



Kari Lehtonen:
Vesihuoltoverkostot ja maantiet

12.2.2016



Ohje ja sopimusmalli

- Ohjeen nimi on **Vesihuoltoverkostot ja maantiet**
- Luonnos 22.5.2015 on laadittu yhteistyössä Vesilaitosyhdistyksen, Kaivamattomien yhdistyksen ja muutamien ELY-keskusten edustajien kanssa.
- Luonnoksesta on pyydetty lausunnot myös Kuntaliitolta.
- Tarkoitus oli viimeistellä ohje lokakuun 2015 loppuun mennessä, mutta vuonna 2016 tehtävä maantielain muutos on lykännyt ohjeen käyttöön ottoa.
- Ohje toimii ohjeena myös muiden kuin vesihuoltoverkoston putkien ja kaapeleiden asentamisessa kaivamatta.
- Samassa yhteydessä on tehty sopimusmalli, jonka sopimusehdot ovat pääosin samat kuin uusimmissa kaapeleiden sijoitussopimuksissa. Sopimuksia alkaa hoitaa Pirkanmaan ELY-keskus, kun sopimukset keskitetään 1.1.2016 alkaen.



Lainsäädäntö

- Maantielain 42 § muutettiin niin, että tiealueelle voidaan sijoittaa muitakin infrarakenteita, ja tarvittaessa uuden tien tiealue voidaan suunnitella tätä varten leveämmäksi.
- Lupa yhdyskunnan kannalta välttämättömien rakenteiden sijoittamiseen on myönnettävä, jos siitä ei aiheudu vaaraa liikenteelle eikä vähäistä suurempaa haittaa liikenteelle.
- Aikaisemmin vesihuoltoverkot rakennettiin pääosin yksityisen maalle sopimusten tai muiden lakien perusteella saatujen lunastuslupien perusteella. Maantielain muutos tekee maanomistajista vastahakoisempia sallimaan rakentamista omalle maalleen.



Maantien alitukset

- Alitukset tehdään kaivamatta, lukuun ottamatta vähäliikenteisiä sorateitä.
- Alituskohta valitaan niin, että kallio tai louhe ei estä kaivamattoman menetelmän käyttöä.
- Painuma-alttiilla paikalla alitus suunnitellaan niin, että tiehen ei synny epätasaista painumaa.
- Routivalla maalla varmistetaan, että ei tien pintaan ei synny routanousueroa.



Ohjeen sisältö

1. Lainsäädännöllinen perusta
2. Vesihuoltoverkon huomioiminen tien suunnittelussa ja rakentamisessa
3. Pituussuuntaisten vesihuoltoverkon suunnittelu ja rakentaminen tien läheisyydessä
 - mahtuuko tiealueelle, puuston poisto, geotekniset tarkastelut, sivuojavedet, suistumisen estäminen, maamassojen kuljetus tai läjitys, jne.
4. Tien alitusten suunnittelu ja rakentaminen
 - kuvataan tarkasti erilaiset kaivamattomat menetelmät, painumien ja routanousun hallinta, suistumisen estäminen
5. Korvaukset putkistoja siirrettäessä
6. Luvat ja hakemus



Ohjeessa noudatetaan turvallista rakentamistapaa

- Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta edellyttää pätevää suunnittelijaa ja maan geotekniset ominaisuudet huomioonottavaa turvallista suunnittelua ja rakentamistapaa.
- Kaivantojen turvallinen rakentamistapa on kuvattu **RIL:n** julkaisussa **Kaivanto-ohje**.
- Sen perusteella kaivannossa saa käyttää pystysuoria luiskia vain tuettuna. Maalajista ja syvyydestä riippuen tukemattoman luiskan leveys on 0,5...3 kertaa kaivannon syvyys.
- Tarkat maaperätutkimukset ja asiantuntijan laskelmat voivat mahdollistaa jyrkemmät luiskat kuin ohjeen perustaulukoissa sallitaan.
- Turvallinen rakentamistapa poikkeaa merkittävästi aikaisemmasta käytännöstä, jossa luiskien vakavuustarkasteluja ei tehty, luiskat tehtiin pystysuoriksi, vaikka ei tuettu, ja seurauksena aina välillä joku kuoli kaivannon sorruttua.



