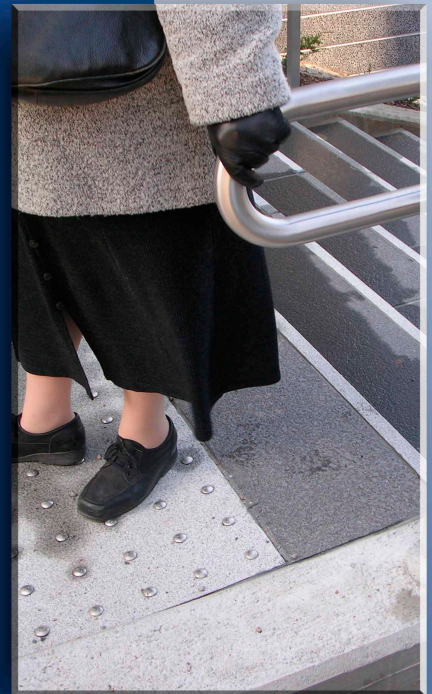




ELSATUOTE

Esteettömien ympäristötuotteiden tuotekehityshanke

ELSATUOTE

ESTEETTÖMIEN YMPÄRISTÖTUOTTEIDEN TUOTEKEHITYSHANKE

LOPPURAPORTTI 15.10.2007

LIIKENNE- JA VIESTINTÄMINISTERIÖ

SOSIAALI- JA TERVEYSMINISTERIÖ

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ

SITO OY

HELSINGIN KAUPUNKI

ESPOON KAUPUNKI

TAMPEREEN KAUPUNKI

ABETONI OY

HB-BETONITEOLLISUUS OY

LEMMINKÄINEN OY

SUOMEN GRANIITTIKESKUS OY

ISBN 978-952-473-979-5



Esteettömän liikkumisen tutkimus- ja kehittämishjelma "elsa" 2003-2006

"Esteetön liikennejärjestelmä on sellainen, että myös lapset, iäkkäät ja toimintaesteiset henkilöt suoriutuvat turvallisesti päivittäisestä liikkumisestaan."

Elsa on liikenne- ja viestintäministeriön poikkihallinnollinen esteettömän liikkumisen tutkimus- ja kehittämishjelma. Ohjelman taustavaikuttajina ja hankkeiden osarahoittajina ovat useat eri ministeriöt, väylälaitokset sekä järjestöt. Elsa -ohjelma on toteutettu vuosina 2003-2006.

Kolmivuotisella Elsa -ohjelmalla on tuettu työtä liikennejärjestelmän esteettömyyden parantamiseksi ja nostettu aihe esille yleiseen tietoisuuteen. Tärkeä osa ohjelmaa on ollut hankkeiden toteuttaminen ja niiden tuloksista tiedottaminen.

Elsa ohjelma toteuttaa osaltaan liikenne- ja viestintäministeriön esteettömyysstrategiaa. Vuonna 2003 julkaistun strategian tavoitteena on, että valtion ylläpitämä liikenneinfrastruktuuri ja julkisen liikenteen palvelut ovat esteettömiä ja turvallisia kaikille. Valtionhallinto toimii yhteistyössä kuntien ja yksityisen sektorin kanssa näiden vastuulla olevien liikennejärjestelmän osien parantamiseksi.

Lisätietoja Elsa -ohjelmasta:

www.elsa.fi

Liikenne- ja viestintäministeriö

HELSINGIN KAUPUNKI
RAKENNUSVIRASTO
PL 1500
00099 HELSINGIN KAUPUNKI

KUVAILULEHTI

Tekijä(t) Sito Oy	
Julkaisun yhdyshenkilö rakennusvirastossa Projektinjohtaja Pirjo Tujula	
Nimeke ELSATUOTE Esteettömien ympäristötuotteiden tuotekehityshanke	Mistä julkaisua saa (henkilö ja huone) HKR Pirjo Tujula
Sarjan nimeke	
Sarjanumero	Julkaisu aika
Sivuja	Liitteitä
ISBN 978-952-473-979-5	ISSN 1238-9579
Kieli koko teos Suomi	Yhteenveto
Tiivistelmä ELSATUOTE-kehityshanke on jatkoa Helsingin ja viiden muun kaupungin yhteiselle SuRaKu-projektille, jonka puitteissa on laadittu kaupunkien ja eri vammaisjärjestöjen laajan yhteistyön tuloksena esteettömyyden kannalta tärkeimpien ympäristörakenteiden mitoitusta koskeva ohjeisto. Se edellyttää julkisten ulkotilojen rakentamiselta aiempaa suurempaa mittatarkkuutta, joka ei ole saavutettavissa nykyisillä ympäristörakentamisen tavoilla ja olemassa olevilla ympäristötuotteilla. ELSATUOTE-kehityshankkeen tarkoituksena on kehittää ympäristörakentamisessa käytettäviä tuotteita ja tuotejärjestelmiä niin, että ne mahdollistavat esteettömien ulkotilojen rakentamisen tulevaisuudessa ja helpottavat esteettömien julkisten alueiden suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa. Hankkeeseen sisältyy myös tuotteiden testaus niiden toimivuuden varmistamiseksi mahdollisimman oikeissa käyttöolosuhteissa. Esteettömien ympäristötuotteiden kehityshanke perustuu ympäristötuotteille asetettujen vaatimusten osalta SuRaKu-ohjeisiin. Tuotteita on kehitetty yhteistyössä hankkeessa mukana olevien ympäristötuotevalmistajien kanssa ja tuotteiden testaukseen tarkoitettuja koealueita on suunniteltu ja toteutettu yhteistyössä mukana olevien kaupunkien kanssa. Hanke on jakautunut kahteen osaan, joista vuoden 2005 aikana kehitettiin yhteistyössä yritysten kanssa esteettömiä ympäristötuotteita ja testattiin niitä tuotteiden käyttöominaisuuksien varmistamiseksi. Väliraportti tästä vaiheesta valmistui 15.1.2006. Vuosien 2006 – 2007 aikana työn painopiste oli tuotteiden käytön ohjeistuksessa sekä kaupunkien koekohteiden rakentamisessa, testauksessa ja seurannassa tuotteiden toimivuuden varmistamiseksi sekä tuotteiden teknisten ominaisuuksien, kuten asennettavuuden ja kestävyysvarmistamiseksi. Tuotteiden toimivuuden varmistamiseksi työn aikana tehtiin yhteistyötä eri vammaisjärjestöjen kanssa ja järjestöjen edustajat osallistuivat aktiivisesti testauksilaisuuksiin.	
Avainsanat Liikkumis- ja toimimisesteettömyys, esteetön ympäristö SuRaKu - Esteettömien julkisten alueiden suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon ohjeistaminen katu-, viher- ja piha-alueilla	
UDK	

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	8
2	TAVOITTEET	10
2.1	Lähtökohdat	10
2.2	Tavoitteet.....	11
2.3	Yhteistyöosapuolet ja tehtävien jako.....	12
3	TAUSTA-AINEISTO.....	13
3.1	Eri käyttäjäryhmien vaatimukset	13
3.2	Olemassa olevien ympäristötuotteiden esteettömyysarviointi	13
3.2.1	Suojatien reunatukijärjestelmät.....	14
3.2.2	Näkövammaisten kohokuvioiset opaslaatajärjestelmät	21
3.2.3	Heikkonäköisten ohjaus- tai varoitusmateriaalit (kontrastivärit).....	29
3.2.4	Ulkoporraselementtijärjestelmät	33
3.2.5	Luiskat.....	37
3.2.6	Sadevesikourujärjestelmät.....	38
4	KEHITYSHANKKEEN KUVAUS	40
4.1	Kehityshankkeen eteneminen	40
4.2	Kehityshankkeen sisältö.....	40
4.3	Koekohteiden rakentaminen ja testaus.....	41
5	TUOTESUUNNITTELUN TULOKSET.....	43
5.1	Suojatien reunatukijärjestelmät.....	43
5.2	Kohokuvioiset opaslaatat	47
5.3	Kohokuvioiset erotteluraidat tai –alueet	49
5.4	Ulkoporraselementtijärjestelmät.....	50
6	KOEKOHTEET.....	54
6.1	Kasarmitorin suojateiden luonnonkivireunatuet	54
6.2	Esteri – Esteettömyystuotteiden näyttelyalue, Lasten liikennekaupunki	57
6.3	Rajapaadenpolun luonnonkiviportaavat, Vuosaari	59
6.4	Keskuskadun opaslaatan prototyyppin koeasennus, HKR Roihupelto.....	61
7	JATKOTOIMENPITEET JA JOHTOPÄÄTÖKSET	63
7.1	Tuotekehitys.....	63
7.2	Koeasennuskohteet	63
7.3	Tyypipiirustukset	64
8	KIRJALLISUUSLUETTELO	66
9	LIITTEET	68
9.1	Suojatien reunatuki, 40 mm:n suora osa	
9.2	Suojatien reunatuki, luiskattu	
9.3	Suojatien reunatuen liitoskappale	
9.4	Suojatie-elementti	
9.5	Varoittava laatta	
9.6	Ohjaava laatta	
9.7	Porraselementti	

1 JOHDANTO

ELSATUOTE-kehityshanke on jatkoa Helsingin ja viiden muun kaupungin yhteiselle SuRaKu-projektille, jonka nimi on kokonaisuudessaan "SuRaKu, Esteettömien julkisten alueiden suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon ohjeistaminen katu-, viher- ja piha-alueilla". SuRaKu-projektin puitteissa on laadittu kaupunkien ja eri vammaisjärjestöjen laajan yhteistyön tuloksena esteettömyyden kannalta tärkeimpien ympäristörakenteiden mitoitusta koskeva ohjeisto. Se edellyttää julkisten ulkotilojen rakentamiselta aiempaa suurempaa mittatarkkuutta, joka ei ole saavutettavissa nykyisillä ympäristörakentamisen tavoilla ja olemassa olevilla ympäristötuotteilla. SuRaKu-ohjeisto valmistui vuoden 2004 lopussa.

ELSATUOTE-kehityshankkeen tarkoituksena on ollut kehittää ympäristörakentamisessa käytettäviä tuotteita ja tuotejärjestelmiä niin, että ne mahdollistavat esteettömien ulkotilojen rakentamisen tulevaisuudessa ja helpottavat esteettömien julkisten alueiden suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa. Hankkeeseen sisältyi myös tuotteiden testaus niiden toimivuuden varmistamiseksi mahdollisimman oikeissa käyttöolosuhteissa.

Esteettömien ympäristötuotteiden kehityshanke perustuu ympäristötuotteille asetettujen vaatimusten osalta SuRaKu-ohjeisiin. Tuotteita on kehitetty yhteistyössä hankkeessa mukana olevien ympäristötuotevalmistajien kanssa ja tuotteiden testaukseen tarkoitettuja koealueita on suunniteltu ja toteutettu yhteistyössä mukana olevien kaupunkien kanssa.

Hanke jakautuu kahteen osaan, joista vuoden 2005 aikana kehitettiin esteettömiä ympäristötuotteita ja testattiin niitä niiden käyttöominaisuuksien varmistamiseksi. Tämä vaihe on koottu väliraportiksi vuoden 2005 lopussa. Vuosien 2006 – 2007 aikana työn painopiste oli tuotteiden käytön ohjeistuksessa sekä koekohteiden rakentamisessa, testauksessa ja seurannassa tuotteiden toimivuuden varmistamiseksi sekä tuotteiden teknisten ominaisuuksien, kuten asennettavuuden ja kestävyysvarmistamiseksi. Koekohteiden valmistumisen siirtyminen suureksi osaksi vuodelle 2007 on johtanut siihen, että tuotteiden talviolosuhteiden toimivuuden ja kunnossapidon kestävyysseuranta on täytyntä jatkaa talvikaudelle 2007 – 08, eikä niiden tuloksia siten ole saatu kaikilta osin tähän raporttiin.

Liikenne- ja viestintäministeriöltä Elsa-hankehakuun liittyvä rahoitusosuus tuotekehityshankkeelle ajoittui vuodelle 2005. Vuoden 2006 aikana hankkeen rahoituksesta vastasivat Ympäristöministeriö sekä Sosiaali- ja terveysministeriö, jonka rahoitusosuus on jatkunut vuoden 2007 syksyyn asti.

Hankkeessa ovat olleet mukana Helsingin ja Espoon kaupungit, jotka toimivat tuotekehitystyössä asiantuntijoina ja ovat osoittaneet koekohteet tuotteiden koekäyttöä ja testausta varten. Vuonna 2005 mukana oli myös Tampereen kaupunki, joka ei kuitenkaan ole osoittanut koekohteita hankkeelle. Ympäristötuotevalmistajina hankkeessa ovat alusta alkaen olleet Lemminkäinen Oy, Abetoni Oy ja HB-betoniteollisuus Oy sekä Rakennusteollisuus RT ry. Myöhemmin hankkeeseen on liittynyt Suomen Graniittikeskus Oy. Tuotekehitystyön koordinaattorina ja suunnittelukonsulttina on toiminut Sito Oy.

Hankkeessa mukana olevien yhteistyötahojen edustajat muodostavat ohjausryhmän, johon ovat kuuluneet seuraavat henkilöt:

Irja Vesanen-Nikitiin, Liikenne- ja viestintäministeriö

Maija Stenvall ja Riikka Kallio, Liikenne- ja viestintäministeriö (ELSA-koordinaattorit)

Olli Saarsalmi, Sosiaali- ja terveysministeriö

Leena Silfverberg, Ympäristöministeriö

Sari Knuuti, Espoon kaupunki

Pirjo Tujula, Helsingin kaupunki

Katri Jokela, Tampereen kaupunki

Seppo Petrow, Rakennusteollisuus RT ry

Kari Öhrnberg ja Eeva-Liisa Hannu, Lemminkäinen Oy

Juha Saikkonen ja Mika Tulimaa, Abetoni Oy

Jukka Parviainen, HB-betoniteollisuus Oy

Tapio Laari, Suomen Graniittikeskus Oy

Ulla-Kirsti Junttila, Sito Oy

Jari Mäkynen, Sito Oy

Harri Leivo, Invalidiliitto ry

Helinä Hirn ja Juha Seppälä, Näkövammaisten keskusliitto ry

2 TAVOITTEET

2.1 Lähtökohdat

ELSATUOTE-kehityshanke on jatkoa Helsingin kaupungin vetämälle SuRaKu-projektille, jossa olivat mukana Helsingin lisäksi Espoon, Vantaan, Joensuun, Tampereen ja Turun kaupungit. SuRaKu-projektiin oli lisäksi kytketty eri vammaisjärjestöjen edustus asiantuntijoina. SuRaKu-projektin tavoitteena oli esteettömien julkisten alueiden suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon ohjeistaminen katu-, viher- ja piha-alueilla.

SuRaKu-projektissa laadittiin kaupunkien ja eri vammaisjärjestöjen laajan yhteistyön tuloksena ohjeisto, joka antaa yksityiskohtaisia ohjeita julkisen ympäristön rakenteiden ja kalusteiden mitoituksesta ja suunnittelusta niin, että ne täyttävät SuRaKu-projektissa asetetut esteettömyysvaatimukset. Ohjeisto valmistui marraskuussa 2004.

SuRaKu-ohjeisto edellyttää julkisten ulkotilojen rakentamiselta aiempaa suurempaa mittatarkkuutta, joka ei ole saavutettavissa nykyisillä ympäristörakentamisen tavoilla ja olemassa olevilla ympäristötuotteilla. ELSATUOTE-kehityshankkeen tarkoituksena on ollut kehittää ympäristörakentamisessa käytettäviä tuotteita ja tuotejärjestelmiä ohjeiston vaatimusten pohjalta niin, että ne mahdollistavat ja helpottavat esteettömien ulkotilojen rakentamista tulevaisuudessa. Eri osapuolien sitoutuminen laajalla rintamalla yhtenäisiin uusiin ohjeisiin on mahdollistanut aiempaa paremmin esteettömien ympäristötuotteiden tuotekehityksen ja takaa tuotteiden käytön pitkällä tähtäimellä.

Esteettömyys on oleellinen osa liikkumista ja toimimista ympäristössä. Esteettömyyden täytyy toteutua siirryttäessä tilasta toiseen niin, että kulkija ei törmää reitillään liikkumisestettä tai vaaraa aiheuttaviin rakenteisiin. Mikään yksittäinen hyvin suunniteltu kohde tai detalji ei riitä takaamaan esteettömyyttä ympäristössä liikuttaessa. Ympäristö on esteetön vasta silloin, kun se kokonaisuutena tukee turvallista liikkumista ja kaikki julkisilla alueilla olevat vakiotyyppiset rakenteet ovat esteettömiä. Siksi kehityshankkeessa on ollut välttämätöntä tarkastella ympäristötuotteita laajana sarjana, joka kattaa kaikki keskeiset tuoteryhmät ja eri materiaalit, joita erilaiset ympäristöt edellyttävät. Samalla voidaan taata myös tuotteiden yhteensopivuus erilaisissa käyttötilanteissa.

Erilaiset ympäristöt ja käyttötilanteet sekä tuotteiden hankinta- ja käyttökustannukset vaikuttavat käytettävien tuotteiden valintaan. Siksi on tärkeää, että markkinoilla on saatavana myös tulevaisuudessa eri materiaaleista valmistettuja ja laadultaan erilaisia tuotteita, jotka täyttävät esteettömyyskriteerit ja tarjoavat vaihtoehtoja erilaisiin sijoitusympäristöihin ja käyttötilanteisiin. Siitä syystä hankkeessa on ollut mukana useita ympäristötuotteita valmistavia yrityksiä, joiden tuotevalikoima ja käytetyt materiaalit poikkeavat jossain määrin toisistaan.

Kehitettävien tuotteiden lisäksi on ollut tärkeää ohjeistaa tuotteiden asennus ja käyttö. SuRaKu-ohjeet antavat yleisiä ohjeita mm. suojatiejärjestelyistä, näkövammaisten hyvästä opastamisesta ja porraskjärjestelyistä. ELSATUOTE-kehityshankkeen puitteissa rakennetuissa koekohteissa on testattu tuotteiden käyttöä ja asennusta niin, että on saatu mahdollisimman luotettavaa tietoa tuotteiden toimivuudesta sekä asentamisen että käytön kannalta. Koekohteissa on saatu myös tietoa tuotteiden teknisestä toimivuudesta ja kestävydestä sekä niiden rakentamiseen ja kunnossapitoon liittyvistä ominaisuuksista ja vaikutuksista, vaikka koekohteiden valmistuminen vasta vuoden 2007 aikana on rajoittanut niiden pitkäaikaista seuranta.

ELSATUOTE -hankkeen rinnalla Helsingin ja Espoon kaupungit ovat käynnistäneet yhteisten katualueita koskevien tyyppipiirustusten laatimisen. Tyyppipiirustukset perustuvat SuRaKu-ohjeisiin ja esimerkiksi reunatukien osalta niissä on käytetty vastaavaa mitoitusta kuin ELSATUOTE-kehityshankkeen yhteydessä kehitetyissä reunatukituotteissa. Tyyppipiirustuksissa määritellään yksityiskohtaisesti suojateiden reunatukien käyttötavat niin, että pitkällä tähtäimellä tyyppipiirustukset vakiinnuttavat uusien esteettömien ympäristötuotteiden käytön ja takaavat tuotteiden yhtenäiset käyttötavat.

2.2 Tavoitteet

Esteettömän ympäristön rakentaminen perustuu maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 2000) yleisissä tavoitteissa mainittuun sosiaalisesti kestävä kehityksen ajatukseen ja liikkumisen tasa-arvoon, jolla tarkoitetaan kaikille väestöryhmille iästä, sukupuolesta, liikuntakyvystä, taloudellisesta asemasta, asuinpaikasta yms. riippumatonta mahdollisuutta liikkua ja turvattua peruspalvelujen saavutettavuutta. Lainsäädäntöön kirjatut vaatimukset luovat kunnille ja muille julkisen ympäristön rakentamisesta vastaaville tahoille aiempaa suurempia paineita ympäristön esteettömyystavoitteiden huomioon ottamiseksi kaikkien julkisten alueiden suunnittelussa, rakentamisessa ja kunnossapidossa.

Ympäristö on esteetön silloin, kun se on kaikkien käyttäjien kannalta toimiva, turvallinen ja miellyttävä käyttää. Vaikka esteettömyyden vaatimukset ovat nousseet voimakkaina eri tavoin liikkumis- ja toimimisesteisistä ryhmistä, esteettömyys edistää käytännössä kaikkien kansalaisten liikkumista ympäristössä. Viime vuosina lähes kaikissa Suomen suurimmissa kaupungeissa sekä lukuisissa pienemmissä kaupungeissa on ollut vireillä esteettömyyteen liittyviä hankkeita, joista merkittävin on Helsingin ja Espoon yhteisten tyyppipiirustusten laatiminen. Tyyppipiirustukset ovat valmistuneet syksyllä 2007.

Aiemmat viranomaisten toimesta laaditut määräykset koskevat pääosin luvanvaraista rakentamista, eli rakennusten ja piha-alueiden esteettömyyttä ja annetut ohjeet ovat painottuneet rakennusten sisätilojen esteettömyyden turvaamiseen. SuRaKu-ohjeisto on tarkoitettu palvelemaan ennen muuta esteettömän ulkoympäristön suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa. Ohjeistossa määritellään perusrakenteiden mitoitus ja käyttötavat julkisilla katu-, viher- ja piha-alueilla sekä rakenteiden hoidolle ja laadulle asetettavat vaatimukset.

Esteettömän ympäristön ongelmat liittyvät useimmiten päällystemateriaaleihin ja rakenteisiin, kuten pinnaltaan epätasaisiin päällysteisiin, pyörätuolin käyttäjän kannalta liian korkeisiin reunatukiin tai näkövammaisille vaikeasti hahmotettaviin kulkureitteihin. Suurin muospaine esteettömyyteen pyrittäessä kohdistuu kulkupintojen päällysteisiin ja rakenteisiin sekä päällystemateriaaleihin ja päällystetuotteisiin.

ELSATUOTE -kehityshankkeen tavoitteena on ollut kehittää ympäristörakentamisessa käytettyjä vakiotyyppejä ympäristötuotteita ja tuotejärjestelmiä, joilla voidaan saada aikaan huomattavasti nykyistä mittatarkempia, esteettömiä kulkuväyliä. Markkinoilta vakiotyyppisinä saatavien esteettömien ympäristötuotteiden avulla voidaan taata sovittujen esteettömyysvaatimusten huomioon ottaminen suunnittelussa, rakentamisessa ja kunnossapidossa niin, että ne eivät muodostu huomattavia lisäkustannuksia aiheuttaviksi erikoisratkaisuuksi. Tavoitteena on ollut esteettömien päällyste-, reunatuki- ja ulkoporrasjärjestelyjen muodostuminen pitkällä tähtäimellä vakiotyyppisiksi ratkaisuuksi kaikessa julkisten ulkotilojen rakentamisessa.

Viime vuosina Euroopassa on kehitetty ohjeistoja ja normeja liikkumisesteettömyyden huomioon ottamiseksi ja suositeltavien toimenpiteiden ja ohjaustapojen käyttämiseksi esimerkiksi näkövammaisten kulkureittien opastuksessa. Liikenne- ja viestintäministeriössä ovat olleet lausunnolla mm. seuraavat normit ja ohjeet:

- Specification for tactile paving surface indicators, European standard DRAFT prEN 15209, European Committee for Standardization.
- Improving Transport Accessibility for All, Guide to good Practice, ECMT 2006, ISBN 92-821-0139-8 (OECD Publication service). Kyseessä on Euroopan liikenneministerikonferenssin ECMT:n (European Conference of Ministers of Transport) julkaisu, joka on suosituksenomainen, eräänlainen "good practice/best practice" –opas ja se on valmistunut vuonna 2006.

Ohjeilla tulee olemaan keskeinen asema esteettömyyden huomioon ottamisessa kaikissa Euroopan Unionin jäsenmaissa tulevaisuudessa. Jo nyt ohjeet ovat vaikuttaneet monissa maissa niin, että uusilla jalankulkualueilla on käytetty ohjelunoksissa esitettyjä ratkaisumalleja esim. varoittavien ja ohjaavien materiaalien osalta.

2.3 Yhteistyöosapuolet ja tehtävien jako

Esteetöntä liikkumista helpottavien ympäristötuotteiden kehittämisessä on taustalla vahva käyttäjien ja tilaajien tarve. Ympäristötuotevalmistajilla ei lupaavista markkinoista huolimatta ole ollut mahdollisuutta lähteä kehitystyöhön yksin, koska tuotteet voivat poiketa valmistukseltaan ja materiaaleiltaan heidän muusta tuotannostaan, tuotantomäärät ovat rajoitettuja ja uusien tuotteiden kehittäminen edellyttää laajaa taustatiedon hankkimista ja vahvaa käyttäjänäkökulman huomioimista.

ELSATUOTE-kehityshanke on perustunut laajaan yhteistyöhön, jossa keskeisiä osapuolia ovat:

Kaupungit julkisen ympäristön rakentamisesta ja ylläpidosta vastaavina tahoina. Hankkeessa ovat olleet mukana Helsingin kaupunki, Tampereen kaupunki (v. 2005) ja Espoon kaupunki.

Kaupungin ovat osallistuneet tuotekehitysprosessiin asiantuntijoina ja tarjonneet tuotteiden testaukseen eritasoisia koealueita, joilla tuotteita ja tuotejärjestelmiä on voitu testata mahdollisimman oikeissa käyttöolosuhteissa. Testausta varten alueille on laadittu suunnitelmat, joissa on sovellettu käytäntöön SuRaKu-prosessin ohjeistusta ja käytetty suunniteltujen tuotteiden koekappaleina valmistettuja tuotteita. Kunnat ovat teettäneet aluesuunnitelmat ja vastanneet yhdessä tuotevalmistajien kanssa koekohteiden rakentamisesta. Suunnittelukonsultti on toiminut asiantuntijana koekohteiden suunnittelussa ja rakentamisessa.

Yritykset ovat toimineet ympäristötuotteiden valmistuksen ja ympäristörakentamisen asiantuntijoina. Ympäristötuotevalmistusta hankkeessa ovat edustaneet Rakennusteollisuus RT ry (betonituotteet, normit ja laadunvarmistus) sekä alan keskeiset ympäristötuotevalmistajat, Lemminkäinen Oy (betoni-, luonnonkivi- ja asfalttituotteet), Abetoni Oy (betonituotteet) ja HB-Betoniteollisuus Oy (betoni- ja ekokivituotteet) sekä vähän myöhemmin kesällä 2005 hankkeeseen pyydetty Suomen Graniittikeskus Oy (luonnonkivituotteet).

Tuotevalmistajat ovat osallistuneet tuotekehitysprosessiin, joka on perustunut kunkin valmistajan aiempaan ympäristötuotevalikoimaan sekä käytettävissä oleviin tuotantomenetelmiin ja materiaaleihin sekä niiden kehittämiseen. Valmistajat ovat toimineet tuotekehitysprosessissa asiantuntijoina sekä valmistaneet tuotteiden prototyypit ja koesarjat koeasennuskohteita varten.

Vammaisjärjestöt ovat toimineet hankkeessa käyttäjäasiantuntijoina. Hankkeeseen ovat osallistuneet Näkövammaisten keskusliitto ry:n ja Invalidiliitto ry:n edustajat, jotka ovat toimineet ohjausryhmässä asiantuntijoina sekä auttaneet tuotteiden arvioinnissa mm. järjestämällä koehenkilöitä tuotteiden testaustilaisuuksiin ja koekohteiden arviointiin. Tuotteiden käytettävyyden varmistamiseksi tuotesuunnittelu on tapahtunut vuorovaikutteisesti eri vammaisjärjestöjen asiantuntijoiden kanssa. Tuotteiden testauksessa ja koekäytössä vammaisjärjestöt ovat olleet keskeisessä roolissa asiantuntijoina.

Suunnittelukonsultti on toiminut hankkeen koordinaattorina ja tuotesuunnittelukonsulttina. Konsulttina on toiminut SITO Oy.

Konsultti on koordinoanut tuotekehitysprosessia ja vastannut tuotteiden suunnittelusta ja prototyyppien valmistuksesta yhdessä valmistajien kanssa. Konsultti on myös toiminut asiantuntijana koekohteiden suunnittelussa yhdessä kaupunkien kanssa ja valvonut koekohteiden rakentamista esteettömyyden osalta. Konsultti on osallistunut koekohteissa pidettäviin testaustilaisuuksiin ja koekohteiden toimivuuden seurantaan ja koonnut testitilaisuuksista ja käyttöseurannasta saadut palautteet ja kokemukset.

