

Ülevaade soojade asfaltsegude tehnoloogiatest

Aleksander Kaldas
ESTAL teabepäev 19.05.2015

Mõisted

- **WMA (= Warm Mix Asphalt) – soe asfalt**
- **LTA (= Low Temperature Asphalt)**
- **LEA (= Low Energy Asphalt)**
- **HMA (= Hot Mix Asphalt) – kuum(-tava) asf.**

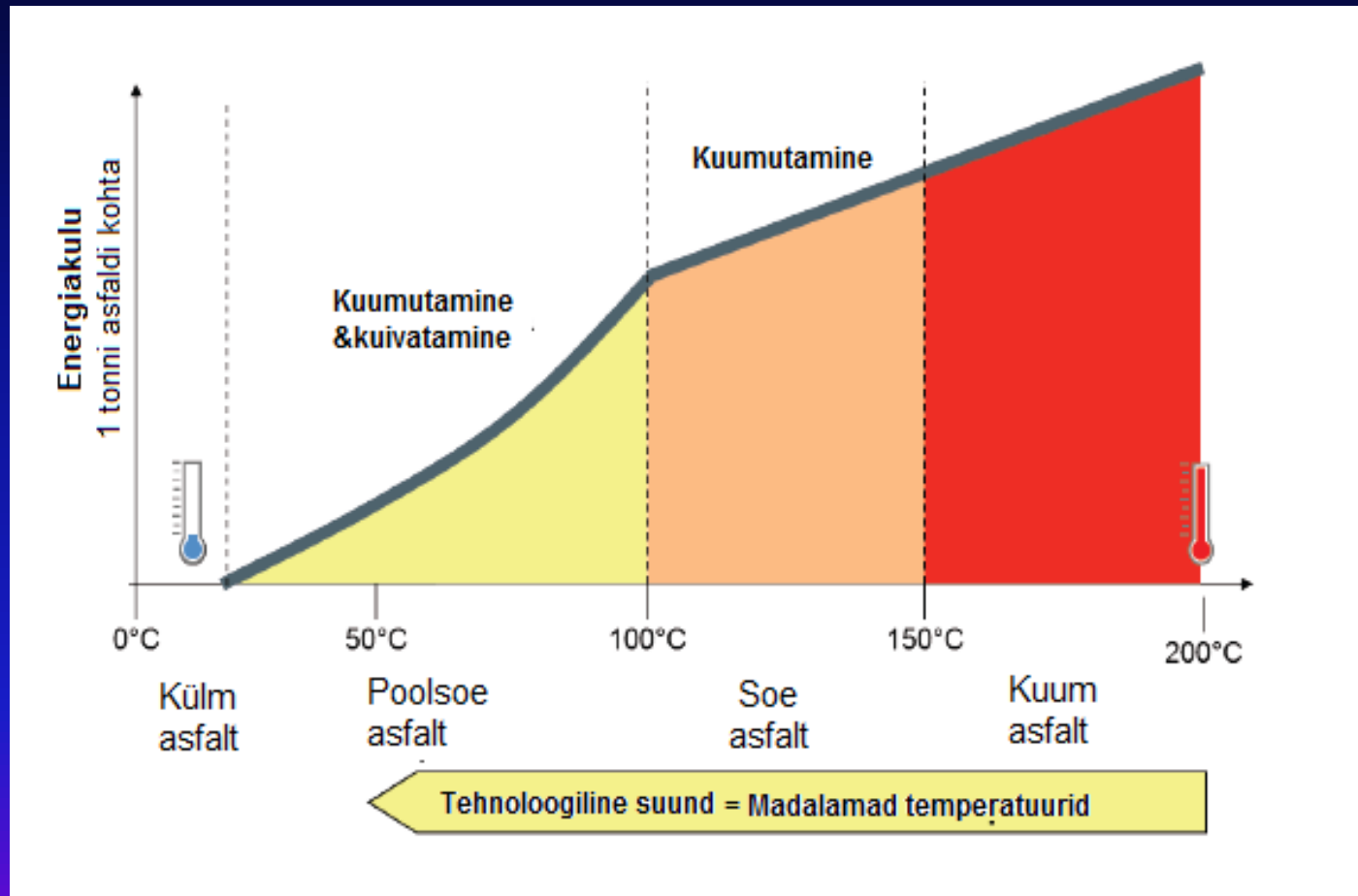
Ettekande sisu

- **Ajaloost**
- **Tutvustus**
- **Tehnoloogiad**
- **Omadused ja eelised**
- **Segude valmistamisest**
- **Kasutamine ja kogemused**
- **Kokkuvõte**

