

Sisältö

1.	JOHDANTO	2
2.	PROJEKTIN SUUNNITTELUKOHTeen MÄÄRITTELY JA TAVOITTEET	3
2.1	Suunnittelukohte ja sen lähtökohdat	3
2.2	Suunnittelukohteen tavoitteet, sekä laadulliset ja toiminnalliset vaatimukset	4
2.3	Ympäristövaikutusten hallinta ja kohteen erityispiirteet	4
3.	SUUNNITTELUOTEHTÄVÄT	5
3.1	Uusiomaarakentamisen huomioiminen maankäytönsuunnittelussa / esi- ja yleissuunnittelussa	5
3.2	Uusiomaarakentamisen huomioiminen tie- ja ratasuunnittelussa / katu- ja puistosuunnittelussa	7
3.3	Uusiomaarakentamisen huomioiminen rakennus- ja rakentamissuunnittelussa	9
4.	LÄHTÖTIEDOT	10
4.1	Pohjatutkimukset ja mittaukset	10
	LIITE 1 Esirakentamissuunnittelu	11
	LIITE 2 Massataloussuunnitelma	12
	LIITE 3 Päästölaskenta	14
	LIITE 4 Syvästabiloinnin uusiosideaineet	15
	LIITE 5 Tekniset verkostot uusiomaarakentamisessa	16
	LIITE 6 Riskienhallinta	17
	LIITE 7 Periaatepoikkileikkaukset	19

1. JOHDANTO

Tässä dokumentissa on esitetty suunnitteluohjelmaan tehtäviä täydennyksiä kiertotalouden ja uusiomaarakentamisen näkökulmasta. Täydennykset liittyvät suunnittelukohteen määrittelyyn ja tavoitteisiin sekä suunnittelutehtäviin. Lisäksi dokumentin liitteenä on eräiden suunnittelutehtävien osalta tarkempi kuvaus/ohjeistus suunnittelutehtävästä.

Dokumentissa esitetyt suunnittelutehtävät on mahdollista sijoittaa soveltuvin osin myös tekniikka- alakohtaisien tehtävämäärittelyjen alle, mutta kokonaisuuden hahmottamiseksi suunnittelutehtävät on kirjoitettu **suunnitteluvaihekohtaisesti**.

Dokumentti perustuu *Helsingin kaupungin suunnitteluohjelma 2021 -malliasiakirjaan*, jonka sisällysluettelo on esitetty alla. Sisällysluettelosta on poistettu kolmannen tason alaotsikot. Tässä dokumentissa on täydennyksiä/lisäyksiä punaisella värillä korostettuihin kohtiin.

Dokumentista voidaan kopioida valmiita tekstejä **suunnitteluohjelmaan** huomioiden hankkeen erityispiirteet, suunnitteluvaihe, Tilaaajan tavoitteet ja käytännöt. Ohjeessa mustalla on esitetty ehdotetut vakiotekstit, **vihreällä muokattavia mallitekstejä** ja **punaisella loppuksi poistettavat ohjetekstit**. Lisäksi on hyvä huomioida, että uusiomaarakentamiseen liittyvät käytännöt sekä uusiomateriaalit kehittyvät jatkuvasti. Ajantasaista tietoa pyritään ylläpitämään www.uusiomaarakentaminen.fi sivustolla.

1 PROJEKTIN SUUNNITTELUKOHTEEN MÄÄRITTELY JA TAVOITTEET

- 1.1 Suunnittelukohde ja sen lähtökohdat
- 1.2 Suunnittelukohteen tavoitteet, sekä laadulliset ja toiminnalliset vaatimukset
- 1.3 Ympäristövaikutusten hallinta ja kohteen erityispiirteet

2 SUUNNITTELUKOHTEEN TAVOITTEET

- 2.1 Katu- ja rakennussuunnittelu
- 2.2 Puisto- ja puiston rakennussuunnittelu
- 2.3 Liikennesuunnittelu
- 2.4 Vesihuollon suunnittelu
- 2.5 Suunniteltavat taitorakenteet
- 2.6 Suunniteltavat hulevesien käsittely- ja muut rakenteet
- 2.7 Pohjarakennussuunnittelu
- 2.8 Muiden rakenteiden suunnittelu
- 2.9 Johtojen tilanvaraus suunnittelu
- 2.10 Ympäristövaikutusten hallinta ja ympäristöasiakirja
- 2.11 Muun teknisen huollon suunnittelu

3 MUIDEN OSAPUOLTEN LAATIMAT SUUNNITELMAT

- 3.3 Pilaantuneen maaperän puhdistuksen suunnittelu
- 3.4 Tonttien suunnittelu

4 TIETOMALLINNUS

5 LÄHTÖTIEDOT

- 5.1 Pohjatutkimukset ja mittaukset
- 5.2 Muut lähtötiedot

6 VUOROVAIKUTUS JA TIEDOTTAMINEN

- 6.1 Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
- 6.2 Viestintävastuut
- 6.3 Muu yhteistyö ja palautteen käsittely

7 PROJEKTIN RISKIENHALLINTA

8 PROJEKTIN RESURSSIT

- 8.1 Tilaajan organisaatio
- 8.2 Muut tilaajan osoittamat suunnittelijat projektissa:
- 8.3 Konsultin organisaatio
- 8.4 Aikataulu
- 8.5 Kustannukset
- 8.6 Suunnittelutyön ohjaus

2. PROJEKTIN SUUNNITTELUKOHTEN MÄÄRITTELY JA TAVOITTEET

2.1 Suunnittelukohde ja sen lähtökohdat

OHJE: Suunnitteluohjelmassa tulee esittää Tilaajan linjaus uusiomateriaalien hyötykäyttömahdollisuuksista tai resurssiviisasta rakentamista koskevien ratkaisujen edistämisestä. Lisäksi voidaan kuvata esimerkiksi sitä, miksi ohjeistetaan toimimaan tietyllä tavalla uusiomateriaalirakentamisen ja hiilineutraalin rakentamisen edistämiseksi.

OHJE: Alla on kaksi esimerkkiä miten uusiomaarakentaminen on kirjattu suunnittelukohteen yleisiin lähtökohtiin.

Esimerkki 1:

Uusiomateriaali on yleistermi, jota käytetään tarkoittaessa esimerkiksi ylijäämä-maita, varsinaisesta käytöstä poistunutta materiaalia (esim. purkujäte), teollisessa prosessissa syntynyttä jätettä tai sivutuotetta, joka sellaisenaan tai jalostettuna soveltuu käytettäväksi maarakentamisessa. Uusiomateriaali-termiä ei sellaisenaan tunneta lainsäädännössä tai standardeissa.

Suunniteltavissa täytöissä ja rakenteissa hyödynnetään ensisijaisesti suunnittelualueelta kaivettavia maamassoja ja alueelta purettavia luonnonkivituotteita sekä edelleen jatkojalostettavia mineraalisia purkujätteitä kuten betoni tai tiili.

Kaivettavat maa-ainekset voivat olla mm. alueen alkuperäistä maaperää, täyttöjä tai purettavista päällysrakenteista vapautuvia massoja. Toissijaisesti hyödynnetään Tilaajan välivarastoalueille varastoituja maa-aineksia (muun muassa louhetta, kitkamaita, stabiloituja savia, mineraalisia purkujätteitä, kasvualustamateriaaleja) tai Tilaajan muissa rakennuskohteissa syntyviä maa- ja kiviaineksia. Mikäli edellä mainitut massat eivät määrällisesti riitä tai laadun osalta kelpaa suunniteltaviin täyttöihin tai rakenteisiin, voidaan suunnitelmissa esittää käytettäväksi muita massoja esim. uusiomateriaaleja.

Hankkeessa toteutettavien suunnitteluratkaisujen (tasaus, pohjarakentaminen, täytöt, hulevesien hallinta, kasvualustat, yms.) tulee edistää Tilaajan rakennushankkeissa muodostuvien kaivumaiden ja uusiomateriaalien hyötykäyttöä tai kaivamattomien menetelmien hyötykäyttöä.

