



**Tielaitos**

## **Taajamapäälysteet ja reunatuet**



**Tietekniikka**

Helsinki 1997

**Tiehallinto**  
Tie- ja liikenne-  
tekniikka



22.12.1997

VASTAANOTTAJA  
Tiepiirit

SÄÄDÖSPERUSTA  
Tiel 117 §,

KORVAA/MUUTTA

KOHDISTUVUUS  
Tielaitos

VOIMASSA  
1. 1. 1998 - Toistaiseksi

ASIASANAT  
REUNATUET, SUUNNITTELU, RAKENTAMINEN, KUNNOSSAPITO

---

## TAAJAMAPÄÄLLYSTEET JA REUNATUET

Julkaisu **Taajamapäällysteet ja reunatuet** (TIEL 2140010) on tarkoitettu suunnittelijoille ja rakentajille.

Julkaisussa esitetään perusteet kevyen liikenteen väylien ja taajamaväyliin liittyvien alueiden ja välikaistojen päällysteen valintaan. Julkaisussa on kuvattu asfaltti ja sen muunnelmat, betoniset päällystekivet ja reunatuet sekä luonnonkivituotteet sekä niiden edut ja haitat tienkäyttäjän, ulkonäön, kestävyuden, kunnossapidon ja rakennuskustannusten kannalta. Julkaisua tai sen osia voidaan käyttää eräissä tapauksissa laatumääritteenä silloin, kun pääosa rakennussuunnittelusta kuuluu rakennusurakkaan.

Tässä julkaisussa on vihjeitä myös siitä, milloin on syytä laatia työkohtaisia laatuvaatimuksia, jotka poikkeavat tienrakennustöiden yleisistä laatuvaatimuksista ja työselityksistä (**TYLT:n osa Kovat pintaverhoustyöt, sadevesikourut, reunatuet ja sorapinta**). Kivituotteiden valmistusta koskevia laatuvaatimuksia ohje ei sisällä, vaan on viitattu EN-standardeihin ja **SKTY:n** julkaisuun **Betoni- ja luonnonkivituotteet päällysterakenteena**.

Reunatukien korkeutta koskevia ohjeita on myös julkaisussa **Teiden suunnittelu V Tiehen kuuluvat laitteet 5. Reunatuet**.

Apulaisjohtaja  
Tie- ja liikennetekniikka

Pauli Velhonoja

Diplomi-insinööri

Kari Lehtonen

---

LISÄTIETOJA  
Kari Lehtonen  
Tielaitos, tie- ja liikennetekniikka  
Puh. 0204 44 2317

MYYNTI  
Tielaitos, kirjasto  
Telefax 0204 44 2652

Tiedoksi:

RTT ry:n Betoniteollisuusjaosto  
Suomen Kuntaliitto  
Suomen Kuntatekniikan Yhdistys  
Oppilaitokset  
Tiekonsultit  
Htl  
Hte  
Hsi  
Hlp  
Tuotanto/esikunta  
Tuotanto/konsultointi  
Tuotanto/urakointi  
Kirjasto

## **ESIPUHE**

**Tielaitos on viime aikoina ryhtynyt parantamaan taajamakeskustoja. Tällöin on usein kyseessä erityisesti kevyen liikenteen alueiden parantaminen yhteistyössä kunnan ja yksityisten maanomistajien kanssa. Parannushankkeet toteutetaan usein "seinästä seinään"**

Taajamaparannusten myötä on tullut tarve käyttää kulkupintojen verhoiluna pienijakoisia verhoilumateriaaleja. Myös taajamatien lähiympäristö, saarekkeet, välikaistat ja luiskat verhoillaan huolella ja kauniisti. Tavoitteena on taajamakuvan ja viihtyisyyden kokonaisvaltainen kunnostus.

**Tämä julkaisu antaa ohjeita ja tietoa kevyen liikenteen väylien, kävelyalueiden ja tien välialueiden pinnoittamisesta kestävästi ja kauniisti. Samanaikaisesti on työstetty Suomen kuntatekniikan yhdistyksen julkaisu no 14, "Betoni- ja luonnonkivituotteet päällysterakenteena", jonka kanssa on toimitettu vuorovaikutuksessa. Siinä julkaisussa keskitytään vielä tarkemmin teknisiin ohjeisiin ja laadunvarmistukseen. Molempia ohjeita suositellaan käytettäväksi rinnakkain.**

Tämän julkaisun on laatinut Tielaitos, jossa vastuullisena henkilönä on ollut DI Kari Lehtonen. Työn on tehnyt toimeksiantona LT-Konsultit Oy, jossa työstä on vastannut ins. Paavo Mero. Työhön ovat osallistuneet sis. arkkitehtit. Liisa Ilveskorpi, rkm. Paavo Ävist sekä artonomi Sirpa Laitinen. Julkaisun on taittanut artonomi yo Pia Molkka.

**Helsingissä joulukuussa 1997**

**Tielaitos  
Tie- ja liikennetekniikka**

**Sisältö**

<b>1</b>	<b>TAAJAMIEN KEVYEN LIIKENTEEN VÄYLÄT</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>ERI KÄYTTÄJÄRYHMIEN TARPEET PINTAMATERIAALIN VALINNASSA</b>	<b>15</b>
2.1	Reunatuet ylityspaikoissa	18
<b>3</b>	<b>PÄÄLLYSTEIDEN VALINTA</b>	<b>21</b>
3.1	Kriteerit pintamateriaalien valinnalle	21
3.2	Yleiset laatuvaatimukset pinnoitteiden suunnittelulle	23
3.3	Pintamateriaalien käyttö erilaisissa tilanteissa	24
3.4	Saarekkeet	28
3.5	Puistoväylä	33
3.6	Kevyen liikenteen alikulku	34
<b>4</b>	<b>PÄÄLLYSTETUOTTEET JA PINTOJEN LAATUTEKIJÄT</b>	<b>35</b>
4.1	Kevyen liikenteen alueiden, välikaistojen ja saarekkeiden pintamateriaalit	35
4.1.1	Asfalttituotteet	35
4.1.2	Pintaukset	36
4.1.3	Sorat	37
4.1.4	Betonituotteet	38
4.1.5	Luonnonkivituotteet	41
4.2	Luiskien verhoilumateriaalit	46
4.2.1	Luonnonkiviset verhousmateriaalit	46
4.2.2	Betoniset verhousmateriaalit	47
4.2.3	Kasvillisuus ja sen tukirakenteet	47
4.3	Pintamateriaalien ja valmiiden pintojen laatuvaatimukset	50
4.3.1	Tuotteiden laatuvaatimukset	50
4.3.2	Valmiin pinnan laatuun vaikuttavia tekijöitä	51
4.3.3	Esimerkkejä ja käytännön huomioita laadukkaan pinnan toteuttamisessa	53

---

<b>5</b>	<b>REUNATUET</b>	<b>60</b>
5.1	Tuotteet	60
5.1.1	Luonnonreunakivet	60
5.1.2	Upotettavat betoniset reunatuet	65
5.1.3	Liimattavat betoniset reunakivet	66
5.1.5	Naulattavat reunakivet	67
5.1.6	Asfalttimakkara	67
5.1.7	Erikoisreunatuet	67
5.2	Laatuvaatimukset	68
5.3	Reunakivityypin valinta	68
5.3.1	Reunakiven valinta eri taajamatyypeissä	69
<b>6</b>	<b>PINTAVESIKOURUT</b>	<b>70</b>
6.1	Yleistä	70
6.2	Tuotteet	70
6.2.1	Betoniset pintavesikourut ja kourulaatat	70
6.2.2	Muoviset pintavesikourut	71
6.2.3	Betoni- ja luonnonkiviset pintavesikourut	72
6.2.4	Linjakuivatusjärjestelmä	74
6.3	Pintavesikourujen käyttö eri kohteissa	75
6.3.1	Jyrkät luiskat	75
6.3.2	Loivat luiskat ja painanteet	75
6.4	Pintavesikourujen asentaminen ja liittyminen pintamateriaaleihin	77
	<b>LIITTEET</b>	<b>79</b>

---

## JOHDANTO

Tämän julkaisun tavoitteena on antaa ohjeita, tietoa ja suosituksia taajamien kevyen liikenteen alueiden, saarekkeiden, välikaistojen ja luiskien verhoilusta. Myös reunatukien ja pintavesikourujen ominaisuuksista ja käytöstä annetaan informaatiota. Tarkoituksena on ohjata rakennuttajia, suunnittelijoita ja rakentajia kauniiden ja kestävien liikennealueiden toteuttamisessa.

Ensimmäisessä luvussa kerrotaan **taajamien liikenneväylien luonteesta** ja ohjataan tarkastelemaan erilaisia taajamia niiden omaleimaisuuden ja taajamakuvan ymmärtämiseksi. Siinä pohditaan myös suunnittelijoiden ja kunnossapitäjien vastuuta.

Toisessa luvussa eritellään **eri käyttäjäryhmien tarpeita** valittaessa kulkupintojen verhoilutapaa. Ratkaisuissa on huomioitava jalankulkijat ja pyöräilijät sekä eri tavoin liikkumisrajoitteiset liikkujat. Käyttäjien tarpeissa on myös ristiriitoja, sillä usein yhdelle sopiva kulkutila on toiselle jostain syystä hankala. Nämä ristiriidat on hyvä tiedostaa ja etsiä niille paras mahdollinen ratkaisu kussakin olosuhteessa.

Kolmannessa luvussa **ohjataan päällysteiden valinnassa** erilaisissa tilanteissa ja kerrotaan valinnan kriteereistä ja reunaehdoista. Kriteerejä ovat mm. taajamakuvalliset näkökohdat, käyttömukavuus ja kestävyys. Pintamateriaaleilla voidaan selkeyttää eri käyttäjäryhmien kulkua ja taata turvallinen liikkumisympäristö.

Neljännessä luvussa annetaan **teknistä tietoa eri pintamateriaaleista** ja suositellaan niiden käyttökohteita. Siinä pohditaan myös materiaalien hyvin ja huonoja ominaisuuksia, jotta suunnittelija voi valita kohteeseen parhaiten toimivan ja kestäväen materiaalin. Valmiin pinnan laatuvaatimuksista annetaan ohjeita ja kerrotaan käytännön kokemuksia laadukkaan pinnan toteuttamiseksi.

Viidennessä luvussa käydään läpi **reunatukivalikoima**, kerrotaan reunatukien tekniset ominaisuudet sekä annetaan ohjeita niiden käytöstä erilaisissa taajamakuvallisissa tilanteissa.

Kuudennessa luvussa annetaan teknistä tietoa **pintavesikouruista** sekä niiden käytöstä erilaisissa kohteissa sekä yhdistämisestä kauniisti verhoiluihin pintoihin.

## 1 Taajamien kevyen liikenteen väylät

Taajamien kevyen liikenteen väylien parantamisella tavoitellaan entistä selkeämpää ja turvallisempaa liikkumisen ohjailua viihtyisässä ja omaleimaisessa ympäristössä. Kevyen liikenteen alueiden ja välikaistojen päällysteitä ja reunatukia valittaessa noudatetaan seuraavia periaatteita:

Taajamatietä tarkastellaan kokonaisuutena. Suunnittelu ei saisi rajautua vain tiealueeseen. Keskustan tila muodostuu seinästä seinään käsittäen myös poikittaiset väylät, raitit, aukiot ja julkiset piha-alueet. Materiaaleilla, istutuksilla ja valaistuksella voidaan yhteenkytkentöjä ja tilojen jäsentelyjä sekä käyttötarkoitusta selkeyttää.

Pintamateriaalien ja reunatukien tehtävä on erotella eri käyttäjäryhmät toisistaan ja erottaa kulkualueet oleskelualueista. Autoliikenne erotetaan kevyestä liikenteestä reunatuella tai välikaistalla. Kevyen liikenteen väylät erotellaan toisistaan erilaisin pintamateriaalein tai maalauksin.

Tienpitäjästä riippumatta kullakin paikkakunnalla pyritään käyttämään yhtenäistä käytäntöä jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden erottelun, näkövammaisten huomioon ottamisen ja muiden reunatukijärjestelyjen suhteen. Ratkaisut vaihtelevat kuitenkin voimakkaasti riippuen siitä, ollaanko keskustan kaupakadulla vai reuna-alueella pyörätiellä, ja millainen ilme alueelle halutaan antaa.

Erityinen ongelma on pyöräilijöiden ja näkövammaisten etujen yhteensovittaminen suojatien kohdalla. Pyöräilijälle paras ratkaisu on reunatuen madallus siten, että häiritsevää tasoeroa ei ole. Tasoero on kuitenkin näkövammaiselle välttämätön tunniste turvallisen alueen reunassa.

Taajamissa materiaalivalinnat riippuvat taajaman luonteesta ja tyylistä sekä suunniteltavan alueen sijainnista taajamarakenteessa. Maaseutumaisessa taajamassa perinteiset materiaalit ja niukat värit ja kuviot ovat usein tyyliin sopiva ratkaisu. Tiiviissä, äskettäin kaupunkimaiseksi rakentuneessa taajamassa uutta miljöötä luovat, voimakasilmäisetkin ratkaisut voivat olla perusteltuja.

Katuylytysten ympäristöt on suunniteltava huolella, näkemiä peittäviä istutuksia tulee välttää. Valaisinten sijoituksella suojatien kohdalle voidaan ylityskohtien turvallisuutta lisätä pimeään aikaan.

Eri päällyste- ja reunatukimateriaalivaihtoehtojen hinnat otetaan huomioon jo suunnittelussa. Luonnonkivi on olennaisesti kalliimpi päällyste ja reunatukimateriaali kuin betoni tai asfaltti, vaikka sen pidempi kestoikä otetaan huomioon. Silti sen käyttö on erittäin usein perusteltua ulkonäkösyistä sekä hyvän kunnossapysyvyyden vuoksi.



Keskustatien ja siihen liittyvän kevyen liikenteen väylän ollessa yleinen tie on vastuu väylän suunnittelusta, toteutuksesta ja kunnossapidosta tielaitoksella, ellei asioista toisin sovita. Tiejärjestelyjen suunnittelukustannuksista vastaavat tielaitos ja kunta. Taajamatien suunnitteluprosessia eroaa tavanomaisesta tiensuunnittelusta siinä, että taajamatien vaikutuspiiriä tarkastellaan kokonaisuutena ja suunnittelu tapahtuu tiiviissä vuorovaikutuksessa kuntien ja sidosryhmien kanssa. Suunnittelu- ja toteutuskustannukset jaetaan tielaitoksen, kunnan ja kiinteistöjen kanssa ja alueen parannus toteutetaan kokonaisuutena. Samassa yhteydessä määritellään kunnossapito- ja hoitovastuu sekä niiden kustannusjako, jotta voidaan jo suunnitteluvaiheessa turvata materiaali- ja rakennevalinnat kunnossapitoresursseihin ja -tapoihin sopiviksi.



*Kuva 1 : Visuaalinen viesti kulkutilojen käyttötarkoituksesta on selkeä. Lisäksi eri materiaalien ja värien harkittu sommitelma rikastuttaa taajamakuva.*

## Erilaiset taajamat

Taajamien keskustateiden suunnitteluohjeen (TIEL 2110007 1995) perusteella taajamat jaotellaan kolmeen taajamatyyppiin, joilla on erilaiset kevyen liikenteen väylän suunnitteluperiaatteet.



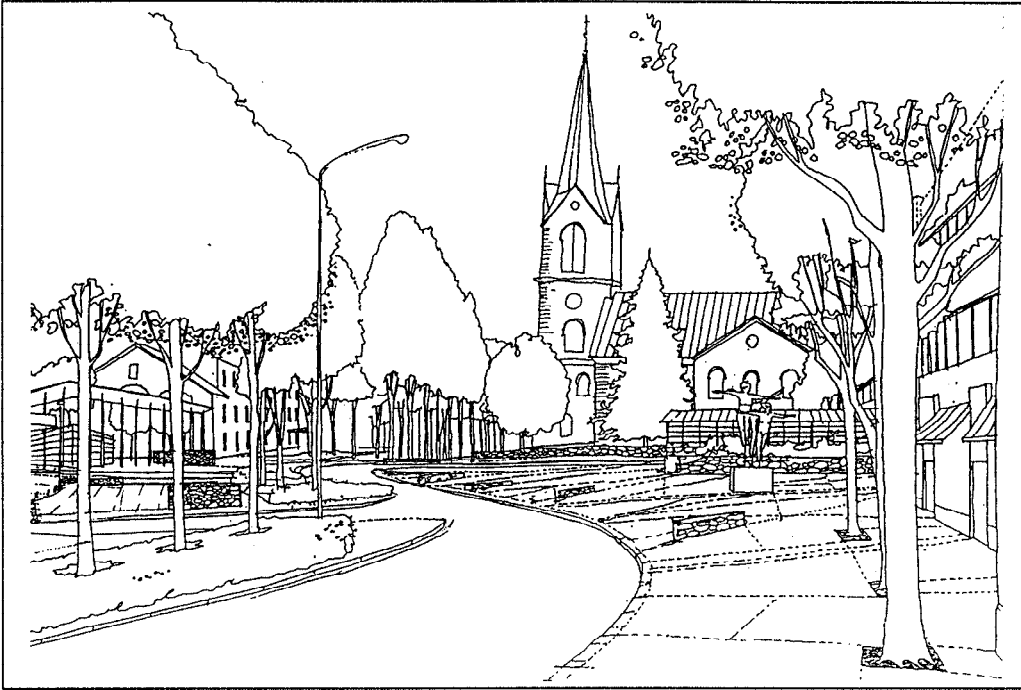
*Kuva 2: **Maaseutumainen**, hitaasti kasvava taajama, jossa rakennuskanta on säilynyttä ja ympäristön muutokset ovat olleet vähäisiä; Suunnittelussa vältetään perinteistä tietilaa radikaalisti levittäviä ratkaisuja sekä korostuvia uusia rajauksia ja laajoja pinnoitettuja alueita. Kevyen liikenteen väylän muotoilussa suositaan pienipiirteistä ympäristöä korostavaa vapaata geometriaa ja linjaus tehdään tilan salliessa erilleen ajoradasta ympäristöön sovittaen.*



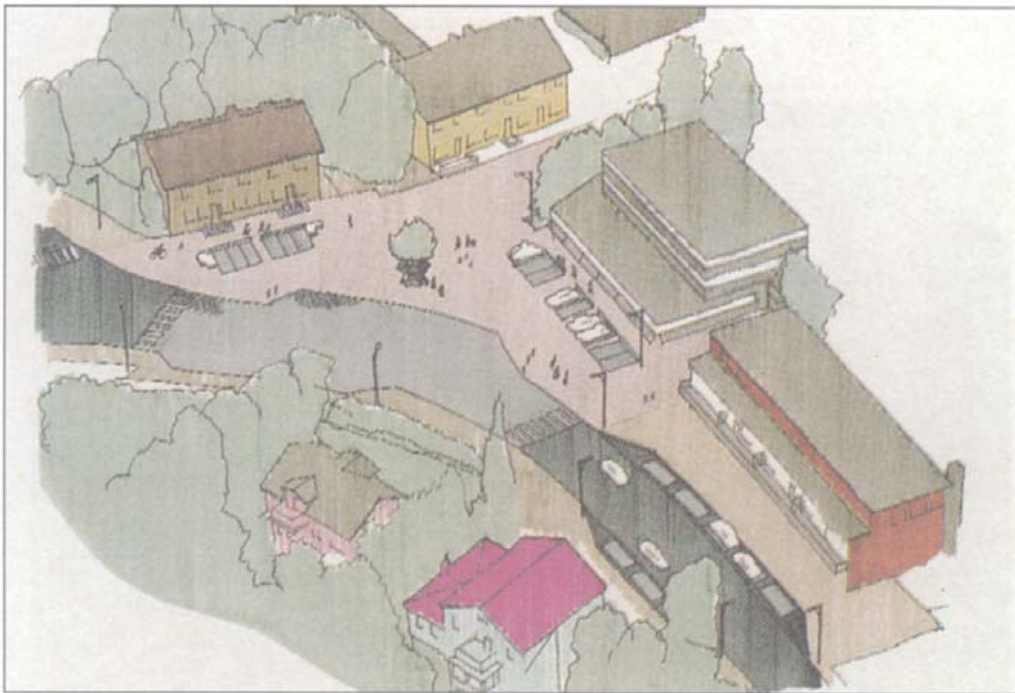
*Kuva 3: Kaupunkimaisia piirteitä saanut taajama, jossa uusi rakennuskanta lomittuu vanhaan rakenteeseen. Keskustan tietila paikoin rajautuu rakennuksin, paikoin avartuu uusien liikerakennusten sijoituksessa kauemmas tiestä. Keskeistä tietilaa on usein syytä jäsentää. Paikoin ahtaissa ja paikoin avarissa tiloissa olevat kulkuväylät on suositeltavaa selkeyttää visuaalisesti jatkuvana, istutuksin, pinnoittein ja katukalustein uutta ja vanhaa miljööä kytkeä yhteen ja eheyttää taajamakuva.*



*Kuva 4 : Ympäristöltään voimakkaasti muuttunut taajama, jota rakennukset eivät rajaa; Pinnoitteita, rajaavia rakenteita ja istutuksia käytetään keinona jäsenöidä toimintoja ja jaotella avaraa tilaa visuaalisesti. Uudet ympäristöaiheet parhaimmillaan vahvistavat omaleimaisuutta ja luovat uutta kulttuuria paikkakunnalle. On kuitenkin muistettava, että ympäristörakentamisen keinot ovat liian vähäisiä korjaamaan taajaman rakenteellisia ongelmia.*



*Kuva 5: Juvan taajamassa koko keskustatila on suunniteltu yhtenäisesti.*



*Kuva 6: Aukio tai tori on suunniteltava taajamatien suunnittelun yhteydessä, jotta kokonaisuudesta tulee ilmeeltään yhtenäinen.*

## 2 Eri käyttäjäryhmien tarpeet pintamateriaalin valinnassa

Jalankulkijat haluavat tasaisen pinnan. Asfaltti on tasaisin, mutta liian laajana se voi olla ankea. Pienin saumavaroin tasaiseksi rakennettu betonikiveys on lähes yhtä hyvä. Luonnonkivi on epätasaisempi ja on vanhempana sateella liukas. Epätasaiselta tai korkean reunatuen kohdalta osa jalankulkijoista siirtyy joskus asfaltoidulle pyörätielle. Herkimmin siirtyvät lastenvaunuja työntävät. Toisaalta jalankulkijoiden kannalta on eduksi, jos pyöräilijät ohjataan eri väylille pintamateriaalin avulla.

Pyöräilijöiden kannalta asfaltti ja tasainen kiveys ovat hyviä pinnoitteita. Pyöräilijöiden kannalta on tärkeitä, että kulkuväylän poikki ei ole reunatukia, joissa on korkeusero. Pystysuora yli 30 mm korkuinen reunatuki ohjaa suuren osan pyöräilijöistä pois väylältä. Pyöräilijää tulisi varoittaa pintamateriaalilla (tai suojiemerkinnöillä) paikoissa, joissa jalankulkijat kulkevat pyörätien poikki. Myöskään pyörätien vieressä ei saisi olla ainakaan yli 70 mm korkuista reunatukea, johon poljin voi osua.

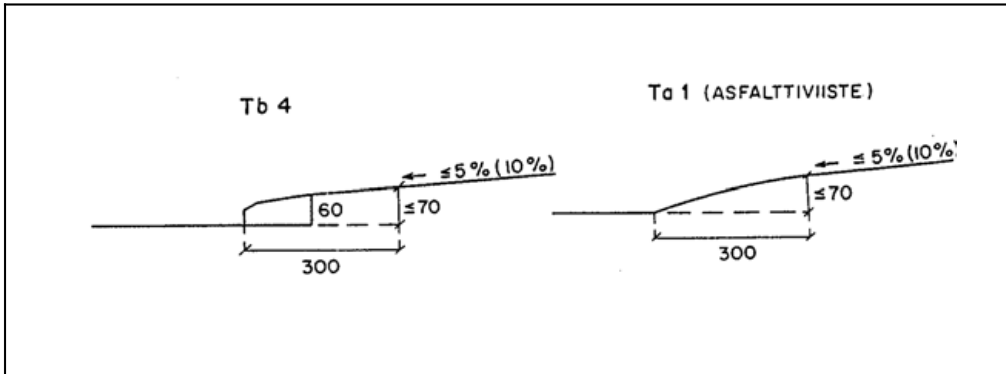
Liikkumisesteisiä ovat pysyvästi tai tilapäisesti sokeat ja heikkonäköiset, pyörätuolilla kulkevat, raajoistaan vammautuneet, tasapainohäiriöiset ja heikkovoimaiset, lapset, vanhukset sekä lastenvaunujen työntäjät. Tilapäisesti liikkumisesteiset huomioiden n. 15 % suomalaisista tarvitsee erikoistarpeidensa huomiointiin kevyen liikenteen väylien suunnittelussa voidakseen käyttää niitä.

