

Puun ja metallin materiaali- ja pintakäsittelysuositukset  
Helsingin kaupunkipenkeissä

ja

kahden penkin muotoilu

Taideteollinen korkeakoulu  
Muotoilun osasto  
Teollinen muotoilu

Pia Salmi  
taiteen maisterin lopputyö  
huhtikuu 2008



Osasto muotoilu	Koulutusohjelma teollinen muotoilu	Valmistumisvuosi 2008
Tekijä Salmi, Pia		
Työn nimi Puun ja metallin materiaali- ja pintakäsittelysuositukset Helsingin kaupunkipenkeissä ja kahden penkin muotoilu		
Työn laji lopputyö		Sivumäärä 81

Opinnäytetyö on tilaustyö Helsingin kaupungin rakennusviraston katu- ja puisto-osastolle. Työn lähtökohtana oli määrittää Helsingin kaupungin penkkeihin mahdollisimman kestävä ja huoltovapaat puu- ja metallimateriaalit ja niiden pintakäsittelyt sekä suunnitella markkinoille kaksi uutta Helsingin kaupunkikuvaan sopivaa kilpailukykyistä, laadukasta ja helposti huollettavaa kaupunkipenkkiä.

Työn suunnittelua ohjasi Helsingin kaupungin rakennusviraston katu- ja puisto-osaston kalusteryhmä sekä viraston esteettömyysasiantuntija. Lisäksi ohjaukseen osallistui kaksi ympäristösuunnittelun asiantuntijaa.

Työ jakautuu kahteen osaan. Osa A on selvitys Helsingin kaupunkiin suositeltavista puun ja metallin materiaaleista ja pintakäsittelyistä. Osa B on produktio kahden erityyppiseen sijoitusympäristöön sijoittuvan kaupunkipenkin muotoiluprosessista. Raportti sisältää selvityksen aiheen taustoista ja työn kulusta sekä käyttäjätutkimusmenetelmien kuvauksen ja tutkimustiedot.

Materiaali- ja pintakäsittelyselvitys tehtiin kirjallisten lähteiden sekä asiantuntija- ja käyttäjähaastattelujen pohjalta. Suosituksissa päädyttiin puun osalta suosittamaan eurooppalaisia, tiheäsyisiä puulajeja. Suositeltavat puulajit ovat tammi, männyn sydänpuu ja lehtikuusen sydänpuu. Puuosat peittomaalataan hyvät kesto- ja tartuntaominaisuudet omaavalla maalilla, joka on myös huollon kannalta helppokäyttöistä. Tällaiseksi maaliksi todettiin Tikkurila Oy:n Miranol. Metalleista suositeltavia ovat ruostumaton teräs tai ruostesuojattu, pulverimaalattu teräs. Pintakäsittely-yhdistelmänä on kuumasinkitys + sinkkifosfointi + pulverimaalaus.

Materiaali- ja pintakäsittelysuositukset toimivat penkkimuotoilun alustana. Lisäksi uusien penkkien muotoilussa huomioitiin monet reunaehdot, jotka selvitin haastattelujen ja käyttäjälähtöisen osallistuvan suunnittelun työpajan, ”mielikuvamenetelmän”, pohjalta. Kaupunkipenkkien muotoilua ohjasivat huollon toiveet penkkien yksinkertaisuudesta, hankinnan toiveet penkkien edullisuudesta, kaupunkikuva-asiantuntijoiden toiveet Helsinkiin sopivasta hillitystä tyylistä sekä esteettömyys- ja ergonomia-ohjeet. Näillä ehdoilla toteutettu suunnitteluprosessi tuotti näkemyksen siitä, millainen Helsinkiin sopiva kaupunkipenkkien tyyli konkreettisesti on. Totesin, että Helsingin kaupunkipenkit ovat laadukasta arjen käyttötavaraa. Penkit ovat rakenteeltaan ja materiaaleiltaan vakuuttavia, kestäviä ja tukevia ulkotilan kalusteita. Kaupunkipenkit ovat tyyliään linjakkaita ja yksinkertaisia, vähistä elementeistä koostuvia.

Työn päättyessä projektin tuotteet ovat protomalleja, joiden avulla tuotteiden toimivuus ja soveltuvuus käyttöön ja teolliseen tuotantoon testataan.

Aineisto kovakantinen kirja	
Asiasanat Puu, metalli, materiaaliselvitys, pintakäsittely, käyttäjälähtöinen suunnittelu, penkki, kaupunkipenkki, ulkokaluste, esteettömyys	
Säilytyspaikka Taideteollisen korkeakoulun kirjasto ja teollisen muotoilun osasto	Salassapitoaika päättyy -



Department design	Degree Programme Industrial and Strategic Design	Graduation year 2008
Author Salmi, Pia		
Title Recommendation for use of material and coatings for wood and metal in urban town benches of Helsinki and design of two benches		
Level Diploma Work		Pages 81

The subscriber of the work was Public Works Department, Street and Park Division, City of Helsinki. A thorough survey was needed to clarify the most durable materials and coatings for the urban furniture in our Nordic capital Helsinki. There was also a need to design two new benches suitable to Helsinki cityscape.

The recommending of the European close-grained wood was ended up for wood material as a final result of the material survey. The recommended kinds of wood are an oak, the heartwood of the pine tree and the heartwood of the larch. Wooden parts are to be coated with coat of paint which has the good duration properties and infection properties and also is easy to use from the point of view of the maintenance. Miranol of Tikkurila Oy was found to be this kind of a goal.

Stainless steel or galvanised and powder coated steel is recommended from the metals. Hot galvanizing + zinc phosphation + powder paint is to be used as a coating system.

In the design of new benches attention was paid to several edge conditions: hopes of the maintenance of the simplicity of benches, hopes of the acquisition of the affordability of the benches, hopes of city architects of the calm style suitable to Helsinki and accessibility instructions and ergonomics instructions. The planning process that was carried out with these conditions produced the view on what the style of the urban furniture suitable to Helsinki concretely is like: The urban benches of Helsinki are the high-quality use stuff of the everyday. Urban bench of Helsinki is convincing from its structure and its materials, lasting and sturdy piece of furniture of the exterior. Urban benches have stylish and simple, consisting of little elements style.

Materials hard copy	
Key Words Wood, metal, materials, coatings, user inspired design, bench, urban furniture, outdoor furniture, accessibility, Design for All	
Deposited Univercity of Art and Design Helsinki, library	confidentiality expires -



## ALUKSI

Tämä selvitys- ja muotoilutyö on taiteen maisterin lopputyöni taideteollisen korkeakoulun teollisen muotoilun osastolle.

Olen työskennellyt vuodesta 1996 lähtien julkisen ulkotilan kalusteiden ja varusteiden sekä ulkovalaistuksen suunnittelijana. Tietylle paikkakunnalle suunniteltava uusi teollisesti valmistettava kaluste on harvinainen muotoilutyön mahdollisuus, jonka olen aina halunnut tehdä.

Tämä työ lähti liikkeelle Taideteollisessa korkeakoulussa oppimieni käyttäjälähtöisten tutkimusmenelmien innoittamana. Työn tilaajan, Helsingin kaupungin rakennusviraston, asiantuntijoita oli osallistunut mielikuvakartoitukseen siitä, millaisia ovat Helsingin tulevaisuuden ulkomainoskalusteet. Osallistujien joukossa oli Helsingin kalusteista vastaava suunnitteluasiantuntija Arja Saaristo-Wahlberg tilasi vastaavan työn kaupunkikalusteiden tyylin selvittämiseksi. Tätä työtä tehtäessä kysyin, olisiko kaupungin kalusteiden kehittämiseen liittyen ajateltavissa työtä, josta voisin tehdä teollisen muotoilun lopputyön.

Lopputyöni toimi pohjana tulevaisuuden yhteistyölle. Tällä hetkellä olemme aloittamassa Helsingin kaupunkikalusteohjelman tekoa, jossa määritetään Helsinkiin tulevien kaupunkikalusteiden valintaperiaatteet, laadulliset ja tyyllilliset piirteet sekä tehdään kalustesuosituksia.

Kiitän lopputyössä tiiviisti mukana olleita ohjaajiani, joita olivat teollinen muotoilija Mari Siikonen, WSP Finland Oy sekä Helsingin kaupungin rakennusviraston suunnitteluasiantuntija Arja Saaristo-Wahlberg ja katu- ja puisto-osaston toimistopäällikkö Terhi Tikkanen-Lindström.

Helsingissä, huhtikuu 2008

Pia Salmi

# SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ .....	3
ABSTRACT .....	5
ALUKSI .....	7
SISÄLTÖ .....	8
JOHDANTO .....	10

## OSA A, PUUN JA METALLIN MATERIAALI- JA PINTAKÄSITTELYSUOSITUKSET HELSINGIN KAUPUNKIPENKEISSÄ 15

<b>1. Käyttökokemuksia Helsingin nykyisistä kaupunkipenkeistä</b>	<b>15</b>
1.2 Kaupunkikalusteissa käytettävien materiaalien ominaisuuksia .....	19
1.2.1 Puu .....	19
1.2.2 Metallia .....	20
1.2.3 Betoni .....	20
1.2.4 Luonnonkivi .....	21
1.2.5 Kierrätysmuovituotteet .....	22
1.2.6 Muut puutuotteet .....	22
1.3 Yhteenveto käyttäjähaastatteluista .....	23
<b>2 Puun käyttö kaupunkipenkeissä</b>	<b>24</b>
2.1 Puumateriaalin käytöstä ulkokalusteissa on niukasti tutkimustietoa .....	24
2.2 Julkinen ulkotila asettaa puun käytölle ja pintakäsittelylle tiukkoja laatuvaatimuksia .....	24
2.3 Mitkä puumateriaalit sopivat parhaiten kaupunkipenkeihin .....	26
2.3.1 Männyn tai lehtikuusen sydänpuu tai tiheäsyinen mänty .....	26
2.3.2 Tammi .....	26
2.3.3 Douglaskuusi .....	27
2.3.4 Kyllästetty puu .....	27
2.3.5 D- ja S-luokan lämpöpuu .....	29
2.3.6 Trooppiset puulajit .....	29
2.4 Kaupunkipenkien puuosien rakenteellinen suojaus ja pintakäsittely .....	30
2.4.1 Puuosien rakenteellinen suojaus .....	30
2.4.2 Puuosien pintakäsittely .....	30
2.5 Yhteenveto puun materiaali- ja pintakäsittelysuosituksista .....	33
<b>3 Metallin käyttö kaupunkipenkeissä</b>	<b>35</b>
3.1 Metallityyppi valitaan käyttökohteen mukaan .....	35
3.1.1 Teräs on tavallisimmin käytetty metalliseos .....	35
3.1.2 Ruostumaton ja haponkestävä teräs .....	36
3.1.3 Alumiini .....	37
3.2 Metallien ja terästen pintakäsittely ruostumista vastaan .....	37
3.2.1 Sähkösinkitys .....	37
3.2.2 Kuumasinkitys .....	37
3.2.3 Sinkittyjen rakenteiden maalaus .....	39
3.2.4 Sinkittävien rakenteiden muotoilu ja suunnittelu .....	39
3.3 Julkisen ulkotilan penkeissä nykyisin käytettävät pinnoitetut tuotteet .....	40
3.3.1 Sinkkifosfatoihi .....	40



3.3.2	Märkämaalaus .....	41
3.3.3	Jauhemaalaus (pulverimaalaus) .....	41
3.3.4	Combi Coat, Ørsta Stål, Norja .....	42
3.3.5	Plascoat PPA 571, TJR-maalaus, Suomi .....	42
3.3.6	Rilsan®, Erlau (Oy Jana Ab) .....	42
3.3.7	Alumiini suojataan sähkökemiallisesti .....	43
3.4	Yhteenveto metallin materiaali- ja pintakäsittelysuosituksista .....	44

## **OSA B, KAHDEN KAUPUNKIPENKIN MUOTOILU** **47**

<b>4</b>	<b>Kaupunkipenkien muotoilua koskevat ohjeet</b>	<b>47</b>
4.1	Kaupunkikalusteiden yleiset suunnitteluohjeet .....	48
4.2	Esteettömyyskriteerit .....	48
4.2.1	Esteettömän penkin rakenne .....	48
4.2.2	Esteettömän penkin mitoitus .....	49
4.2.3	Esteetön värinkäyttö .....	49
4.3	Huollon tarpeet ja toiveet .....	50
<b>5</b>	<b>Helsinkiin haluttavan kaupunkikalustetyylin selvittäminen</b>	<b>51</b>
5.1	Penkkien sijoituspaikkojen mittakaava ja ympäröivä arkkitehtuuri .....	52
5.2	Katsaus Helsingin kaupunkikalustukseen 1950-luvulta nykypäivään .....	53
5.3	Mielikuvamenetelmä selvitti uusien penkkien toivottua tyyliä .....	55
5.3.1	Mielikuvamenetelmän kuvaus .....	57
5.3.2	Mielikuvamenetelmän tulos .....	58
<b>6</b>	<b>Metsäpenkin ja peruspenkin muotoilu - design brief</b>	<b>60</b>
6.1	Metsäpenkin muotoilun lähtökohdat .....	62
6.2	Peruspenkin muotoilun lähtökohdat .....	63
6.3	Inspiraatiota 1950-luvun kalustesuunnittelun tyylistä ja kaupungin kalustetyylin mielikuva kartoituksesta .....	64
6.4	Luonnoksista lopullisiksi malleiksi .....	67
6.5	Rakennesuunnittelu .....	70
6.6	Pienoismallit vahvistivat penkkien lopulliset muodot ja mitoitukset .....	71
	Yhteenveto ja keskustelu .....	74
	Lähteet .....	78

LIITE 1 Mielikuvamenetelmällä tuotettu synteesi Helsinkiin sopivan muotoilun tyylin alustaksi

## JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on antaa suositukset Helsinkiin parhaiten sopivista kaupunkipenkien puu- ja metallimateriaaleista ja niiden pintakäsittelytavoista sekä suunnitella kaksi uutta Helsingin puistoihin ja kaduille sopivaa kaupunkipenkkiä. Kaupunkipenkillä tarkoitetaan penkkiä, joka sopii tyyllillisesti Suomen pääkaupungin, Helsingin, kalusteeksi. Helsingityylin piirteiden selvittäminen on osa tätä työtä, sillä kaupunkipenkit luovat osaltaan kaupungin imagoa ja luovat paikan henkeä. Suunniteltavien kaupunkipenkien niminä käytetään tässä työssä sijoituspaikasta johdettuja nimiä ”metsäpenkki” (metsäisten viheralueiden penkki) ja ”peruspenkki” (eri kaupunginosissa käytettävä viher- ja katualueiden yleispenkki).

Opinnäytetyön aihe nousi esiin Helsingin kaupungin rakennusviraston katu- ja puisto-osastolla keväällä 2006 valmistuneen Kaupunkikalusteselvityksen pohjalta. Kaupunkikalusteselvityksessä todettiin tarve kaupunkikalusteiden kestävien materiaalien ja parhaiten pintakäsittelyjen selvittämiseksi. Materiaali- ja pintakäsittelytietoa tarvitaan kaupunkikalusteiden tuotevaatimusten tarkentamiseen kilpailutettaessa kalustetoimittajia sekä kaupungin omien tuotteiden suunnitteluun. Materiaali- ja pintakäsittelytiedon tarve vahvistui myös tätä työtä tehdessä. Kaupungin työntekijöille tehdyissä haastatteluissa tuli esiin vääriä oletuksia materiaalien kestävydestä ja pintakäsittelyistä. Tässä työssä kuvatut materiaalien ja pintakäsittelyjen ominaisuudet tuovat perustietoa kalusteiden huollon tarpeisiin. Myös kalusteiden hankintaan tarvitaan materiaalitietoa, sillä osa kaupunkikalusteiden valmismalleista on osoittautunut käytössä huonosti kestäviksi.

Kaupunkikalusteselvityksessä todettiin myös tarve kahden uuden, helsinkiläisen viher- ja katualueiden penkin suunnittelulle. Uusien penkkimallien avulla pyritään saamaan Helsingin kaupunkikuvaan sopivia hinnaltaan kilpailukykyisiä, laadukkaita ja helposti huollettavia kalusteita. Selvityksessä todettiin, että markkinoilla olevat valmistuotteet on usein todettu puutteellisiksi joko kestävyytensä tai muotoilunsa suhteen.



Kuva 1. Metsäpenkki



Kuva 2. Göteborg -penkki

Suunniteltavilla uusilla penkkimalleilla on tarkoitus korvata kaksi tällä hetkellä käytössä olevaa penkkiä. Sekä nykyinen ”metsäpenkki” (kuva 1) että ”peruspenkki” (kuva 2), niin sanottu Göteborg-penkki, todettiin Kaupunkikalusteselvityksessä teknisiltä ominaisuuksiltaan, toimivuudeltaan ja esteettömyysvaatimusten osalta vanhentuneiksi ja niiden tilalle todettiin tarvittavan uudet mallit. Uusien penkkien valmistus tullaan kilpailuttamaan tässä työssä tehtyjen suunnitelmien pohjalta.

Uusien penkkien suunnittelutehtävänä oli suunnitella kaksi Helsinkiin sopivaa penkkiä, joiden materiaalina on istuimessa puu ja jalkarakenteessa metalli. Suunniteltavien penkkien todettiin olevan luonteeltaan erilaisia. Metsäisten viheralueiden metsäpenkki on metsäisten puistoalueiden tyylikäs ja tukeva penkki, jonka voisi toivoa kestävän käytössä jopa 20 vuotta. Materiaalien ja rakenteiden tulee tällöin olla kestäviä ja ns. vanheta kauniisti. Metsäpenkin tulee olla kestävä sekä ulkonäön, että huoltoa vaativien rakenteiden puolesta. Viheralueiden peruspenkki on persoonallisempi kaupunkipenkki. Uusien peruspenkkien sijoituspaikkoja tulevat olemaan ensisijaisesti 1950-luvulla rakennettujen esikaupunkialueiden, kuten Etelä- ja Pohjois-Haagan, Maunulan, Lassilan sekä Länsi-Herttoniemen puistot. Peruspenkin tulee sopia näiden 50-luvulta lähtien rakennettujen asuinympäristöjen tyyliin.

Työn tilaajana oli Helsingin kaupungin rakennusviraston katu- ja puisto-osasto. Ohjausryhmänä toimi Helsingin kaupungin rakennusviraston katu- ja puisto-osaston kalusteryhmä, johon kuuluvat suunnitteluasiantuntija Arja Saaristo-Wahlberg, maisema-arkkitehti Tomas Palmgren, puistovastaava Petri Arponen ja projektipäällikkö Raija Holopainen. Heidän lisäksi Ohjausryhmässä olivat katu- ja puisto-osaston toimistopäällikkö Terhi Tikkanen-Lindström ja Helsinki kaikille -projektin johtaja Pirjo Tujula, näkökulmanaan erityisesti esteettömyys.

Lopputyö sisältää teoriaosan (raportin osa A) ja suunnitelmaosan (raportin osa B). Osa A toimii tiiviinä tietopakettina nykytiedon mukaan penkkeihin suositeltavista puu- ja metallimateriaaleista ja niiden pintakäsittelyn suosituksista. Materiaali- ja pintakäsittelyselvitys rajattiin koskemaan puuta ja metallia, jotka ovat Helsingin rakennusviraston kalusteryhmän suunnitteluasiantuntija Arja Saaristo-Wahlbergin mukaan uusissa kaupunkipenkeissä toivotuimmat materiaalit. Nykyisissä kaupungin käytössä olevissa penkeissä on käytössä laaja valikoima erilaisia puu- ja metallimateriaaleja ja tapoja pintakäsittellä näitä materiaaleja. Osa nykyisistä tuotteista kuluu sään ja käytön vaikutuksesta jopa vuoden aikana niin paljon, että kalusteille on huollon tarvetta vuosittain. Materiaali- ja pintakäsittelysuosituksilla etsittiin ne tuotteet, jotka parhaiten takaavat Helsingin kaupunkipenkeille toivottavan laadukkaan ulkoasun.

Osan A alussa on esitetty lyhyesti myös muut ulkopenkeissä tällä hetkellä käytettävät materiaalit ja uudet saatavissa tai kehitteillä olevat materiaalit. Materiaali- ja pintakäsittelyselvitys on tehty kirjallisten lähteiden ja asiantuntijahaastattelujen pohjalta. Asiantuntijoina ovat olleet sekä tutkijat (Valtion tieteellinen tutkimuskeskus VTT, Teknillinen Korkeakoulu TKK, Tikkurila Oy) että kaupungin työntekijät. Lähdeaineisto painottuu kotimaiseen materiaali- ja pintakäsittelytietouteen, sillä Suomen pohjoinen ilmasto asettaa ulkokalusteille erityyppiset vaatimukset kuin esimerkiksi Etelä-eurooppalainen ilmasto. Toisena perusteena selvityksen aluerajaukseen on kaupunkikalusteiden huolto. On ekologisesti toivottavaa, että huoltoon tarvittavat varaosat, materiaalit ja pintakäsittelyaineet ovat helposti Suomesta hankittavia.

Osan A ensimmäinen kappale käsittelee tämän hetkisiä kaupunkikalusteisiin liittyviä käytökokemuksia sekä kalusteissa käytettäviä materiaaleja. Kappaleessa 2 on selvitys suositeltavista puumateriaaleista ja niiden pintakäsittelystä. Kappale 3 esittelee metallituotteet ja antaa niistä käyttösuositukset. Kappaleessa 3.4 esitetään yhteenvetona puun ja metallin materiaalien ja pintakäsittelyn suositukset.

Raportin osassa B kuvataan metsäisten puistoalueiden penkin ja yleisen kaupungin viher- ja katualueilla käytettävän peruspenkin muotoiluprosessi, penkkien päämitoitus sekä rakennesuunnittelu yhteistyössä rakennesuunnittelijan kanssa. Penkkien materiaalivalinnat pohjautuvat osaan A. Osan B ensimmäinen kappale 4 käsittelee Helsingin kaupungin rakennusviraston laatuvaatimuksia suunniteltaville penkkimalleille. Kappaleessa 5 tutustutaan penkkien tulevien sijoitusympäristöjen arkkitehtuurin piirteisiin. Samassa luvussa esitellään mielikuvamenetelmä, jolla haettiin näkemys siitä, mitkä ovat ne muodon, värien ja materiaalien piirteet, joita Helsingin kaupungin rakennusviraston katu- ja puisto-osaston ammattilaiset pitävät tulevaisuuden Helsinkiin sopivina. Kappaleessa 6 esitetään penkkien muodonannon kehittäminen, valittujen penkkimallien päämitoitus ja rakennesuunnittelu.

Raportin lopussa on yhteenveto ja keskustelu, jossa todetaan, miten työn tavoitteet on saavutettu ja mitä merkitystä työllä on suunnittelijoiden, kaupunkikalustevalmistajien sekä Helsingin kaupungin työntekijöiden kannalta.

Suunnitteluprosessin osa-alueet ja eteneminen on kuvattu kaaviossa 1 viereisellä sivulla.

Kaavio 1. Suunnitteluprosessi







Kuva 3. Lahti-penkki



Kuva 4. Göteborg -penkki

*"Puu ja metalli on koettu Helsingissä luonnollisiksi penkkimateriaaleiksi toimivuutensa ja miellyttävyytensä puolesta." Arja Saaristo-Wahlberg.*



Kuva 5. perinteinen Koivunjalkapenkki



Kuva 6. HKR:n oma malli

# OSA A

## PUUN JA METALLIN MATERIAALI- JA PINTAKÄSITTELYSUOSITUKSET HELSINGIN KAUPUNKIPENKEISSÄ

*Tämä raportin ensimmäinen osa käsittelee puun ja metallin käyttökokemuksia kaupunkipenkeissä. Muut kaupunkikalusteissa käytettävät materiaalit esitellään lyhyesti. Puu ja metalli on koettu Helsingissä luonnollisiksi penkkimateriaaleiksi toimivuutensa ja miellyttävyytensä puolesta.<sup>1</sup> Puu on lämmin lähellä ihoa istuimessa ja selkänojassa, metalli puolestaan mahdollistaa keveän ja kestäväen jalka- ja tukirakenteen.*

### 1. Käyttökokemuksia Helsingin nykyisistä kaupunkipenkeistä

Tietoa käytännön kokemuksesta penkeissä käytetyistä materiaaleista koottiin kaupungin työntekijöille tehdyllä haastattelulla. Haastateltavina olivat 24 Helsingin kaupungin rakennusviraston katu- ja puisto-osaston ja HKR-Ympäristötuotannon työntekijää. Henkilöhaastattelujen näkökulmana oli penkkeihin liittyvä käyttökokemus sekä tulevaisuuden kalusteisiin liittyvät tarpeet ja kehitystoiveet. Haastattelujen aiheena olivat penkkien rakentaminen ja huolto, huollon organisointi sekä penkkien hankinta. Materiaaleja ja pintakäsittelyjä koskeva haastattelutulos on esitetty tiiviisti taulukoissa 1 ja 2. Haastatteluissa korostui mieltymys puun käyttöön kalusteissa. Positiivisena koettiin erityisesti puu suomalaisena materiaalina. Toisaalta todettiin, että puu on kallista ylläpitää, sillä huoltotarvetta on joka penkille lähes joka vuosi. Tämän vuoksi käytettävän puumateriaalin toivottiin olevan mahdollisimman tiivistä ja kestävä. Puuosien toivottiin olevan mielellään vakiosahatavaraa pienin pyörityksin tai viistein, jolloin puuosia voidaan tehdä kaupungin omissa pajoissa.

