

Korjausvelan laskentaperiaatteiden määrittäminen

Kuntaliiton
VERKKOJULKAISU

 Kuntaliitto
Kommunförbundet

 **KEHTO**
Kuntainfran
kehittämisfoorumi

TEKIJÄ:
Janne Rantanen

ISBN 978-952-293-207-5 (pdf)
© Suomen Kuntaliitto
Helsinki 2014

Suomen Kuntaliitto
Toinen linja 14, 00530 Helsinki
PL 200, 00101 Helsinki
Puh. 09 7711
www.kunnat.net

Sisältö

1	Tiivistelmä	4
2	Keskeiset termit	5
3	Projektin tausta	9
3.1	Projektin osallistujat.....	9
3.2	Projektin tavoitteet.....	10
4	Korjausvelan määritelmä	11
5	Korjausvelan laskentaperiaatteet	12
5.1	Optimikuntoluokitus.....	12
5.2	Kuntotason laskun mallintaminen	14
5.3	Viherrakenteiden erityispiirteet	16
6	Korjausvelan laskeminen	17
6.1	Korjausvelan määrittäminen mittaustuloksiin perustuen	17
6.2	Korjausvelan määrittäminen teoreettisella mallilla	18
6.3	Korjausvelan määrittäminen hybridimallilla	19
7	CASE-laskelmat	21
7.1	CASE-laskelma: Tallbergin puistotie	21
8	Tietotarpeet korjausvelan määrittämiselle	23
9	Esitykset jatkotoimenpiteiksi.....	24
9.1	Laskentatyökalun kehitys	24

1 Tiivistelmä

Korjausvelan periaatteiden määrittämishankkeelle asetettiin seuraavat tavoitteet: laskennan periaatteiden määrittäminen ja laskentaohjeen tuottaminen. Päällimmäisenä tavoitteena oli tehdä ohjeistus siten, että se soveltuisi etenkin suurien omaisuusmäärien korjausvelan määrän arvioimiseen. Lisäksi tavoitteena oli yhteisen termistön luominen, jotta korjausvelka ymmärretään aina samalla tavalla. Hanke rajattiin koskemaan katu- ja viheralueita. Sillat rajattiin tässä vaiheessa hankkeen ulkopuolelle.

Korjausvelka määritellään omaisuuserän nykyisen kuntotason ja sille valitun optimikuntotason erotukseksi. Optimikuntotaso kuvaa sitä rajaa, mihin saakka omaisuuserän kuntotaso saa laskea ennen kuin sille alkaa muodostua korjausvelkaa.

Korjausvelan laskemisessa haasteellista on omaisuuserän nykyisen kuntotason määrittäminen. Kuntotaso voidaan määrittää joko mittauksilla tai matemaattisilla malleilla. Tavoite korjausvelan laskemisesta suurille omaisuusmäärille tarkoittaa sitä, ettei kuntotason arviointia voida toteuttaa yksistään mittauksilla, vaan osa arvioinneista joudutaan tekemään joko puhtaasti teoreettisten mallien avulla tai ns. hybridimallilla. Hybridimallissa kuntotasoa arvioidaan luomalla mahdollisimman homogeenisiä omaisuuseräryhmiä, joista valitaan yksi tai useampi tyypillinen omaisuuserä, joiden kuntotaso arvioidaan mittauksin. Loppujen ryhmän omaisuuserien oletetaan olevan suurin piirtein samassa kunnossa, joten näin saadaan usean omaisuuserän kuntotaso arvioitua pienemmällä määrällä resursseja.

Teoreettisessa mallinnuksessa omaisuuserän nykyinen kuntotaso määritetään puhtaasti mallien avulla ilman mittaustuloksia. Kuntotason laskua mallinnetaan ajan funktiona ja kuntotaso esitetään jäännösarvona. Mitä alhaisempi kuntotaso on, sitä alhaisempi on myös omaisuuserän jäännösarvo. Kuntotaso on mallinnettu kuntotasokorttiin, joka koostuu useista eri kuntotasomalleista. Omaisuuserä jaetaan kuuteen osaryhmään. Jokaisella osaryhmällä saattaa olla useita eri kuntomalleja, riippuen siitä, mitä eri suunnitelmavaihtoehtoja halutaan mallintamiseen sisällyttää.

Korjausvelasta puhuttaessa on tärkeää muistaa, ettei korjausvelka ole yleensä se summa, joka tarvitaan korjaustoimenpiteisiin. Tämä johtuu siitä, että on harvoin kannattavaa korjata omaisuuserää pelkästään optimikuntotasolle, vaan kuntotasoa korotetaan yli tämän minimivaatimuksen. Korjausvelka ja tämä ylimenevä osuus muodostavat korjausvastuun. Korjausvastuu on käytännössä lähellä nykyisen kuntotason ja uuden veroisen kuntotason erotusta.

Etenkin teoreettisten mallien hyödyntäminen asettaa paljon erilaisia tietotarpeita, joita nykyisellään ei välttämättä ole kovinkaan hyvin saatavissa. Tärkeimpiä tietovaatimuksia ovat omaisuuserien sisällöt, iät, tehdyt korjaustoimenpiteet ja niille määritetyt optimikuntotasot.

Korjausvelan laskentaperiaatteiden määrittäminen ei vielä riitä laskentatavoitteiden saavuttamiseen. Teoreettisen mallintamisen hyödyntäminen edellyttää kehitystyötä sekä tietotarpeiden täyttämistä että laskentatyökalun kehittämisessä. On ilmeistä, että riittävän tarkkoihin arvioihin ei päästä ilman kattavaa määrää kuntotasomalleja. Toisaalta, mikäli kuntotasomalleja on paljon, tarvitaan myös käyttäjäystävällinen käyttöliittymä niiden hyödyntämiseen. Korjausvelan laskentaa kehitettäessä on syytä keskittyä näihin kahteen osa-alueeseen samalla kuitenkin varmistaen, että nämä osa-alueet integroituvat sujuvasti yhteen.

2 Keskeiset termit

Omaisuserä

Omaisuserä tarkoittaa tarkasteltavaa kohdetta kuten katu tai puisto.

Omaisuserän osaryhmät

Omaisuserät jakaantuvat seuraaviin osaryhmiin:

Alustaosat: ovat alueita, joista on poistettu kasvillisuus ja pintamaa sekä maahan kaivettuja tai kallioon louhittuja rakennus-kaivantoja, avoleikkauksia tai kalliotiloja, joiden tarkoitus on toimia kantavien rakenteiden alustana.

Perustusosat: ovat pohja-rakenteita ja perustuksia sekä kevennys- tai tukirakenteita, joiden tarkoitus on vastaanottaa liikenteestä tms. infrastruktuurin käytöstä aiheutuva kuormitus ja välittää se kantavaan maapohjaan.

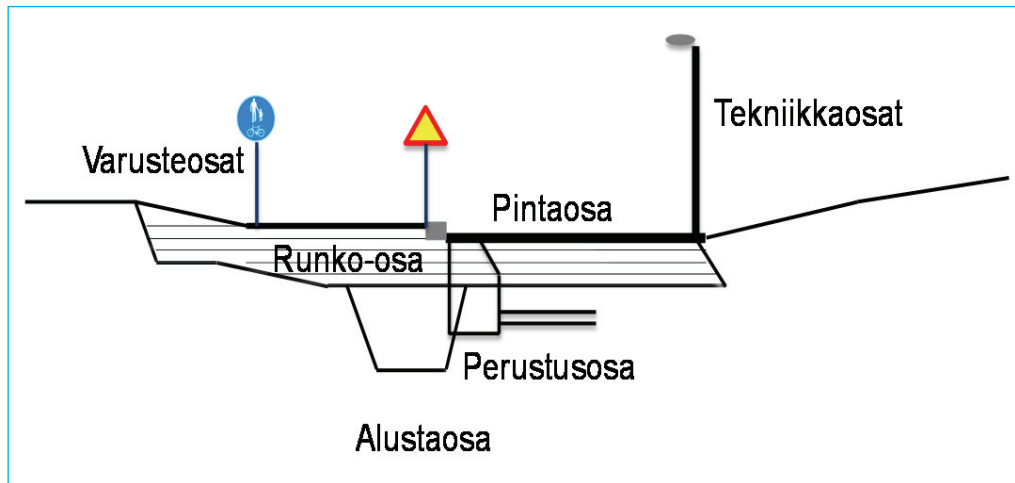
Runko-osat: ovat kantaviin rakenteisiin liittyviä rakennekerroksia: penkereet, jakavat ja kantavat kerrokset sekä suodatinrakenteet.

Pintaosat: ovat päällysrakenteen kulutuskerroksia (asfaltti, betonilaatta, luonnonkivi ja sora), tilanjakajia (reunatuet), verhouksia ja kasvillisuusrakenteita, joiden tarkoitus on edistää rakennetun ympäristön toimivuutta, turvallisuutta ja viihteyttä.

