

**MINNISBLAÐ**

<b>Verkeiti</b> Suðurlandsvegur – mat á umhverfisáhrifum	<b>Dagsetning</b> 2008-09-29
<b>Málefni</b> <b>Varnir gegn olíuleka á viðkvæmum svæðum og vatnsverndarsvæðum</b>	
<b>Sendandi</b> Jón Skúli Indriðason	<b>Fyrirtæki</b> Línuhönnun
<b>Dreifing</b> Árni Bragason Baldvin Einarsson	<b>Fyrirtæki</b> Línuhönnun Línuhönnun

**Inngangur**

Fyrirhuguð er breikkun Suðurlandsvegur frá gatnamótum við Vesturlandsveg og alla leið til Hveragerðis. Unnið er að mati á umhverfisáhrifum framkvæmda við breikkunina. Vegurinn liggur í gegn um vatnsverndarsvæði vatnsbóla höfuðborgarsvæðisins, bæði grannsvæði og fjarsvæði. Einnig liggur vegurinn með fram og yfir ána Bugðu/Hólmsá sem rennur niður í Elliðavatn, sem er vinsælt veiði- og útivistarsvæði. Þá liggur vegurinn með fram Rauðavatni. Að austanverðu liggur vegurinn í gegn um vatnsverndarsvæði Hvergerðinga, bæði grannsvæði og fjarsvæði. Olíumengun vegna óhapps á þessum svæðum gæti því haft neikvæðar afleiðingar í för með sér. Ákveðið hefur verið að skoða lauslega hvaða lausnir séu mögulegar til að lágmarka áhættu vegna slíkra óhappa.

**Aðstæður**Vatnsvernd og viðkvæmir staðir

Vatnsverndarsvæði vatnsbóla höfuðborgarbúa í Gvendarbrunnum sker Suðurlandsveg við bensinstöð Olís í Norðlingaholti. Sá hluti vegarins sem er vestan hennar er utan vatnsverndarsvæða. Vegurinn liggur síðan innan vatnsverndarsvæðisins allt að sýslumörkunum, rétt ofan við Sandskeið. Um er að ræða svokallað fjarsvæði. Fjarsvæðum er skipt upp í tvo flokka fjarsvæði A og fjarsvæði B. Svæðið frá Norðlingaholti og upp að Lögberksbrekku er á fjarsvæði B en svæðið ofan Lögberksbrekku er á fjarsvæði A. Á fjarsvæði A er krafist meiri verndar en á fjarsvæði B, en fjarsvæði A er skilgreint sem aðalákomusvæði fyrir þá grunnvatnsstrauma sem liggja að núverandi og framtíðar vatnsbólum. Í sveitarfélaginu Ölfusi, sem tekur við handan sýslumarkanna hefur vatnsvernd ekki verið komið á þó svo að ákomusvæði vatnsbóla höfuðborgarsvæðisins nái allt austur að Hveradalabrekku. Að austanverðu er um að ræða grannsvæði vatnsverndar um það bil frá þeim stað þar sem gamla Hellisgatan þverar veginn og niður fyrir Kamba. Vestan við það og að vatnaskilum til vesturs er vegurinn svo á fjarsvæði. Afla þarf samþykkis viðkomandi heilbrigðisnefndar fyrir framkvæmdum við vegagerð innan fjarsvæðis A.

Nánast um leið og komið er inn í vatnsverndarsvæðið við Norðlingaholt liggur Suðurlandsvegurinn með fram Bugðu/Hólmsá alla leið upp fyrir brúna skammt austan við Geitháls. Bugða rennur í Elliðavatn og úr því renna Elliðaár til sjávar. Elliðavatn og Elliðaárdalur eru á meðal helstu útivistarperla á höfuðborgarsvæðinu. Utan vatnsverndarsvæðisins til vesturs er Rauðavatn og með fram því liggur mjög fjölfarin göngu og reiðleið.