Ajaloost

- 1990-te lõpp: Saksamaa (MA ja lisandid) ja Norra (WAM-foam) katsetused
- 2000.a Eurasphalt & Eurobitumen 2. kongress
- EAPA dokumendid (2005,2009,2014)
- Kasutamise ja tehnoloogiate areng (USA, Prantsusmaa, Saksamaa, põhjamaad)

Segude klassifikatsioon t° järgi



WMA iseloomustus

- **KOOSTIS:** Tavaasfaldiga samaväärsed komponendid
- **TOOTMISE JA PAIGALDAMISE T°:** Vahemikus 100...140 °C
- **TEHNOLOOGIA:** Eripärad segu valmistamisel
- **HEAD KÜLJED:** Tootmisprotsessi keskkonnamõju leebem, energiamahukus väiksem

WMA tehnoloogiad

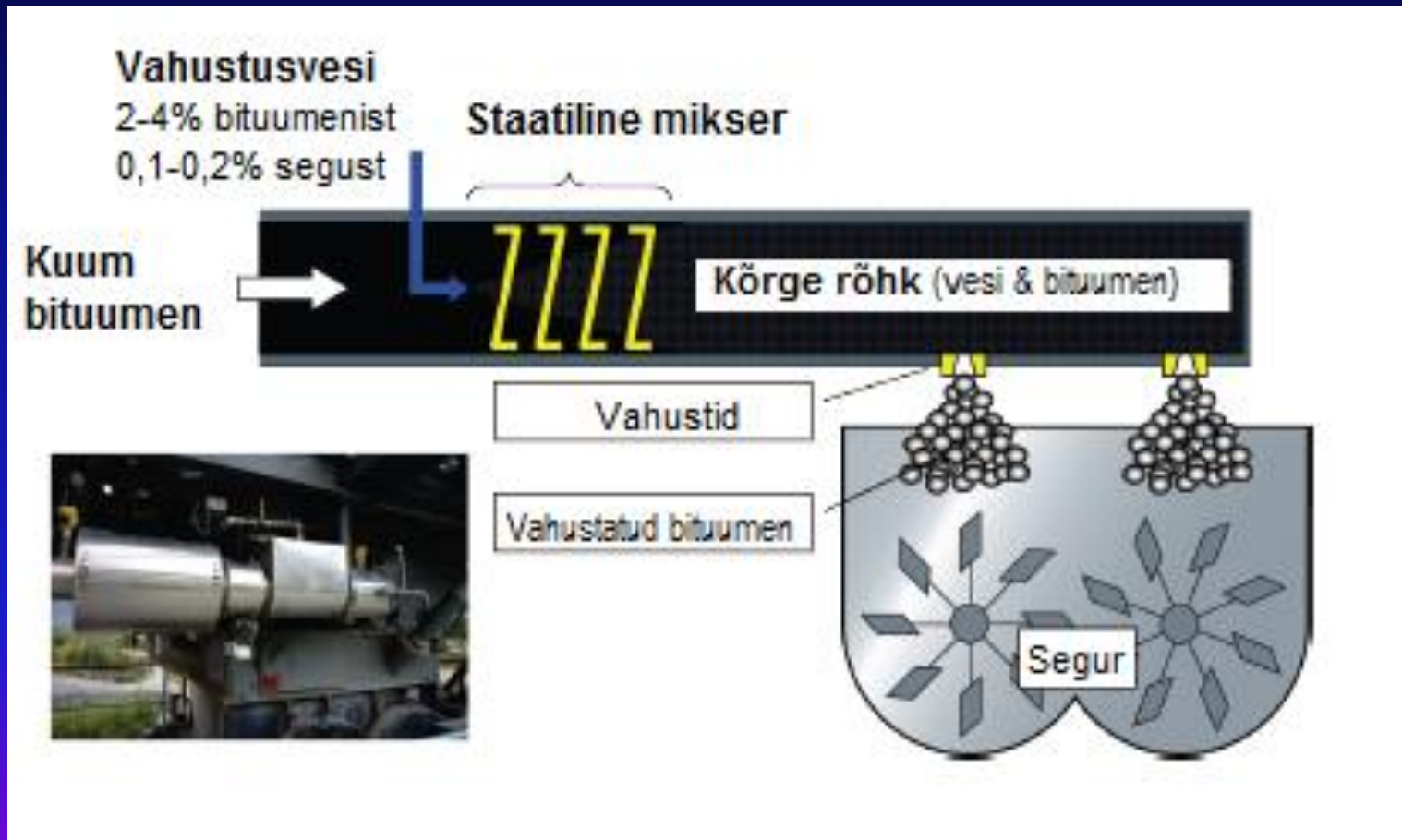
- Vahutehnoloogia (lisandina vesi, mineraalid)
- Sideaine viskoossuse vähendamine (orgaanilised lisandid)
- Nakke parendamine (keemilised lisandid)
- Kombineeritud tehnoloogiad

