



Vindaðstæður við brýr

Hermun til stuðnings hönnunarviðmiðum

Darri Kristmundsson
Sveinn Óli Pálmarsson

Rannsóknarráðstefna Vegagerðarinnar
27. október 2023



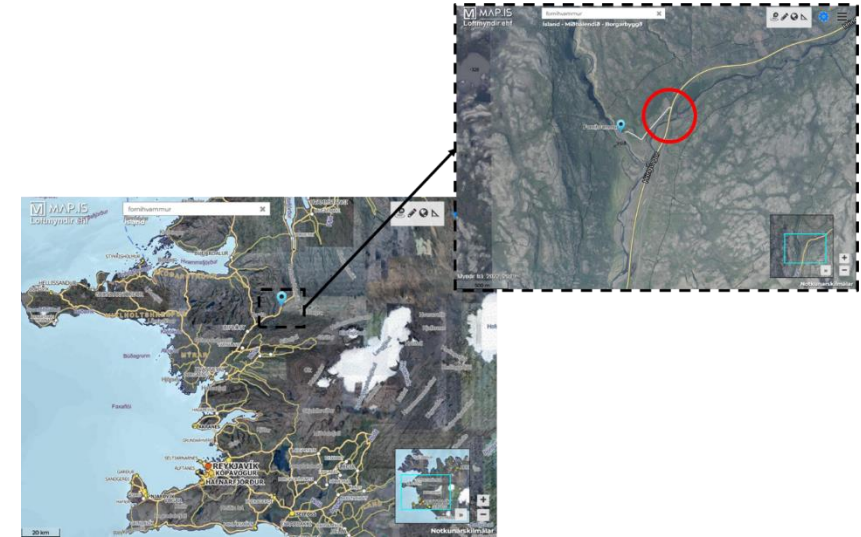
Tilgangur verkefnis

- Óhagstæðar og jafnvel hættulegar vindaðstæður geta skapast við brýr
 - Aukin hviðumyndun vegna mannvirkis eða árfarvegs
 - Skarpar breytingar á vindhraða og vindstefnu
 - Hálfka og snjósöfnun dregur úr veggripi
- Hér verða metnir nýtingarmöguleikar vindafarshermana til bætingar hönnunarviðmiða
 - Reiknileg straumfræðilíkön (CFD) leyfa hermun á vindsviði í kring um flókna geometríu í fullri þrívídd
- Fyrir sýnidæmi verkefnisins var valin brú yfir Norðurá í Borgarfirði við Fornahvamm, en þar hafa orðið fjölmörg alvarleg slys undanfarin ár

Brú yfir Norðurá við Fornahvamm

- Brúarstæðið er í stöllóttu landi þar sem er sviptivindasamt. Verst er veðrið í austlægum áttum
- Brú er mögulega of lág og halli óheppilegur. Snjó skefur gjarnan í árfarveg og skafmyndun verður við syðri brúarenda
- Á slysakorti Samgöngustofu má finna atburði sem leitt hafa til meiðsla

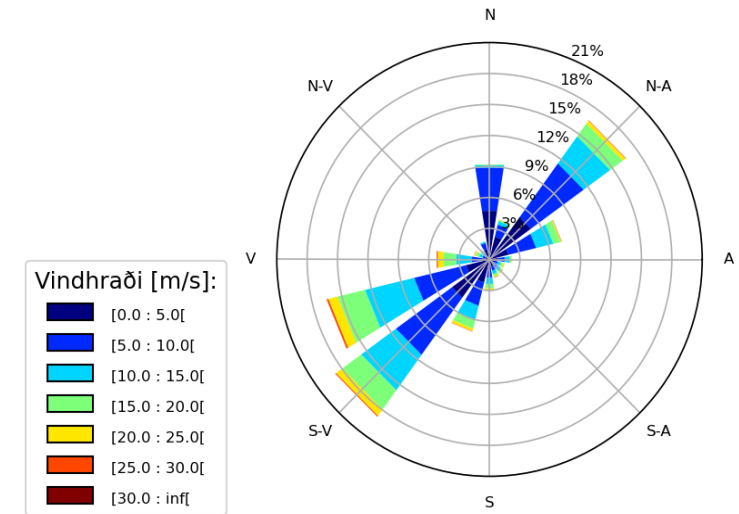
	Dagsetning	Lýsing
Atburður 1	12.1.2014	Árekstur tveggja bifreiða á brú
Atburður 2	10.2.2020	Ekið út af norðan við brú
Atburður 3	25.2.2020	Ekið á vegrið norðanmegin
Atburður 4	17.12.2020	Ekið á vegrið á brú



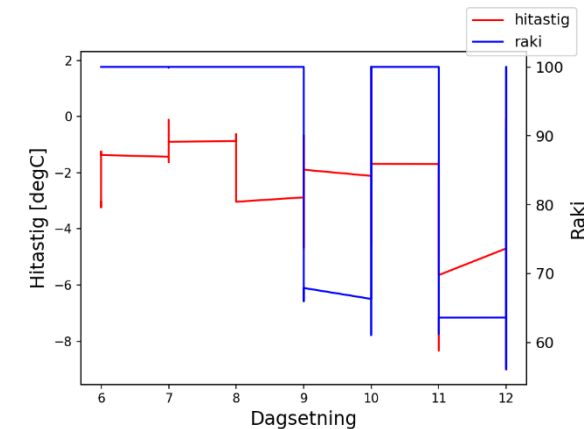


Forsendur líkanagerðar

- Best er að nota mæligögn til að styðja við forsendur
- Ef mælingar eru ekki til staðar má nýta t.d. vindatlas Veðurstofunnar
- Ef litlar upplýsingar eru um vindafar á svæði má stækka hermunarsvæði og leyfa landslagi að stýra vindafarinu að áhugasvæði



