



Samsetning og uppruni svifryk í Hvalfjarðargöngum



Dr. Gísli Guðmundsson

Háskólinn í Reykjavík

Rannsóknasjóður Vegagerðarinnar

Úrdráttur

Uppruni ryks er að mestu fylliefni úr malbiki. Einnig eru til staðar samsettkorn, úr kolefnisríku efni og svifrykskornum (<2,5 µm).

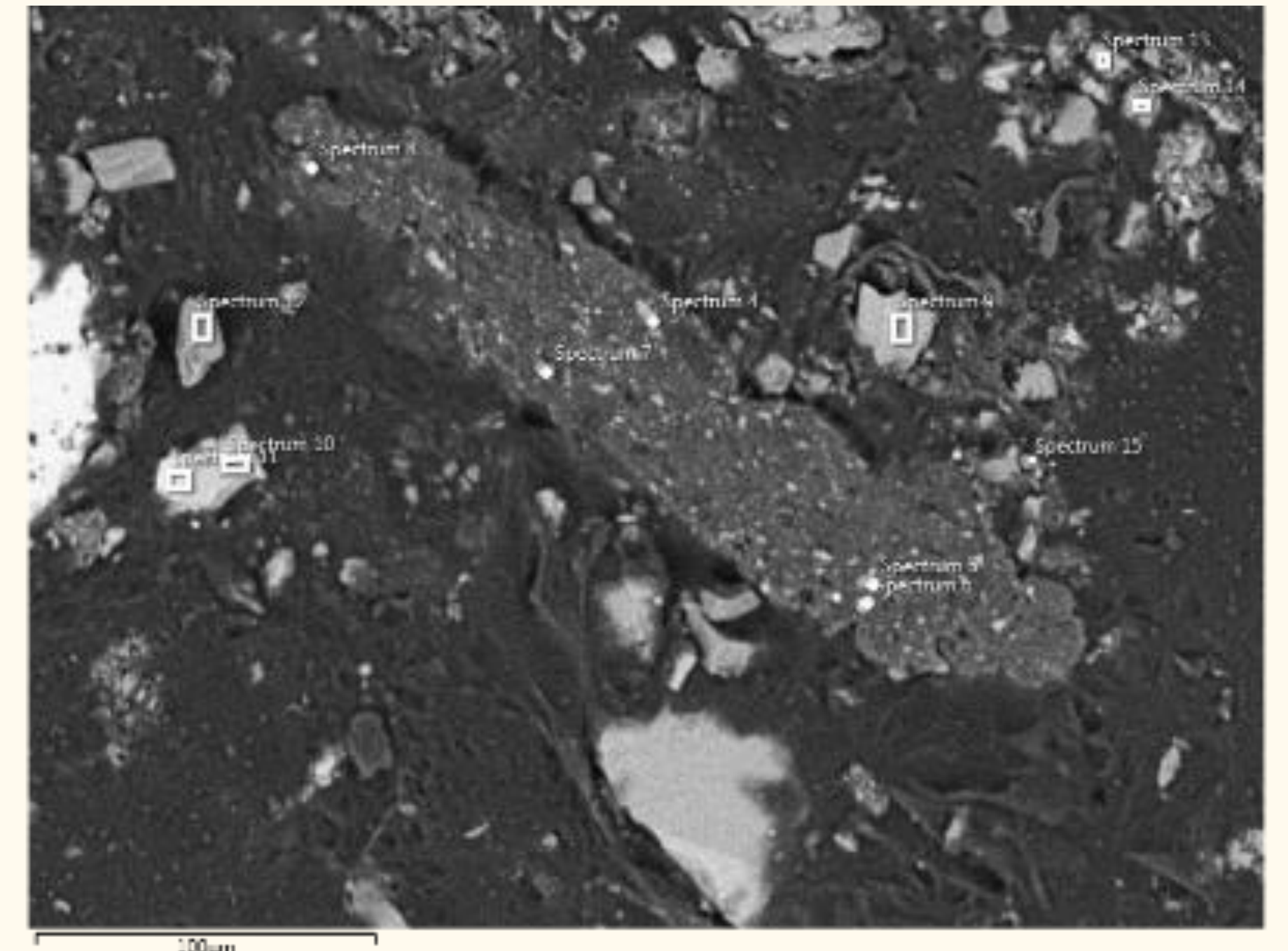
Efnagreiningar sýna að kolefnið komi frá dekkjasliti og a.m.k. einhverju leyti frá útblæstri bifreiða. Ekki var hægt að tengja við slit á biki. Eðlilegt að bik, slitni í réttu hlutfalli við hluta þess í malbiki.