Helsingin kaupungissa on käytössä kymmeniä penkkimalleja. Eri kalustevalmistajien ja maahantuojien penkkien puu- ja metalliosat ovat hyvin erilaisia ja käytössä on havaittu eroja erityisesti sään- ja kulutuksenkestävyyden sekä huollettavuuden suhteen. Valmistajat tekevät kukin tuotekehitystä tahollaan ja käyttävät tuotteissaan eri puumateriaaleja ja puun pintakäsittelyjä. Metallin osalta resepti on yksinkertaisempi. Esimerkiksi tuotteiden valmistajat ovat yhtä mieltä siitä, että kuumasinkitty teräs yhdistettynä pulverimaali- tai polyakryylipinnoitteeseen on kestävin.

Materiaalin ja pintakäsittelyn suhteen tärkeitä näkökulmia ovat materiaalin kesto sekä huollon helppous ja käytön miellyttävyys. Puu ja metalli ovat tällä hetkellä eniten käytetyt mate-

<sup>1</sup> Arja Saaristo-Wahlberg, haastattelu.

riaalit. Näiden lisäksi kadunkalusteissa on käytössä betonia ja luonnonkiveä. Materiaalien tuotekehityksen mukana markkinoille tulleista muovituotteista ja puusta jalostetuista tuotteista on myös käyttökokemuksia.

Kaupungilla on runsaasti penkkimalleja. Huolto suoritetaan HKR:n omilla pajoilla. Osa puuosista korjataan itse, osa tilataan valmistajilta varaosina. Varaosina tilattavien tuotteiden ongelmana on ollut suhteellisen pitkä toimitusaika, joka vaihtelee 5-8 viikon välillä. Penkkimallien runsaasta kirjosta johtuen äkilliseen huoltotarpeeseen ei varaosia ole varastoituna.

Huoltotilat ovat vaihtelevia. Penkit säilytetään talven yli joko ulkotiloissa tai erilaisissa varastotiloissa. Huolto tehdään samoissa tiloissa tai kesän aikana maastossa paikanpäällä. Puuosien kuivaamiseen ja huoltomaalaukseen sopivat tilat on vain osalla yksiköistä.

Haastatteluissa tuli ilmi, että pintakäsittelyksi toivottiin sekä kuulto- että peittomaalausta. Kuultoväri tuo paremmin esiin puun syykuvioinnin ja se koetaan luonnollisena, puulle sopivana pintakäsittelyaineena. Peittomaalaus puolestaan helpottaa huoltoa, kun puistotyöntekijöillä tai kesäapulaisilla voi olla autossa mukana spraypullot oikean sävyistä maalia. Pintakäsittelyn sävyiksi toivottiin pientä, rajattua valikoimaa värejä. Aivan vaaleita värejä ei toivota, koska ne likaantuvat helposti. Peittomaaleista koivunjalka- ja Göteborg – penkeissä käytössä olevaa Miranol -maalia pidettiin kokemuksen mukaan hyvänä, kestäväenä maalina.

Helsingissä käytössä oleva puutuote Pag-puu (koostumus: pyökkiviilu + hartsi) on todettu hyvin sääoloissamme kestäväksi. Pag-puusta valmistettu penkki on ollut koekäytössä kuusi vuotta ja materiaali on kestänyt säässä muuttumattomana. (kuva 7. sivu 19)

Metallin todettiin olevan usein käytännössä huoltovapaa penkkimateriaali. Nykyisten valmistajien tuotekehitys on niin pitkällä, että pintakäsittelyt ovat hyvin kestäviä. Kehuja saivat erityisesti saksalaisten metallikalustevalmistajien, MWH:n ja Erlaun, kalusteet. Ainoana miinuksena on se, että osa metallikalusteista ei kestä koirien virtsaa. Lisäksi metallin pinnoitteen tulee olla hyvin pesun ja auringon UV-säteilyn kestävä.

Uusiomuovituotteet koettiin materiaalina vieraaksi ja liikaa puuta imitoivaksi. Muovituotteet ovat käytössä osoittautuneet huonoiksi, sillä ne vääntyilevät Suomen ilmastossa lämpötilavaihtelujen vuoksi. Vääntyilyn estämiseksi tuotteita on saatavilla terästangoilla vahvistettuna, mutta tankojen lisääminen tuotteeseen koettiin arveluttavana. Tuotteen kierrätettävyyden mutkistuu ja myös valmistukseen tulee lisää työvaiheita.



Taulukot 1 ja 2. Helsingin kaupungin rakennusviraston katu- ja puisto-osaston ja HKR-Ympäristötuotannon työntekijöiden kokemus nykyisin käytössä olevista ulkokalustemateriaaleista. Taulukossa 1 on esitetty kokemukset puumateriaaleista, taulukossa 2 metalleista, betonista, luonnonkivistä ja kierrätysmuovista. Viimeinen sarake +/- kuvaa materiaalista tulleen käyttökokemuksen.

MATERIAALI PINTAKÄSITTELY OMINAISUUS			+ / -
PUULAJI:			
MÄNTY	kuulto + lakka (polyuretaanilakka)	lakkapinta on liian tiivis, kosteus pääsee puuhun pinnan halkeillessa -> puu mätänee 1 vuoden kuluessa. esim: HKR-mallisto	-
	kuulto, puunsuoja-aine	Hengittävä, vaatii huoltomaalauksen kerran vuodessa. Töhryjen poisto on hankalaa. Puumateriaali on näkyvissä. esim: Japanilainen puutarha	+ - +
	peittomaalaus (Miranol)	Kaivopuiston ensimmäisessä (valmistaja Lappset Oy) penkissä ongelmana oli tiiviin pinnan aiheuttama materiaalin mätäneminen. -> Pintamaali on valittava tarkkaan. Pinta on iskuja kestävä, graffitien päälle maalaus on helppoa. Käytännöllinen kaupunkiolosuhteissa. Pinnan huolto 5 vuoden välein, ellei tuote ole muutoin kolhattu. Miranol on nykyisin käytössä Göteborg- ja koivunjalka -penkeissä.	- + + +
	painekyllästys	On käytettävä standardimittaista kauppatavaraa. Työstö tuo esiin materiaalin kirjavuuden. Pintakäsittelynä kestävä.	+ - +
KOIVU	peittomaalaus (Aquatop, Teknos)	Kestänyt hyvin 8 vuotta. esim: Lahti-penkki (Lehtovuori Oy)	+
TEAK	jalopuuöljy	Visuaalisesti kaunis. Kallis. Vaatii erikoistekniikkaa huollon konekannalta. Jalopuiden eettisyys mietityttää monia. Huoltokäsittely kerran vuodessa, tai pinta harmaantuu. esim: Kampin tori (kokemus alle 1 vuosi) Työstössä syntyvä puupöly aiheuttaa allergiaa.	+ - - - / + -
PAG-PUU koostumus: puuviilut + hartsiliimaseos	hartsiliimaseos	puumainen kestävä (käyttökokemus noin 6 vuotta) visuaalisesti näyttää vanerilta Maahantuoja käytössä olevassa penkissä: Oy Jana Ab	+ + -

Taulukko 2.

MATERIAALI	PINTAKÄSITTELY	OMINAISUUS	+ / -
TERÄS:			
RUOSTUMATON TERÄS	ei käsittelyä	materiaali kestää vuosikymmeniä esim: HKR-mallisto	+
HAPONKESTÄVÄ TERÄS	ei käsittelyä	materiaali kestää vuosikymmeniä	+
VALURAUTA	kuumasinkitys pulverimaalaus	+ Materiaali kestää vuosikymmeniä. Pinta kestää hyvin, kuumasinkitys on hyvä. esimerkki tuotteesta: Esplanadin penkit	+ +
MATERIAALITYYPPI			
TERÄSPUTKI	kuumasinkitys pulverimaalaus	+ Vääntyilee herkästi, vaikeahko työstää Pinta kestävä.	- +
LATTATERÄS	kuumasinkitys pulverimaalaus	+ Tyylikäs, nykyaikainen, helppo työstää Pinta kestävä. esimerkki tuotteesta: Viktor Stanleyyn penkit	+ +
TERÄSVERKKO	kuumasinkitys pulverimaalaus	+ Ei houkuta töhrijoitä Tuotteet kestäviä (MVH:n penkit) Läpinäkyviä -> kevyitä. Tuotemuotoilu arveluttaa.	+ + + -
TERÄSTANGOT	kuumasinkitys pulverimaalaus	+ Tuotteet kestäviä Läpinäkyviä -> kevyitä. Joidenkin tuotteiden kestävyys arveluttaa. esimerkki tuotteesta: Pikkuparlamentin puisto	+ + -
MUUT MATERIAALIT			
BETONI	ei käsittelyä	Kolhut ovat lähes mahdottomia korjata. Synkkä tunnelma Tuotteet usein massiivisia.	- - -
LUONNONKIVI	pinnan erilaiset karheusasteet	Kestävä, luonnonmukainen, kaunis Raskas (ei siirry lihasvoimin) Materiaali kestää visuaalisesti kolhuja.	+ + / - +
KIERRÄTYS-MUOVI	värjätty materiaali	Kierrätystuote Ensimmäiset tuotteet vääntyivät ja murtuivat säävaihtelujen takia. Uusissa tuotteissa sisällä teräsvahvistukset. Onko enää ekologista? esimerkki tuotteesta: Piresma, Greenline Design	+ - - -

## 1.2 Kaupunkikalusteissa käytettävien materiaalien ominaisuuksia

Kaupunkipenkeissä käytettäviä tyypillisimpiä materiaaleja ovat puu, metalli, betoni ja luonnonkivi. Helsingin penkkien pääasiallisena materiaalina ovat olleet puu ja metalli.

### 1.2.1 Puu

Puu koetaan miellyttävänä materiaalina istuinmukavuuden ja materiaalin olemuksen puolesta istuimessa ja selkänojassa käytettäessä. Haastattelujen pohjalta tämän hetkisen kokemuksen mukaan materiaaleista paras on A-luokan höylätty mänty. Lehtovuori Oy:n Lahti-penkissä myös koivu on kestänyt homehtumatta peittomaalattuna jo 8 vuotta.<sup>2</sup> Pintakäsittelyistä kuultokäsittelyt koetaan puumateriaalin hyvin esiintuovaksi. Käsittelyn huonona puolena on huoltokäsittelyn tarve kerran vuodessa. Peittomaalaus kestää kaupungin penkeissä keskimäärin 5 vuotta, jos ilkivaltaa tai huollon kolhuja ei huomioida. Peittomaalauksen hyvänä ominaisuutena on koko penkin värin tasalaatuisuus myös silloin, jos vain osa istuimen puuosista vaihdetaan. Maaliksi tulee valita käyttöön parhaiten sopiva maali, joka ei irtoa puun luonnollisen elämisen takia. Töhröjen poistamisen kannalta suositellaan peittomaalausta. Töhröt voidaan näin peittomaalata tarpeen mukaan vaikka paikan päällä spraymaalilla tai talvihuollon yhteydessä.

<sup>2</sup> haastattelu, Petri Arponen.



Kuva 7. Pag-puu on kestänyt sääoloissamme jo kuusi vuotta. Leikkipuisto Kipinä, Esplanad-penkki, Erlau AG.



Kuva 8. Lahti -penkin (Lehtovuori Oy) istuinmateriaalina oleva maalattu koivu on kestänyt hyvin sääolojamme.

### 1.2.2 Metalli

Metalli on kaupungin penkeissä kestävä ja helppohoitoinen materiaali. Ulkonäöltään ja muotoilultaan laadukkaimmiksi todettiin latta- ja tankoteräksestä valmistetut istuimet ja selkänöjat. Tällaisia ovat erityisesti amerikkalaisen valmistajan Viktor Stanley'n penkit (kuva 9.) ja tanskalaisen Sineu Graff:n 10 tuoli (kuva 10.). Ne ovat myös valmistuksen kannalta helppoja työstää. Istuinmukavuuden kannalta teräs koetaan kuitenkin kylmänä materiaalina. Toisaalta teräs kuivuu istuimessa nopeasti. Teräksen pintakäsittelyistä parhaaksi on tällä hetkellä koettu kuumasinkitys ja pulverimaalaus. Pintakäsittely-yhdistelmistä on lisätietoa luvussa 3.



Kuvat 9 ja 10. Teräksestä valmistetut kalusteet kestävät hyvin käyttöä. Kuvien kaksi mallia todettiin haastatteluissa käytännöllisiksi ja kestäviksi. (kuva 9. Arja Saaristo-Wahlberg, kuva 10. Tomas Palmgren.)

### 1.2.3 Betoni

Betonia on kaupungin kalusteissa käytössä penkkien jalkarakenteina, istutusastioissa, valaisinpollareissa ja ajoesteissa. Penkeissä betoni on osoittautunut joissakin kohteissa epäsiistin näköiseksi. Toisaalta haastatteluissa tuli ilmi, että betonin muotoilu käytössä olevissa kalusteissa on vanhentunut. Vanhentunutta tyyliä kuvaavat esimerkiksi Merisataman rannan penkit (kuva 11).



Kuva 11. Merisataman rannassa olevat betonijalkaiset penkit koettiin HKR:n työntekijöiden haastatteluissa muotoilultaan vanhentuneiksi.

Betonia käytetään tuotteissa, jotka halutaan muotoilla suhteellisen vapaasti yhtenäisestä massasta tai kun tuotteeseen halutaan painoa ja kokoa. Betonituotteiden hyviä puolia ovat muotoiltavuus, pinnan käsittelyvaihtoehdot ja pitkäikäisyys. Huonona puolena kaupunkikalusteita ajatellen on kolhiintuneen ja töhrytyn pinnan hankala korjaus. Betonin pinnaksi on valittavissa useita eri tyyliä hiotusta murskekivipinnasta värjättyyn muovipinnoitteeseen.

Betoni on luonnostaan hyvin vettä läpäisevää. Veden vaikutuksesta betoni tummuu voimakkaasti. Kalusteissa betoni tulee suojata veden imeytymisen estämiseksi impregnointiaineella. Impregnointiaine tekee betonista vettä hylkivän. Töhryjen poistamiseksi betonipinnat käsitellään töhrynsuoja-aineella, josta töhryt on pestävissä pois painepesurilla. Suoja-ainekäsittely tulee uusien pesun jälkeen.<sup>3</sup> Betonituotteiden suunnitteluohjeeksi on saatavana mm. betonituotteet ympäristörakentamisessa sekä Betonirakenteiden pinnat, luokitusohjeet. Julkaisijana on Suomen Betoniyhdistys r.y.

#### 1.2.4 Luonnonkivi

Luonnonkivi on kalliosta louhittua kiveä. Suomen kiviteollisuudessa kovat kivet ovat yhteisesti graniitteja. Pehmeät kivet ovat esim. hiekkakiviä, marmoreita ja kalkkikiviä sekä Suomessa myös vuolukiviä.<sup>4</sup> Luonnonkivituotteita käytetään ympäristörakentamisessa tyypillisesti muureina, katukiveyksenä ja katujen reunakivinä sekä allas- ja jalustarakenteina. Myös luonnonkivisiä kalusteita tai kalusteosia on jonkin verran käytössä. Tällä hetkellä Helsingin kaupungin omassa HKR kalustemallistossa on valittavissa penkkien istuinosaan luonnonkivistä valmistettu koko penkin mittainen kivipaasijalusta. Irtopenkeissä kivi tekee penkistä niin raskaan, että penkkejä ei voi lihasvoimin siirtää pois paikoiltaan.

Luonnonkivi on koettu kaupunkikalusteissa miellyttävänä materiaalina. Kivi on kaunis ja luonnonmukainen materiaali. Kaupunkikalustekäytössä kivi on käytännössä ikuinen. Kivi ei kolhiinnu herkästi ja toisaalta se kestää ulkonäöllisesti pieniä kolhuja. Kaikki luonnonkivet ovat huokoisia, joten lian ja töhryjen tarttumisen estämiseksi kivipinnat on suositeltavaa käsitellä aineella, joka tiivistää huokosia, mutta ei jätä kiven ulkonäköä muuttavaa kalvoa pintaan. VTT:n tutkija Pertti Koskinen on tutkinut kiviyrityksille erilaisten suojausaineiden käyttäytymistä kivipinnoilla. Koskisen mukaan parhaat suojaavat aineet ovat tarpeen mukaan joko piipohjaisia polymeerejä, kuten silikoneja, siloksaaneja tai silaaneja tai teflon-tyyppisiä polymeerejä.<sup>5</sup> Suojaus kestää kiven pinnassa noin 5 vuotta. Kivi kestää hyvin hankausta ja kemikaaleja, joten lian ja töhryjen poisto ei vahingoita materiaalia. Kadunkalustemuotoilua ajatellen kivituotteen perusmuotona ovat pyöreän ja suorakaiteen malliset kappaleet.

3 Betonirakenteiden pinnat, luokitusohjeet. s. 132

4 <http://www.finstone.com/liitto/materiaaliopas.pdf>, s.9

5 Suomalainen Kivi 3/2006



Plastisempien muotojen työstö vaatii käsityötä. Graniitin tyypillisimpiä värejä ovat punainen, vihreä, ruskea, harmaa ja musta. Pintakäsittelyn valinnalla vaikutetaan kivituohteen lopulliseen ilmeeseen. Ronski, epätasainen pinta saadaan lohkotulla tai ristipäähakatulla pinnalla. Mattavaihtoehtoja ovat sahattu, hiottu tai poltetu pinta. Viimeistellyin vaihtoehto on kiillotettu kivipinta.<sup>6</sup>

### 1.2.5 Kierrätysmuovituotteet

Kierrätysmuovituotteita kehitetään jatkuvasti ulkokalusteiden materiaalina. Ne ovat kuitenkin tällä hetkellä koettu huonoiksi lämpötilavaihteluista johtuvan materiaalin elämisen ja murtumisen vuoksi. Tilauerissä saattaa olla myös selviä värieroja. Valmistajat ovat korjanneet tuotetta lisäämällä muoviin teräksisiä tukirakenteita. Näistä tuotteista ei vielä ole valmistajillakaan käyttökokemusta. Piresma Oy:n maahantuoma Greenline Design:n muovinen lankkumateriaali on ulkonäöltään lähellä kuultokäsiteltyä tasalaatuista puupintaa, mutta kuitenkin selvästi muovimainen. Oy Jana Ab maahantuoman Erlaun Enviropius® -muovimateriaalin kerrotaan valmistajan esitteen mukaan kestävän hyvin kaupunkiolosuhteissa. Enviropius® -lankkumateriaali on tasalaatuista ja siinä on himmeä mattapinta. Lämpötilan vaihtelut aiheuttavat kuitenkin lankkujen käyristymistä.

### 1.2.6 Muut puutuotteet

Ulkokalusteita valmistavat yritykset panostavat jatkuvaan tuotekehitykseen. Uusia tuotteita, materiaaleja ja materiaalitutkimusta tehdään jatkuvasti.

#### Pag-puu, Erlau (Oy Jana Ab)

Pag puu valmistetaan puristamalla yhteen pyökkiviiluja ja synteettistä hartsia. Tuote myydään 50x10mm rimoina. Väriä on pyökki. Pag puuta käyttävät tällä hetkellä erityisesti saksalaiset ulkokalustevalmistajat, esimerkiksi Erlau AG ja MWH metallwerk helmstadt gmbh. Erlau AG:n esitteen mukaan Pag-puu on hyvin kulutusta, vettä, kemikaaleja ja sääoloja kestävä materiaali.<sup>7</sup> Pag -puusta valmistettu penkki on ollut käytössä Helsingissä Leikki-puisto Kipinässä kuusi vuotta ja materiaali on koettu kestäväksi ja siistinä pysyväksi.

#### Timberbol®, Erlau (Oy Jana Ab)

Timberpol:n koostumus on 70% jalopuiden sahapölyä ja 30% kierrätettyä polypropeenä. Materiaalin mainostetaan olevan huoltovapaata, eikä se tarvitse pintakäsittelyä. Ulkonäöltään Timberbol muistuttaa hienojakoista puristettua puukuitulevyä. Timberbol on väriältään kellertävänruskeaa.

6 <http://www.finstone.com/liitto/materiaaliopas.pdf>, s.10

7 [www.jana.fi](http://www.jana.fi)

### **1.3 Yhteenveto käyttäjähaastatteluista**

Haastattelujen pohjalta voi todeta, että suunnittelun lähtökohdaksi annettu materiaalien käyttö, puu istuimessa ja metalli jalkarakenteessa, on myös käytännön työntekijöiden mielestä hyvä yhdistelmä. Haastatteluista kävi ilmi, että sekä puun että metallin käyttöselvitys tarvitaan, sillä nykyisin näiden materiaalien käytöstä on vääriä oletuksia, joiden pohjalta tehdään käytännön valintoja. Tällaisia ovat esimerkiksi tiettyjen pintakäsittelyaineiden suosiminen tai oletus, että sinkityn pinnan päälle ei voi maalata.

Puun osalta haastatteluissa parhaat maininnat kestävyiden puolesta saivat kyllästetty puu ja Pag - puu. Ulkonäön puolesta parhaana pidettiin maalattuja puurimoja ja teakia. Metallilajeista ruostumaton ja haponkestävä teräs ja valurauta todettiin käyttöä ja sääoloja kestäviksi. Metallituotteista lattateräs todettiin sekä kestävyiden että ulkonäön puolesta hyväksi. Muista materiaaleista todettiin, että luonnonkivi on sekä kaunis, että hyvin aikaa ja kulutusta kestävä kalustemateriaali.

## 2 Puun käyttö kaupunkipenkeissä

*Puu on lämmin ja luonnollinen materiaali, jonka suomalaiset kokevat omakseen. Helsingin rakennusviraston katu- ja puisto-osastolle tehdyissä haastatteluissa 22 henkilöä 24:stä toivoi penkkien istuinmateriaaliksi ensisijaisesti puun käyttöä.*

### 2.1 Puumateriaalin käytöstä ulkokalusteissa on niukasti tutkimustietoa

Puun käyttöä ulkotiloissa on tutkittu lähinnä rakennusten suunnittelun kannalta. Avoimessa julkisessa ulkotilassa oleviin vaakapuurakenteisiin, kuten penkit, on sen sijaan vaikeampi löytää tietoa. Kalusteisiin liittyvä tieto ja hoito-ohjeet koskevat lähinnä puutarhakalustusta, joka on luonnollisesti vähemmän kulutukselle ja usein myös säänvaihtelulle alttiina kaupunkikalusteisiin verrattuna. Parhaan puumateriaalin ja käsittelytavan löytämiseksi on koottu tietoa haastatteleamalla alan asiantuntijoita. Haastateltavia ovat olleet puumateriaalin osalta professori Hannu Viitanen VTT, professori Pertti Viitaniemi TKK ja Hemmo Nurminen ja Raimo Leivo Puukeskuksesta sekä pitkään VTT:ssä työskennellyt pintakäsittelyn asiantuntija FT Pirjo Ahola, Tikkurila Oy.

YTI-Tutkimuskeskuksessa<sup>8</sup> on parhaillaan menossa keväällä 2006 aloitettu tutkimus puun kestoista avoimessa ulkotilassa. Tutkimuksessa on mukana CCA-kyllästetty mänty, C-kyllästetty mänty, woodium-kyllästetty mänty, japanilainen puun kuivausmetodi, mäntyöljykäsittely, D-luokan lämpökäsittely puu, Siperian lehtikuusi (Venäjältä ja Suomesta), pohjoinen männyn sydänpuu sekä käsittelemätön mänty sahatavarana. Tutkimus kestää viisi vuotta.

