



PANK Menetelmäpäivä 28.01.2016

Kierrätysmassojen suunnittelu

Vesa Laitinen

Lemminkäinen



# Asfalttirouhemassat

- Asfalttirouheen (RC) käyttö lisääntynyt voimakkaasti viime vuosina
- RC:n lisäys mahdollista valtaosalla asfalttiasemista
- RC:n määrä riippuu asfalttiaseman tekniikasta
  - Vaihtelee välillä 10 – 50 %



# Asfalttirouhemassat

## Asfalttinormit 2011

- Perustuu EN-tuotestandardiin
  - (Asfalttirouhe: EN 13108-8)
- Sallittu käyttö
  - Kulutuskerros max. 50 %
  - Alemmat kerrokset max. 70 %
- Laatuvaatimukset samat RC-massoille kuin muille
- Suomessa SMA-massassa käyttö ei ole sallittu

EN-standardi ei rajoita RC:n käyttöä



# Asfalttirouhemassat

## Asfalttinormit 2011 (EN 13108-8)

- Vaatimukset
  - Asfalttirouheen testaus
    - Bitumipitoisuus (1 näyte / 1000 t RC)
    - Rakeisuus (1 näyte / 1000 t RC)
    - Bitumin tunkeuma (tai pehmenemispiste tai viskositeetti)
    - Puhtaus
    - Jos massan kiviaineksen vaatimus max.  $A_N10$ , tutkittava RC:n kiven kuulamylyarvo
- RC:n käyttö raportoidaan asfalttimassan tyyppitestausraportissa kuten muidenkin materiaalien



# Asfalttirouhemassat

## Kokemuksia

- Murskattu rakeisuus 0/16 (tai 0/11)
- Keskimääräinen bitumipitoisuus 4,0 – 5,0 %
- Hajonta yleensä melko pieni
- Bitumin tunkeuma 20 – 35 1/10 mm



# Asfalttirouhemassat

- Lisäbitumi valitaan RC:n bitumin tunkeuman ja tavoitebitumin tunkeuman perusteella, usein 100/150 tai 160/220, kun tavoite 70/100
  - RC-% < 30 : 100/150
  - RC-% > 30 : 160/220



# Asfalttirouhemassat

## Bitumiluokka RC-massoissa

- Tunkeuma

- $(a + b) \lg pen_{mix} = a \lg pen_1 + b \lg pen_2$

- $pen_{mix}$  calculated penetration of produced mix

- $pen_1$  penetration of bitumen of RAP

- $pen_2$  penetration of new bitumen

- $a$  and  $b$  shares of bitumen amounts (%/100); bitumen of RAP ( $a$ ) and new bitumen in produced mix;  $a + b = 1$ .

- Pehmenemispiste

- Viskositeetti

## Laskentakaavat EN-standardeissa



# Asfalttirouhemassat

## Esimerkki

- Vaadittu bitumi: 70/100
  - Tavoitetunkeuma: 80 1/10 mm
- RC:n bitumin tunkeuma: 25 1/10 mm =  $pen_1$
- RC:n bitumipitoisuus: 4,5 %
- Massa: AB 16
- Lopullisen massan bitumipitoisuus: 5,5 %
- RC-osuus: 30 %
- Lisäbitumi: 100/150
  - Tunkeuma: 114 1/10 mm =  $pen_2$





# Asfalttirouhemassat

- Lisäbitumi: 4,4 % (80 %) =  $b$  (0,8)
- Bitumia ruheesta: 1,1 % (20 %) =  $a$  (0,2)

–  $(a + b) \lg pen_{mix} = a \lg pen_1 + b \lg pen_2$

- Bitumin tunkeuma RC-massassa

$$pen_{mix} = 84 \frac{1}{10} \text{ mm}$$



# Asfalttirouhemassat

- Valmiissa massassa on oltava haluttu bitumiluokka
  - Liian kova bitumi saattaa heikentää pitkäaikaiskestävyyttä (purkautumat)
  - Liian pehmeä bitumi saattaa heikentää deformaatiokestävyyttä
  - Kovempi bitumi vaatii korkeamman bitumipitoisuuden
- Oikein suunniteltuna ja tehtynä asfalttirouhemassa saadaan korkealaatuiseksi eikä usealle kierrätyskerralle ole esteitä



# Remix

## Tarvittavat lähtötiedot

- Massatyyppe
- Edellinen toimenpide
  - Remix-kertojen määrä
- Päällysteen ikä
- Käytetyt materiaalit
- Kohteen pinnan homogeenisuus
  - Erilaiset päällysteet, paikkaukset yms.
  - Vauriot



# Remix

Ennakkotutkimukset poranäytteistä

- 4-5 poranäytettä / homogeeninen osuus
- Rakeisuus ja sideainepitoisuus
- Bitumin tunkeuma
- Maksimitiheys (Tyhjätila)



# Remix

## Työn suunnittelu

- Lisämäärän suhteitus
  - Sideainepitoisuus, rakeisuus, käytettävä sideaine
  - Suunnitellaan ennakkotutkimusten tulosten perusteella, jotta seosmäärän koostumus on haluttu
- Elvyttimen käyttö
  - Tiebitumi 650/900 (REM), V1500 (REMO)
  - Käytetäänkö ja kuinka paljon (0-300 g/m<sup>2</sup>)

# Lemminkäinen

Vesa Laitinen  
Johtaja, Tutkimus ja tuotekehitys  
Suomen päällystysliiketoiminta  
Keskuslaboratorio  
Lemminkäinen Infra Oy  
[vesa.laitinen@lemminkainen.com](mailto:vesa.laitinen@lemminkainen.com)  
[www.lemminkainen.fi](http://www.lemminkainen.fi)