Pituussuuntaiset putkistot Mahtuuko putkisto tiealueelle?

Esteitä

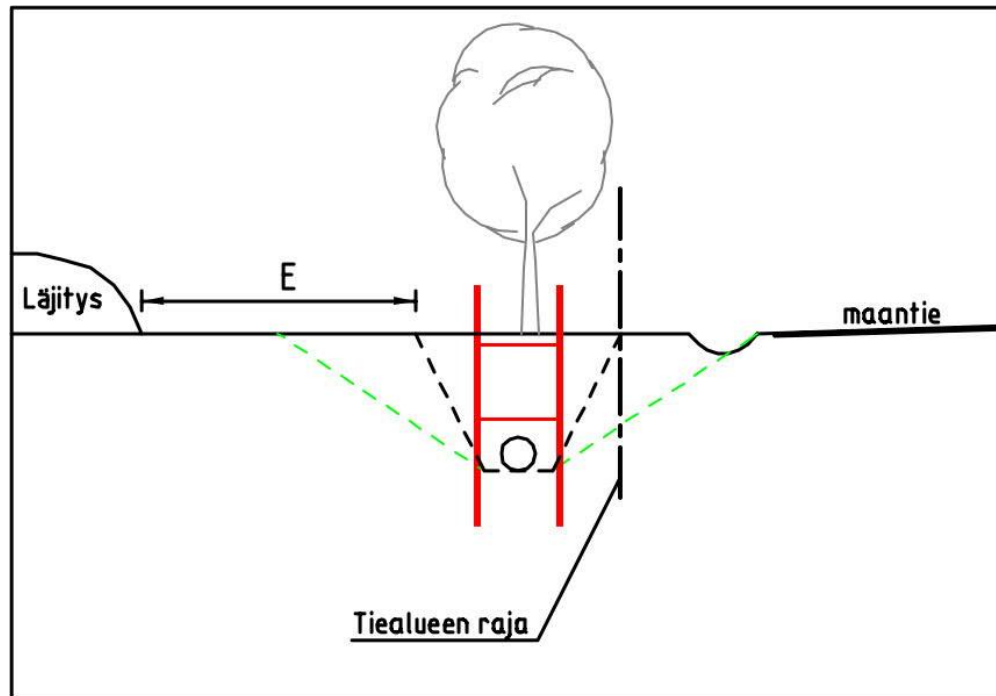
- Kaivannoista on tehtävä leveämpiä kuin ennen, jos ei tueta. Kaivannon leveys voi olla yli 5 m, jos ei tueta.
- Vähäliikenteisellä tiellä tien reunan etäisyys tiealueen reunasta on usein 3...4 m.
- Pehmeässä savessa ja turvemaalla kaivannon tekeminen tien viereen voi aiheuttaa tien ja kaivannon sortumavaaran työn aikana ja painumia myöhemminkin.
- Ohutpeitteisen kallion alueella louhinta pitkällä matkalla aiheuttaa haittaa tai jopa vaaraa pitkällä matkalla ja pitkän ajan.

Mahtuu kuitenkin, kun

- Vilkasliikenteisellä tiellä tilaa on vähintään 5 m.
- Kaivanto tuetaan siirrettävin seinämin
- Luiskat yksityisen puolelle