Jarðfræðilegar aðstæður

Á kaflanum frá Norðlingaholti og að Hólmsárbrúnni við Geitháls liggur vegurinn sunnan og utan í Hólmsheiðinni. Svæðið kringum Hólmsá samanstandur af veðruðum klapparholtum, með þunnri stundum gróinni jarðvegshulu. Undir moldarjarðveginum er í flestum tilfellum að finna jökulruðning, misþykkjan eftir aðstæðum.

Á kaflanum frá Hólmsárbrúnni og austur að Litlu Kaffistofunni eru jarðvegsaðstæður að mestu með þeim hætti að moldarjarðvegur liggur ofan á svokölluðu Leitarauna. Þykkt jarðvegarins er mismikil en minnkar á móts við Gunnarshólma þar sem hraunið teygir sig norður að bænum. Frá Lögbergsbrekku og upp á Sandskeið er mun grynnra niður á klöppina, en þegar upp á Sandskeiðið er komið eykst jarðvegsþykktin aftur en þynnist svo á nýjan leik þegar kemur upp af Sandskeiðinu og að Draugahlíðum þar sem Svínahraunsbruni tekur við.

Að austanverðu þar sem vegurinn liggur innan vatnsverndarsvæðis liggur hann yfir svokallað Hagavíkurhraun og er jarðvegur þar lítil sem enginn.

## Áhætta

Um Suðurlandsveg fara um 10,000 bílar á sólarhring. Veruleg umferð efnisflutningabíla er einnig um veginn í efnisnámurnar í Bolaöldum, sem eru innan höfuðborgarsvæðisins, og Lambafelli, sem tilheyrir sveitarfélaginu Ölfusi. Áætlað hefur verið að allt að 300 slíkir bílar aki veginn á hverjum degi. Eldsneytistankar efnisflutningabíla geta borið allt að 1,000 l af olíu. Olíuflutningabílar, sem um veginn fara geta borið allt að 30,000 l af olíu í tönkum sínum. Áhættan er því sú að tankur olíuflutningabíls eða efnisflutningabíls rofni, t.d. við veltu, eða annarskonar umferðaróhapp, og losi þar með allt að 1,000 l af olíu út í umhverfið í tilfelli efnisflutningabílsins en allt að 30,000 l í tilfelli olíuflutningabílsins. Miðað við umferðarpunga og slysatíðni þá má gera ráð fyrir því að á 50 ára fresti lendi olíuflutningabíll í umferðaróhappi á Suðurlandsvegi innan vatnsverndarsvæðanna. Að sama skapi má vænta tveggja umferðaróhappa á ári þar sem stærri ökutæki, eins og efnisflutningabílar, eiga hlut að máli. (Dadi Thorsteinsson og Jonas Roosberg, 2002). Ekki er sjálfgefið að eldsneytistankar rofni í öllum óhöppum.

## Svæðisskipting

Ljóst er að ekki er sama hvar á Suðurlandsvegi olíuóhapp verður m.t.t. vatnsverndar. Á neðsta svæðinu sem liggur utan vatnsverndarsvæðanna þarf ekki að hafa áhyggjur af mengun m.t.t. vatnsverndarsvæðisins. Á svæðinu þar sem vatnsverndarsvæðið byrjar og upp fyrir Hólmsárbrúna við Geitháls eru enn fremur litlar líkur á að olíuóhapp valdi tjóni á vatnsbólum, þar sem um er að ræða fjarsvæði B. Á því svæði er hinsvegar hættu á því að olía berist í Bugðu og þaðan niður eftir henni þar sem hún liggur meðfram byggðinni í Norðlingaholti og niður í Elliðavatn. Slíkt getur ekki talist ásættanlegt. Því yrði bæði óhapp hjá olíuflutningabíl, sem og efnisflutningabíl á því svæði mjög alvarlegt. Á svæðinu frá Hólmsárbrúnni og upp að Lögbergsbrekku er vegurinn enn á fjarsvæði B og áhrif óhappa því lítil auk þess sem aðstæður eru þannig á mest öllu svæðinu að auðvelt á að vera að ná upp olíu sem spillist niður. Á svæðinu frá Lögbergsbrekku og upp að sýslumörkunum er hinsvegar komið inn á fjarsvæði A og þá getur óhapp haft áhrif á vatnsbólin. Því má segja að á því svæði og svæðinu meðfram Bugðu/Hólmsá sé ástæða til að skoða einhverjar aðgerðir til að hindra að olía berist í grunnvatn. Sama á við um svæðið að austanverðu þ.e. á Hellisheiðinni og niður í Kamba, sem reyndar er á grannsvæði. Í raun ætti þetta að einhverju leyti líka við um svæðið frá sýslumörkunum og upp að Hveradalabrekku, sem tilheyrir sveitarfélaginu Ölfusi. Þó að svæðið sé ekki skilgreint vatnsverndarsvæði er um að ræða ákomusvæði vatnsbóla höfuðborgarsvæðisins.