Pyörätuolilla liikkuvan kulku estyy, jos tiellä on yli 60 mm levyinen ja syvyinen kouru tai yli 30 mm korkuinen reunatuki. Pienempikin korkeusero haittaa.

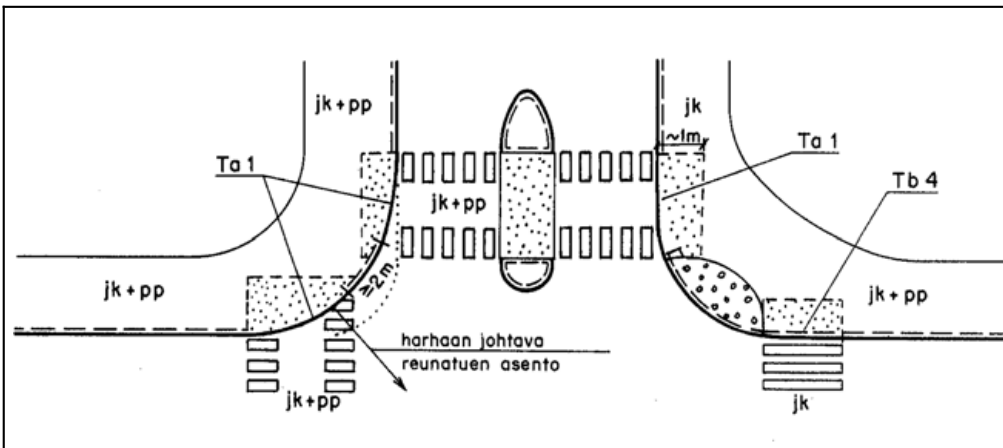
Näkövammaiset ja pimeän aikana liikkuvat tarvitsevat selkeät väylät. Kokonaan tai lähes kokonaan sokeutuneet seuraavat tavallisesti kevyen liikenteen väylän reunaa. Ajoradan puoleista reunaa, jos se on selkeä eikä ole pyöräilijöille tarkoitettu eikä siinä ole liikaa liikennemerkejä. Tontin puoleista reunaa voi seurata, jos väylän reuna jatkuu kauppojen pihojen ym. ohi suoraan ja reunassa on selvä materiaaliero asfaltti/nurmi, asfaltti/epätasainen kiviraita ym.

Huonosti näkevät ja pimeän tai heikon keinovalon aikana liikkuvat tarvitsevat selkeät värikontrastit kaikkiin tasoeroihin. Ajoradan ja kevyen liikenteen väliin tarvitaan vaalea reunatuki tai kivetty tai nurmetetty kaista. Suojatien kohdalla reunatuki tai korvaava viiva ovat suositeltavia tavanomaisen suojiemerkinnän lisäksi. Kaikki kevyen liikenteen vieressä olevat luiskat on päällystettävä selvästi tummemmaksi tai vaaleammaksi kuin kulkuväylä. Lisäksi tehdään esim. varoittavaa kivettyä kaistaa ennen luiskan alkamista. Näkövammaisille hankalimpia ja vaarallisimpia paikkoja ovat avoimet, ilman rajaavia rakenteita olevat tilat kuten aukiot ja katuristeykset. Näissä tiloissa

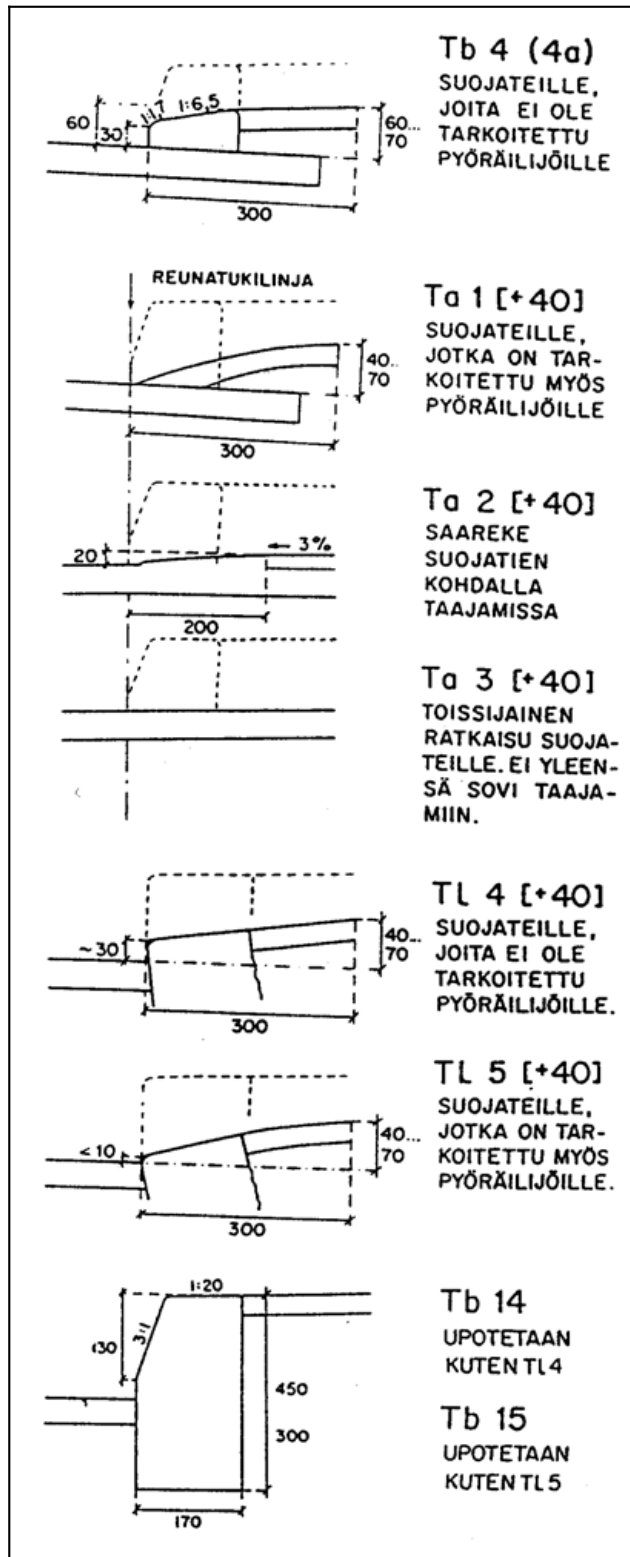
tulee pitää huolta siitä, ettei näkövammaiselle tule tilaisuutta joutua vahingossa paikkaan, jossa ei ole suunnistusta auttavia elementtejä. Vaarallisin tilanne on ylityskohta katuristeyksessä. Näkövammaiselle ei saa tarjoutua tilaisuutta siirtyä jalkakäytävältä ajoradalle huomaamatta.



Kuva 7: Kaikkien suojateiden kohdalla jalkakäytävän pinta saa kohota ajoradan pinnan jatkeesta 300 mm matkalla enintään 70 mm pyörätuolilla liikkumisen mahdollistamiseksi. Tästä eteenpäin suurin kaltevuus on 1 0% ja suositus 5%.



Kuva 8: Reunatuki madalletaan tai korvataan viisteellä 2,5 - 4 m matkalla. Eri suuntien suojateiden väliin pitäisi kuitenkin jättää vähintään 2 m täyskorkeaa reunatukea autojen oikomisen estämiseksi. Näkövammaisten kulkemisen helpottamiseksi reunatuet tulisi asettaa kohtisuoraan suojatiehen nähden kuten kuvan oikeassa reunassa. Lisäksi suositellaan kohokuvioitua pinnoitetta rasteroidulle alalle alueen tai reitin kaikkien reunatukien kohdalle. Kuvan vasemmassa reunassa kohtisuoruuteen pääsemistä voidaan edistää jättämällä ylitettävän tien keskikoroke pois ja pienentämällä liittymän kaarresäteitä.



Kuva 9: Suojateillä käytettävät reunatuet ja asfalttivalmisteet.

## 2.1 Reunatuet ylityspaikoissa

Pyöräilijöiden kannalta reunatuen tulisi olla enintään 10 mm korkuinen ja mahdollisimman loivasti viistetty. Yli 20 mm korkuinen terävänurkkainen tai matalin (tyypin TI 4) liimattu reunakivi ohjaa osan pyöräilijöistä ajoradalle. Maclalletun osuuden tulisi olla yhtä leveä kuin pyöräilijöille tarkoitettu ajoväylä, myös silloin, kun väylä on koko leveydeltään jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden-yhteinen. Kapea, noin 1 m levyinen madallus ruuhkautuu helposti, jos jalankulkijoita tai pyöräilijöitä on paljon tai suojatie on valo-ohjattu. Myös jalankulkijat käyttävät mielellään reunatuen matalinta kohtaa. Ruuhkautuminen vaikeuttaa erityisesti pääsyä ajoradalta jalkakäytävälle. Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden yhteisellä väylällä keskelle suojatietä sijoitettu maclallus haittaa vähemmän kaksisuuntaista oikeanpuoleista liikennettä kuin toiseen reunaan sijoitettu madallus. Tyypin TI 4 liimattu tai 30 mm korkuinen muu reunatuki eivät kuitenkaan kokonaan estä pyöräilyä, ja niitä voidaan käyttää, kun muu painava etu vaatii ja läpikulkeville pyöräilijöille on vaihtoehtoinen reitti.

Pyörätuolilla kulkeminen estyy, jos reunatuessa on yli 30 mm korkuinen pystysuora osa tai, jos reunatukeen liittyy jyrkkä asfalttiviiste. Vaatimukset on esitetty kuvassa 3. Matalampi reunatuki on kulkunopeuden kannalta edullisempi.

Näkövammaisten kannalta matala huomaamaton reunatuki tai asfalttiviiste on vaarallinen, koska näkövammaisen voi huomaamattaan joutua ajoradalle. Reunatuessa tulisi olla vähintään 30 mm korkuinen pystysuora osa. Näkövammaisten kannalta tätä tulisi käyttää myös jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden yhteisillä väylillä. Reunatuen tulisi olla kohtisuorassa suojatiehen nähden.

Taajaman kevyen liikenteen verkostossa on suositeltavaa noudattaa yhtenäistä merkitsemistapaa laajemmin, jolloin merkintätapoja ja korkeuseroja totutaan tulkitsemaan johdonmukaisesti. Vanhojen kulkupintojen merkitsemistapoja kuvaamaan eri käyttäjäryhmien kulkuväyliä on suositeltavaa keilla ennakkoluulottomasti (esim. sirotepinta, pintaan kiinnitettävät nastat).



Eri ryhmien vaatimukset ovat osittain ristiriitaisia. Siksi *Teiden suunnitteluohjeen osan V kohdassa 5.2.5* on useita vaihtoehtoja, joista valitaan paikkakunnan käytännön ja liikenteen laadun perusteella:

Kaikille sopivia ratkaisuja ovat:

Vaihtoehto 1

Jalankulkijat ja pyöräilijät erotetaan toisistaan. Pyöräilijöille tulee matala (enintään 10 mm) reunatuki tai loiva asfalttiviiste ja jalankulkijoille tyyppin TI 4 liimattu tai muu 30 mm korkuinen reunatuki. Erottelu toimii huonosti jos väylän leveys on alle 4 m tai jos paikkakunnalla ei ole totuttu erotteluun. Erottelun on oltava myös näkövammaisten kannalta selkeä ja havaittava.

Vaihtoehto 2

Liittyvä vähäliikenteinen väistämismatka tie johdetaan kevyen liikenteen väylän tasossa kuten tonttiliittymä. Menettely soveltuu myös silloin, kun jalankulkijoita ja pyöräilijöitä ei eroteta toisistaan. Kevyen liikenteen väylä ja samansuuntaisen ajoradan väliin tarvitaan tällöin reunatuki tai leveähkö korottamaton välikaista.

Näkövammaisille ja pyöräilijöille hiukan ongelmallisia ovat:

Vaihtoehto 3

Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden yhteisellä väylällä käytetään 20 mm korkeista pyöreänurkkaista upotettua reunatukea tai asfalttiviistettä Ta 1, jossa on 30 - 60 mm korkeusero 300 mm matkalla. Vaarana on, että näkövammainen voi joutua huomaamattaan ajoradalle. Riskiä voi pienentää käyttämällä varoittavaa karkeaa päällystettä ennen suojatietä. Kysymykseen tulee kolikkokivi tai asfalttipäällyste, johon on upotettu kiviä jotka tuntuvat kengän läpi.

Vaihtoehto 4

Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden yhteisellä väylällä käytetään 30 mm korkeista reunatukea reunaosissa, mutta keskellä reunatuki on matala noin 1 m leveydellä. Menettely ruuhkauttaa pyöräliikennettä, jos pyöräilijöitä on paljon tai jos suojatiellä on liikennevalot. Myös jalankulkijat käyttävät mielellään reunatuon matalinta kohtaa. Ruuhkautuminen vaikeuttaa erityisesti pääsyä ajoradalta jalkakäytävälle. Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden yhteisellä väylällä keskelle suojatietä sijoitettu madallus haittaa vähemmän kaksisuuntaista oikeanpuoleista liikennettä kuin toiseen reunaan sijoitettu maclalus.



*Kuva 10: Jyväskylän kävelykadulla näkövammaisten kulkua ohjaavat raitalaatta ja risteyksissä varoittava nappulalaatta. Vastaavaa tunnistettavaa kuvioraitaa voi toteuttaa karkeapintaisella, ympäristöstä poikkeavalla pinnoitteella. Kaikissa ratkaisuissa on vaarana talvikunnossapidon aiheuttama pinnan rikkoutuminen.*



*Kuva 11 : Helsingin Mäkelänkadun - Elimäenkadun liittymässä on tehty kokeiluristeyalue, jossa erilaiset liikkumisesteiset testaavat reunakiven korkeuksia ja eri pintamateriaalien toimivuutta.*

### 3 Päälysteiden valinta

#### 3.1 Kriteerit pintamateriaalien valinnalle

Pintamateriaalien valinnassa on huomioitava erilaisia näkökulmia:

- taajamakuvalliset ominaisuudet ja kestoikä
- pintamateriaalien tehtävä toimintoja ohjaavana
- rakennuskustannukset
- kunnossapidon edellytykset

#### Taajamakuva

Materiaalien on sovittava ympäristöön. Maaseutumaisessa taajamassa perinteiset materiaalit ja niukat värit ja kuviot ovat usein tyyliin sopiva ratkaisu. Tiiviissä, äskettäin kaupunkimaiseksi rakentuneessa taajamassa uutta miljöötä luovat, voimakasilmäisetkin ratkaisut voivat olla perusteltuja.

Erilaisten pintamateriaalien yhdistäminen on keino rikastuttaa taajamakuva sekä korostaa toiminnallista jäsentelyä. Varsinkin silloin, kun taajamarakenne on hajanainen ja taajamakuva sekava, voidaan luovalla ja osaavalla suunnittelulla parantaa taajamakuva ja selkeyttää toiminnallisuutta merkittävästi. Tällöin korostuu taajamakuvallinen näkökulma ja arkkitehtisuunnittelun tarve. Tällaisia tilanteita ovat mm:

- Keskustan julkinen tila on avara ja hajanainen. Julkisen tilan parantaminen ja jäsentely edellyttää ympäristörakentamisen keinojen luovaa soveltamista.
- Taajamassa on eri aikakausina rakentuneita arkkitehtonisesti erilaisia aluekokonaisuuksia, esim. vanha ja uusi keskusta. Tyyllilliset ominaispiirteet korostuvat ja eheytyvät sopivien materiaalien ja värien hyödyntämisellä.

#### Pintamateriaalien tehtävä toimintoja ohjaavana

Pintamateriaalin erolla tai kiviraidalla voidaan erottaa pyöräilijät jalankulkijoista, jos väylä on riittävän leveä, ja oleskelualueet kulkuväylistä. Pintamateriaalilla voidaan varoittaa tiellä liikkuvia, myös näkövammaisia, saapumisesta suojatielle tai kevyen liikenteen väliseen risteämiskohtaan, jossa nopeuden alentaminen ja muu varovaisuus on tarpeen. Luiskista ja tasoeroista varoitetaan värikontrastilla ja pintamateriaalin laatueroilla. Myös autoliikenteen ja kevyen liikenteen väliin pyritään tekemään välikaista, jolla on poikkeava päälyste.

Kulkualustana asfaltti on tasaisin ja tasaiseksi tehty betonikivi lähes yhtä tasainen. Luonnonkivi on epätasaisempi. Saarekkeisiin ja välikaistoille tehdään usein tarkoituksella epätasainen päälyste varoittamiseksi. Sileä pyörätiepäällyste voi houkuttaa kävelijöitä karkeammalta päälysteeltä.

## Kunnossapito ja kestoikä

Luonnonkiven ja betonikiven kestoikä on erilainen. Betonikiven iäksi arvioidaan 20 - 30 vuotta, jolloin pinta on vähintäänkin huonokuntoisen näköinen. Luonnonkivi on periaatteessa ikuinen, eikä kärsi kulutuksesta. Lisäksi purettuja kiviä voidaan käyttää uudelleen.

Värilliset päälysteet ovat hankalasti korjattavia, koska uuden pinnoitteen väri on vanhaa tummempi ja voimakkaampi.

Seuraavassa on koottu kunnossapitäjien kommentteja koskien erilaisten materiaalien käyttöä:

- Graniittireunatukea käytetään vilkasliikenteisillä kaduilla, mutta myös muualla, kun halutaan kestävä ratkaisu, eikä hinta ole ratkaisevin tekijä. Yleisin reunakivityyppi on V220, harmaa tai punainen graniitti. Graniitti antaa alueelle arvokkaamman ilmeen. Sahattu kivi lohkeaa helposti ja muuttuu ikävän näköiseksi.
- Liimattu reunatuki joudutaan uusimaan upotettua useammin.
- Luonnonkiveä päälysteenä käytetään lähinnä keskustan alueen vanhassa kaupungissa. Samoin luonnonkiveä käytetään nostamaan ympäristön arvoa. Uusi nupukivi ei ole samanlaista kuin vanha, mikä tulisi muistaa suunnitteluvaiheessa. Vanhojen nupukivien varastot on käytetty loppuun ainakin Helsingissä. Jos halutaan käyttää uutta luonnonkiveä, tulisi käyttää noppakiveä.
- Sirotepintausta on käytetty sorateiden parannukseen. Syynä on sekä miljööksymykset että kustannukset.
- Kiviheitoke ja kivikorit ovat käytössä luiskissa ja penkereissä.
- Katuviherkaistan leveys pitäisi olla vähintään 0,5 metriä, istutettava alue leveämpi. Nykyisin on saatavilla erilaisia "nurmikkokiviä", joissa nurmi kasvaa kivien rakojen läpi.
- Ei tulisi käyttää liian erikoisia materiaaleja tai malleja, koska korjaaminen myöhemmin voi olla erittäin hankalaa, jos materiaalia ei enää ole saatavilla. Betonikivissä kannattaisi pitäytyä vain muutamaan kivityyppiin samasta syystä.
- Ajouradalla on käytettävä läpivärjättyä betonikiviä.
- Varsinkin kevyen liikenteen väylillä pitää muistaa kunnossapitokaluston vaatimat liikkumistilat.

Päälystemateriaalia valittaessa pitää huomioida valinnan vaikutukset kokonaiskustannuksiin; materiaali, työ, kunnossapito.

## Rakennuskustannukset

Päälysteiden hinnat ovat riippuvaisia suhdanteista. Kuitenkin niiden keskinäiset suhteet ovat pysyneet jokseenkin samansuuruisina.

Päälysteiden hintasuhteet ovat suurinpiirtein seuraavat:

• Asfaltti	1
• Betonikivi	5
• Luonnonkivi	15-50
	(riippuen koosta ja pintakäsittelystä)

Päälysteeseen tehtyjen raitojen hintasuhteet ovat suurinpiirtein seuraavat:

• Maaliviiva 0,1 m lev.	1
• Betonikiviraita 0,3 m	11
• Luonnonkiviraita 0,3 m	50

### 3.2 Yleiset laatuvaatimukset pinnoitteiden suunnittelulle

Useimmissa kohteissa voidaan soveltaa seuraavia yleisiä periaatteita. Vähemmän tärkeissä kohteissa päälysteiden valinta voidaan jättää urakkahinnasta sopimisen jälkeiseen aikaan, jos nämä periaatteet sovitaan sitoviksi suunnitteluperusteiksi ja niitä täydennetään sopivasti. Jos muuta ei sovita, päälysteenä käytetään asfalttia. Erityisen hyvin asfaltti soveltuu erotelluille pyöräväylille.

Seuraavissa tapauksissa asfaltin sijasta käytetään muuta materiaalia:

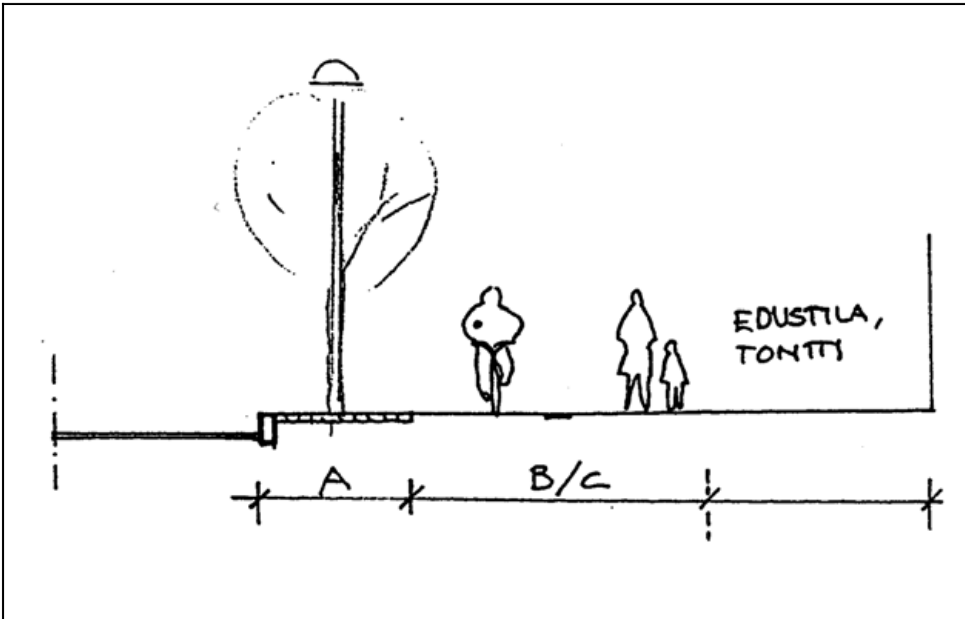
- Kevyen liikenteen vyöhyke ajoradan ja rakennusten välisessä tilassa ylittää 5 metriä. Tällöin on tarpeen jäsentää tilaa joko erottamalla kulkuväylä oleskelutilasta tai muodostamalla eri tavoin pinnoitettua aukiotilaa monotonisuutta katkaisevaksi.
- Yli 60 km/h nopeuden väylällä ajoradan ja kevyen liikenteen väylän väliin sijoitetaan vähintään 0,80 m turvakaista eri pintamateriaalista, mikäli tila on riittävä.
- Toteutetaan eroteltu pyöräväylä kevyen liikenteen tilassa. Tällöin osoitetaan materiaalierolla pyöräväylän rajausta jalankulutilasta. Reuna-alueilla on mahdollista käyttää erottavana merkinä myös maalausta.
- Julkiseen katutilaan rajautuu taajamakuvasa arvokas rakennus. Tällöin rakennus sovitetaan ympäristöön valitsemalla välittäväksi pinnoitteeksi rakennuksen arkkitehtuuriin sopiva materiaali.