Esimerkki 2:

Resurssiviisaus

- *Suunnittelun pitää mahdollistaa resurssiviisaat ratkaisut. Resurssiviisaiden ratkaisujen on pohjauduttava tietoon, kuinka ratkaisut vaikuttavat ympäristöön, kustannuksiin, toteutettavuuteen, kunnossapidettävyyteen ja elinkaareen.*
- *Suunnitellaan uudelleenkäytettävien maamassojen hyötykäytössä mahdollisimman omavaraiseksi*
- *Käytetään betonimursketta korvaamaan luonnon kiviainesta kaikkialla, missä se on kestävästi ja taloudellisesti mahdollista.*
- *Tuetaan urbaania biodiversiteettiä. Tämä tarkoittaa mm. pintamaiden uudelleenkäyttöä, hulevesien luonnonmukaista käsittelyä ja monimuotoisuutta edistävää kasvillisuutta.*
- *Suunnittelussa tulee huomioida ja mahdollistaa seuraavat kokonaisuudet tiiviissä yhteistyössä tilaajan kanssa:*
 - *Kiertotalouden huomioiminen ratikan suunnittelussa yhtenä kokonaisuutena*
 - *Resurssitehokkuuteen liittyvän lainsäädännön ja ohjeistuksen seuranta hankkeen aikana sekä luvittamisen tarpeiden ennakointi*
 - *Resurssiviisaat materiaalivalinnat ja innovaatiot*
 - *Ylijäämämassojen hallinta ja massatasapaino*
 - *Purkubetonin ja vähähiilisemmän betonin käytön rajoitteiden ja mahdollisuuksien ennakointi*
 - *Urbaanin biodiversiteetin tukeminen resurssiviisaasti*
 - *Päästölaskenta suunnittelun aikana. Konsultti vastaa materiaalien määrä- ja laatu tietojen sekä suoritteiden toimittamisesta (varsinainen päästölaskenta tehdään tilaajan toimesta).*

2.2 Suunnittelukohteen tavoitteet, sekä laadulliset ja toiminnalliset vaatimukset

OHJE: Tähän kirjataan suunnittelukohteen tavoitteet. Esitetyt tavoitteet voivat koskea hankkeen suunnittelussa esimerkiksi:

- **Rakentamisessa muodostuvien kaivumaiden, kiviainesten ja purkumateriaalien hyödyntämistä kohteessa tai sen lähistöllä,**
- **Rakennus- ja purkujätteen kierrättämistä materiaalina (valtakunnallisena tavoitteena 70 % kierrätysaste),**
- **Muiden uusiomateriaalien käyttöä**
- **Rakentamisen tai käytön aikaisten CO₂-päästövähennyskeinojen tarkastelua.**

Esitetyt tavoitteet voivat olla sanallisia kuvauksia tai lukuarvoja

2.3 Ympäristövaikutusten hallinta ja kohteen erityispiirteet

OHJE: Ympäristövaikutusten tavoitteet ja vaatimukset arvioidaan suunnittelun yhteydessä hankekohtaisesti. Tavoitteena on ohjata infrarakentamishankkeiden rakennustöiden toteuttamista niin,

että hankkeessa ennaltaehkäistään, vähennetään ja lievennetään hankkeesta aiheutuvia haitallisia ympäristövaikutuksia ja edistetään positiivisten ympäristövaikutusten syntyä. Hankekohtaisella suunnittelulla varmistetaan, että ympäristövaikutusten hallinnassa otetaan huomioon rakennushankkeen erityispiirteet, sekä niiden vaatimukset ympäristövaikutusten hallinnan toteutukselle.

OHJE: Tähän kirjataan alueen mahdolliset uusiomaarakentamisen suunnitteluratkaisuihin vaikuttavat erityispiirteet esim. uusiomateriaalien hyötykäyttö, pohjavesialueet, arvokkaat luonto- ja kulttuuriympäristöt, säilytettävät kasvillisuusalueet ja siirrettävä kasvillisuus, suojeltavat pintamaa-alueet ja säilytettävät elinympäristöt sekä eliölajit ja niiden mahdolliset suojelu- ja suojaustoimenpiteet) sekä kuvataan tehdyt suunnitelmat ja maanomistus.

Suunnittelutoimeksiannon aikana Konsultti täydentää ja kirjaa sovitut tavoitteet ja suunnittelun aikana tehdyt selvitykset ja toimenpiteet **Tilaaajan määrittämään asiakirjaan (esim. ympäristöasioiden hankekohtaiseen tarkistuslistaan** sekä kuvaa, miten kohteen erityispiirteet on otettu huomioon suunnittelussa. Konsultti tarkistaa suunnitteluvaiheessa kohteen suunnitteluratkaisuihin vaikuttavat erityispiirteet, esim. **uusiomateriaalien hyötykäyttö, pohjavesialueet, arvokkaat luonto- ja kulttuuriympäristöt, säilytettävät kasvillisuusalueet ja siirrettävä kasvillisuus, suojeltavat pintamaa-alueet ja säilytettävät elinympäristöt sekä eliölajit ja niiden mahdolliset suojelu- ja suojaustoimenpiteet.**

Toteutussuunnittelun aikana Konsultti kirjaa hankkeelle asetetut ympäristöasioiden tavoitteet ja vaatimukset, millä tavoin tavoitteisiin pyritään. Konsultti kuvaa alueen luonteen ja sen herkkyyden sekä erityispiirteet, jotka tulee ottaa huomioon esimerkiksi uusiomateriaalien hyötykäytössä. Konsultti täydentää työselostukseen hankkeen ympäristöhallintatoimien työohjeet ja laatuvaatimukset.

3. SUUNNITTELU TEHTÄVÄT

OHJE: Tässä kappaleessa kuvataan, mitä hankkeen uusiomaarakentamisen suunnitteluun sisältyy sekä niiden erityispiirteet ja -asiat. Tekstejä on muokattava sopivaksi Tilaaajan tavoitteisiin ja käytäntöihin. Suunnittelutehtävät on jaoteltu suunnitteluvaiheittain:

- maankäytönsuunnittelu / esi- ja yleissuunnittelu
- tie- ja ratasuunnittelu / katu- ja puistosuunnittelu
- rakennus- ja rakentamissuunnittelu

3.1 Uusiomaarakentamisen huomioiminen maankäytönsuunnittelussa / esi- ja yleissuunnittelussa

OHJE: Maankäytön suunnittelussa otetaan huomioon mm. kaivuja ja täyttöjä vaativat rakenteet kuten hulevesien viivytsaltaat, alueiden esirakentaminen sekä maa- ja kiviainesten kierrätysmahdollisuudet rakentamisen aikana. Massatalouden kannalta merkittävillä uusille projekteille laaditaan massatalouslaskelmat, joissa otetaan huomioon alueen rakentamisen massatasapainoa edistävät ja CO₂-päästöjä vähentävät esirakentamismenetelmät, tasaukset, kaivettavan ja tarvittavan maan aineksen laatu sekä purku- ja kierrätysmateriaalien hyötykäyttö rakentamisessa.

Uusille kaava-alueille voidaan laatia erillisiä selvityksiä, joissa otetaan huomioon alueen rakentamisen kiertotaloutta edistävät ja CO₂-päästöjä vähentävät ratkaisut. Selvitykset voivat sisältää mm.:

- teknistaloudellisia tarkasteluja eri toimintojen / rakennusten sijoitus- ja tasausvaihtoehtoista, jotka huomioivat leikkausmassojen ja purkumateriaalien synnyn ja niiden hyödyntämismahdollisuudet,
- alustavia suunnitelmia ylijäämämaiden hyödyntämisestä alueella tai alueen läheisyydessä,

- ylijäämämaiden väliaikaisten varastointi- ja jalostuspaikkojen suunnittelua ja suunniteltujen maa- ja kiviainesten kierrätystä ja läjitystä.
- esirakentamistoimenpiteiden suunnittelua,
- ympäristölupatarpeen selvittämisen ja tarkastelun uusiomateriaalien hyödyntämismahdollisuuksista MARA-ilmoitusmenettelyllä,
- LCA- ja LCC-laskelmia.

