



- 09:30 – 09:45 **Avasõnad**
Marek Koit, OÜ Üle
- 09:45 – 10:30 **Teede pindamise, kui tehnoloogia hetkeseis Eesti Vabariigis, teeomaniku seisukoht ja vaade tulevikku. Milline on Tellija ootus pindamisele kui tehnoloogiale. Uus Pindamisjuhised – milleks?**
Aivo Salum, Maanteeamet
- 10:30 – 11:30 **Pindamise arenguetapid Eesti Vabariigis. Pindamise kogemused Rootsis ja Soomes. Pindamise kui tehnoloogia võimalused, *fog seal, rejuvenation*, 1-tunni pindamine**
Marek Koit, OÜ ÜLE
- 12:30 – 13:30 **Pindamise tehnoloogiate valik. Töötuba – läbi näidete ja praktikate, kuidas valida pindamistehnoloogiaid**
Rein Freiberg, OÜ ÜLE
- 14:00 – 15:00 **Pindamise tehnoloogiate teostamine. Töötuba – praktilised näited ja töövõtted, kuidas teostada kvaliteetset pindamist**
Marek Koit/Rein Freiberg, OÜ ÜLE

Pindamise tehnoloogiate teostamine

Marek Koit & Rein Freiberg

Kuidas teha pindamise erinevaid
tehnoloogiaid nii, et nad oleksid
kvaliteetsed ja annaks tulemuse,
mida ootame ja loodame?

...me ei taha näha ju sellist pilti



15.10.2014

Pindamise tehnoloogiate teostamine

4



15.10.2014

Pindamise tehnoloogiate teostamine

5



15.10.2014

Pindamise tehnoloogiate teostamine

6



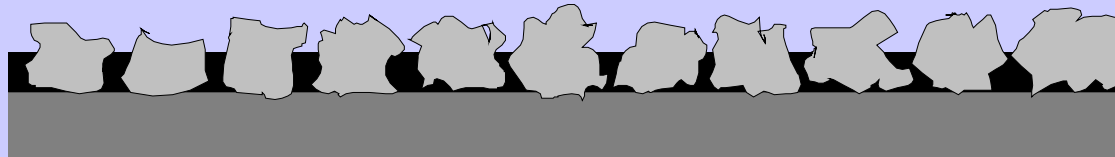
15.10.2014

Pindamise tehnoloogiate teostamine

7

1x pindamine on lihtne teostada,
kui all on sile ja tasane pind!

Kui lihtne siiski ?



Aga proovime ise järgi kohe:

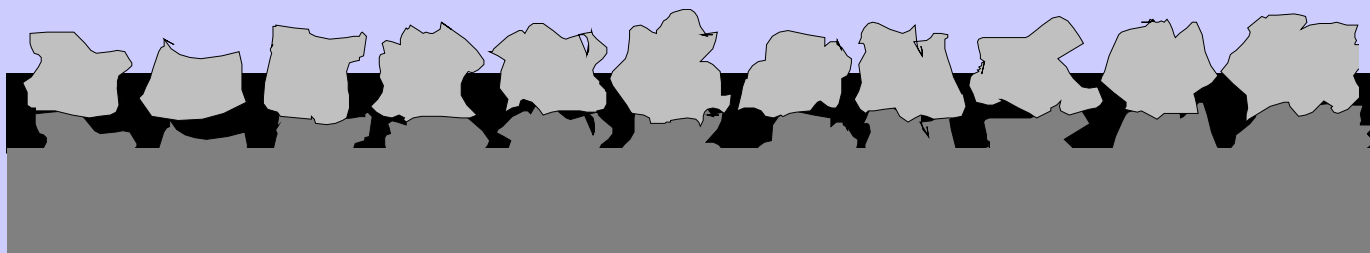
puistame ise silma järgi aluse peale ja mõõdame, kui palju
kg/m²-le saame?

Puistatud killustiku kogus.

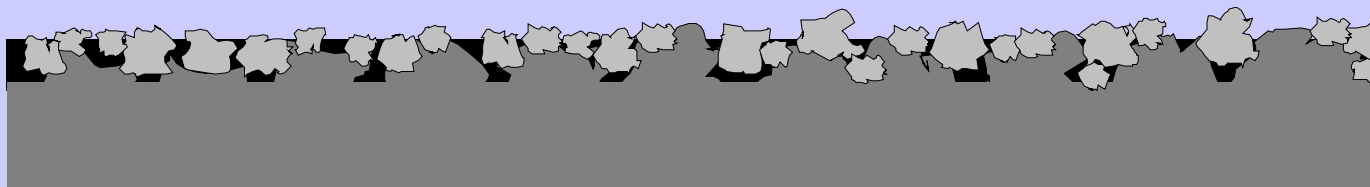
| kaal gr | kogus kg/m ² | kaal gr | kogus kg/m ² | kaal gr | kogus kg/m ² | kaal gr | kogus kg/m ² | kaal gr | kogus kg/m ² |
|------------|----------------------------|------------|----------------------------|------------|----------------------------|------------|----------------------------|------------|----------------------------|
| 250 | 4,0 | 410 | 6,6 | 570 | 9,1 | 730 | 11,7 | 890 | 14,2 |
| 260 | 4,2 | 420 | 6,7 | 580 | 9,3 | 740 | 11,8 | 900 | 14,4 |
| 270 | 4,3 | 430 | 6,9 | 590 | 9,4 | 750 | 12,0 | 910 | 14,6 |
| 280 | 4,5 | 440 | 7,0 | 600 | 9,6 | 760 | 12,2 | 920 | 14,7 |
| 290 | 4,6 | 450 | 7,2 | 610 | 9,8 | 770 | 12,3 | 930 | 14,9 |
| 300 | 4,8 | 460 | 7,4 | 620 | 9,9 | 780 | 12,5 | 940 | 15,0 |
| 310 | 5,0 | 470 | 7,5 | 630 | 10,1 | 790 | 12,6 | 950 | 15,2 |
| 320 | 5,1 | 480 | 7,7 | 640 | 10,2 | 800 | 12,8 | 960 | 15,4 |
| 330 | 5,3 | 490 | 7,8 | 650 | 10,4 | 810 | 13,0 | 970 | 15,5 |
| 340 | 5,4 | 500 | 8,0 | 660 | 10,6 | 820 | 13,1 | 980 | 15,7 |
| 350 | 5,6 | 510 | 8,2 | 670 | 10,7 | 830 | 13,3 | 990 | 15,8 |
| 360 | 5,8 | 520 | 8,3 | 680 | 10,9 | 840 | 13,4 | 1000 | 16,0 |
| 370 | 5,9 | 530 | 8,5 | 690 | 11,0 | 850 | 13,6 | 1010 | 16,2 |
| 380 | 6,1 | 540 | 8,6 | 700 | 11,2 | 860 | 13,8 | 1020 | 16,3 |
| 390 | 6,2 | 550 | 8,8 | 710 | 11,4 | 870 | 13,9 | 1030 | 16,5 |
| 400 | 6,4 | 560 | 9,0 | 720 | 11,5 | 880 | 14,1 | 1040 | 16,6 |

Mis on erinev 1x K tehnoloogia teostamisel võrreldes tavalise 1x pindamisega ?

