Tierakenteen suunnitteluohje: 5. Päällysteiden suunnittelu

Katri Eskola

6.2.2019

Päällysteiden suunnittelu luvussa 5
Esityksen sisältö

VÄYLÄ

s. 3-4

5 PÄÄLLYSTEIDEN SUUNNITTELU ... 57
5.1 Yleistä ... 57
5.1.1 Päällysteitä koskevat ohjeet ... 57
5.1.2 Päällystesuunnittelun ajoitus ja tehtävät ... 57
5.1.3 Yksityiskohtaisen päällystesuunnittelun lähtötiedot ... 58
5.1.4 Yksityiskohtainen päällystesuunnittelu ... 58

s. 5-7

5.2 Päällysteen leveys ja paksuus ... 59
5.2.1 Päällysteen leveys ... 59
5.2.2 Päällysteen vähimmäispaksuus ... 60
5.2.3 Päällystekerrosten vähimmäispaksuudet ... 60

s. 8-9

5.3 Massatyypin valinta ... 61

s. 10-14

5.4 Toimenpidetyypit ja niiden käyttö ... 63
5.4.1 Toimenpidetyypit ... 63
5.4.2 Toimenpiteiden käyttö ... 65
5.4.3 Vierekkäisten levityskaistojen saumat ... 66
5.5 Päällysteiden vaiheittain rakentaminen ... 66
5.5.1 Edellytykset vaiheittain rakentamiselle ... 66
5.5.2 Esimerkkejä vaiheittain rakentamisen toimenpideketjuista ... 68

s. 15-22

5.6 Vaatimusten asettaminen päällysteen kestävyysominaisuuksille ... 74
5.6.1 Yleistä ... 74
5.6.2 Nastarengaskulutuskestävyysvaatimuksien asettaminen ... 74
5.6.3 Vaatimus päällysteen deformaatiokestävyydelle ... 78
5.6.4 Tierakenteen deformaatiokestävys valo-ohjatuissa ja väistämisvelvollisissa liittymissä ... 79
5.6.5 Vaatimuksen asettaminen tierakenteen urasyvyydelle ... 80
5.6.6 Vaatimus vedenkestävyydelle ja väsymiskestävyydelle ... 83
5.6.7 Vaatimus rengasmelun vaimennukselle ... 83
5.6.8 Vaatimus päällysteen uusiokäsiteltävyydelle ... 83

s. 23-27

5.7 Vesitiivis tiepäällyste ... 83
5.7.1 Käyttökohteet ... 83
5.7.2 Pohjaveden suojauksessa käytettävä vesitiivis asfaltti ... 83
5.7.3 Hydraulisten stabilointien ja teräsverkkojen päällä käytettävä vesitiivis asfaltti ... 85
5.7.4 Varautuminen liukkaudentorjunta-aineiden käyttöön ... 86
5.8 Vaatimusten asettaminen asfalttimassalle ... 86
5.8.1 Yleistä ... 86
5.8.2 Asfalttimassan koostumuksen suunnittelutapa ja vaatimusten asettaminen sen perusteella ... 86
5.8.3 Asfalttirouheen käyttö maanteiden päällysteissä ... 87
5.8.4 Sideaineen valinta ... 88

s. 28-29

s. 30-31

YHTEENVETO:
Päällysteistä suunnitelmissa määritettävät asiat sekä urakkakohtaiset laatuvaatimukset

Muista myös **TIEMERKINNÄT!**
-Ajankohtaista tiemerkinnöistä

Ohjeita päällysteiden suunnitteluun

- Tierakenteen suunnittelu LO 38/2018, Luku 5 (UUSI) investointihankkeille

- Täydentäviä ohjeita siltojen suunnitteluun LO 25/2017
- Taajamapäällysteet ja reunatuet, Tiehallinto 1997
- Tien meluesteiden suunnittelu LO 21/2015 (päällystetyypin vaikutus melutasoon)

- Asfalttinormit 2017 lisälehtineen www.pank.fi
- Infra RYL 21400 Päällysteet ja pintarakenteet ja 42330 Sillan päällyste

- Päällysteiden ylläpidon toimenpidesuunnittelu (valmistuu 2019)
- Päällysteiden paikkaus, Tiehallinto 31.12.2009 (päivitys 2019)