Konsultti on laatinut hankkeen väli- ja loppuraportit, joihin on koottu hankkeen lähtötietoja ja kuvattu tuotekehitysprosessista sekä koottu tiedot kehitetyistä tuotteista ja tuotteiden käyttökokemuksista.

3 TAUSTA-AINEISTO

3.1 Eri käyttäjäryhmien vaatimukset

Eri käyttäjäryhmillä on jonkin verran toisistaan poikkeavia vaatimuksia esteettömän ympäristön suhteen. Lähtökohtana on periaate, jonka mukaan esteetön ympäristö on hyvä kaikille käyttäjäryhmille. Erityistä huomiota tulee kuitenkin kiinnittää eri tavoin liikkumis- ja toimimisesteisiin ryhmiin, joiden liikkumista vaikeuttavat seuraavat tekijät:

- pyörätuolin tai rollaattorin käyttö
- muut liikkumisvammat, kuten jalkavammat ja reuma
- käsien toimintavajavuudet
- lyhytkasvuisuus
- näkövammat
- kuulovammat

Eri vammaisryhmien vaatimukset ovat olleet keskeisessä asemassa SuRaKu-ohjeita laadittaessa, joten tämän kehityshankkeen yhteydessä ei ole ollut tarvetta eri ryhmien yleisten vaatimusten selvittämiseen. Tässä yhteydessä on tarkastelu eri käyttäjäryhmien vaatimuksia konkreettisille tuotteille. Työn alussa on arvioitu olemassa olevia tuotteita eri käyttäjäryhmien näkökulmista ja tuotekehitysvaiheessa eri käyttäjäryhmien vaatimuksia on tarkasteltu tuotekohtaisesti niin, että kehitettävät tuotteet täyttävät kaikkien eri käyttäjäryhmien vaatimukset.

Selvimmän muista ryhmistä vaatimuksiltaan eroavat näkövammaiset, jotka käyttävät usein valkoisen kepin kanssa liikkuttaessa reunatukia ja muita päällysteistä koholla olevia rakenteita ohjaimena suunnistautuessaan ympäristössä. Reittien looginen jatkuvuus ja toteutettujen ratkaisujen standardimaisuus ovat erityisen tärkeitä näkövammaisille, joiden itsenäinen liikkuminen ympäristössä on opittua ja perustuu muiden kuin näköaistin käyttöön. Päällystemateriaalit ja -rakenteet voivat toimia oikein muotoiltuina ja sijoitettuina kaupunkiympäristössä ohjaavina tai varoittavina yksityiskohtina jalkakäytävältä poikettaessa tai bussiin astuttaessa. Heikkonäköisten liikkumista helpottavat selkeät kontrastierot, jolloin pinnoitteen väri toimii varoittavana tai ohjaavana elementtinä.

Toisen merkittävän ryhmän muodostavat pyörätuolin ja rollaattorin käyttäjät, joille esim. reunatuet voivat muodostaa ylitsepääsemättömän esteen ympäristössä liikuttaessa. Pyörätuolin käyttäjän kanssa yhtenevät vaatimukset esteettömyyden suhteen ovat myös esim. lastenvaunujen tai pyörällisen matkalaukun kanssa liikkuvilla henkilöillä. Siten esteettömyyden vaatimuksia ei voida pitää vain liikkumis- ja toimimisesteisiä koskevinä, vaan esteettömyyttä tukevat ympäristötuotteet helpottavat monien ryhmien liikkumista julkisissa ulkotiloissa.

Näiden kahden käyttäjäryhmän vaatimukset rakennetulle ympäristölle ovat jossain määrin keskenään ristiriitaisia. Näkövammaisille tarpeelliset, kepillä tunnistettavat, riittävän korkeat korokkeet ovat esim. suojatien reunatuessa pyörätuolin tai rollaattorin käyttäjälle este. SuRaKu -ohjeiden myötä on syntynyt kompromissi sallii 30-40 mm:n korokkeen suojatien reunatuessa yhdistettynä lyhyeen luiskattuun jaksoon niin, että yhdistelmä täyttää kaikkien käyttäjäryhmien vaatimukset. Tuotesuunnitteluhankkeen kannalta se merkitsee kahta vakiotyypistä suojatien reunatukimallia, joita käytetään suojateilla rinnakkain. Reunatukimallien suunnittelu niin, että ne sopivat teknisesti yhteen sekä niiden sovittaminen muihin vakiotyypisiin kadunrakennuksessa käytettäviin tuotteisiin on ollut ELSATUOTE-kehityshankkeen keskeinen tehtävä.

3.2 Olemassa olevien ympäristötuotteiden esteettömyysarviointi

Tiedon kokoamisen tavoitteena on ollut saada käytännön tietoa esteetöntä kaupunkiympäristöä tukevien tuotteiden ja tuotesarjojen kehittämiseksi. Olemassa olevaa tietoa on täydennetty työn alussa niin, että sen avulla on voitu tarkentaa tuotekehitystyön konkreettiset tavoitteet ja sisältö. Tiedon kokoaminen on keskittynyt seuraaviin osa-alueisiin:

- Olemassa olevien ympäristötuotteiden ja niiden ominaisuuksien ja käyttötapojen kartoitus ja arviointi SuRaKu-ohjeiden tarkentuneiden vaatimusten kannalta.
- Erilaisten ympäristöjen ja käyttötilanteiden asettamat vaatimukset tuotteille, niiden ominaisuuksille ja materiaaleille.
- Uusien, esteettömien ympäristötuotteiden ja tuotesarjojen tekniset ja käyttövaatimukset.
- Eri materiaalien ominaisuuksien ja valmistusmenetelmien soveltuvuus esteettömyystuotteisiin.
- Kehitettyjen tuotteiden ja tuotesarjojen prototyyppien testaus mahdollisimman luonnollisissa ympäristöissä ja käyttötilanteissa.

Rinnan tuotekehitystyön kanssa on kartoitettu olemassa olevat ympäristötuotteet ja niiden käyttöominaisuudet ja käyttötavat sekä arvioitu tuotteiden toimivuus esteettömyyden kannalta. Ympäristötuotteiden esteettömyyskartoitus kattaa Suomessa käytössä ja markkinoilla olevat tuotteet ja ratkaisut sekä kansainvälisesti käytetyt ja hyväksytyt tuotteet niin laajasti, kun niistä on ollut kohtuullisesti saatavissa tietoa tämän hankkeen puitteissa.

Tuotteita on arvioitu sen mukaan, miten ne täyttävät SuRaKu-ohjeissa esitetyt vaatimukset ja miten ne soveltuvat SuRaKu-ohjeisiin. Samalla on arvioitu myös se, miten nykyinen tuotetarjonta vastaa esteettömän ympäristön vaatimuksia ja sitä, millä alueilla tuotetarjonnassa on puutteita ja tarvitaan uusia tuotteita. Arvion pohjalta on määriteltä lopullisesti ne olemassa olevat tai uudet tuotteet ja tuoteryhmät, jotka on otettu tuotekehityshankkeessa kehittelyn kohteiksi.

Nykyisin käytössä ja markkinoilla on suuri määrä ympäristörakentamisessa käytettäviä vakiotyyppisiä päällyste- ym. tuotteita. Perinteisesti käytössä on ollut luonnonkivi-, betoni- ja asfalttituotteita, mutta niiden rinnalla käytössä on ollut jossain määrin myös metalli-, puu- ja ns. ekomassatuotteita. Nykyisten tuotteiden arvioinnilla on pyritty selvittämään niiden käytöstä ja ominaisuuksista saadut kokemukset, joita on voitu hyödyntää olemassa olevien tuotteiden parantamisessa sekä uusien tuotteiden kehitystyössä.

Seuraavassa on tuotu esille esimerkkejä olemassa olevista tuotteista ja toteutetuista kohteista, joiden kohdalla täytyy ottaa huomioon, että ne eivät kaikilta osin täytä nykyisiä vaatimuksia ja sovellu malkeiksi esteettömyysratkaisuja tehtäessä.

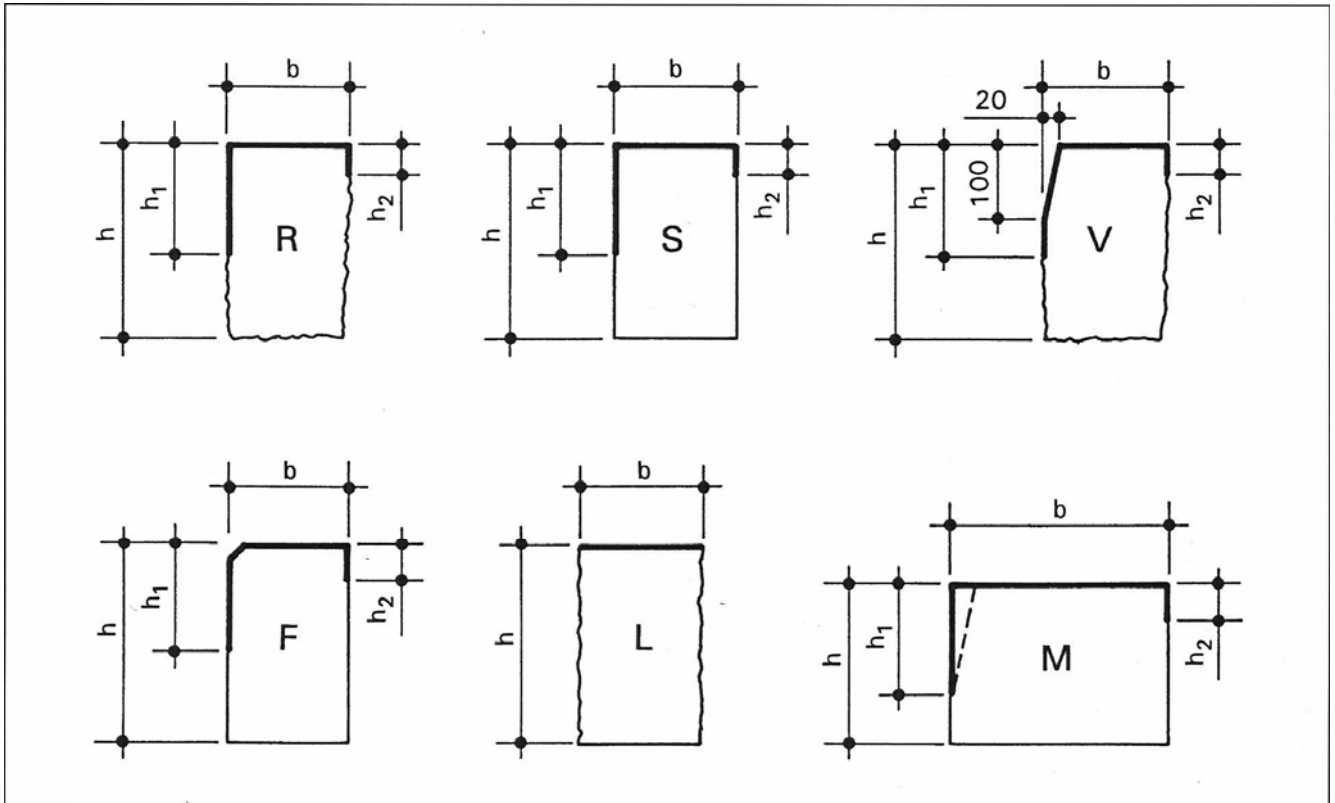
3.2.1 Suojatien reunatukijärjestelmät

Suojatien reunatukijärjestelmät ovat pitkälle kehittyneitä ja vakiotyyppisiä eri puolilla Suomea ja muualla maailmassa. Järjestelmiä on kehitetty pitkälle kunnallistekniikan, esim. katujen puhdistuksen, kivi- ja ajoneuvoliikenteen vaatimuksista käsin. Vaikka reunatukituotesarjoissa on monia suoja- teillä kulkua helpottavia tuotteita, niin niitä ei ole kehitetty eri käyttäjäryhmien esteettömän liikkumisen vaatimuksista. Tästä syystä tuotteita ei pääsääntöisesti kutsuta esteettömyystuotteiksi eikä niistä, näkövammaisten opaslaattoja lukuun ottamatta, löydy esteettömyysotsikon alla tietoa.

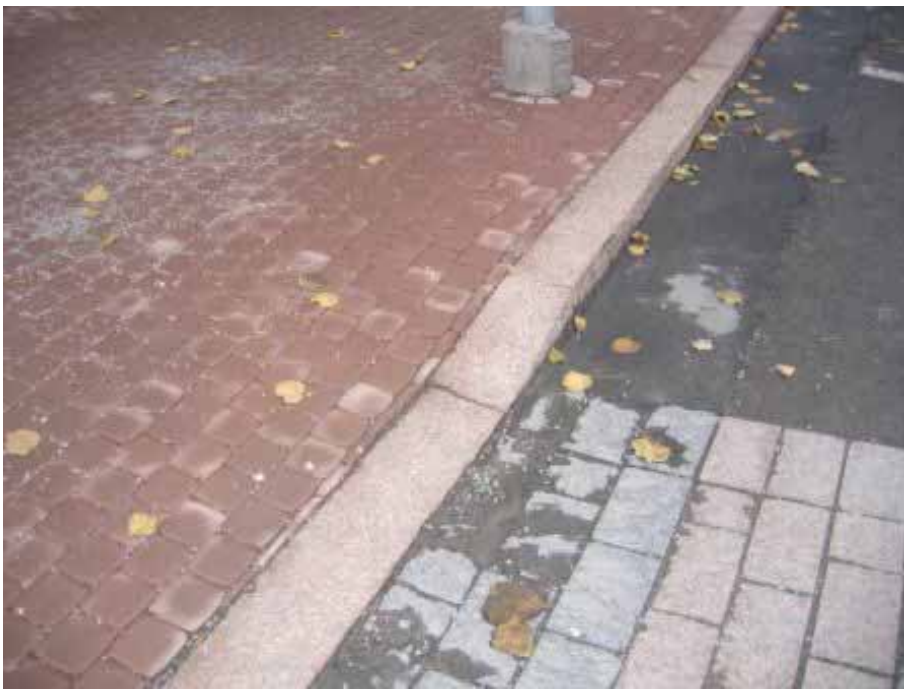
Tuotejärjestelmät noudattavat usein kansallisia ohjeita ja tuotteiden ominaisuudet vaihtelevat jossain määrin valmistajakohtaisesti. Yleisenä johtopäätöksenä reunatukijärjestelmistä voitaneen kuitenkin todeta, että pyrkimys esteettömyyteen on yleensä lähtenyt enemmänkin polkupyöräilijöiden tai ajoneuvoliikenteen tarpeista kuin eri tavoin liikkumis- ja toimimisesteisten henkilöiden tarpeista. Luiskatut reunatuet lähtevät useimmiten 0-tasosta tai luiskat on hoidettu kokonaan ilman reunatukia. Pyöräilyn painottumiseen viittaa myös se, että luiskattuja suojateiden reunatukia on käytetty erityisesti maissa, joissa polkupyöräilyä on muutoinkin edistetty esim. pyörätiejärjestelyin. Näkövammaisten tarpeita reunatuen tunnistamiseen kepillä tai merkitsemiseen kontrastivärein ei ole otettu huomioon. Tonttiliittymiä varten on kehitetty ns. yliajokiviä, jotka eivät sovellu suojateiden reunatuiksi, sillä ne ovat liian jyrkkiä pyörätuolin käyttäjille.

Luonnonkivi

Luonnonkivireunatukia käytetään yleisesti kaupungeissa. Vakiotyypisiä reunakiviä ovat raakareunakivi, viistereunakivi ja vaakareunakivi. Suojateille ei yleensä ole erityisiä reunatukituotteita, vaan reunatuot on tavallisesti asennettu suojateillä vinoon kulmaan niin, että ne muodostavat kaltevan luiskan. Reunatuon asentamisesta suojateillä on annettu ohjeet kunnallisteknisten töiden ohjeissa (KT 02) ja kaupunkien omissa ohjeissa ja tyyppipiirustuksissa.



Kuva 1. Nykyiset luonnonkivireunatukityypit, raakareunakivi R, suorareunakivi S, viistereunakivi V, faasireunakivi F, lohkoreunakivi L ja vaakareunakivi M. (SKTY, julkaisu 14, 1997)



Kuvat 2 - 3. Tampereen Hämeenkadulla on käytetty erityisiä madallettuja suojatien reunatukia ja siirtymäkiviä, jotka on toimittanut Lemminkäinen Oy. Kiven asennuksessa ei ole huomioitu näkövammaisten vaatimusta tunnistettavasta tasoerosta.

Helsingin Aleksanterinkadulla suojateille on tehty 30 cm leveä erikoisreunakivi, jonka pinta on kallistettu niin, että siitä muodostuu luiska joka päättyy jalkakäytävätasoon.

Aleksanterinkadun reunatuet eivät täytä SuRaKu-ohjeiden vaatimuksia, reunatuen pystysuora osuus on liian korkea ja luiskattu osuus on liian leveä. Reunatuet toimivat kuitenkin melko hyvin ja niiden musta graniitti muodostaa selkeän kontrastin muihin kadun päällysteisiin.



Kuvat 4. Helsingin Aleksanterinkadulla on käytetty erikoisreunakiviä, jotka ovat mitoitukseltaan ja asennustavaltaan lähellä SuRaKu-ohjetta, mutta luiskattu osuus on liian leveä (30 cm).

Luonnonkivestä toteutetut suojateiden reunatukiratkaisut ja luiskat ovat usein kaupunkikohtaisia, koska luonnonkivituotteet tilataan usein piirustusten mukaan tiettyyn kohteeseen, eivätkä ne ole suuren sarjan teollisia tuotteita. Usein luiskauksissa on kuitenkin käytetty valmiiksi viistettyjä reunatukia tai elementtejä, jotka helpottavat luiskan rakentamista niin, ettei asentaja joudu kokoamaan rakennetta useista eri tuotteista. Valmiilla elementeillä varmistetaan myös mitoituksen säilyminen haluttuna ja estetään eri osien erilainen liikkuminen ja niiden välisten saumojen muodostuminen esteiksi.

Yksi kattavimmista luonnonkivisistä luiskaelementtijärjestelmistä on käytössä Pietarin keskustassa. Luiskaelementtejä on käytetty johdonmukaisesti kaikilla luonnonkivellä päällystetyillä jalkakäytävillä sekä suojateiden, että tonttiliittymien kohdalla. Luiskaelementit sisältävät myös kaarrekappaleet, jotka mahdollistavat suojatien kaarevissa risteyksissä. Reunan mitoitus on hyvin lähellä SuRaKu-ohjeen mitoitusta. Luiskaelementtien pituus on 1400 mm, jolloin luiskat muodostuvat riittävän loiviksi. Pitkät luiskat eivät ole ongelma Pietarin keskustassa, jossa jalkakäytävät ovat erittäin leveitä (5 – 10m).

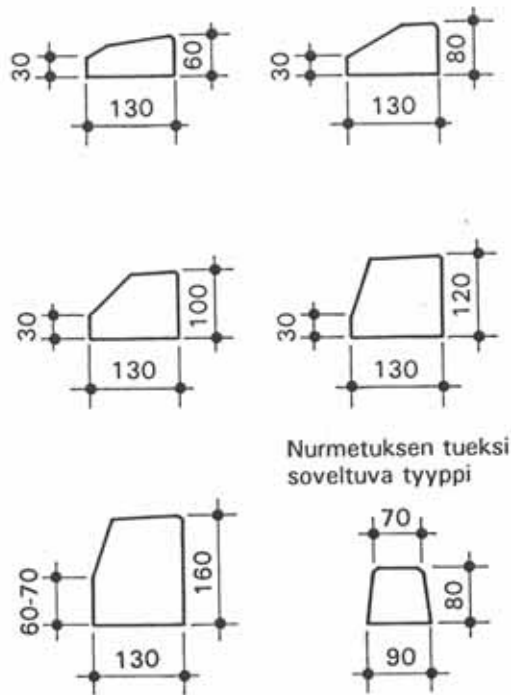


Kuva 5. Pietarin keskustan leveillä jalkakäytävillä luiskat (n. 5 %:n luiska + n. 3 cm:n suoraosuus) on toteutettu suurilla luonnonkivielementeillä, joiden koko on 70 x 140 cm. Suojatie on vaikeasti hahmotettava, koska ajoradalta puuttuvat suojatiemerkinnot eikä luiska ole kohtisuorassa suojatiehen nähden.

Betoni

Betoniset reunatukijärjestelmät ovat erittäin monipuolisia ja sisältävät erilliset madalletut reunatukikappaleet ja niiden luiskaosat suojateille tai tonttiliittymiin. Betonireunatukia on sekä upotettavia, että liimattavia malleja. Betoniset reunatukijärjestelmät ovat mitoitukseltaan vastaavia eri valmistajien tuotesarjoissa, vaikka niiden reunaprofiilit poikkeavat jonkin verran toisistaan. Sarjojen matalin ns. yliajokivi on 60 tai 80 mm korkea ja sen etureuna on usein muodoltaan pyöreä. Mitoitus ei vastaa SuRaKuohteen mitoitusta, koska sen luiskaosa muodostuu liian korkeaksi ja jyrkäksi, eikä pyöreä etureuna ole riittävän tunnistettava kepillä. Liimattuna matala yliajokivi kestää huonosti katualueiden rasituksia, raskasta yliajtoa ja koneellista kunnossapitoa. Se katkeaa ja irtoaa helposti ajoneuvoliikenteen ja talvikunnossapidon seurauksena.

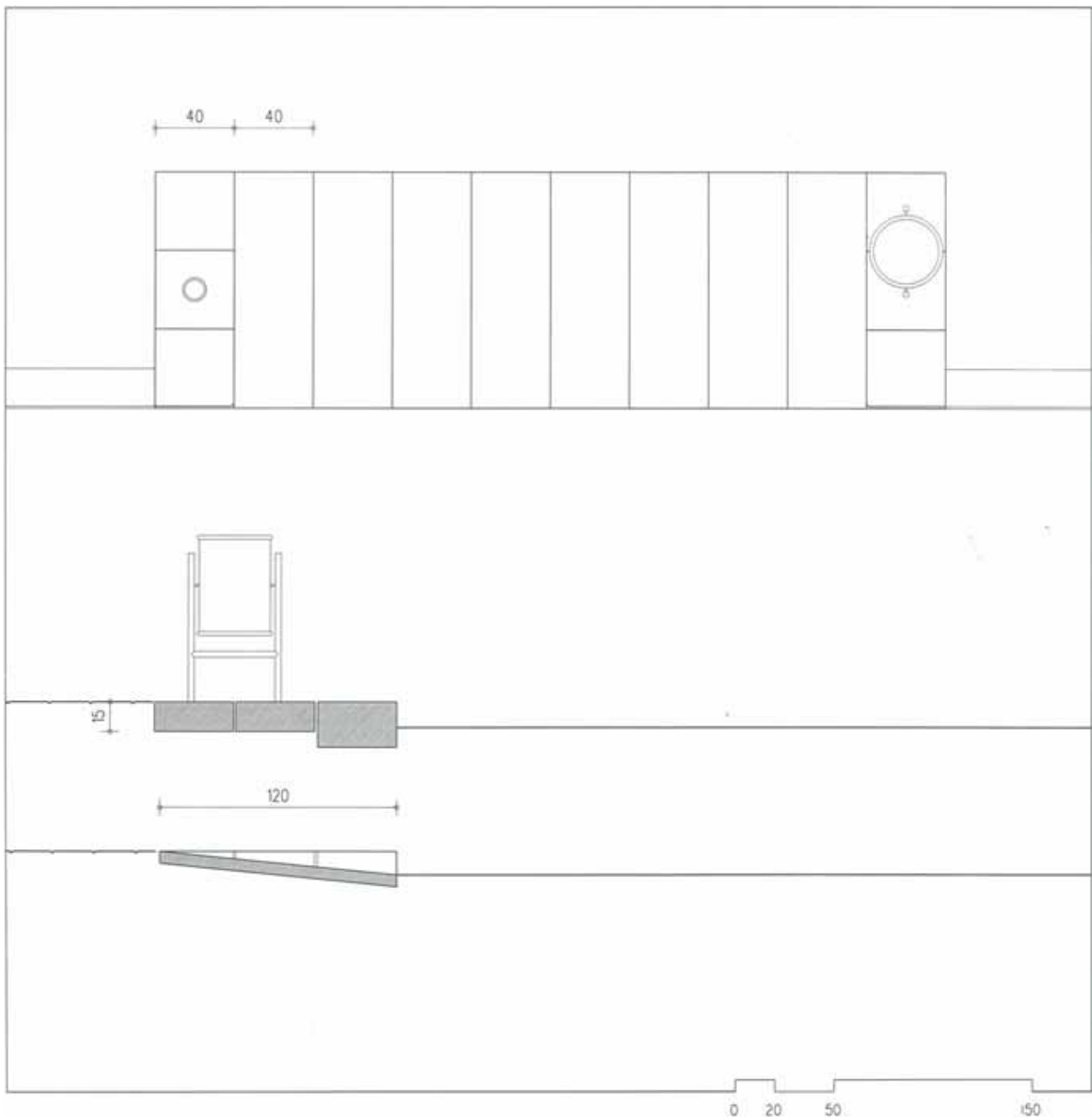
Betonireunatukien luonnonkiveä heikomman kestävyysden takia joissakin kaupungeissa, mm. Helsingissä ja Espoossa, on tehty päätökset, joiden mukaan betonireunatukia ei käytetä lainkaan tai niitä voidaan käyttää vain pientaloalueilla tai muilla alueilla, joilla ajoneuvoliikenteen ja kunnossapidon rasitukset ovat tavanomaista vähäisempiä. Tästä syystä valmistajat eivät ole olleet erityisen motivoituneita kehittämään betonista esteettömiä suojatie-elementtejä reunatukijärjestelmiinsä.



Kuva 6. Liimattavien betonireunatukien muodot ja mitoitus. Upotettavista reunatuista löytyvät samat profiilit reunatukien näkyvillä osilla. (SKTY, julkaisu 14, 1997)

Keski- ja Etelä-Euroopassa suojateilla on käytössä monia erilaisia betonisia luiskaelementtejä, joilla luiskaukset suojatielle tai tonttiliittymiin voidaan hoitaa vakiotyyppisesti. Tuotesarjat sisältävät yleensä luiskaelementin, jolla luiskan kaltevuus voidaan vakioda sekä liitoskappaleet, joilla luiska liittyy normaaliin jalkakäytävän ja reunatuen tasoon. Sarjaan kuuluu usein myös kaarevia luiskaelementtejä, joilla luiskaus voidaan hoitaa suojatien ollessa risteysten kaaroksissa. Tuotteet ovat samantyyppisiä kuin vastaavat luonnonkivielementit (esim. Pietari), mutta mitoitukseltaan pienempiä.

Barcelona on yksi tunnetuimmista esimerkeistä, jossa esteettömyys on asetettu yhdeksi kaupunkiympäristön suunnittelun selkeäksi tavoitteeksi. Kaupungissa on käytetty johdonmukaisesti luiskattuja liittymiä suojateille oheisen piirustuksen mukaisesti.



Kuva 7. Barcelonan luiskan mitoitus- ja rakennemalli. Ajoradalta katsoen suojatien vasemmalla puolella on paikka suojatiemerkkitolpalle ja oikealla roska-astialle. (Elementos Urbanos, GG 1996) Näkövammaisten vaatimusta tunnistettavasta tasoerosta ei ole huomioitu.

Hollannissa käytetty luiskaelementti lähtee suoraan ajoradan pinnasta 0-tasossa ja 600 mm pitkä luiska liittyy suoraan jalkakäytävän tasoon. Elementit ovat tummaa väribetonia, eivätkä ne muodosta erityistä kontrastia ympäröivään päällysteeseen. Betonin karhea pinta (mahd. hiekkapuhallettu) on miellyttävä eikä tule helposti liukkaaksi. 600 mm:n matkalla luiska muodostuu melko jyrkäksi, eikä ratkaisu siten täytä Suomessa asetettuja uusia vaatimuksia. Keski-Euroopan olosuhteissa betoni kestää paremmin reunatukina ja suojatie-elementteinä kuin Suomessa, sillä siellä jäätyminen ja lumen auraus eivät vaurioita vastaavasti rakenteita talvella.



