

# ÓDÝRARA MALBIK - FÆRANLEGAR MALBIKSSTÖÐVAR *SIGÞÓR SIGURÐSSON, COLAS ÍSLAND*

Ráðstefna Vegagerðarinnar 14 september 2021

Það sem fjallað verður um í erindinu er einfaldlega þessi spurning:

## Er raunhæft að slitlag á umferðarþyngstu leiðum á þjóðvegakerfinu, verði malbik?

Efnistöð:

- Malbik v Klæðing (hot mix asphalt v surface dressing)
- Staðan í dag (status today)
- Staðsetning malbikunarstöðva og biktanka (HMA and bitumen plant's location)
- Kostnaður við malbik og mögulegur sparnaður (cost and savings)
- Reykjavík – Akureyri og Reykjavík – Jökulsárlón
- Námur - <http://namur.vegagerdin.is> (quarries in Iceland)
- Er þetta raunhæft ? – 10 ára plan (realistic plan ?)

# Malbik v Klæðing

- Malbik; blandað í malbikunarstöð, er 150-160°C, ekið á verkstað og lagt út með malbikunarvélum og valtað meðan er heitt
- Klæðing; spreymbílar sprauta þjálbiki eða bikpeytu á yfirborðið og sérstakur steinefnadreifari sér um að dreifa steinefni í heitt efnið eins fljótt og hægt er, valtað, sópað og svo eftirvaltað með umferðinni



Malbikun. Ljósmynd Colas

# Malbik v Klæðing

- Malbik; þétt, lokað yfirborð, holrýmd 1-4% þykkt eftir vali en algengt 3-6 cm.  
4 cm malbikslag er um 100 kg/m<sup>2</sup>
- Klæðing; grófara yfirborð, sérstaklega fyrst. Einföld klæðing er alls um 20-25 kg/m<sup>2</sup> af efni þar af 1,5-1,8 kg af bindiefni

**Kostir malbiks umfram klæðingu**  
Slétt - sléttar út minni ójöfnur  
Hjölför hverfa  
Ekkert grjótkast, ekki lausamöl  
Meira umferðaröryggi  
Engar blæðingar  
Aukið burðarþol



Vinna við klæðingu. Ljósmynd Kristinn Jónasson, Skessuhorn

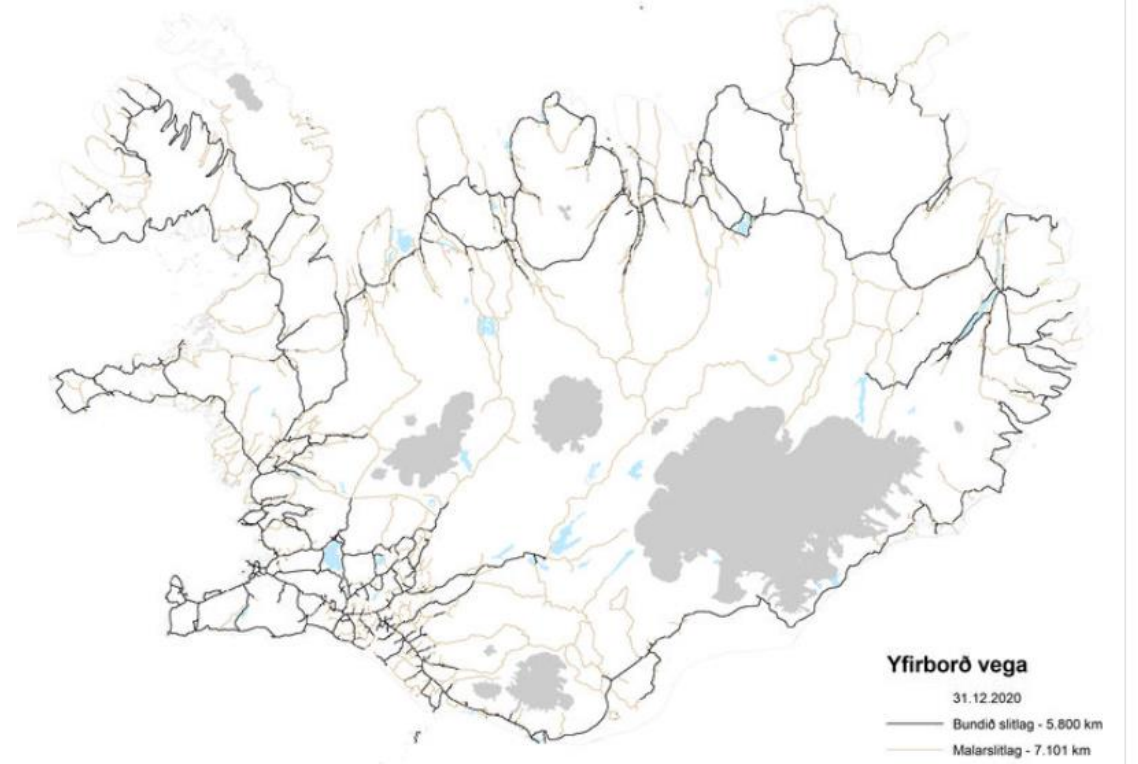
## Kostir klæðingar umfram malbik

Ódýrt  
Fljótlegt að leggja  
Minni umferðartafir v vinnu  
Betra viðnám (en þó aðeins meðan er nýtt)



# Staðan í dag

- Vegagerðin sér um 13.000 km af vegum
- Um 5800 km eru með bundnu slitlagi
- Aðeins um 9-10% af því er malbik
  - Heimild: <http://www.vegagerdin.is/vegakerfid/slitlog/>
- Malbik er á þjóðvegum út frá Reykjavík til Keflavíkur, upp í Borgarnes og rétt austur fyrir Selfoss, auk einstakra kafla á Suðurlandi og gegnum Akureyri.