8-12 killustik

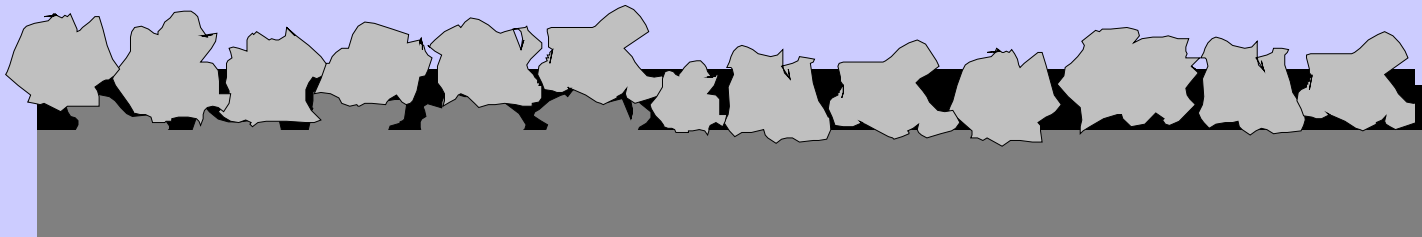


4-8 killustik

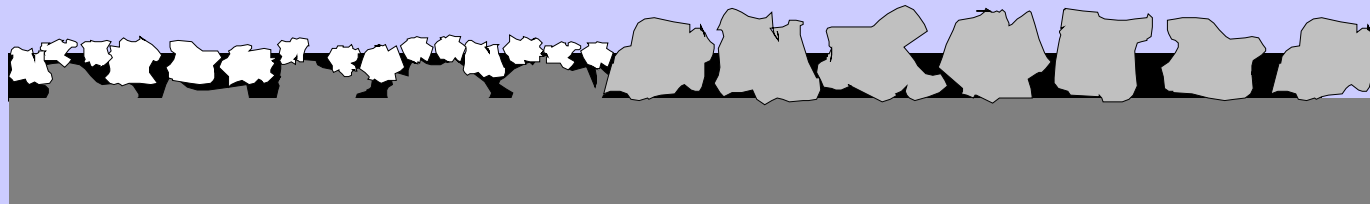


Mis on erinevus 1x V pindamisel ja tavalisel 1x pindamisel.

8-12 killustik



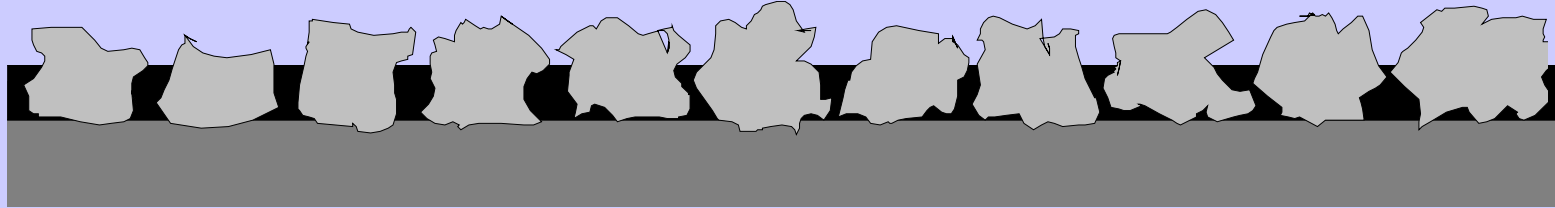
8-12 ja 4-8 killustik



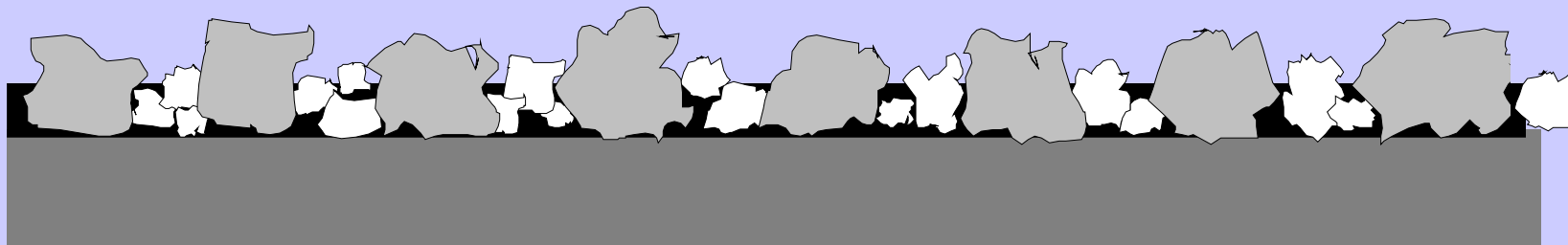
1x pindamine versus 1,5 kordne
pindamine.

Mis vahet on teostamisel?

1x 8-12



1,5x 8-12 ja 4-8





15.10.2014

Pindamise tehnoloogiate teostamine

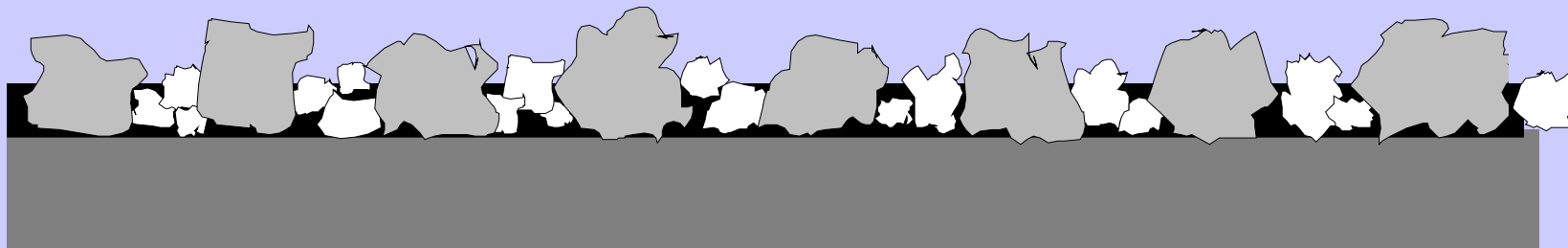
13

Puistatud killustiku kogus.