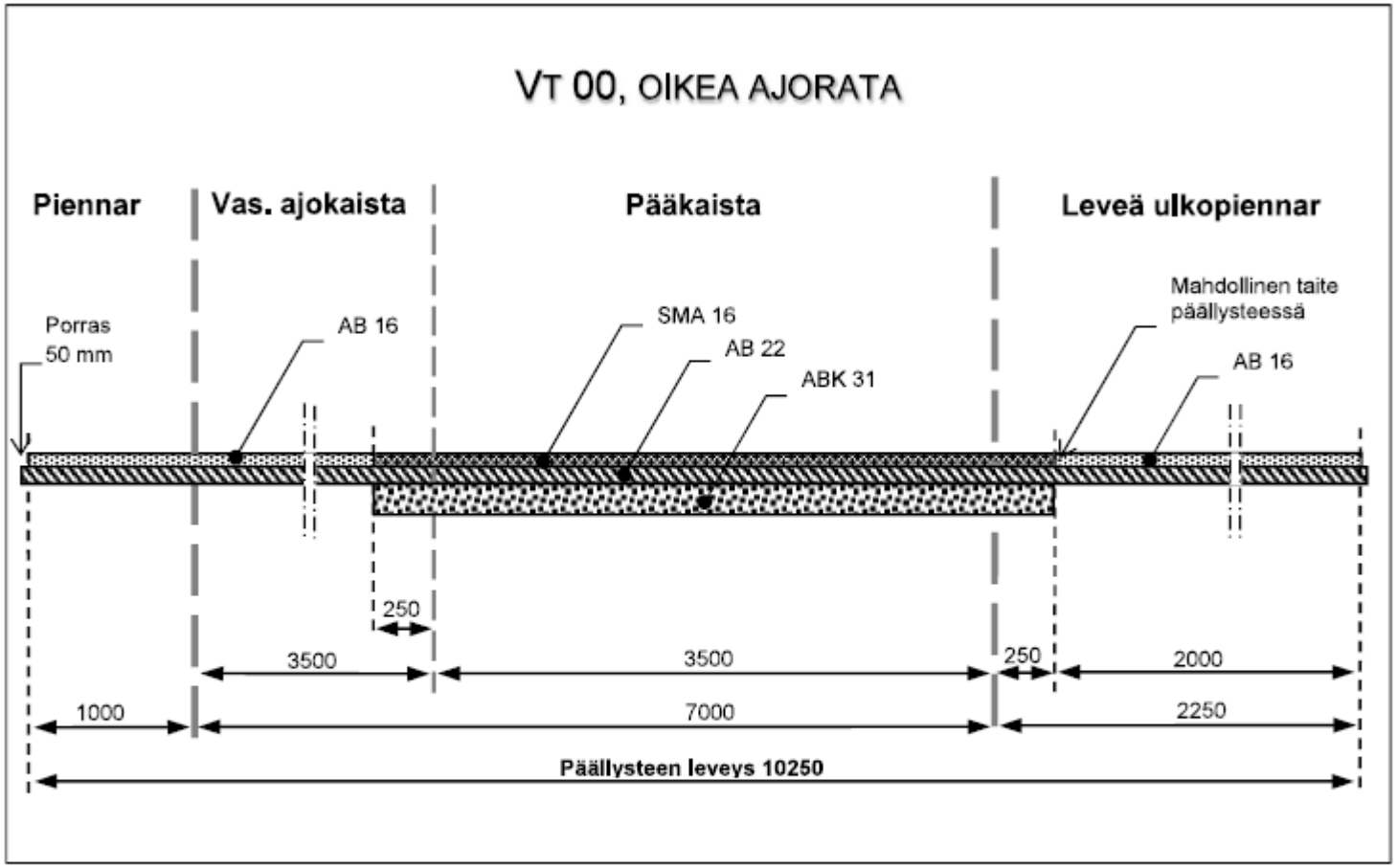
Päällystesuunnittelun lähtötiedot

- Tien poikkileikkaus
- Kuormitusluokka eri kaistoilla ja pientareilla
- Vaiheittain rakentaminen ?
- Tarvitaanko hyvin deformaatiota kestävä päällyste?
- Pohjaveden suojaustarve?
- Tarvitaanko vesitiiviyttä muista syistä, esim. suolattavilla osuuksilla hydraulisen stabiloinnin tai teräsverkon suojaksi ?
- Tarvitaanko melutason alentamista?

Kulutuskerrosten materiaalivalinta:

- Kaistakohtainen liikennemäärä
- Talvinopeusrajoitus
- Paikallisesti käytetyt massatyypit ja saatavilla olevien kiviainesten kuulamyllyarvot
- Tuleeko kulutuskerros REM-menetelmällä ylläpidettäväksi ?
- Takuuajan vaatimukset, niiden toteamisaika sekä mahdolliset arvonmuutosperusteet

Päällysteen leveys



Kuva 14. *Esimerkki eri päällystekerrosten (tai stabilointien) leveyksistä ja muutoskohdista tiepoikkileikkauksessa, jos sovelletaan kaistakohtaista mitoitusta.*

- Ylin kerros tiesuunnitelman mukaiseen leveyteen
- Alempi kerros vähintään 50 mm kummastakin reunasta ylempää leveämpi
- Peruskaistan paksummat kerrokset ulotetaan vähintään 250 mm heikomman kaistan/ pientareen/pysäkin puolelle

Päällysteiden kokonaispaksuus

- Uusilla teillä päällysteiden kokonaispaksuus kuormituskestävyysmitoituksen perusteella
- AB-rakenteiden päällysteiden kokonaispaksuuteen lasketaan:
  - SMA-, AB-, ABK- kerrokset asemasekoitteisine muunnelmineen, joissa bitumia on vähintään 3,8%
  - AB11:ta ja SMA11:ta hienorakeisemmat vain silloin, kun niitä tarvitaan melunvaimennustarkoituksessa tai autoille sallitulla jalankulku-/pyöräilyväylällä
- **ABK on kuormitusluokissa 2,0 – 60,0 aina alin päällystekerros ja sen osuus päällysteiden kokonaispaksuudesta saa enintään 65 % ajokaistoilla**
- Päällysteen vähimmäispaksuus betonikantisilla:
  - Maantiesilloilla 80 mm
  - Jalankulku-/pyöräilyväylien silloilla 40 mm

Päällystekerroksen vähimmäispaksuus (mm)

- **Esitetään aina suunnitelmassa ja on ensisijainen vaatimus**
  - Paksuus voidaan muuntaa massamääräksi (kg/m²) työn aikana määritetyn päällysteen tiheyden avulla työn seurantaa ja raportointia varten.
- Vain tasatulle alustalle tehty LTA (laatta) on tasapaksu päällyste. Muilla toimenpiteillä keskimääräinen paksuus lasketaan massamenekin perusteella
- Määräytyy massan kiviaineksen enimmäisraekoon perusteella: **Kerrospaksuus on vähintään 2,5 kertaa massan enimmäisraekoko,** paitsi
  - ABK22, AB22 ja SMA22 vähimmäispaksuus on 50 mm
  - ABK 31 vähimmäispaksuus on 70 mm

