



Metsäkeskus
Skogscentralen

Ratkaisuja yksityistien rakentamiseen turvemaalla

Timo Pisto
Erityisasiantuntija
Suomen metsäkeskus

12.4.2023

Suomessa yksityisteiden runkorakenteissa pyritään hyödyntämään paikalta saatavia maa-aineksia

- Rakennuspaikalta / tiekohteelta saatavia kivennäismaalajeja hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan metsä ym. yksityisteiden runkorakenteissa
- Jakaviin-, kantaviin- ja kulutuskerrokseen tarkoitettut kiviainekset (päällysrakenteet) jalostetaan ja tuodaan kohteelle muualta





Turvemailla ja pehmeiköillä tarvitaan erityis- ja vahvistusrakenteita

- Uudet yksityistiet pyritään linjaamaan maastoon kantavia kivennäismaita pitkien, välttämällä paksuturpeisia suoalueita ja pehmeiköitä
- Aina se ei ole mahdollista ja joudumme rakentamaan tien myös paksuturpeiselle, heikosti kantavalle pohjamaalle
- Turvemaalle tien rakentaminen vaatii enemmän osaamista niin suunnittelun kuin rakentamisenkin osalta mm:
 - Turpeen paksuuden ja maatuneisuuden määrittäminen
 - Turpeen kantokyvyn arviointi esim. siipikairauksen avulla
 - Pohjavesien virtauksien selvittäminen
 - Kustannustehokkaan pohjanvahvistusmenetelmän valinta



Metsäkeskus
Skogscentralen

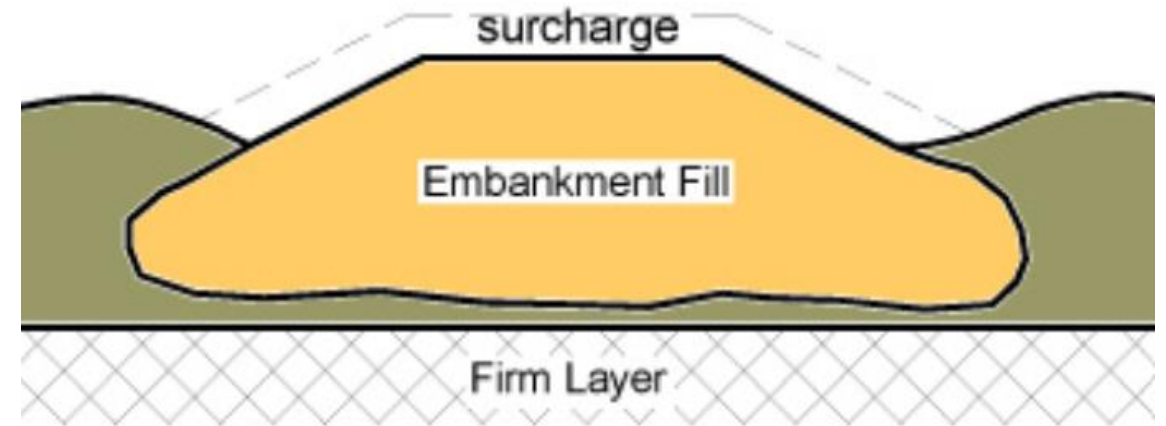
Paksuturpeisille kohteille sopivia menetelmiä

12.4.2023

Turvekerroksen syrjäyttäminen

- Tien rakennekerrokset vietään liki kovaan pohjamaahan saakka
 - Käytetään, kun halutaan varmistaa tierakenteen kantavuus kaikissa olosuhteissa
 - Varmistettava, ettei penkereeseen jää täyttövaiheessa turvetaskuja
 - Menetelmä kallis yksityisteiden rakentamiskustannusten näkökulmasta ja käytetään harvoin

