

Framkvæmda- og kostnaðaráætlun fyrir landgræðslu á Landeyjasandi

- til að tryggja örugga umferð til og frá Bakkafjörühöfn -



LANDGRÆÐSLA RÍKISINS

Garðar Þorfinnsson

Gústav Ásbjörnsson

Nóvember 2006

Efnisyfirlit

1. Lýsing og markmið verkefnis	3
2. Forsendur og gögn.....	3
2.1 Forsendur.....	3
2.2 Söfnun gagna.....	4
2.3 Gróður	4
2.4 Vindafar.....	4
2.5 Vatnafar	5
2.6 Varnargarðar.....	5
2.7 Reynsla af uppgræðslustarfi á Landeyjasandi	5
2.8 Rannsóknir og mat á árangri	5
3. Framkvæmdaáætlun	6
3.1 Yfirlit.....	6
3.2 Framkvæmdir 2006	6
3.2.1 Söfnun melfræs	6
3.2.2 Melsáning.....	6
3.2.3 Rúlludreifing	6
3.2.4 Aðgengi	6
3.3 Framkvæmdir 2007	7
3.3.1 Melsáning.....	7
3.3.2 Áburðardreifing.....	7
3.3.3 Rúlludreifing	7
3.3.4 Girðingar	7
3.3.5 Fokgirðingar.....	7
3.3.6 Sléttun svæða til sáninga.....	8
3.4 Framkvæmdir 2008-2014	8
3.4.1 Vatnsdæling.....	8
4. Kostnaðaráætlun.....	9
5. Viðaukar.....	9
6. Fylgigögn	9
Heimildaskrá	10

1. Lýsing og markmið verkefnis

Síðla sumars 2006 óskaði stýrihópur um Bakkafjöruhöfn á vegum samgönguráðuneytisins eftir því við Landgræðslu ríkisins að gerð yrði framkvæmda- og kostnaðaráætlun um „nauðsynlega uppgræðslu lands vegna umferðar að og frá Bakkafjöruhöfn“ á Landeyjasandi. Markmiðið með uppgræðslunni er að hefna sandfok þannig að ekki komi til truflunar á umferð og skemmda vegna sandfoks á bifreiðum sem leið eiga um höfnina. Áformað er að Bakkahöfn verði tekin í notkun árið 2010, ef af verður.

Fyrirhuguð Bakkahöfn er staðsett um miðja vegu milli Markarfljóts og dæluhúss sunnan við Bakkaflugvöll. Sjá nánar í viðauka 1.

2. Forsendur og gögn

Hér á eftir verða tilgreindar þær forsendur og upplýsingar sem áætlunin byggir á. Áætlunin tekur mið af því að endanleg staðsetning mannvirkja eins og vegstæðis og varnargarða liggur ekki fyrir eða hvenær á verk tímanum ráðist verður í hvern verkþátt við gerð vega og varnargarða.

2.1 Forsendur

Í áætluninni er gengið út frá því að hafnarmannvirkin verði tekin í notkun árið 2010, samanber bréf stýrihópsins til Landgræðslunnar, dagsettu 16. ágúst sl. Einnig er miðað við þær staðsetningar mannvirkja sem greint er frá í áfangaskýrslu Siglingastofnunar frá í febrúar 2006 (Gísli Viggósson, 2006) auk nýrri upplýsinga frá Vegagerðinni. Þar er um að ræða höfn, veg að höfn, varnargarð meðfram Markarfljóti niður að sjó og varnargarð í fjöruborði vestur að höfninni frá Markarfljóti.

Staðsetning og byggingartími vegs og varnargarða eru lykilatriði við gerð uppgræðslu-áætlunar. Við tillögugerð á vegstæðum 1 og 2 frá Vegagerðinni voru ekki fyrirbyggjandi gögn um staðsetningu hafnarmannvirkja. Breytingar á einhverjum af þessum forsendum geta haft mikil áhrif á framkvæmd og kostnað við verkefnið og verður að endurskoða áætlunina þegar þær upplýsingar liggja endanlega fyrir.

Afmörkun fyrirhugaðs uppgræðslusvæðis miðast við tvær tillögur um veglínur (sjá nánar viðauka 1) en munur er á stærð þess eftir því hvor veglínan er valin. Ef vegurinn verður lagður vestan við Bakkaflugvöll er stærð svæðisins um 900 ha en ef veglínan verður meðfram Markarfljóti og svo stystu leið yfir sandinn er uppgræðslusvæðið um 820 ha. Uppgræðsluáætlunin er sett upp miðað við veglínu upp með Markarfljóti því hún er hagstæðari út frá landgræðslusjónarmiðum. Viðbótarkostnaður við að verja áætlaða veglínu vestan Bakkaflugvallar verður þó einnig lauslega áætlaður.