I. Vahutehnoloogiad (1)

Bituumeni vahustamiseks on kasutusel järgmised põhitehnoloogiad (12 või rohkem alaliiki):

- Vee pihustamine kuuma bituumenisse – nn „otsene meetod“
- Märja liiva kasutamine segus – „kaudne meetod“
- Mineraalsed lisandid (zeoliit) segule segamise käigus – „kaudne meetod“

I. Vahutehnoloogiad (2)



Vahutehnoloogiad (3)

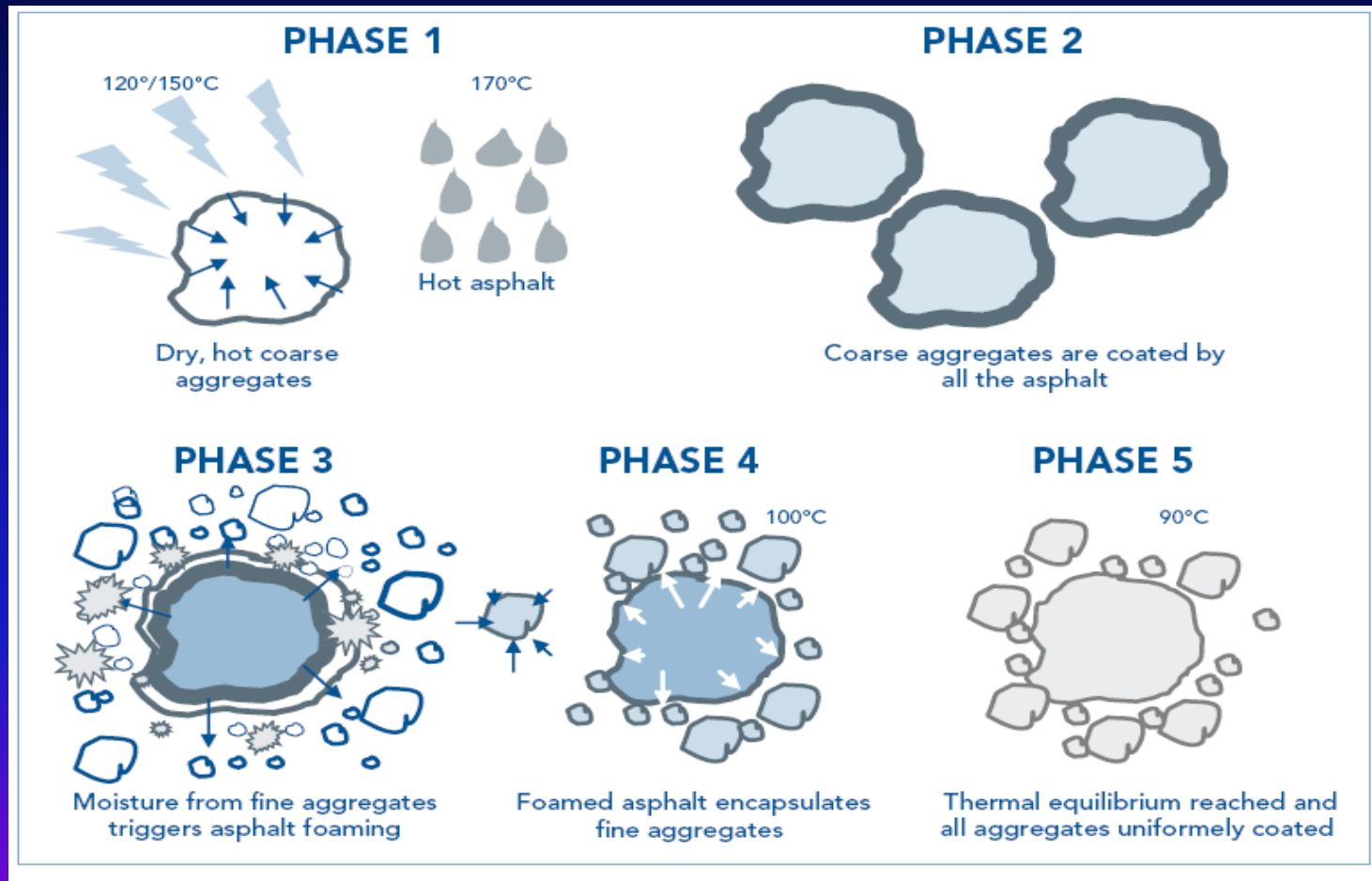
Zeoliit

- Zeoliit on alumiiniumsilikaadi kristallhüdraat – sisaldab kristallvett
- Segamise ajal kristallvesi aktiveerub
- Tekib bituumenvaht, mis tagab segu parema töödeldavuse
- Segu t° alanemine umbes 30°C



I. Vahutehnoloogiad (4)

LEA protsess



II. Viskoossuse vähendamine (1)

- **Orgaanilised lisandid (sasobit, asfaltaanB, licomontBS jt) – lisatakse segule koos mineraalmaterjalidega**

NB! Lisandid tagavad võimaluse töödelda segu ~30 °C madalamal temperatuuril, millega kaasnevad vastavad eelised

II. Viskoossuse vähendamine (2)

Orgaanilised lisandid :

- Orgaanilised lisandid on parafiinsed vahad või amiidid
- Lisatakse segule (või ka bituumenile)
- Võimaldavad alandada töötlemistemperatuuri 20...30 °C

Viskoossuse vähendamine (3)

Sasobit



Helvestena



Graanulitena

Viskoossuse vähendamine (4)

Licomont BS 100



Tööeldavuse parendamine (1)

Keemilised lisandid:

- On pindaktiivsed lisandid
- Kindlustavad (parendavad) nakke agregadi ja bituumeni vahel
- Kasutamise t°-vahemik 85...140 °C
- Võimaldavad alandada töötlemistemperatuuri vähemalt 30 °C
- Lisatakse sideainele

Tööeldavuse parendamine (2)

Keemilised lisandid:

- **AINED** – looduslikud või sünteetilised A-tüüpi zeoliidid (karkass-struktuuriga silikaadid), mis suudavad absorbeerida ja vabastada vett
- **OLEK** – valge või kollakas pulber
- **ISELOOMULIK NÄITAJA** – pooride suurus (2...5 Å)