- **Vilkasliikenteisen uuden maantien ylin urakkaan kuuluva päällyste on vähintään 40 mm**

Päällystemassatyypin valinta tiellä

- **Ajoradan kulutuskerros on yleisimmin** :
  - SMA16, kun kaistan KVL yli 2500 ajon/vrk (ei kuitenkaan kiertoliittymiin)
  - AB16
  - suurempi enimmäisraekoko vaatii paksumman kerroksen, parantaa nastarengaskulumiskestävyyttä ja lisää melua
  - PAB-B16, kun tien KVL enintään 2500 ajon/vrk
  - PAB-V16, kun tien KVL enintään 500 ajon/vrk (ei silloille, ei suolattaville teille eikä silloin kun liittymissä on paljon kääntyvää raskasta liikennettä)
- **Alemmat kerrokset:**
  - ABK 31 / ABK 22 vain alimpiin kerroksiin. **Sitä ei saa jättää liukkaudentorjuntakauden aikaiselle liikenteelle !**
  - ABS16 / ABS 22 kulutuskerroksen ja ABK:n väliin silloin, kun on paljon raskasta liikennettä ja tarvitaan jäykkä, hyvin deformaatiota kestävä rakenne.

Päällystemassatyypin valinta sillalla ja jalankulku-/pyöräilyteillä

Sillalla:

- mieluiten sama kulutuskerrosmateriaali kuin sen jatkeena olevalle tiellekin ja kulutuskerroksen paksuus mieluiten 50 mm (tai ainakin 40 mm), ei kuitenkaan PAB
- Jos betonikantisen sillan kulutuskerros on SMA, sen alle **aina** AB 30 mm/ 40 mm tai KBVA (eristemateriaalin tyypistä riippuen)
- Kumibitumilla voidaan parantaa siltapäällysteen deformaatio- ja pitkäaikaiskestävyyttä

Jalankulku-/pyöräilyteille:

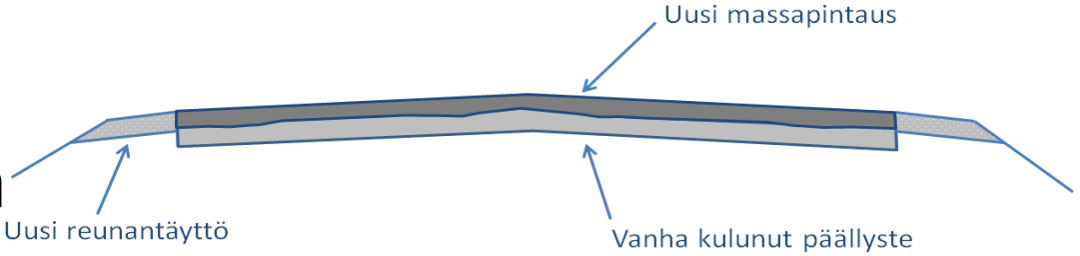
- AB 8 tai AB 11, jos rullaluistelijoita
- AB 11 yleensä, enintään AB 16
- Betonikantisille silloille vedeneristyksen päälle sama AB kuin tieosuudella

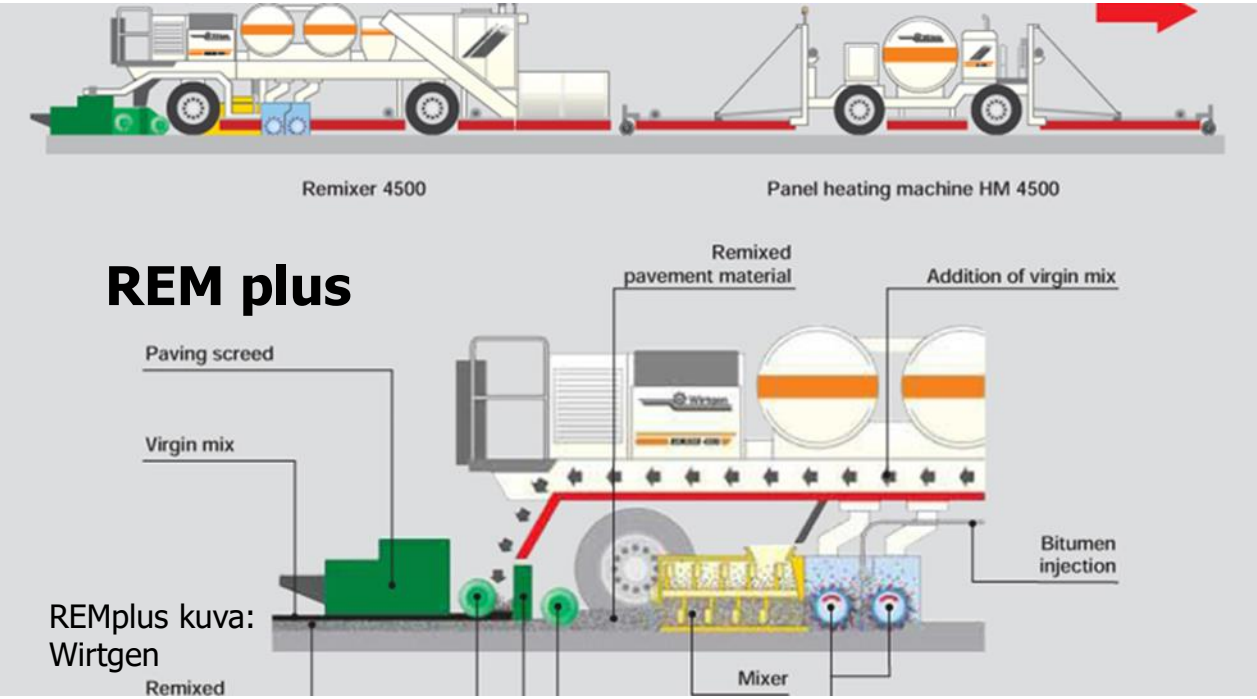
Toimenpidetyypit: Laatta (LTA) ja Massapintaus (MP)

