

ARVONMUUTOSPERUSTEET
2021
Asfaltointityöt

SISÄLLYSLUETTELO

1. LAADUN ARVOSTELU JA ARVONMUUTOKSET	3
1.1 Laadun arvostelun periaate	3
1.1.1 Arvonvähennykset	3
1.1.2 Ansioton hyöty, laatupuutteet	3
1.2 Puutteellisen laadun aiheuttamat toimenpiteet	3
1.2.1 Pidennetty takuu-aika arvonvähennyksen vaihtoehtona	4
1.2.2 Päälysteen laatua koskevat kiistat	5
1.3 Arvonmuutosten soveltamistavat	5
1.3.1 Arvonvähennysten lajit	5
1.3.2 Laadunarvostelun kohtuullisuus	6
1.3.3 Työkohteiden yhdistäminen	6
1.3.4 Arvonvähennyksen matemaattinen peruste	6
2. PÄÄLLYSTEMASSAN JA MATERIAALIEN ARVOSTELU	6
2.1 Sideainepitoisuus	6
2.1.1 Sideainevajaus	7
2.1.2 Pintauksen sideainevajaus	7
2.1.3 Väärä sideainelaji	8
2.2 Kiviaineksen rakeisuus ja laatuluokat	8
2.2.1 Laatuvaatimusluokan muutos	9
2.3 Täytejauhe ja lisäaineet	9
2.3.1 Päälysteen lisäaineet	9
3. VALMIIN PÄÄLLYSTEMASSAN ARVOSTELU	10
3.1 Massamäärä	10
3.1.1 Massamäärän arvonmuutokset	10
3.2 Tyhjättila	11
3.2.1 Saumojen tyhjättila	12
3.3 Tasaisuus	13
3.3.1 Pituussuuntaiset yksittäiset epätasaisuudet	13
3.3.2 Jatkuva epätasaisuus	13
3.3.3 Poikittainen epätasaisuus (alku-urautuminen)	13
3.4 Kaivonkannet	14
3.5 Kaltevuudet ja korkeussijainti	15
3.5.1 Sivukaltevuuden puutteet	15
3.5.2 Korkeusvirheet	16
3.6 Tasalaatuisuus ja ulkonäkö	16
3.6.1 Lajittumat	16
3.6.2 Halkeamat	16
3.6.3 Sideaineen pintaannousu	17
3.6.4 Saumat	17
3.6.5 Jyrsintäsaumat	18
3.6.6 Muotoiluvirheet	18
3.6.7 Muut ulkonäkövirheet	19
3.6.8 Kulumiskestävyys ja deformaatio	19
3.7 Yhteenlaskettu arvonvähennys	19

1. LAADUN ARVOSTELU JA ARVONMUUTOKSET

1.1 Laadun arvostelun periaate

Arvonmuutosmenettely tähtää kohtuullisuuteen, mutta ei edellytä ylisuurta varmuutta virheiden varalta tai kokonaisuuden kannalta epäedullista materiaalien tuhlausta.

Päällystystyön ja itse päällysteen laatu arvostellaan urakka-asiakirjojen perusteella. Asiakirjojen pätemisjärjestys osoitetaan urakkasopimuksessa.

1.1.1 Arvonvähennykset

Laadun arvostelu lähtee kaikelle päällystystyölle ominaisesta laadun vaihtelusta, jota ei koskaan kyetä täysin eliminoimaan. Arvostelun lopputulos johtaa urakoitsijalle määrättäviin arvonvähennyssakkoihin, jos puutteet ovat verrattain suuria.

1.1.2 Ansioton hyöty, laatupuutteet

Arvonvähennyksiä voidaan määrätä kahdesta erityyppisestä syystä:

- **ansiottoman hyödyn pidätyksenä**, joka tulee kysymykseen silloin kun päällystemassaa tai muuta materiaalia on käytetty sovittua määrää vähemmän. Näin syntynyt ansioton hyöty palautetaan rakennuttajalle (tilaajalle). Jos materiaalipuute on haitallisen suuri, siitä koituu myös varsinainen arvonvähennys.
- **laatupuutteena**, joita ovat yleensä kaikki sovittujen laatuvaatimusten alitukset, mittaustarkkuuden ja muiden toleranssien mukaisissa rajoissa. Kun päällysteen ominaisuutta kuvaavat lukuarvot alittavat laatuvaatimukset tai kun silmämääräisesti arvosteltava puute on haitallinen, seurauksena on arvonvähennys.

1.2 Puutteellisen laadun aiheuttamat toimenpiteet

Päällysteen laatupoikkeama havaitaan joko työn aikana (osittain si-deainepitoisuus ja kiviaineksen rakeisuus, massamäärä, tasaisuus, kaltevuus, ulkonäkö) tai vastaanottoa valmisteltaessa, jolloin käytettävissä ovat työmaapäiväkirjan lisäksi työvirheluettelot ja laboratoriotutkimusten yhteenvedot.

Jos päällyste tai jokin sen osa ei täytä vaadittuja laatuvaatimuksia, osapuolet sitoutuvat seuraaviin toimintavaihtoehtoihin, jotka riippu-

vat virheen haitallisuudesta ja korjauskelpoisuudesta sekä työkohteen olosuhteista:

- a) Koko työkohteen päällystäminen uudella kulutuskerroksella tai pintakäsittelyllä; myös jyrsintä voi olla tarpeen. Vaihtoehto on harvinainen, sillä se edellyttää vakavaa epäonnistumista pääosassa työkohdetta.
- b) Virheellisen kohdan parantaminen
Vaihtoehtoa noudatetaan aina kun virhe on alaltaan pieni mutta suuresti haitallinen tai kun pieni haitta on helposti korjattavissa.
- c) Arvonvähennys, jolloin päällystettä ei korjata, mutta urakoitsija palauttaa ansiottoman hyödyn ja/tai maksaa sakoja virheen tuottamasta haitasta. Vaihtoehtoa noudatetaan silloin kun haitta on pienehkö ja sen korjaaminen on vaikeata tai mahdotonta.

