja vedenalaisista rakenteista. Hankkeissa saatava ja kaupungille toimitettava tarketieto palvelee alueellista suunnittelua, tontti-/katukohtaista tarkempaa suunnittelua sekä myös kohteissa myöhemmin tehtävää korjaussuunnittelua. Tietokanta ei näy julkisessa karttapalvelussa. Suunnitelma-/toteutumatiiedot suunnittelualueen mahdollisista aiemmista pohjanvahvistuksista pyydetään Maa- ja kallioperäyksikön asiakaspalvelusta osoitteesta geo@hel.fi.

3.13.1 Purettavat rakenteet

Jos hankkeeseen liittyy purettavia rakenteita, geosuunnittelija kirjaa purkua koskeviin suunnitelmiin vaatimuksen urakoitsijalle tarkemitata ja toimittaa tiedot maan alle jäävistä rakenteista dokumentin *Ohje Helsingin kaupungin rakennuskohteiden maan- ja vedenalaisten rakenteiden toteumamittaukseen ja -mallinnukseen sekä näiden tietojen luovutukseen* mukaisesti.

Ohjeen viimeisin versio löytyy osoitteesta [https://www.hel.fi/static/liitteet-2019/Kymp/Ohje maan ja vedenalaisten rakenteiden tarketietojen toimittamisesta.pdf](https://www.hel.fi/static/liitteet-2019/Kymp/Ohje%20maan%20ja%20vedenalaisten%20rakenteiden%20tarketietojen%20toimittamisesta.pdf)

Ohje tulee aina olla geosuunnitelmien liitteenä pdf-muodossa.

3.13.2 Uudiskohde

Geosuunnittelija kirjaa geosuunnitelmiin ja muistuttaa työmaavaiheessa vaatimuksesta urakoitsijalle tarkemitata ja toimittaa tiedot maan alle jäävistä rakenteista dokumentin *Ohje Helsingin kaupungin rakennuskohteiden maan- ja vedenalaisten rakenteiden toteumamittaukseen ja -mallinnukseen sekä näiden tietojen luovutukseen* mukaisesti.

Geosuunnittelijan tulee varmistaa rakennusvaiheessa tai välittömästi sen päätyttyä, että oikeat tiedot on toimitettu.

Ohjeen viimeisin versio löytyy osoitteesta [https://www.hel.fi/static/liitteet-2019/Kymp/Ohje maan ja vedenalaisten rakenteiden tarketietojen toimittamisesta.pdf](https://www.hel.fi/static/liitteet-2019/Kymp/Ohje%20maan%20ja%20vedenalaisten%20rakenteiden%20tarketietojen%20toimittamisesta.pdf)

Ohje tulee aina olla geosuunnitelmien liitteenä pdf-muodossa. Lisäksi uudiskohteissa tulee yllä mainitun ohjeistuksen lisäksi toimittaa paalutuspyötkirjat kaupungin geosiantuntijalle tai osoitteeseen geo@hel.fi.

3.14 Pohjavesi

Geosuunnittelija hakee Soili-palvelusta alueella olevat pohjavesiputket ja niiden pinnan mittaustiedot. Soili-palvelusta ei ole nähtävillä, onko kyseessä rautaputki vai pohjavesinäytteenottoon soveltuva PEH-putki, eikä myöskään putken halkaisijaa. Tarvittaessa näitä tietoja voi pyytää kaupungin pohjavesiasiantuntijoilta osoitteesta kymp.pohjavesi@hel.fi. Sähköpostiosoitteesta voi tarvittaessa kysyä neuvoa mihin tahansa pohjavesiasioihin liittyen.

Viestissä tulee aina olla jakelussa mukana myös Asuntotuotannon projektipäällikkö ja geosiantuntija.

Luokiteltujen pohjavesialueiden sijainnit on saatavilla kaupungin karttapalvelusta kohdasta *Aineistot -> Ympäristö ja luonto -> Geotekniset kohteet -> Pohjavesialue*.

Suunnittelussa huomioidaan Helsingin kaupungin rakennusvalvonnan *Pohjavesialue* -ohje, joka löytyy rakennusvalvonnan verkkosivuilta ohjeet ja lomakkeet -kohdasta (linkki ohjeeseen: https://www.hel.fi/static/rakvv/ohjeet/Pohjavesialueille_rakentaminen_liitteinen_2014.pdf).

