

Minnisblað – Flateyri: Sig á hafnarkanti

Til: Þess er málið varðar

Frá: Sigurður Áss Grétarsson/Bjarki Ómarsson

Dags: 5. júlí 2017

Varðar: Sig á hafnarkanti á Flateyri

Inngangur

Árið 1999 var ytri hluti Hafnarkants og Hauss endurbyggður með því að reka niður stálþil fyrir framan helming Hafnarkants (norður kants) og Hauss (austur kants). Meðfram Hafnarkanti var nýja þilið fært 2-4 m frá gömlu bryggjunni en við Haus allt að 20 metra (til austurs). Haus (austur kantur) stendur á bakka þar sem það dýpkar þegar frá bryggju er komið. Bryggjan var hönnuð fyrir 7,5 m dýp en dýpið um 15m frá bryggju er um 9 m. Að loknum rekstri tók þilið að siga sérstaklega við Hausinn sem varð til þess að beðið var með að steypa kantbitann í ár og þekjuna í tvö ár. Hverjum um hefur verið kenna sýnist sitt hverjum en að mati undirritaðs er það fyrst fremst vegna þess að þilið var byggt of nálægt bakkanum og dýpið er meira en hönnunardýpið.

Fylgst hefur verið með siginu frá nóvember 2002 til dagsins í dag (sjá myndir 3 og 4). Hér er gert grein fyrir þeim mælingum og reynt að meta hvenær eða hvort sigi sé lokið.

Gögn og úrvinnsla

Mælingar:

Mælingar á hafnarkanti voru fengnar frá Sveini D.K. Lyngmo hjá Tækniþjónustu Vestfjarða og eru hér settar inní Töflu 1. Upprunaleg gögn má sjá í viðauka.

Tafla 1: Hæðarmælingar Tækniþjónustu Vestfjarða (Sveinn D.K. Lyngmo) á bryggju.

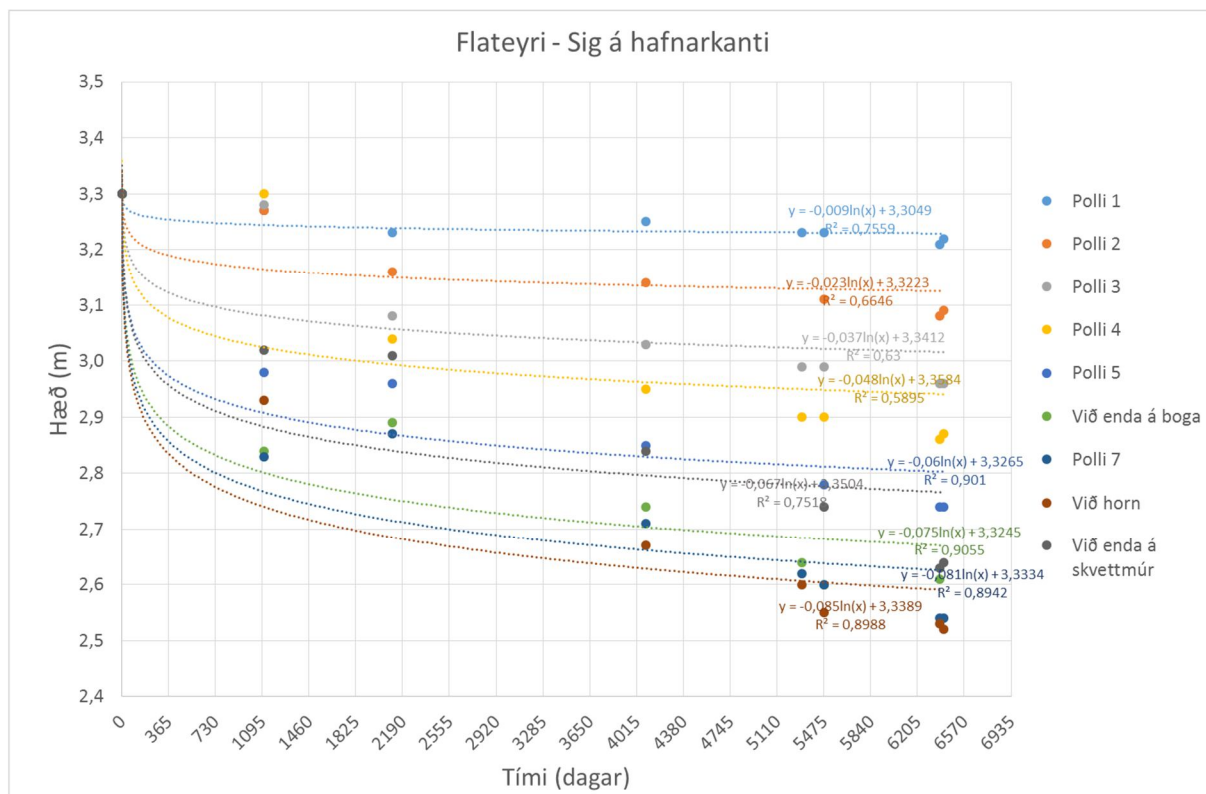
	01.11.99	12.11.02	08.08.05	10.01.11	08.05.14	30.10.14	19.04.17	18.05.17
Polli 1	3,3	3,27	3,23	3,25	3,23	3,23	3,21	3,22
Polli 2	3,3	3,27	3,16	3,14		3,11	3,08	3,09
Polli 3	3,3	3,28	3,08	3,03	2,99	2,99	2,96	2,96
Polli 4	3,3	3,30	3,04	2,95	2,90	2,90	2,86	2,87
Polli 5	3,1	2,98	2,96	2,85		2,78	2,74	2,74
Við enda á boga	3,1	2,84	2,89	2,74	2,64	2,60	2,61	
Polli 7	3,1	2,83	2,87	2,71	2,62	2,60	2,54	2,54
Við horn	3,1	2,93		2,67	2,60	2,55	2,53	2,52
Við enda á skvettmúr	3,1	3,02	3,01	2,84		2,74	2,63	2,64