Erillinen pyöräväylä ja etuajo-oikeus katkaistaan kohdassa, jossa pyöräliikenne risteää jalankulkuliikenteen kanssa. Kun pyöräilijän etuajo-oikeus katkeaa esim. pysäkin tai liikkeen sisäänkäynnin kohdalla, on se osoitettava selvästi lopettamalla yhtenäisen pyöräväyläpinnoite.

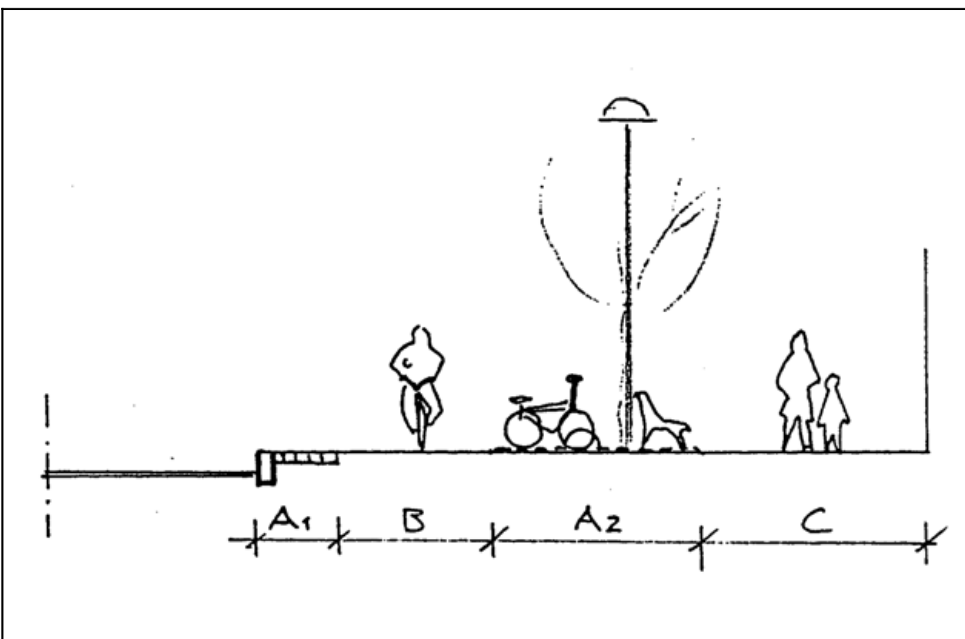
### 3.3 Pintamateriaalien käyttö erilaisissa tilanteissa

Pintamateriaaleja käytetään ohjaamaan kulkukäyttäytymistä. Seuraavassa kuvataan tilajäsentelyä ja sovitellaan materiaalien käyttöä erilaisissa tilanteissa. Ohjeita tulee soveltaa paikkakuntakohtaisesti. Jokaisessa kohteessa tulee valita juuri kyseiseen taajamatyyppiin ja -kuvaan sopivat ratkaisut.

#### Kulkuväylät väljässä tilassa



Kuva 12



Kuva 13

Väljää tilaa voidaan jäsenöidä usealla eri tavalla. Ajouradan ja kevyen liikenteen tilan välinen vyöhyke A toimii turvakaistana. Sen pinnoitteita voivat olla kenttäkivi, betonikivi ja luonnonkivi tai se voi olla istutettu välikaista, mikäli se on noin 2 m leveä.

Pyöräväylä B suositellaan pinnoitettavaksi asfaltilla. Myös tasainen betonikivipinta on mahdollinen, mikäli halutaan hillitä pyöräilynopeutta.

Jalankulkutila C suositellaan pinnoitettavaksi betoni- tai luonnonkivellä. Molemmat voidaan päällystää asfaltilla, jos asfaltti ei tule liian hallitsevaksi pinnaksi. Tällöin alueiden B ja C väliin voidaan tehdä tarvittaessa leveäkin kivetty kaistale ja paikoin pensaita tai kalusteita.

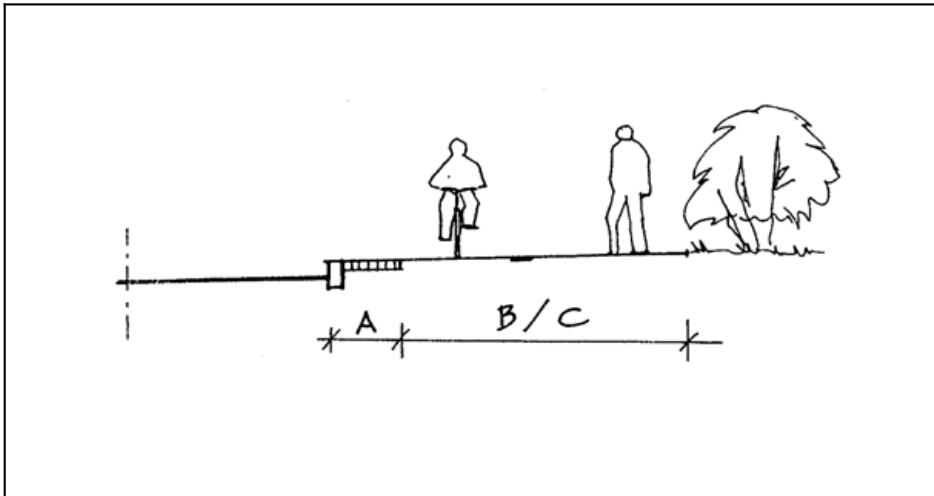
Väljässä tilassa on mahdollista ratkaista tilajäsentely huomioiden taajamakuvaalliset tarpeet. Taajamakeskustassa voidaan varustelu ja istutukset sijoittaa samalle tilavalle vyöhykkeelle joko ajouradan reunaan tai pyöräilyä ja jalankulkua erottamaan. Tilajäsentelyn tunnelma on tällöin voimakas.

Maaseutumaisessa taajamassa ja taajaman reunavyöhykkeellä on varottava visuaalisia korostuksia. Nurmettu välikaista ja luonnonkivi rajaavina materiaaleina ovat usein luontevia ratkaisuja.

Jalankulkijat ja pyöräilijät yhdessä:

Mikäli pyöräilyä ei eroteta omalle väylälleen, esim. paikallisista olosuhteista tai käytännöstä johtuen, on kevyen liikenteen alueen pinnoitus suositeltavaa yhtenäistää. Pinnoitus ei saa viestiä pyöräilyn etuoikeudesta. Liian leveää asfalttipintaa voidaan parantaa kuvioinnein tai ajosuuntia erottavalla raidalla. Koko ala voidaan myös kivetä.

## Kulkuväylät tavanomaisessa tilassa



Kuva 14

Tavanomaisessa tilanteessa on suositeltavaa varata ajoradan ja kevyen liikenteen tilan väliin turvakaista A. Se voidaan pinnoittaa kenttäkivellä tai luonnonkivellä.

Jalankulkijat ja pyöräilijät eroteltuna:

Erillinen pyöräväylä B suositellaan pinnoitettavaksi asfaltilla. Jalankulkuväylä C voi olla asfalttia, betonikiveä tai luonnonkiveä riippuen sen suhteesta viereisiin alueisiin.

Pyöräväylä tulee erottaa näkyvästi jalankulkutilasta. Mikäli koko kevyen liikenteen tila on asfalttia, voi erottava kaista olla asfalttiin jyrkitty raita luonnon- tai betonikiveä. Maaliviivaa suositellaan vain taajaman reunavyöhykkeille.

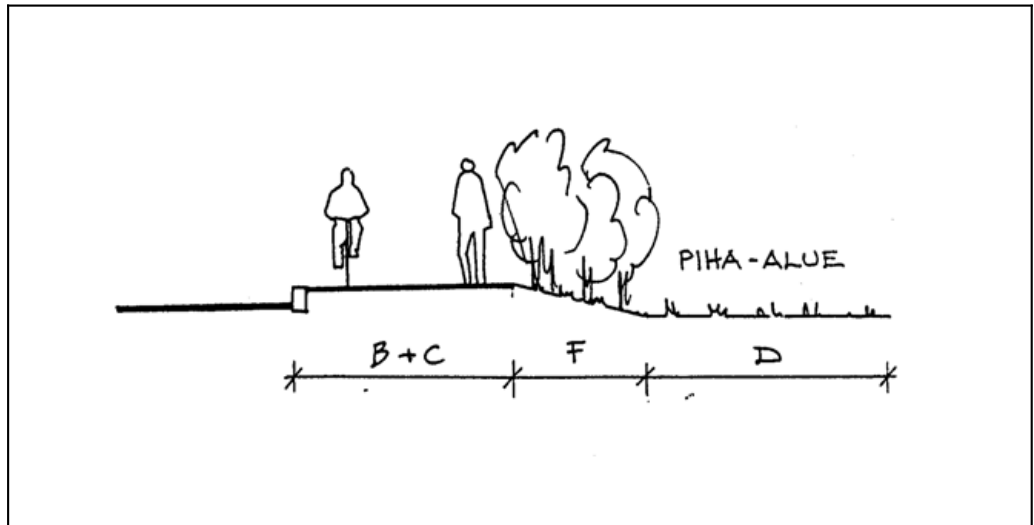
Taajamakeskustassa on suositeltavaa pinnoittaa jalankulkutila liikkeiden edustiloihin sopivin materiaalein. Maaseutumaisessa taajamassa ja taajaman reunavyöhykkeellä asfaltti on hyvä perusmateriaali. Epämääräistä laajaa asfalttipintaa tulee kuitenkin välttää. Pintaa voidaan jäsentellä ja rajata erilaisin pintamateriaaliraidoin ja kuvioin.

Jalankulkijat ja pyöräilijät yhdessä:

Väylä päällystetään tavallisesti asfaltilla.



### Kulkuväylä ahtaassa tilassa



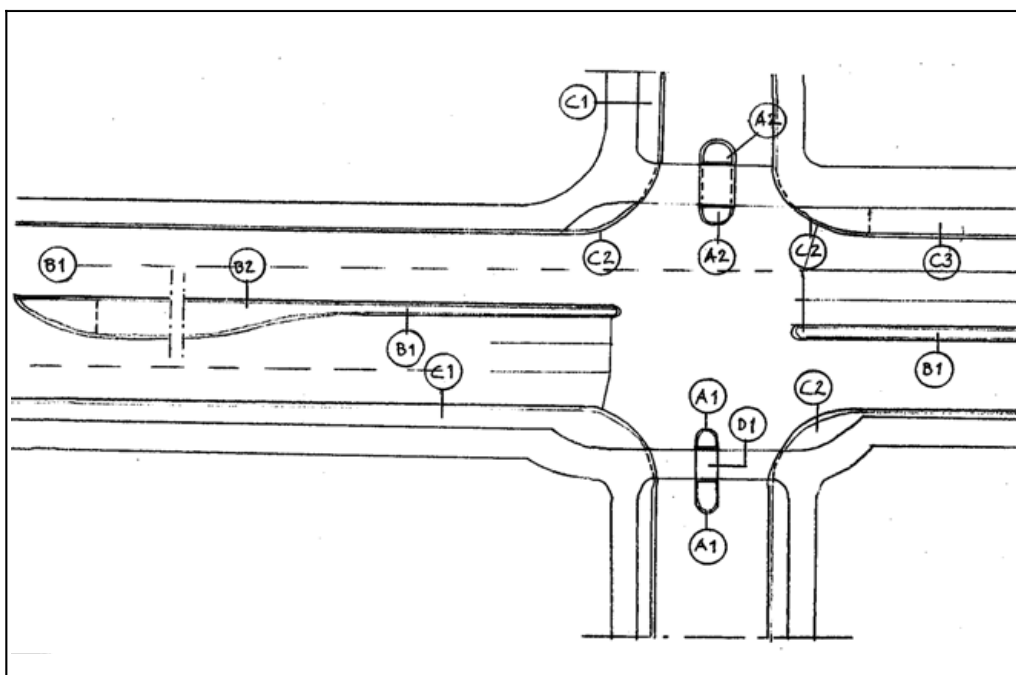
Kuva 15

Pelkät jalankulkijat tai pyöräilijät ja jalankulkijat yhdessä:

Ahtaassa tilassa on vain yksi tila kaikelle kevyelle liikenteelle. Tilan tulee näyttää yhtenäiseltä, jotta se ei anna harhakuvaakaan jonkin liikkujaryhmän etuoikeudesta. Hyvä perusmateriaali on asfaltti, mutta taajamakeskustassa voidaan monotonisuuden välttämiseksi käyttää betonikivipinnoitetta tai poikittaisia kuvioaiheita luonnon- ja betonikivistä. Väylän ja viheralueen rajakohdassa voi olla matala reunatuki, nurmilista tai muutama raita maabetoniin sidottua luonnonkiveä.

### 3.4 Saarekkeet

Saarekkeiden tehtävä on jakaa ja jäsenellä liikennetilaa. Niiden ei tule näyttää kävelypinnalta. Saarekkeiden pintamateriaalien valinnassa tulee välttää räikeitä, ympäristöstään voimakkaasti värejä. Saarekkeiden reunatuet joutuvat kovalle rasitukselle ja ne on suositeltavaa rakentaa luonnonkivestä, etenkin pienissä saarekkeissa. Liimattavaa betonireunatukea ei suositella käytettäväksi.



Kuva 16: Taajaman liittymäalueella olevan risteysalueen saarekkeiden pintamateriaalisuosituksia.

#### A1 pieni tulppa taajamassa

- betonikiveys sopii rakennettuun ympäristöön
- luonnonkivi sopii kaikkiin ympäristöihin
- kenttäkivi sopii kaikkiin ympäristöihin, on muita
- vaativampi kunnossapidon kannalta

#### A2 leveä tulppa tai saareke

- samat kovat pinnoitteet kuten A1
- min 1,5 m leveä saareke voidaan istuttaa, ellei olla näkemäalueella

#### B1 kanavointisaareke (kapea osa)

- betoni- tai luonnonkiveys sopii rakennettuun ympäristöön
- maaseutujaksolle sopii murske tai sirotepintainen asfaltti
- lähestymisjaksolla sopii myös betonikivi tai Enola-
- pakkasrasituksen kestävä betoni

**B2 kanavointisaareke (leveä osa)**

- samat materiaalit sopivat kuten B1
- min. 1,5 m leveälle saarekkeelle suositellaan istutuksia, ellei ole näkemäalueita.

**C1 kapea välikaista**

- betoni- tai luonnonkivi
- suositellaan noudatettavaksi keskikaistan materiaalivalintaa
- kenttäkiveä suositellaan vain, mikäli kaista on välikaistan luonteinen
- min 1,5 m leveälle välikaistalle voidaan sijoittaa puita
- yli 1,5 m leveä välikaista suositellaan istutettavaksi, ellei olla näkemäalueella

**C2 kulmakaista**

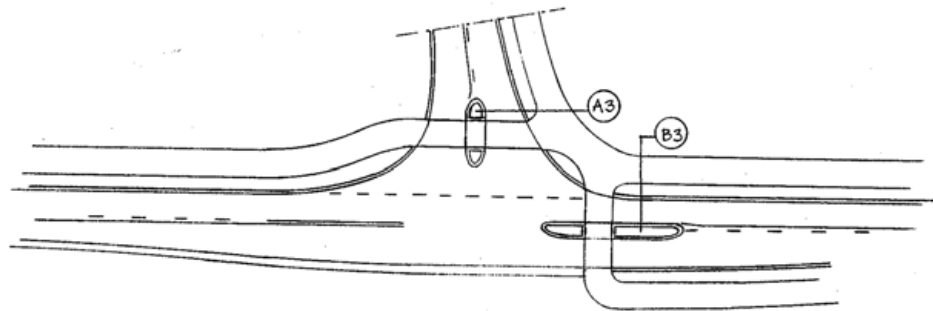
- kenttä- tai noppakivi
- suositetaan karheaa pintaa, joka ei sovellu kävelyyn

**C3 leveä välikaista**

- betoni- tai luonnonkivi, istutukset
- näkemäalueelle ei istutuksia
- pinnoitteita ja istutuksia voidaan vuorotella jaksottain

**D1 suojatien saarekkeen odotustila**

- materiaalivalintaan vaikuttaa ympäristön rakentuneisuus ja muun liittymäalueen ilme ja materiaalivalinnat
- maaseutujaksoille sopii asfaltti



*Kuva 17. Maaseutumaisen jakson liittymäalueen pintamateriaalisuosituksia.*

**A3 pieni tulppa maaseudulla**

- kenttä- tai nupukivi, asfaltti

**B3 kanavointi maaseudulla**

- kenttä- tai nupukivi, asfaltti

Kiertoliittymän kiertotilan kavennuksessa käytetään epätasaiseksi asennettua nupukiveä. Se soveltuu myös muihin tapauksiin, kuten sellaiseen, jossa kuorma-autojen on oikaistava osittain saarekkeen yli, mutta henkilöautojen on kierrettävä saareke.



*Kuva 18: Nupukivellä verhoiltu saareke.*

### **Yliajettavat saarekkeet**

Pitkät kuorma-autot ja linja-autot joutuvat usein oikaisemaan osittain kierto-liittymän tai muun ahtaan liittymän saarekkeen tai sisäkaarteen reunan yli. Tämä oikaisuun tarvittava alue päällystetään tavallisesti epätasaisella päällysteellä, etteivät henkilöautoilijat oikaise ja käytä liian suurta nopeutta.

Epätasaisiin alueisiin soveltuvia päällysteitä ovat:

- Kenttäkivet, jotka on upotettu vähintään 150 mm paksuiseen betoniin (k30).
- Betoniset kohokivet, joissa kiven keskikohta on n. 40 mm kiven reunoja ylempänä. Vastaavan tuloksen voinee saada myös vuorottelemalla 60 mm ja 100 mm paksuisia betonikiviä, mutta ne eivät kestä ehjinä ja pysy paikallaan yhtä hyvin.

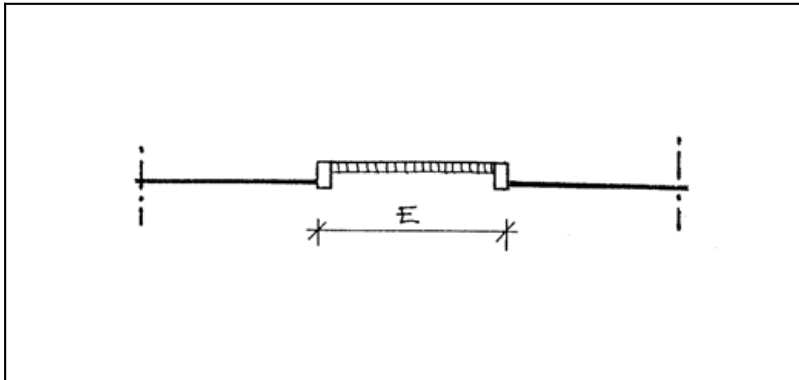
Epätasaisen päällysteen alle tulee tavanomaiset rakennekerrokset. Ajoradan ja epätasaisen alueen väliin tulee tavallisesti upotettu reunakivi.

Yliajettavalle saarekkeelle tai sisäkaarteiden reunassa voidaan käyttää tasaista päällystettä, jos reunatukena käytetään leveää,  $> < 300$  mm, aallotettua reunatukea, jonka yli ajaminen täristää henkilöautoa voimakkaasti. Aallotettu reunatuki vaurioituu helposti höylätessä jäätä tien pinnasta. Aallotettujen reunatukien epätasaisien päällysteiden merkitys pienenee talvella.

Pelkkä uritus on huonompi kuin kohoumat, koska hiekka täyttää urat nopeasti kesälläkin. Betonisia kohokiviä ja aallotettuja reunatukia on käytetty mm. Tanskassa ja Ruotsissa.



*Kuva 19. Tanskassa on toteutettu yliajettavia saarekkeita aallotetulla reunatuella ja epätasaisilla pintamateriaaleilla.*

**Leveä keskisaareke**

Kuva 20

- kenttäkivi, betonikivi, luonnonkivi, sirotepinta, valettu betoni
- min 15m leveä, katupuita, nurmetus, kivetys (salaojitus)
- min 2,0m leveä, pensas- ja puuistutusta (salaojitus)

**Suojatielle ohjaava saareke**

- kenttäkivi, betonikivi, luonnonkivi

**Odotustila**

- suositus ,G 2 m
- kenttäkivi, luonnonkivi, betonikivi

**Suojatiesaareke**

- kulkutilassa asfaltti, betonikivi
- päissä kenttäkivi, luonnonkivi, betonikivi, sirotepinta

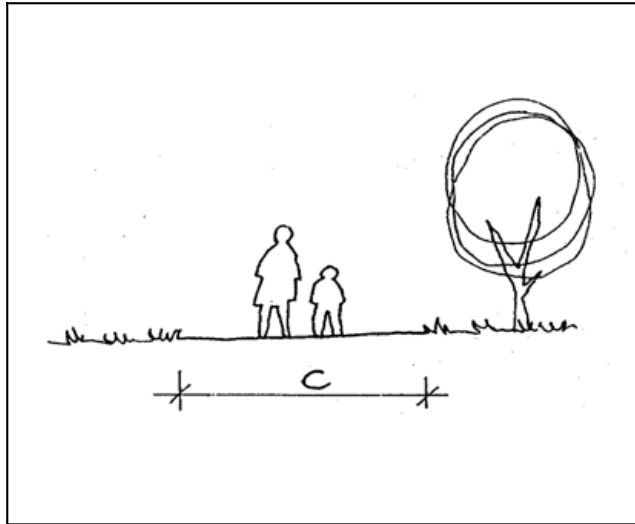
**Leveä suojatie- ja keskisaareke**

- kulkutila kuten edellä
- päissä kenttäkivi, luonnonkivi, betonikivi, sirotepinta
- keskisaarekkeessa kenttäkivi, luonnonkivi, betonikivi, sirotepinta, valettu betoni
- min 1,5 m leveä, katupinnat, nurmetus (salaojitus)
- min 2,0 m leveä, pensas- ja puuistutus (salaojitus)

**Kapea keskisaareke**

- kenttäkivi, luonnonkivi, betonikivi, sirotepinta, valettu betoni

### 3.5 Puistoväylä



Kuva 21

Puistoväylät ovat osa taajaman viherympäristöä. Niiden ilme ja rakentuneisuuden aste tulee valita ympäristöön sopivaksi. Luontevin pinnoite on sora. Rakennetuilla ja puistomaisesti hoidetuilla alueilla voidaan käyttää asfalttia, joka voidaan tarvittaessa rajata luonnonkivin. Erityisesti tulee kuitenkin varoa liian korostunutta ja rakennettua ilmettä verrattuna ympäristöön.

### 3.6 Kevyen liikenteen alikulku



*Kuva 22: Kevyen liikenteen väylän ja sillan etuluiskan väliin jäävän sadevesipainanteen on suositeltavaa erottua selkeästi. Sillan keilat on verhoiltava siten, ettei kiviä voi irrottaa.*

Kevyen liikenteen väylien tulee jatkua alikulkukäytävässä samoin periaattein kuin sen ulkopuolella. Alikulkukäytävään liittyy herkästi turvallisuusriskejä, jonka vuoksi eroteltujen väylien merkintää on syytä korostaa ja valaistusta tehostaa. Alikulkukäytävistä muodostuu usein vaikeasti kontrolloitavia, epämiellyttäviä paikkoja, joten niiden pinnoitteissa on erityisesti syytä huomioida materiaalien kestävyys ja ilkvallan torjunta. Alikulkukäytävä saattaa olla myös merkittävä porttikohhta taajamassa, jolloin sen pinnoitteet voivat olla erityisen korkeatasoisia ja arkkitehtonisesti suunniteltuja.