- Tasapaksu LTA aina tasatulle alustalle
- Tasausmenetelmät:
  - Jyrsinnät: LJYR, TJYR, RJYR
  - Massatasaus (TAS) paikallisesti
  - REM/URAREM pitempiin uratasauksiin

MASSAPINTAUS

- Vaihtelevan paksuinen MP tasaamattomalle alustalle, kun urasyvyys enintään 10 mm





REMplus kuva: Wirtgen

Toimenpidetyyppi: MPKJ ja REM plus

VÄYLÄ

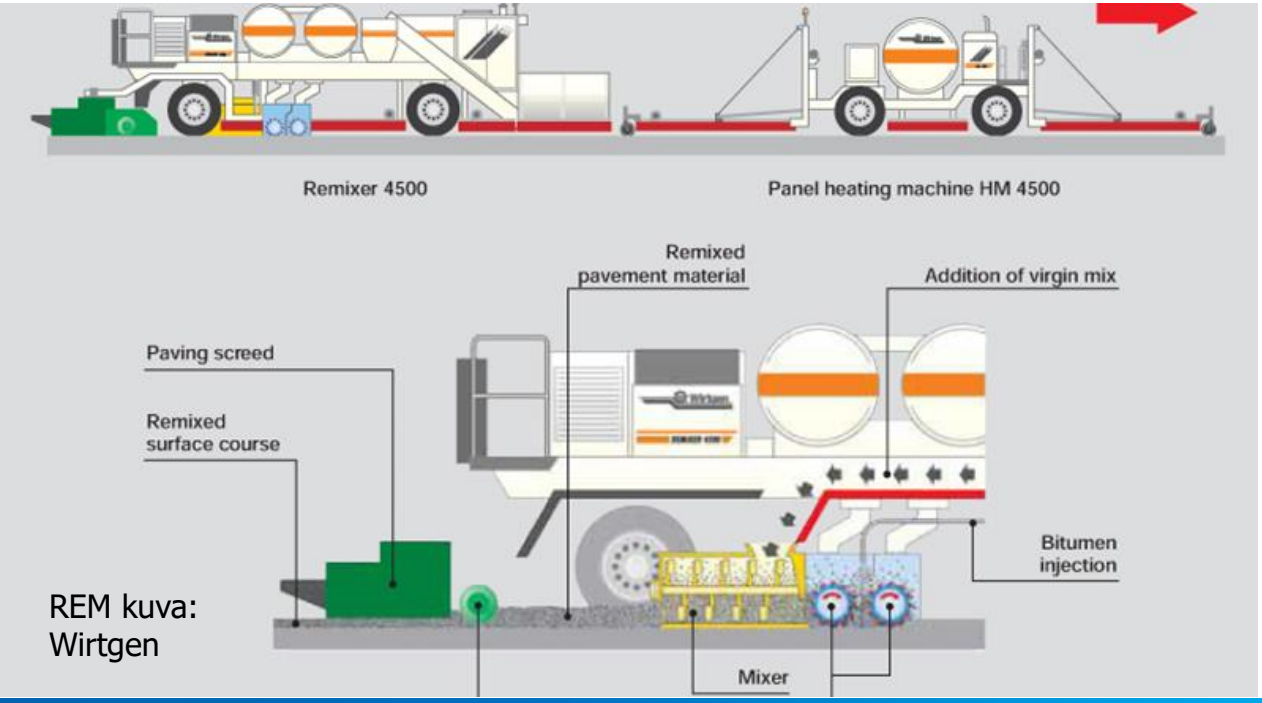
- Vanhaa, uusiopäällysteeksi kelpaavaa päällystettä oltava vähintään 30 mm ja sen allakin on oltava päällystekerros
- Kuumennettu vanha päällyste jyrsitään vähintäänkin niin syvältä, että urien pohjatkin tulevat käsiteltyä
- Alusta tasataan jyrsinrouheella
- Uusi massa levitetään heti pintaan
- Massamäärä vähintään:
  - MPKJ 75%
  - REM plus 55 %

…vastaavista materiaaleista tehdyn LTA:n massamäärästä

- Tiivistys

Toimenpidetyyppi: REM
(voi käyttää myös alustan tasaamiseen)

REM kuva: Miikka Himmi



REM kuva: Wirtgen

- Vanha AB/SMA –pinta kuumennetaan ja jyrsitään irti, minkä takia alustassa on oltava uudeksi kulutuskerrokseksi sopivaa samaa massatyyppiä vähintään 40 mm ja sen allakin päällystekerros
- Rouheeseen lisätään pehmeää bitumia
- Elvytetty rouhe ja uusi massa, joka on samaa massatyyppiä kuin vanha, sekoitetaan
- 70-80 -prosenttinen uusiomassa levitetään takaisin tielle ja tiivistetään

REMO – menetelmä eroaa edellisestä:
- PAB-pinnoille
- Alhaisemmat lämpötilat/pehmeämmät bitumit
- Isommat lisämassamäärät

URAREM(O): Käsittely vain urien leveydeltä

Päällystystoimenpiteen valinta

- Uusien teiden rakentamisessa yleensä vakiopaksuinen laatta LTA
- MP, MPKJ, REMplus, REM, URAREM ovat mahdollisia vaiheittain rakentamisessa ja vanhaa rakennetta hyödynnettäessä, kun:

Taulukko 22. Päällysteen alustan sallittu urasyvyys eri toimenpidetyypeillä, jos hankekohtaisesti ei ole esitetty muita vaatimuksia.