### 2.2 Julkinen ulkotila asettaa puun käytölle ja pintakäsittelylle tiukkoja laatuvaatimuksia

Puun pintakäsittelyn keston kaupungin penkeissä vaikuttavat ilmastollinen ja biologinen rasitus sekä kulutus. Helsingin ilmastotyyppi on merellinen kaupunki-ilmastotyyppi. Merellisyys merkitsee sateita ja tuulta ja tuulen mukaan tuomia suoloja. Kaupunki-ilmastossa pintakäsittelyyn vaikuttavat ilman runsaat rikkidioksidi-, hiilidioksidi-, noki- pöly- ja savupitoisuudet.<sup>9</sup> Lisäksi penkit ovat suoraan UV-säteilyn vaikutukselle alttiita. Kaupungin penkkien kulutuskestävyyttä rasittavat myös rullalautailu, ilkivalta, kunnossapitokalusto ja huoltoajoliikenne.

Puu on alttiimmillaan ulkokalusteessa kattamattomassa ulkotilassa vaakasuuntaan sijoitettuna. Ulkokalusteissa käytettävän sahatun tai höylätyn puutavaran tulee Rakennustietokortin 21-10750 "Sahattu ja höylätty puutavara", mukaan olla laatuluokkaa AB. AB sisältää

8 YTI -Tutkimuskeskus on soveltavaan tutkimukseen ja kehitystyöhön erikoistunut Mikkelin ammattikorkeakoulun yksikkö.

9 Maalaustyöt 1991



laatuluokkien A ja B puuta. A -luokan puu on tasalaatuista ja sisältää vähän pieniä oksia. Maalaus työt 1991 oppikirjassa kerrotaan, että puu pyrkii kosteustasapainoon ympäristönsä kanssa. Erityisesti vaakapinnoilta puuhun pääsee imeytymän kosteutta. Kostuessaan puu elää; laajenee ja supistuu. Kosteuselämisen vuoksi puun pintakäsittelyn tulee olla kohtalaisen vettä läpäisevä, eli hengittävä. Jos puu ei pääse välillä kuivumaan, puun homehtuminen, sinistyminen tai lahoaminen on väistämättä edessä.

Pintakäsitteltävän puun tulee olla maalausohjeiden mukaan olla kauttaaltaan kuivaa, mikä tarkoittaa alle 18 % kosteutta. Biologiset vauriot alkavat kehittyä puun kosteuden ollessa 25-30 %. Kattamattomissa ulkotiloissa ilman keskimääräinen kosteus on 18-24 %.<sup>10</sup> Pohjoismainen kylmä ilmasto heikentää mikrobien elinmahdollisuuksia, kosteus on kuitenkin otollista homesienille. Hannu Viitanen VTT:ltä (2003) suosittaa puun pintakäsittelyksi maalausta puun kastumisen estämiseksi. Jos puun kykyä suojautua biologisesti halutaan lisätä suositellaan kyllästetyn puun käyttöä.

Auringon säteily vaikuttaa puupenkin pintalämpötilaan. Myös penkin värillä on suoraan vaikutusta lämmön vaikutukseen ja puupinnan keston. On tutkittu, että tummilla pinnoilla esiintyy selvästi eniten lyhytaikaisia lämpötilavaihteluita. Lämpötilavaihtelut aiheuttavat pintajännityksiä ja täten puupinnan ja maalin halkeilua.<sup>11</sup>

Pintakäsittelyn valintaan vaikuttaa myös pintakäsittelyn käytettävyys huoltoa ajatellen. HKR:n työntekijähaastattelussa selvisi, että penkit huoltomaalataan nykyisin joko puistoissa paikanpäällä tai talven aikana kaupungin tiloissa. Huoltomaalaus toteutetaan omissa maalaamoissa ruiskuttamalla tai sivelemällä. Kuivaamoja ei ole käytössä. Töhryjen peittomaalaus tapahtuu nopeimmin paikanpäällä puistoissa ja kadulla spraymaalilla. Tällöin maalilta edellytetään hyvin nopeaa kuivumisaikaa.

Pintakäsittelyaineen käytettävyyteen vaikuttavat myös aineen ekologisuus ja pintakäsittelyn helppous. Vesiohenteiset pintakäsittelyaineet ovat ekologisimpia ja käytössä turvallisia. Pintakäsittelyn helppouteen vaikuttavat helppo levittyminen ja siistin maalipinnan helppo tuottaminen.

---

10 RT 21-10750

11 Virta 2000, s.10

## 2.3 Mitkä puumateriaalit sopivat parhaiten kaupunkipenkkeihin

Suojaamattomissa terassi- ja kalusterakenteissa puun kosteusrasitus on suurehko. Kalusteisiin suositellaan käytettäväksi kestävämpiä puulajeja, kuten männyn tai lehtikuusen sydänpuu, kestävät lehtipuut, lämpökäsitelty puu tai kyllästetty puu.<sup>12</sup>

Kesto- ja lämpöpuuta sekä trooppisia puulajeja markkinoidaan tällä hetkellä voimakkaimmin ulkokalusteisiin. Näistä materiaaleista saadut käyttökokemukset eivät kuitenkaan vastaa kestoltaan sitä laatutasoa, jota Helsingin kaupunki tavoittelee. (taulukot 1-2, s.17-18).

VTT:n suosituksen mukaan jatkuvasti säälle alttiina olevissa penkeissä tulee käyttää männyn tai lehtikuusen valikoitua sydänpuuta, AB luokan kyllästettyä puuta, tropiikin kovapuita tai S-luokan lämpöpuuta. Pintakäsittelynä suositetaan tunkeutuvaa pohjustetta ja pigmentoitua puunsuojaa tai puuöljyä.<sup>13</sup> Puukeskuksesta suositetaan ensisijaisesti kovapuita, joista Iroko on hinta-laatu – suhteeltaan edullinen ja työstön kannalta helppo. Suomalaisista puulajeista suositetaan mäntyä ja tammea.<sup>14</sup> Saija Vihervuori vertaa maisema-arkkitehtuurin lopputyössään eri puulajien sopivuutta ulkorakentamiseen ja tuo esiin edellisten lisäksi amerikkalaisen douglaskuusen (engl. Oregon pine), jota nykyisin viljellään myös Suomessa.

### 2.3.1 Männyn tai lehtikuusen sydänpuu tai tiheäsyinen mänty

Tiheä syy rakenne parantaa puun luonnollista kestävyttä, koska puu on tiiviin solukon ansiosta kovempaa ja kestävämpää. Tiheää syyrakennetta on sekä hitaasti kasvaneessa männynsä että männyn ja lehtikuusen sydänpuussa. Tiheässä puussa puun solukko imee vähemmän vettä ja puun kosteuseläminen on vähäistä. Lapissa kasvanut tiheäsyisen puun pintapuu vastaa sydänpuun tiheyttä. Tiheäsyistä mäntyä saa Etelä-Suomessa mm. Fiskarsin Laatu puu – sahalta. Sydänpuuhun syntyy lisäksi uuteaineita, jotka toimivat luontaisena torjunta-aineena homesieniä vastaan. Sydänpuun laatu ei ole tasalaatuista, vaan se vaihtelee puukohtaisesti. Laadun mittaamiseksi ei ole toistaiseksi kehitetty menetelmää.<sup>15</sup> Valikoitua männyn sydänpuuta on tällä hetkellä saatavissa tuotemerkillä Wood Heart Honkalahden sahalta.

---

12 Maalilinja neuvoo – maalauksen opaskansio, lehti U-7, Tikkurila 2006

13 Viitanen 2006

14 Leino & Nurminen 2006

15 Venäläinen 2006, haastattelu

### 2.3.2 Tammi

Tammea suositellaan monipuoliseen käyttöön ulkorakenteissa. Tammi säilyy jopa veden alla lähes rajattomasti.<sup>16</sup> Vaikka tammen kosteuseläminen on runsasta, kosteus ei vaikuta lahottavasti, sillä sydänpuussa on runsaasti parkkihappoja, jotka suojaavat homesieniä vastaan. Parkkihappo vaikuttaa metallia ruostuttavasti, joten tammituotteissa on käytettävä mieluiten sinkittyjä, ruostumattomia tai haponkestäviä ruuveja.

### 2.3.3 Douglaskuusi

Douglaskuusi on ulkomainen arvostettu havupuu. Sen luontainen lahonkestävyys maako- ketuksessa on 10-15 vuotta ja puu onkin luokiteltu mm. lehtikuusen veroiseksi.<sup>17</sup> Puuta on alettu viljellä myös Suomessa ja laadukasta viljelymateriaalia on saatavilla.<sup>18</sup>

### 2.3.4 Kyllästetty puu

Puun painekyllästys on teollista puun suojausta, jossa tehoaineet tunkeutuvat pintapuuhun. Kyllästys lisää puun kestoikää noin 3-5 vuodella. Nykyiset painekyllästykseen kyllästysai- neet ovat myrkyllisiä, kuparia, booria tai muita tehoaineita sisältäviä arseeni- ja kromivapai- ta valmisteita.<sup>19</sup> Myrkyllisten kyllästeiden käyttö on kokoajan vähenemässä ja niille etsitään korvaavia tuotteita, joita voidaan käyttää samalla painekyllästykseen menetelmällä.<sup>20</sup>

Kyllästetty puu tulee ulkotiloissa aina pintakäsittellä. Pintakäsittelyn ongelmana on puun kosteusprosentti. Kyllästetty puu on usein kostea. Puun kuivaus tarvittavaan alle 18 % kestää kyllästetyllä puulla useita kuukausia.

Suomessa käytetään yleisesti puun painekyllästystä, jonka suoja-aineena ovat arseeni- ja kromivapaat vesipohjaiset yhdisteet. Euroopassa on käytössä lisäksi muita puun kylläs- tysmenetelmiä. Uusia, vaihtoehtoisia kyllästeitä kehitetään parhaillaan, mutta niistä ei ole vielä saatavilla käytännön kokemustietoa Suomen olosuhteissa.<sup>21</sup> Puunsuoja-aineiden ke- hityssuunta on kohti ekologisia, myrkyttömiä aineita. Uusin, tänä syksynä markkinoille tullut Kemiran kylläste on mielenkiintoinen, ekologinen vaihtoehto. Kyllästettä myydään kaup- panimellä BT Wood, myyjänä Bio-teho Oy. Kyllästeen vaikuttava aine on muurahaishappo. Kyllästettä voidaan käyttää joko painekyllästeen tavoin tai puunsuojana sivelemällä ainetta

---

16 Vihervuori s. 38

17 Vihervuori s. 36

18 [www.puuproffa.fi/arkisto/douglaskuusi.php](http://www.puuproffa.fi/arkisto/douglaskuusi.php)

19 RT 21-10786, Kyllästetty puutavara

20 Venäläinen 2006, haastattelu

21 Viitanen, 2003

puun pintaan. BT Wood on saatavissa Tikkurilan kuultavat puun suoja-aineet –värrikartan sävyihin sävytettyinä. Nämä ja muita Euroopassa käytössä olevia kyllästystuotteita ja kyllästyksessä käytettäviä puun suoja-aineita on esitelty taulukossa 3.

Öljykyllästyksellä (Royal, Belmadur, Páras) käsitellylle puutavaralle annetaan pitkä huoltoväli. Ruotsalaisen Royal-kyllästystä tekevän Bitus Ab:n mukaan puulle ei tarvitse tehdä mitään 10 vuoteen. Jos puu on käsitelty sävytetyillä öljyllä, öljypinta tulee uudelleen käsitellä 5 vuoden välein värin säilyttämiseksi.<sup>22</sup>

Kyllästeainevalikoima on Suomessa suppea. Tällä hetkellä on kaupan ainoastaan paine-kyllästettyä puutavaraa ulkokalusteisiin. Euroopan alueella on käytössä myös muita ulkokalusteisiin sopivia kyllästeitä. (Taulukko 3)

22 [www.bitus.se/linux\\_anvandningsomrade.php](http://www.bitus.se/linux_anvandningsomrade.php)

Taulukko 3. Puulle suositeltavat kyllästeaineet Suomessa ja muualla Euroopassa. Sinisellä korostetut tuotteet ovat tällä hetkellä suositeltavimpia kyllästeitä. BT Wood-kylläste on koekäyttöasteella. Lähteet: Antti Nurmi, VTT. 2006, mäntyöljy: Leena Paajanen, VTT. 2006 ja puun öljykuivaus: VTT, tiedote 2001

SUOMI	SUOJA-AINEET
1. Ruskea AB kyllästetty mänty	kupari, boori tai muu formiaatti
2. BT Wood (Bio-Teho Oy)	muurahaishappo
3. Öljykyllästys (Ab Páras Oy)	puuöljy, ei käyttökokemusta ulkokalusteissa
4. Mäntyöljy	mäntyöljy, tiikku pois puusta ja sotkee
MUU EUROOPPA	
1. Royal (Ruotsissa kauppanimi Linax plus) kupari, pellavaöljy	
2. DMDHEU	hartsit, pihka
3. Accoya (Titan wood, NL)	asetyleeni
4. Visor Wood (WPG, Norja)	alkoholit*
5. Kebony (WPG, Norja)	kovapuun kyllästys*
6. Belmadur (Belgia)	oma resepti + lämpökäsittely**
* alkoholit vaikuttavana aineena ekologisissa. Kylläste haurastuttaa puuta kuten lämpökäsittely.	
** Ekologinen. Käsittelyyn tarvittava laitteisto myydään osana aineen käyttölisenssiä. Käytössä laajasti puuteollisuudessa.	

### 2.3.5 D- ja S-luokan lämpöpuu

Puun lämpökäsittelyä tehdään VTT:n kehittämällä menetelmällä. Puumateriaalina käytetään mäntyä, kuusta, koivua ja haapaa. Puumateriaali lämmitetään vähintään 180°C:n lämpötilassa. Lämpökäsittelyn ansiosta puun väri tummenee, puu tulee lahonkestäväksi ja puu ei elä kosteusvaihteluiden vuoksi, toisaalta sen taivutuslujuus heikkenee. Lämpöpuussa on kaksi luokitusta. Havupuissa Thermo-S (S=stability=vakaus, pysyvyys) luokan puu on ruskeaa, puun säänkestävyys ja elävyys ovat parantuneet ja taivutuslujuus on pysynyt ennallaan. Thermo-D (D=durability=kestävyys) materiaalissa sääolojen kestävyys ja puun mitallinen pysyvyys ovat paremmat kuin S-luokassa, mutta taivutuslujuus on selvästi heikentynyt. Lehtipuissa S-luokka tuo puuhun tummemman värin ja parantaa hieman mitallista pysyvyyttä. D-luokka parantaa edellisten lisäksi säänkestävyyttä, mutta myös lehtipuilla puun taivutuslujuus on heikentynyt.<sup>23</sup>

D-luokan lämpöpuuta markkinoitiin aluksi voimakkaasti hyvin ulkotiloihin sopivaksi, ekologisiksi materiaaliksi, joka ei vaadi pintakäsittelyä. Käytännössä puu on osoittautunut epäesteettiseksi ja heikoksi. Kun puu kastuu, vesi tummuttaa puun ja puu kuivuu hitaasti. Kuivumisen jälkeen on puun pinnassa usein nähtävissä veden jättämiä vaaleita rengasmaisia kuvioita. Lujuuden heikkous on havaittu penkkilaudoitusten murtumisena. Myös kiinnitysten on koettu löystyvän lämpöpuussa, kun puuainekeski kierteiden ympärillä on jauhaantunut.<sup>24</sup>

S-luokan lämpökäsittely ei vaikuta puun taivutuslujuuteen, joten tätä puuta voidaan suositella kalusteisiin öljyttynä tai maalattuna.<sup>25</sup>

### 2.3.6 Trooppiset puulajit

Trooppiset puulajit kasvavat sademetsävyöhykkeillä. Trooppiset puut ovat luontaisesti hyvin lahoa ja puuta biologisesti hajottavia organismeja kestäviä. Puulajeja on useita ja lisäksi puiden kauppanimet vaihtelevat alueittain ja murteittain.

Trooppisen puun käyttö on eettiseltä kannalta arveluttavaa. Monet käytettävistä puulajeista ovat uhanalaisia ja vaarassa kuolla sukupuuttoon hakkuiden ja huonekaluteollisuuden takia. Myös ei-uhanalaisten trooppisten puiden käyttö on ongelmallista, sillä kun niitä kaadetaan, tuhoutuu lukuisten metsistä riippuvaisten uhanalaisten lajien elinympäristö.<sup>26</sup>

---

23 Thermowood® -käsikirja s.5-1

24 HKR:n työntekijähaastattelut

25 Viitanen, haastattelu 2006

26 [www.maanystavat.fi/metsa](http://www.maanystavat.fi/metsa)

Hemmo Nurminen Puukeskuksen jalopuuosastolta suosittaa trooppisista puulajeista tiikkiä ja irokoa. Näistä kahdesta suositellaan irokoa, joka vastaa kestävyydeltään tiikkiä ja on helpommin työstettävissä tavanomaisilla puuntyöstölaitteilla. Iroko on myös hankintahinnaltaan 3 kertaa tiikkiä edullisempaa. Ruotsissa on kaupunkipenkeissä käytössä myös visuaalisesti kaunista harmaata azobeaa. Nurmisen mukaan azobe soveltuu hyvin laiturirakenteisiin, mutta halkeilee penkeissä.

## **2.4 Kaupunkipenkien puuosien rakenteellinen suojaus ja pintakäsittely**

Puun pintakäsittely suojaa puumateriaalia harmaantumiselta ja hidastaa sadeveden imeytymistä puuhun. Lisäksi pintakäsittely estää puun biologisten home- ja sinistäjäsiementen kasvua.<sup>27</sup> Helsingin kaupunkikalusteissa tulee huomioida paikalliset sääolosuhteet ja kaupungin työmenetelmien asettamat rajoitukset ja tarpeet.

### **2.4.1 Puuosien rakenteellinen suojaus**

Kaupungin ulkopenkit sijaitsevat avoimessa ympäristössä suoraan sään vaikutukselle alttiina. Puun säilyvyyden parantamiseksi tulee tällöin huomioida seuraavassa kuvatut rakenteellisen suojauksen keinot. Puu imee kosteutta itseensä eniten päätypuusta. Päätypuu hiotaan sileäksi ja käsitellään pintakäsittelyaineella tai liimalla vähintään kahteen kertaan. Säänkestoon voidaan vaikuttaa myös muotoilulla. Puun pinnalla seisova vesi ohjataan pinnalta pois suunnittelemalla puupinnat pyöristetyiksi tai viistoiksi tai kallistamalla suoraa puukappaleita. Puuta ei suositella asennettavaksi suoraan betoni- tai maakosketukseen. Jatkuva yhteys kosteaan materiaaliin lahoittaa puuta.<sup>28</sup>

Puu suositetaan kiinnitettäväksi runkorakenteeseen 15cm laudan päästä. Puun ja metallin liitosalueet tulee suunnitella niin, että puu pääsee kuivumaan mahdollisimman hyvin, eli vettä tai kosteutta kerääviä osia tulee välttää. Puun suojausta ajatellen pitää kiinnitysruuveina tai pultteina käyttää ruostesuojattuja, (kuumasinkityillä), ruostumattomasta teräksestä tai messingistä valmistettuja ruuveja. Jälkimmäisiä suositetaan käytettäväksi kalusteissa, jotka ovat ulkotiloissa yli 5 vuotta tai jos käytettävä puumateriaali on painekyllästettyä puuta tai jalopuuta. Jälkimmäisissä puulajeissa on terästä ruostuttavia ja syövyttäviä aineita.

---

27 Puujulkisivujen uudis- ja huoltomaalaus, s.38

28 Viitanen, haastattelu 2006

## 2.4.2 Puuosien pintakäsittely

*Pintakäsittelyn tehtävänä on suojata puuta säärasitukselta kuten auringonvalolta ja sateelta. Kyllästeet ja kunnossa olevat rakenteet suojaavat puuta laholta, sitä pintakäsittely ei voi tehdä. Puisten puistokalusteiden pintakäsittelyssä suositeltavin tapa on käsitellä puu aineella, joka ei muodosta puun pintaan yhtenäistä kalvoa. Huoltokäsittely on yksinkertaisempaa, koska osaksi hilseilevä maalikalvoa on työlästä poistaa. Kalvo hidastaa esimerkiksi halkeamista puun sisälle pääsevän kosteuden haihtumista ja maali saattaa hilseillä pinnasta. Puun pintakäsittelyaineen tulee sisältää runsaasti fungisideja (homehtumisen ja sinistymisen estoaineita), sillä puu on altis home- ja sinistäjäsiemenille. Puun kosteus ja ravintoaineet altistavat pinnan sienikasvulle.<sup>29</sup>*

Maalaustyöohjeista MaalausRYL 2001, Maalaustöiden yleiset laatuvaatimukset 2001 ja käsittely-yhdistelmät –ohje, sisältää ohjeet erilaisten puumateriaalien ja -pintojen pintakäsittelystä. MaalausRYL 2001 määrittelee maalaustöiden yleiset laatuvaatimukset ja antaa yksityiskohtaisemmat ohjeet siitä, miten laatuvaatimukset voidaan saavuttaa. Kaupungin penkkejä koskevat ohjeet ovat kohdassa D8 Aluevarusteet (s17-18). Penkkien pintakäsittelyn valintaan vaikuttaa erityisesti käsittelyn kestoikä. Kuultokäsittelyillä pinnoilla huoltoväli on lyhyt (2-5 vuotta). Kestävin pinta saadaan MaalausRYL 2001:n mukaan havupuupinnoille dispersiotalomaalilla (lateksi) tai öljyä sisältävällä dispersiotalomaalilla. Sideaineena dispersiomaaleissa on yleensä polyakryyli tai akrylaatti. Dispersiomaali on sideaineen ansiosta elastinen ja kestävä näin hyvin alustassaan tapahtuvia vaihteluita. Sideaineilla on lisäksi hyvät säänkesto-ominaisuudet ja ne kuivuvat nopeasti. Dispersiomaali pehmenee kuitenkin auringon vaikutuksesta ja maalipinta ei tällöin kestä hankaavaa kulutusta.<sup>30</sup> Kaupunkikalustekäytössä maalipinta on kovassa kulutuksessa, joten maaliksi tulee valita mahdollisimman hyvin hankausta ja liuottimia kestävä maali.

Puun suojausta ja pintakäsittelyä tutkinut Hannu Viitanen suosittaa jatkuvasti säälle alttiille, epäsäännöllisesti huollettaville ulkokalusteille pintakäsittelyksi tunkeutuvaa pohjustetta ja kuultavaa, pigmentoitua puunsuojaa.<sup>31</sup> Ahola suosittaa kuultokäsittelyyn sävytettyä puuöljyä, joka sisältää fungisideja niin runsaasti, ettei erillistä pohjustuspuunsuojaa tarvita. Kuultavien pintakäsittelyaineiden pitää sisältää fungisideja. Tästä syystä puhtaat öljyt, kuten pellavaöljy, eivät ole suositeltavia. Peittomaalattavaan kalusteeseen suositetaan mahdollisimman kovapintaista maalia, joka ei kulu herkästi.<sup>32</sup>

---

29 Ahola, haastattelu 2008

30 Ahola, haastattelu 2006

31 Puun suojaus ja pintakäsittelyt. Hannu Viitanen

32 Ahola, haastattelu 2006

Taulukko 4. Ohjeet puun pintakäsittelystä tietyn puun pinnan ulkonäön saavuttamiseksi.

