VSÓ RÁÐGJÖF

GUNNARSHÓLMI OG GEIRLANDI Í KÓPAVOGI

Áhættumat vegna vatnsverndar

Nóvember 2024

23224
https://vsoradgjof.sharepoint.com/sites/workpoint_0/Project2327/Documents/Vatnsvernd/23224 Gunnar_Áhættumat Vatnsvernd_27nóv2024.docx

Nr. útg.	Dagsetning	Unnið	Yfirfarið	Ytri rýni	Samþykkt
Drög 1	18.9.2024	BS/HH/JBW	BS/GJ	SLT	BS
Drög 2	7.11.2024	BS/JBW	BS	SLT	BS
Drög 3	21.11.2024	BS	BS	SLT	BS
4	25.11.2024	BS	BS/HH		BS
5	27.11.2024	BS	BS		BS

Unnið af:

VSÓ Ráðgjöf
Borgartúni 20, 105 Reykjavík

www.vso.is

Unnið fyrir:

GUNNARSHÓLMI Aflvaki þróunarfélag ehf.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Samantekt

Áætlað er að reisa almenna íbúabyggð og heilbrigðis- og nýsköpunarkjarna í landi Kópavogs á jörðunum Gunnarshólma og Geirlandi nærri Hólmsá austan Hólmsheiðar. Verkefnið er umfangsmikið en stefnt er að byggingu 5 til 6 þúsund íbúða og áætlað er að uppbygging á svæðinu muni taka um átta ár eftir að viðeigandi leyfi hafa fengist og að fyrsta áfanga verði lokið á tveimur til þremur árum. Árlega verða því byggðar um 625 íbúðir og samtals nærri 775 búsetueiningar að meðtöldum hjúkrunarrýmum.

Verkefninu er ætlað að koma sérstaklega til móts við ört vaxandi eftirspurn eftir búsetuúrræðum sem nálgast þarfir fólks á þriðja og fjórða æviskeiði. Ætla má að á fimmtán árum þurfi Kópavogur að byggja allt að 15 þúsund íbúðir til að mæta vaxandi íbúðaþörf en í ljósi fólksfjölgunar og breyttu búsetumynstri vegna öldrunar þjóðar má ætla að fólk komið yfir miðjan aldur og barnlausar fjölskyldur setjist að mestu leyti í það viðbótarhúsnæði sem verður til á tímabilinu. Veigamikill þáttur verkefnisins er heilbrigðiskjarni sem sinnir öldrunarþjónustu á öllum stigum og jafnframt verður unnið að nýsköpun á því sviði.

Byggðin verður að mestu staðsett norðan Suðurlandsvegar en að hluta sunnan hans. Undir svæðinu verður vistkjallari (e.“plinth“) með bílastæðum, þjónustu og gönguleiðum sem tengja svæðin. Steypt umhverfi um veituinnviði, t.d. fráveitu, verður í vistkjallara. Byggðin verður að minnsta kosti 50 metra frá bökkum Hólmsár.

Gunnarshólmi og Geirland eru á öryggissvæði vatnsverndar höfuðborgarsvæðisins. Almennt skiptast vatnsverndarsvæði í brunnsvæði, grannsvæði og fjarsvæði, en á höfuðborgarsvæðinu hefur verið bætt við svokölluðu öryggissvæði sem liggur utan aðrennslissvæða grunnvatns til vatnsbóla og liggja eftir jöðrum brunn-, grann- og fjarsvæða. Á svæðinu er sterkur grunnvatnsstraumur sem leiðir grunnvatn hratt áfram og að mestu fram hjá nálægu brunnsvæði, Gvendarbrunnum.

> Áhættumat sem hér er lagt fram snýr eingöngu að nálægu vatnsbóli á vatnsverndarsvæði. Lagt er til að almennt áhættumat gagnavart heilsu, öryggi og umhverfi, verði unnið fyrir framkvæmdina sjálfa og hvern verkþátt sérstaklega. Beitt verði áhættuminnkandi aðgerðum og stýringu á svæðinu sem minnka líkur á að atvik verði og dragi úr neikvæðum áhrifum ef þau verða.