## Aðgerðir

Erlendis er algengast að um sé að ræða kerfi lagna sem safna öllu afrennsli frá vegum og hraðbrautum og það sé leitt í settjarnir þar sem malbiksslit og önnur föst efni í afrennslinu eru felld til botns. Slíkar tjarnir eru oft einnig með svokallaðri olíugirðingu þ.a. svigrúm gefst til að dæla olíu, sem flýtur ofan á tjörninni burtu. Hér er þessu ekki til að dreifa og vegir afvatna sig yfirleitt út fyrir veg og, í tilfelli tvöfaldrá vega, miðeili þar sem vatnið sígur niður í undirliggjandi jarðlög. Hversu hratt ofanvatnið berst niður í grunnvatnið er þá háð lekt þessara undirliggjandi jarðlaga. Með ákveðnu millibili eru síðan í miðdeilinum svelgir sem fanga það ofanvatn sem ekki sígur niður í jörðina og leiða það út fyrir veg. Þeir taka einnig við snjóbráð og leysingarvatni og þegar rignir á frosna jörð. Afrennsli frá þessum svelgjum er síðan annaðhvort beint niður í jarðveginn, sé hann gropinn og með háa lekt eða um pípu út fyrir veg.

### Vesturlandsvegur að mislægum gatnamótum við Hólmavað

Eins og að ofan greinir er ekki talin þörf á aðgerðum hér til varnar vatnsverndarsvæðum. Á það er þó að líta að meðfram Rauðavatni liggur mjög fjölfarin göngu- og reiðleið. Því yrði sjónmengun veruleg ef olía bærst af veginum og niður í vatnið. Það sem fer ofan í vatnið er hægt að fleyta ofan af því með tiltölulega einföldum og vel þekktum aðgerðum. Hægt er að fyrirbyggja það að olían nái að vatninu með því að setja vegrið og kantstein á veginn og beina olíu eða annarri mengun að niðurföllum. Við enda regnvatnslagna, sem niðurföllin tengdust, væri síðan hægt að mynda svæði sem hægt væri að hreinsa mengunina upp úr. Neðan við veginn nær vatninu eru eins og áður segir reiðstígur og göngustígur. Jarðfræðilegar aðstæður eru þær sömu og á svæðinu við Bugðu og Hólmsá og lýst er hér á eftir og því er hægt að forma, í tengslum við gerð þessara stíga, vörn úr þéttu efni sem nær niður á jökulruðninginn og varnar því að mengunin berist beint út í vatnið. Slík útfærsla er sýnd á teikningu 1 aftast í minnisblaðinu. Þá mun mengunin vera afmörkuð við svæðið á milli stígs og vegar og hægt að fjarlægja með því að moka burt menguðu efni og koma nýju fyrir í staðinn. Aukalegur gróftur og fylling er um 2m<sup>3</sup> á hvern lengdarmeter. Miðað við að gróftur og fylling kosti 1500kr hver rúmmeter þá má áætla að aukalegur kostnaður við slíkt sé um 3000 kr/m.

