

Liite n:o urakkaohjelman  
luvun 1 osaan B

## ARVONVÄHENNYSTEN LASKEMISPERUSTEITA

08  
TIE -

## ARVONVÄHENNYSTEN LASKEMISPERUSTEITA

### SISÄLLYSLUETTELO

Sivu

1	Murskaustyöt .....	1
1.1	Rakeisuus .....	1
1.2	Muoto .....	1
1.3	Murskautuneisuus .....	2
1.4	Valmiina ostettavat murskaustuotteet .....	2
2	Päällystystyöt .....	3
2.1	Yleistä .....	3
2.2	Valmiin päällysteen arvostelu .....	3
2.2.1	Massamäärä .....	3
2.2.2	Tyhjätila .....	3
2.2.3	Kaltevuus ja tasaisuus .....	4
2.2.4	Saummat .....	4
2.2.5	Ulkonäkö .....	4
2.3	Päällystemassan arvostelu .....	5
2.3.1	Sideainepitoisuus ja -määrä .....	5
2.3.2	Rakeisuus .....	5
2.3.3	Täytejauheen pitoisuus ja laatu ..	6
2.3.4	Kiviaines .....	6
2.3.5	Tartuke .....	6
2.3.6	Muita näkökohtia .....	6
3	Maabetonityöt .....	7
3.1	Yleistä .....	7
3.2	Valmiin maabetonin arvostelu .....	7
3.2.1	Massamäärä ja paksuus .....	7
3.2.2	Tiiviys .....	7
3.2.3	Lujuus .....	7
3.2.4	Tasaisuus .....	8
3.2.5	Saummat .....	8
3.3	Maabetonimassan arvostelu .....	8
3.3.1	Sementtimäärä ja -pitoisuus .....	8
3.3.2	Muita näkökohtia .....	8
4	Betonointityöt .....	9



## 1 MURSKAUSTYÖT

### 1.1 RAKEISUUS

Päällystekiviaineksia murskattaessa rakeisuus arvostellaan rakeisuuspoikkeamien ja murskaustuotteen rakeisuuden keskihajonnan perusteella. Mikäli murskaustuotteen rakeisuuskäyrät poikkeavat ohjealueelta ja rakeisuuden keskihajonta on sallittua suurempi, määrätään niistä arvovähennystä jäljempänä mainituin perustein. Rakeisuuspoikkeamista ja keskihajonnasta määrätyt arvovähennykset lasketaan yhteen, jolloin saadaan kyseisen murskaustuote-erän arvovähennys rakeisuuden osalta.

Jos murskaustuotteen rakeisuuskäyrät poikkeavat sopimuksen mukaiselta ohjealueelta, siitä peritään arvovähennys, joka lasketaan yksikköhinnasta (siilohinnasta). Vähennys lasketaan ohjeseulojen kohdilla sallituista rajoista poikkeavien seulontatulosten määrän perusteella seuraavasti:

Murskaustuotteiden, joiden maksimi raekoko on < 18 mm, ohjeseulat ovat: 0,074 mm; 0,5 mm; 4 mm ja 8 mm sekä murskaustuotteiden, joiden maksimi raekoko on  $\geq$  18 mm: 0,074 mm; 0,5 mm; 4 mm ja 12 mm. Sallituina rajoina ovat sellaiset läpäisyprosentit, jotka saadaan tarkistamalla sopimuksen mukaisen rajakäyrien läpäisyarvot sallituilla poikkeamilla, jotka ovat:

Murskaustuotteen maksimi raekoko < 18 mm

0,074 mm seulan läpäisevä määrä	+ 0%-yksikköä
0,5 " " " " "	+ 2% "
4 " " " " "	+ 4% "
8 " " " " "	+ 2% "

Murskaustuotteen maksimi raekoko  $\geq$  18 mm

0,074 mm seulan läpäisevä määrä	+ 0%-yksikköä
0,5 " " " " "	+ 2% "
4 " " " " "	+ 4% "
12 " " " " "	+ 2% "

Sallituista rajoista poikkeavaksi seulontatulokseksi katsotaan myös Murskaustyön työselityksen (TVH 732809) kohdassa 5 'Laatuvaatimukset' mainittuja sallittuja arvoja suuremmat poikkeamat tuotteen ylärajaa karkeamman tai alarajaa hienomman aineksen määrissä.

Arvovähennys määrätään oheisen taulukon mukaisesti jokaisen edellä esitetyn seulakoon kohdalta. Eri seulakokojen kohdilta tulevat arvovähennykset osoittavat prosenttiluvut lasketaan yhteen. Näin määrätty prosenttilukujen summa on kyseisen murskaustuote-erän rakeisuuspoikkeamista johtuva arvovähennys prosentteina.

Sallituista rajoista poikkeavien seulontatulosten lukumäärä prosentteina seulottujen näytteiden kokonaismäärästä	Yksikköhinnan alennus prosentteina
0 — 10%	0
10,1 — 15%	0,5
15,1 — 20%	1
20,1 — 30%	2
30,1 — 50%	4

Väliarvoja ei interpoloida.

Mikäli sallittua suurempia rakeisuuspoikkeamia on enemmän kuin 50% tutkituista näytteistä, rakennuttajalla on oikeus hylätä koko murskaustuote-erä.

