

## Samsetning og uppruni svifryks í Hvalfjarðargöngum

Gísli Guðmundsson, Rb við Nýsköpunarmiðstöð Íslands, [gislig@nmi.is](mailto:gislig@nmi.is)

### Ágrip

Miðað við þær greiningar sem gerðar voru í þessari rannsókn á svifryki sem safnað var úr Hvalfjarðargöngum frá 17.01.17 til 13.06.18, má rekja uppruna ryksins að mestu til fylliefna í malbiki. Eðlilegt er að álíta að bikið eða bindiefni malbiksins slitni í réttu hlutfalli við hluta þess í malbiki á móti hluta fylliefna. Því má segja að malbikið í göngunum sé langstærsti þáttur í uppruna fallryks í Hvalfjarðargöngum. Ryk sem myndast vegna útblásturs frá ökutækjum sem fara um göngin, sem og vegna slits bremsborða og dekkjaslits, eru einnig þáttur í rykmynduninni í göngunum. Rúmpyngd ryksins mælist tiltölulega lág eða um  $1 \text{ g/cm}^3$  sem bendir til þess að verulegur hluti ryksins samanstandi af léttu efni.

Ljóst er að utan að komin efni eins og t.d. jarðvegur, foksandur eða eldfjallaaska eru a.m.k. ekki stór hluti ryksins í Hvalfjarðargöngum. Efnasamsetning silikatanna sem greindust í svifryki bendir til þess að þau séu að langmestu leyti upprunnin sem erlend fylliefni í malbiki, þ.e. úr malbikinu í göngunum.

Af rafeindasmásjármyndum að dæma er ekki að sjá að mikill munur sé á kornastærð í milli sýnis sem tekið var að vetri til, þ.e. þegar nagladekk voru í notkun og að sumri til, þ.e. þegar notkun nagladekk voru ekki í notkun. Einnig virðist sem hlutföll snefilefna í efnagreiningum séu ekki tímaháð. Styrkur t.d. sinks í rykinu er nokkuð dreifður í byrjun sem og í lok tímabilsins og því er ekki hægt að segja að hann sé tímaháður. Svipaða dreifingu má sjá fyrir önnur efni, þ.e. töluverð dreifing er í styrk í upphafi og lok tímabils, en tiltölulega lágur styrkur þar á milli.

Ef magn svifryks í göngunum er skoðað yfir heilt ár (2016 og 2017), kemur í ljós að verulegur munur er á svifryksmyndun yfir vetrartímann annars vegar og sumartímann hins vegar, þ.e. tímabilin með og án nagladekkja. Meðalsvifryksmagn fyrir allt árið 2017 er um  $116 \mu\text{g/m}^3$ , fyrir tímabilið frá áramótum til 1. maí (nagladekkjatímabil) er styrkurinn um  $186 \mu\text{g/m}^3$  og fyrir tímabilið frá 1. nóv. til áramóta er styrkurinn um  $128 \mu\text{g/m}^3$  (nagladekkjatímabil) og yfir sumarmánuðina frá 1. júní til 1. október er meðaltalið um  $43 \mu\text{g/m}^3$  (tímabil án nagladekkja). Sambærilegar niðurstöður fengust fyrir árið 2016. Af þessum niðurstöðum er ljóst að notkun nagladekkja hefur veruleg áhrif á svifryksmyndun í göngunum.

Niðurstöður mælingar á sethraða eða fallhraða í göngunum eru á þá leið að setmyndunin í göngunum er u.þ.b. 5 sinnum meiri að vetrarlagi en að sumarlagi.

Tvær greiningar á uppruna svifryks hafa verið gerðar hér á landi. Um er að ræða annars vegar greiningu frá 2003 sem framkvæmd var hjá Iðntækni stofnun, sjá Bryndísi Skúladóttir ofl. og hins vegar greiningu frá 2013 sem var framkvæmd hjá EFLU, sjá Pál Höskuldsson. Þessar greiningar byggja á svifryki sem safnað var úr opnu rými í mælistöðvum í Reykjavík. Niðurstöður greininganna voru nokkuð frábrugðnar innbyrðis hvað uppruna ryksins varðar, auk þess sem mismikið greindist af ryki sem ekki stafar frá umferðartengdum þáttum, eins og jarðvegi og eldfjallaösku. Athygli vekur að í hvorugri ofangreindra rannsókna greindust áhrif frá dekkjasliti.

Varðandi hluta dekkjaslits í rykinu má setja upp eftirfarandi dæmi:

- Um 5.600 „bílar (4 dekk)“ fara um göngin á sólarhring
- Um 32.500 km eru eknir á sólarhring ( $5.600 * 5,8 = 32.500 \text{ km}$ )

- Um eitt sett af dekkjum (4 dekk) eyðist upp á sólarhring í göngunum, sem samsvarar um 12 lítrum af dekkjagúmmísliti eða um 13.800 g
- Rúmmál Hvalfjarðarganga er 350.000 m<sup>3</sup>
- Dekkjaslit ætti að gefa um 39.500 µg/m<sup>3</sup> af svifryki á sólarhring ( $13.800 * 10^{-6} / 350.000 = 39.500$ ) eða um 1.650 µg/m<sup>3</sup> af svifryki á klst. að meðaltali ef umferðin er jafndreifð yfir sérhvern sólarhring.

Ljóst er af ofansögðu, að hluti dekkjaslits í uppruna svifryks ætti að vera verulegur.