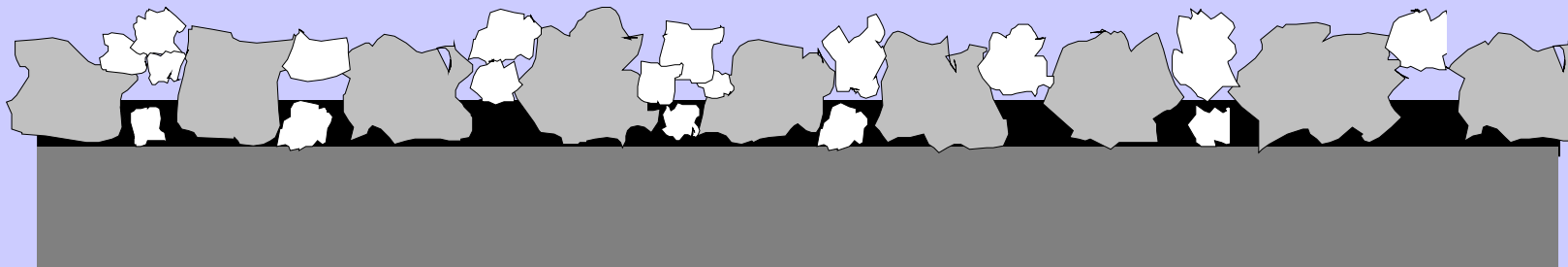
| kaal gr | kogus kg/m ² | kaal gr | kogus kg/m ² | kaal gr | kogus kg/m ² | kaal gr | kogus kg/m ² | kaal gr | kogus kg/m ² |
|------------|----------------------------|------------|----------------------------|------------|----------------------------|------------|----------------------------|------------|----------------------------|
| 250 | 4,0 | 410 | 6,6 | 570 | 9,1 | 730 | 11,7 | 890 | 14,2 |
| 260 | 4,2 | 420 | 6,7 | 580 | 9,3 | 740 | 11,8 | 900 | 14,4 |
| 270 | 4,3 | 430 | 6,9 | 590 | 9,4 | 750 | 12,0 | 910 | 14,6 |
| 280 | 4,5 | 440 | 7,0 | 600 | 9,6 | 760 | 12,2 | 920 | 14,7 |
| 290 | 4,6 | 450 | 7,2 | 610 | 9,8 | 770 | 12,3 | 930 | 14,9 |
| 300 | 4,8 | 460 | 7,4 | 620 | 9,9 | 780 | 12,5 | 940 | 15,0 |
| 310 | 5,0 | 470 | 7,5 | 630 | 10,1 | 790 | 12,6 | 950 | 15,2 |
| 320 | 5,1 | 480 | 7,7 | 640 | 10,2 | 800 | 12,8 | 960 | 15,4 |
| 330 | 5,3 | 490 | 7,8 | 650 | 10,4 | 810 | 13,0 | 970 | 15,5 |
| 340 | 5,4 | 500 | 8,0 | 660 | 10,6 | 820 | 13,1 | 980 | 15,7 |
| 350 | 5,6 | 510 | 8,2 | 670 | 10,7 | 830 | 13,3 | 990 | 15,8 |
| 360 | 5,8 | 520 | 8,3 | 680 | 10,9 | 840 | 13,4 | 1000 | 16,0 |
| 370 | 5,9 | 530 | 8,5 | 690 | 11,0 | 850 | 13,6 | 1010 | 16,2 |
| 380 | 6,1 | 540 | 8,6 | 700 | 11,2 | 860 | 13,8 | 1020 | 16,3 |
| 390 | 6,2 | 550 | 8,8 | 710 | 11,4 | 870 | 13,9 | 1030 | 16,5 |
| 400 | 6,4 | 560 | 9,0 | 720 | 11,5 | 880 | 14,1 | 1040 | 16,6 |

Kui 8-12 puistega eksida?

Paras aluspuiste

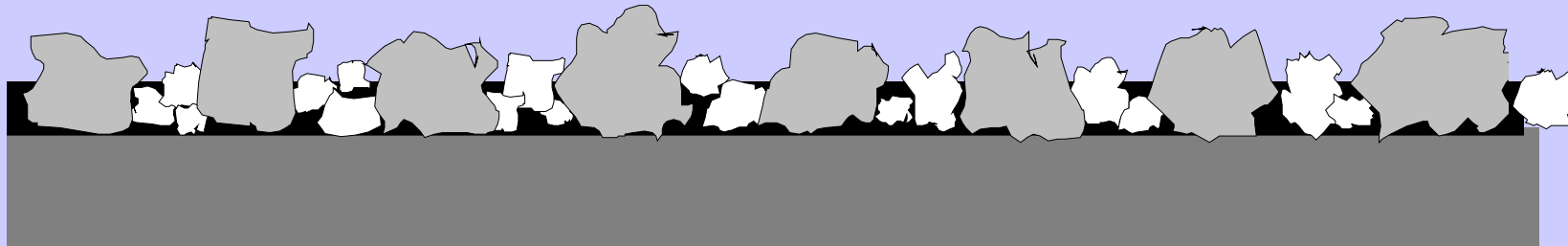


Liiga tihe aluspuiste

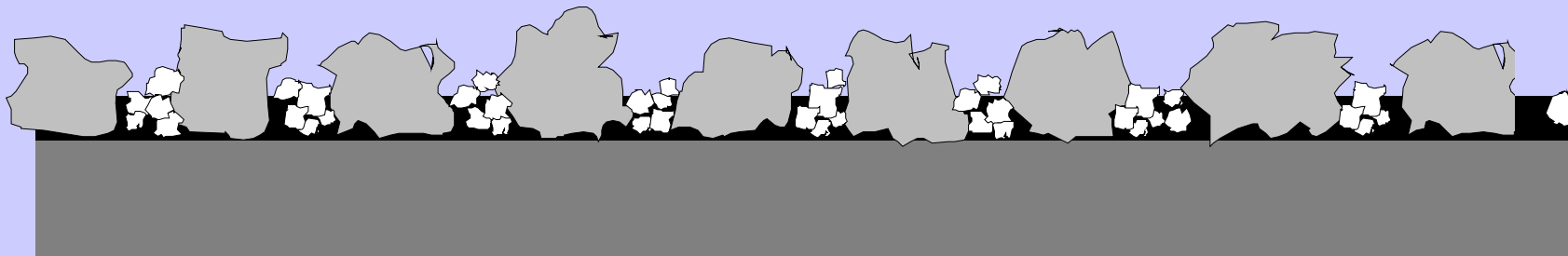


Kui kasutada vahele puisteks 4-8 asemel 2-4 killustikku?

4-8 puiste



2-4 puiste

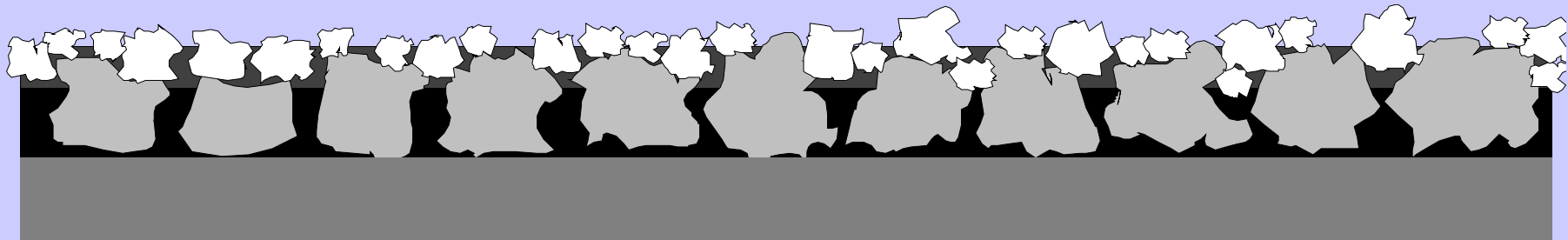


Puistatud killustiku kogus.