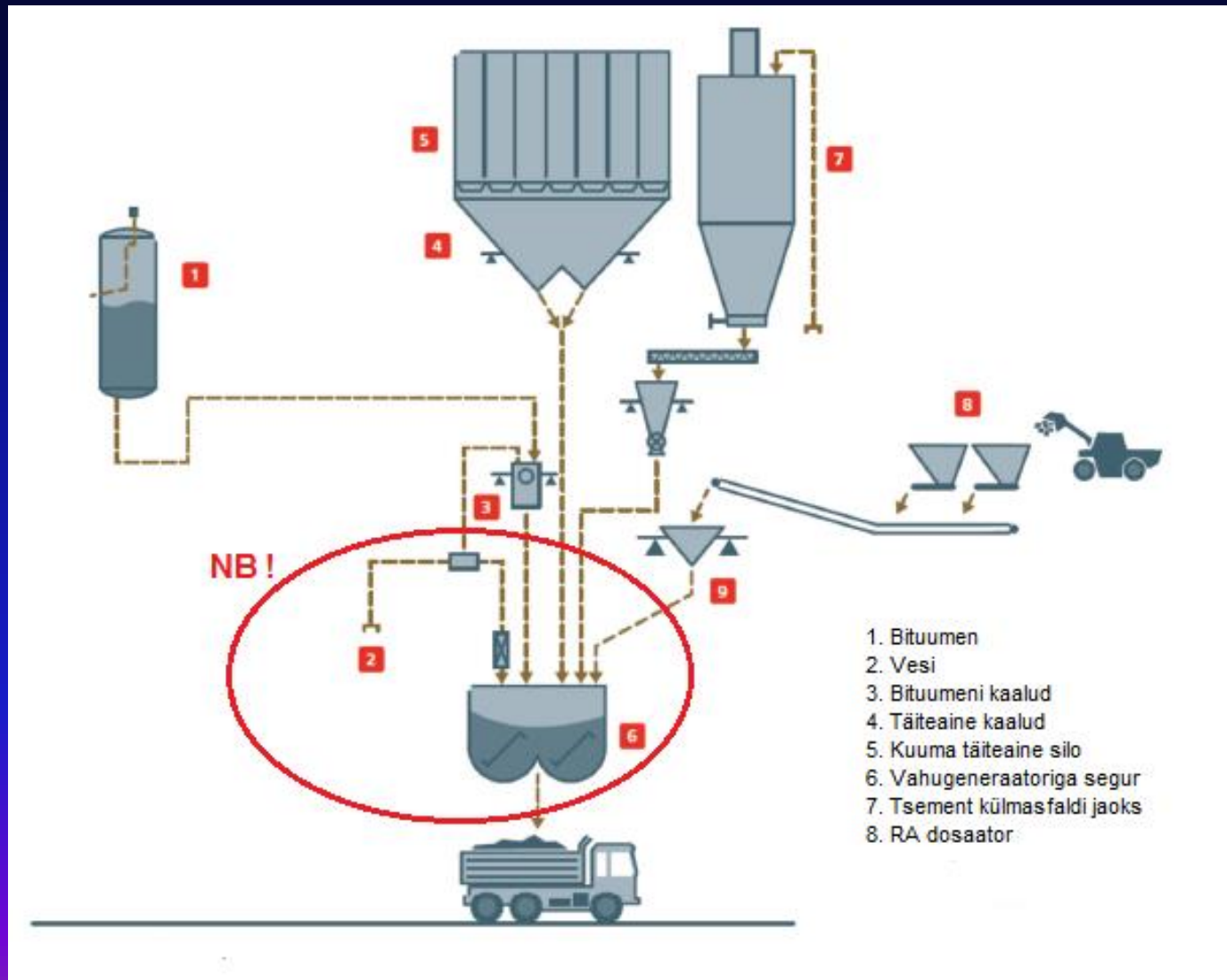
Keskmine lisandite määr

TEHNO- LOOGIA	LISAND	KUUHU	~ LISANDEID	
			massi %	kg/t
Vahu-	vesi	bituumen	2 (bit)	1
Vahu-	zeoliit	segu	0,3 (segu)	3
Org. lis.	sasobit jt.	segu	2...4 (bit)	1...2
Keem. lis.	rediset jt.	bituumen	0,3...0,5 (bit)	0,15...0,25

Segu tootmine

- Sobivad olemasolevad tehased
- Lisaseadmed
- Protsessi täpsus (doseerimine, temperatuurid)
- Kvaliteedi kontroll

Segu tootmine vahtbituumeni baasil



WMA eelised (1)

- **Töölised:** Töökoha t° madalam , gaase ja lõhnu vähem. Rusikareeglina väheneb heitgaaside hulk umbes 50% võrra temperatuuri vähendamise iga 12° C kohta. Päästude mahu vähenemine tähendab nii ärritajate kui vähiriski vähenemist
- **Keskkond:** Energiasääst (~20%) ja heitmete hulga vähenemine (aur, aerosoolid, heitgaasid CO₂, NO₂, SO₂, VOC, PAH– tehases & objektil) , väheneb „süsiniku jalajälg“

www.gisbau.de/bitumen.html

WMA eelised (2)

- **Segu valmistamine:** Seadmete kulu väheneb; aeglustub sideaine kalgistumine tootmisprotsessi käigus; täielik ühildumine RAP kasutamisega
- **Segu paigaldamine:** Laotamine madalamal t° -l – ehitushooaeg pikeneb; pikem veo-kaugus võimalik. Segu töödeldavus parem; Vananemine aeglustub. Karakteristikud stabiilsemad; Võimalik lisada 50% ja rohkem RAP.