Murskaustuotteen rakeisuuden keskihajonta-arvojen perusteella määrätään arvovähennys prosentteina yksikköhinnasta (siilohinnasta) jokaisen ohjeseulan kohdalta oheisen taulukon mukaisesti:

Ohjeseula 0,074 mm		Ohjeseula 0,5 mm		Ohjeseula 4 mm sekä 8 tai 12 mm	
Hajonta	Arvon- v.-%	Hajonta	Arvon- v.-%	Hajonta	Arvon- v.-%
— 1,20	0	— 2,50	0	— 5,00	0
1,21—1,40	0,5	2,51—3,00	0,5	5,01—6,00	0,5
1,41—1,60	1,0	3,01—3,50	1,0	6,01—7,00	1,0

Väliarvoja ei interpoloida

Taulukkoa jatketaan tarvittaessa suoraviivaisesti. Keskihajonnasta johtuva arvovähennys on ohjeseulojen kohdilta määrättyjen arvovähennyksen summa. Mikäli tämä arvovähennyksen summa (%) ylittää 10%, on niin harkittaessa kyseinen murskaustuote-erä hylättävä ja tarvittaessa epäkel-po tuote urakoitsijan kustannuksella poistettava työmaalta.

Mikäli murskaustuotteen rakeisuuspoikkeaman todetaan aiheutuneen rakennuttajan osoittaman raaka-aineen laadusta, on arvovähennyksen perimistä rakeisuuspoikkeamista erikseen harkittava. Tällaisissa tapauksissa on arvostelu kohdistettava etupäässä murskaustuotteen rakeisuuden keskihajontaan.

Sitomattomiin kerroksiin murskattavan kiviaineksen osalle määrätään arvovähennys vain rakeisuuspoikkeamista seulojen 0,074; 4 sekä 16 mm kohdilta, jolloin vastaavina sallituina poikkeamina pidetään  $\pm 2\%$ ,  $\pm 5\%$ - ja  $\pm 5\%$ -yksikköä.

### 1.2 MUOTO

Mikäli murske tai sepeli ei muotoarvotulosten keskiarvon puolesta täytä laatuvaatimuksia ja tämän voidaan katsoa johtuvan työssä käytetystä murskauskalustosta, on murskaustuotteen kiviainesluokkara-



jojen ylitysten osalta perittävä arvovähennystä seuraavasti:

Kiviainesluokkarajan ylitys .....	I→II	II→III	III→luokaton
Arvovähennys .....	1,0%	0,5%	0,25%

Jos kiviaineksen laatuluokka muotoarvotulosten keskiarvon mukaan poikkeaa laatuvaatimuksesta useammalla kuin yhdellä luokalla, lasketaan edellä olevan taulukon prosenttiluvut vastaavasti yhteen. Näiden prosenttilukujen summa on kyseisen murskaustuote-erän arvovähennys prosentteina. Arvovähennystä lieventävänä tekijänä on pidettävä ennakonäytteistä saatuja huonoja muotoarvoja. Arvovähennystä ei peritä lainkaan sitomattomiin kerksiin tehtävien kiviainesten osalta.

### 1.3 MURSKAUTUNEISUUS

Milloin päällystystarkoituksiin murskattava murskora alittaa keskiarvoltaan kaikilta sivuiltaan murtopintaisten rakeiden osalta asetetut vähimmäisrajat tai ylittää kokonaan luonnonpintaisten rakeiden osalta asetetut enimmäisrajat, on arvovähennykseksi määrättävä kysymyksessä olevien alitusten ja ylitysten suuruiset prosenttiluvut jaettuna kolmella. Arvovähennystä ei määrätä sellaisissa tapauksissa, joissa rakennuttajan työtä varten varaaman raaka-aineen kivisyyttä voidaan pitää riittämättömänä.

### 1.4 VALMIINA OSTETTAVAT MURSKAUSTUOTTEET

Ostettaessa valmiita murskaustuotteita on niiden kelpoisuus aina varmistettava luotettavalla tavalla ennen käyttöä. Mikäli on syytä olettaa, että tutkimustulokset ovat puutteellisia tai tuotteen laatu toimituksen aikana muuttuu, tulee rakennuttajan pidättää itselleen oikeus suorittaa käytön yhteydessä valvontaohjeiden mukaisia tutkimuksia tuotteen kelpoisuuden selvittämiseksi ja periä laatutasoalituksesta ohjeiden mukaiset arvovähennykset.

Mikäli ostettava tuote-erä on varastoituna, tulee myyjän esittää valvontaohjeiden mukaiset tiedot tuotteen laadusta. Ellei tutkimustuloksia ole käytävissä, tulee varastoidun tuotteen laadusta varmistua joko ostajan tai puolueettoman tutkijan toimesta suoritettavien valvontaohjeissa lähemmin esitetyin tutkimuksin.

Tutkimatonta murskaustuotetta ei saa ostaa.



## 2 PÄÄLLYSTYSTYÖT

### 2.1 YLEISTÄ

Päällystystyön laatu arvostellaan urakka-asiakirjojen perusteella ja laadunarvostelussa otetaan huomioon massa- ja päällystenäytetutkimustulokset, kiviaineksen laatututkimukset, työvuorottain pidetty kirjanpito käytetyistä raaka-aineista ja valmiista päällysteestä, koko työtä koskevat keskimääräiset raaka-ainemenekkitulokset, tasaisuusmittaustulokset sekä päällysteen ulkonäkö. Määrätessä arvonvähennystä tilastomatematisin perustein on pidettävä mielessä, että otannalla on tilastomatematisia näyttöä vasta, milloin määritysten lukumäärä on vähintään 6 kpl. Milloin määritysten lukumäärä on 6—12 kpl, on tilastomatematisessa tarkastelussa noudatettava vielä varovaisuutta.

Laadunarvostelussa käsitellään samalta koneesemalta samalla suhteituksella tehdyt työkohteet yhtenä kokonaisuutena. Kuitenkin massamäärän, tasaisuuden ja ulkonäön suhteen käsitellään pienetkin työkohteet erillisinä kohteina.

Mainittakoon, että poranäytteiden tutkimustuloksiin saattaa tulla virheellisyyksiä sen johdosta, että tutkussa näytteessä on ollut mukana tasausmassaa. Tämä ja vastaavanlaiset seikat tulee ottaa huomioon tutkimustuloksia arvosteltaessa ja käytettäessä.