Í áætluninni er annars vegar miðað við að græða þurfi upp 1,5 km út frá mannvirkjum til þess að verja þau áfoki og ákvörðun á stærð þess hluta uppgræðslusvæðisins byggð á því. Á svæðinu, frá fyrirhuguðum staðsetningum mannvirkja allt austur að Markarfljóti, er gríðarlegt magn af lausu efni og austlægur áttir ríkjandi. Því þarf einnig að græða upp allt það land til þess að koma í veg fyrir áfok á samgöngumannvirkin. Það svæði tæki einnig við áfoki sem kynni að berast frá farvegum Markarfljóts og söndunum þar austan við.

2.2 Söfnun gagna

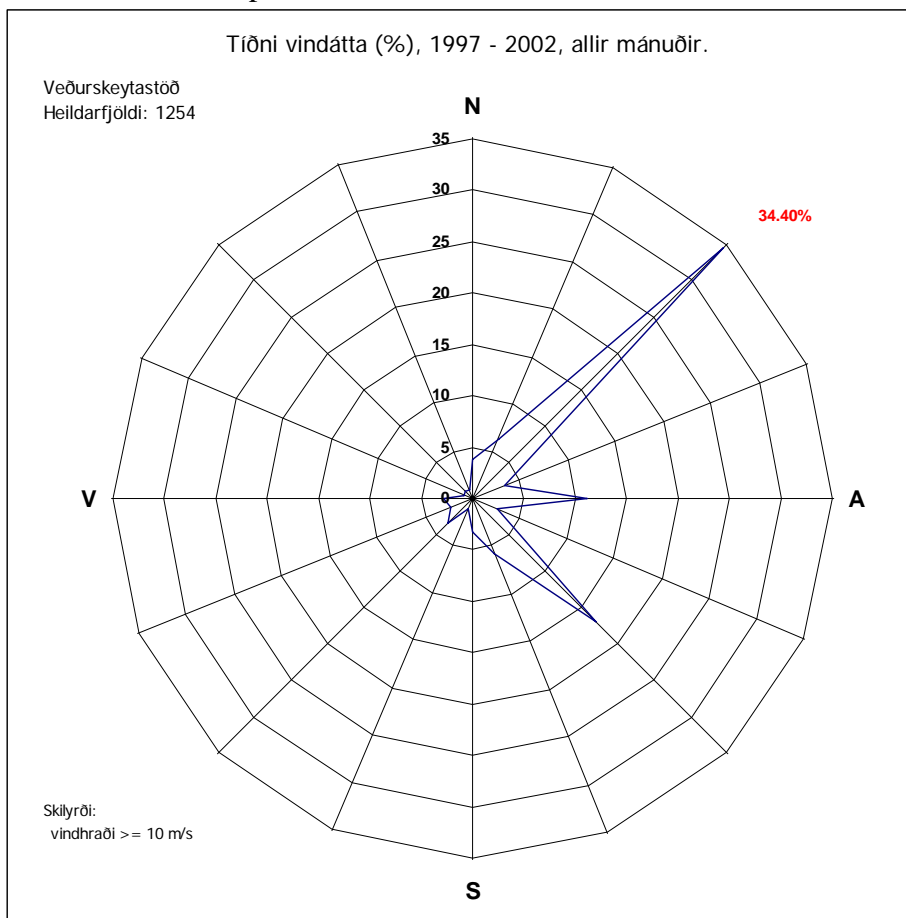
Haustið 2006 var byrjað að safna gögnum fyrir uppgræðsluáætlunina og Landeyjasandur gróðurkortlagður. Upplýsingum var safnað með vettvangsferðum og viðtölum við staðkunnuga aðila ásamt veðurfarsupplýsingum frá Veðurstofu Íslands. Einnig liggur fyrir reynsla sem Landgræðslan hefur aflað með framkvæmdum á sl. hálfri öld á Landeyjasandi. Enn vantar þó upplýsingar um ýmis atriði og reynt verður að afla þeirra eins og kostur er veturinn 2006-2007 (sjá nánar kafla 2.8 um rannsóknir og mat á árangri).

2.3 Gróður

Gróðurkortlagning á austasta hluta Landeyjasands í Bakkafjöru er ein af grundvallar upplýsingum fyrir þessari áætlun. Kortlagningin sýnir útbreiðslu gróðurs á svæðinu, þéttleika og hæð melgresishóla, stærð sandsvæða o.fl. Nokkuð er um melgresi á sandinum, sérstaklega þegar nær dregur flugvellinum á Bakka. Einnig eru miklir melgresisgarðar með og út frá vatnsleiðslu sem liggur að dælustöð (nánari upplýsingar um gróðurfar eru í viðauka 2).