Í áhættumatinu var farið yfir fyrirhugaðar framkvæmdir í Gunnarshólma og rekstur byggðar og þjónustu. Skoðað var hvaða tækjabúnað þarf til og magn efna sem gert er ráð fyrir að verði á svæðinu. Gerð var greining á mögulegum atvikum og mengunarslysum sem gætu orðið, hve mikið af efni gæti fallið á jörðina og hversu líklegt er að slík atvik gerist. Verkfræðistofan Vatnaskil vann dreifireikninga og mat á hve mikið og hve hratt efni gætu borist frá svæðinu að næsta brunnsvæði. Þannig var lagt mat á í hvaða styrk efnin gætu orðið á brunnsvæðinu. Nýttar voru fyrirliggjandi upplýsingar um alvarleika atvika og hvenær grípa gæti þurft til aðgerða hjá vatnsveitu.

Möguleg atvik voru sett í tíðniflokk eftir því hversu líklegt er að atvik eigi sér stað og í alvarleikaflokk eftir því hve mikið magn efnis lekur á jörðina og hve alvarlegar afleiðingar atviks geta orðið. Áhættuflokkur (grænn-gulur-rauður) fæst með því að margfalda saman stigin fyrir hvorn flokk og er grænn minnsta áhætta en rauður mesta áhætta.

Tíðniflokkar byggja á reynslu í byggingariðnaði og víðar, af því að atvik geti átt sér stað, t.d. hvort atvik sé mjög sjalgæft eða líklegt að það gerist að minnsta kosti einu sinni á framkvæmdatíma. Alvarleikaflokkar byggja á dreifireikningum mismunandi magns efna sem leka á jörð og upplýsingum um alvarleika mengunar.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Niðurstaða áhættumats er að áður en gripið er til mótvægisaðgerða, lenda flest atvik í áhættuflokki eitt með minnsta áhættu (grænn flokkur) en fjögur atvik lenda í áhættuflokki tvö með miðlungsáhættu (gulur flokkur). Þau tengjast magnflutningi á olíu inn á svæðið, leka ef glussaslanga gefur sig í bílum og tækjum, ef bíll með seyru úr safntönkum veltur og ef stofnfráveitulögn fer í sundur. Flutningabíll flytur olíu inn á svæðið til að hægt sé að fylla á vinnutæki og ef leki verður í óhappi þannig að meira en 3.000 ltr leki á jörðina fellur atvikið í gulan áhættuflokk. Lekar þar sem glussaslanga gefur sig eru nokkuð líklegir í stærri framkvæmdum og falla því í gulan áhættuflokk. Gerlamengunar gæti orðið vart á brunnsvæði ef bíll með 3.000 ltr af seyru úr safntönkum veltur og ef stofnlögn gefur sig og tiltekið magn ef skólpi lekur.

Niðurstaða áhættumats eftir mótvægisaðgerðir eru að öll atvik lenda í áhættuflokki eitt, grænum flokki og áhætta framkvæmdanna gagnvart vatnsvernd er því metin óveruleg.

Lagðar eru til mótvægisaðgerðir sem draga úr líkum á óhöppum og magni efna sem bærist í jarðveg. Auk þess verði gerðar ráðstafanir svo hægt verði að grípa hratt til aðgerða ef óhöpp verða. Hér á eftir eru nokkur dæmi um aðgerðir og stýringu sem minnka líkur á atvikum, draga úr áhrifum eða bæta viðbrögð við óhöppum.

Lagt er til að í deiliskipulagi verði ákvæði um hvers konar starfsemi er heimil á svæðinu sem og ákvæði um umgengni og notkun efna vegna reksturs og viðhalds bygginga, innviða og grænna svæða.

Lagt er til að í útboðsgögnum verði kröfur til verktaka, sem eru í kafla um mótvægisaðgerðir á framkvæmdatíma. Ákvæði verði um efni sem eru leyfileg á svæðinu eða efni sem ekki eru leyfð, t.d. má gera kröfu um umhverfisvottanir sbr. Svansvottun.