Rakenteen laadussa saattaa olla sellaisia virheitä, jotka ilmenevät kautta koko työn tai vain paikoittain. Urakoitsijan on kustannuksellaan korjattava tai poistettava ja uudelleen päällystettävä virheellisiksi tai heikoiksi osoittautuneet kohdat. Mikäli rakenteessa todetaan sellaisia laatutasoalituuksia, joiden korjaaminen tai korvaaminen uudella rakennekerroksella on kohtuuttoman kallista siihen haittaan nähden, joka virheestä aiheutuu ja jos virheellisen suorituksen korjaaminen ei ole välttämätöntä, rakennuttaja on oikeutettu saamaan virheestä arvonvähennyksen laskettuna oheisessa kohdassa esitetyn perustein. Arvonvähennyksen tulee olla oikeassa suhteessa laatutasoalituuksien aiheuttamaan päällysteen käyttöiän lyhenemiseen, virheistä johtuviin ylimääräisiin kunnossapitokustannuksiin tai yleensä päällysteen käyttökelpoisuuden alenemiseen.

Ellei korjattu kohta täytä päällysteelle asetettuja vaatimuksia, siitä on myös määrättävä arvonvähennystä jäljempänä mainituin perustein.

## 2.2 VALMIIN PÄÄLLYSTEEN ARVOSTELU

### 2.2.1 Massamäärä

Työvuorottain todetusta sekä koko kohdetta koskevasta massamääräalituksesta lasketaan arvonvähennys käyttäen hintana alituksen suuruuden ja päällysteen yksikköhinnan perusteella määrättävää

hintaa sekä pinta-alaa. Työvuorottain tai koko kohteesta todettuja alituksia, jotka ovat pienempiä kuin 0,5 kg/m<sup>2</sup>, ei kuitenkaan oteta huomioon.

Tilatun massamäärän alittavaksi katsotaan sellainen poranäytesarja, johon kuuluvien yksittäisten näytteiden tuloksista on vähintään puolet vaatimusrajan (tilattu määrä — sallittu alitus) alittavia. Jokaisesta massamäärältään alitukseksi katsottavan poranäytesarjan tuloksesta, joka alittaa vaatimusrajan, määrätään arvonvähennys käyttäen kunkin vaatimusrajan alittavan poranäytteen osalta massamäärältään alittavana pinta-alana 1 000 m<sup>2</sup>:n alaa sekä massamääräalitukseksi vaatimusrajan ja massamäärätuloksen erotusta.

Poranäytetuloksista laskettavasta epähomogeenisuustestistä ilmenee mm. keskimääräinen massamäärän sivusuuntainen jakautuma. Mikäli osakaistan keskimääräinen massamäärä alittaa tilatun massamäärän yli puolella sallitusta alituksesta (esim. AB 20/120 sitomattomalla alustalla ½ × 15 = 7,5 kg/m<sup>2</sup>), siitä on määrättävä arvonvähennystä. Vähennys lasketaan käyttäen pinta-alana osakaistan alaa sekä massamääräalitukseksi erotusta, joka saadaan vähentämällä tilatusta massamäärästä osakaistan keskimääräinen massamäärä ja puolet sallitusta alituksesta. Risteysalueiden, liittymien ja muiden vastaavien alueiden kohdilla, joissa kuivatusjärjestelyjen, pinnan profiloinnin tms. syiden vuoksi joudutaan poikkeamaan massamäärävaatimuksesta, peritään urakoitsijalle muodostuneena ansiottomana hyötynä puolet massamääräalituksen arvosta.

Kun asfalttibetonipäällystettä levitetään sidotulle tasaamattomalle alustalle ja massamäärävaatimus muodostuu tietystä keskiarvovaatimuksesta ja toisesta, tätä alhaisemmasta minimivaatimuksesta, sovelletaan keskiarvovaatimusta työvuorottain todettuihin ja koko kohdetta koskeviin massamääräalituksiin ja minimivaatimusta poranäytteistä todettuihin massamääräalituksiin.

Massapintaustöissä noudatetaan massamäärään liittyvien seikkojen osalta samoja menettely- ja arvostelutapoja kuin tasaustöissä.

### 2.2.2 Tyhjätila

Jos päällyste ei täytä sille asetettuja tyhjätilavaatimuksia, määrätään tilastollisesti laskettujen tyhjätilylitysten perusteella kohteen urakkasummasta arvonvähennys seuraavasti:

Ylitys %	Arvonvähennys %	
	AB	BS, BH, SA
0—5	0	0
5,1—10	1	0
10,1—15	2	1
15,1—20	4	2
20,1—25	6	4
25,1—30	8	6



Jos tyhjä tilaylitysten määrä on suurempi kuin taulukkoon on merkitty, jatketaan taulukkoon merkittyjä arvoja suoraviivaisesti.

Kuumennuspintauksen irtotiheyssuhteen tilastollisesti lasketuista alituksista määrätään arvonvähennys edellä olevaa taulukkoa käyttäen.

Määrättäessä tyhjätilan perusteella arvonvähennystä otetaan lieventävinä seikkoina huomioon seuraavat asiat: edullinen päällystenäytteiden ja sullottujen massanäytteiden irtotiheyssuhde (yli 98%), tyhjätilan kannalta epäedullinen rakeisuuskäyrä ja kivialneksen huonot lujuus- ja muotoarvot sekä masspintauksen osalta lisäksi ohut kerrospaksuus. Syväasfalttitoideiden alimman kerroksen osalta otetaan lisäksi huomattavasti lieventävänä seikkana huomioon alustan heikko kantavuus. Arvonvähennystä lisääväinä seikkana otetaan huomioon vastaavasti mm. epäedullinen irtotiheyssuhde sekä epähomogeenisuustestien mahdollisesti osoittama levityskaistan sivusuunnassa ilmenevä korkeaksi katsottava tyhjätilan vaihtelu.