Mynd, Vegagerðin

- Annars er malbik aðeins að finna á þéttbýlisstöðum og hefur farið vaxandi undanfarin ár með tilkomu færanlegra malbikunarstöðva sem geta komið tímabundið á staðinn.

# Staðan í dag

- Líklegt er að 10-15% af þeim vegum sem eru með klæðingu sem bundið slitlag séu undir of miklu álagi til að aðferðin teljist heppileg.
- Þetta gætu verið 600-800 km
- Vandamál sem tengjast klæðingu undir of miklu álagi eru vel þekktar:
  - Klæðing þolir illa snöggar hitabreytingar
  - Blæðingar að vetri hafa valdið tjóni
  - Sumarblæðingar vegna hita að sama skapi
  - Öryggi verður ábótavant
  - Klæðing bætir litlu við burð vega
  - Ending er stutt við þessar aðstæður og mikið viðhald



**Bílstjórar hafa ekki séð aðrar eins tjörublæðingar áður: „Eins og að baða dekkinn í karamellu“ - Vísir**

Þjóðvegurinn norður til Akureyrar virðist hafa blætt mikið í kvöld og hafa bílstjórar og öikumenn orðið fyrir tjóni. Vegklæðning hefur þakið dekk bíla og kannast bílstjórar ekki við að hafa séð annað eins.

[visir.is](https://www.visir.is) / Samúel Karl Ólason



Mynd: Ívar Sæmundsson - Austfjarðaleið



/ WE OPEN THE WAY

# Staðan í dag

- Lausnin gæti verið að leggja malbik yfir þá vegarkafla sem þola ekki álagið.
- Hér er þó að mörgu að hyggja:
  - Ekki er allstaðar nægur burður í vegstæðinu sjálfu. Burðarþol vega ábótavant
  - Vegir eru nokkuð víða ekki nægjanlega breiðir

Víða þarf því að leggja í kostnaðarsamar aðgerðir áður en réttlætanlegt er að leggja malbiks-slitlag yfir klæddan veg.



Malbikun á Þingvöllum. Ljósmynd Colas

Undanfarin ár hefur Vegagerðin valið í meira mæli malbik sem slitlag á nýuppgerða vegi. Má nefna veginn um Þjóðgarðinn á Þingvöllum, vegarkafli á Biskupstungnabraut ofl



# STAÐSETNING MALBIKUNARSTÖÐVA OG BIKTANKA Á ÍSLANDI

Til að hægt sé að malbika og klæða vegi þarf malbikunarstöðvar og afgreiðslu á þjálbiki eða bikþeytu



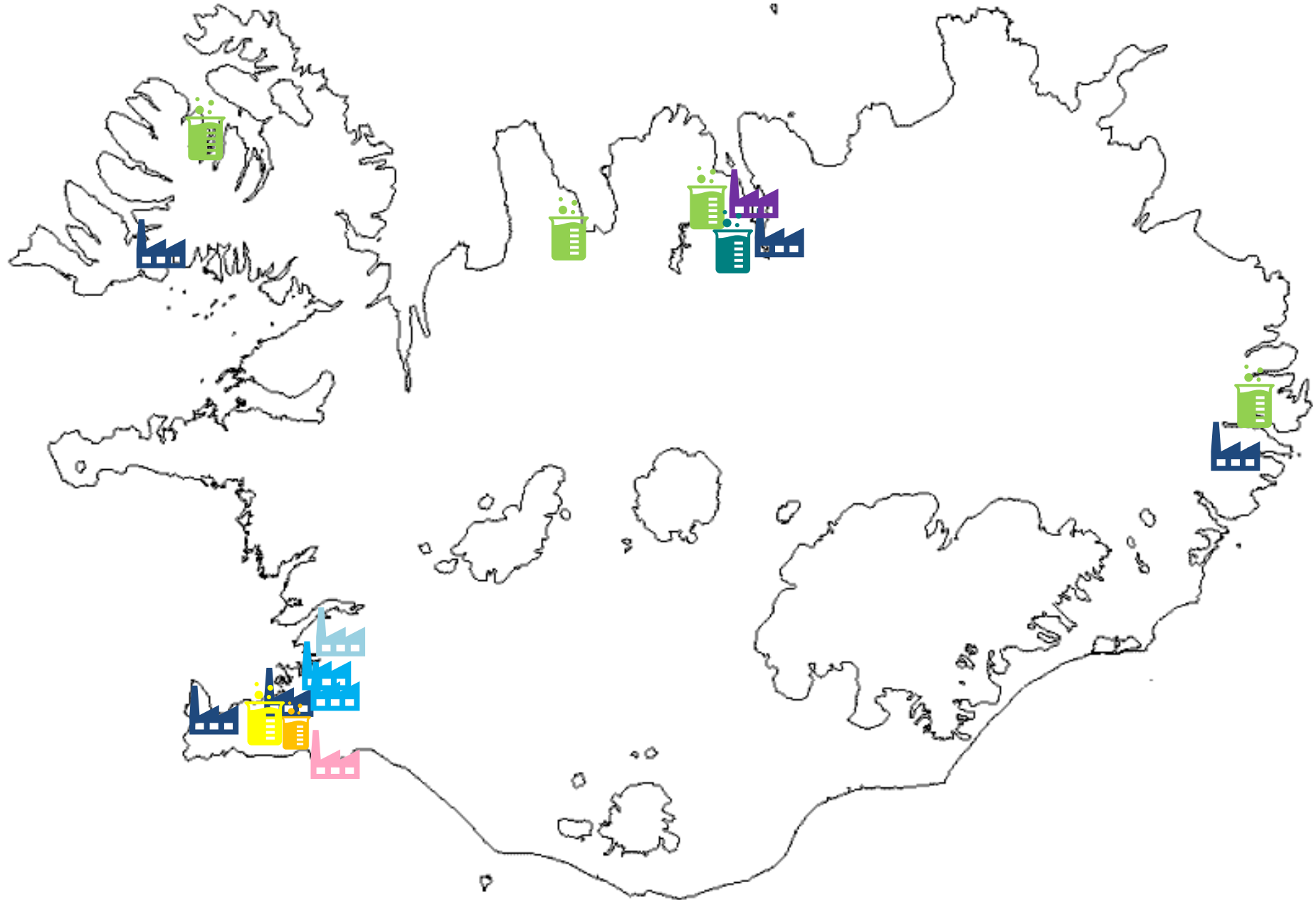
HAMPS



EMULSION PROD.



