

Áhættumat vegna nýrra virkjana í Þjórsá

Urriðafossvirkjun

Kynning fyrir íbúa Flóahrepps
fimmtudaginn 18. október 2007
Félagslundi

Nýjar virkjanir í Þjórsá



Hvers vegna áhættumat?

- Í úrskurði umhverfisstjórnanna er eftirfarandi skilyrði:
“4. Samhliða hönnun mannvirkjanna, skal framkvæmdaraðili láta gera **áhættumat** fyrir virkjunina þar sem sýnt verði fram á að **árleg staðaráhætta** fólks á svæðinu eftir byggingu mannvirkjanna verði ekki meiri en talið er **ásættanlegt** vegna **ofanflóðahættu**.”
- Landsvirkjun gerir kröfu um áhættumat fyrir ný mannvirki.

Skýringar

Úr reglugerð nr. 505/2000 um Hættumat vegna ofanflóða.

- Áhætta:
 - Mælikvarði sem tekur til þess hve líklegt er að atburður eigi sér stað og þess hversu víðtækar og afdrifaríkar afleiðingar eru.
- Staðaráhætta:
 - Árlegar dánarlíkur einstaklings af völdum ofanflóða ef dvalið er öllum stundum í óstyrktu einbýlishúsi.
- Ásættanleg áhætta:
 - Ákvörðuð mörk ásættanlegrar árlegrar staðaráhættu að teknu tilliti til viðveru 0,3 af 10.000.

Hönnuðir mannvirkja framkvæma áhættumat

- Í hönnun mannvirkja felst mat á áhættu.
- Hönnuðir þurfa að ákvarða endanlegar hönnunarforsendur út frá fyrirbyggjandi rannsóknum fjölmargra aðila og alþjóðlegum reglum.
- Þeir þurfa að afla upplýsinga um og meta þær hættur er steðja að mannvirkjum og líkur á því að þær hættur valdi skaða á mannvirkjum til þess að geta hannað örugg mannvirki.
- Hönnunarvinna miðast við þá áhættuþætti sem fyrir hendi eru.
- Komi fram nýjar upplýsingar er áhættumat á hönnunarstigi endurmetið í ljósi þeirra til að tryggja öryggi mannvirkisins.

Áhættumat vegna nýrra mannvirkja við Þjórsá

Vinnan felst meðal annars í því að:

- yfirfara hönnunarforsendur verkhönnunar sem framkvæmd var af SWECO og Hnit sem byggja á alþjóðlega viðurkenndum stöðlum og reglum,
- kortleggja staðhætti og þær hættur sem steðja kunna að virkjanamannvirkjum sem og bæjum og bústöðum sem byggja á niðurstöðum athugana og rannsókna m.a. frá Vatnamælingum OS, jarðvísindamönnum, Veðurstofu Íslands, Rannsóknarmiðstöðvar HÍ í jarðskjálftaverkfræði, Raunvísindastofnunar HÍ, margra af helstu verkfræðistofum landsins o.fl.,
- meta líkur á tjóni á virkjanamannvirkjum,
- meta afleiðingar tjóns og áhættu fólks,
- bera niðurstöður saman við gefin viðmið.

Möguleg vá

- Vatnavextir.
- Ísing, krap og íshrannir.
- Jarðskjálftar og jarðskorpuhreyfingar.
- Vikurhlaup og hraunrennsli vegna eldgosa.
- Hamfaraflóð vegna eldgoss eða jarðhita undir jökli.
- Hermdar- eða hryðjuverk.
- Mistök í hönnun, byggingu, rekstri.

Hönnunarforsendur stíflumannvirkja

- Stíflur og flóðvirki skulu standast 1.000 ára flóð með fyllsta öryggi.
- Stíflur skulu standast 50% stærra flóð án rofs, en takmarkaðar skemmdir eru ásættanlegar.
- Mannvirki verða ekki hönnuð með tilliti til hamfaraflóða svo sem flóða vegna eldgoss undir jökli, enda hafa þau ekki áhrif á afleiðingar slíkra flóða.
- Stífluhönnun miðast við að standast áhrif stærsta líklega jarðskjálfta á svæðinu án þess að stífla rofni.
- Við stífluhönnun er gert ráð fyrir því að undir henni geti myndast sprunga.

Aðgerðir til að tryggja öryggi við hönnun, framkvæmd og rekstur

Hönnun og framkvæmd

- Val á hönnuðum og verktökum.
- Eftirlit með hönnun og framkvæmd.

Rekstur

- Gerðar verða viðbragðsáætlanir og sett upp viðvörðunarskilti, hljóðmerki og girðingar þar sem við á.
- Sett verða upp mælitæki sem nema m.a. leka svo hægt sé að grípa inn í ef óeðlilega mikið vatn lekur um stíflumannvirkin.
- Aðvaranir frá mælitækjum verða vaktaðar.

Hugsanleg aukin áhætta

Sá atburður sem gæti hugsanlega valdið aukinni áhættu fyrir íbúa á svæðinu er stíflurof.

