

Sillanrakentamisen ja -korjaamisen arvonmuutosperusteet - SAP 2005

Sillanrakentamisen ja -korjaamisen arvonmuutosperusteet - SAP 2005

Toteuttamisvaiheen ohjaus

Verkkoversio <http://www.tiehallinto.fi/sillat>
ISBN 951-803-428-1
TIEH2200031-v-05

Tiehallinto
KESKUSHALLINTO
Asiantuntijapalvelut
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihde 0204 2211

VASTAANOTTAJA
Tiepiirit

SÄÄDÖSPERUSTA

KORVAA/MUUTTA
TIEL 2243282-99

KOHDISTUVUUS
Tiehallinto

VOIMASSA
toistaiseksi

ASIASANAT
silta, arvonmuutokset, laatupalkkiot

**Sillanrakentamisen ja -korjaamisen arvonmuutosperusteet - SAP 2005 TIEH 2200031-05
(TIEH 2200031-v-05)**

Sillanrakentamisen arvonmuutosperusteet -SAP 1999 ohje on uusittu vastaamaan paremmin tämän hetken urakointimenettelyjä. Ohjeeseen on uusinnassa lisätty arvonvähennysperusteet myös sillankorjauksille. Lisäksi laatupalkkioperusteita on muutettu

Yksikön päällikkö
Tekniset palvelut



Matti Piispanen

Kehittämispäällikkö
Siltatekniikka, rakentaminen



Jouko Lämsä

JAKELU

A TP
ATP/str tekninen henkilökunta
ATP/sts tekninen henkilökunta
Tiepiirit
Tiepiirien silta-insinöörit
ATPhp
Kirjasto 2kpl

LIITE

Sillanrakentamisen ja -korjaamisen arvonmuutosperusteet - SAP 2005,
TIEH 2200031 - 05 (TIEH 2200031 - v-05)

TIEDOKSI (ilman liitettä)

Sillansuunnittelukonsultit
Siltaurakoitsijat
Ratahallintokeskus/ Tekninen keskus
Helsingin kaupunki / Katu- ja puistoyksikkö
Espoon kaupunki / Tekninen keskus
Tampereen kaupunki / Katuyksikkö
Turun kaupunki / Ympäristö - ja kaavoitusvirasto, Suunnittelutoimisto

ALKUSANAT

Nämä sillanrakentamisen ja -korjaamisen arvonmuutosperusteet ovat korjattu ja täydennetty painos vuonna 1999 julkaistusta arvonmuutosperusteista. Muutokset edelliseen painokseen on valmistellut DI Mauno Peltokorpi Laatukonsultit Oy:stä. Työtä ovat ohjanneet kehittäispäällikkö Jouko Lämsä, ins. Esko Palmu, rkm Timo Repo ja projektipäällikkö Ossi Räsänen Tiehallinnon siltatekniikasta. Arvonmuutosperusteita käytetään määritettäessä arvonalennuksia ja laatupalkkiota sekä arvioitaessa sillanrakentamisen ja -korjaamisen laatua.

Asiakirja on tarkastettu ja viimeistelty saatujen lausuntojen pohjalta Tiehallinnon siltatekniikassa.

Helsingissä lokakuussa 2005

Tiehallinto
Tekniset palvelut

SISÄLTÖ

1	YLEISTÄ	11
1.1	Käyttöalue	11
1.2	Käsitteet	11
1.3	Tekstin sitovuus	12
1.4	Arvonmuutosperusteiden yleisiä periaatteita	12
2	SILLANRAKENTAMISEN ARVONALENNUSPE- RUSTEET	14
2.1	Yleistä	14
2.1.1	Arvonalennusten enimmäis- ja vähimmäismäärät	14
2.1.2	Rakenneosan hinnan laskeminen	14
2.2	Sillan rakenneosien kantavuus	15
2.2.1	Yleistä	15
2.2.2	Sillan jännemitan ja vapaa-aukon mittatarkkuus	16
2.2.3	Sillan rakenneosien mittatarkkuus	17
2.2.4	Sillan ja sillan rakenneosien sijainti ja muoto	18
2.2.5	Betonin puristuslujuus	18
2.2.6	Voimia siirtävien saumaus- ja juotoslaastien tai -massojen puristuslujuus	19
2.2.7	Jänteiden injektointilaasti	19
2.2.8	Raudoituksen asema	20
2.2.9	Jännevoima ja venymä	20
2.2.9.1	Yleistä	20
2.2.9.2	Kokonaisjännevoima	20
2.2.9.3	Yksittäisen jänteen jännevoima	21
2.2.9.4	Yhteisvenymä	21
2.2.9.5	Yksittäisen jänteen venymä	21
2.2.9.6	Jännevoiman ja venymän poikkeamien summa	22
2.2.10	Paaluperustukset	22
2.2.10.1	Paalut	22
2.2.10.2	Paalujen sijainti	23
2.2.10.3	Paalulaatat ja -hatut	24
2.2.11	Muut materiaalit ja erikoisrakenteet	24
2.3	Sillan käytettävyys	24
2.3.1	Yleistä	24
2.3.2	Sillan sijainti, kaltevuus ja suunta	24
2.3.3	Sillan, ajotien ja jalkakäytävien leveydet sekä kulkuaukot	25
2.3.4	Ajotien tasaisuus, kaltevuus ja liukkaus	26
2.3.5	Varusteiden ja laitteiden toimivuus	26
2.4	Rakenteiden säilyvyys	26

2.4.1	Yleistä	26
2.4.2	Betonin pakkasenkestävyys	26
2.4.3	Betonipeitteen paksuus	27
2.4.4	Betonipinnan laatu	28
2.4.5	Betonin jälkihoito	28
2.4.6	Metallirakenteen pinnoite	28
2.4.6.1	Pinnoitteen paksuuden alitus tai ylitys	28
2.4.6.2	Tartuntavetolujuus	29
2.4.6.3	Pinnoitemateriaali	29
2.4.7	Betonipinnan eristys, pinnoitus, impregnointi ja tiivistys	30
2.4.7.1	Eristettävän pinnan laatu	30
2.4.7.2	Eristyksen tai pinnoitteen tartuntavetolujuus	30
2.4.7.3	Eristyksen tai pinnoitteen kerrospaksuus	31
2.4.7.4	Eristysmateriaalin palautuma ja pehmenemispiste	31
2.4.7.5	Eristysmastiksin painuma	32
2.4.7.6	Eristys- tai pinnoitemateriaalit	32
2.4.7.7	Impregnointi ja tiivistys	32
2.4.8	Vedeneristyksen suojakerros	33
2.4.8.1	Asfalttibetoni ja tasausmassa	33
2.4.8.2	Muut suojakerrokset	33
2.4.9	Asfalttipäällyste	33
2.4.10	Injektointi-, sauma- ja juotoslaastit ja -massat	33
2.5	Sillan ulkonäkö	33
2.5.1	Yleistä	33
2.5.2	Rakenteen muoto ja käyryys	34
2.5.3	Rakenteen kallistuma	35
2.5.4	Mittapoikkeama	36
2.5.5	Betonipinnan laatu	36
2.5.5.1	Pinnan käyryys ja aaltoilu	36
2.5.5.2	Muut laatutekijät	36
2.5.6	Teräs- ja puurakenteen pinnan laatu	37
2.5.7	Asfaltti- ja betonipäällysteen ulkonäkö	37
3	SILLANKORJAAMISEN ARVONALENNUSPERUSTEET	38
3.1	Yleistä	38
3.1.1	Arvonalennusten enimmäis- ja vähimmäismäärät	38
3.1.2	Rakenneosan tai työkokonaisuuden hinnan laskeminen	38
3.2	Korjatun sillan rakenneosien kantavuus	39
3.2.1	Yleistä	39
3.2.2	Ruiskubetonin puristuslujuuden alitus	39
3.3	Korjatun sillan käytettävyys	39
3.4	Korjatun sillan säilyvyys	40
3.4.1	Yleistä	40

3.4.2	Korjattavien betonipintojen kloridipitoisuus	40
3.4.3	Korjattavien tai korjattujen betonipintojen tartuntaveto- lujuus	41
3.4.4	Betonipaikkausten ja ruiskubetonin tartuntavetolujuus	41
3.4.5	Ruiskubetonin pakkasenkestävyys, paksuus ja jälkihoito	42
3.4.6	Injektoitujen halkeamien täyttyminen	42
3.5	Korjatun sillan ulkonäkö	43
4	LAATUPALKKIOPERUSTEET	44
4.1	Yleistä	44
4.2	Teknisestä laadusta ja sillan ulkonäöstä maksettava laatupalkkio	45
4.2.1	Yleistä	45
4.2.2	Alusrakenteiden betonityöt	45
4.2.3	Paikalla valettujen päällysrakenteiden betonityöt	45
4.2.4	Elementtityöt	46
4.2.5	Elementti- ja liittopalkkisillan paikalla valetun kannen ja reunapalkkien betonityöt	46
4.2.6	Teräsrakennetyöt	47
4.2.7	Lisäpalkkio koko sillan hyvästä teknisestä laadusta ja ulkonäöstä	47
4.3	Palkkio sopimuskohtaisissa urakkaehdoissa määritellyistä asioista	47

1 YLEISTÄ

1.1 Käyttöalue

Nämä ohjeet sisältävät sekä arvonalennus- että laatupalkkioperusteet. Niitä käytetään tehtäessä sillanrakennus- ja – korjaustöitä tai vastaavia töitä urakalla.

Arvonmuutosperusteita käytetään myös laadunarvioinnissa. Päälystystöissä noudatetaan niitä koskevia Tiehallinnon julkaisemia arvonmuutosperusteita.

1.2 Käsitteet

Arvonalennuksella tarkoitetaan urakoitsijalta perittävää hyvitystä, joka määräytyy rakennettujen tai korjattujen siltojen rakennusaineissa, tarvikkeissa tai rakenteissa, sillankorjauksen työkokonaisuuksissa tai urakoitsijan toiminnassa todetun poikkeavuuden tai puutteellisuuden perusteella.

Sillanrakentamisessa ja -korjaamisessa työvirheet pyritään aina korjaamaan sitä mukaa kun niitä syntyy ennen seuraavien työvaiheiden aloittamista. Jos kuitenkin rakenteisiin jää virheitä, jotka eivät välttämättä edellytä rakenteen tai työvaiheen uusimista ja joiden korjaaminen jälkikäteen on joko hyvin vaikeaa tai kohtuuttoman kallista, voidaan niistä periä arvonalennusta.

