

Läjityskasan muotoilu

Työselostus

Tyrnävä



Läjityskasa (Kärki 2022)

8.1.2024

SISÄLLYSLUETTELO

1 TUTKIMUSKOHDE	3
1.1 Toimeksianto ja tutkimusten kohde.....	3
2 LÄJITYSALUEEN KÄSITTELY	3
2.1 Läjityskasan muotoilu.....	3
2.2 Maa-ainesten peittäminen.....	3
2.3 Läjitysalueen maisemointi.....	4
2.4 Maa-ainesten neutralointi.....	4
2.5 Tarkkailu.....	5
LÄHTEET	6

LIITTEET

Liite 1 Suunnitelmakartta

Liite 2 Pituus- ja poikkileikkaukset

1 TUTKIMUSKOHDE

1.1 Toimeksianto ja tutkimusten kohde

Tässä suunnitelmaselostuksessa esitetään Tyrnävän Palkissa, kiinteistöjen 859-401-42-40 ja 859-401-42-18 alueella sijaitsevan läjityskasan muotoilu sekä maa-aineksen loppusijoittamiseen liittyviä toimia (peittäminen ja neutralointi), mahdollisten happamien sulfaattimaamateriaalien haittavaikutusten hallinnan osalta. Maa-ainesta on tutkittu syksyllä 2022¹ ja tutkimuksen tulokset osoittivat, että läjityskasassa esiintyy aktiivisesti ja potentiaalisesti happamia sulfaattimaamateriaaleja. Maanäytteidien silmämääräisten havaintojen perusteella maa-aines on hiekkaa, silttiä tai savista silttiä. Kokonaisuudessaan läjityskasassa on maa-ainesta noin 18 800 m³.

2 LÄJITYSALUEEN KÄSITTELY

2.1 Läjityskasan muotoilu

Ennen töiden aloittamista läjitysalueen pinta raivataan ja sen reunat merkitään maastoon. Muotoilun yhteydessä mahdollisesti havaittavat kannot ja suuret kivet poistetaan. Läjityskasan muotoilu toteutetaan liitteissä 1 ja 2 esitetyn mukaisesti. Läjitetty maa-aines tiivistetään sekä se muotoillaan keskeltä tasanteeksi. Lisäksi sen itäpuolelle tehdään muita sivuja loivempi alue, joka toimii mahdollisesti mäenlaskupaikkana. Kasan laki tehdään tasoon N2000+28,00 m. Tasanne on noin 85 metriä pitkä ja sen leveys vaihtelee.

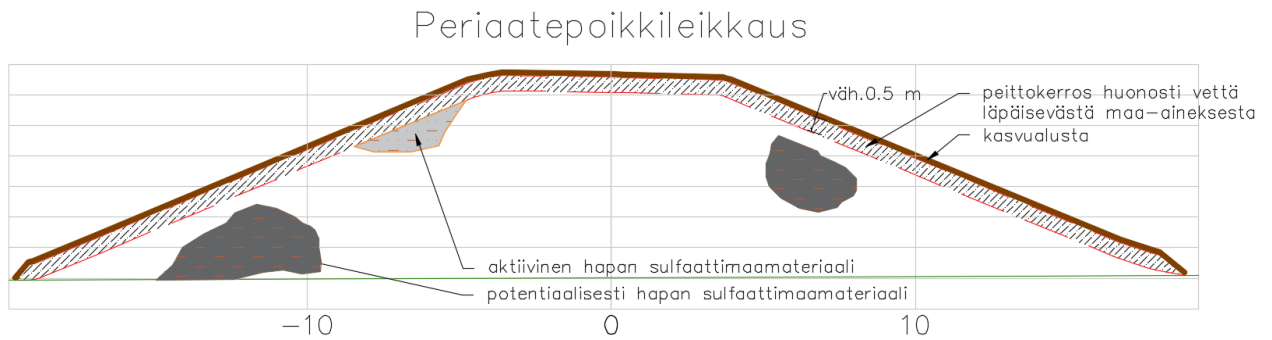
Kasalle mahdollisesti tehtävä mäenlaskupaikka alkaa lakitasanteen itäreunalta ja laskee itään päin. Laskukohta luiskataan loivaksi, noin 1:6 tai loivemmaksi, jolloin sen pituudeksi tulee reilut 30 metriä. Muutoin luiskat rakennetaan vähintään kaltevuuteen 1:3 tai sitä loivemmiksi. Luiskien harja ja tyvet pyöristetään. Muotoilussa tulee ottaa huomioon, että alueelle ei jää vettä kerääviä painanteita.

