

Processes and Modeling of Non-Exhaust Vehicular Emissions in the Capital Region

Brian C. Barr, MS í jarðvísindum, Háskóla Íslands

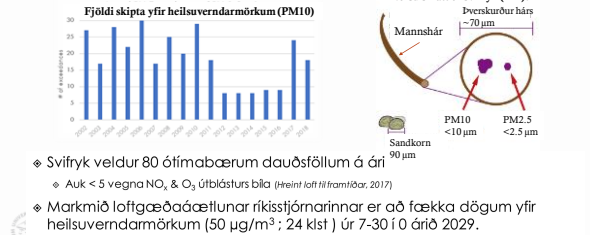
Leiðbeinendur:
Þröstur Þorsteinsson, Prófessor í umhverfis- og auðlindatræði, Háskóla Íslands
Hrund Ólöf Andradóttir, Prófessor í umhverfisverkfræði, Háskóla Íslands
Sigurður Erlingsson, Prófessor í byggingarverkfræði, Háskóla Íslands



Brian Barr, MS.

1

Kveikja rannsóknar



- ◆ Svifryk veldur 80 ótímabærum dauðsföllum á ári
 - ◆ Auk < 5 vegna NO_x & O₃ útblásturs bíla (Þeint loft til framtíðar, 2017)
- ◆ Markmið loftgæðaaðætlunar ríkisstjórnarinnar er að fækka dögum yfir heilsuverndarmörkum (50 µg/m³; 24 klst) úr 7-30 í 0 árið 2029.

2

Uppruni svifryks í Reykjavík

50% af PM₁₀ göfuryk (vega-, dekkja- og bremsuslit auk salts)

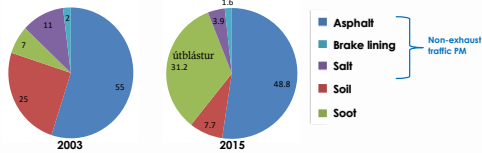
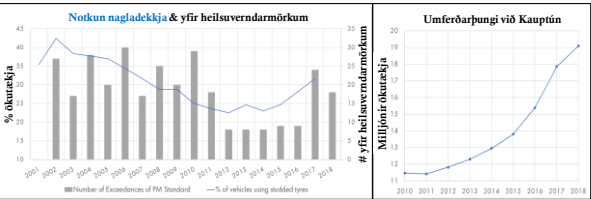


Figure 1 - Sources of PM in Reykjavik
preliminary, 2013; Hróðsson & Þorsteinsson, 2017; Skoldstfr et al., 2003).



3

Nagladekkjanotkun og fjöldi daga yfir heilsuverndarmörkum



- ◆ Miklum árangri var náð á fyrsta áratugi aldarinnar að draga úr nagladekkjanotkun
- ◆ Veldishækkun í nagladekkjanotkun og fjöldi farartækja á götum síðan 2013

4

Markmið rannsóknar

- ◆ Að leggja mat á:
 - ◆ Hvað ræður mestu í því að ryk vegna umferðar losni í andrúmsloft
 - ◆ Skilvirgni mismunandi mótvægiságerða til að ná langtíma markmiði íslenskra stjórnvalda (0 skipti yfir mörkum)

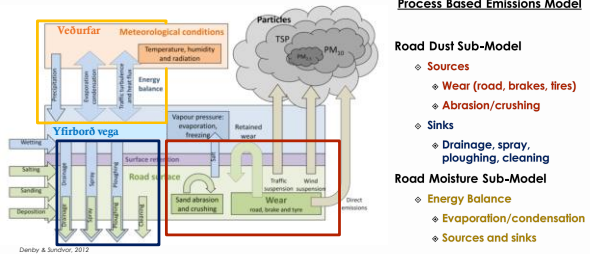


Minna af þessu!



5

NORTIP Non-exhaust Road Traffic Induced Particle emission modelling



6

Líkanhermanir í Kaupúni Garðabæ

- ◆ Inntaksgögn:
 - ◆ Umferð [52 þúsund farartæki á dag; 7.9% heavy duty; 82 km/hr]
 - ◆ Veðurfar (lofthiti, vindur, rak, rigning)
 - ◆ Götuaðstæður (hitastig og leiðni slitlags)
 - ◆ Götubjónusta (snjómokstur, þríf, götubíding)
 - ◆ Samanburðargögn: Loftgæði frá GRENSÁS





7

Niðurstöður: 15. okt 2017- 1. maí 2018

NORTRIP líkanið tímasetti vel gráa daga þegar svifryk fór yfir heilsuverndarmörk

Daily PM₁₀ (µg/m³)

Excludes interference from New York's fireworks

Road Dust Generation (g/m²)

Excludes resuspended dust

Vor rykdagar
Á þunum dögum eftir að snjóla leysir

Heilsuverndarmörk (50 µg/m³ PM₁₀)



8

Næmnigreining

◆ Nagladekkjanotkun er lang veigamesti þátturinn í myndun svifryks frá umferð á höfuðborgarsvæðinu.