Laatupalkkiolla tarkoitetaan hyvitystä, joka maksetaan urakoitsijalle lopputuotteelle asetettuja laatuvaatimuksia paremman laadun ja sopimuksen kaikinpuolisen täyttämisen perusteella.

Laatupalkkiomenettelyä käytetään silloin, kun siitä on etua tilaajalle, esimerkiksi kun rakenne täyttää säilyvyydeltään, ulkonäöltään tai muotonsa puolesta asetettua korkeammat vaatimukset.

Lisäksi palkkiota voidaan maksaa esimerkiksi hyvin hoidetuista liikennejärjestelyistä tai urakka-ajan alittamisesta, jos siitä on sopimuskohtaisissa urakkaehdoissa erikseen mainittu.

Käytettyjen laatutermien määritelmät on esitetty Sillanrakentamisen yleisten laatuvaatimusten (SYL) osassa 1.

1.3 Tekstin sitovuus

Urakoitsijaa sitova teksti on kirjoitettu leveällä palstalla, ohjeellinen ja informatiivinen teksti kapealla palstalla.

1.4 Arvonmuutosperusteiden yleisiä periaatteita

Jäljempänä on esitetty arvonalennusperusteet sillanrakentamisen ja -korjaamisen tärkeimpien laatuvaatimusten osalta. Tilaajalla on mahdollisuus periä yleisten sopimusehtojen mukaisesti arvonalennuksia myös muiden kuin jäljempänä esitettyjen laatupoikkeamien perusteella. Arvonalennukset määritetään tällöin poikkeavuuksien vaikutusten perusteella ottaen huomioon tienpitoon ja -käyttöön liittyvät lisäkustannukset sekä mahdolliset ympäristövaikutukset.

Yhdestä poikkeavuudesta (esim. betonin vaaditun lujuuden alittuminen) saattaa aiheutua monenlaista haittaa. Tällöin peritään arvonalennusta jokaisen haitan (esim. kantavuuden aleneminen, betonin pakkasenkestävyyden alitus tai sillan ulkonäön heikentyminen) osalta erikseen.

Rakenteen tai sen osan laatupoikkeamasta peritään arvonalennusta silloin, kun poikkeama on ylittänyt sallitun poikkeaman mutta jäänyt alle SYL:n eri osissa määritellyn hylkäysrajan. Ellei hylkäysrajaa ole SYL:ssä tai rakennussuunnitelmassa määritelty, arvonalennukseen tyytyminen edellyttää, että rakenne tai sen osa on muuten vielä hyväksyttävissä ja otettavissa käyttöön.

Tilaaja päättää ensisijaisesti, milloin rakenne korjataan ja milloin noudatetaan arvonalennusmenettelyä. Urakoitsijalla on kuitenkin aina oikeus halutessaan korjata tai uusia poikkeava tai puutteellinen rakenne tai rakenneosa.

Jos uuden tai korjatun sillan rakenne joudutaan korjaamaan ja korjattu rakenne ei täytä sille sopimusasiakirjoissa asetettuja vaatimuksia, peritään arvonalennus näiden ohjeiden mukaisesti korjatun rakenteen laadun perusteella.

Arvonalennukset ja lautupalkkio lasketaan arvonlisäverottomista hinnoista, joihin sisällytetään yhteiskustannukset. Tämän ohjeen mukaan määritetyt arvonmuutokset eivät sisällä arvonlisäveroa.

Arvonmuutokset määrittää yleensä kustannuksellaan tilaaja, ellei sopimuskohtaisissa urakkaehdoissa ole toisin mainittu. Jos arvonalennusten määrittäminen edellyttää selvityksiä, mittauksia ja / tai laskelmia, tilaaja perii syntyneet kustannukset urakoitsijalta.

Sillan päällysrakenteen uusimisessa käytetään kohdassa 2 esitettyjä sillanrakentamisen arvonalennusperusteita. Päällysrakenteen leventämisissä ja vahventamisissa arvonalennukset määritetään kohdassa 3 esitettyjen sillankorjaamisen arvonalennusperusteiden mukaan.

2 SILLANRAKENTAMISEN ARVONALENNUSPERUSTEET

2.1 Yleistä

2.1.1 Arvonalennusten enimmäis- ja vähimmäismäärät

Arvonalennusten enimmäismäärät siltaa kohti on esitetty taulukossa 1:

Taulukko 1: Arvonalennusten enimmäismäärät

Sillan urakkahinta ennen arvonalennuksia, € (alv 0 %)	Arvonalennus, €, alarajalla (alv 0 %)	Arvonalennus % alarajan yli menevältä osalta
0 - 100 000	0	8
100 000 - 1 000 000	8 000	6
1 000 000 - 5 000 000	62 000	4
5 000 000 - 10 000 000	222 000	3
> 10 000 000	372 000	2

Arvonalennuksen vähimmäismäärä yksittäisestä toleranssin ylityksestä tai muusta poikkeavuudesta on 200 €. Tähän vähimmäismäärään voi sisältyä useampia samassa rakenneosassa olevia saman laatuvaatimuksen vähäisiä alituksia.

2.1.2 Rakenneosan hinnan laskeminen

Rakenneosan hinnalla tarkoitetaan valmiin rakenneosan hintaa yleis- ym. kustannuksineen ilman arvonlisäveroa.

Rakenneosan hinta lasketaan prosentuaalisena osuutena sillan urakkahinnasta. Prosentuaalinen osuus lasketaan suunnittelijan tekemästä sillan kustannusarviosta. Jos sopimuksessa ei ole esitetty siltakohtaisia urakkahintoja, kunkin sillan prosentuaalinen osuus koko urakkahinnasta lasketaan suunnittelijan tekemän koko työn kustannusarvion perusteella.

Tarvittaessa rakenneosan hinnan laskemisessa voidaan käyttää hyväksi urakan maksuerätaulukkoa tai sopimuksessa ilmoitettuja lisä- ja muutostöiden hintoja.

2.2 Sillan rakenneosien kantavuus

2.2.1 Yleistä

Arvonalennukset lasketaan rakenneosakohtaisesti kantavuuden aleneman perusteella (ks. taulukko 2) edellyttäen, että rakenne voidaan hyväksyä ja ottaa käyttöön alentuneella kantavuudella. Poikkeavuuksien aiheuttamat kantavuuden alenemat lasketaan jäljempänä kohdissa 2.2.2 - 2.2.11 esitetyllä tavalla.

Jos kantavuustarkastelussa käytetään muita kuin jäljempänä esitettyjä kaavoja ja taulukoita, vastaa tarkastelun lisäkustannuksista urakoitsija.

Kantavuustarkastelussa käytetään sitä laskentamenetelmää, jota on käytetty siltaa suunniteltaessa tai muuta hyväksyttävää menetelmää.

Kantavuuden alenemaa verrataan rakenteen tai sen osan rakennussuunnitelman mukaiseen kantavuuteen. Näin ollen rakenteessa tai sen osassa olevaa ylimääräistä, suunnitelman mukaista kantavuusreserviä ei oteta huomioon kantavuuden alenemasta aiheutuvaa arvonalennusta määritettäessä.

Esimerkiksi sellaisesta pilarista, jossa rakennussuunnitelman mukaan on ylimääräistä kantavuusreserviä, peritään arvonvähennys poikkileikkausmittojen alentuessa, vaikka virheellisenkin rakenteen kantavuus olisi suurempi kuin kuormitusten edellyttämä laskennallinen kantavuus.

Erillistä laskennallista kantavuustarkastelua ei tarvitse tehdä niistä rakenneosista, joista on jäljempänä esitetty kaava kantavuuden aleneman laskemiseksi.

Jokaisesta kantavuuteen vaikuttavasta toleranssin ylityksestä peritään kohdan 2.1.1 mukainen minimiarvonvähennys 200 € vaikka taulukon 2 mukaista varsinaista kantavuuden alenemavähennystä ei tarvitsisi periäkään.

Taulukko 2: Kantavuuden alenemaan perustuvat arvonalennukset % rakenneosan hinnasta (alv 0 %). Väliarvot interpoloidaan suoraviivaisesti.

Kanta- vuuden alenema %	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Arvon- alennus %	0	0,5	1	2	4	6	8	10	12	14	20

Jännemitta tai vapaa-aukko mitataan sillan suuntaisena jokaisen pilarin tai laakerin kohdalla. Mittaustulos L lasketaan tällöin ylemmän raja-arvon ylittävien mittaustulosten keskiarvona.

Jos ylityksiä esiintyy vain osalla sillan leveyttä, tarkastellaan sitä osuutta sillan leveydestä, jolla jännemitan raja-arvo ylittyy ja määritetään kantavuuden alenema ylittävien mittaustulosten keskiarvon perusteella. Arvonalennus voidaan rajata tällöin tarkasteltavan alueen leveydelle päällysrakenteessa.

2.2.3 Sillan rakenneosien mittatarkkuus

Puristetun rakenteen poikkileikkausmitan alemman raja-arvon (ohjearvo vähennettynä sallitulla negatiivisella poikkeamalla) alittuessa lasketaan kantavuuden alenema seuraavasti:

$$a = \frac{30 \times (A_{\text{ohje}} - A)}{A_{\text{ohje}}} \quad (2)$$

missä a = kantavuuden alenema prosentteina (arvonalennus taulukosta 2)
 A_{ohje} = poikkileikkauspinta-ala ohjearvojen mukaisilla poikkileikkausmitoilla laskettuna
 A = mittaustulosten perusteella laskettu pienin poikkileikkauspinta-ala
Puristettuja rakenteita ovat esim. pilarit, holvit ja kaaret.

Taivutetun rakenteen leveysmitan alemman raja-arvon alittuessa lasketaan kantavuuden alenema seuraavasti:

$$a = \frac{100 \times (b_{\text{ohje}} - b)}{b_{\text{ohje}}} \quad (3)$$

missä a = kantavuuden alenema prosentteina (arvonalennus taulukosta 2)
 b_{ohje} = mitan ohjearvo
 b = rakenneosan mitta
Taivutettuja rakenteita ovat esim. laatat, laattapalkit, palkit ja kehät.

Taivutetun rakenteen korkeusmitan (taivutetussa suunnassa) alemman raja-arvon alittuessa lasketaan kantavuuden alenema seuraavasti:

$$a = \frac{50 \times (h_{\text{ohje}}^2 - h^2)}{h_{\text{ohje}}^2} \quad (4)$$

missä a = kantavuuden alenema prosentteina (arvonalennus taulukosta 2)
 h_{ohje} = mitan ohjearvo
 h = rakenneosan pienin mitta
 Kansilaatoissa mittaus voidaan tehdä esim. tippuputkien kautta.