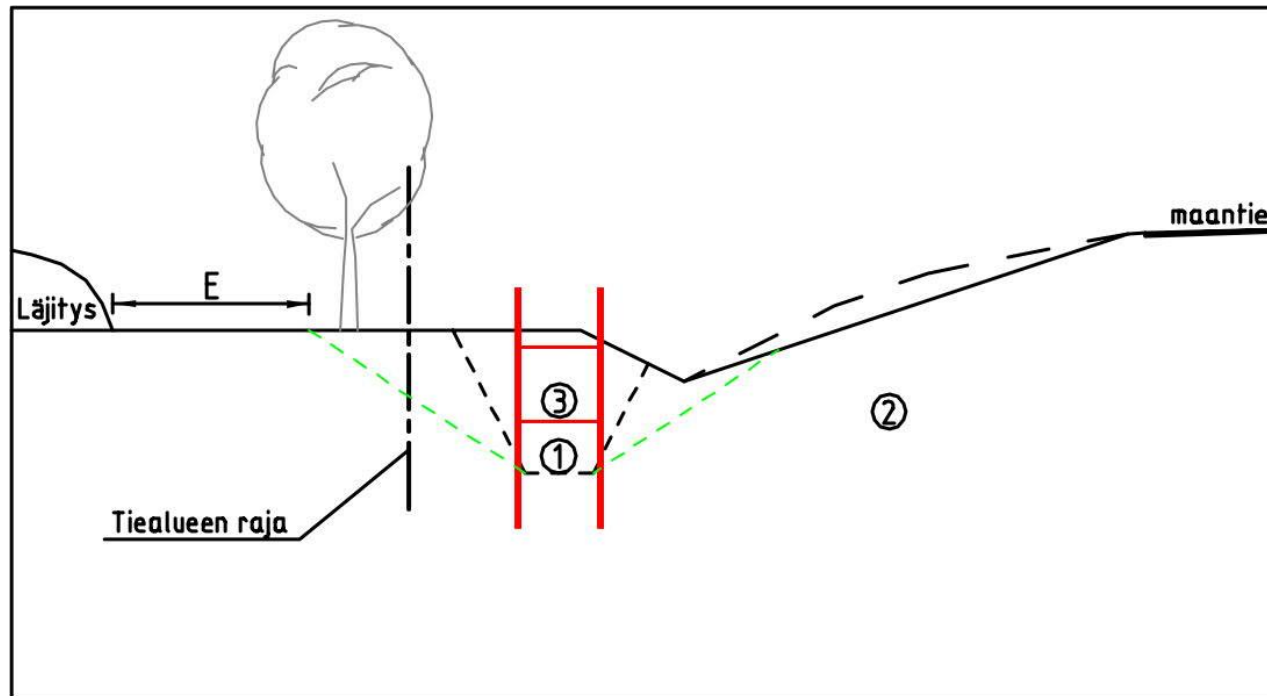


Vähäliikenteinen tie maaston tasossa



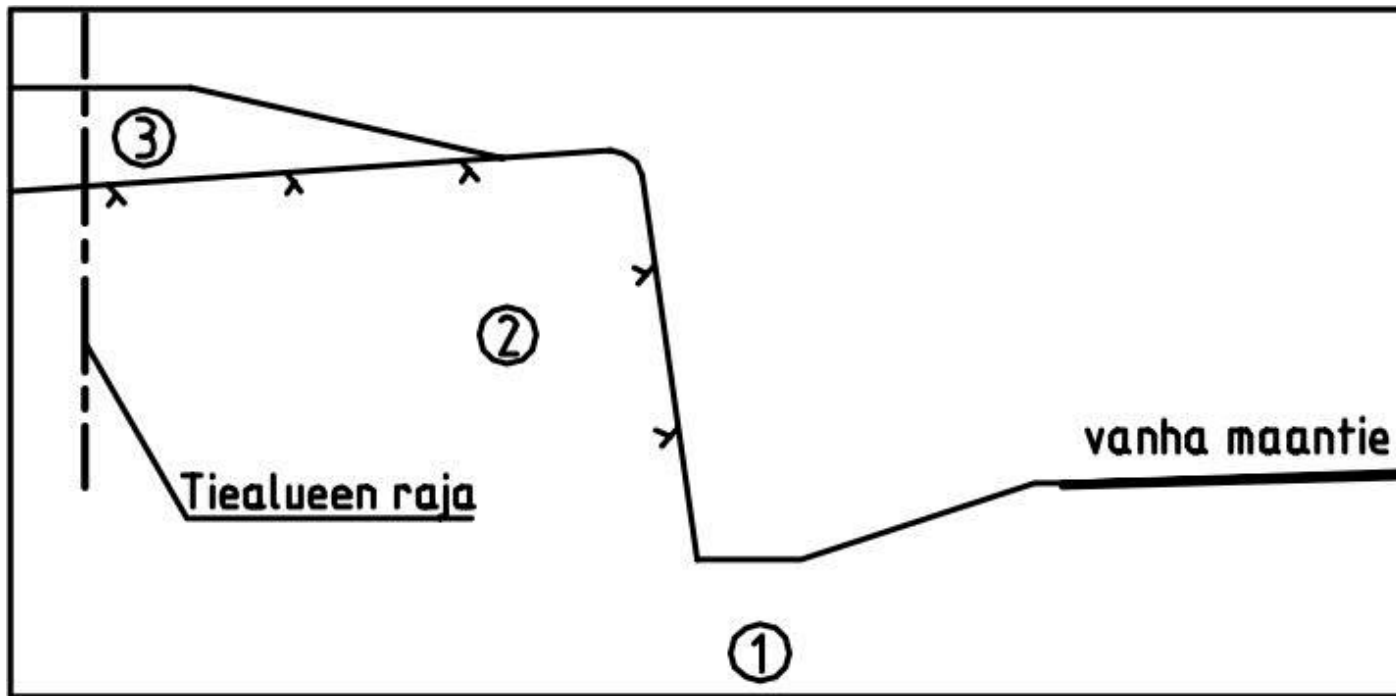


Loiva penger





Tie kallioleikkauksessa

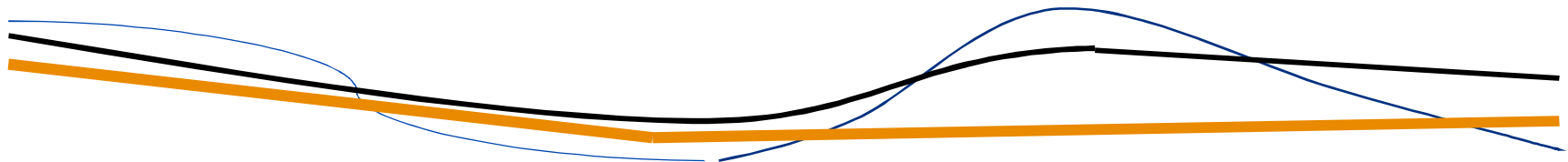




Mäkisyyden vaikutus

Vilkasliikenteinen tie on