Einnig var mælt 21.06.2016 en augljós villa var í þeirri mælingu og hún því ekki með í úrvinnslunni. Við Hafnarkant polla 1, 2, 3, 4 og 5 er sig mest í byrjun og stefnir á núll með tímanum. Þar er gert ráð fyrir að hæðin fylgi lógaritmískri falli. Á Hausnum þ.e. við polla 7, boga, horn og landenda virðist sigið halda áfram og þá mest við enda. Ef um hefðbundið sig væri að ræða þá ætti að draga úr því með tíma.

Mælingarnar benda til þess að sigið á Hausnum er ekki að stöðvast. Undirritaður telur líklegt að sigið á Hafnakantinum sé frekar tilkomið vegna þess að Hausinn er að draga hafnakantinn með sér frekar en Hafnakanturinn sé að siga.

Sig: Lógaritmísk fall:

Mynd 1 sýnir mælingar ásamt lógaritmískum bestu línunum. Sig hjá polla 1 og 2 virðist lokið.



Mynd 1: Mælingar og lógaritmískar bestu línur.

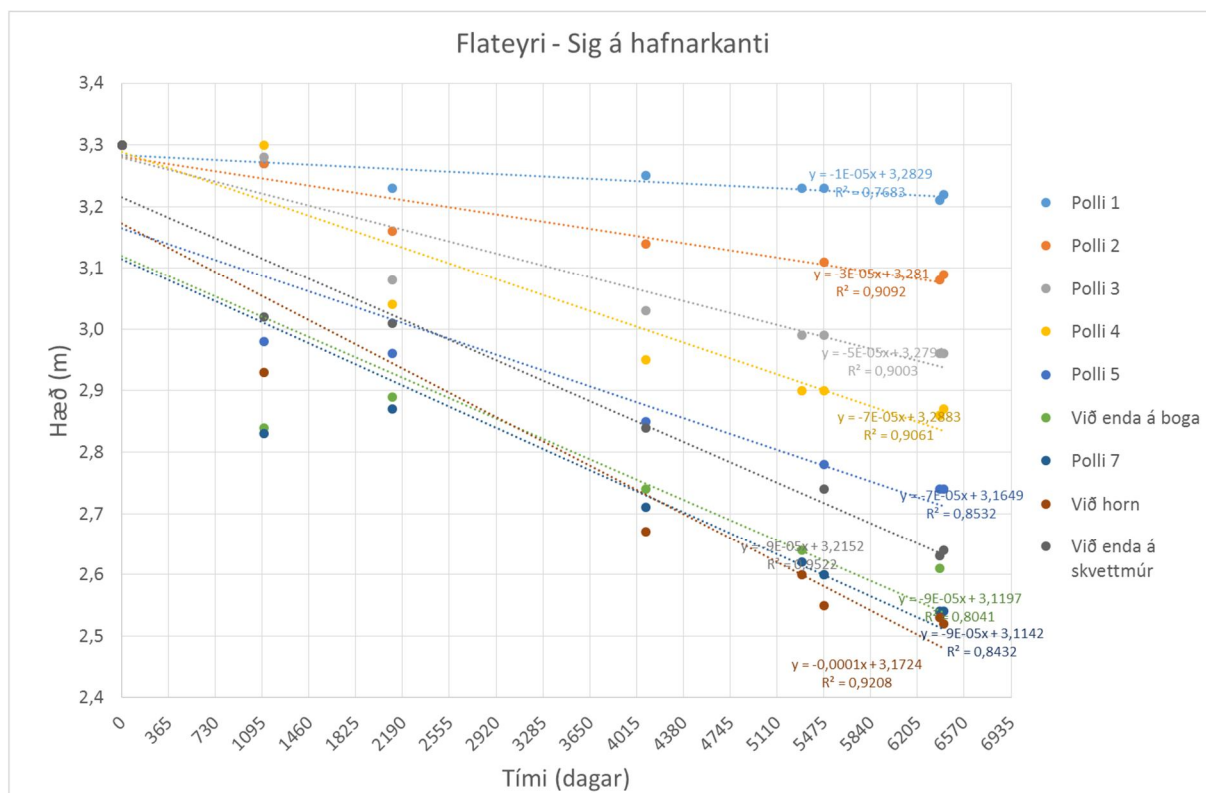
Samkvæmt þessari greiningu hefur dregið úr siginu við polla 1 til 5 en því er enn ekki lokið á Hausnum. Ef um hefðbundið sig væri að ræða þá eru miklar líkur á að það hefði átt vera stöðvað eftir 17 ár.