Á framkvæmdatíma:

- Rafknúin tæki verði notuð ef kostur er. Fólksbílar, minni flutningabílar og staðbundin tæki verða rafknúin, sem minnkar magn olíuefna á svæðinu. Rafknúnar vinnuvélar og stærri flutningabílar verða notaðar eins og mögulegt er og fylgst með tækniframförum hvað þau varðar og framboði á þeim. Vinnusvæðið getur verið losunarfrítt þegar komið verður aðgengi að rafmagni á svæðinu.
- Glussaolía og mótaolía verði vistvæn, þ.e. uppfylli skilyrði um að vera auðlífbrjótanleg (en. readily biodegradable). Það minnkar alvarleika afleiðinga atvika því olían brotnar hratt niður og er ekki eins hættuleg og hefðbundin olía.
- Kröfur um aldur tækja, reglulegar ástandsskoðanir og lekaprófanir minnka líkur á seytlandi leka eða að glussaslanga gefi sig.
- Yfirborð á vegslóðum og plönum verði lagt möl sem grópur litla seytlandi leka og ef meira magn fer niður er mögulegt að grafa upp og fanga olíu. Vegaxlir og nærsvæði við geymsluplön verði uppbyggð af efnum sem halda vel olíu og hafa góða viðloðun.
- Bílum og tækjum verði lagt á öruggu svæði í lok hvers vinnudags sem minnkar líkur á eða kemur í veg fyrir að olíuefni berist í grunnvatn.
- Gott skipulag í kringum olíuflutninga og það að vanir dælumenn, sem þekkja svæðið, sjái um flutningana minnka líkur á að tankbíll lendi í óhappi.
- Áfylling olíu á vinnutæki er gerð af sérþjálfuðum dælumanni með ADR réttindi og gætt er fyllsta öryggis við áfyllingu.
- Fyllt er á tæki þar sem er öruggt undirlag þannig að ef óhapp verður er hægt að ná olíu burt áður en hún berst í grunnvatn.
- Aðgangsstýring inn á framkvæmdasvæðið dregur úr umferð og minnkar líkur á óhöppum eða að tæki sem uppfylla ekki kröfur fari inn á svæðið.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

- Stýring umferðar innan svæðis og nægilega breiðar akstursleiðir og mætingarútskot minnka líkur á að tæki velti út af vegslóðum.
- Vistvæn byggingarefni valin sem uppfylla kröfur umhverfisvottunar á borð við Svansvottun, sérstaklega ef þau eru fljótandi og gætu borist í grunnvatn. Sem dæmi verði notuð vatnsleysanleg umhverfisvottuð málning án lífrænna leysiefna. Forðast skal byggingarefni sem geta valdið mengun vegna veðrunar og notkun fúavarnarefna.
- Forðast skal notkun hættumerktra efna á framkvæmdatíma. Afla skal leyfis fyrir notkun hættumerktra efna og halda bókhald um notkun þeirra.
- Settar verði kröfur í útboðsgögn um efni sem leyfileg eru á svæðinu eða efni sem ekki eru leyfð.
- Takmarkanir verða á vinnu við ótryggar aðstæður, s.s. í myrkri, hálku, vegna yfirvofandi asahláku eða flóða.
- Gerð verði viðbragðsáætlun, haldin verði námskeið fyrir starfsfólk og hreinsibúnaður verði tiltækur til að auka líkur á skjótum viðbrögðum sem koma í veg fyrir að mengunarefni berist í grunnvatn í kjölfar óhapps.
- Öryggis,- heilsu- og umhverfisáætlun, virkt eftirlit, þjálfun starfsfólks og árvekni allra dregur verulega úr líkum á leka efna og að óhöpp eigi sér stað.

Rekstrartími:

- Byggðin verði 50 metra frá Hólmsá, settar verði upp flóðavarnir og líkur á mengun í ánni þannig takmarkaðar.
- Rafknúin tæki verði notuð ef kostur er. Fólksbílar, minni flutningabílar, þjónustubílar og staðbundin tæki verði rafknúin. Þegar þörf er á vinnuvélum og stærri flutningabílum verði notuð rafknúin tæki eins og mögulegt er.
- Vistkjallari (plinth) undir svæðinu þar sem tekið er við frárennsli af götum og stofnlagnir fráveitu verða í steyptu umhverfi.
- Þörf á hálkuvörnum lítil því götur verði hitaðar og á hálkudögum má nota tengingar milli svæða fyrir gangandi í vistkjallara. Vistlok á hluta Suðurlandsvegar minnkar þörf á hálkuvörnum á borð við salt eða sand á þeim kafla.
- Hönnun á fráveitu dragi úr áhættu á leka, t.d. stofnlagnir í vistkjallara og vöktun á þrýstingi og brugðist strax við ef leki verður og hann stöðvaður. Engar þekktar sprungur eru á svæðinu og forðast verður að lagnaleiðir þveri sprungur á leið sinni í fráveitukerfi höfuðborgarsvæðisins og ef það er ekki mögulegt verði sérstakar styrkingar í kringum lagnir sem liggja yfir sprungur.
- Á rekstrartíma verði notkun efnavöru og áburðar takmörkuð og vistvænni kostir valdir. Forðast ber notkun á t.d. fúavarnarefni, tjöruhreinsi og plöntuvarnarefni.
- Sett verði ákvæði í deiliskipulag um hvers konar starfsemi er heimil á svæðinu sem og ákvæði um umgengni og notkun efna, í samræmi við samþykkt 555/2015. Sem dæmi má taka fram að ekki er heimilt að reka bensínstöð á svæðinu.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Efnisyfirlit