2.2.4 Sillan ja sillan rakenneosien sijainti ja muoto

Sillan rakenneosien sijaintitoleranssin ylittyessä määritetään kantavuuden alenema erillisen laskennallisen kantavuustarkastelun perusteella.

Sillan tai sillan rakenneosan muodon poikkeavuuden vähentäessä sillan kantavuutta, määritetään kantavuuden alenema soveltaen edellä esitettyjä kantavuuskaavoja tai, ellei se ole mahdollista, erillisen laskennallisen kantavuustarkastelun perusteella.

2.2.5 Betonin puristuslujuus

Jos betonin puristuslujuus alittaa vaaditun lujuuden, määritetään arvonalennus taulukon 3 avulla.

Arvonalennusta laskettaessa pyöristetään laskennan pohjana käytettävä lujuusarvo kokonaisluvuksi. Kaikista vähintään 1 MN/m² puristuslujuuden alituksista peritään vähintään kohdan 2.1.1 mukainen minimiarvonvähennys vaikka taulukon 3 mukaan arvovähennystä ei tarvitsisi periäkään.

Taulukkoa sovelletaan sellaisenaan pilareihin, holveihin, kaariin ja muihin vastaaviin pääasiassa puristettuihin rakenteisiin.

Jos kysymyksessä on massiivinen laatta, laattakehä tai vastaava, pääasiassa taivutettu rakenne, jaetaan % -luvut neljällä.

Kun kysymyksessä on laatta- tai kotelopalkki, palkki, ontelolaatta tai muu vastaavanlainen, pääasiassa taivutettu rakenne, jaetaan % -luvut kahdella.

Kimmoasaraa käytettäessä voidaan alittava alue määritellä tarkemmin. Normikoekappaleita käytettäessä taulukon arvonalennusprosentteja käytetään sekä keskiarvon että yksittäisten tulosten alituksiin.

Taulukko 3: Arvonalennus rakenneosan hinnasta betonin vaaditun puristuslujuuden alittuessa

Lujuuden alitus MN/m ²	Arvonalennus % rakenneosan hinnasta								
	≤K30	K35	K40	K45	K50	K55	K60	K70	≥K80
1	0,5	0,3	0,1	0	0	0	0	0	0
2	1	0,6	0,4	0,1	0	0	0	0	0
3	1,5	1	0,6	0,3	0,1	0	0	0	0
4	3	2,5	2	1,6	1,2	0,9	0,6	0,4	0,2
5	8	6	5	4	3	2,5	2	1,5	1
6	16	12	10	8	6,5	4	3	3	2
7		20	16	13	10	7,5	6,5	5	3,5
8				20	15	12	10	7,5	5,5
9					20	18	14,5	11	8
10							20	15	11
11								20	15
12									20

2.2.6 Voimia siirtävien sauma- ja juotoslaastien tai -massojen puristuslujuus

Jos kovettuneelle laastille tai massalle on asetettu puristuslujuusvaatimus (esimerkiksi laakereiden alustavalumassat, elementtien saumavalut ja vaarnapulttien jälkivalut) ja laastin tai massan välityksellä siirtyy voimia, määritetään arvonalennus puristuslujuuden alittumisesta taulukon 3 avulla.

Arvonalennus määritetään yleensä sen rakenneosan hinnan perusteella, jonka kantavuus tai kestävyys poikkeavuuden vuoksi heikkenee (esim. elementtisillan kansilaatta, reunapalkki, laakeri).

2.2.7 Jänteiden injektointilaasti

Jänteiden injektoinnissa käytettävän laastin puristuslujuuden keskiarvon tai yksittäisen tuloksen alittaessa vaatimuksen peritään arvonalennuksena laastin hinta ja injektointityön kustannukset (molemmat yhteiskustannuksineen).

2.2.8 Raudoituksen asema

Poikkileikkauksen tehollisen korkeuden (taivutetussa suunnassa) alittaessa alemman raja-arvon, lasketaan kantavuuden alenema seuraavasti:

$$a = \frac{50 \times (d_{\text{ohje}}^2 - d^2)}{d_{\text{ohje}}^2} \quad (5)$$

missä a = kantavuuden alenema prosentteina (arvonalennus taulukosta 2)
 d_{ohje} = tehollisen korkeuden ohjearvo
 d = mitattu tehollinen korkeus

Tehollisella korkeudella tarkoitetaan pääraudoituksen etäisyyttä taivutetun rakenteen puristetulla puolella olevasta pinnasta. Tehollinen korkeus määritetään mittaamalla kunkin tangon tai janteen keskikohdan etäisyys edellä mainitusta pinnasta ja laskemalla etäisyyksien keskiarvo.

Jos poikkeavuus voidaan rajata (esim. laatoissa) tietylle alueelle, tarkastellaan aluetta, jolla toleranssi ylittyy ja määritellään kantavuuden alenema kyseisen alueen mittaustulosten perusteella.

Raudoituksen tehollinen korkeus määritetään valmiista rakenteesta tehtävillä mittauksilla.

2.2.9 Jännevoima ja venymä

2.2.9.1 Yleistä

Jännevoiman ja venymän poikkeamien aiheuttama kantavuuden alenema lasketaan seuraavassa esitetyllä tavalla sen kohdan mukaan, josta saadaan suurin arvo.

2.2.9.2 Kokonaisjännevoima

Kokonaisjännevoiman alittaessa alemman raja-arvon tai ylittäessä ylemmän raja-arvon lasketaan kantavuuden alenema seuraavasti:

$$a = \frac{50 \times |\sum P_{\text{ohje}} - \sum P|}{\sum P_{\text{ohje}}} \quad (6)$$

missä	a	= kantavuuden alenema prosentteina (arvonalennus taulukosta 2)
	$\sum P_{ohje}$	= jännittämissuunnitelman mukainen kokonaisjännevoiman ohjearvo
	$\sum P$	= mitattu kokonaisjännevoima

2.2.9.3 Yksittäisen jänteen jännevoima

Yksittäisen jänteen jännevoiman alittaessa alemman raja-arvon tai ylittäessä ylemmän raja-arvon lasketaan kantavuuden alenema seuraavasti:

$$a = \frac{100 \times |P_{i\ ohje} - P_i|}{\sum P_{ohje}} \quad (7)$$

missä	a	= kantavuuden alenema prosentteina (arvonalennus taulukosta 2)
	$P_{i\ ohje}$	= suunnitelman mukainen jännevoiman ohjearvo
	P_i	= mitattu jännevoima
	$\sum P_{ohje}$	= jännittämissuunnitelman mukainen kokonaisjännevoiman ohjearvo

2.2.9.4 Yhteisvenymä

Kaikkien jänteiden yhteisvenymän alittaessa alemman raja-arvon tai ylittäessä ylemmän raja-arvon lasketaan kantavuuden alenema seuraavasti:

$$a = \frac{50 \times |\sum e_{ohje} - \sum e|}{\sum e_{ohje}} \quad (8)$$

missä	a	= kantavuuden alenema prosentteina (arvonalennus taulukosta 2)
	$\sum e_{ohje}$	= jännittämissuunnitelman mukainen kokonaisvenymän ohjearvo
	$\sum e$	= mitattu yhteisvenymä

Jos venymän alittuminen johtuu suunniteltua suuremmasta teräspoikkipinta-alasta, ei arvonvähennystä peritä.

2.2.9.5 Yksittäisen jänteen venymä

Yksittäisen jänteen venymän alittaessa alemman raja-arvon tai ylittäessä ylemmän raja-arvon lasketaan kantavuuden alenema seuraavasti:

$$a = \frac{100 \times |e_{i \text{ ohje}} - e_i|}{\sum e_{\text{ohje}}} \quad (9)$$

missä a = kantavuuden alenema prosentteina (arvonalennus taulukosta 2)
 $e_{i \text{ ohje}}$ = suunnitelman mukainen venymän ohjearvo
 e_i = mitattu venymä
 $\sum e_{\text{ohje}}$ = jännittämissuunnitelman mukainen kokonaisvenymän ohjearvo

2.2.9.6 Jännevoiman ja venymän poikkeamien summa

Jännevoiman ja venymän poikkeamien itseisarvojen summan ylittäessä sallitun arvon lasketaan kantavuuden alenema seuraavasti:

Kokonaisjännevoiman ja keskimääräisen venymän poikkeamien itseisarvojen summan ylittäessä sallitun arvon lasketaan kantavuuden alenema laskemalla yhteen kaavasta 6 ja kaavasta 8 saatavat kantavuuden alenemat.

Yksittäisen jänteen jännevoiman ja yksittäisen jänteen venymän poikkeamisen itseisarvojen summan ylittäessä sallitun arvon lasketaan kantavuuden alenema laskemalla yhteen kaavasta 7 ja kaavasta 9 saatavat kantavuuden alenemat.

2.2.10 Paaluperustukset

2.2.10.1 Paalut

Alla olevat arvonalennusperusteet soveltuvat sellaisinaan teräsbetonisille lyöntipaaluille, kaivinpaaluille, teräsputkipaaluille, teräspaaluille, porapaaluille, Franki-paaluille ja kaivoperustuksille niitä käytetään soveltuvin osin.

Paalun poikkileikkausmitan alemman raja-arvon alittuessa lasketaan paalun kantavuuden alenema kaavalla (2) ja siitä johtuva paaluryhmän kantavuuden alenema erillisen laskennallisen tarkastelun perusteella. Arvonalennus määritetään paalun tai paaluryhmän kannattaman rakenteen (esimerkiksi tuki ja sen kannattama päällysrakenteen osa) hinnan perusteella. Paalun käyryyden ylittäessä sallitun arvon sovelletaan kohtaa 2.2.4.

Betonin puristuslujuuden alittaessa vaatimuksen lasketaan arvonalennus kohdan 2.2.5 mukaisesti olettaen, että paalut ovat puristettuja rakenteita. Arvonalennus lasketaan valmistuserään kuuluvien paalujen kannattamien rakenteiden hinnan perusteella.

Betonipeitteen paksuuden alittaessa vähimmäisarvon lasketaan arvonalennus kohdan 2.4.3 mukaisesti.

Betonipinnan laadun alittaessa vaatimuksen lasketaan arvonalennus kohdan 2.4.4 mukaisesti.