Väyliä jakavana on suositeltavaa olla tummuusasteeltaan voimakkaasti erottuva raita luonnon- tai betonikiveä. Pyöräväylän maalattua symbolikuvaa on suositeltavaa käyttää, mikäli näkyvyys on puutteellinen. Taajamakeskustassa jalankulkutila voi olla pinnoitettu pienijakoisella kivimateriaalilla, mikäli sille on jatkuvuutta lähiympäristössä. Kulkupinnan ja etuluiskan yhtymäkohdassa (usein sadevesikouru) on suositeltavaa olla välittävänä materiaalina kivetys. Sillan etuluiskan verhoilumateriaali riippuu alikulun sijainnista taajamarakenteesta. Mitä kauempana keskustasta ollaan, sitä vaatimattomampi voi etuluiskaverhoilu olla. Kevyen liikenteen väylän läheisyyteen ei suositella irtainta verhoilumateriaalia.



## 4 Päälystetuotteet ja pintojen laatutekijät

Kevyen liikenteen väylillä ja kävelyalueilla käytettävien pintamateriaalien tuotekartoitus on tehty jaotteleamalla tuotteet materiaalin perusteella tuoteryhmiä. Tässä yhteenvedossa on lyhyesti esitelty kunkin tuotteen yleisimmät mitat, värit ja ominaisuudet sekä tärkeimmät käyttökohteet. Tarkat tiedot on löydettävissä kunkin tuoteryhmän kohdalla mainitusta lähdeoteoksesta. Lisäksi esitellään tuotteista valmistettujen päälysteiden hyvät ja huonot ominaisuudet kevyen liikenteen alueilla.

### 4.1 Kevyen liikenteen alueiden, välikaistojen ja saarekkeiden pintamateriaalit

#### 4.1.1 Asfalttituotteet

Asfalttituotteet esitellään Asfalttinormien (1 995/PANK ry) perusteella.

- **Asfalttibetoni (AB) 8,12,16.** Näitä voidaan käyttää kaikissa kohteissa.

Seuraavia voidaan käyttää erityisestä syystä, kun tarvittava pinta-ala on valmistamisen kannalta riittävä.

- **Avoin asfalttibetoni AA ja pehmeä asfalttibetoni PAB** ovat varsinkin uutena vettä läpäiseviä. Käyttökohteita ovat painuma-aittiit tai muut vaikeasti kuivattavat alueet.
- **Värillinen asfalttibetoni.** Värisävy saadaan lisäämällä asfalttimassaan värejä antavia metallioksiedeja. Värillistä asfalttia voidaan käyttää kohteissa, joissa värierolla halutaan korostaa rajoitettua käyttöä. Värillisen asfaltin ongelmana ovat paikkausten kirjavuus.

Asfalttipäälysteiden hyviä ominaisuuksia kulkuväylillä:

- tasainen yleispäälyste
- monipuolinen valikoima erilaisia peruspäälysteitä
- helppo saatavuus
- koneella levitettynä erittäin tasainen pinta
- hyvä kuormitus- ja kulutuskestävyys
- reunakivi liimattavissa
- helppo pitää puhtaana pinnan kiinteyden ja sileyden ansiosta
- helppo uusida
- kustannuksiltaan edullinen

Huonoja ominaisuuksia:

- uutena liukas sateella
- valonheijastavuus sateella huono
- suurina pintoina yksitoikkoista
- vaatii kantavan alustan

#### 4.1.2 Pintaukset

- **Sirotepinta (SIP)**, on päällysteen pinnalle sideaineella liimattava ohut murskekerros rakeisuudeltaan 6- 12 mm tai 10- 16 mm. Sirotepintausta käytetään kohteissa, jossa pinnan väritykselle ja kitkalle asetetaan erityisvaatimuksia sekä halpana vaihtoehtona luonnonkivelle alueilla, joiden ympäristöön asfaltti on sopimaton.
- **Soratien pinta (SOP)**, on sitomattomalle alustalle tai soratien pinnalle sideaineella liimaten asennettu ohut murskekerros rakeisuudeltaan 0-16 mm, 6- 12 mm tai 10- 16 mm. Sorapinta sopii vähäliikenteisille väylille ja vanhojen sorakatuojen päällystykseseen, jolloin pinta saadaan kiinteäksi ja pölyttömäksi edullisesti. Luonnonmukaisella pinnalla ja värityksellä kevyen liikenteen väylä saadaan sulautettua maisemaan. Kestää huonosti raskasta liikennettä ja suuria liikennemääriä. Sorapintausta käytetään vaaleana erityisesti saarekkeiden pinnoitteena.

Pintauksen hyviä ominaisuuksia kulkuväylillä:

- saarekkeissa helppo ja halpa pinnoite
- sopii luonnon- ja maaseutu-ympäristöön
- hyvä kitka
- pinnan karheus vähentää räntä- ja sadevesiroiskeita
- edullinen rakentamiskustannus
- voi käyttää varoittavana kontrastipinnoitteena pyöräilijöille ja näkövammaisille. (Tuntuu karhealta ja voi olla vaaleampi tai tummempi.)

Huonoja ominaisuuksia:

- karkeana on epämiellyttävä kevyelle liikenteelle, varsinkin pyöräilijöille
- vaurioitumisaltis raskaan liikenteen alla

**Lietepinta (LP)**; levitetään päällysteelle ohuena pintakerroksena. Sideaineena käytetään bitumiemulsiota 16- 20 % massasta ja kiviaineksena murskettä ja hiekkaa rakeisuudeltaan 0- 2..4 mm. Lietepintauksen käyttökohteita ovat päällysteiden värin muuttaminen tai tasoittaminen sekä tiivistäminen.



*Kuva 23: Värillisen asfaltin käytössä on ongelmia paikkauksessa ja punaisen värin liian voimakkaassa erottumisessa muusta ympäristöstä. Kuvassa on värillinen pinta.*

### 4.1.3 Sorat

- **Kivituhka** eli hieno kalliomurske 0-6(8) mm sitoutuu hyvin. Kivituhka on tummaa ja teräväsärmäistä. Erikoisvärejä ovat lajittelematon (vihertävän valkoinen) ja lajiteltu (hohtavan valkoinen).

Kivituhkapinnoitteen hyviä ominaisuuksia kulkuväylillä:

- luonnonmukainen ja miellyttävä ulkonäkö
- joustava pinta, sopii lenkkeilyyn paremmin kuin Ab
- helppo työstettävyys (levitys, korjaus)
- ei ole liukas
- voi haljeta pyörätien keskellä routa-aikaan, mutta korjautuu itsensä kesällä

Huonoja ominaisuuksia:

- pölyäminen
- syöpyminen jyrkissä kaltevuuksissa
- lajittuminen
- vaatii hyvää kunnossapitoa

- **Sorapinta** on yleisnimi sitomattomille kulutuskerroksille, joiden pintamateriaalina on sora, kalliomurske tai pelkkä luonnonaine. Sora sopii käytettäväksi tilapäisenä päällysteenä sekä joskus maaseudulla vähäliikenteisillä väylillä. Parhaiten sora tai muu sitomaton pinnoite sopii puistokäytävälle, ulkoiluraitteille. Kevyen liikenteen väylien sorapinta tehdään hienoimmasta soramurskeesta, 0-12 mm tai 0-8 mm. Sora on päällysteistä kaikkein pölyävin ja kulkualustana huonoin.

Sorapäälysteen hyviä ominaisuuksia kulkuväylillä:

- halvat rakennuskustannukset
- helppo työstettävyys; esim routavaurion korjaus lanauksella
- sopii ympäristöön luonnonläheisillä kevyen liikenteen väylillä

Huonoja ominaisuuksia:

- pölyää poutasäällä
- kurainen märkänä, reikiintyy sateella
- epätasainen
- vaatii kesälläkin hoitoa
- syöpyy jyrkissä kaltevuuksissa

#### 4.1.4 Betonituotteet

Tuotteiden esittelyssä on käytetty lähtöaineistona SKTY:n (Suomen kunta-tekniinen yhdistys) julkaisua 14 "Betoni- ja luonnonkivituotteet päällysterekenteena", 1997, sekä Kiviteollisuusliitto ry:n luonnonkivirakenteiden suunnitteluohjetta, 1994. Tarkat tiedot löytyvät liitteenä olevasta luettelosta.

**Betonikiveys (BKIV)** soveltuu käytettäväksi rakennetussa kaupunki- ja taajamaympäristössä jalankulku- ja erikoisalueiden kuten aukoiden, torien, pysäköintialueiden, sekä pyöräteiden päällysteenä. Betonikiven kestoikä riippuu erilaisista tekijöistä, kiven koostumuksesta, perustamistavasta, rasi- tuksesta ym. Betonikivi alkaa usein rapistua esteettisesti ensimmäisen kymmenen vuoden aikana ja pinnan uusiminen tulee harkittavaksi 20-30 vuoden kuluttua. Kuormituskestävyyden kannalta 80 mm:n betonikivi ja 50 mm asennushiekkaa vastaavat 100 mm:n asfalttipintaa. Ajoradalle tarkoite- tun betonikiven kulutuskestävyys on nastarengaskulutuksessa samaa luok- kaa kuin asfaltin.

#### Betonikivet:

- Suorakaidekivien yleisimmät sivusuhteet ovat 1:1, 1:2, 1:3. Kivien huoltoajon kestävä paksuus on kevyen liikenteen väylillä ja ajoradalla ta- vallisesti 80 mm, viikasiikenteisillä ajoradoilla 100 mm. Yleisimmät vakio- värit ovat harmaa, punainen ja keltainen. Värit vaihtelevat valmistajasta riippuen. Erikoisvärejä on saatavissa tilauksesta useilta valmistajalta. Pintakäsittelyvaihtoehdot ovat sileä (tavallinen muottipinta), pesupinta, erikoispesubetonipinta, kuviopinta tai hiekkapuhallus. Käyttökohteet torit, aukiot ja kadut.
- **Sidekivet ovat toisiinsa lukkiutuvia betonikiviä.** Niitä on useita eri muotoisia ja myös suoraa reunaa muodostavia puolikkaita kiviä. Sivumi- tat ja paksuudet vaihtelevat koon ja muodon mukaan. Paksuudet ja värit ovat samat kuin suorakaidekivillä. Pintakäsittelyvaihtoehdot ovat sileä, pesupinta ja hiekkapuhallus. Käyttökohteita ovat torit, aukiot, kadut ja siltojen luiskat. Sidekivet soveltuvat erityisesti aluille, joilla on säännölli- sesti vähäistä ajoneuvoliikennettä. Kevyen liikenteen alueilla niiden muodostama kuvio saattaa olla häiritsevän voimakas.
- **Kaarevasivuiset betonikivet (nk. klassikkokivi).** Kaarevasivuiset kivet on kehitetty monimuotoisiin ladontakuvioihin sopiviksi. Kivet voivat olla vinossa asennossa toisiinsa nähden, josta johtuen niillä voidaan hyvinkin jyrkkiä kaarteita ja pyöreitä ladontoja. Kivisarja käsittää useita kokoja, jolloin kokonaisia kiviä käytetään täytekinä ahtaissa kohdissa ja välty- tään kivien leikkauksilta.
- **Kohokivet.** Kohokivein keskiosa on noin 40 mm korkeammalla kuin ki- ven reunat. Muoto voi olla pyöreä kupu tai auma. Terävät reunat eivät kestä hyvin. Matalan osan on oltava niin laaja, ettei hiekka täytä sitä heti.

- **Nurmikivet ovat betonikiviä, joissa on nurmetettava kohta keskellä tai saumoissa.** Mitat ovat 278x138. Paksuus on 80 mm. Väri harmaa. Käyttökohteita ovat siltojen luiskat. Nurmikiveä voidaan käyttää myös kuivatukseen, jolloin imukyky riippuu alusrakenteesta.
- **Erikoiskiviä**, joiden pintaa voidaan kuvioda halutulla tavalla on saatavissa tilauksesta. Suorakaidekiveä on saatavissa myös kuluneen näköiseksi käsiteltynä.

Betonikiveyksen hyviä ominaisuuksia:

- valmistuotteissa runsas muoto-, pintastrukturi- ja värivalikoima
- erikoisvalmisteisia pintakuviointeja ja erikoisvärejä saatavissa
- betonituotteita voidaan yhdistää sekä asfaltin, luonnonkiven että viherpinnoitteiden kanssa
- ei ole liukas sateella (luonnonkiveen verrattuna)
- vaalea, valoa heijastava pinta
- läpivärjättyillä tuotteilla saadaan pysyviä tiemerkinlöjiä
- hyvä kantavuus (vrt. asfaltti)
- suurilla pinnoilla mahdollisuus koneasennukseen
- purettu, ehjä kiveys voidaan käyttää uudelleen
- kestävä, ja varsin pitkäikäinen päällyste
- korjaus- ja kunnossapitokustannukset alhaiset
- värierot haalistuvat ja tasoittuvat ajan myötä

Huonoja ominaisuuksia:

- laadun vaihtelut kestävyiden, mittatarkkuuden ja värien suhteen
- hyvän kulutuskestävyyden omaavat tuotteet ovat pinnaltaan karhean näköisiä
- pintavärjätty tuote ei kestä nastarengasliikenteen aiheuttamaa kulutusta
- täysin samaa väriä on vaikea löytää pintaa uusittaessa tai aluetta laajennettaessa
- kulutuskestävyys on nastarengasliikenteessä huonompi kuin AB:lla
- kivien asennus vaatii tarkkuutta pinnan epätasaisuuksien välttämiseksi
- vaatii reunoille tuen estämään ladonnan purkautumisen
- liikenteen kuormitukset voivat purkaa ladontoja ja rikkoa kiveyksiä etenkin, jos alapuoliset rakenteet on tehty huonosti
- kallis hankintahinta; rakentamisvaiheen yksikkökustannus yhtä kantavaan AB+ABK-rakenteeseen 2-3-kertainen ja AB:iin verrattuna 4-6-kertainen.
- autoista tuleva öljy syöpyy kiveen

**Betonilaatat:**

- **Betonilaattojen** yleisimmät sivumitat ovat 290x290, 390x390, 490x490, 590x590, 790x790 mm. Paksuudet vaihtelevat 35-80 mm. Ei sovellu alueelle, jossa käy kunnossapitokuorma-autoja, ellei alla ole jäykkää betonikerrosta.
- **Reikälaattojen** yleisimmät sivumitat ovat 400x600 mm ja paksuus on yleensä 80, 100 tai 120 mm. Laattoja on saatavissa väreissä. Käyttökohteet ovat luiskissa ja saarekkeissa sekä kevyiden ajoneuvojen pysäköintialueilla ja katupuiden ympärillä. Reikälaatta ei kestä hyvin ajoneuvoliikennettä.
- **Erikoismateriaaleja** kehitetään jatkuvasti. Eräs niistä on **erikoisteräskuitubetoni**, joka vastaa raudoitettua teräsbetonilaattaa. Tämä erikoismateriaali on **polypropeenikuidulla vahvistettu pesubetonipäälyste**. Se on turvallista tiebetonia, johon lisätään väriainetta ja kuituja sisältävä seos. Pinta kestää hyvin kulutusta ja säänvaihteluja.

**Paikalla valettu betonilaatta, jonka pintakerros on pakkasenkestävää betonia:**

- Betonin pintaosien lujuudelle ja pakkasenkestävyydelle asetetaan samat vaatimukset kuin betonikivelle. Saarekkeiden ja joskus kevyen liikenteen väylän pinta voidaan valaa paikalla laattana, joka jaetaan osiin kutistumissaumoin. Laatan paksuus riippuu tuotteen käyttökohteesta ja materiaaliominaisuuksista. Harmaata betonia voi värjätä mustaksi, punaiseksi tai ruskeaksi. Pintaan voidaan painaa kuvioita kumimattoa tai muuta muottia käyttäen. Keilaverhouksissa käytettävät laatat ovat muodoltaan kuusikulmioita, neliöitä tai suunnikkaita. Pintakäsittelynä on pesubetoni tai sirote. Samassa yhteydessä voidaan valaa myös reunatuet. Niillekin asetetaan samat vaatimukset pakkasenkestävyydelle, lujuudelle ja etupinnan suorudelle kuin tehdasvalmisteisille reunatuille. Paikallavalujen laatu on osoitettava koevaluin etukäteen, koska laatuvaatimustason saavuttaminen on vaikeaa.

**Hyviä ominaisuuksia saarekkeissa:**

- koko saareke voidaan valaa yhtenä kokonaisuutena
- helppo pitää puhtaana
- tasainen väri koko alueelle
- suuri kulutuskestävyys
- yhtenäinen laatta suojaa rikkaruhoilta

**Huonoja ominaisuuksia:**

- ei sovellu painuma-alttiille pohjamaalle
- edellyttää kutistumissaumoja
- värit ja muottikuviointi antavat usein monotonisen, liian tasaisen vaikutelman

#### 4.1.5 Luonnonkivituotteet

**Luonnonkiveys (LKIV) soveltuu ulkonäöltään** ja vaikutelmaltaan historialliseen kaupunkikeskustaan, vanhojen rakennusten yhteyteen, keskustan pääkaduille, toreille ja aukioille. Luonnonkiveystä suositellaan käytettäväksi pysyvillä, taajamakuullisesti arvokkailla alueilla. Suomen oloihin parhaiten soveltuvia kivilajeja ovat suomalaiset graniitit, liuskekivet ja vuolukivet, joista graniitti on kovuutensa vuoksi parhaiten rasituksia kestävä materiaali.. Lisäämällä tuotteiden käsittelyastetta voidaan perinteistä ilmettä muuttaa nykyaikaisemmaksi. Kivilajia valitessa on tarkasteltava kivipinnan ulkonäkö, kiven fysikaaliset ominaisuudet ja kestävyys, kiven saatavuus ja tasalaatuisuus, kivistä tehdyt referenssikohteet ja kiven hinta. Luonnonkiven vertailussa suhteessa betonikiveen tulisi entistä enemmän arvioida paikan arvoa ja pysyvyyden aikaperspektiiviä kustannusvertailun ohessa.

Luonnonkiveyksen hyviä ominaisuuksia:

- sopii yhdistettäväksi pieninäkin määrinä muihin tuotteisiin esimerkiksi rajaavana elementtinä betoni-, asfaltti- ja sorapäälysteiden koristeeksi
- monipuolinen, täydellisesti luonnonympäristöön sopiva värivalikoima, sävyt pehmeitä ja miellyttäviä
- laajat kuviointimahdollisuudet
- muihin pintamateriaaleihin verrattuna kestäviä ja lujia
- hyvä ilman epäpuhtauksien ja säänvaihteluiden kestävyys
- hyvä kulutuskestävyys
- purettu kiveys voidaan käyttää uudelleen
- kivirakenteilla on yleensä vähintään 100 vuoden käyttöikä

Huonoja ominaisuuksia:

- kivien kallis hankintahinta
- joidenkin kivien saatavuusvaikeudet
- pinnan liukkaus talvella ja kuluneena, voidaan vähentää ristipäähakkauksella tai pintapoitolla
- kivien ladonta ja saumaustyö on erityistä ammattitaitoa vaativaa ja hidasta
- epätasainen kiveys on epämukava jalankululle ja ajoneuvoliikenteelle

Luonnonkivet esitellään Luonnonkivirakenteiden suunnitteluohjeessa (Kiviteollisuusliitto ry, 1994) rakennuskivien jaottelun perusteella. Kivilajien tyypilliset värit on esitelty taulukossa, samoin pintakäsittelyt.

Taulukko 1 - Luonnonkivien pintakäsittelyt.

pinta-käsittely	pinnan kuvaus	valmistustavan kuvaus	soveliaat kivilajit	käyttö
kiillotettu	väri voimakas, kiiltävä, kuvastava, naarmuton, sileä ja suora	sahapintakäsitellään hiomakivilläasteittain hienonevasti kiiltoon	kaikki tiiviit, ehyet ja riittävän kovat kivilajit	kaikki käyttökohteet, pehmeillä kivillä huomioitava kiillon pysyvyys käyttöolosuhteissa, on märkänä liukas, ei liikaannu herkästi ja on helpompi puhdistaa kuin karkea kivipinta
hiottu	väri vaihtelee hionta-asteesta riippuen himmeästä ja kuvastamattomasta lähes kiiltävään ja heikosti kuvastavaan, naarmuton, sileä ja suora	sahapinta käsitellään hiomakivillä asteittain hienonevasti haluttuun tasoon, pinnan laatuluokkia ovat karkeahiottu, matahiottu ja hienohiottu	kaikki tiiviit ja ehyet kivilajit	kaikki käyttökohteet, erityisesti lattiat ja portaat, hienoksi hiottu pinta voi olla märkänä tai pölyisenä Uukas, ei liikaannu herkästi ja on helpompi puhdistaa kuin karkea kivipinta
sahattu	väri himmeä ja kuvastamaton, pinnassa saattaa olla timanttisauhuksesta peräisin olevia naarmuja, sileä ja suora	käsittelemätön, suoraan timanttisauhuksessa syntyvä pinta	kaikki tiiviit ja ehyet kivilajit	kaikki käyttökohteet, erityisesti vähemmän vaativien kohteiden lattiat ja portaat, voi olla märkänä tai pölyisenä liukas, ei liikaannu herkästi ja on helpompi puhdistaa kuin karkea kivipinta
polttettu	melko värikäs, kiven kuvioinnin mukaisesti elävä, karkeahko ja suora	sahapintainen kivi kuumennetaan nopeasti noin 600 °C lämpötilaan ja jäähdytetään vesisuihkulla, jolloin kivi lohkelee pinnasta, lohkeaminen perustuu kvartsimineraalien olomuodon muutokseen ja laajenemiseen 572 °C:ssa	kaikki kvartsi- ja magmakivilajit kuten graniitti ja jotkut dioriitit	julkisivut ja ulkopuoliset kivrakenteet, myös sisäänkäyntien ja sisäpuolisten kulkuteiden lattiat ja portaat, sileyttä voidaan parantaa kevyellä hionnalla, puhtaanapidon helpottamiseksi voidaan käsitellä suojavahalla
ristipäähakattu	väri vaaleahko, tasaisen karkea jyväpinta, kuoppien syvyys < 5 mm, suora	kivipintaa hakataan ristipäävasaralla niin, että kiven pinta rikkoontuu tasaisesti kuoppaiseksi, valmistus yleensä automaattiohjatuilla hakkurilla	kaikki kivilajit	lähinnä julkisivut ja ulkopuoliset kivrakenteet
karkea-hakattu	väri vaaleahko, tasaisen karkea jyväpinta, kuoppien syvyys < 10 mm, suora	kivipintaa hakataan piikillä niin, että kiven pinta rikkoontuu tasaisesti kuoppaiseksi, valmistus yleensä käsityötä	kaikki kivilajit	lähinnä ympäristörakenteet kuten reunakivet ja muurikivet
hiekkapuhallettu	väri vaalea, tasaisen karhea, suora	kivipintaa puhalletaan teräshiekalla suihkulla niin, että kivipinta rikkoontuu tasaisen karheaksi	kaikki kivilajit	lähinnä kivipintojen kuviointi, koristelu, pintakitkan lisääminen
lohkottu	melko värikäs, luonnollinen tai lohkomalla tehty viimeistelemätön luonnonpinta, epätasainen, suorahko	liuskekivillä pinta on luonnon muovaama, muut kivet lohkotaan joko kiilaamalla tai puristamalla murtoon hydraulisella leikkurilla	liuskekivet, hieno- ja keskirakeiset graniitit, joilla on selvä lohko-suunta	tasokiveykset, reunakivet, portaat, muurit, aidat, pollarit ja muut ulkopuoliset kivrakenteet



Taulukko 2 Kivilajien tyypilliset värit.

	musta	tummanharmaa	vaaleanharmaa	valkoinen	beige	keltainen	vaaleanpunainen	punainen	ruskea	oliivi	vihreä	harmaanvihreä	vaaleanvihreä	vaaleansininen	sininen
graniitti			2	1		2	3	3	1				1	1	
granodioriitti		2	3	1											
syeniitti			1				2	3	3	1	1				
larvikiitti			2							1	2	2		1	1
dioriitti	2	3	3	1						1	1	1			
gabro	3	3		1					1	2	1				
diabaasi															
hiekkakivi	1	1	1	3	3	3	3	3	2	2		2		1	
kalkkikivi	2	2	2	1	3	2	3	3	3	1					
travertiini			1	2	3	2	2	2	3						
marmori	1	2	3	3	1	1	2								
dolomiittimarmori		2	2	2			1	3							
onyksi	1	1	1	1	2	3	2	2	3	1	2	1	3		
migmatiitti	1	2	2	1		1	3	3	2						
gneissi	2	3	3	2		2	3	3	2	1	1	2	1		
kiilleliuske	3	1	1				1	2	3	2		1			
fylliitti		1	2						1	2	1	3	1		
kvartsiitti		1	2	3	2	2	2	2	1	1	1	3	2	1	1
serpentiiniitti	1					1	1	1	1	1	3	2	1		
Vuolukivi		3	3												

3 = yleinen väri

2 = melko harvinainen väri

1 = harvinainen väri

## Luonnonkivet

- **Noppakivi on pienikokoinen, neliönmuotoinen luonnonkivi.** Yleisimmät mitat ovat 90x90x90, 140x140x140 ja lohkottuna myös 50x50x50 (asennetaan betoniin). Värivalikoima on laaja saatavilla olevien graniittilaatujen mukaan. Yleisimmät värit ovat vaalea harmaa, tumma harmaa ja punainen. Pintakäsittelyvaihtoehdot ovat lohkottu (N1), sahattu (N2), yläpinnalta sahattu ja poltettu, sivulta lohkottu (N3). N1 on halvin, N2 on kallein. N1 on liian epätasainen kulkupinnaksi. Noppakivi ei pienen kokonsa ja lohkottuna epätasaisuutensa vuoksi ole suosittu laajoina kävelypintoina, vaan sen käyttökohteita ovat yleensä kuvioiden rajaukset ja reunavyöhykkeiden tasaukset. Kiveä käytetään yleensä lohkottuna.
- **Nupukivi eli katukivi on suorakaiteen muotoinen isokokoinen, perinteinen vanhojen luonnonkivikatujen peruskivi.** Yleisin mitta on 140x250x140. Kivilaaduissa ja väreissä voi olla joskus valinnanvaraa. Viime aikoina ovat arvostukseen nousseet vanhat, kuluneet katukivet. Pintakäsittelyvaihtoehdot ovat samat kuin noppakivellä. Sahatun kiven mittatoleranssi on + - 3 mm. Nupukivi muodostaa kulutusta ja rasiutusta kestävä ja kaunista pintaa. Lohkopintaisen kiven ongelmana on kuitenkin epätasaisuus kävelypintana ja sopimattomuus pyöräilyyn. Merkittävin

tys ja sopivuus suomalaiseen ympäristöön, jolloin ratkaisua tehtäessä valitaan arvojen ja epäkäytännöllisten ominaisuuksien välillä. Parhaiten nupukivi soveltuu pieninä aiheina kuvioiden osaksi

- **Harkkokivi on massiivinen, paksu luonnonkivi.** Mitat vaihtelevat nupukivien kokoisista kokoon 300x400x1500 mm. Harkot valmistetaan lohkomalla tai sahaamalla Pintakäsittelyvaihtoehdot ovat lohkottu, ristipäähakattu, poltettu, sahattu. Lohkottuja harkkoja on saatavana hyvin lohkea Vista punaisista ja harmaista graniiteista. Sahattuja harkkoja on saatavana useista rakennuskivityypeistä. Käyttökohteita ovat tukimuurit ja luiskat.