2.4 Vindafar

Notuð eru gögn um vindafar frá Veðurstofu Íslands auk þess sem stuðst var við munnlegar heimildir, vettvangsferðir og upplýsingar úr áfangaskýrslu Siglingastofnunar. Sandfokið er mest í austlægum áttum (Gunnar Marmundsson, 2006) en einnig fýkur sandurinn í norðlægum og jafnvel rökum suðvestan áttum. Vestlægar áttir eru frekar sjaldgæfar en geta valdið sandfoki séu þær hvassar.



Mynd 1. Vindrós unnin út frá upplýsingum frá sjálfvirkri veðurstöð á Hellu. Hún sýnir tíðni vindátta þar sem vindhraði fer yfir 10 m/sek.

2.5 Vatnafar

Við mat á legu vatns á austasta hluta Landeyjasands er stuðst við reynslu Landgræðslunnar og munnlegar upplýsingar Gunnars Marmundssonar. Mikill breytileiki er í legu vatns á sandinum og hefur það mikil áhrif á möguleika gróðurs til að ná fótfestu. Yfir veturinn er stærstur hluti fyrirhugaðs uppgræðslusvæðis undir vatni en sama svæði getur verið að mestu þurrt frá vori fram á haust. Þetta er sá þáttur sem hefur hvað mest áhrif á val á aðferðum við uppgræðslu en mjög sértækar aðgerðir þarf við slíkar aðstæður. Á sandinum við Bakkafjöru eru tvö aðskilin vatnasvið (Gunnar Marmundsson, 2006) og eru mörk þeirra um vatnsveitugarð sem liggur frá flugvellingum niður að dælustöð. Vatnið sem er vestan við umræddan garð rennur út í sjó vestan við dælustöðina eða sígur niður með grunnvatninu, en vatnið sem er austan við garðinn rennur annars vegar út í sjó rétt austan við dælustöðina en hins vegar út í Markarfljót eða sígur niður með grunnvatninu. Mikið af vatni berst í austara vatnasvæðið frá Álunum þar sem útfall Álanna út í Markarfljót stíflast iðulega af sandfoki. Kort af útbreiðslu vatns á sandinum er að finna í viðauka 3.

2.6 Varnargarðar

Landgræðslan leggur mikla áherslu á að þeir varnargarðar sem greint er frá í skýrslu Siglingastofnunar verði byggðir eins fljótt og kostur er á framkvæmdatímanum. Bygging þeirra mun hafa í för með sér mikla hagræðingu við uppgræðsluna s.s. bætt aðgengi, skjól, minni sandágang frá Markarfljótsfarveginum og þeir munu koma í veg fyrir að sjór nái að berast langt inn á sáningarsvæðið.

Landgræðslan leggur einnig ríka áherslu á að gerður verði tæplega 2 km varnargarður frá affallsskurðum út í Markarfljót (sjá viðauka 1) því tilkoma hans beinir Álunum og affallsvatni úr austanverðum Landeyjum beint í Markarfljót og það mun einnig minnka vatn á uppgræðslusvæðinu. Garðurinn kemur einnig til með að safna að sér sandi og hækka landið og gegna hlutverki flutningsleiðar á efni inn á svæðið. Gert er ráð fyrir þessum varnargarði í kostnaðaráætlun sem hér er lögð fram. Ennfremur telur Landgræðslan að byggja verði varnargarð í efsta fjöruborði vestan við hafnarmannvirkin, eins og austan þeirra, til að tryggja það að sjór fari ekki yfir uppgræðslusvæðin í stórstreymisflóðum. Hann þarf að vera a.m.k. 500 metra langur til vesturs frá höfninni. Þar fyrir vestan er ásættanlegt að einhver sjór fari inn á uppgræðslusvæðið í einstaka tilvikum.

2.7 Reynsla af uppgræðslustarfi á Landeyjasandi

Unnið hefur verið að uppgræðslu á Landeyjasandi frá árinu 1955 en sandurinn er friðaður fyrir búfjárbætur og er í umsjá Landgræðslunnar sbr. samkomulag frá árinu 1954. Reynslan hefur sýnt að svæðið er mjög óstöðugt og hefðbundnar uppgræðsluaðferðir með sáningum hafa gefið mjög misjafnan árangur. Þær aðferðir sem hafa gefist vel eru sáningar á melfræi á svæðum sem eru þurr allt árið um kring annars vegar en hins vegar að nota lífrænt efni s.s. heybagga og trjágreinar á svæði sem eru undir vatni hluta úr ári. Við það að setja lífrænt efni í hrúgur/breiður/garða þá safnast að þeim sandur, landið hækkar og fer því ekki undir vatn yfir veturinn. Melfræ fýkur og festist í þessum ójöfnum og melgresið nær þar fótfestu. Við notkun melgresis á öðrum landgræðslusvæðum hefur skilað mestum árangri að nota staðarabrigði ef því verður komið við. Því verður reynt að safna melfræi á Landeyjasandi eins og kostur er til notkunar við verkefnið.