2.2.10.2 Paalujen sijainti

Yksittäisten paalujen, paalurivin tai -ryhmän sijainnin tai kaltevuuden osoittautuessa poikkeavaksi lasketaan paalukuormat toteutumatietojen perusteella käyttäen suunnitelman mukaisia paalujen pituuksia rakennettaessa tilaajan suunnitelmalla ja toteutuneita paalujen pituuksia rakennettaessa urakoitsijan suunnitelmalla.

Jos edellä mainitussa tarkastelussa todetaan paaluryhmään kuuluvan yksittäisen paalun paalukuorman ylittävän raja-arvon ($= 1,15 \times \text{paalukuorma}$), lasketaan paalun kantavuuden alenema seuraavasti:

$$a = \frac{50 \times (P - P_{\text{raja}})}{P_{\text{raja}}} \quad (10)$$

missä	a	=	kantavuuden alenema prosentteina
	P	=	laskettu paalukuorma
	P_{raja}	=	paalukuorman raja-arvo

Paaluryhmän kantavuuden alenema määritetään laskennallisesti.

Jos yksittäisen teräsbetonisen lyöntipaalun tai halkaisijaltaan enintään 300 mm teräs- tai teräsputkipaalun paalukuorma pienenee siten, että suunnitelman mukainen paalujen vetokestävyys ylittyy, lasketaan paalun kantavuuden alenemaksi 100 %.

Edellä mainittuja kantavuuden alenemia sovelletaan yleensä silloin, kun paaluryhmä kestää riittävällä varmuudella suunnittelukuormat poikkeamista huolimatta. Kantavuuden alenemaa vastaava arvonalennus lasketaan taulukosta 2.

Pääperiaatteena kuitenkin on, että poikkeava paalu korvataan uudella paalulla tai muulla rakenteellisella toimenpiteellä, joka palauttaa rakenteelle suunnitelman mukaisen kestävyuden, eikä arvonalennusta peritä.

Arvonalennus määritetään paalun tai paaluryhmän kannattaman rakenteen hinnan perusteella.

2.2.10.3 Paalulaatat ja -hatut

Paalulaatan jännemitan (so. kahden samansuuntaisen paalurivin väli) ylemmän raja-arvon ylittyessä lasketaan kantavuuden alenema kuten kohdassa 2.2.2 (kaava 1).

Paalulaatan ja paaluhatun korkeusmitan alemman raja-arvon alittuessa lasketaan kantavuuden alenema kuten kohdassa 2.2.3 (kaava 4). Korkeus tarkastetaan erikseen laattaosalla ja palkkiosalla.

Paalulaatan ja -hatun puristuslujuuden alittaessa vaatimuksen lasketaan arvonalennus kohdan 2.2.5 mukaisesti.

Paaluhatun sivumitan alemman raja-arvon alittuessa lasketaan kantavuuden alenema kohdan 2.2.3 kaavasta (2).

Arvonalennus lasketaan paalulaatan kaistan tai nelinkertaisen paaluhatun ja sen kannattaman rakenteen hinnan mukaan. Paalulaatan arvonalennuksia laskettaessa ei kuitenkaan käytetä pienempää kaistan leveyttä kuin 3.0 m.

Betonipeitteen paksuuden alemman raja-arvon alittuessa lasketaan arvonalennus kohdan 2.4.3 mukaan.

2.2.11 Muut materiaalit ja erikoisrakenteet

Muun materiaalin kuin betonin vaaditun lujuuden alittuessa tai jonkin erikoisrakenteen osoittautuessa kantavuudeltaan puutteelliseksi, määritetään kantavuuden alenema laskennallisen tarkastelun perusteella.

2.3 Sillan käytettävyys

2.3.1 Yleistä

Sillan käytettävyyttä arvioidaan sillan sijainnin, leveyden, kulkuaukkojen mittojen, ajotien tasaisuuden ja kaltevuuksien sekä varusteiden ja laitteiden toimivuuden perusteella.

2.3.2 Sillan sijainti, kaltevuus ja suunta

Jos sillan sijainnin, kaltevuuden tai suunnan poikkeama on sallittua suurempi, määritetään arvonalennukset kussakin tapauksessa erikseen ottaen huomioon poikkeamasta aiheutuva haitta sillan käytölle.

2.3.3 Sillan, ajotien ja jalkakäytävien leveydet sekä kulkuaukot

Sillan, ajotien tai jalkakäytävän leveyden, vapaa-aukon, kulkukorkeuden (ajoradan kohdalla tien pinnasta yläpuoliseen rakenteeseen mitattu pienin pystysuora etäisyys) tai alikulkukorkeuden alemman raja-arvon alittuessa lasketaan arvonalennus seuraavasti:

$$V = \frac{100 \times (f_{\text{ohje}} - f)^2 \times K}{f_{\text{ohje}}^2} \quad (11)$$

missä V = arvonalennus
 f_{ohje} = mitan ohjearvo
 f = pienin mitattu mitta
 K = kustannus, joka saadaan taulukosta 4

Taulukko 4: Arvonalennusten laskennassa käytettävät kustannukset poikkeavuudesta kärsimään joutuvan liikennemuodon perusteella (alv 0 %). (S = sillan päällysrakenteen hinta (alv 0 %) sillä osalla, missä poikkeavuus esiintyy).

Tarkastettava mitta	Auto-liikenne	Jk- ja pp-liikenne	Laiva-liikenne	Vene-liikenne
Sillan tai ajotien leveys	S	S	-	-
Jalkakäytävän leveys	-	S/2	-	-
Alikulku-korkeus	S	S/3	S	S/5
Kulku-korkeus	S	S/3	-	-
Vapaa-/kulku-aukon leveys	S	S/3	S	S/5

Jos sillalla on sekä kevyttä että ajoneuvoliikennettä, lasketaan arvonalennus molemmille liikennemuodoille aiheutuneen haitan perusteella.

Vastaavasti menetellään, jos sillan alitse kulkee sekä kevyttä että ajoneuvoliikennettä.

Jos leveydet tai kulkuaukkojen mitat ovat määräytyneet muiden kuin liikenteen vaatimusten perusteella, voi tilaaja luopua arvonalennusten perimisestä joko kokonaan tai osittain.

2.3.4 Ajotien tasaisuus, kaltevuus ja liukkaus

Arvonalennusten määrittämisessä noudatetaan kulloinkin voimassa olevia Tiehallinnon julkaisemia betoni- ja asfalttipäällysteitä koskevia arvonalennusperusteita.

2.3.5 Varusteiden ja laitteiden toimivuus

Liikuntasaumalaitteiden, laakereiden, nivelten, koneistojen ja ohjaamoiden, suojalaitteiden sekä muiden varusteiden ja laitteiden toimivuudessa havaittujen puutteellisuuksien vaikutukset tien ja sillan käytettävyyteen sekä niiden perusteella määräytyvät arvonalennukset lasketaan kussakin tapauksessa erikseen.

2.4 Rakenteiden säilyvyys

2.4.1 Yleistä

Rakenteiden säilyvyyttä arvioidaan rakennusaineiden säilyvyysominaisuuksien sekä rakenteiden pintojen ja pinnoitteiden laadun perusteella.

2.4.2 Betonin pakkasenkestävyys

Betonin pakkasenkestävyyden alittaessa ohjearvon, lasketaan arvonalennus kaavoja (12) ja (13) käyttäen. Kaavoja sovelletaan sellaisenaan massiivisiin peruslaattoihin, kansilaattoihin ja niihin verrattaviin rakenneosiin. Pilarimaisissa välituissa ja palkkirakenteissa kansirakenteissa ja muissa vastaavissa rakenneosissa kaavojen antama arvonalennus kerrotaan kahdella ja reuna-
napalkeissa viidellä.

Jos P-lukujen (mittaustulosten) keskiarvo alittaa vaatimuksen, lasketaan arvonalennus kaavaa (12) käyttäen.

$$V = \frac{2(P_{\text{ohje}} - P)^2 \times K}{P_{\text{ohje}}^2} \quad (12)$$

missä	V	= arvonalennus
	K	= niiden rakenneosien hinta, joissa poikkeavuus esiintyy
	P _{ohje}	= pakkasenkestävyysluvun ohjearvo
	P	= laskettujen pakkasenkestävyyslukujen keskiarvo

Jos useampi kuin yksi kolmesta peräkkäisestä P-luvusta alittaa vaatimuksen enintään 20 %:lla, lasketaan arvonalennus kaavaa (13) käyttäen.

$$V = \frac{2 \times n \times P_{\text{ohje}} \times K}{10 \times N \times P} \quad (13)$$

missä	n	= raja-arvon alittavien yksittäisten mittaustulosten määrä
	N	= kaikkien mittausten lukumäärä
	P	= yksittäinen alittava pakkasenkestävyysluku tai alittavien pakkasenkestävyyslukujen keskiarvo

Betonia tarkastellaan yleensä arvosteluerittäin. Jos alitus voidaan kohdistaa arvosteluerää pienempään määrään betonia, lasketaan arvonalennus vastaavien rakenneosien hintojen perusteella.

Kun kyseessä on vesirajassa oleva pilari tai maatuki, käytetään hintaa K (ks. kaavat 12 ja 13) määritettäessä lähtökohtana teoreettista rakenne-osaa, jonka korkeus on 3.0 m ja poikkileikkaus sama kuin tarkasteltavan rakenteen poikkileikkaus keskiveden korkeudella.

2.4.3 Betonipeitteen paksuus

Raudoitteita tai työraudoitteita suojaavan betonipeitteen paksuuden ollessa pienempi kuin betonipeitteen vähimmäisarvo (raja-arvo) mutta suurempi kuin betonipeitteen hylkäysraja määritetään arvonalennus seuraavasti:

$$V = A \times 150 \text{ €/m}^2, \quad (14)$$

missä	V	= arvonalennus
	A	= alue, jossa raudoitteet (esimerkiksi pää-, haka- tai työraudoitteet) ovat liian lähellä pintaa (m ²)

Betonipeitteen paksuuden vähimmäisarvon alittuessa yhden terästangon kohdalla käytetään pinta-alaa A laskettaessa laskennallista leveyttä b = 200 mm.

Kaavaa sovelletaan myös muiden ruostuvien ja suojaamattomien betonin sisään jäävien teräsosien betonipeitteiden alituksiin.