BITUMEN DEPOT





# Kostnaður við malbikun

- Grófa myndin er þessi. Í malbik þarf steinefni, bik, íblöndunarefni og stöð sem hitar og þurrkar steinefnið og blandar öllu saman.
- Stór kostnaðarliður er flutningur malbiks á verkstað og fer eðlilega vaxandi með fjarlægð frá blöndunarstöð
- Þriðji þátturinn er útlögnin sjálf með tilheyrandi tækjum og mannskap

Kostnaður við malbik úr íslensku steinefni  
Dæmi

<b>Kostnaður við malbiksframleiðslu (Reykjavík og Akureyri)</b>		
Grófa myndin	kr/km	kr/tonn malbiks
Steinefni		3.000
Flutningur steinefnis að malbikunarstöð	484	1.500
Bik m.v 6% uppskrift		5.322
Flutningur á biki að stöð	694	129
Olía og íblöndunarefni		1.037
Framleiðsla og afgreiðsla		5.000
Stjórnun, gæðaeftirlit, hagnaður		3.198
	Alls án vsk	19.186
	vsk 24%	4.605
	<b>Alls tonnverð frá stöð með vsk</b>	<b>23.790</b>

# Kostnaður við malbikun

- Flutningskostnaður vegur mjög mikið ef flytja þarf malbik um langan veg
- Malbik framleitt í Reykjavík og flutt hálf leiðina til Akureyrar kostar því um **33.000** kr per tonn komið á staðinn

Flutningskostnaður á heitu malbiki  
Dæmi

Flutningskostnaður malbiks frá stöð að útlögn		
Vegalengd frá stöð v tonnverð	km	kr/tonn
Dæmi RVK - Selfoss	56	<b>3.000</b>
Dæmi RVK - Borgarnes	74	<b>4.000</b>
Dæmi RVK - 1/2 leiðin Akureyri	194	<b>9.000</b>
Meðalverð upp að 30 km frá stöð	30	<b>1.400</b>

# Kostnaður við malbikun - mögulegur sparnaður

- Með því að staðsetja malbikunarstöð í ímyndaðri námu miðja vegu milli Reykjavíkur og Akureyrar verður kostnaður við malbikun allt að 30 km í báðar áttir verulega lægri.
- Ekki þarf að flytja steinefni að stöðinni en á móti hækkar flutningur á biki
- Malbikið verður ódýrara
- En stóri munurinn verður í flutningi á malbikinu

Kostnaður við malbik úr íslensku steinefni  
Dæmi ef framleiðsla er staðsett í námu

<b>Kostnaður við malbiksframleiðslu</b>		
<b>(Færanleg stöð í námu 194 km frá Reykjavík og Akureyri)</b>		
Grófa myndin	kr/km	kr/tonn malbiks
Steinefni		3.000
Flutningur steinefnis að malbikunarstöð	484	0
Bik m.v 6% uppskrift		5.322
Flutningur á biki að stöð	694	577
Olía og íblöndunarefni		1.037
Framleiðsla og afgreiðsla		5.000
Stjórnun, gæðaeftirlit, hagnaður		2.987
	Alls án vsk	17.923
	vsk 24%	4.301
	<b>Alls tonnverð frá stöð með vsk</b>	<b>22.224</b>

Malbik framleitt í námu og flutt á verkstað í nágrenni hennar kostar því um **23.600** kr per tonn komið á staðinn eða nálægt 30% minna en frá RVK eða Akureyri

# Kostnaður við malbikun v klæðingu

- Rannsóknarspurningin, er þetta raunhæft ?
- Samkvæmt opinberum tölum í útboðum og verði á bindiefni kostar um **800-1000 kr/m<sup>2</sup>** að leggja einfalda klæðingu með 8/11 mm steinefni (20-25 kg af efni, þykktin er að hámarki stærsta steinastærðin)
- Malbikið verður ódýrara eftir því sem það er þynnra. Ef miðað er við kostnað við útlögn upp á 600 kr/m<sup>2</sup> og 3 cm þykkt malbik sem er 75 kg af efni verður heildarkostnaður **2.370 kr/m<sup>2</sup>** og nálægt **3.000 kr/m<sup>2</sup>** fyrir 4 cm lag.