2.8 Rannsóknir og mat á árangri

Sandágangur frá Landeyjasandi inn á gróið land var stöðvaður fyrir löngu og því hefur þetta svæði ekki verið ofarlega á forgangslista Landgræðslunnar síðustu ár. Þrátt fyrir langa reynslu af uppgræðslu á sandinum þá er hér um að ræða miklu meiri kröfur um skjótan árangur

uppgræðslunnar en almennt tíðkast í landgræðslustarfinu. Brýnt er að prófa á fyrsta ári fleiri plöntutegundir og efni til uppgræðslu við þessar aðstæður, kanna áhrif dreifingar heyrúlla til að hækka landið o.fl. Rannsaka þarf virkni jarðvegsbindiefna við þessar sértæku aðstæður. Gert er ráð fyrir rannsóknum út framkvæmdatímann, m.a til að finna leiðir til að tryggja árangur uppgræðslunnar við þessar erfiðu aðstæður.

Allar framkvæmdir verða skráðar í gagnagrunn Landgræðslunnar og verður árangur meðal annars metinn með aðstoð áfoksmæla við vegstæði, ljósmynda af framkvæmdasvæði og með kolefnismælingum.

3. Framkvæmdaáætlun

3.1 Yfirlit

Eins og fram kemur í kafla 2.5 þá er stór hluti landsins undir vatni á veturna. Það hefur í för með sér að ókleift er að nýta eingöngu hefðbundnar aðferðir við uppgræðslu og því þarf að hækka landið þar sem það er gerlegt svo það sé ekki undir vatni. Þær aðferðir sem nýttar verða til þessu eru fokgirðingar sem safna að sér sandi og notkun á lífrænu efni s.s heyrúllum. Einnig verður vatni beint af uppgræðslusvæði með varnargörðum. Verði ennþá vatn á uppgræðslusvæðunum þá verður að dæla því burt til að tryggja árangur sáninganna. Við sáningu á melgresi er miðað við að ná hámarksvexti sama ár og sáð er og því verður borið á vorsáningar um mitt sumar. Til að tryggja árangur sáninga er nauðsynlegt að borið sé á þær í fjögur ár að lokinni sáningu, 200 kg/ha af tilbúnum áburði.

3.2 Framkvæmdir 2006

3.2.1 Söfnun melfræs

Í samráði við stýrihópinn lagði Landgræðslan sérstaka áherslu á að safna eins miklu af melfræi eins og kostur var sl. haust. Árið í ár var ekki gott fræár og því frekar lítið sem féll til af góðu fræi. Aðeins mjög sérhæfðar vélar geta safnað fræi af melgresi, fáar vélar eru til staðar á landinu og hvergi er hægt að kaupa þetta fræ á heimsmarkaði. Þrátt fyrir það tókst að safna nær 12 tonnum af ágætu fræi svo það verður ekki skortur á því næsta vor.

3.2.2 Melsáning

Notkun jarðvegsbindiefnis var prófuð með það að markmiði að minnka sandhreyfingar. Melgresi var sáð í tvo ha og bindiefni dreift á hluta þess og sauðataði á hluta. Ennfremur verður haldið áfram prófunum á notkun jarðvegsbindiefna. Verið er að leggja mat á kostnað við notkun og meðhöndlun efnanna, í því sambandi er von á erlendum sérfræðingi í febrúar 2007. Að þeim upplýsingum fengnum verður tekin endanleg ákvörðun um notkun bindiefnis við uppgræðslu á Landeyjasandi. Ekki er lagt mat á kostnað við bindiefni í kostnaðaráætluninni.

3.2.3 Rúlludreifing

Dreift verður úr 250 rúllum. Reyndar verða mismunandi aðferðir við notkun þeirra til að afla sem gleggstra upplýsinga um sandsöfnun og hækkun lands fyrir vorið 2007.

3.2.4 Aðgengi

Kannaðir verða möguleikar á að bæta aðgengi til efnisflutninga niður á sandinn. Þetta er mjög brýnt þar sem mikið efni þarf að flytja um sandinn og leita þarf leiða til að auðvelda þá flutninga eins og kostur er. Sérstaklega verður skoðað hvort hagkvæmt sé að lagfæra brautina sem liggur niður með Bakkaflugvelli.

3.3 Framkvæmdir 2007

3.3.1 Melsáning

Melgresi verður sáð í 100 hektara. Svæði verða valin með tilliti til hæðar í landi vegna vatnságangs og unnið út frá þeim gróðri sem nú er til staðar á svæðinu. Mögulega verður notað bindiefni með hluta sáninganna og þá sem hluti af ítarlegri úttekt á virkni bindiefnis við aðstæður sem þessar.