2.4.4 Betonipinnan laatu

Jos betonipinnassa esiintyy sallittua suurempi määrä valuhuokosia, määritetään arvonalennus kaavan (15) mukaisesti, jolloin A = alue, jossa valuhuokosia esiintyy sallittua enemmän.

$$V = A \times 100 \text{ €/m}^2 \quad (15)$$

2.4.5 Betonin jälkihoito

Jos betonipinnan jälkihoito on jäänyt kokonaan tekemättä tai on käytetty jälkihoitoainetta, jota Tiehallinto ei ole hyväksynyt silloissa käytettäväksi, määritetään arvonalennus kaavan (16) mukaisesti.

$$V = A \times 10 \text{ €/m}^2 \quad (16)$$

Jos jälkihoito on jäänyt osittain tekemättä (esimerkiksi kostea jälkihoito on kestänyt vaadittua vähemmän aikaa tai jälkihoitoaineella tehdyssä jälkihoitossa toinen käsittelykerta on jäänyt pois), on arvonalennus niin monta % kaavasta (16) lasketusta arvonalennuksesta kuin jälkihoito on jäänyt vajaaksi.

2.4.6 Metallirakenteen pinnoite

2.4.6.1 Pinnoitteen paksuuden alitus tai ylitys

Jos tarkastusalueella tehdyssä kalvonpaksuusmittauksessa yksittäisistä kalvonpaksuuden mittaustuloksista n kpl on vähemmän kuin 80 % nimelliskalvonpaksuudesta eikä paksuutta vaadita korjattavaksi, peritään arvonalennusta seuraavasti:

$$V = \frac{n \times K}{50} \quad (17)$$

missä	V	= arvonalennus
	n	= nimelliskalvonpaksuuden alittavien mittaustulosten lukumäärä tarkastusalueella
	K	= pinnoitteen hinta tarkastusalueella pinnan puhdistuksineen

Jos kalvonpaksuusmittauksessa yhdellä tarkastusalueella paikallinen kalvonpaksuus eli mittausaluiden kalvonpaksuusmittausten keskiarvo alittaa nimelliskalvonpaksuuden eikä paksuutta vaadita korjattavaksi, määritetään arvonalennus seuraavasti:

$$V = \frac{p \times K}{200} \quad (18)$$

missä

V	= arvonalennus
p	= paikallisen kalvonpaksuuden alitus nimelliskalvonpaksuuteen verrattuna (%)
K	= pinnoitteen hinta tarkastusalueella pinnan puhdistuksineen.

Samaa kaavaa sovelletaan myös silloin kun paikallinen kalvonpaksuus on yli kaksinkertainen nimelliskalvonpaksuuteen verrattuna eikä ylipaksuutta vaadita korjattavaksi. Kaavan termi "p" on silloin paikallisen kalvonpaksuuden prosentuaalinen ylitys kaksinkertaiseen nimelliskalvonpaksuuteen verrattuna.

Kaavoja (17) Ja (18) sovelletaan erikseen sekä pohja- että pintamaalille. Pinnan puhdistuksen ja pohjamaalin hinta otetaan arvonalennusta määritettäessä huomioon kuitenkin vain kertaalleen.

2.4.6.2 Tartuntavetolujuus

Jos tartuntavetolujuuden mittaustulosten keskiarvo alittaa ohjearvon, lasketaan arvonalennus seuraavasti:

$$V = \frac{3 \times (T_{ohje} - T)^2 \times K}{T_{ohje}^2} \quad (19)$$

missä

V	= arvonalennus
T _{ohje}	= tartuntavetolujuuden ohjearvo (N/mm ²)
T	= mitattujen tartuntavetolujuuksien keskiarvo (N/mm ²)
K	= pinnoitteen hinta tarkasteltavalla alueella

2.4.6.3 Pinnoitemateriaali

Jos on käytetty pinnoitemateriaalia, jota Tiehallinto ei ole hyväksynyt silloissa käytettäväksi, määritetään arvonalennus kaavan (20) avulla.

$$V = A \times 20 \text{ €/m}^2 \quad (20)$$

missä A = pinnoitetun pinnan ala

2.4.7 Betonipinnan eristys, pinnoitus, impregnointi ja tiivistys

2.4.7.1 Eristettävän pinnan laatu

Jos eristettävälle pinnalle jää maksimisyvydeltään 5-10 mm ja kooltaan yli 0,1 m² vesipesiä, peritään niistä arvonalennusta 200 €/kpl. Syvemmät ja isommat vesipesät on aina korjattava. Kumibitumilla tai kumibitumilla ja kermillä täytetyistä vesipesistä arvonalennus on puolet edellä esitetystä arvonalennuksista.

Vastaviistein puuttumisesta reunapalkin vieressä peritään arvonalennusta 40 €/m. Kumibitumilla tai kumibitumilla ja kermillä tehdystä vastaviisteestä arvonalennus on puolet edellä esitetystä.

Epoksilla tai epoksin ja hiekan seoksella tai muilla tilaajan hyväksymillä menetelmillä täytetyistä vesipesistä tai tehdystä vastaviisteestä ei peritä arvonalennusta.

Jos eristettävä pinta ei täytä muilta SYL 6:ssa mainituilta ominaisuuksiltaan sille asetettuja vaatimuksia (SYL 6) eikä alustaa vaadita korjattavaksi, arvonalennus määritetään seuraavasti:

$$V = A \times 10 \text{ €/m}^2 \quad (21)$$

missä A = pinnan ala, joka ei täytä vaatimusta

2.4.7.2 Eristyksen tai pinnoitteen tartuntavetolujuus

Eristyksen tai pinnoitteen tartuntavetolujuuden mittaustulosten keskiarvon (ilmaistuna % vaatimuksesta) alittaessa nimellisarvovaatimuksen (tässä tapauksessa 100 %) lasketaan arvonalennus seuraavasti:

$$V = \frac{4 \times t^2 \times K}{100^2} \quad (22)$$

missä	V	= arvonalennus
	t	= kaikkien mittaustulosten keskiarvon alitus ilmaistuna % nimellisarvovaatimuksesta
	K	= kannen pintarakenteen tai pinnoitteen hinta

Jos alustasta irti oleva kohta on avattu ja kermi kiinnitetty uudelleen, jätetään siltä alueelta tehdyt, alittavat mittaustulokset pois arvonalennusta laskettaessa ja niiden tilalle tehdään uudet mittaukset.

2.4.7.3 Eristyksen tai pinnoitteen kerrospaksuus

Eristyksen tai pinnoitteen paksuuden alittaessa ohjearvon (esim. mastiksi-, ja polyuretaanieristeet ja erilaiset betonirakenteiden pinnoitteet), lasketaan arvonalennus seuraavasti:

$$V = \frac{1,5 \times (P_{\text{ohje}} - P)^2 \times K}{P_{\text{ohje}}^2} \quad (23)$$

missä	V	= arvonalennus
	P_{ohje}	= paksuuden ohjearvo
	P	= mitattu paksuus (keskimääräinen tai minimipaksuus)
	K	= kannen pintarakenteen tai pinnoitteen hinta

Jos sekä keskimääräinen että minimipaksuus alittavat vaatimuksen, peritään arvonalennusta suuremman alennuksen antavan perusteen mukaisesti.

Jos mastiksin paksuus ylittää ylemmän raja-arvon, lasketaan arvonalennus kaavasta (23) jakamalla näin saatu arvonalennus kahdella.

2.4.7.4 Eristysmateriaalin palautuma ja pehmenemispiste

Eristysmastiksin palautuman tai pehmenemispisteen alittaessa ohjearvon lasketaan arvonalennus seuraavasti:

$$V = \frac{(P_{\text{ohje}} - P)^2 \times K}{P_{\text{ohje}}^2} \quad (24)$$

Missä	V	= arvonalennus
	P_{ohje}	= palautuman (%) tai pehmenemispisteen (°C) ohjearvo
	P	= mitattu palautuma (%) tai pehmenemispiste (°C)
	K	= kannen pintarakenteen hinta

Eristysmateriaalin ollessa kumibitumia (tai muuta erikseen hyväksyttyä liimausbitumia) palautuman ja/tai pehmenemispisteen alittaessa nimellisarvon lasketaan arvonalennus kaavasta (24) siten, että saatu lukuarvo jaetaan kahdella.

2.4.7.5 Eristysmastiksin painuma

Eristysmastiksin painuman ylittäessä tai alittaessa ohjearvon lasketaan arvonalennus seuraavasti:

$$V = \frac{(p - p_{\text{ohje}})^2 \times K}{p_{\text{ohje}}^2} \quad (25)$$

missä	V	= arvonalennus
	p	= mitattu painuma (mm)
	p _{ohje}	= painuman ohjearvo (mm)
	K	= kannen pintarakenteen hinta

2.4.7.6 Eristys- tai pinnoitemateriaalit

Jos eristyksessä tai pinnoituksessa on käytetty materiaaleja, joita Tiehallinto ei ole hyväksynyt silloissa käytettäväksi, arvonalennus määritetään seuraavasti:

$$V = A \times 20 \text{ €/m}^2 \quad (26)$$

missä	A	= pinnan ala, jolla on käytetty hyväksymättömiä materiaaleja
-------	---	--

2.4.7.7 Impregnointi ja tiivistys

Jos betonipinnan impregnoinnissa tai tiivistyksessä on käytetty materiaaleja, joita Tiehallinto ei ole hyväksynyt silloissa käytettäväksi, arvonalennus määritetään seuraavasti:

$$V = A \times 10 \text{ €/m}^2 \quad (27)$$

missä	A	= pinnan ala, jolla on käytetty hyväksymättömiä materiaaleja
-------	---	--

2.4.8 Vedeneristyksen suojakerros

2.4.8.1 Asfalttibetoni ja tasausmassa

Arvonalennus määritetään kulloinkin voimassa olevien Tiehallinnon julkaisemien päällystystöiden arvonmuutosperusteiden mukaisesti.

2.4.8.2 Muut suojakerrokset

Suojabetonin tai muusta materiaalista tehdyn suojakerroksen arvonalennukset määritetään tapauskohtaisesti soveltaen mahdollisuuksien mukaan edellä esitettyjä arvonalennusperusteita.

2.4.9 Asfalttipäällyste

Arvonalennukset määritetään kulloinkin voimassa olevien Tiehallinnon julkaisemien asfalttipäällysteiden massamäärää, tyhjätillaa, saumoja, lajittumia ja halkeamia sekä päällystemassan sideainepitoisuutta ja -määrää, rakeisuutta, täytejauheen pitoisuutta ja laatua sekä kiviainesta ja tartuketta koskevien arvonalennusperusteiden mukaisesti.

2.4.10 Injektointi-, sauma- ja juotoslaastit ja -massat

Jos sauma- tai juotoslaasti tai - massa alittaa asetetun lujuus- tai pak-
kasenkestävyysvaatimuksen, peritään arvonalennus, joka on puolet laastin
tai massan ja työn hinnasta yhteiskustannuksineen.