Kuva 24: Eri kivi- ja laattatyyppejä rinnakkain.

### Luonnonkivilaatat

- **Katulaattojen** (kaistalaattojen) yleisimmät mitat ovat 418x418, 418x300....1200, tai 300....1200. Vuolukivilaattojen paksuus 30 - 200 mm. Katulaattoja on perinteisesti käytetty pääkatujen pinnoitteina historiallisilla alueilla yleensä suurikokoisina ja paksuina. Käyttökohteet ovat edelleenkin erityiset arvoalueet. Pienijakoisena ja ohuempana laattaa suositellaan vain alueille, joilla ei ole rasiutusta. Pintakäsittelyvaihtoehdot ovat:
  - yläpinta poltettu tai ristipäähakattu, sivut sahattu (K1)
  - yläpinta poltettu tai ristipäähakattu, sivut lohkottu (K2)
  - paasilaatta: yläpuoli sahattu ja poltettu, sivut lohkottu tai sahattu, alapinta lohkottu (KP). Paasilaatta on halvin. Pituus vaihtelee.

Luonnonkivilaatoituksen hyviä ominaisuuksia:

- betoniin sidottuna tasainen pinnoite
- suomalaiseen ympäristöön ja kaupunkikuvallisiin arvokohteisiin hyvin sopiva pinnoite
- ikuinen, uudestaan käytettävä materiaali

Huonoja ominaisuuksia:

- edellyttää ammattitaitoisen asentajan
- ajoittain liukas materiaali

### Kenttäkivet

### **Kenttäkivet**

- **Kenttäkivillä** tarkoitetaan luonnossa hioutuneita, muodoltaan pyöreähkö- ja luonnonkiviä. Yleisin raekoko on 150-250 mm, reunakaistoilla myös 70-150 mm. Kenttäkiveys soveltuu liittymissä ohjaamaan jalankulkijoita suojatielle, kapeille välikaistoille, saarekkeisiin, syöpyvään ojan pohjaan ja kaivojen ympärille sekä luiskiin ja siltojen keiloihin. Kenttäkivi soveltuu myös painaville pinnoille. Kenttäkivi asennetaan maakostean betoniin ilkivallan ja rikkaruohojen läpikasvun estämiseksi. Yliajettavalla alueella kenttäkivet upotetaan vähintään 150 mm paksuiseen betoniin (k30).

Kenttäkiveyksen hyviä ominaisuuksia:

- sopii hyvin erottavaksi materiaaliksi
- sopeutuu luonnonympäristöön
- kaltevat pinnat ladottavissa helposti
- ammattitaidolla tehtynä arvokas vanhojen alueiden pintamateriaali

Huonoja ominaisuuksia:

- roskaantuu helposti ja kunnossapito vaikeaa
- ei sovellu kulkupinnaksi
- irtoaa helposti, ilkivaltaherkkää
- tasalaatuisen materiaalin saanti vaikeaa

## 4.2 Luiskien verhoilumateriaalit

### 4.2.1 Luonnonkiviset verhousmateriaalit

- **Sepeliverhous** on murskatusta kiviaineksesta tehty etuluiskan verhous. Sepeliverhouksessa käytettävän murskatun kiviaineksen raekoko 50-100 mm. Verhouksen paksuus vähintään 300 mm. Väriksi valitaan siltapaikkaan sopiva ja tasalaatuinen kiviaines. Sepeliverhousta voi käyttää luiskaverhouksessa kun luiskan kaltevuus on korkeintaan 1:2. Sepeliverhous ei sovi taajamiin. Taajamien lähellä kiviä heitellään yleisesti melusteisiin ja tielle.
- **Molskottiverhous** on murskatusta kiviaineksesta koneellisesti tehtävä etuluiskan verhous. Murskatun kiviaineksen raekoko 100-200 mm. Verhouksen paksuus vähintään 300 mm. Väri tulee valita siltapaikkaan sopivaksi ja tasalaatuiseksi. Molskottiverhousta voi käyttää, jos luiskan kaltevuus on korkeintaan 1:1,5. Molskottiverhous soveltuu taajaman reuna-alueiden ja haja-asutusalueiden luiskaverhoiluun silloin, kun vaaraa ilkivallasta ei ole. Ei sovellu kohteisiin, jossa on vaaraa ilkivallasta.
- **Kiviheitokeverhous** on aallokkoa tai virtausta vastaan louhoskivistä pääasiallisesti koneellisesti tehty keilan ja luiskan alaosan verhous. Se tehdään louhoskivistä, jonka raekoko on 400-1000 mm. Verhouksen paksuus sisävesillä 1000-1500 mm.
- **Järjestetty kiviheitokeverhous** tehdään louhoskivistä, jonka raekoko on 200-400 mm koneellisesti ja pintaosa käsin latomalla. Poikkeuksellisesti halkaistu luonnonkivi käy. Järjestetyn kiviheitokeverhouksen paksuus on 300-500 mm. Väri on sovitettava siltapaikkaan sopivaksi ja tasalaatuiseksi. Järjestetty kiviheitoke on luonnonympäristöön kauniisti sopiva taajama-alueillakin. Paikoin voi olla vaarana, että kiviä kannetaan tielle.
- **Kivilaattaverhous** on lohkotuista, isohkoista kivistä latomalla ja saumamalla tehty keilan ja etuluiskan verhous. Kennoverhouksessa laatan sivumitat ovat 400-500 mm, paksuus 200-400 mm sijainnista riippuen. Palkkiverhouksessa korkeus on 300-500, leveys 3-5x korkeus ja paksuus 200-400 sijainnista riippuen. Verkkoverhouksessa kivilaattojen muoto vaihtelee kolmiosta viisikuimioon, sivumitat ovat 100-1000 mm ja paksuus vähintään 200 mm. Kivilaattaverhousta käytetään keiloissa ja etuluiskissa. Kivilaattaverhous on ilmeeltään arvokas ja pitkäikäinen ja soveltuu hyvin suurien alueiden verhoiluun merkittävässä ympäristökohteissa. Verhouksen valuminen estetään upotetulla reunatuella tai tarvittaessa järeämmällä keinolla.
- **Kenttäkiviverhous.** Luonnonkiviaineksesta (raekoko 150-250 mm) latomalla tehty verhous. Kerrospaksuus 300 mm. Kenttäkiviverhous sopii kauniisti suomalaiseen luonnonmaisemaan. Se sopii käytettäväksi myös lähellä taajamakeskustoja. Kiviaineksen tasalaatuisuudella ja ladonnalla voidaan verhoilun ilmettä vaihdella riippuen kohteen rakentuneisuudesta. Lähellä taajamakeskustoja ja kouluja verhoilu on tehtävä betoniin sidottuna ilkivallan estämiseksi.
- **Pulteri.** Käytetään ajoesteena.

#### 4.2.2 Betoniset verhoumateriaalit

- **Betonilaattaverhous** on valetuista betonikappaleista tehty keila- tai luis-kaverhous, joka pysyy paikallaan omalla painollaan. Kerrospaksuus 60-150 mm. Väri vaihtoehtoja ovat vakioharmaa ja erikoisvärit. Betonilaatat voidaan tehdä myös paikallavaluna. Betonilaattaverhous sopii erityisesti suurimittakaavaisiin pintoihin uudessa rakennetussa ympäristössä (esim. suurimittakaavaiset liikenneväylät, joilla ei ole kevyttä liikennettä).
- **Betonikiviverhous** on valetuista betonikappaleista tehty keila- tai luiska-verhous, joka pysyy paikallaan kivien välisten sideominaisuuksien perusteella. Paksuus 80 mm. Väri vaihtoehtoja ovat vakioharmaa ja erikoisvärit. Betonikiviverhous on hyvä taajamakeskustojen liikenneympäristön luiska-verhoilumateriaali. Luiskan alareunaan asennetaan upotettu reunakivi tai betonipalkki estämään verhouksen valuminen. Liimattu reunakivi ei kestä luiskan painoa. Lähellä taajamakeskustaa ja koulujen lähellä verhoilu on tehtävä betoniin sidottuna ilkvallan estämiseksi.

#### 4.2.3 Kasvillisuus ja sen tukirakenteet

- **Nurmiverhous** on heinäkasvien muodostama verhous. Suurin kaltevuus tukemattomana on 1:1,5. Nurmetukset jaotellaan neljään luokkaan ja erikoisnurmetuksiin. Erikoisnurmetuksia ovat esim. siirtonurmet ja tuetut tai sidotut nurmet. Siirtonurmessa kiinnitetään noin 500 mm leveitä, 25-30 mm paksuja valmiita nurmikkorullia tai -paloja kasvupaikalle. Nurmiverhoilun tyyppi on valittava soveltuessa kunnossapitotapaan.
- **Eroosiomatolla** tuettu nurmiverhous. Luiskaan asennetaan yläpäästä ankkuroitu muovista tai luonnonkuidusta tehty verkko, jossa on pieni silmäkoko. Päällimmäinen ohut multakerros ja siemenet levitetään tämän päälle.
- **Pehmeällä tai tilapäisellä kennostolla tuettu nurmiverhous.** Päällimmäinen multakerros levitetään paksusta tekokuitukankaasta tai paperimassasta tai kyllästämättömistä laudoista tehtyyn kennostoon.
- **Jäykällä ja pysyvällä kennostolla tuettu nurmiverhous.** Kennosto tehdään muovista. Saatavilla on myös henkilöauton yliajon kestäviä kennostoja.
- **Pensasverhous** on yhtenäinen matalien pensaiden, perennojen, köynnösten tai puuryhmien muodostama kasvusto. Pensasverhoukset tarvitsevat 50 cm kasvualustakerroksen ja pengerrakenteesta eristävän, vettä pidättävän kerroksen. Pensasverhoilua valittaessa on varmistettava sen kunnossapitomahdollisuudet. Lumen kasaaminen ja sen poistaminen ovat tärkeitä huomioonotettavia näkökohtia lajeja valittaessa.
- **Turveverhous** on rinnakkain ladotuista luonnonturvelevyistä tehty turvelaatoitus tai päällekkäin porrasmaisesti ladotuista levyistä tehty turve-muuraus. Turvelaatan koko on 300 x 300 mm, kerrospaksuus vähintään 150mm.



*Kuva 25: Vesieroosion vaivaamille kasvupaikoille voidaan istuttaa rulliin tai mattoihin kasvatettuja taimia, joita tällä hetkellä on saatavilla ainakin Ruotsin markkinoilla.*



*Kuva 26: Kaikki viherrakenteet voidaan yhdistää eroosiomattoihin ja -verhouksiin etenkin, jos käytetään maatuvia eroosiontorjuntamateriaaleja.*



*Kuva 27. Liikenteenjakkajien verhouksiin sopivaa asennusvalmista maksaruohomattoa on tarjolla ainakin Ruotsin markkinoilla. Maton alla on karkea sepeli rikkaruohojen kasvun estämiseksi. Se soveltuu Lounais-Suomeen, mutta ei kestä lähellä voimakkaasti suolattuja teitä eikä kuorma-autojen yliajtoa.*

### 4.3 Pintamateriaalien ja valmiiden pintojen laatuvaatimukset

Ulkonäön kannalta laatuvaatimukset kohdistuvat tiukimmin taajamakeskustoihin, koska kulkija ehtii tarkastella kävelypintoja, saarekkeitä ja välikaistoja. Maaseudulla yksityiskohtia on vähemmän samoin kuin myös katselijoita. Nopean liikenteen väyläympäristöissä laatuvaatimukset ovat alhaisimmat.

Toimintojen kannalta on kiinnitettävä erityistä huomiota katuylityskohdan pinnoitteiden ja reunatukien mittatarkkuuteen. Kunnossapidon kannalta kriittisimpiä kohtia ovat materiaalien ja reunatukien yhtymäkohdat. Epäjatkuvuuskohtia tulee välttää ja reunatuet tulee aloittaa tukevalla asennuksella.

#### 4.3.1 Tuotteiden laatuvaatimukset

##### **Asfalttituotteet**

Asfalttituotteiden laatuvaatimukset on määritelty julkaisussa Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset: Päälystystyöt ja Asfalttinormeissa. Ne eivät koske värillisiä päällysteitä.

##### **Betonituotteet**

Betonituotteiden laatuvaatimukset pohjautuvat laatuvaatimusehdotuksiin prEN 1338, 1339 ja 1340, July 1996. Laatuvaatimukset on kuvattu julkaisussa "Betoni- ja luonnonkivituotteet päällysrakenteena", Suomen kuntatekniikan yhdistys, Julkaisu 14. Betonituotteiden sallitut poikkeamat on eritelty normaali- ja erikoisluokan tuotteille. Laatuvaatimusten nimikkeitä ovat mm. säänkestävyys, halkaisuvetolujuus, taivutuslujuus, kulutuskestävyys, kitkavastus ja murtokuormat. Laatuvaatimuksissa on myös kriteerit betonituotteiden visuaalisille ominaisuuksille. Näitä ovat ulkonäkö, rakenne ja väri. Oleellista visuaalisen laadunvarmistuksen toteutumiselle on valmistettävien tuotteiden vertailu hyväksytyihin koekappaleihin.

##### **Luonnonkivituotteet**

Luonnonkivien laatuvaatimukset pohjautuvat laatuvaatimusehdotuksiin prEN 1341 ja 1342, May 1996 sekä prEN 1343, June 1996. Laatuvaatimukset on kuvattu edellä mainitussa Suomen kuntatekniikan yhdistyksen julkaisussa. Luonnonkivimateriaalien laatuvaatimuksissa kuvataan myös testi menetelmät tuotteiden ominaisuuksien ja kelpoisuusmääritteiden toteamiseksi. Luonnonkivien laatuvaatimusten nimikkeitä ovat muoto ja mitat, sallitut poikkeamat, lujuus, kulutuskestävyys ja liukastumisvastus. Visuaalisina näkökohtina on määritelty ulkonäkö, joka varmennetaan mallikivien avulla. Mallikivien lukumäärä ja koko valitaan siten, että ne kuvaavat keskimääräistä kivituohteen ulkonäköä.

Luonnonkivien laatuvaatimukseen kuuluvat lisäksi vedenimukyky, petrograafinen kuvaus, kemiallinen pintakäsittely sekä tuotteiden merkintä ja pakkaus.



## Vihertuotteet:

**Nurmiverhouksille** asetettavat laatuvaatimukset on määritelty teoksessa Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset, Viherrakenteet, TIEL 2212400.

Vanhoja taimitarhakasvien kauppakelpoisuusvaatimuksia suositellaan noudatettavaksi, kunnes uudet EU-säädökset ovat valmistuneet. Maa- ja metsätalousministeriössä valmistellaan päätöstä koristekasvien taimiaineiston tuottamisesta ja markkinoinnista.

Turveverhouksille on ei ole olemassa voimassaolevia yleisiä laatuvaatimuksia, koska kohteet, työtavat ja turvemateriaalin saatavuus vaihtelevat suuresti. Turveverhouksen laatuvaatimukset ja niiden noudattamismenettely tulee sopia hankekohtaisesti.

### 4.3.2 Valmiin pinnan laatuun vaikuttavia tekijöitä

Valmiin pinnan laatuvaatimukset on esitetty ensisijaisesti Suomen kuntateknisen yhdistyksen julkaisussa 14 *"Betoni- ja luonnonkivituotteet päällysrakenteena"* Laatuvaatimuksia on kuvattu myös yleisissä työselityksissä, kuten esim. *"Kunnallisteknisten töiden yleinen työselitys, KT 97"* *"Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset"*, Tielaitos).

Laadunvarmistukseen sisältyy päällysteen alusrakenteet, päällystetyt pinnat, reunatuet ja muurit sekä luiskaverhoukset. Oleellista laatumäärittelyssä ovat kriteerit valmiin rakenteen laadun toteamisesta, joka käsittää sekä mittauskriteerejä että silmämääräistä toteamista.

Pinnoitettavien alueiden laadukkaan toteuttamisen varmistamiseksi on ensiarvoisen tärkeää laatia tarkat suunnitelmat, viittaukset laadunvarmistusasiakirjoihin, sekä kirjattava laadunvarmistuksen toimenpiteet ja toimintatavat. Urakkasopimuksen solmimisen yhteydessä on kirjattava hanketta koskevat laadunvarmistusmenettelyt sekä vastuutahot. Koska esteettisen laadun toteaminen edellyttää ennen kaikkea silmämääräisiä arvioita, on tärkeää, että kaupunkikuvallisesti merkittävässä rakennushankkeissa on työn valmistumiseen asti mukana arkkitehti/ympäristösuunnittelija asiantuntijavalvojana.

Rakennusurakoissa on tullut tavaksi hyväksyä suunnitelmissa määriteltyä laatutasoa alhaisemmat ratkaisut nk. arvovähennyssopimuksella. Arvovähennyksenmenettelyn kriteerejä ei kuitenkaan ole selkeästi määritelty, vaan sopimus tehdään yleensä tapauskohtaisesti. Mitä tärkeämpi kohde on kaupunkikuvallisesti, sitä tärkeämpää on varmistaa esteettisen laadun toteutuminen. Käytännössä tämä merkitsee, että ensisijaisesti huonolaatuinen rakenne tulee korjata arvovähennyksen hyväksymisen sijasta.



*Kuva 28: Esimerkkikuvat ladonnasta, jossa on noudatettu nykyisiä asennustoleranssisuosituksia.*

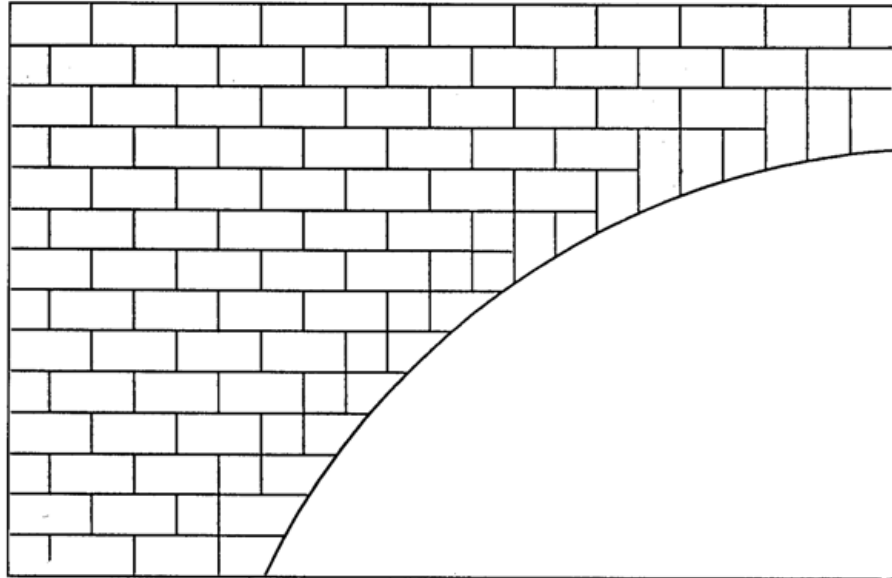
**Keven liikenteen alueiden pintaverhoilut voivat tapauskohtaisesti olla kuvioinnin suhteen varsin vaativia, jolloin em. työselityksen lisäksi on hankekohtaisessa työselityksessä mainittava erityistä laadunvarmistusta edellyttävät kohteet sekä vaatimukset ja neuvot laadun toteuttamiseksi. Tällaisia lisämääritteitä voivat olla esim.:**

- leikkausten ja rajausten ladonnat erityisen pienillä toleransseilla
- ladonnan järjestys, jolla taataan raja- ja sovituskohdian onnistuminen
- tasausmittausten laajuuden määrittely laajoilla ladottavilla alueilla
- herkästi irtoavien pinnoitekohtien erityinen sidonta
- malliladontojen vaatimus erityisen vaativissa kohteissa
- rakenteiden, kuten kaivonkansien ja varustevarsien sovittamistapa pinnoitteeseen

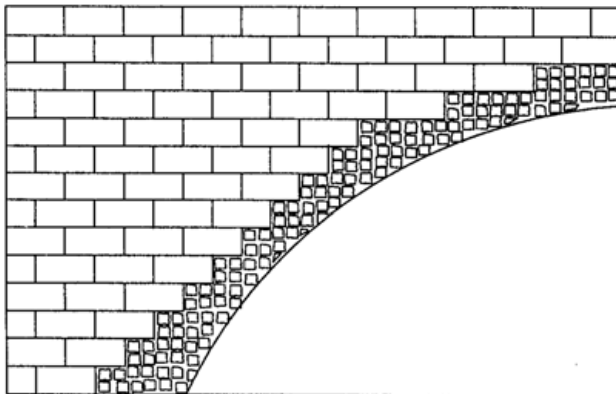
**Laadukkaan pinnan toteuttamisessa on sopivan alusrakenteen valinnalla sekä alusrakenteen ja pintamateriaalin yhtymäkohtien huolellisella suunnittelulla ja ammattitaitoisella toteutuksella oleellinen merkitys.**