### 2.2.3 Kaltevuus ja tasaisuus

Sallittu poikkeama sivukaltevuudesta on  $\pm 0,3\%$ -yks. Tätä suuremmista poikkeamista peritään arvonvähennyksenä  $1 \text{ mk/m}^2$  kutakin ylittävää %-yksikköä kohden siltä pinta-alalta, jolla poikkeama esiintyy.

Tasaisuusvaatimuksen ylittävistä epätasaisuuksista, joita rakennuttaja ei määrää korjattavaksi, lasketaan arvonvähennys kertomalla päällystetyypin perusteella määrättävä vakiohinta levityskaistan leveydellä metreissä: sidotun kerroksen päälle tehty kuumapäällyste  $120 \text{ mk}$ , sitomattoman kerroksen päälle tehty kuumapäällyste  $60 \text{ mk}$  sekä öljysora  $30 \text{ mk}$ .

Päällysteessä ilmenevistä tiheästi toistuvista pituus- ja poikkisuuntaisista vaatimusrajoja pienemmistä epätasaisuuksista ja jyräysjäljistä määrätään, mikäli ne aiheuttavat haitallista värinää ajoneuvon tai ajoneuvon ohjautumista tavanomaisella nopeudella ajettaessa, arvonvähennystä virheellisen päällystealan mukaan.

Mikäli epätasaisuuden olemassaolosta ja määrästä ilmenee epäselvyyttä, voidaan asiantilan selvittämiseksi suorittaa ajoradan tasaisuusmittaus ns. yhteenlaskevalla sysäysmittarilla. Lieväksi epätasaisuudeksi on tällöin katsottava  $160\text{—}180 \text{ cm/km}$ , selvästi havaittavaksi  $181\text{—}200 \text{ cm/km}$  ja huomattavaksi yli  $200 \text{ cm/km}$ . Vähennyksen suuruus on lieväksi katsottavan epätasaisuuden osalta  $0,15 \text{ mk/m}^2$ , selvästi havaittavan osalta  $0,30 \text{ mk/m}^2$  ja huomattavan osalta  $0,60 \text{ mk/m}^2$ . Lieventävinä seikkoina voidaan edellä mainittujen epätasaisuuksien arvostelussa ottaa huomioon mm. risteysalueiden kaltevuussuhteet, karkeutus, suuri maksimi raekoko, epäjatkuva rakeisuuskäyrä, pintauksen ohuus ja alustan epätasaisuus. Lievennykset voivat olla yhteensä enintään  $30 \text{ cm/km}$ .

### 2.2.4 Saumat

Päällysteen sauma olisi saatava rakenteeltaan samankaltaiseksi kuin muut osat. Sauman kohdalle ei saa muodostua kourua eikä muuta epätasaisuutta (porrasta). Sauman suhteellisen tiiviyn, jolla tarkoitetaan saumanäytteiden irtotiheyksien keskiarvon ja muiden näytteiden irtotiheyksien keskiarvon suhdetta, tulee olla kuumana sekoitetuissa päällysteissä vähintään  $0,950$ . Arvonvähennys on määrättävä työkohteittain seuraavasti:

Sauman suhteellinen tiiviyys	Arvonvähennys	
	AB	BS, BH, SA
$\geq 0,950$	$0,00 \text{ mk/sauma-metri}$	$0,00 \text{ mk/sauma-metri}$
$0,949\text{—}0,935$	$0,50 \text{ ''}$	$0,25 \text{ ''}$
$< 0,935$	$1,00 \text{ ''}$	$0,50 \text{ ''}$

Sauman suhteellisen tiiviyysvaatimuksen johdosta ei kuitenkaan määrätä arvonvähennystä, jos saumanäytteiden tyhjätilan keskiarvo on asfalttikoncreetilla alle  $6,0\%$  sekä bitumisoralla ja syväasfaltilla alle  $8,0\%$ . Kouruuntuneen tai porrastuneen sauman pituusmetriä kohti on lisäksi perittävä virheen suuruudesta riippuen  $1,00\text{—}5,00 \text{ mk/m}$  arvonvähennystä.

### 2.2.5 Ulkonäkö

Ulkonäköarvostelu kohdistuu vain ajoratapäällysteisiin. Kevyen liikenteen väylien, erityisalueiden yms. pienehköjen kohteiden ulkonäkö arvostellaan vain jos siitä on erityismaininta urakkaohjelman työkohtaisessa osassa tai työkohtaisessa työselityksessä.

Mikäli päällysteessä ilmenee yksittäisiä halkeamia, määrätään arvonvähennys kertomalla arvioitu halkeamien pituus (m) päällysteen 2-kertaisella yksikköhinnalla. Verkkohalkeama-alueilta on päällyste työn aikana yleensä uusittava. Jos päällysteessä kuitenkin ilmenee sellaista verkkohalkeamaa, jota ei korjata ja jossa halkeamat ulottuvat päällystekerroksen läpi, arvonvähennys lasketaan kertomalla verkkohalkeama-alueen ala päällysteen 3-kertaisella yksikköhinnalla. Jos päällysteessä ilmenee yllä tarkoitettua vähäisempää verkko-, hius- tai muita halkeamia, määrätään arvonvähennys kertomalla verkkohalkeama-alueen pinta-ala virheen suuruuden perusteella määrättävällä yksikköhinnalla, joka on vähintään  $30\%$  yksikköhinnasta. Määrättäessä halkeamien perusteella arvonvähennystä on lieventävänä seikkana otettava huomioon mm. mahdolliset päällysteen alustassa ilmenneet virheet.