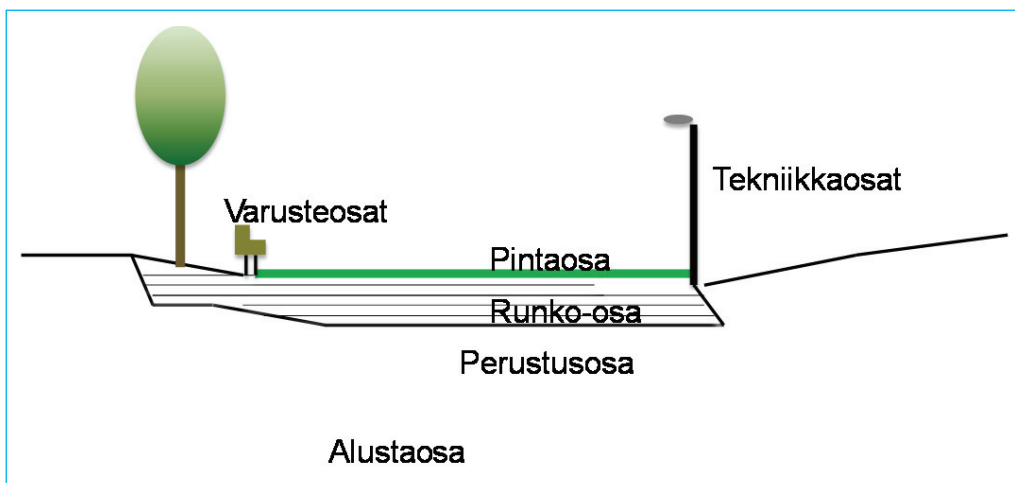
Tekniikkaosat: ovat laitteistoa, joiden avulla lisätään rakennetun ympäristön toimivuutta, turvallisuutta ja viihteyttä, (esim. hulevesikaivo liitosjohtoineen, ulkovalaistus ja liikennevalot maanalaisine johtoineen)

Varusteosat: ovat yleensä kiinteitä varusteita (portaali, liikennemerkki, kaide, aita, portaat, leikkiväline) tai irtaimia kalusteita (penkki, roska-astia).

On huomioitava, että joissain tapauksissa osaryhmän osuus voi olla 0 %, vaikka omaisuserä olisi aivan uusi. Tällöin ko. osaryhmää ei ole omaisuserällä laisinkaan tai sillä ei ole vaikutusta omaisuserän korjausvelkaan.



Kuva 1: Omaisuuserän osaryhmät havainnekuva, katu



Kuva 2: Omaisuuserän osaryhmät havainnekuva, vihialue

Korjausvelka

Korjausvelka tarkoittaa omaisuuserän vaatimustasoa heikompaa kuntoa. Omaisuuserän vaatimustasoa kuvaa omaisuuserän optimikunnostustaso. Korjausvelka lasketaan omaisuuserän sen hetkisen kunnon ja optimikunnostustason erotuksena. Omaisuuserällä ei voi olla negatiivista korjausvelkaa, vaan omaisuuserä on joko vaatimustason mukainen tai sillä on korjausvelkaa.

Korjausvastuu

Korjausvastuu on se summa, joka joudutaan investoimaan korjausvelan poistamiseksi. Korjausvastuu on käytännössä aina suurempi summa kuin korjausvelka, koska omaisuuserän kuntotaso nostetaan korjattaessa enemmän kuin korjausvelan poistaminen edellyttäisi (korjataan yli optimikuntotason).

Nykyinen kuntotaso

Nykyinen kuntotaso on korjausvelan määrittämiseen tarvittava keskeinen tieto. Nykyisellä kuntotasolla tarkoitetaan sitä kuntotasoa, joka omaisuuserällä arvioidaan olevan omaisuuserän arviointihetkellä. Nykyinen kuntotaso voidaan arvioida omaisuuserälle joko mittaamalla, teoreettisen mallin avulla tai hybridimallilla.

Kuntotason alenemisnopeus

Omaisuuserän kuntotason alenemisnopeus on usein riippuvainen monesta eri tekijästä. Näiden tekijöiden yhteisvaikutusta arvioimalla saadaan rakennettua kullekin omaisuuserälle kuntotason alenemisnopeus. Mitä suurempi omaisuuserän alenemisnopeus on, sitä nopeammin omaisuuserän jäännösarvo pienenee.

Jäännösarvo

Jäännösarvolla tarkoitetaan omaisuuserän teknistä arvoa tarkasteluhetkellä. Uuden omaisuuserän jäännösarvo on 100 %, jonka jälkeen kuntotason heikkeneminen alentaa jäännösarvoa. Jäännösarvoa voidaan korottaa korjaustoimenpiteillä ja alenemisvauhtia hidastaa kunnostustoimilla.

Optimikuntotaso

Optimikuntotaso kuvaa sitä tasoa, mille omaisuuserän kunto voi laskea ilman, että omaisuuserälle kertyy korjausvelkaa. Mikäli omaisuuserän kunto laskee alle optimikuntotason, alkaa omaisuuserälle kertyä korjausvelkaa. Optimikuntotaso on omaisuuserän ominaisuus, joka sille annetaan. Optimikuntotaso ei muutu automaattisesti, vaan se pitää muuttaa erillisellä päätöksellä.

Optimikuntoluokka

Optimikuntoluokitus jakaa omaisuuserät eri luokkiin sen perusteella, kuinka paljon omaisuuserille sallitaan kuntotason alenemista ennen kuin korjausvelkaa alkaa kertyä. Optimikuntoluokkia on neljä kappaletta. Luokkakohtaiset optimikuntotasot ja luokkien sisältö on kuvattu kappaleessa 5.1.

Kuntotasokortti

Kuntotasokortti mallintaa omaisuuserän jäännösarvon laskua joko ajan funktiona (teoreettinen malli) tai mitatun kunnan mukaisesti. Kuntotasokortin jäännösarvoihin vaikuttaa erityisesti osaryhmäpainotus, joka ilmaisee, mitkä osaryhmät ovat taloudellisesti merkittäviä kuntotasokortissa.

TEOREETTINEN MALLINNUS Omaisuuserän osaryhmä	Uusi	10 v	20 v	30 v	50 v	AISTINVARAINEN HAVAINNOINTI				
						Erittäin hyvä	Hyvä	Tyydyttävä	Huono	Erittäin huono
Alustaosat	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Perustaosat	8 %	8 %	6 %	6 %	5 %	8 %	8 %	6 %	6 %	5 %
Runko-osat	27 %	25 %	20 %	14 %	7 %	27 %	25 %	20 %	14 %	7 %
Pintaosat	57 %	29 %	6 %	3 %	0 %	57 %	29 %	6 %	3 %	0 %
Tekniikkaosat	5 %	2 %	1 %	0 %	0 %	5 %	2 %	1 %	0 %	0 %
Varusteosat	3 %	1 %	0 %	0 %	0 %	3 %	1 %	0 %	0 %	0 %
Nykyinen kuntotaso	100 %	65 %	33 %	23 %	12 %	100 %	65 %	33 %	23 %	12 %

Kuva 3: Kuntotasokortti

Kuntotasomatriisi

Kuntotasomatriisi muodostuu osaryhmittäisistä kuntomalleista. Yhdistämällä kuntomatriisi omaisuuserän osaryhmäpainotukseen, saadaan määritettyä omaisuuserän kuntotaso-kortti.

	Uusi	10 v	20 v	30 v	50 v
Alustaosat	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Perustaosat	100 %	95 %	80 %	70 %	65 %
Runko-osat	100 %	90 %	75 %	50 %	25 %
Pintaosat	100 %	50 %	10 %	5 %	0 %
Tekniikkaosat	100 %	50 %	30 %	10 %	0 %
Varusteosat	100 %	30 %	0 %	0 %	0 %

Kuva 4: Kuntotasomatriisi

Osaryhmäpainotus

Osaryhmäpainotus kuvaa sitä, kuinka kustannukset jakautuvat omaisuuserän osaryhmien välillä. Mitä suurempi kustannus, sitä suuremman osuuden ko. osaryhmä vie kokonais-kustannuksista. Omaisuuserän osaryhmäpainotus voidaan määrittää esimerkiksi kustan-nuslaskentaohjelmalla, jonka raportoinnista voidaan laskea eri osaryhmien kustannukset ja sitä kautta painosuhteet.

Alustaosat	0 %
Perustaosat	25 %
Runko-osat	25 %
Pintaosat	20 %
Tekniikkaosat	15 %
Varusteosat	15 %
	100 %

Kuva 5: Osaryhmäpainotus

Kuntotasomalli

Kuntotasomalli tarkoittaa yksittäisen osaryhmän tekijän kuntotason laskumallia. Esimer-kiksi pintarakenteen materiaalivalintojen, kuten asfaltin tai graniitin, kulumisnopeuksia arvioidaan kahdella eri kuntotasomallilla. Kuntotasomallissa kohteen kuntotason laskua mallinnetaan jäännösarvon avulla, eli mitä heikompi kuntotaso, sitä alhaisempi on jään-nösarvon prosenttiosuus.