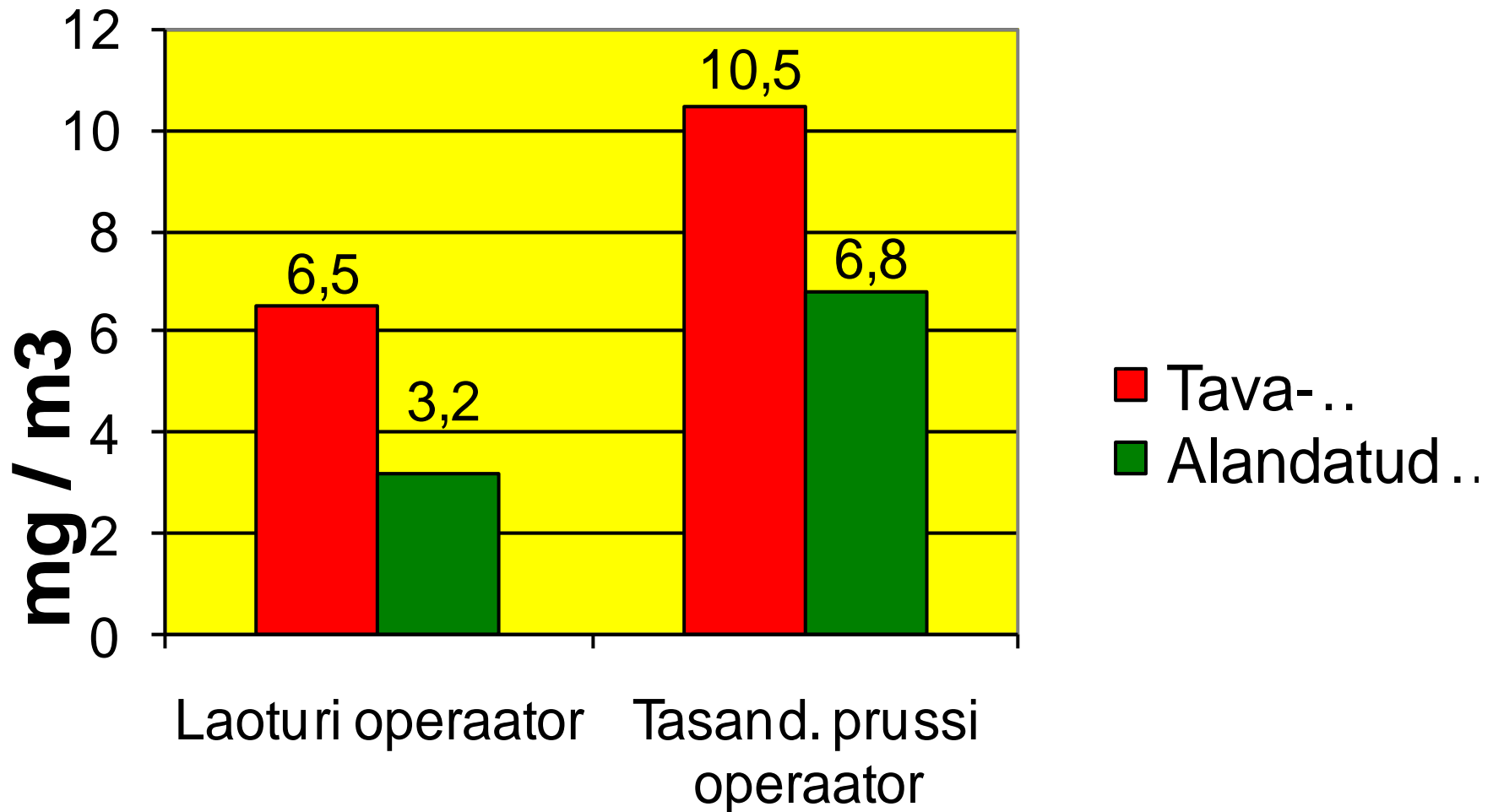
WMA eelised (3)

- **Majandus:** Segamistemperatuuri alandamisel 30...35° kütteõli sääst 0,8 ltr./t

- **Poliitika:** Kyoto protokoll

(Kyoto protokoll on kliimamuutuste raamkonventsiooni rakendusakt, mis võeti vastu osapoolte kolmanda konverentsi raames 11.12.1997.a Jaapanis, Kyotos. Protokoll seab eesmärgiks vähendada kasvuhoonegaaside heitkoguseid Lisas loetletud 39 riigis aastatel 2008-2012 5% võrreldes aastaga 1990. Eesti ratifitseeris Kyoto protokoll 3. septembril 2002. aastal

