

Kohteen sijainti ja kuvaus	Kurkimäki, Karpalotie, Helsinki Katurakenne/kantavakerros, jakavakerros, eristys/suodatinkerros
Toteutusajankohta	1982
Uusiomateriaalien hyödyntäminen	-
Kohteen erityispiirteitä	Turve 1-2,5 m, löyhä humuspitoinen hiekka 0,5 m, hiekkatai hiekkainen silttikerros, sora
Kohteen laajuus	katu, viherkaista ja raitti, n. 200 m
Lupatarve	1980-luvulla ei ollut lupakäytäntöä tuhkarakentamiselle
Hyödynnetty uusiomateriaali	Lentotuhka, Hanasaaren voimalaitos Pohjatuhka, Hanasaaren voimalaitos
Työtekniikka	Lentotuhka- ja pohjatuhkakerrokset tehty levittämällä massa kohteeseen kauhakuormaajalla ja puskutraktorilla. Tiivistys tehty täryjyrällä ja pinnan tasaus tiehöylällä.
Rakentamisolosuhteet	-
UUMA-rakentamiseen liittyvät tutkimukset	
- ennakkoon	Rakeisuus, kiintoiheydet, koostumus (Energiälaitoksen kemian laboratorion analyysit)
- rakentamisvaiheessa	Tiiveystarkkailu
- rakentamisen jälkeen	Puristuslujuusnäytteitä, silmämääräiset havainnot
- ympäristötutkimukset	-
- jatkotutkimustarpeet / jatkotutkimukset	-
Työnaikaiset kokemukset	-
Kokemukset	Ei havaittu painumia ja rakenne on toiminut erittäin hyvin. Ei negatiivista palautetta.
Lisätiedot	<i>Tuhkakoerakennuskohteiden rakenteiden ja routasuojauksen pitkäaikaistoiminta Torpparinmäessä ja Karpalotielillä.</i> VTT, yhdyskuntatekniikka, Tutkimusselostus YKI325/96, 1996
Organisaatio	Helsingin kaupunki, Helsingin kaupungin kiinteistövirasto, geotekninen osasto Jorma Havukainen
Liitetiedot	katso liite
Kohteen raportointi	VTT 1996 (ks. yllä) <i>Kivihiilivoimalaitosten palamisjätteiden sijaintikartoitus Helsingin alueella</i> , Mika Ruotsalainen, Helsingin kaupungin ympäristökeskus, moniste 3/1998 <i>Kantavuusmittaukset ja koekuoppatutkimukset kohteissa: Sorsavuorenraitti, Karpalotie ja Hanasaaren voimalaitoksen ajorata.</i> 2001. SCC Viatek Oy. (tilaaja: Helsingin Energia, HRK ja Ympäristöministeriö), osakopiot liitteissä
Kohdekortin laatija, organisaatio, pvm.	Koostettu SGY:n tietokannasta vuodelta 2002 ja täydennetty liitteellä UUMA3-hankkeessa

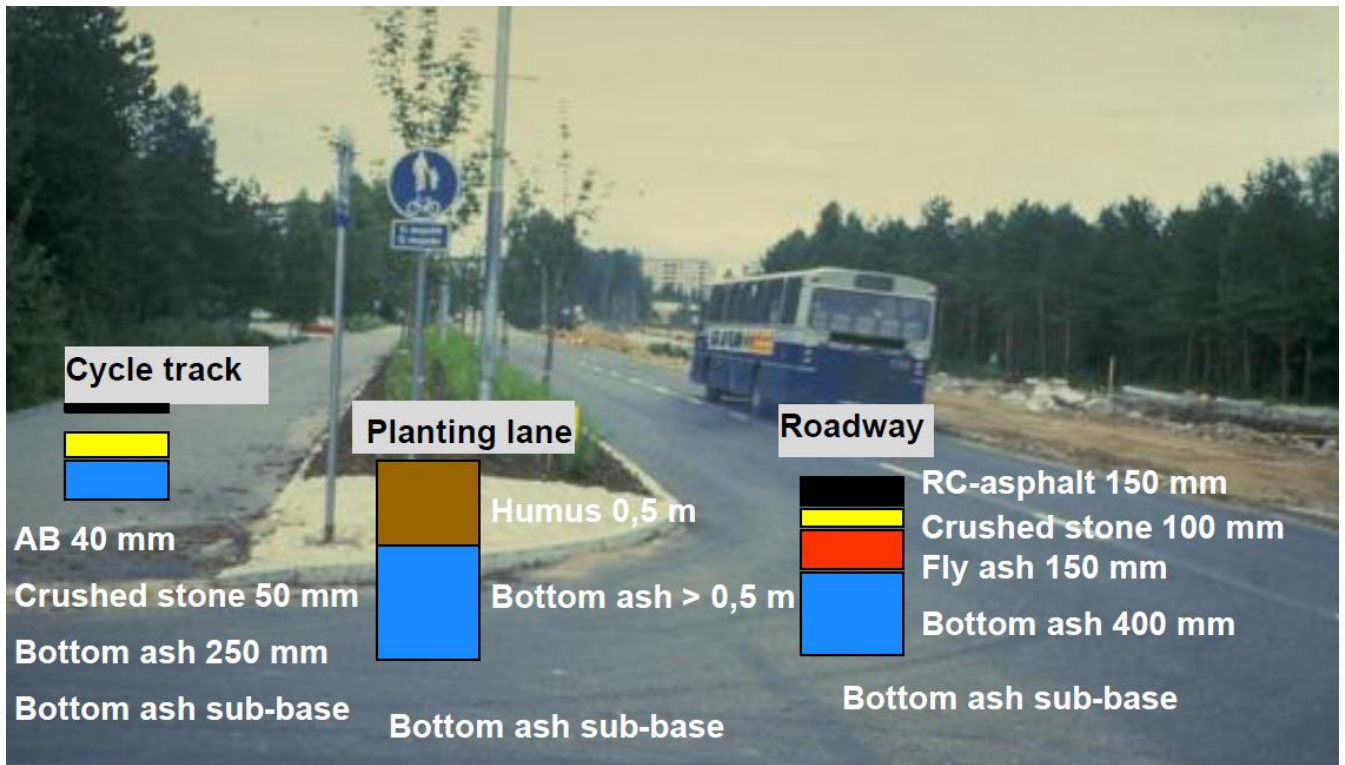
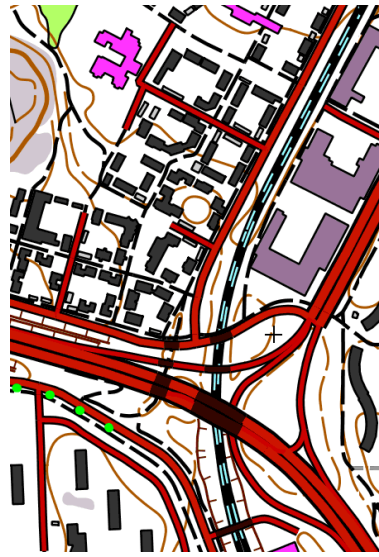