Jos injektointilaasti alittaa asetetun lujuuden ja/tai ylittää asetetun kutistuma-
tai laajenemisarvon ja/tai juoksevuusarvon, peritään arvonalennus, joka on
puolet injektointityön hinnasta yhteiskustannuksineen.

2.5 Sillan ulkonäkö

2.5.1 Yleistä

Sillan ulkonäköä arvioidaan ja arvonalennukset määritetään sillan ja sen
osien muodon ja mittatarkkuuden sekä pintojen laadun perusteella.

Sillan ulkonäköön vaikuttavien poikkeavuuksien perusteella perittävät yh-
teenlasketut arvonalennukset voivat olla enintään 50 % kohdassa 2.1.1 esi-
tetyistä arvonalennusten enimmäismääristä.

Jos todetusta poikkeavuudesta on vain vähän tai ei ollenkaan haittaa sillan
ulkonäkölle, voidaan arvonalennuksen perimisestä luopua joko osittain tai
kokonaan.

2.5.2 Rakenteen muoto ja käyryys

Rakenteen muodon (SYL1 kohdat 1.2.4 ja 1.2.6) tai käyryyden (SYL muut osat) ylittäessä raja-arvon lasketaan arvonalennus seuraavasti:

$$V = \frac{(a_i - a)^2 \times L \times K_i}{20 \times a^2 \times l} \quad (28)$$

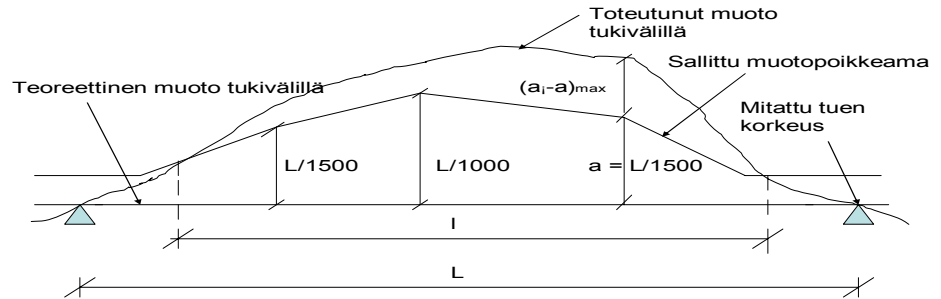
missä	V	= arvonalennus
	a_i	= suurin mitattu poikkeama muodon tai käyryyden teoreettiseen muotoon (ohjearvoon) verrattuna poikkeavuuden sisältävällä mittausvälillä l_i (ks. kuva 1 tai 2)
	a	= poikkeaman tai käyryyden raja-arvo toleranssin ylityksen maksimikohdassa
	L	= poikkeavuuden sisältämän rakenneosan näkyvän osan kokonaispituus (pilarin näkyvä osuus, palkki-jänne tai reunapalkki jänteen matkalla)
	l	= muoto- tai käyryyspoikkeaman (verrattuna ohjearvoon) kokonaispituus
	K_i	= rakenteen hinta poikkeavuuden sisältävän mittausvälin l_i pituudelta

Jos muotopoikkeamien tai käyryyden raja-arvojen ylityksiä on useita, lasketaan arvonalennus jokaisesta ylityksestä erikseen ja näin lasketut arvonalennukset lasketaan yhteen.

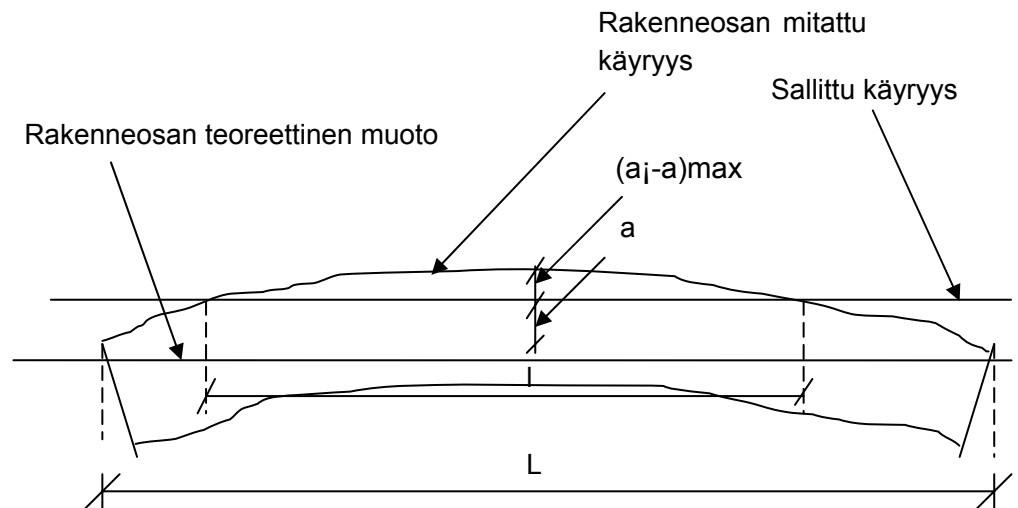
Jos rakenteen tai sen osan sekä muoto että käyryys ylittävät joko osittain tai kokonaan samalla alueella, peritään arvonalennus kyseiseltä alueelta sen mukaan, kumpi virhe antaa suuremman arvonalennuksen.

Jos kyseessä on pilari, kerrotaan kaavasta (28) saatu arvonalennus kahdella, reunapalkeissa kolmella ja kaiteissa viidellä.

Kaiteen yläjohteen yksittäisistä toleranssin ylittävistä taitteista peritään arvonalennusta 200 €/taite.



Kuva 1. Muotopoikkeama a_i .



Kuva 2: Käyryyspoikkeama a_i .

2.5.3 Rakenteen kallistuma

Kallistuman ylittäessä raja-arvon määritetään arvonalennus seuraavasti:

$$V = \frac{(b - b_{\text{raja}})^2 \times K}{2 \times b_{\text{raja}}^2} \quad (29)$$

missä

V	= arvonalennus
b	= kallistuma
b_{raja}	= kallistuman raja-arvo
K	= kallistuneen rakenneosan maanpäällisen osan hinta

Tätä arvonalennusperustetta sovelletaan myös arkku- ja kaasuuniperustuksiin.

2.5.4 Mittapoikkeama

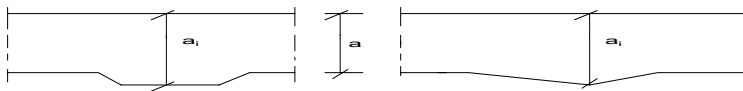
Sillan näkyvän osan mitan (esim. pilarin leveys tai palkin korkeus) ylittäessä tai alittaessa raja-arvon, määritetään arvonalennus seuraavasti:

$$V = \frac{|a_i - a|}{a} \times K \quad (30)$$

missä

V	= arvonalennus
a_i	= rakenneosan mitta
a	= mitan raja-arvo
K	= rakenneosan hinta

Sillan näkyvän osan mitan alittaessa tai ylittäessä paikallisesti raja-arvon määritetään arvonalennus kertomalla edellä esitetyllä tavalla lasketut arvonalennukset kahdella (ks. kuva 3).



Kuva 3: Paikallisia mittapoikkeamia

2.5.5 Betonipinnan laatu

2.5.5.1 Pinnan käyryys ja aaltoilu

Tätä arvonalennusta määritettäessä mitataan pinnan käyryys ja aaltoilu 1,5 m:n oikolaudalla. Jos näkyviin jäävän betonipinnan laatu on pinnan käyryyden tai aaltoilun osalta yhtä luokkaa alhaisempi kuin vaadittu laatu, määritetään arvonalennus kaavasta (32). Jos näkyviin jäävän pinnan laatu on pinnan käyryyden tai aaltoilun osalta kaksi luokkaa alhaisempi kuin vaadittu laatu, on arvonalennus kaavasta (32) laskettu arvonalennus kaksinkertaisena. Pinnan käyryyden ja aaltoilun arvonalennusta laskettaessa A= vajaalaa-tuisen pinnan ala (m²), kuitenkin vähintään 1 m².

2.5.5.2 Muut laatutekijät

Jos näkyviin jäävän betonipinnan laatu muiden kuin kohdassa 2.5.5.1 mainit-tujen laatutekijöiden osalta on yhtä luokkaa alhaisempi kuin vaadittu laatu, lasketaan arvonalennus seuraavasti:

$$V = A \times 50 \text{ €/m}^2 \quad (31)$$

missä V = arvonalennus
 A = vajaalaatuisen pinnan ala

Jos näkyviin jäävän betonipinnan laatu muiden kuin kohdassa 2.5.5.1 mainittujen laatutekijöiden osalta on kaksi luokkaa alhaisempi kuin vaadittu laatu, on arvonalennus

$$V = A \times 100 \text{ €/m}^2 \quad (32)$$

Jos näkyviin jäävällä betonipinnalla on värisävyltään poikkeavia alueita (esim. paikkauksia tai injektoituja halkeamia), lasketaan arvonalennukset kaavan (32) avulla.

Betonipinnalla tarkoitetaan esimerkiksi:

- kaikkia pääty- ja välitukien näkyviin jääviä pintoja, joille on asetettu sama laatuvaatimus sillan yhdeltä puolelta tarkasteltuna, so. maatuen etumuuria aukosta päin katseltuna, siipimuureja yhdeltä sivulta kerrallaan tarkasteltuna ja pilareita yhdeltä puolelta tarkasteltuna.
- kaikkia päällysrakenteen näkyviä pintoja, joille on asetettu sama laatuvaatimus, yhdestä suunnasta tarkasteltuna
- molempia reunapalkkien yläpintoja.

Pitkissä silloissa tarkastelu voidaan rajoittaa yhteen pilariin, toiseen maatukeen tai päällysrakenteeseen yhden jänteen pituudella.

2.5.6 Teräs- ja puurakenteen pinnan laatu

Jos teräs- tai puurakenteen näkyvällä pinnalla on värisävyltään tai kiilloiltaan selvästi muusta pinnasta poikkeavia alueita, määritetään arvonalennus edellisessä kohdassa esitetyn kaavan (31) avulla.

2.5.7 Asfaltti- ja betonipäällysteen ulkonäkö

Jos päällysteen pinnalla on värisävyltään poikkeavia alueita (esim. injektoituja tai muulla tavalla täytettyjä halkeamia) lasketaan arvonalennukset kohdassa 2.5.5 esitetyllä kaavalla (31).