Hluti fíns svifryks (< 2,5 µm) er á bilinu 4,3 til 5,6 % og allt svifryk (< 10 µm) er á bilinu 15 til 22 %. Kolefnið í rykinu bindur mikið af fínu ryki og myndar stór samsett korn. Þannig má e.t.v. segja að kolefnið dragi úr myndun fíns svifryks.

Inngangur/kenning

Verulegur munur er á svifryksmyndun yfir vetrartímann og sumartímann, þ.e. tímabilin með og án nagladekkja. Yfir vetrarmánuði 2017 var svifryksmagn um 157 µg/m³ og um yfir sumarmánuði um 43 µg/m³.

Er mögulegt að fínkorna gúmmiagnir sem dekkjaslit endi sem örplast í lífríkinu?



Aðferðir

- Ryk safnað af skápum í um 1,7 m hæð
- Létt og þungt efni aðskilið með saltlausn
- Laser kornastærðargreining (> 1,8 µm)
- Heildarefnagreiningar á ryki með ICP
- Stök korn efnagreind með rafeindasmásjá

Niðurstöður

- Umferð mest yfir sumardekkjatímabilið
- Svifryk mest yfir nagladekkjatímabilið
- Malbiksefni og hjólbarðar aðal upprunaefni ryks í göngunum
- Tiltölulega stór kolefnisrík korn til staðar
- Mikið af endurunnum svifrykskornum

Umræða

Mikilvægur uppruni örplasts er tengdur umferð. Kolefnisbundið ryk úr göngunum er frekar smákornt (< 200 µm), en er þó of stórt til þess að kallast svifryk (< 10 µm). Hvað verður um sambærilegt ryk sem myndast á utan gangnanna?