Stíflurof gæti orðið vegna:

- Sprungugliðnunar undir stíflu eða garði.
 - Til að valda rofi þarf sprunga að vera staðsett undir stíflu, liggja þvert á stífluna og gliðnun mikil.
 - Sprungur sem mynduðust í jarðskjálfta árið 2000 í og við fyrirhugað stíflustæði hefðu ekki getað valdið stíflurofi eða rofi á stíflugörðum.
- Mannlegra mistaka sem valda stórfelldum bilunum sem leitt geta til stíflurofs.

Stíflurof af þessum orsökum er mjög ólíklegt en líkurnar eru metnar 1/10.000 til 1/100.000 á ári.

Flóahreppur

Áhrif flóða vegna stífluofs

Eftirfarandi tilvik voru metin.

Urriðafossvirkjun:

- Flóð vegna rofs Urriðafossstíflu í farvegi Þjórsár
- Flóð vegna rofs stíflugarða meðfram Heiðarlóni á tveimur stöðum

Holtavirkjun:

- Flóð vegna rofs Árnesstíflu í farvegi Árneskvíslar

Hvammsvirkjun:

- Flóð vegna rofs Hvammsstíflu í farvegi Þjórsár

Flóðahætta við Þjórsá

Núverandi staða

- Stórflóð hafa orðið reglulega í Þjórsá sbr. flóð veturinn 2006.
- Áin hefur stíflast vegna ísa og flætt úr farvegi sínum.
- Virkjanir og miðlanir á vatnasviði Þjórsár og Tungnaár hafa leitt til jöfnunar rennslis og minnkunar á flóðtoppum.

Við ný mannvirki

- Stíflugarðar halda ánni í farvegi í stórflóðum.
- Urriðafosshrönn mun hverfa.
 - Flóð á landi vegna ísstíflna í ánni munu heyra sögunni til.
- Stíflurof nýrra stíflna er mjög ólíklegt.
- Mannvirki í Þjórsá hafa engin áhrif í hamfaraflóðum.

1.000 ára flóð í Þjórsá til samanburðar

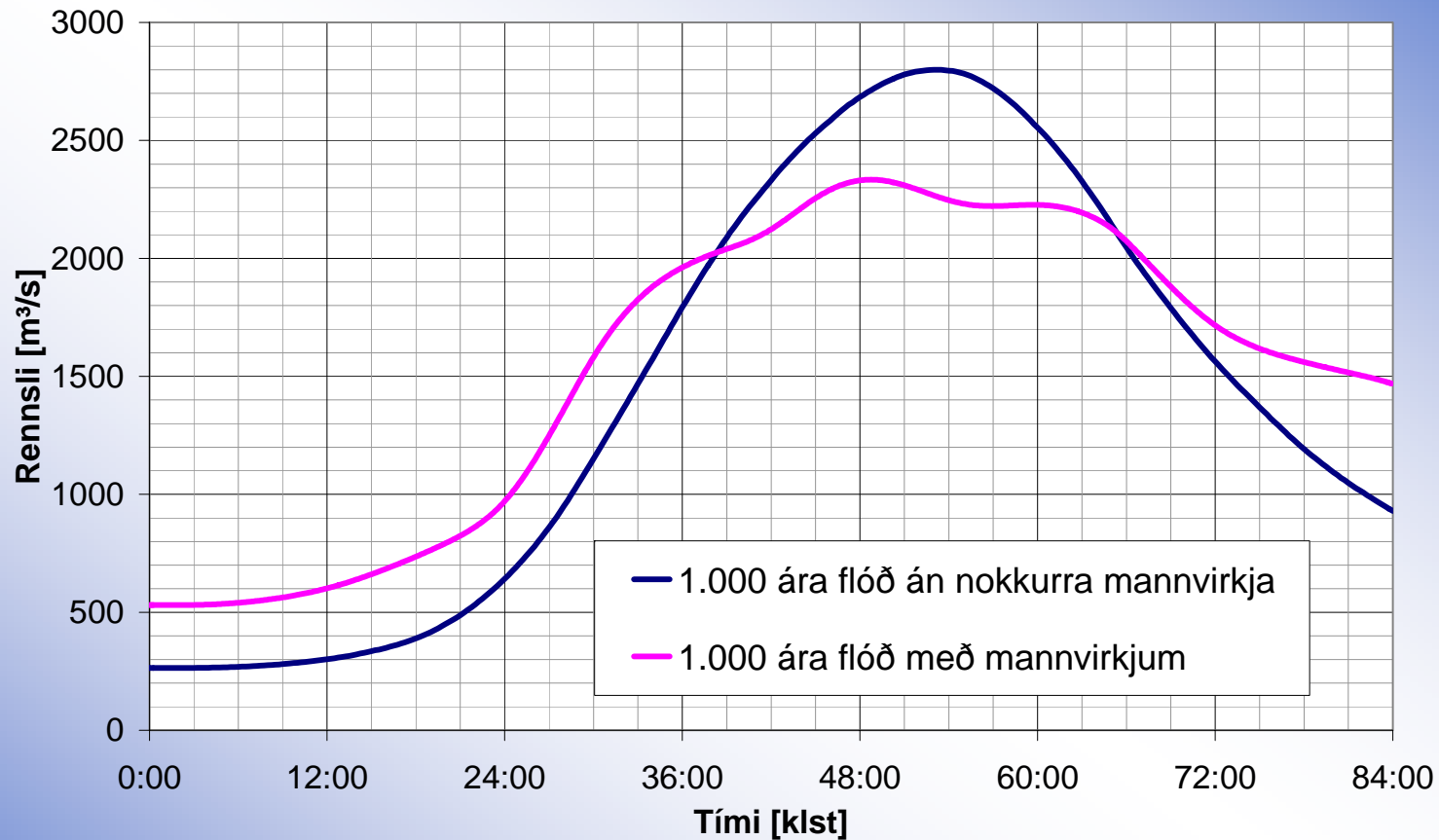
Á hverju ári eru 1/1.000 líkur á að stærsti flóðtoppur ársins verði jafn 1.000 ára flóði.