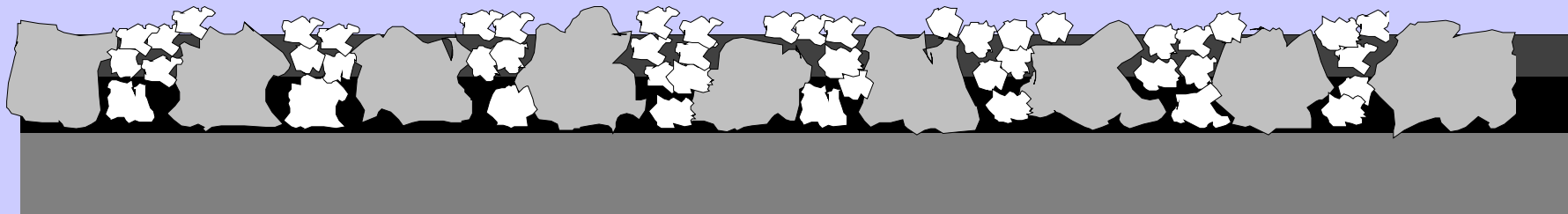
| kaal gr | kogus kg/m ² | kaal gr | kogus kg/m ² | kaal gr | kogus kg/m ² | kaal gr | kogus kg/m ² | kaal gr | kogus kg/m ² |
|------------|----------------------------|------------|----------------------------|------------|----------------------------|------------|----------------------------|------------|----------------------------|
| 250 | 4,0 | 410 | 6,6 | 570 | 9,1 | 730 | 11,7 | 890 | 14,2 |
| 260 | 4,2 | 420 | 6,7 | 580 | 9,3 | 740 | 11,8 | 900 | 14,4 |
| 270 | 4,3 | 430 | 6,9 | 590 | 9,4 | 750 | 12,0 | 910 | 14,6 |
| 280 | 4,5 | 440 | 7,0 | 600 | 9,6 | 760 | 12,2 | 920 | 14,7 |
| 290 | 4,6 | 450 | 7,2 | 610 | 9,8 | 770 | 12,3 | 930 | 14,9 |
| 300 | 4,8 | 460 | 7,4 | 620 | 9,9 | 780 | 12,5 | 940 | 15,0 |
| 310 | 5,0 | 470 | 7,5 | 630 | 10,1 | 790 | 12,6 | 950 | 15,2 |
| 320 | 5,1 | 480 | 7,7 | 640 | 10,2 | 800 | 12,8 | 960 | 15,4 |
| 330 | 5,3 | 490 | 7,8 | 650 | 10,4 | 810 | 13,0 | 970 | 15,5 |
| 340 | 5,4 | 500 | 8,0 | 660 | 10,6 | 820 | 13,1 | 980 | 15,7 |
| 350 | 5,6 | 510 | 8,2 | 670 | 10,7 | 830 | 13,3 | 990 | 15,8 |
| 360 | 5,8 | 520 | 8,3 | 680 | 10,9 | 840 | 13,4 | 1000 | 16,0 |
| 370 | 5,9 | 530 | 8,5 | 690 | 11,0 | 850 | 13,6 | 1010 | 16,2 |
| 380 | 6,1 | 540 | 8,6 | 700 | 11,2 | 860 | 13,8 | 1020 | 16,3 |
| 390 | 6,2 | 550 | 8,8 | 710 | 11,4 | 870 | 13,9 | 1030 | 16,5 |
| 400 | 6,4 | 560 | 9,0 | 720 | 11,5 | 880 | 14,1 | 1040 | 16,6 |

2x pindamine kas klassikalisena, kahe iseseisva kihina või kiilumismeetodil?

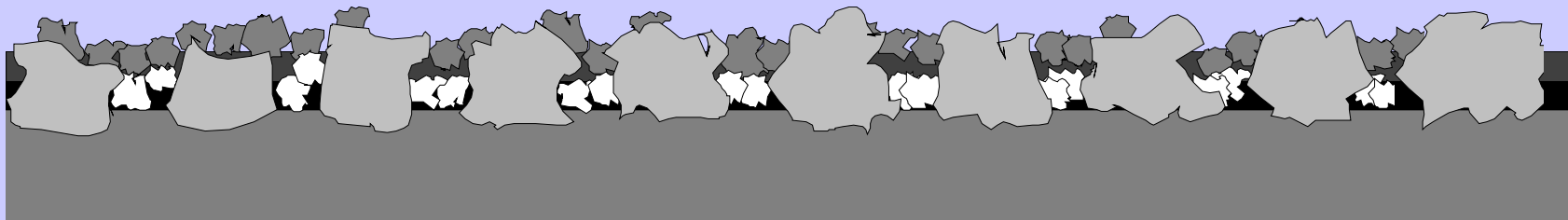
Klassikaline 2x pindamine



2x pindamine kiilumismeetodil



Eelpuistega kahekordne 2,5xE





15.10.2014

Pindamise tehnoloogiate teostamine

20



15.10.2014

Pindamise tehnoloogiate teostamine

21



15.10.2014

Pindamise tehnoloogiate teostamine

22



15.10.2014

Pindamise tehnoloogiate teostamine

23

Tööde sempoonsuse arvestamine.

Mis võib juhtuda, kui me sellega ei arvesta.....?



15.10.2014

Pindamise tehnoloogiate teostamine

25



15.10.2014

Pindamise tehnoloogiate teostamine

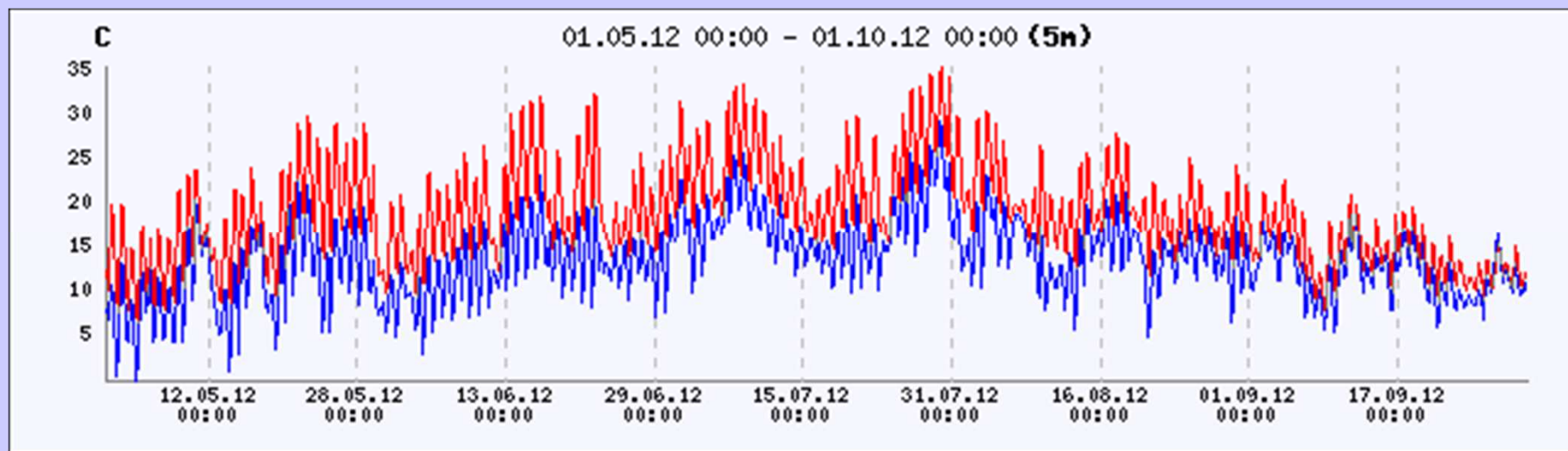
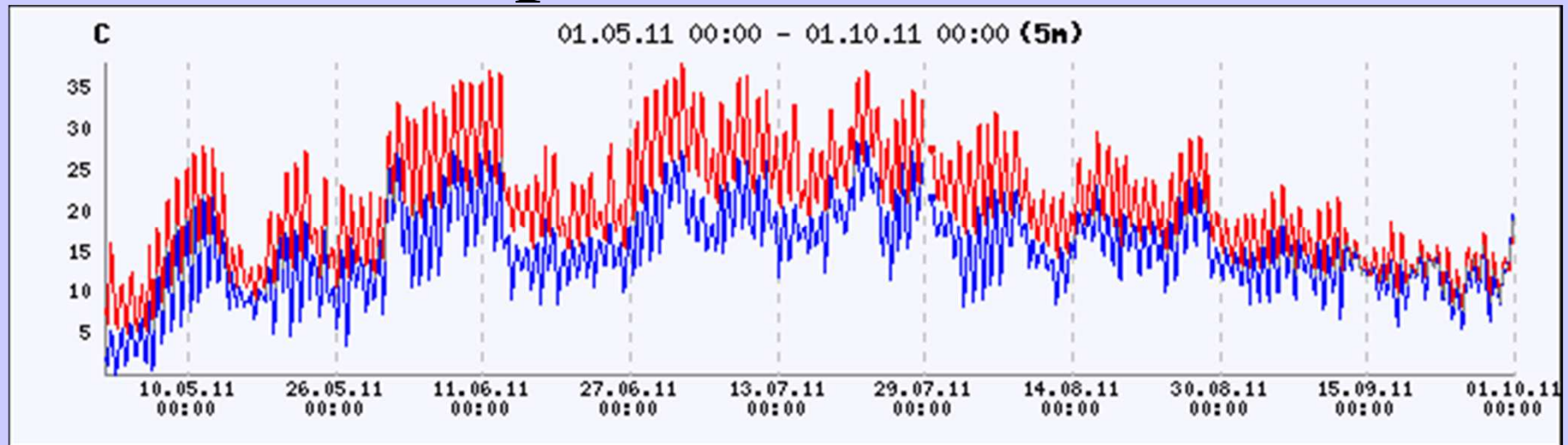
26

Miks nii ikkagi juhtub?