Asfaltti	100 %	70 %	50 %	0 %	0 %
----------	-------	------	------	-----	-----

Kuva 6: yksittäinen kuntotasomalli

3 Projektin tausta

Korjausvelan periaatteiden määrittäminen aloitettiin kesällä 2012. Kesän aikana koottiin tutkittavaan asiaan liittyvää teorian materiaalia. Kesän aikana projektille muodostettiin ohjausryhmä ja Janne Rantanen Rapal Oy:stä nimettiin projektipäälliköksi.

Projekti aikataulutettiin siten, että se sisälsi kolme ohjausryhmän kokousta ja kaksi workshop-tilaisuutta. Loppuraportin ensimmäinen versio valmistui joulukuussa 2012.

3.1 Projektin osallistujat

Projektiin osallistuivat ns. kehto-kunnista seuraavat organisaatiot:

Helsinki	Pori
Espoo	Joensuu
Tampere	Hämeenlinna
Vantaa	Rovaniemi
Turku	Vaasa
Oulu	Seinäjoki
Jyväskylä	Mikkeli
Lahti	Rauma
Kuopio	Kuntaliitto
Kouvola	

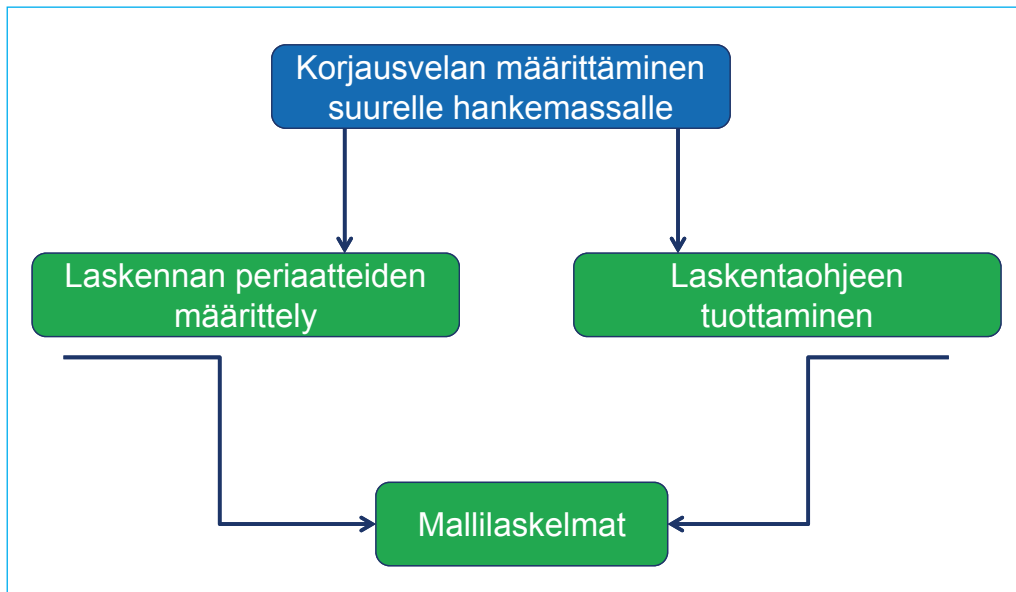
Projektin ohjausryhmän muodostivat seuraavat henkilöt:

Reijo Järvinen, Helsinki, rakennusvirasto
Nea Kielenniva, Helsinki, rakennusvirasto
Petri Vainio, Espoo, tekninen keskus
Eila Kesti, Turku, kiinteistöliikelaitos
Irma Lehto, Pori, tekninen palvelukeskus
Ari Varonen, Joensuu, tekninen virasto
Marika Kämppi, Kuntaliitto
Janne Rantanen, projektipäällikkö, Rapal Oy
Tarmo Savolainen, Rapal Oy
Juha Ilvespalo, Rapal Oy
Pekka Montin, Rapal Oy
Janne Immeli, Rapal Oy

Näiden organisaatioiden ja henkilöiden lisäksi projektiin on osallistunut muita asiantuntijoita edellä mainituista ja ulkopuolisista organisaatioista. Erityiskiitokset Jari Marjetalle mittauksiin ja mallintamiseen liittyneistä esityksistä ja materiaaleista.

3.2 Projektin tavoitteet

Projektin tavoitteeksi asetettiin korjausvelan laskennan periaatteiden määrittäminen sekä laskentaohjeen tuottaminen. Näiden tavoitteiden saavuttamisessa haluttiin myös huomioida lopullinen käyttötarkoitus, eli tulevaisuuden tarve laskea korjausvelka suurelle omaisuusmassalle. Käsiteltäessä ja arvioitaessa suuria omaisuusmassoja, täytyy muistaa, että tehokkuuden saavuttamiseksi joudutaan välillä tinkimään arvion tarkkuudesta.



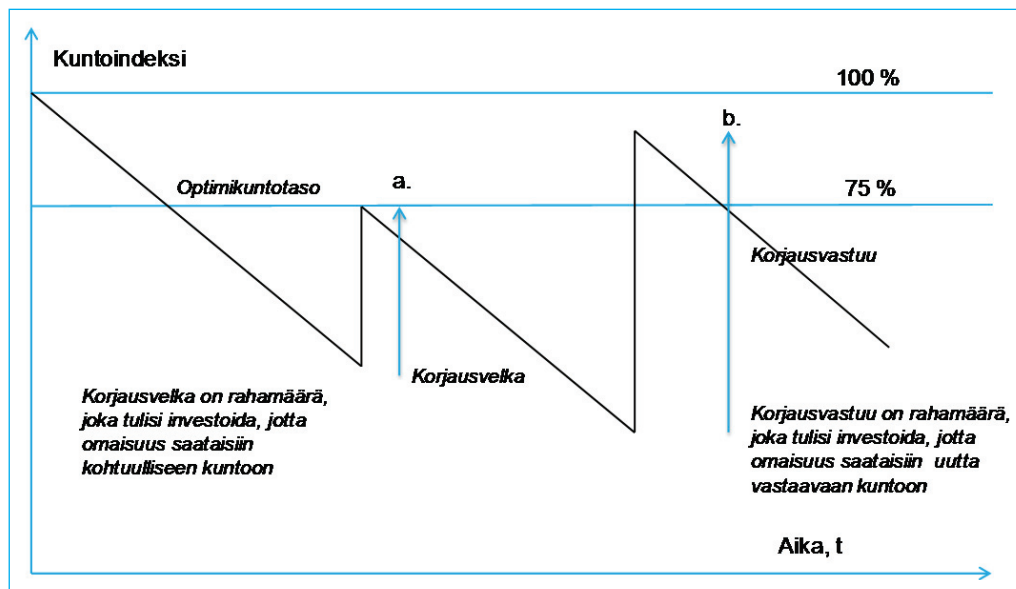
Kuva 7: Hankkeen tavoitteet

Laskennan periaatteet ja laskentaohje testataan projektin loppuvaiheessa mallilaskelmien avulla. Testiaskelmia tehdään sekä puisto- että katuhankeesta. Periaatteiden määrittämisen lisäksi hankkeen tavoitteisiin kuului yhteisen termistön kirjaaminen. Hankkeen ulkopuolelle rajattiin laskentatyökalun tekeminen.

4 Korjausvelan määritelmä

Ajan kuluessa omaisuuserän kunto laskee, ellei sille tehdä korjaustoimenpiteitä. Kuvassa 8 on määritetty omaisuuserän kuntoindeksi ajan suhteen. Kuntotason heikkeneminen näkyy kuntoindeksin laskuna.

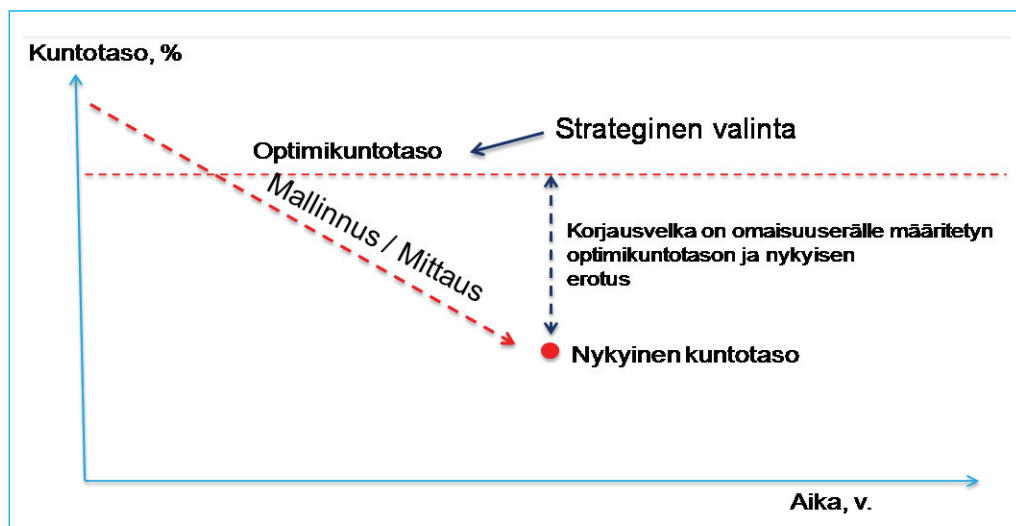
Omaisuuserän kuntotason lasku ei automaattisesti tarkoita sitä, että sen käytettävyys laskisi. Esimerkiksi katu on ihan hyvin käytettävissä huolimatta lievästä urautumisesta. Siksi omaisuuserälle ei muodostu korjausvelkaa heti sen elinkaaren alussa, vaan kuntotasolle sallitaan tietty arvон alenema ennen korjausvelan kertymistä. Kuvassa 8 tämä ajattelutapa tarkoittaa kohdan a. mukaista laskentatapaa. Kohdan b. erotus kuvaa korjausvastuuta, eli sitä summaa joka joudutaan investoimaan omaisuuserän saattamiseksi uutta vastaavaan kuntoon.