Stærð 1.000 ára flóðs í Þjórsá neðan Sultartanga er metið með greiningu á mældum flóðum við Urriðafoss og með flóðalíkani.

Eftirfarandi tilvik eru skoðuð:

- Flóð með núverandi mannvirkjum
- Flóð með núverandi og nýjum mannvirkjum í Þjórsá

1.000 ára flóð við Urriðafoss



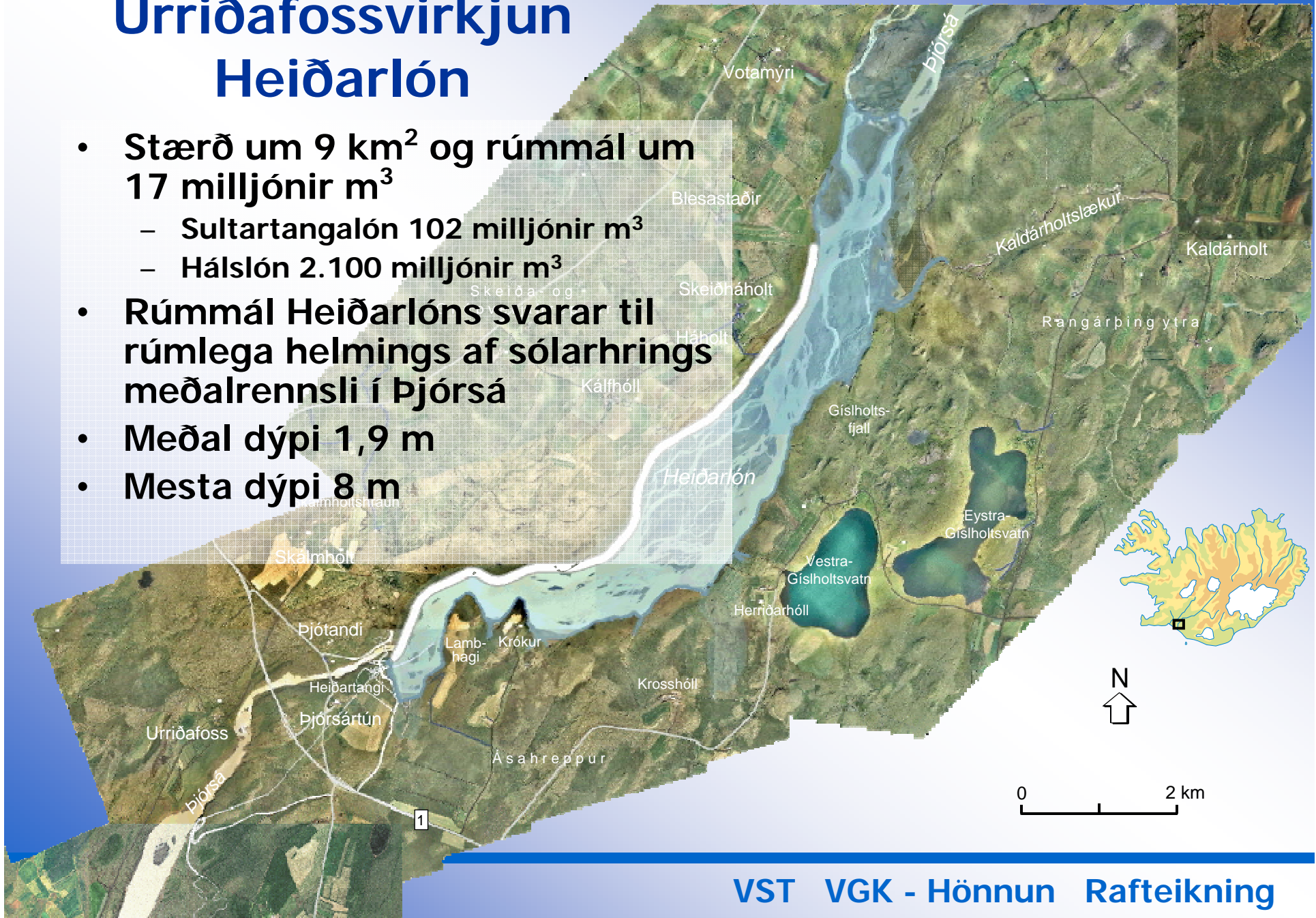
- 1.000 ára flóð með núverandi mannvirkjum veldur 2.350 m^3/s flóðtoppi.
- Sami atburður án nokkurra mannvirkja veldur 2.800 m^3/s flóðtoppi.