Rakennustoimenpiteiden ulottuessa pohjavedenpinnan läheisyyteen lähtökohtana on valita kuivatustaso siten, että pohjavedenpintaa ei alenneta. **Alimman sallitun kuivatustason ja mahdollisen pohjavedenhallintasuunnitelman hyväksyy kaupungin pohjavesiasiantuntija.** Alin sallittu kuivatustaso vaikuttaa lattian ja pihan korkeustasoihin. Tämän takia alin sallittu kuivatustaso tulee määrittellä hankkeen alkuvaiheessa.

3.15 Turvallinen rakentamiskorkeus

Hankkeen alkuvaiheessa tarkistetaan Helsingin kaupungin karttapalvelusta, sijaitseeko kohde ranta-alueella, jolla turvalliset rakentamiskorkeudet tulee huomioida suunnittelussa ja rakentamisessa. Nämä alueet on merivesitulvien osalta esitetty Helsingin kaupungin karttapalvelun aineistossa rajaviivan meren puolella. Turvallisen rakentamiskorkeuden rajaviiva, korkotasot sekä ohje tietojen käyttämiselle löytyvät karttapalvelusta kohdasta *Ympäristö ja luonto -> Vesi ja Meri -> Turvalliset rakentamiskorkeudet*.

3.16 Ryömintätila ja maanvarainen alapohja

Rakennusten alapohjat tehdään kantavina ja ryömintätilaisina. Ryömintätilan korkeus on lähtökohtaisesti 1200 mm. Mikäli alimpiin kerroksiin ei tule pysyvää asumista, (vaan esim. autohalli, kellarivarasto tai huoltotiloja) voidaan alin lattia tehdä myös maanvaraisena tai maanvastaisena **Asuntotuotannon projektipäällikön hyväksynnällä**. Alustatilat ja maanvaraisen alapohjan alustäytöt tuuletetaan koneellisesti katolle. Kantavien lattioiden alapuolella putkijohdot ripustetaan alapohjiin.

3.17 Massat

Maamassoihin liittyen geosuunnittelijalla on merkittävä rooli massamäärien ja laadun määrittelemisessä sekä niiden perusteella osana kaupungin massavirtojen koordinoitua. Helsingin kaupungin ohjeessa *Kaivumaiden, kiviaineksen ja uusiomateriaalien hyödyntämisen periaatteet maarakentamisessa* on selitetty massakoordinoinnin tavoitteet ja hyödyt hankkeen ja kaupungin kannalta. Ohjeen noudattaminen on osa rakentamisesta aiheutuvien päästöjen ja muiden ympäristöhaittojen vähentämistä.

Geosuunnittelija huolehtii yhdessä Asuntotuotannon projektipäällikön kanssa massatyökalun täyttämisestä (entinen S10-taulukko). Maamassoihin liittyvän suunnittelutyön periaatteita on kuvattu ohjeen kappaleessa 4.4 ja ohjeistus massatyökalun käytöstä löytyy ohjeen kappaleesta 11.3. Ohje on saatavilla osoitteesta:

<https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/aineistot/aineistoja-12-24.pdf>

3.18 Rakennusselostus

3.18.1 Puitesopimussuunnittelijat ja suunnitteluryhmän suunnittelijat

Asuntotuotannon ohjeista löytyy pohja rakennusselostukselle. Rakennusselostuspohja noudattaa samaa nimikkeistöä kuin MaaRYL. Rakennusselostuspohjasta löytyy ohjeita myös geosuunnitteluratkaisuihin ja näitä noudatetaan. Rakennusselostus laaditaan aina pohjadokumentin mukaiseen asiakirjaan, eikä muita malleja tai nimikkeistöjä käytetä.

Jos asiakirjoista löytyvistä geosuunnitteluun liittyvistä ratkaisuista tai ohjeista halutaan poiketa, sitä ei tehdä ilman geosiantuntijan hyväksyntää.

Geosuunnittelija täyttää osaltaan rakennusselostuksen. Hankkeissa **ei laadita erillistä maanrakennustöiden työselostusta.**

3.18.2 SR-suunnittelijat

Geosuunnittelijan tulee käydä läpi Asuntotuotannon rakennusselostuspohja ja poimia siellä esitetyt geotekniset suunnitteluasiat sellaisenaan omiin suunnitelmiinsa, jos SR-hankkeessa ei käytetä Asuntotuotannon valmista rakennusselostuspohjaa.