Jos päällysteessä todetaan lajittumaa, jolla tarkoitetaan päällysteen pinnan rakeisuuden ja sideainepitoisuuden vaihtelua, siitä määrätään arvonvähennys, joka lasketaan kertomalla lajittuma-alueen pinta-ala virheen suuruuden perusteella määrättävällä yksikköhinnalla, joka on vähintään  $30\%$  päällysteen yksikköhinnasta. Arvonvähennystä määrättäessä on lieventävänä seikkana otettava huomioon



mm. maksimiraekokoon nähden liian pieni kerros-  
paksuus ja pitkä (yli 30 km) massan kuljetusmatka  
rakennuttajan varaamalta asemapaikalta.

Sideaine-täytejauheseoksen pintaannousun vuoksi  
kuumasekoitteeseen päällysteeseen saattaa muo-  
dostua sileitä ja vaarallisen liukkaita kohtia. Kylmä-  
sekoitteisissa päällysteissä voi esiintyä sideaineen  
pintaannousua ja päällysteen pehmenemistä. Tällai-  
set kohdat on korjattava työn aikana ennen loppu-  
katselmusta. Urakoitsija vastaa korjaustyöstä ja sen  
kustannuksista, jos sileät tai liukkaat kohdat johtu-  
vat urakoitsijan työstä. Mikäli loppukatselmuksessa  
vielä ilmenee tällaisia urakoitsijan työstä johtuvia  
kohtia, ne on joko korjattava urakoitsijan toimesta ja  
kustannuksella taikka niistä on määrättävä arvonvä-  
hennys, joka lasketaan kertomalla virheellisen alu-  
een pinta-ala päällysteen yksikköhinnalla tai joka  
määrätään yhtäsuureksi kuin arvioidut karkeutta-  
miskustannukset.

Massapintausten yksikköhintana käytetään ulko-  
näön perusteella määräytyvässä arvonvähennyksis-  
sä sopimuksen mukaisesta yksikköhinnasta (mk/t)  
muunnettua yksikköhintaa (mk/m<sup>2</sup>). Kuumennuspinta-  
tauksen yksikköhinta lasketaan vastaavasti yhdis-  
täten massan ja varsinaisen pintaustyön yksikköhin-  
nat.

Sirotepinta- ja karkeutustöistä ilmenevistä virheis-  
tä, liian vähäisestä sirotemäärästä, irtoilevasta sirot-  
teesta, sirotteen jyräämisestä massapinnan alapuo-  
lelle tms. määrätään arvonvähennykseksi virheen  
suuruuden mukaan pinta- tai karkeutustyön hinta  
osaksi tai kokonaan. Mikäli päällysteeseen on muo-  
dostunut karkeutuksesta huolimatta vaarallisen  
liukkaita kohtia, arvonvähennykseksi on määrättävä  
arvioidut liukkauden korjauskustannukset.

Muista päällysteessä ilmenevistä ulkonäkövirheistä  
kuten levityskaistan ulkoreunan ohuudesta, mutkit-  
telusta ja vastaavista seikoista määrätään arvonvä-  
hennykseksi arvioidut korjauskulut tai niiden edus-  
taman haitan edellyttämä rahasumma.

## 2.3 PÄÄLLYSTEMASSAN ARVOSTELU

### 2.3.1 Sideainepitoisuus ja -määrä

Päällystemassan sideainepitoisuus arvostellaan  
yleensä massanäytetulosten perusteella. Niitä on  
kuitenkin verrattava vastaaviin poranäytteistä saa-  
tuihin tuloksiin. Jos tilastollisten laskelmien mu-  
kaan osa tuloksista poikkeaa vaatimusrajoista,  
määrätään arvonvähennys työkohteen urakkasum-  
masta seuraavasti:

Poikkeama %	Arvonvähennys %	
	AB, KAB, ÖS, VA	BS, BH, SA
0—5	0	0
5,1—10	0,5	0
10,1—15	1	0,5
15,1—20	2	1
20,1—25	4	2
25,1—30	6	4
30,1—40	9	6
40,1—50	11	9

Lieventävinä tai vastaavasti arvonvähennystä lisää-  
vinä seikkoina tulee ottaa huomioon sideainepitoi-  
suustulosten keskiarvon poikkeama todellisesta  
käytetystä sideainepitoisuudesta, mahdolliset ana-  
lyysivirheet, mahdollinen selvästi todettava tulosten  
muuntaminen suuntaan tai toiseen sekä muut vas-  
taavan tapaiset seikat. Tilastolliset sideainepitoi-  
suuden ylitykset on huomioitava erityisesti, milloin  
todetaan ns. sideaineen pintaannousua (sideaine-  
läiskiä).

Työvuorottain todetuista ja koko kohdetta koskevis-  
ta todellisista sideainepitoisuuden alituksista laske-  
taan arvonvähennys puuttuvan sideainepitoisuuden,  
tarjotun sideaineen muutoshinnan ja valmistettujen  
massojen mukaan. Työvuorottaisesta sideainemää-  
rälituksesta määrätään arvonvähennystä vain mit-  
tausvirherajan alapuolelle jäävältä alituksen osalta.

Koko kohdetta koskevasta sideainepitoisuuden ali-  
tuksesta on lisäksi määrättävä seuraava arvonvä-  
hennys kohteen urakkasummasta:

Alitus %	Arvonvähennys %
0,01—0,05	0
0,06—0,10	1
0,11—0,15	2
0,16—0,20	4

Urakoitsija vastaa siitä, että sideaineen määräm-  
taukset saadaan tuloksiltaan luotettaviksi.