OHJE: Alla on lueteltu suunnittelutehtävät, joissa tarkastellaan uusiomateriaalien hyötykäyttömahdollisuuksia suunnittelussa tai joissa tuotetaan tietoa uusiomateriaalien hyötykäyttömahdollisuuksista. Suunnittelutehtävät valitaan hankekohtaisesti.

Suunnitteluun sisältyy hankkeen ympäristöolosuhteiden ja uusiomateriaalien käytön ympäristövaikutuksien, uusiomateriaalien ympäristökelpoisuuden ja lupamenettelyn, teknisten ominaisuuksien, hyötykäyttökohteiden, hiilidioksidipäästöjen sekä uusiomateriaalien saatavuuden ja kustannuksien selvittäminen.

Tehtävät:

- 1- ja 2-luokan pohjavesialueiden sijaintien ja rajausten sekä muiden uusiomateriaalien hyötykäyttöä rajoittavien ympäristöolosuhdetekijöiden (mm. pohjavesiolosuhteet) selvittäminen ja lisätutkimustarpeiden esittäminen.
 - o OHJE: uusiomateriaalien hyötykäyttömahdollisuudet (kaivumaiden hyötykäyttömahdollisuuksien arviointi edellyttää yleensä tavanomaista kattavampia kenttä- ja laboratoriotutkimuksia, luokitteluominaisuuksien lisäksi tarvitaan tietoa alueen mahdollisista vieraslaji- ja happamien sulfaattimaiden esiintymistä).
- Uusiomateriaalien hyötykäytön ympäristövaikutusten selvittäminen hankkeen eri toteutusvaihtoehdoille.
- Saatavilla olevien uusiomateriaalien ympäristökelpoisuuden sekä ja hyötykäytön edellyttämän lupamenettelyn selvittäminen.
 - o OHJE: Uusiomaarakentamisen ympäristö ja lupaprosessit on esitetty "Uusiomateriaalit kaupunkien infrarakentamisessa -käsikirja" liitteessä 1. Liitteen 1 taulukossa L1.2. on esitetty kooste joidenkin uusiomateriaalien ympäristöluvanvaraisuudesta maarakentamisessa.
- Mahdollisten hyötykäyttöalueiden ja -määrien sekä mahdollisten hyötykäytön rajoitusten selvittäminen.
- Maankäytön suunnittelu maaperälähtöisesti.
- Esirakentamista tarvitsevien alueiden rajaaminen ja esirakentamissuunnitelmien laatiminen, tehtäväkuvaus on esitetty liitteessä 1.
 - o OHJE: Esirakentamissuunnittelun tehtäväkuvaus on muokattava suunnittelukohteelle ja suunnitteluvaiheelle sopivaksi.
- Massataloussuunnitelman laatiminen, tehtäväkuvaus on esitetty liitteessä 2.
 - o OHJE: Massataloussuunnitelman tehtäväkuvaus on muokattava suunnittelukohteelle ja suunnitteluvaiheelle sopivaksi.
- Uusiomateriaalien saatavuuden selvittäminen.
 - o OHJE: Saatavuuden selvitykseen voidaan hyödyntää esimerkiksi Väyläviraston julkaisun Väyläsuunnittelun uusiomateriaaliselvitykset (6/2018) periaatteita.
- Uusiomateriaalien hyötykäytön alustavien kustannusvaikutusten selvittäminen.
- Uusiomateriaalien hyötykäytön alustavien päästövaikutuksien selvittäminen, tehtäväkuvaus on esitetty liitteessä 3.
 - o OHJE: Päästölaskennan sisältö ja laskennan rajaaminen on määritettävä hankekohtaisesti. Huom! päästölaskennan suunnittelutehtävää määrittäessä on huomioitava, että päästölaskennan käytännöt ovat vielä kehittymässä.
- Saatavilla olevien uusiomateriaalien teknisten ominaisuuksien selvittäminen.

- OHJE: Teknisten ominaisuuksien selvittämiseen voidaan hyödyntää esimerkiksi Väyläviraston oppaan. Uusiomateriaalien teknisen soveltuvuuden arviointi (2/2022) periaatteita. Lisäksi Väylävirasto ylläpitää listausta väylärakenteisiin soveltuvista materiaaleista: <https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/uusiomateriaalit/lista.pdf>

Suunnitelma-aineistossa esitettävät tiedot:

- Tiedot hankkeen läheisyydessä saatavilla olevista uusiomateriaaleista sekä niiden teknisistä ominaisuuksista ja määrästä.
- Saatavilla olevien uusiomateriaalien ympäristökelpoisuus ja käytön edellyttämä lupamenettely.
- Hyötykäytön alustavat kustannusvaikutukset.
- Hyötykäytön alustavat vaikutukset hankkeen hiilijalanjälkeen.
- Hyötykäyttömahdollisuudet esitetään suunnitelmaselostuksessa tai vastaavassa asiakirjajärjestelmässä.
- Tietojen dokumentointi tilaajan vaatimuksien mukaisesti esimerkiksi digitaaliseen maanestietojärjestelmään keräävään alustaan.

3.2 Uusiomaarakentamisen huomioiminen tie- ja ratasuunnittelussa / katu- ja puistosuunnittelussa

Suunnitteluun sisältyy hankkeen ympäristöolosuhteiden ja uusiomateriaalien käytön ympäristövaikutuksien, uusiomateriaalien ympäristökelpoisuuden ja lupamenettelyn, teknisten ominaisuuksien, hyötykäyttökohteiden, hiilidioksidipäästöjen sekä saatavuuden ja kustannuksien selvittäminen.

Tehtävät:

- Suunnittelukohteen ympäristöolosuhdetietojen tarkentaminen täydentävien tutkimusten ja/tai inventointien avulla.
- Suunnittelukohteen eri alueiden soveltuvuuden arvioiminen uusiomateriaalien välivarastointiin ja jalostamiseen (maankäyttö).
- Uusiomateriaalien hyötykäyttömahdollisuuksien kirjaaminen suunnitteluperusteisiin tai vastaavaan asiakirjaan.
- Uusiomateriaalien ympäristökelpoisuuden sekä sen mahdollisen vaihtelun tietojen selvittäminen/päivittäminen tarvittavilta osin.
- Syvästabiloinnin uusiosideaineiden hyötykäyttömahdollisuuksien selvittäminen, tehtäväkuvaus on esitetty liitteessä 4.
 - OHJE: Syvästabiloinnin uusiosideainetutkimuksen sisältö määritettävä suunnitteluhankekohtaisesti. Liitteessä 4 on esitetty perustietoa syvästabiloinnin uusiosideainetutkimuksista ja tyypillisesti siihen liittyvistä tehtävistä.
- Hankkeella muodostuvien uusiomateriaalien ympäristökelpoisuuden ja uudelleenkäytön edellyttämän lupamenettelyn selvittäminen.
 - OHJE: Uusiomaarakentamisen ympäristö ja lupaprosessit on esitetty "Uusiomateriaalit kaupunkien infrarakentamisessa -käsikirja" liitteessä 1. Liitteen 1 taulukossa L1.2. on esitetty kooste joidenkin uusiomateriaalien ympäristöluvanvaraisuudesta maarakentamisessa.
- Ympäristöluvalla hyödynnettävien uusiomateriaalien lupien ennakoneuvottelut. Ympäristölupahakemusasiakirjojen laatiminen ja luvan hakeminen erikseen sovittaessa.
- Uusiomateriaalirakenteiden periaatepoikkileikkausten laatiminen (esim. katu, putkilinja, kasvualusta, kantava kasvualusta, yms.).
 - OHJE: Liitteessä 7 on esitetty periaatepoikkileikkaus
- Pintamaiden hyötykäyttökartan laatiminen (maaperä, maanestien laatu sekä kaivu- ja täyttösyyksien huomioiminen)