Toimenpide	Suurin sallittu urasyvyys (mm, 100 m keskiarvo)
MP	10
MPKJ, REMplus	15
REM	15
URAREM + LTA	Ei menetelmästä johtuvaa raja-arvoa (liikenteen palvelutason vuoksi voi olla muita rajoja).
Laatikkojyrsintä + LTA	
Tasausjyrsintä + LTA	

- REM(O), URAREM(O) –menetelmiä:
  - Voi käyttää alustan tasaamiseen
  - Ei voi käyttää nykyisen päällysteen nastarengaskulumiskestävyyden tai deformaatiokestävyyden parantamiseen, koska ko. menetelmillä tehty uusiopäällyste on pääosin nykyistä päällystettä

Päällystyssaumojen sijoittelu

- **Kulutuskerroksen saumat ajokaistojen rajalle – Ei keskelle kaistaa tai ajolinjoille !**
  - Jos sauma jää keskelle ajokaistaa, esim. rampilla, on se tehtävä kuumasaumana kahdella peräkkäin etenevällä levittimellä samanaikaisesti
- Kapea piennar levitetään samalla kuin viereinen ajokaista
- Leveä piennar päällystetään yleensä erikseen

Vaatimusten asettaminen päällystekerrokselle vs. koko tierakenteelle

- Jos päällysteelle on asetettu vaatimuksia useille kestävyysominaisuuksille, tulee kaikkien vaatimusten täyttyä, jotta rakenne on vaatimusten mukainen
- Päällystekerroksen kestävyys määräytyy raaka-aineiden, asfalttimassan ja valmiin päällysteen ominaisuuksien perusteella
- Koko tierakenteen kestävyys määräytyy materiaalien, valmiiden kerrosten ominaisuuksien sekä niiden liitosten perusteella. Takuuajan enimmäisurasyvyyteen summautuvat päällysteen kestävyysominaisuuksien lisäksi rakenteen deformaatio, mahdolliset työvirheet sekä päällysteen alku-urautuminen.

Vaatimusten asettaminen päällystekerroksille - kulutuskerros

Nastarengaskulutuskestävyysvaatimus asetetaan aina (kohta 5.6.2):

a) sallitut massatyypit ja laskennallinen kulumisnopeus (KN)

b) sallitut massatyypit ja kuulamyllyarvo/nastarengaskulumiskestävyysluokka

c) sallitut massatyypit ja tieltä otetun päällystenäytteen Prall-arvo

d) sallitut massatyypit ja massasta sen suunnittelun aikana tehty Prall-arvo

Deformaatiokestävyysvaatimus asetetaan aina:

a) Päällysteen deformaatioluokka (kohta 5.6.3) tieltä poratuista näytteistä toiminnallisesti suunniteltaessa silloin kun vaaditaan I luokka. II luokassa voidaan osoittaa suunnittelun yhteydessä.

b) Bitumin tunkeuman mukaan (kohta 5.8.4) kokemusperäisesti suunniteltaessa

Massan suunnittelutapavaatimus asetetaan aina (kohta 5.8.2) :

a) Toiminnallinen suunnittelutapa

b) Kokemusperäinen suunnittelutapa

Nastarengaskulumiskestävyysvaatimuksen asettaminen kulutuskerrokselle kulumisnopeuteen perustuen (5.6.2.2)

VÄYLÄ

- Mahdollistaa eri vaihtoehtojen kilpailun keskenään
- On kartoitettava järkevästi saatavilla olevat kiviainekset
- Kaavan 11 avulla arvioidaan sopiva vaatimusarvo

Vaatimus esitetään seuraavan esimerkin mukaisesti: KN -arvo enintään 26, sallitut massatyypit AB 16–22 tai SMA 16–22, tiebitumi 70/100 sekä muotoarvo **Asfaltti-normien (2017, taulukko 50)** alustavien valintaperusteiden mukainen.

- Voi käyttää myös joustavaa laatuvaatimusta (kohta 5.6.2.6)

Vaatimus esitetään seuraavan esimerkin mukaisesti: massatyyppi AB 16 tai AB 22, tie-bitumi 70/100, KN tavoitearvo 33, KN hylkäysraja 45 ja arvonmuutos 119 €/KN-yksikkö jokaista 100 kaistametriä kohti.

Kaava 11. *Päällysteen laskennallinen kulumisnopeus*

$$KN = TP \cdot MT \cdot (9{,}4 + 2{,}21 \cdot KM)$$

jossa:

KN = päällysteen laskennallinen kulumisnopeus

KM = kuulamyllykokeen arvo 11,2…16 mm lajitteesta

TP = toimenpidekerroin	kerran REM	= 1,15
	kahdesti REM	= 1,25
	muut	= 1,00
MT = massatyyppikerroin:	AB 16	= 1,46
	AB 20-22	= 1,26
	SMA 16	= 1,08
	SMA 20-22	= 1,00

Nastarengaskulumiskestävyysvaatimuksen asettaminen kulutuskerrokselle kiviaineksen kuulamyllyarvoon perustuen (5.6.2.3)

- Käytetään, kun sallittuja massatyyppejä on vain yksi
- Vaatimus voidaan asettaa joko kiviaineksen kuulamyllyarvolle tai Asfalttinormien mukaiselle nastarengaskulumiskestävyys-luokalle A_N
- On kartoitettava järkevästi saatavilla olevat kiviainekset

Asfalttinormit 2017:

Asfaltin suunnittelua varten on ilmoitettava CE-merkinnän lisäksi myös tuotantoeräkohtaiset yksittäisten kuulamyllytestien tulokset. Näytteitä otetaan edustavasti koko tuotantoajalta. Kuulamyllytestejä tehdään asfalttiin käytettävistä karkeista kiviaineslajitteista 3000 t välein ja koostekiviaineksista 6000 t välein. Testejä on tehtävä aina vähintään kolme lajitekohtaista tuotantoerää kohden.