1	**Hnotskurn – Samfélag frá grunni**	**6**
2	**Inngangur**	**9**
2.1	Almennt um verkefnið	9
2.2	Aðferðafræði við áhættumat	10
3	**Staðhættir**	**11**
3.1	Vatnsvernd og vatnafar	12
3.2	Jarðhræringar	15
4	**Framkvæmdin**	**17**
5	**Áhættukennsl**	**18**
5.1	Framkvæmdatími	18
5.1.1	*Jarðvinnu- og flutningstæki og tæki við húsbyggingar*	*18*
5.1.2	*Byggingarefni*	*19*
5.1.3	*Starfsmannaaðstaða, brunavarnir og fleira*	*20*
5.2	Rekstrartími	21
5.2.1	*Ökutæki, þjónustubílar og tæki*	*21*
5.2.2	*Viðhald og rekstur*	*22*
6	**Dreifingarreikningar mengunar**	**24**
6.1	Atvikareikningar	24
6.2	Tíðnireikningar	28
7	**Áhættugreining**	**30**
7.1	Mat á váhrifum/útsetningu	30
7.2	Mat á áhrifum váhrifa/útsetningar	31
7.2.1	*Olíuefni*	*31*
7.2.2	*Önnur efni en olía*	*33*
7.2.3	*Fráveita*	*34*
7.3	Áhættuflokkar	35
7.4	Áhættuflokkun á framkvæmdatíma	37
7.5	Áhættuflokkun á rekstrartíma	40
8	**Áhættuvægismat**	**42**
9	**Áhættuminnkandi aðgerðir og stýring**	**43**
9.1	Vinnutæki og bílar, ráðstafanir vegna olíuefna	43
9.2	Umferð og aksturleiðir	44
9.3	Efnanotkun	44
9.4	Fráveita	45
9.5	Áætlanir, eftirlit og þjálfun	45
10	**Áhættumat eftir aðgerðir**	**47**
11	**Niðurstaða**	**51**
12	**Heimildaskrá**	**52**
13	**Viðauki 1 - Greinargerð um ytri rýni**	**53**
14	**Viðauki 2 - Dreifingarreikningar vegna áhættumats**	**53**
15	**Viðauki 3 - Flóðagreining vegna áhættumats**	**53**

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

1 Hnotskurn – Samfélag frá grunni

Fyrir dyrum stendur að móta byggð á landi Gunnarshólma og Geirlands austan Hólmsheiðar fyrir samfélag fólks sem að stórum hluta er komið yfir miðjan aldur. Fólksfjölgun hér á landi og breytingar á búsetumynstri vegna öldrunar þjóðar hefur skapað mikinn íbúðaskort og kallar á 90 þúsund nýjar íbúðir á höfuðborgarsvæðinu á næstu fimmtán árum. Þörfin fyrir hraða uppbyggingu er knýjandi.

Fólk sem hefur dregið úr atvinnuþátttöku hefur tíma fyrir útivist, íþróttir, áhugamál og samveru við annað fólk. Gunnarshólmi, bæði íbúðabyggð og athafnasvæði, verður skipulagður og hannaður til að mæta þörfum þessa hóps og kröfu þeirra um auðugt mannlíf og menningu. Þegar lengra líður á ævi fólks eykst þörfin jafnt og þétt fyrir heilbrigðis- og öldrunarþjónustu. Henni verður mætt að fullu á Gunnarshólma og Geirlandi.