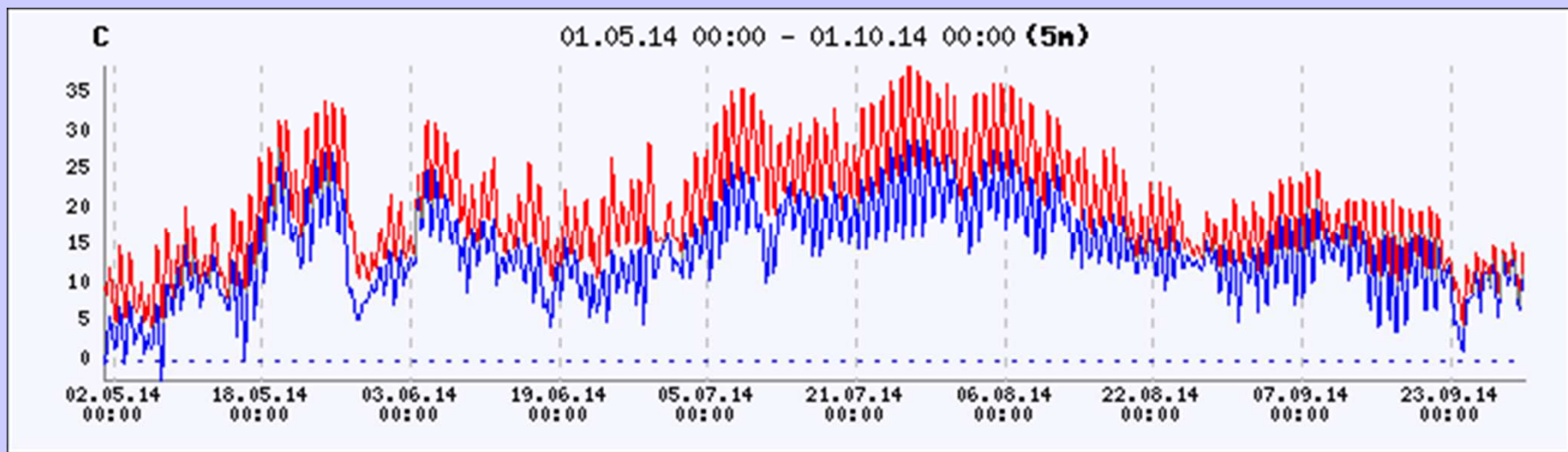
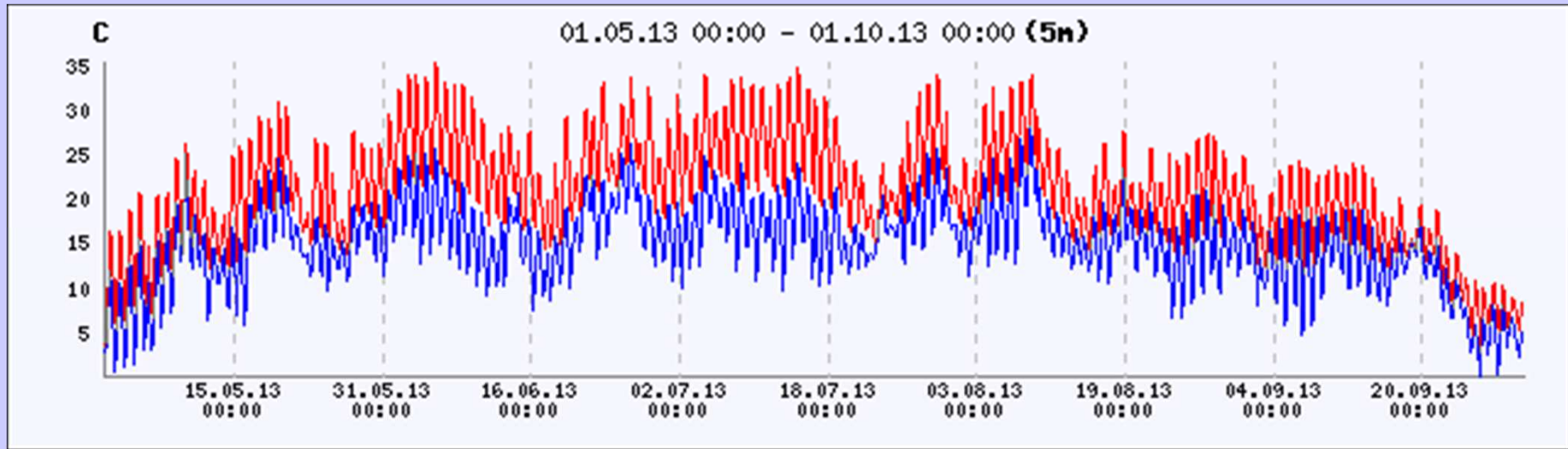
Emulsioon ei saa enam piisavalt kaua:

- Õhusooja ($> +20\text{ °C}$)
 - Kuiva (õhuniiskus $< 60\%$)
 - Sooja teekatet $> +30\text{ °C}$
- ...pikaajaliselt, sest päevade pikkus lüheneb sügise poole.