- Uusiomateriaalien hyötykäyttöalueiden esittäminen asemapiirroksessa tai suunnitelmakartalla.
- Massataloussuunnitelman laatiminen, tehtäväkuvaus on esitetty liitteessä 2.
 - o OHJE: Massataloussuunnitelman tehtäväkuvaus on muokattava suunnittukohteelle ja suunnitteluvaiheelle sopivaksi.
- Maanalaisen verkoston ja esim. lopputyössä käytettävän uusiomateriaalin yhteensopi-
vuuden tarkistaminen, tehtäväkuvaus on esitetty liitteessä 5.
- Uusiomateriaalien saatavuutta koskevien tietopyyntöjen lähettäminen tarvittaessa.
- Uusiomateriaalien käyttöä koskevien aie-/esisopimuksien laatiminen erikseen sovittaessa.
 - o OHJE: Mikäli uusiomateriaalien hyötykäytöllä arvioidaan olevan vaikutusta hank-
keen ympäristövaikutusten ja/tai kokonaistalouden kannalta, voidaan tapauskoh-
taiseen harkintaan perustuen laatia materiaalityöntekijän kanssa aie-/esisopimus
uusiomateriaalin käytöstä hankkeen rakentamisessa. Aie-/esisopimus tulee kysy-
mykseen erityisesti seuraavissa tapauksissa:
 - Uusiomateriaalin hyödyntäminen edellyttää hankekohtaista teknisen so-
veltuvuuden arviointia.
 - Uusiomateriaalin hyödyntäminen edellyttää ympäristölupamenettelyä
 - Uusiomateriaalin käyttömäärä on merkittävä.
 - Hyötykäyttö hankkeessa edellyttää tutkimusta, uusiomateriaalin jalosta-
mista, laitehankintoja tai muita varautumis- tai kehittämistoimenpiteitä
tuottajalta.
- Uusiomateriaalien hyötykäytön kustannusvaikutusten tarkasteleminen.
- Uusiomateriaalien hyötykäytön päästövaikutusten selvittäminen, tehtäväkuvaus on esi-
tetty liitteessä 3.
 - o OHJE: Päästölaskennan sisältö ja laskennan raja-
us on määritettävä hankekohtai-
sesti. Huom! päästölaskennan suunnittelutehtävää määrittäessä on huomioitava,
että päästölaskennan käytännöt ovat vielä kehittymässä.
- Saatavilla olevien uusiomateriaalien teknisiä ominaisuuksia koskevien tietojen päivittä-
minen.
 - o OHJE: Useat uusiomateriaalit ovat tuotteita, joiden ominaisuudet ovat materiaa-
lille laaditun luokituksen mukaisia. Teknisten ominaisuuksien selvittämiseen voi-
daan hyödyntää esimerkiksi Väyläviraston oppaan. Uusiomateriaalien teknisen so-
veltuvuuden arviointi (2/2022) periaatteita. Lisäksi Väylävirasto ylläpitää listausta
väylärakenteisiin soveltuvista materiaaleista: [https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkai-
sut/Vaylavirasto/uusiomateriaalit/lista.pdf](https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkai-
sut/Vaylavirasto/uusiomateriaalit/lista.pdf)
- Hankkeella purettavista rakennekerroksista, rakenteista tai rakennuksista muodostuvien
jätteiden teknisten ominaisuuksien selvittäminen.
- Uusiomaarakentamisen riskienhallinta-arvion laadinta, tehtäväkuvaus on esitetty liitteessä
6.
 - o OHJE: Uusiomaarakentamisen riskienhallintaan liittyvät tehtävät on määritettävä
hankekohtaisesti.

Suunnitelma-aineistossa esitettävät tiedot:

- Tiedot suunnittelukohteella purettavista rakennekerroksista, rakenteista tai rakennuksista
muodostuvien jätteiden teknisistä ominaisuuksista ja määristä. Tietojen dokumentointi
tilaajan vaatimuksien mukaisesti esimerkiksi digitaaliseen massatietojen keräävään alus-
taan.
- Tiedot hankkeen läheisyydessä saatavilla olevista uusiomateriaaleista.
- Tiedot hankkeella muodostuvien uusiomateriaalien ympäristökelpoisuudesta.
- Ympäristöluvalla hyödynnettävien uusiomateriaalien ympäristölupahakemusasiakirjat ja
kirjaukset käydyistä luvan ennakkoneuvotteluista (luvan hakeminen erikseen sovittaessa).
- Hyötykäytön vaikutukset hankkeen kustannusarvioon.
- Hyötykäytön vaikutukset hankkeen hiilijalanjälkeen
- Laaditut uusiomateriaalien käyttöä koskevat aie-/esisopimukset.

- Hyötykäyttöperiaatteet suunnitelman teknisessä aineistossa.
- Uusiomaarakentamisen riskiarvio.

3.3 Uusiomaarakentamisen huomioiminen rakennus- ja rakentamissuunnittelussa

Suunnitteluun sisältyy hankkeen ympäristöolosuhteiden ja uusiomateriaalien käytön ympäristövai-
kutuksien, uusiomateriaalien ympäristökelpoisuuden ja lupamenettelyn, teknisten ominaisuuksien,
hyötykäyttökohteiden, hiilidioksidipäästöjen sekä saatavuuden ja kustannuksien selvittäminen.

Tehtävät:

- Hankkeen ympäristöolosuhdetietojen tarkentaminen täydentävien tutkimusten avulla tar-
vittaessa.
- Uusiomateriaalien väliavarastointia sekä jalostamista varten soveltuvien alueiden määrittä-
minen sekä alueiden käytön edellyttämien lupien tai ilmoitusten laatimistarpeiden selvittä-
minen.
- Rakentamisessa käytettävien uusiomateriaalien päästövaikutuksien selvittäminen, tehtä-
väkuvaus on esitetty liitteessä 3.
 - o OHJE: Päästölaskennan sisältö ja laskennan rajausta on määritettävä hankekohtai-
sesti. Huom! päästölaskennan suunnittelutehtävää määrittäessä on huomioitava,
että päästölaskennan käytännöt ovat vielä kehitymässä.
- MARA-rekisteröinti-ilmoitusten tekeminen.
- Ympäristölupahakemusasiakirjojen laadinta sekä luvan hakeminen erikseen sovittaessa.
- Uusiomateriaalirakenteiden suunnitelmien laatiminen.
 - o OHJE: Liitteessä 7 on esitetty periaatepoikkileikkaus miten uusiomaarakentaminen
voidaan huomioida suunnitelmapiirustuksissa.
- Rakennussuunnitelmassa esitettävien uusiomateriaalien saatavuustiedon päivittämi-
nen/selvittäminen.
- Uusiomateriaalien käyttöä koskevien sopimusten laatiminen erikseen sovittaessa.
- Vaihtoehtoisen, luonnonmateriaalin käyttöön perustuvan rakennussuunnitelman laatimi-
nen erikseen sovittaessa.
- Uusiomateriaalirakenteiden kustannusarvion laatiminen.
- Uusiomateriaalien teknisiä ominaisuuksia koskevien tietojen päivittäminen tarvittaessa.
- Syvästabiloinnin uusiosideaineiden hyötykäyttömahdollisuuksien selvittäminen, tehtävä-
kuvaus on esitetty liitteessä 4.
 - o OHJE: Syvästabiloinnin uusiosideainetutkimuksen sisältö määritettävä suunnittelu-
hankekohtaisesti. Liitteessä on esitetty perustietoa syvästabiloinnin uusiosideaine-
tutkimuksista ja tyypillisesti siihen liittyvistä tehtävistä.
- Uusiomateriaalien teknisille ominaisuuksille asetettujen vaatimusten kirjaaminen raken-
nussuunnitelmaan (joidenkin uusiomateriaalien tekniset ominaisuudet on esitetty Infra-
RYLissä tai MaaRYLissä).
- Uusiomaarakentamisen riskienhallinta-arvion laadinta, tehtäväkuvaus on esitetty liitteessä
6.
 - o OHJE: Uusiomaarakentamisen riskienhallintaan liittyvät tehtävät on määritettävä
hankekohtaisesti
- Hyötykäyttömahdollisuudet esitetään suunnitelmaselostuksessa, työselostuksessa tai vas-
taavassa asiakirjakokonaisuudessa.
- Massataloussuunnitelman laatiminen, tehtäväkuvaus on esitetty liitteessä 2.
 - o OHJE: Massataloussuunnitelman tehtäväkuvaus on muokattava suunnittukohteelle
ja suunnitteluvaiheelle sopivaksi.
- Selvitetään mahdollisuus useamman hankkeen käynnistämiseen samanaikaisesti masso-
jenhallinnan tehokkaampaan toteuttamiseen.
 - o OHJE: Voi olla myös Tilaaajatehtävä