### 4.3.3 Esimerkkejä ja käytännön huomioita laadukkaan pinnan toteuttamisessa

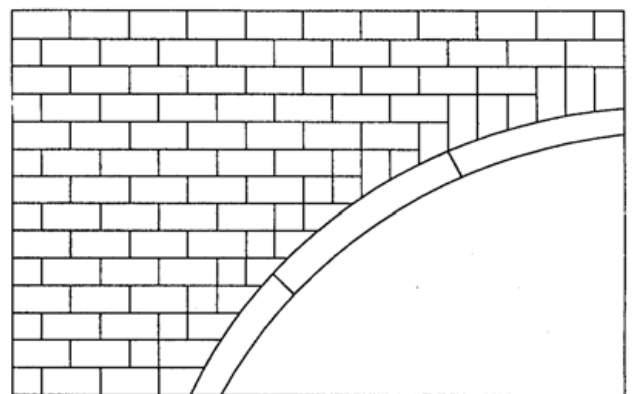
#### Ladonnan lopettaminen kaarevaan linjaan



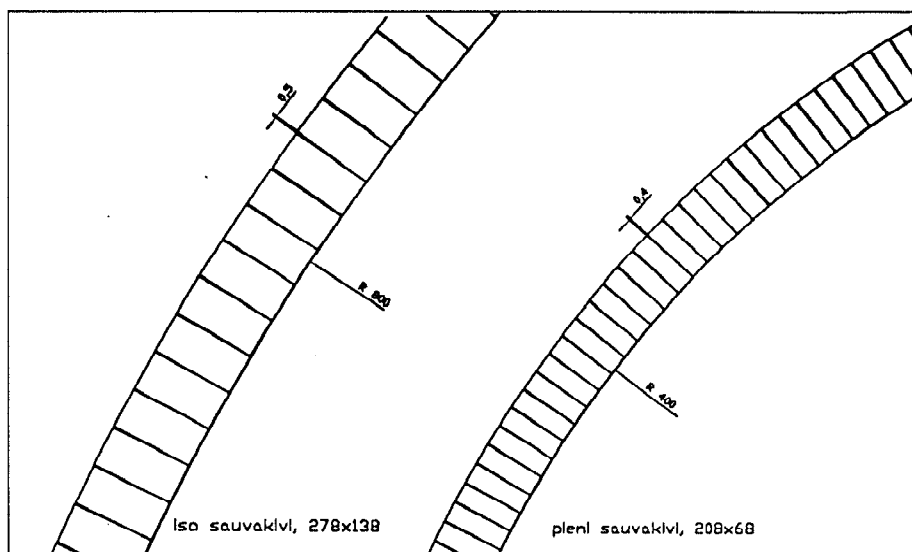
- lähellä kaarevaa linjaa ei käytetä alle 1/2-kiveä. Tarvittaessa käytetään 1/2-kiveä ladontaan aiemmin.
- Viimeiset kivet sovitetaan paikalleen ja leikkaus sovitetaan huolellisesti "räätälintyönä"
- tavallisesti kaareva reuna sahataan kerralla ladonnan lopussa
- saumakohta asennetaan maakostean betoniin



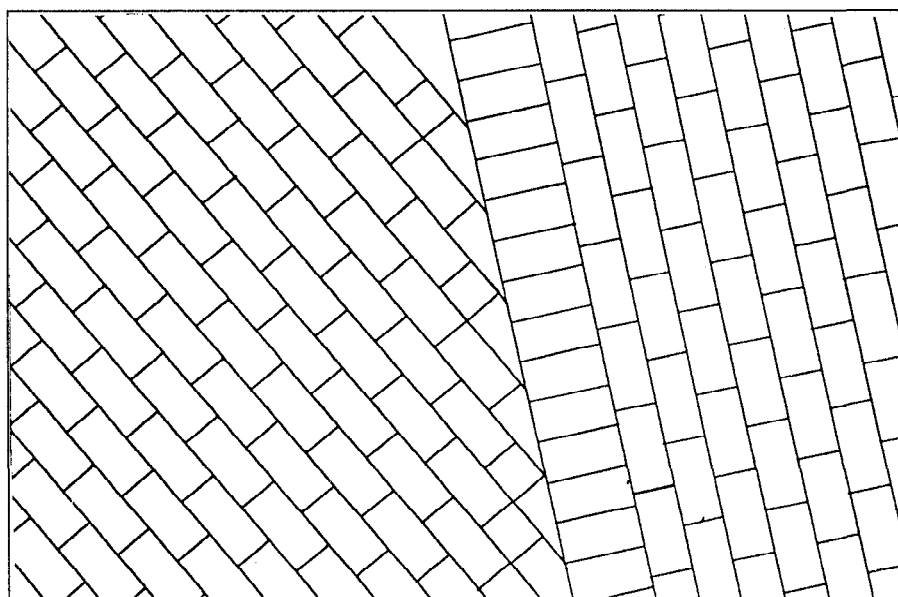
- saumakohdan välimateriaalina voi käyttää pienikokoista täytekiveä



- saumakohdan voi tukea tasoon upotetulla reunakivellä

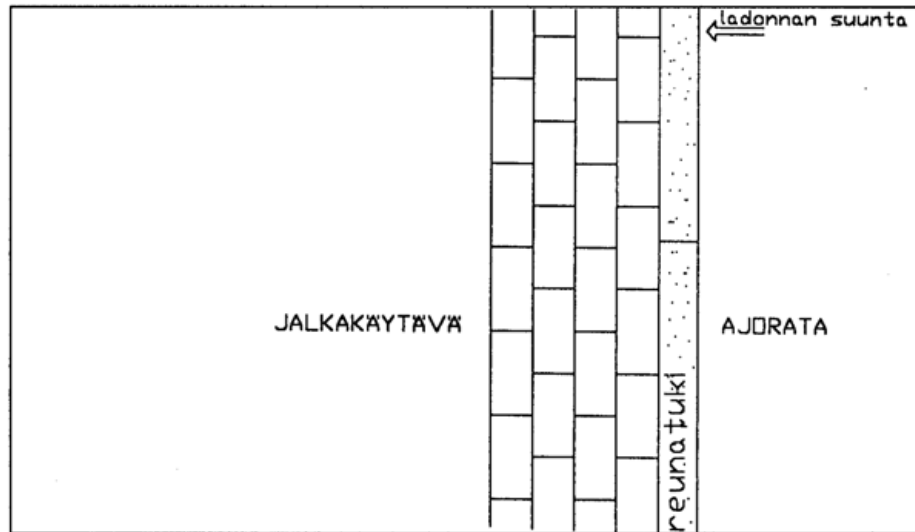
**Betonikiven ladonta kaareksi**

- suurikokoisen sauvakiven ulkokaarten kivien väliseksi raoksi suositellaan max. 5 mm, jolloin  $r = 800$
- pienikokoisen sauvakiven ulkokaarten raoksi suositellaan max. 4 mm, jolloin  $r = 400$

**Ladonnan suunnan muutos kaarteessa**

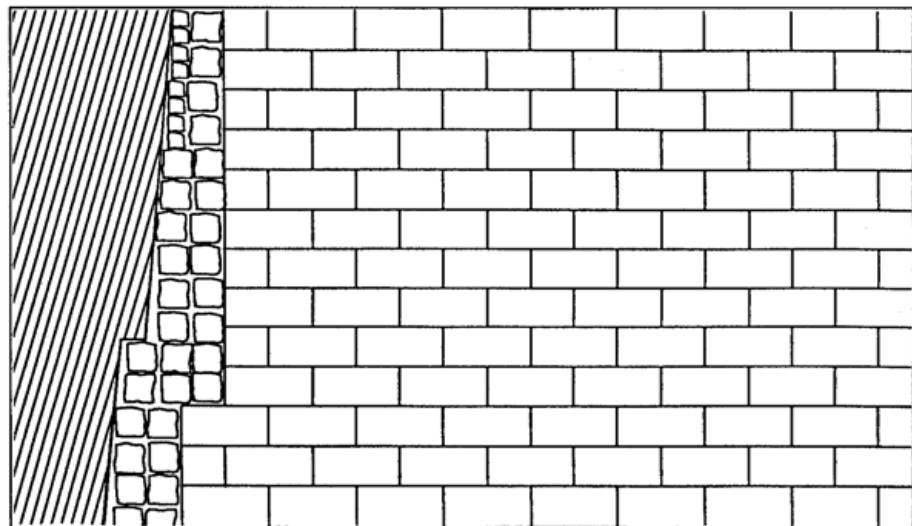
- muutoskohdassa toinen kivilinja lopetetaan kiven suuntaisesti ilman leikkauksia
- saumakohtaan voidaan asentaa poikittain kivirivi sauman tukemiseksi
- toinen kivilinja leikataan ja noudatetaan 1/2-kiven periaatetta, eli vaihdetaan 1/2-kiviladontaan aiemmin, mikäli kivi uhkaa leikkautua liian pieneksi
- kaareva väylä voidaan vaihtoehtoisesti latoa kaarevareunaisella kivellä kaariladontana

### Nk. turvakaistan ladonta jalkakäytävällä

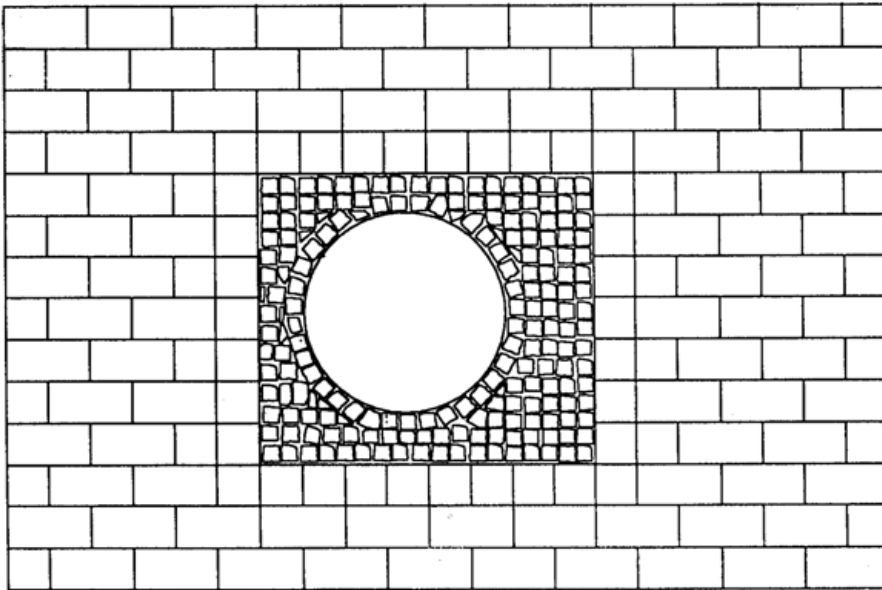


- turvakaistan minimileveydeksi suositellaan 500 mm
- kivien ladonnan suunta on vapaasti valittavissa, mutta kivien leikkauksia ei suositella
- ladonta tulee aloittaa reunatuesta, viimeiseksi asennetaan asfaltti
- asfaltin ja kiven yhtymäkohta on tehtävä huolellisesti
- turvakaistan materiaalina voi olla myös kenttä- tai luonnonkivi

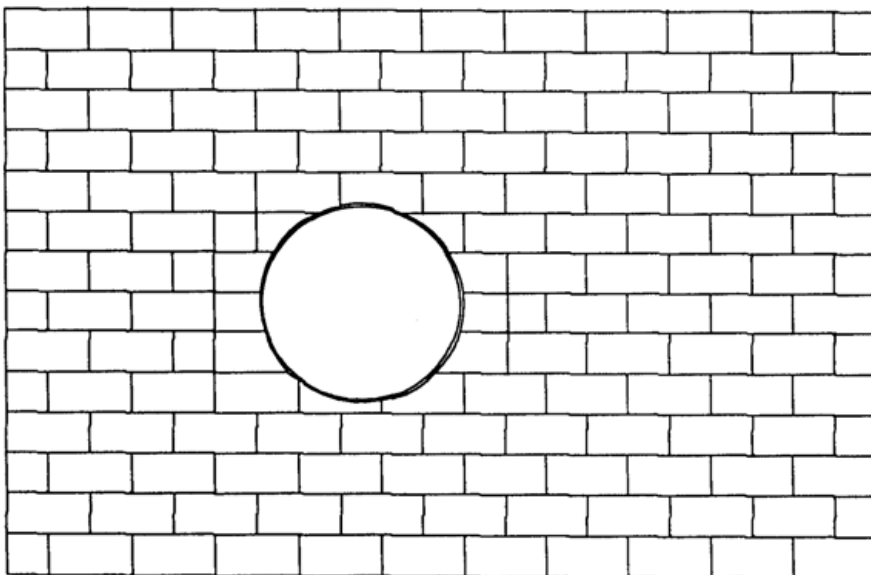
### Ladonta seinän vieressä



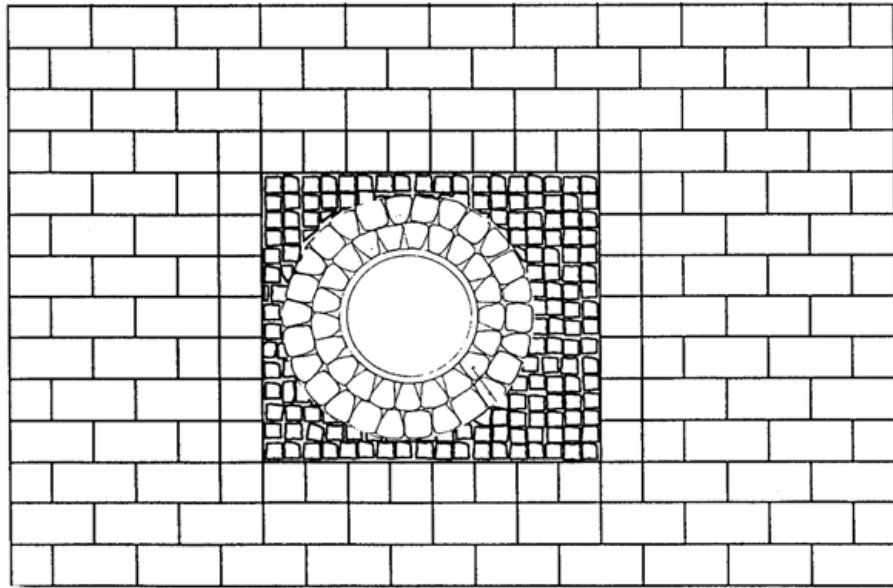
- soveltuu tilanteisiin, missä ladonta on alkanut esim. reunakivestä ja ladotaan kohti seinää
- betonikiven ladonta lopetetaan lähelle seinää siten, että kiviä ei leikata
- väli täytetään luonnonkivillä, kohteesta riippuen 100x100 mm tai 50x50 mm
- raon ladonta on tehtävä huolella, kiviä sovittaen
- reunavyöhyke asennetaan maakostean betoniin

**Kaivonkannen sovitus betonikiveykseen**

- ladonta lopetetaan ennen kaivoa siten, ettei kiviä -leikata
- ladonnan rajan ja kaivonkannen väliin jätetään riittävä tila useammalle kivistä
- aukon reunimmainen kivistä on hyvä latoa reunaa tukevasti
- aukko täytetään 50 x 50 mm luonnonkivillä mahdollisimman tiiviisti
- suositellaan kannen ympäröimistä kivistä
- viimeinen betonikivistä ja luonnonkivi suositellaan istutettavaksi maabetoniin

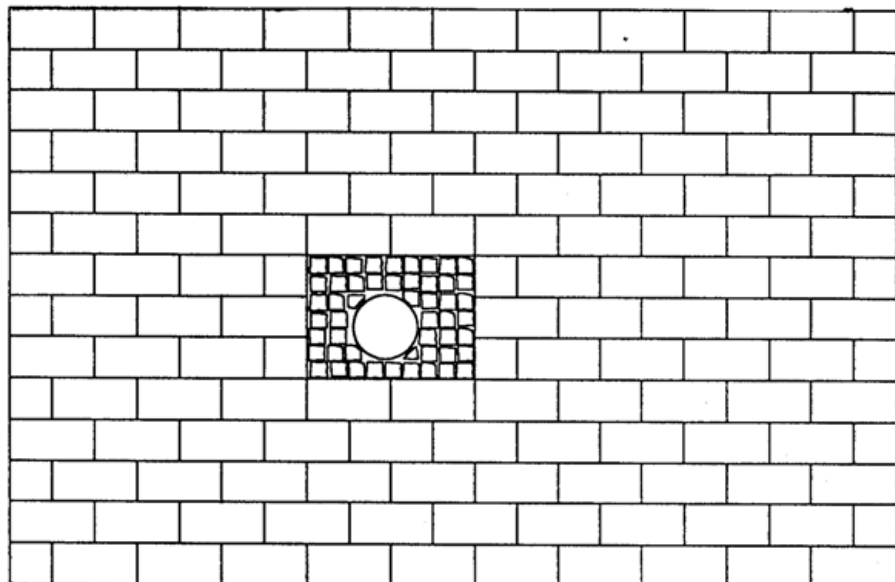


- betonikiveys ladotaan lähelle kaivonkanta noudattaen 1/2-kiven periaatetta
- viimeisten kiven leikkaus suunnitellaan kohtansa tarkasti "räätälin-työnä" ja leikataan huolellisesti kaivon kaarevaa muotoa myötäillen



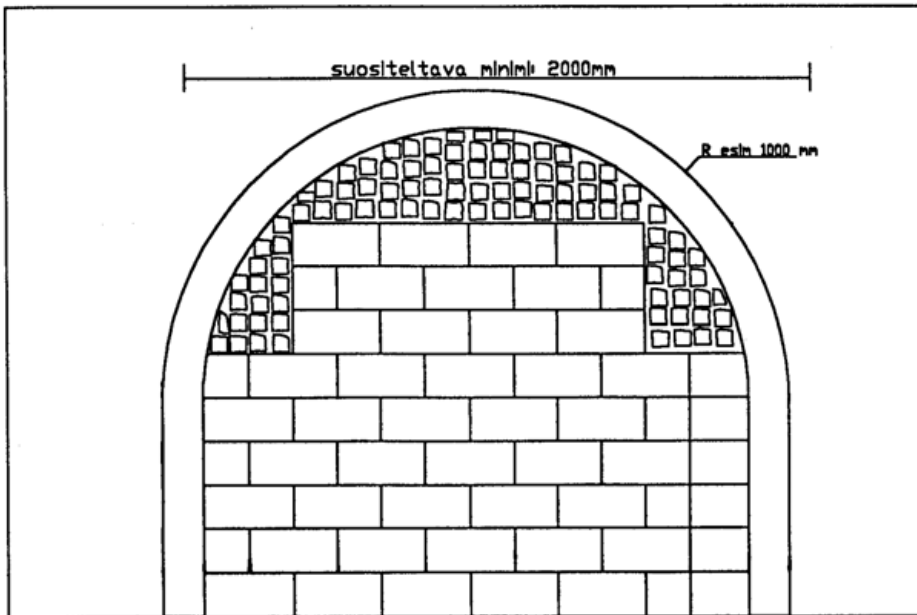
- ladonta lopetetaan ennen kaivoa siten, että kiviä ei leikata
- aukon ladonta aloitetaan kaivon ympäriltä
- lähestyttäessä reunoja ja nurkkia käytetään pieniä täyttekiviä
- ladonta maakostean betoniin

**Ladonnan sovittaminen valaisinpylvään, pollarin, tarkistuskaivonkan-  
nen tms. yhteydessä**

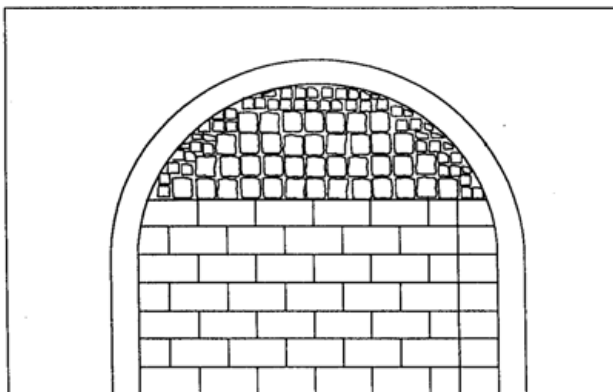


- ladotaan lähelle ympäröitävää kohdetta siten, ettei kiviä leikata
- reikä voi olla epäkeskeinen
- täyttö 50 x 50 mm luonnonkivillä
- kohde asennetaan maakostean betoniin

### Saarekkeen ladonta betonikivellä



- saarekkeen pään ladonta on helpointa kaarevareunaisella kivellä
- ladonta suositellaan asetettavaksi poikkisuuntaan
- ladonta aloitetaan reunatuesta toisesta reunasta ja toinen reuna lopetetaan 1/2-kiven periaatteen mukaan
- saarekkeen päässä käytetään pientä luonnonkiveä täytekivenä, betonikiviä ei leikata
- saarekkeen pään reunavyöhyke asennetaan maakosteaan betoniin



- ladonta voidaan lopettaa ennen kaareutuvaa saarekkeen päätä
- saarekkeen pää täytetään 100x100 mm luonnonkivellä, reunoilla käytetään lisäksi 50x50 mm kiveä
- betonikiven ladonta voidaan lopettaa erilaiseksi kuvioaiheeksi, sillä betonikiviä ei koskaan leikata saarekkeen päissä



## Pyöreiden muotojen ladonta kaarevareunaisella kivellä



- kaarevaan ja pyöröladontaan soveltuu parhaiten kaarevareunainen nk. perinnekiwi
- erikokoisten kivien ladonta mahdollistaa monenlaisia kuvioaiheita
- mikäli kiviä leikataan, istutetaan saumakohta maakostean betoniin

## 5 Reunatuet

### 5.1 Tuotteet

Reunatukituotteiden pääryhmät ovat:

- upotettavat luonnonreunakivet
- upotettavat betonireunakivet
- liimattavat betonireunakivet

Reunatukina käytetään myös liimattavaa luonnonkivireunatukea, naulattavaa betonireunatukea ja asfalttimakkaraa.

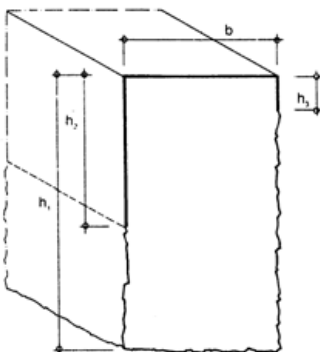
#### 5.1.1 Luonnonreunakivet

Upotettavien luonnonreunatukien päätyypit:

- **Suorareunakivi (S100-220)**, on poikkileikkaukseltaan suorakulmainen. Suorareunakiveä on saatavana useista rakennuskivityypeistä. Suorareunakivi valmistetaan sahaamalla ja pintakäsittelyvaihtoehdot ovat poltettu tai ristipäähakattu pinta. Sahatun kiven mittatarkkuus on  $\pm 5$  mm. Sahattu kivi on ollut aiemmin hinnaltaan kalliimpi kuin lohkottu. Sahattu kivi on altis lohkeilulle aurattavilla alueilla. Poltettuna tai ristipäähakattuna kivi lohkeilee vähemmän. Kiven lohkottua karkeasti viimeistelyä versiota kutsutaan raakareunakiveksi. Sitä valmistetaan punaisesta ja harmaasta graniitista. Mittatarkat poitetut ja ristipäähakatut kivet soveltuvat toreille, aukioille ja jalankulkualueille, kun reunakiveltä edellytetään viimeistelyä uikonäköä. Lohkopintaista reunakiveä käytetään vaatimattomissa taajamaympäristöissä, kun reunatuen viereen ei pysäköidä.