Kaikki kasassa olevat maa-ainekset pyritään muotoilemaan kasaan. Läjitysalueen muotoiluun käytettävä pinta-ala on noin 6500 m². Happamien sulfaattimaamateriaalien kannalta olisi edullista, että maa-ainesta häiritään muotoilun yhteydessä mahdollisimman vähän. Maa-aines on lisäksi läjitetty ajan saatossa, jolloin pohjamaa on jo tiivistynyt hyvin.

2.2 Maa-ainesten peittäminen

Läjityskasassa olevien happamien sulfaattimaiden haittavaikutusten hallitsemiseksi, ja maa-aineksen loppusijoittamiseksi nykyiselle paikalleen, läjitetyt HaSu-maamateriaalit peitetään. Peittämiseen käytettävän maa-aineksen tulee olla huonosti vettä läpäisevää, esimerkiksi moreeni- tai savimaata. Aiemmin tehtyjen tutkimusten mukaan maanäytteidien kokonaisrikkipitoisuus on alle 1 %, jolloin peittokerroksen tulee olla paksuudeltaan vähintään 0,5 m. Kuvassa 1 on esitetty periaatepoikkileikkaus läjitysalueesta.

¹ Kärki, J. 2022. Läjityskasan maamassojen selvitys, Happamien sulfaattimaiden tutkimus, Tyrnävä. Maveplan Oy.



Kuva 1 Läjityskasan periaatepoikkileikkaus

Läjityskasan maa-ainesta on läjitetty kasaan vaiheittain ja hapan sulfaattimaamateriaali esiintyy kasassa hajautetusti, jolloin koko kasassa olevien sulfaattimaamateriaalien kokonaismäärää on vaikeaa arvioida. Uudelleen muotoilun yhteydessä maamassat myös sekoittuvat ja sen vuoksi läjityspenger tulee peittää kauttaaltaan peittokerroksella. Peittokerrokseen käytettävien maamassojen osalta tulee huomioida, etteivät ne ole luokittelultaan happamia sulfaattimaita, ja näin ollen happoa tuottavia. Kaikkiaan noin 0,5 metrin peittokerrokseen tarvittavan maa-aineksen määrä on noin 3200 m³.

Maamassojen käsittelyssä tulee välttää turhaa maamassojen häiritsemistä ja peittäminen on toteutettava huolellisesti. Peittäminen tulisi suorittaa kahden (2) kuukauden sisällä läjityskasan muotoilusta.

2.3 Läjitysalueen maisemointi

Muotoilun ja maa-ainesten käsittelyn lopuksi läjitysalue maisemoidaan. Läjityspenkereen pintaan voidaan levittää kasvukerros orgaanisesta aineksesta. Nykyisen pinnan humuskerrosta voidaan hyödyntää maisemoinnin yhteydessä kasvukerroksessa. Eroosioherkät luiskat voidaan tarvittaessa esimerkiksi emulsiokylvää nopean eroosiosuojauksen aikaansaamiseksi. Kerros suojaa pintaa eroosiolta, ja osin suodattuvilta sadevesiltä. Kasvualustan pintaan tulee kylvää lyhytjuurista, alueen ympäristöön sopivaa kasvillisuutta. (Autiola ym. 2022, s. 98-99)

2.4 Maa-ainesten neutralointi

Mikäli läjityskasaa ei saada muotoilun yhteydessä peitettyä sopivan ajan kuluessa, kasassa oleville happamille sulfaattimaille suositellaan neutralointia hapettumisen aiheuttaman happamoitumisen neutraloimiseksi ja niiden haittavaikutusten minimoimiseksi.