- leikkauksessa mäkien kohdalla, = > viettoviemäri pitäisi upottaa mahdollisimman syväälle
- Penkereellä notkopaikoissa = > viettoviemäri pitäisi sijoittaa mahdollisimman ylös

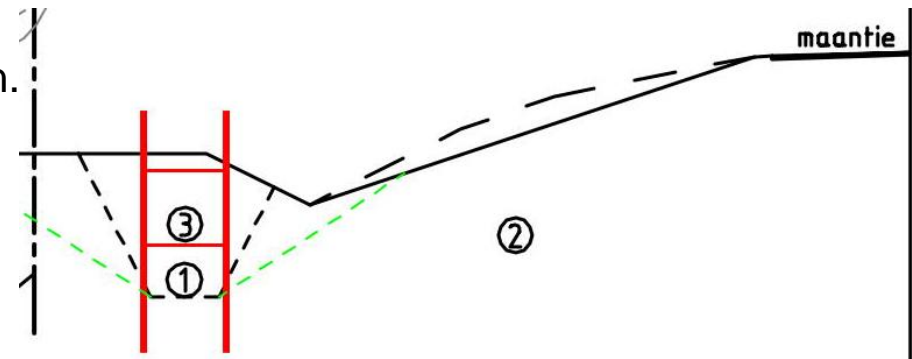




Sivuojen vaikutus

Vilkasliikenteisen tien sivuojat johtavat helposti suuria vesimääriä notkopaikkoihin.