Kuva 8. Hollannissa käytetty betoninen luiskaelementti liittyy luontevasti ympäröiviin päällysteisiin ja rakenteisiin, jotka kaikki ovat myös betonia. Näkövammaisten vaatimusta tunnistettavasta tasoerosta ja kontrastiväristä ei ole huomioitu.

3.2.2 Näkövammaisten kohokuvioiset opaslaattajärjestelmät

Näkövammaisten opaslaatta järjestelmät ovat suhteellisen uusia kaikkialla. Sekä tuotteet, että niiden käyttö ovat vielä monella tavoin kehittelyn alla. Monissa maissa on kokeiltu rinnakkain erilaisia tuotteita ja järjestelmiä, eikä selkeitä yhtenäisiä ohjeita ole. Useiden rinnakkaisten järjestelmien käyttö vaikeuttaa liikkumista ja erilaisten viestien tulkinta voi hämmentää liikkujaa.

Ehkä pisimmälle opaslaattajärjestelmiä on kehitetty Japanissa, jossa kohokuvioihin perustuvat ohjaus- ja varoituslaatat ovat olleet käytössä jo 1980-luvulta alkaen. Japanissa on myös ohjeistettu opaslaattojen käyttö niin, että se on aina vakiotyypistä ja helpottaa siten suunnistautumista, vaikka liikuttaisiin eri puolilla maata. Japanissa käytetyt nystyrä- ja sauvakuviot ovat muodostuneet myös kansainvälisesti yleisimmin käytetyksi opaslaattamallistiksi ja se on ollut lähtökohtana myös SuRaKu-ohjeiden laadinnassa. Kohokuvioiden mitoitus vaihtelee jonkin verran eri maissa. Suomessa mitoitus on määritetty jo ennen SuRaKu-ohjeiden laatimista Invalidiliito ry:n ja Näkövammaisten keskusliito ry:n toimesta. Ohjeen mukaisesti varoittavassa laatussa tulee olla pyöreitä, pallopintaisia kohokuvioita ja ohjaavassa laatussa pyöreäreunaisia sauvoja. Kuvioiden etäisyys toisistaan on Suomessa määritetty pidemmäksi kuin monissa ulkomaisissa laatoissa, koska on haluttu, että pyörätuolin ja rollaattorin pyörät mahtuvat kulkemaan kohokuvioiden välistä.

Luonnonkivi

Viime vuosina on useissa maissa kehitetty ja otettu käyttöön näkövammaisten opastukseen tarkoitettuja luonnonkivilaattoja, joihin kohokuvio on toteutettu jyrsimällä kiveen ohjaavat ja varoittavat koho-

kuviot. Joskus ohjausraidat on myös jyrstetty syvennyksenä, mutta silloin kuvioiden tunnistettavuus kärsii laatan pinna säilyessä tasaisena tai syvennyksessä olevien urien täytyessä lialla. Toinen käytetty malli on toteutettu kiinnittämällä luonnonkivilaattoihin koholla olevia metallinastoja ja sauvoja.



Kuva 9. Amsterdamin keskustassa käytetyn luonnonkivisen opaslaatan kohokuviot ovat selvästi tiheämpiä kuin SuRaKu-ohjeissa. Laattojen sijoitus karkealle kivipäällysteelle vaikeuttaa kohokuvioiden tunnistamista ja sileä laatta erottuu kuvioituja paremmin ympäröivistä päällysteistä.

Jyrsimällä toteutettuja opaslaattoja on käytössä Suomessa mm. Espoon Tapiolassa. Laattojen jyrsmistavasta johtuen koholle jäävät kuviot ovat pinnaltaan sileitä ja nastat ovat neliön muotoisia. Kohokuvioiden etäisyys toisistaan on SuRaKu-ohjeen mukainen, mutta kuvioiden sileä pinta ja nastojen neliömuoto poikkeavat ohjeesta. Ohjausraitojen alueella on sulanapitojärjestelmä, mistä syystä kuviot ovat tunnistettavissa myös talvella ja eivätkä laatat ole alttiina talvikunnossapidon aiheuttamille vaurioille.

Tapiolassa ongelmana on kohokuvioiden pinnan sileyden lisäksi ohjausraitojen epälooginen sijoitus, mistä syystä ohjaus ei välttämättä toimi halutulla tavalla. Alueen on suunnitellut Ramboll Oy Espoon kaupungin toimeksiannosta ja laatat on valmistanut Lemminkäinen Oy. Alue on toteutettu vuonna 2001. Tapiolan keskustan vanhimman osan perusparannuksen suunnittelu on käynnissä. Siellä tullessaan vaihtamaan betonilaatat luonnonkivilaatoiksi. Alueen historiallisen luonteen ja arvon takia ohjausraitoja ei tulla vetämään kattavasti vanhimmalle osalle, mutta olemassa olevia ohjausraitoja jatketaan niin, että ne liittyvät luontevasti vanhimpaan osaan, jossa ohjaus pyritään hoitamaan muilla olemassa olevilla rakenteilla.



Kuvat 10 - 11. Tapiolan opaslaattarivit on toteutettu kohokuvioisilla graniittilaatoilla, joiden perusmitoitus vastaa SuRaKu-ohjeen vaatimuksia, mutta kohopisteet ovat pallopinnan sijasta sileäpintaisia neliöitä. Värikontrasti ympäröivään päällysteeseen on vähäinen.





Kuva 12. Metallinastaan perustuvia luonnonkivisiä opaslaattoja on käytetty Kööpenhaminan metroasemien sisäänkäynneissä. Nastat on sijoitettu hyvin tiheästi, mikä on johtanut laatoituksen liukkauteen.

Metallisiin kohonastoihin perustuvaa opaslaattaa valmistaa Suomessa Suomen Graniittikeskus Oy, jonka opaslaatat on kehitetty vuonna 2002 yhteistyössä Sito-Konsultit Oy:n kanssa Esteetön ja turvallinen ympäristö-projektissa. Laatat ovat olleet koekäytössä Helsingissä Vuosaaren keskustassa lämmittämättömällä katujen risteysalueella. Kokeilun tarkoituksena oli selvittää metallinastojen kestävyys katujen koneellisessa talvikunnossapidossa. Kokeilun tuloksena todettiin, että metallinastat kolhiutuivat ja jotkin yksittäiset nastat leikkautuivat poikki lumiauran raapiessa laatan pintaa. Tämän jälkeen nastojen kiinnitystä on muutettu niin, että ne on osittain upotettu kiveen. Upotus estää auran terän pääsyn nastan alle niin, että se irrottaa nastan. Suomen Graniittikeskus Oy:n tuotesarjaan kuuluu metallinastoihin perustuvien varoittavien laattojen parina jyrskytyihin, koholla oleviin raitoihin perustuva graniittinen ohjauslaatta. Sekä metallinastalaattaan että sen parina toimivaan kohoraitalaattaan on saatavana myös valokuituun perustuva pistemäinen valaistus.

Suomen Graniittikeskus Oy:n opaslaattatuotteet täyttävät perusmitoitukseltaan SuRaKu-ohjeen vaatimukset. Metallinastojen etäisyys on ohjeen mukainen ja nastat ovat pallopintaisia. Ohjausraidoit ovat muodoltaan suorakulmaisia, mutta täyttävät muutoin SuRaKu-ohjeen vaatimukset. Tuotteet ovat saaneet testaustilaisuuksissa erittäin hyvän vastaanoton ja erityisen hyvänä on pidetty valopisteitä ohjausradoissa. Tuotteiden testausta on vaikeuttanut se, että niitä ei ole ollut asennettuna missään oikeata vastaavassa käyttöympäristössä, vaan arviot on tehty muutamien koekappaleiden perusteella näytelytilanteissa. Vuoden 2007 kesällä varoittavat laatat on asennettu Lasten liikennekaupungin näytelyalueelle ja Ratsaspuiston ympäristöön, jossa niistä saadaan käyttökokemuksia talvikaudella 2007 - 08. Suomen Graniittikeskuksen tuotesarjaan kuuluu lisäksi luonnonkivipollari, jossa on vastaavasti havaittavuutta helpottavat kuituvalopisteet kuten ohjausradoissakin. Sarjan etuna on sen kattavuus, joka mahdollistaa ohjausraitojen ja pollarien yhtenäisen toimintaperiaatteen ja yhteensopivuuden esim. kävelykaduilla. Metallinastojen ja kohoraitojen kestävyys voidaan taata parhaiten lämmitetyillä katualueilla, joilla ei ole koneellista talvikunnossapitoa.



Kuva 13. Suomen Graniittikeskus Oy:n opaslaatoissa on mahdollisuus käyttää kuituvaloa niin, että valopisteet lisäävät kohokuvioiden havaittavuutta.

Betoni

Jyväskylän kävelykadulla on Suomessa laajin betonisiin opaslaattoihin perustuva näkövammaisten opastusjärjestelmä. Laatat ovat kooltaan vakiotyypisiä liikenteen kestäviä laattoja (420 x 420 x 80 mm) ja kohokuviot vastaavat suurelta osin SuRaKu-ohjeen vaatimuksia. Opaslaatat ja opastusjärjestelmän on suunnitellut LT-Konsultit Oy Jyväskylän kaupungin toimeksiannosta ja laatat on valmistanut HB-Betoniteollisuus Oy kyseistä kohdetta varten. Alueen opastusjärjestelmän suunnittelussa käytettiin asiantuntijoina Jyväskylän näkövammaisten koulun asiantuntijoita. Alue on valmistunut vuosina 1995 – 96, joten kokemuksia on jo pitkältä ajalta.

Jyväskylässä käytetyt opaslaatat täyttävät mitoitukseltaan SuRaKu-ohjeen mitoitusvaatimukset, pistemäiset kohokuviot ovat pallopintaisia ja sauvakuviot pyöreäreunaisia. Laatat ovat harmaata betonia, jolloin ne eivät muodosta erityistä värikontrastia ympäröivään betonipäälysteeseen. Alueella on suurimmaksi osaksi katulämmitys, joten laatat eivät ole olleet alttiina perinteisen talvikunnossapidon rasituksille. Siitä huolimatta kohokuviot ovat pahoin kuluneita, mistä syystä niiden tunnistaminen on vaikeutunut. Betoni on osoittautunut huonosti kestäväksi kohokuvioina, vaikka alueella on katulämmitys. Terrassien sijoitus paikoitellen ohjausraitojen päälle estää ohjauksen jatkuvan seurannan, joten järjestelmä ei siltä osin ole toiminut kesäaikana koko kadun mitassa. Terrassien sijoittumista kadulle ei voinut ennakoida kadun suunnitteluvaiheessa, jolloin niiden määrä ja tarve oli huomattavasti nykyistä vähäisempi.

Vastaavia betonilaattoja on kokeiltu myös Helsingissä Mäkelänsäädun ja Elimänsäädun risteykseen toteutetussa esteettömän suojatien kokeilussa. Suojatien edessä varoittavana alueena käytetyt koholaatat osoittautuivat heti ensimmäisenä talvena heikoiksi ja kohokuviot kuluivat tai rikkoutuivat hyvin nopeasti tavanomaisen kadun talvikunnossapidon seurauksena. Helsingin kaupungin rakennusvirasto toteutti kokeilun vuonna 1996.

Betonisia opaslaattoja on käytössä useissa maissa näkövammaisten ohjauksessa. Laattojen kuvioaiheet vaihtelevat jossain määrin, mutta pääsääntöisesti ne noudattavat samaa periaatetta, varoituslaatatassa pistemäinen kohokuvio ja ohjauslaatatassa sauvamainen kohokuvio. Ainakin Barcelonassa on käytetty varoitusalueilla ruutukuviota, joka perustuu syvennyksenä oleviin uriin.

Keski- ja Etelä-Euroopassa betoni kestää jalankulkualueilla kohokuvioina paremmin kuin Suomessa, joten betonin käyttö on luontevaa. Lämpimän ilmastoin maissa ei myöskään tarvita hiekoitusta talvella, joten syvennyksenä olevat urat toimivat paremmin kuin Pohjoismaissa, joissa urat täyttyvät helposti hiekoitushiekalla, joka estää kuvioiden havaitsemisen.



Kuva 14. Amsterdamissa on käytetty betonisia opaslaattoja risteysalueilla monin eri tavoin. Stadionin läheisyydessä risteys on hyvin merkitty, mutta risteävät pyörätiet vaikeuttavat varoitusalueiden hahmottamista.

Teräs

Teräslaataalla päällystettyjä betonilaattoja on käytetty koeluonteisesti Helsingin Itäkeskuksessa ohjaamassa näkövammaisten liikkumista Itäkeskuksen metroasemalta Näkövammaisten Keskusliiton toimitaloon Iirikseen. Samoja laattoja on käytetty myös Leppävaaran kauppakeskus Sellon ympäristössä. Laattojen koko on 300 x 300 x 80 ja ne perustuvat teräslaataan, johon on stanssattu kohokuviot. Teräslevy on kiinnitetty betonilaataan ja maalattu karkeapintaisella valkoisella maalilla liukkauden estämiseksi. Laatat on valmistanut Markkinointi Tihveräinen Oy ja ne on suunniteltu kuvioiden mitoituksen osalta yhteistyössä Näkövammaisten keskusliiton ja Vammaisten yhdyskuntasuunnittelunpalvelun VYP:n asiantuntijoiden kanssa.

Teräslaatan kohokuviot täyttävät SuRaKu-ohjeen mitoitusvaatimukset ja maalaus valkoisella maalilla saa aikaan hyvän kontrastin alueen ympäröiviin päällysteisiin. Tuotteiden käyttö Itäkeskuksessa on kuitenkin osoittanut, että metallilevy irtaoo helposti betonilaatasta talvikunnossapidon seurauksena,

jolloin teräslevyn ylösnousseet reunat voivat aiheuttaa huomattavaa vaaraa. Laattojen maalaus on kulunut nopeasti kohokuvioiden kohdalta ja paljas teräslevy on erittäin liukas. Koekäyttö Itäkeskuksessa osoittaa, että tuotteet vaatisivat huomattavan paljon kehittämistä esille tulleiden ongelmien poistamiseksi. Teräslaattojen rakenteella, esim. reunan taivutuksella voitaisiin ehkä parantaa laattojen kiinnitystä betonilaattaan, mutta teräslevyn maalaus niin, että maali kestää pitkällä tähtäimellä kadulla olevaa kulutusta on lähes mahdotonta.



Kuva 15. Itäkeskuksen metroasemalta Näkövammaisten Keskusliitto ry:n toimitalolle johtavalla reitillä on käytetty koeluontoisesti maalattuun metallilevyyn perustuvia koholaattoja.

Metallilevyyn perustuvat laatat on jo poistettu Itäkeskuksen terminaali- ja katualueilta ja korvattu valkoisilla betonikivillä. Kokeilu osoittaa selvästi, miten koekäyttö oikeissa käyttöolosuhteissa tuo esille tuotteiden muut kuin käyttöominaisuudet, kuten kulutus- ja kunnossapidon kestävyys. Erityisesti koneellinen talvikunnossapito rasittaa päällysteitä ja aiheutti Itäkeskuksessa metallilevyjen irtoamisen ja maalipinnan kulumisen kohokuviosta.

Tavanomaisempi tapa käyttää teräsosia näkövammaisten ohjauksessa ovat yksittäiset metallinastat ja sauvat, jotka voidaan kiinnittää mihin hyvänsä sileään päällysteeseen. Nastoja on käytetty useimmiten sisätiloissa, kuten metroasemilla tai julkisen liikenteen terminaaleissa. Nastat voidaan kiinnittää päällysteeseen joko tapeilla tai liimaamalla. Nastojen ja sauvojen korkeus on noin 5 mm.



Kuva 16. Osassa Itäkeskuksen opaslaatoista metallilevy on lähtenyt kokeilujakson aikana kokonaan irti betonialustasta ja myös maalipinta on lähtenyt pois.

Koholla olevat metallinasta ja sauvat erottuvat hyvin sileistä lattiapäällysteistä ja tiheään asetettuna sauvaraitaa on helppo seurata kepillä. Helsingissä Kampin terminaalissa sauvat ovat selvästi irti toisistaan niin, että niiden väliin jäävä väli voi hankaloittaa ohjausraidan seuraamista kepillä. Kampin terminaalissa kohokuviot on kiinnitetty liimaamalla ja ne ovat osittain irronneet. Järjestelmän toimivuus edellyttää jatkuvaa seurantaa ja huoltoa, jolla turvataan kuvioiden säilyminen tunnistettavina. Kampin Terminaalissa keskeisen opasraidan sijoitus muusta lattiapäällysteestä erottuvalle pinnalle auttaa opastusraidan havaittavuutta ja varoittaa kaikkia käyttäjäryhmiä koholla olevista metallisauvoista.



Kuva 17. Kööpenhaminan metroasemilla on käytetty samoja kohonastoja ja sauvoja kuin Kampin terminaalissa, mutta ne on asennettu tiheämmin kuin Kampissa. Opastustapa on vastaava.

Ekomassa

Ekomassa on polyteenimuovin ja kiviaineksen seos, joka tuli Suomessa markkinoille 1990-luvun puolimaissa. Ekomassasta on tehty sarja näkövammaisten opastukseen tarkoitettuja suorakaidekiviä, joita on kokeiltu Helsingissä Mäkeläkadun ja Elimäenkadun risteysalueella. Kivet perustuivat Barcelonassa käytettyyn ruutukuvioon, joka on toteutettu urittamalla vakiotyyppinen suorakaidekivi (138 x 278 x 80) niin, että se jakautuu kuuteen pienempään neliöön V-uralla. Käyttökokeilu osoitti, että syvennyksenä toteutettu ura ei tunnu riittävästi kiven yläpinnan ollessa sileä ja muun päällysteen tasossa. Uritettu kivi ei ole SuRaKu-ohjeen mukainen. Se muistuttaa myös pinnaltaan liikaa vastaavaan pikkuruutuun perustuvaa nurmikiveä ja saattaa aiheuttaa väärän tulkinnan etenkin, jos alueella on käytössä molempia kiviä. Ekomassakiven etuna on kirkas valkoinen väri, joka erottuu selvästi muista päällystemateriaaleista. Ekomassan valmistus on siirtynyt uudelle yrittäjälle tuotekehityshankkeen aikana eikä toivottuja kokeiluja ekomassan soveltuvuudesta ja kestävydestä hyväksytyillä kohokuvioilla saatu tässä tuotekehityshankkeessa uuden yrittäjän kanssa.

3.2.3 Heikkonäköisten ohjaus- tai varoitusmateriaalit (kontrastivärit)

Luonnonkivi

Lohkopintaisia luonnonkiviä (nupu-, noppa- ja kenttäkiviä) on perinteisesti käytetty erotteluraitoina esim. jalkakäytävän ja polkupyörätien välissä tai alueilla, joilla jalankulku ei ole toivottavaa. Nupu- ja noppakivien käyttö ei kuitenkaan ole johdonmukaista, vaan niitä on perinteisesti käytetty myös jalankulkuaukioiden ja torien päällysteenä.

Lohkopintaisen luonnonkiven pinta erottuu kohtalaisen hyvin karkeana sileämmistä päällysteistä ja niitä voidaan käyttää heikkonäköisten kulkua helpottavina varoittavina alueina, erotteluraitoina tai reunavyöhykkeinä silloin, kun ympäröivä päällyste on selvästi sileämpi kuin kyseinen luonnonkivialue. Tällöin on tärkeää erottaa varoittavat luonnonkivipinnat selkeällä värikontrastilla ympäröivästä päällysteestä. On myös tärkeää varmistaa, että erilaisten pintojen käyttö alueella on johdonmukaista, eikä alueella ole muita pinnaltaan vastaavia materiaaleja ja alueita, jotka voivat antaa väärän viestin ja hämmentää kulkijaa.

Betoni

Pinnaltaan epätasaisia betonisia nurmikiviä on perinteisesti käytetty alueilla, joilla jalankulku ei ole toivottavaa. Nurmikivet eivät kuitenkaan sovellu erityisen hyvin varoitusalueiksi tai raidoiksi, koska niihin liittyy aina kasvillisuuden käyttö, joka määrää nurmikiven käyttöalueet.

Kohokuvioisia uralaattoja ja pesubetonipintaisia betonilaattoja sen sijaan on käytetty paljonkin varoitusalueilla ja erotteluraitoina etenkin Ruotsissa ja Saksassa. Tiheä uritus tai pesupinta eivät muodosta erityisen hyvin tunnistettavaa pintastruktuuria, mutta laatat ovat useimmiten valkoisia, jolloin selkeä kontrasti ympäröiviin pintamateriaaleihin tehostaa pintavaikutusta.

Betonilaatat ja betonikivet soveltuvat varoitusalueiksi ja erotteluraidoiksi, jos niiden värikontrasti ympäröiviin materiaaleihin on riittävä ja niiden käyttö on johdonmukaista, kuten Tukholmassa, jossa on perinteisesti käytetty vaaleita pesubetonilaattoja suojateiden kohdalla tai koko risteysalueella.



Kuva 18. Tukholman keskustassa on käytetty koko risteysalueella vaaleita pesubetonilaattoja ja suojatien reunatuen vieressä lisäksi valkoisia pesubetonilaattoja Tukholman kaupungin ohjeen mukaisesti.



Kuva 19. Ohjaus ja varoitusmateriaalina käytetään usein valkoisia uralaattoja. Budapestissa uralaatat ovat väriltään punaruskeita, jolloin ei synny värikontrastia. Pyörätien reunassa on lisäksi käytetty kohoraitaa.

Kumi

Keski-Euroopassa suojateistä varoittavan materiaalina on käytetty jossain määrin myös kumilaattoja, joiden varoittava vaikutus perustuu jalalla tunnistettavaan, joustavaan materiaaliin. Vanhimmissa koh-teissa varoituslaattana on käytetty leikkialueilla yleisesti käytettävää turvalaattaa vastaavaa uusioku-milaattaa, jonka väri on tumma punaruskea. Myöhemmin on kehitetty erityisesti katualueille tarkoitet-tuja kumilaattoja, jotka ovat yleensä väriltään mustia. Kumilaatat soveltuvat käytettäväksi lämpimän ilmaston maissa ja alueilla, joilla ei ole koneellista talvikunnossapitoa. Suomessa kumilaattojen käyttö edellyttäisi katulämmitystä joka takaisi materiaalin säilymisen joustavina kaikissa sääolosuhteissa.



Kuva 20 – 21. Hollannissa suojateistä varoittavana materiaalina on käytetty mustia kumilaattoja, jois-sa joustava materiaali toimii jalalla tunnistettavana pintana. Lisäksi suojatien havaittavuutta on lisätty mustilla ja valkoisilla betonilaatoilla.



Ajoratamerkintämassa

Tielinja Oy tuo Suomeen ajoratamerkintämassasta valmistettuja ohutlevyjä, joiden pinnassa on valmiina kohokuvioina varoittavia raitoja ja pallopintaisia nystyröitä. Levy voidaan kiinnittää suoraan ole-massa olevaan pintaan, jolloin koko raita jää levyn paksuuden verran (2 – 3 mm) koholle. Kohokuviot vastaavat kuvioden osalta SuRaKu-ohjeen mitoitusta, mutta kuviot ovat tiheämmässä kuin suomalaisen mitoitushje edellyttää.

Ajoratamerkintämassasta valmistettujen opastustuotteiden koeasennus on tehty kesällä 2007 Lasten liikennekaupungin näyttelyalueelle, jossa pidettiin testaustilaisuus syksyllä. Opastuotteiden kohokuviot todettiin hyvin tunnistettaviksi ja massan kirkas valkoinen väri muodostaa hyvän kontrastin ympäröivään asfalttipäälysteeseen. Testaustilaisuudessa koettiin myös koko ohjausraidan kohoaminen muutamalla millillä jalkakäytävän päälysteestä positiivisena. Siten myös suojateillä massan käyttö on toivottavaa ja koholla oleva pinta auttaa heikkonäköisiä suunnistautumaan paremmin kuin maalaus. Vastaavaa massaraitaa on käytetty myös portaiden etureunan merkitsemiseen Itä-Pasilassa olevassa koekohteessa, jonka testaustilaisuudessa saatu palaute on ollut myönteistä.

Olisi erittäin tärkeää saada suojatiemassasta valmistettuja ohjausraitoja koekäyttöön myös oikeisiin käyttöolosuhteisiin, joissa voitaisiin testata tuotteiden kestävyys muuttuvissa sääolosuhteissa ja talvikunnossapidossa.



Kuva 22. Lasten liikennekaupungin Esteri-näyttelyalueelle on tehty koeasennus Tielinja Oy:n kohokuvioisista opastusmateriaaleista.

Asfaltti

Kohokuvioitu asfaltti voi toimia tunnistettavana erotteluraitana tai reunana. Kohokuvio voidaan painaa kuumaan asfalttiin muotilla, jolloin kuvioinnin toteutus on suhteellisen helppoa ja edullista. Asfaltti voidaan maalata kuvioitun alueen havaittavuuden lisäämiseksi. Kuvioinnin käyttö alueilla, joille jalankulkua ei ohjata, auttaa maalauksen pysymistä ja pinnan havaittavuutta. Asfaltin kuviointia ei ole yleensä käytetty esteettömyysnäkökohtien perusteella ja Helsingissä saatujen kokemusten mukaan pintakuviointi ei ole riittävän hyvin tunnistettava ja soveltuva näkövammaisten opastukseen.

3.2.4 Ulkoporraselementtijärjestelmät

Luonnonkivi

Luonnonkivi on perinteisesti käytetty materiaali ulkoportaissa. Suomessa on yleisimmin käytetty ulkoportaissa massiivikiviä, jotka kestävät parhaiten myös talviolosuhteissa. Monissa muissa maissa ja osittain Suomessakin luonnonkiviportaat on toteutettu verhoilemalla portaiden betoninen runko luonnonkivilaatoilla. Tällöin ongelmana on usein suhteellisen ohuiden laattojen rikkoutuminen tai irtoaminen, jota portaiden jäätyminen ja jään mekaaninen poistaminen voi edistää.

Massiivikivilaattoihin voidaan asentaa lämmityskaapelit niiden liukkauden estämiseksi. Kiven pintaan asennettujen kaapelien urista muodostuu porrasaskelmiin raidoitus, joka voi vaikeuttaa portaiden hahmottamista. Tällöin portaiden etureunojen merkintä kontrastiraidoin on erityisen tärkeää.



Kuva 23. Näkövammaisten Keskusliiton toimitalon lirixen pihalla luonnonkiviportaiden etureuna on maalattu valkoiseksi ensimmäiseen lämmityskaapelin uraan asti.



Kuva 24. Venetsiassa luonnonkiviportaiden etureunat on aina merkitty hyvin selkeästi valkoisella kivellä, vaikka kaupungin historiallista kaupunkikuvaa vaalitaan tarkoin.

Ulkoportaille asetetut esteettömyysvaatimukset koskevat portaiden mitoitus- ja portaan etureunan merkitsemistä. Ulkoportaiden mitoitusvaatimus on jonkin verran loivempi kuin sisäportaiden ja porrastasanteiden materiaalin tulee olla karkea portaiden liukkauden estämiseksi.

Vakiotyyppejä luonnonkiviporraselementtejä on jonkin verran markkinoilla, mutta yleisesti luonnonkiviportaaita tilataan ja valmistetaan kohdekohtaisesti, jolloin on tärkeää, että suunnittelijat tuntevat ulkoportaille asetetut vaatimukset. Valmiit porrasedelementit soveltuvat parhaiten pienehköihin porrastasanteisiin. Porrasedelementit ovat yleensä massiivikivistä valmistettuja ja suhteellisen pieniä, jolloin niiden paino pysyy kohtuullisena ja asennus voidaan tehdä ilman erityisiä nostolaitteita. Suomen Graniittikeskus valmistaa kaksiosaisia lämmitettäviä porrasedelementtejä, joissa lämpökaapelit on asennettu valmiiksi ylemmän kiven alapintaan niin, että kaapeliurat eivät näy porrastasanteissa.

Portaiden reunan merkitseminen on Suomessa harvinaista. Luonnonkiviportaissa ainoana merkitsemistapana on käytetty maalausta ja sitä pidetään usein esteettisesti ongelmallisena ja luonnonkiveen sopimattomana. Maalaus myös kuluu suhteellisen nopeasti ja vaatii jatkuvaa huoltoa.