Kuva 8: Korjausvelan laskentatapa

5 Korjausvelan laskentaperiaatteet

Omaisuserän korjausvelka määritetään laskemalla omaisuserän nykyisen kuntotason ja sille valitun optimikuntotason välinen erotus (kuva 9). Jotta korjausvelka voidaan laskea, on nykyinen kuntotaso ja optimikuntotaso määritettävä tarkkaan. Omaisuserän optimikuntotaso on strateginen valinta siitä, kuinka paljon omaisuserälle sallitaan kunnon alenemista. Vastaavasti nykyinen kuntotaso määritetään joko erilaisin mittauksin tai erilaisten teoreettisten mallien avulla.



Kuva 9: Korjausvelan laskentaperiaate

5.1 Optimikuntoluokitus

Optimikuntoluokituksen tarkoitus on kuvata, kuinka suuri omaisuserän kunnon aleneminen sallitaan, ennen kuin korjausvelkaa alkaa kertyä. Optimikuntoluokituksessa omaisuserät jaetaan neljään luokkaan sen mukaan, miten paljon niiden kuntotaso saa alentua ennen korjausvelan kertymisen alkamista. Optimikuntoluokitus ilmoitetaan prosenttilukuna, joka ilmaisee, kuinka paljon omaisuserän jäännösarvo saa olla. Esimerkiksi 75 % luokitus omaisuserälle tarkoittaa sitä, että omaisuserän kuntotaso saa laskea uudenveroisesta tasosta 25 % ennen kuin omaisuserälle kertyy korjausvelkaa kuntotason laskun seurauksena.

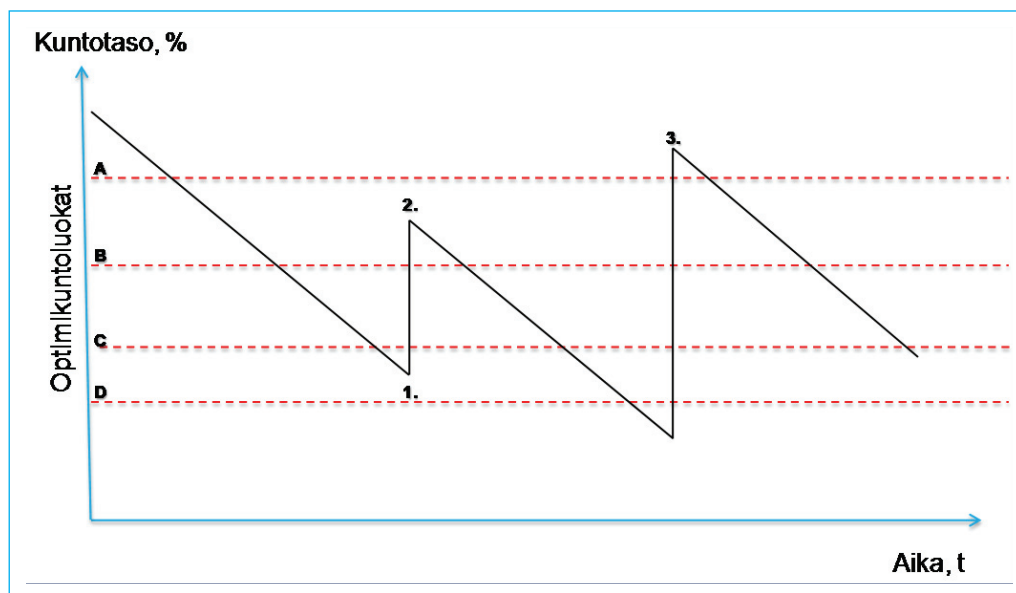
Taulukossa 1 on listattu tyypilliset omaisuserät kussakin kuntoluokassa.

Taulukko 1: Esimerkki optimikuntoluokitusta

A-luokka: 90 %
Omaisuserät: A1 viheralueet, kadut KP1, muut erityiskohteet
B-luokka: 75 %
Omaisuserät: A2 viheralueet, kadut KP2, muut yleiset kohteet
C-luokka: 65 %
Omaisuserät: A3 viheralueet, kadut KP3, muut yleiset alueet
D-luokka: 50 %
Omaisuserät: BC viheralueet, muut yleiset alueet

Projektin aikana kuntoluokitus päätettiin toteuttaa neljäluokkaisena. Ylimmässä luokassa sallittu kuntotason aleneminen oli vain 10 %, seuraavassa luokassa 25 %, kolmannessa luokassa 35 % ja alimmassa luokassa sallittu kuntotason aleneminen oli 50 %. Taulukossa 1 on havainnollistettu kuntoluokkien väliset erot.

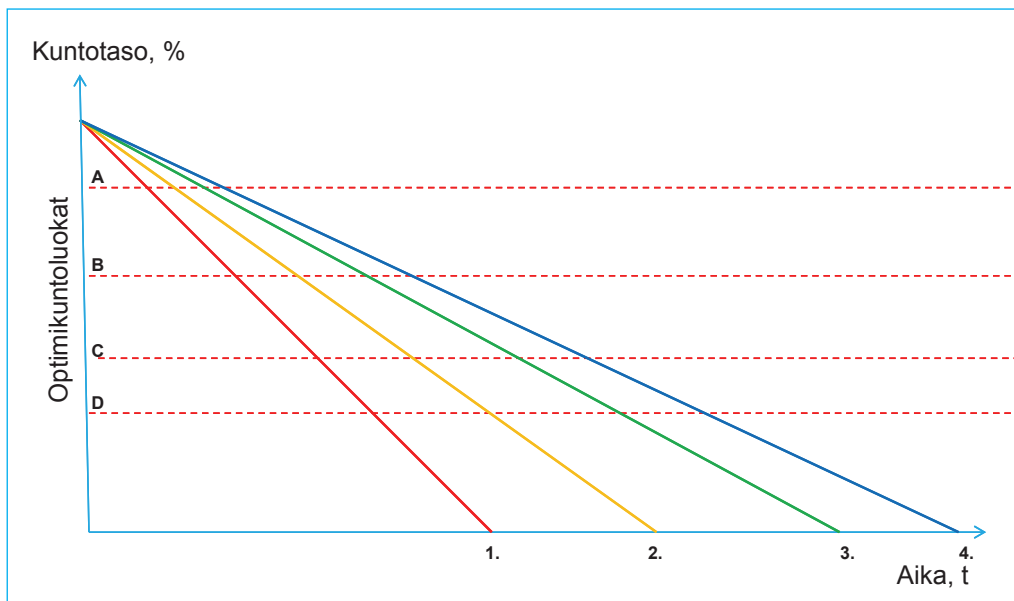
Kuvassa 10 on havainnollistettu kuntotason vaihtelua eri optimikuntoluokilla. Kohdassa 1. omaisuuserän kuntotaso on niin alhainen, että sille on muodostunut korjausvelkaa, ellei sille ole annettu optimikuntoluokaksi vaihtoehtoa D. Vastaavasti kohdassa 2. kunnostustoimenpide on poistanut korjausvelan omaisuuserältä, ellei sille ole annettu A-tason optimikuntoluokkaa. Kohdassa 3. kunnostustoimenpide on riittänyt parantamaan omaisuuserän kuntotason niin hyväksi, ettei sille muodostu korjausvelkaa vaikka sille olisi annettu A-tason optimikuntoluokkaa.