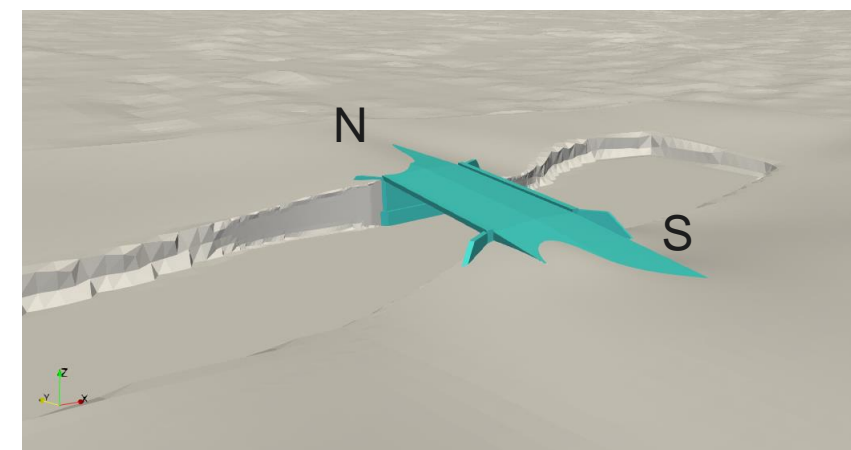
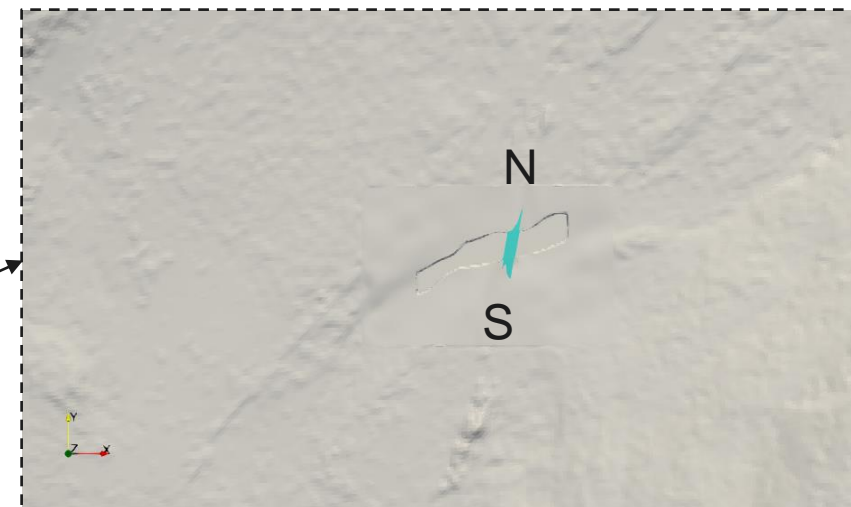
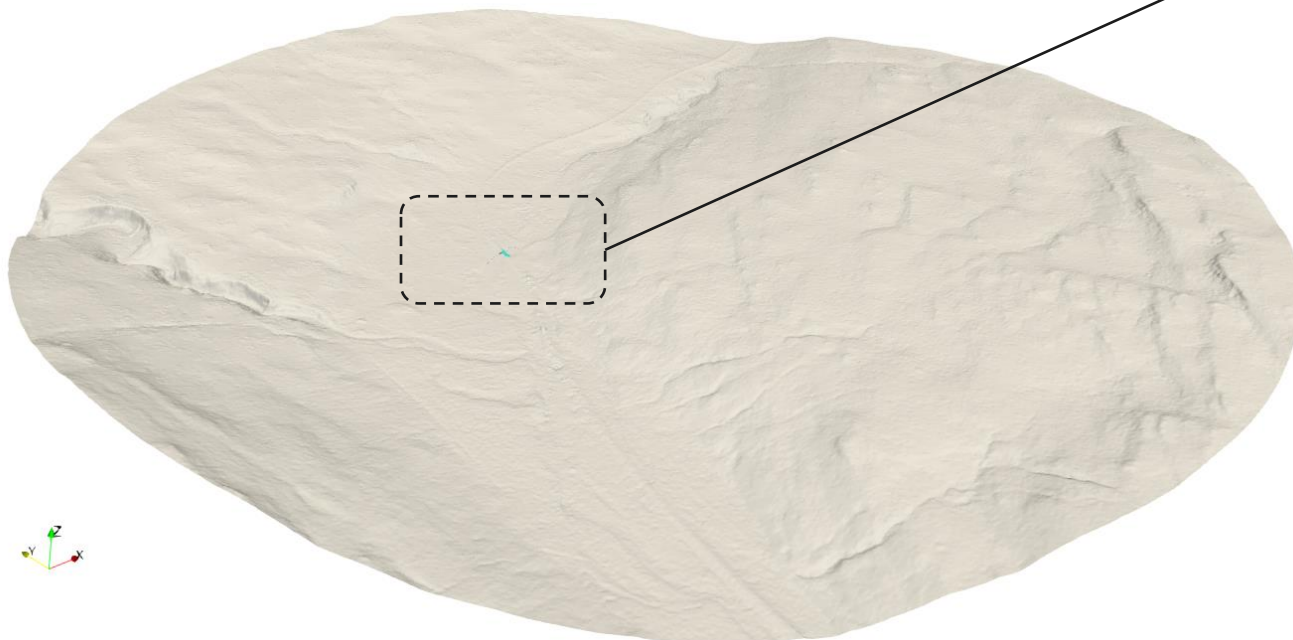
Vindafar (leiðrétt) við brú yfir Norðurá í desember, janúar og febrúar 1992-2022