### 2.3.2 Rakeisuus

Asfalttibetonien ja valuasfalttien massan rakeisuus  
arvostellaan kuten sideainepitoisuuskin massanäyt-  
teiden tulosten perusteella ottaen kuitenkin huomi-  
oon myös poranäytetulokset. Jos tilastollisten las-  
kelmien perusteella ilmenee ohjerajoista poikkeavia  
tuloksia, niistä määrätään asfalttibetonien osalta  
seulojen 0,074 mm, 4(2) mm ja 12 mm läpäisyarvojen  
perusteella arvonvähennys urakkasummasta seu-  
raavasti:

0,074 mm		4 (2) mm		12 mm	
Poikkeama %	Arvonv. %	Poikkeama %	Arvonv. %	Poikkeama %	Arvonv. %
0—10	0	0—10	0	0—15	0
10,1—15	0,5	10,1—15	0,5	15,1—25	0,5
15,1—20	1	15,1—20	1	25,1—35	1
20,1—25	2	20,1—25	2	35,1—45	2
25,1—30	4	25,1—30	4	45,1—55	4
30,1—40	7	30,1—40	7	55,1—75	7



Arvonvähennyksen määräämistä on kuitenkin harkittava erikseen sellaisissa tapauksissa, joissa yksittäiset läpäisyarvot eivät lainkaan ylitä sallittuja rajoja. Rakeisuusvirheistä johtuva lopullinen arvonvähennys on mainittujen kolmen seulan läpäisyarvoista aiheutuvien vähennysten summa.

Lieventävinä seikkoina voidaan ottaa huomioon massa- ja päällystenäytetutkimusten mukainen keskihajonta-arvojen voimakas alenema murskausajan tutkimustulosten keskihajonta-arvosta (vähintään 40%) ja kun kiviaineksena on murske, mahdollinen suhteitusohjearvojen ja tutkimustulosten keskiarvojen välinen ero. Arvonvähennystä lisäävänä tekijänä on otettava huomioon massa- ja päällystenäytetutkimustulosten keskihajonta-arvojen vähäiseksi katsottava alenema tai mahdollinen kasvu murskausajan tutkimustulosten hajonta-arvosta.

BS-, BH-, SA- ja ÖS-päällysteiden kiviaineksen rakeisuusvirheiden johdosta laskettava arvonvähennys määrätään edellä mainitun rakeisuustulosten keskihajonta-arvojen aleneman perusteella. Alenemat tarkastetaan seulojen 0,074, 4 ja 12 mm läpäisyarvoista. Jos alenema on 30% tai suurempi, vähennystä ei määrätä. Alenemasta 15—30% määrätään arvonvähennys 0,5% ja alenemasta 0—14,9% vähennys 1%. Lopullinen vähennys on kolmen mainitun seulan läpäisyarvoista johtuvien vähennysten summa. Lieventävänä seikkana voidaan tällöin ottaa huomioon murskausajan tutkimustulosten keskimääräistä huomattavasti pienemmät hajonta-arvot. Jos BS-, BH- ja SA-päällysteissä seulan 0,074 mm keskimääräinen läpäisy-% alittaa suhteitusohjearvon 1,0% yksiköllä, voidaan tästä lisäksi määrätä 0,5% arvonvähennys, mikäli alitus johtuu massaa valmistettaessa tapahtuneesta raaka-ainehukasta.

### 2.3.3 Täytejauheen pitoisuus ja laatu

Työvuorottain todetuista ja koko kohdetta koskevista täytejauhepitoisuuden alituksista määrätään arvonvähennys puuttuvan pitoisuuden, tarjotun muutoshinnan ja valmistettujen massojen avulla.

Jos täytejauheen 0,074 mm seulan läpäisyprosentti alittaa 80%, määrätään alittavien näytteiden edustaman työmäärän osalta arvonvähennys alittavan täytejauhepitoisuuden, täytejauheen muutoshinnan ja ko. töiden massojen avulla. Vastaavasti menetellään, jos kalkkifillerin liukoisuus suolahappoon on vaadittua pienempi.

Jos urakoitsija käyttää vaadittua korkealuokkaisempaa pölynpoistolaitteistoa siten, että täytejauhepitoisuutta voidaan alentaa, on urakoitsijalla oikeus saada hyvitys, joka on puolet säästetyn täytejauhemäärän arvosta laskettuna muutoshinnan perusteella.

### 2.3.4 Kiviaines

Päällystystöissä kuuluu kiviainesta hukkaan hylätyissä massoissa, hukkakuumentamisen takia tai

ns. kuivissa hukkamassoissa. Mikäli rakennuttajasta riippumattomien syiden takia hukkaan menneen kiviaineksen, jota sen rakeisuuden muuttumisen tai muun syyn vuoksi ei voida käyttää uudelleen päällystemassan valmistukseen, yhteismäärä on koneasemittain enemmän kuin 1% päällystetyöhön tarvittava kiviainesmäärästä, on 1% ylittävältä osalta laskettava rakennuttajalle hyvitys, mikäli päällystystyö tehdään rakennuttajan kiviaineksesta. Hyvitys lasketaan kertomalla edellä tarkoitettu kiviainesmäärä sen omakustannushinnalla. Jos kuiva hukkamassa voidaan käyttää johonkin muuhun kuin päällystystarkoitukseen, hyvitys voidaan määrätä käyttöarvon aleneman suuruiseksi. Rakennuttaja määrää hylättyjen massojen ja kiviainesten käytön.

Hukkakiviaineksia saattaa muodostua myös sen johdosta, että massan saamiseksi ohjearvojen mukaiseksi kiviaineksesta on poistettava tiettyä lajittua. Mikäli tästä syystä poistetun kiviaineksen määrä ylittää 1% koko kiviainesmäärästä, urakoitsijalla on oikeus saada korvausta hukkakuumentuksesta ja tehon alenemisesta 18 mk/t siltä osin kuin kiviainesmäärä ylittää määrän 1%.

### 2.3.5 Tartuke

Mikäli koneasemittain käytetty tartukemäärä urakoitsijasta johtuvista syistä ylittää yli 0,1% ohjearvoksi määrätyn vaatimusrajan, on 0,1% ylittävältä osalta urakoitsijan maksettava rakennuttajalle hyvitys.