Leikkauskuva turpeen syrjäyttämisestä

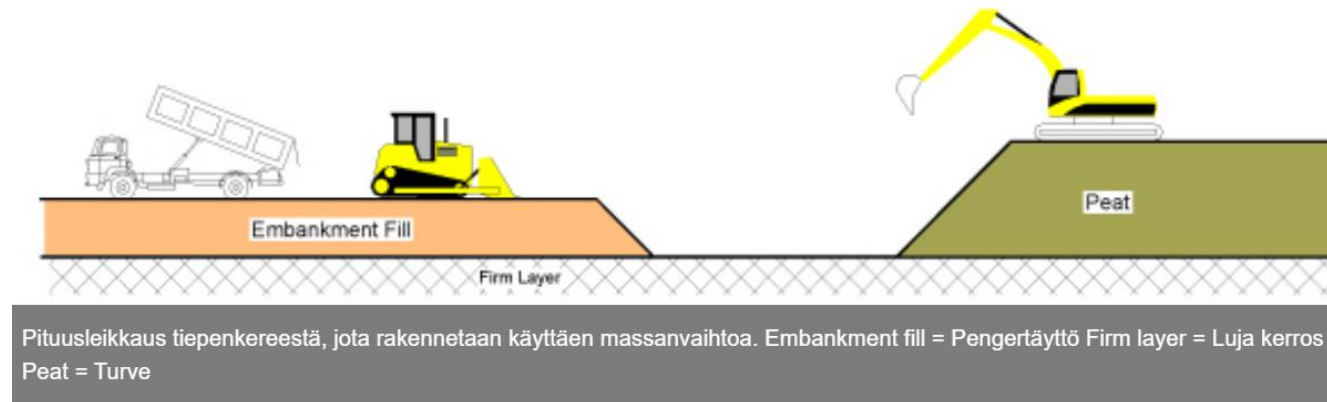


Tyypillinen poikkileikkaus penkereestä, joka on rakennettu syrjäyttämällä päätypengerryksenä. Surcharge = Ylipenger, Embankment fill = Pengertäyttö, Firm layer = Luja kerros, kova pohja

Massan vaihto

- Tien rakennekerrokset viedään kovaan pohjamaahan saakka
 - Käytetään kun halutaan varmistaa tien/rakenteen kantavuus kaikissa olosuhteissa
 - Turve kaivetaan pois ja paikalle tuodaan kohteelle sopivat rakennekerrokset
 - Menetelmä kallis yksityisteiden rakentamiskustannusten näkökulmasta ja käytetään erittäin harvoin