Eins og sjá má á mynd 1 er fylgni mælinganna við bestu línurnar misgóð. Þetta gefur til kynna að lógaritmísk fall henti ekki fyrir öll gildi og ekki sé um hefðbundið sig að ræða.

Skrið: Línulegt

Ef notaðar eru línuleg bestun (sjá mynd 2) þá er fylgnin orðin veruleg betri fyrir gildin í Hausnum en lakari fyrir Hafnarkant. Þetta er vísbending um að þarna sé að eiga sér stað skrið á jarðvegi en ekki sig. Ekki virðist draga úr skriðinu/siginu eftir því sem líður á tímann þó það sé mest til að byrja með en þá er líklega bæði um sig og skrið að ræða. Eða það vegna þess að mikil þyngd var sett á bryggjuna.

Útreikningar á stöðugleika jarðvegsins gegn skriði sýnir að öryggið er lágt. Ef við þetta bætist svo farg þá getur það valdið skriði. Samkvæmt munnlegum upplýsingum þá var sett töluvert farg á bryggjunni stuttu eftir byggingu hennar og líklega jók það sigið veruleg og kom skriði á staða. Eftir að skrið er farið á stað getur það tekið langan tíma að ná jafnvægi þó oftast gerist það strax. Stöðugleikaútreikningar sýna of lítið öryggi sem má rekja til þess að dýpi er fyrir framan bryggju er meira en hönnunardýpi.



Mynd 2: Mælingar og línulegar bestu línur.

Niðurstöður

Mælingar sýna að sig á kantinum eykst eftir því sem austar dregur og að á Hausnum er mesta sigið að eiga sér stað og það virðist vera stöðugt. Það gefur vísbendingar um að ekki sé eiginlegt sig að ræða heldur skrið eins og áður segir. Ef botninn er skoðaður þá sést að kanturinn hefur verið byggður nálægt sjávarbakkanum þ.e. að það er að það kemur bakki sem viðist ná niður í 20 m dýpi með flánum ca. 1:4 til 1:7. Hönnunardýpi bryggjunnar er 7,5m og er dýpi upp við kant innan við það en dýpi um 15m frá bryggju hins vegar um og yfir 9 m. Hönnunardýpi stálpila miðast við að dýpi sé óbreytt um fimmfalt rekdýpið þ.e. um 15-18m. Stöðugleikaútreikninga á þili og bakka gefa sterka vísbendingu um skrið á jarðvegi. Öryggið gegn skriði er 1,30 en án fargs en 1 en ætti að vera 1,5.

Til hvaða ráðstafana á að grípa?

Frá því að mælingar hófust fyrir um 15 árum síðan hefur hausinn sigið meira en 50 cm. Sigið eða skriði á hausnum hefur verið svipað á ári sl. 10 ár eða um 2-4 cm. Það er ljóst grípa þarf þegar inn í þetta. Styrkja þarf fyllinguna þannig að sigið hætti eða í það minnst að reyna að draga verulega úr siginu. Einnig þarf að bæta öryggi gagnvart broti. Lagt er til að fylla meðfram hausnum um 7 m³ á lengdarmetra af möl/sandi eða um 200m³ þegar í stað. Þegar dýpkunarskip verður fyrir vestan er lagt til að það setji um 15m³ á lengdarmetra í fjarlægðinni 5 til 20m fyrir framan bryggju eða alls um 450m³. Lagt er svo til djúppjappa fyrir framan bryggju niður á 12-15 m dýpi til að styrkja jarðvegsbotninn. Þessar aðgerðir ættu að mati Vegagerðarinnar að duga til að stöðva sigið.