3.19 Työmaavesien hallintasuunnitelma

Suunnittelussa ja rakentamisessa noudatetaan pääkaupunkiseudun työmaavesiohjetta: <https://julkaisu.hsy.fi/paakaupunkiseudun-tyomaavesiohje/2.html>

Pääkaupunkiseudun työmaavesiohjeen mukaan kaikissa hankkeissa tulee laatia työmaavesien hallintasuunnitelma. Toteutussuunnitteluvaiheessa täytetään Asuntotuotannon mallipohjalle työmaavesien hallinta-asiakirja, jonka perusteella urakoitsija laatii varsinaisen työmaavesien hallintasuunnitelman.

4 Geosuunnitelmat

4.1 Yleistä

Suunnittelussa käytetään mm. seuraavia suunnitteluohjeita:

- Helsingin kaupungin ohjeita suunnittelijoille/ATT:n suunnitteluohjeet
- MaaRYL, RT-tietoväylän MaaRYL-verkkopalvelun uusin versio
- RIL 121-2004 Pohjarakennusohjeet
- RIL 126-2020 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus
- RIL 132-2000 Talonrakennuksen maarakenteet
- RIL 207-2017 Geotekninen suunnittelu. Eurokoodi
- RIL 230-2007 Pienpaalutusohje PPO-2007
- RIL 234-2007 Pihojen pohja- ja päällysrakenteet
- RIL 253-2024 Rakentamisen aiheuttamat värinät
- RIL 254-2016 Paalutusohje, PO-2016
- RIL 261-2013 Routasuojaus
- RIL 263-2014 Kaivanto-ohje
- RIL 266-2014 Kalliopultitusohje
- by 53 Kalliotilojen injektointi 2006
- by 63 Ruiskubetoniohjeet 2015

4.2 Hankesuunnitteluvaihe

Hankesuunnitteluvaiheessa geosuunnittelijan tehtävänä on selvittää pohjarakennuskustannuksiin oleellisesti liittyvät geosuunnittelun asiat. Jos hanke on jaettu eri vaiheisiin, hankesuunnitteluvaiheen geosuunnitteluaineiston tulee sisältää **vähintään**:

- Suunnitteluraportti, jonka nimi on esim. rakennettavuusselvitys tai pohjarakennusluonnos
- Pohjatutkimuskartta
- Johtotietokartta
- Kairauspisteiden diagrammit. Diagrammit voidaan esittää pohjatutkimuskartassa, mikäli esitystapa on selkeä.
- Pohjatutkimusleikkaukset

4.3 Toteutussuunnittelu

Toteutussuunnitteluvaiheessa geosuunnittelija laatii tutkimusohjelmat (kartoitus, kairaus, pohjavesimittaus). Tutkimusten tavoitteena on saada riittävästi tietoa yksityiskohtaisen suunnitteluraportin ja suunnitelmien laatimiseksi.

Toteutussuunnitteluvaiheen geosuunnitteluaineiston tulee sisältää **vähintään**:

- Suunnitteluraportti, jonka nimi on esimerkiksi pohjarakennussuunnitelma tai perustamistapalausunto
- Pohjatutkimuskartta
- Pohjatutkimusleikkaukset
- Johtotietokartta
- Perustamistapakartta
- Hulevesisuunnitelma
- Piha- ja liikennealueiden rakennetyypit
- Joku kolmesta seuraavasta: Louhintasuunnitelma, kaivantosuunnitelma tai kaivanto- ja louhintasuunnitelma.

Lisäksi seuraavat tarvittaessa:

- Massanvaihtosuunnitelma
- Kevennyssuunnitelma
- Stabilointisuunnitelma
- Esikuormitussuunnitelma
- Tuentasuunnitelma, jos kaivu edellyttää tuentaa
- Lujitussuunnitelma, jos louhintaan liittyy lujitustarve

Lisäksi suunnitelmien tarkastamista varten tulee toimittaa laskentaraportti, joka sisältää:

- Kevennyssuunnitelman mitoituslaskelma
- Stabilointisuunnitelman mitoituslaskelma
- Tuentasuunnitelman laskelmat
- Kaivantoihin tai muihin korkeuseroihin liittyvät stabiiliteetilaskelmat sekä työnaikaisessa että lopputilanteessa

4.4 Suunnitteluraportti

4.4.1 Hankesuunnitteluvaihe

Hankesuunnitteluvaiheen suunnitteluraporttiin tulee sisällyttää **vähintään** seuraavat asiat:

- Maanpinnan korkeustiedot
- Arviot maakerrospaksuuksista, maaperäominaisuuksista ja kallion korkeustasoista sillä tarkkuudella kuin ne ovat käytettävissä olevien maaperätutkimusten perusteella mahdollista määrittää.
- Pohjavesitieto ja sen vaikutus rakentamiseen
- Maaperän pilaantuneisuus
- Tiedot tontilla ja tontin rajan läheisyydessä olevista kaapeleista ja putkijohdoista
- Tiedot kalliotunneleista
- Tieto ympäröivien rakennusten/rakenteiden perustamistavoista
- Tieto alueella suoritetuista esirakennustoimenpiteistä
- Perustamistavat: Paalutyypit ja paalupituus. Louhinnan arvioitu määrä.

4.4.2 Toteutussuunnittelu

Toteutussuunnitteluvaiheen suunnitteluraportti tulee sisältää pohjarakentamiseen oleellisesti liittyvät geosuunnitteluasiat niin, että urakoitsija voi laskea eri työvaiheille tarkan kustannuksen.

Toteutussuunnitteluvaiheen suunnitteluraportti tulee sisältää vähintään edellä mainitussa kohdassa 4.4.1. mainitut hankesuunnitteluvaiheen suunnitteluraportin asiat, mutta tarkennettuna päivitettyillä suunnitteluratkaisuilla ja mahdollisilla uusilla pohjatutkimustuloksilla, kartoitus/pintavaaituksen tuloksilla ja pohjavesimittauksilla.

4.5 Pohjatutkimuskartta

Pohjatutkimuskartassa tulee esittää **vähintään** seuraavat asiat:

- Kantakartta
- Tontin rajat
- Korttelin ja tontin numerot
- Ympäröivien katujen ja alueiden nimet
- Rakentamisalueen rajat tai tulevien rakennusten seinälinjat

- Purettavien ja purettujen rakennusten rajaukset
- Kairausten ja tutkimusten symbolit
- Pohjavesipisteiden symbolit ja pv-pinnan mittaustiedot
- Pohjatutkimuskarttaan liittyvien leikkausten sijaintiviivat

4.6 Pohjatutkimusleikkaukset

Pohjatutkimusleikkaukset tulee sijoittaa niin, että kaikki suunnittelun kannalta merkitykselliset tutkimukset on esitetty leikkauspiirustuksissa. Leikkaukset merkitään seinälinjoille, mikäli tutkimukset on suunniteltu rakennuksen seinälinjojen mukaisesti.

Pohjatutkimusleikkauksissa tulee esittää **vähintään** seuraavat asiat:

- Kaikkien tehtyjen tutkimusten diagrammit ja tutkimuksiin liittyvät tiedot
- Maalajirajat ja arvioitu kallionpinta
- Pohjavesiputki ja pinnan alin ja ylin korko, jos pv-putki osuu leikkaukseen
- Rakennusten seinälinjat ja alin lattiataso
- Jos rakennus perustetaan maanvaraisesti, niin ylin mahdollinen maanvarainen perustamistaso
- Arvioitu kaivu- tai louhintataso ja kaivantoluiskat
- Jos rakennus perustetaan paaluille, paalujen tavoitetaso
- Tontin rajat
- Pohjarakentamisen kannalta merkityksellisten kaapeli- ja putkijohtojen sijoittuminen
- Säilytettävä puut, rakenteet yms.
- Esirakentamisen tiedot, jos alueella on tehty esirakentamista

4.7 Johtotietokartta

Johtotietokartassa tulee esittää tonttiin liittyvien perustietojen lisäksi tontilla ja tontin lähialueella olemassa olevat kaapelit ja putkijohdot.

4.8 Ympäristön esirakentamisen kartta

Esirakentamiskartassa tulee esittää vähintään tehdyt ja tulevat esirakentamisalueet selkeästi rajattuna, rasteroituna ja osoitettuna selitteineen. Värejä saa ja kannattaa käyttää.