Á svæðinu verða reistar nærri 7 þúsund búsetueiningar fyrir allt að 10 þúsund íbúa og húsnæði fyrir nýsköpun og þjónustustarfsemi með áherslu á heilbrigðis- og öldrunarmál fyrir alla landsmenn, þar sem starfa mun yfir 4 þúsund manns.

Áætlað er að uppbyggingin muni taka um átta ár eftir að viðeigandi leyfi hafa fengist og að fyrsta áfanga verði lokið á tveimur til þremur árum. Miðað við uppbyggingu á höfuðborgarsvæðinu síðustu 15 árin nemur þessi uppbygging 65% aukningu á hverju ári byggingartímans.

Hönnunin mannvirkja á svæðinu tekur tillit til veðurfars og ytri aðstæðna. Yfirbyggð hálfopin visthæð undir yfirborði tengir svæðið saman og tryggir öruggt aðgengi að allri þjónustu og bílastæðum. Á yfirborði verða upphitaðar vistgötur og stígar sem þjóna grænum samgöngum og auðvelda fjölbreytta umferð um svæðið og út fyrir það allt árið um kring.

Búseta

Íbúðarhúsnæði á svæðinu verður fyrir um 8 til 10 þúsund íbúa með búseturétt í 5 til 6 þúsund íbúðum í fjölbýli. Íbúðir verða fjölbreyttar til að koma á móts við ólíkar þarfir fólks sem komið er yfir miðjan aldur. Jafnvægi verður í hönnun á milli þarfa fyrir félagslegt samneyti og næðis. Einnig verður breyttum þörfum íbúa mætt eftir því sem aldur færist yfir.

Húsnæði sniðið að þörfum fólks á þriðja æviskeiði

Eftir miðjan aldur verður þörfin fyrir útivist, heilsurækt og að viðhalda heilsu í leik og starfi sífellt ríkari. Á þriðja æviskeiði fólks fara lífsgæði og heilsa hönd í hönd. Þegar fækkar í heimili dregur úr félagslegu samneyti en um leið verða heimilisstörfin léttari og þörfin eykst fyrir aðkeypta hvunndagsþjónustu eins og mat, drykk og hreinlæti. Þekkt er að helstu áskoranir efri ára eru einmannaleikinn og félagsfælni og því er þörfin fyrir félagslegt samneyti afar mikilvæg. Með hækkandi aldri vex þörf fyrir heilbrigðisþjónustu og stuðning af ýmsu tagi. Samhliða breyttu neyslumynstri og ferðavenjum þarf að huga sérstaklega að sjálfbærni og gönguvænu umhverfi allt árið í kring með greiðum aðgangi að þjónustu og verslunum í næsta nágrenni. Mannvirki á borð við vistgötur, upphitaða göngu- og hjólastíga, íþróttahús, leikvelli fyrir golf, tennis, badminton og aðrar íþróttagreinar sem fólk stundar fram eftir ævi, kaffihús, félagsheimili, veitingastaði og nýsköpunar-, lista- og menntasetur verða í forgrunni skipulags. Híbýlin þurfa að vera af fjölbreyttri gerð. Skipulag þarf að stuðla að sjálfstæðri búsetu og virkri samfélagslegri þátttöku ævina á enda. Skipulag getur skipt sköpum og haft veruleg áhrif á lýðheilsu og unnið gegn helstu heilsutengdu áskorunum efri áranna. Búsetuúrræðin sem í boði verða á Gunnarshólma verða hönnuð og skipulögð með þessar þarfir í huga. Áform eru upp um að reisa allt að fimm þúsund íbúðir fyrir fólk á þriðja æviskeiði.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Fjórða æviskeiðið innan seilingar

Eitt af meginmarkmiðum búsetuúrræða á Gunnarshólma er að fólk komið yfir miðjan aldur þurfi ekki að skipta um umhverfi eftir því sem á ævina líður, hreyfigeta minnkar og þörfin fyrir heilbrigðisþjónustu eykst. Þá er veigamikið fyrir fólk í sambúð að ekki verði röskun á umhverfi ef og þegar breytingar verða á heilsu maka og að pör geti búið saman þó svo þarfir þeirra þróist á ólíkan hátt. Við hönnun á skipulagi og húsnæði á Gunnarshólma verður áhersla lögð á þarfir fólks fyrir samfellda búsetu og öruggt félagslegt umhverfi.