Työnaikaisista korjaustoimista sovitaan vähäisten ja helppojen korjausten osalta välittömästi valvojan ja urakoitsijan työnjohtojen kesken tai työmaakokouksissa. Arvonvähennyksistä päätetään loppukokouksessa.

1.2.1 Pidennetty takuu-aika arvonvähennyksen vaihtoehtona

Puutteiden välitön haitta on vähäinen, mutta haitat suurentuvat tuntuvasti 1–3 vuoden kuluessa. Tämän kaltaisessa epävarmuustilanteessa voidaan sopia, että arvonvähennys korvataan pidentämällä takuu-aikaa. Tällaisia päällysteen puutteita ovat mm. seuraavat:

- sideainepitoisuuden ylitys, kun pintaan nousu on vähäistä
- alaltaan laajat, mutta lievät lajittumat
- alueet, joissa on runsaasti hiushalkeamia (yksittäisiä hiushalkeamia ei pidetä virheenä)
- lievät saumavirheet.

Pidennetyt takuuajat jälkeen voidaan vielä sopia arvonvähennyksestä, jos puute ja sen tuoma haitta on pahentunut. Samoin jo työvaiheessa tai takuuajana tehty, mutta huonosti onnistunut korjaus, voi antaa aiheen arvonvähennykseen.

Jos työkohteesta on määrätty arvonvähennystä ja urakoitsija tekee takuuajana korjauksia, joiden avulla arvonvähennyksin vastaanotettu työ korjautuu virheettömäksi, tilaaja palauttaa puolet korjattujen kohteiden arvonvähennyksestä.

1.2.2 Päällysteen laatua koskevat kiistat

Näytteiden ottomäärät ovat voimassa olevien Asfalttinormien ja työselostuksen mukaiset. Näytetutkimusten ja muiden havaintojen jälkeen voidaan kiistanalaisista kohdista ottaa tarkistus-/rinnakkaisnäytteitä. Tällöin se osapuoli, jonka todetaan olleen väärässä, maksaa tutkimuskulut. Erikseen sovittaessa tutkimuskulut voidaan myös jakaa.

1.3 Arvonmuutosten soveltamistavat

1.3.1 Arvonvähennysten lajit

Arvonvähennys tulee kysymykseen ansiottoman hyödyn pidätyksenä seuraavissa yhteyksissä:

- pintaustöiden sideainemäärän alitus
- täytejauhepitoisuuden tai ohjeen mukaisen lisäaineen määrän alitus
- massamäärän vajoaus.

Edellä sanotun lisäksi tulee arvonvähennys kysymykseen laatupuutteiden vuoksi mm. seuraavissa yhteyksissä, jos virheellisen kohdan korjaaminen olisi kohtuuttoman kallista verrattuna puutteesta koituvaan haittaan:

- sideainepitoisuuden alitus (tai väärä sideainelaji)
- kiviaineksen rakeisuuspoikkeamat tai laatuluokan alitus
- täytejauheen tai lisäaineen laatupuute
- kulutuskestävyys- ja deformaatioluokan ylitys
- massamäärän vajoaus
- massamäärän liian suuri vaihtelu
- sallitun tyhjätilan ylitys tai vaaditun tyhjätilan alitus
- pienehkö epätasaisuus (pituus- ja poikkisuunta erikseen)
- kaivon kansiston pienehkö epätasaisuus
- päällysteen puutteellinen kaltevuus tai korkeussijainti (jos on urakoitsijan vastuulla)
- päällysteen ulkonäön perusteella arvosteltavat virheet:
 - lajittumat
 - halkeamat
 - sideaineen pintaan nousu
 - huonot saumat
 - muotoiluvirheet (päällysteen reunojen mutkaisuus yms.)
 - muut ulkonäkövirheet (porausreiät ym.)
 - sanktiot liikennejärjestelyistä.

Laatupuutteet koskevat lähinnä SMA-päällysteitä, asfalttibetonipäällysteitä ja valuasfaltteja. Muilla asfalttilajeilla arvonmuutosperusteita noudatetaan soveltuvin osin. Poikkeustapauksissa arvonvähennystä voidaan soveltaa myös epäonnistuneisiin paikkauksiin (esim. kaivon ympärykset), alustan jyrskintään ja tasausmassaan sekä kaivon kansistojen lisäksi muihin vierirakenteisiin, kuten reunatukiin ja kouruihin, jos ne sisältyvät päällysteurakkaan.

1.3.2 Laadunarvostelun kohtuullisuus

Arvonvähennyksen tulee olla oikeassa suhteessa laatuvaatimusten alituksista johtuvaan päällysteen heikentymiseen, käyttökelpoisuuden alentumiseen tai ulkonäön huonontumiseen. Arvostelun on kuitenkin samalla noudatettava kohtuutta.

Arvonvähennyksiä harkittaessa otetaan lisäksi huomioon päällyste-kohteiden näytteiden mahdollinen epäedustavuus koko massaerää tai päällystyskohdetta ajatellen samoin kuin mahdolliset satunnaisvirheet näytteenotossa tai tutkimuksissa.

1.3.3 Työkohteiden yhdistäminen

Loppuselvitykseen liittyvää laadun arvostelua ja mahdollisia arvonmuutoksia varten kootaan kaikki laatua osoittavat tiedot yhteen siten, että samanlaiset työkohteet muodostavat yhden tarkastelukokonaisuuden. Yhdeksi päällystyskohteeksi lasketaan päällystyskokonaisuus, joka on samaa asfalttilajia, tehty samalla asfalttiasemalla, samoista materiaaleista, samoilla ohjearvoilla, samalla massamäärällä ($\pm 10\%$) ja samalla päällystyskaudella.