TOIVOTTU TULOS	PUULAJI	VAIHTOEHTOISET PINTAKÄSITTELYAINEET	OMINAISIA PIIRTEITÄ
luonnollisesti harmaantuva puu, (kun puu ei ole luontaisia lahonkestävää)	tammi, männyn ja lehtikuusen sydänpuu, douglaskuusi	1. puunsuoja-aine 2. vesiohenteinen sävytetty puuöljy 3. öljykyllästys tai öljykuivaus (tuote: Royal)	1. luonnollinen ulkonäkö 2. huolto tehtävä kerran vuodessa 3. Royal-öljykäsittely uusitaan 5 vuoden välein
luonnollisesti harmaantuva puu, jalopuut	iroko, azobe	1. liuoteohenteinen kirkas jalopuuöljy	1. luonnollinen ulkonäkö 2. puun alkuperää voi olla epäselvä 3. eettisyys; puiden sertifiointitodistuksiin ei voi luottaa
kuultokäsitelty puu	tammi, mänty	1. sävytetty puuöljy 2. puunsuoja-aine + kuultava puunsuoja, joka muodostaa puun pinnalle ohuen kalvon	1. öljyllä luonnollinen ulkonäkö 2. huolto kerran vuodessa 3. puunsuoja-ainekäsittely vaatii 3 käsittelykertaa, pinta kuivuu hitaasti
maalattu puu	edellisten lisäksi muut puulajit tai AB kyllästetty mänty	1. pohjamaalaus 2. peittomaalaus x 2	1. Koettu kestäväksi kaupunkioiloissa. 2. Helppo huolto ja graffitien päällemaalaus. 3. Kyllästetty puu on kestävin sääoloja vastaan



Puupinnan puhdistus, esikäsitteily ja pintakäsittely sekä huoltokäsittely on aina suoritettava maalivalmistajan ohjeiden mukaisesti. Helsingin penkkejä ajatellen oleelliset, kaikille pintakäsittelyille yhteiset vaatimukset ovat: maalattavan materiaalin on oltava kuiva (kosteusprosentti alle 18 %), maalausympäristön lämpötilan vähintään +5 °C ja ilman suhteellisen kosteuden alle 80 %. Tämä tarkoittaa sitä, että penkkien huoltokäsittely tehdään kesällä ulko- tai sisätiloissa tai talvella sisätiloissa. Huollon yhteydessä puupinta tulee pestä huolella pintaan nousseiden ravintoaineiden poistamiseksi. Ahola suosittelee painepesun lisäksi Tikkurilan Tehopesu –aineen käyttöä. Tehopesu irrottaa tehokkaasti lian ja mahdollisen kasvuston poistamalla puun pinnasta pintasolukkoa.

Pintakäsittelyä valittaessa joissakin tapauksissa lähtökohtana on lopputulos, joka on joko käsittelemätön luonnossa harmaantuva puupinta, kuultokäsittely tai maalattu pinta. Tällöin voidaan soveltaa taulukon 4 ohjeita.

## 2.5 Yhteenveto puun materiaali- ja pintakäsittelysuosituksista

Taulukkoon 5 on koottu haastattelujen ja kirjallisuuden pohjalta tieto kaupunkipenkkeihin suositeltavista puumateriaaleista ja pintakäsittelyaineista sekä näiden ominaisuuksista. Suositusten perusteena on materiaalien ja pintakäsittelyaineiden hyvä saatavuus, helppo teollinen valmistettavuus ja helppo huollettavuus. Puun pintakäsittelyksi suositetaan ensisijaisesti peittomaalausta, joka on kulutusta kestävä ja helppo huoltaa. Käytännön näkökulmana on myös se, että maalattu pinta kuivuu selvästi nopeammin kuin kuultokäsitelty, joka päästää kosteutta puun sisään.

Taulukko 5. Puun käyttösuositukset Helsingin kaupunkipenkeissä.

PUU			
PUULAJI	PUUTAVARA	PINTAKÄSITTELY	HUOLTO
1. tammi 2. männyn sydänpuu 3. Douglasskuusi 4. Siperian lehtikuusi	standardimittainen höylätty sahatavara	kuultokäsittely: puuöljy peittomaalaus: Miranol	ÖLJY:1 kerran vuodessa, mieluiten talven aikana tai kevällä PEITTOMAALI: graffitien peittomaalaus spraymaa- lilla, tarvittaessa osan uu- siminen

Suomen suurimmat pintakäsittelyaineita tuottavat yritykset ovat Tikkurila Oy ja Teknos Oy. Yritykset antoivat suosituksensa penkkien pintakäsittelyksi sekä kuulto- että peittävän käsittelyn tuottamiseksi kaupungin penkkejä ajatellen. Suositeltavat pintakäsittely-yhdistelmät ovat:

**TEKNOS:**

kuultokäsittely (huoltoväli 3-5 vuotta):

puunsuoja Teknol Aqua 1410

kuultoväri Aquagrund 100

lakka Aquatop (johon on lisätty 3-5% käytettyä Aquagrundia)

peittävä käsittely:

puunsuoja Teknol Aqua 1410

Teknol Aquaprimer 3130 tai 2xAquatop 2600

**TIKKURILA:**

kuultokäsittely (huoltoväli 1 vuosi, siisti pinta / 5 vuotta jos halutaan kulunut pinta):

vesiohenteinen Valtti -puuöljy

liuoteohenteinen Valtti -puuöljy

peittävä käsittely:

Tikkurila, Miranol alkydimaali<sup>33</sup>

---

33 Kun hitaasti kuivuvia öljyjä (esim. pellavaöljyä) yhdistetään hydroksyyliyhdisteisiin happoihin, ne muuttuvat nopeammin kuivuviksi alkydeiksi. Alkydit voi jakaa kolmeen pääryhmään: lyhyt, keski- ja pitkäöljyiset alkydit (öljypitoisuuden mukaan). Maalit kuivuvat reagoimalla ilman hapen kanssa. Alkydimaalien tunnettuja ominaisuuksia ovat suhteellisen hyvä värin ja kiillon säilyminen, hyvä tunkeutuminen pintaan, suhteellisen halpa hankintahinta, ei kestä alkalia (eikä siksi valita betonille tai galvanoidulle teräkselle) ei kestä pitkäaikaista altistusta vedelle (eikä siksi käytä vesirajan alapuolella). Lähde [www.hempel.fi](http://www.hempel.fi).

### 3 Metallin käyttö kaupunkipenkeissä

*Metallit ovat kaupunkikalusteissa yleisesti käytössä oleva materiaaleja, koska ne ovat kestäviä ja suhteellisen huoltovapaita materiaaleja. Hyvin suunnitellut ja pintakäsittellyt metallituotteet kestävät vuosia. Kaupunkiympäristö on kestävyyskannalta vaativa. Metallikalusteisiin kohdistuvat säävaikutus, ilkivalta sekä koirien virtsan aiheuttama ruostuminen. Kaupunkiympäristöihin sijoittuvien metallituotteiden tulee olla helposti huollettavia, siistejä ja kestäviä. Materiaaliltaan kaupunkiympäristöihin sopivatkin parhaiten ruostumaton teräs tai hyvin ruostesuojattu teräs.*

Metalleista ulkokalustevalmistajien valikoimissa on yleisimmin alumiinista valettuja, teräksestä ja ruostumattomasta teräksestä valmistettuja kalusteita. Teräksen materiaaliselvityksessä keskitytään näiden tuotteiden käyttöön ja pintakäsittelyyn.

#### 3.1 Metallityyppi valitaan käyttökohteen mukaan

Metallit ovat alkuaineita tai seoksia. Esimerkkejä metalleista ovat mm. alumiini, elohopea, hopea, kromi, kulta, kupari, rauta, sinkki, tina ja teräs.<sup>34</sup> Teräs on yleisnimi kaikille rautavaltaisille metalliseoksille. Teräksen ominaisuudet riippuvat voimakkaasti sen rakenteesta, joka puolestaan riippuu hiilen määrästä, seosaineista sekä valmistusparametreista. Yleisimpiä seosaineita ovat: nikkeli, pii, kromi, koboltti, volframi, molybdeeni, vanadiini ja alumiini.<sup>35</sup> Seosaineiden määrällä vaikutetaan mm. teräksen rakenne- lujuus- ja ruosteenkestämisominaisuuksiin.

Helsingin kaupungissa on tällä hetkellä käytössä teräksestä ja ruostumattomasta teräksestä valmistettuja kalusteita tai kalusteosia. Terästuotteista käytössä on lattaterästä, teräsputkea ja valurautaa. Tuotteiden välillä on havaittu eroja kalusteissa tarvittavan pintakäsittelyn, työstettävyyden ja kulutuksen keston suhteen. Käytännössä materiaaleista kestävimmiä on havaittu haponkestävästä tai ruostumattomasta teräksestä valmistettu lattateräs sekä pulverimaalatut teräs-, valurauta- ja alumiinivalutuotteet. Ohutseinäisen metalliputken tai teräslevyn käyttöä ei suositella, sillä kolhiintunut tai lommolle mennyt tuote on vaikea korjata. Huollon ainoana vaihtoehtona on koko osan korvaaminen uudella.

##### 3.1.1 Teräs on tavallisimmin käytetty metalliseos

Harri Nevalaisen Teräsoppaan mukaan teräs on tärkein teollisuuden käyttämä rakenneaine ja sen kulutus on n. 10-kertainen muiden metallien yhteiseen kulutukseen verrattuna.

34 <http://fi.wikipedia.org/wiki/Metalli>

35 [http://fi.wikipedia.org/wiki/ruostumaton\\_teräs](http://fi.wikipedia.org/wiki/ruostumaton_teräs)

Nevalainen toteaa teräksen yleisyyden tärkeimmiksi syiksi: raudan runsaan esiintymisen maankuoressa, valmistuksen helppouden ja siten halvan hinnan, hyvät kuuma- ja kylmämuovausominaisuudet, hyvät lujuus- ja sitkeysominaisuudet sekä mahdollisuuden säädellä mekaanisia ja fysikaalisia ominaisuuksia laajoissa rajoissa seostuksen ja lämpökäsittelyn avulla. Teräksen perusaineena on alkuaine rauta (Fe), mutta muutoin saattaa teräksen kemiallinen koostumus vaihdella hyvin suuresti; seosaineiden yhteismäärä voi nousta n. 30 %:iin saakka. Teräkset ovat useimmiten niin sanottuja hiiliteräksiä<sup>36</sup> tai niukkaseosteisia, suuren lujuusominaisuuden omaavia teräksiä. ”Hiiliteräs” on nimitys rauta-hiili -seokselle. Rauta tarvitsee hiilen seosainekseen murtumalujuuden vuoksi. Seoksessa on hiiltä korkeintaan 2%. Tämän rajan ylittävä teräs on valurautaa. Niukkaseosteinen teräs tarkoittaa rauta-hiiliseosta, joka sisältää hiilen lisäksi muita seosaineita, lähinnä piitä (Si) ja mangania (Mn).

Teräs suojataan ruostumista vastaan ruostesuojauksella. Ruostesuojakerroksen toimivuuteen ja kestävyYTEEN vaikuttavat suojakerroksen aine, paksuus ja ehjyys. Paksu ja peittävä kerros tuo pitkäikäisimmän suojauksen. Ruostesuojauksen tyyppejä ovat pohjamaalaus ruosteenestomaalilla, sähkösinkitys ja kuumasinkitys. Ruosteenestopohjamaalauksta ja sähkösinkitystä suositellaan käytettäväksi vain sisätilojen kalusteissa ja rakenteissa.<sup>37</sup>

### 3.1.2 Ruostumatonta ja haponkestävä teräs

Ruostumattomien terästen hyvä korroosionkestävyys perustuu sen sisältämään kromiin. Ruostumattomaksi teräkseksi kutsutaan rautaseosta, joka sisältää kromia enemmän kuin 10 prosenttia. Ruostumattomassa teräksessä kromi reagoi hapen kanssa ja muodostaa suojaavan kalvon teräksen pinnalle. Suojakalvon muodostumista metallipinnalle kutsutaan passiivoitumiseksi. Passiivikalvo on äärimmäisen ohut ja valoa läpäisevä, siksi pinta on metallisen kirkas. Passiivikalvoon käytössä syntyvät naarmut ja muut rikkoutumat korjautuvat itsekseen hapettavassa ympäristössä.<sup>38</sup>

Haponkestävä teräs on ruostumatonta terästä, jossa on seosaineena lisäksi molybdeeni (Mo). Molybdeeni parantaa teräksen pistemäisen ruostumisen kestoa silloin kun teräs altistuu kloridipitoisille (s. suolapitoisille) nesteille.<sup>39</sup>

Teräsrakenneyhdistyksen julkaisun ”Teräsrakennetuotteet ja suositeltavat teräslajit” mukaan ruostumattoman teräksen valinnassa noudatetaan standardia SFS -EN 10088.

36 Teräsopas. luku 1. Nevalainen, Harri.

37 [www.teräsrakenneyhdistys.fi](http://www.teräsrakenneyhdistys.fi)

38 [http://fi.wikipedia.org/wiki/ruostumatonta\\_teräs](http://fi.wikipedia.org/wiki/ruostumatonta_teräs)

39 [http://fi.wikipedia.org/wiki/ruostumatonta\\_teräs](http://fi.wikipedia.org/wiki/ruostumatonta_teräs)

### 3.1.3 Alumiini

Alumiini (lat. aluminium) on hyvin yleinen metalli, jonka keveys ja lujuus tuovat merkittäviä säästöjä muun muassa kuljetusteollisuudessa. Alumiini kestää melko hyvin ilman ja veden vaikutusta eikä siis ole altis korroosiolle, ja siksi sitä käytetään usein teräksen sijasta. Alumiinin korroosiokestävyys perustuu pintaan muodostuvaan suojaavaan oksidikerrokseen.<sup>40</sup>

Ulkokalusteissa alumiinia käytetään yleisimmin valettuna jalkarakenteena tai istuimien tukirakenteena.

## 3.2 Metallien ja terästen pintakäsittely ruostumista vastaan

Metallikalusteet tulee suojata mahdollisimman kestävällä pintakäsittelyllä. Metallipintaan kohdistuva säärasitus vaikuttaa metallipintaan ruostuttavasti. Materiaaleista teräs ja alumiini vaativat ulkotiloissa kestävästä ruostesuojauksen. Metallimateriaaleista ruostumaton ja haponkestävä teräs kestävätkin ulkotiloissa ilman pintakäsittelyä. Kaupunkiympäristössä metallipinnan tulee kestää myös aerauskaluston kolhuja, ilkivaltaista naarmuttamista tai töhrimistä, koirien jätöksiä ja auringon UV-säteilyä.

### 3.2.1 Sähkösinkitys

Sähkösinkitys soveltuu parhaiten kuivissa sisätiloissa käytettävien tuotteiden ja rakenteiden pinnoitteeksi. Tavallisesti sähkösinkityksellä tehtävä sinkkikerrospaksuus on 8...12 µm. Kustannussyistä paksumman kerroksen vaativat tuotteet on taloudellisista tehdä kuumasinkityksellä.

Sähkösinkitty pinta on laadultaan tasainen ja kiiltävä. Sähkösinkitysmenetelmällä sinkkikerrosta ei saada esimerkiksi putken sisäpinoille. Sähkösinkkipinnoitteista on standardi SFS-ISO 2081 Standardin mukaisessa luokitusmerkinnässä esimerkiksi Fe/Zn 8 lukuarvo ilmoittaa halutun sinkkipinnoitteen vähimmäiskerrospaksuuden taulukon mukaan.<sup>41</sup>

### 3.2.2 Kuumasinkitys

Sinkitys on tehokas suoja, sillä sinkki tunkeutuu vaikeasti käsiteltäviin sisäpintoihin, putkiin ja muihin ahtaisiin paikkoihin. Sinkkipinnoite on yhtä paksu kauttaaltaan myös terävistä kohdista. Kolhuille alttiit nurkat saavat siis myös suojan.

Sinkkipinta toimii vaurioituessaan niin, että pinnassa olevat rauta ja sinkki muodostavat

---

40 <http://fi.wikipedia.org/wiki/Alumiini>

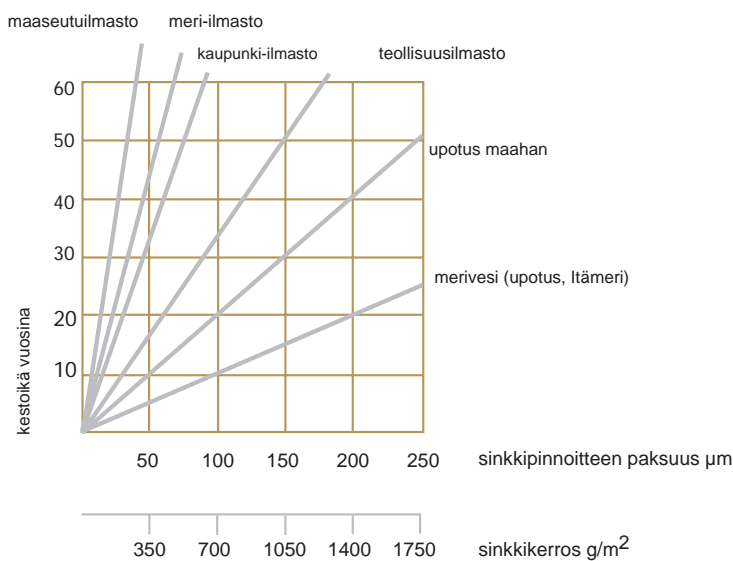
41 [www.terasrakenneyhdistys.fi](http://www.terasrakenneyhdistys.fi)

kosteuden läsnä ollessa parin, jossa sinkki epäjalompana toimii anodina ja rauta katodina. Sinkki liukenee vioittuman ympärillä ja saostuu teräksen pinnalle suojaen sitä. Sinkin korroosiotuotteet eivät vaadi lisätilaa ruosteen tavoin, eivätkä siten irrota maalia.<sup>42</sup> Jos tuotteessa on pelkkä maalipinta, teräs sen alla alkaa ruostua heti säävaikutuksesta ja ruoste puolestaan irrottaa maalin.

Kuumasinkitys on edullinen pinnoite kustannuksiltaan. Kun otetaan huomioon pitkä huoltovapaa elinkaari, edullisuus vielä korostuu. Kuumasinkitsijä voi lisäksi myöntää standardin SFS-EN ISO 1461 mukaan sinkitsemälleen pinnoitteelle korroosionkestotakuun, joka on 20 vuotta sinkityspäivästä. Standardin mukainen takuu koskee yksilöityihin olosuhteisiin ja takuehtojen edellyttämällä tavalla valmistettuja ja asennettuja tuotteita. Takuu koskee vain kotimaahan jääviä toimituksia.<sup>43</sup>

Kuumasinkityksen hyvä korroosionkestävyys perustuu pintaan muodostuvaan suojakalvoon. Kuumasinkityksessä pinnoitteen paksuuteen ja ulkonäköön vaikuttavat lisäksi merkittävästi pii- ja fosforipitoisuus. Kuumasinkityksessä teräksen pinnalle saatava paksu, kestävä sinkitys toimii jo sinällään ruosteenestomenetelmänä, mutta jos tuote lisäksi maalataan, teräksen kestoikä kasvaa 1,5 - 2,5 – kertaiseksi. Sinkkipinnoitteen kestoikä on riippuvainen sinkityksen kerrospaksuudesta. Kaupunkikalusteissa suositeltava sinkkikerroksen paksuus on vähintään 100 mikrometriä (µm). (Taulukko 6.) Suomessa suoritettujen pitkäaikaisten korroosiokekojen ja kokemusten mukaan sinkki syöpyy maaseutuilmastossa noin 0,5 mikrometriä ja kaupunki-ilmastossa noin 1 mikrometrin vuodessa.

Taulukko 6. Sinkkipinnoitteen kestoikä eri ympäristöolosuhteissa.<sup>44</sup>



42 Kuumasinkityksen toimintaketju, yleisohje 1/2005

43 Teräksen valinta kuumasinkittävään rakenteeseen, yleisohje 1/2004

44 mukaeltu RT kortin "RT 39-10260 Sinkitys teräksen suojana" –mukaan

Kuumasinkityksessä syntyvän sinkkikerroksen paksuus on riippuvainen sinkittävän teräksen paksuudesta, upotusajasta ja teräksen piipitoisuudesta sekä piin ja fosforin yhteispitoisuudesta. Pinnoituksen kerrospaksuusvaatimukset on esitetty standardissa EN ISO 1461. Piipitoisuudella 0,15...0,25 % Si (ns. keskipiialue) saavutetaan normaaleissa teräsrakenteissa yleisemmin tarvittava sinkkikerroksen paksuus (100 µm). Ulkonäöltään pinnoite on yleensä kirkas ja tasainen, mutta harmaita ja tummia alueita voi esiintyä riippuen mm. sinkittävän kappaleen muodosta ja sinkitysolosuhteista. Käyttämällä ns. rajoitetun piipitoisuuden teräksiä (Si = 0,15 – 0,20 %), voidaan varmemmin saavuttaa parempi ulkonäkö ja pinnoitteen kiinnipysyvyys. Hyvä sinkittävyys varmistetaan vaatimalla teräkselle piitakuu.<sup>45</sup>

### 3.2.3 Sinkittyjen rakenteiden maalaus

Sinkki suojaa maalia alapäin ja maali sinkkiä ilmatorasituksilta. Kuumasinkitty pinta on hyvä maalausala, sillä maalikalvon vioittuessa tai halkeillessa iän myötä maalikalvon alla olevan sinkin korroosiotuotteet täyttävät pinnan halkeamat. Sinkin korroosiotuotteet eivät vaadi lisätilaa ruosteen tavoin, eivätkä siten irrota maalia tuotteen pinnasta.

Sinkitty pinta tulee puhdistaa ennen pintakäsittelyä, sillä uusi sinkkipinta on liian sileä, jotta maali pysyisi sen pinnassa. Sinkkipinta puhdistetaan ennen maalausta kevyellä hiekkapuhalluksella tai liuotinpesulla. Sinkkipinnan puhdistukseen on omat ohjeensa, joita puhdistuksessa tulee noudattaa.<sup>46</sup> Maalaus suoritetaan välittömästi puhdistuksen jälkeen. Vanhat maalattavat sinkkituotteet tulee hiekkapuhaltaa kevyesti ennen maalausta tartunnan parantamiseksi.

Ulkokalusteen maalaukseen suositellaan teollisista menetelmistä jauhemaalaukseen, jolla saadaan aikaiseksi paksu maalikerros yhdellä ruiskutuskerralla (45-150µm).<sup>47</sup> Jauhemaalilla saadaan paksu pinta myös kappaleiden reunoihin ja särmiin, jotka ovat eniten törmäyskolhuille ja kulutukselle alttiita.

### 3.2.4 Sinkittävien rakenteiden muotoilu ja suunnittelu

Yksinomaan oikean teräksen valinta ei aina varmista hyvää lopputulosta, vaan rakenteellisella suunnittelulla on suuri osuus sinkityksen onnistumiseen. Oleellisia ohjeita ovat sinkittävän tuotteen yhtenäiset ainevahvuudet tuotteen elämisen minimoimiseksi, kappaleiden aukotuksen suunnittelu sinkin läpivirtaamisen mahdollistamiseksi sekä liikuteltavien osien irrotettavuus erikseen sinkittäviksi. Liitosten suunnittelussa tulee huomioida riittävät välyk-

45 Teräksen valinta kuumasinkittävään rakenteeseen, yleisohje 1/2004

46 Kuumasinkityksen toimintaketju, yleisohje 1/2005

47 Maalaustyöt, s. 77

set pulttiliitosten toimivuuden varmistamiseksi sinkityksen jälkeen. Sinkittävän kappaleen suunnittelussa on hyvä huomioida myös kappaleen muoto suhteessa sinkitysaltaaseen. Pinottavia malleja voi sinkitä usean kerrallaan.<sup>48</sup>

### 3.3 Julkisen ulkotilan penkeissä nykyisin käytettävät pinnoitetuotteet

Kaupunkipenkit ovat maalattuja tai jollakin muulla tuotteella pinnoitettuja. Sinkityksen päälle tehtävä pintakäsittely tehdään joko märkämaalilla tai jauhemaalilla. Jauhemaalilla<sup>49</sup> on suositeltavaa erityisesti kestävyytensä puolesta. Jauhemaalattun tai muovipinnoitetun tuotteen pinta on helposti puhdistettavissa. Töhryt ja tarrat on pestävissä pelkällä vedellä painepesurilla. Pinnoitteita suositetaan erityisesti leikkialueille, sillä pinnoitteisiin ei tartu kieli pakkasella kiinni.

Pintakäsittelyn paksuus vaikuttaa pintakäsittelyn kestoon. Kalustevalmistajat ovat kehittäneet tuotteilleen erilaisia paksun pintakerroksen muodostavia tuotteita. Pinnoitteita on kehitetty sään, kemikaalien, happojen ja ilkvallan kestävyuden parantamiseksi. Kehitetyt pinnoitteet eivät halkeile tai irtoile kuten maalipinta. Kehitettyjä pinnoitteita käytetään vaihtoehtona pulverimaalaukselle. Pinnoitteita ovat mm. Plascoat-paksukalvomuovipinnoite, jota tekee Suomessa TJR-Pinta Oy, Nummelassa. Muita haastatteluissa kestäväksi koettuja pinnoitteita ovat Saksalaisen ulkokalustevalmistajan Erlaun Rilsan pinnoite ja Norjalaisen Ørsta Stålin käyttämä Combi-coat pinnoite.