Kuva 10: Optimikuntotasaja

5.2 Kuntotason laskun mallintaminen

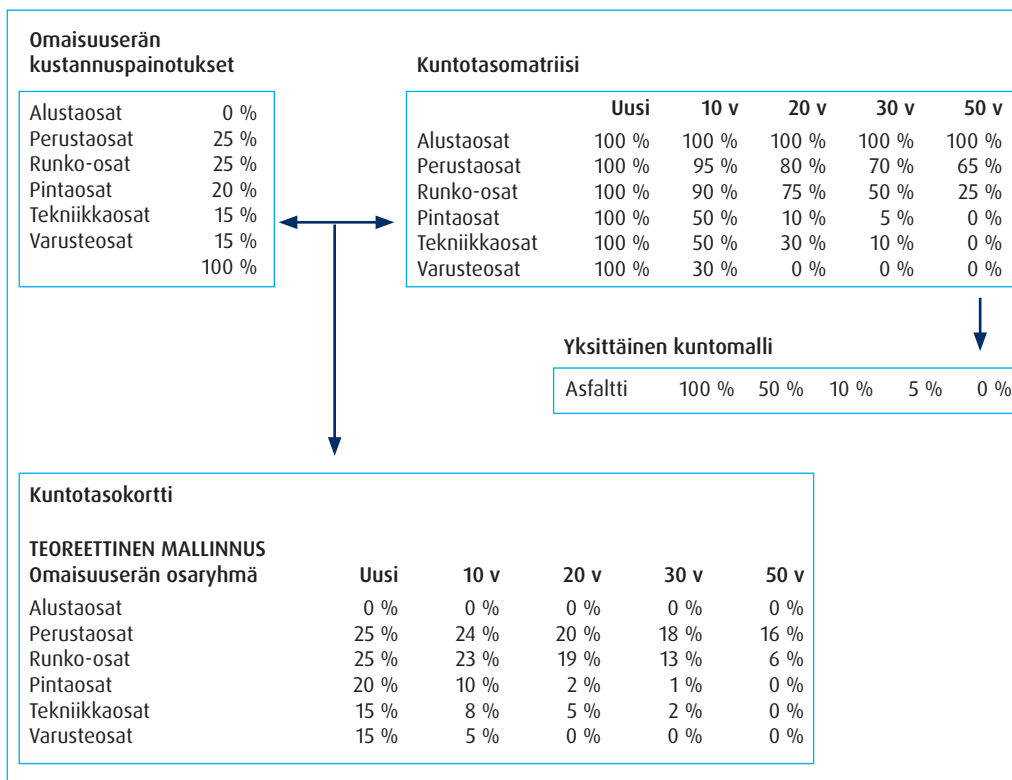
Omaisuserien kuntotason alenemisnopeus riippuu useasta tekijästä. Tämän takia kuntotason alenemisen mallintamisen tarkka toteutus edellyttäisi useita eri malleja, joiden perusteella lopullinen matemaattinen malli saadaan aikaan. Kuvassa 11 on havainnollistettu erilaisia kuntotason laskunopeuksia. Mitä nopeammin omaisuserän kuntotaso laskee, sitä nopeammin sille alkaa muodostua myös korjausvelkaa, jollei omaisuserälle tehdä korjaustoimenpiteitä.



Kuva 11: Kuntotason aleneminen eri nopeuksilla

5.2.1 Kuntotasokortit

Omaisuserän nykyisen kuntotason mallintaminen tapahtuu kuntotasokortin avulla, jossa osaryhmien jäännösarvojen summa kuvaa omaisuserän kuntotasoa kunakin hetkenä. Kuntotasokortti muodostuu omaisuserän kustannuspainotuksen ja kuntotasomatriisin tulosta. Kuntotasomatriisi koostuu osaryhmien kuntomalleista, esimerkiksi pintaosan kuntotasoa voi mallintaa asfaltin kuntomalli.



Kuva 12: Kuntokortin muodostumiskaavio

Kuntotasokortissa omaisuuserä on jaoteltu kuuteen osaryhmään. Kullekin osaryhmälle on määritetty nopeus, millä osaryhmän jäänösarvo laskee ajan suhteen. Omaisuuserän jäänösarvo kullakin ajanhetkellä saadaan laskemalla jokaisen osaryhmän jäänösarvot yhteen. Uudiskohteessa jäänösarvo on luonnollisesti 100 %. Ilman mitään korjaustoimenpiteitä, olisi taulukon 2 perusteella kadun jäänösarvo 10 vuoden jälkeen 68 %. Vastaavasti samaan 68 % jäänösarvoon päästään, jos mittauksen tai aistihavainnoin omaisuuserän todetaan olevan hyvässä kunnossa. Matriisin vasen puolisko on siis jäänösarvon teoreettista mallintamista varten ja oikea puolisko mittaus/aistiperäistä havainnointia varten.

Taulukko 2: Kuntotasokortti

TEOREETTINEN MALLINNUS Omaisuserän osaryhmä	Uusi	10 v	20 v	30 v	50 v	AISTINVARAINEN HAVAINNOINTI				
						Erittäin hyvä	Hyvä	Tyydyttävä	Huono	Erittäin huono
Alustaosat	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Perustaosat	8 %	8 %	6 %	6 %	5 %	8 %	8 %	6 %	6 %	5 %
Runko-osat	27 %	25 %	20 %	14 %	7 %	27 %	25 %	20 %	14 %	7 %
Pintaosat	57 %	29 %	6 %	3 %	0 %	57 %	29 %	6 %	3 %	0 %
Tekniikkaosat	5 %	2 %	1 %	0 %	0 %	5 %	2 %	1 %	0 %	0 %
Varusteosat	3 %	1 %	0 %	0 %	0 %	3 %	1 %	0 %	0 %	0 %
Nykyinen kuntotaso	100 %	65 %	33 %	23 %	12 %	100 %	65 %	33 %	23 %	12 %

Kuntotasomatriisiin teoreettinen osuus saadaan määrittämällä oletettu kuntotason aleneminen omaisuuserän osaryhmille. Alla olevassa taulukossa esimerkiksi oletetaan perustaosien ja tekniikkaosien kuntotasojen laskevan eri nopeudella, siksi niiden kuntotasot (jäännösarvot) ovat esimerkiksi 30 vuoden kohdalla selvästi poikkeavat. Saman osaryhmän kuntotason alenemisnopeus voi poiketa myös hyvin paljon riippuen esimerkiksi osaryhmän suunnitelmaratkaisuista. Taulukossa 3 on havainnollistettu eroa kuntotason alenemisnopeuksissa soralla ja asfaltilla päällystettyjen katujen välillä.

Taulukko 3: Osaryhmien kuntomallit

	Uusi	10v	20v	30v	50v	
Alustaosat	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	
Perustaosat	100 %	95 %	80 %	70 %	65 %	
Runko-osat	100 %	90 %	75 %	50 %	25 %	
Pintaosat	100 %	50 %	10 %	5 %	0 %	
Tekniikkaosat	100 %	50 %	30 %	10 %	0 %	
Varusteosat	100 %	30 %	0 %	0 %	0 %	

Asfaltti	100 %	50 %	10 %	5 %	0 %
Sora	100 %	95 %	80 %	30 %	10 %

Kuntotasomatriisiin lopullinen malli alenemisnopeudelle saadaan yhdistämällä aiemmin esitetty kuntomalli osaryhmien osuuksiin. Eri osaryhmien väliset osuudet saadaan painotettua omaisuuserän uudisrakentamisen kustannusarvion avulla. Taulukossa 5 on esimerkiksi jaettu osaryhmiin kustannusarvion avulla.

Taulukko 5: osaryhmäpainotukset

Alustaosat	0 %
Perustaosat	25 %
Runko-osat	25 %
Pintaosat	20 %
Tekniikkaosat	15 %
Varusteosat	15 %
	100 %

Painotukset eri osaryhmien välille saadaan omaisuuserän kustannusarviosta

Omaisuuserän osaryhmittely perustuu alan nimikkeistöön ja samaa osaryhmittelyä voidaan käyttää eri omaisuuserille. Joissain omaisuuserissä tietyn osaryhmän osuus saattaa olla uutenakin 0 %.

5.3 Viherrakenteiden erityispiirteet

Rakennettujen viheralueiden ja katuviheralueiden puiden taloudellinen arvo määritetään Viherympäristöliitto ry:n valtakunnallisella KAM'07-menetelmällä (Kasvillisuuden arvonnäytäys 2007). Menetelmä on ns. kustannusarvomenetelmä, jossa määritetään sijoitetun pääoman taloudellinen arvo. Mallia sovelletaan rakennetuilla viheralueilla, kuten liikennealueilla, puistoissa ja pihdoilla, kasvavien tavallisten yksittäispuiden tai pienien puuryhmien arvioimiseen. Puun arvo perustuu kustannuksiin, jotka syntyvät kun arvioitavan puun tilalle hankitaan ja kasvatetaan toiminnalliselta merkitykseltään samanlainen puuyksilö. Puun elinkaari jaetaan mallin mukaan kolmeen vaiheeseen: juurtumisvaiheeseen, kasvatusvaiheeseen ja arvon alenemisen vaiheeseen. Juurtumisvaiheen ja kasvatusvaiheen aikana puu kasvatetaan vastamaan sen toiminnallista merkitystä eli puusta kehitetään valmis tuote, jolloin sen taloudellinen arvo nousee. Kun tuote on valmis, se kuluu ja menettää taloudellista arvoaan vähitellen.