3.3.2 Áburðardreifing

Eldri melsáningar, um 140 hektarar verða styrktar með áburðargjöf. Einnig verður borið aftur á melsáningar vorsins til að tryggja hámarks lifun og þrótt melgresisins. Samtals verður því borið á 240 ha. Þar að auki verður að bera á nokkur mellönd sem líkleg eru til að gefa gott melfræ haustin 2007 og 2008. Um er að ræða svæði meðfram gróðurröndinni á Landeyjasandi og í Þykkvabæ og e.t.v.á fleiri stöðum þar sem vitað er að melgresi sé komið upp af sáningum með fræi af Landeyjasandi.

3.3.3 Rúlludreifing

Dreift verður úr 2000 rúllum. Við dreifingu verður byggt á þeirri reynslu sem aflað var með prófunum 2006. Byrjað verður á svæðum austan og vestan við hafnar- og vegstæði.

3.3.4 Girðingar

Girt verður hefðbundin netgirðing meðfram varnargarði, sem Landgræðslan leggur til að verði gerður sbr. kafla 2.6, til að tryggja að svæðið verði friðað fyrir búfjárbreit.

3.3.5 Fokgirðingar

Næst fyrirhugðu vegstæði er gert ráð fyrir uppsetningu fokgirðinga til að styðja við rúlludreifingu þar sem þess er þörf. Einnig er ráðgert að setja fokgirðingar á svæði sem eru of blaut til að koma megi hefðbundnum aðferðum við. Markmið fokgirðinga er að hækka landið til sáningar.



Mynd 2. Fokgirðing á Landeyjasandi gerð úr trérimlum. Girðingin hefur safnað sandi og landið hækkað.

3.3.6 Sléttun svæða til sáninga

Kannaður verður árangur þess að slétta úr melhólum svo hægt sé að sá í þá varanlegum gróðri. Í byrjun verður tekið fyrir svæði við enda Bakkaflugvallar. Einnig þarf að kanna hvaða verklag hentar best við þessar aðstæður.

3.4 Framkvæmdir 2008-2014

Á þessu tímabili verða áfram notaðar sömu aðferðir og á árinu 2007. Þegar aðstæður gefa tilefni til þá verður lögð áhersla á að fjölga plöntutegundum á uppgræðslusvæðinu með það að markmiði að gera það sjálfbært. Viðbúið er að það taki mun lengri tíma en þessi áætlun nær til.

Ljóst má vera að þegar höfnin verður tekin í notkun árið 2010, þá þarf að viðhalda sáningum á svæðinu næstu ár á eftir með áburðargjöf. Einnig þarf að tryggja reglubundið eftirlit á uppgræðslusvæðinu þar sem fylgst er með framvindu uppgræðslunnar með það að markmiði að hægt sé að grípa inn í ef sandfok fer að hafa áhrif á umferð til og frá höfninni og valda skemmdum á hafnarmannvirkjum.

3.4.1 Vatnsdæling

Ef fráveita framræsluskurðavatns og Álanna dugar ekki til að koma í veg fyrir söfnun yfirborðsvatns á sandinum á vissum árstímum, þá verður að grípa til vatnsdælingar á meðan sáningar eru að ná sér á strik. Þegar gróður er kominn vel á veg á 2. og 3. ári þá mun það land þar sem grunnvatnsstaðan er hæst breytast í votlendi. Ekki er lagt mat á kostnað við vatnsdælingu í kostnaðaráætluninni..

4. Kostnaðaráætlun

Kostnaðaráætlun tekur til áráanna 2006 til 2014. Hún miðast við að vegur til og frá hafnarmannvirkjum liggi meðfram Markarfljóti (veglína 2) og því sé unnið á framkvæmdasvæðum 2 og 3. sjá viðauka 1. Kostnaðaráætlun þessi er með þeim fyrirvörum sem getið er um í skýrslunni.

Tölur eru á verðalagi ársins 2006.

Framkvæmd	Samtals kr
Melgresissáning	48.576.000
Lúpínusáning	3.960.000
Grassáning	3.600.000
Áburðardreifing	22.140.000
Áburðardreifing vegna meltöku	1.800.000
Áburður	23.958.000
Rúlludreifing	65.975.000
Flutningskostnaður stk/tonn	11.748.000
Aðgengi	1.000.000
Fokgirðingar	2.500.000
Girðingar	1.000.000
Sléttun svæða	4.500.000
Varnargarður við Ála	21.000.000
Ófyrirséð 15%	31.763.550
Undibúningur, umsjón og mat á árangir 15%	36.528.083
Samtals	280.048.633

Sé vestara vegarstæðið (veglína 1) valið þá hækkar uppgræðslukostnaðurinn umtalsvert þar sem þá bætist við stórt svæði, framkvæmdasvæði 1, sem er mjög erfitt uppgræðslu en á mótí kemur að hægt er að sleppa nokkrum svæðum að austanverðu sem eru auðveld uppgræðslu, (framkvæmdasvæði 3). Áætlaður kostnaður er um 90 milljónir króna til viðbótar við þann kostnað sem hér er tilgreindur. Nákvæmari kostnaðaráætlun er í viðauka 4

5. Viðaukar

Viðauki 1. Afmörkun uppgræðslusvæðis, tillögur að vegstæðum og varnargörðum.