Leikkauskuva massan vaihdosta

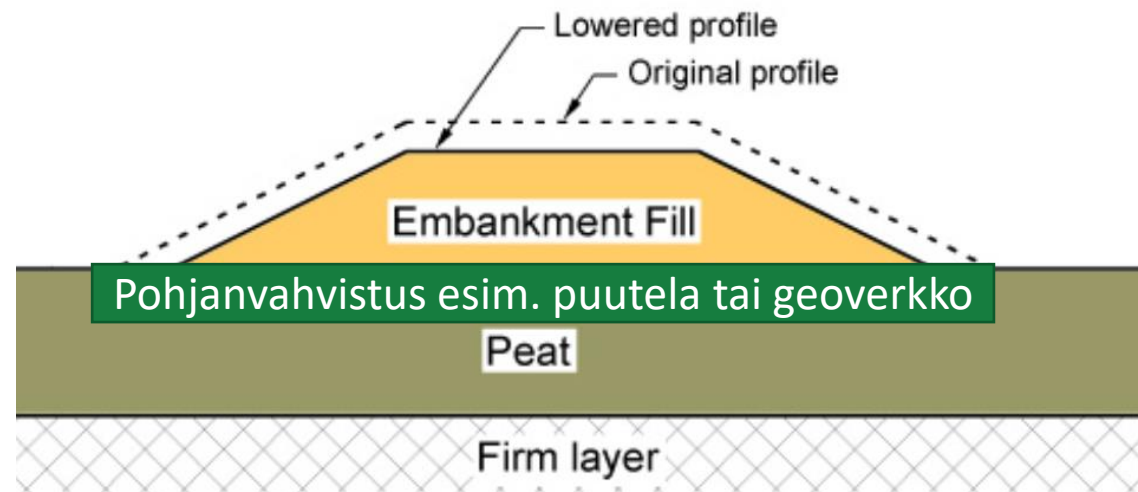


Kuva: ROAD EX Network

Kelluvapenger

- Tie rakennetaan turvepatjan päälle ”kelluvaksi” rakenteeksi
- Yleisin menetelmä yksityisteiden rakentamisessa paksuturpeiselle kohteelle
- Tutkittava huolella
 - Turpeen laatu, paksuus ja maatuneisuus
 - Turpeen kantokyvyn arviointi esim. siipikairauksen avulla
 - Pohjavesien virtauksien selvittäminen
 - Valitaan kustannustehokas pohjanvahvistusmenetelmä

Poikkileikkaus kelluvapenger



Kuva: ROADEX Network



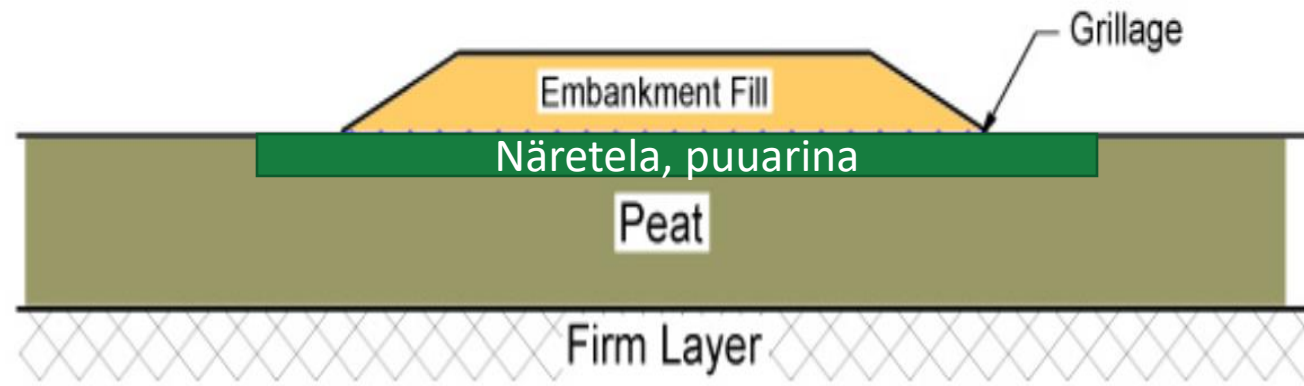
Metsäkeskus
Skogscentralen

Kelluvapenger – kustannustehokas erikoisrakenne yksityistiellä

Voit lisätä alaotsikon

Pohjanvahvistusmenetelmiä kelluvassa penkereessä

- Perinteisesti yksityisteillä on pohjanvahvistusrakenteina käytetty puusta tehtäviä näreteloja ja ym. puutelarakenteita
 - Ekologinen, kustannustehokas, paikalta tai sen läheisyydestä saatava materiaali
 - Näretelan tai puutelarakenteen päälle ajetaan moreenipenger ym. päällysrakenteet maan ollessa jäätyneenä
 - Pohjanvahvistusmenetelmän, pengermassojen laadun ja määrän valinta edellyttää aina geoteknistä suunnittelua!