1.000 ára flóð í Þjórsá - áhrif

- Flóð með núverandi mannvirkjum:
 - Vatn myndi flæða að Sauðholti II í Ásahreppi. Vatn myndi flæða upp úr farvegi efst í Flóahreppi, þó ekki að húsum.
- Flóð með núverandi og nýjum mannvirkjum í Þjórsá:
 - Vatn myndi flæða að Sauðholti II í Ásahreppi, stíflugarðar meðfram Heiðarlóni halda ánni í farvegi efst í Flóahreppi.

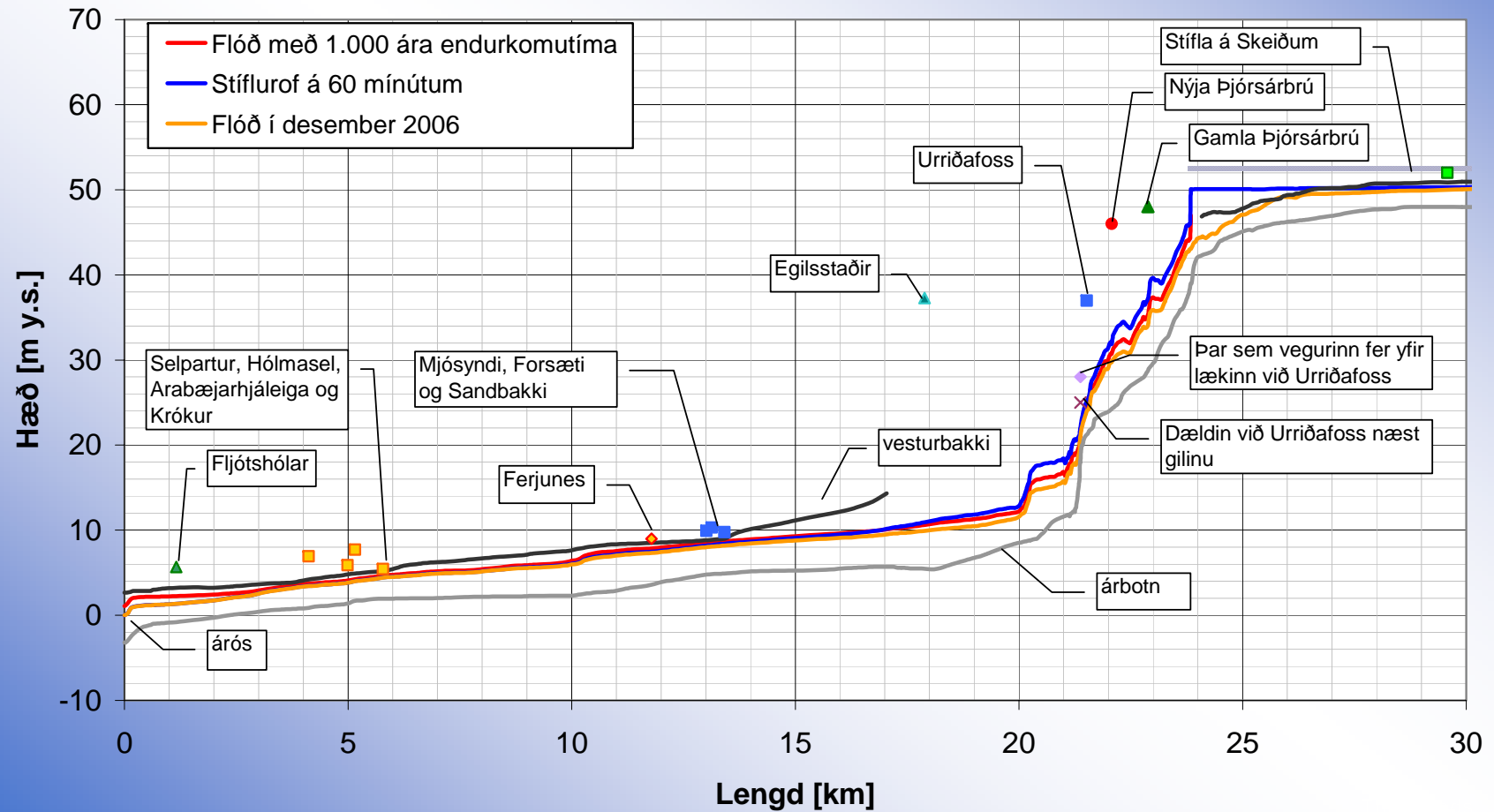
Urriðafossvirkjun Heiðarlón

- Stærð um 9 km² og rúmmál um 17 milljónir m³
 - Sultartangalón 102 milljónir m³
 - Háslón 2.100 milljónir m³
- Rúmmál Heiðarlóns svarar til rúmlega helmingi af sólarhrings meðalrennsli í Þjórsá
- Meðal dýpi 1,9 m
- Mesta dýpi 8 m