Poikkeuksina kohteiden yhdistelyssä ovat massamäärä (kg/m^2) ja tyhjätila (%), joiden suhteen työkohteita pyritään tarkastelemaan erillisinä tai mahdollisimman pieninä ryhminä.

1.3.4 Arvonvähennysten matemaattinen peruste

Laadun arvostelu tapahtuu yleensä suoraan yksittäisnäytteiden ja, mikäli urakka-asiakirjoissa on erikseen määrätty, näytetulosten keskiarvojen perusteella, ilman tilastomatemattista tarkastelua. Kaikki arvonmuutokset lasketaan päällysteen arvonlisäverottomasta hinnasta.

2. PÄÄLLYSTEMASSAN JA MATERIAALIEN ARVOSTELU

2.1 Sideainepitoisuus

Kohteen sideainepitoisuutta seurataan massakuormanäyttein ja/tai

levitetystä tiivistämättömästä asfalttimassasta otettavin näyttein. Poranäytteitä voidaan käyttää sideainepitoisuuden arvosteluun erikseen sovituisissa tapauksissa.

2.1.1 Sideainevajaus

Asfalttimassan massakuormanäytteen ja/tai kaistanäytteen, sideainepitoisuuden keskiarvon (poranäytteitä vähintään 4 kpl), alittaessa sideainepitoisuuden ohjearvon 0,2 (laatuluokka A) tai 0,3 (laatuluokat B,C ja D) %-yksikköä enemmän, lasketaan arvonvähennysprosentti seuraavan yhtälön mukaan:

$$A (\%) = 25 \times s^2$$

A = arvonvähennysprosentti

s = sideainevajaus prosenttiyksiköissä ohjearvosta

Sideainepitoisuuden ylityksestä ei aiheudu näytteiden perusteella arvonmuutoksia. Jos ylitys johtaa päällysteessä sideaineen haitalliseen pintaan nousuun, urakoitsijan on korjattava se esim. karkeutuksella (joissakin tapauksissa voi tulla kysymykseen karhennus jyrksinnällä). Lievä pintaan nousu voidaan hyvittää arvonvähennyksellä, jonka suuruus riippuu päällysteen arvioidusta heikkenemisestä. Tällaiselle päällystyskohteelle voidaan vaihtoehtoisesti sopia pidennetty takuu-aika, ks. luku 1.2.1.

2.1.2 Pintausten sideainevajaus

SIP- ja SOP- töissä sovelletaan massapäällysteiden arvonmuutosperiaatteita. Sideaineen menekki todetaan ensisijaisesti punnitsemalla levitysauto ennen ja jälkeen työn, ellei käytettävissä ole luotettavia sideaineen toimitukseen liittyviä tositteita.

Ansiottomana hyötynä pidetään sideaineen ohjearvon (kg/m^2) ja koko päällystyskohteen luotettavasti todetun keskimenekin välinen erotus. Sideaineen hintana käytetään tarjottua muutoshintaa $\text{€/m}^2/0,1 \text{ kg/m}^2$. Jos alitus koskee vain yhtä työvuoron asfalttityötä tai koko päällystyskohde on yhden työvuoron työsaavutusta pienempi, punnitus- tai näytetietoja ei verrata ohjearvoon vaan sideaineen vaatimusrajaan, joka on ohjearvo miinus $0,15 \text{ kg/m}^2$.

Laatupuute-arvonvähennys tulee edellisen lisäksi, jos sideainemäärä alittaa vaatimusrajan (ohjearvo miinus $0,15 \text{ kg/m}^2$). Arvonvähennys lasketaan suoraviivaisesti siten, että jokainen täysi $0,1 \text{ kg/m}^2$:n sideainevajaus alle vaatimusrajan aiheuttaa 4 %:n arvonvähennyksen punnituksen tai näytteen (tai vajausta osoittavien näytteiden keskiarvon) edustamasta pintausten työmäärästä.

2.1.3 Väärä sideainelaji

Jos minkä tahansa asfalttilajin sideaine osoittautuu laatuvaatimusten vastaiseksi eikä vaihtamisesta ole sovittu, peritään arvovähennyksenä sakko. Sen suuruus on mahdollisten tutkimuskulujen lisäksi yksi prosentti (1 %) koko väärästä sideaineesta valmistettujen päällysteiden urakkasummasta, mutta vähintään eniten valmistetun asfalttilajin veroton tonnihinta 10-kertaisena, paitsi valuasfalttitöissä valuasfaltin veroton tonnihinta 3-kertaisena.

2.2 Kiviaineksen rakeisuus ja laatuluokat

Rakeisuus tutkitaan massakuormanäytteistä tai levitetystä tiivistämättömästä asfalttimassasta, kuten sideainepitoisuuskin. Poranäytteitä voidaan käyttää rakeisuuden arvosteluun etukäteen erikseen sovitussa tapauksissa.

Mikäli yksittäisen massakuormanäytteen tai levitetyn tiivistämättömän massanäytteen 0,063 mm:n seulan läpäisyprosentti alittaa tai muiden tarkkailuseulojen (Asfalttinormit 2017 taulukko 22 ja taulukko 4) läpäisyprosentit poikkeavat sallittua enemmän, lasketaan yksittäisten rakeisuuspoikkeamien arvovähennys seuraavan taulukon mukaan.