Vindafar, rakastig og hitastig vikuna fyrir atburð 12. janúar 2014

Landlíkan og geometría

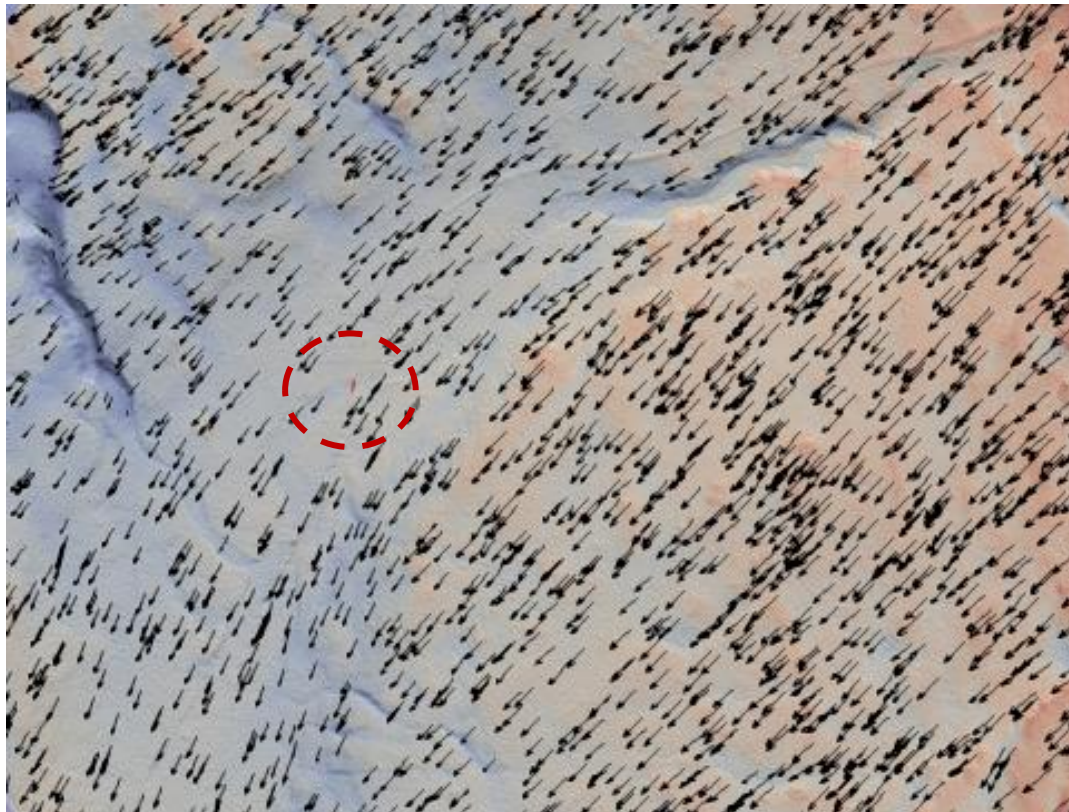
- Hægt er að drónafljúga yfir áhugasvæði fyrir háa upplausn
- ÍslandsDEM býður upp á 2x2m upplausn
- Skeyta má saman svæðum í mismunandi upplausn
- Mannvirki má CAD-a inn í líkan