Kynslóðabyggð

Á Gunnarshólma verður rekin umfangsmikil heilbrigðisþjónusta fyrir fólk á þriðja og fjórða æviskeiði ásamt metnaðarfullri nýsköpunarmiðstöð á því sviði í nánu samstarfi við háskóla- og menntastofnanir. Sú starfsemi kallar á mikinn fjölda námsmanna, jafnt í verklegu námi og í vinnu við rannsóknir og þróun. Hagkvæmar íbúðir verða víðsvegar á svæðinu sem henta munu þeim námsmönnum og öðrum sem stunda nám í tengdum greinum. Verður fjöldi slíkra íbúða um 500. Með þessari tegund af kynslóðabyggð verða til forsendur til móta sameiginlegan vettvang samstarfs og menningar sem tengir kynslóðir saman. Þar skapast tækifæri fyrir ungt fólk til að kynnast og taka þátt í umhverfi sem kallar á sífellt stærri úrlausnarefni á sviði líkams- og heilsuræktar, heilsutækni og heilbrigðisþjónustu sem er að verða ein af meginstoðum í nýsköpun og efnahagslífi þjóðarinnar.

Hönnun og skipulag búsetuúrræða á Gunnarshólma verður sveigjanlegt. Það mun henta þörfum þessa fjölbreytta hóps af fullorðnu fólki sem eru allt aðrar en þær sem fylgja uppeldi og umönnun barna.

Þjónusta og atvinnustarfsemi

Margvísleg þjónusta verður í boði fyrir íbúa Gunnarshólma, starfsfólk og íbúa nærliggjandi byggðarlaga sem og landsmenn alla sem kjósa að sækja þangað þjónustu. Boðið verður upp á almenna heilsugæslu og sérfræðiþjónustu lækna auk heilsuræktar, sálfræðiþjónustu og hjúkrunar- og félagslegs stuðnings. Margvísleg sérhæfð þjónusta á sviði heilsuræktar, heilsugæslu og hjúkrunar verður jafnframt í boði auk margvíslegrar félagsþjónustu, verslana og veitingaþjónustu. Öll heilbrigðisþjónusta verður byggð upp og rekin í samvinnu við heilbrigðisyfirvöld. Þá verður starfrækt öflug nýsköpunarmiðstöð sem skapa mun tækifæri fyrir fjölbreytta starfsemi hugverka- og sprotafyrirtækja með áherslu á heilbrigðis og öldrunamál. Ætla má að yfir fjögur þúsund manns muni starfa á Gunnarshólma.

Heilsusetur

Á Gunnarshólma verður starfrækt heilsusetur með sérhæfðum þjónustukjörnum fyrir fólk sem komið er yfir miðjan aldar og mun þjóna öllum íbúum á suðvesturhorni landsins. Þar verður farið að leiðbeiningum Alþjóða heilbrigðisstofnunarinnar (WHO), m.a. fylgt hugmyndafræði um aldursvænar borgir og unnið að heimsmarkmiðum Sameinuðu þjóðanna og velsældarmarkmiðum stjórnvalda.

Markmið heilsusetursins er að veita öfluga þjónustu og gefa landsmönnum tækifæri á sjálfstæðri búsetu ævina á enda. Ráðgjafi við uppbyggingu heilsusetursins er Pálmi V. Jónsson, prófessor emeritus, lyf- og öldrunarlæknir.

Starfsemi heilsusetursins verður fjölbreytt:

- Heilsugæslustöð með áherslu á lífsstíls og langvinna sjúkdóma þar sem einstaklingar verða valdefldir með úrræðum nútímatækni.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