Neutraloinnissa suositellaan käytettäväksi kalsiittipohjaisia kalkkituotteita (Autiola ym. 2022). Neutralointiin tarvittavan kalkin määrä voidaan laskea maa-aineksen kokonaisrikkipitoisuuden pohjalta Autiola ym. (2022, s.88-89) oppaassa esitetyin tavoin. Kalkkimäärä (kg/m³) saadaan:

$$\frac{\text{kg (kalkitustuote)}}{\text{m}^3 \text{ (maa - aines)}} = \% - S \times 30,59 \times 1,02 \times 1,5 \times NV \times p$$

jossa,

%-S (maaperästä mitattu kokonaisrikkipitoisuus) = tässä tapauksessa 0,39 (keskiarvo)

30,59 (muuntokerroin: %-S -> kg H₂SO₄ / tonni maata)

1,02 (muuntokerroin H₂SO₄ -> kg puhdasta CaCO₃ / tonni maata)

1,5 (varmuuskerroin, ottaa huomioon sen, että kalkkia ei saada sekoitettua tasaisesti saviseen maahan)

NV (kalkitustuotteen neutralointiarvo -> kg (kalkitustuotetta)/tonni maata)

p (neutraloitavan maan irtotiheys luonnonkosteana, t/m³) = tässä tapauksessa 2,7 (hiekkä, siltti, savi)

Kalkin määrään vaikuttaa mm. kalkitustuotteen neutralointiarvo, mutta yleisesti se on arviolta 20-30 kg/m³ välillä (maan irtotiheydellä 1 g/cm³) (Autiola ym. 2022). Kun tiedetään kalkitustuote, voidaan neutralointiarvo (NV) laskea:

$$NV = \frac{40 [\% - Ca]}{\text{kalkitustuotteen neutralointikyky} [\% - Ca]}$$

Esimerkki

Neutraloinnissa voidaan käyttää esimerkiksi kalkkia, jonka kokonaisneutralointikyky on 30 %-Ca. Neutralointiarvo on tällöin $40/30 = 1,33$. Näin ollen kalkkimääräksi saadaan:

$$0,39 * 30,59 * 1,02 * 1,5 * 1,33 * 2,7 = 65,5 \text{ kg/m}^3$$

Neutraloinnin jälkeen sopiva maa-aineksen pH on välillä 5,5-8,5 (Dear et al. 2002, kuten viitattu Vertanen 2016).

2.5 Tarkkailu

Rakentamistoimenpiteiden jälkeen myös maastonmuotoiluja ja erityisesti peittokerrosta tulee tarkkailla silmämääräisesti muutaman kerran vuodessa (esim. syksy ja kevät), vähintään kahden vuoden ajan, jotta voidaan varmistaa niiden kestävyys ja ehjänä säilyminen (Liikennevirasto 2015b:17, kuten viitattu Vertanen 2016). Mikäli läjitysalueella havaitaan vaurioita tai painumia, tulee korjaustoimenpiteet tehdä mahdollisimman pian.

Huolellinen loppusijoitettujen massojen peittäminen on tärkeää myös alueen pinta- ja sadevesien kannalta, etteivät ne pääse happamoitumaan (Liikennevirasto 2015, kuten viitattu Kotro 2017). Alueelta tulevia vesiä tulee tarvittaessa tarkkailla, mikäli siihen päädytään kunnan ympäristöviranomaisen kanssa (Autiola ym. 2022, s.106).

Kuopiossa 18.1.2023

Suunnittelija
Jonna Kärki

Tarkastaja
Topi Malinen

LÄHTEET

Autiola, M., Suonperä, E., Suvanto, E., Napari, M., Nylund, M., Kupiainen, V., Vienonen, S., Forsman, J., Suikkanen, T. (Ramboll Finland), Auri, J., Boman, A. & Mattbäck, S. (GTK). 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin, Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3.

Vertanen, E. 2016. Sulfaattimaiden tunnistaminen, riskienhallinta ja käsittely väylähankkeissa [opinnäytetyö]. Liikennevirasto. Helsinki.

Tielaitos. 1999. Läjitysalueen suunnittelu, läjitysohje. Tiehallinto. Helsinki.