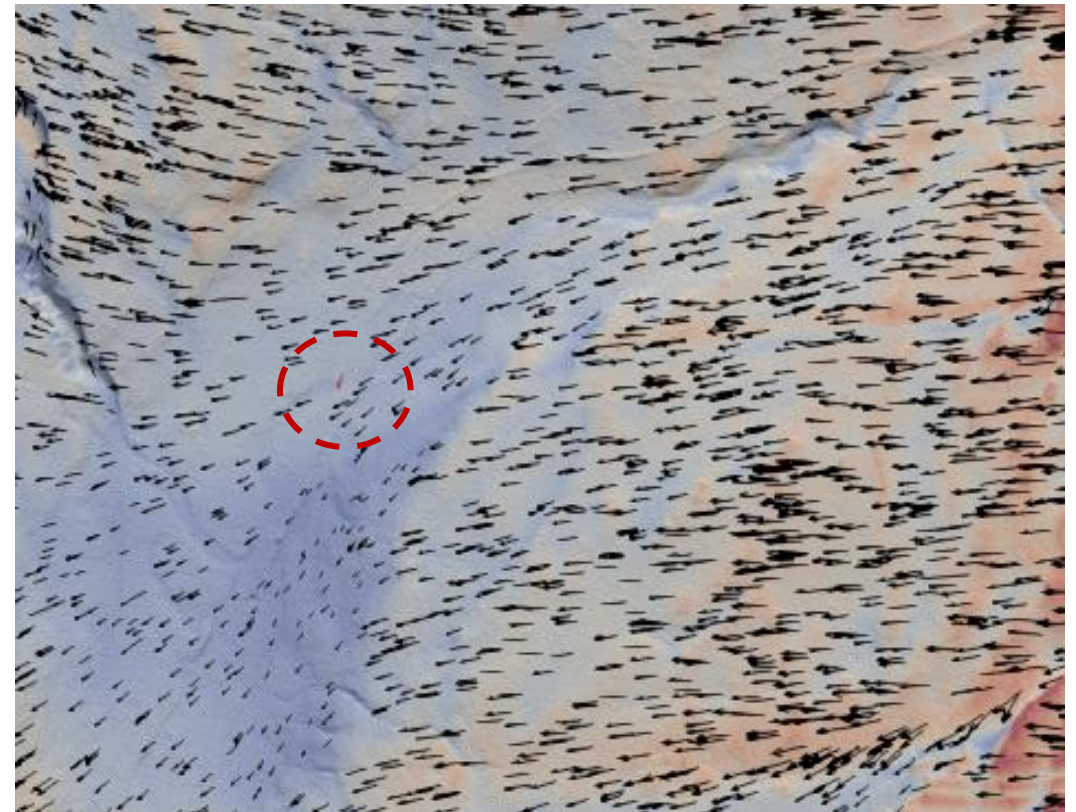


Niðurstöður – vindhraði 2m yfir jörðu

Norðaustlæg átt



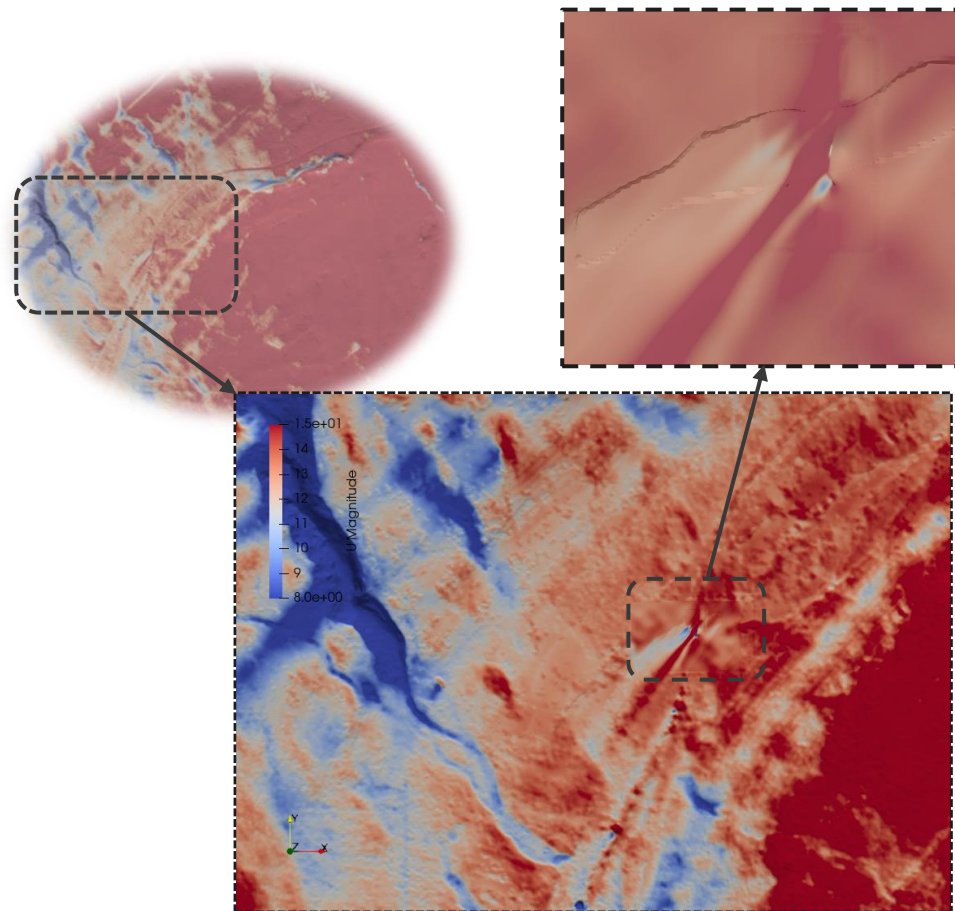
Austlæg átt



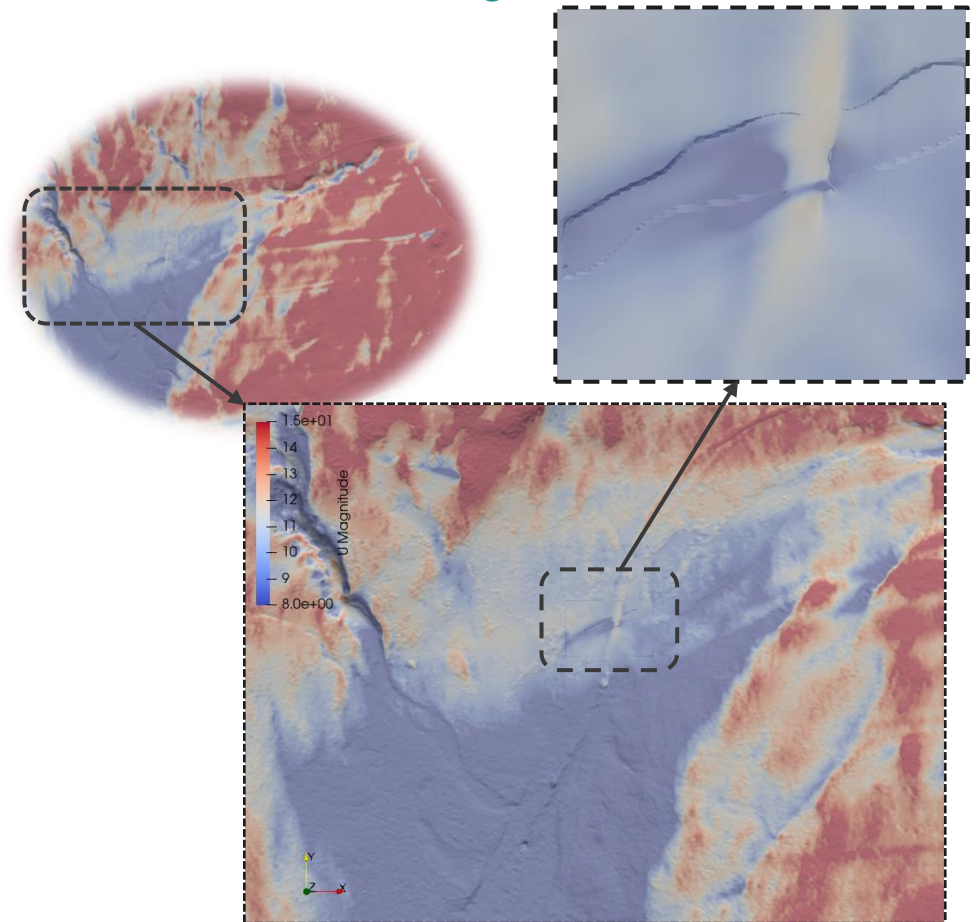