Viðauki 2. Útbreiðsla melgresis.

Viðauki 3. Vatnafar, hámarksstærð vatnasvæðis að vetri.

Viðauki 4. Kostnaðaráætlun, sundurliðun.

6. Fylgigögn

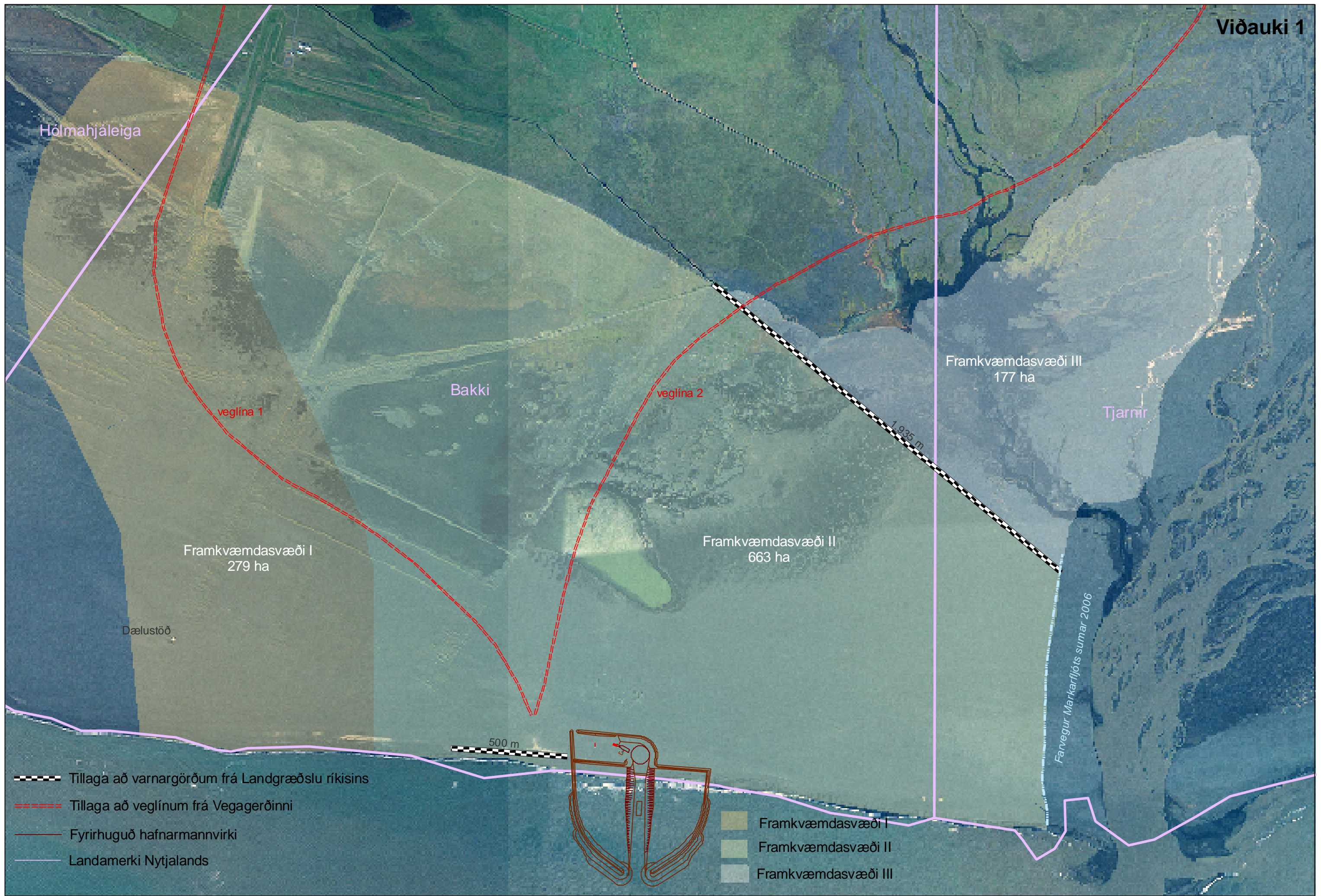
Gróðurkortlagning Landeyjasands-Skýrsla frá nóvember 2006.