6 Korjausvelan laskeminen

Korjausvelka voidaan määrittää lähtökohtaisesti joko mittaustuloksiin perustuen, teoreettisen mallin avulla tai ns. hybridimallilla. Oli määrittämismetodi mikä tahansa edellä mainituista, määrittämisperiaate pysyy kuitenkin samana. Korjausvelka on nykyisen kuntotason ja omaisuuserälle asetetun optimikuntotason erotus. Tämä erotus on aina tietty prosenttiluku. Lopullinen korjausvelan kustannus saadaan laskemalla kohteen uudishinta ja kertomalla se nykyisen kuntotason ja optimikuntotason erotuksella.

Korjausvelan määrittämiseen tarvitaan karkeasti ajateltuna kolme lukua. Tiedossa pitää olla kohteelle asetettu optimikuntotaso, kohteen uudishinta sekä kohteen nykyinen kuntotaso. Näistä kolmesta hankalin määriteltävä on kohteen nykyinen kuntotaso.

Seuraavaksi esitellään kolme vaihtoehtoista metodia korjausvelan määrittämiseksi. Metodien välinen ero muodostuu siitä, millä tavalla omaisuuserän nykyinen kuntotaso määritellään. Vaihtoehdot ovat mittaamalla, teoreettisella mallinnuksella tai näiden yhdistelmällä.

6.1 Korjausvelan määrittäminen mittaustuloksiin perustuen

Korjausvelan määrää omaisuuserälle voidaan arvioida määrittämällä kohteen nykyinen kuntotaso erilaisten mittausten avulla. Tehtyjen mittausten perusteella arvioidaan kohteen kuntotaso viisiportaisen asteikon avulla.

Taulukko 6: Kadun kuntotasojen viisiportainen asteikko

Kuntoluokka	Sanallinen kuvaus	Kunnostustarve
1 Erittäin hyvä	Katu on uusi, juuri päällystetty tai muutoin erittäin hyvässä kunnossa.	Ei kunnostustarvetta
2 Hyvä	Katu on normaalisti kulunut, mutta hyvässä kunnossa suhteessa ylläpitoluokkaan ja liikennemäärään.	Ei kunnostustarvetta
3 Tyydyttävä	Kadulla on pientä epätasaisuutta ja pieniä vaurioita, mutta kunto on tyydyttävä. Huonokuntoisten katujaksojen korjaus perusteltua.	Paikoittaista kunnostustarvetta
4 Huono	Kadun pintakunto on ylläpitoluokka ja liikennemäärä huomioon ottaen korjausta edellyttävässä kunnossa. Kunnostustoimet kohdistetaan pääasiallisesti tämän kuntoluokan kaduille.	Kunnostus tai peruskorjaus tarpeellinen
5 Erittäin huono	Katu on erittäin epätasainen ja vaurioitunut ja suhteessa ylläpitoluokkaan ja liikennemäärään ala-arvoisessa kunnossa. Katu tulee korjata pikaisesti.	Kunnostustarve välttämätön, edellyttää suunnitelman laatimista

Kun arvioitavalle kohteelle on määritetty sopiva kuntoluokka, saadaan nykyinen kuntotaso määritettyä kuntotason kortin avulla. Esimerkiksi, jos kohteen kuntotaso on ollut luokassa kolme, katsotaan kohteen jäännösarvo kuntokortin tyydyttävä sarakkeen kohdalta. Kuntokortin avulla nähdään, että kohteen ollessa tyydyttävässä kunnossa, on sen oletettu jäännösarvo 46 %. Tämä tarkoittaisi 29 % korjausvelkaa, mikäli omaisuuserälle asetettu optimikuntotaso olisi 75 %.

AISTINVARAINEN HAVAINNOINTI					
Omaisuserän osaryhmä	Erittäin hyvä	Hyvä	Tyydyttävä	Huono	Erittäin huono
Alustaosat	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Perustaosat	25 %	24 %	20 %	18 %	16 %
Runko-osat	25 %	23 %	19 %	13 %	6 %
Pintaosat	20 %	10 %	2 %	1 %	0 %
Tekniikkaosat	15 %	8 %	5 %	2 %	0 %
Varusteosat	15 %	5 %	0 %	0 %	0 %
Nykyinen kuntotaso	100 %	70 %	46 %	34 %	22 %

AISTINVARAINEN HAVAINNOINTI					
Omaisuserän osaryhmä	Erittäin hyvä	Hyvä	Tyydyttävä	Huono	Erittäin huono
Alustaosat	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Perustaosat	25 %	24 %	20 %	18 %	16 %
Runko-osat	25 %	23 %	19 %	13 %	6 %
Pintaosat	20 %	10 %	2 %	1 %	0 %
Tekniikkaosat	15 %	8 %	5 %	2 %	0 %
Varusteosat	15 %	5 %	0 %	0 %	0 %
Nykyinen kuntotaso		54 %			

Kuva 13: osaryhmittäisen kuntotason arvioiminen aistinvaraisesti

Mikäli arvioita halutaan tarkentaa, niin kohteen jokaisen osaryhmän kuntotaso voidaan arvioida erikseen, kuten kuvan 13 ylätasolla olevassa laskelmassa on tehty. Verrattuna alatasen laskelmaan, on nyt laskelmassa huomioitu kaksi viimeistä osaryhmää, joilla on korkeampi kuntotaso kuin neljällä ensimmäisellä osaryhmällä. Jäännösarvojen yhteissumma on 54 % eli korjausvelkaa olisi 21 %, mikäli optimikuntotaso olisi edelleen 75 %.

6.2 Korjausvelan määrittäminen teoreettisella mallilla

Teoreettisen mallin hyödyntäminen mahdollistaa korjausvelan määrittämisen suurille massoille. Teoreettisen mallin haasteena on riittävän tarkkuuden saavuttaminen. Teoreettisen mallin tarkkuuden parantaminen vaatii merkittäviä panostuksia mallien riittävyyteen, koska kuntotason muuttumiseen vaikuttavat monet tekijät.

Teoreettisella mallilla kuntotason määrittäminen toteutetaan suurin piirtein samalla tavalla kuin mittaustuloksiin perustuvalla arvioinnilla. Ainoana erona on, että kuntotaso-kortista hyödynnetään kortin vasemman puoleista, kohteen ikään, perustuvaa jäännösarvomatriisia.

TEOREETTINEN MALLINNUS Omaisuuserän osaryhmä	Uusi	10 v	20 v	30 v	50 v
Alustaosat	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Perustaosat	25 %	24 %	20 %	18 %	16 %
Runko-osat	25 %	23 %	19 %	13 %	6 %
Pintaosat	20 %	10 %	2 %	1 %	0 %
Tekniikkaosat	15 %	8 %	5 %	2 %	0 %
Varusteosat	15 %	5 %	0 %	0 %	0 %
Nykyinen kuntotaso	100 %	70 %	46 %	34 %	22 %

TEOREETTINEN MALLINNUS Omaisuuserän osaryhmä	Uusi	10 v	20 v	30 v	50 v
Alustaosat	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Perustaosat	25 %	24 %	20 %	18 %	16 %
Runko-osat	25 %	23 %	19 %	13 %	6 %
Pintaosat	20 %	10 %	2 %	1 %	0 %
Tekniikkaosat	15 %	8 %	5 %	2 %	0 %
Varusteosat	15 %	5 %	0 %	0 %	0 %
Nykyinen kuntotaso		54 %			

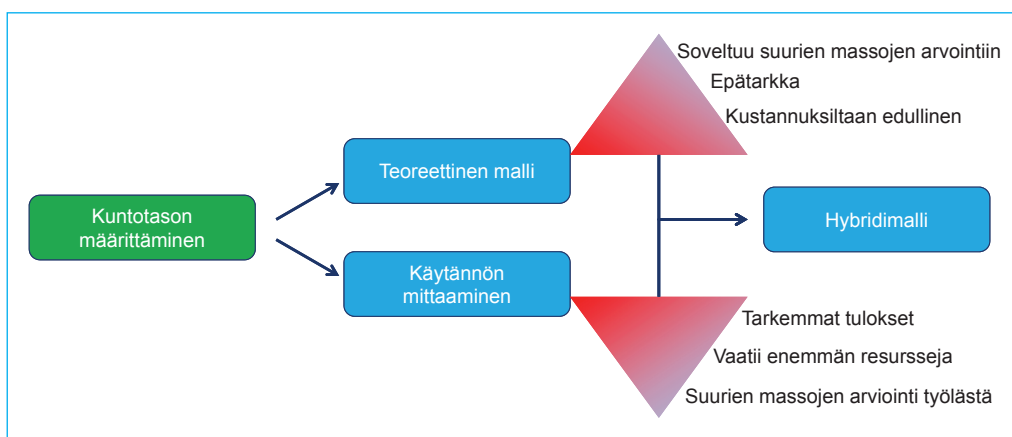
Kuva 14: Osaryhmittäisen kuntotason arvioiminen teoreettisella mallilla

Samalla tavalla kuin mittaustulosten avulla arvioitaessa, voidaan myös teoreettisen mallinnuksen kanssa verrata kohdetta joko karkeasti tai osaryhmittäin. Osaryhmittäin tapahtuva arviointi edellyttää kuitenkin, että tiedossa on kohteelle tehdyt uudistukset ja kunnostukset.