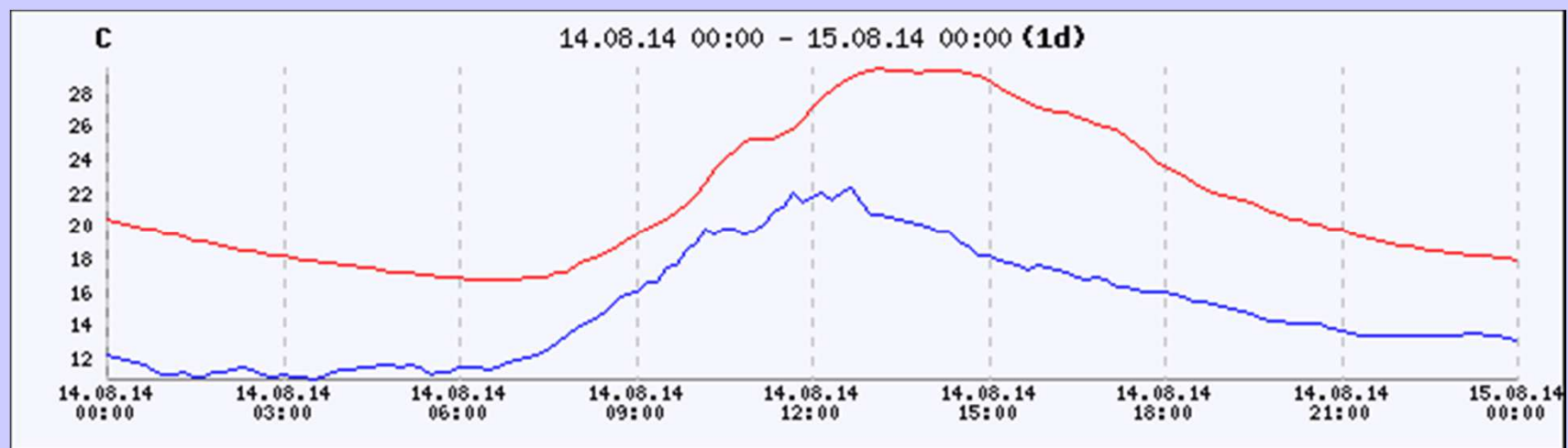
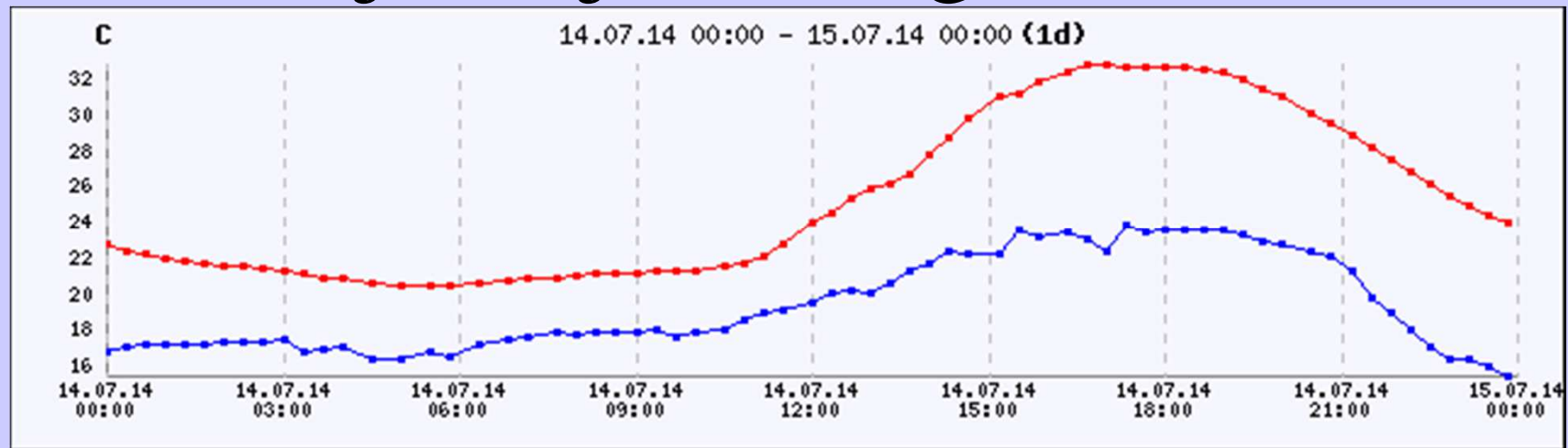
Suve temperatuurid 2011-2012



Suve temperatuurid 2013-2014

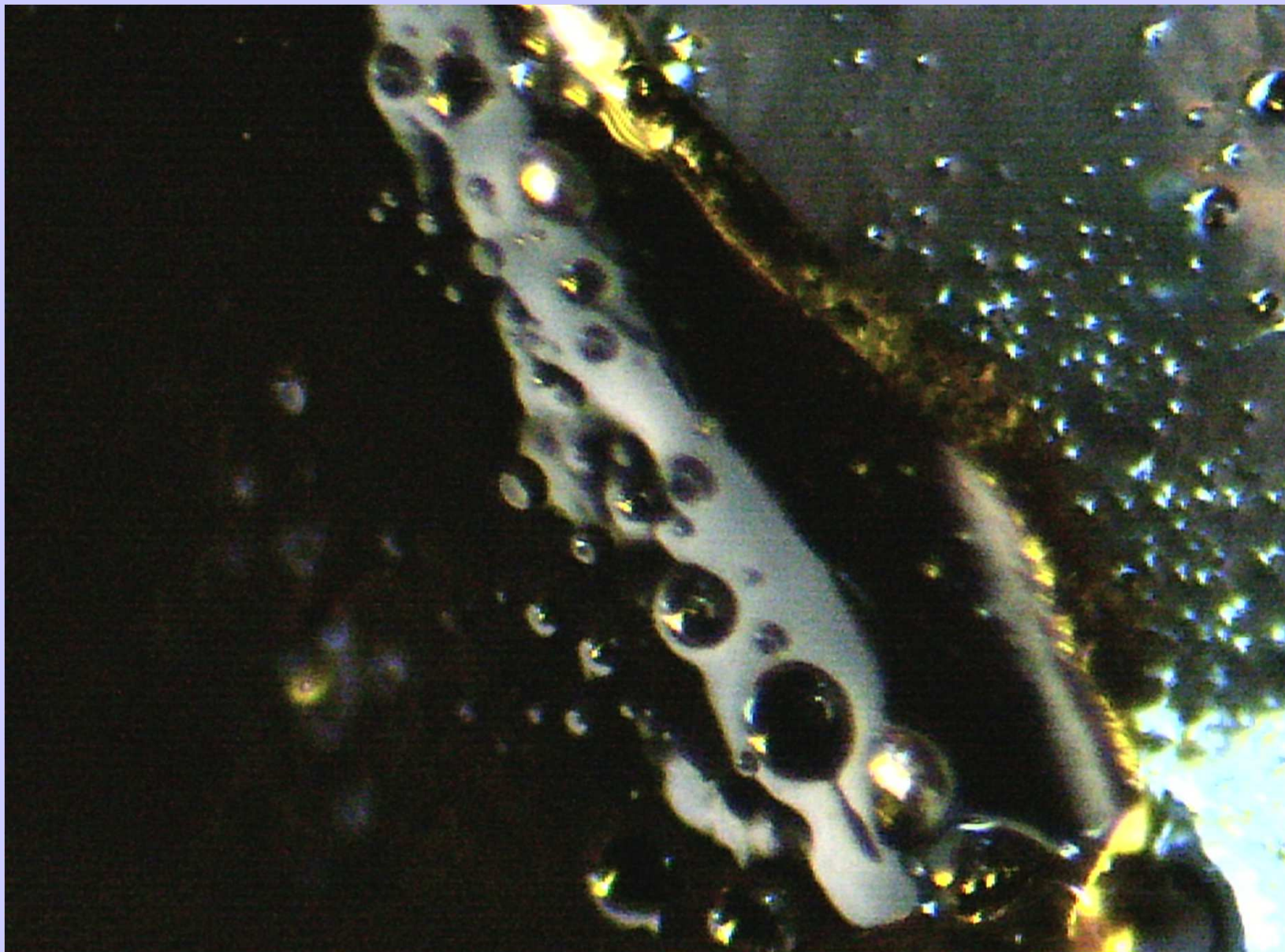


15 juuli ja 15 august 2014



Kuidas emulsioon laguneb?