Category	Scenario	Δ Maximum daily PM ₁₀ (µg/m³)	Δ Average PM ₁₀ (µg/m³)	Δ HSL exceedances (days)
Baseline Simulation	Unchanged (46% Max)	104	21	20
Hlutfall bíla á nagladekkjum	40% Max	-11	-2	-4
	35% Max	-21	-4	-7
	30% Max	-30	-6	-10
	25% Max	-39	-7	-16
	15% Max	-58	-10	-20
	0% (studded tires banned)	-80	-16	-20
Færkun farartækja	-5%	-4	-1	-2
	-10%	-7	-2	-3
	-15%	-11	-3	-5
	-20%	-15	-4	-6
Lækkun hámarks hraða	-5%	-2	-1	-1
	-10%	-4	-2	-2
	-15%	-6	-3	-4
	-20%	-9	-4	-6
Traffic Composition	No heavy-duty vehicles	0	-2	-2

← Mest 15% bílafótaða má vera á nögnum til að ná 0 skiptum yfir mörkun



10

Aðrir áhrifavaldar

- ◆ Vegraki er mikilvægasta veðurbreytan varðandi myndun, eyðingu og upphýrlun svifryks.
- ◆ Sterk tengsl eru á milli loftraka og úrkomu sem bendir til þess að spá megi fyrir um svifrykstoppa.
- ◆ Vegþjónusta, eins og sóltun og skolon.
- ◆ Líkanið gefur til kynna að götubvottur sé óskilvirk aðferð, sem er í ósamræmi við erlenda reynslu og rannsóknir, og því þarf að skoða þennan þátt í frekara framhaldi.
- ◆ Tegund vegfyrirborðs.



11

Mótvægisaðgerðir

Skammtíma

Lækka hraða

80 → 70

Minnka umferð

Bleyta / rykbíndi

Langri tíma

Færka nagliðum dekkjum

Nota sterkari yfirborð?



12

Samsettar skammtímaaðgerðir

Mitigation Scenario	Goal	Possible Measures	Target Traffic Volume Reduction	Target Speed Reduction	Target Studded Tire Usage	Average PM ₁₀ Reduction	Total HSL Exceedances
Aggressive - Short Term	Reduced intensity of PM ₁₀ Episodes	- Only odd-even license plates may drive - Temporary speed limit reduction - Free public transport offered - Road wetting during dry periods	50% reduction during predicted high-risk periods	15 km/h (temporary)	Unchanged	52% during episodes, 44% overall	2
Moderate - Short Term	Reduced intensity of PM ₁₀ Episodes without great effect on driving habits	- Mild, temporary speed limit reductions - Free public transport offered - Road wetting during dry periods	10% reduction during predicted high-risk periods	10 km/h (temporary)	Unchanged	35% during episodes, 33% overall	5

Tafla 5.1 í Meistararitgerð



13

Samsettar langtímaaðgerðir

Mitigation Scenario	Goal	Possible Measures	Target Traffic Volume	Target Speed Reduction	Target Studded Tire Usage	Average PM ₁₀ Reduction	Total HSL Exceedances
Aggressive - Long Term	Zero traffic related PM ₁₀ exceedances by 2029	- Improvement of public transportation system - Ban on shudded tire usage	Target 15% reduction overall	Unchanged	Target 20% maximum	50% overall	0
Moderate - Long Term	Reduced Generation of PM ₁₀ without great effect on driving habits	- Improvement of public transportation - Permanent speed limit reductions - Reduction in shudded tire usage	Target 10% reduction overall	10 km/h (permanent)	Target 25% maximum	49% overall	2
Road Resurfacing with shudded tire & traffic volume reductions	Reduction of PM ₁₀ generation	- Resurfacing of main roads using asphalt with more wear resistant asphalt - Reduction in shudded tire usage	Target 10% reduction overall	Unchanged	Target 25% maximum	63% overall	0

Tafla 5.1 í Meistararitgerð

14

Acknowledgements

- ◆ The Icelandic Road and Coastal Administration (Vegagerðin) for providing funding, data, and support:
 - ◆ Bjarni Már Gauksson
 - ◆ Nicolai Jónsson
 - ◆ Björn Jónsson
 - ◆ Friðleifur Ingi Brynjásson
 - ◆ háfr Ingason
- ◆ The Environmental Agency of Iceland (Umhverfisstofnun)
 - ◆ Marína Stefán
 - ◆ Ragnhildur G. Finnbjörnsdóttir
 - ◆ Þorsteinn Jóhannsson
- ◆ The Icelandic Meteorological Office (Veðurstofa Íslands)
 - ◆ Þórunna Pálsdóttir
- ◆ EFLA Consulting Engineers
 - ◆ Elín Ríta Sveinbjörnsdóttir
 - ◆ Sigurður Örn Jónsson
 - ◆ Bergþóra Kristínisdóttir
- ◆ Samráð
 - ◆ Guðlaugur Jónsson

Takk fyrir!

15