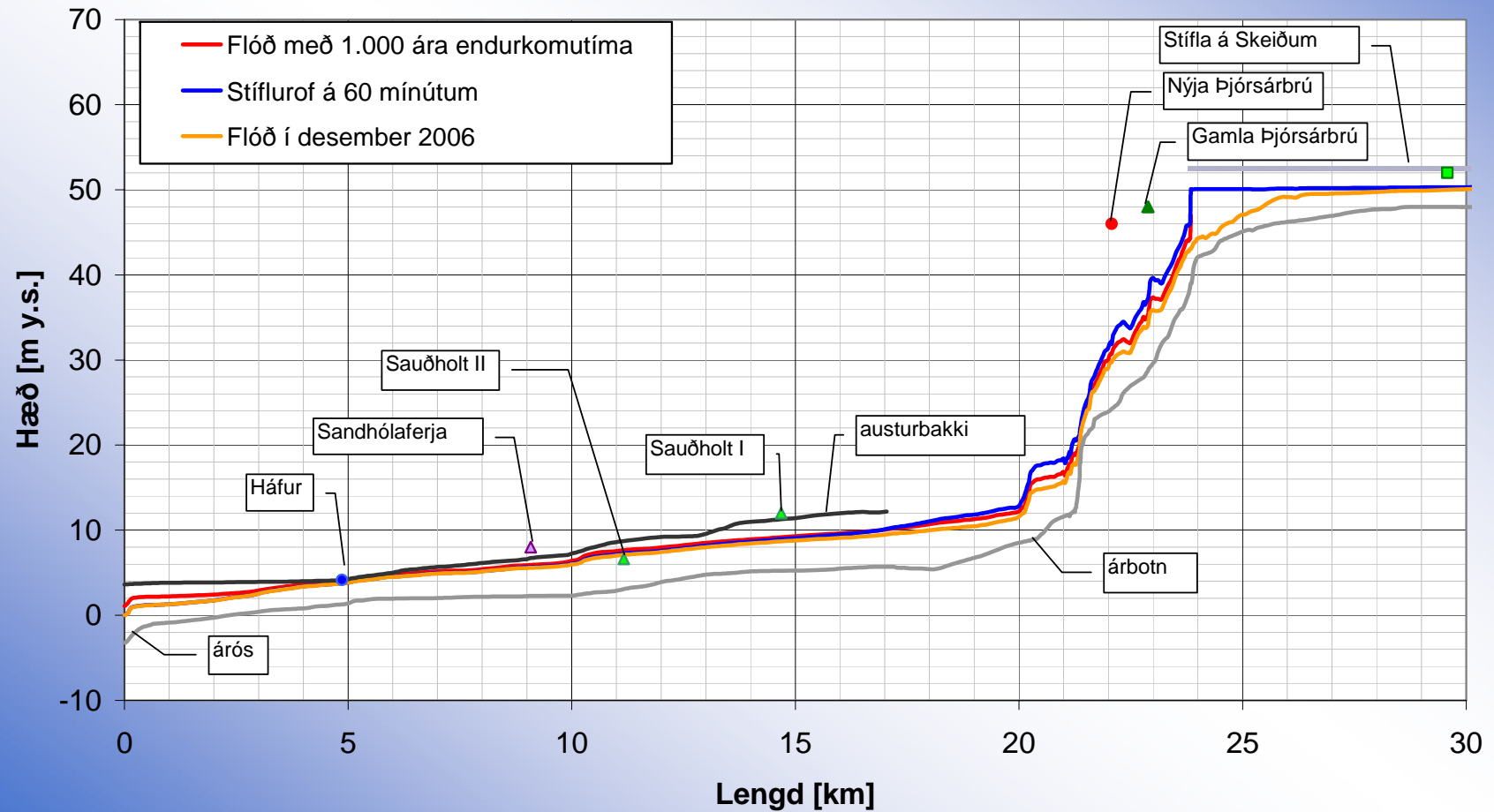
Urriðafossvirkjun flóð

Þjórsá frá Kálfhóli að ósi - vesturbakki
Hæsta vatnsborð í flóðum



Urriðafossvirkjun flóð, frh.