#### 3.3.1 Sinkkifosfatointi

Sinkkifosfatointia suositellaan erityisesti ulos kosteisiin oloihin tuleviin teräsrakenteisiin. Sinkkifosfatointi tapahtuu yleensä kastamalla teräskappaleet fosforihappoa sisältäviin kylpyihin. Sinkin päälle muodostuu tällöin ohut, vain 1...2 mikrometriä paksu kerros. Sinkkifosfatointi toimii teräspinnoilla maalausalustana, johon maali tarttuu hyvin. Sinkkifosfatoidun kerroksen päälle tehdään jauhemaalaus. Sinkkifosfatointia voidaan ajatella myös käyttää koristeellisuustarkoituksiin kauniin harmaan tai tumman sävynsä takia. Sinkkifosfatointikerroksen väri vaihtelee vaalean harmaasta harmaan mustaan.<sup>50</sup> Sinkkifosfatointia tekevät useat maalaamot.

48 Teräksen valinta kuumasinkittävään rakenteeseen, yleisohje 1/2004. Kuumasinkittävien rakenteiden suunnittelusta ja valmistuksesta saa käytännönläheisiä tietoja myös seuraavista lähteistä: SFS – EN ISO 14713 ”Teräs- ja rautarakenteiden korroosionesto”, Sinkki- ja alumiinipinnoitteet -Ohjeisto sekä Kuumasinkityksen toimintaketju, yleisohje 1/2005, Suomen Kuumasinkitsijät r.y. ja Kuumasinkityn teräksen maalausohje, yleisohje 2003, Suomen Kuumasinkitsijät r.y.

49 Jauhemaalilla koostuu sideaineesta, kovetteesta, pigmenteistä, täyteaineista ja lisäaineista, jotka on jauhettu tasalaatuisiksi jauheeksi. Lisäaineilla pyritään parantamaan mm. korroosionestokykyä, tasoittuvuutta, kulutuksenkestävyyttä ja ruiskutettavuutta. ([www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

50 [www.tomaki.net](http://www.tomaki.net)



Fosfointikerros toimii myös suojana maalin naarmuuntuessa. Esimerkiksi Espoon kaupungilla on hyviä kokemuksia tämän pintakäsittely-yhdistelmän suhteen. Käytännössä on havaittu, että pintakäsittely-yhdistelmä toimii erityisen hyvin auraukskaluston kolhiessa tuotteita. Tuotteeseen syntyy kyllä naarmu, mutta maalipinta ei ala lohkeilemaan. Sinkkifosfaattin on todettu parantavan teräksen kestoja myös kaupungeissa yleisesti haitaksi koettua, koirien virtsan aiheuttamaa korroosiota vastaan.<sup>51</sup>

### 3.3.2 Märkämaalaukset

Perinteinen märkämaalaukset (nestemäinen, ilman vaikutuksesta kovettuva maalaukset) on menetelmänä hidas ja pinta on vaikeampi saada tasalaatuiseksi. Märkämaalauksessa tuotteeseen maalataan useita maalikerroksia kestävä maalin pinnan tuottamiseksi. Tuote pitää ensin pohjamaalata 1-2 kertaa, sitten pintamaalata 1-2 kertaa. MaalausRYL -ohjeessa suositetaan kahta vaihtoehtoista maaliyhdistelmää:

1. alkydipohjamaali + alkydipintamaali, pinnan paksuus 80µm
2. epoksireaktiomaali + polyuretaanimaali, pinnan paksuus 100µm

Märkämaalaukset kestää haastatteluissa mainittujen kokemusten mukaan selvästi muita pinnoitteita huonommin. Märkämaalauksen tuotteita kehitetään kuitenkin jatkuvasti. Tällä hetkellä suositeltavin märkämaali on Teknoksen polyuretaanimaali Teknodur Combi 3560. Tuotetta on kehitetty vastaamaan pulverimaalauksen ominaisuuksia; Teknodur Combi 3560 kuivuu nopeasti, yhdellä maalauksella saavutetaan kestävä 120µm paksuinen maalipinta ja tuote on ympäristöystävällinen.

### 3.3.3 Jauhemaalaukset (pulverimaalaukset)

Jauhemaalauksessa käytettävä jauhe on seos, joka koostuu hienojakoisista väripigmenttihiukkasista sekä hartsimaisesta sidosaineesta. Jauhemaalauksen hyviä puolia ovat maalipinnan hyvä mekaanisen ja kemiallisen rasituksen kesto, ympäristöystävällisyys ja edullisuus sekä maalipinnan tasaisuus. Jauhemaalauksella saadaan kestävä, 100-150 µm maalikerros. Jauhemaalauksen jauheen sideaineena voi olla polyesteri, epoksi tai epoksi-polyesteri. Epoksipolyesteri on yleisin Suomessa käytetty maalityyppi. Polyesteri lisää maalipinnan kemikaalien ja liuottimien kestoja ja kestää hyvin ulkotiloissa. Myös epoksi kestää kemikaaleja ja liuottimia, mutta se liituuntuu<sup>52</sup> ulkokäytössä. Jos pohjakäsittely on tehty hyvin, jauhemaalattu pinta kestää ilman pohjasinkitystä 15-20 vuotta. Merenranta-alueilla kestoajaksi on hieman lyhyempi. Jauhemaalauksen huoltoon sopii Teknoksen maa-

51 Haastattelu Pekka Sillanpää, Espoon kaupungin ulkovalaistuspäällikkö

52 Pigmentin irtoaminen jauhemaisesti maalin sideaineen hajotessa ulkoisten tekijöiden vaikutuksesta. Samalla maali muuttuu himmeäksi ja hilseileväksi, mikä toisaalta helpottaa vanhan maalin poistoa. (Puujulkisivujen uudis- ja huoltomaalaukset)

lineuvonnan mukaan Teknoksen Teknodur –sarjan maalit. Lappset Oy:n huolto-ohjeissa huoltomaaliksi suositetaan myös automaalia. Jauhemaalissa käytetään yleisesti RAL –värikarttaa.<sup>53</sup>

### 3.3.4 Combi Coat, Ørsta Stål, Norja (maahantuoja Silux Oy)

Combi Coat pinnoitetta käytetään erittäin vaativissa olosuhteissa mm. öljynporauslauttojen pinnoitteena. Combi Coat –menetelmässä yhdistyy kaksi yleistä teräksen pinnoitus- ja suojaustapaa; kuumasinkitys ja jauhemaalaus.<sup>54</sup> Jauhemaalipinnan kestoa lisää huomattavasti sinkin päälle tehtävä sinkkifosfointi.

Combi Coat pinnoitetta käytetään mm. Lappset Oy:n leikkivälineissä ja Espoon kaupungilla valaisinpylväissä. Pinnoite on kestänyt hyvin. Espoon katuvalaisinten osalta käyttökokemusta on jo yli 10 vuoden ajalta. Pintaan tulevissa naarmuissa pinnoitteen ja sinkin yhteisvaikutus toimii hyvin, pinta kestää jopa aurauskaluston kolhuja. Sinkkipinta korjautuu itsestään reagoidessaan ilman kanssa. Maalipinta pysyy sellaisenaan, eikä lähde irti lastuina.<sup>55</sup> Valmistaja antaa pinnoitteelle kaupunkiolosuhteissa 7 vuoden takuun sääoloja vastaan. Pinnoitteen kerrotaan kestävän jopa 80 vuotta.<sup>56</sup> Pinnoite on saatavissa mihin tahansa tuotteisiin.

### 3.3.5 Plascoat PPA 571, TJR-maalauk, Suomi

Plascoat on muovipolymeeriseos<sup>57</sup>. Plascoat PPA 571 sopii pinnoittamattomalle tai kuumasinkitylle teräkselle sekä alumiinille. Pinnoite kestää erityisen hyvin auringon UV-säteilyä, suolaveden roiskeita sekä happoja. Pinnoitteen on todettu kestävän hyvin esimerkiksi leikkikenttien varusteissa, joissa syntyy hiekan aiheuttamaa kulutusta. Plascoat –pinnoite on Suomessa käytössä erityisesti valaisinpylväissä. Tampereen kaupunki harkitsee pinnoitteen käyttöönottoa myös muissa kaupunkikalusteissa.<sup>58</sup> Plascoat -pinnoitetta tekee Suomessa TJR-maalauk, Nummela.

---

53 [www.edu.fi/oppimateriaalit/metallituotemaalaus/osa5.pdf](http://www.edu.fi/oppimateriaalit/metallituotemaalaus/osa5.pdf)

54 Combi Coat –tuote-esite, s.1

55 Pekka Sillanpää, Espoon kaupungin ulkovalaistuspäällikkö, haastattelu 2006

56 Peter Nyman, Silux Oy, haastattelu 2006

57 Polymeeri on suuri molekyyli, jossa useat pienet molekyylit eli monomeerit ovat liittyneet toisiinsa kemiallisin sidoksin. Muovi on yhden tai useamman polymeerin seos, johon on lisätty tämän ominaisuuksia parantavia aineita. ([www.wikipedia.fi](http://www.wikipedia.fi))

58 Mika Heikkilä, Tampereen kaupunki, haastattelu 2006

### 3.3.6 Rilsan®, Erlau (Oy Jana Ab)

Erlaun Rilsan® pinnoite on 350µm paksu. Rilsan valmistetaan ympäristöystävällisestä risiinöljystä. Pinnoitteelle annetaan 10 vuoden takuu ruostumista vastaan. Pinnoite on saatavissa vain Erlaun tuotteisiin.

### 3.3.7 Alumiini suojataan sähkökemiallisesti

Alumiini käsitellään säänkestäväksi keltakromatoinnilla tai anodisoinnilla (käytetään myös termiä eloksointi). Keltakromatoinnissa alumiinin pintaan muodostuu kromaatti- ja alumiinihydroksidipinta. Keltakromatointi toimii hyvänä suojan korroosiota vastaan ja maalin alustana.<sup>59</sup> Anodisoinnissa alumiinin pintaan muodostuu paksu alumiinioksidipinta, joka antaa alumiinille tehokkaan suojan kulumista ja korroosiota vastaan. Kerros parantaa myös naarmuuntumisen kestävyyttä. Anodisoidun pinnan saa myös värjättyä, mutta väriaineen on todettu haalistuvan UV-säteilyn vaikutuksesta.<sup>60</sup>

---

59 [www.inlook.fi/tuotteet/dokumentit/esite/Maalaamoweb.pdf](http://www.inlook.fi/tuotteet/dokumentit/esite/Maalaamoweb.pdf)

60 [www.wikipedia.org/wiki/anodisointi](http://www.wikipedia.org/wiki/anodisointi)

### 3.4 Yhteenveto metallin materiaali- ja pintakäsittelysuosituksista

Metallimateriaaleista kaupunkikalusteisiin suositeltavimpia ovat ruostumaton ja haponkestävä teräs sekä valurauta tai alumiini. Pintakäsittelyistä suositeltavin on kuumasinkityksen, sinkkifosfatoinnin ja pulverimaalauksen yhdistelmä, joka kestävä ja huoltoystävällinen sekä laajasti kalustevalmistajien käytettävissä. Muista pinnoitteista kestäviä ovat Suomesta saatava Plascoat sekä valmistajakohtaiset Rilsan (Erlau AG) ja Combi-Coat (Ørsta Stål).

Taulukko 7. Metallin käyttösuositukset Helsingin kaupunkipenkeissä.

METALLI			
TERÄSTYYPPI	OLOMUOTO	PINTAKÄSITTELY	HUOLTO
1. haponkestävä teräs (HST)	lattateräs	1: ei pintakäsittelyä	1 ja 2: hionta (tarvittaessa hiekkapuhallus)
2. ruostumaton teräs (RST)	valettu	2: ei pintakäsittelyä	
3. hiiliteräs		3: kuumasinkitys + sinkkifosfointi + jauhemaalau	3: graffitien peittomaalaus spraymaalilla tai osan uusiminen
4. alumiini		4: keltakromatiointi + jauhemaalau	4: graffitien peittomaalaus spraymaalilla tai osan uusiminen







Kuvassa 12 tulee esiin metsäpenkin muotoilun vaatimattomuus, matala istuinkorkeus sekä pitkinä törröttävät mutterit istuimen alla. Kuva on Herttoniemestä. Kuva Arja Saaristo-Wahlberg.

Kuvassa 13 on yksi esimerkki siitä, miten Göteborg-penkin ergonomiaa on yritetty parantaa keinotekoisesti lisäämällä istuinkorkeutta korottavat puut penkin jalkojen alle. Kuva on Nervanderin puistosta. Kuva Arja Saaristo-Wahlberg.



# OSA B

## KAHDEN KAUPUNKIPENKIN MUOTOILU

### 4 Kaupunkipenkien muotoilua koskevat ohjeet

Metsäpenkin ja peruspenkin suunnittelun tarve nousi esiin 2006 valmistuneen Kadunkalusteselvityksen pohjalta. Selvityksessä todetaan, että kaupungin nykyisistä penkkimalleista metsäisillä alueilla käytettävä ”metsäpenkki” ja muilla puisto- ja katualueilla käytettävä ”Göteborg” –penkki ovat muotoilultaan, ergonomialtaan ja teknisiltä ominaisuuksiltaan vanhentuneita ja niiden tilalle tulee suunnitella uudet mallit. Metsäpenkki on ollut kestävä ja toimiva tuote, mutta sen muotoiluun toivotaan nykyaikaistusta. Göteborg-penkin ongelmia ovat matala istuinkorkeus, hyvin kalteva selkänoja sekä erilaisten puurimojen määrä – penkissä on 7 eri tavoin muotoiltua rimaa.<sup>61</sup>

Uusien penkkien muotoilun lähtökohtana on Helsingin kaupungin rakennusviraston oma kadunkalustemallisto, jota on kehitetty 1990-luvulla virastossa työskennelleen teollisen muotoilijan Ulla-Kirsti Junntilan toimesta. Tavoitteena on ollut kaupungin toimivuuden, viihtyisyyden ja kaupunkikuvan parantaminen. Kalustemalliston laatutekijöitä ovat tuotteiden korkea esteettinen ja tekninen laatu sekä yhteensopivuus, johon on pyritty mm. käyttämällä osassa kalusteista yhtenäistä vihreää (RAL 6012) väritystä. Helsingin kaupunkikalusteiden muotoilun laatutavoitteena on ollut yksinkertainen ja selkeä muotokieli, joka soveltuu erilaisiin sijoituspaikkoihin ja kestää aikaa. Nämä tavoitteet pätevät myös uusiin penkkeihin. Näiden tavoitteiden täyttämiseksi tutustuin suunniteltavien penkkien ympäristön arkkitehtuuriin, Helsingin kalustesuunnittelun historiaan, keskustelin rakennusviraston kalusteryhmän kanssa ja selvitin uusilta kalusteilta toivottavaa tyyliä mielikuvamenetelmällä (menetelmä on kuvattu sivulta 55 lähtien).

Helsingin kaupunkipenkien suunnittelussa otetaan huomioon Helsinki kaikille –projektissa ja valtakunnallisissa julkisten alueiden esteettömyyssohjeissa määritetyt penkkejä koskevat ohjeet. (luku 4.2) sekä huoltoon liittyvät tarpeet ja toiveet (luku 4.3).

---

61 Arja Saaristo-Wahlberg, haastattelu 2006



## 4.1 Kaupunkikalusteiden yleiset suunnitteluohjeet

Puistojen penkkien suunnittelulle ei ole tarkasti ohjaavia suunnitteluohjeita. Lähin aihetta koskeva opas on Suomen kuntatekniikan yhdistyksen ”Katu 2002, Katusuunnittelun ja rakentamisen ohjeet” (2003), joka käsittelee yleisellä tasolla kaupunkitilaan suunniteltavien tuotteiden vaatimuksia. Ohjeen katukalusteita koskevan luvun näkökulma on, että kulloisenkin sijoitusalueen arkkitehtuuri määrittää kaupunkikuvalliset lähtökohdat. Ohjeessa todetaan, että ”Kalusteiden tulee olla korkealaatuisia, helppokäyttöisiä, turvallisia ja tuotteiden tulee palvella kaikkia käyttäjäryhmiä.” Ohje toteaa myös, että kalusteissa tulee huomioida huollon, kunnossa- ja puhtaanapidon sujuvuus ja helppous. Muotoilun kannalta ohje korostaa eri käyttäjäryhmien, ilkvallan ja ilmaston huomioimista.<sup>62</sup>

## 4.2 Esteettömyyskriteerit

Helsinki kaikille – projekti on valmistanut Helsingin kaupungin esteettömyyssuunnitelman, jonka tavoitteena on ohjata ja koordinoita kaupungin eri hallintokuntien esteettömyyteen tähtääviä käytännön toimenpiteitä vuosina 2005 – 2010. Osittain samanaikaisesti Helsingin esteettömyyssuunnitelman kanssa on ollut käynnissä valtakunnallinen esteettömien julkisten alueiden suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon ohjeistaminen katu-, viher- ja piha-alueilla (ns. SuRaKu –projekti).<sup>63</sup>

Esteettömällä suunnittelulla tuotetaan kaikille saavutettavissa olevaa ympäristöä. Esteettömyyskriteereitä suunniteltaessa on huomioitu erityisesti liikuntaesteiset ja heikkonäköiset. Lisäksi on huomioitu ikääntyvien tarpeet. Suunniteltavan metsä- ja peruspenkin osalta tämä tarkoittaa esteettömän mitoituksen, rakennevaatimusten ja värien huomioimista. Jokaisen alueen kaikkien penkkien ei tarvitse olla esteettömiä, vaan toiveena on, että penkkimalleja voidaan säätämällä tai lisävarustein tehdä esteettömyyskriteerit täyttäviksi. Seuraavassa esitetyt esteettömyysvaatimukset on yhdistetty Opetusministeriön julkaisusta ”Esteetön perhepuisto ja liikuntapolku” sekä penkkien esteetöntä mitoitusta käsittelevästä Suraku-ohjekortista.<sup>64</sup>

### 4.2.1 Esteettömän penkin rakenne

Suraku-ohjeissa on määritetty penkeille kaksi esteettömyyden tasoa. Esteettömyyden erikoistasoa noudatetaan alueilla, joilla liikkuu paljon liikkumis- ja toimimisesteisiä. Muilla alueilla noudatetaan esteettömyyden perustason vaatimuksia. Esteettömissä penkeissä on oltava selkänöja ja käsinojat. Kalusteiden ulkoreunojen on hyvä olla pyöristettyjä, eikä

62 Katu 2002, Katusuunnittelun ja rakentamisen ohjeet, s. 146-149

63 Helsingin kaupungin esteettömyyssuunnitelma 2005-2010

64 [www.hel.fi/helsinkikaikille](http://www.hel.fi/helsinkikaikille)



niissä saa olla haittaavia ulokkeita. Kalusteiden tulee olla tukevia ja paikalleen kiinteästi perustettuja. Penkki toivotaan sijoitettavan kalustevyöhykkeelle, joka erotetaan muusta kulkupinnasta poikkeavalla materiaalilla. Materiaaleina käytetään tyypillisesti kiveystä, asfalttia tai kivituhkaa.



Kuva 14. Esteettömässä kaupunkipenkissä tulee olla selkänojat ja käsinojat. Istuinkorkeudeksi on määritetty kolme eri korkeutta. Kuva Pirjo Tujula.

#### 4.2.2 Esteettömän penkin mitoitus

Istuinkorkeus on esteettömyyden perustason ohjeissa 400-500mm. Istuinsyvyys on 430mm. Suositeltava selkänojan korkeus on 500mm ja käsinojan etäisyys istuimesta 200mm. Istuinkorkeutta koskevat erikoistasolla lisäksi seuraavat ohjeet:

- 500-550mm, jäykkäpolviset ja -lonkkaiset
- 500mm, helppo siirtyä pyörätuolista penkille
- 300mm, lyhytkasvuiset aikuiset ja pienet lapset

Ergonomiseksi istuimen korkeudeksi on RT-ohjeistossa määritetty 430mm +/- 30mm.<sup>65</sup> Tässä työssä sovimme HKR:n kalusteryhmän ja työtä kommentoineen Pirjo Tujulan kanssa uusien penkkien istuinkorkeudeksi 480mm.

#### 4.2.3 Esteetön värinkäyttö

Ympäristön hahmottaminen ja yksityiskohtien havaitseminen parantuu, kun kalusteiden ja niiden ympäristön välillä on selkeä värikontrasti. Esteettömällä värinkäytöllä tarkoitetaan värien tummuuseroa. Suomen oloissa luonnon värikontrastit muuttuvat vuodenaikojen mukaan ääri-laidasta toiseen. Helsingissä kaupungin vanha vaalean vihreä sävy M172 (Miranol) on todettu käyttäjähavainnointien yhteydessä toimivaksi väriksi ympäri vuoden.<sup>66</sup>

65 RT 09 -10409, Ihmisen mitat ja ulottuvuudet

66 Pirjo Tujula, haastattelu 2006

Esteetön perhepuisto – julkaisun mukaan yksittäisistä väreistä sininen ja punainen ovat pimeällä vaikeasti hahmotettavia. Sen sijaan vaaleanvihreä, oranssi ja keltainen on todettu hyvin hahmottaviksi. Heijastavat pinnat ovat autisteille ja heikkonäköisille vaikeita, joten niitä tulee välttää.

### 4.3 Huollon tarpeet ja toiveet

Syksyllä 2006 tehdyissä haastatteluissa nykyisten penkkien käyttökokemuksesta nousi esiin selviä kehitystoiveita. Penkin perustaminen oli aihe, johon kaivattiin ratkaisua tämän lopputyön tuloksena. Lähtökohtaisesti toivottiin valmista perustuksen perustusmallia, joka voisi tulla suoraan penkkivalmistajalta tai muulta tietyltä valmistajalta. Nykyisin käytössä olevan paikalla valetun perustuksen on todettu routivan pahasti 2-3 vuoden päästä asennuksesta. Toinen perustuksella ratkaistava ongelma on se, etteivät istujat ja koirat pysty kaivamaan penkin edustaa. Kaupunki on jo muutamassa kohteessa käyttänyt penkeille valmista perustuselementtiä, joka on nostettavissa ylös routimiselle alttiissa kohteissa korjauksen ajaksi. Kohteisiin, joihin perustuselementti ei mahdu, voidaan tehdä tarpeen mukaan erikoismitoitettu perustus. Penkkien tulee olla perustuksesta irrotettavia, sillä osa penkeistä viedään talveksi varastoihin. Myös kunnostuksen kannalta irrotettavuus on selvä etu.



Kuvat 15 ja 16. Penkkien perustus on koettu haasteelliseksi. Vasemmassa kuvassa näkyy koirien kuopima syvennys penkin edessä. Oikean puoleinen penkki on kallistunut ja uponnut maahan puutteellisen perustuksen vuoksi.

Muita toiveita olivat penkkien pinottavuus, keveys, helposti vaihdettavat tai korjattavat osat sekä paikan päällä tehtävän huollon helppous (puhdistus, hionta ja maalaus). Materiaaleista metalli todettiin selvästi puuta huoltovapaammaksi. Puu puolestaan miellettiin huoltotiheydestä huolimatta hyväksi istuinalueeksi. Uusia penkkejä suunniteltaessa tai hankittaessa huomioidaan myös ilkeästä. Kestävyys ja huollettavuuden lisäksi kiinnitysruuvien tulee olla sellaiset, että ne eivät ole helposti avattavissa tavanomaisilla työkaluilla.

## 5 Helsinkiin haluttavan kaupunkikalustetyylin selvittäminen

Helsingin kaupungin rakennusviraston kalusteryhmän tavoitteena on luoda kaupunkikalusteohjelma vuoden 2008 aikana. Kaupunkipenkkien tyylipiirteet kirjataan tässä ohjelmassa. Tyylipiirteiden alustaksi on asetettu seuraavia laadullisia tavoitteita:

- Kalusteet ovat yhteensopivia ja kaupunkikuvaan sopivia.
- Kalusteiden väritys on määritetty ja yhtenäistetty
- Kalusteilla on tunnistettava Helsinki-ilme
- Laatu on tarkoituksenmukainen (design, materiaalit, tuotteen elinkaari, hinta)
- Kalusteet ovat huollettuja
- Kalusteiden sijoittelu on harkittua
- Kalusteita on tarkoituksenmukainen määrä
- Kalusteet kaunistavat kaupunkikuvaa
- Kalusteet palvelevat kaupungissa liikkuja ja tuottavat mielihyvää
- Kalusteiden sijoittelu mahdollistaa julkisen ulkotilan hyödyntämisen ja luo oleskelu- ja kohtaamispaikkoja.
- Kalusteiden kehittäminen on jatkuvaa toimintaa <sup>67</sup>

Tämä metsäpenkin ja peruspenkin suunnitteluprosessi sekä tuottaa pohjatietoa kaupunkikalusteiden tyylipiirteiden perusteiksi että esittelee Helsinkiin sopivia kaupunkikalusteiden piirteitä (yhteenveto, sivu 75).