Tunnus	b (mm)	h1 (mm)	h2 (mm)	h3 (mm)	pituus (mm)
S100	100	200	120	30-100	600-1500
S150	150	270	150	30-100	900-2500
S170	170	270	150	30-100	900-2500
S220	220	270	150	30-100	900-2500

Taulukko 3. Suorareunakiven mitoitus

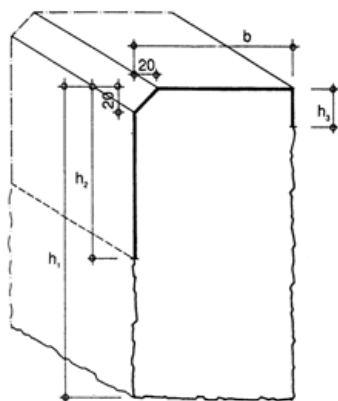


Kuva 29: Suorareunakivi

- **Lohkoreunakivi (L100-220)** on sahapintainen reunakivi, jonka sivut ovat lohkopintaiset. Lohkoreunakiveä valmistetaan punaisesta ja harmaasta graniitista. Se soveltuu kohteisiin, joissa kivien leveyden mittatarkkuusvaatimus on väljä. Kohteita ovat mm. vaatimattomat taajamaympäristöt, kun reunatuen vieressä ei ole pysäköintiä sekä istutusalueiden ja sorapäälysteiden reunat.
- **Faasireunakivi (F100-220)** on suorareunakivi, jonka etureunassa on pieni viiste eli faasi. Kiveä valmistetaan myös lohkopintaisena. Poltettua ja ristipäähakattua kiveä käytetään kun ulkonäöltä edellytetään viimeistelyä ja kun reunatuen vieressä on pysäköintiä. Lohkopintainen faasireunakivi on vaihtoehtona perinteiselle viistereunakivelle (V100-220) hinnaltaan edullisempänä.

Tunnus	b (mm)	h1 (mm)	h2 (mm)	h3 (mm)	pituus (mm)
F100	100	200	120	30-100	600-1500
F150	150	270	150	30-100	900-2500
F170	170	270	150	30-100	900-2500
F220	220	270	150	30-100	900-2500

Taulukko 4: Faasireunakiven mitoitus

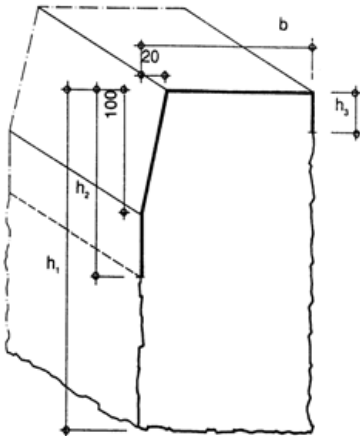


Kuva 30: Faasireunakivi

- **Viistereunakivi (V100-220)**, jossa reunatuen etupinta on viistetty 100mm:n matkalla 20mm. Viisteen yläreuna on pyöristetty. Viistereunakivien etuviiste ja yläpinta on karheahakattu siten, että  $\geq 10\text{mm}$ :n lovia tai nystyröitä ei ole. Viistereunakiveä valmistetaan punaisesta ja harmaasta graniitista. Viistereunakivi on perinteinen kaupunki- ja taajama-alueiden reunakivi. Viistereunakiveä käytetään vaativissa taajamaympäristöissä, joissa reunakiven vieressä on pysäköintiä. Viistekiveä suositellaan myös kohteisiin, joissa ajoneuvo voi satunnaisesti ylittää reunakivilinjan (mm. kiertoliittymät) tai jos auton renkaat voivat usein osua liittymän kaarteeseen.

Tunnus	b (mm)	h1 (mm)	h2 (mm)	h3 (mm)	pituus (mm)
V 100	100	200	120	30-100	600-1500
V 150	150	270	150	30-100	900-2500
V 170	170	270	150	30-100	900-2500
V 220	220	270	150	30-100	900-2500

Taulukko 5: Viistereunakivien mitoitus

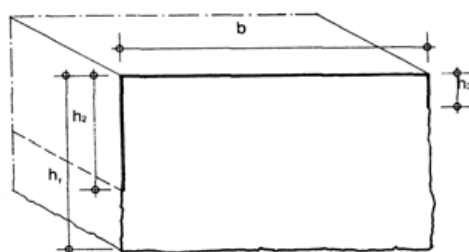


Kuva 31: Viistereunakivi

- **Vaakareunakivi (M300)** on sahaamalla valmistettu matala ja leveä reunaakivi, jonka näkyvät pinnat on viimeistelty polttamalla tai ristipäähakkaamalla. Vaakareunakiveä valmistetaan useista rakennuskivityypeistä. Käsitellyn pinnan mittatarkkuus on  $\pm 5\text{mm}$ . Vaakareunakiveä voidaan käyttää tapauskohtaisesti paikoissa, joilta edellytetään erityisiä ulkonäkövaatimuksia. Kiveä valmistetaan myös viistettynä versiona, joka soveltuu käytettäväksi viistereunakiven vaihtoehtona.

Tunnus	b (mm)	h1 (mm)	h2 (mm)	h3 (mm)	pituus (mm)
M300	300	150	150	30-100	900-2500

Taulukko 6: Vaakareunakiven mitoitus



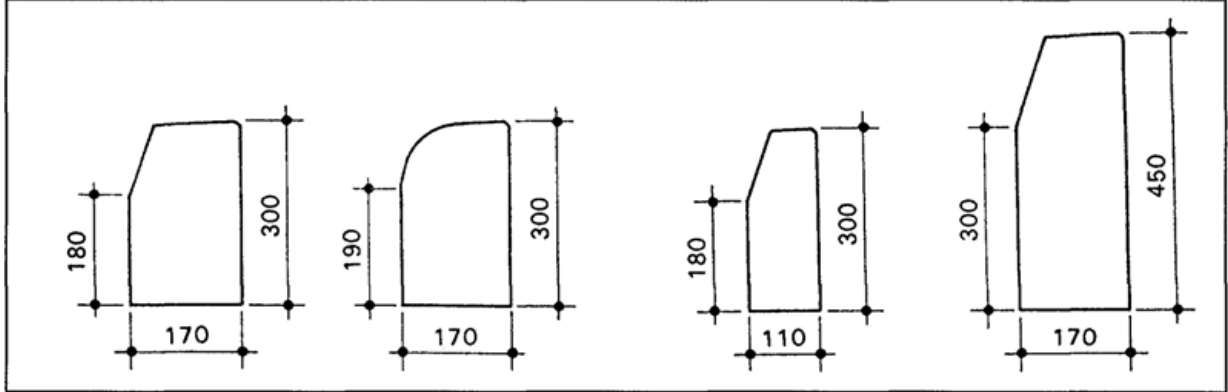
Kuva 32. Vaakareunakivi

**Kaarevat, upotettavat reunakivet**

Kaikkia lohkopintaisia reunakivityyppejä valmistetaan myös kaarevina ulko- ja sisäkaarrekivinä. Ulkokaarrekivien kaarevuussäde vaihtelee välillä 1,5 - 12,0 m ja kivien pituudet 0,9 - 2,5 m. Vastaavasti sisäkaarrekivien kaarevuussäde on 0,5 - 12,0 m ja kivien pituus 0,5 - 2,5 m. Kaareva kivi suositellaan korvattavaksi lyhyellä suoralla reunakivellä, kun kaarevuussäde on suuri ( $\geq 12$ m) tai kun käytetään sahattuja reunakiviä.

### 5.1.2 Upotettavat betoniset reunatuet

Upotettavia betonisia reunatukia on seuraavia päätyyppejä:



Kuva 33: Upotettavan reunatuen poikkileikkausmitat.

- Betonikiveysten reunaan valmistetaan reunalistaa, jonka koot vaihtelevat valmistajittain.
- Betonisten reunakivien pinta on sileä.
- Upotettavat betoniset reunakivet ovat edullisempia vaihtoehtoja luonnonkiville.
- Reunatukia voidaan tehdä myös värillisinä sekä näkyviltä osiltaan pesu-betonisina.
- Suorien kivien pituudet ovat 500 mm, 800 mm ja 1 000 mm.

#### **Kaarevat reunakivet, kulmat ja sovitteet:**

##### *Kaarrekivet*

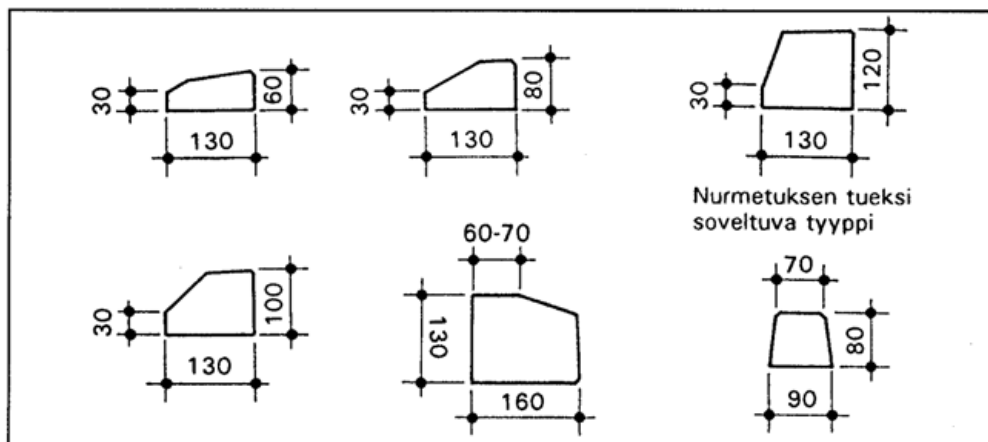
Kaarrekivien valmistus vaihtelee valmistajittain. Yleisimmät kaarresäteet ovat 0.5, 0.75, 1, 2, 3, 4, 5 ja 6 - 12 m.

##### *Kulmat*

Ulko- ja sisäkulmiin on omat sovittekinsä

### 5.1.3 Liimattavat betoniset reunakivet

Liimattavia reunatukia on seuraavia päätyyppejä:



kuva 34: Liimattavan reunatuen poikkileikkausmitat.

- Suorien kiven pituudet vaihtelevat valmistajittain 390 mm, 500 mm, 800 mm, 1 000 mm.
- Liimattavat betoniset reunakivet ovat edullisin reunan tuentatapa, käyttöä rajoittaa ulkonäkö- ja kunnossapitotekijät.
- Reunatukia voidaan tehdä myös värillisinä sekä näkyviltä osiltaan pesubetonipintaisina.

#### Kaarrekivet

Kaarrekivien valmistus vaihtelee valmistajittain ja kivityypeittäin.

Kaarrekivien reunatukien yleisimmät kaarresäteet ovat 0.5, 0.75, 1, 2, 3, 4, 5 ja 6 - 12 m.

#### Kulmat

Kulmia ovat suorakulmaiset tai pienisäteiset ( $R= 0.25$  m) sisä- ja ulkokulmakivet.

#### Sovitteet

Valmistajakohtaisesti on sovitekivet siirryttäessä eri korkuiseen kiveen.

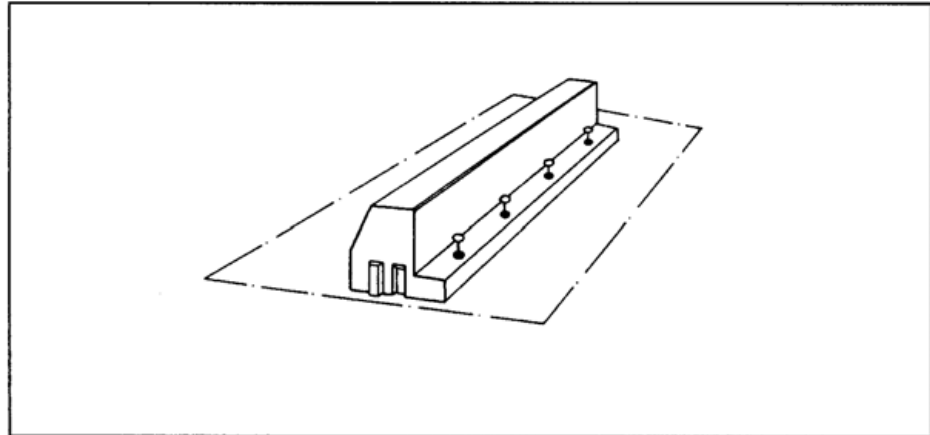
### 5.1.4 Liimattavat luonnonreunakivet

Luonnonreunakiviä saa tilauksesta myös matalampana alapinnaltaan sahattuina liimattavina reunakivinä. Liimattavia luonnonreunakiviä ei ole Suomessa juurikaan käytetty.



### 5.1.5 Naulattavat reunakivet

Naulattavaa reunakivityyppiä käytetään liikennesaarekkeissa ja väliaikaisissa rakenteissa sekä tilanteissa, joissa olosuhteet reunatuen liimaamiselle ovat huonot. Naulattavia reunatukia ei tällä hetkellä valmisteta Suomessa.



*Kuva 35: Naulattava reunatuki*

### 5.1.6 Asfalttimakkara

Asfalttimakkara on asfaltista muotoiltava reunatuki. Sitä käytetään yleisimmin kevyen liikenteen alueiden asfalttipinnan ja istutusalueen rajaukseen. Asfalttimakkara soveltuu myös siltapaikan (ylittävän tien) kuivatusjärjestelyn vedenvirtauksen ohjaukseen.

### 5.1.7 Erikoisreunatuet



*Kuva 36: Leveä, noin 300 mm, aallotettu reunatuki, jonka päälle voi ajaa pitkällä kuorma-autolla liittymän sisäkaarteessa tai kiertoliittymän saarekkeessa. Henkilöautoa reunatuki täristää voimakkaasti. (Tanska)*

## 5.2 Laatuvaatimukset

Tuotteiden laatuvaatimukset sekä ominaisuuksien testaus, testimenetelmät ja kelpoisuuskriteerit on esitelty kyseisiä tuotteita koskevissa CEN-standardiehdotuksissa. Näiltä osin viitataan asianomaisiin ehdotuksiin. Luonnonreunakiviä koskee standardiehdotus prEN 1343. Betonisia reunakiviä prEN 1340. Standardilla ei määritellä tuotteiden mittoja, vaan lujuus ja toleranssit.

## 5.3 Reunakivityypin valinta

Reunatukityypin valinta tehdään eri käyttäjäryhmien vaatimusten (kohta 2), ulkonäöllisten tekijöiden (vertaa kohta 3), kunnossapidon vaatimusten, työtekniisten järjestelyiden ja työnaikaisten liikennejärjestelyiden sekä kustannustekijöiden perusteella.

Upotettavat luonnonreunakivet kestävät lähes ikuisesti kulutusta ja kunnossapitoa. Kivien uusiokäyttö on näinollen myös mahdollista. Luonnonreunatuet ovat ulkonäöltään korkeatasoisia ja tuotevalikoima on kivityypeiltään ja muotoiluiltaan monipuolinen. Upotettavat reunatuet ovat asennuskorkeudeltaan joustavia ja niitä on mahdollista myöhemmin korottaa esim. päällystysvaatimusten mukaisesti. Kustannuksiltaan luonnonkivet ovat reunakivistä kalleimpia. Myös luonnonkivien laatu on tapauskohtaisesti vaihdellut. Upotettavat kivet ovat hitaita asentaa ja edellyttävät aikaa vieviä työtekniisiä järjestelyjä, jotka hidastavat kohteen liikenteelleottoa.

Upotettavat betoniset reunakivet ovat luonnonkiveä edullisempi reunatukiratkaisu. Reunakivi kestää kunnossapitoa. Ulkonäöltään betoniset reunakivet ovat yksitoikkaisia, mutta tasalaatuisia. Asennettavuuteen liittyy samoja näkökohtia kuin upotettavilla luonnonreunakivillä.

Liimattavat betoniset reunatuet ovat reunatukityypeistä hankintakustannuksiltaan edullisimpia ja nopeita asentaa. Liimattavien reunatukien käyttöä rajoittaa niiden asennuskorkeuksien sidonnaisuus valmistajien tyypeihin sekä huono kunnossapidon kestävyys ja yksitoikkoinen ulkonäkö.

### 5.3.1 Reunakiven valinta eri taajamatyypeissä



Kuva 37

Keskustaajamissa on ehdottomasti suositeltavin reunakivi upotettava luonnonkivi. Istutusalueen reunarajauksena voidaan käyttää myös betonista reunalistaa C. Reunakivi ei saa olla yli 10 mm korkuinen pyöräilyn vuoksi.

Maaseututaajamissa on ensisijaisena ratkaisuna saarekkeisiin ja jalankulku- ja pyörätierajaukseen upotettava reunakivi (A,B). Upotettava betoninen reumatuki on vaihtoehtona luonnonkivelle. Valinta tehdään taajaman luonteen, kohteeseen liittyvien pintamateriaalien ja kustannustekijöiden perusteella. Istutusalueen rajaukseen käytetään ensisijaisesti betonista reunalistaa.

Haja-asutusalueelle käytetään ensisijaisesti betonista upotettavaa tai liimattavaa reumatukea. Upotettavan tai liimattavan reumatuen valintaan vaikuttaa merkittävästi kohteen työaikaiset liikennejärjestelyt. Liimattavan reumatuen merkittävänä etuna on sen asennuksen helppous ja nopeus.

#### Saarekkeet, liittymät, kaarteet ja kiertoliittymät

Näissä kohteissa tulee käyttää ensisijaisesti upotettavia reumatukia. Tyyppi määräytyy taajamaympäristön mukaan. Luonnonkiven pinnan käsittelyn tulee olla poltettu, ristipäähakattu tai lohkottu, siten että nystyröiden tai lovioiden syvyys on enintään 10 mm. Liimattavaa betonista reumatukea käytettäessä tulee erityistä huomiota kiinnittää reumatuen taustäytön suunnitteluun.

Saarekkeissa ja liittymäkaarteissa liimattavan reumatuen takana tulisi olla jokin seuraavista:

- kova pintaverhous (betoni, kivetys tai paksu asfaltti)
- piiloon jäävä poikittaisraudoitettu betonivalu
- liimauksen lisäksi naulakiinnitys

## 6 Pintavesikourut

### 6.1 Yleistä

Pintavesikouruja käytetään pintavesien ohjaajana kohteissa, joissa pintaveden runsas virtaus aiheuttaa mm. haitallista eroosiota tai virtaus on haitallista liikenteelle. Pintavesikouruja käytetään myös eri pintamateriaaleja rajaavina elementteinä.

Pintavesikourujen käyttökohteita ovat:

- jyrkät luiskat
- siltojen keilat
- kevyen liikenteen, katujen ja teiden reunat
- torit, kävelykadut, piha- ja puistoalueet

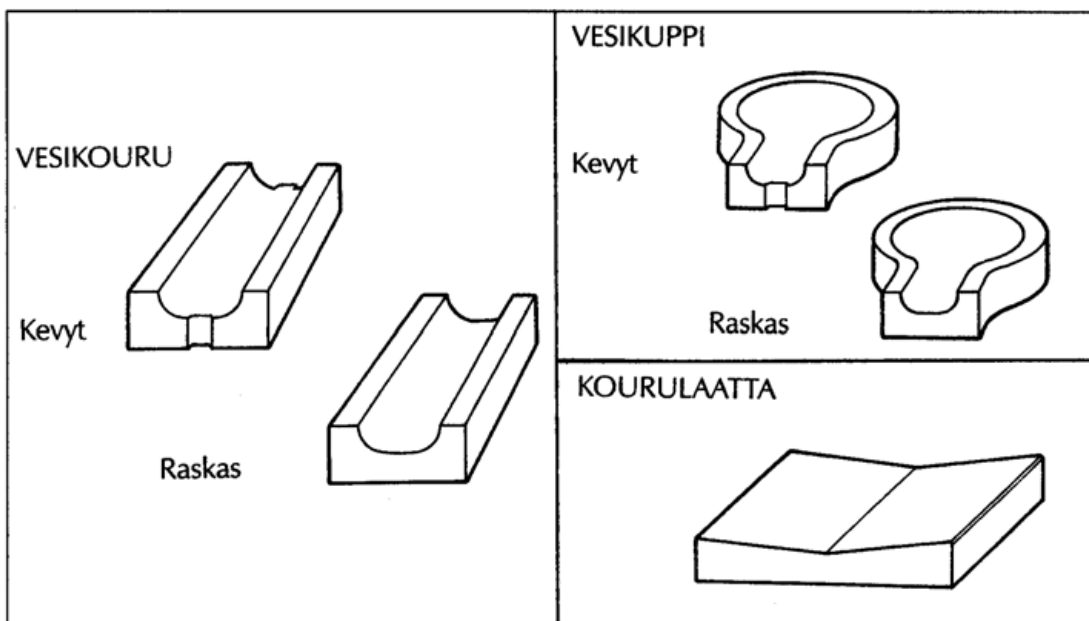
Pintavesikouruja tehdään seuraavista materiaaleista:

- betoniset pintavesikourut ja kourulaatat
- muoviset pintavesikourut
- betonikivestä ladotut pintavesikourut
- luonnonkivistä (noppa- ja kenttäkivi) ladotut kourut
- pintaritulällä varustetut linjakuivatusjärjestelmät

### 6.2 Tuotteet

#### 6.2.1 Betoniset pintavesikourut ja kourulaatat

Betonista valmistettuja kouruja on useita tyyppiä. Jyrkkiin (1:3 tai jyrkempi) luiskiin kelpaavat vain sellaiset betonikourut, jotka voidaan sitoa peräkkäin niin, etteivät saumat aukea vaikka alustasora syöpyisi. Sidonta voidaan tehdä ruostumattomin tai kuumasinkityin kiinnikkein (ainepaksuus < 1 mm) tai upottamalla kourut pituussuunnassa raudoitettuun betoniin.

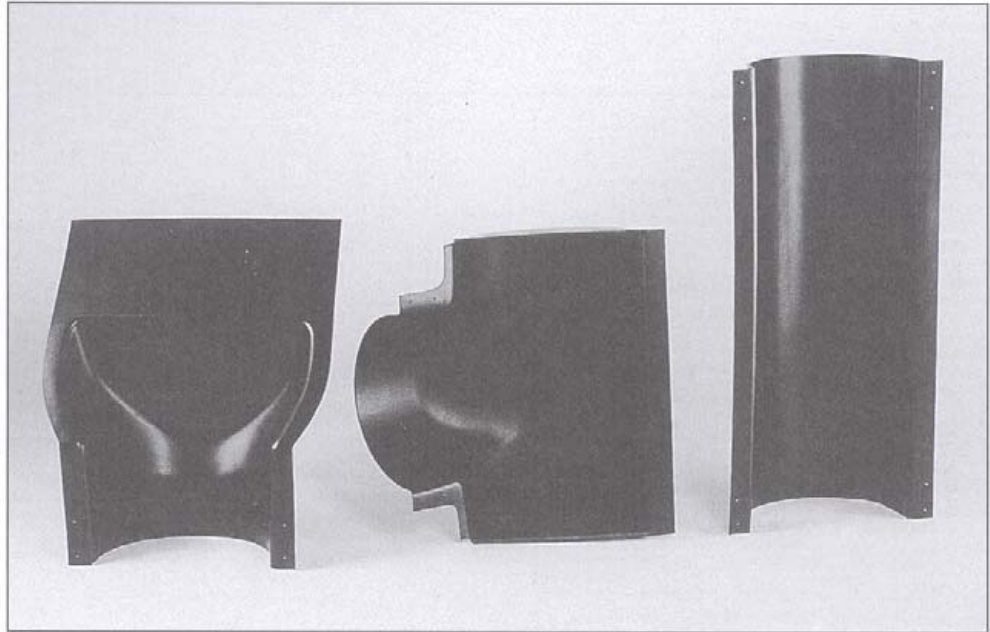


Kuva 38

## 6.2.2 Muoviset pintavesikourut

Muovisia pintavesikouruja on käytetty jyrkissä luiskissa joko halkaisemalla muoviputki tai käyttämällä tehdasvalmistettuja muovisia kouruja. Muovikourun tulee kestää säänvaihtelut ja UV-säteilyä. Lisäksi on kiinnitettävä huomiota kourun jäykkyyteen ja pysyvään kiinnitykseen luiskassa.

Muovipinnoitettua peltikourua voidaan käyttää luiskissa, jos se täyttää rumputkille asetetut vaatimukset. Muovikourujen jatkokset kiinnitetään limitäin ruostumattomilla ruuveilla.