Teoreettisessa mallinnuksessa arvion tarkkuutta voidaan parantaa tekemällä erillisiä malleja suunnitelmaratkaisujen sisältöjen mukaisesti. Esimerkiksi kivipäällysteelle, asfalttipäällysteelle ja sorapäällysteelle tulisi laatia omat kuntomallit.

6.3 Korjausvelan määrittäminen hybridimallilla

Projektin tavoitteiden mukaisesti korjausvelan periaatteet tulee määritellä siten, että korjausvelkaa voidaan määrittää tehokkaasti suurellekin kohdemäärälle. Käytännössä tämän tavoitteen saavuttaminen edellyttää, että osassa kohteista joudutaan mittausten sijaan vallitsevaa kuntotasoa arvioimaan edellisessä luvussa esitetyn kuntotasokortin avulla.



Kuva 15: Hybridimalli

Teoreettisen mallin soveltaminen korjausvelan määrittämiseksi sisältää kuitenkin eräitä haasteita. Pelkästään teoreettista mallia hyödyntämällä arvio kohteen kuntotasosta voi poiketa hyvinkin paljon todellisesta tilanteesta. Käytännön mittauksilla saavutetaan tarkempi tietous kohteen kuntotasosta, mutta suurien massojen arvioiminen mittauksilla on työlästä ja vaatii paljon resursseja. Ongelman ratkaisemiseksi ja kuntotasoarvioiden tarkentamiseksi tulee soveltaa teoreettisen mallintamisen ja käytännön mittausten yhdistämistä ns. hybridimallilla. Kuvassa 15 on esitelty teoreettisen mallinnuksen ja käytännön mittausten heikkoudet ja vahvuudet.

Hybridimallissa pyritään yhdistämään teoreettisen mallinnuksen tehokkuus ja käytännön mittausten tarkkuus. Hybridimalli toimii kuvan 16 osoittamalla tavalla.



Kuva 16: Omaisuuserien ryhmittely hybridimallilla laskettaessa

Hybridimallia käytettäessä ensimmäinen askel on valita omaisuuserät, joille halutaan arvioida mahdollinen korjausvelan määrä. Valinnan jälkeen omaisuuserät pyritään lajittelemaan mahdollisimman homogeenisiin ryhmiin, kuitenkin siten, että ryhmiä ei muodostuisi kohtuuttoman montaa. Ryhmien muodostamisen jälkeen kullekin ryhmälle valitaan yhdestä muutamasta edustavaa omaisuuserää, joiden kuntotaso arvioidaan mittauksin ja/ tai aistihavainnoin. Loppujen ryhmän omaisuuserien oletetaan olevan suurin piirtein vastaavassa kunnossa, jolloin myös loppujen omaisuuserien korjausvelan määrä on mahdollista arvioida.

7 CASE-laskelmat

Projektissa tehtiin mallilaskelmat Helsingissä sijaitsevista kohteista. Kohteina oli sekä katu- että viheralueita. Korjausvelan laskentaperiaatteita soveltamalla saatiin taulukossa 7 esitetyt tulokset.

Taulukko 7: CASE-laskelmien tuloksia

Uudistuskustannukset ja omaisuusluokittelu						
	Hoito- luokka	Optimi- kuntotaso	Nykyinen kuntotaso	Erotus	Uudis- hint	Korjaus- velka
Tallbergin puistotie	KP2	75 %	65 %	-10 %	1 375 000 €	137 500 €
Pajalahden tie	KP2	75 %	73 %	-2 %	408 000 €	8 100 €
Meripuisto graniittitie	KP3	60 %	92 %	+32 %	640 000 €	0 €
Pajalahden puisto	KP2	75 %	70 %	-5 %	250 000 €	12 500 €
Lohiapajalahti	KP3	60 %	75 %	+15 %	250 000 €	0 €
						158 100 €

Laskelmissa huomataan, kuinka optimikuntotason valinta vaikuttaa korjausvelan muodostumiseen. Pajalahden puistolle oli annettu optimikuntotasoksi 75 %, jolloin nykyinen 70 % kuntotaso tarkoitti 5 % korjausvelkaa. Vastaavasti Lohiapajalahden kohteessa sallittiin suurempi määrä kuntotason alenemista, jolloin 75 % kuntotaso ei ollut vielä kerryttänyt korjausvelkaa.

7.1 CASE-laskelma: Tallbergin puistotie

Korjausvelan laskeminen Tallbergin puistotielle alkoi kohteen kuntotason eli jäännösarvon määrittämisellä. Jäännösarvon määrittäminen edellyttää ensiksi osaryhmien välisen kustannuspainotuksen laskemista. Tämä tapahtuu omaisuuserän uudisrakentamisen kustannusten avulla, josta on vähennetty alustaosien kustannus, koska niille ei muodostu korjausvelkaa.

Taulukossa 8 on esitetty Tallbergin puistotielle lasketut osaryhmien kustannuspainotukset. Kustannuspainotus on tehty Fore-ohjelman avulla. Uudiskustannuksesta on vähennetty alustaosien kustannukset sekä erittelemättömät kustannukset on jaettu tasan kaikille osaryhmille. Taulukossa 8 on esitetty myös osaryhmäkohtaiset kuntomallit, joiden mukaan omaisuusryhmän kuntotaso laskee ajan myötä. Osaryhmittäiset kuntomallit perustuvat projektin aikana laadittuun karkeaan arvioon kadun kuntotason alenemisen nopeudesta osaryhmittäin.

Taulukko 8: Tallbergin puistotien kustannuspainotus sekä osaryhmittäiset kuntomallit

Kustannuspainotus			Kuntomallit osaryhmittäin					
			Uusi	10 v	20 v	30 v	50 v	
Alustaosat	0 %	0 €	Alustaosat	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Perustaosat	8 %	110 000 €	Perustaosat	100 %	95 %	80 %	70 %	65 %
Runko-osat	27 %	371 250 €	Runko-osat	100 %	90 %	75 %	50 %	25 %
Pintaosat	57 %	783 750 €	Pintaosat	100 %	50 %	10 %	5 %	0 %
Tekniikkaosat	5 %	68 750 €	Tekniikkaosat	100 %	50 %	30 %	10 %	0 %
Varusteosat	3 %	41 250 €	Varusteosat	100 %	30 %	0 %	0 %	0 %
Yhteensä	100 %	1 375 000 €						

Lopullinen kuntotasokortti saadaan yhdistämällä taulukon 8 kustannuspainotus saman taulukon osaryhmitelyihin kuntomalleihin. Taulukossa 9 on esitetty Tallbergin puistotien laadittu kuntokortti. Kuntokortista havaitaan, että johtuen pintaosien suuresta suhteellisesta kustannusosasta, laskee ko. tien kuntotaso.

Taulukko 9: Tallbergin puistotien kuntokortti

TEOREETTINEN MALLINNUS Omaisuserän osaryhmä		Uusi	10 v	20 v	30 v	50 v
Alustaosat	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Perustaosat	8 %	8 %	6 %	6 %	5 %	
Runko-osat	27 %	25 %	20 %	14 %	7 %	
Pintaosat	57 %	29 %	6 %	3 %	0 %	
Tekniikkaosat	5 %	2 %	1 %	0 %	0 %	
Varusteosat	3 %	1 %	0 %	0 %	0 %	
Nykyinen kuntotaso	100 %	65 %	33 %	23 %	12 %	

Tarkkaa tietoa omaisuserälle tehdyistä kunnostustoimenpiteistä ei ollut saatavilla, joten laskennassa oletettiin niistä kuluneen noin 10 vuotta. Omaisuserän kuntotason kohdalla tämä tarkoittaa sitä, että sen jäännösarvo (kuntotaso) on laskenut 65 % tasolle. Tallbergin puistotielle on annettu optimikuntoluokaksi B-luokka, eli omaisuserälle alkaa kertyä korjausvelkaa kuntotason laskiessa alle 75 % tason. Tallbergin puistotien osalta 65 % nykyinen kuntotaso tarkoittaa sitä, että sillä on korjausvelkaa 10 % eli 137 500 € ($1\,375\,000 \cdot 0,10$).

8 Tietotarpeet korjausvelan määrittämiselle

Korjausvelan laskeminen asettaa määrittelylle erilaisia tietovaatimuksia. Perusvaatimuksina voidaan pitää arvioitavien omaisuuserien määrää, laatua ja luokituksia. Tarkemmat tietovaatimukset korjausvelan määrittämiselle riippuvat siitä, mitä metodia nykyisen kuntotason arviointiin käytetään. Yhteisenä tietovaatimuksena mallista riippumatta ovat omaisuuserien kuntoluokitukset.