Suunnitelma-aineistossa esitettävät tiedot:

- Uusiomateriaalien käyttö rakennusosittain, vaihtoehtoinen, luonnonmateriaalin käyttöön perustuva rakennussuunnitelma erikseen sovittaessa.
- Ympäristölupahakemusasiakirjat tai MARA-rekisteröinti-ilmoitus.
- Materiaalivaatimukset, valmiin rakenteen tekniset vaatimukset.
- Uusiomateriaalirakenteen mitoituslaskelmat ja käytetyt parametrit.
- Uusiomateriaalirakenteen rakentamiskustannukset hankkeen kustannusarviossa.
- Uusiomateriaalirakenteen päästövaikutukset hankkeen päästölaskennassa.
- Uusiomateriaalien käyttöä koskevat sopimukset (erikseen sovittaessa).
- Uusiomateriaalirakenteiden suunnitelmat.

4. LÄHTÖTIEDOT

4.1 Pohjatutkimukset ja mittaukset

OHJE: Suunnitteluhankkeessa on varmistettava, että kohteessa kaivettavien maa-ainesten laatu on tutkittu tai tutkitaan siten, että niiden Tilaaajan ohjeistuksen mukainen luokitus onnistuu. Tämä edellyttää usein aiemmin totuttua laajempia kaivusvyvydellä olevien maakerrosten näyte- ja laboratoriotutkimuksia sekä koekuoppia eri maalajien kerrostuneisuudesta ja kerrospaksuudesta. Maaperätutkimukset ovat lähtökohta erilaisten leikkausmassojen kelpoisuuden arvioimiseen käytettäväksi suunnitelmien mukaan ko. kohteessa tai jollakin toisella työmaalla tehtävissä rakenteissa. Rakennuskohteen suunnitteluvaiheen pohjatutkimusten (kairaukset, laboratoriotutkimukset ja mahdolliset geofysikaaliset tutkimukset) perusteella määritetään mm. geotekniset maakerrokset maalajeineen ja ne esitetään pohjatutkimusleikkauksissa.

Mikäli riittäviä pohjatutkimuksia ei ole voitu suorittaa ennen rakennustöiden aloittamista Konsultti kirjaa työselostukseen epävarmaksi jääneet asiat, jotka vaativat rakentamisen aloituksen yhteydessä lisäselvitystä esim. rakenteen auki kaivamista tai tarkempaa maanäytteenottoa koekuopilla. Konsultti laatii pohjatutkimusohjelman, joka toteutetaan rakentamisen aikana.

LIITE 1 Esirakentamissuunnittelu

OHJE: Liitteessä on esitetty kuvaus esirakentamissuunnittelun tehtäväsissä. Esirakentamissuunnittelua voidaan toteuttaa eri hankevaiheissa, joten teksti muokattava hankekohtaisesti.

Esirakentamisella tarkoitetaan ennen alueen varsinaista rakentamista tai rakentamisen yhteydessä tehtävää rakentamisedellytysten luomista ja parantamista. Esirakentamiseen kuuluvat muun muassa maaston muotoilu kaivamalla, louhimalla ja täyttämällä, maapohjan vahvistaminen ja keventäminen, alueellisen vakavuuden parantaminen, pilaantuneiden maiden puhdistaminen, vesialueiden ruoppaus ja täyttö, hulevesialtaiden kaivu, rakenteiden purkaminen sekä johtosiirrot.

Suunnittelussa ja väliaikaiskäytössä otetaan huomioon alueiden esirakentaminen ja luontoarvot sekä selvitetään alueen rakentamisen massatasapainoa edistävät ja CO₂-päästöjen kannalta edulliset esirakentamismenetelmät. Lisäksi huomioidaan olemassa olevan maaperän ja kasvillisuuden säilyttämismahdollisuudet (hiilinielut, vesien käsittely, kasvualustana) ja/tai siirrot.

Suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden käyttötarkoitukset. Esirakentamissuunnittelun tavoitteena on saada aikaan sellaiset rakenneratkaisut, joiden rakennuskustannukset ovat kohteen elinkaari huomioon ottaen järkevät. Mikäli esirakennettava osa sijaitsee sekä katualueen että tontin puolella, esirakentamiskäyttö tulee suunnitella molemmat alueet huomioiden. Lisäksi tulee esittää, miten ratkaisuun vaikuttaa mahdollinen eriaikainen rakentaminen.

Koko suunnittelualueelta laaditaan esirakentamisen yleistasaussuunnitelma alueen katujen ja tonttien esirakentamista ja toteutusta silmällä pitäen.

Tasaus laaditaan pyrkien mahdollisuuksien mukaan massatasapainoon, joka toteutetaan esim. suosimalla pehmeiköillä kaivamattomia pohjanvahvistus- tai pohjarakentamismenetelmiä ja suunnitelmallisia ratkaisuja, joissa heikkolaatuisten kaivumaiden muodostumista minimoidaan. In situ -pohjanvahvistusmenetelmiä, joissa kaivumaiden määrä minimoituu ovat savikoilla mm. esikuormitus (pysyjoitettuna tai ilman), ylikuormitus, ja syvästabilointi sekä kitkamaa- ja täyttöalueilla syvätiivistys.

OHJE: Tässä esitetään esirakentamissuunnitelman sisältö ja suunnitteluun liittyviä erityiskohteita ja -asioita sekä vaatimuksia.

Toimeksianto sisältää esirakentamista tarvitsevien alueiden rajaamisen ja esirakentamissuunnitelmien sekä massataloussuunnitelman laatimisen kohdassa xxx mainituista kohteista.

Mallimäen osalta tehtävä käsittää yleissuunnitelman yleistasausten pohjalta laadittavan maaleikkauksen ja louhinnan suunnittelun asemakaavamuutosalue huomioon ottaen. Louhinnalle sallittujen tärinäarvojen ym. vastaavien asioiden selvittäminen ei kuulu toimeksiantoon. Mallimäen louhinta-alueella pohja irtilouhitaan niin alas kuin se on lopullisten rakenteiden ja ympäristön kannalta mahdollista ja mielekästä.

Mallimäen maaleikkaus tehdään lajitelevana kaivuna ja kaivumassat erotellaan kaivettaessa rakenteisiin ja/tai penkereisiin kelpaaviin ja niihin kelpaamattomiin (läjitettäviin) massoihin. Maaleikkauksen ja louhinnan korkotasojen määrittelyssä tulee huomioida Yritys Oy:n asettamat vaatimukset korkeuksille.

Mallimäessä tai muualla muodostuvia tai välivarastoituja kaivumaita tai uusiomateriaaleja hyödynnetään Mallialangon rakentamisalueilla. Mallialangon kenttäalueilla hyödynnetään uusiomateriaaleja (esim. betonimurske) suunnitellusti silloin, kun se on teknisesti ja ympäristön kannalta mahdollista.

LIITE 2 Massataloussuunnitelma

Ohje: Liitteeseen on kirjoitettu yleistä tekstiä liittyen massatalouden suunnitteluun. Tekstejä on muokattava sopivaksi Tilaajan tavoitteisiin, käytäntöihin ja organisaatioon.