Poikkeavien näytteiden määrä prosentteina kaikista näytteistä	Arvovähennys %		
	0,063 mm	0,5 mm 2 mm tai 4 mm	5,6 mm 8 mm tai 11,2 mm
1-25	0,5	0	0
26-50	1,0	0,5	0
51-75	1,5	1,0	0,5
76-100	2,0	1,5	1,0

Yksittäisten rakeisuuspoikkeamien kokonaisarvovähennysprosentti SMA-, AB- ja VA-töissä on kaikkien seulojen arvovähennysprosenttien summa. Muilla massoilla, myös ABK:lla, arvovähennysprosentti on puolet SMA- ja AB-massojen prosenttiluvuista.

Kiviaineksen rakeisuusarvovähennysprosentti on kaikkien näytteiden arvovähennysprosenttien summa.

Arvovähennys lasketaan suoraviivaisesti siten, että jokainen prosenttiyksikkö, jonka verran keskiarvo poikkeaa vaatimusrajasta 0,063 mm:n kohdalla aiheuttaa 1 %:n arvovähennyksen ja muiden seulojen kohdalla 0,5 %:n arvovähennyksen rakeisuuskeskiarvon edustamista päällystyskohteista. Eri seulojen kohdalla määrätty ar-

vonvähennykset (enintään siis 4) lasketaan yhteen. ABK:lla ja pehmeillä asfalteilla sekä kaikilla uusiomassoilla arvovähennys on puolet edellä sanotusta.

Lieventävänä seikkana voidaan ottaa huomioon mahdollinen tutkimustulosten suuri hajonta tai näytteiden epäedustavuus. Jos kiviaineksen myöhemmät toimituserät poikkeavat rakeisuustietojen osalta edellisistä toimituseristä, on asfalttimassan suunnittelu tarkistettava.

2.2.1 Laatuvaatimusluokan muutos

Jos kiviaineksen lujuusluokka ja/tai nastarengaskulutuskestävyysluokka osoittautuu työnaikaisissa tutkimuksissa päällystekohde huomioon ottaen voimassa olevien Asfalttinormien tai muun sovitun luokan vastaiseksi, seurauksena on arvovähennys. Arvovähennyksen suuruus on kaikkien muiden asfalttityyppien osalta 10 % / luokka paitsi SOPin osalta 5 % / luokka. Ellei tarkempaa kohdennusta voida osoittaa, arvioidaan yhden kiviainenäytteen edustavan 500 tonnia päällystemassaa tai 5 000 m² karkeutusta tai pintauksia (SIP, SOP).

2.3 Täytejauhe ja lisäaineet

Työn aikana todetuista ja koko päällystyskohdetta koskevista erikseen lisättävän täytejauhepitoisuuden alituksista määrätään arvomuutos ansiottoman hyödyn pidätyksenä. Se lasketaan keskimääräisen puuttuvan pitoisuuden, tarjotun muutoshinnan ja levitetyn massan yhteismäärän avulla.

Erikseen lisättävän täytejauheen laatuvaatimukset ovat voimassa olevien Asfalttinormien mukaiset. Jos tällöin normien mukaiset läpäisyprosentit alittuvat, määrätään alittavien näytteiden edustaman työmäärän osalta arvomuutos. Tämä puuttuvan hienoaineksen arvomuutos lasketaan em. alituksen, massan täytejauhepitoisuuden, täytejauheen muutoshinnan ja ko. massojen yhteismäärän avulla. Samoin menetellään, jos kalkkikivijauheen liukoisuus suolahappoon on vaadittua pienempi.

2.3.1 Päällysteen lisäaineet

Jos päällysteeseen käytettävien kuitujen, tartukkeiden, luonnonasfaltin tai muiden lisäaineiden määrä on sovittua pienempi, alituksista peritään arvovähennys ansiottoman hyödyn pidätyksenä. Se lasketaan keskimääräisen vajauksen, lisäaineen hinnan ja lisäainetta sisältävän päällysteen määrän avulla.

Milloin lisäaineen laatu ei täytä voimassa olevien Asfalttinormien tai muita sovittuja vaatimuksia, haitasta määrätään kohtuullinen arvonvähennys, jolloin huomioon otetaan päällysteen todennäköinen heikentyminen tai muu käyttökelpoisuuden alentuminen. Huonontuminen saattaa olla seurausta myös lisäaineen ohjearvoa runsaammasta käytöstä, joka sekin kuuluu mahdollisen laatu puute-arvonvähennyksen piiriin.

3. VALMIIN PÄÄLLYSTEEN ARVOSTELU

3.1 Massamäärä

Massamäärää kg/m^2 valvotaan työnaikaisten kuormakirjojen ja tarkistuspuunnitusten sekä päällystepinta-alan avulla. Päällystyskohteen ollessa riittävän suuri (poranäytteitä vähintään 4 kpl) ja sen alusta on joko sitomaton tai sidottu ja tasattu, myös poranäytetuloksia voidaan käyttää massamäärän arvosteluun (keskiarvovaatimusta voidaan käyttää mikäli porakappaleita on vähintään 12). Tasaamattoman sidotun alustan poranäytteistä arvostellaan massamäärää vain milloin siitä on erikseen sovittu.

3.1.1 Massamäärän arvonmuutokset

Mikäli kuormakirjan massamäärässä on sallittua suurempi virhe, muunnetaan edellisen tarkistuspuunnituksen jälkeen toimitetut kaikki massamäärät pienemmiksi tarkistuspuunnituksen osoittaman kokonaisvirheen mukaisesti, ei kuitenkaan seitsemää työpäivää pidemmältä ajalta.

Ansiottoman hyödyn pidätys: Kuormakirjojen mukaan todetussa massamäärän alituksessa yksikköhinta muunnetaan aina massamäärää vastaavaksi määräämällä massamäärähyvitys puuttuvasta massasta. Vastaavasti jos tonnihilaisen työn (koskee myös massapintausta) keskimenekin ylitys on suurempi kuin 10 % alkukatselmuksessa sovitusta keskimenekistä, ei ylimenevältä massan osalta makseta korvausta.