4.9 Perustamistapakartta

Perustamistapakartassa tulee esittää **vähintään** seuraavat asiat:

- Perustamistavat selkeästi rajattuna, rasteroituna ja osoitettuna. Värejä saa ja kannattaa käyttää.
- Paaluperusten osalta paalujen tavoitetasokäyrästä

Perustamistapaan liittyvät tiedot voidaan esittää pohjatutkimuskartassa, mikäli ne voidaan esittää selkeästi. Erillinen perustamistapakartta tulee laatia esimerkiksi silloin, kun perustamistapoja on useita. Perustamistapakartassa esitettävät aluerajaukset ovat esimerkiksi paalutettavat alueet paalutypeittäin, louhittava alue ja maanvarainen perustus.

4.10 Hulevesisuunnitelma

Hulevesisuunnitelma tulee olla laadittuna rakentamislupaa haettaessa. Hulevesisuunnitelmassa esitetään sadeveden ja perustusten kuivatusvesien ohjaamiseen liittyvät rakentamisen toimenpiteet. Hulevesisuunnitelman laadinnassa ja sisällössä noudatetaan Rakennusvalvonnan ohjetta https://www.hel.fi/static/rakvv/ohjeet/Hulevesien_hallinta_tonteilla.pdf

4.11 Pihan ja liikennealueiden maarakennetyypit

Maarakennetyypeistä tulee esittää **vähintään** seuraavat asiat:

- Pohjamaaluokka
- Rakennetyypit pohjamaaluokan ja piha-aluetyypin mukaan

4.12 Massanvaihto

Massanvaihtosuunnitelma tehdään, jos perusratkaisuna käytetään pehmeän maakerroksen vaihtamista kantavampaan. Massanvaihto soveltuu esimerkiksi kohteessa, jossa pehmeä kerros on ohut, massanvaihto voidaan tehdä pohjavesipinnan yläpuolella ja ilman massanvaihtokaivannon tuentaa. Massanvaihdolla voidaan esimerkiksi vähentää paalutuksen tarvetta tai piha-alueen painumia.

Massanvaihtosuunnitelmassa tulee esittää **vähintään** seuraavat asiat:

- Massanvaihtoalueen laajuus ja syvyys koordinaattitietoineen
- Massanvaihtokaivannon luiskaus
- Massanvaihtokaivutyön toteutustapa ja ohjeistus. Kokonaiskaivuna vai lamellikaivuna.
- Täyttömaan laatu
- Ohje täytön tiivistämisestä ja tarvittavat kantavuusmittaukset

4.13 Kevennyssuunnitelma

Savialueella pihan alueelle tuleva lisätäyttö aiheuttaa painumia. Painumien suuruutta voidaan vähentää tekemällä kevennys, jolla vähennetään savikerrostumaan kohdistuvaa kuormaa ja odotettavissa olevia painumia. Kevennys soveltuu erityisesti alueille, joilla lisätäyttöä on tulossa vähän.

Kevennyssuunnitelmassa tulee esittää **vähintään** seuraavat asiat:

- Kevennyksen laajuus ja paksuus koordinaattitietoineen
- Kevennyksen rakenne ja materiaali
- Tarvittaessa detaljikuvat
- Työohjeet

4.14 Stabilointi

Savialueella pihan alueelle tuleva lisätäyttö aiheuttaa painumia. Painumien suuruutta voidaan vähentää tekemällä stabilointi, jolla vähennetään savikerrostumaan kohdistuvaa kuormaa ja odotettavissa olevia painumia. Stabilointi soveltuu erityisesti alueille, joilla saven paksuus on yli 3 metriä ja alueelle on tulossa paksu lisätäyttö, ei kuitenkaan yleensä yli 3 m.

Helsingin kaupungin kohteissa ei käytetä stabiloinnin sideaineena kalkkisementtiä. Mikäli halutaan käyttää ei-kaupallisia sideaineita, tulee suunnittelussa varautua aikataulullisesti ympäristöluvan hankintaprosessiin.

Stabilointisuunnitelmassa tulee esittää **vähintään** seuraavat asiat:

- Tontin rajat
- Stabiloinnin raja- ja kulmapisteiden koordinaatit
- Pilarien sijoituskaavio, jossa on mukana mitat
- Stabiloinnin tavoitelujuus, sideainetyyppi ja -määrä
- Pilarien lukumäärä ja kokonaispituus
- Stabiloinnin alueella olevat rakenteet ja niihin liittyvät ohjeistukset

4.15 Esikuormituspengersuunnitelma

Pehmeikköalueella pihan alueelle tuleva lisätäyttö aiheuttaa painumia. Painumien suuruutta voidaan vähentää tekemällä esikuormitus. Periaatteena on kuormittaa maaperää laskennallisen ajan, jolloin suunniteltu osuus painumista tapahtuu jo esirakentamisen aikana. Esikuormituspenget soveltuu erityisesti alueille, joilla savikerroksen tai turvekerroksen paksuus on ohut ja esikuormitukselle on riittävästi aikaa painumien vähentämiseksi.