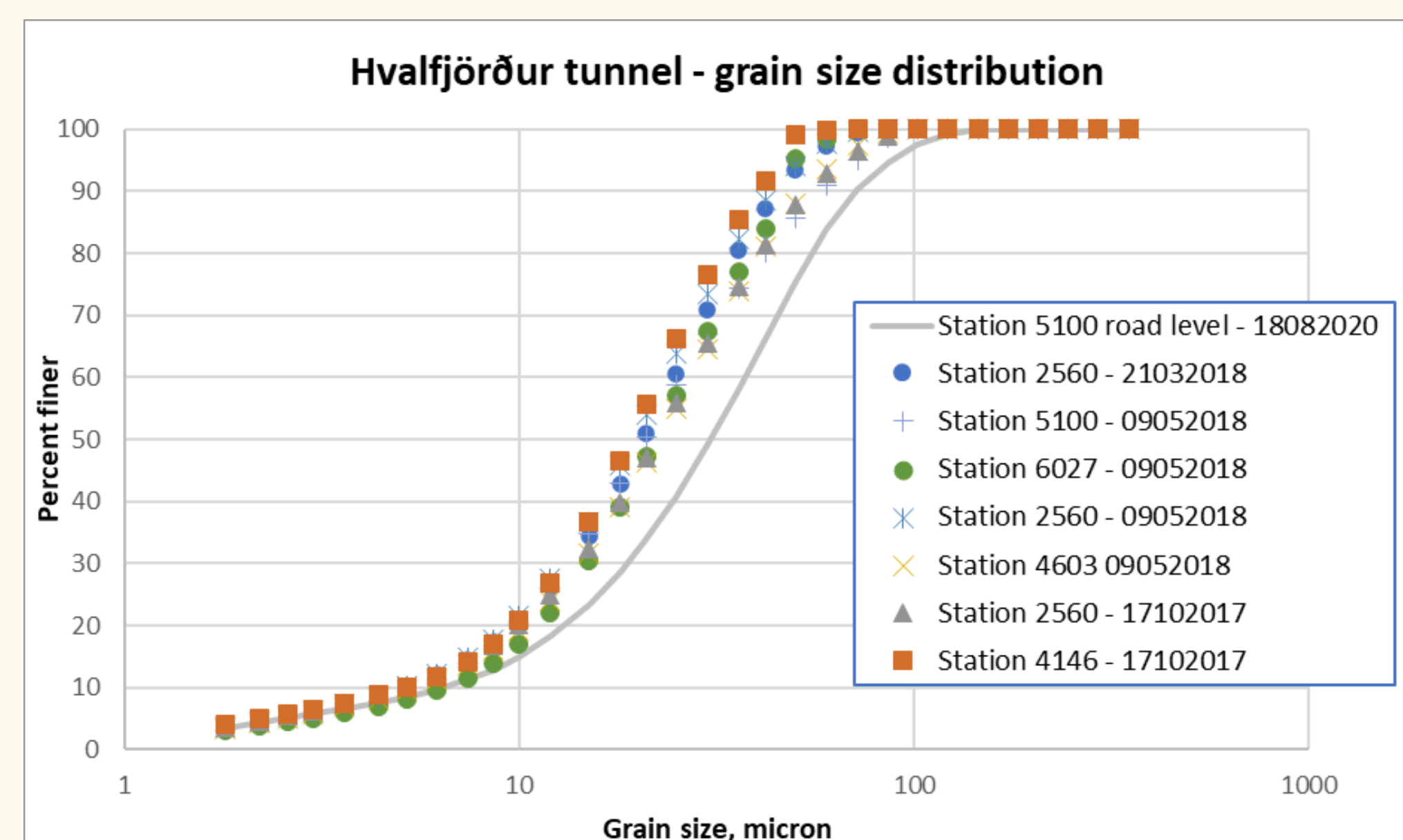
Rannsóknir benda til þess að við dekkjaslit léttast dekkinn um 12-17 %. Miðað við magn innfluttra hjólbarða 2018 til 2020, má ætla að dekkjaslit sé um 806000 kg á ári eða um 2,3 kg/íbúi/ár. Sambærilegar tölur fyrir vestræn ríki eru 0,98 til 4,7 (USA) kg/íbúi/ár.

Hluti ryks mynda tiltölulega stóra vöndla þar sem mjög fínkorna rykagnir ættaðar úr slitlaginu bindast saman við kolefniríkan grunnmassa. Rykið á erfitt að verða loftborið sökum þyngdar og verður fangað í settjörnum, ef til staðar. Almennt er talið að einungis 0,1 til 10 % af umferðartengdu svifryki nái því að verða loftborið.