Niðurstöður – vindhraði 2m yfir jörðu, skali 8-15 m/s

Norðaustlæg átt

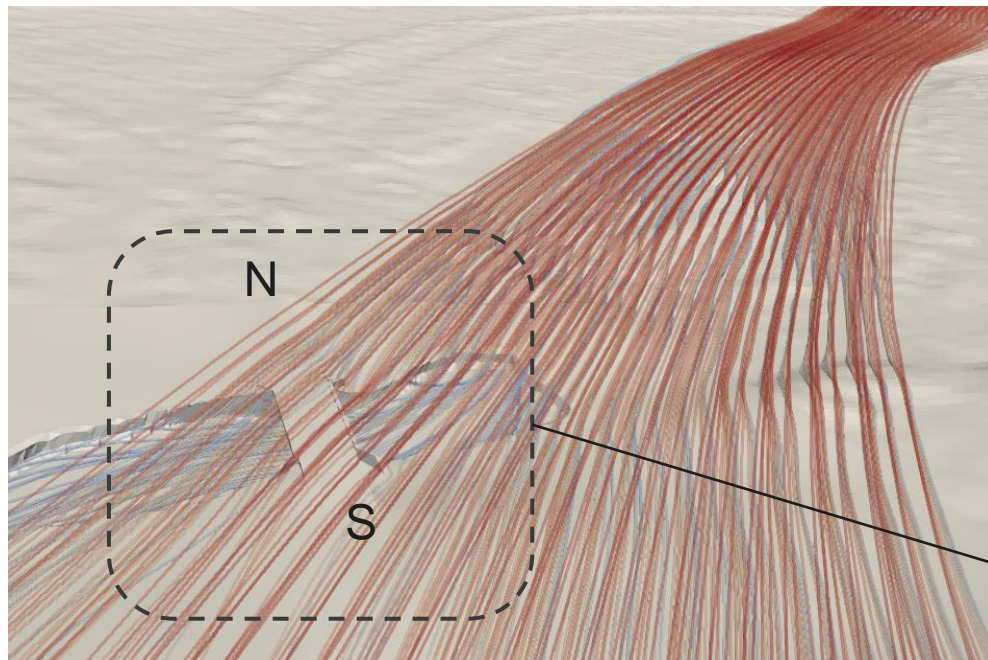


Austlæg átt

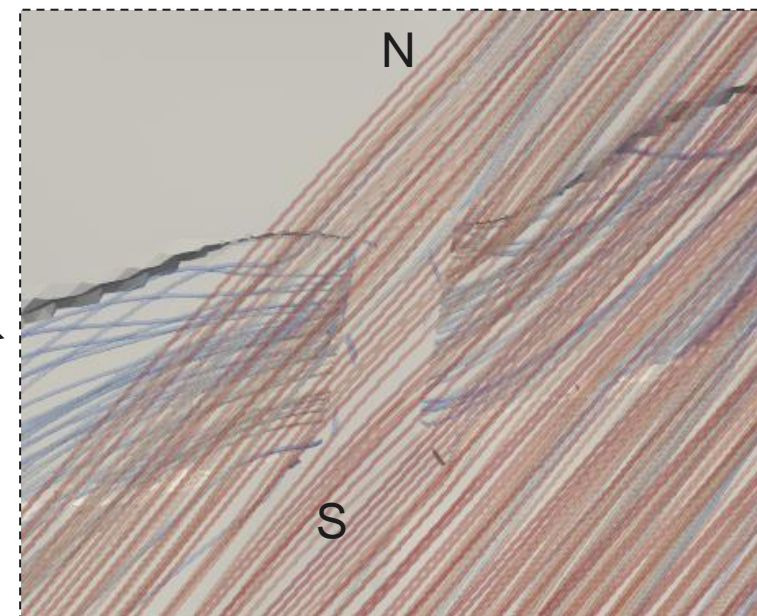




Snjósöfnun – Norðaustlæg átt

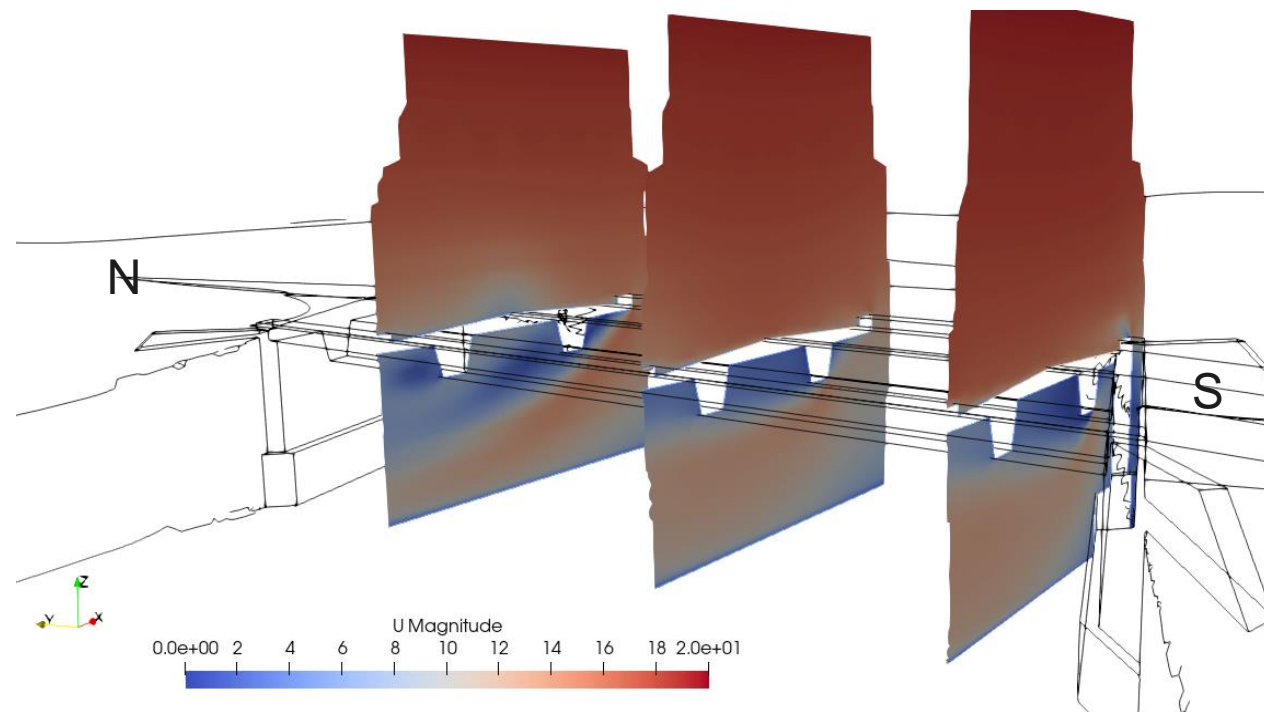