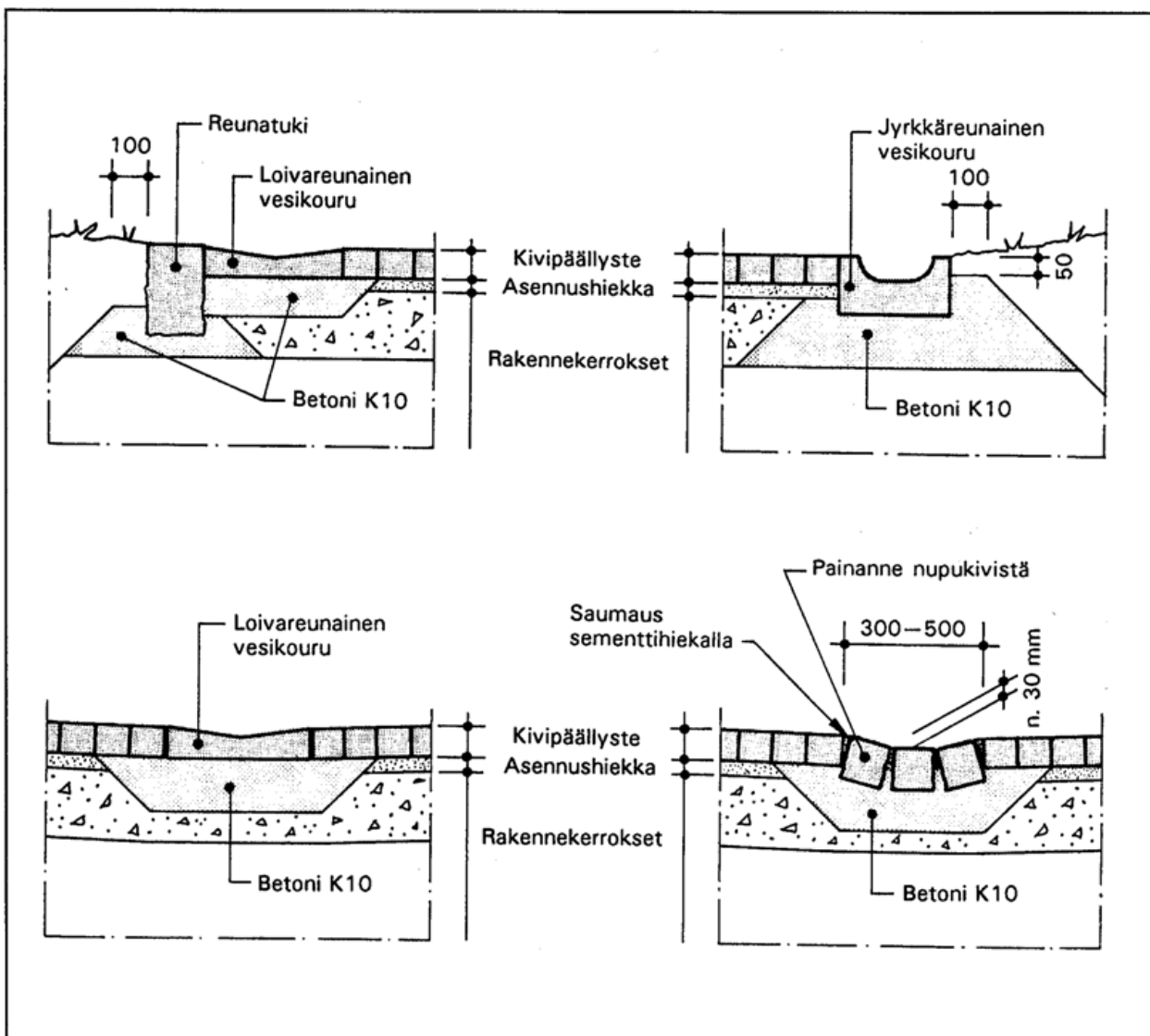


*Kuva 39. Tehdasvalmisteisia muovikourun osia.*

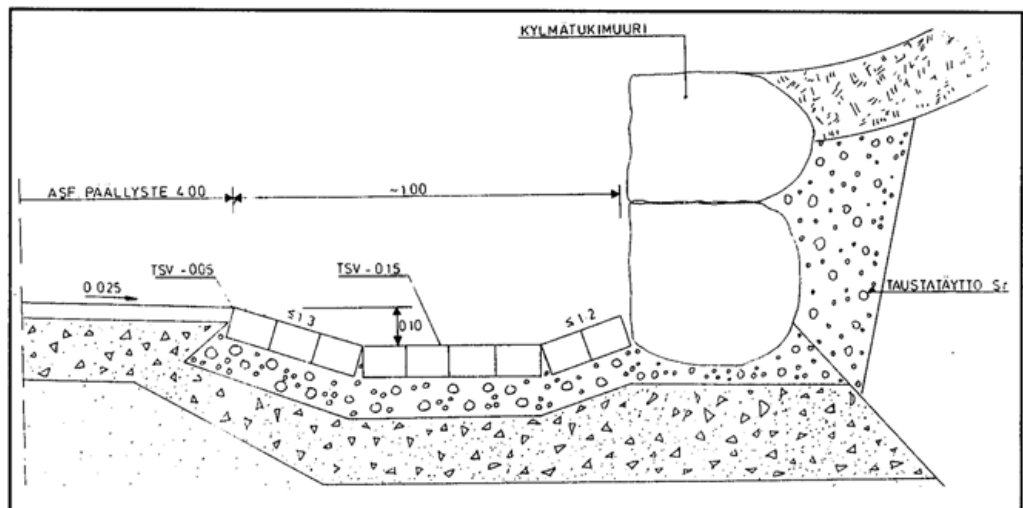
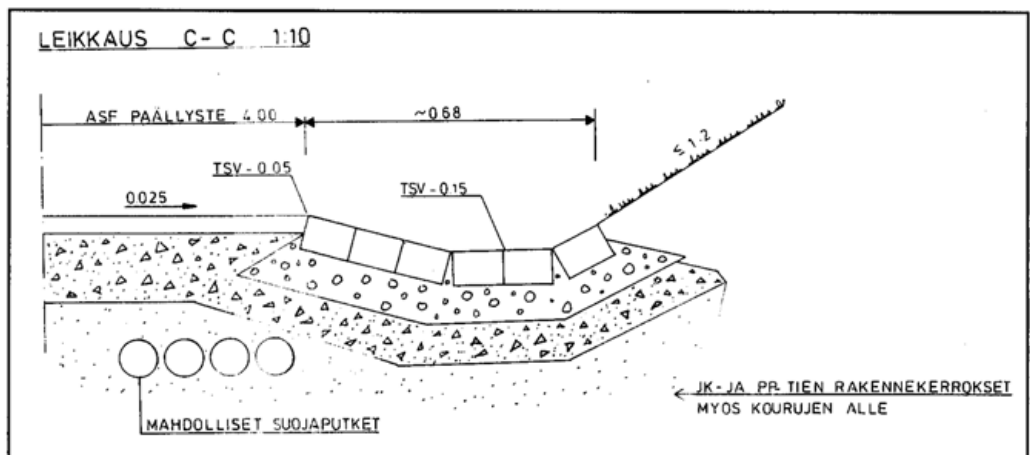
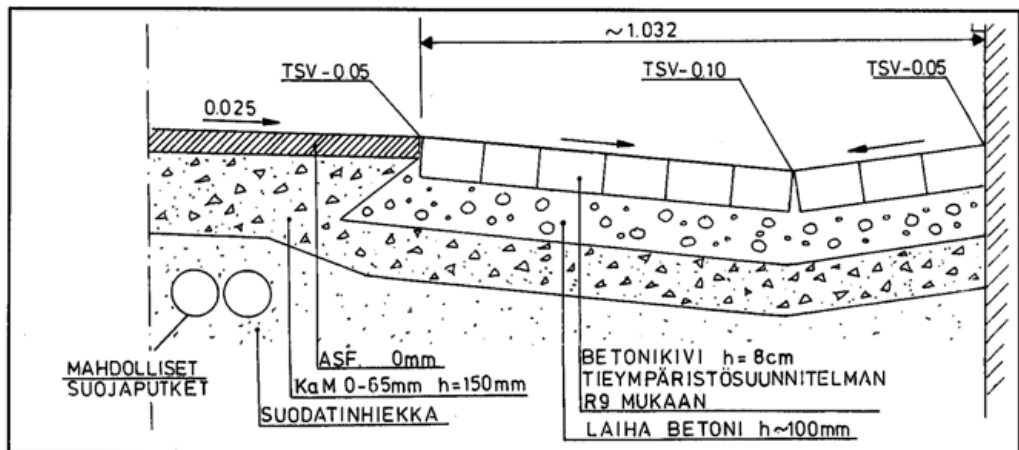
### 6.2.3 Betoni- ja luonnonkiviset pintavesikourut

Betoni- ja luonnonkivistä ladotut kourut ja painanteet soveltuvat hyvin pintavesien johtamiseen erilaisten väylien yhteydessä. Niitä käytetään rajaavina elementteinä eri pintamateriaaleilla mm. kävelykaduilla ja toreilla.

Betoni- ja luonnonkivikourut ovat osa ympäristön kokonaisilmettä. Kouru voidaan tehdä kolmen kiven kourupainanteesta noin yhden metrin leveään painanteeseen. Liikennealueilla, joissa mm. kävelyä, kourujen syvyydeksi suositellaan 10-50 mm ja liikennealueiden vieressä 50-150 mm.



Kuva 40: Kivi- ja laattakouruja. Lähde: SKTY, *Betoni- ja luonnonkivituotteet päällysterakenteina*. Jyrkkäreunainen kouru voi olla siihen ajavan pyöräilijän kannalta vaarallinen. Lisäksi jyrkkäreunainen kouru tukkeutuu muita helpommin.



Kuvat 41-43: Erilaisia koururatkaisuja Tuusulantien alikulkukäytävien yhteydessä kevyen liikenteen väylien reunassa.

### 6.2.4 Linjakuivatusjärjestelmä

Pintavesien linjakuivatusjärjestelmän käyttökohteita ovat torialueet, kävelykadut, jalkakäytävät, pysäköintialueet, lentokentät, terassit ja sisätilat.

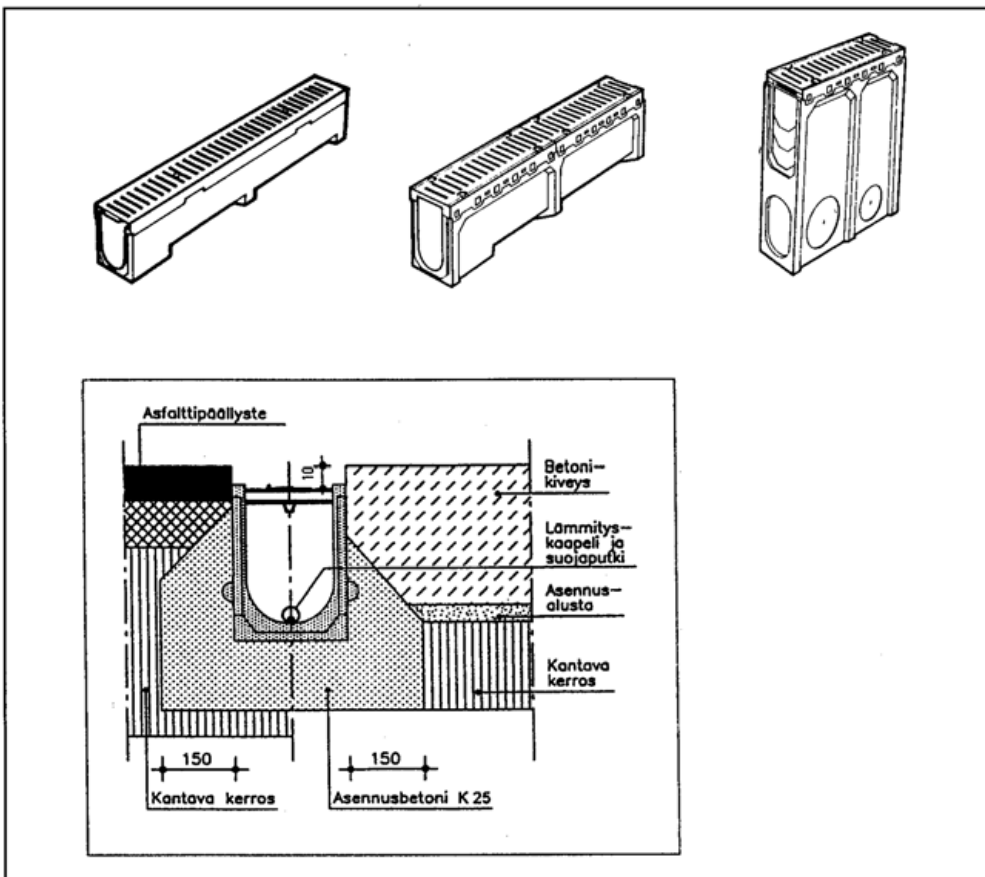
Linjakuivatusjärjestelmä soveltuu hyvin kohteisiin, joissa pintavesien poistuminen viettokaitevuudella tai normaalilla sadevesijärjestelmällä on hankalasti järjestettävissä.

Linjakuivatusjärjestelmässä kourun pituuskaitevuus on n. 0,6 %, ja kouru yhdistetään tarvittavalla soviteyhdistelmällä keräilykaivoon.

Linjakuivatusjärjestelmä on jaettu kuormitusluokkiin A, B, C, D ja F käyttötarkoituksen mukaan (DIN 19580).

Kansina käytetään valurautaisia tai sinkittyjä teräksisiä reikä-, ura- ja verkkoritiläkansia.

Linjakuivatusjärjestelmä vaatii säännöllistä huoltoa tukkeutumisen estämiseksi. Jäätymisen estämiseksi kouruissa käytetään joskus lämmitysvastuksia.



Kuva 44: Linjakuivatusjärjestelmä



## 6.3 Pintavesikourujen käyttö eri kohteissa

### 6.3.1 Jyrkät luiskat

Jyrkissä luiskissa, esimerkiksi siltojen päissä, pintavedet johdetaan ensisijaisesti sadevesiviemäröinnin avulla luiskan alareunaan tai sadevesijärjestelmään.

Vaihtoehtoisesti käytetään luiskan pintaan asennettua betonista tai muovista vesikourua, joka estää pintavesien aiheuttamaa luiskan syöpmistä.

Luiskaan sijoitettujen kourujen saumat eivät saa aueta, jos etupuolinen sora syöpyy pois. Pintavesikourut ankkuroidaan luiskaan kiinnikkeiden avulla. Peräkkäiset kourut kiinnitetään toisiinsa saumoista yhtenäiseksi elementiksi ruostumattomilla ruuveilla tätä varten tehdyistä rei'istä tai upottamalla kourut pituussuunnassa raudoitettuun betonivaluun. Luiskan yläreunalta johdettava pintavesi kouruun tulee tehdä huolellisesti "asfalttimakkaran" tai reunakivien avulla.



Kuva 45

### 6.3.2 Loivat luiskat ja painanteet

Loivissa luiskissa ja painanteissa käytetään yleisesti betonikouruja tai betoni- tai luonnonkivikouruja.

Jyrkkäreunaiset kourut keräävät lehtiä ja hiekkaa ja niiden puhdistus on hankalaa. Kourujen käyttö on suositeltavaa, kun veden virtaus on suuri ja se aiheuttaa mahdollisesti eroosiota.

Syviä betonikouruja ei suositella käytettäväksi väylien reunassa, koska ne aiheuttavat onnettomuusriskin.

Matalia betoni- ja luonnonkivikouruja suositellaan käytettäväksi väylien reunassa. Erikoisesti alikulkukäytävien yhteydessä betoni- ja luonnonkivikourut ovat pintavesijohtamisen, turvallisuuden ja ympäristön kokonaisilmeen kannalta hyviä.

Mataliin n. 0,7...1,0 m levyisiin kouruihin voidaan sadevesikaivot sijoittaa toimivasti ja huolitellusti.



*Kuvat 46-47: Erilaisia koururatkaisuja Tuusulanväylällä.*

#### **6.4 Pintavesikourujen asentaminen ja liittyminen pintamateriaaleihin**

Kourujen alusrakenteina on käytettävä samoja rakenteita kuin ympäröivillä liikennealueilla, jotta kourut eivät liikehdi esim. roudan vaikutuksesta.

Kourut asennetaan tiivistettyyn sora-alustaan tai maabetoniin ja tarvittaessa käytetään asennushiekkaa.

Kourut asennetaan tiiviisti ympäröiviin pintamateriaaleihin esim. asfaltti- ja betonikivipintoihin.

Käytettävät pintamateriaalit ja kourut muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden ja antavat kohteelle hyvin viimeistellyn ilmeen.



*Kuva 48: Sadevesikouru on parhaimmillaan luonteva osa kulkupinnan kuviota.*

## LIITTEET

### Kustannukset

#### Reunatuet:

##### Luonnonkivireunatuki

suora 200-350 mk/m

kaareva 400-500 mk/m

##### Betonireunatuki

suora 90-110 mk/m

kaareva 120-150 mk/m

Asfaltti 25 mk/m<sup>2</sup>

Värillinen asfaltti 70 mk/m<sup>2</sup>

Sirotepinta 10 mk/m<sup>2</sup>

#### Kiveykset:

Sidekiveys 150-260 mk/m<sup>2</sup>

##### Nupu- ja Noppakiveys:

Nupu 150-160 mk/m<sup>2</sup>

Noppa 120-130 mk/m<sup>2</sup>

Kenttäkivi 130-170 mk/m<sup>2</sup>

## Luiskaverhoukset:

Sepeliverhouksen kustannukset	44 mk/m <sup>2</sup>
Molskottiverhouksen kustannukset	28 mk/m <sup>2</sup>
Kiviheitokeverhouksen kustannukset	120 mk/m <sup>2</sup>
Järjestetyn kiviheitokeverhouksen kustannukset	180 mk/m <sup>2</sup> .
Kivilaattaverhouksen kustannukset	440 mk/m <sup>2</sup>
Kenttäkiviverhouksen kustannukset	250-350 mk/m <sup>2</sup>
Betonilaattaverhouksen kustannukset	275 mk/m <sup>2</sup>
Betonikiviverhouksen kustannukset	220 mk/m <sup>2</sup>
Nurmiverhouksen kustannukset	2-28 mk/m <sup>2</sup>
Pensasverhouksen kustannukset	55-60 mk/m <sup>2</sup>
Turververhouksen kustannukset	85 mk/m <sup>2</sup>

## Kunnossapitokustannukset:

Luonnonkivireunatuki	100-300 mk/m
Betonireunatuki	140-170 mk/m
Sidekiveys	170-280 mk/m <sup>2</sup>
Kenttäkiveys	170-200 mk/m <sup>2</sup>
Nupu- ja noppakiveys	
nupu	180-190 mk/m <sup>2</sup>
noppa	120-150 mk/m <sup>2</sup>

## Betonisat vesikourut

- raudoitetut 170 - 260 mk/m
- raudoittamattomat 120 - 160 mk/m

Betonikivikourut 180 - 300 mk/m<sup>2</sup>

Kenttäkivikourut 200 - 300 mk/m<sup>2</sup>

Nupu- ja noppakivikourut 400 - 500 mk/m<sup>2</sup>

Linjakuivatusjärjestelmät 600 -1000 mk/m<sup>2</sup>

### **Kunnossa- ja ylläpitoäkökohtia eri pinnoitteilla**

Seuraavassa on kirjattuna kunnossapitäjien ja rakentajien kommentteja reunakivistä ja pintamateriaaleista.

#### ***HKR / läntinen toimisto***

#### **Reunatuki**

- Betonireunatuot eivät kestä esim. talvikunnossapidon aiheuttamia kolhuja yhtä hyvin kuin luonnonkivi. Helsingissä betonitukea käytetään lähinnä asuntokaduilla, mutta se ei ole luonnonkiven veroinen kestävä vaihtoehto. Kevyen liikenteen väylille betonituki sopii hyvin.
- Graniittista reunatukea käytetään vilkasliikenteisillä kaduilla, mutta myös muualla, kun halutaan kestävä ratkaisu, eikä hinta ole ratkaisevin tekijä. Yleisin tyyppi on V22, harmaa tai punainen graniitti. Graniitti antaa reunatuolle heti "arvokkaamman" ilmeen. Sahattu kivi ei kestä kauaa hyvän näköisenä, pienikin lohkeama näkyy heti.
- Liimattu betonikivi on luonnollisesti upotettua halvempi kertakustannuksena. Samoin korjauskustannukset ovat halvemmat. Toisaalta liimattua joutuneen korjaamaan useammin kuin upotettua.
- Asfalttireunatukia (asfalttimakkaraa) on käytetty aikaisemmin laitakaupungin vähäliikenteisillä kaduilla.

#### **Pintamateriaalit**

- Värillistä asfalttia ei ole kaduilla paljon käytetty. Asfaltin maalausta on käytetty aivan viime aikoina lähinnä pyöriteillä kokeiluluontoisena. Asfaltti on maalattu punaiseksi. Pyöriteiden maalaus tulee varmaankin lisääntymään.
- Betonipäälylystettä Helsingissä on käytetty lähinnä bussipysäkeillä. Lisäksi on tehty muutama kokeilupätkä betonista. Betonikadun yksi ongelma on varsinkin kaupunkialueilla usein tehtävä aukikaivuu. Kun verrataan kulu- tuskestävyyttä ja kustannuksia, betonikadun tulisi kestää korjaamatta 12-15 vuotta, jotta se olisi taloudellisesti kilpailukykyinen asfalttipäälylysteisen kadun kanssa. Tällä hetkellä näyttää, ettei näin ole.
- Betoni- ja graniittilaattoja on käytetty vain jalkakäytävillä.
- Kenttäkiveä käytetään korokkeilla ja erotuskaistoilla.
- Kivituhaa on käytetty rakennekerroksissa. Materiaali asettaa omat rajoituksensa työtavalle ja pölyämisen estämiselle. Syövyttävät vaikutukset erilaisiin johtoihin on syytä varmistaa johdon valmistajalta ennen tuhkan käyttöä.

#### **Kustannukset**

- Kunnossapitokustannukset riippuvat materiaalin kestoikästä ja korjauskustannuksista. Luonnonkivi on pitkäikäisin ja joissakin paikoissa lähes ikui- nen. Korjaus on kallista, sitäkin välillä tarvitaan. Betonikivi on halvempi, mutta ei kestä ainakaan vilkkaasti liikennöidyllä ajoradalla.

## Tielaitos/Tuusulantie

### Reunatuki

- Luonnonkivi on kalliimpi ja työläämpi rakentaa, mutta sopii vilkasliikenteille väylille, risteykseen, koska se näyttävämpi.
- Betonikivi on halvempi, kätevämpi ja helpompi rakentaa.
- Asfalttireunatukia on käytetty siltojen yhteydessä johtamaan vettä. Kalkista halvinta ja helpointa rakentaa.
- Upotettavat reunatuet ovat suurempitöisiä, mutta niitä tarvitsee yleensä kiinnittää vain kerran. Liimattavat ovat helppo latoa, mutta irtoavat usein kunnossapidon yhteydessä ja aiheuttavat korjaustarpeen. Naulattavia on ollut aikoinaan, mutta teknisten vikojen takia niistä on luovuttu.

### Pintamateriaalit

- Värilliset kivet haalistuvat vuosien mittaan eli onko hintansa väärsti. Värilliset kivetykset sopivat liikerakennusten yhteyteen, mutta eivät väylille. Liian erikoiset värit ovat kalliita ja vaikeasti saatavia.
- Värillisistä asfalteista ei ole kokemuksia.
- Betonilaatat, -kourut, jne ovat kalliita ja soveltuvat esim. vilkkaan kevyen liikenteen väylän viereen. Paikallaan valetusta ei ole kokemuksia.
- Luonnonkivet ovat kalliita ja suuritöisiä asentaa, mutta tyylikkää. Käytön epäily on hävinnyt.
- Sidotuista vihreää pintaa on käytetty kennojen ja verkkojen avulla. Ensimmäiset sateet ovat istutusten juurtumisen kannalta vaikeimpia.

### Toivomuksia ja muita kommentteja:

- Rekkakuskit pitivät luonnonkivireunatukia ahtaina, koska se rikkoi renkaat, jos ei ollut huolellinen liikenneympyröissä.