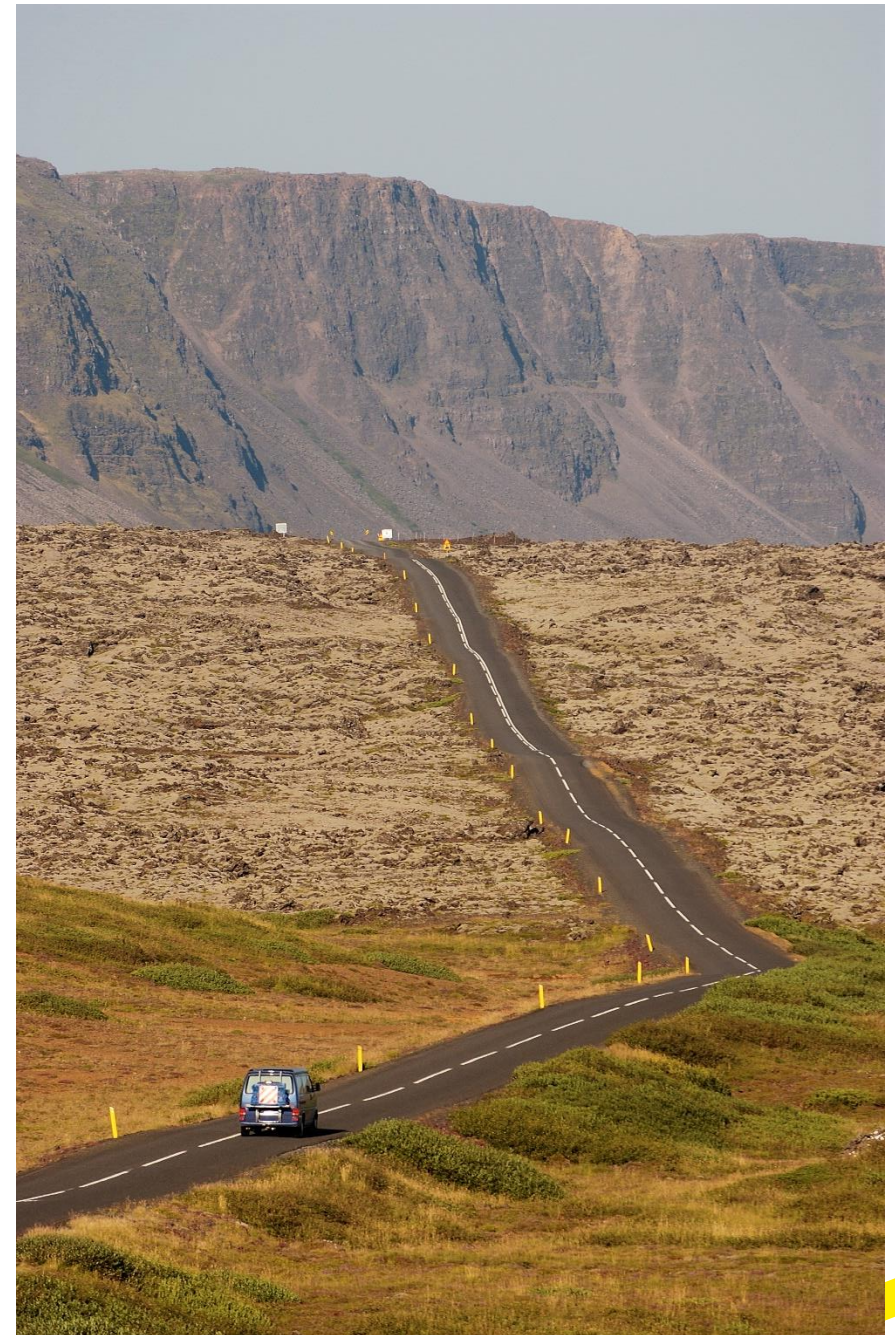




# Hvernig vinnum við þetta áfram ?

- Rannsóknarspurningin, er þetta raunhæft ?
- Vegagerðin og fjárveitingavaldið ein geta svarað spurningunni að lokum
- En það sem þarf að hafa í huga eru eftirfarandi aðalatriði:
  - Mögulegar námur og þar með staðsetningar færanlegrar malbikunarstöðvar
  - Efnisgæði í námum
  - Gera áætlun til dæmis til 10 ára
  - Styrkja þá vegarkafla sem þess þurfa
  - Þjóða út efnisvinnslu
  - Þjóða út framkvæmdahliðina

Skoðum Reykjavík - Akureyri



○ Borgarnes  
↕  
● Akureyrarbær



Um Vesturlandsveg, Norðurlandsveg  
**3 klst, 58 mín - 313 km**

Leiðin RVK – AK  
er sem kunnugt  
er 388 km en um  
75 km af leiðinni  
er nú þegar  
malbikuð