Laatupuutearvonvähennys: Poranäytteiden massamäärien keskiarvon tai kuormakirjojen perusteella lasketun massamäärän alittaessa **sidotulla tasatulla alustalla** tilatun määrän enemmän kuin 3 %:a, lasketaan arvonvähennys seuraavasti:

$$A (\%) = 1,0 + 0,10 \times p^2$$

A = arvonvähennysprosentti

p = massamäärän alitus %:na tilatusta määrästä

Sitomattomalle tasatulle alustalle tehdyissä päällysteissä käytetään vastaavasti yhtälöä:

$$A (\%) = 1,0 + 0,05 \times p^2$$

A = arvonvähennysprosentti

p = massamäärän alitus %:na tilatusta määrästä

Mikäli sekä kuormakirjojen että poranäytteiden mukaan on massa-alitusta yli 3 %, huomioidaan näistä määrättävistä arvonvähennyksistä vain suurempi.

Alittavan kaistanäytteen arvonvähennys lasketaan em. kaistanäytteen poranäytteiden keskiarvon mukaisesti ja työn laajuutena käytetään vastaavaa osaa koko ko. massalaadulla tehdystä työstä, mitä alittavat poranäytteet ovat koko poranäytemäärästä. Arvonvähennys on 0,5 prosenttiyksikköä jokaisesta sallitun minimimassamäärän (keskiarvo) alittavasta täydestä kilosta/m².

Kaistanäyte katsotaan alittavaksi silloin, kun ko. kaistanäytteen molempien porakappaleiden massamäärät alittavat voimassa olevissa Asfalttinormeissa mainitun minimimassamäärän.

Massamäärävajauksesta voi enimmillään aiheutua kolme arvonvähennystä:

- a) ansiottoman hyödyn pidätys tai tonnihintaisessa työssä liian paksultti levitetyn massan osittainen korvauksen menetys
- b) laatu puute arvonvähennys, kun keskimääräinen vajoaus on liian suuri
- c) laatu puute arvonvähennys, kun yksittäisen kaistanäytteen massavajoaus on liian suuri

Eri arvonvähennyslajit lasketaan yhteen.

3.2 Tyhjätila

Päällysteen tiiveys arvostellaan poranäytteiden tyhjätilan (%) perusteella. Työkokonaisuuksissa tarvitaan arvonvähennykseen vähintään 4 poranäytettä. Mahdolliset saumanäytteet arvostellaan omana ryhmänään. Päällysteen tyhjätilavaatimukset ovat julkaisun "Asfalttinormit 2017" (taulukko 5) mukaiset.

Poranäytteiden keskiarvon ja ainetta rikkomattomalla menetelmällä mitattujen tyhjätilamittaushavaintojen keskiarvon perusteella lasketaan alennettu veroton hinta siten, että 20 %:n tyhjätila vastaa 0 €/m² ja korkein sallittu prosentti vastaa tarjottua verotonta neliömetrihintaa seuraavan kaavan mukaan:

$$A (\%) = \frac{p-a}{20,0 - a} \times 100$$

A = arvonvähennysprosentti

p = toteutunut tyhjätila

a = suurin sallittu tyhjätila

Porakappaleiden ja ainetta rikkomattomalla menetelmällä mitattujen tyhjätilojen keskiarvon alitus

Poranäytteiden tai ainetta rikkomattomalla menetelmällä mitattujen tyhjätilojen keskiarvon (mikäli keskiarvovaatimus on urakka-asia-kirjoissa määrätty käytettäväksi) alittaessa pienimmän sallitun tyhjätilan lasketaan arvonvähennys seuraavan kaavan mukaan:

$$A (\%) = \frac{b-p}{20} \times 100$$

A = arvonvähennysprosentti

p = toteutunut tyhjätila

b = pienin sallittu tyhjätila

Yksittäisen poranäytteen ja ainetta rikkomattomalla menetelmällä mitatun yksittäisen tyhjätilamittaushavainnon ylitys ja / tai alitus.

Mikäli suurimman sallitun tyhjätilan ylittäviä ja massoilla, joilla on alarajavaatimus raja-arvoista poikkeavia näytteitä, on enemmän kuin 10 % otetuista näytteistä, lasketaan yksittäisten näytteiden tyhjätila-arvonvähennys seuraavasti:

Poikkeavien näytteiden määrä prosentteina kaikista näytteistä	Arvonvähennys %	
	SMA-, AB- ja VA-työt	ABK-työt
10,1–30,0	0,5	0
30,1–50,0	1,0	1,0
50,1–70,0	3,0	2,0
70,1–100,0	5,0	3,0

Tyhjätilapoikkeamien arvonvähennysprosenttina käytetään yksittäisten ja keskiarvon arvonvähennysprosenttien summaa.

3.2.1 Saumojen tyhjätila

Myös päällysteen saumakohtien on täytettävä "Asfalttinormit 2017" (taulukko 5) tyhjätilavaatimukset (yläraja on 2 prosenttiyksikköä suurempi kuin päällysteen muilla kohdilla). Saumanäytteet arvostellaan omana ryhmänään.

Arvonvähennys lasketaan saumanäytteistä siten, että jokainen 0,1 prosenttiyksikön ylitys porakappaleessa, aiheuttaa 0,8 %:n arvonvähennyksen. Arvonvähennys kohdistuu 1 metrin levyiseen saumakaisintaan, jonka pituus on porakappaleilla arvosteltavan sauman pituus.