Konsultille kuuluu suunniteltujen erilaatuisten kaivu-, louhinta- ja täyttömassojen sekä rakenteissa käytettävien massojen määrälaskennat. Olemassa olevien infra-rakenteiden ja täyttöjen selvittäminen ja niiden jätemateriaalien hyödyntäminen rakennushankkeella (maatuhka, betoni, tiili, kaupunkimoreeni, päällysrakenteen kiviainekset, katukivet, yms.). Massojen laadun arvioinnissa tarvittavista geoteknisistä tutkimuksista tai pilaantuneisuuden tutkimuksista sovitaan Tilaajan kanssa Konsultin perustellun esityksen pohjalta. Suunnittelun aikana järjestetään erillinen massapalaveri Tilaajan massakoordinaattorin kanssa.

Massatietoja täytettäessä Tilaajan määrittämälle alustalle on varmistettava, että kohteessa kaivettavien maa-ainesten laatu on tutkittu tai tutkitaan siten, että niiden Tilaajan ohjeistuksen mukainen luokitus onnistuu. Tämä edellyttää usein aiemmin totuttua laajempia kaivusvyvydellä olevien maakerrosten näyte- ja laboratoriotutkimuksia. Maaperätutkimukset ovat lähtökohta erilaisten leikkausmassojen kelpoisuuden arvioimiseen käytettäväksi suunnitelmien mukaan ko. kohteessa tai jollakin toisella työmaalla tehtävissä rakenteissa. Rakennuskohteen suunnitteluvaiheen pohjatutkimusten (kairaukset, laboratoriotutkimukset ja mahdolliset geofysikaaliset tutkimukset) perusteella määritetään mm. geotekniset maakerrokset maalajeineen ja ne esitetään pohjatutkimusleikkauksissa.

Mikäli riittäviä pohjatutkimuksia ei ole voitu suorittaa ennen rakennustöiden aloittamista Konsultti kirjaa työselostukseen epävarmaksi jääneet asiat, jotka vaativat rakentamisen aloituksen yhteydessä lisäselvitystä esim. rakenteen auki kaivamista tai tarkempaa maanäytteenottoa koekuopilla. Konsultti laatii pohjatutkimusohjelman, joka toteutetaan rakentamisen aikana.

Rakennuspohjana toimivan maaperän geotekniset ominaisuudet on määritettävä siten, että mm. maakerrosten kantavuus ja routivuus ovat tiedossa rakennekerrosten kantavuus- ja routamitoituksen tekemiseksi, jolloin rakennekerrosten paksuudet voidaan optimoida ja välttää turhaa kaivua.

Alustavaa maaperätietoa paikalla olevien maa-ainesten laadusta on saatavissa paikkatietopalvelun kautta (maa- ja kallioperäkartat sekä pohjavesitiedot). Rakennuspaikan mahdolliset tarkat pohjatutkimustiedot, jotka ovat Tilaajan tietokannassa, ovat saatavissa palvelusta xxxx.

Massatietojen raportoinnin tarkoituksena on edesauttaa hankkeiden sisäistä ja hankkeiden välistä massakoordinaatiota ja rakentamisessa muodostuvien kaivumaiden, kiviaineksen ja purkumateriaalien hyödyntämistä kohteessa tai sen lähistöllä.

Hankkeesta voidaan tehdä maa-aineisten hallintasuunnitelma ja täydentää suunnitelman mukainen maa-ainesten hallintasuunnitelma kaivettavista ja tarvittavista maa- ja kiviaineksista Tilaajan käytännön mukaisesti. Maa-ainessuunnitelman tavoitteena on maa-ainesten hyötykäytön optimointi hankkeessa. Maa-aineissuunnittelussa huomioitava maa-ainesten lajitteleva kaivu ja varastointi. Suunnitelman laatimisessa tarvitaan geoteknistä asiantuntijaa ja maisemasuunnittelijaa maa-ainesten hyötykäytön ja suunnitellulle kasvillisuudelle jalostamisen arviointiin. Maa-ainessuunnitelmaa varten tarvitaan pohjatutkimukset myös kaivettavista maakerroksista. Maa-ainessuunnitelmaa tarkennetaan tarpeen mukaan työn aikaisten olosuhteiden perusteella.

Maa-ainessuunnitelman tuloksena syntyy hanke- tai rakennussuunnitelmakohtainen massankäyttöarvio, joka perustuu suunnitelman mukaiseen (sisältö ja laajuus) toteutukseen ajallisesti tiedossa olevana aikana (rakennusaika). Arviossa voidaan ottaa kantaa massavarojen hyödyntämiseen, massaylijäämien käyttöön tai massa-alijäämien korvaamiseen ottaen mahdollisuuksien mukaan huomioon työskentelyolosuhteet. Massankäyttöarvio voi olla esimerkiksi tämän liitteen kuvissa 1 ja 2 mukainen esitys.

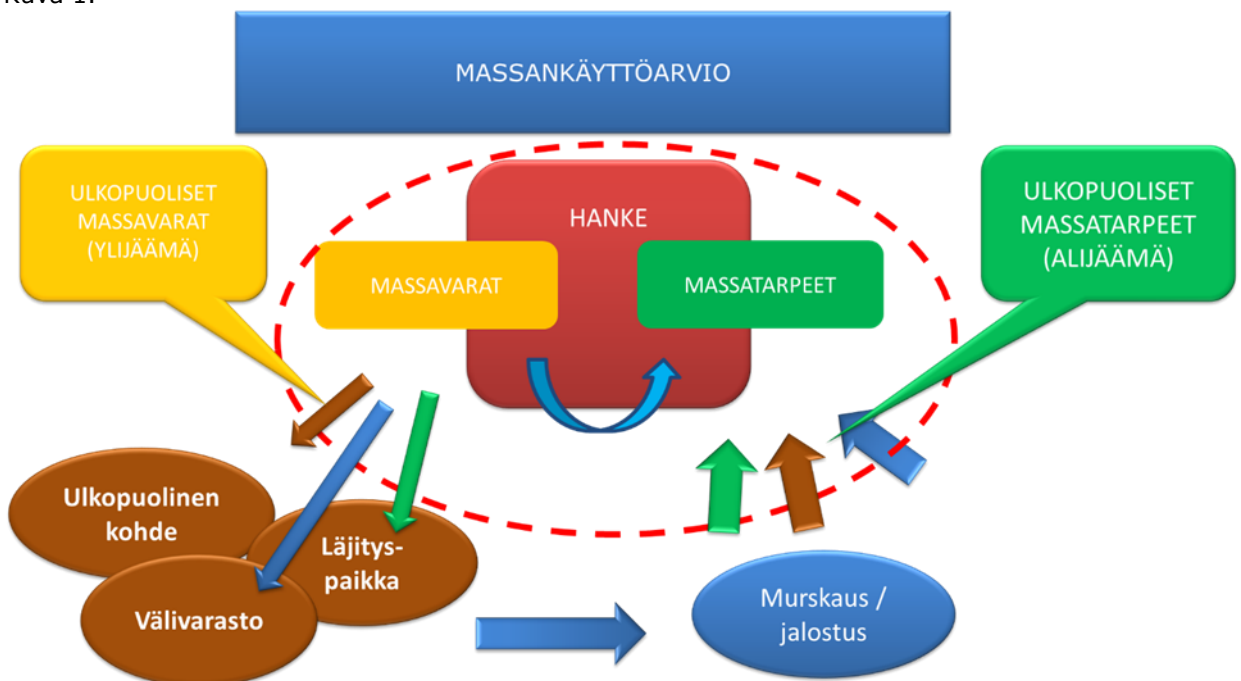
Osana hankkeen massatalouden suunnittelua selvitetään myös mahdollisuudet vähentää hankkeen rakentamisesta aiheutuvia CO₂-päästöjä. Suunnitteluratkaisujen tulee edistää vähäpäästöistä infrarakentamista, muun muassa hyödyntämällä hankkeessa paikalla olevaa maaperää tai muodostuvia kaivumaita kohteessa tai sen lähistöllä, minimoimalla maa- ja kiviainesten kuljetus sekä korvaamalla luonnon kiviainekset mahdollisuuksien mukaan uusiomateriaaleilla (mm. betonimurske). Ehdotettavat uusiomateriaaliratkaisut käydään lävitse verkostojen omistajien kanssa. (Verkoston omistaja 1, Verkoston omistaja 2, ...)