Esikuormituspengersuunnitelmassa tulee esittää **vähintään** seuraavat asiat:

- Penkereen sijainti ja korkeus
- Materiaali
- Esikuormituksen arvioitu kesto
- Painumamittauspisteiden määrä ja sijainti
- Alueen putkijohdot ja kaapelit

- Erityiset työohjeet

4.16 Kaivantosuunnitelma

Kaivantosuunnitelma laaditaan aina, kun hanke sisältää uudisrakentamista. Hankesuunnitteluvaiheessa geosuunnittelijan tehtävä on tarkastella arvioidun kaivutason vaikutuksia pohjarakentamiseen ja pohjarakentamisen kustannuksiin. Varsinainen kaivantosuunnitelma laaditaan toteutussuunnitteluvaiheessa, kun kaikki lähtötiedot ovat käytössä.

Kaivantosuunnitelmassa tulee esittää **vähintään** seuraavat asiat:

- Tontin rajat ja niiden mahdolliset ylitykset (*)
- Rakennuksen perustusten ja salaojituksen vaatima kaivu
- Siirrettävät ja/tai suojattavat putkijohdot, kaapelit ja kaivot (*)
- Suojeltavat puut, rakenteet yms. (*)
- Kaivutasot
- Kaivannon luiskakaltevuudet ja tuentaan liittyvät tiedot.

Putkijohdojen, kaapeleiden ja tontin alueelle tulevien kaivojen sekä kevyiden piharakennusten luiskakaltevuudet ja tuennat esitetään vähintään suunnitelmatekstissä.

(*) Tontin rajan ylitykset ja siirrettävät/suojattavat putkijohdot, kaapelit ja kaivot sekä suojeltavat rakenteet tulee kaivantosuunnitelmapiirustuksen lisäksi mainita suunnitteluraportissa ja näyttää leikkauspiirustuksissa. Näiden osalta tulee mainita myös riittävä tilantarpeen huomiointi ja mahdollinen yleisten alueiden vuokraus toteuttamista varten.

4.17 Louhintasuunnitelma

Louhintasuunnitelma laaditaan aina, kun rakennuksen perustukset, salaojitus, pihan rakenteet tai putkijohdot ulottuvat arvioidun kallion korkeustason alapuolelle. Mikäli rakennuksen perustukset ja salaojitus ulottuvat osittain kallion korkeustason alapuolelle, laaditaan kaivanto- ja louhintasuunnitelma. Hankesuunnitteluvaiheessa geosuunnittelijan tehtävä on tarkastella arvioidun louhinnan vaikutuksia pohjarakentamiseen ja pohjarakentamisen kustannuksiin. Varsinainen louhintasuunnitelma laaditaan toteutussuunnitteluvaiheessa, kun kaikki lähtötiedot ovat käytössä. Geosuunnittelijan tulee tarkistaa kallion lujitustarve.

Louhintasuunnitelmassa tulee esittää **vähintään** seuraavat asiat:

- Rakennuksen perustukset
- Salaojitus
- Pihan rakenteet
- Putkijohdot sekä kaivot
- Louhintatasot
- Louhinnan kaltevuus
- Maapeitteiseltä osalta luiskaukset ja luiskakaltevuudet
- Tontin rajat. Tarkista, ulottuuko louhinnan yläreuna lähelle tontin rajaa. Mikäli ulottuu, on louhintasuunnitelmassa määriteltävä tiukemmat louhintatoleranssit ja mahdolliset lujitukset, jotta louhinta pysyy tontin rajojen sisällä. Vaihtoehtoisesti ylitys hyväksytään ja louhinnan ylittymisen osalta haetaan tarvittavat luvat.

Seuraavat ohjeet tulee mainita geosuunnitelmissa, mikäli ne koskevat hanketta.