Heimildaskrá

Gísli Viggósson, 2006. *Ferjuhöfn við Bakkafföru – Áfangaskýrsla um rannsóknir og tillögur.*
Reykjavík: 2006

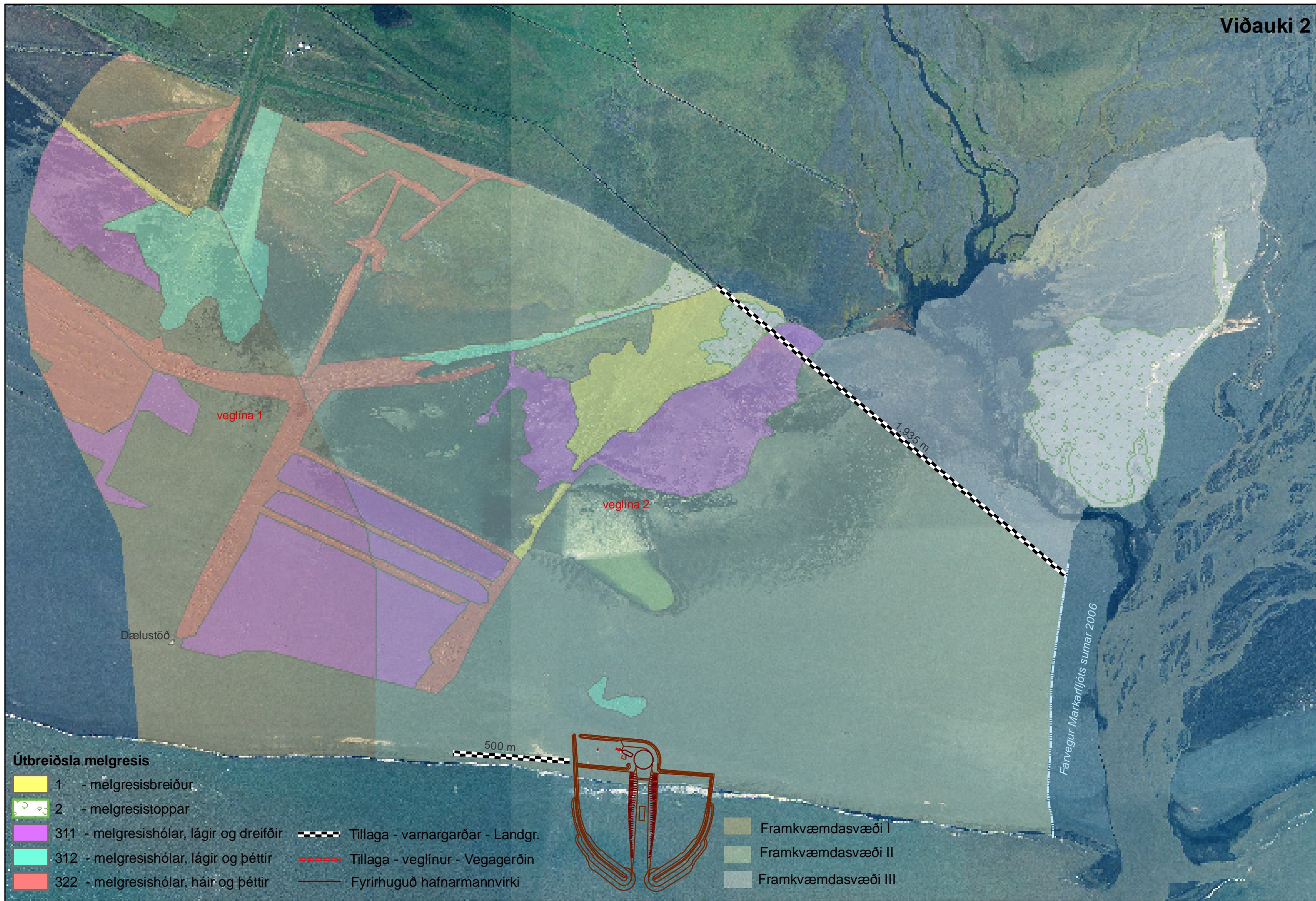
Munnlegar heimildir:

Gunnar Marmundsson (október 2006). *Vatnafar og sandfok á austasta hluta Landeyjasands.*
Landeyjasandur: 2006