Urakka-asiakirjoissa erikseen määrättäessä saumanäytteiden tyhjätilan keskiarvon (vähintään 4 porakappaletta) arvonvähennys lasketaan kuten edellä (yksittäinen saumanäyte). Saumanäyte-arvonvähennys tulee varsinaisen tyhjätila-arvonvähennyksen lisäksi. Saumoista arvostellaan myös silmämääräisesti tasaisuus ja homogeenisuus, ks. kohta 3.6.

3.3 Tasaisuus

3.3.1 Pituussuuntaiset yksittäiset epätasaisuudet

Tasaisuusvaatimukset on esitetty julkaisussa "Asfalttinormit 2017" taulukko 9 ja hankekohtaisessa työselostuksessa (21411.5.7).

Arvonvähennys määrätään levityskaistoittain kustakin liian suuresta h_3 -poikkeamasta (suurin sallittu epätasaisuus), myös lähtö- ja päätesaumoissa, elleivät nämä sijaitse erityisen urautuneessa ja tasaa-mattomassa kohdassa. Jos epätasaisuuksia on tiheässä, huomioon otetaan suurimmat, toisistaan vähintään 5 metrin etäisyydellä sijaitsevat poikkeamat.

Arvonvähennys lasketaan neliökaavalla seuraavasti:

$$A = (h_3 - h_{sall})^2 \times Y$$

A = arvonvähennys (€)

h_3 = epätasaisuuden korkeus eli syvyys 3 m:n oikolaudalla (mm)

h_{sall} = suurin sallittu h_3 (mm)

Y = päällysteen arvonlisäveroton yksikköhinta (€/m²)

Normivaatimuksen ylittävistä epätasaisuuksista on korjattava mahdollisimman moni ja ainakin ne, joiden $h_3 > 2 \times h_{sall}$.

Kaivonkansien aiheuttamiin epätasaisuuksiin sovelletaan kohdan 3.4 arvonmuutosperusteita.

3.3.2 Jatkuva epätasaisuus

Mitattavien kohteiden tulee olla palvelutasomittaukseen sopivia. Tasaisuus mitataan palvelutasomittarin tulostamana IRI 4-arvona, ovat tasaisuusvaatimukset ja mahdolliset arvonmuutokset samat kuin vastaavilla tiehallinnon päällysteillä. IRI-mittaus on suositeltava eten-

kin silloin, kun päällysteessä ilmenee haitallista jatkuvaa epätasaisuutta, joka kuitenkin on yksittäisepätasaisuuksien raja-arvoja (oikolautapoikkeamia) pienempi.

3.3.3 Poikittainen epätasaisuus (alku-urautuminen)

Alku-urautumisesta aiheutuva arvovähennys lasketaan kutakin uraa kohti neliökaavalla seuraavasti:

$$A = 0,25 \times (h_3 - h_{sall})^2 \times L \times Y$$

A	= arvovähennys (€)
h_3	= yhtenäisen uran keskisyvyys (mm)
h_{sall}	= suurin sallittu poikittainen h_3 (mm)
L	= yhden yhtenäisen uran pituus (m)
Y	= päällysteen arvonalisäveroton yksikköhinta (€/m ²)

Lieventävänä seikkana otetaan huomioon mahdollinen päällysteen ennenaikainen, urakoitsijasta riippumaton liikennekuormitus.

3.4 Kaivonkannet

Kaivojen kansistoihin ja sulkuventtiileihin sovelletaan taulukossa esitettyjä tasaisuusvaatimuksia. Arvovähennys lasketaan vain silloin kun kansistoa ei voida määrätä korjattaviksi. Arvovähennys kustakin kannesta on määrältään vakio seuraavasti:

Oikolautapoikkeama	Arvovähennys tai toimenpide
$h_3 < h_{sall}$	0 €
$h_3 = (1,0...1,50) \times h_{sall}$	10 x Y € (Y = päällysteen arvonalisäveroton yksikköhinta €/m ²)
$h_3 = (1,51...2,0) \times h_{sall}$	20 x Y € (Y = päällysteen arvonalisäveroton yksikköhinta €/m ²)
$h_3 > 2 \times h_{sall}$	kansisto on korjattava urakoitsijan kustannusella ja lisäksi arvovähennys 20 x Y € (Y = päällysteen arvonalisäveroton yksikköhinta €/m ²)

Välittömästi reunatukeen liittyvien hulevesikaivojen (kitakaivo) kansistojen osalta tulee tasaisuusvaatimusta lieventää.

Kansistojen nostosta peritään lisäksi arvovähennystä, jos kansityö on tehty vasta päällystämisen jälkeen eikä tästä järjestyksestä ole nimenomaan etukäteen sovittu. Arvovähennys on kansistojen osalta 20 x Y €/kpl ja sulkujen osalta 10 x Y €/kpl, jossa Y on päällysteen veroton yksikköhinta €/m². Kansistojen jälkikäteisnostosta ei mak-

seta urakoitsijalle korvausta. Noston jälkeen suoritetaan vielä tasaisuuden tarkistusmittaus. Urakoitsija on velvollinen myös paikkaamaan kansiston ympäristön välittömästi nostotyön jälkeen.

Poikkeustapauksissa joudutaan liikaa nostettu kansisto madaltamaan, jollei se ole painunut päällysteen pinnan tasoon tai hiukan sen alapuolelle. Tämän työn, jossa on varottava liian suurta madaltamista, urakoitsija tekee omalla kustannuksellaan.

3.5 Kaltevuudet ja korkeussijainti

3.5.1 Sivukaltevuuden puutteet

Jos päällysteelle on osoitettu voimassa olevien Asfalttinormien mukainen tai muu lukuarvona ilmaistu sivukaltevuus, suurin sallittu poikkeama tavoitearvosta on + 0,5 prosenttiyksikköä, ellei olosuhteiden vuoksi toisin sovita. Riittävä sivukaltevuus ja sen vastuusuhteet on varmistettava alustatöiden yhteydessä. Jos vastuu päällysteen sivukaltevuudesta kuuluu urakoitsijalle, liian suuret poikkeamat tavoitearvoista johtavat arvonmuutoksiin.