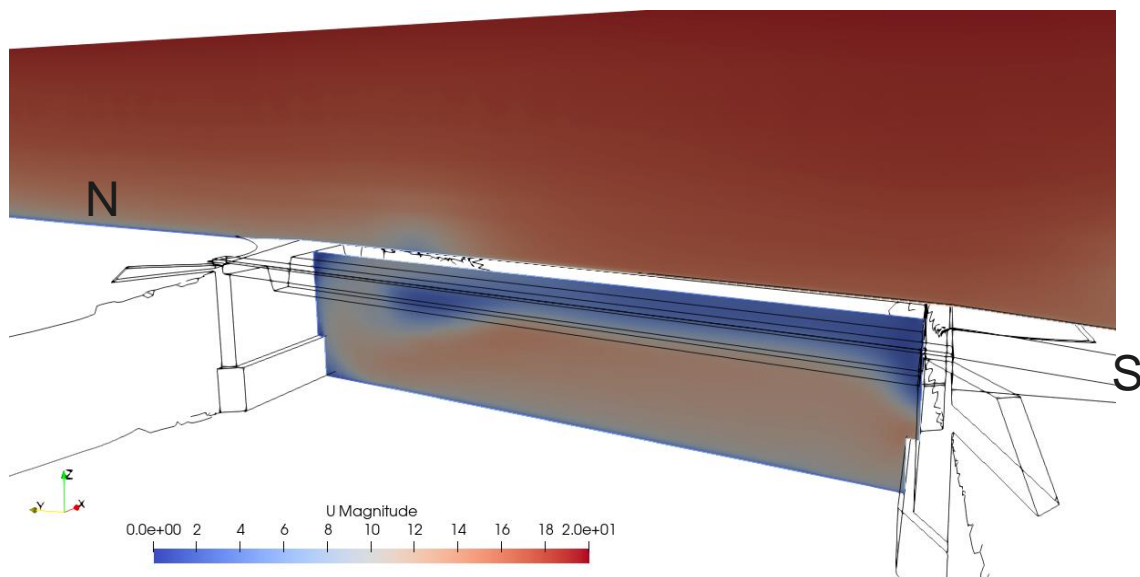


- Í Norð-austlægri átt liggur vindurinn á talsverðu horni við brúna
- Við sveigjuna undir brúna myndast hlésvæði sem leiðir til snjósöfnunar út frá burðarbitum og brúarendum