Poikkileikkaus puuarinasta. Grillage = Arina, Embankment fill = Pengertäyttö, Peat = Turve, Firm layer = Kova pohja

Kuva: ROADEx Network

Pohjanvahvistusmenetelmiä

- Nykyisin on käytettävissä pohjanvahvistusrakenteina näre- ja puutelarakenteiden lisäksi erilaisia geovahvisteita kuten:
 - Teräsverkot
 - Muoviset lujiteverkot ja tekstiilit
 - Galvanoidut teräslevyt
 - Vaahtobetonilaatat
 - Tuki- ja vastapenkereet
 - **Jatkossa myös CLT- levyt?**

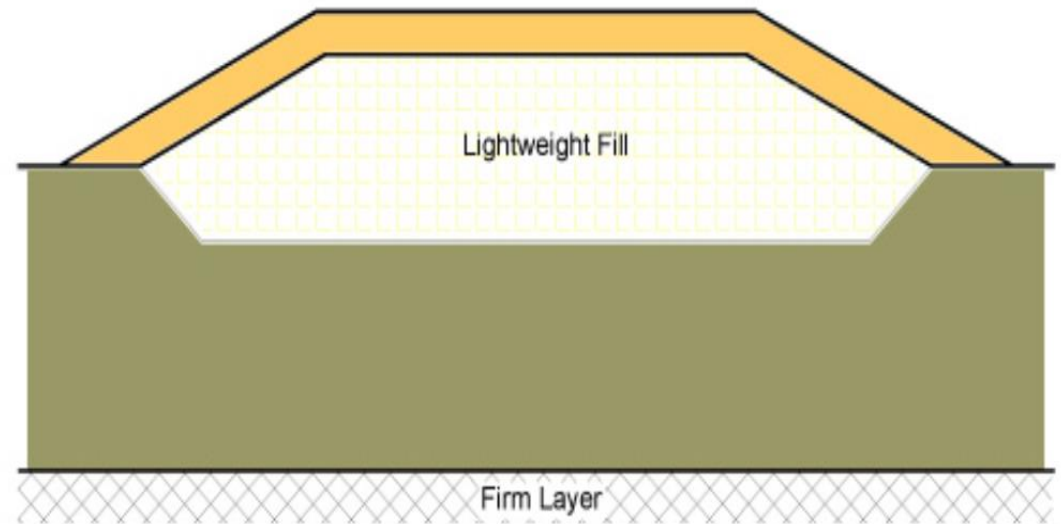


Valokuva kahden 450 mm päässä toisistaan olevan lujiteverkon asennuksesta kun murskattua kiviainesta on käytetty lujittumiskerroksessa.

Penkereessä voidaan joutua käyttämään moreenia kevyempää materiaalia

- Moreenin, soran tai murskeiden sijaan penkereessä voi joutua käyttämään kevyempiä materiaaleja mm.
 - Kumirouheet
 - Kevyttsora
 - Lentotuhka
 - Masuunihiekka
 - EPS ja polystyreenilevyt
 - Puuhake
 - Turvepaalit

Keventeiden käyttö pengermateriaalissa



Keventämisen periaate eli olemassa olevasta penkereestä poistetaan raskasta materiaalia ja korvataan se jollain kevyemmällä.
Lightweight fill = Kevyt täyttömateriaali, Firm layer = Luja kerros

CLT levyt pohjanvahvistusmateriaalina turvemaiden tienrakennuksessa

- CLT levyillä voidaan korvata muita pohjanvahvistusmateriaaleja yksityisteiden pehmeikkörakentamisessa
- Levyjen käytön etuina
 - Nopeasti asennettavissa
 - Kierrätettävyys
 - Voidaan käyttää tilapäisratkaisuihin ilman varsinaista pengermassaa (metsäkoneet/lähikuljetus)
- Levyjen käyttöä rajoittaa
 - Hinta
 - Saatavuus
 - Käsiteltävyys
 - Liitettävyys toisiinsa
- **CLT levyjen käyttö pohjanvahvistusmateriaalina ajoneuvoliikenteen alla edellyttää testausta ja jatkokehitystoimenpiteitä**





Kuvassa näkyvä metsätie on rakennettu "kelluvaksi" turvepatjan päälle v. 1976. Turvetta on 4-6 metriä ja moreenipenkereen ja turvepatjan välissä on puuarina. Rakenne toimii erinomaisesti!



Metsäkeskus
Skogscentralen

Kiitos mielenkiinnosta!