### 2.3.6 Muita näkökohtia

Milloin jostakin päällysteen kohdasta syntyy kiistaa, onko se vaatimusten mukainen vai ei, kyseisestä kohdasta voidaan ottaa tarkistusnäytteitä. Tällöin on yleensä pidettävä periaatteena, että se osapuoli, jonka todetaan olleen väärässä, maksaa tutkimuskulut.

Pienten työkohteiden arvostelussa on pyrittävä soveltamaan edellä esitettyjä suurten töiden osalta annettuja ohjeita. Näytetulosten arvosteluun käytetään tällöin keskiarvoja ja vaatimusrajoista poikkeavien arvojen prosentuaalisia määriä eikä tilastollisia arvoja. Milloin laatutason alituksia todetaan poikkeuksellisen runsaasti, on täydentävinä näytetutkimuksin pyrittävä luotettavasti selvittämään päällysteen laatu.

Jos urakoitsija on laiminlyönyt poistaa tarpeettomat liikennemerkit työnsuorituksen keskeytysten ajoiksi tai muuten jättänyt asianmukaisesti huomioon ottamatta velvollisuudekseen kuuluvat liikennejärjestelytoimet ja on siten aiheuttanut tarpeetonta haittaa yleiselle liikenteelle, peritään tästä kutakin tapausta kohden sakkoo 1.000 mk.



### 3 MAABETONITYÖT

#### 3.1 YLEISTÄ

Maabetonityön laatu arvostellaan urakka-asiakirjojen perusteella ja laadunarvostelussa otetaan huomioon massanäytteiden tutkimustulokset, kiviaineksen laatutukimustulokset, työvuoroittain pidetty kirjanpito käytetyistä raaka-aineista ja valmiista maabetonista, koko työtä koskevat keskimääräiset raaka-ainemenekkitulokset, tasaisuusmittaustulokset sekä maabetonin ulkonäköseikat. Määrättäessä arvovähennystä tilastomatemaattisin perustein on pidettävä mielessä, että otannalla on tilastomatemattista näyttöä vasta, milloin määritysten lukumäärä on vähintään 6 kpl. Milloin määritysten lukumäärä on 6—12 kpl, on tilastomatemattisessa tarkastelussa noudatettava vielä varovaisuutta.

Rakenteen laadussa saattaa olla sellaisia virheitä, jotka ilmenevät kautta koko työn tai vain paikoittain. Urakoitsijan on kustannuksellaan korjattava tai poistettava ja uudelleen rakennettava virheelliseksi tai heikoiksi osoittautuneet kohdat. Mikäli rakenteessa todetaan sellaisia laatutasoalituuksia, joiden korjaaminen tai korvaaminen uudella rakennekerroksella muodostuisi kustannuksiltaan kohtuuttomaksi siihen haittaan nähden, joka virheestä aiheutuu ja jos virheellisen suorituksen korjaaminen ei ole välttämätöntä, rakennuttaja on oikeutettu saamaan virheestä arvovähennyksen. Arvovähennyksen tulee olla oikeassa suhteessa laatutasoalituuksien aiheuttamaan maabetonin käyttöiän lyhenemiseen, virheistä johtuviin ylimääräisiin kunnossapitokustannuksiin tai yleensä maabetonin käyttökelpoisuuden alenemiseen.

Ellei korjattu kohta täytä maabetonille asetettuja vaatimuksia, siitä on jäljempänä mainituin perustein määrättävä arvovähennystä. Arvovähennysten laskemisessa noudatetaan seuraavia perusteita.

#### 3.2 VALMIIN MAABETONIN ARVOSTELU

##### 3.2.1 Massamäärä ja paksuus

— Tilattu vakiomassamäärä

Työvuoroittain todetusta sekä koko kohdetta koskevasta massamääräalituksesta lasketaan arvovähennys käyttäen hintana alituksen suuruuden ja maabetonin yksikköhinnan perusteella määrättävää hintaa sekä pinta-alana massamäärältään alittavan maabetonin pinta-alaa.

Risteysalueiden, liittymien ja muiden vastaavien alueiden kohdilla voidaan sallia lievennyksiä, kuitenkin siten, että urakoitsijalle muodostunut ansioton hyöty pidätetään. Työvuoroittain tai koko kohteesta todettuja alituksia, jotka ovat pienempiä kuin 2,0 kg/m<sup>2</sup>, ei kuitenkaan oteta huomioon.

Jokaisesta alitukseksi katsottavasta paksuusmittaustuloksesta määrätään lisäksi arvovähennys käyttäen kunkin alittavan tuloksen osalta massa-

määrältään alittavana pinta-alana 500 m<sup>2</sup>:n alaa sekä massamääräalitukseksi vaatimusrajan ja massamäärätuloksen erotusta.

— Tilattu määräpaksuus tai yläpinta tiettyyn korkeuteen

Jos tilastollisten laskelmien mukaan osa korkeus- tai paksuusmittaustuloksista poikkeaa vaatimusrajoista, määrätään kohteen urakkasummasta arvovähennys seuraavasti:

Poikkeama %	Arvovähennys %
0—10	0
10,1—15	0,5
15,1—20	2
20,1—25	4
25,1—30	6

Jos poikkeavien tulosten määrä on suurempi kuin taulukkoon on merkitty, jatketaan taulukkoon merkittyjä arvoja suoraviivaisesti.

##### 3.2.2 Tiiviys

Jos maabetoni ei täytä asetettuja tiiviysvaatimuksia, määrätään tilastollisesti laskettujen tiiviyisarvojen alitusten perusteella kohteen urakkasummasta arvovähennys seuraavasti:

Alitusten osuus %	Arvovähennys %
0—5	0
5,1—10	0,5
10,1—15	2
15,1—20	4
20,1—25	6
25,1—30	8

Jos tiiviyisarvojen alitusten määrä on suurempi kuin taulukkoon on merkitty, jatketaan taulukkoon merkittyjä arvoja suoraviivaisesti.