Ruotsissa käytetään yleisesti luonnonkiviportaissa annettujen ohjeiden mukaista merkitsemistapaa, jossa alin ja ylin porrastasanteet ovat eri värejä kuin muut portaat ja muodostavat siten varoittavan värikontrastin muihin portaisiin nähden. Ruotsissa luonnonkiviportaiden reunan merkitsemiseen on käytetty myös pyöreitä kivi kuvioita joko vain osalla porrastasanteella tai koko portaan mitalla. Käyttökokeissa pallokuvio on kuitenkin todettu huonosti näkyviksi, eikä niitä suositella käytettäväksi.



Kuva 25. Irlannissa luonnonkiviportaiden etureunassa on käytetty osittain upotettua kontrastinauhaa, joka on kuvan kohteessa osittain irronnut.



Kuva 26. Ruotsissa luonnonkiviportaiden reunamerkinnoissä käytetyt pallokuviot ovat osoittautuneet testeissä huonosti näkyviksi. Kuvassa hiekoitushiekka heikentää kuvioiden näkyvyyttä

Betoni

Betoniportaat ovat osoittautuneet huonosti kestäviksi Suomen talviolosuhteissa. Nykyisin kokonaan betonista valmistettuja portaita käytetäänkin melko harvoin julkisessa ympäristössä eikä valmiita ulkoporrasjärjestelmiä ole markkinoilla.

Betonia on käytetty ulkoportaissa sekä massiivisina porraselementteinä tai betoniaskelmina että teollisista ympäristöbetonituotteista koottuina rakenteina, joissa askelman etuosassa on vakiotyyppinen reunatuki ja askelmat on päällystetty vakiotyyppisillä betonikivillä tai laatoilla. Porraselementtien ongelmana on usein portaan etureunan heikko kestävyys, jonka takia reunat lohkeavat helposti. Reunatuet on yleensä muotoiltu niin, että niiden pyöristetty reuna kestää paremmin iskuja, mutta pyöreä muoto ei ole ergonomisesti erityisen hyvä portaissa.

Porrarakenteissa betonin etuina ovat monet pintakäsittelyvaihtoehdot, kuten uritus ja pesubetoni, joilla voidaan estää askelmien liukkaus.



Kuva 27. Betonin huonon kestävyys takia portaiden reunassa on käytetty luonnonkivilevyä, joka mahdollistaisi myös kontrastivärin käytön. Portaan alussa on varoitusalue. Kuva Irlannista.

Puu

Puuta on käytetty jonkin verran portaissa etenkin siltojen yhteydessä. Puuportaat tulevat helposti liukkaiksi ja liukkauden estämiseksi lautoihin tehdyt pituussuuntaiset urat tai listat voivat yhdessä saumojen kanssa vaikeuttaa portaiden reunan havaittavuutta. Portaat tehdään yleensä kohdekohtaisesti. Valmiita puisia porraselementtejä on markkinoilla jonkun verran, mutta ne on yleensä tarkoitettu leikialueille, eivätkä ne sovellu katu- tai muille julkisille alueille.

Teräs

Erityisesti valmiiseen ympäristöön jälkeinpäin toteutetut portaat on toteutettu joskus myös kevytrakenteisina, teräsrunkoisina rakenteina, joiden porrastasanteet ovat teräsverkkoa. Portaiden mitoitus noudattaa yleensä portaista annettuja mitoitusohjeita, eikä ole ongelmallinen. Teräsverkkoportaiden ongelmana on usein liian iso reiätys, jolloin esim. keppiä käyttävän henkilön on vaikea saada riittävän tukeva alusta kepillä. Pahimmassa tapauksessa keppi voi luiskahtaa liian suuresta reiästä ritilän lävitse tai tarttua reikään ja aiheuttaa vaaraa. Teräsverkko saattaa myös tulla hyvin liukkaaksi sääolosuhteiden vaihdellessa. Asianmukaiset kaiteet auttavat portaissa liikkumista niin, ettei keppiä tarvita.

3.2.5 Luiskat

Luonnonkivi

Paikalla rakennetuissa kiinteissä luiskissa on usein käytetty samoja päällystemateriaaleja kuin ko. alueella muutoinkin. Luonnonkivi soveltuu luiskien pinnoitteeksi jos se on pinnaltaan riittävän karkea, esimerkiksi ristipäähakattu niin, ettei se tule liukkaaksi. Lohkopintaiset luonnonkivet eivät kuitenkaan sovellu luiskien päällysteeksi, koska niiden muutoinkin karkea pinta ja epätasaiset saumat voivat vaikeuttaa pyörätuolilla tai rollaattorilla nousua luiskissa.

Betoni

Betonikivi ja betonilaatat soveltuvat hyvin luiskien materiaaliksi, koska ne ovat sileitä, mutta eivät tule helposti liukkaiksi. Pesubetoni ja hiekkapuhallus estävät vielä pinnan liukkautta samoin kuin betonikivien ja laattojen saumat, joiden tulisi olla pääsääntöisesti poikkisuunnassa luiskaan nähden. Betonikivien ja laattojen runsas värivalikoima mahdollistaa myös varoittavien kontrastivärien käytön luiskien alussa ja lopussa.

Asfaltti

Asfaltti on yleisesti luiskissa käytetty materiaali. Asfaltti tulee helposti liukkaaksi ja asfalttiluiskissa onkin tärkeää, että pinnassa on sivukaltevuutta (max. 2 %) niin, ettei vesi valu luiskaa alas ja jäädytä sitä. Liukkauden estämiseksi asfaltoiduissa luiskissa on joskus käytetty painettuja pintakuviota. Niiden käytöllä voitaisiin estää merkittävästi asfalttiramppien liukkautta. Vastaavasti pintakuviolla ja maalauksella voidaan merkitä luiskien alku- ja loppu ja lisätä luiskien havaittavuutta.

Teräs

Erityisesti valmiiseen ympäristöön jälkeinpäin toteutetut luiskat on usein toteutettu kevytrakenteisina, teräsrunkoisina rakenteina, joiden kulkupintana on teräsverkkoritilä tai teäslamelli. Luiskien kaltevuus ja välitasanteet eivät yleensä ole ongelmallisia, jos kohteessa on tilaa riittävän pitkille luiskille.

Teräsverkkoluiskien ongelmana on usein liian iso reiätys, jolloin esim. keppiä käyttävän henkilön on vaikea saada riittävän tukeva pinta kepillä. Pahimmassa tapauksessa keppi voi luiskahtaa liian suuresta reiästä ritilän lävitse tai tarttua reikään ja aiheuttaa vaaraa. Teräsverkko- ja teräslamellipinnat saattavat myös tulla hyvin liukkaaksi sääolosuhteiden vaihdellessa.

3.2.6 Sadevesikourujärjestelmät

Luonnonkivi

Luonnonkivikouruja käytetään yleisesti jalankulkualueilla. Yleensä ne perustuvat laattaan, jonka keskiosa on koverrettu päältä loivaan V- tai U-muotoon. Laattojen paksuus on yleensä sama kuin ympäröivien päällysteiden, jolloin kourulaattojen asennus on helppoa. Suomessa käytettävät loivat kourumuodot eivät muodosta liikkumisestettä ja ne ovat siinä suhteessa ongelmattomia. Loivat kourumuodot eivät myöskään toimi näkövammaisten ohjaimina, sillä ne eivät ole riittävän hyvin jalalla tai kepillä tunnistettavia. Useimmiten kadun pituussuuntaisesti kulkevat sadevesikourut voivat toimia ohjaimina silloin, kun niiden muoto on selkeästi tunnistettava.



Kuva 28. Luonnonkivikourun pää on erityisen kauniisti muotoiltu, mutta itse kouru on muodoltaan sellainen, että pyörät juuttuvat siihen helposti. Kuva Irlannista.

Betoni

Betonista valmistettavat kourut voivat olla muodoltaan vastaavia kuin luonnonkivikourutkin, mutta niiden lisäksi markkinoilla on betonisia kouru- ja loiskelaattaelementtejä, jotka ovat hyvin syviä ja jyrkkäreunaisia. Ne eivät täytä lainkaan nykyisiä esteettömyysvaatimuksia, sillä pienipyöräiset apuvälineet voivat juuttua pahoin syvään kouruun.

Teräs

Markkinoilla on useita erilaisia kannellisia sadevesikourujärjestelmiä, joissa loivasti syvenevä kouru on peitetty päällysteen pinnan tasoon tulevalla valurauta- tai teräsritilällä. Kannelliset kourut ovat esteettömän liikkumisen kannalta ongelmattomia. Lisäksi teräsritilässä on yleensä hyvin muista päällystemateriaaleista erottuva pintastruktuuri, joka voi toimia näkövammaisten ohjausraitana, jos sen sijoitus on looginen ohjattavien kulkureittien kannalta. Etenkin vaaleissa pinnoissa tummat ritiläkannet erottuvat värin ja äänen perusteella.



Kuva 29. Kannelliset sadevesikourut voivat toimia näkövammaisten opasraitoina, jos ne on sijoitettu loogisesti. Helsingin Kampissa torilla on rengasmaisen kuvioaihe, joka vaikeuttaa sadevesikourujen ja opasraitojen hahmottamista. (Kuva Näkövammaisten keskusliitto ry)

4 KEHITYSHANKKEEN KUVAUS

4.1 Kehityshankkeen eteneminen

Tuotekehitysvaihe on tapahtunut yhteistyössä hankkeessa mukana olevien yritysten kanssa. Suunnittelukonsultti ja mukana olevat yritykset ovat kehittäneet tuotteitaan SuRaKu-prosessin myötä tarkentuneet esteettömyyden vaatimukset huomioon ottaen sekä kehittäneet uusia tuotteita siltä osin, kuin nykyisessä tarjonnassa on puutteita.

Tuotekehitys on tapahtunut osittain hankkeessa mukana olevan suunnittelukonsultin ja mukana olevien yritysten yhteistyönä erillisinä hankkeina ja osittain yhteishankkeena, jossa valmistajat ovat voineet seurata koko hankkeen etenemistä tuotteiden teknisen ja toiminnallisen yhteensopivuuden takaamiseksi erilaisissa käyttötilanteissa.

Suunnittelukonsultti on laatinut SuRaKu-ohjeisiin perustuvat luonnokset kunkin tuoteryhmän tuotteista, joiden pohjalta valmistajat ovat voineet käynnistää oman tuotekehitystyönsä. Lähtökohtana ovat olleet kullekin valmistajalle luontaiset tuotteet, materiaalit ja valmistusmenetelmät.

Tuotekehitystyön tavoitteena on ollut hyödyntää eri materiaalien, kuten betonin ja luonnonkiven erityisominaisuuksia ja löytää esteettömyystuotteisiin parhaiten soveltuvat käyttötavat ja kohteet. Valmistajille on taattu yhteishankkeen puitteissa myös mahdollisuus hyödyntää muiden mukana olevien valmistajien materiaaleja ja valmistustapoja erilaisten yhdistelmätuotteiden muodossa, mutta tätä mahdollisuutta valmistajat eivät ole käyttäneet.

Osittain erilliset tuotekehityshankkeet on pyritty ajoittamaan niin, että tuotteiden prototyypit ovat käytettävissä ja testattavissa samanaikaisesti rakennettavissa koekohteissa. Tämä ei ole kaikilta osin onnistunut, koska käytettävissä ollut aika ei ole ollut riittävä kaikkien prototyyppien valmistamiseen ja koekohteiden rakentamiseen. Monet työn alussa suunnitellut koeasennuskohteet ovat siirtyneet suurelta osin vuosille 2006 - 07. Tästä johtuen myös koekohteiden testausta on jouduttu siirtämään vuodelle 2007 ja seurantajaksoa täytyy jatkaa vielä talvikaudelle 2007 -08.

Prototyyppien ja koekohteiden asennuksen ja testauksen jälkeen saadun tiedon perusteella tuotteet on saatettu lopulliseen muotoon. Viimeisimmät tuotepiirustukset on esitetty tämän raportin liitteenä. Käytännössä valmistajien osuus tuotteiden kehittämisessä on ollut toivottua pienempi, joten suunnittelussa ei ole voitu ottaa riittävästi huomioon kunkin valmistajan tuotantoon liittyviä vaatimuksia ja tuotteiden vieminen sarjavalmistukseen jää valmistajien vastuulle.

4.2 Kehityshankkeen sisältö

Tuotekehityksen keskeinen tavoite oli muodostaa tällä hetkellä usein yksittäisistä esteettömyyttä tukevista ympäristötuotteista tuotejärjestelmiä, jotka käsittävät kaikki liikkumista helpottavat perustuotteet ja ovat yhteensopivia muiden ympäristörakentamisessa käytettyjen tuotteiden ja toistensa kanssa. Vain riittävän laajoilla ja hyvin yhteensopivilla järjestelmillä voidaan taata toiminnallisesti ja visuaalisesti yhtenäisiä alueita ja reittejä siirryttäessä tilasta toiseen.

Tuotesarjojen tavoitteena oli muodostua vakiotyyppisistä, teollisesti valmistettavista ja helposti saatavissa olevista tuotteista, jotka auttavat suunnittelijoita ja rakentajia toteuttamaan esteettömyyden suhteen kasvaneiden mitoitus- ja laatuvaatimusten mukaisia ympäristöjä ilman kohdekohtaista erityissuunnittelua ja erityistuotteita kohtuullisin kustannuksin.

Kaikkien työn alussa suunnittelun kohteeksi valittujen tuoteryhmien osalta on ollut selkeää tuotekehitystarvetta. Olemassa olevat tuotteet eivät täytä SuRaKu:n myötä tarkentuneita esteettömyysvaatimuksia ja tuotesarjojen puutteellisuus ja yhteensopimattomuus estää laajojen ympäristökokonaisuuksien toteuttamisen loogisesti jatkuvina esteettöminä kokonaisuuksina.

Suunnittelun kohteina ovat olleet seuraavat tuoteryhmät:

- Suojatien reunatukijärjestelmät, luonnonkivi ja betoni
- Opaslaattajärjestelmät, luonnonkivi, betoni (ekomassa)
- Varoitus- ja erotteluraidat ja pinnat, betoni (ekomassa)
- Ulkoporrasjärjestelmät, luonnonkivi ja betoni

Eri materiaaleilla on toisistaan poikkeavat kaupunkikuvaan, käyttöön, kestävyys- ja valmistukseen liittyvät ominaisuutensa, jotka vaikuttavat niiden soveltuvuuteen erityyppisissä tuotteissa ja ympäristöissä. Siksi esteettömyystuotteita ei ole voitu kehittää pelkästään materiaalipohjaisina sarjoina, vaan on tärkeää kehittää esteettömyystuotteita eri materiaaleista sarjoina, jotka muodostavat yhdessä erilaisten ympäristöjen toiminnalliset ja kaupunkikuvalliset vaatimukset täyttävän järjestelmän ja ovat keskenään yhteensopivia. Tavoitteena oli myös tutkia uusien materiaalien tai materiaaliyhdistelmien käyttöä ympäristötuotteissa, mutta käytännössä tuotekehitystyön painopiste on ollut valmistajien perinteisissä materiaaleissa ja valmistustavoissa.

Julkisessa katuymäristössä päällystetuotteet joutuvat alttiiksi erittäin suurille ilmastoon, liikenteen kulutuksen ja koneellisen puhtaanapidon rasituksille. Tuotteiden tekniselle kestävyydelle asetetaan siten poikkeuksellisen suuret vaatimukset ja niiden kehittämisessä on tärkeää varmistaa myös niiden tekninen kestävyys. Tämän vuoksi koekohteiden seuranta vähintäänkin yhden talvikauden yli tuotekehitysvaiheessa on välttämätöntä. Lisäksi tarvitaan tuotteiden perinteistä laadunvarmistusta, joka tapahtuu suurelta osin valmistajien toimesta.

Tuotekehityksen ohella suunnittelu on sisältänyt tuotteiden käytön ohjeistamisen koekohteissa. Suojateiden reunatukien ja varoittavien materiaalien osalta ohjeet on viety hyvin pitkälle tuotekehitystyön kanssa samanaikaisesti laadittujen Helsingin ja Espoon katualueiden tyyppipiirustusten yhteydessä. Vastaavasti kunnossapidon ohjeistuksesta on laadittu erilliset ohjeet, joita voidaan soveltaa esteettömyystuotteisiin niin, että erillistä ohjeistusta tuotteille ei ole pidetty tarpeellisenä.

4.3 Koekohteiden rakentaminen ja testaus

Tuotteiden toimivuuden varmistamiseksi tuotteiden prototyypeistä on tehty koeasennus kohteissa, joissa tuotteita on ollut mahdollista kokeilla oikeaa vastaavassa ulkoympäristössä. Valmistuneita koeasennuskohteita ovat seuraavat Helsingin kohteet, joissa on myös järjestetty testaustilaisuuksia:

Kasarmitorin suojateiden luonnonkivireunatuot

- Prototyypin asennus syksyllä 2005, Lemminkäinen Oy
- Testaustilaisuudet 1.12.2005, 24.3.2006 ja 29.3.2007
- Suojateiden muuttaminen kokonaan esteettömiksi syksyllä 2007

Esteri – Esteettömyystuotteiden näyttelyalue, Lasten liikennekaupunki

- Betonisten suojatie-elementtien prototyypin asennus syksyllä 2005, Abetoni Oy
- Testaustilaisuus 24.10.2005
- Näyttelyalueen valmistuminen kokonaisuudessa kesällä 2007, tuotteet

Betoninen suojatie-elementti, betonikivet, betonireunatuot, Abetoni Oy

Luonnonkiviset suojatien reunatuot, betoniporaat, betonikivet, noppakivet, Lemminkäinen Oy

Luonnonkiviporta, opaslaatat, pollari, luonnonkivilaatat, Suomen Graniittikeskus Oy

Opasraidat ja varoittavat alueet, tiemerkinämassa, Tielinja Oy

Betonikivet, HB-Betoniteollisuus Oy

Avajaiset 1.6.2007

Testaustilaisuus 6.9.2007

Rajapaadenpolun luonnonkiviportaati, Vuosaari

Portaiden valmistuminen keväällä 2007, Suomen Graniittikeskus Oy

Testaustilaisuus 29.3.2007

Keskuskadun opaslaatan prototyypin koeasennus, HKR Roihupelto

Koeasennuksen valmistuminen keväällä 2007, Lemminkäinen Oy

Testaustilaisuus 29.3.2007

Testaustilaisuuksista tiedotettiin laajasti eri vammaisjärjestöille ja muille ryhmille, jotka ovat toimineet Helsinki Kaikille –projektin pitkäaikaisina yhteistyökumppaneina ja asiantuntijoina. Tilaisuuksiin saapui ilahduttava määrä eri tavoin liikkumis- ja toimimisesteisiä henkilöitä, joilta saatu yksityiskohtainen palaute on ollut tärkeää tuotteiden jatkokehittelyn kannalta. Tilaisuuksissa oli paikalla myös tuotteiden asentamiseen osallistuneita henkilöitä tai muita katurakennuksen asiantuntijoita rakennusvirastosta. Siten tilaisuuksissa saatiin myös tärkeää palautetta tuotteiden asentamiseen ja kunnossapitoon liittyvistä seikoista.

Koehenkilöt täyttivät testin jälkeen kyselylomakkeen, johon oli koottu keskeiset tuotteita ja niiden käyttöä koskevat kysymykset. Testaustilaisuuksissa esille tulleet arviot tuotteista sekä kyselyn tulokset esitetään kyseisten koekohteiden tarkemman esittelyn yhteydessä kohdassa 6.

Espoossa ovat seuraavat koekohteet, joissa ei ole pidetty testaustilaisuuksia:

Mankkaantien betoniset suojatie-elementit

Asennus syksyllä 2006, Abetoni Oy

Kivenlahden torin portaati

Valmistuminen syksyllä 2007, Suomen Graniittikeskus Oy

Tampereen kaupunki osallistui työhön sen alkuvaiheessa, mutta sieltä ei kuitenkaan ole osoitettu koe-rakennuskohteita tuotekehityshankkeelle.

5 TUOTESUUNNITTELUN TULOKSET

5.1 Suojatien reunatukijärjestelmät

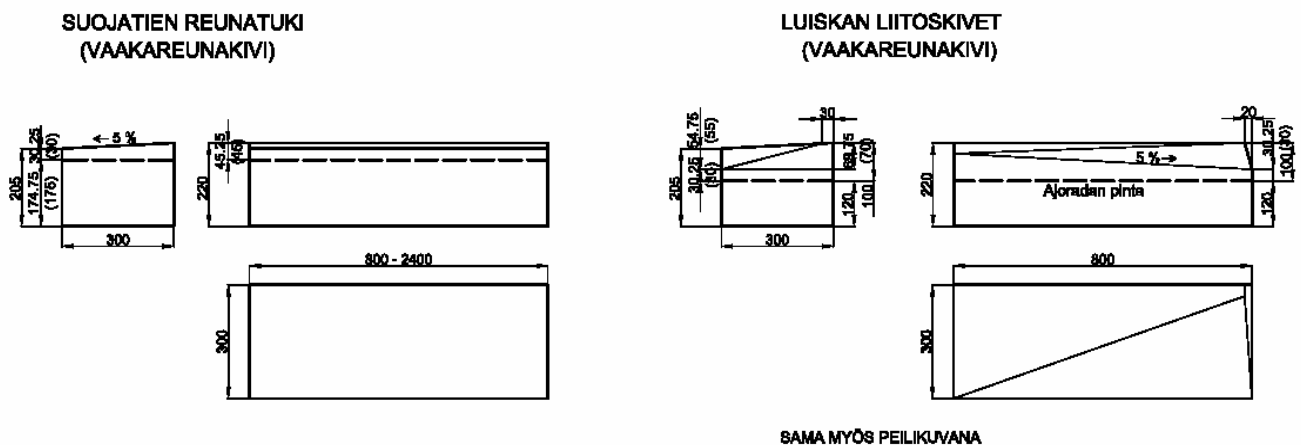
Luonnonkivi

Suojatien luonnonkivireunatukijärjestelmää on kehitetty yhdessä Lemminkäinen Oy:n kanssa. Suojatien reunatukijärjestelmän tuli sisältää SuRaKu-ohjeen mukaisesti kaksi erilaista reunaprofiilia, 30 – 40 mm:n suora nousu, jonka jälkeen 5 %:n kaltevuus sekä ns. Sveitsin mallin mukainen luiska (40 mm:n nousu 130-160 mm:n matkalla), jonka jälkeen 5 %:n kaltevuus.

Suojatien reunatukijärjestelmä perustuu kahteen erilaiseen reunatukimalliin, jotka yhtyvät 150 mm:n päässä reunasta samalla tasolla olevaan pintaan. Siten elementit voidaan asentaa vierekkäin niin, että luiska jatkuu reunan eroavaisuuden jälkeen yhtenäisenä.

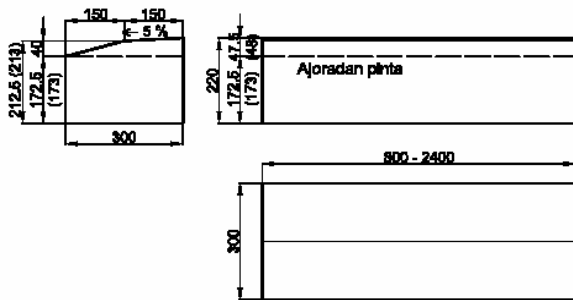
Lisäksi järjestelmään kehitettiin liitoskappale, jonka avulla reunatuet voidaan liittää suojatien sivuilla oleviin 110 - 120 mm:n reunatukiin ja jalkakäytävän tasoon. Liitoskappale on tarpeellinen silloin, kun suojatieluiska joudutaan liittämään jalkakäytävän tasoon mahdollisimman lyhyellä matkalla. Liitoskiviä on kaksi kappaletta, jotka ovat toistensa peilikuvia suojatien eri puolilla. Liitoskappaleessa on valmiina 5 %:n kaltevuus, jonka mukaan reunatuen jälkeinen luiska voidaan toteuttaa aina oikeaan kaltevuuteen. Mikäli suojatien ympäristössä on riittävästi tilaa pintojen luiskaamiseen, niin liitoskiviä ei tarvita. Silloin tarvitaan ainoastaan kiilamainen reunatukikappale, jolla suojatien reunatuki liitetään vakiotyypiseen reunatukeen.

Tuotekehityshankkeessa päädyttiin suoran reunaprofiilin osalta käyttämään 30 mm:n pystyosuutta. Helsingin ja Espoon tyyppipiirustuksissa päädyttiin kuitenkin myöhemmin käyttämään 40 mm:n pystyosuutta. Tästä johtuen on loogista, että tuotteissa käytetään tulevaisuudessa aina vakiotyypisesti 40 mm:n pystyosuutta.

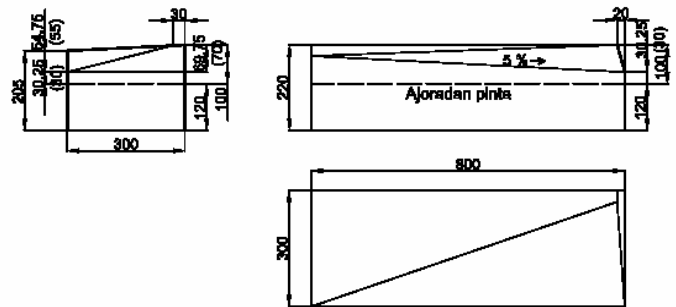


Kuva 30. Suojatien reunatuki, jossa on (30-)40 mm:n suora osuus ja 5 %:n kaltevuus sekä vastaava liitoskivi (Lopullinen mitoituskuva liite 9.1).

SUOJATIENT REUNATUKI (VAAKAREUNAKIVI)

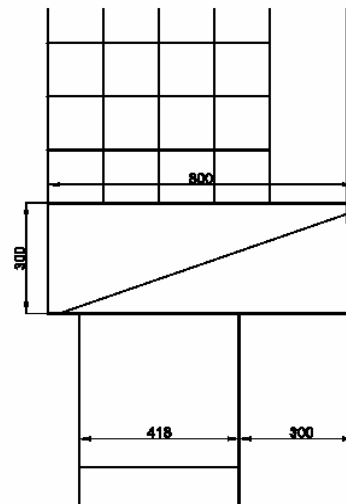
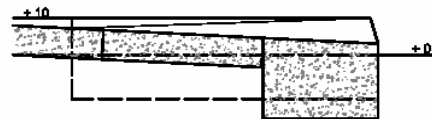
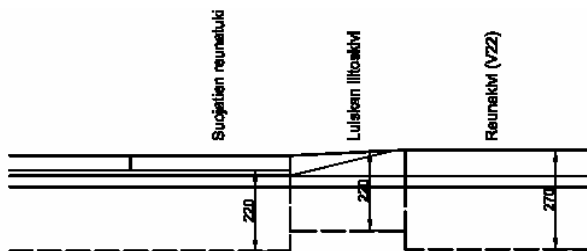


LUISKAN LIITOSKIVET (VAAKAREUNAKIVI)



SAMA MYÖS PEILIKUVANA

Kuva 31. Suojatien reunatuki, jossa ns. Sveitsin mallin mukainen luiskaus ja 5 %:n kaltevuus sekä vastaava liitoskivi (Lopullinen mitoituskuva liite 9.2).



Kuva 32. Liitoskiven käyttö soveltuu parhaiten kadulle, jonka reunassa on erotteluraita, jonka matkalla kaltevuus muuttuu. Liitoskivien väliin jää reunatuen lisäksi tilaa varoituslaatoille tai muille varoittaville pintamateriaaleille (Lopullinen mitoituskuva liite 9.3).

Betoni

Abetoni Oy:n kanssa yhteistyössä kehitetyn betonisen suojatie-elementin tavoitteena on luoda tuote, joka tuottaa automaattisesti SuRaKu-ohjeen mukaiset reunaprofiilit ja kaltevuudet ja on helppo liittää ympäröiviin vakiotyyppeihin reumatukiin ja jalkakäytävätasoihin.