Arvonvähennys liian pienestä sivukaltevuudesta lasketaan suoravii-
vaisesti siten, että jokainen 0,1 prosenttiyksikön alitus, jolla sivukaltevuuden keskiarvo alittaa vaatimusrajan, aiheuttaa 1,0 %:n arvonvähennyksen ko. päällystealan osalta. Arvonvähennys liian suuresta sivukaltevuudesta on puolet yllä sanotusta, jollei tilaaja totea ylisuurta kaltevuutta haitattomaksi, jolloin arvonvähennystä ei peritä.

Ellei päällysteelle (koskee myös hienojyrsintäkohteita) ole osoitettu sivukaltevuuden numeroarvoja, puutteellisen kaltevuuden haitat arvioidaan silmämääräisesti. Jos urakoitsija vastaa kaltevuudesta, arvonvähennys määrätään lähinnä veden lätköitymisen perusteella. Valmiissa päällysteessä ei saa olla lätköityviä kohtia lukuun ottamatta ajoradan jalkakäytävän puoleista reunaa 0,5 metrin leveydeltä. Notkelmista, joista ei aiheudu arvonvähennystä epätasaisuuden (oikolautapoikkeamien) vuoksi, mutta joihin vesi jää seisomaan, määrätään arvonvähennystä seuraavasti:

$$A = 2 \times L\ddot{a} \times Y$$

A = arvonvähennys (€)

Lä = lätkön suurin ala sateen jälkeen (m²)

Y = päällysteen arvonlisäveroton yksikköhinta (€/m²)

3.5.2 Korkeusvirheet

Päällysteen korkeussijaintia arvostellaan olosuhteiden ja julkaisun

”Asfalttinormit 2017 (taulukko 9) mukaan. Korkeusvirheillä on merkitystä lähinnä reunatuen vieressä, sisäänkäyntien kohdalla ja lastauslaiturien edessä sekä riittävän viettokaltevuuden saavuttamisessa.

Arvonvähennys korkeussijainnin virheistä määrätään niistä koituvan haitan mukaan huomioon ottaen alustatöiden vastuusuhteet. Toimivuutta olennaisesti haittaavat puutteet on korjattava. Jos urakkaan sisältyy ainakin alustan muotoilu (jyrsintä tai massatasaus tai sitomattoman alustan viimeistelyhöyläys ja tiivistys), urakoitsija on osavastuussa kaltevuuksista ja korkeuden hienosäädöstä. Jos taas tilaaja viimeistelee alustan, urakoitsijan vastuu kaltevuus- ja korkeusvirheistä on vähäinen ja rajoittuu mahdolliseen päällystepaksuuden vaihteluun.

3.6 Tasalaatuisuus ja ulkonäkö

3.6.1 Lajittumat

Rakeisuuslajittumat ilmenevät muuta päällystettä avoimempina ja harvempina kohtina. Ne voivat olla määrävälein toistuvia kuormalajittumia tai jatkuvia pitkittäisiä raitoja tai satunnaisia lajittumia, jotka tyyppinä ovat yleensä haitallisimpia.

Rakeisuuslajittumat jaetaan kahteen luokkaan seuraavasti:

I luokan lajittumat: kaikki satunnaislajittumat, selvästi erottuvat toistuvat tai jatkuvat lajittumat

II luokan lajittumat: lievät toistuvat tai jatkuvat lajittumat, liuos-
tamalla korjatut lajittumakohdat

Altaan laajoille II luokan lajittumille on vaihtoehtona takuuajan pidentäminen. Muuten arvonvähennys määrätään seuraavasti:

I luokan lajittumat:

$$A = (1,0...2,0) \times La \times Y$$

kerroin välillä 1,0...2,0. Valitaan lajittuman purkautumistaipumuksen mukaan.

II luokan lajittuma:

$$A = 0,5 \times La \times Y$$

A = arvonvähennys (€)

La = lajittumakohdan pinta-ala (m²)

Y = päällysteen arvonlisäveroton yksikköhinta (€/m²)

3.6.2 Halkeamat

Halkeamista otetaan huomioon selvästi erottuvat, vähintään yhden metrin pituiset viivahalkeamat sekä lievät, osittain ehjät verkkohalkeamakohdat. Leveät tai pitkälle kehittyneet verkkohalkeamat on korjattava. Taajat hiushalkeamat voidaan hyvittää pidentämällä takuuaikaa.

Arvonvähennys viivahalkeamista lasketaan seuraavasti:

$$A = 1,0 \times V_i \times Y$$

A = arvonvähennys (€)
V_i = viivahalkeamien yhteispituus (m)
Y = päällysteen arvonlisäveroton yksikköhinta (€/m²)

Viivahalkeamien arvonvähennyksen vaihtoehtona on niiden liuostaminen.

Arvonvähennys lievistä verkkohalkeamista lasketaan seuraavalla kaavalla, jossa kerroin välillä 1,0...2,0 valitaan halkeamien haitallisuuden tai laajenemistaipumuksen mukaan:

$$A = (1,0...2,0) \times V_e \times Y$$

A = arvonvähennys (€)
V_e = verkkohalkeamakohtien yhteisala (m²)
Y = päällysteen arvonlisäveroton yksikköhinta (€/m²)

Arvonvähennystä ei sovelleta niihin verkkohalkeamiin, jotka ilmeisesti aiheutuvat alustan heikosta kantavuudesta, jos tämä on tilaajan vastuulla.