○ Borgarnes  
↕  
● Akureyrarbær

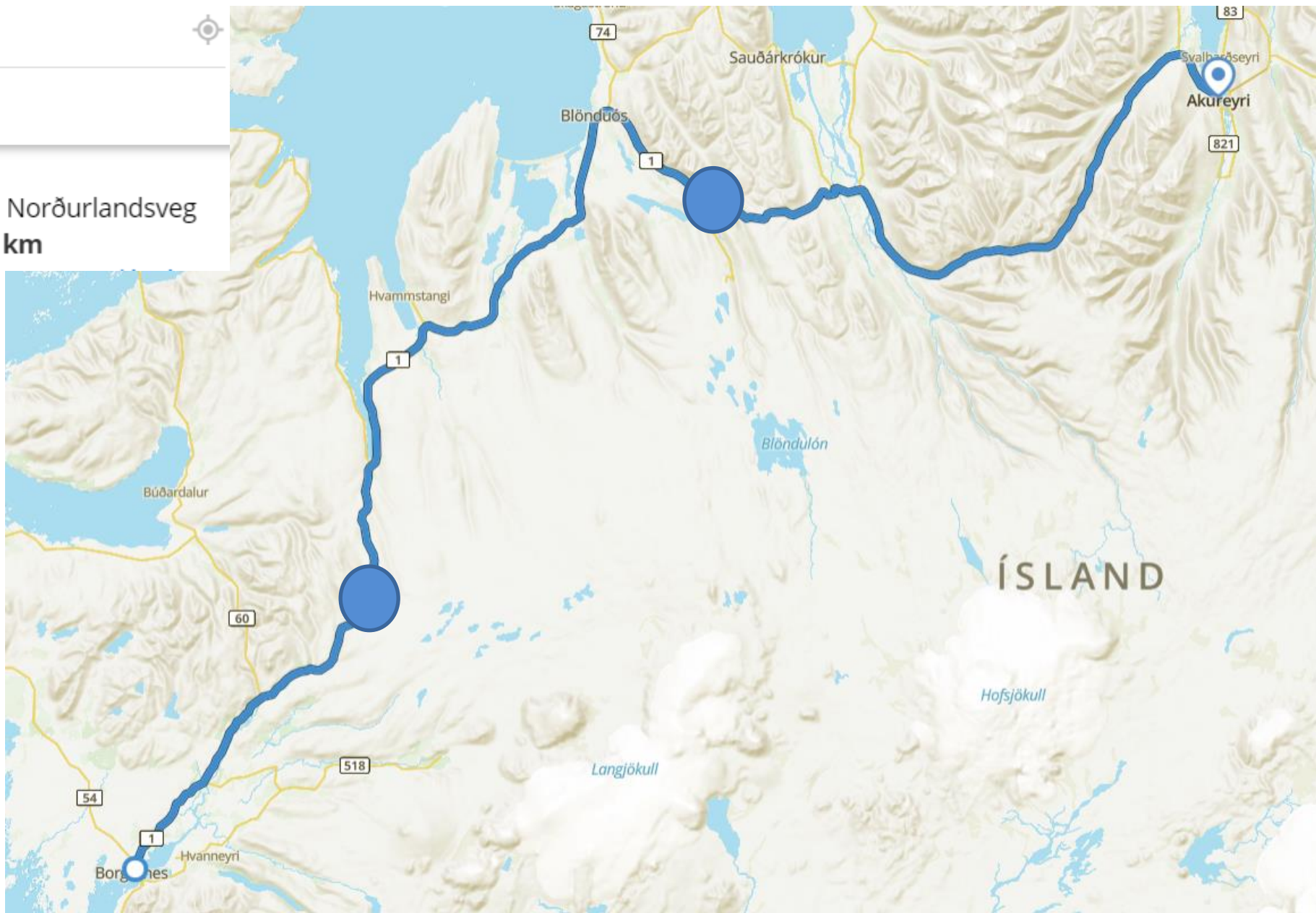


Um Vesturlandsveg, Norðurlandsveg  
**3 klst, 58 mín - 313 km**

Ef leiðinni er skipt  
upp í max 60 km  
frá stöð þyrfti að  
finna tvær námur  
T.d uppi á  
Holtavörðuheiði  
og á milli  
Blönduósar og  
Varmahlíðar.  
Akureyri myndi  
dekkja 60 km  
þaðan yfir  
Öxnadalshéiði



WE OPEN THE WAY



○ Borgarnes  
↕  
● Akureyrarbær



Um Vesturlandsveg, Norðurlandsveg  
**3 klst, 58 mín - 313 km**

Ef leiðinni er skipt upp í max 30 km frá stöð þyrfti að finna 4-5 námur T.d í Norðurárdal, við Hvammstanga við Blönduós og austan við Varmahlíð. Akureyri myndi dekkja 30 km þaðan upp að Öxnadalsheiði