Testaustulosten keskiarvon tulee täyttää taulukosta 46 valitun luokan vaatimukset. Yksittäisistä tuloksista 85 % tulee olla valitun luokan mukaisia. Yksittäisen tuloksen sallitun poikkeaman enimmäisarvo on esitetty taulukossa 46.

Taulukko 46. Nastarengaskulutuskestävyyden luokat ja poikkeavan tuloksen enimmäisarvo.

Luokka	Kuulamyllyarvo	Poikkeavan yksittäisen tuloksen enimmäisarvo
A_N7	≤ 7,4	8,1
A_N10	≤ 10,4	11,5
A_N14	≤ 14,4	16,1
A_N19	≤ 19,4	21,9
A_N30	≤ 30,4	34,5

Vaatimus esitetään seuraavan esimerkin mukaisesti: massatyyppi AB 16, tiebitumi 70/100, kiviaines KM ≤ 7 tai A_N7 ja muotoarvo **Asfalttinormien (2017, taulukko 50)** alustavien valintaperusteiden mukainen.

Asfalttinormeista 2017 apua päällyste-kiviainesvaatimusten valintaan

VÄYLÄ

Taulukko 50. *Yksiajorataisen tien tai kadun kiviaineksen nastarengaskulutuskestävyysluokan ja litteyslukuluokan* ***alustavia valintaperusteita*** *liikennemäärän perusteella.*

Nopeusrajoitus	Liikennemäärä				
(km/h)	KVL (autoa/vrk)				
≥ 80	<1000	1000-2000	2000-5000	5000-10000	> 10000*)
< 80	<1500	1500-3000	3000-7500	7500-15000	> 15000*)
Asfalttityyppi	Kiviaineksen kuulamyllyarvon ja litteysluvun luokka				
AB	A_N30/FI_{35}	A_N19/FI_{35}	A_N14/FI_{20}	$A_N10/FI_{15};FI_{20}$	$A_N7/FI_{15};FI_{20}$
SMA	-	-	A_N10/FI_{15}	A_N10/FI_{15}	$A_N7/FI_{10};FI_{15}$
ABK, ABS**)	A_N30/FI_{35}	A_N19/FI_{35}	A_N19/FI_{35}	A_N19/FI_{35}	A_N19/FI_{35}
PAB	A_N30/FI_{35}	A_N19/FI_{35}	-	-	-
SIP	A_N30/FI_{35}	A_N19/FI_{20}	A_N14/FI_{20}	-	-
SOP	A_N30/FI_{35}	A_N19/FI_{20}	-	-	-

*) Kiviaineksen valinnan ratkaisee valittu asfaltin kulumisluokka.

**) Vaiheittain rakennettaessa talven yli liikenteelle jääville päällysteille asetetaan vaatimukset tapauskohtaisesti.

Nastarengaskulumiskestävyysvaatimuksen asettaminen kulutuskerrokselle Prall-arvoon perustuen (5.6.2.4 ja 5.6.2.5)

- Ei voi käyttää kumibitumia/-rouhetta sisältäville päällysteille
- Prall tienäytteestä tarkoittaa tieltä porattuja näytteitä:
  - Näytteitä on otettava riittävästi

Vaatimus esitetään seuraavan esimerkin mukaisesti: $PRALL_{TIE}$ on enintään 24, sallitut massatyypit AB 22 tai SMA 16-22, tiebitumi 70/100. $PRALL_{TIE}$ 24 tarkoittaa SFS-EN 12697-16 menetelmän A AbrA-arvoa 24 ml. Jos ei käytetä kohdan 5.6.2.6 mukaista joustavaa laatuvaatimusta, kaavalla 12 saatu vaatimusarvo suositellaan muutettavaksi **Asfalttinormien** päällysteen kulumiskestävyyttä vastaavien luokkarajojen mukaiseksi (tieltä porattujen näytteiden kulumiskestävyysluokat), jotka poikkeavat asfalttimassojen CE-merkinnässä käytettävistä luokkarajoista.

- Prall massanäytteestä tarkoittaa laboratoriomassasta suunnittelun yhteydessä määritettyä arvoa:

Vaatimus esitetään seuraavan esimerkin mukaisesti: $PRALL_{MASSA}$ on enintään 20, sallitut massatyypit SMA 16-22, tiebitumi 70/100.

On suositeltavaa muuttaa vaatimusarvot lähimpään Asfalttinormien luokkien ylärajaarvoon, joita ovat 20, 28 ja 36 ml. $PRALL_{MASSA}$ 20 tarkoittaa **Asfalttinormien** AbrA -arvoa 20 ml.

Vaatimusten asettaminen päällystekerroksille – ABK ja ABS

Deformaatiokestävyysvaatimus asetetaan aina:

a) Päällysteen deformaatioluokka (kohta 5.6.3) tieltä poratuista näytteistä toiminnallisesti suunniteltaessa silloin kun vaaditaan I luokka. II luokassa voidaan osoittaa suunnittelun yhteydessä.

b) Bitumin tunkeuman mukaan (kohta 5.8.4) kokemusperäisesti suunniteltaessa

Massan suunnittelutapavaatimus asetetaan aina (kohta 5.8.2) :

a) Toiminnallinen suunnittelutapa

b) Kokemusperäinen suunnittelutapa

Kiviainesvaatimus asetetaan aina: Kiviaineksen tulee olla nastarengaskulumiskestävyydeltään ja muoto-ominaisuuksiltaan Asfalttinormien 2017 taulukon 50 mukaista

Vaatimus päällysteen deformaatiokestävyydelle (kohta 5.6.3)

- Vaatimus asetetaan Asfalttinormien mukaan kaikille uusille kerroksille, ei kuitenkaan pientareilla:

Päällysteen deformaatiokestävyys määritetään valmiista päällysteestä poratuista näytteistä jaksollisella virumiskokeella standardin SFS-EN 12697-25 A mukaisesti. Laatuvaatimukset esitetään taulukon 15 mukaisena luokkana ja laadunarviointi tehdään tulosten keskiarvon perusteella.