Þjórsá frá Kálfhóli að ósi - austurbakki
Hæsta vatnsborð í flóðum



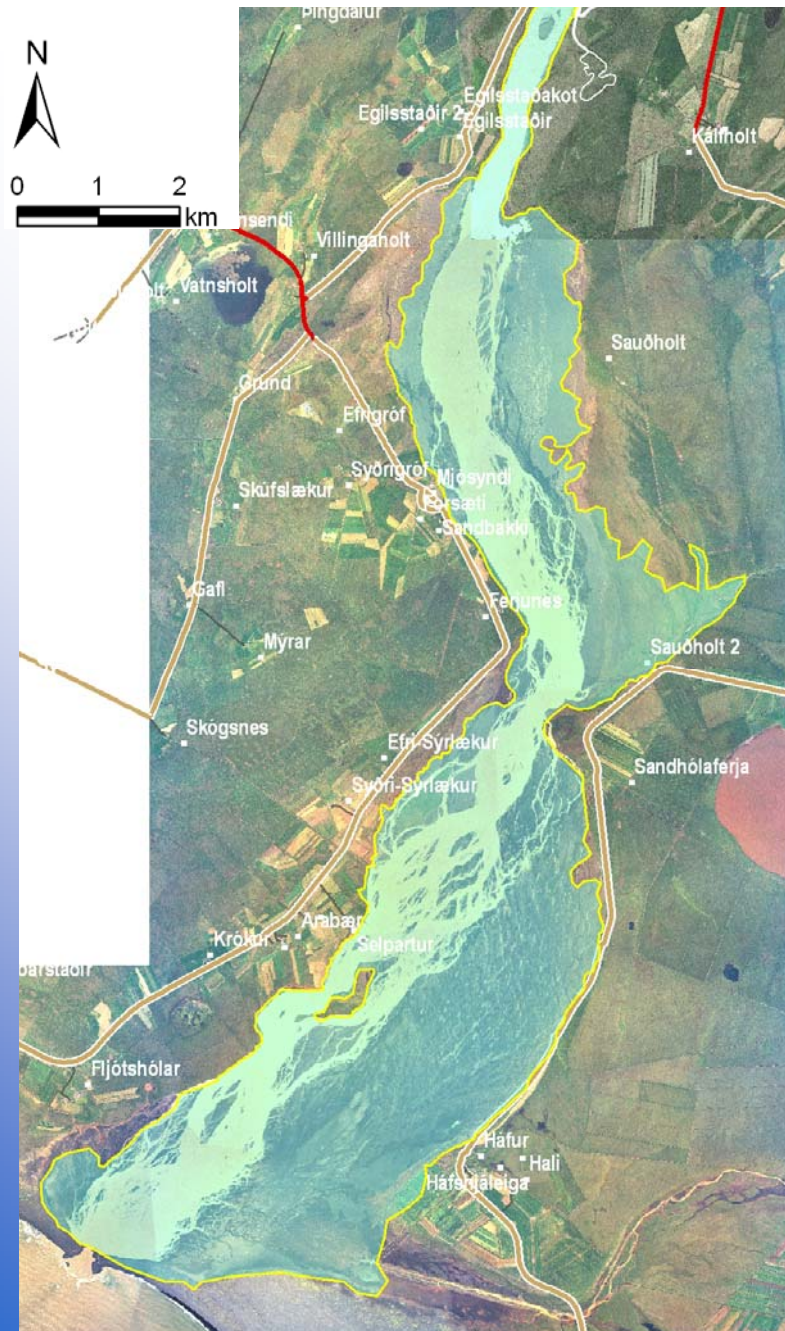
Urriðafossvirkjun flóð, frh.

Vatnsborð við nokkra bæi í Flóahreppi og Ásahreppi

	Árbakki [m y.s.]	Bæjarhlað [m y.s.]	Venjulegt vatnsborð* [m y.s.]	Stíflurof á 60 mín.** [m y.s.]	1000 ára flóð [m y.s.]
<i>Urriðafoss</i>	23,0	37,0		25,2	24,6
<i>Neðan Egilsstaða</i>	13,0	37,3	7,7	10,9	10,6
<i>Mjósyndi</i>	11,0	9,8	7,2	8,4	8,7
<i>Ferjunes</i>	8,7		6,2	7,5	7,9
<i>Selpartur</i>	4,9	5,5	3,5	4,5	4,7
<i>Fljótshólar</i>	3,2	5,7	0,9	1,4	2,2
<i>Sauðholt I</i>			8,0	9,0	9,2
<i>Sauðholt II</i>		6,6	5,8	7,3	7,7
<i>Sandhólaferja</i>		7,6	5,2	5,7	5,9
<i>Háfur</i>		4,2	2,6	3,8	4,0

* Við u.p.b. 600 m³/s rennsli

** Rof Urriðafossstíflu



Urriðafossvirkjun flóð vegna stífluofs

Myndin sýnir mestu útbreiðslu flóðs á hverjum stað vegna rofs Urriðafossstíflu.

Við rof Urriðafossstíflu myndi flæða að Sauðholti II í Ásahreppi.