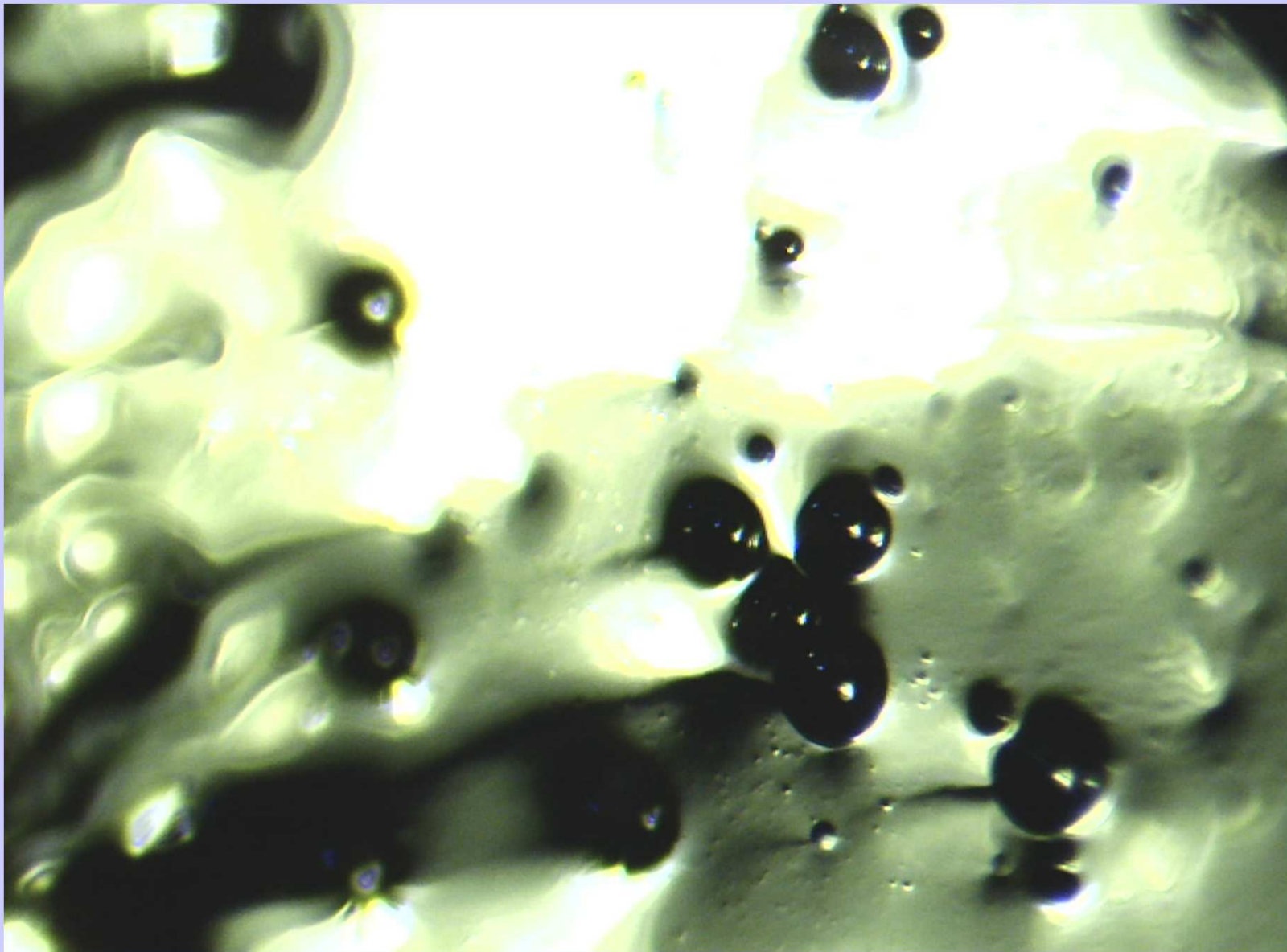
- Kuidas laguneb bituumeniks päikse käes ja sooja ilmaga üle +20 kraadi.
- Kuidas laguneb bituumeniks pilves ilmaga ja jahedamates tingimustes alla +15 kraadi.