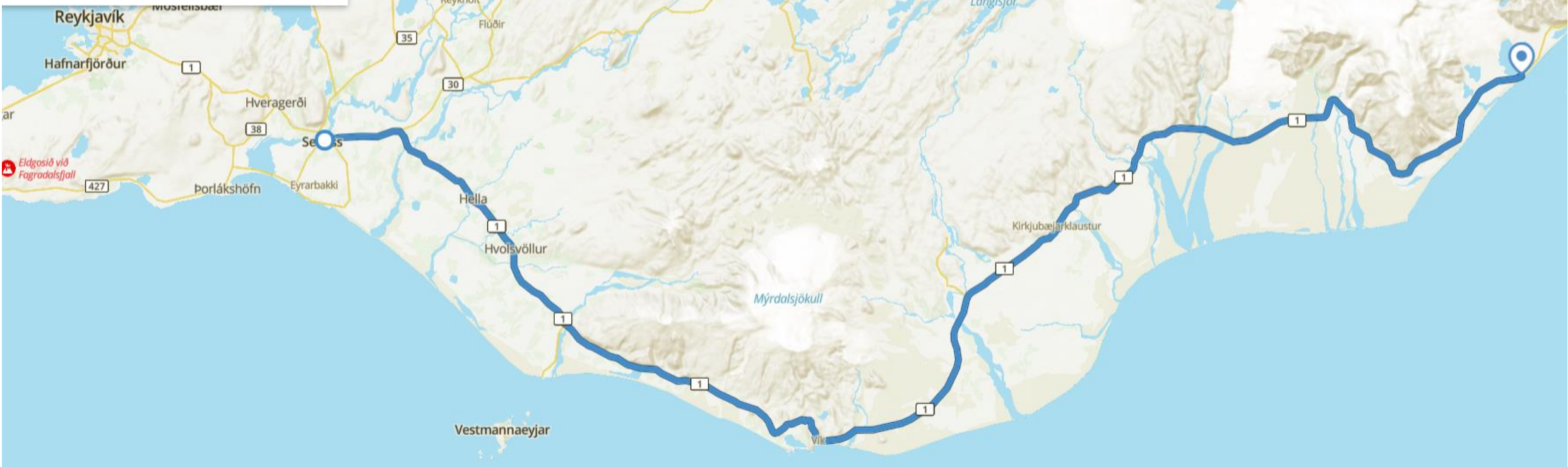


Selfoss

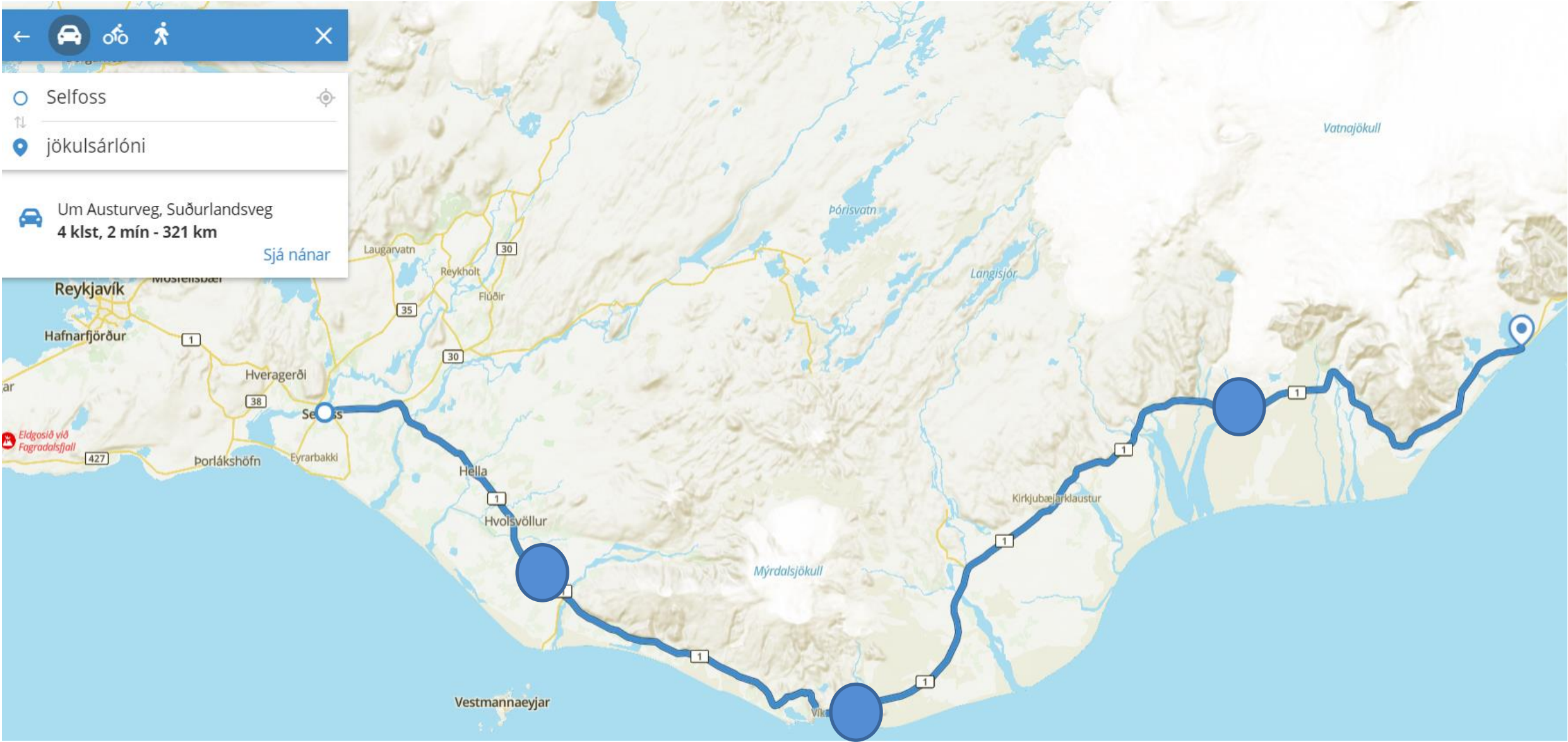
jökulsárlóni

Um Austurveg, Suðurlandsveg  
4 klst, 2 mín - 321 km

Sjá nánar



WE OPEN THE WAY



WE OPEN THE WAY





Selfoss

jökulsárlóni

Um Austurveg, Suðurlandsveg  
4 klst, 2 mín - 321 km

Sjá nánar



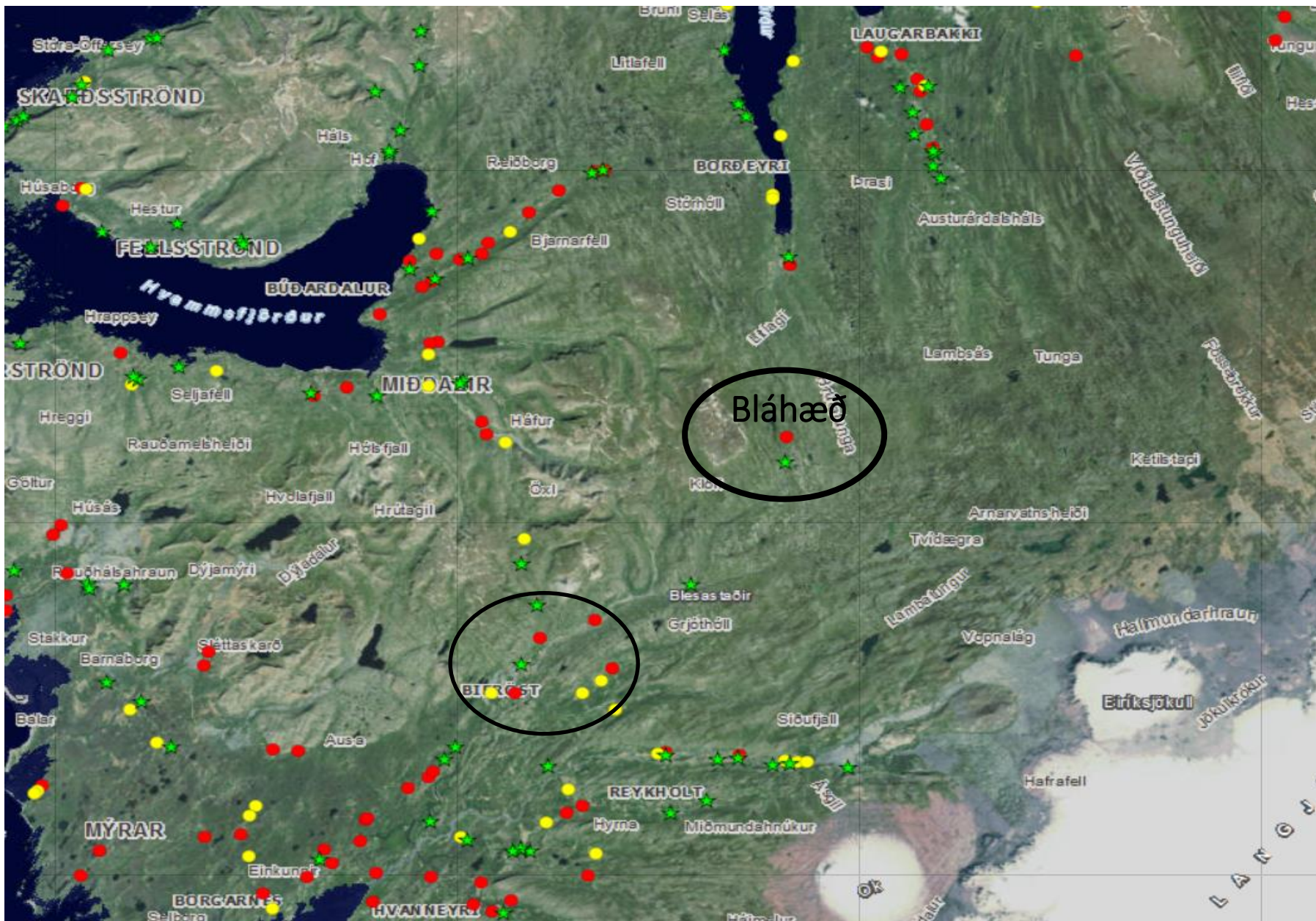
WE OPEN THE WAY



Vegagerðin er með gagnagrunn yfir allar námur sem opnaðar hafa verið

Rauður punktur býðir námur í notkun