**Afmörkun uppgræðslusvæðis
- tillögur að vegstæðum og varnargörðum**





Útbreiðsla melgresis

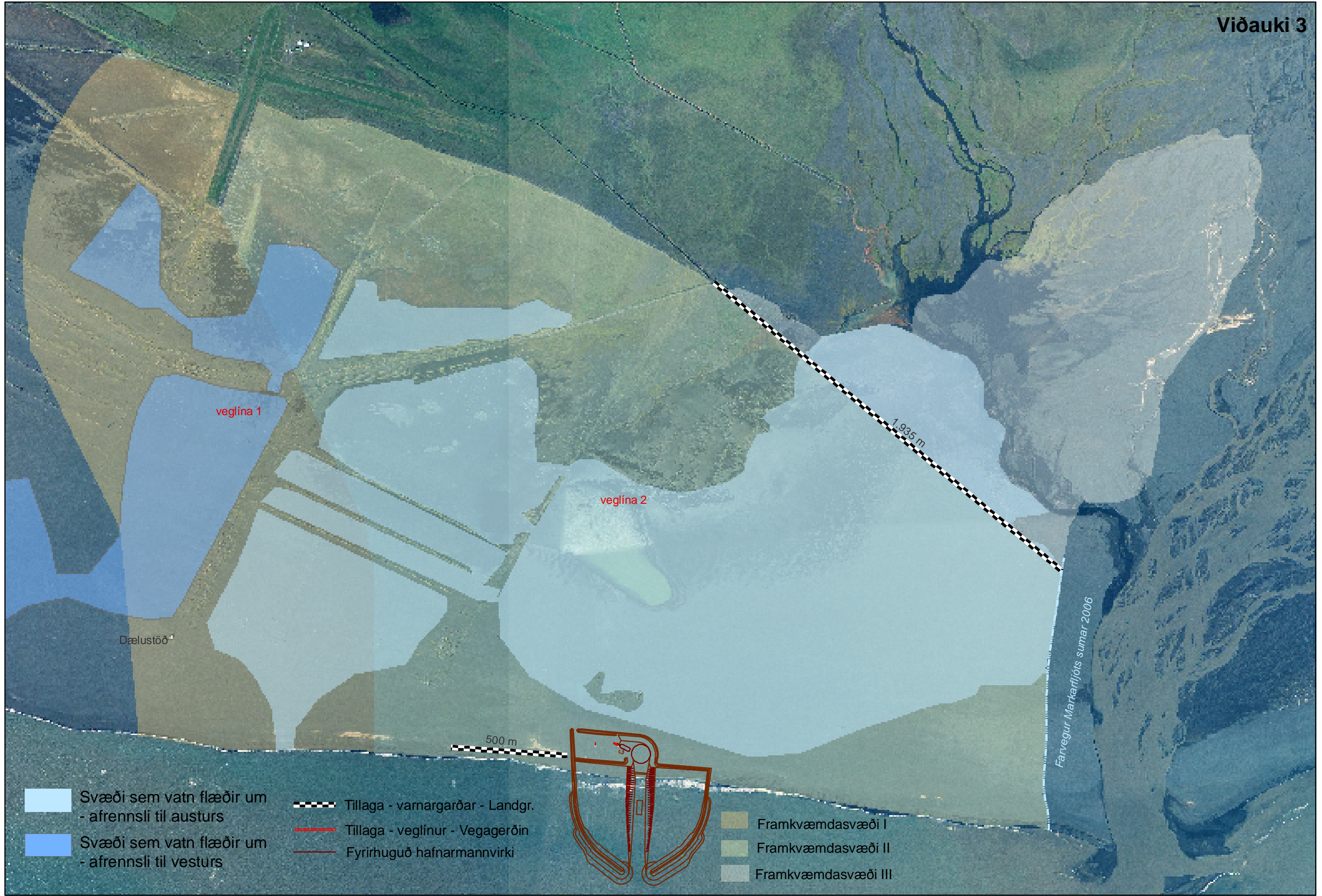
- 1 - melgresisbreiður
- 2 - melgresistoppar
- 311 - melgresishólar, lágir og dreifðir
- 312 - melgresishólar, lágir og þéttir
- 322 - melgresishólar, háir og þéttir

- Tillaga - varnargarðar - Landgr.
- Tillaga - veglínur - Vegagerðin
- Fyrirhuguð hafnarmannvirki

- Framkvæmdasvæði I
- Framkvæmdasvæði II
- Framkvæmdasvæði III

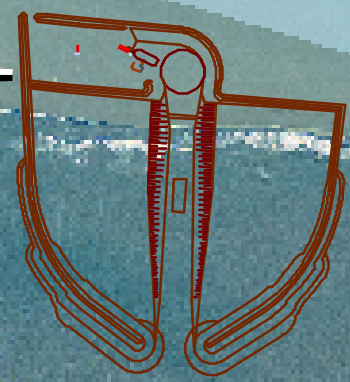


Útbreiðsla melgresis



- Svæði sem vatn flæðir um - afrennsli til austurs
- Svæði sem vatn flæðir um - afrennsli til vesturs

- Tillaga - varnargarðar - Landgr.
- Tillaga - veglínur - Vegagerðin
- Fyrirhuguð hafnarmannvirki



- Framkvæmdasvæði I
- Framkvæmdasvæði II
- Framkvæmdasvæði III



Vatnafar
- hámarksstærð vatnasvæðis að vetri