Mittaukseen/aistihavaintoon perustuva arviointi

Mikäli nykyinen kuntotaso arvioidaan mittaamalla/aistiperäisellä havainnolla, ei lisätietoja tarvita välttämättä laisinkaan.

Hybridimallilla arviointi

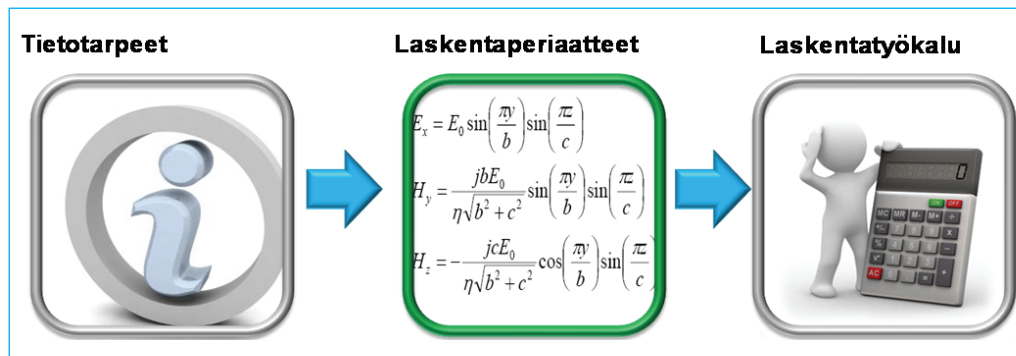
Hybridimallin hyödyntäminen edellyttää mahdollisimman homogeenisten ryhmien muodostamista. Arvioinnin tietovaatimukset vaihtelevat sen mukaan, minkä tekijöiden perusteella ryhmiä halutaan muodostaa. Mitä yhtenäisempiä ryhmiä halutaan, niin todennäköisesti sitä useammasta omaisuuserän tekijästä täytyy olla taustatietoa. Näitä vaatimuksia ovat esimerkiksi: ikä, tehdyt korjaukset ja materiaalivalinnat. Hyödyllistä olisi myös tietää omaisuuserien käyttömääristä ja pohjaolosuhteista.

Teoreettisella mallilla arviointi

Teoreettinen malli edellyttää kaikista eniten pohjatietoa arvioitavista omaisuuseristä, koska tällä mallilla tehty arvio on puhtaasti laskennallinen. Teoreettinen malli pohjautuu pitkälti jäännösarvon tarkasteluun ajan funktiona, joten arvioitavien omaisuuserien iät ovat oleellinen tietovaatimus. Tämän lisäksi laskelman tarkentamiseksi olisi tärkeää tietää mitä ja milloin korjaustoimenpiteitä omaisuuserille on tehty ja mitä materiaaleja omaisuuserässä on käytetty.

9 Esitykset jatkotoimenpiteiksi

Korjausvelan määrittäminen edellyttää valmiuksia kolmella eri osa-alueella. Ensimmäiseksi on pystyttävä täyttämään laskennan tietotarpeet. Ilman tarvittavia tietoja, on korjausvelkaa käytännössä lähes mahdoton määrittää omaisuuserille. Tarpeellisten tietojen lisäksi korjausvelan määrittäminen vaatii laskentaperiaatteiden määrittämistä. Laskentaperiaatteille oleellista on se, että ne olisivat yleisesti hyväksytyt ja ymmärretyt. Yhteinen käsitteistö ja kieli mahdollistavat laskennassa saatujen tulosten hyödynnettävyyden ja vertailun. Projektin aikana on käynyt myös selväksi, etteivät laskentaperiaatteet itsessään ratkaise lopullista tavoitetta korjausvelan määrittämiselle suurille omaisuusmassoille, vaan laskentaperiaatteiden pohjalta on tarve myös kehittää laskentatyökalu, joka mahdollistaa tarkemman laskennan huomioiden kuitenkin käytettävyystarpeet.



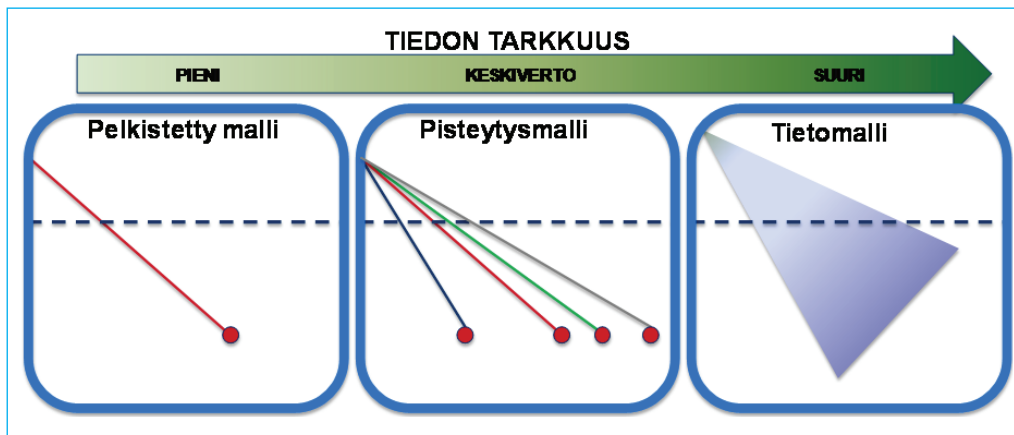
Kuva 17: Korjausvelan laskennan osa-alueet

Korjausvelan laskentaperiaatteiden määrittämis-hankkeessa on esitetty malleja korjausvelan laskemiseksi sekä määritetty tietotarpeita, mitä laskenta edellyttää. Näiden lisäksi hankkeessa on hahmoteltu millaisia malleja laskentatyökalussa tulee olla.

9.1 Laskentatyökalun kehitys

Laskentatyökalun rooli on toteuttaa monimutkaiset laskelmat siten, ettei käyttäjä koe laskentatyökalua monimutkaiseksi. Käytännössä tämä tarkoittaa, että käyttäjän tarvitsee pääasiassa vain syöttää tietoja laskentatyökalulle, joka sen jälkeen pystyy määrittämään kohteen korjausvelan määrän. Vastaava laskentalogiikka on jo käytössä monissa alan johtavissa ohjelmistoissa kuten Fore tai TAKU.

Suurin työ laskentatyökalun kehittämisessä on laskennassa käytettävien mallien työstäminen. Mitä tarkempia arvioita laskimen avulla halutaan tehdä, sen enemmän malleja laskentatyökalu vaatii.



Kuva 18: Tiedon tarkkuus suhteessa mallien määrään

Mitä pelkistetympi malli laskennassa on käytössä, sitä epätarkempi tulos mallin avulla saadaan. Pelkistetyssä mallissa pystytään kuntotason arvioinnissa huomioimaan vain yksi muuttuja. Seuraava askel tiedon tarkkuuden parantamiseksi olisi ns. pisteytysmalli. Pisteytysmallissa eri muuttujilla on tietty pistemäärä ja lopullinen malli kuntotason alenemisesta saadaan näiden muuttujien pistemäärien summista. Pisteytysmallia tarkempaan tulokseen päästään tietomallin avulla. Tietomallissa voidaan tarvittaessa jokainen muuttuja huomioida kuntotason alenemisen mallintamisessa.

Laskentatyökalun kehitys vaatii panostuksia sekä mallien rakentamiseen ja testaamiseen että myös riittävän selkeän käyttöliittymän luomiseen. Kehitystyö on syytä jakaa sopiviin välietappeihin kehitystyöhön liittyvien riskien minimoimiseksi. Laskentatyökalun kehittämiseksi suosittelemme seuraavia askeleita:

1. Kuntotasomallien tekeminen rajatulle aineistolle
2. Excel-pohjaisen laskimen toteutus yllä olevalle aineistolle
3. Selainpohjaisen laskimen toteutus yllä olevalle aineistolle
4. Selainpohjaisen laskimen tietoaineiston laajennus

Kahden ensimmäisen askeleen toteuttamiselle voidaan testata mallien toimivuutta ja toteuttaa karkean tason laskentatyökalu. Aidosti käyttäjäystävällinen laskentatyökalu edellyttää kuitenkin poistumista excel-ympäristöstä. Laskentatyökalun kehityksessä tulisi huomioida myös laskennan tietotarpeet ja etenkin näiden tietovarastojen integroiminen laskentatyökaluun tiedonsiirron helpottamiseksi.

Kehitystyö vaatii osaamista monelta osa-alueelta ja olisikin tärkeää, että jatkokehityksessä olisi mahdollisimman laaja määrä osallistujia yhteisen kehityshankkeen alla. Laaja osallistujamäärä edesauttaisi korjausvelan määrittämisen läpivientiä Suomessa sekä kehitystyössä valmistuvien ratkaisujen yhteensopivuutta.