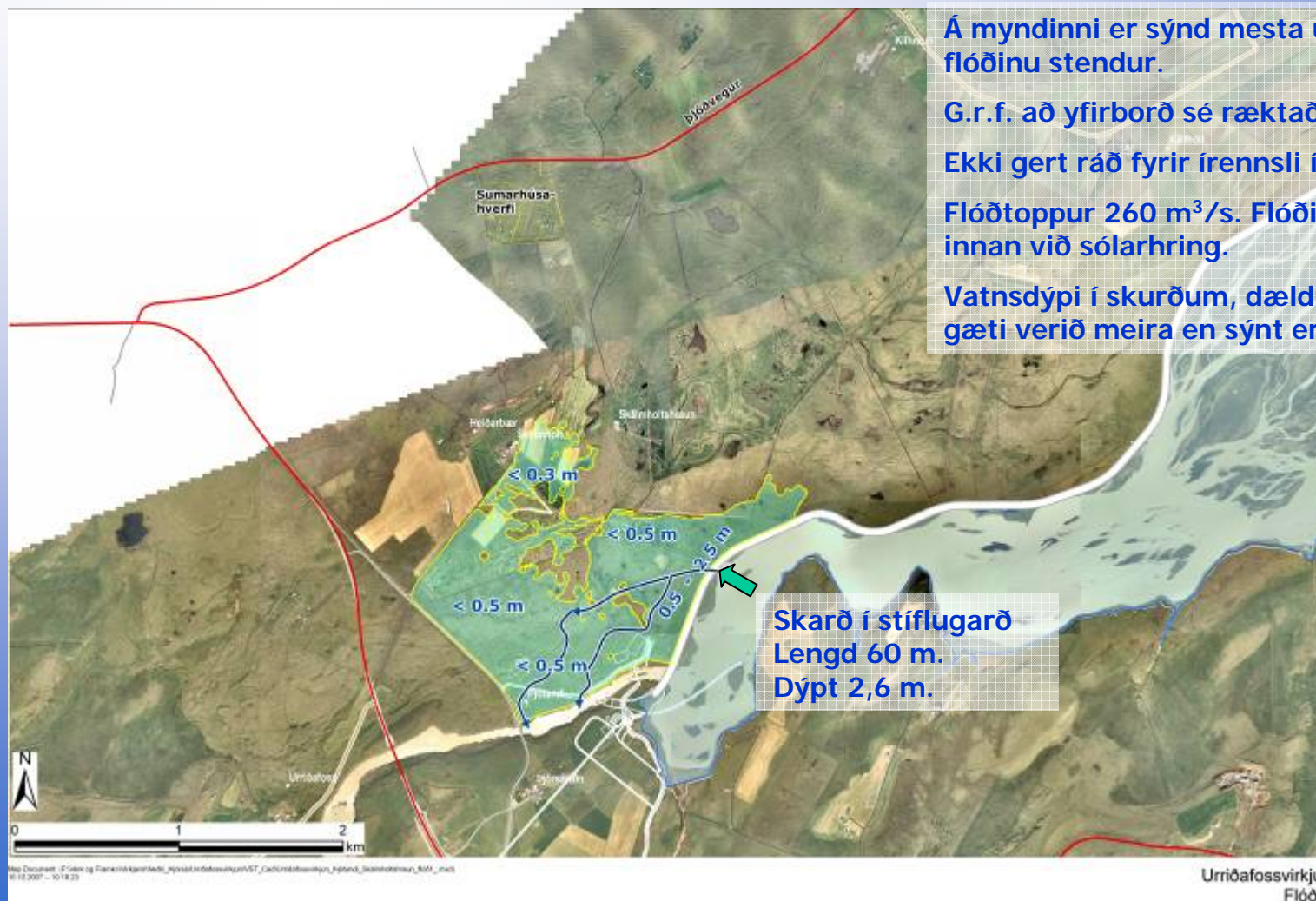
Aðstæður við bæinn væru sambærilegar við aðstæður í 1.000 ára flóði.

Staðaráhættan er metin 0,01 af 10.000 á ári.

Mörk í reglugerð eru 0,3 af 10.000 á ári.