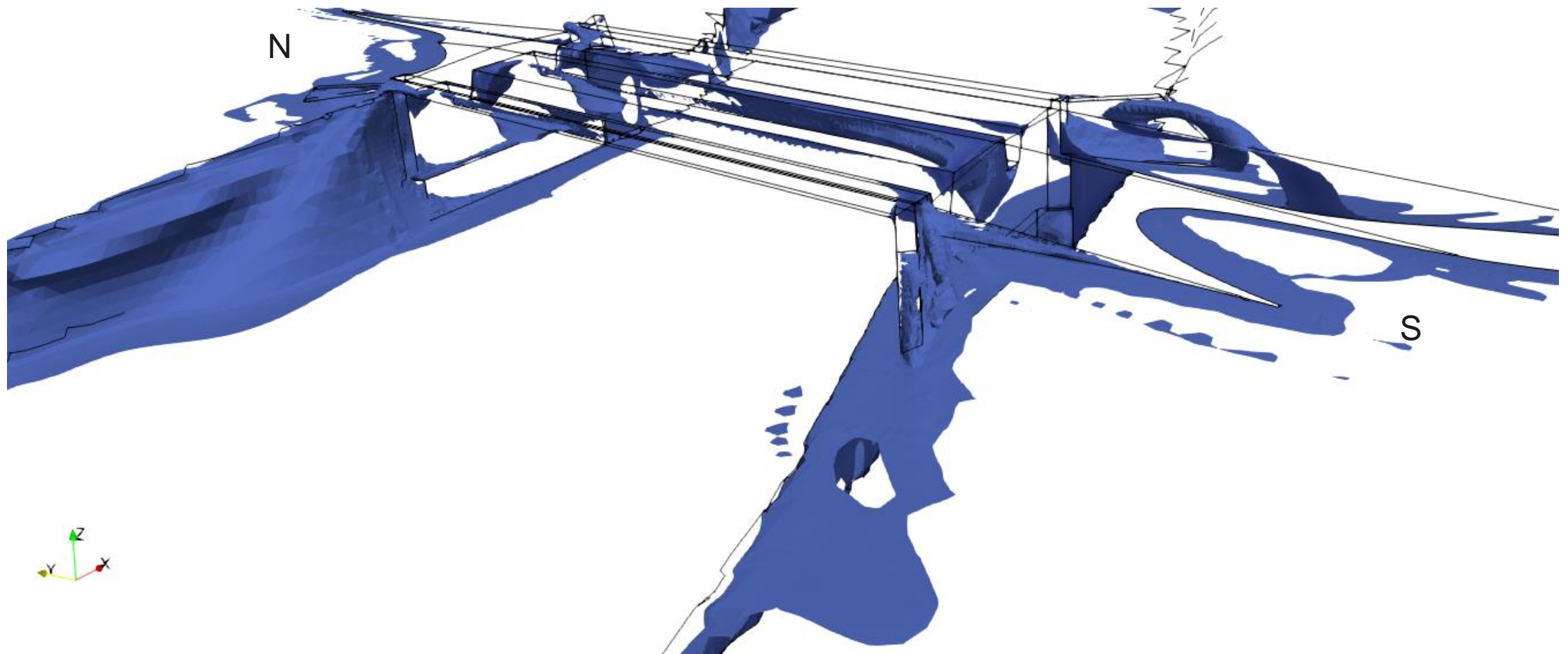


Snjósöfnun – Hlésvæði undir brú





Snjósöfnun – hlésvæði, $U < 2$ m/s

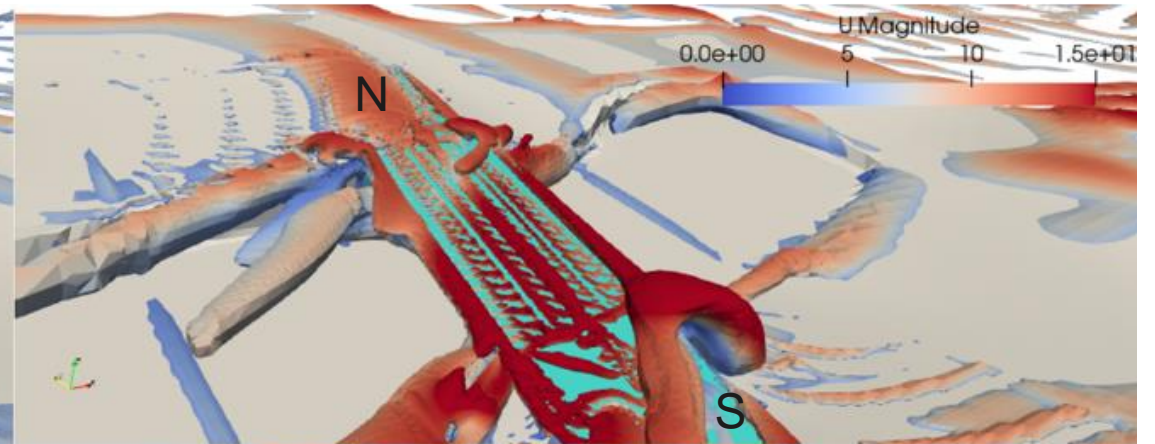
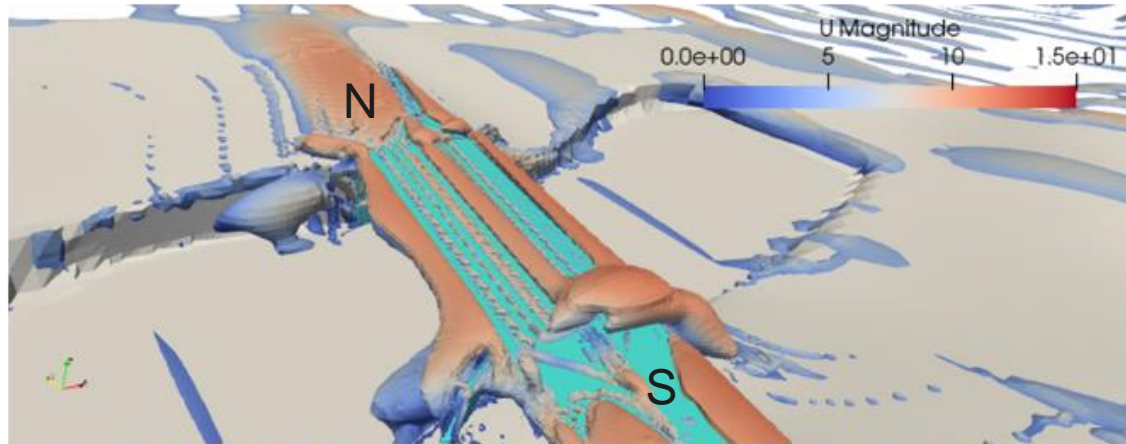