Figure 7. An example of road construction made of recycling materials. The road has served nearly for 20 years in eastern part of Helsinki. The bearing capacity has met the requirements of heavy traffic. The long term behaviour of the road has been excellent.

2000 Havukainen J.K. More than 20 years' experience of coal ash utilization in Helsinki.



Google 2009



Tuhkarakenne kartan keskellä



Karttapaikka – Maanmittauslaitos

Sijaintu	Materiaali	Aika	Kohde	Lisätietoja
Kurkimaen Karpalotie	pohjatuikka	1982	kadunrakennus n.200m	massanvaiht, rak.kerrokset, myös lentotuikka, koerak.
Kurkimaen Karpalotie	lentotuikka	1982	kadunrakennus n.200m	massanvaiht, rak.kerrokset, myös pohjatuikka, koerak

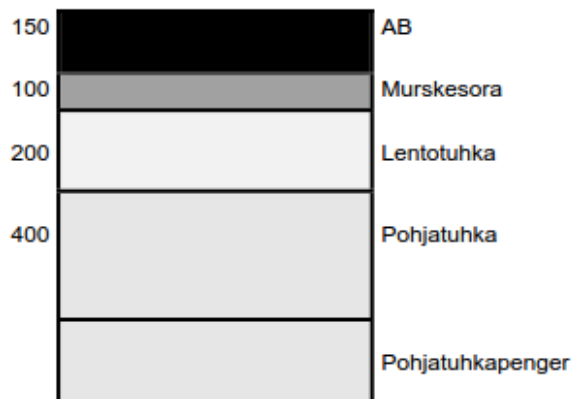
Kivihiilivoimalaitosten palamisjätteiden sijaintikartoitus Helsingin alueella, Mika Ruotsalainen, Helsingin kaupungin ympäristökeskus, moniste 3/1998

Osakopio raportista: *Kantavuusmittaukset ja koekuoppatutkimukset kohteissa: Sorsavuorenraitti, Karpalotie ja Hanasaaren voimalaitoksen ajorata. 2001.*

3. KARPALOTIE

3.1 Yleistä

Karpalotie valmistui vuonna 1982 (liite 4). Katu perustettiin huolellisesti tiivistetyn Hanasaaren pohjatuhkan välityksellä pohjamaan varaan. Karpalotien ajorata tehtiin plv 490-673 kantavan kerroksen yläosaa ja päällystettä lukuunottamatta Hanasaaren voimalaitoksen tuhkasta siten, että eristys-/suodatinkerros tehtiin pohjatuhkasta ja jakava kerros sekä kantavan kerroksen alaosa lentotuhkasta. Karpalotien rakenne plv 490-673 on esitetty kuvassa 3.1.



Kuva 3.1 Karpalotien rakenteen poikkileikkaus plv 490-673.

3.2 Koekuoppatutkimukset

Kohteessa tehtiin 30.11.2000 yksi koekuoppa (pl 600), josta otettiin koekappaleet puristuskokeita varten. Laboratoriossa tehtiin puristuskoe kahdelle koekappaleelle. Puristuskokeiden tulokset on esitetty taulukossa 3.1 ja liitteessä 5.