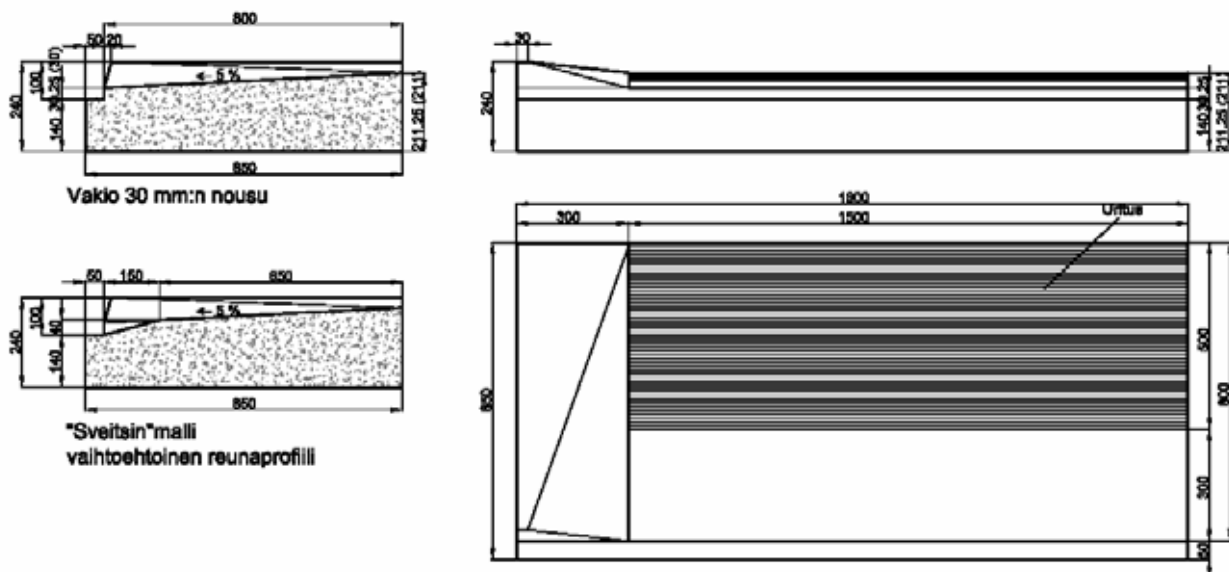
Elementit ovat niin pitkiä, että kapeilla suojateilla tarvitaan vain kaksi liitososaltaan peilikuvana toteutettua elementtiä, joista toisessa on (30-)40 mm:n suora nousu ja 5 %:n kaltevuus ja toisessa ns. Sveitsin mallin mukainen luiska ja 5 %:n kaltevuus. Siten yhdistelmässä toteutuvat molemmat tarvittavat reunaprofiilit. Leveillä suojateilla tarvitaan lisäksi väliosa, jossa tulee olla suora profiili, koska luiskattu osuus on nykyisten tyyppipiirustusten mukaan aina lyhyempi kuin suora nousu.

Tuotekehityshankkeessa päädyttiin suoran reunaprofiilin osalta käyttämään 30 mm:n pystyosuutta. Helsingin ja Espoon tyyppipiirustuksissa päädyttiin kuitenkin käyttämään 40 mm:n pystyosuutta. Tästä johtuen on loogista, että tuotteissa käytetään tulevaisuudessa aina vakiotyyppisesti 40 mm:n pystyosuutta.

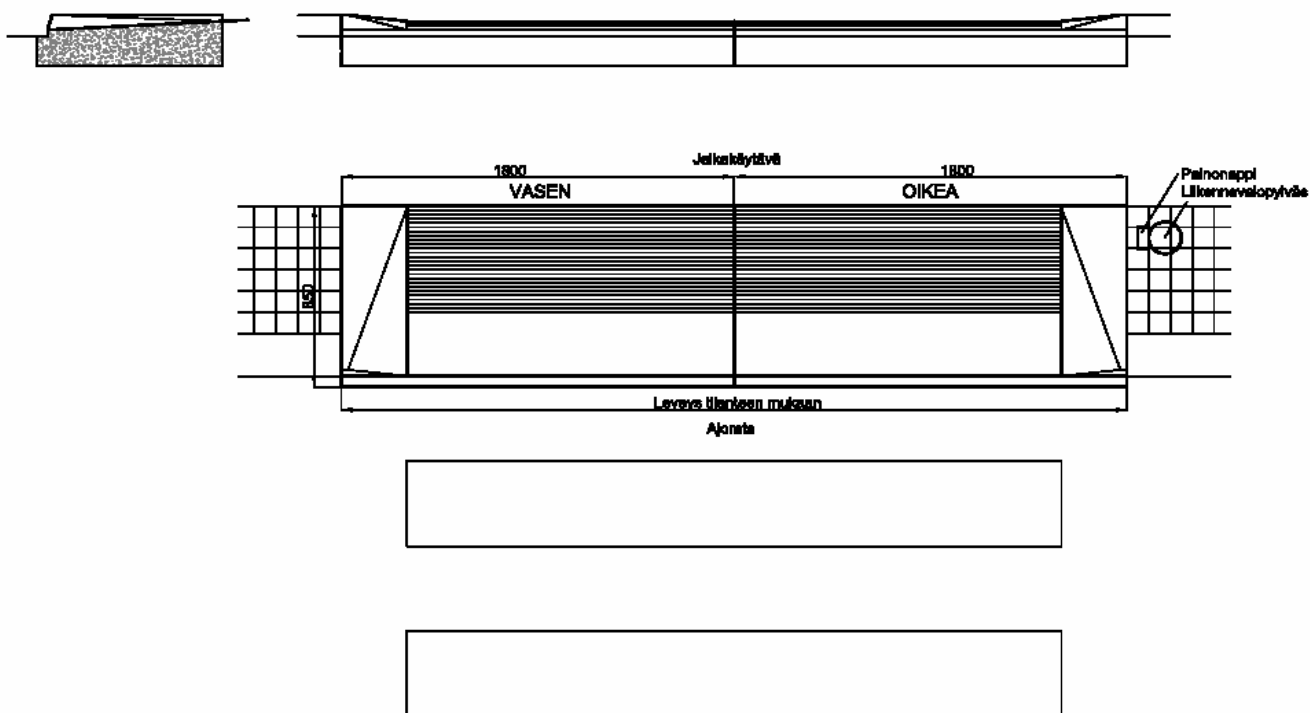
Elementin reunassa on 50 mm:n levyinen kaista, joka asennetaan ajoradan tasoon. Sen avulla voidaan taata reunaprofiilin pysymien aina oikealla tasolla ajoradan tasoon nähden. Kun levymäinen elementti asennetaan vaakatasoon, niin luiskaosan 5 %:n kaltevuus toteutuu automaattisesti.

Luiskaosan pintaan on suunniteltu uritus tai pesubetonipinta luiskan liukkauden estämiseksi.

Elementit kiinnitetään toisiinsa pontilla, joka pitää elementit yhdessä ja estää niiden liikkumisen. Tämä on normaalitilanteessa etu, sillä se estää elementtien painumisen ja sauman epätasaisuuden.



Kuva 33. Elementtejä on kahta tyyppiä, joiden reunaprofiilit vaihtelevat. Liitososat elementin päissä toteutetaan peilikuvina (Liite 9.4).



Kuva 34. Betoninen suojatie-elementti perustuu yhdistettyyn luiska- ja liitososaan, jotka on helppo liittää ympäröiviin ajoradan ja jalkakäytävän tasoihin.

Abetoni Oy on valmistanut suojatien reunatukielementeistä koekappaleet, jotka on asennettu Lasten liikennekaupunkiin Helsinkiin syksyllä 2005. Elementit jouduttiin asentamaan jälkiasennuksena niin, että alueella oli jo tehty päällystetyöt joten kaikkia elementin asennukseen liittyviä hyötyjä ei saavutettu koeasennuksessa, mutta asentajien mukaan paikalleen nostettava elementti on helppo asentaa, jos pohja on valmistettu huolellisesti.

Testaustilaisuuksiin osallistui sekä näkövammaisia että pyörätuolin ja rollaattorin käyttäjiä. Kaikki koehenkilöt testasivat elementin molemmissa kulkusuunnissa liikkumalla luiskaa ylös ja alaspäin. Näkövammaisten koehenkilöiden mukaan elementin reuna oli hyvin valkoisella kepillä tunnistettava ja kulku oli helppoa molempiin suuntiin. Ongelmaksi koettiin luiskaosan sileä pinta, jonka arveltiin tulevan helposti liukkaaksi. Ongelmana koettiin myös elementin tasainen vaalea väri. Suunnitelmapiirustuksissa ollut uritus tai pesubetonipinta luiskaan yläosassa olisi helpottanut elementin muodon hahmotamista.

Kokeneelle pyörätuolin käyttäjälle 30 mm:n suora nousu ja 5 %:n luiska ei tuottanut ongelmaa enempää nousussa kuin laskussakaan. Sen sijaan rollaattorin käyttäjälle 30 mm:n pykälä on rampille noustessa este, jonka ylittäminen vaatii etupyörän nostamista ja erityisponnistusta. Myös alaspäin mennessä luiska ja pykälä tuntuivat rollaattorin käyttäjälle liian jyrkiltä. Testitulokset tukevat aiempia testituloksia, joiden mukaan 30 mm:n pykälä ei ole este pyörätuolin käyttäjälle, mutta sen sijaan rollaattorin käyttäjälle se on.



Kuva 35. Abetoni Oy:n reunatukielementit olivat näyttelyalueen ensimmäisiä tuotteita syksyllä 2005. Betonisen reunatukielementin testaus tuki SuRaKu-ohjeissa esitettyjä vaatimuksia kahden erilaisen reunatukimallin tarpeellisuudesta.

5.2 Kohokuvioiset opaslaatat

Näkövammaisten opaslaattajärjestelmien suhteen ei tuotekehityshanke ole tuonut varsinaisesti uusia innovaatioita. Kohokuvioiden mitoitus on määritelty SuRaKu-ohjeissa ja se voidaan toteuttaa useilla erilaisilla perustuotteilla.

Tuotekehityshankkeen lähtökohtana oli, että opaslaattojen täytyy soveltua olemassa oleviin päällystetuotteisiin niin, että niitä voidaan käyttää kaikilla alueilla, joilla käytetään vakiotyypisiä päällystetuotteita. Siten opaslaattojen mitoituksen lähtökohdaksi valittiin betonikivien ja laattojen perusmitoitus.

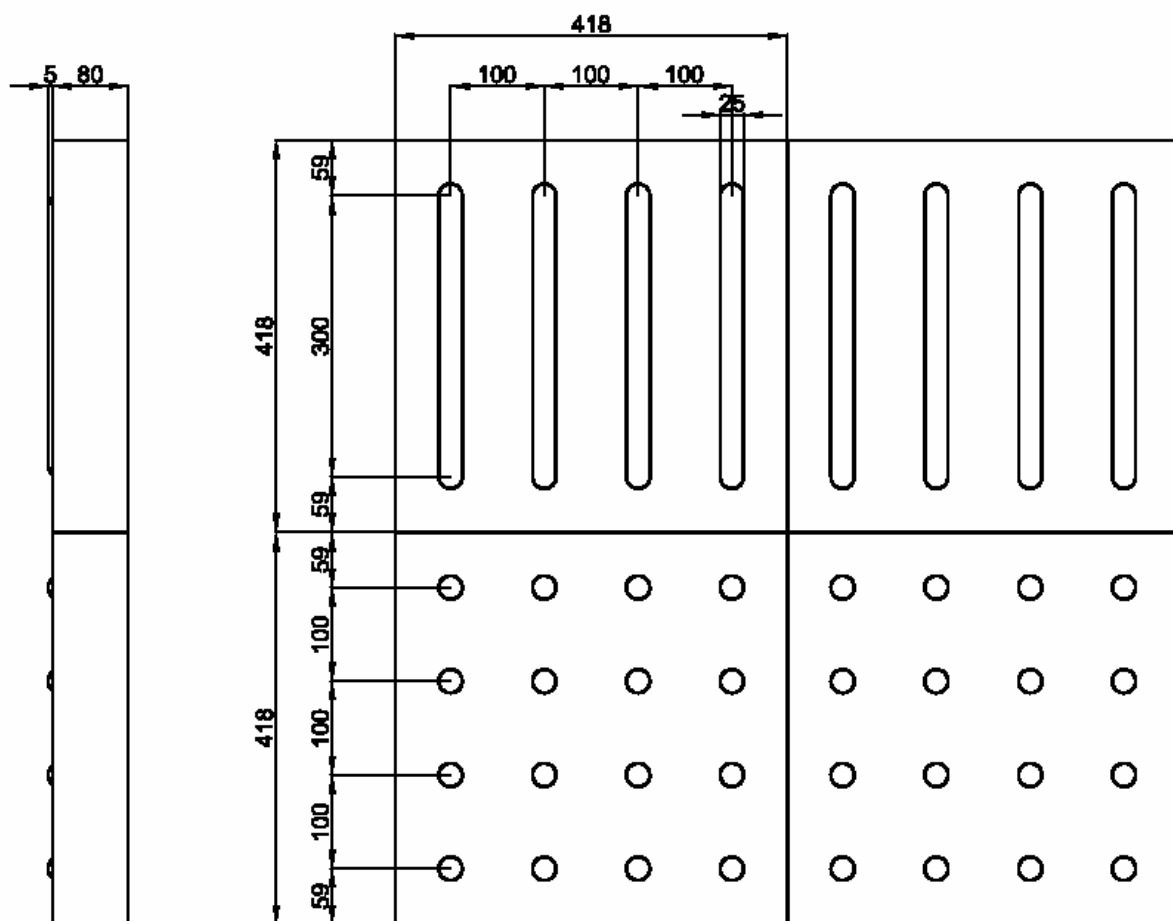
Perinteinen opaslaatta vastaa mitoitukseltaan ns. liikenteen kestäväää betonilaattaa n. 418 x 418 x 80 mm ja vaihtoehtoisina mitoituksina ovat vakiotyypinen suorakaidekivi 138 x 278 x 80 mm ja sen kerrannainen 278 x 278 x 80 mm. Näillä yleisesti käytetyillä mitoituksilla voidaan varmistaa, että opaslaatat soveltuvat käytettäväksi vakiotyypisten betonipäällystetuotteiden kanssa. Luonnonkivipäällysteillä ei ole vastaavia vakio mitoituksia ja jalankulkualueilla ovat yleistyneet 100 mm:n paksuiset luonnonkivilaatat. Luonnonkivestä valmistettuina opaslaatat valmistetaan kuitenkin aina tilauskohtaisesti ja paksuus voidaan määritellä aina sen mukaan, kuinka paksuja päällystekiviä alueella käytetään. Vastavasti laatan koko voidaan määritellä muihin laatoituksiin sopivaksi. Ainoastaan kuvion oikea mitoitus on tärkeää.

Betoni ja ekomassa

Koska betoni on osoittautunut huonosti kestäväksi opaslaattojen kohokuvioissa, niin tuotekehityshankkeen tavoitteena oli löytää sille vaihtoehtoinen, mutta kestävämpi materiaali. Siksi tavoitteeksi asetettiin ns. ekomassan käyttö opaslaatoissa. Ekomassa on kiviaineksen ja polyeteenimuovisen sidosaineen seos, joka tuli markkinoille 1990-luvun puolimaissa. Ekomassasta on valmistettu betonikiven tyyppisiä päällyste- ja reunatukituotteita, joille ovat tyypillisiä kirkkaat värit.

Ekomassatuotteet valmistetaan muotissa, kuten betonituotteetkin, mutta materiaalin tiivyydestä johtuen se mahdollistaa hyvin betonia tarkemmat pintakuviot. Ekomassa on betoniin verrattuna hyvin sitkeää ja siten voidaan olettaa, että se kestää betonia paremmin kohokuviaina. Ekomassan huomattava etu on myös mahdollisuus käyttää voimakaita värejä ja läpivärjätyn materiaalin hyvä värien säilyvyys.

Opaslaatat oli tuotekehityshankkeen alussa tarkoitus toteuttaa HB.Betoniteollisuus Oy:n toimesta. Kesällä 2005 HB-Betoniteollisuus Oy päätti kuitenkin luopua ekomassaan perustuvasta liiketoiminnastaan, eikä uutta yrittäjää tuotannon jatkamiselle heti löytynyt. Tästä syystä tuotekehityshankkeen aikana ei ole saatu kokeiltavaksi ekomassasta valmistettuja opaslaattoja. Tämä on erittäin valitettavaa, sillä opaslaattojen saaminen koeasennukseen talvikunnossapidettävään kohteeseen jo talvikaudeksi 2006 – 07 olisi tuottanut tärkeää tietoa ekomassan kunnossapidon kestävydestä.



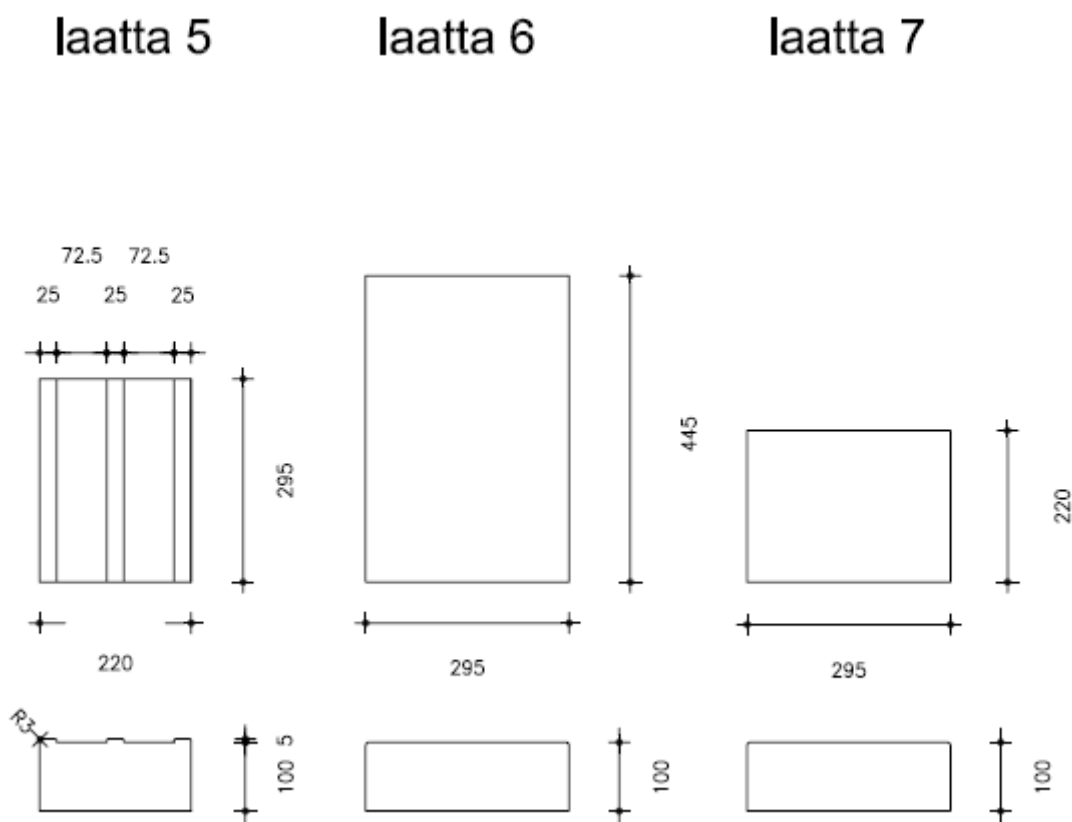
Kuva 36. Opaslaattojen kohokuvioiden mitoituksen tulee olla vakio, vaikka laattojen koko ja materiaalit voivat vaihdella (Liitteet 9.5 ja 9.6).

Ekomassan saamista mukaan hankkeeseen selvitettiin materiaalin oikeudet hankkineen uuden yrittäjän kanssa, mutta neuvottelut eivät johtaneet yhteistyöhön toivottujen opaslaattojen koekappaleiden osalta.

Luonnonkivi

Luonnonkivisten opaslaattojen suunnittelussa keskityttiin mukana olevien valmistajien aiempien opaslaattatuotteiden edelleen kehittämiseen niiden käyttöominaisuuksien ja valmistettavuuden parantamiseksi.

Luonnonkivistä valmistettuja opaslaattoja on sekä Lemminkäinen Oy:n että Suomen Graniittikeskus Oy:n mallistossa. Helsingin Keskuskadun suunnittelun yhteydessä suunniteltiin luonnonkivinen opaslaatta, jossa käytettiin tuotekehityshankkeessa määriteltyä mitoitus, joka perustuu siihen, että laatat asennetaan päällysteen tasoon ja kohokuviot jäävät ohjausraidan ympärillä olevien päällysteiden tason yläpuolelle.



Kuva 37. Keskuskadun koekiveystä varten mitoitettu ohjaava laatta ja sen rinnakkaiskivet, jotka on mitoitettu niin, että kohoraidat jäävät päällystetason yläpuolelle (Liitteet 9.5 ja 9.6).

5.3 Kohokuvioiset erotteluraidat tai -alueet

Pintastruktuuriltaan tunnistettavien päällystetuotteiden kehittämisessä työn painopiste on ollut olemassa olevissa tuotteissa, joista voidaan saada edelleen kehittämisellä ja käytön ohjeistamisella aiempaa selvemmin esteettömyyttä ja liikkumisen ohjausta palvelevia tuotteita. Tämän projektin puitteissa ei ole kehitetty varsinaisesti uusia tuotteita, vaan työ on liittynyt suurelta osin koekohteiden suunnitteluun ja niiden yhteydessä on määritelty tarvittavat varoittavat ja erottavat materiaalit ja niiden käyttötavat.

Luonnonkivi soveltuu lohkopintaisena käytettäväksi erottelu ja varoitusmateriaalina. Tällöin noppakivi on parempi kuin nupukivi, joka on uutena usein jopa liian epätasainen ja voi aiheuttaa kompastumis-

vaaraa. Luonnonkivipäälysteissä on tärkeää käyttää mahdollisimman hyvin havaittavia kontrastivärejä. Vaaleat pinnat on todettu tummia paremmin hahmotettaviksi ja muista päälysteistä erottuviksi. Siten on tärkeää saada markkinoille mahdollisimman valkoisia lohkopintaisia kiviä varoitus- ja erottelumateriaaleina käytettäväksi. Vastaavasti suojateitä varten tulisi olla tarjolla sileäpintaisia valkoisia ja mustia nupukiviä, joissa on mahdollisimman hyvät kontrastivärit.

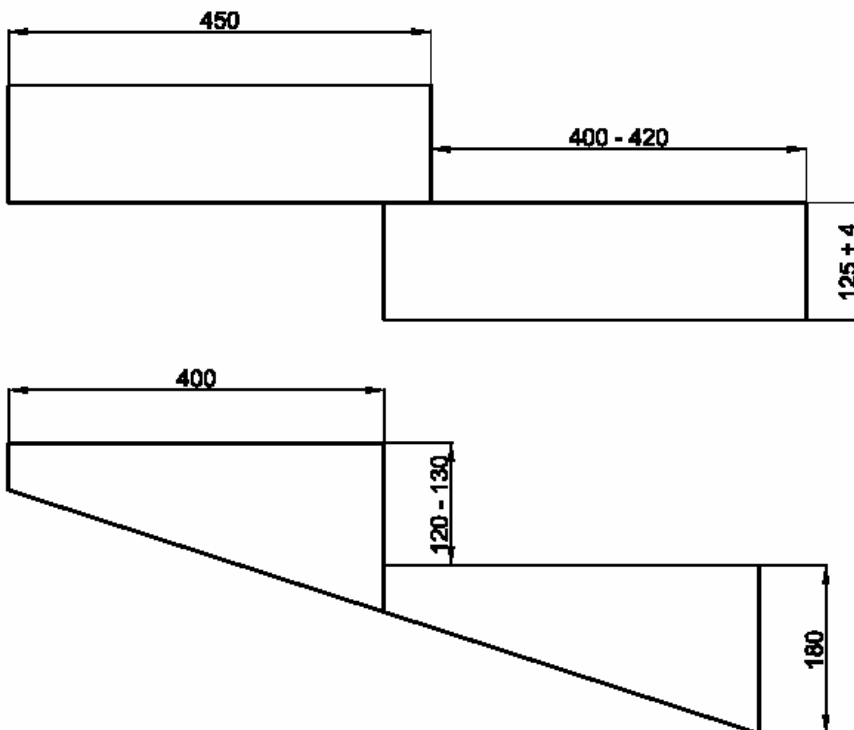
Kohokuvioisia betonilaattoja on perinteisesti ollut ympäristötuotevalmistajien mallistoissa, mutta ne ovat yleensä 50 mm paksuja eivätkä siten sovellu julkisiin ulkotiloihin, joissa kuormitus voi olla huomattavan suuri. Betonin osalta soveltuvia tuotteita ovat ns. liikenteen kestävä laatta, koko 418 x 418 x 80 ja betonikiven koot 138 x 278 x 80 sekä 278 x 278 x 80 ja 138 x 138 x 80. Kaikkia em. tuotteita on jo nyt saatavilla erilaisilla pintakäsittelyillä, sileänä, hiekkapuhallettuna ja pesubetonipintaisena. Saatavilla on myös useita värejä. Tämän kehityshankkeen puitteissa tavoitteena on kehittää tuotteiden pintarakenteita niin, että ne ovat mahdollisimman hyvin tunnistettavia ja värejä niin, että syntyy mahdollisimman hyvä värikontrasti muihin päälystetuotteisiin. Esteettömyystuotteiden näyttelyalueella testattavina ovat erilaiset pesubetonipinnat ja valkobetonituotteet.

Ekomassa tarjoaa kiinnostavimman tuotekehitysmahdollisuuden selkeästi kohokuvioisten päälystetuotteiden osalta. Ekomassan osalta kehitystyö on kuitenkin päättynyt tuotteen valmistuksen siirryttyä uudelle yrittäjälle.

5.4 Ulkoporraselementtijärjestelmät

SuRaKu-ohje määrittelee ulkoportaiden mitoitusvaatimukset niin, että portas on ergonomisesti miellyttävä nousta myös nilkkojen jäykkyydestä kärsiville henkilöille, kuten reumaa sairastavat henkilöt.

Ulkoportaan ergonominen mitoitus perustuu kaavaan $2 \times \text{nousu} + \text{etenemä} = 660 \text{ mm}$. Se mahdollistaa jonkin verran vaihtelua joko portaan nousussa tai etenemässä, mikä on erittäin tärkeää, sillä maaston olosuhteet vaihtelevat ja tila portaiden sijoitukselle on usein rajoitettu.



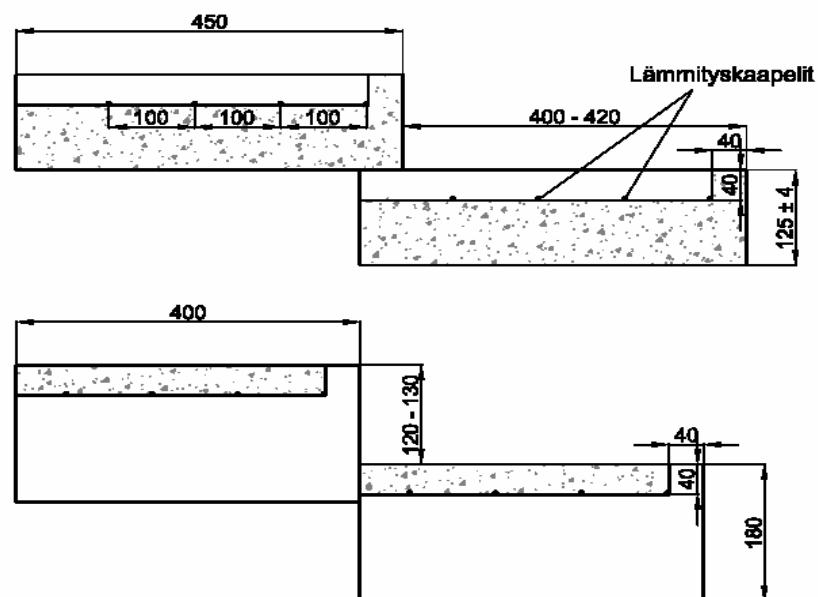
Kuva 38. Porraselementit voidaan suunnitella joko niin, että mitoituksen hyväksyttävä vaihteluväli tulee nousuun tai se tulee etenemään.

Luonnonkivi

Tuotekehityshankkeen puitteissa on kehitetty yhdessä Suomen Graniittikeskus Oy:n kanssa kaksiosainen porraselementti, johon voidaan liittää lämmityskaapelit. Lähtökohtana on ollut Graniittikeskuksen aiempi lämmitettävä porraselementti, jossa lämmityskaapelit on sijoitettu askelmalaatan alaosaan niin, että ne ovat kokonaan näkymättömissä toisin kuin tavanomaisissa lämmitetyissä porraskivissä. Nyt kehitetyssä porraselementissä kiven kaksiosaisuutta on hyödynnetty niin, että osat ovat eriväristä kiveä. Alempi kivi muodostaa kiven rungon ja porrastasanteen reunan, joka erottuu kontrastivärisenä varsinaisesta askelmalaatasta. Lämmityskaapelit sijoittuvat kivien väliin niin, että ne tai niiden urat eivät näy porraskaskelman pinnassa.