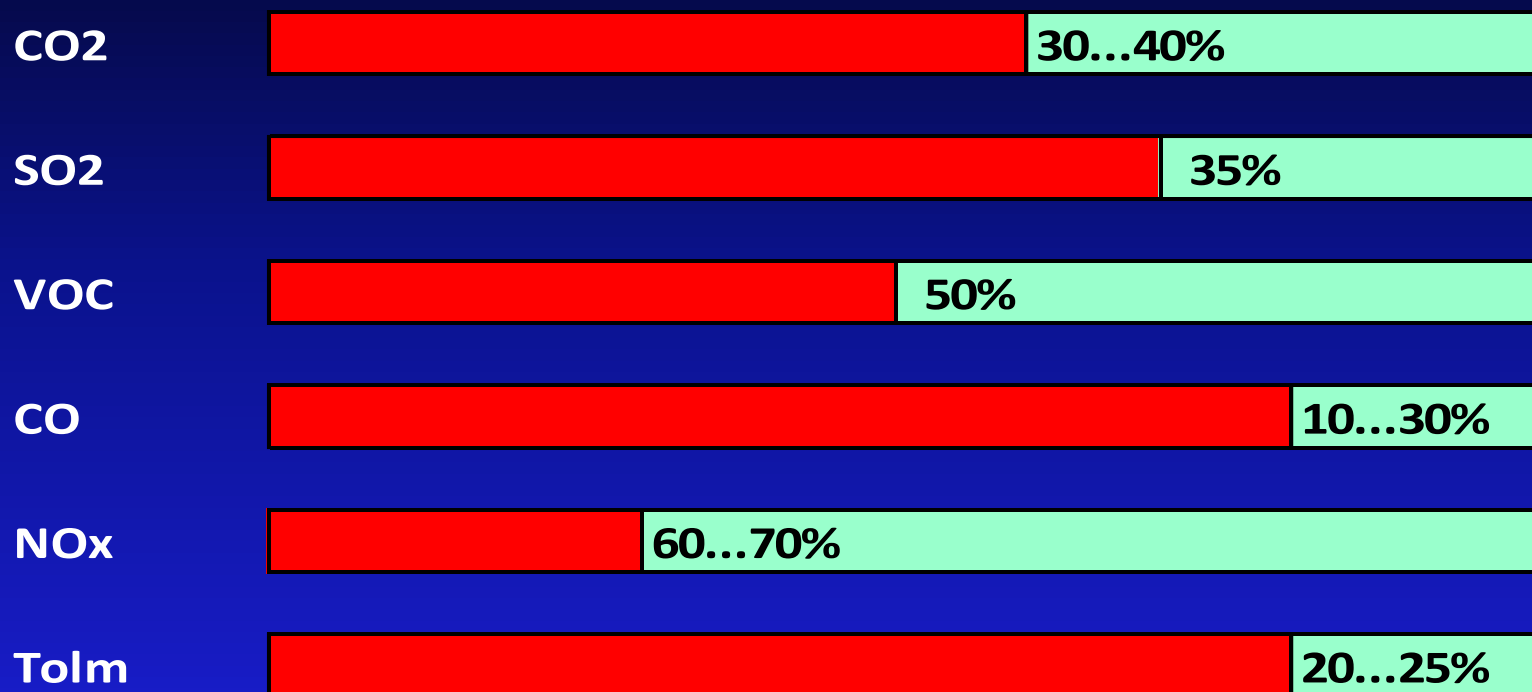
Heitmete hulga võrdlus



Emissioonide vähenemine (NAPA raport)

Emissioon	Norra	Itaalia	Holland	Prantsusmaa
CO ₂	31,5	30...40	15...30	23
SO ₂		35		18
VOC		50		19
CO	28,5	10...30		
NO _x	61,5	60...70		18
Tolm	54	25...55		

Emissioonide vähenemine (EAPA)



Märkused: 1. Vähenemine uurimisandmetel võrreldes HMA-ga
2. VOC = volatile organic compound
(lenduvad orgaanilised ühendid)

Mõned varjuküljed

- **Teoreetiline taust:**

Uurimistempo ja -maht eri maades ebaühtlane; seni pole olnud võimalik pikaajaline seire.

Füüsikalised&mehaanilised omadused võrdluses HMA-ga vajavad ikka veel tõestamist

- **Majandus:**

Tehnoloogilised lisakulutused (sisseseade ja lisandid) tõstavad hinda. Kasutajate-maade majanduslik ebavõrdsus

- **Tootmine:** Segamistsükkel pikem; tehaseid vaja modifitseerida. Mineraalmaterjali ja sideaine nakke parandamiseks vaja täiendavaid lisandeid

Soe asfalt ja eurostandardid

Vastuolusid kehtivate eurostandarditega
(EN 3108-1 kuni -7) ei ole

- Normeeritakse segu max t°,
min t° ei normeerita
- Väljastamise t° deklareerib tootja