Koekuopasta ei saatu kunnollisia koekappaleita vaan ainoastaan "tuhkamursketta" näytteeksi, koska tuhka oli hyvin rikkonaista (kuva 3.2). Näin ollen saadut puristuslujuudet ovat rakenteessa toteutuvaa suurempia, koska ne on saatu pienten koekappaleiden puristuskokeista.

Taulukko 3.1 Karpalotien koekappaleiden puristuslujuudet.

PL	Materiaali	Koekappaleen		Puristuslujuus [MPa]	E ₅₀ moduuli, ka. [MPa]
		halk. [mm]	kork. [mm]		
600	Lentotuhka	18	20	1.8	78
		15	17	3.6	

Osakopio raportista: *Kantavuusmittaukset ja koekuoppatutkimukset kohteissa: Sorsavuorenraitti, Karpalotie ja Hanasaaren voimalaitoksen ajorata. 2001.*

3.3 Kantavuusmittaukset

Kohteessa on tehty kantavuusmittauksia vuosina 1983, 1996 ja 2000 (taulukko 3.2). Keskiarvokantavuudet on esitetty taulukossa 3.2 ja kantavuuskuvaajat liitteessä 6.1. Eri paaluvälien keskimääräiset kantavuudet eri vuosina on esitetty liitteessä 6.2 aika-kantavuuskuvaajina. Syksyn 2000 pudotuspainokokeiden tulokset on esitetty myös liitteessä 6.3.

Taulukko 3.2 Karpalotiellä tehdyt kantavuusmittaukset.

Ajankohta	Ikä	Kerros	Menetelmä	Kantavuus [MPa]
8/1983	1 vuosi	AB (5 cm)	Levykuormituskoe	231
6/1996	14 vuotta	AB (15 cm ?)	Levykuormituskoe	191
10/2000	18 vuotta	AB (15 cm ?)	Pudotuspainokoe	363

Kantavuusmittausten perusteella tuhkarakenteen kantavuus on parantunut, kun verrataan vuoden 2000 mittauksia aikaisempiin mittauksiin. Vuonna 1983 on saatu jostakin syystä parempi kantavuus kuin vuonna 1996. Kesän 1996 kantavuusmittaukset vastaavat lähinnä rakenteen kevätkantavuutta. Syksyn 2000 mittaukset on tehty poikkeuksellisen vähäsateisena syksynä, joten ne edustavat lähinnä kesäkantavuuksia.

3.4 Tuhkien rakennemuodulit

Tuhkien rakennemuodulit laskettiin kantavuusmittaustuloksista Odemarkin menetelmällä. Taulukossa 3.3 on esitetty erikseen suunnitellun ja koekuopasta mitatun rakenteen perusteella lasketut rakennemuodulit, sillä koekuoppahavaintojen perusteella murskesorakerroksen paksuus oli 150 mm ja lentotuhkakerroksen paksuus 270 mm kun taas suunnitelman mukaan niiden pitäisi olla 100 mm ja 200 mm.

Lentotuhkan rakennemuoduli on yleensä välillä 150...350 MPa. Pohjatuhkan rakennemuoduli vaihtelee puolestaan yleensä välillä 50...100 MPa. Aikaisempien takaisinlaskentojen perusteella Helsingin Energian lentotuhkalle voitaisiin käyttää rakennemuodulin arvoa 250 MPa ja pohjatuhkalle 80 MPa. Näiden takaisinlaskentojen perusteella lentotuhkalle tulisi käyttää ennemminkin rakennemuodulin arvoa 100...200 MPa.

VTT on tehnyt vuonna 1996 takaisinlaskentoja Karpalotien rakenteen lentotuhkalle ja pohjatuhkalle (*Tuhkakoerakennuskohteiden rakenteiden ja routasuojausten pitkäaikaistoiminta Torpparinmäessä ja Karpalotiellä, VTT:n tutkimusselostus n:o YKI325/96*). Ko. takaisinlaskentojen perusteella sekä lento- että pohjatuhkan rakennemuodulin on todettu olevan suuruusluokkaa 100...150 MPa.

Taulukko 3.3 Tuhkien rakennemuodulit.

Kantavuus [MPa]	E-moduuli [MPa]			
	Suunniteltu rakenne		Koekuopasta mitattu rakenne	
	Pohjatuhka	Lentotuhka	Pohjatuhka	Lentotuhka
363 (ka. 2000)	100	180	90	130
240 (pienin 2000)	50	80	40	50
191 (ka. 1996)	40	40	30	30
231 (ka. 1983, AB 5 cm)	160	190	150	180

Takaisinlaskennassa käytettiin pohjamaan kantavuutena 20 MPa. Pohjatuhkapenkereen paksuutena käytettiin 1,6 m. Murskesorakerroksen rakennemuodulina käytettiin 300 MPa ja päällysteen rakennemuodulina 2500 MPa.