3 SILLANKORJAAMISEN ARVONALENNUSPERUSTEET

3.1 Yleistä

3.1.1 Arvonalennusten enimmäis- ja vähimmäismäärät

Arvonalennusten enimmäismäärät korjattua siltaa kohti on esitetty taulukossa 5:

Taulukko 5: Arvonalennusten enimmäismäärät

Sillan urakkahinta ennen arvonalennuksia, € (alv 0 %)	Arvonalennus, €, alarajalla	Arvonalennus % alarajan yli menevältä osalta
0 - 50 000	0	5
50 000 - 200 000	2 500	3
200 000 - 500 000	7 000	2
> 500 000	15 000	1

Arvonalennuksen vähimmäismäärä yksittäisestä toleranssin ylityksestä tai muusta poikkeavuudesta on 100 €.

Työkokonaisuuksista perittävien arvonalennusten enimmäismäärä on sama kuin työkokonaisuuden hinta.

3.1.2 Rakenneosan tai työkokonaisuuden hinnan laskeminen

Rakenneosan tai työkokonaisuuden hinnalla tarkoitetaan valmiin rakenneosan tai työkokonaisuuden hintaa yleis- ym. kustannuksineen ilman arvonlisäveroa.

Rakenneosan tai työkokonaisuuden hinta lasketaan prosentuaalisena osuutena korjaustyön urakkahinnasta. Prosentuaalinen osuus lasketaan suunnittelijan tekemästä korjaustyön kustannusarviosta. Jos useamman sillan korjaustyön sopimuksessa ei ole esitetty siltakohtaisia urakkahintoja, kunkin sillan prosentuaalinen osuus koko urakkahinnasta lasketaan suunnittelijan tekemien siltakohtaisten kustannusarvioiden perusteella.

Tarvittaessa rakenneosan tai työkokonaisuuden hinnan laske-
misessa voidaan käyttää hyväksi urakan maksuerätaulukkoa tai
sopimuksessa ilmoitettuja lisä- ja muutostöiden hintoja.

3.2 Korjatun sillan rakenneosien kantavuus

3.2.1 Yleistä

Korjaustyöstä johtuvasta sillan kantavuuden alenemasta peritään ar-
vonalennusta silloin, kun korjattu rakenne ei täytä sille korjaussuunnitelmas-
sa asetettuja kantavuusvaatimuksia. Kohdassa 2.2 mainittujen laatu-
poikkeamien alentaessa korjatun sillan kantavuutta, arvonalennus lasketaan
noudattaen kohdassa 2.2 esitettyjä sillanrakentamisen arvonalennusperus-
teita, kuitenkin siten, että em. kohdan mukaan laskettu arvonalennus jaetaan
korjaustöissä kahdella.

Arvonalennusta määritettäessä kantavuuden alenema otetaan huomioon
vain siinä laajuudessa, kuin korjaustyöllä on ollut siihen vaikutusta.

Korjaustöissä kantavuuden alenemaa voivat aiheuttaa kohdassa 2.2 mainit-
tujen laatu-
poikkeamien lisäksi esimerkiksi ruiskubetonin puristuslujuuden
alittuma.

3.2.2 Ruiskubetonin puristuslujuuden alitus

Jos ruiskubetonin vertailulujuus alittuu, arvonalennus määritetään kohdan
2.2.5 taulukon 3 avulla kuitenkin siten, että rakenneosan hinta on sama kuin
ruiskubetonoinnin hinta. Siihen sisältyvät kaikki ruiskubetonointityöhön tarvit-
tavat työt ja materiaalit kuten telineiden tekeminen, vanhan rakenteen piik-
kaus, tarvittavien muottien rakentaminen, rauditus ja varsinainen ruiskube-
tonointi jälkitöineen.

3.3 Korjatun sillan käytettävyys

Korjatun sillan käytettävyyden jäädessä suunniteltua huonommaksi, laske-
taan arvonalennus kohdassa 2.3 esitettyjä perusteita noudattaen, kuitenkin
siten, että näin saadut arvonalennukset jaetaan kahdella.

Korjaustöissä sillan käytettävyyttä voivat heikentää kohdassa 2.3 mainitut
laatu-
poikkeamat.

3.4 Korjatun sillan säilyvyys

3.4.1 Yleistä

Korjatun sillan säilyvyyteen vaikuttavista, kohdassa 2.4 mainituista laatu-poikkeamista lasketaan arvonalennus kohdassa 2.4 esitettyjen perusteiden mukaan kuitenkin siten, että näin lasketut arvonalennukset jaetaan kahdella.

Korjaustoissa sillan tai sen rakenneosien säilyvyyttä voivat heikentää kohdassa 2.4 mainittujen laatu-poikkeamien lisäksi esimerkiksi seuraavat virheet ja puutteet:

- pinnoitettavien, eristettävien, paikattavien tai ruiskubetonoitavien pintojen kloridipitoisuuden ylittyminen
- pinnoitettavien, eristettävien, paikattavien tai ruiskubetonoitavien pintojen tartuntavetolujuuden alittuminen
- paikkausten ja ruiskubetonin tartuntavetolujuuden alittuminen
- ruiskubetonin pakkasenkestävyyden ja paksuuden alittuminen
- halkeamien täyttymättömyys injektoinnissa.

3.4.2 Korjattavien betonipintojen kloridipitoisuus

Korjattavan pinnoitettavan, eristettävän, paikattavan tai ruiskubetonoitavan vanhan betonipinnan kloridipitoisuuden ylittäessä korjaussuunnitelmassa esitetyn maksimiarvon, arvonalennus lasketaan kaavoja (33) ja (34) käyttäen.

Kloridipitoinen betoni on aina poistettava käsiteltävistä pinnoista. Jos pintoihin jää kuitenkin pieniä määriä maksimiarvon ylittäviä kloridipitoisuuksia, tilaaja voi tyytyä arvonalennukseen.

Jos kloridimittausten keskiarvo ylittää korjaussuunnitelmassa esitetyn maksimiarvon, lasketaan arvonalennus seuraavasti:

$$V = \frac{(kl_i - kl) \times K}{2 \times kl} \quad (33)$$

missä	V	= arvonalennus
	kl_i	= kloridipitoisuusmittausten keskiarvo
	kl	= kloridipitoisuuden sallittu maksimiarvo
	K	= betonipinnalle tulevan pinnoitteen, ruiskubetonin tai pintarakenteen (eristys ja päällysrakenne) hinta alustan korjauksineen ja käsittelyineen.

Jos yksi tai useampi yksittäinen mittaustulos ylittää maksimiarvon, lasketaan arvonalennus seuraavasti:

$$V = \frac{0,25 \times n \times K}{10 \times N} \quad (34)$$

missä n = sallitun maksimiarvon ylittävien mittaustulosten lukumäärä
 N = kaikkien mittausten lukumäärä

Jos kloridipitoisuuden ylitykset voidaan kohdistaa rajatulle alueelle, otetaan se huomioon arvonalennusta laskettaessa.

3.4.3 Korjattavien tai korjattujen betonipintojen tartuntavetolujuus

Jos korjattavan pinnoitettavan, paikattavan, eristettävän tai ruiskubetonoitavan betonipinnan tartuntavetolujuuden mittaustulosten keskiarvo alittaa ohjearvon, lasketaan arvonalennus kaavan (35) avulla. Kaavaa sovelletaan myös korjattujen pinnoitettavien tai eristettävien betonipintojen tartuntavetolujuuksien alituksista johtuvien arvonalennusten määrittämiseen.

$$V = \frac{2 \times (T_{\text{ohje}} - T)^2 \times K}{T_{\text{ohje}}^2} \quad (35)$$

missä V = arvonalennus
 T_{ohje} = tartuntavetolujuuden ohjearvo (N/mm²)
 T = mitattujen tartuntavetolujuuksien keskiarvo (N/mm²)
 K = betonipinnalle tulevan pinnoitteen, paikkauksen, ruiskubetonin tai pintarakenteen (eristys ja päällys rakenne) hinta alustan korjauksineen ja käsitteilyineen.

3.4.4 Betonipaikkausten ja ruiskubetonin tartuntavetolujuus

Jos betonipaikkausten tai ruiskubetonin tartuntavetolujuuden mittaustulosten keskiarvo alittaa ohjearvon, lasketaan arvonalennus kaavan (36) mukaisesti. Kaavaa sovelletaan myös eristettävien betonipintojen muotoiluvalun tartuntavetolujuuden alituksesta johtuvan arvonalennuksen määrittämiseen.

$$V = \frac{2 \times (T_{ohje} - T)^2 \times K}{T_{ohje}^2} \quad (36)$$

missä V = arvonalennus
 T_{ohje} = tartuntavetolujuuden ohjearvo (N/mm²)
 T = mitattujen tartuntavetolujuuksien keskiarvo (N/mm²)
 K = betonipinnan paikkauksen tai ruiskubetonin hinta alustan korjauksineen ja käsittelyineen.

3.4.5 Ruiskubetonin pakkasenkestävyys, paksuus ja jälkihoito

Jos ruiskubetonin pakkasenkestävyys ei täytä sille korjaussuunnitelmassa esitettyjä vaatimuksia, lasketaan arvonalennus soveltaen kohdassa 2.4.2 esitettyjä kaavoja (12) ja (13) kuitenkin siten, että näin saatu arvonalennus jaetaan kahdella.

Jos ruiskubetonin paksuusmittausten keskiarvo alittaa ohjearvon, lasketaan arvonalennus seuraavasti:

$$V = \frac{1,5 \times (P_{ohje} - P) \times K}{P_{ohje}} \quad (37)$$

missä V = arvonalennus
 P_{ohje} = paksuuden ohjearvo (mm)
 P = mitattujen paksuuksien keskiarvo (mm)
 K = ruiskubetonin hinta alustan korjauksineen ja käsittelyineen.

Jos ruiskubetonin jälkihoito ei täytä sille asetettuja vaatimuksia, lasketaan arvonalennus kohdan 2.4.5 mukaan kuitenkin siten, että näin laskettu arvonalennus jaetaan kahdella.

3.4.6 Injektoitujen halkeamien täyttyminen

Jos rakenteellisessa injektoinnissa halkeamien täyttyminen on jäänyt alle 80 % halkeaman tilavuudesta eikä virhettä katsota välttämättömäksi korjata, peritään arvonvähennystä 50 € jokaiselta puutteellisesti injektoidulta halkeamametriltä.

3.5 Korjatun sillan ulkonäkö

Korjatun sillan ulkonäköön vaikuttavista, kohdassa 2.5 mainituista laatupoikkeamista lasketaan arvonalennus kohdassa 2.5 esitettyjen perusteiden mukaan kuitenkin siten, että näin lasketut arvonalennukset jaetaan kahdella.