Porraselementeistä valmistetut prototyypit olivat nähtävillä ja testattavina Lasten liikennekaupungissa Helsingissä syksyllä 2005. Testaukseen osallistui 2 näkövammaista henkilöä. Testissä porraselementin kontrastivärejä arvioitiin sekä kuivana että märkänä. Portaan etureunan ja askelman värikontrasti todettiin erittäin hyväksi jo kivien ollessa kuivia ja kastelu tehosti vielä kontrastivärejä. Porraselementit saivat yleisesti erittäin hyvän arvion tilaisuuteen osallistuneilta asiantuntijoilta, vaikka koeasennus kahdella porraselementillä oli suppea eikä vastannut olosuhteita, jotka kiinteä asennus olisi mahdollistanut. Tältä pohjalta porraselementtiä on kehitetty edelleen.

Samanaikaisesti tuotekehityshankkeen kanssa on Helsingissä ollut käynnissä portaiden valaistukseen liittyvä tutkimus- ja kehityshanke, jossa on selvitetty kontrastivärien käyttöä portaissa. Suosituksena on, että porraskaskelma on vaalea ja kontrastiraita portaan etuosassa on tumma. Samaa johtopäätöstä tukevat myös porrastestit, joissa on ollut käytössä väriyhdistelmät molemmin päin.



Kuva 39. Porraselementti voidaan toteuttaa kahdella perusrakenteella, jotka mahdollistavat nousun tai etenemän mitoituksen vaihteluvälin. Kontrastivärien käytöstä suositellaan vaaleaa porrastasoa ja tummaa aluskiveä, josta saadaan tumma etureuna (Liite 9.7).



Kuva 40. Graniittikeskuksen porraselementin prototyypit saivat erittäin hyvän arvion Lasten liikennekaupungissa pidetyssä testaustilaisuudessa.

Betoni

Lemminkäinen Oy on kehittänyt betonisen porraselementin. Joka täyttää mitoitukseltaan asetetut vaatimukset. Sen erikoisuutena on lohkottu etupinta, joka helpottaa portaan hahmotusta alhaalta päin saavuttaessa. Portaan prototyypit on asennettu esteettömyystuotteiden näyttelyalueelle, jossa osalle portaan etureunaa on asennettu varoittava kontrastiraita ajoratamerkintämassasta. Kontrasti harmaan betonin ja valkoisen raidan välillä ei ole riittävän voimakas, mutta auttaa näkeviä ja heikkonäköisiä hahmottamaan portaan etureunan. Lemminkäinen Oy jatkaa edelleen tuotteen kehittelyä.

HB-Betoniteollisuus Oy:llä on tuotannossa betoninen porraselementtijärjestelmä, jonka sovellutuksesta ulkokäyttöön on keskusteltu tämän hankkeen yhteydessä. Perusrakenteeltaan tuotejärjestelmä soveltuu hyvin pienimuotoisiin ulkoportaisiin. Kehittelyä tarvitaan ensisijaisesti porraskaskelmien pintojen ja portaan etureunan merkitsemisen suhteen. Samoin portaiden mitoitus ulkokäyttöön soveltuvaksi vaatii tarkennusta.



Kuva 41. Lemminkäinen Oyj:n betoniportaan prototyyppi on tehty vain osittain kontrastiraidalla, joka on toteutettu Tielinja Oy:n suojaatiemassalla.

6 KOEKOHTTEET

6.1 Kasarmitorin suojateiden luonnonkivireunatuet

Kasarmitorin luonnonkiviset suojateiden reunatukien prototyypit asennettiin syksyllä 2005. Ensimmäinen testaustilaisuus pidettiin Kasarmitorilla 1.12.2005, toinen testaustilaisuus pidettiin Kasarmitorilla 24.3.2007 ja kolmas 29.3.2007.

Kasarmitorin suojateiden koeasennus on toteutettu kahdella suojatiellä torin pohjois- ja eteläpuolella vaihtamalla suojateiden reunatuet noin 1 m:n matkalla uusiin luiskattuihin reunatukiin. Uudet reunatuet on liitetty olemassa olevaan jalkakäytävän päällysteeseen uuden järjestelmän mukaisilla liitoskivillä. Muulla suojatien osuudella on säilytetty olemassa oleva reunatuki, jossa on 30 – 40 mm:n suora korotus.



Kuva 42. Suojatien reunatukien testaus tapahtui Helsingin Kasarmitorilla osittain talvisissa olosuhteissa. Kuvassa luiskattu reunatukimalli.

Reunatuen testaustilaisuuksissa Helsingin Kasarmitorilla ns. Sveitsin mallin mukainen luiskattu suojatien reunatuki sai erittäin hyvän arvion sekä näkövammaisilta että pyörätuolin ja rollaattorin käyttäjiltä. Lisäksi yksi koehenkilö ylitti reunatuen liikkumalla tukikeppien avulla.

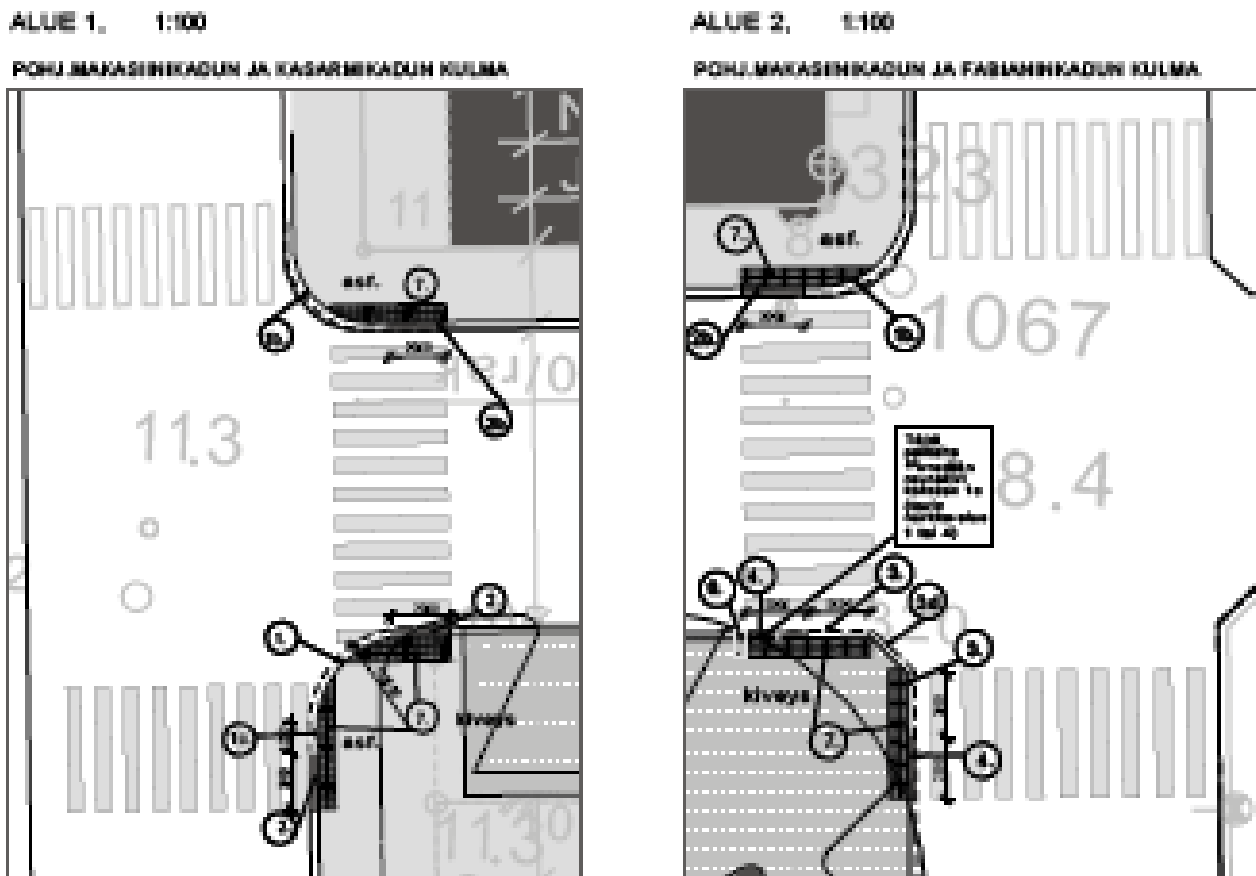
Näkövammaiset kokeilivat reunatuen toimivuutta sekä valkoisella kepillä tunnustellen, että jalalla tunnustellen molempiin kulkusuuntiin kuljettaessa. Kaikkien koekäyttäjien mielestä luiskattu reunatuki oli hyvin tunnistettava ja miellyttävä käyttää sekä nousussa että laskussa. Vastaava arvio annettiin myös viereisestä reunatuesta, jossa oli SuRaKu-ohjeen mukainen noin 30 mm:n suora osuus. Ainoastaan

reunatuen erottuminen muusta päällysteestä todettiin huonoksi Kasarmintorin kohteessa, johon toivottiin varoitusaluetta helpottamaan luiskatun reunan havaittavuutta.

Pyörätuolin käyttäjille luiskattu reunatuki oli aluksi vaikea nousta, mutta muutaman kokeilukerran jälkeen oikea tekniikka löytyi ja koekäyttäjät pitivät reunatukea helposti ylitettävänä sekä nousu- että laskutilanteissa. Myöskin reunatuen pinta ja kallistuskulmat saivat hyvän arvion.

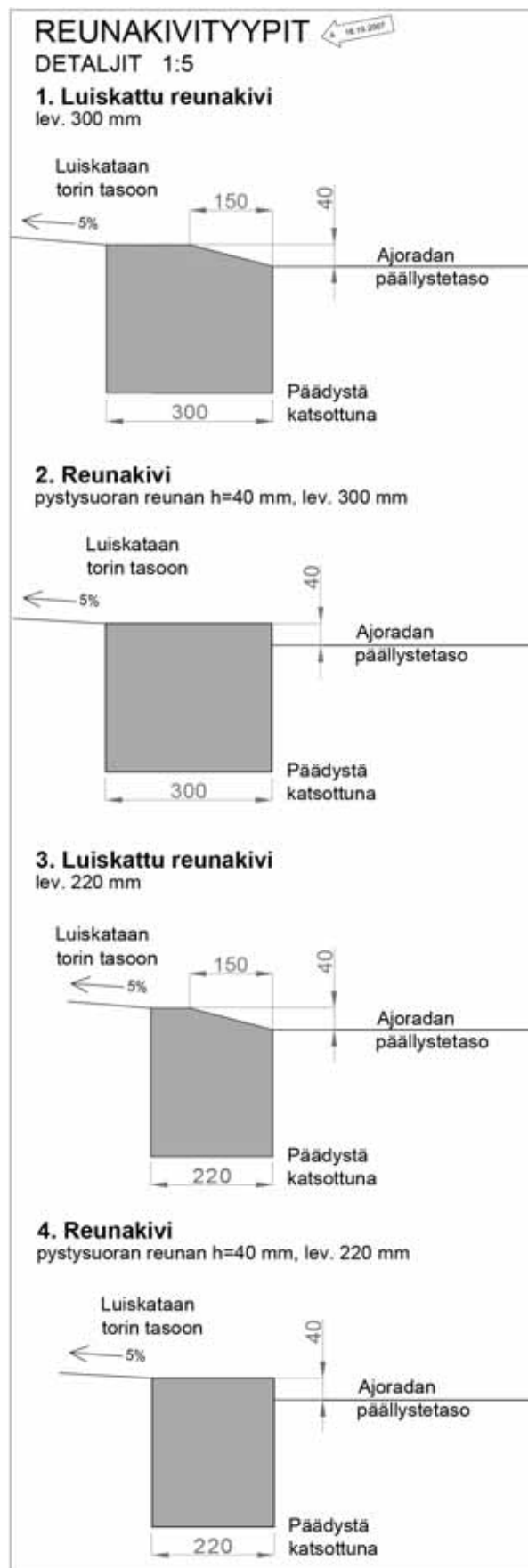
Pyörätuolin käyttäjille myös 30 mm:n suoralla osuudella varustettu reunatuki oli helppo ylittää. Siten testaustilaisuudet tukivat aiempia Sveitsissä tehtyjä testauksia, joissa on todettu, että reunatukien käyttöominaisuuksissa ei ole oleellista eroa pyörätuolin käyttäjille. Tukikeppien kanssa liikuttaessa 30 mm:n suora reuna oli parempi kuin luiskattu reunatuki.

Liitoskiven prototyypin valmistus osoittautui hankalaksi kiven useiden kaltevien pintojen takia. Tuotekehitystyön tuleekin jatkossa keskittyä sekä reunatukien, että liitoskivien edelleen kehittämiseen niin, että ne ovat mahdollisia valmistaa teollisesti ja kohtuullisin kustannuksin. Jatkossa tulee myös kehittää reunatuen suuntaisia liitoskappaleita, jotka liittyvät luontevasti reunatuen kaltevaan pintaan.



Kuva 43. Kasarmintorin suojatiet on tarkoitus muuttaa esteettömiksi käyttäen uusia reunakivituotteita ja varoitusaluemateriaaleja sekä parantaa nykyisiä reunatukia uusilla mitoitusohjeilla vastaavaksi.

Kasarmintorin suojateille on vuoden 2006 aikana laadittu suunnitelma, jonka tavoitteena on muuttaa molemmat reunatukien koeasennuskohteena olevat suojatiet ajoradan molemmiin puoliin kokonaan esteettömiksi käyttäen uusia reunatukityyppejä ja uutta mitoitusta. Lisäksi suunnitelma sisältää Kasarmikadun torin puoleiset suojatiet, jotka on myös tarkoitus muuttaa esteettömiksi käyttäen uusia luonnonkivireunatukia ja vastaavaa mitoitusta. Hankkeelle on saatu rahoitus Helsingin Innovaatiotalon kautta, mutta asennus on siirtynyt syksylle 2007.



Kuva 44. Tyyppipiirustuksissa käytetään uuden tyyppisiä suojateiden reunatukia, joiden mitoitus perustuu reunakiven leveyteen 220 mm. Ohessa Kasarmitorille tehty mitoitus, jossa on huomioitu myös Helsingin kantakaupungilla käytetty 300 mm leveä reunatuki.

6.2 Esteri – Esteettömyystuotteiden näyttelyalue, Lasten liikennekaupunki

Tuotekehityshankkeen yhteydessä syntyi jo varsin aikaisessa vaiheessa idea esteettömyystuotteiden näyttelyalueen perustamisesta. Rakennusvirasto oli laatinut suunnitelman Lasten liikennekaupungin peruskorjauksesta ja syksyllä 2005 saatiin lupa betonisen suojatie-elementin asentamiselle liikennekaupungin alueelle. Tästä syntyi ajatus laajemman esteettömyystuotteita esittelevän näyttelyn sijoittamisesta alueelle. Alue on Nuorisoasiainkeskuksen hallinnassa ja Nuorisoasiainkeskus vastaa sen toiminnasta. Nuorisoasiainkeskukselta saatiin lupa näyttelyn sijoittamiselle alueen lounaiskulmaan vuoteen 2011 asti. Vuosi 2011 tavoiteaika, johon mennessä Helsinki tulisi saattaa esteettömäksi.

Esteettömyystuotteiden näyttelyalueen suunnittelu käynnistettiin syksyllä 2006 Helsingin Innovaatorahaston rahoituksen turvin ja se valmistui kesällä 2007 niin, että avajaiset pidettiin 1.6.2007. Koko näyttelyalueen testaustilaisuus pidettiin 6.9.2007. Alueella oli aiemmin pidetty Abetoni Oy:n reunatukielementin ja porrassetotyyppien testaustilaisuus 24.10.2005.

Esteri-Esteettömyystuotteiden näyttelyalueen suunnittelun tavoitteena oli luoda yhtenäinen esteetön reitti, jolle esillä olevat tuotteet sijoittuvat niin, että ne ohjaavat reitillä kulkijaa ja antavat tietoa tuotteista ja niiden valmistajista. Tähän tarkoitukseen saatiin varattua Lasten liikennekaupungin alueelta erillinen kaduilla erotettu kortteli, jossa olivat valmiina ajorata ja jalkakäytävät. Näyttely sijoitettiin pääosin olemassa oleville kulkuväylille ja alueen keskelle jäävälle viheralueelle, jonne saatiin porrasyhteys.

Näyttelyalueella ovat seuraavat hankkeessa mukana olevien valmistajien tuotteet:

Abetoni Oy

Betoninen suojatie-elementti

Betonireunatuot

Lemminkäinen Oyj

Luonnonkiviset suojatien reunatuot, luiskattu ja 30 mm:n suora nousu

Betoniporaat, lohkoreunainen porrasetlementti

Betonilaatat, pesubetoni, musta ja valkoinen

Betonikivet, valkobetoni

Noppa- ja nupukivet, luonnonkivi

Suomen Graniittikeskus Oy

Luonnonkiviportaot, lämmitetty porrasetlementti

Opaslaatat, luonnonkivi, jyrityt urat ja metallinastat

Pollari, luonnonkivi, suunta- ja valo-opaste

Luonnonkivilaatat, ristipäähakattu ja poltettu

HB-Betoniteollisuus Oy

Betonikivet, musta ja harmaa

Lisäksi mukana on Tielinja Oy, jonka tuotteista näyttelyssä ovat tiemerkinämassasta valmistetut, valmiiksi profiloitunut opasraidat ja varoittavat alueet. Käsijohteet ja informaatiotaulut on toteuttanut HKR-tekniikan konepaja ja infotaulut Versaali Oy.

Näyttelyalueen avajaisissa 1.6.2007 oli kutsuttuna eri vammaisjärjestöjen edustajia ja sinne oli varattu pyörätuoleja, joita kutsuvieraat voivat lainata ja arvioida esim. suojateiden reunatukien toimivuutta. Alue ei kuitenkaan ollut kaikilta osin valmis vielä avajaistilaisuudessa, eikä sieltä saatua käyttäjäpalautetta kerätty systemaattisesti.

Esteettömyystuotteiden näyttelyalueella pidettyyn varsinaiseen testaustilaisuuteen 6.9.2007 osallistui ainoastaan yksi näkövammaisen henkilö, joten alueen toimivuutta ei kyetty kokonaisuutena testaamaan tilaisuudessa. Näkövammaisen koehenkilön avulla voitiin kuitenkin arvioida reitin ja reitti-

informaation toimivuutta varsin luotettavasti. Ohjaavat päällystetuotteet todettiin varsin hyvin toimiviksi, myös värikontrastiin tai pintastruktuuriin perustuvat päällysteet osoittautuivat hyvin tunnistettaviksi ja kaiteet helpottivat liikkumista.

Ongelmallisimmaksi näyttelyalueella osoittautui näyttelyn yleisinformaatio ja tuoteinformaatio. Nykyisten ohjeiden mukaiselle korkeudelle asennetut tuoteinformaatiotaulut olivat liian korkealla, kun ne olivat vinossa kulmassa. Pystysuoraan asennettuna korkeus olisi ollut parempi. Alueen kohokartassa koholla olevat elementit olivat liian teräväreunaisia ja siten vaikeasti tunnistettavia ja epämiellyttäviä koskea.



Kuvat 45. Esteettömyystuotteiden näyttelyalueen toimivuus näkövammaisen käyttäjän kannalta osoit-
tautui melko hyväksi, mutta kokonaisuutena alue edellyttää lisää testaustilaisuuksia. Kuvassa käyttä-
jiä edustaa Maija Könkkölä.



Kuvat 46 – 47. Näyttelyalueen ohjattu reitti kulkee sekä portaiden että jalkakäytävän kautta korttelin ympäri. Tuoteinformaatio on pääosin liitetty kaiteisiin, jolloin näkövammaisen käyttäjä löytää myös pistekirjoituksella varustetut kilvet helposti. Kuvissa käyttäjää edustaa Maija Könkkölä.

6.3 Rajapaadenpolun luonnonkiviportaati, Vuosaari

Suomen Graniittikeskus Oy:n luonnonkivisen porrasedimentin koerakennuskohteeksi valittiin Rajapaadenpolku Vuosaareissa. Siellä olevat vanhat portaati olivat uusimistarpeessa ja niiden välittömään läheisyyteen valmistuneet kolme vanhusten palvelutaloa lisäsivät tarvetta esteettömyyden huomioon ottamiselle alueella. Portaiden suunnittelu alkoi kesällä 2006 ja ne valmistuivat keväällä 2007. Portaiden suunnittelun yhteydessä niihin suunniteltiin myös uudet, esteettömyysvaatimukset täyttävät kaiteet ja varoittavat alueet portaiden ala- ja yläpäihin.

Rajapaadenpolun portailla pidettiin testaustilaisuus 29.3.2007, jolloin portaiden lähiympäristö ei ollut vielä viimeistelytöiden osalta valmis. Portaati saivat testaustilaisuudessa erittäin positiivisen vastaanoton näkövammaisilta käyttäjiltä. Heikkonäköisen henkilön on helppo havaita kontrastiraita portaiden reunassa, vaikka periaatteessa vaaleaa porraskaskelmaa ja tummaa kontrastiraitaa pidettiin parempana. Myös varoittavat alueet ja kaiteet todettiin hyvin toimiviksi. Portaiden ulkonäköä pidettiin erittäin korkeatasoisena, koska lämmityskaapelit on peitetty porraskiven alle, eivätkä ne häiritse portaan ulkoasua ja askelmien havaittavuutta.



Kuva 48 - 49. Rajapaadenpolun portaat saivat testaustilaisuudessa erittäin positiivisen vastaanoton, vaikka portaiden liittäminen ympäristön päällysteisiin oli testaustilanteessa vielä kesken. Portaiden ala- ja yläpäissä on käytetty Suomen Graniittikeskuksen varoittavia graniittilaattoja.

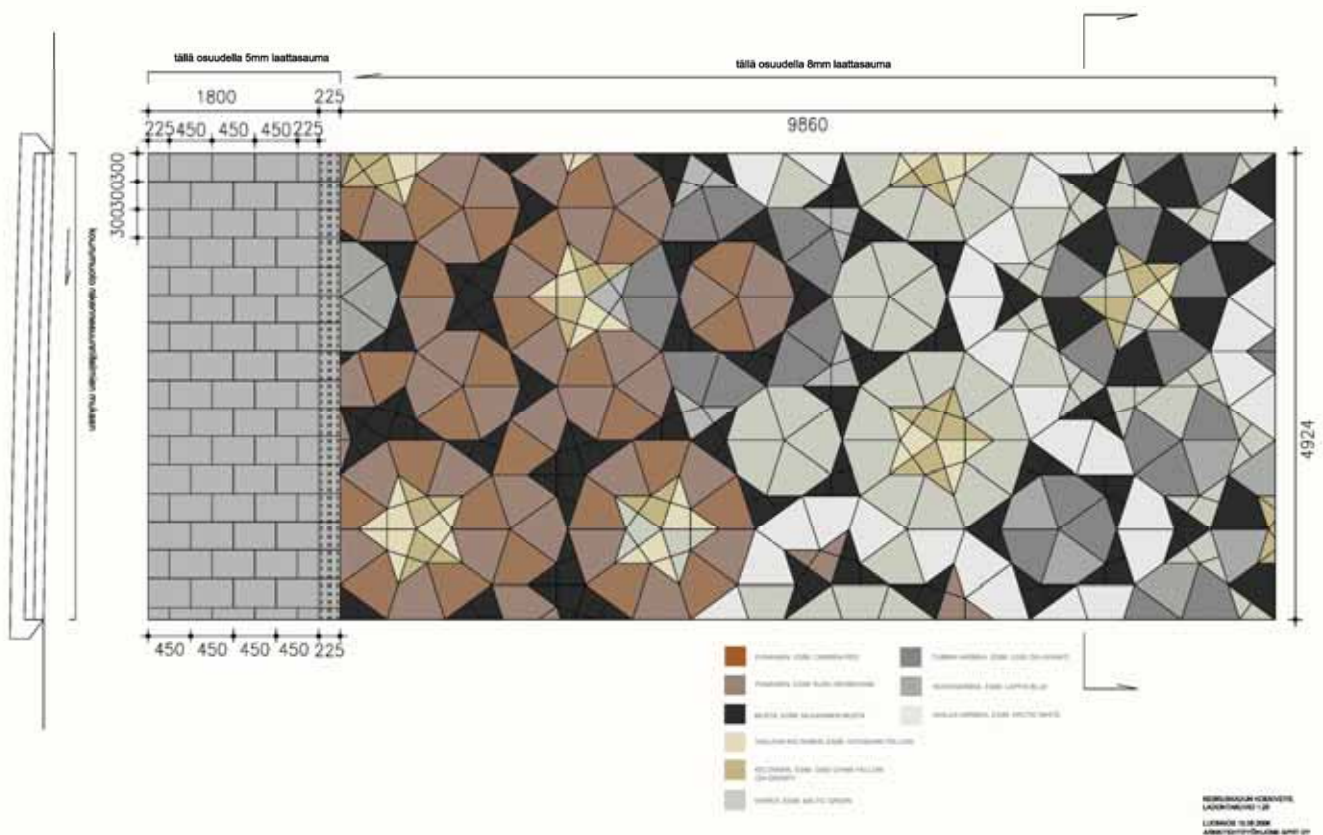


6.4 Keskuskadun opaslaatan prototyypin koeasennus, HKR Roihupelto

Helsingin Keskuskadun katusuunnitteluun liittyen testattiin tuotekehityshankkeessa kehitetyn tyyppistä ohjausraitaa, jota oli ehdotettu käytettäväksi Keskuskadulla. Opaslaatat oli asennettu Keskuskadun tulevasta kiveyksestä rakennettuun koeasennuksen, joka valmistui Roihupellon teollisuusalueelle rakennusviraston itäisen aluetoimiston pihalle keväällä 2007. Alueella pidettiin testaustilaisuus 29.3.2007.

Muun päällysteen tason yläpuolelle nouseva ohjausraita todettiin erittäin hyvin sekä valkoisella kepillä että jalalla tunnistettavaksi ja sen sijoitusta kadun reunavyöhykkeen rajaan pidettiin hyvänä. Kontrasti muuhun päällysteeseen todettiin vähäiseksi ja koetilanteessa esitettiin toivomus, että harmaan graniitin sijasta opaslaatoissa käytettäisiin mustaa luonnonkiveä.

Keskuskadun opaslaattojen käyttäjiltä saamasta positiivisesta vastaanotosta huolimatta Keskuskadun katusuunnittelun lähtökohtia on muutettu niin, että opasraitaa ei todennäköisimmin tulla sijoittamaan kadun reunavyöhykkeelle, vaan kadun keskiosaan, jolloin koekohteen kaltainen ratkaisu ei enää tule kysymykseen. Kadun rakennussuunnittelu on käynnissä ja siinä yhteydessä selvitetään myös näkövammaisten opastus alueella.



Kuva 50. Keskuskadun koekiveys muodostuu monivärisestä kuviosta ja rauhallisesta reunavyöhykkeestä, jonka rajaan ohjausraita on sijoitettu.



Kuva 51. Keskuskadun koeasennuksessa käytetty ohjausraita todettiin toimivaksi, mutta siihen toivottiin kontrastiväriä, tässä tapauksessa mustaa.

7 JATKOTOIMENPITEET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

7.1 Tuotekehitys

Tuotekehityksen osalta voidaan todeta, että tuotekehityshankkeen aikana tuotteille asetetut vaatimukset ovat tarkentuneet ja ne on kyetty suurelta osin saamaan konkreettisten tuotteiden muotoon. Tavoitteeksi asetettu tuotteiden suunnittelu niin, että ne ovat kunkin valmistajan tuotantoon sopivia ja valmiita sarjatuotantoon, ei ole kuitenkaan kaikilta osin toteutunut. Esimerkiksi suojatien reunatuet liittokappaleineen on mitoitettu, mutta mikään mukana olleista valmistajista ei ole ottanut niitä omaan mallistoonsa ja jatkokehittelyyn tämän työn aikana. Tältä osin työn aikana syntyneet suunnitelmat ovat jatkossa kaikkien valmistajien käytettävissä ja jatkokehiteltävissä kunkin valmistajan omaan tuotantotekniikkaan ja tuotemallistoon soveltuviksi.