Um sumar þeirra eru til talsverð gögn og hægt að nýta þennan grunn til að gera áætlanir

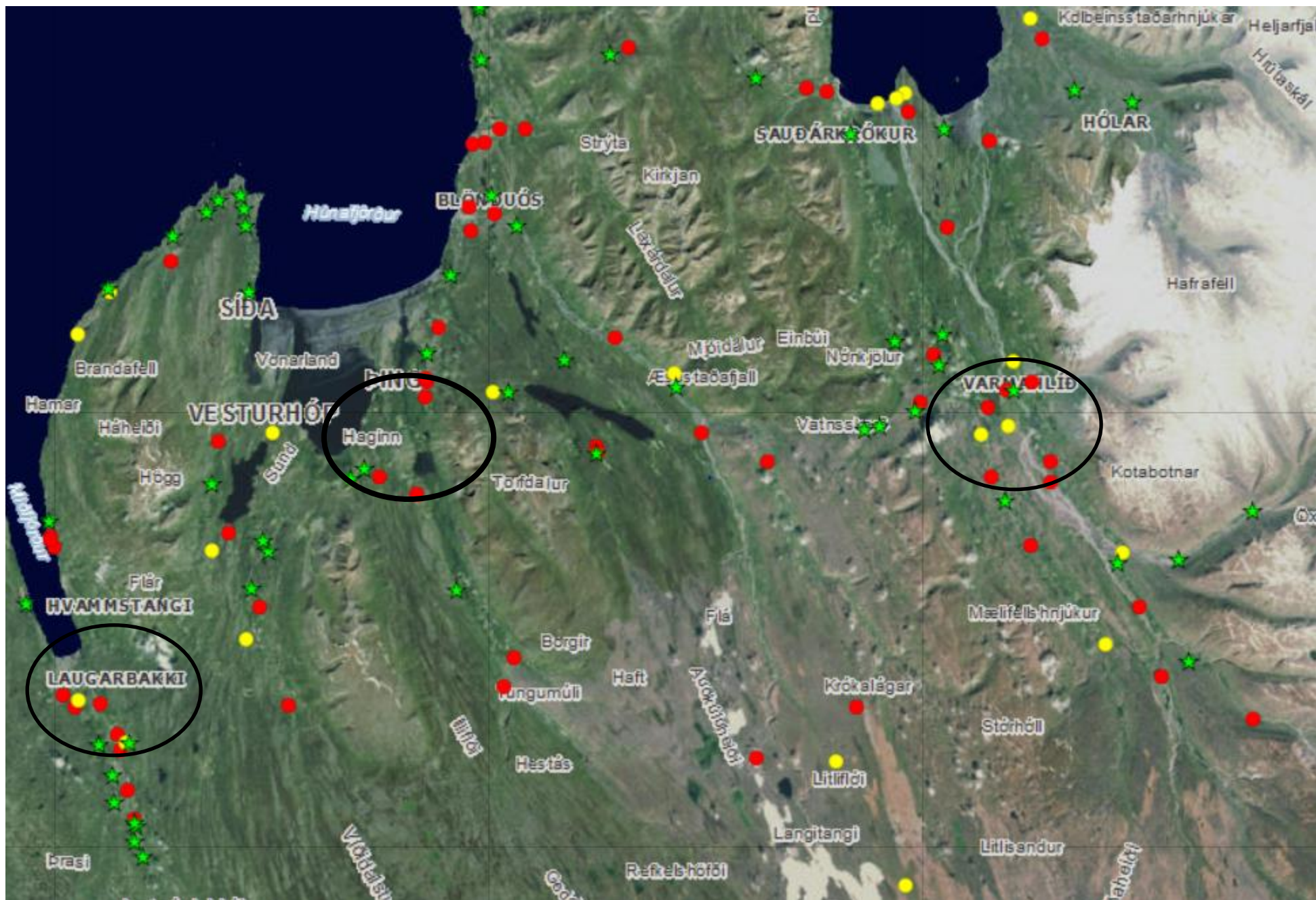




Nálægt  
Hvammstanga

Í Húnaþingi

Við Varmahlíð



Dæmi úr gagnagrunni  
Vegagerðarinnar

Náman við Bláhæð á  
Holtavörðuheidi

Mikið notuð í  
framleiðslu á efni til  
klæðinga

## Berggreining

Náma: 15908 (501-14-14) Bláhæð  
Gerð námu: Storkubergsnáma  
Staðarflokkun: Náma  
Vegur:  
Stöð námuv.:  
Dags. útskriftar: 9.9.2021 0

