



# Kaldblandað malbik 100% endurunnið

Malbikunarstöðin Hlaðbær Colas hf í samstarfi við  
Arnardal sf og Vegagerðina





# Kaldblandað malbik 100% endurunnið

- Bakgrunnur verkefnis
- Kaldblöndun
- Þróun aðferða fyrir 100% endurunnið efni
- Framkvæmd og niðurstöður
- Ávinningur umhverfis og hagrænn
- Framtíðarsýn

# Bakgrunnur verkefnisins

- Mikið magn af upprifnu og fræstu malbiki fellur til um allan heim
- Hér á landi er nýlega farið að benda fyrirtækjum á að losa malbik til endurvinnslu og banna förgun með öðrum hætti
- Hlaðbær Colas hefur tekið á móti malbiksafgöngum um árabíl og hóf endurvinnslu fyrst fyrir um 15 árum



Óendurunnið malbik

# Bakgrunnur verkefnisins

- Endurunnið malbik hefur verið nýtt að hluta, til framleiðslu á heitblönduðu malbiki
- Við efnahagshrunið féll markaður fyrir malbik saman og er enn í dag minni en helmingur þess sem eðlilegt verður að teljast
- Við þessar aðstæður safnast upp mikið af endurunnu efni og leitað var leiða til að nýta það



Endurvinnsla í gangi

# Endurunnið malbik



# Kaldblöndun

- Kaldblandað malbik er samheiti yfir fjölda vörutegunda sem hafa verið notaðar um allan heim í áratugi
- Bindiefnið er oftast bikpeyta og notuð eru ný steinefni
  - Kaldblönduð burðar- og slitlög
  - Þunn slitlög eins og Ralumac og Slurry seal
  - Festun (ný steinefni að hluta)



Kaldblöndunarstöð

# Kaldblöndun

- Kaldblöndun malbiks er algeng og tæknin vel kunn
- Verið er að þróa tæknina fyrir kaldblandað 100% endurunnið malbik
  - Frakkland 2009
  - Sviss 2009 og 2010
- Hráefnið er 100% endurunnið malbik í stað nýrra steinefna
  - Inniheldur 5-6% bindiefni
- Bikþeyta, 64% bikinnihald hægbrotandi
  - Bætir við 1,5-2,5% af biki til viðbótar

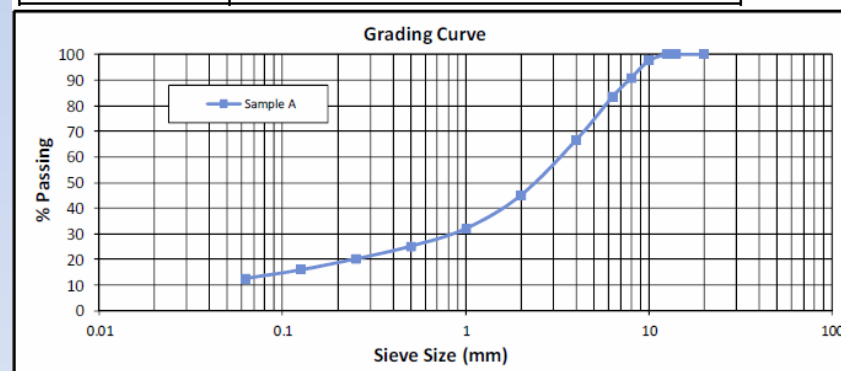


Kaldblandað malbik

# Þróun aðferða og rannsóknir

- Í verkefninu fólst að þróa aðferðir til að blanda og leggja kalt malbik á hagkvæman hátt með tækjum sem til eru hér á landi og gera slitlag fyrir íslenskar aðstæður
  - Kornakúrfa
  - Bikinnihald
  - Rakastig
  - Tegund bikpeytu
  - Þakning
  - Styrkur
  - Vatnsnæmiþróf