Taulukko 15. *Tieltä porattujen näytteiden deformaatioluokat.*

Deformaatio-Luokka	Pysyvä muodonmuutos ε_n (%) SFS-EN 12697-25 A
I	≤ 2,0
II	≤ 3,5

- kuormitusluokka ≥ 10,0 ja yleisesti ajetaan nopeudella ≤ 50 km/h (usein esimerkiksi taajamien sisääntulotiet)
- kuormitusluokka ≥ 10,0 tunneleissa
- kuormitusluokka ≥ 5,0 valo-ohjatuissa ja väistämisvelvollisissa liittymissä kohdan 5.6.4 mukaisesti

- kuormitusluokka ≥ 10,0 ja yleisesti ajetaan nopeudella > 50 km/h
- kuormitusluokka 5,0 ja yleisesti ajetaan nopeudella ≤ 50 km/h

Asfalttimassan kokemusperäinen koostumuksen suunnittelutapa

- Materiaaleista saatuun kokemukseen perustuva laskennallinen suunnittelutapa
- Ominaisuudet esitetään tyyppitestausraportilla

Päällyste-tyyppi	Kohde	Kokemusperäinen suunnittelu tarkoittaa, että:
PAB-V PAB-B AB ABK	Vähäliikenteiset tiet (KVL <2500), jalankulku- ja pyöräilyväylät, levähdys- ja pysäköintialueet	Koostumus suunnitellaan sellaiseksi, että se täyttää Asfalttinormien mukaiset vaatimukset rakeisuudelle, sideainepitoisuudelle ja vedenkestävyydelle sekä kohdekohtaisen vaatimuksen bitumin tunkeumalle. Sen perusteella esitetään: - rakeisuus - sideainepitoisuus - vedenkestävyys - bitumin tunkeuma

Asfalttimassan toiminnallinen koostumuksen suunnittelutapa, osat a…c (kohta 5.8.2)

- Materiaaleista valmistetusta massasta laboratoriossa määritettyihin ominaisuuksiin perustuva suunnittelutapa
- Testatut ominaisuudet ja niiden tulokset esitetään tyyppitestausraportilla

Päällyste -tyyppi	Kohde	Toiminnallinen suunnittelu tilavuussuhteiden perusteella (kohdan 5.8.2 osat a…c) tarkoittaa, että:
AB ABK	Tiet, kun kaistan KVL 1250 - 2500 tai kokemusperäiseen suunnitteluun ei ole riittäviä tietoja	Koostumus suunnitellaan sellaiseksi, että se täyttää Asfalttinormien mukaiset vaatimukset rakeisuudelle, sideainepitoisuudelle, vedenkestävyydelle ja täyttöasteelle sekä kohdekohtaisen vaatimuksen bitumin tunkeumalle. Sen perusteella esitetään: - rakeisuus - sideainepitoisuus - bitumin tunkeuma - vedenkestävyys - tilavuussuhteet

Asfalttimassan toiminnallinen koostumuksen suunnittelutapa osat a…e (kohta 5.8.2)

- Materiaaleista valmistetusta massasta laboratoriossa määritettyihin ominaisuuksiin perustuva suunnittelutapa
- Testatut ominaisuudet ja niiden tulokset esitetään tyyppitestausraportilla

Päällyste-tyyppi	Kohde	Toiminnallinen suunnittelu (kohdan 5.8.2 osat a…e) tarkoittaa, että:
AB, SMA, ABS ABK	Tiet, kun kaistan KVL > 2500	Koostumus suunnitellaan sellaiseksi, että asetetut nastarengaskulumiskestävyys-, deformaatiokestävyys- ja vedenkestävyysvaatimukset täyttyvät Sen perusteella esitetään: - rakeisuus - sideainepitoisuus - bitumin tunkeuma - Tilavuussuhteet - Nastarengaskulumiskestävyys (kulutuskerroksista) - Deformaatiokestävyys - Vedenkestävyys

Vaatimusten asettaminen asfalttimassalle – sideaineen valinta

- Päällysteen sideaineena käytetään Asfalttinormeissa ko. massatyypille tarkoitettua sideainetta.
- Jos päällystekerroksille ei ole asetettu deformaatiokestävyysvaatimusta, ilmoitetaan käytettävät bitumit:
  - ABK-, AB- ja SMA-päällysteissä Etelä-Suomessa yleisimmin 70/100 ja Pohjois-Suomessa 100/150. ABS sama tai yhtä luokkaa jäykempi.
- Jos päällystekerroksille on asetettu deformaatiokestävyysvaatimus, vain pakkaskestävyyden varmistamiseksi voidaan mainita jäykin sallittu bitumi, esim. Etelä-Suomessa:
  - ”Urakassa käytettävän bitumin luokka AB- ja SMA- massoissa on pääsääntöisesti 70/100. Asfalttirouhetta käytettäessä lopputuotteen bitumiseoksen tulee olla tätä vastaava ja se osoitetaan Asfalttinormien luvun 9 mukaisesti. Bitumi voi olla myös 50/70, mikäli kohteen päällysteen deformaatiokestävyysvaatimus sitä edellyttää.”
- PAB-B -päällysteen sideaine on yleisimmin 650/900
- PAB-V –päällysteen sideaine on V1500