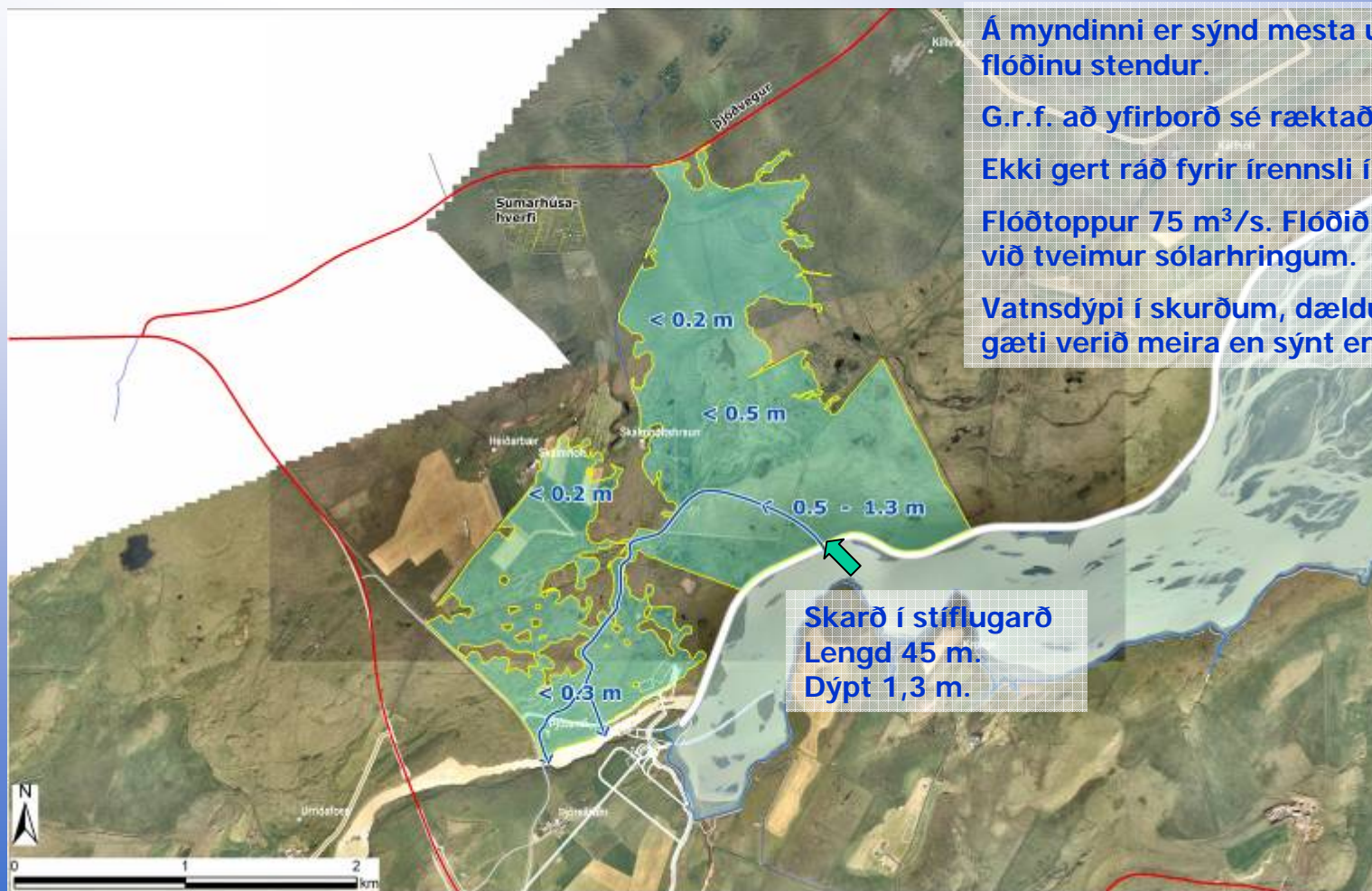
Urriðafossvirkjun

Rof stíflugarða við Heiðarlón – tilfalli 1



Urriðafossvirkjun

Rof stíflugarða við Heiðarlón – tilfalli 2



Á myndinni er sýnd mesta útbreiðsla meðan á flóðinu stendur.

G.r.f. að yfirborð sé ræktað tún eða alveg þétt.

Ekki gert ráð fyrir írennsli í sprungur.

Flóðtoppur $75 \text{ m}^3/\text{s}$. Flóðið gengur yfir á innan við tveimur sólarhringum.

Vatnsdýpi í skurðum, dældum og farvegum gæti verið meira en sýnt er á myndinni.

Skarð í stíflugarð
Lengd 45 m.
Dýpt 1,3 m.

Urriðafossvirkjun
Flóð 2

Rof stíflugarða við Heiðarlón

- Núverandi byggð efst í Flóahreppi
 - Ekki mun flæða að núverandi íbúðarhúsum eða sumarbústöðum vegna rofs stíflugarða við Heiðarlón.
- Hugsanleg frístundabyggð
 - Staðaráhætta þar sem flæðir/vatnar efst í Flóahreppi (á skyggðum svæðum) er metin 0,001 af 10.000 á ári fyrir frístundabyggð vegna rofs stíflugarða við Heiðarlón.
 - Mörk í reglugerð eru 5 af 10.000 á ári fyrir frístundabyggð.
- Hugsanleg íbúabyggð
 - Staðaráhætta þar sem flæðir/vatnar efst í Flóahreppi (á skyggðum svæðum) er metin 0,01 af 10.000 á ári fyrir íbúabyggð vegna rofs stíflugarða við Heiðarlón.
 - Mörk í reglugerð eru 0,3 af 10.000 á ári fyrir íbúabyggð.

Rof stíflna Holtá- eða Hvammsvirkjunar

Við rof á Árnesstíflu í farvegi Árneskvíslar eða rof á Hvammsstíflu

- Flætt gæti tímabundið efst í Flóahreppi ef Urriðafossvirkjun væri ekki byggð, en þó ekki að núverandi húsum.
- Ef stíflugarður verður byggður við Heiðarlón myndi ekki flæða um það svæði.
- Flóðtoppurinn af þessum flóðum hefði engin áhrif við Urriðafoss.

Samantekt

- Urriðafossvirkjun kemur í veg fyrir myndun Urriðafosshrannar og flóð af hennar völdum.
- Stíflugarðurinn við Heiðarlón dregur úr áhrifum stórflóða með því að halda ánni í farvegi sínum.
- Mjög ólíklegt er að stíflur rofni. Flóð vegna stíflurofs eru ólíklegri en 1.000 ára flóð án nýrra mannvirkja.
- Staðaráhætta af völdum flóðs vegna stíflurofs er tíu sinnum minni en staðaráhætta vegna 1.000 ára flóðs og mun minni en viðmiðunarmörk í reglugerð.

Lokaorð

Niðurstöður áhættumats fyrir Flóahrepp vegna nýrra mannvirkja við Þjórsá:

- stíflurof er mjög ólíklegur atburður,
- við stíflurof verður ekki stórflóð,
- ekki er sérstök ástæða til að óttast manntjón í því flóði.