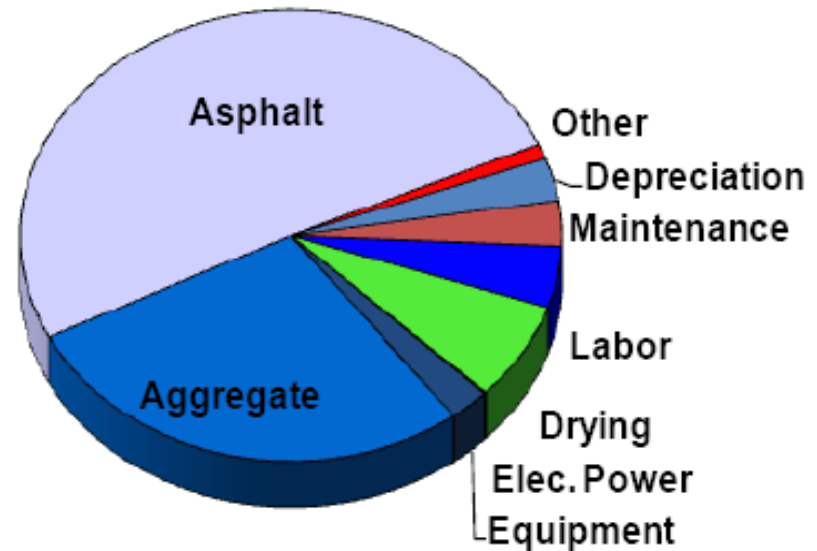
WMA kasutamine 2013. a

MAA	SEGUTOODANG (mln t)	Sellest WMA (mln t)	OSAKAAL (%)
Tšehhi Vabariik	5,4	0,03	0,6
Taani	3,7	0,12	3,2
Prantsusmaa	35,4	3,55	10
Saksamaa	41,0	Pole andmeid	
GB	19,2	1,00	5,2
Ungari	2,7	0,02	0,7
Leedu	1,3	Pole andmeid	
Holland	9,7	0,06	0,6
Norra	6,4	0,38	5,9
Hispaania	13,2	0,09	0,7
Rootsi	7,6	0,50	6,6
Šveits	4,8	0,87	18,1
Rumeenia	4,1	0,20	4,9
USA	318	69,00	21,7
Jaapan	49,9	0,15	0,3
Lõuna-Aafrika	5,5	0,15	2,7

Segu tootmiskulud (NAPA)

Mix Production Costs

Depreciation	\$1.24
Maintenance	\$1.13
Labor	\$1.79
Energy/Drying	\$2.87
Electric Power	\$0.04
Equipment	\$0.97
Aggregate	\$11.27
Asphalt	\$20.57
Other	\$0.44
Total	\$40.31



Teiste maade kogemused

- EAPA toob esile (Norra, Prantsusmaa, Rootsi, Šveits, Taani, Tšehhi, Türgi)
- USA – teistest oluliselt ees
- Šveits (WMA osakaal 2013.a – 18%)
- Leedu (katsetused alates 2008.a)

USA

AASTA	SEGUTOODANG (mln t)	WMA (mln t)	WMA (%)
2009	325	15	5
2010	326	37	11
2011	332	62	19
2012	324	77	24
2013	318	69	22

(Tehnoloogiliselt – ligi 90% vahutehnoloogiad)

Šveits

- Valmistatakse ette WMA standardeid
- WMA osakaal segutoodangus – 18 %
(2013 %)
- Peamiselt vahutehnoloogiad
- Propaganda ja reklaam

Leedu

- **Katsetööd ja uuringud alates 2008.a**
- **Tehnoloogiliselt – katsed mitmesuguste lisanditega**
- **Arengutempo tagasihoidlik**

Mis sünnib meil kodus?

- ESTAL ülevaatetöö „Soojade asfaltsegude kasutuskogemused Euroopas ja soovitused Eesti jaoks“
- Küsitlus teabe saamiseks asfaldi- ja teedesektori arvamuse kohta

Kokkuvõte küsitlusest

- Eesmärk – olukorra hindamine
- Laekunud 9 ankeeti, vastused seinast seina
- Informeeritus (ammu/hiljuti; hea/puudulik)
- WMA-st ei räägita / räägitakse väga harva
- Ollakse huvitatud või peetakse perspektiivikaks
- Rakendada kõik abinõud
- Tänud neile, kes saatsid ka kommentaarid

A photograph of an industrial facility, likely a water treatment plant, featuring several large white cylindrical silos, a complex network of pipes, and a conveyor system. The scene is set against a cloudy sky and a green lawn in the foreground.

SOOJAD TÄNUD !

19.05.2015

Aleksander Kaldas. ESTAL WMA
teabepäev

37