### Bugða / Hólmsá

Á kaflanum með fram Bugðu/Hólmsá þarf að koma í veg fyrir að olía berist út í ána. Versta hugsanlega tjónið er að olíubíll eða efnisflutningabíll hreinlega lendi úti í ánni eða alveg við ána. Við því er í rauninni ekkert að gera. Hugsanlega væri hægt að mynda einhvers lags þröskuld í ánni og lítið lón og setja yfir það olíugirðingu, sem

mundi stoppa það mesta af olíunni og hægt væri að dæla henni upp úr lóninu. Ekki er þó lítið á það sem raunhæfan kost í stöðunni. Ef bílarnir hinsvegar lenda út af veginum eða velta uppi á honum berst olían í jarðveginn. Eins og að ofan greinir þá eru jarðvegsaðstæður á þessum kafla með þeim hætti að undir þunnu lagi af jarðvegi er yfirleitt jökulruðningur ofan á klöppinni. Jökulruðningurinn er lausari í sér efst en stífnar síðan niður að klöppinni. Jökulruðningur er yfirleitt mjög þétt efni með lekt á bilinu  $1 \times 10^{-5}$  til  $1 \times 10^{-7}$  m/s. Það þýðir að á einni klst. sígur vökví að jafnaði 1-35mm niður í hann. Jökulruðningurinn er hinsvegar burðarhæf undirstaða fyrir veg sé hann á frostöruggu dýpi. Í miðdeilinn þarf að fylla nokkuð t.p.a. ná þeim fláum sem fyrirskrifaðir eru (1:6). Líklegt er að á þessum kafla verði miðdeilirinn græddur upp. Með því að nota í slíka fyllingu mold eða annað þétt efni er tryggt að olía eða önnur spilliefni sígi hægt niður í jarðlöggin. Við óhapp á því að vera hægt að hreinsa upp staðbundið þann jarðveg sem mengast hefur með því að moka honum upp og skipta honum út. Í tilfelli stærra óhapps t.d. þar sem olíuflutningabíll ætti hlut að máli er hugsanlegt að mengun berist eftir yfirborðinu og að svelgjum. Við enda afrennslis frá svelgjum mætti hreinsa mengun með því að koma þar fyrir einhverskonar safnstöðum þar sem jarðvegur væri einnig mjög þéttur og hægt að skipta honum út ef hann mengaðist í óhappi. Forma mætti undirstöðu vegarins þar sem hún er þéttur jökulruðningur þ.a. olía eða annar spillivökví sem bærast niður að yfirborði hennar mundi renna að ákveðnum stöðum eftir yfirborði þetta lagsins. Slíkur frágangur er sýndur á mynd 2. Áætlaður kostnaður við að jafna og forma botninn er áætlaður um 50kr / m<sup>2</sup>. Miðað við það þversnið sem sýnt er þá eru það um 1250kr á hvern lengdarmetra. Þar sem vegurinn liggur næst ánni væri síðan hægt að koma fyrir þéttfyllingu næst ánni sem varnaði því að olía færi beint út í ána. Þannig myndaðist svæði á milli ár og vegar þar sem hægt væri að fanga spilliefnin. Þetta fyrirkomulag er sýnt á mynd 3. Áætlað er ca. 2,5m<sup>3</sup> magn í greftri og fyllingu við þessa aðgerð auk kostnaðar við yfirborðsfrágang. Áætla má að kostnaður á hvern lengdarmetra af vegi sé um 7000kr og ef áætlað er að þessari aðgerð þurfi að beita á ca. helmingi af þessum kafla þá verður kostnaðurinn um 3500kr /m, sem kæmi til viðbótar hinum kostnaðinum á hluta af þessum kafla. Heildarkostnaðurinn verður því um 5000kr á hvern lengdarmetra vegar á þessum kafla. Sé ekki mögulegt að koma þessari lausn við meðfram ánni er hægt að nota þéttidúka en það er dýrari lausn.

#### Frá Hólmsárbrú að enda vatnsverndarsvæðis við sýslumörk og frá miðri Hellisheiði og niður í Kamba

Frá Hólmsárbrú austan Geitháls og að Lögbergsbrekku er vegurinn innan fjarsvæðis B. Óhapp með olíu eða önnur fljótandi spilliefni á því ekki að hafa áhrif á vatnsbólín.