Sieve Size (mm)	Weight Retained (g)	% Retained	% Passing
20	0	0.0	100
14	0	0.0	100
12.5	0	0.0	100
10	38.7	2.5	98
8	105.8	6.7	91
6.3	118.2	7.5	83
4	264	16.7	67
Passing 4.0 mm	<b>861.5</b>	54.6	
Riffled to:	<b>861.5</b>		
2.00	339.4	21.5	45
1.00	205.3	13.0	32
0.500	108.4	6.9	25
0.250	78	4.9	20
0.125	68	4.3	16
0.063	52	3.3	12.6
Pan	10.4	12.6	
Difference =	0.0		





# Þróun aðferða og rannsóknir

- Undirbúningsrannsóknir voru gerðar hér á landi og á Írlandi hjá Atlantic Bitumen
- Dæmi um niðurstöður
  - Kornakúrfa er 0/11 mm
  - M.t bikinnihald 6,1%
  - Rakastig 4,1%
  - Stiffness Modulus með aðeins 1,5% bikþeytu 1593 Mpa
  - Vatnsnæmipróf, Duriez Ratio 0,63

Valið var að nota dæmigerða hægbrotnandi bikþeytu sem notuð hefur verið hér á landi við kaldblöndun (hreinna steinefna)

Container	Binder Content (%)	Moisture Content (%)
A	5.5	3.6
B	6.0	4.1
C	6.8	4.7

Table 1: Binder content and moisture content of RAP material

Emulsion	Stiffness Modulus at 20 °C (MPa)	Duriez Wet Strength (kN)	Duriez Dry Strength (kN)	Duriez Ratio
Grave 2000L	1593	20.9	33	0.63
Grave 2005 SBP	891	18.5	29.3	0.63
Grave W5+Peral 417	1038	15.9	28.8	0.55
Grave 2000 Ethon Diamine	1265	15.3	29	0.53

Table 1 – Results of Stiffness Modulus and Water Sensitivity Tests

# Þróun aðferða

- Arnardalur sf sem hefur áratuga reynslu af kaldblöndun var fengið til samstarfs en fyrirtækið á kaldblöndunarstöð
- Haustið 2011 – fyrsta efnið blandað
  - Lagt út með hefðbundnum malbikunarvélum
  - Valtað varlega með stáltromluvöltum
  - Yfirsprautað með bikþeytu vorið eftir (250 gr/m<sup>2</sup>)
- Kjarnaborað - kjarnar þéttir
- Þjöppumælt - Troxler



Útlögn á kaldblönduðu malbiki

# Framkvæmd og niðurstöður

- Árið 2012 kom Vegagerðin til samstarfs
  - Rannsóknarstyrkur
  - SV svæði ákveður að leggja á km kafla á Krýsuvíkurvegi
  - Grindavíkubær pantar nokkra km af göngustígum
- Endanleg uppskrift bikþeytu ákveðin
- Blöndun ákveðin 3,5% af bikþeytu í 100% RAP



Vegagerðarmenn á vettvangi

# Niðurstöður

- Framleiðsla og útlögn gekk vel
- Efnið áferðarfallegt og lokað
- Þarf nokkurn tíma í hlýju veðri til að taka endanlegan styrk
- Yfirsprautað í Krýsuvík
- Sýni send til Írlands



Göngustígur í Grindavík



## Krísuvíkurvegur

Um það bil 1 km kafli norðan við Seltún



## Krísuvíkurvegur

Um það bil 1 km kafli norðan við Seltún



# Ávinningur

## Umhverfi

- Endurnýting hráefna/ekki þarf að farga efni
- Verndar náttúrulegar auðlindir
- Orkusparnaður (vegna framleiðslu og flutninga)
- Miklu minni CO<sub>2</sub> losun
- Ekki mengandi efni og má endurnýta aftur og aftur

## Efnahagslegur

- Lækkar hráefniskostnað
  - Steinefni úr námum (allt að 100% sparnaður)
  - Bik og olíur (allt að 60%)
- Lækkar orkukostnað
  - Allt að 50% miðað við heitt malbik
- Dregur úr flutningskostnaði
- Ódýrt slitlag



Göngustígur í Grindavík - yfirborð





## Krísuvíkurvegur, yfirsprautun

Um það bil 1 km kafli norðan við Seltún

**Takk fyrir**