Määrättäessä tiiviyden perusteella arvovähennystä otetaan lieventävinä seikkoina huomioon erityisen suuret vaihtelut rakennuttajan hankkiman kiviaineksen rakeisuudessa ja vesipitoisuudessa sekä alustan heikko kantavuus.

##### 3.2.3 Lujuus

Lujuusarvojen poikkeamien johdosta määrätään arvovähennystä vain silloin, kun on perusteltua olettaa niiden johtuvan urakoitsijan työsuorituksesta tai urakoitsijan hankkimista materiaaleista.

Jos tilastollisten laskelmien perusteella osa lujuusarvoista poikkeaa vaatimusrajoista, määrätään kohteen urakkasummasta arvovähennys seuraavasti:

Poikkeama %	Arvovähennys %
0—10	0
10,1—15	0,5
15,1—20	2
20,1—25	4
25,1—30	6



Jos lujuusarvojen poikkeamien määrä on suurempi kuin taulukkoon on merkitty, jatketaan taulukkoon merkittyjä arvoja suoraviivaisesti.

### 3.2.4 Tasaisuus

Tasaisuusvaatimuksen ylittävistä epätasaisuuksista, joita rakennuttaja ei määrää korjattavaksi, on arvonvähennys välittömästi päällysteen alle tulevan maabetonin osalta 60 mk ja maabetonin osalta, jonka päälle rakennetaan sitomaton kerros, 30 mk levityskaistan leveyden metriä kohti.

### 3.2.5 Saumat

Sauma olisi saatava rakenteeltaan samanlaiseksi kuin maabetonin muut osat. Sauman kohdalle ei saa muodostua kourua tai muuta epätasaisuutta.

Muista maabetonissa ilmenevistä ulkonäkövirheistä kuten levityskaistan ulkoreunan ohuudesta, mutkitelusta ja vastaavista seikoista määrätään arvonvähennykseksi arvioidut korjauskulut tai niiden edustaman haitan edellyttämä rahasumma.

### 3.3.2 Muita näkökohtia

Milloin jostakin maabetonin kohdasta syntyy kiistaa, onko se vaatimusten mukainen vai ei, kyseisestä kohdasta voidaan ottaa tarkistusnäytteitä. Tällöin on yleensä pidettävä periaatteena, että se osapuoli, jonka todetaan olleen väärässä, maksaa tutkimuskulut.

Pienten työkohteiden arvostelussa on pyrittävä soveltamaan edellä esitettyjä suurten töiden osalta annettuja ohjeita. Näytetulosten arvosteluun käytetään tällöin keskiarvoja ja vaatimusrajoista poikkeavien arvojen prosentuaalisia määriä eikä tilastollisia arvoja. Milloin laatutason alituksia todetaan poikkeuksellisen runsaasti, on täydentävin näytetutkimuksin pyrittävä selvittämään maabetonin laatu.

Jos urakoitsija on laiminlyönyt poistaa tarpeettomat liikennemerkit työnsuorituksen keskeytysten ajoiksi tai muuten jättänyt asianmukaisesti huomioon ottamatta velvollisuudekseen kuuluvat liikennejärjestelytoimet ja on siten aiheuttanut tarpeetonta haittaa yleiselle liikenteelle, peritään tästä kutakin tapausta kohden sakkoa 1.000 mk.

## 3.3 MAABETONIMASSAN ARVOSTELU

### 3.3.1 Sementtimäärä ja -pitoisuus

Työvuorittain todetuista ja koko kohdetta koskevista todellisista sementtipitoisuuden alituksista laskeaan arvonvähennys puuttuvan sementtipitoisuuden ja tarjotun sementin muutoshinnan mukaan.

Koko kohdetta koskevasta sementtipitoisuuden alituksesta on lisäksi määrättävä seuraava arvonvähennys kohteen urakkasummasta.

Alitus %	Arvonvähennys %
0,01—0,10	0
0,11—0,20	1
0,21—0,30	2
0,31—0,40	4

Urakoitsija vastaa siitä, että sementin määrämittaukset saadaan tuloksiltaan luotettaviksi. Epäselvissä tapauksissa hankitaan betonianalyysi koekappaleista Valtion teknilliseltä tutkimuskeskukselta.

Tiesekoitusmenetelmää käytettäessä valvotaan sementtipitoisuutta lisäksi yksittäisten näytteiden perusteella. Jos tilastollisten laskelmien mukaan osa tuloksista poikkeaa vaatimusrajoista, määrätään arvonvähennys työkohteen urakkasummasta seuraavasti:

Alitus %	Arvonvähennys %
0—10	0
10,1—15	0,5
15,1—20	1
20,1—25	3



#### 4 BETONOINTITYÖT

Jos betonin kelpoisuuskokeista laskettu vertailulujuus alittaa suunnittelulujuuden, on rakennuttaja oikeutettu saamaan arvovähennyksen luonteisen hyvityksen urakkahinnasta. Hyvitys on yhtä monta prosenttia sen betonimassan hinnasta, jota alitus koskee kuin vertailulujuus alittaa suunnittelulujuuden. Betonimassan hintana käytetään siltatöiden massa- ja yksikköhintaluettelossa ilmoitettavia yksikköhintoja. Edellytyksenä menettelylle on, että alitus on niin pieni, että rakennuttaja voi voimassa olevien määräysten puitteissa ja todelliset rasitukset huomioon ottaen hyväksyä rakenteen suunniteltuun käyttötarkoitukseen.

Urakoitsija on velvollinen huolehtimaan siitä, että kelpoisuuskokeita tehdään eri rakenteiden lujuuden määrittämistä varten riittävä määrä ja että ne tehdään määräysten mukaan.