Sivuojan suuri vesimäärä (50000 l/5 min) pääsee kaivantoon. Riski: Työntekijät hukkuvat ja kaivanto sortuu.



Kaivantoon pääsee myös pohjavettä, jos pohjaveden pinta on korkealla.



Asutuksen vaikutus

- Asutus on usein vähäliikenteisen maantien varrella => on järkevää, että viemäri seuraa pääsin maantietä
- Kaivanto ei mahdu vähäliikenteisen maantien tiealueelle => kaivannot on tuettava, mikä nostaa kilometrihintaa merkittävästi
- Kantavalla maalla tukemista ei tarvita, jos kaivannon luiskat ulotetaan kaivutyön aikana yksityisen maalle, vaikka itse putkisto olisi vain tiealueella => kuusiaidat ja maisemapuut menetetään.

Uhkakuva 1: Uuden käytännön vaarana on, että kustannukset kasvavat. Lasku tulee asukkaiden ja kunnan maksettavaksi. Tieympäristön metsät säästyvät lukuun ottamatta tien ja pihojen välissä olevia puita.

Uhkakuva 2: Tien tasausviivan mäet ja notkot voivat pakottaa paineviemäriin käyttöön tai syviin kaivantoihin. Tiealueen ulkopuolella mäkiä ja notkoja olisi helpompi kiertää.



Kaivumassojen käsittely

Kaivumaat voidaan sijoittaa

- Vähäliikenteisellä tiellä odottavan auton lavalle
- Kaivannon etupuolella odottavan traktorin tms. lavalle
- Leveäluiskaisen tien luiskaan tehdyllä työmaatiellä odottavan traktorin lavalle
- Yksityisen maalle vähintään 4 m etäisyydelle kaivannon reunasta, jos puusto hävitetään.



Suistumisturvallisuus pituussuuntaisen kaivannon kohdalla

Rakennetaan 2 kk 2 km pitkää vesihuoltolinjaa kantatielle. Vaihtoehdot:

1. 2 kk ajaksi 2 km pitkä 50 km/h nopeusrajoitus
 - kaidetta ei tarvita, jos kaikki ajavat 50 km/h
 - kokemusten mukaan aletaan ajaa 60...80 km/h, ohitellaan satunnaisia 50 km/h ajavia, suistumisvaara voi olla tavallistakin suurempi
2. Pidetään kaivantoa auki vain lyhyillä osuuksilla kerrallaan
 - kaivanto ja maansiirtokohtiin 50 km/h rajoitus
 - muuten 60 tai 80 km/h kuraisuuden ym. vuoksi
3. Pidetään kaivantoa auki pitkillä osuuksilla
 - nopeusrajoitus 60 tai 80 km/h, paitsi maansiirtokohdissa 50 km/h
 - estetään suistuminen kaiteella

Vaihtoehto 1 soveltuu vain taajamien lähistölle, missä nopeustaso on jo alun perin 50 km/h



Sijoittaminen ajokaistojen alle

- Viemäreitä sijoitetaan yleisesti katujen alle. Liikenne kiertää työkohteen tarvittaessa korttelin toisella puolella olevaa katua pitkin. Maantieverkolla tämä ei onnistu.
- Ohjeeseen on nyt lisätty mahdollisuus sijoittaa vesihuoltoverkkoa suuntaporaamalla maantien alle, jos maaperä on sopiva.
- Suuntaporaamalla vältetään kaivanto, sen sortumavaara, tien painumavaara sekä suistumisvaara.
- Lisäksi suuntaporaamalla voidaan alittaa kuusiaita ja muut suojeltavat kohteet.