Arkkitehti Juhani Pallasmaa puhuu Helsingin hengestä. Helsingin henki tarkoittaa Pallasmaan mukaan kaupungin ehyttä siluettia ja mittakaavana. "Helsingin hengen tulisi näkyä suunnittelussa hillittynä vaatimattomuutena ja ihmisen kokoisena mittakaavana pienissäkin yksityiskohdissa: katulampuissa ja pysäkkikotoksissa, puiston penkeissä ja roskakoreissa."

(Helsinki rakentaa 2000. s.9.)

67 Arja Saaristo-Wahlberg, muistio 25.04.2007

### **Funktionalismin aaterakennelma:**

#### **Tarkoituksenmukaisuus**

arkkitehtuurin piirteitä: Rationalistinen ja taloudellinen asuinhuoneiden sijoittaminen. Käyttö ja hoito vaativat mahdollisimman vähän vaivaa. Helppo puhdistettavuus. Ei turhia ornamentteja.

#### **Tekniikka**

tekniikka sanelee muotokieltä. teolliset valmistustavat kehityksessä. koneiden tuleminen tuo mukanaan vauhdikkaat muodot. yksinkertaiset ja geometrisen muodot.

#### **Tasa-arvo**

kaikille sopiva suunnittelu, ei eriarvoisuutta.

Mukailtu lähteestä: Funkis, Suomi nykyaikaa etsimässä, osa A1.

## **5.1 Penkkien sijoituspaikkojen mittakaava ja ympäröivä arkkitehtuuri**

Suomen Rakennustaiteen museon 1994 julkaisema ja kirja ”Sankaruus ja arki, Suomen 50-luvun miljö” kuvaa 1950-luvun asuntorakentamista. 1950-lukua pidetään Suomen arkkitehtuurin ja muotoilun kultakautena.<sup>68</sup> Mielikuvaamme 50-luvun arkkitehtuurista hallitsevat asuinalueet, joita sodan jälkeen rakennettiin vauhdilla. Asuntoja valmistui jopa 30 000 asunnon vuosivauhdilla.<sup>69</sup> Arkkitehtuurin tyylissä korostui funktionalismin asenne ja monipuolisuus; kukin tehtävä, käytetyt materiaalit ja uudet tekniset sovellutukset mietittiin kokonaisuutena luontevaa muotoa haettaessa.<sup>70</sup> Helsingin lähiöistä, mm. Herttoniemi, Roihuvuori, Maunula, Haaga ja Munkkivuori kaavoitettiin pienen virkamieskunnan toimesta. Alueiden tyypillisiä piirteitä ovat maisemaan sovitettu asemakaava sekä maaston muotoja korostava talojen massoittelu.<sup>71</sup> Näiden ”metsälähiöiden” rakennuskanta oli pääosin 3-4 kerroksisia kerrostaloja, rivitaloja ja omakotitaloja. Rakennusten tyylissä oli arkipäivän arvokkuutta.<sup>72</sup>

1950-luvun asuntosuunnittelun estetiikan todetaan olleen selkeä ja yksinkertainen. Tyypillistä on luonnonmateriaalien käyttö, sekä erilaisten materiaalien yhdistäminen. Esimerkkinä mm. rapatun pinnan, tiilen, luonnonkivipinnan ja elementtirakenteiden yhdistäminen eri tavoin toisiinsa. Moderneina piirteinä olivat valkoisen rappauksen ja lasitiilipintojen käyttö. Asuinrakennuksen kokonaishahmossa matalat nauhaikkunat ja parvekerivit muodostavat virtaviivaisen kokonaisuuden.<sup>73</sup>

68 Sankaruus ja arki, Suomen 50-luvun miljö. s.7

69 Sankaruus ja arki, Suomen 50-luvun miljö. s.77

70 Sankaruus ja arki, Suomen 50-luvun miljö. s.50

71 Sankaruus ja arki, Suomen 50-luvun miljö. s.84

72 Sankaruus ja arki, Suomen 50-luvun miljö. s.133-139

73 Sankaruus ja arki, Suomen 50-luvun miljö. s.149



Kuva 17. 1950-luvun arkkitehtuurissa käytettiin lämpimiä värisävyjä. Rakennusten tyyli on hillityn tyylikästä ja selkeälinjaista.

## 5.2 Katsaus Helsingin kaupunkikalustukseen 1950-luvulta nykypäivään

Ulla-Kirsti Junttila on tutkinut kaupunkipenkkiä kehitystä kirjassaan *Muuttuvat kadunkalusteet* (1986). Junttila toteaa, että 1950-luvulla alkoi aika, jolloin kalusteet erkanivat kaupunkien suunnittelusta. Kalusteita oli runsaasti saatavilla ja niiden rooli vaihtui kaupunkikalusteesta tekniseksi varusteeksi. Perinteisiä puu- tai valurauta-puu –penkkejä alettiin korvata uusilla penkkityypeillä, joille oli ominaista yksinkertainen teräsputkirunko ja istuimena lan- kut. Junttila toteaa penkkien olleen arkisia ja vaatimattomia.<sup>74</sup> 1970- ja 80-luvuilla Helsingin katukuvaan tulivat kiinteästi asennetut, sinkkipintaiset, neliöputkirunkoiset penkit, joiden istuimet oli valmistettu painekyllästetystä puusta. Kalusteiden hankinnassa korostettiin lähinnä pitkää kestoikää ja huoltovapautta, eikä kaupunkikuvallista näkökulmaa huomioitu.<sup>75</sup> Teknisyys näkyy useissa kalusteissa siinä, että tekniset rakennedetaljit ja kiinnikkeet on jätetty näkyviin, eikä niitä ole yritettykään sovittaa kalusteeseen.

Kaupunkikalustus on tällä hetkellä esikaupunkialueilla kirjavaa. Esikaupunkialueilla ei ole yhtenäistä kalusteperhettä, johon uudet penkit sovitetaan. Keskustan katualueille on 1990-luvun alussa suunniteltu oma yhtenäinen kalusteperhe. (Kuvakooste 1). Kalusteperhe on suunniteltu varta vasten Helsingin katualueille. Kadunkalusteperheeseen kuuluvat tällä hetkellä roska-astia, istutusastia, pollarit, kaiteet, infotaulu, liikennevalopylväät ja liikennemerkin jalusta sekä kaupungin katualueille suunniteltu penkkimallisto. Kalusteperheen istuimet, liikennevalopylväät, portaalit, pollarit ja kaiteet suunnitteli teollinen muotoilija Ulla-Kirsti Junttila. Junttilan kalustemuotoilussa ilmenevät laatupiirteet, jotka nousevat esiin myös tämän työn materiaalisuosituksissa ja mielikuvamenetelmän tuloksissa. Kalusteet ovat ilmeeltään keveitä, materiaaleina on käytetty tyypillisesti maalattua ja ruostumatonta terästä sekä puuta. Nykyisen kalusteperheen ongelmana on sekä puun että maalattujen

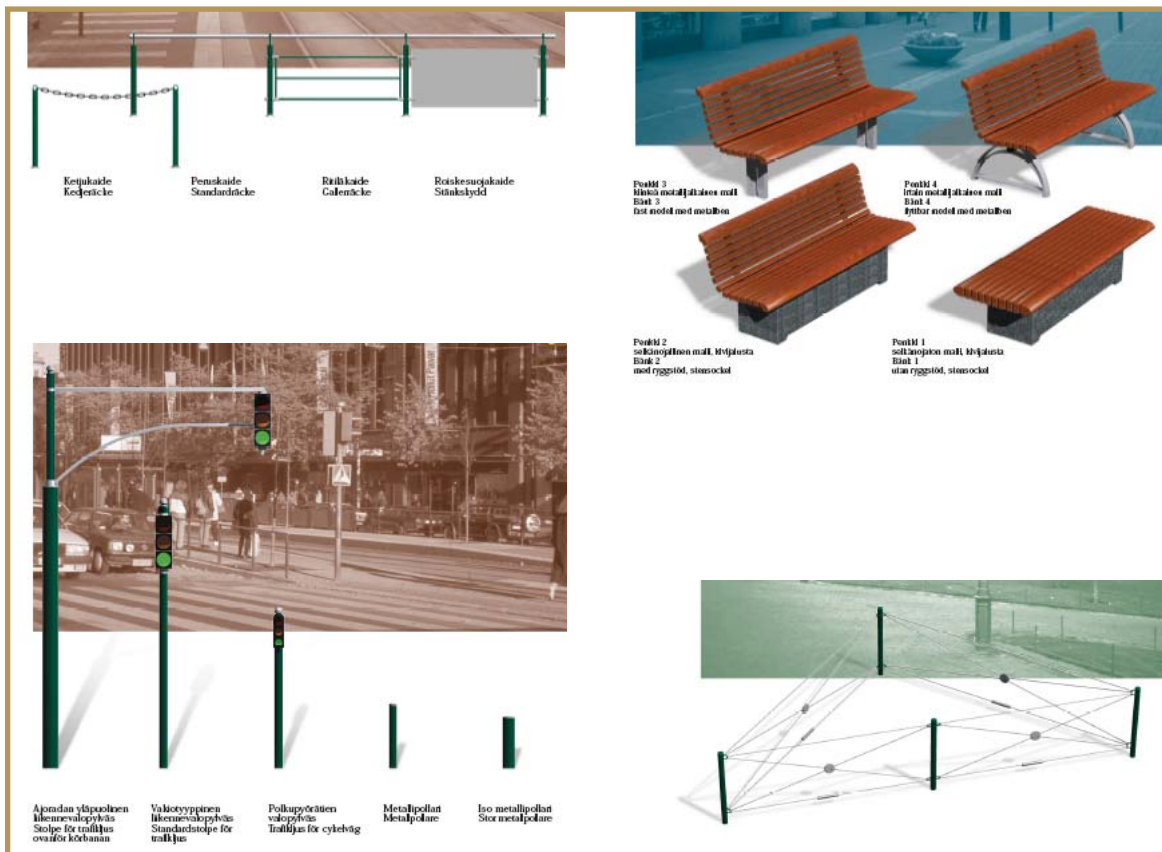
74 Muuttuvat kadunkalusteet. s.133.

75 Muuttuvat kadunkalusteet. s.134.



teräsosien pintakäsittelyjen huono kestävyys. Maalattut pinnat kuluvat herkästi ja puuosien lakattu pinta ei kestä sääoloissamme. Penkkejä on tarvetta kehittää myös ergonomian ja esteettömyyden kannalta. Osa selkänojiista on liian taaksepäin kallistuneita ergonomian kannalta ja ollakseen esteettämiä, penkeissä tulee olla käsinoja(t).

Helsingin uuden kaupunkikalusteohjelman teon yhteydessä 2008 otetaan kantaa nykyisen kalustemalliston päivittämiseen.



Kuvakooste 1. Ote Helsingin katukalustemallistosta 1996. Kalusteiden teräsosissa on käytetty ruostumatonta terästä sekä kaupungin väriin, RAL 6012, maalattua terästä. Penkkien pintakäsittelyinä on kuultokäsittely ja lakkaus, joka vaatii tiheää huoltoväliä.



Kuvakooste 2. Helsingin tulevaisuuden kaupunkikalusteilta toivottavasta tyylistä. Kuvien kalusteet ovat tyyliin selkeitä ja yksinkertaisia - perinteitä ja leikkisyyttä unohtamatta.

### 5.3 Mielikuvamenetelmä selvitti uusien penkkien toivottua tyyliä

Lukujen 7 ja 8 ohje- ja oppikirjallisuudessa sekä arkkitehtuurikirjallisuudessa viitattiin vahvasti siihen, että uusien kaupunkikalusteiden tulee sopia sijoituspaikkansa tyyliin sekä historiallisen että nykyhetken perspektiivistä. Mielikuvakartoituksessa haettiin konkreettista vastausta siihen, millaiset kalusteet, materiaalit, värit, muodot ja piirteet tekevät kalusteesta Helsingin kaupunkikalusteen. Menetelmän avulla kalusteiden kanssa työskentelevät pääsivät tasavertaisesti mukaan vuoropuheluun ja osallistumaan suunnitteluprosessiin.

Mielikuvamenetelmä toteutettiin tiiviinä työrupeamana. Mielikuvamenetelmän tekoon osallistui 22 rakennusviraston katu- ja puisto-osaston työntekijää. Menetelmällä tuotettiin kuvitettu synteesi siitä, millainen kalustetyyli ja mitkä materiaalit tai värit ovat Helsingin kalustetyyliä ja mitkä eivät ole. Tulokseksi koottiin tyylikirja, johon on tiivistetty työrupeaman tulokset. Tyylikirja asettaa metsäpenkin ja peruspenkin muotoilun tyyllillisen rajauksen ja toimii muotoilun inspiraationlähteenä (liite 1).







Kuvakooste 3. Esimerkkejä mielikuvamenetelmän tekijöiden henkilökohtaisista kuva- ja tekstikoosteista. Ruskealla rajatut koosteet kuvaavat tavoiteltavaa mielikuvaa, harmaalla rajatut puolestaan sitä, millaista tyyliä tulevaisuuden kalusteilta ei toivota. (Vasen sivu)

### 5.3.1 Mielikuvamenetelmän kuvaus

Mielikuvamenetelmä vastaa muotoilijoiden käyttämää innovatiivista työtappaa, jossa kohdehenkilöt tuottavat kuvien ja sanojen avulla visualisoidun kuvauksen ajatuksistaan ja ideoistaan.<sup>76</sup> Olen soveltanut siitä version, jota olen käyttänyt sidosryhmätyöskentelyn apuvälineenä ulkotilojen ja valaistuksen suunnitteluprojekteissa. Kaupunkikalusteiden tyylin mielikuvakartoitukseen kokosin aineiston, jossa oli kaupunkikalustukseen liittyvä kuvakortti- ja sanavalikoima (160 korttia, 50 sanaa). Kukin osallistuja teki tämän aineiston avulla oman näkemyksensä sekä siitä, miltä Helsingin tulevaisuuden kaupunkikalusteiden tulee näyttää, että siitä, millainen kalustevalikoima ei ole. Kukin osallistuja kokosi 1-2 kappaletta A3-kokoiselle alustalle koottua kuva- ja sanavalikoimaa, jonka he esittelivät myös suullisesti. Osallistujien esitykset dokumentoitiin muistiinpanoin ja valokuvin.

Kaupunkikalusteiden tyylin mielikuvakartoitus eteni vaiheittain seuraavasti:

1. Projektin tavoitteiden selvittäminen
2. Mielikuvamateriaalin kokoaminen, kuvat, sanat
3. Workshop 20.06.2006, kesto 2,5 tuntia:  
Tehtävänanto  
Henkilökohtaisen mielikuvakartan teko  
Oman kartan esittely
4. Synteesi

Synteessissä analysoin osallistujien valitsemat kuvat ja sanat sekä niille annetut merkitykset (sanat + sanalliset kuvaukset). Analyysissä tulokset koottiin korostuneiden teemojen pääluokiksi.

---

76 Muotoiluluotaimet. s. 35-38 ja 51.

### 5.3.2 Mielikuvamenetelmän tulos

Helsingin kaupunkikalusteille toivottavassa tyyliässä korostuu kalusteiden yksinkertainen ulkomuoto ja viimeistely. Kaupunkikalusteen tulee kuvastaa selkeästi Helsingille haluttua tyyliä ja olla yksi osa sijoitusympäristöänsä soveltuen kaupunkikuvaan. Helsinkiin sopivaa tyyliä haettaessa apuna toimi mielikuvamenetelmästä tuotettu synteesi, johon on koottu menetelmässä eniten esiin nousseet piirteet sekä sanallisessa muodossa että esimerkiksi kuvin. Viereisellä sivulla on synteessin ”TOP 10” -lista, joka kuvaa kaupunkikalusteiden tärkeimpiä piirteitä. Synteessissä on myös kuvattu lyhyesti tyyli, jollaista kaupunkikalusteilta ei toivota.

Mielikuvamenetelmän tuloksena on, että uusien kaupunkipenkkin tulee olla vähäeleisen tyylikkää; aikaa kestäviä, kaupunkikuvaan sopivia, kaupunkimaisia ja ajan hengen mukaisia. Toisaalta penkkien tulee olla myös helposti valmistettavaa ja huollettavaa käyttötavaraa. Toivottu värivalikoima on hillitty ja materiaalivalikoima laadukas, luonnon materiaaleja suosiva. Puuta suositaan lämpimänä, ihmisläheisenä materiaalina. Teräs tulee olla mattapintaista, maalattua tai harjattua pintaa.



Kuvakooste 4. Helsingille sopimatonta tyyliä kuvattiin muun muassa seuraavin kuvin ja sanoin:

## TOP 10

1. Yhtenäinen



2. Viimeistely

3. Huippulaatu



4. Monimuotoinen / houkutteleva



5. Uudenlainen / kekseliäs

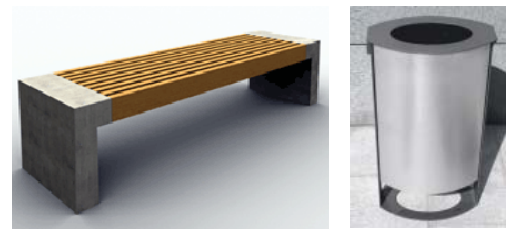


6. Vähäeleinen eleganssi

7. Tyylikäs muotoilu



8. Esinemäisyys



9. Perinteet huomioiva

10. Vehreät katupuut



## 6 Metsäpenkin ja peruspenkin muotoilu - design brief

*Penkkeihin liittyvät tavoitteet korkeasta laadusta, pitkästä käyttöiästä ja halvasta hinnasta. Kaupungin penkit ovat arkipäivän tuotteita, joiden fyysisen kestävyys ja esteettisen laadun tulee vastata Helsingin tavoitteita. Penkkien laatu tarkoittaa sitä, että ne täyttävät mainitut tavoitteet joka päivä.*

Uusien penkkien suunnittelutehtävän määrittely (myöhemmin ”design brief”) koostuu materiaaliselvityksen, tyylin lähtökohtien ja mielikuvakartoituksen sekä kaupunkien työntekijöiden haastattelujen pohjalta. Penkeissä tulee olla selkeät, tunnistettavat yhdistävät piirteet. Piirteitä ovat: muotoilun tyyli, värit, materiaali, materiaalin käyttö ja pintakäsittelytapa. Molempien penkkien muotoilun lähtökohtana on tyylin harkittu yksinkertaisuus ja tavoite sopia sijoitettavaksi lähes mihin vain Helsingissä. Penkit eivät saa olla huomiota herättäviä, vaan tyylin tulee olla ajatonta ja alisteista ympäristön arkkitehtuurille. Yksityiskohtien tulee olla suunniteltuja ja niiden ulkonäkö viimeistelyä. Helsingin rakennusvirastossa on parhaillaan käynnissä valinta kaupunkikalusteiden perusväreistä. Näistä väreistä tullaan valitsemaan myös nyt suunniteltavien uusien penkkien värit.

Penkkien materiaalina tullaan käyttämään istuimessa maalattua puuta, sillä puu on todettu käytännössä lämpimäksi istuinalustaksi ja maalattu puu on pintakäsittelysuositusten mukaan helppo pitää siistinä ja puhtaana. Jalka- ja tukirakenne on molemmissa penkeissä terästä, koska teräs on käytössä koettu kestävimmäksi ja käytännöllisimmäksi materiaaliksi. Teräksen käyttö mahdollistaa lisäksi kevyen ilmeen muotoiluun. Materiaalien valinnassa selkeä valintaperuste on huollon helppous. Käytännössä tämä tarkoittaa standardimittaisen puu- ja metallitavaran käyttöä.

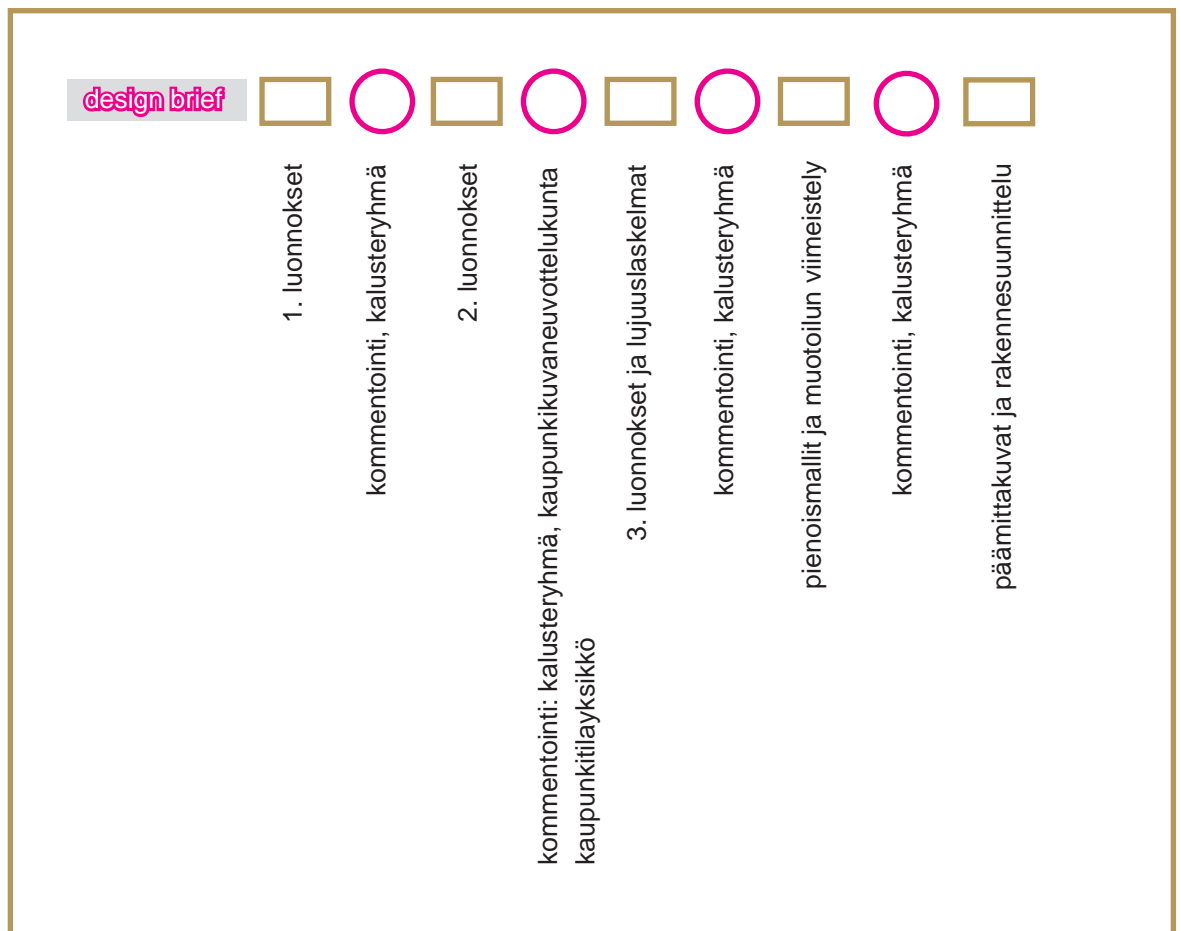
Esteettömyyskriteerit rajaavat penkkien mitoitusta ja rakennetta. Esteettömässä penkissä on aina selkänöja ja käsinoja, lisäksi penkin istumakorkeudeksi on määritetty 480mm. Esteettömyys ohjaa myös värien käyttöä. Penkin tulee erottua hyvin taustastaan.

Metsäpenkin ja peruspenkin muotoilu toteutettiin samanaikaisesti, jolloin penkkien yhtenäisten piirteiden hakeminen oli selkeää. Penkkien materiaalivaihtoehtoina käytettiin osan A mukaisia kaupunkipenkkien materiaalisuosituksia.

Penkkien suunnittelu toteutettiin tiiviissä yhteistyössä Helsingin kaupungin rakennusviraston kalusteryhmän kanssa. Eri luonnosvaiheissa keskusteltiin penkkien laadullisista ja tyyllisistä tavoitteista. Luonnokset esitettiin myös kerran Helsingin rakennusvalvontaviraston teydessä toimiville kaupunkitilayksikölle<sup>77</sup> ja kaupunkikuvaneuvottelukunnalle<sup>78</sup>.

Lopulliset mallit on esitetty sivuilla 72 ja 73. Rakennepiirustuksia ei esitetä tässä raportissa, koska ne ovat Helsingin kaupungin omaisuutta. Muotoiluprosessi eteni kaavion 3 mukaisesti:

Kaavio 3. Muotoiluprosessin vaiheet.