Mikäli maa-ainesten ja/tai uusiomateriaalien hyödyntäminen vaativat ympäristö- tai vesiluvan, niin lupaprosessi hoidetaan yhteistyössä Tilaajan kanssa.

HANKKEEN MASSAVARAT JA MASSATARPEET

Massavarat		m3-ktr	Massatarpeet		m3-rtr
1000	Maa- pohja- ja kalliorakenteet		1800	Penkereet, maapodot ja täytöt	
	Poistettavat pirttimaat			Louhopenkereet	
	Poistettavat rakennekerrokset ja penkereet			Penkereet ja kantavat kerrokset, murske	
	Poistettavat, purettavat betonirakenteet ja betonimurskekerokset			Penkereet ja jäkävät kerrokset, kelposuusluokka S	
	Poistettavat päätyterakenteet (asfaltti)			Penkereet ja suodatinkerrokset, kelposuusluokka H	
	Muut poistettavat maa- ja pengerrakenteet			Maastonmuotoilut, luskaverhoilut, kelposuusluokka S, H, U1 ja U2	
1200	Haitta-ainetta sisältävät maat ja rakenteet			Maastonmuotoilut, luskaverhoilut, kelposuusluokka U3 ja U4	
	Poistettavat maat, kohonneita haitta-ainepitoisuuksia			Penkereet, maarakenteet, stabiloitu savi	
	Poistettavat pilaantuneet maat, ulkopuolinen vastaanotto			Penkereet, maarakenteet MARA-asetuksen mukaisesti	
	Poistettavat mineraalisia purkujätettä sisältävät maat (helsinki-moreeni)			Penkereet, maarakenteet ympäristöluvan mukaisesti	
	Poistettavat maastukerrokset, ulkopuolinen vastaanotto				
	Poistettavat purkujätettä (pau, moreeni jne.) sisältävät maat				
1600	Maaleikkaukset ja -kaivannot				
	Leikkaus, kelposuusluokka S1, S2, S3, S4				
	Leikkaus, kelposuusluokka H1, H2				
	Leikkaus, kelposuusluokka H3, H4				
	Leikkaus, kelposuusluokka U1 ja U2				
	Leikkaus, kelposuusluokka U3 ja U4				
	Leikkaus, kelposuusluokka Turve (Tv)				
	Leikkaus, kelposuusluokka tuntematon				
1640	Vedenalaiset maaleikkaukset				
	Vedenalainen maaleikkaus, kuljetus vesiläpitykseen				
	Vedenalainen maaleikkaus, maäläpitys, kelposuus maarakentamiseen?				
	Vedenalainen maaleikkaus, maäläpitys, pilaantunut sedimentti				
	Muut vedenalaiset maaleikkaukset				
1700	Kallioleikkaukset, kaivannot ja tunnelit				
	Kallioleikkaukset, tunnelouhe				
	Kallioleikkaukset, kaivannot ja tunnelit				
	Vedenalaiset kallioleikkaukset				

Kuva 1.



Kuva 2.

LIITE 3 Päästölaskenta

OHJE: Liitteessä on kuvattu päästölaskennan nykytilanne.

Uusiomaarakentamisen ilmastovaikutuksia on mahdollista arvioida päästölaskennan avulla. Päästölaskennan avulla voidaan myös vertailla uusiomaarakentamisen päästöjä keskenään tai perinteiseen rakentamiseen. Usein uusiomateriaalien käytöllä voidaan aikaansaada huomattavia päästövähennyksiä verrattuna perinteisten materiaalien käyttöön.

Uusiomateriaalien päästökertoimia on saatavilla infrarakentamisen kansallisessa päästötietokannassa (co2data.fi/infra), jonne on koottu Suomessa infrarakentamisessa käytössä olevien materiaalien, tuotteiden, kuljetusten ja työmaatoimintojen keskimääräisiä päästötietoja. Tietokantaa ylläpitää ja kehittää Suomen ympäristökeskus SYKE Väyläviraston toimeksiannosta ja sen tavoitteena on yhdenmukaistaa infrarakentamisen ilmastovaikutusten laskentaa ja mahdollistaa vertailu yhdenmukaisin tiedoin.

Väylävirasto on julkaissut infrarakentamisen vähähiilisyiden arviointimenetelmän, jonka tavoitteena on yhdenmukaistaa infra-alan ilmastovaikutusten arviointia. Arviointimenetelmässä avataan uusiomateriaalien päästökertoimien määrittelyn perusteet.

Päästölaskennassa, jossa vertaillaan uusiomaarakentamista tavanomaisiin materiaaleihin ja rakennustapaan, tulee huomioida vaihtoehtoisten materiaalien lisäksi myös mahdolliset erot rakenteiden teknisissä ominaisuuksissa ja rakenteiden asennuksessa. Eroja voi olla esimerkiksi kerrospaksuudessa tai uusiomateriaalin käyttö voi joissain tapauksissa edellyttää muiden rakenteiden, kuten reunapenkereiden, tekoa.

LIITE 4 Syvästabiloinnin uusiosideaineet

OHJE: Syvästabiloinnin uusiosideainetutkimuksen sisältö määritettävä suunnitteluhankekohtaisesti. Liitteessä on esitetty perustietoa syvästabiloinnin uusiosideainetutkimuksista ja tyypillisesti siihen liittyvistä tehtävistä.

Käytettävä sideaine vaikuttaa merkittävästi syvästabilointimenetelmän (pilari- ja massastabilointi) CO₂-päästöihin. 1980-luvun alusta pilaristabiloinnin sideaineena on käytetty pääsääntöisesti kalkkisementtiä, jonka valmistus aiheuttaa suuret CO₂-päästöt. Käyttämällä sideaineena teollisuuden sivuvirtoja sisältäviä uusiosideaineita, voidaan merkittävästi vähentää syvästabiloinnin CO₂-päästöjä. Uusiosideaineilla tarkoitetaan syvästabiloinnin sideaineita, jotka sisältävät uusiomateriaaleja eli sivutuote- tai jätteperäisiä teollisuuden sivuvirtoja, kuten erilaisia kuonia, lentotuhkaa tai kipsimäisiä materiaaleja. Kipsin käyttöä pilaristabiloinnin sideaineena selvitettiin jo 80-luvulla. Lentotuhkaa sisältäviä LohjaMix-sideaineseoksia käytettiin lähes koko 90-luku Suomessa ja Ruotsissa (tarjonta loppui 00-luvulla). Nordkalk otti 90-luvulla käyttöön sideaineseokset POZ ja FTC (FTC muuttui vuonna 2007 kauppanimelle GTC). Sideaineseokset Nordkalk Terra POZ ja GTC ovat käytössä ja niitä käytetään nykyisin ilman, että niiden käyttö on edellyttänyt kohdekohtaista ympäristölupaa. Kaikissa Suomessa valmistetuissa syvästabiloinnin sideaineissa on uusiomateriaaleja. Uusiomateriaali voi sisältyä sementtiin (esim. CEMII, CEMIII) tai sitä on muissa sideaineen komponenteissa (esim. GTC, POZ, Green, ...).

Syvästabiloinnin ja stabiloinnin yläpuolisen penkereen ja/tai päällysrakenteen mitoitukseen ei vaikuta se käytetäänkö kalkkisementtiä vai uusiosideainetta. Sideainereseptointiin sillä on vaikutusta mm. kenttä- / laboratoriolujuuskertoimen vaikutuksesta, koska kerroin vaihtelee sideainetyypeittäin (kertoimet muuttuvat Väyläviraston seuraavassa "Stabiloinnin suunnittelu" -ohjeessa (nykyinen 2018). Suomalaisissa (ja Pohjoismaisissa) syvästabilointilaitteistoissa käytetään kuivamenetelmää, jossa kuiva painesäiliössä säilytetty sideaine siirretään laitteiston sekoituskärkeen paineilmalla. Syvästabilointi tehdään kalkkisementillä ja uusiosideaineilla InfraRYL:n mukaisesti.