Abetoni Oy:n betoninen suojatie-elementti, Suomen Graniittikeskus Oy:n luonnonkivinen porraselementti sekä Lemminkäinen Oy:n betoninen porraselementti sen sijaan ovat selkeästi valmistajien omia tuotteita. Niissä valmistajien oma panos on ollut keskeinen ja suunnittelukonsultti on toiminut avustajana esteettömyysvaatimusten toteutumisen suhteen tuotekehityshankkeen idean mukaisesti.

Näkövammaisten opaslaattojen ja materiaalien suhteen tuotekehityshanke ei onnistunut synnyttämään varsinaisesti uusia tuotteita, vaan ainoastaan tarkentamaan tuotteiden aiempia vaatimuksia. Opaslaattojen suhteen hankkeen tavoitteena oli löytää opaslaattoihin uusia, ulkokäyttöön soveltuvia materiaaleja, joista lupaavimmalta tuntui ns. ekomassa. HB-Betoniteollisuus Oy:n luovuttua ekomassan valmistuksesta materiaalikokeilut oikeaa vastaavissa koetilanteissa eivät kuitenkaan onnistuneet, eikä vastaavia muita uutuusmateriaaleja löytynyt. Sen sijaan esteettömyystuotteiden näyttelyalueelle saatiin koekäyttöön tiemerkinntämassasta valmistetut kohokuvioiset opasraidat ja varoittavat alueet. Tielinja Oy tuo maahan em. opasmateriaaleja ja olisi toivottavaa, että ne saataisiin myös laajempaan koekäyttöön katualueelle, jossa ne olisivat alttiina tavanomaisille katu ympäristön rasituksille. Tuotteiden profilointi ei vastaa täysin Suomessa hyväksyttyä mitoitus, mutta mikäli tuote saa muutoin hyvän vastaanoton, niin kohokuvioita on varmaan mahdollista saada jatkossa myös suomen mitoitusohjeen mukaisina.

Jatkotoimenpiteenä tuotekehityksen osalta voidaan todeta, että tuotteiden saattaminen sarjavalmistukseen ja valmistajien tuoteohjelmiin vaatii vielä kehittämistyötä. Vastuu tuotteiden jatkokehittämisestä on valmistajilla. Valmistajia voivat jatkossa olla hankkeessa mukana olleet valmistajat että mahdolliset muut valmistajat, joiden käytössä ovat sekä SuRaKu-ohjeisto että tässä raportissa olevat esteettömyystuotteiden yleisiä vaatimuksia ja mitoitus koskevat tiedot.

SuRaKu-ohjeiden vakiintuminen yleiseen käyttöön eri puolella Suomea sekä Helsingin ja Espoon tyyppipiirustukset tulevat nostamaan vaatimuksia katualueiden esteettömyyden suhteen ja valmistajien kannalta on tärkeää turvata uudet vaatimukset täyttävien esteettömyystuotteiden saatavuus pitkällä tähtäimellä.

7.2 Koeasennuskohteet

Tuotekehityshankkeessa kehitetyistä tuotteista on rakennettu hankkeen aikana useita koeasennuskohteita. Osa koekohteista sijoittuu erityisalueille, kuten näyttelyalue, jossa tuotteet eivät joudu alttiiksi katualueille tyypillisille käytön ja kunnossapidon rasituksille. Osa koekohteista on sijoittunut normaaliin katu ympäristöön, kuten Rajapaadenpolun portaat, ja siten koekohteesta on saatavissa normaalien käyttökokemusten lisäksi kokemuksia tuotteiden kestävyyydestä ja kunnossapidosta.

Luotettavien tietojen saaminen koekohteista edellyttää kaikissa tapauksissa kohteiden pitkäaikaista ja säännöllistä seuranta. Johtuen koekohteiden rakentamisaikataulujen siirtymisestä suureksi osaksi vuodelle 2007, niiden pitkäaikainen seuranta esim. talvikauden ylitse on ollut mahdollista vain muutamissa koekohteissa tämän tuotekehityshankkeen puitteissa. Siksi olisi tärkeää jatkaa koekohteiden seuranta vielä tämän hankkeen päättymisen jälkeen ja jatkaa yhteistyötä valmistajien kanssa mahdollisesti saatavien uusien tuotteiden testaamiseksi. Helsingissä vastuu koekohteiden seurannasta jää Helsinki kaikille –projektin tehtäväksi samoin kuin esteettömyystuotteiden näyttelyalueen seuranta ja ylläpito.

Espoon kaupungin puolelta koekohteiksi on nimetty Kivenlahden tori ja sen välittömään lähiympäristöön sijoittuva Terveyskeskuksen aukio, joilla on käytetty uusia luonnonkivireunatukia ja porraselementtejä. Terveyskeskuksen aukio on valmistunut syksyllä 2007, mutta torin perusparannuksen toteutus on siirtynyt vuodelle 2008. Lisäksi Espoon kaupunki on osoittanut koekohteen betoniselle suojatien reunatukielementille, joka on asennettu vuonna 2006 Mankkaantielle.

Espoon koekohteissa ei ole järjestetty testaustilaisuuksia eikä seurantaa. Tuotteiden toimintaa ja kestävyyttä ym. koskevan tiedon saamiseksi olisi tärkeää järjestää koekohteissa testaustilaisuuksia ja seurata kohteiden toimivuutta ja kestävyyttä mm. talviolosuhteissa. Seurannassa tulisi olla mukana Espoon kaupungin edustajien lisäksi paikallisten vammaisjärjestöjen edustus.

Tampereen hankkeen alussa esittämistä koekohteista mikään ei ole ollut mukana hankkeen myöhemmissä vaiheissa. Tampereen ilmoituksen mukaan he odottavat, että tuotteiden toimivuudesta saadaan ensin tietoa muualla tehdyistä kokeiluista. Mikäli Tampereella kuitenkin käytetään myöhemmin tuotekehityshankkeen tiimoilta kehitettyjä tuotteita, niin olisi toivottavaa saada niistä tietoa ja käyttökokemuksia, joita voitaisiin koota esim. Helsinki kaikille –projektin tiimoilta. Tämä koskee myös muita kaupunkeja, jotka ovat halukkaita ottamaan uusia esteettömyystuotteita käyttöön heti alkuvaiheessa, jolloin tuotteet eivät vielä ole vakiinnuttaneet asemaansa ja niiden osalta tapahtuu vielä kehitystyötä.

7.3 Tyypipiirustukset

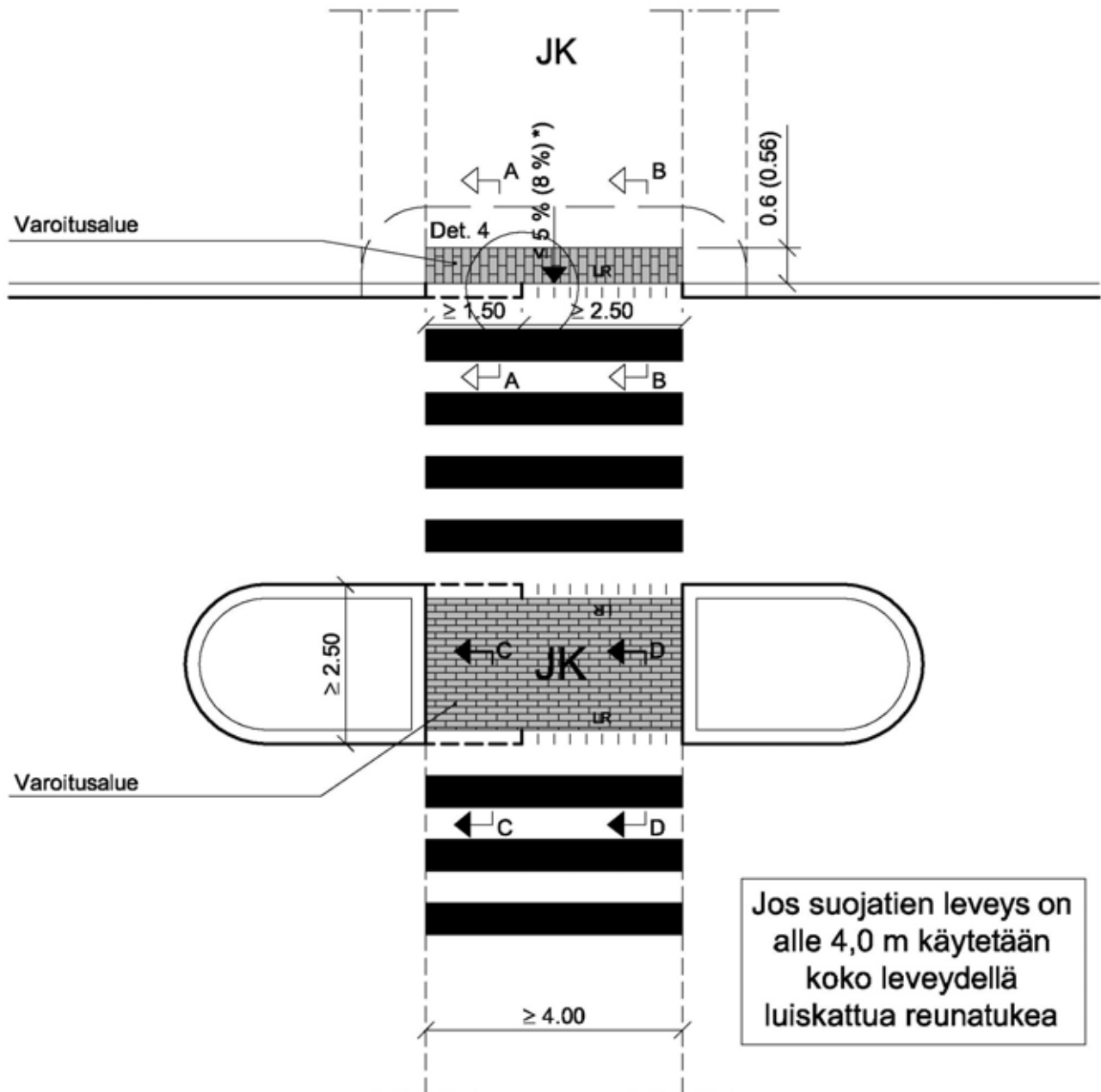
Samanaikaisesti ELSA -tuotekehityshankkeen kanssa Helsingin ja Espoon kaupungit ovat käynnistäneet katualueita koskevien tyypipiirustusten laatimisen. Tyypipiirustusten tavoitteena on yhtenäistää ko. kaupungeissa mm. SuRaKu-ohjeiden mukaisten suojatiejärjestelyjen suunnittelua ja rakentamista. Tyypipiirustuksissa on käytetty SuRaKu-ohjeen mukaista suojatien reunatukien mitoitusta, jota on käytetty myös tuotekehityshankkeen tuotteissa. Siten hankkeet ovat työn aikana tukeneet toisiaan ja niissä on voitu hyödyntää molemmista hankkeista saatua tietoa.

Helsingin ja Espoon tyypipiirustukset ovat valmistuneet kesällä 2007. Tyypipiirustusten laatimisesta on vastannut Sito Oy yhdessä molempien kaupunkien asiantuntijoiden kanssa. Tyypipiirustuksissa on pieniä eroja esim. jalkakäytävien ja pyörätien järjestelyjen osalta, mutta erot eivät koske esim. suojateiden reunatukien mitoitusta, joka on tuotekehityshankkeen kannalta oleellinen. Tyypipiirustusten laatimisen yhteydessä suojatien reunatukien pystysuoraosuus määriteltiin 40 mm korkeaksi ja sitä voidaan pitää jatkossa ohjeellisena kaikille kehitettäville reunatukituotteille.

Kahden Suomen suurimman kaupungin yhteisesti laatimia katualueita koskevia tyypipiirustuksia voidaan pitää erittäin merkittävänä saavutuksena, jonka avulla voidaan taata toteutettujen ratkaisujen yhtenäisyys ja yhtenäiset käytännöt näissä kaupungeissa. Tyypipiirustuksilla on toivottavasti vaikutusta siihen, että käytetyt ratkaisut muodostuvat yhtenäisiksi myös muualla Suomessa. Samalla tyypipiirustukset takaavat esteettömyyden toteutumisen ja esteettömyyden suhteen yhtenäiset ratkaisut tulevaisuudessa ja vakiinnuttavat uusien esteettömyystuotteiden käytön katujen suunnittelussa ja rakentamisessa.

Helsingin ja Espoon kaupunkien aktiivisuus esteettömyysasioiden edistämisessä on näkynyt sekä tuotekehitystyön että tyypipiirustusten laatimisessa. Uusien ohjeiden ja tuotteiden vieminen käytännön toteutukseen vaatii kuitenkin edelleen aktiivisuutta ja sitkeyttä. Vaikka esteettömyyden vaatimuksia koskeva tietämys on viimeisten vuosien aikana lisääntynyt merkittävästi, niin edelleen tarvitaan koulutusta. Tyypipiirustusten käytön vakiinnuttaminen edellyttää sitä, että sekä suunnittelun tilaajat että suunnittelijat sisäistävät uudet vaatimukset ja toteuttavat niitä kaikessa käytännön työssään.

Uudisrakentamisessa ja laajoissa peruskorjauksissa tyypipiirustusten vaikutus voi näkyä hyvin nopeasti, mutta kaikkien vanhojen kohteiden saaminen uusien vaatimusten vastaaviksi on pitkä prosessi, jonka tulokset saattavat jonkun yksittäisen kohteen osalta toteutua vasta vuosien kuluttua muun peruskorjauksen yhteydessä. Siksi kaupunkien esteettömyyssuunnitelmissa tulisi priorisoida parannuskohteet ja laatia ohjelma niiden läpiviemiseksi. Helsinki ja Espoo ovatkin jo aloittaneet työn ohjelmien laatimiseksi ja ovat kehittäneet menetelmiä parannustoimenpiteiden viemisestä käytännön toteutukseen. Tämän työn toivoisi toimivan esimerkkinä myös muille kunnille esteettömyyden kehittämistyössä.



Kuva 52. Uusissa tyyppipiirustuksissa käytetään uuden tyyppisiä suojateiden reunatukia, joiden käyttö vakiintuu tyyppipiirustuksen käyttöönoton myötä.

8 KIRJALLISUUSLUETTELO

Aihepiiriin liittyviä normeja ja ohjeita:

Specification for tactile paving surface indicators, European standard DRAFT prEN 15209, European Committee for Standardization.

Improving Transport Accessibility for All, Guide to good Practice, ECMT 2006, ISBN 92-821-0139-8 (OECD Publication service). Euroopan liikenneministerikonferenssin ECMT:n (European Conference of Ministers of Transport) julkaisu, 2006.

Aihepiiriin liittyviä tutkimuksia:

SURAKU – Esteettömien julkisten alueiden suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon ohjeistaminen katu-, viher- ja piha-alueilla, Helsingin, Espoon, Joensuun, Tampereen, Turun ja Vantaan kaupungit, Invalidiliitto, Kuulonhuoltoliitto, Näkövammaisten keskusliitto, Vanhustyön keskusliitto, Sito-konsultit Oy, Rönkä Consulting Oy, Raportti ja ohjekortit Helsinki 2005

Tillgänglighetsprojektet informerar, Stockholms stad, Gatu- och fastighetskontoret, Stockholm 2004

- 1 Tillgänglighetsplaner Metodik
- 2 Övergångsställen
- 3 Busshållplatser
- 4 Kontrastmarkering i trappor
- 5 Räck
- 6 Sittplatser
- 7 Stadstoiletter
- 8 Taktilla plattor

Kontrastmarkeringar i trappor, Utvärdering av olika typer av kontrastmarkeringar i trappor i Stockholms utemiljö, Stockholms stad, Gatu- och fastighetskontoret 1999

Att orientera med hjälp av ledylor – Blinda testar taktiliteten i ytor med olika material och struktur, Vägverket (Ruotsi), Publication 2004:158

Trottoir- und Randabschlüsse, Test von Varianten mit sehbehinderten Personen und Personen im Rollstuhl, Testbericht und Auswertung, Januar 2003 (Sveitsi) (suomenkielinen käännös Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2005)

Tactile ground surface indicators for blind persons, National Rehabilitation Center for The Disabled, Japan, 2003

Tillgänglighetskontroll av byggda projekt i Göteborg, Vägverket, Publication 2000:97

Ledstråk för skynskadade, Val av ytmaterial, Roger Johansson TFB-meddelande nr 105, november 1989

Julkaisut:

2010: A European Accessible for All, Report from the Group of Experts set up by the European Commission, October 2003

Aktuellt i Norden - Handikapperspektivets synlighet inom fem politikområden, Byggt miljö, kollektivtrafik, kultur, utbildning och arbetsmarknad, Nordiska Handikappolitiska Rådet 2004

Staden för alla, Nordiska Handikappolitiska Rådet 2004

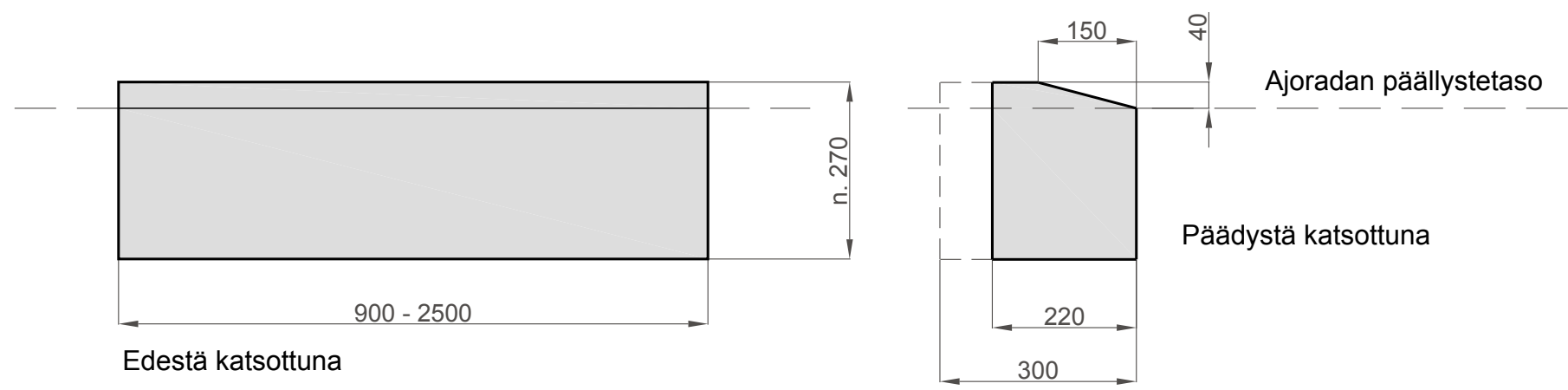
Stockholm – en stad för alla, Riktlinjer för att skapa en tillgänglig och användbar utemiljö, Utemiljö-

programmet", Stockholms stad, Beslut av Gatu- och fastighetsnämnden 2001-05-29

Barcelona: City for all, The Municipal Accessibility plan as an improvement tool of the city, Barcelona, January 1998

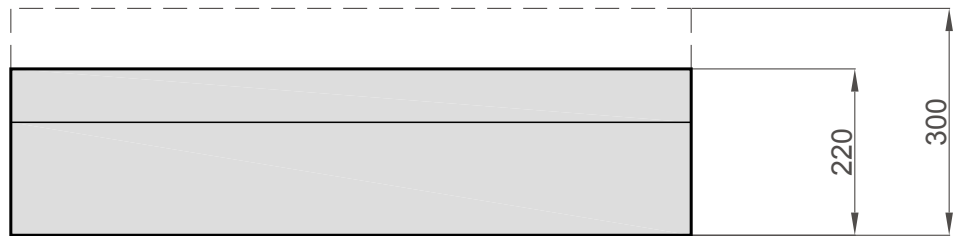
9 LIITTEET

- 9.1 Suojatien reunatuki, 40 mm:n suora osa**
- 9.2 Suojatien reunatuki, luiskattu**
- 9.3 Suojatien reunatuen liitoskappale**
- 9.4 Suojatie-elementti**
- 9.5 Varoittava laatta**
- 9.6 Ohjaava laatta**
- 9.7 Porraselementti**

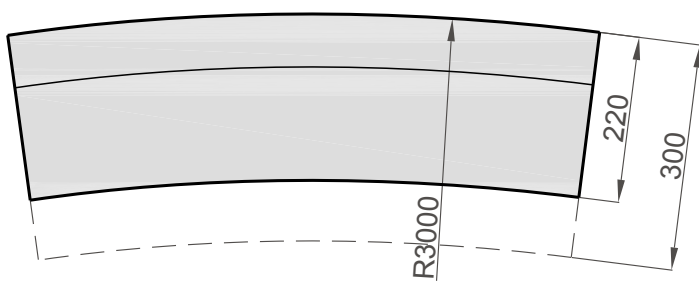
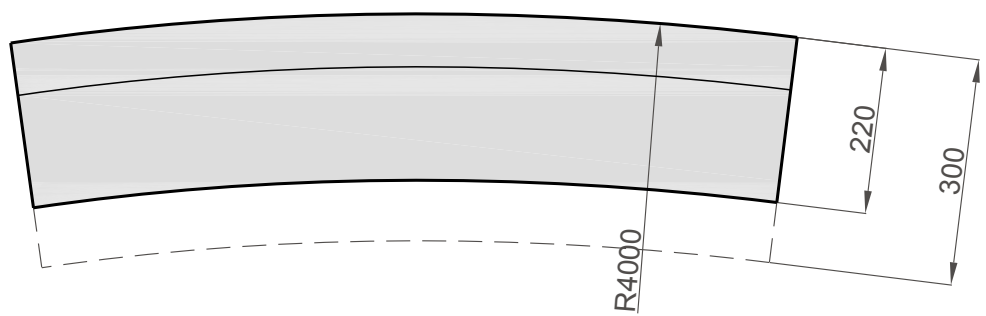


Edestä katsottuna

Päädystä katsottuna



Päältä katsottuna

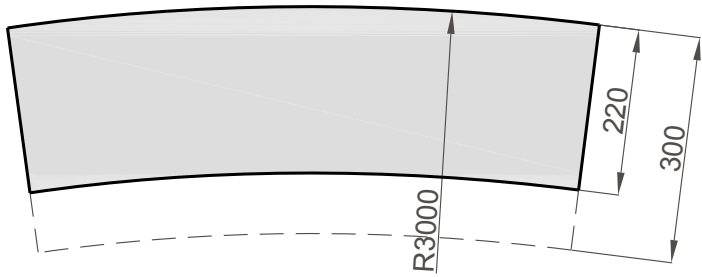
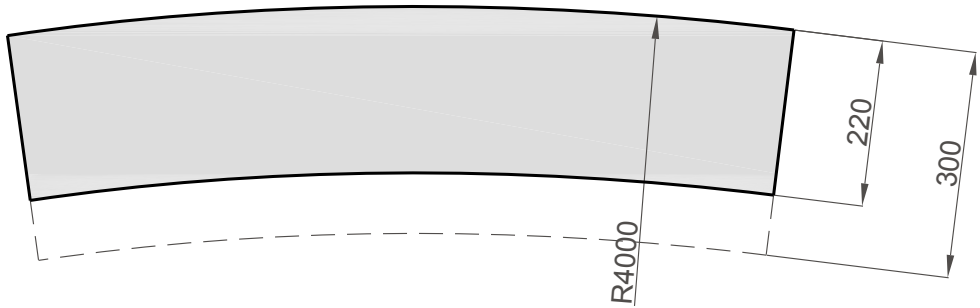
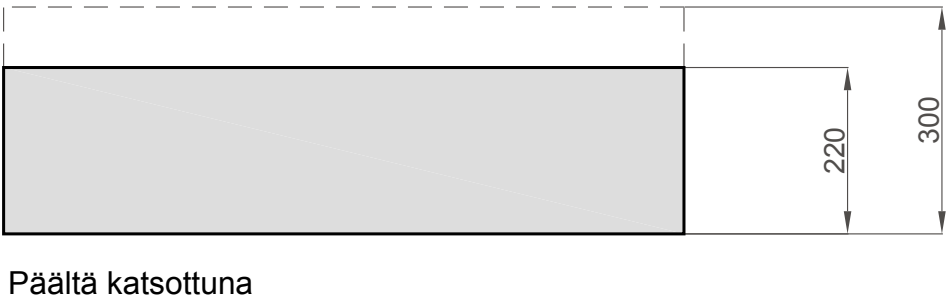
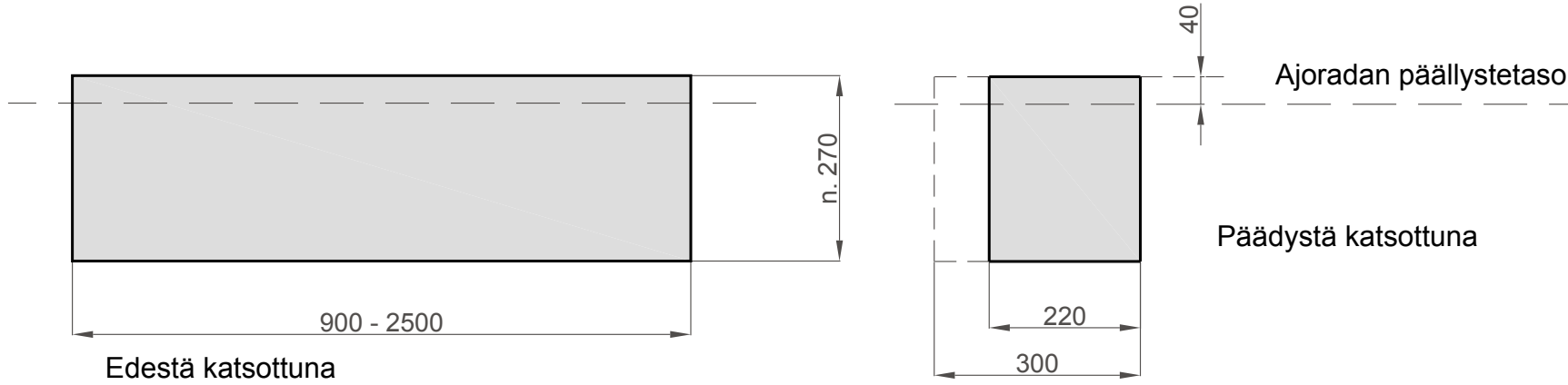