Verktaki/verk:

Rnr.	Sýni	Hönnunarst.	Gryfja	Dýpt	Max. kornast.	Kornastærðarbil	Vegna
1992-Rb-44600	001						(ekki vitað)

Sýnisgerð: (ekki vitað)  
Ávölun: (ekki vitað)  
Hreinleiki: (ekki vitað)

Kýlni: (ekki vitað)  
Áferð: (ekki vitað)  
Styrkur: (ekki vitað)

### Berggerð, ummyndun, þéttl.

	Fj. korna	%	Gfl. vegag./steypu
Basalt, ummyndað, þétt	982	98,3	2
Basalt, mjög ummyndað, (óþekkt/á ekki við)	17	1,7	3

	Vegagerð: Fj. korna		Steypa: Fj. korna	
	Fj. korna	%	Fj. korna	%
1. flokkur	0	0	0	0
2. flokkur	982	98	982	98
3. flokkur	17	2	17	2

## Rannsókn á berggæðum

Verktaki/verk:

Náma: 15908 (501-14-14) Bláhæð  
Gerð námu: Storkubergsnáma  
Staðarflokkun: Náma  
Vegur:  
Stöð námuv.:  
Dags. útskriftar: 9.9.2021

Rnr.	Sýni Hönnunarst.	Gryfja	Dýpt	Max. kornast.	LA	Bg	Kúlnakvörn	Frostþol
1992-Rb-44600	001				11,2			
2001-Rb-1124	001						13,6	
2015-NMÍ-2723	001				11,6			
2017-NMÍ-1521	001				10,6		13,2	
2017-NMÍ-1521	002				10,4		13,8	

Bláhæð

Sterkt og gott steinefni til vegagerðar

LA gildi undir 12 og Kúlnakvörn undir 14



# Berggreining

Náma: 19529 (722-01-01) Hnjúksnáma

Gerð námu: Setnáma

Staðarflokkun: Náma

Vegur:

Stöð námuv.:

Dags. útskriftar: 9.9.2021 0

Dæmi  
Hnjúksnáma í  
Húnaþingi

Verktaki/verk:

LA gildi < 12

Rnr.	Sýni	Hönnunarst.	Gryfja	Dýpt	Max. kornast.	Kornastærðarbil	Vegna
2021-Vg-0032	001				1,6	8-11,2	Vegagerðar

Uppsalanáma  
þar rétt hjá

Sýnisgerð: Malað berg  
Ávölnun: Köntuð  
Hreinleiki: Hrein

Kýlni: Kúbísk  
Áferð: Hrjúf  
Styrkur: Sterk

Kleifarhorn  
við Blönduós

Berggerð, ummyndun, þéttl.	Fj. korna	%	Gfl. vegag./steypu
Basalt, ummyndað, þétt	9	4,7	2
Basalt, ummyndað, þétt	2	1,0	2
Basalt, ummyndað, þétt	2	1,0	2
Basalt, lítilega ummyndað, þétt	164	85,4	1
Basalt, lítilega ummyndað, þétt	3	1,6	1
Líparít, ferskt, þétt	1	0,5	2
Díabas, ferskt, þétt	8	4,2	1
Díabas, ummyndað, þétt	3	1,6	2

	Vegagerð: Fj. korna		Steypa: Fj. korna	
	Fj. korna	%	Fj. korna	%
1. flokkur	175	91	175	91
2. flokkur	17	9	17	9
3. flokkur	0	0	0	0



# Lokaorð – og er þetta þá raunhæft?

- Á milli Reykjavíkur og Akureyrar eru um 313 km sem eru með klæðingu sem bundið slitlag\*
- Ef miðað er við 7,5 metra breitt slitlag gerir það rúma 2,3 milljónir m<sup>2</sup>
- Kostnaðurinn við að malbika þá m<sup>2</sup> með 4 cm þykku lagi úr námum er því um 7 milljarðar
- Það er auðvitað ekki hreinn kostnaður því ef ekkert er að gert þarf að klæða þessa leið.
- Einföld klæðing alla leiðina kostar 1,9-2,3 milljarða og ekki ólíklegt að ending malbiksins sé þreföld á við klæðingu á þessari leið
- Þetta þarf þó að rannsaka betur



Færanleg malbikunarstöð. Ljósmynd Colas

# Lokaorð – og er þetta þá raunhæft?

- Ef sú er raunin að 4 cm malbik endist þrefalt lengur en einföld klæðing þarf ekki lengra reikningsdæmi en þetta
- Við eigum nokkra vegarkafla sem vert er að skoða til að leggja mat á þetta eins og stuttan kafla við Bifröst sem malbikaður var fyrir sennilega 12 árum og er í góðu lagi (reyndar úr innfluttu steinefni)
- Hve oft hefur verið lögð klæðing á vegarkaflana í kring á þeim tíma ?





# Lokaorð – og er þetta þá raunhæft?

- Ótalið er að sú aðgerð að framleiða malbik með færanlegum stöðvum í námum lækkar kolefnisspor verulega miðað við lengri flutninga
- Stytttri flutningar auka gæði malbiks
- Blæðingavandamál væru úr sögunni
- Aðrir kostir malbiks áður upptaldir tikka inn
  
- Að mínu mati er að minnsta kosti fullkomlega raunhæft að Vegagerðin skoði þennan kost og komi á fót vinnuhóp til að rýna valkosti og gera áætlun um aðgerðir.
  
- Ég tel að það sé fullkomlega raunhæft að leiðin Reykjavík – Akureyri sé með malbiksslitlagi alla leið eftir 10 ár.

- Takk fyrir