Maaperäkartta

- Kalliomaata, maanpeite enintään 1 m (yleensä moreenia) (Ka)
- Rapakallio (RpKa)
- Rakka (RaKa)
- Lohkareita (Lo)
- Kiviä (Ki)
- Hiekkamoreeni (Mr), Soramoreeni (SrMr)
- Hienoainesmoreeni (HMr)
- Sora (Sr)
- Hiekka (Hk)
- liejuinen Hiekka, humuspitoisuus 2-6 % (LjHk)
- karkea Hieta (KHT)
- liejuinen Hieta (karkea), humuspitoisuus 2-6 % (LjHt)
- hieno Hieta (HHT)
- liejuinen hieno Hieta, humuspitoisuus 2-6 % (LjHHT)
- Hiesu (Hs)
- Liejuhiesu, humuspitoisuus 2-6 % (LjHs)
- Savi (Sa)
- Liejusavi, humuspitoisuus 2-6 % (LjSa)





Kaivamattomat menetelmät

- **Myyräys**, kaapeleiden suojaputkille 40...160 mm. Kärki vetää putkea ja syrjäyttää maan. Ei toimi märässä savessa eikä kivisessä maassa
- **Juntaus**, 170...1200 mm teräsputkille. Putkea lyödään peräpäätästä. Maa jää putkeen, josta pumpataan veden avulla pois. Ei toimi, jos edessä on suuri kivi.
- **Vasaraporaus**, 140...1200 mm teräsputkille. Pora iskee putken sisältä. Maa pumpataan veden avulla ulos putkesta. Toimii myös kivisessä maassa ja tunkeutuu kallioon, jos sen pinta ei ole liian viisto.
- **Työntöporaus**, 160...700 mm teräs-, betoni- ja muoviputkille. Työntää ja poraa. Maa tyhjennetään kairalla. Toimii pehmeässä maassa.
- **Suuntaporaus**, 50...1000 mm muovi- ja teräsputkille, jopa 1 km. Tekee aluksi pilottireijän, jota avarretaan toisessa vaiheessa, jolloin putki vedetään syntyneeseen reikään. Maa tyhjennetään veden avulla.



Kaivamattomat menetelmät, koot

Menetelmä	Halkaisija	Pituus	Putki
Myyräys	40...160 mm	0...30 m	Muovi
Junttaus	160...1220 mm	0...60 m	Teräs ja komposiitti
Vasaraporaus	139...1220 mm	0...120 m	Teräs ja komposiitti
Työntöporaus	160...711 mm	0...100 m	Teräs, betoni ja komposiitti
Suuntaporaus	50...1000 mm	0...1000 m	Muovi, teräs ja valurauta



Kaivamattomat menetelmät, maaperä

Menetelmä	Soveltuu	Ei sovellu	Pohjatutkimustarve
Myyräys	hiekkä, sora	märkä savi, kivinen maa	Onko louherakenne, onko kiviä
Junttaus	savi, siltti, hiekkä	suuret kivet	Onko suuria kiviä
Vasaraporaus	kaikki käy	viisto kallio	Pieni tarve
Työntöporaus	savi, siltti, hiekkä	kivinen maa	Onko kiviä
Suuntaporaus	savi, siltti, hiekkä	kivinen maa	Suuri tarve