Vaatimusten asettaminen asfalttimassalle – asfalttirouheen käyttö

- Asfalttirouheen käyttö kulutuskerrosten raaka-aineena on kielletty, kun ajokaistan KVL > 2500 ajon/vrk
- Kaikissa muissa tilanteissa asfalttirouhetta voi käyttää Asfalttinormien mukaisesti (Asfalttinormien 2017 luku 9 korjauksineen)
  - Asfalttimassan tyyppitestausraportissa ilmoitetaan käytettävä rouhemäärä ja rouheen tutkitut ominaisuudet.
  - Enimmäismäärä kulutuskerroksissa 50% ja muissa 70%
  - Valmiin päällysteen sideaineseoksen tunkeuman tulee olla vaaditussa luokassa. Se osoitetaan laskelmin.
  - Rouheen laadunvarmistus on tärkeää

Suunnitelmassa/työselostuksessa päällystekerroksista on esitettävä:

Väylä/ KVL/ Päällys-rakenne luokka	Päällyste-kerros	Massa-tyyppi	Päällyste -paksuus (mm)	Kivi-ainek-sen AVCP-luokka*	Laatu-vaatimus Luokka (Asfaltti-normit 2017, Taul. 1)	Asfaltti-massan suun-nittelu	Kulumis-kestävyys vaatimus	Litteys-luku-luokka	Defor-maatio-luokka
Esimerkki Vt X	Ylin kulutus-kerros	SMA16	40 mm	2+	A	Toimin-nallinen	AN 7	FI10/ FI15	II
Kaista-KVL 5000 ajon/vrk	Väliaikainen kulutus-kerros	AB 22	60 mm	2+	A	Toimin-nallinen	AN 10	FI15/ FI20	II
10,0	Sidottu kantava	ABK 31	70 mm	4	A	Toimin-nallinen	AN 19	FI35	II
Jalan-kulku-/ pyöräily-väylä	Päällyste-kerros	AB 11	40 mm	4		Kokemus -peräinen	AN 30	FI35	Bitumi 100/150

*) https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/opas_2015_rakennustuotteiden_ce-merkinta_web.pdf

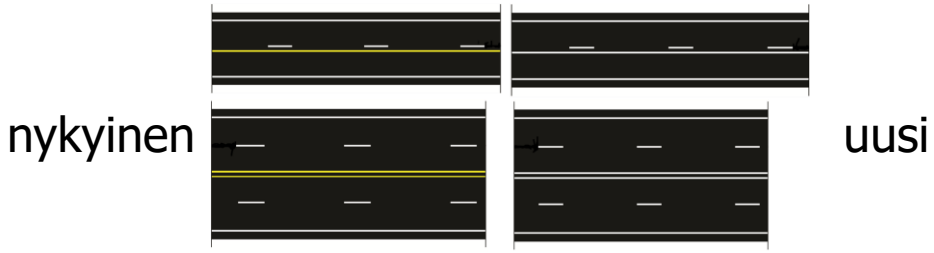
Hankintaa valmisteltaessa urakka-asiakirjoihin kirjataan päällysteiden laatuvaatimukset

- **Urakkakohtaisilla päällysteiden laatuvaatimuksilla (KU) / tuotevaatimuksilla (ST) on tarkennettava** yleisiä laatuvaatimuksia:
  - Asfalttinormit 2017
  - Infra-RYL 21411
  - **VO 1/2019** tarkentaa yleisiä ohjeita laatumittauksista

    https://julkaisut.vayla.fi/pdf11/vo_2019-01_uusien_paallysteiden_web.pdf
- **Urakkakohtaisissa arvonmuutosperusteissa** kuvataan seuraamuksia tilanteissa, joissa laatuvaatimus ei täyty
- **Päällysteistä tilaajalle luovutettava dokumentointi**

Tiemerkintöjen ajankohtaisia asioita

- Uusi tieliikennelaki (729/2018) astuu voimaan 1.6.2020
  - Tämän jälkeen sulku- ja varoitusviivat tehdään keltaisen sijaan valkoisina merkintöinä
  - Uusi laki sisältää paljon muitakin tiemerkintöihin liittyviä pienempiä muutoksia, kuten pyörätien jatkeen merkitsemiseen sekä erilaiset uudet nuolet ja symbolit
  - Keltaisten merkintöjen pitää olla kuitenkin keltaisia vielä tänä vuonna!
    - Tiemerkintäverkossa on sovittu vuodelle 2019 kustannustehokas toimintalinja jonka perusteella uudet keltaiset merkinnät voidaan kuitenkin tehdä valkoisella massalla, jonka päälle tehdään keltainen pinta maalilla tai ohuella spraylla. Toimintatapa on hyvä ottaa käyttöön myös investointihankkeissa.



Toimintalinjoja tiemerkinnöissä

- Ajoratamerkintöjen määrittely ja laatuvaatimukset
  - Tiemerkintöjen suunnittelu LO 25/2015
  - Tiemerkintöjen laatuvaatimukset LO 38/2015
  - Ohjeet tullaan päivittämään lakimuutosten myötä
- Muita tiemerkintöjen ylläpitoa helpottavia asioita
  - Uudet merkinnät tehdään aina massamerkintänä (3 mm)
  - Täristävät jyrsinnät tehdään Tiemerkintöjen suunnitteluohjeen mukaisesti
  - Merkinnät tehdään mahdollisimman hyvän sään aikaan
  - Upotettujen pienmerkintöjen tekeminen vähemmälle.
    - Urakoitsijalla vaikea saada kalustoa yksittäisille toimenpiteille
    - Lisää kustannuksia ja ylläpito vaikeaa

VÄYLÄ