Nykyisin sideainereseptoinnin suunnitelmaan osaksi urakkapyyntöasiakirjoja laatii suunnittelija (tilaajan mahdollisesti asettamia rajoitteita noudattaen). Yleensä urakoitsijan on mahdollista vaihtaa sideainetta, mikäli tilaaja hyväksyy vaihdon. On esitetty, että sideainereseptointi tulisi siirtää urakoitsijan tehtäväksi ja suunnitelmassa esitettäisiin stabiloinnin teknisten vaatimusten lisäksi sideaineen valmistuksen suurin hyväksytty päästökerroin (kg CO_{2e} / t) tai suurin hyväksytty päästö pilarimetri (kg CO_{2e} / m-pilari). Menettelyä varten on UUMA4-ohjelmassa laadittu syvästabiloinnin sideaineen vähähiilisyysluokitus (luonnos 12/2022), jota hyödyntäen työselostukseen merkitään pelkästään max. SSV tai SPV-luokka ja luokitus on kuvattu yksityiskohtaisesti yleisessä ohjeessa (jota laaditaan UUMA4-ohjelmassa).

Massastabiloinnin vähähiilisyysluokittelun (SMV) laadinta on käynnissä UUMA4-ohjelmassa.

LIITE 5 Tekniset verkostot uusiomaarakentamisessa

Ohje: Alla oleviin kappaleisiin on kirjoitettu yleistä tekstiä liittyen uusiomateriaalien käyttämiseen maanalaiseen teknisen verkoston yhteydessä. Tekstejä on muokattava sopivaksi Tilaaajan tavoitteisiin ja käytäntöihin.

Maanalaiset tekniset verkostot ovat aina alttiita korroosiolle tai turmeltumiselle. Uusiomateriaalien mahdollinen tai epäilty korroosiovaikutus tai turmeleva vaikutus tulee suhteuttaa siihen, millainen kohteen maaperä on korroosioympäristönä. Uusiomateriaaleilla voi olla positiivinen, neutraali tai negatiivinen vaikutus ko. olosuhteeseen uusiomateriaalin ominaisuuksista ja kohteen olosuhteista riippuen. Maaperän syövyttävyyteen vaikuttavat tekijät, joilla uusiomateriaaleilla saattaa olla vaikutusta, ovat uusiomateriaalin pH sekä sulfaatti- ja kloridipitoisuudet. Myös joidenkin uusiomateriaalien sisältämät metallit ja epäpuhtaudet, kuten jäännöshiili saattavat aiheuttaa suorassa kontaktissa verkostojen metalliosien kanssa galvaanista korroosiosta. Uusiomateriaaleille tyypillinen pH-alue 8-12 on raudan korroosiota hidastava, mutta pH-arvon >10 on todettu vaikuttavan voimakkaasti alumiinin syöpymisnopeuteen, joskin alumiinin koostumus (seostaminen) vaikuttaa korroosionkestävyyteen merkittävästi. (UUMA4-ohjelma, 2023) Uusiomateriaaleja käytetään vesijohtojen ja putkien lopputäytössä, jolloin putken ympärillä on alkutäyttö luonnon kiviaineksesta.

Uusiomateriaalien käyttöä lopputäytössä tai muutoin maanalaisen verkoston yhteydessä on esitetty oppaassa *"Tekniset verkostot uusiomaarakenteissa"* (UUMA4-ohjelma 2023 28.7.2023 KOEKÄYT-TÖÖN). Ohjeessa *"Betonimurske kaupunkien julkisessa maarakentamisessa"* (Helsinki, Espoo, Tampere, Turku, Vantaa 2023, valmistuu 2023) ja *"Betonimurske, käyttöohje suunnitteluun, rakentamiseen ja ylläpitoon"* (HSY 2023) *"Vaahtolasimurske, Käyttöohje suunnitteluun, rakentamiseen ja ylläpitoon"* (HSY 2014) on esitetty verkoston huomioiminen hyödynnettäessä betonimursketta ja vaahtolasimursketta. Ohjekorteissa *"Yhdyskuntajätteenpolton pohjakuona käyttö maarakentamisessa"* (RT 103552, 2023) ja *"Tuhkien käyttö maarakentamisessa, Metsä- ja energiateollisuuden tuhkamateriaalit"* (Infra 062-710191, 2018) on esitetty verkoston huomioiminen hyödynnettäessä pohjakuonaa ja tuhkia.

LIITE 6 Riskienhallinta

OHJE: Alla on kuvattu yleispiirteisesti uusiomateriaalien käyttöön liittyvät riskit suunnittelun ja rakentamisen näkökulmasta pois lukien työ- ja liikenneturvallisuuteen liittyvät riskit, joita ei käsitellä tässä.

Ympäristöriskejä hallitaan toimimalla ympäristölainsäädännön ja mahdollisen ympäristöluvan mukaisesti, eikä niitä käsitellä tässä yksityiskohtaisesti.

Uusiomateriaalien käyttöön liittyviä riskejä tierakentamisessa voidaan arvioida riskienhallinnan näkökulmasta yleisesti esimerkiksi seuraavilla periaatteilla, joiden avulla on tarkoitus:

- tunnistaa toimenpiteitä vaativat riskit
- arvioida toimenpiteitä, joilla riski voidaan sulkea pois tai minimoida
- antaa viittauksia ohjeisiin, joilla riski voidaan sulkea pois tai minimoida
- arvioida tarvittavien toimenpiteiden ja seurannan tarvetta
- arvioida riskin merkittävyyttä.

Riskien arviointiin kuuluu riskien tunnistaminen, todennäköisyyden ja vakavuuden arviointi sekä toimenpiteiden määrittäminen riskien poistamiseksi tai pienentämiseksi. Uusiomateriaalirakentamiseen liittyvien riskien hallitsemiseksi tulee suunnitteluvaiheessa käydä alla luetellut kohdat läpi ja tehdä tarvittavat toimenpiteet niihin liittyvien riskien hallitsemiseksi. Osa riskeistä on esitelty muutamalla lauseella tarkemmin luettelon alla:

- saatavuus
- laadun vaihtelu
- materiaalien erityispiirteet rakentamisvaiheessa (tiivistys, lämpötila, yms.)
- materiaalin erityispiirteet valmiissa rakenteessa
- kohteen olosuhteet (kuivatus, routivuus, yms.)
- rakentamisen ja käytön aikaisten kuormitusten tunnistaminen ja huomioiminen
- kantavuus- ja routamitoitus kohteelle realistisilla parametreilla
- suunnitelman kattavuus (tavanomaisesta poikkeavan ohjeistus)
- laadunvalvonnan asianmukainen ohjeistus
- työn aikaisen liikenteen järjestelyt
- työturvallisuus
- toimivuus pidemmällä aikajänteellä
- yms.

Uusiomateriaalien käyttöön liittyvät riskit voivat aiheutua materiaalin saatavuudesta, laadunvaihtelusta sekä suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa huomioimatta jätetyistä materiaali-kohtaisista erityispiirteistä. Ongelmat saatavuudessa tai laadussa voivat aiheuttaa tilanteen, jossa materiaalia ei ole käytettävissä rakentamisvaiheessa. Tällaiset tilanteet tulee tiedostaa jo suunnittelun aikana ja rakentamisessa tulee varautua tilanteeseen.

Suunnittelussa tulee ottaa huomioon hankkeen olosuhteet, rakentamisen vaiheet sekä ehdotettu rakentamistapa, jotta rakentamisen tai käytön aikaisia kuormituksia ei arvioida virheellisesti tai

jätetä kokonaan huomioimatta. Tämänkaltaisia asioita ovat esimerkiksi uusiomateriaalirakenteissa saavutettava tiiveys, kuivatusolosuhteet tai alusrakenteen routimisherkyys

Rakentamisvaiheessa tulee huomioida erityisesti uusiomateriaalirakentamisen ajankohta. Sääolosuhteet voivat muodostaa riskin uusiomateriaalirakenteiden tiivistämisen kannalta. Rakentamiseen liittyviä riskejä pystytään hallitsemaan asianmukaisella urakan valmistelulla.