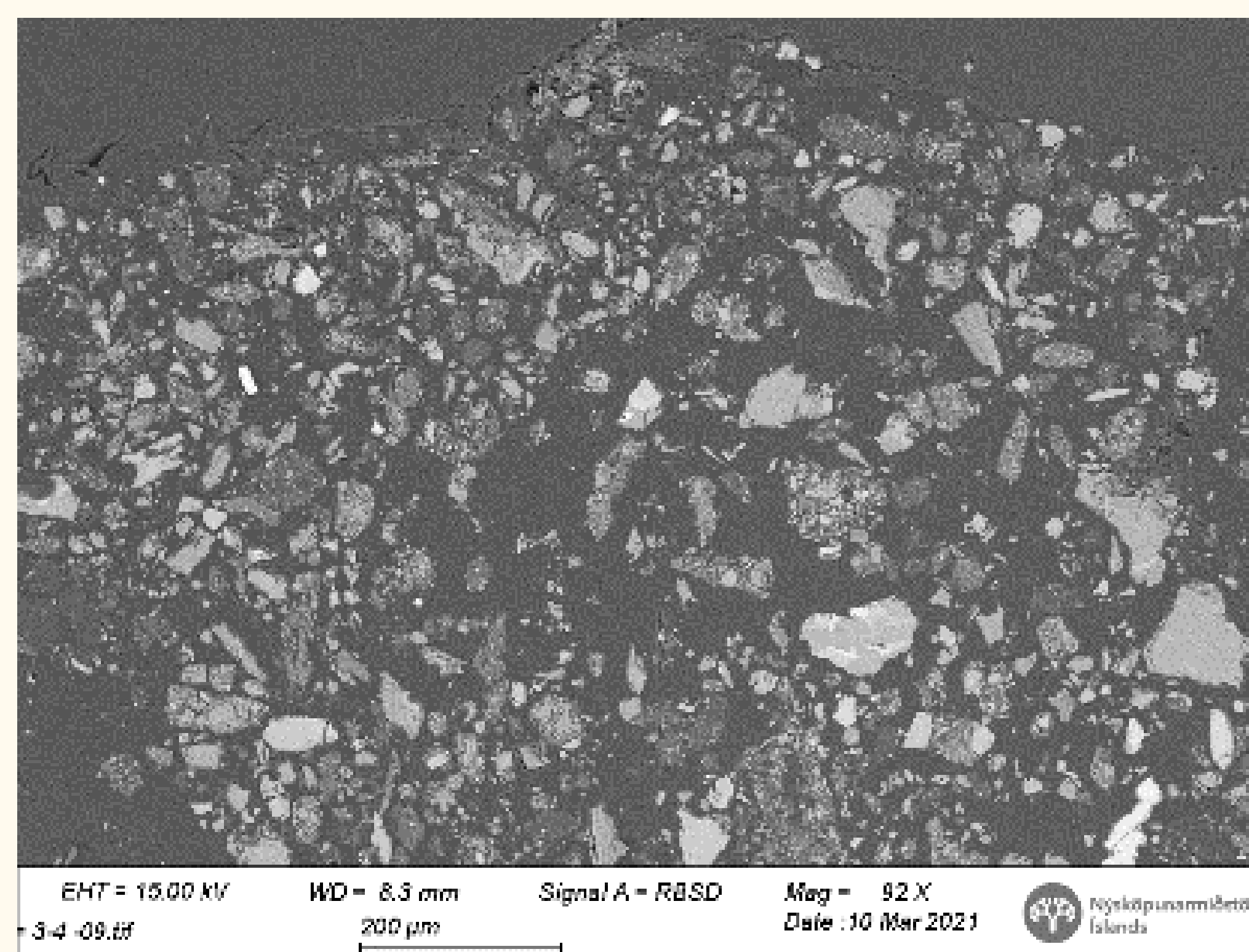
Heimildir

1. Samsetning og uppruni svifryks í Hvalfjarðargöngum. NMÍ, mars 2021
2. Samsetning og uppruni svifryks í Hvalfjarðargöngum. NMÍ, desember 2019
3. Ryk í Hvalfjarðargöngum. Mannvit, október 2018

Skápar í stöð 2560. Sýnum var safnað ofan af skápunum í um 1,6 til 1,7 m hæð.



Kornakúrfur af svifryki úr Hvalfjarðargöngum. Öllum sýnunum nema sýni 5100 af gangstétt er safna af 1,6 til 1,8 m hæð.



Rafeindasmásjármynd af ryksýni úr stöð 2560 teknu 171017. Myndin er tekin í 92 x stækkun. Skipta má kornunum í tvo hópa, annars vegar stök fylliefniskorn úr malbiki og hins vegar tiltölulega smá korn sem bundin eru saman af gráleitu efni sem myndar einkonar grunnmassa. Lengdarkvarði er til vinstra niðri.

Rafeindasmásjármyndir af sýni úr stöð 4603 09052018. Á efri myndinni má sjá staðsetningu á efnagreiningum 67 til 72 sem gerðar voru á kolefnisríka grunnmassanum. Krossar sýna staðsetningu á punktgreiningum og ferhyrningar sýna staðsetningu á svæðum sem hafa verið efnagreind saman. Lengdarkvarði við hvora mynd er í vinstra horni niðri.