Frá Lögbergsbrekku og austur að sýslumörkum er vegurinn kominn inn á fjarsvæði A, sem er skilgreint sem ákomusvæði vatnsbóla höfuðborgarsvæðisins og frá um það bil miðri Hellisheiðinni og niður í Kambana er vegurinn á grannsvæði vatnsverndar. Jarðvegsaðstæður eru þannig að í Lögbergsbrekkunni og þar til komið er upp fyrir Fossvelli og á Sandskeið er frekar grunnt á klöpp, 0 – 1,0m og klapparkollar stinga sér víða upp úr landinu. Á Sandskeiðinu sjálfu er jarðvegsþykkt hinsvegar orðin meiri, eða 1,0 – 2,0m eða svipuð og á kaflanum neðan Lögbergsbrekku. Þegar komið er upp af Sandskeiðinu tekur við samskonar landslag og í Lögbergsbrekkunni og vegurinn sumstaðar í hreinni klapparskeringu. Á Hellisheiðinni er um að ræða hraun með úfnu yfirborði og nánast engum jarðvegi.

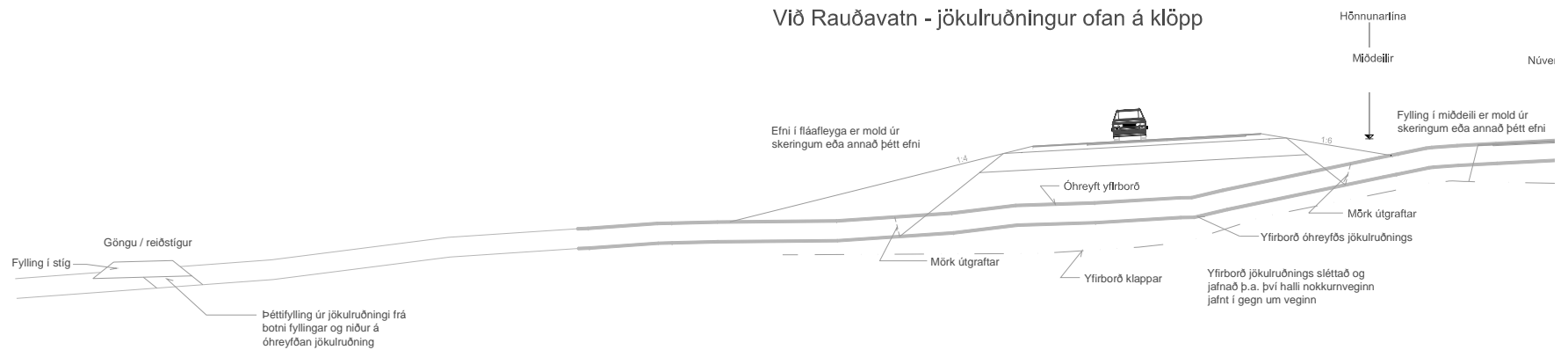
Ekki er ljóst hvort laus jarðvegur verður hreinsaður alveg niður á burðarhæfan botn. Sé hreinsað alveg niður á klöpp er hægt að fylla fyrst með þunnu lagi af burðarhæfum jökulruðningi til að hindra að mengun berist ofan í klöppina. Hægt er að forma þá fyllingu með lágpunkti utan við nýju akreinina þ.a. mengun sem færi þar niður skilaði sér þangað undir veginn og væri hægt að fanga hana þar. Fyllt yrði í miðdeilinn og í fláann á nýju akbrautinni með mold, jökulruðningi eða öðru þéttu efni úr uppgreftri þ.a. töf yrði á því að mengun skilaði sér niður um þá fyllingu. Þetta fyrirkomulag er sýnt á mynd 4. Sé opið hraun í undirstöðunni þá þarf að huga sérstaklega að síukröfum og hugsanlega koma fyrir jarðvegsdúk á milli hrauns og jökulruðnings t.p.a. þær séu uppfylltar. Sé vegurinn lagður því sem næst beint ofan á núverandi land þá er jarðvegurinn það þéttur á svæðinu að olíumengun fer ekki hratt í gegn um hann og hægt er að moka menguðum jarðvegi upp áður en mengunin berst niður í hraunið. Hér er gert ráð fyrir engum aðgerðum á köflunum þar sem jarðvegur er þykkur þ.e. þar verði ekki grafið niður á fast, en þar sem hann er þunnur verði grafið niður á fast. Áætlaður aukakostnaður á þeim köflum er nokkur þar sem um er að ræða aukalegan gröft en fer þó eftir graffardýpi. Hér er reiknað með að graffardýpi sé að meðaltali 0,5m og að aukalegur gröftur og samsvarandi fylling sé þá um 5m<sup>3</sup> á hvern lengdarmetra vegar. Þar sem um er að ræða fyllingu í fláafleyga þá er kostnaðurinn við hvern rúmmeter í greftri og fyllingu metinn vera um 1000kr. Kostnaðurinn við þéttfyllinguna veltur einnig töluvert á því hvort og þá hve mikið fellur til af jökulruðningi eða þéttu berandi efni í verkinu eða hvort keyra þarf slíku efni á staðinn. Þar sem lítið er um þesskonar efni á svæðinu austan Hólmsár er reiknað með að aka þurfi efninu á staðinn og kostnaður við hvern rúmmetra sé um 2500kr. Ef miðað er við að hefðbundin fylling kosti 1000kr hver rúmmeter þá verður kostnaðaraukinn um 1500kr á hvern rúmmetra efnis. Miðað við að þéttfyllingin sé 0,5m þykk gæti þurft að jafnaði um 13m<sup>3</sup> á hvern lengdarmetra vegar. Miðað við þessar forsendur þá verður heildarkostnaðaraukinn um 20000kr á hvern lengdarmetra. Þurfi að nota jarðvegsdúk á milli hrauns og fyllingar þá hækkar þessi kostnaður um ca. 5000kr á hvern metra.