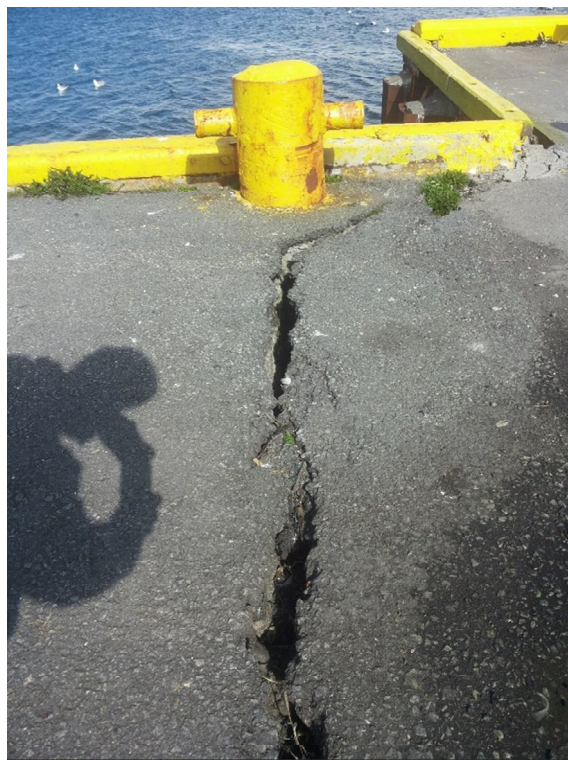
Að loknum þessum aðgerðum verði fylgst með sigi á bryggjunni og hvort það stöðvist. Gera má ráð fyrir að fyrst á eftir aukist á meðan vinnu stendur en svo stöðvist það.



Eftir að sig stöðvast er lagt til að kantur og þekja verði endursteypt frá polla 3 að haus upp í kóta 3,1m. Gert er ráð fyrir að kostnaður við djúppjöppun og að fylla fyrir framan þil kosti um 10 m.kr. m. vsk. Kostnaður við endursteypu kants og þekju um 20 m frá bryggju er áætlaður um 33 m.kr. m. vsk. Heildarkostnaður við endurbyggingu er því 43 m.kr. m. vsk. þar af greiðir ríkið um 75% að frádregnum vsk. eða 26 m.kr.

Að mati Vegagerðarinnar er lögð áhersla að hraða framkvæmdum eins og kostur er. Skynsamlegt væri að fara í djúppjöppun samhliða rekstrinum á stuðpúðanum en að fylla fyrir framan þil færi fram þegar í stað.

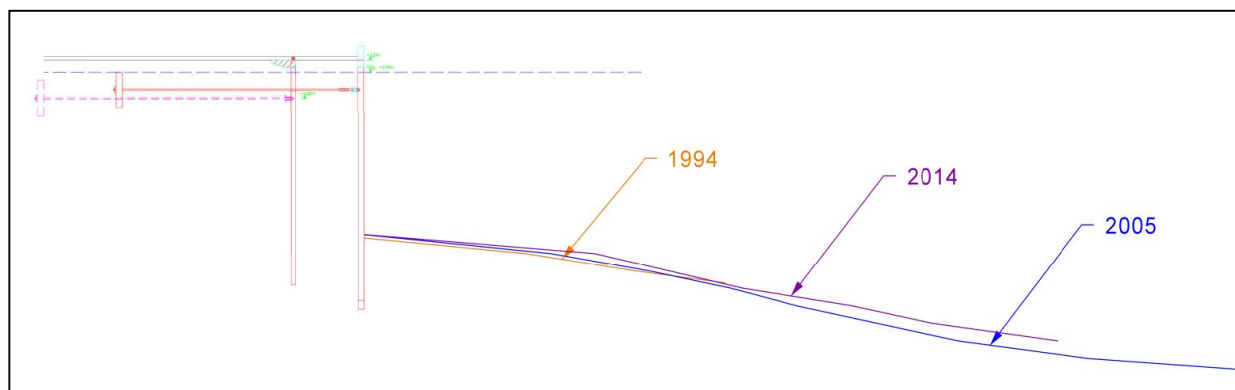




Mynd 5: Brot í þekju við hafnarkant á Flateyri.



Mynd 6: Grunnmynd með dýptarmælingu frá 2005 og sniðlínu.



Mynd 7: Snið af austanverðum hafnarkanti með og dýptarbotn frá mælingum framkvæmdar 1994, 2005 og 2014.