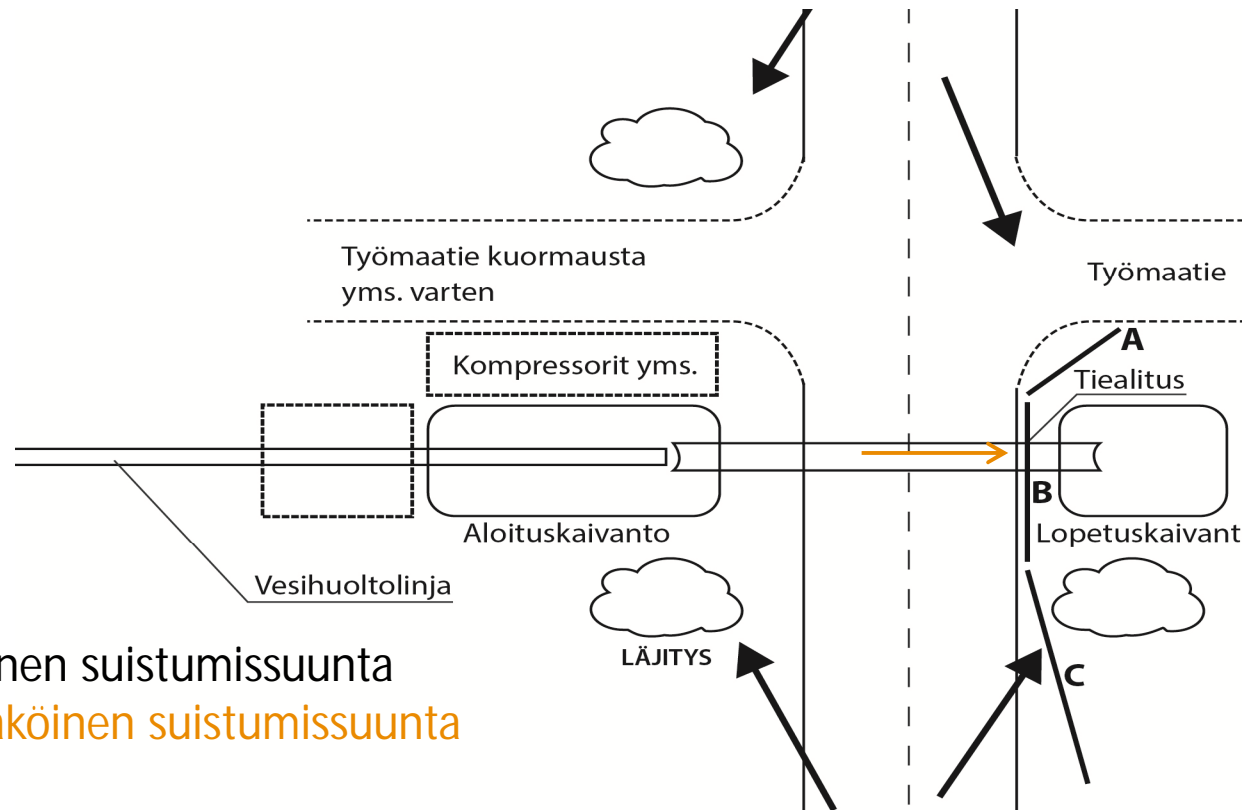


Kaivamattoman menetelmän valinta

- Ohjeessa oli tarkoitus antaa suhteelliset asennuskustannukset eri menetelmien välille. Tavoitteena oli, että työn tilaaja (vesihuoltolaitos) olisi näin voinut helpommin optimoida menetelmän valinnan. Suhteellisia hintoja ei kuitenkaan annettu, koska hintasuhteetkin voivat muuttua nopeasti, ja hinnat riippuvat voimakkaasti olosuhteista.
- Osa menetelmistä edellyttää kivettömyyttä ja kalliottomuutta ja siten esitutkimuksia, ja ovat siten esitutkimusten osalta kalliimpia kuin menetelmät, jotka voidaan toteuttaa myös kivisessä ja kallioisessa maassa. Myös odottamisesta aiheutuu kustannuksia ja haittaa liikenteelle. Perinteisesti tilaajat säästävät esitutkimuksissa vaikka ei kannattaisi.
- Ohjeessa oli tarkoitus antaa tyypilliset asennustarkkuudet eri menetelmille. Ohjeessa annettiin asennustarkkuudet vain ihanteellisiin olosuhteisiin. Voiko joku selvästä tekstistä hu
- olimatta tulkita ne lupauksiksi missä vain?



Alituskaivannot ja suistumissuunnat



Todennäköinen suistumissuunta
Epätodennäköinen suistumissuunta