### Lokaorð

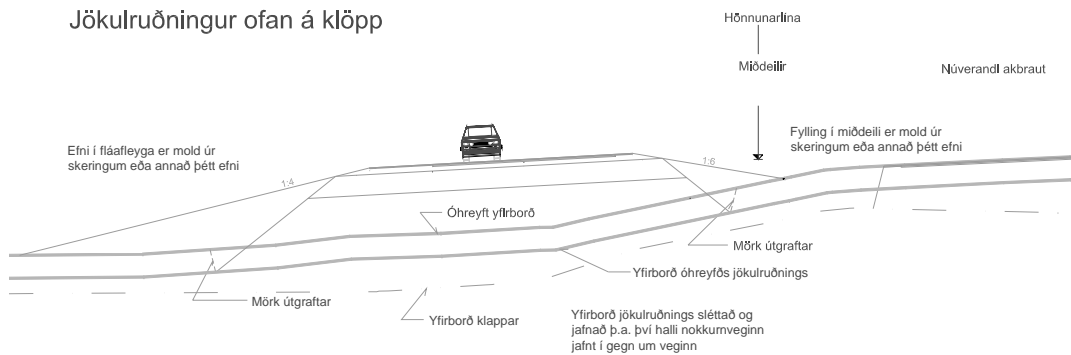
Hér að ofan hefur verið gerð grein fyrir aðgerðum sem taldar eru raunhæfar og innan skynsamlegra marka við að hindra að mengun berist niður í hraun eða klöpp og ferðast þannig að vatnsverndarsvæðum. Þessar aðgerðir eru ekki kostnaðarsamar. Í eftirfarandi töflu má sjá áætlaðan kostnað við hvern kafla:

Kafla	Lengd kafla	Kostn. pr. meter	Heildarkostnaður
Við Rauðavatn	1500m	3000kr	5Mkr.
Við Hólmsá / Bugðu	2000m	5000kr	10Mkr.
Oftan Lögbergsbrekku	7000m	20000-25000kr	140 - 175Mkr.
Hellisheiði og niður í Kamba	8000m	20000-25000kr	160 – 200Mkr
Samtals:			315 - 390Mkr.

Áætlaður heildarkostnaður er á bilinu 315 - 390Mkr. Hafa skal í huga að þó þessar aðgerðir séu ekki flóknar þá raska þær ákveðnum takti sem verktakar viðhafa í verkum sem þessum. Einnig er á það að líta að vinna með jökulruðning eða annað fínkorna þétt efni er mjög erfið í bleytutíð og gæti því þannig haft áhrif á framvindu verks. Við fullnaðarhönnun verksins þarf síðan að útfæra þessar hugmyndir nánar.