77 Kaupunkitilayksikön tehtäviin kuuluu kaupunkikuvaan liittyvät kehittämishankkeet ja niihin liittyvien ohjeiden laatiminen sekä kaupunkikuvallisten lupa-asioiden, kuten mainoslaite- tai julkisivumuutoslupien käsittely. (www.hel.fi)

78 Kaupunkikuvaneuvottelukunnan tehtävänä on seurata kaupunkikuvan kehitystä ja erityisesti rakentamisen vaikutusta siihen, edesauttaa hyvän kaupunkikuvan ja julkisen ulkotilan muodostumista sekä rakennuslautakunnan antamien ohjeiden mukaan antaa lausuntoja yksittäisistä rakentamistoimenpiteistä. (www.hel.fi)



## 6.1 Metsäpenkin muotoilun lähtökohdat

Metsäpenkin sijoitusympäristö, metsäinen puistoalue, ohjaa penkin ulkomuotoa selkeäksi, yksinkertaiseksi kokonaisuudeksi. Isoista, selkeistä osista koostuva penkki on tässä ympäristössä vakuuttava. Nykyisen metsäpenkin hyvänä piirteenä on ollut juuri puuosin kesto. Maalatut, leveät lankut on todettu hyväksi myös tyyliinsä puolesta. Yksinkertaisuus ja vahvojen osien varmuus ovat olleet toimiva kokonaisuus.

Metsäpenkin muotoilun lähtökohtana on mahdollisimman vahvojen materiaalien käyttö sekä yksinkertainen ja tyylikäs ulkomuoto.



Kuva 19. Etelä-Haaga.



Kuva 20. Näsiöjan puisto.



Kuva 18. Etelä-Haaga.



Kuva 21. Alppiruusu puisto.



Kuva 22. Maunula.



Kuva 23. Maunula.



Kuva 24. Länsi-Herttoniemi.



Kuva 25. Ida Ekmanin puisto.

## 6.2 Peruspenkin muotoilun lähtökohdat

Peruspenkkien sijoitusympäristönä on pääsääntöisesti 1950-luvulla rakennetut esikaupunkialueet, joiden rakennustyyli on yhtenäinen.

Peruspenkin rooli on olla enemmänkin kaupunkikuvaan sopeutuva kuin sitä hallitseva tai omakseen teoksena esiin nouseva. Tavoitteenani on kuitenkin tuoda penkkeihin tämän päivän ilmettä, toivottavasti myös samaa arkipäivän arvokkuutta kuin 1950-luvun arkkitehtuurissa on sanottu olevan. Arkkitehtuurista poimin muotoilun tyylipiirteiksi kokonaishahmon selkeyden, joka rakennuksissa muodostuu selkeistä vaak- ja pystysuuntaisista ikkunalinjoista. Vaakasuuntaisuutta korostaa myös rakennusten mataluus. Alueiden rakennuskanta on 3-5 kerroksista. Muista materiaaleista tulevia piirteitä ovat teräsosien keveys. Teräksen materiaalina oli maalattu latta- tai tankoteräs, kuten yllä olevassa kuvassa näkyy. Puun pintakäsittelyä oli 1950-luvulla usein lakka. Lakkaa ei kuitenkaan voi käyttää penkeissä, sillä se on materiaaliselvityksessä todettu huonosti kestäväksi.

Lisähaastetta peruspenkin muotoiluun tuo huollon tarpeen minimointi. Tehtävänä on suunnitella ilmeeltään kevyt puistonpenkki standardimittaisia ja helppohoitoisia puu- ja teräsmateriaaleja käyttäen.



### 6.3 Inspiraatiota 1950-luvun kalustesuunnittelun tyylistä ja kaupungin kalustetyylin mielikuvakartoituksesta

1950-luvulla luotiin käsite suomalaisesta muotoilusta. 1950-luvun muotoilun kärkinimien tuotteet tunnetaan hyvin edelleen, esimerkkeinä Antti Nurmesniemen emaloidut kahvipannut, Timo Sarpanevan valurautapata tai Kaj Franckin Kilta-astiasto - jonka seuraaja on nykyinen Teema-astiasto. Kalustesuunnittelussa Suomen suuret nimituotteet seurasivat seuraavalla vuosikymmenellä. 1960-luvun tuotteita edustavat tunnetut Yrjö Kukkapuron Karuselli-tuoli, Eero Aarnio pastilli- ja pallotuoli.

Ulkoasianministeriön Viestintä- ja kulttuuriosaston ylläpitämällä Virtual Finland internet-sivuilla on selkeästi tiivistetty 1950-luvun suomalaisen muotoilun lähtökohdat; ”Arkipäivän esineiden käyttötarve ja materiaaleja säästävä muotoilu ja työtavat loivat pohjan teollisten taiteiden arvoille. Yksi uuden muotoilun pääperiaatteista oli modulaarisuus, jossa tuotteen peruselementeistä on koottavissa erilaisia ratkaisuja, oli sitten kyseessä kattaus, vaatekoneisuus tai kodin sisustus. Yksittäiset osat on muotoiltu yksinkertaisiksi ja ajattomiksi, mikä tekee tuotteista pitkäikäisiä. Esimerkkinä tuotteiden yksinkertaisesta muuntelumahdollisuudesta on värikirjasto, jonka mukaan tuotteelle saadaan helposti uusi ilme.” (Oma suomennos).

Penkkien muotoilun inspiraationa käytin viereisellä sivulla esitettyjä sisustuslehdistä leikatuja kuvia 1950-luvun arkipäivän esineistä sekä nykypäivän esineistä. Poimin kuvista tyyppillisiä muotojen ja materiaalien piirteitä, jotka toisaalta ilmentävät tunnistettavasti aikakautaan ja toisaalta toimivat yhteen mielikuvakartoituksessa valittujen piirteiden kanssa. Osan A materiaaliselvityksessä lattateräksen käyttö penkin jalkarakenteena on todettu kestäväksi ja suositettavaksi tavaksi käyttää terästä. Etsin tähän liittyviä kuvia ja lähdin niiden pohjalta miettimään uusien penkkien muotokieltä. Viereisellä sivulla on esitetty mielikuvamenetelmässä käytettyä kuva-aineistoa sekä kaluste- ja tuotekuvia esineistä, joiden muotokielessä ja materiaalien käyttötavassa on piirteitä, joita myös uusilta penkeiltä toivotaan. Kuvista on ympyröity yksityiskohtia, esimerkkejä materiaalin käytöstä ja muodon piirteitä, joita haluan välittävän myös uusien penkkien muotoilusta.



Kuvakooste 5. Yksityiskohtia Helsinkiin sopivasta tyylistä. Ote mielikuvamenetelmän kuva-aineistosta.



harjattu teräspinta on tyylikäs ja kestää naarmuuntumista



pitkä ja matala penkki on ilmeeltään rauhallinen ja tyylikäs



kaarevat linjat luovat tuotteelle linjakkuutta ja virtaviivaisuutta



teräksen värinen lattateräs on kevyt jalkarakenteena



materiaalin viimeistely tuo laadukkuutta



Kuvakooste 6. Esimerkkejä lattateräksen käytöstä istuinten jalkarakenteena sekä esimerkkejä 1950-luvun muotoilun tyylistä.



Kuvakooste 7. Metsäpenkin ensimmäisiä luonnoksia.



Kuvakooste 8. Peruspenkin ensimmäisiä luonnoksia.

## 6.4 Luonnoksista lopullisiksi malleiksi

Penkkien muotoiluprosessi oli tiivis yhteistyöprosessi Helsingin kaupungin kalusteryhmän kanssa. Kalusteryhmän jäsenet kommentoivat penkkejä sekä muotoilun että huollon näkökulmista. Lisäksi luonnokset esiteltiin Helsingin rakennusviraston kaupunkitilayksikölle ja Helsingin kaupunkikuvaneuvottelukunnalle.

Ensimmäisten luonnosten esittelyssä helmikuussa 2006 esittelin noin 20 erilaista luonnosta molemmista penkeistä. Tällä sivulla on esitetty osa luonnoksista. Suosituimmat luonnokset on rajattu pienempään ruutuun. Metsäpenkin suosituimman luonnoksen todettiin olevan linjakas, tyylikäs ja yksinkertaisista muodoista koostuva. Peruspenkin suosituimmissa luonnoksissa vasemmassa mallissa oli toivottua keveyttä, oikea puolestaan vakuutti vahvempien osiensa puolesta. Tyyllisesti nämä penkit edustivat sitä hillittyä linjaa, jota peruspenkiltä toivottiin.

Seuraavalla sivulla on esitetty toisen luonnosvaiheen kuvat. Tässä vaiheessa tutkin edellisten luonnosten suosikkeja tarkemmin testaamalla eri materiaalivahvuuksien, puurimoitusten ja käsinojen vaikutusta penkkien muotoon. Tämän sivun luonnoksista metsäpenkin malleissa kalusteryhmän mielipiteet jakaantuivat kahden esitetyn mallin välillä. Ylempi malli miellytti ulkomuotonsa puolesta, alempi todettiin vakuuttavammaksi penkin kestoa ajatellen. Ajatusta pitkästä penkkimallista pidettiin kiinnostavana.

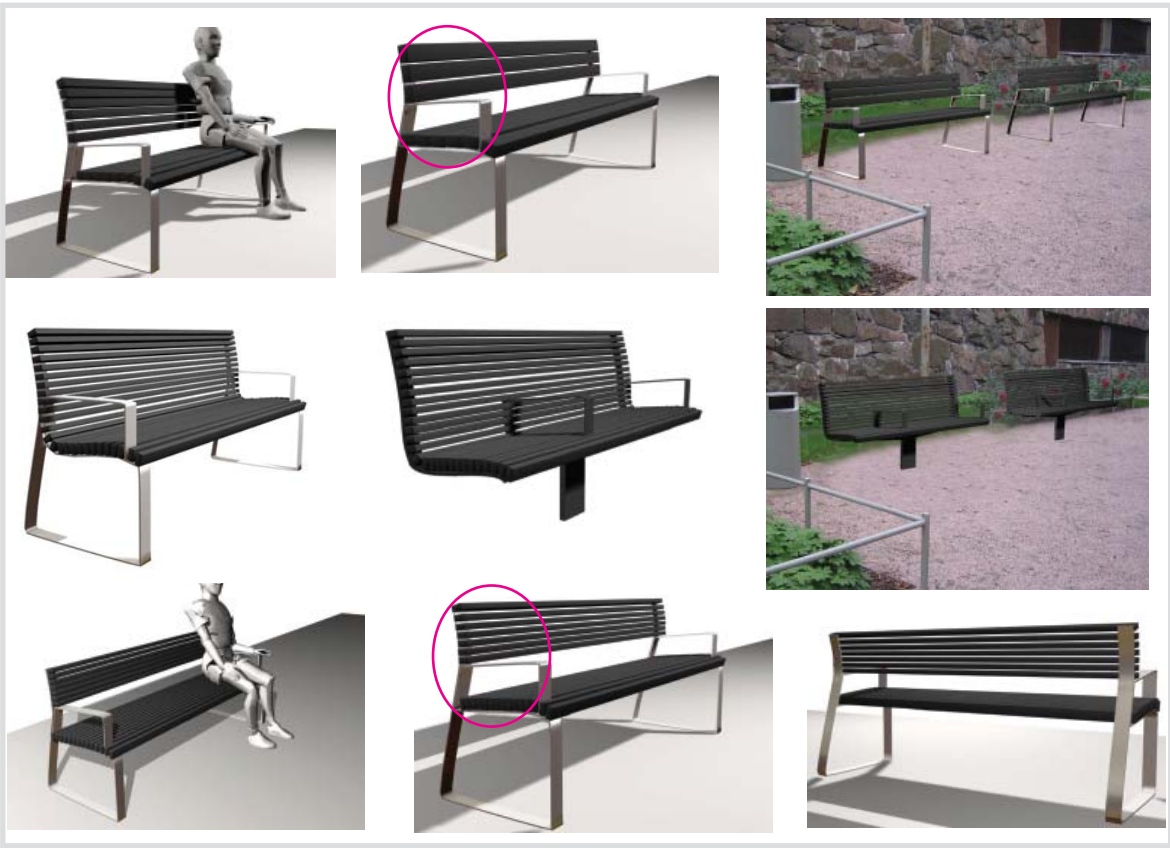
Alemmassa ruudussa näkyy peruspenkin ilmeen muuttuminen eri rimoitusvaihtoehdoilla. Tässä vaiheessa päätettiin tutkia mahdollisimman ohuiden rimojen käyttöä. Todettiin myös, että tyhjä väli selänojan ja istuimen välillä tekee penkistä ilmeeltään kevyen. Peruspenkin jalan muodosta päätettiin, että jalan etureunan tulee olla suora, jotta se ei ole huoltokoneiden tiellä. Takapuolella jalka voi ulottua myös selkänojan linjan ulkopuolelle, sillä penkit sijoitetaan vain erikoistapauksissa paikkoihin, joissa myös niiden tausta aurataan lumesta.

Tässä vaiheessa penkit esiteltiin kaupunkitilaryhmälle, jonka näkemyksenä oli, että metsäpenkkiä tulee kehittää ylemmän mallin pohjalta. Peruspenkkiä pidettiin liian perinteisenä ja esitettiin toive käsinojen sijoittamisvaihtoehdoista. Esteettömyyttä ajatellen myös yksi käsinoja on riittävä.





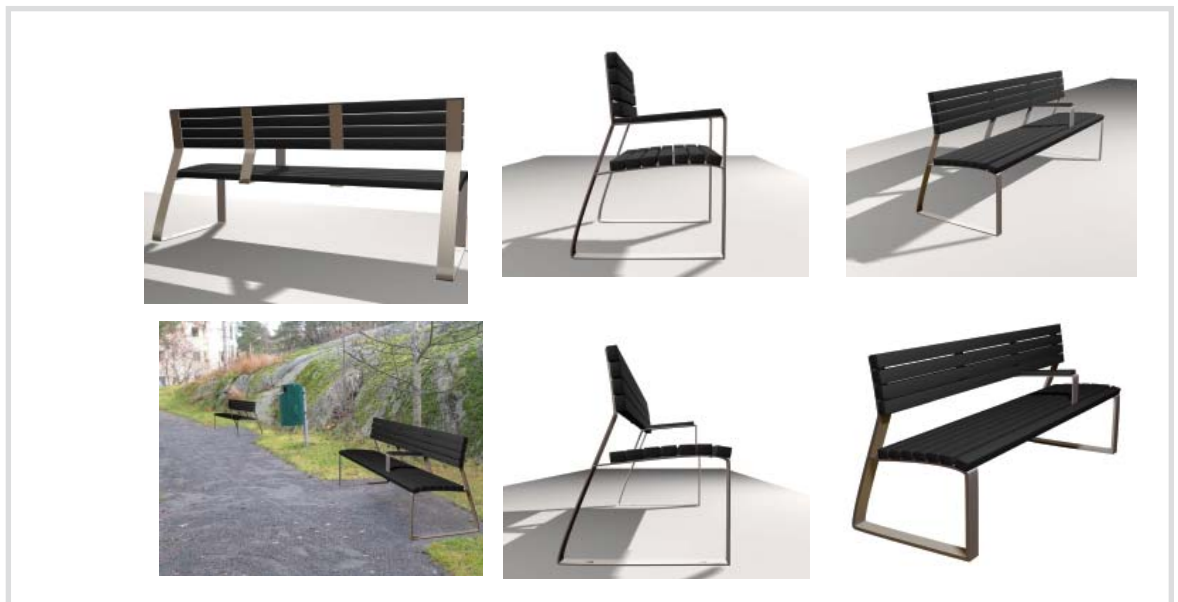
Kuvakooste 9. Metsäpenkin toisen vaiheen luonnoksia. Metsäpenkissä etsittiin jalkarakenteeseen mahdollisimman eleetöntä mutta tyylikästä ratkaisua, joka on selkänojan lankun vaihdon kannalta helppo.



Kuvakooste 10. Peruspenkin toisen vaiheen luonnoksia. Peruspenkissä testattiin erikokoisten puurimojen vaikutusta penkin ilmeeseen sekä selkänojan ja istuimen liittymistä toisiinsa.



Kuvakooste 11. Metsäpenkin kolmannen vaiheen luonnoksia. Jalkarakenteen toimivuutta hiottiin edelleen.



Kuvakooste 12. peruspenkin kolmannen vaiheen luonnoksia. Kolmannessa luonnosvaiheessa mukaan otettiin myös lujuslaskenta, jonka perusteella varmistettiin eri osien mitat ja vahvuudet.

Syksyllä 2007 muotoilussa tarkasteltiin edelleen metsäpenkin jalkarakenteen erilaisia mahdollisuuksia (kuvat yllä). Vaihtoehtoisina ratkaisuina olivat lattateräs, putkipalkki ja valettu jalkamalli. Eri vaihtoehdoista tehtiin hintavertailuja ja rakenteellisia tarkasteluja. Päädyimme teräsputkipalkkiin, joka on materiaalina edullinen ja kestävä. Muotoilun kannalta olin tähän ratkaisuun tyytyväinen, sillä tässä vaihtoehdossa selkäojan laudan kiinnitys saadaan putkipalkin sisään.

Peruspenkin muotoilussa hiottiin jalan ja käsinojan muotoa sekä käsinojan sijoittamista. Jalan muodoksi valittiin edellisen sivun luonnoksista alarivissä keskellä oleva vauhdikas

muoto. Käsinojan muotoilussa pyrin malliin, joka on mahdollisimman hyvin samaa sarjaa jalan kanssa. Penkin ilmeen rauhoittamiseksi tein mallin, jossa selkänöjan ja istuinlautojen välille ei tule pystysuuntaista osaa käsinojan kohdalle (kuva alarivissä oikealla).

## 6.5 Rakennesuunnittelu



Penkkien osien mitoituksen varmistamiseksi tehtiin myös rakennesuunnittelu. Rakennesuunnittelusta vastasi insinööri Juha-Pekka Koljonen, WSP Finland Oy:stä. Rakennesuunnittelun tuloksena metsäpenkin jalkarakenteeksi valittiin putkipalkkiratkaisu ja peruspenkin rimoitus sai lopulliset mittansa. Rakennesuunnittelussa huomioitiin kaupunkipenkkiä laadulliset tavoitteet ja pyrittiin mahdollisimman siisteihin ja huomaamattomiin kiinnitysratkaisuihin. Kiinnitysosien detaljit suunnitellaan lopullisesti prototyypin testausvaiheessa, joka on keväällä 2008.

Rakennesuunnittelija pyrki rakenteellisissa ratkaisuissa huomioimaan penkkien käyttötarkoituksen sekä ympäristöolosuhteet. Keskeisimpiä vaikuttimia materiaalivalinnoissa olivat rakenteen kestävyys normaalikäytössä sekä ilkvallan että sään aiheuttamat rasitukset. Liitosratkaisut pyrittiin muodostamaan sellaisiksi, että penkkeihin kohdistuvat huoltotoimenpiteet kuten mm. osien vaihtaminen on mahdollista yksinkertaisin menetelmin.

Metsä- ja peruspenkin rakenteellinen mitoitus jakaantui seuraaviin osiin:

- Istuin- ja selkänöjaosan kestävyys  $q_k = 1.5 \text{ kN/m}^2$  henkilökuormalle, joka tarkoittaa käytännössä  $150 \text{ kg:n}$  kuormaa /  $\text{m}^2$ .
- Istuin- ja selkänöjaosan puurakenteen taipuman rajoittaminen arvoon  $w = L/300$  (Taipuma on siis rajattu arvoon  $L/300$  eli kun penkki on  $2 \text{ m}$  pitkä, niin taipuma ( $w$ ) on  $2000 \text{ mm}/300 = 6.6 \text{ mm}$ .) Käytännössä taipuma voi kuitenkin olla suurempi, koska se riippuu kuorman sijainnista (penkin ulkoreunalla istuttaessa kuorma jakautuu lähinnä reunarimoille, jotka siis taipuvat enemmän).
- Teräsosien mitoitus henkilökuorman aiheuttamille rasituksille.
- Kaatumisvarmuuden määrittäminen pystysuuntaisille ja vaakasuuntaisille kuormille.
- Teräsbetonisen pohjalaatan rakenteellinen mitoitus ja kokonaisstabiiliteetin huomioiva mitoitus.<sup>79</sup>

Rakenteellisessa mitoituksessa käytettiin voimasuureiden määrittämisessä F&L-kehäohjelmaa ja rakenteellisina mitoitusohjeina soveltuvien osien kansallisia RakMkB7 – Teräsrakenteet sekä RakMkB10- Puurakenteet – ohjeita.<sup>80</sup>

79 Juha-Pekka Koljonen 2008, sähköpostiviestit 28.2 ja 3.3.2008

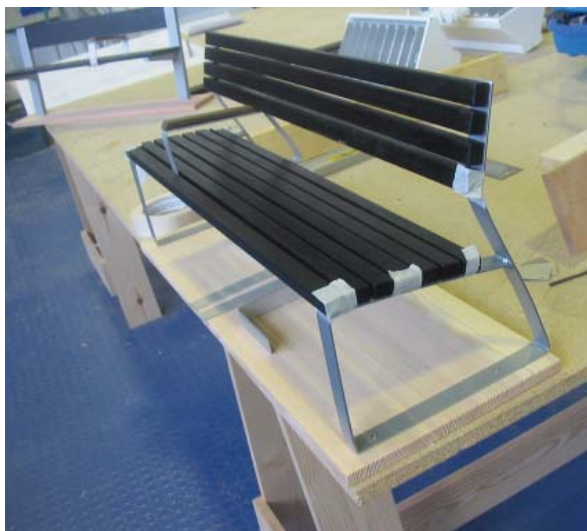
80 Juha-Pekka Koljonen 2008, sähköpostiviesti 28.2 ja 3.3.2008



## 6.6 Pienoismallit vahvistivat penkkien lopulliset muodot ja mitoitukset

Penkkien lopullisen muodon varmistamiseksi valmistin pienoismallit 1:5 yhdessä puuseppä Jaakko Salmen kanssa. Näiden perusteella penkkien ulkomuoto ja mitoitus arvioitiin HKR:n kalusteryhmän ja esteettömyydestä vastaavan Pirjo Tujulan kanssa. Penkit hyväksyttiin lopullisiksi malleiksi. Totesimme myös, että pienoismalleissa ja havainnekuvissa käytetty värimaailma on esteettömyyden kannalta hyvä. Tumma penkki erottuu hyvin ulkoympäristössä. Lopulliset värit määrittyivät HKR:n kalusteohjelman mukaan myöhemmin vuonna 2008. Pienoismallien pohjalta penkeistä tehtiin rakennepiirustukset valmistusta varten. Lopulliset penkkimallit ja penkkien päämitat on esitetty seuraavalla aukeamalla.

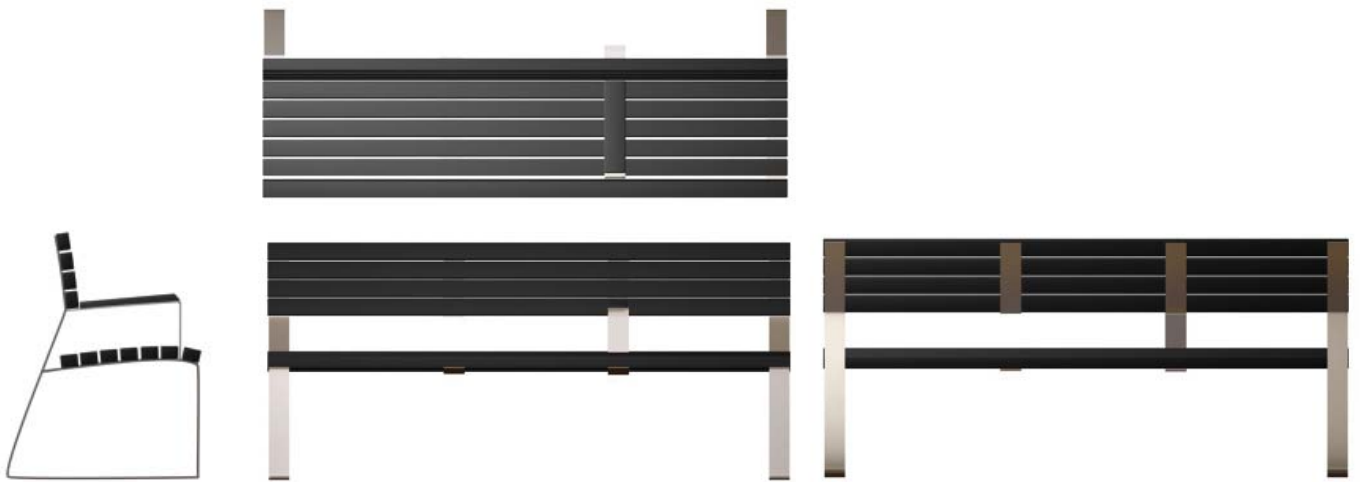
Kuvat 26 - 29.  
Penkeistä valmistettiin pienoismallit 1:5. Pienoismallien avulla varmistettiin penkkien mittasuhteiden toimivuudesta.