3.6.3 Sideaineen pintaannousu

Haitalliset, selvästi liukkaat tai pehmeät pintaannousuläikät on korjattava lähinnä karkeutuksella, suuret alat tarvittaessa uusiopintaauksella tms. toimenpiteellä. Lievät sideaineen tai sideaine -täyte- jauheseoksen pintaannousukohtat hyvitetään arvonvähennyksellä tai vaihtoehtoisesti pidentämällä takuuaikaa.

Arvonvähennys lasketaan seuraavasti:

$$A = P_i \times Y$$

A = arvonvähennys (€)
P_i = pintaannousukohtien yhteisala (m²)
Y = päällysteen arvonlisäveroton yksikköhinta (€/m²)

3.6.4 Saumat

Saumojen tiiviys arvostellaan poranäytteiden osoittamana tyhjätilana, jos näytteenotosta on sovittu.

Mahdollisista poranäytteistä riippumatta arvostellaan sekä pituus- että poikkisuuntaisia päällystesaumoja niiden tasaisuuden ja homogeenisuuden mukaan. Virhetyyppejä ovat epätasaisuutta aiheuttava kouru tai porras sekä päällysteen avonaisuus, jolloin sauman kohta erottuu selvästi muusta päällysteestä. Häiritsevät saumavirheet on korjattava liuostamalla.

Arvonvähennys saumavirheistä lasketaan seuraavalla kaavalla, jossa kerroin välillä 0,2...0,8 valitaan virheen haitallisuuden tai laajenemistaipumuksen mukaan:

$$A = (0,2...0,8) \times Sa \times Y$$

A = arvonvähennys (€)

Sa = virheellisten saumojen pituus (m)

Y = päällysteen arvonlisäveroton yksikköhinta (€/m²)

Lähtösauman liittyessä vanhaan urautuneeseen/deformoituneeseen päällysteeseen arvonvähennystä ei käytetä. Huonosti tehtyjen nollasaumausten (reuna murenee, kynnyksen uuden ja vanhan päällysteen rajalla tms.) arvonvähennys on puolet yllä esitetystä varsinaisten liittosaumojen arvonvähennyksestä. Massalaji ja sen nollasaumauskelpoisuus on otettava arvostelussa huomioon. Tehtäessä lähtösaumauksia uuden ja vanhan päällysteen rajalle tulisi käyttää asfaltimassaa, jonka maksimirae on 11 mm.

3.6.5 Jyrsintäsaumat

Jos liikennettä vasten olevat jyrsintäsaumat on jätetty loiventamatta, peritään laiminlyönnistä sakkoa, joka on 100 € jokaista liikennettä vasten olevaa ajokaistaa kohti kerrottuna myöhästymispäivien lukumäärällä (ei koske jyrsinnän jälkeistä vuorokautta).

3.6.6 Muotoiluvirheet

Päällysteen muotoiluvirheitä ovat:

- suoraksi tarkoitettujen reunojen mutkaisuus
- kaarrelinjan epäsäännöllisyys suunnitelmaan tai alustaan verraten
- liittymäkaarten jyrkkyys (massan puute) tai töksähtävä yhtyminen suoraviivaiseen päällystereunaan
- poikkileikkauksen väärä pyöristys.

Muotoiluvirheet poistetaan lisäpäällysteellä tai liian päällysteen poishakkuulla tai muulla korjauksella. Mahdollisesta arvovähennyksestä päätetään haitan suuruuden mukaan.

3.6.7 Muut ulkonäkövirheet

Porausrei'istä määrätään arvovähennystä, jos ne on jätetty paikkaamatta sopimuksen mukaisessa ajassa. Jos päällyste on jo deformatunut porausreiän ympärillä, arvovähennys on $= 10 \times Y \text{ € reikää kohden}$ ($Y = \text{päällysteen arvonnlisäveroton yksikköhinta €}/\text{m}^2$), deformatumattomien reikien osalta puolet tästä.

Muita mahdollisia arvovähennyksen aiheita ovat mm. karkeutuksen epäonnistuminen (sirote liian syvällä tai liiaksi pinnassa), jyräysjalkien häiritsevä runsaus, liima-aineen tahrat ja uuden päällysteen paikkaus. Näistä sovitaan arvovähennys, jonka suuruus on vähintään eniten valmistetun asfalttilajin veroton tonnihinta 10-kertaisena, paitsi valuasfalttitöissä arvonnlisäveroton tonnihinta 3-kertaisena.

3.6.8 Kulumiskestävyys ja deformaatio

Mikäli päällysteen SRK-kuluma tai Prall-arvo (vaadittu) ylittää asfalttimassan suunnittelussa tarkoitetun arvonn, varaa tilaaja itselleen mahdollisuuden periä arvovähennystä päällysteen kestoian lyheneemisestä.

3.7 Yhteenlaskettu arvovähennys

Päällysteurakan loppuselvitystä laadittaessa lasketaan eri arvovähennysten euromäärät yhteen, jaoteltuna kahteen ryhmään: ansiottoman hyödyn pidätykset ja laatupuute-arvovähennykset.

Siinä tapauksessa, että kysymykseen tulee sekä ansiottoman hyödyn pidätys ja laatupuute-arvovähennys lasketaan ansiottoman hyödyn pidätys laatupuute-arvovähennyksellä vähennetystä hinnasta.

Jos laatupuute-arvovähennysten määrä ylittää 30 % ko. työn ja/tai asfalttipäällysteiden verottoman urakkahinnan (ilman alustatöitä, SIP- ja SOP-töitä sekä tasausjyrsintää), arvovähennysten maksimiksi otetaan 30 %. Ansiottoman hyödyn pidätykset, jos niitä on, tulevat mainitun 30 %:n enimmäismäärän lisäksi.