15.10.2014

Pindamise tehnoloogiate teostamine

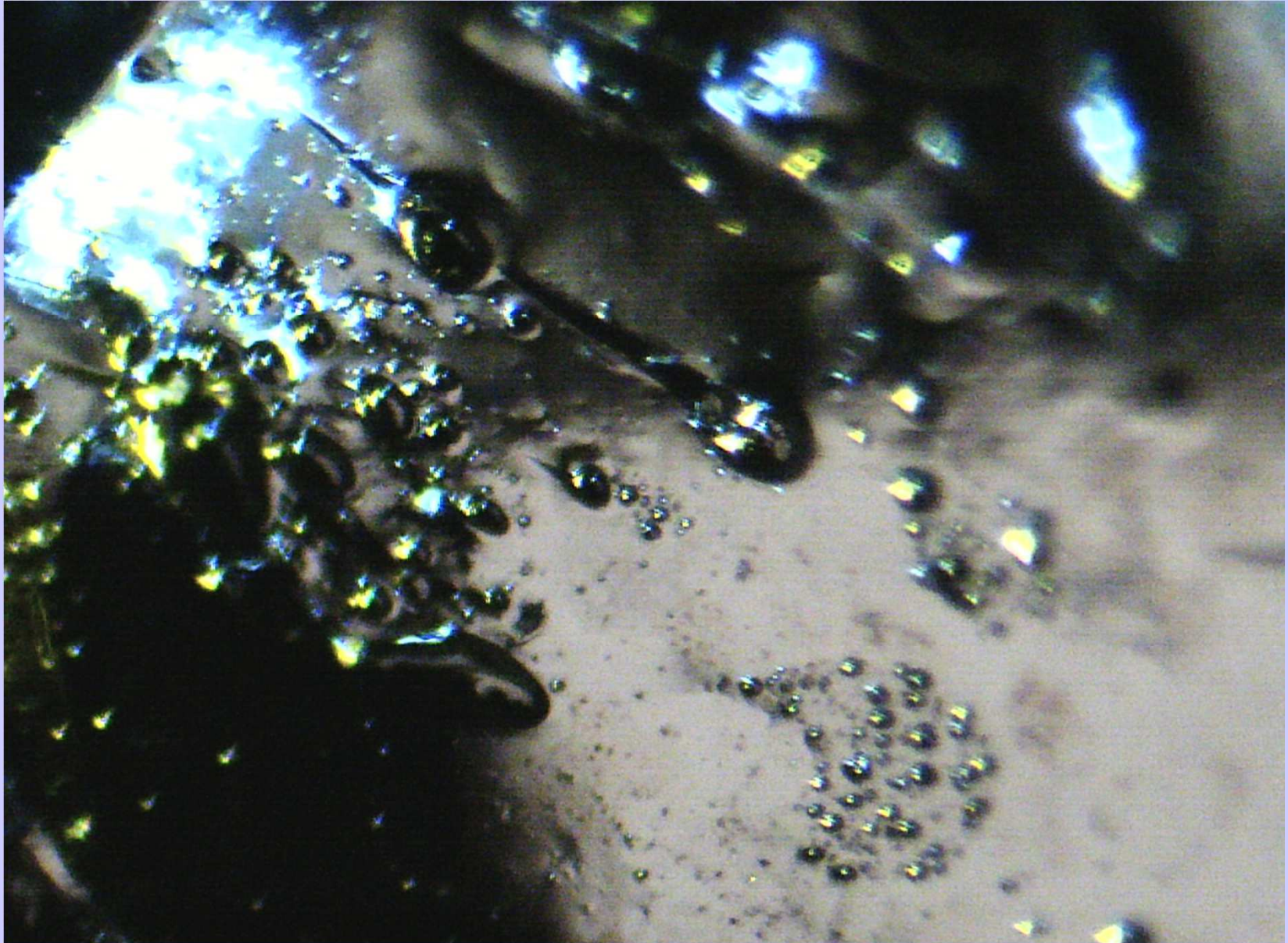
32



15.10.2014

Pindamise tehnoloogiate teostamine

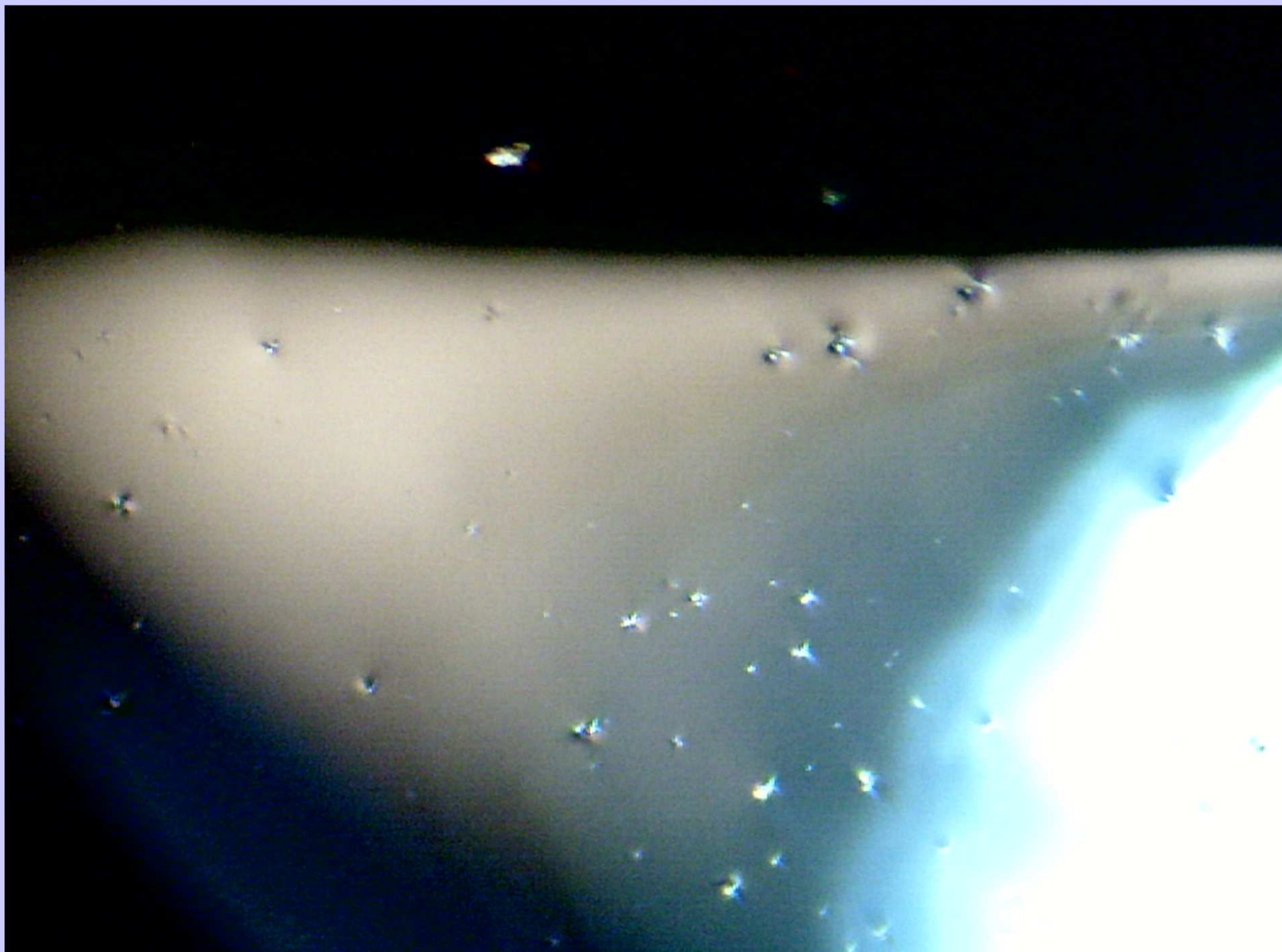
33



15.10.2014

Pindamise tehnoloogiate teostamine

34



15.10.2014

Pindamise tehnoloogiate teostamine

35

Fog seal

Mis see on?

- Lahja (bituumeni % alates 30%), aeglase lagunemisega bituumenemulsioon.

Milleks kasutatakse?

- Vanade asfalt katete immutamiseks, vananenud bituumeni uuendamiseks.
- Vähesese sideaine kulunormiga pindamiste ülekatmiseks.

Fog seal

Kuidas toimib?

- Asfaltkatete puhul imbub asfaldi pooridesse täites need värskelt uue bituumeni kilega, kaitstes sellega vee kahjuliku toime eest.
- Pindamiste puhul lisab kivi kinnitamiseks lisa sideaine koguse ja tekitab kivi ümber krae, mis oluliselt vähendab kivi irdumise võimalust.

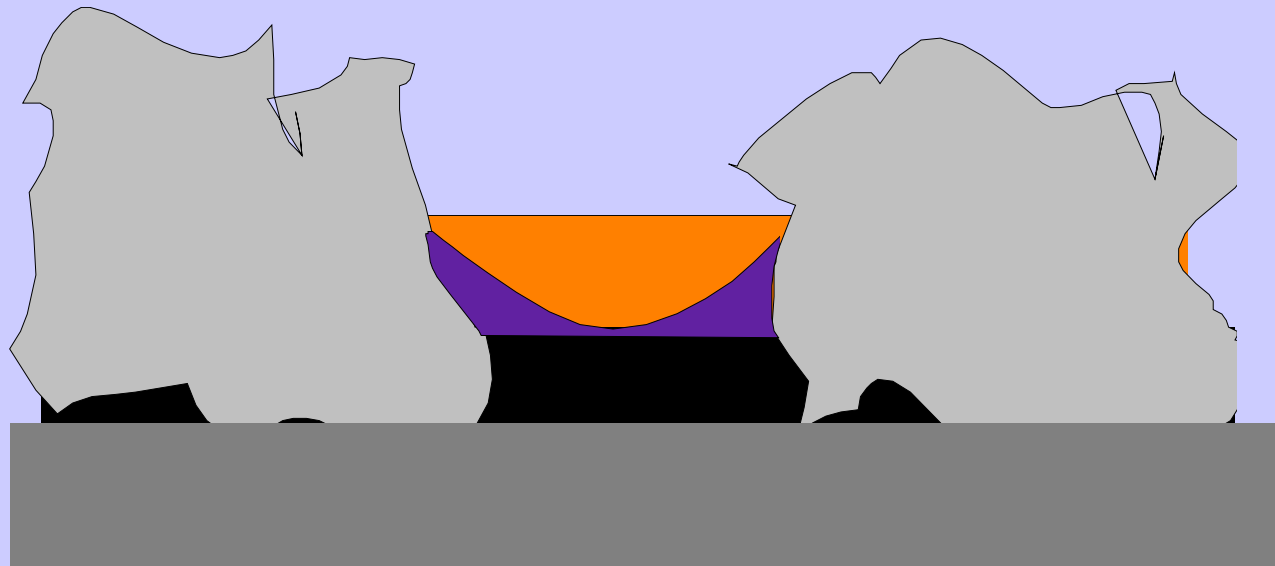


15.10.2014

Pindamise tehnoloogiate teostamine

38

Krae tekkimine killustiku terade
vahele peale fog seali.



Kate peale fog seali



15.10.2014

Pindamise tehnoloogiate teostamine

40



15.10.2014

Pindamise tehnoloogiate teostamine

41



15.10.2014

Pindamise tehnoloogiate teostamine

42

Tänu tähelepanu eest!
Loodetavasti see aitab teil
Eestimaa teedevõrgule parimaid
pindamistöid teostada.