#### PERUSPENKIN PÄÄMITAT:

Penkin pituus 2000mm  
Istuinkorkeus 480mm  
Istuinsyvyys 440mm  
Käsinoja 175mm istuimen yläpinnasta  
Selkänojan korkeus 440mm  
Laudat 60\*45mm  
Jalan lattateräs 12\*8mm



Kuva 30. Kuvasovite peruspenkin käytöstä Herttoniemessä.



## METSÄPENKIN PÄÄMITAT:

Penkin pituus 2000mm

Istuinkorkeus 480mm

Istuinsyvyys 400mm

Käsinoja 160mm istuimen yläpinnasta

Selkänöjan korkeus 380mm

Laudat 195\*45mm

Jalan teräsputki 100\*60\*6mm



Kuva 31. Kuvassovite metsäpenkin käytöstä Haagassa.

## Yhteenveto ja keskustelu

*Helsingin kaupunkipenkit ovat laadukasta arjen käyttötavaraa. Helsingin kaupunkipenkkiä laadun, helpon valmistettavuuden, helpon huollon, edullisen hankintahinnan ja Helsinkiin sopivan tyylin, voisi kiteyttää seuraavasti: ”Helsingin kaupunkipenkki on rakenteeltaan ja materiaaleiltaan vakuuttava, kestävä ja tukeva ulkotilan kaluste. Kaupunkipenkit ovat tyyllittäin linjakkaita ja yksinkertaisia, vähistä elementeistä koostuvia.”*

Työn tavoitteena oli antaa Helsingin kaupunkipenkkiä puun ja metallin materiaalien ja pintakäsittelyn suositukset sekä suunnitella kaksi Helsinkiin sopivaa, helposti huollettavaa kaupunkipenkkiä.

Helsingin kaupungin rakennusviraston työntekijöiden haastattelujen, asiantuntijahaastattelujen ja kirjallisuuden pohjalta tehty puun ja metallin materiaalien ja pintakäsittelyjen esittely ja käyttösuositukset tuottivat hyödyllistä käytännön tietoa, jota voi hyödyntää sekä penkkejä huollettaessa että penkkejä kilpailutusasiakirjoissa uusia hankittaessa. Kaupunkipenkkiä näkökulmasta puu- ja metallimateriaaleista sekä niiden pintakäsittelystä oli tietoa saatavissa osakokonaisuuksina eri lähteistä. Kirjallisten lähteiden teoriapohjainen tieto yhdistettynä asiantuntijahaastatteluihin, joissa pystyi kysymään tietoa juuri kaupunkipenkkejä ajatellen, sekä Saija Vihervuoren diplomityö tuottivat mielestäni hyvän lopputuloksen Helsingin penkkiä materiaali- ja pintakäsittelysuosituksiksi.

Helsingin kaupungin rakennusviraston haastatteluissa kävi ilmi, että työntekijöillä on virheellisiä käsityksiä puun ja metallin käytöstä. Todettiin esimerkiksi, että ”Sinkityn metallipinnan päällä ei pysy mikään maali.” ja ”Sinkityn metallituotteen pitää olla säälle alttiina kaksi vuotta ennen kuin sen voi maalata.” ja ”Kyllä venelakan on pakko olla kestävä kaupunkipenkkiä puuosissa”. Toivon, että tässä työssä tuotettu teksti tuo tiiviin ja helposti lähestyttävän tietopaketin puun ja metallin piirteistä ja täten hyväksyttävät perustelut annetuille suosituksille.

Helsingin kaupunkipenkkiä puuosien pintakäsittelyyn on kokeiltu, ja kokeillaan edelleen, eri pintakäsittelytuotteita. HKR kalustemalliston penkeissä käytössä oleva kuultokäsittely ja lakan yhdistelmä on koettu erityisen huonoksi kestävyyskannalta. Lakkapinnan halkeillessa puun sisään pääsevä kosteus tummuttaa kuultokäsittelyn puun. Puun syykuvionin toivotaan olevan näkyvillä, mutta syykuvion saa näkemään vain kuultokäsittelyllä, joka vaatii asiantuntijoiden mukaan huollon kaupunkiolosuhteissa jopa 1-2 kertaa vuodessa.

Penkkien huoltovälin tavoitteena on kuitenkin noin 5 vuotta (ilkivalta pois lukien), joten kuultokäsittely nykyisillä pintakäsittelyaineilla ei ole toimiva ratkaisu.

Keskusteluissa uusien penkkien rakennesuunnittelijan kanssa pohdimme työn tuloksena annettua puun pintakäsittelysuositusta. Teoreettisesti puu pyrkii aina samaan kosteustasapainoon ympäristönsä kanssa. Tämä periaate suosisi ajatusta, että pintakäsittelyn tulisi olla kuultokäsittely, joka joustaa puun mukana. Tässä työssä suositeltu peittävä, kalvon muodostama Miranol ei elä, vaan sen voisi olettaa irtoavan puusta puun eläessä. Toisaalta Miranol on alkydimaali, jonka ominaisuutena on hyvä tunkeutuminen puun pintaan. Myös asiantuntija- ja käyttäjähaastattelut tukivat Miranolin suosittamista. Peittävällä pintakäsittelyllä saadaan myös ylivoimainen ase graffiteja ja töhryjä vastaan; peittävän maalipinnan voi peittomaalata spraymaalilla, joka kuivuu jopa 20 minuutissa. Tämä tieto otettiin penkkien ylläpidossa vastaan positiivisesti - mikä onkaan parempaa työtä kesätyöntekijöille!

Uusien penkkien muotoilussa huomioitiin monet reunaehdot: huollon toiveet penkkien yksinkertaisuudesta, hankinnan toiveet penkkien edullisuudesta, kaupunkikuva-asiantuntijoiden toiveet Helsinkiin sopivasta hillitystä tyylistä sekä esteettömyys- ja ergonomia-ohjeet. Näillä ehdoilla toteutettu suunnitteluprosessi tuotti yhden näkemyksen siitä, millainen Helsinkiin sopiva tyyli voisi konkreettisesti olla. Edellä mainitut piirteet huollon helppoudesta ja valmistuksen edullisuudesta toteutuvat käytännössä niin, että yhdessä penkissä käytetään istuimessa ja selkänojassa yhtä vakiosahatavaramitoista helposti saatavaa puutavaraa. Puutavara pyöristetään kulmistaan, jotta istuimukavuus lisääntyy. Samoin penkeissä käytettävä teräs on vakiomittaista.

Metsäpenkin osat ovat tukevaa, kestävyyttä huokuvaa mittakaavaa. Metsäpenkki tullaan aina asentamaan kiinteään perustukseen, joten kaksi penkin takana olevaa jalkaa olivat luonteva ratkaisu. Haasteena oli vahvojen jalkarakenteiden suunnittelu osaksi tyylikästä penkkiä. Jalan ratkaisu oli jo alusta lähtien samaa tyyliä kuin lopullinen jalka. Puu- ja metalliosien toisiinsa liittäminen oli haaste, jonka kehittelyyn kului yllättävänkin pitkä aika.

Peruspenkkiin haettiin mahdollisimman kevyttä, mutta kestävyydeltään vakuuttavaa ilmettä. Tästä syystä puuosat mitoitettiin vahvemiksi kuin nykyisissä Helsingin penkeissä. Lujuuslaskennassa rakennesuunnittelija käytti raja-arvona määrettä, jossa penkin päällä istuu kaksi 150kg painavaa ihmistä ja penkki saa tuolloin taipua maksimissaan 6,6mm. Peruspenkin jalan materiaalina oleva lattateräs muotoutui valituksi jo rakennusviraston käyttäjähaastattelujenkin pohjalta. Lattateräs on todettu käytössä hyvin kestäväksi ja muotonsa pitäväksi. Vaikka uuden peruspenkin jalan lattateräs on 80x12mm, on 2m pitkän penkin kokonaisilme kevyt.

Metsäpenkin ja peruspenkin suunnitteluprosessin aikana syntyi konkreettisia esimerkkejä siitä, millaiset muotoilulliset ratkaisut toteuttavat Helsingin kaupunkikalusteiden tyylipiirteitä. Yksinkertainen tyylikkyys toteutuu penkeissä hillittynä muotokielenä.

Yhteistyö Helsingin kaupungin rakennusviraston katu- ja puisto-osaston kalusteryhmän ja esteettömyysasiantuntija Pirjo Tujulan kanssa tuotti runsaasti keskustelua. Ohjausryhmän kommentointi vei muotoilutyötä hyvin eteenpäin, kun saimme kokouksissa karsittua luonnosvaihtoehtoja ja löysimme sopivaa, Helsingin tyyliä edustavia muotoilun ratkaisuja. Oli tärkeää, että muodon ratkaisut tehtiin yhteistyössä kalusteryhmän kanssa. Tällöin ryhmä sitoutuu yhdessä luotuihin tavoitteisiin ja pystyy noudattamaan yhtenäistä linjaa myös muita kalusteita ajatellen ja viestimään aiheesta myös muille. Samoin ryhmä vakuuttuu yhdessä tehdyistä suunnitteluratkaisuista ja näkee uudet penkit hyvinä, käyttökelpoisina tuotteina.

Keskustelu Helsingin rakennusvalvontaviraston kaupunkitilayksikön kanssa vahvisti kaupunkikuvallista tavoitetta siitä, että penkkien tulee olla tyyliään mahdollisimman yksinkertaisia. Kaarevat jalkaratkaisut ja sohvamaiset penkkikuvat syrjäytettiin nopeasti. Helsingin kaupunkikuvaneuvottelukunnalle penkit esiteltiin vasta kun olimme ohjausryhmän kanssa päätyneet lopullisiin malleihin.

Kaupunkipenkkiä materiaali- ja pintakäsittelysuosituksista sekä penkkien muotoilullista määrityksistä on hyötyä myös kaupunkikalusteiden suunnittelijoille, valmistajille ja kaupunkitilojen suunnittelijoille. Erityisesti Suomen ilmastoon sopivien materiaaliominaisuuksien piirteet on hyvä huomioida. Helsinkiin kalusteita tarjottaessa tai suunniteltaessa kannattaa huomioida työssä esitetyt tyylliset piirteet. Koukeroista voimakkailla muodoilla varustettua kirkkaan keltaista penkkiä on turha Helsinkiin tarjota.

Peruspenkki ja metsäpenkki toimivat osaltaan Helsingin imagon rakentajina. Suunnitellussa penkeissä muotoilun, materiaalien ja rakenteen tavoitteena on olla linjakkaita, tyylikkäitä ja hyvin siisteinä pysyviä. Tämän viestin toivotaan välittyvän myös helsinkiläisille ja Helsingissä vieraileville. Yhtenä imagotekijänä ovat myös penkkien nimet, jotka tulee pohtia jatkossa. Helsingin tuotteina on luontevaa nimetä penkit niin, että ne toimivat osana puhkieltä. Työnimet metsäpenkki ja peruspenkki ovat yleisiä ja vaatimattomia, eivätkä tue samoja laatutavoitteita, joita penkeille asetettiin.

Itselleni sain hyvän tietopaketin puun ja metallin käytöstä ja niiden pintakäsittelystä. Erityisesti asiantuntijahaastatteluista saatu tieto oli konkreettista ja käytännönläheistä. Kirjallisista lähteistä koottuun argumentointia perustelevaan materiaaliin voi palata aina, kun aiheesta keskustellaan ja etsitään vastauksia aiheeseen liittyviin kysymyksiin.

Helsingin julkiseen kaupunkitilaan tuotteita suunnitteleville teollisille muotoilijoille työn viestinä on se, että tuotteita suunniteltaessa tulee olla tiiviissä yhteistyössä kaupungin organisaatioihin, jotta työstä tulee hyväksytty ja täten myös toteutettava. Työhön liittyvät tahot tulee saada innostumaan aiheesta ja panostamaan omalta osaltaan esimerkiksi rahoitukseen, joka vaikuttaa työn etenemiseen. Sama periaate on toimiva myös muissa kaupungeissa. Teollinen muotoilija on työssä se, joka tekee päätökset materiaalien ja pintakäsittelyjen käytöstä. Materiaalit ja pintakäsittelyt tulee tällöin tuntea mahdollisimman perusteellisesti.

Työssä käytetty laadullisen tutkimuksen menetelmä "mielikuvamenetelmä" osoittautui toimivaksi tavaksi tuottaa kuvallista ja sanallista materiaalia siitä, miten tuottaa yhteinen näkemys Helsinkiin toivottavasta kaupunkikalustetyylistä. Menetelmä toimi hyvin myös keskustelun lähtökohdana aiheeseen. Menetelmän tuloksena tehty synteesi kalustetyylistä toimi muodon antoon piirteiden karttana, jonka tavoitteisiin oli hyvä palata muotoilun edetessä. Olemme työpaikassani WSP Finland Oy:n Design Studiossa käyttäneet samaa menetelmätapaa jo useissa julkisen kaupunkitilan suunnitteluhankkeissa ja se on poikkeuksetta tuottanut projektiryhmissä innostuneen vastaanoton ja hyvän lähtökohdan jatkosuunnitelluille. Menetelmästä on kehitetty myös versio keskusteluun asukkaiden kanssa.

Penkkien suunnittelussa on nyt keväällä 2008 menossa protovaihe. Prototyypit valmistaa Lahdessa toimiva Lehtovuori Oy. Tämän jälkeen penkkien rakennekuvat viimeistellään ja niiden valmistus kilpailutetaan. Tavoitteena on, että ensimmäiset penkit asennetaan käyttöön jo kuluvan vuoden aikana. Penkkien värit määritetään protovaiheen yhteydessä.

Päättötyö loi hyvän yhteistyön pohjan Helsingin rakennusvirastoon. Olen parhaillaan mukana Helsingin kaupunkikalusteohjelman luonnissa. Työssä määritetään kaupungin kalustevalikoiman laatutekijät ja määritetään eri kalustetyypit. Opinnäytetyössä tehdyt suositukset otetaan käyttöön myös muissa, samoista materiaaleista valmistettavissa kaupunkikalusteissa.



## Lähteet

### Työn ohjaus:

Saaristo-Wahlberg Arja, Helsingin kaupungin rakennusvirasto  
Terhi Tikkanen-Lindström, Helsingin kaupungin rakennusvirasto  
Siikonen Mari TaM, WSP Finland Oy

### Haastattelut:

Ahola Pirjo. FM. 2006. Tikkurila coatings. Pintakäsittelyaineet.  
Heikkilä Mika. 2006. Tampereen kaupunki. Kaupunkikalusteiden käyttökokemus.  
Koljonen Juha-Pekka. 2008. WSP Finland Oy. Rakennesuunnittelu.  
Laakso Risto. 2006. Plascoat –pinnoite, TJR-Pinta. Pintakäsittelyaineet.  
Leivo Raimo. 2006. Puukeskus, Jalopuuosasto. Jalopuulajit.  
Nurminen Hemmo. 2006. Puukeskus, Herttoniemi. Puun materiaalisuositukset.  
Sillanpää Pekka. 2006. Espoon kaupungin ulkovalaistuspäällikkö. Kaupunkikalusteiden käyttökokemus.  
Venäläinen Martti. MMT. Metsäntutkimuslaitos. 006. Puun materiaalisuositukset.  
Viitaniemi Pertti. Professori. Teknillinen korkeakoulu. 2006. Puun materiaali- ja pintakäsittelysuositukset.

### Haastattelut HKR, katu- ja puisto-osasto:

#### Suunnittelutoimisto:

Arja Saaristo-Wahlberg, suunnitteluasiantuntija, kaupunkikalusteet  
Terhi Tikkanen-Lindström, toimistopäällikkö

#### Aluesuunnittelijat:

Ilonen Kaisu, Koivistoinen Mikko, Luomanen Jussi, Palmgren Tomas, Rossing Birgitta

#### Hallintotoimisto:

Nummi Elina, projektipäällikkö  
Tujula Pirjo, projektipäällikkö esteettömyys

#### Investointitoimisto:

Holopainen Raija

#### Ylläpitotoimisto:

Apajalahti Päivi, Arponen Petri, Engblom Pekka, Keko Ritva, Kivinen Juha

#### HKR-Tekniikka:

Päiväpuro Esko, Rautio Teijo

#### HKR-Ympäristötuotanto:

Bertell Veikko, Eloranta Teppo, Heikkilä Vesa, Hirvonen Pekka, Kuusisto Kimmo, Sainio Sampo, Tamminen Jarmo, Toivonen Jukka, Vauhkonen Tapio

**Kirjallisuus:**

Materiaaleihin liittyvät lähteet:

**Puu:**

Ahola Pirjo, Nurmi Antti, Viitanen Hannu. 2000. Puun suojaus antaa lisää ikää rakenteille. TM-työryhmä. VTT Rakennustekniikka.

Ahonen Taisto. 1991. Maalaustyöt, 1. Pintakäsittelyn perusteet. Rakentajain kustannus, Jyväskylä.

Kaila Panu. 2000. Talotohtori, Rakentajan pikkujättiläinen. WSOY, Porvoo. s.545-558, 570-581

Heikkinen Pekka, Vihervuori Saija, Viitaniemi Pertti. 2005. Puuinfo. Puulehti 04/2005.

Lämpöpuuyhdistys r.y. 2003. Thermowood® -käsikirja. Wood Focus Oy.  
Nurmi Antti. 2006. Modified wood products in Europe. Luentomateriaali. VTT.

Rakennustietosäätiö. 2001. MaalausRYL 2001. kust. Rakennustieto Oy. Karisto Oy, Hämeenlinna.

Rakennustieto Oy. Puujulkisivujen uudis- ja huoltomaalaus.

Rakennustieto Oy. 2001. RT RT 21-10750, sahattu ja höylätty puutavara.

Rakennustieto Oy. 2002. RT 21-10786, Kyllästetty puutavara

Vihervuori Saija. 2005. Puu ulkomateriaalina – suunnitelmia Joensuun Ilosareen, diplomityö. TKK, maisema-arkkitehtuuri.

Viitanen Hannu. 2003. Puun suojaus ja pintakäsittelyt. VTT.

Virta Jari. 2000. Puu-ulkoverhousien suunnittelu- rakentamis- ja pintakäsittelyohje. TKK. Otamedia Oy.

internetlähteet:

[www.bitus.se](http://www.bitus.se)

[www.maanystavat.fi/metsa](http://www.maanystavat.fi/metsa)

[www.puuproffa.fi/arkisto/douglaskuusi.php](http://www.puuproffa.fi/arkisto/douglaskuusi.php)

[www.rakennustieto.fi/rtnet/10572/data.htm](http://www.rakennustieto.fi/rtnet/10572/data.htm), tulostettu 30.10.2006

**internetlähteet, puu:**

[www.teknos.fi/Uutiset.nsf/90e5c72cffe1361c225710900303365/76f6cf33df5b19f5c225715a0049e068/\\$FILE/Teknodur%20Combi%203560.pdf](http://www.teknos.fi/Uutiset.nsf/90e5c72cffe1361c225710900303365/76f6cf33df5b19f5c225715a0049e068/$FILE/Teknodur%20Combi%203560.pdf)

**Metalli:**

Suomen kuumasinkitsijät ry. 2005. Kuumasinkityksen toimintaketju, yleisohje 1/2005.

Suomen kuumasinkitsijät r.y. 2004. Teräksen valinta kuumasinkittävään rakenteeseen, yleisohje 1/2004

Ørsta. 2006. Combi-coat –tuote-esite.

Rilsan-pinnoite. Erlau, tuoteCD, materiaali-informaatio.

Teknos. TEKNODUR COMBI 3560. Uuden sukupolven niukkaliuotteiset polyuretaanimaalit –tuote-esite. Tulostettu 8.12.2006.

### **internetlähteet, metalli:**

ruostumaton teräs: [http://fi.wikipedia.org/wiki/Ruostumaton\\_ter%C3%A4s](http://fi.wikipedia.org/wiki/Ruostumaton_ter%C3%A4s), tulostettu 14.2.2008.

[www.edu.fi/oppimateriaalit/metallituotemaalaus/osa5.pdf](http://www.edu.fi/oppimateriaalit/metallituotemaalaus/osa5.pdf)

[www.elisanet.fi/harri.nevalainen/tietoisk/terasopas.htm](http://www.elisanet.fi/harri.nevalainen/tietoisk/terasopas.htm) [www.inlook.fi/tuotteet/dokumentit/esite/Maalaa-moweb.pdf](http://www.inlook.fi/tuotteet/dokumentit/esite/Maalaa-moweb.pdf)

[www.plascoat.com](http://www.plascoat.com)

[www.wikipedia.org/wiki/anodisointi](http://www.wikipedia.org/wiki/anodisointi)

### **Muut kirjalliset lähteet:**

Englund Magnus, Schmidt Chrystina. 2004. Pohjoismainen modernismi. Kustannusosakeyhtiö Otava.

Fiell Charlotte ja Peter. 2005. Designing the 21st century. Taschen GmbH.

Helsingin Juhlaviikot. 1979. Funkis, Suomi nykyaikaa etsimässä. Näyttelyjulkaisu.

Helsingin kaupungin rakennusvirasto. 2004. Esteettömyyskriteerit; penkit. Suraku –ohjekortti.

Helsingin kaupungin rakennusvirasto. 2005. Helsingin kaupungin esteettömyyssuunnitelma 2005-2010. Tulostettu 28.11.2006.

Helsingin kaupungin rakennusvirasto. 1999. Helsinki rakentaa 2000.

Helsingin kaupungin rakennusvirasto. 1994. Kadunkalustemallisto – esite.

Helsingin kaupungin rakennusvirasto. 2006. Kaupunkikalusteselvitys –raportti.

Helsingin kaupungin rakennusvirasto. 2006. Mielikuva Helsingin kalustetyylistä.

Junttila Ulla-Kirsti. 1995. Kaupunkiympäristön suunnittelu. Rakennustieto Oy. Helsinki.

Junttila Ulla-Kirsti. 1986. Muuttuvat kadunkalusteet. Rakennuskirja Oy. Helsinki.

Kiviteollisuusliitto r.y. 2006. Suomalaiset luonnonkivimateriaalit. Tekninen tiedote nro 2. Tulostettu 21.11.2006. <http://www.finstone.com/liitto/materiaaliopas.pdf>

Opetusministeriö. 2003. Esteetön perhepuisto ja liikuntapolku. Rakennustieto. Tammerpaino Oy, Tampere.

RT 09 -10409, Ihmisen mitat ja ulottuvuudet. Tulostettu 14.12.2008.

RT V-37152. Ags-tuotteet graffitin / töherryksien poistoon. Bps-impregnointiaineet betonin käsittelyyn. Oy Motoral Ab. Tulostettu 11.12.2006.

Saaristo-Wahlberh Arja, Kaupunkikalusteiden kehittäminen, muistio 25.4.2007

Salenius Anja. 2005. Kaksi penkkiä, monta mahdollisuutta, TM lopputyö, teollinen muotoilu, Taideteollinen korkeakoulu. Multiprint, Helsinki.

Suomen Betoniyhdistys r.y. 2003. Betonirakenteiden pinnat / luokitusohjeet. kust. Suomen Betonitieto Oy.

Suomen kuntatekniikan yhdistys. 2003. Katu 2002, katusuunnittelun ja rakentamisen ohjeet.

Suomen rakennustaiteen museo.1994. Sankaruus ja arki, Suomen 50-luvun miljö. Kajoprint, Vantaa.

Ympäristöministeriö. 2005. Kansallinen rakennuspoliittinen ohjelma. Seurantaryhmän raportti. Tulostettu 21.11.2006 <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=33277&lan=fi>

[www.hempel.fi](http://www.hempel.fi)

[www.klimadiagramme.de/Europa/helsinki.html](http://www.klimadiagramme.de/Europa/helsinki.html)

[www.suomenkivikeskus.com](http://www.suomenkivikeskus.com)

[www.hel.fi/static/hkr/helsinkikaikille/suunnitelma/Helsingin\\_kaupungin\\_esteettomyysuunnitelma.pdf](http://www.hel.fi/static/hkr/helsinkikaikille/suunnitelma/Helsingin_kaupungin_esteettomyysuunnitelma.pdf)

[www.virtual.finland.fi/netcomm/news/showarticle.asp?intNWSAID=26968](http://www.virtual.finland.fi/netcomm/news/showarticle.asp?intNWSAID=26968)