Korjatun sillan ulkonäköön vaikuttavien poikkeavuuksien perusteella perittävät yhteenlasketut arvonalennukset voivat olla enintään 50 % kohdassa 3.1.1 esitetyistä arvonalennusten enimmäismääristä.

Korjaustoissa sillan ulkonäköä voivat heikentää kohdassa 2.5 mainittujen laatupoikkeamien lisäksi esimerkiksi paikkausten ja pinnoitteiden ulkonäkövirheet. Tällöin sovelletaan kohtaa 2.5.5.2.

4 LAATUPALKKIOPERUSTEET

4.1 Yleistä

Laatupalkkiota tai muuta bonusta voidaan maksaa teknisesti hyvin onnistuneesta ja virheettömästä työstä, sillan hyvästä ulkonäöstä ja sopimuskohtaisissa urakkaehdoissa esitetyllä tavalla esimerkiksi urakka-ajan alittumisesta, ennakoitua pienemmistä työn liikenteelle aiheuttamista häiriöistä ja työn aikaistumisesta aiheutuvista säästöistä lossiliikenteen hoidossa.

Hyvästä teknisestä laadusta ja sillan ulkonäöstä maksettavat laatupalkkiot määritetään työkokonaisuuksittain kohdissa 4.2.2–4.2.6 esitettävien perusteiden mukaan. Muista syistä maksettavan laatupalkkion perusteita on esitetty kohdassa 4.3.

Edellytyksenä laatupalkkion maksamiselle on, että urakoitsija on täyttänyt urakka-asiakirjojen keskeiset vaatimukset eikä sen laadunvarmistuksessa ole ollut oleellisia puutteita. Lisäehtona teknisestä laadusta ja sillan ulkonäöstä maksettaville laatupalkkioille on, että kaikki tietyn työkokonaisuuden suunnitelma-asiakirjoissa esitetyt sekä jäljempänä luetellut erityisvaatimukset täyttyvät, eikä urakoitsijalle aiheudu arvonalennuksia ko. työkokonaisuuden töistä.

Laadunvarmistuksen oleelliset puutteet, jotka estävät laatupalkkion maksamisen, voivat olla seuraavanlaisia:

- urakoitsijan toiminta on poikennut oleellisesti laadunhallintajärjestelmässä esitetystä toimintatavoista
- urakoitsijan laatusuunnitelmat ja/tai teknilliset työsuunnitelmat ovat toistuvasti myöhässä tai niissä on selviä puutteita
- urakoitsijan työn aikainen laadunohjaus ei toimi; samat virheet toistuvat tai työssä havaitaan teknisesti tai työturvallisuuden kannalta merkittäviä virheitä tai puutteita
- urakoitsija käyttää alihankkijoita, joiden laadunvarmistus ei ole Tiehallinnon edellyttämällä tasolla ellei pääurakoitsija ole ottanut laadunvarmistusta hoitaakseen
- urakoitsija antaa laaturaporteissaan virheellisiä tietoja tai ei kerro syntyneistä virheistä tai puutteista
- urakoitsijan laadunhallintajärjestelmän toiminnassa on muita oleellisia puutteita, joita urakoitsija tilaajan huomautuksista huolimatta ei ole korjannut.

4.2 Teknisestä laadusta ja sillan ulkonäöstä maksettava laatupalkkio

4.2.1 Yleistä

Teknisestä laadusta tai sillan ulkonäöstä maksettavan laatupalkkion määrä lasketaan prosenttiosuutena kyseisen työkokonaisuuden urakkahinnasta (alv 0 %). Jos lopullinen urakkasumma on yli 10 % suurempi kuin urakkahinta, lasketaan laatupalkkion määrä prosenttiosuutena urakkasummasta (alv 0 %).

4.2.2 Alusrakenteiden betonityöt

Sillan alusrakenteiden hyvin onnistuneista betonitöistä maksetaan laatupalkkio, kun kaikki suunnitelma-asiakirjoissa esitetyt vaatimukset täyttyvät ja lisäksi:

- näkyviin jäävissä tai vedenvaihtelualueella olevissa betonipinnoissa ei ole 0,02 m² suurempia korjattavia valuvikoja ja niiden lukumäärä on enintään yksi näkyviin jäävää betonipintaa kohti (ks. kohta 2.5.5.2) ja
- vedenpinnan vaihtelualueilla ja tieltä roiskuvan suolaveden ja -sumun vaikutusalueella halkeamakoko on enintään 0,1 mm, eikä pinnoissa ole korjattuja halkeamia.

Laatupalkkion määrä on 1,0 % alusrakenteiden betonitöiden urakkahinnasta tai -summasta, kuitenkin enintään 8 000 €.

Betonitöihin kuuluvat teline-, laudoitus-, raudoitus- ja betonointityöt, muottien ja telien purkutyöt ja betonin jälkihoito, mutta eivät paalutustyöt.

4.2.3 Paikalla valettujen päällysrakenteiden betonityöt

Päällysrakenteiden hyvin onnistuneista betonitöistä maksetaan laatupalkkio, kun kaikki suunnitelma-asiakirjoissa esitetyt vaatimukset täyttyvät, ja lisäksi:

- päällysrakenteen ja reunapalkin muoto- ja käyryyspoikkeama on enintään 2/3-osaa suunnitelma-asiakirjoissa sallitusta,
- tieltä roiskuvan suolaveden ja -sumun vaikutusalueella halkeamien koko on enintään 0,1 mm, eikä pinnoissa ole korjattuja halkeamia ja
- näkyvissä pinnoissa ei ole 0,02 m² suurempia korjattavia valuvikoja ja niiden lukumäärä on enintään kolme näkyviin jäävää betonipintaa kohti (ks. kohta 2.5.5.2).

Laatupalkkion määrä on 0,5 % paikalla valetun päällysrakenteen urakkahinnasta tai -summasta, kuitenkin enintään 15 000 €.

4.2.4 Elementtityöt

Hyvin onnistuneista betonielementtityöistä valmiissa elementtirakenteisessa sillassa maksetaan laatupalkkio, kun kaikki suunnitelma-asiakirjoissa esitetyt vaatimukset täyttyvät ja lisäksi:

- elementtirakenteisen päällysrakenteen käyryyspoikkeama on enintään 2/3-osaa suunnitelma-asiakirjoissa sallitusta,
- elementtirakenteisen reunapalkin muoto- ja käyryyspoikkeama on enintään 2/3-osaa suunnitelma-asiakirjoissa vaaditusta,
- näkyvissä pinnoissa ja tieltä roiskuvan suolaveden ja -sumun vaikutusalueella halkeamien koko on enintään 0,1 mm, eikä pinnoissa ole korjattuja halkeamia ja
- näkyvissä pinnoissa ei ole lohkeamia eikä korjauksia.

Laatupalkkion määrä on 0,5 % elementtityön urakkahinnasta tai –summasta, kuitenkin enintään 8 000 €.

4.2.5 Elementti- ja liittopalkkisillan paikalla valetun kannen ja reunapalkkien betonityöt

Elementti- ja liittopalkkisilltojen hyvin onnistuneista kannen ja reunapalkkien paikalla valetuista betonityöistä maksetaan laatupalkkio, kun kaikki suunnitelma-asiakirjoissa esitetyt vaatimukset täyttyvät ja lisäksi:

- kannen ja / tai reunapalkin muoto- ja käyryyspoikkeama on enintään 2/3-osaa suunnitelma-asiakirjoissa sallitusta,
- tieltä roiskuvan suolaveden ja -sumun vaikutusalueella halkeamien koko on enintään 0,1 mm, eikä pinnassa ole korjattuja halkeamia ja
- näkyvissä pinnoissa ei ole 0,02 m² suurempia korjattavia valuvikoja ja niiden lukumäärä on enintään kolme näkyviin jäävää betonipintaa kohti (ks. kohta 2.5.5.2).

Laatupalkkion määrä on 0,5 % paikalla betonoidun kannen ja/tai reunapalkkien urakkahinnasta tai -summasta, kuitenkin enintään 8 000 €.

4.2.6 Teräsrakennetyöt

Hyvin onnistuneista sillan kantavan rakenteen teräsrakennetöistä maksetaan laatupalkkio, kun kaikki suunnitelma-asiakirjoissa esitetyt vaatimukset täyttyvät ja lisäksi pääkannattimien muoto- ja käyryyspoikkeamat ja ovat enintään 2/3-osaa suunnitelma-asiakirjoissa sallitusta.

Laatupalkkion määrä on 0,5 % sillan kantavan rakenteen teräsrakennetyön urakkahinnasta tai -summasta, kuitenkin enintään 8 000 €.

Sillan kantavaan rakenteeseen eivät kuulu esim. kaiteet ja tarkastussillat.

4.2.7 Lisäpalkkio koko sillan hyvästä teknisestä laadusta ja ulkonäöstä

Jos kaikki edellä kohdissa 4.2.1–4.2.5 esitetyt ehdot täyttyvät siten, että rakennneosien ja rakenteiden mittatarkkuus- ja muoto-poikkeamat ovat enintään puolet vaadituista arvoista ja näkyviin jäävien betonipintojen luokka vähintään yhtä luokkaa parempi kuin suunnitelmassa on esitetty lukuun ottamatta 1-luokan pintoja ja sillan ulkonäkö myös muilta ominaisuuksiltaan on korkea-tasoinen eikä arvonalennuksia ole peritty lainkaan, maksetaan ylimääräistä laatupalkkiota, jonka määrä on 0,2 % sillan urakkahinnasta tai -summasta, kuitenkin enintään 25 000 €.

4.3 Palkkio sopimuskohtaisissa urakkaehdoissa määritellyistä asioista

Sopimuskohtaisissa urakkaehdoissa tilaaja voi määritellä perusteet urakoitsijalle maksettavasta palkkiosta esimerkiksi silloin, kun urakka-aika lyhenee sopimuksen mukaisesta ajasta, työn maantie- rautatie- tai vesiliikenteelle aiheuttamat haitat ovat ennakoitua pienemmät tai työn aikaistuminen aiheuttaa säästöjä lossiliikenteen hoidossa.

Yleisperiaate on, että palkkio edellisessä kappaleessa mainituista tai muista tilaajan määrittämistä palkkioon oikeuttavista tekijöistä perusteissa on noin puolet tilaajalle tai tienkäyttäjille aiheutuneista säästöistä, kuitenkin enintään 5 % urakkahinnasta tai -summasta.