Reunakivien leveydet
-220 mm
-300 mm

Kaarrekappaleet
R= 4000 mm
R =3000 mm

Luiska ulkokaarteella

REUNATUKI, LUONNONKIVI
SUOJATIEN REUNATUKI 220 / 300
SVEITSIN MALLI, 1:10



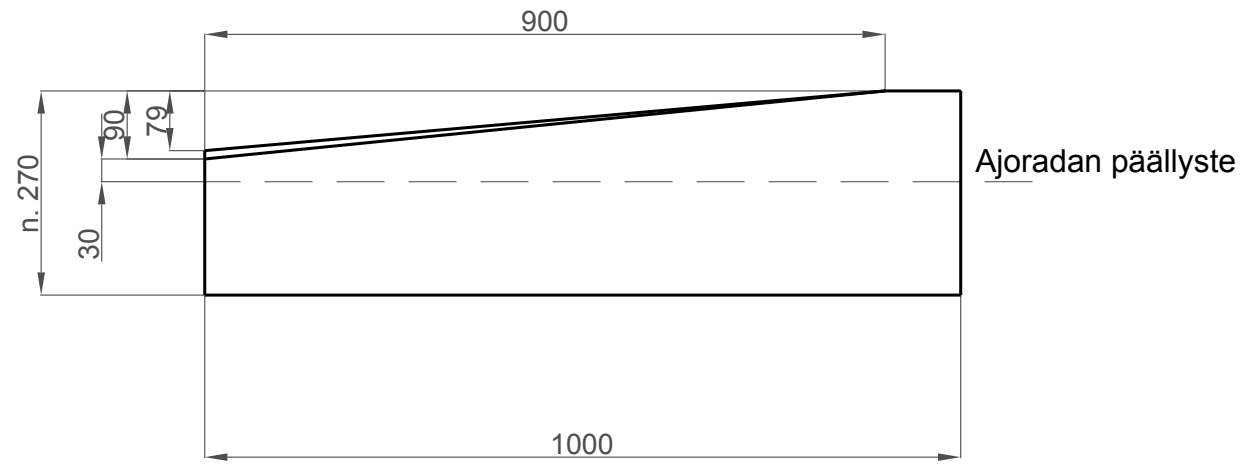
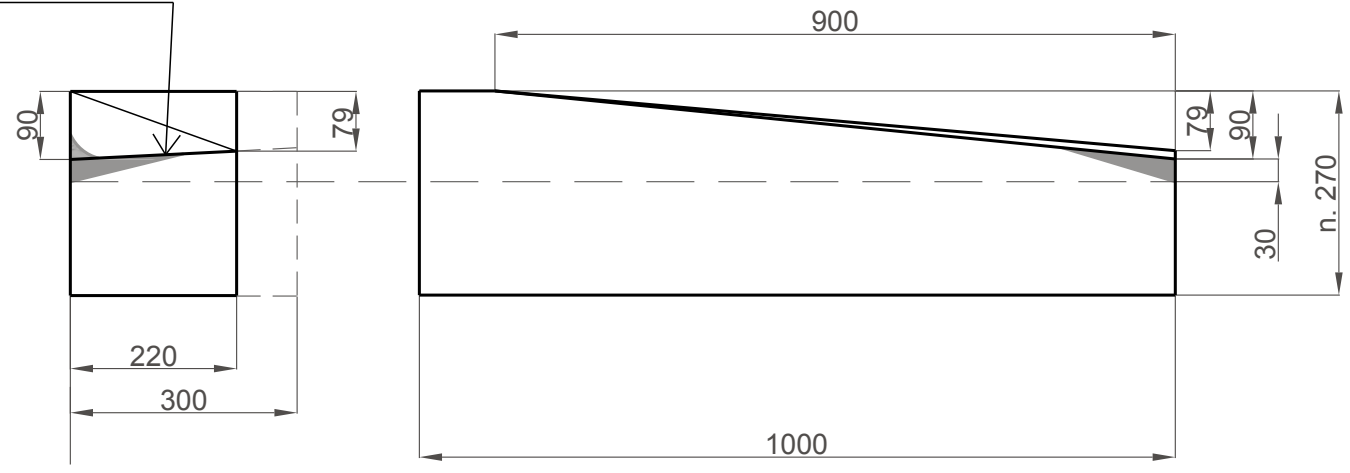
Reunakivien leveydet
-220 mm
-300 mm

Kaarrekappaleet
R= 4000 mm
R =3000 mm

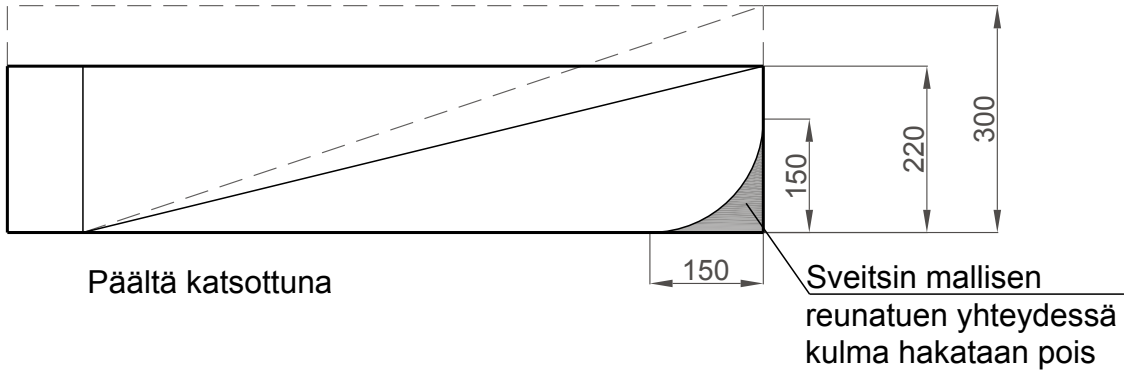
REUNATUKI, LUONNONKIVI
SUOJATIEN REUNATUKI 220 / 300
30 mm:n NOUSU, 1:10

SITO 13.09.2006
Sito Oy

Pinnan kaltevuus 5%

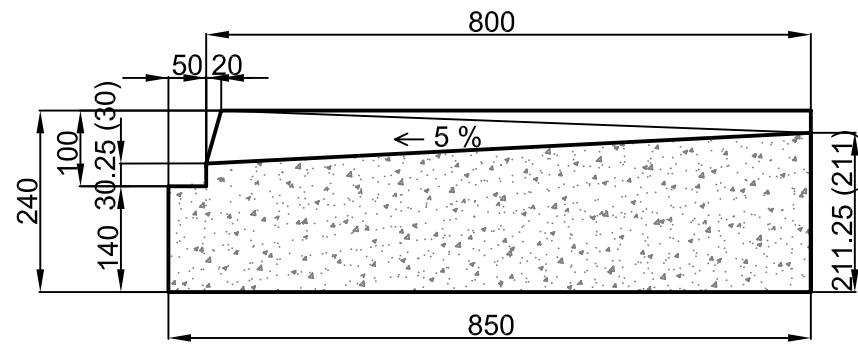


Toinen liitoskivi peilikuvana

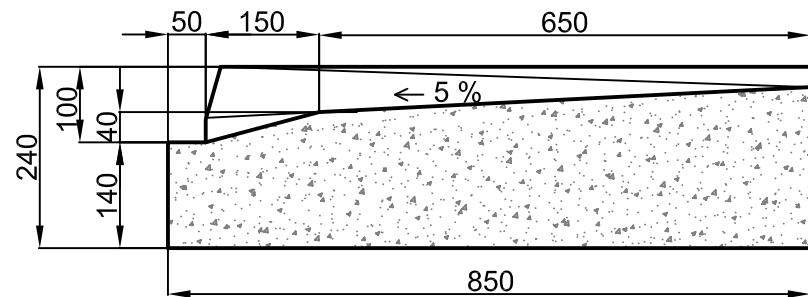


Reunakivien leveydet
-220 mm
-300 mm

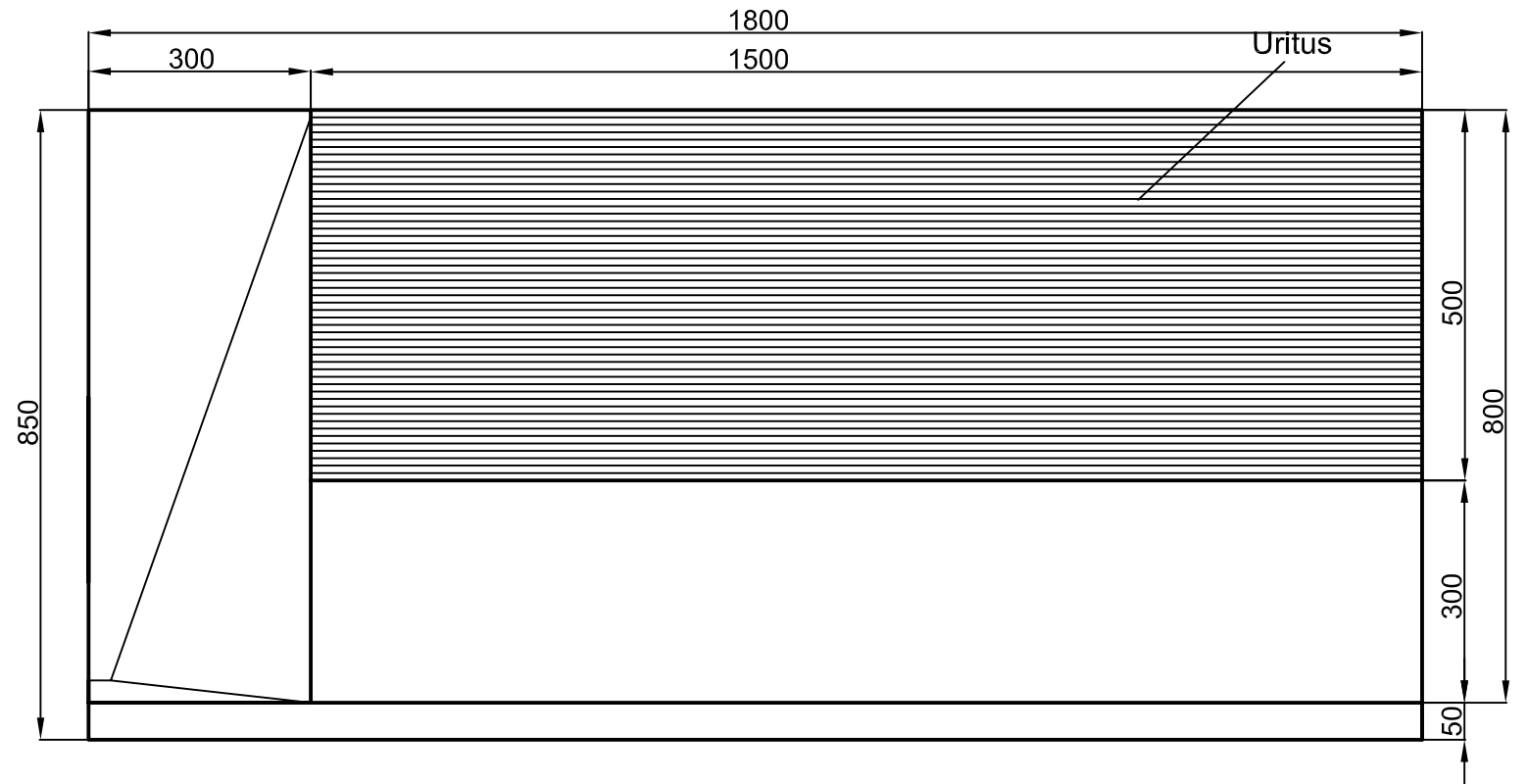
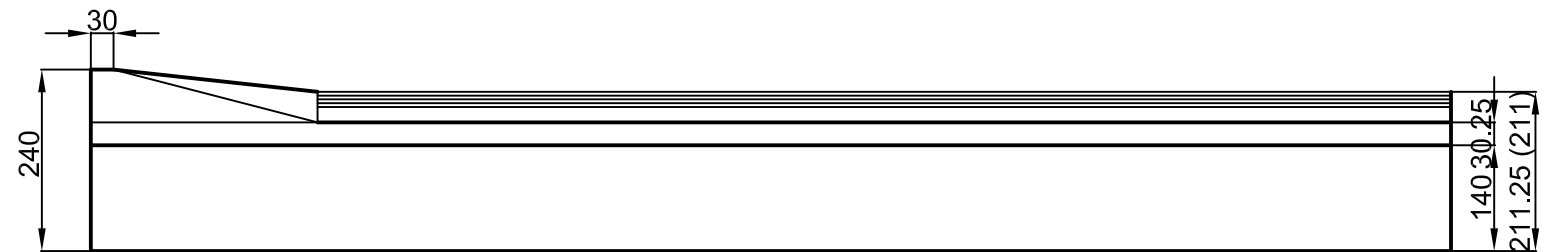
REUNATUKI, LUONNONKIVI
SUOJATIEN LIITOSKIVI 220 / 300
30 mm:n NOUSU JA
SVEITSIN MALLI 1:10



Vakio 30 mm:n nousu

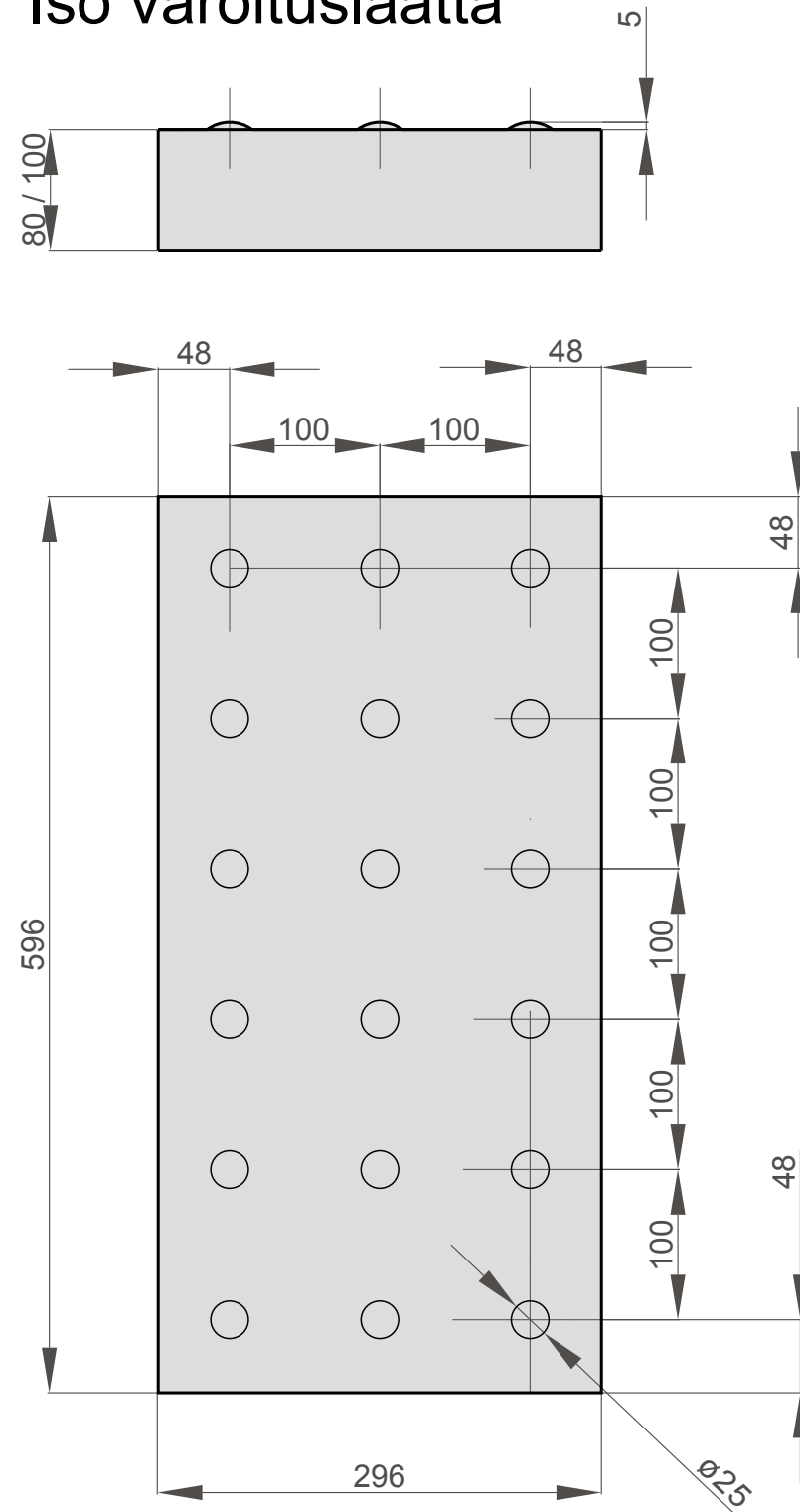


"Sveitsin"malli
vaihtoehtoinen reunaprofiili

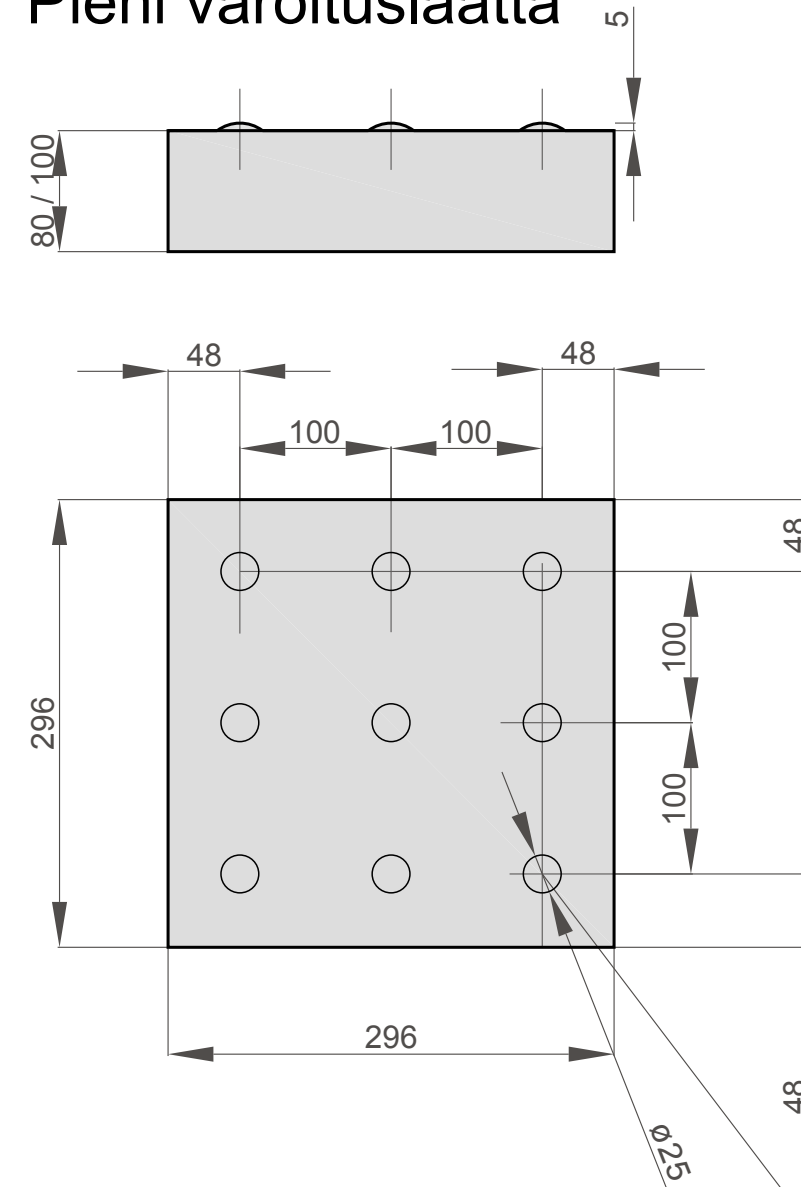


SUOJATIEN REUNATUKIELEMENTTI, 1:10
BETONI, MITOITUSPERIAATTEET

Iso varoituslaatta



Pieni varoituslaatta



Laatan paksuus määräytyy ympäröivän
päällysteen mukaan: 80 mm tai 100 mm

Saumaleveys 4 mm

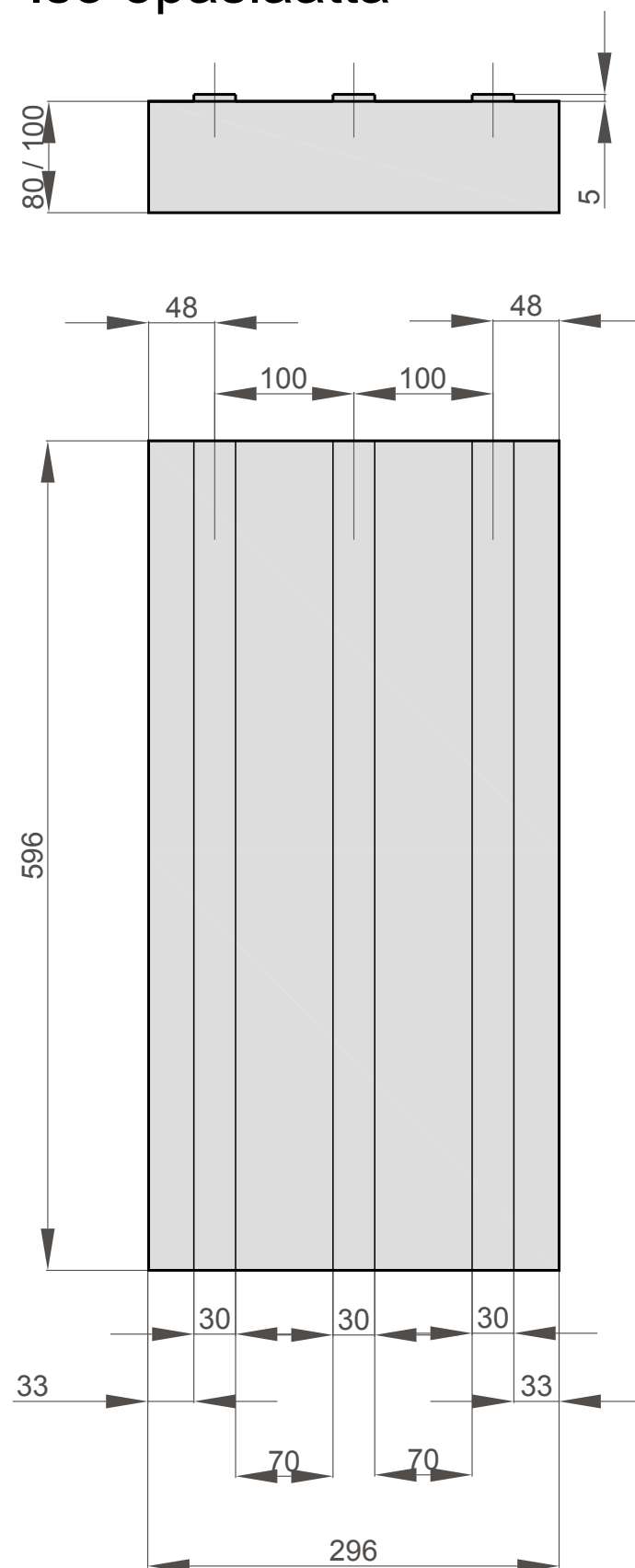
METALLINASTAT + UPOTUS
(Graniittikeskus Oy)

VAROITTAVA LAATTA 1:5
LUONNONKIVI VAALEA GRANIITTI

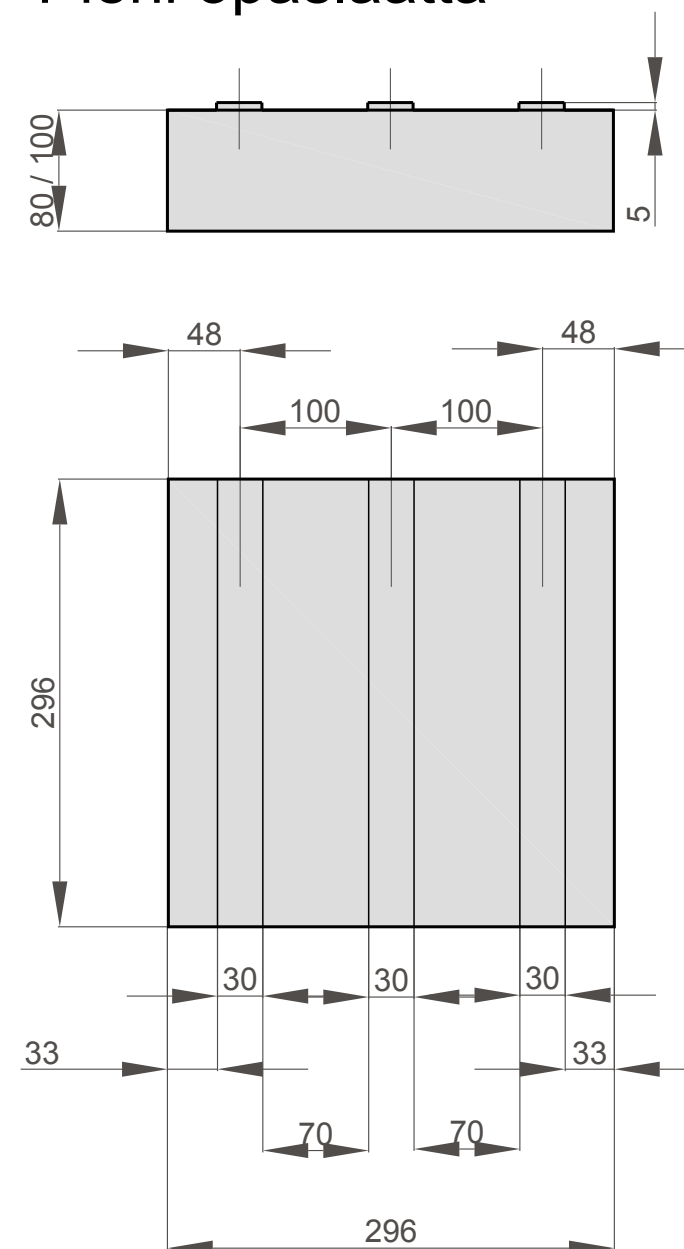
SITO

13.09.2006
Sito Oy

Iso opaslaatta



Pieni opaslaatta



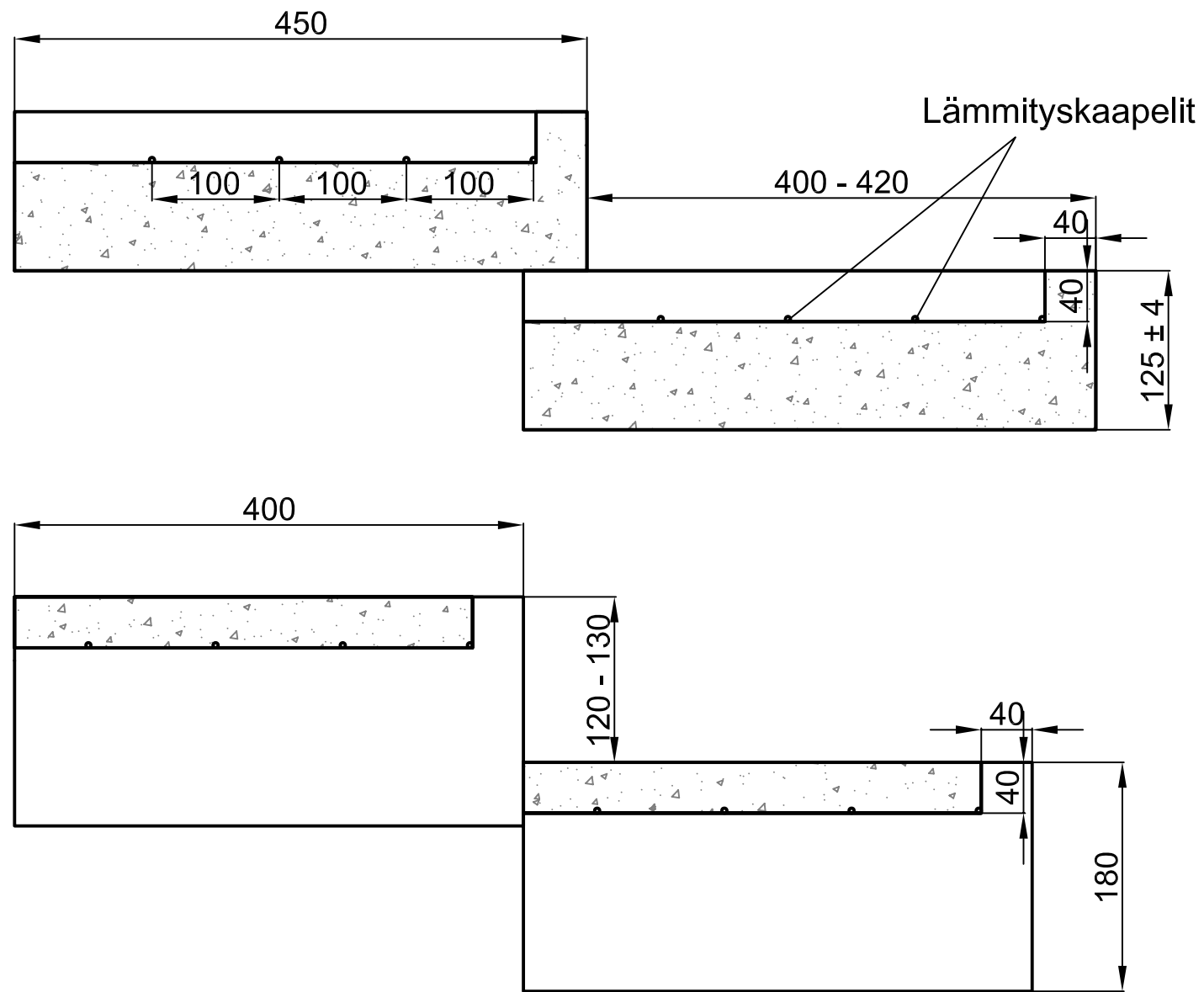
Laatan paksuus määräytyy ympäröivän
päällysteen mukaan: 80 mm tai 100 mm

Saumaleveys 4 mm

OHJAAVA LAATTA 1:5
LUONNONKIVI VAALEA GRANIITTI

SITO

13.09.2006
Sito Oy



PORRASASKELMAT, 1:5
LUONNONKIVI, MITOITUSPERIAATTEET