Hvirfilmyndun á brú

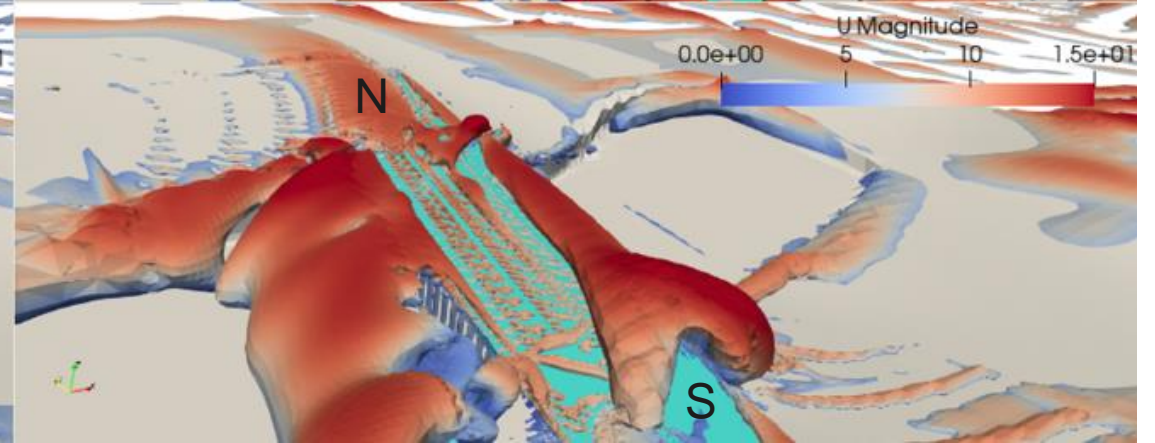
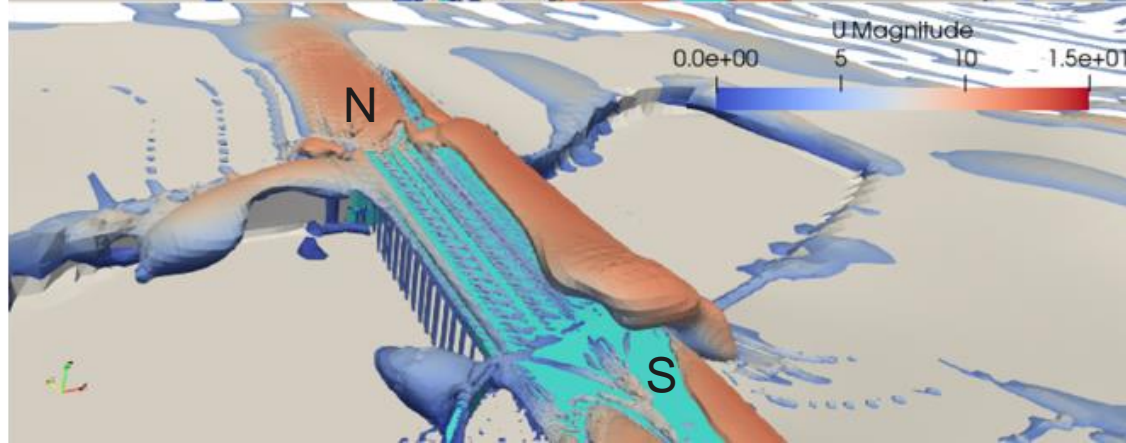
Austlæg átt

Norðaustlæg átt

Opið undir brú

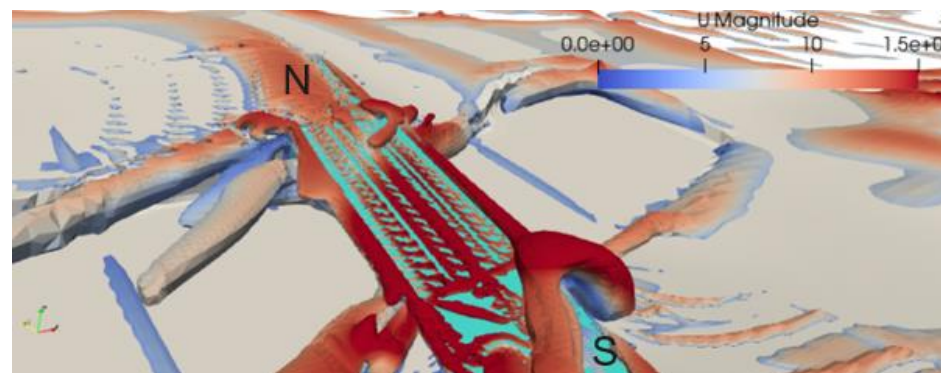
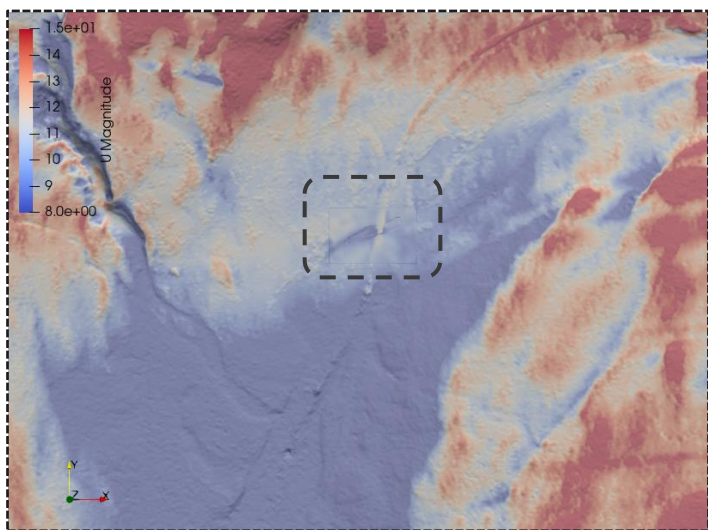


Lokað undir brú



Helstu niðurstöður

- Vindaðstæður við brúna í austlægri átt geta verið slíkar að bifreið sem ekið er frá suðri kemur úr logni og lendir í skyndilegum hliðarvindi á brúnni
- Hvirfill myndast gjarnan við syðri brúarenda í bæði austlægri og norðaustlægri átt. Hann gengur þvert yfir veginn og veldur óstöðugu hliðarálagi á bifreið
- Snjósöfnun undir brúnni eykur á hvirfilmyndunina





Notkunarmöguleikar

- Niðurstöðurnar eru í takti við reynslu Vegagerðarinnar af þeim aðstæðum sem skapast við brúna
 - Styður við nýtingarmöguleika niðurstaðna og aðferðarfræðinnar almennt
- Öflugt verkfæri fyrir sérfræðinga Vegagerðarinnar til að stiðja sig við þegar kemur að
 - Staðarval fyrir mannvirki út frá vindsviði
 - Áhrif mannvirkis á vindsvið umhverfis
 - Hönnun á mannvirki
 - Mótvægisáðgerðir – hönnun og/eða greining áhrifa



Takk fyrir

Spurningar?