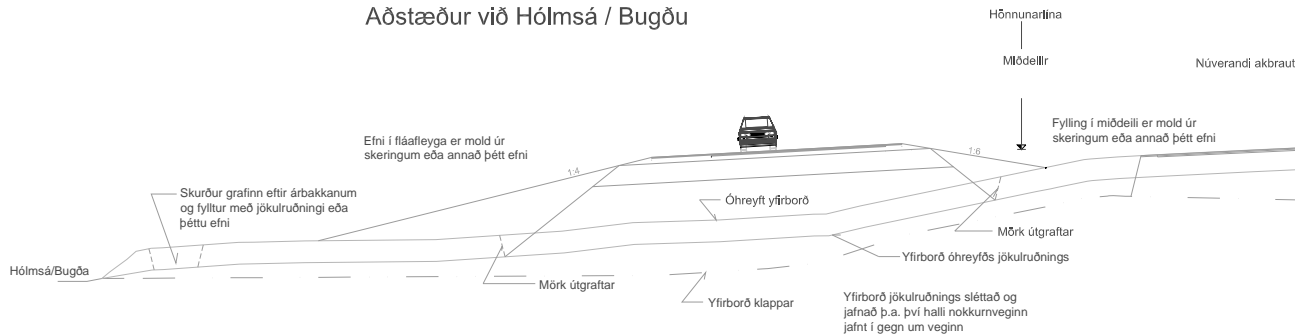


Mynd 1: Mögulegar aðgerðir á svæði milli vegar og stíga við Rauðavatn.



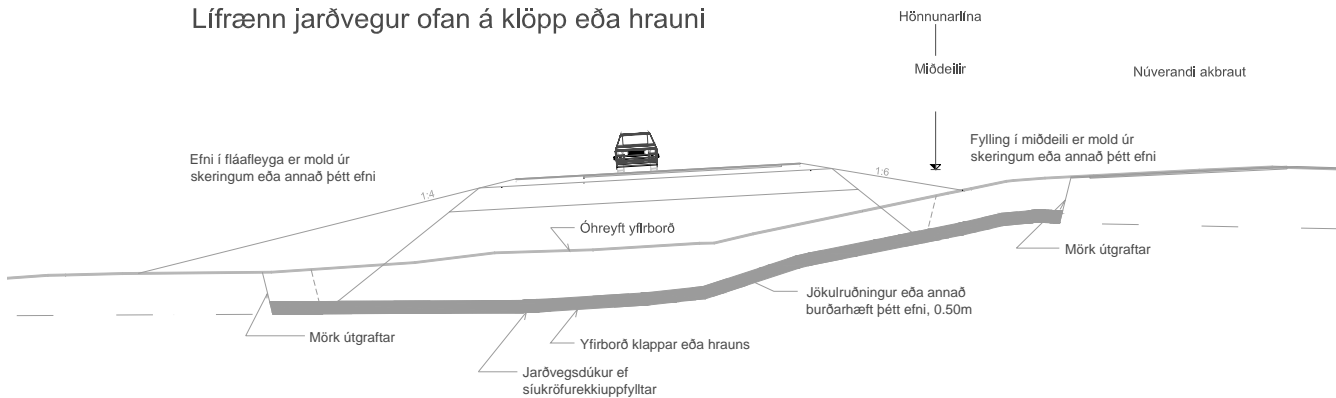
Mynd 2: Mögulegar aðgerðir á svæðinu við Bugðu / Hólmsá þar sem þéttur jökulruðningur liggur ofan á klöpp.

Aðstæður við Hólmsá / Bugðu



Mynd 3: Mögulegar aðgerðir við Bugðu / Hólmsá til varnar því að mengun berist beint út í á.

Lífrænn jarðvegur ofan á klöpp eða hrauni



Mynd 4: Mögulegar aðgerðir á svæði ofan Lögbergsbrekku og á Hellisheiði og niður í Kamba.