Louhittaessa vesihuoltoon liittyvien tunneleiden päällä tai läheisyydessä noudatetaan HSY:n "Ohjeita vesihuoltoon liittyvien kunnallisteknisten tunneleiden päälle ja läheisyyteen rakentamisesta"

(<https://www.hsy.fi/4ada97/globalassets/vesi-ja-viemarit/tiedostot/tunneliohjehsy2022.pdf>)

Louhittaessa energiatunneleiden päällä tai läheisyydessä noudatetaan Helenin "Ohjeita energiatunneleiden päälle ja läheisyyteen rakentamisesta"

(https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/asuminen-ja-ymparisto/rakentaminen/Helen_tunneliohje_elokuu_2024.pdf).

Metroradan läheisyydessä louhittaessa noudatetaan Kaupunkiliikenteen ohjetta ”Työskentely metroradan läheisyydessä” (<https://kaupunkiliikenne.fi/content/uploads/2023/03/Tyoskentely-metroradan-laheisyydessa-ulkoinen-ohje.pdf>), jonka liitteessä on 2 erinäisiä määräyksiä tärinää aiheuttavien töiden suunnitteluun.

4.17.1 Kallion lujitussuunnitelma

Kallion lujitussuunnitelma laaditaan aina, kun louhintarintauksen korkeus ja kallion laatu edellyttävät lujitustoimenpiteitä. Lujitussuunnitelman laatii pohjarakennus- tai kalliorakennussuunnittelija. Suunnitelma laaditaan toteutussuunnitteluvaiheessa, louhintasuunnitelman laatimisen yhteydessä.

Lujitussuunnitelmassa tulee esittää **vähintään** seuraavat asiat:

- Kartta- ja leikkauspiirustuksissa ennakkopultit
- Hajapultit
- Verkot
- Edellä mainittuihin liittyvät laatu- ja mittatiedot
- Pultituksen sijaintitiedot kartalla ja leikkauspiirustuksissa
- Pultituksen lukumäärätiedot

4.18 Tuentasuunnitelma

Tuentasuunnitelma laaditaan, kun rakennuskaivantoa ei voida tehdä turvallisesti luiskaamalla. Luiskien vahvistaminen voidaan tehdä myös muilla menetelmällä, esimerkiksi maanaulaamalla. Tällöin ko. vahvistamisesta tulee laatia oma suunnitelma.

Tuentasuunnitelmassa tulee esittää **vähintään** seuraavat asiat:

- Kartta- ja leikkauspiirustukset ja detaljikuva
- Maaperätiedot: Kairausdiagrammit, kallion korkeustieto ja pohjavesitiedot
- Alueen putkijohdot ja kaapelit
- Kaivannon kuivatustarve
- Kaivannon taso- ja louhinnan tasotieto sekä sijainti ja laajuus
- Työohje
- Ponttitiedot: Sijainti, pituus ja laatu
- Ankkuritiedot: Sijainti, tukitasot, ankkurien k/k-välit, laatu, F_{koe} -lujuus ja $F_{jätö}$ -lujuus
- Juuritappien tiedot: Pituus, paksuus ja k/k-väli
- Juuripalkkitiedot: Raudoitus- ja hakojen tiedot, juuripultin tiedot

4.19 Paalutus

Mikäli maaperäolosuhteet edellyttävät rakennuksen perustamista paaluille, tulee geosuunnittelijan esittää suunnitelmassa **vähintään** seuraavat asiat:

- Paalutyypit ja tyyppien mukaiset aluerajaukset
- Arvioidut paalupituudet (kartalla ja leikkauksissa)
- Geotekniset mitoitusarvot
- Kantavuus- ja ehjyysmittaukset
- Kantavuusmittauksista vaadittavat minimi- ja keskiarvot

Paalutetun ja maanvaraisten rakenteiden raja-alueelle voi muodostua painumaeroja maaperästä riippuen. Putkijohtojen tai pihan rakenteiden alla käytetään siirtymärakennetta paalutettujen ja maanvaraisten rakenteiden raja-alueilla suurien painumaerojen välttämiseksi. Tapauskohtaisesti maaperäolosuhteista riippuen voidaan siirtymärakenteet jättää pois.

4.20 Muut suunnitteluasiat

Suunnittelussa tulee huomioida tai ottaa kantaa **vähintään** seuraaviin suunnitteluratkaisuihin:

- Kaivannon kuivanapito
- Tärinää aiheuttavat työt
- Routasuojaus
- Radon
- Nosturin perustaminen

Helsinki

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

Työpajankatu 8
00580 Helsinki
PL 58213
00099 Helsingin kaupunki

www.hel.fi/kaupunkiymparisto