- Sérfræðiþjónusta lækna vegna allra algengra viðfangsefna sem herja á fólk eldra en 60 ára. Í boði verða m.a. meltinga-, gigtar-, bæklunar- og geðlækningar auk heyrnarþjónustu og tann- og augnlæknaþjónustu.
- Sérhæfð 24 tíma vaktþjónusta fyrir eldra fólk, hvort heldur á eigin heimili eða hjúkrunarheimili.
- Hamingjumiðstöð sem sinnir þörfum fólks sem glímir við einmanaleika, depurð og kvíða.
- Skammtímahjúkrunarrými, alls um 600 rými, sem þúsundir einstaklinga á ári hverju sem búa heima geta nýtt sér og sótt sér örvun og eflingu jafnt líkamlega sem andlega. Þessi rými eru einnig mikilvæg aðstandendum, sem þá fá hvíld á meðan ástvinur eflist.
- Sérhæfð hjúkrunarrými fyrir varanlega dvöl, alls um 600 rými, sem ætluð eru fólki með Alzheimersjúkdóm eða aðra heilabilanasjúkdóma, Parkinson, krabbamein, hjarta-, lungna- og nýrnasjúkdóma og fjölveikindi. Þessi rými verða einnig ætluð sjúklingum nærri lífslokum. Meðferð við langvinnum sjúkdómum er að verða æ flóknari og umfangsmeiri og því er mikilvægt að nýta sér kosti sérhæfingar í áframhaldandi meðferð og umönnun fólks á þessu stigi. Það þýðir mikilvæga aðkomu sérfræðinga í lækningum, sjúkraþjálfun, iðjuþjálfun og sálgæslu í rauntíma.

Ýmis þjónusta og atvinnustarfsemi

Margvísleg almenn þjónustustarfsemi verður stunduð á Gunnarshólma. Reikna má með að á degi hverjum geti allt að 14 þúsund manns, íbúar og starfsfólk, nýtt sér einhverskonar þjónustu. Þar bera hæst verslanir með matvörur og aðrar nauðsynjar, lyfjaverslanir, bakarí og öflug veitingaþjónusta með mat og drykki. Einnig hársnyrting, hand- og fótsnyrting og fleira þess háttar. Þá verður fjölbreytt lífsstílsþjónusta á svæðinu sem stuðlar að betri heilsu, svo sem jóga, hugleiðsla, líkamsrækt, nudd, gufuböð og aðstaða fyrir útivistarhópa og almenna líkamsrækt og þjálfun. Loks verður starfræktur leikskóli fyrir starfsfólk og stúdenta og deilimiðstöð fyrir afnot af samgöngutækjum.

Leiðarljósið í allri hönnun á atvinnu- og þjónustuhúsnæði er sveigjanleiki þar sem stöðugt verður hægt að bregðast við nýjum þörfum og hugmyndum fólks til að mæta þeim.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

2 Inngangur

2.1 Almennt um verkefnið

Áætlað er að reisa almenna íbúabyggð og heilbrigðis- og nýsköpunarkjarna í landi Kópavogs á jörðunum Gunnarshólmi og Geirland nærri Hólmsá austan Hólmsheiðar. Hér eftir eru svæðin nefnd einu nafni Gunnarshólmi.

Verkefnið er umfangsmikið en stefnt er að byggingu 5 til 6 þúsund íbúða og áætlað er að uppbygging á svæðinu muni taka um átta ár eftir að viðeigandi leyfi hafa fengist og að fyrsta áfanga verði lokið á tveimur til þremur árum. Árlega verða því byggðar um 625 íbúðir og samtals nærri 775 búsetueiningar að meðtöldum hjúkrunarrýmum.

Verkefninu er ætlað að koma sérstaklega til móts við ört vaxandi eftirspurn eftir búsetuúrræðum sem nálgast þarfir þeirra sem eru 55 ára og eldri, fólks á þriðja og fjórða æviskeiði. Ætla má að á fimmtán árum þurfi Kópavogur að byggja allt að 15 þúsund íbúðir til að mæta vaxandi íbúðaþörf en í ljósi fólksfjölgunar og breyttu búsetumynstri vegna öldrunar þjóðar má ætla að fólk komið yfir miðjan aldur og barnlausar fjölskyldur setjist að mestu leyti að í það viðbótarhúsnæði sem verður til á tímabilinu. Veigamikill þáttur verkefnisins er heilbrigðiskjarni sem sinnir öldrunarþjónustu á öllum stigum, m.a. heimahjúkrun, heimaþjónustu og starfrækslu heilsuhúss og hjúkrunarrýma. Þá er fyrirhuguð nýsköpunarmiðstöð með áherslu á heilbrigðis- og öldrunarþjónustu.

Suðurlandsvegur liggur í gegnum Gunnarshólma og er gert ráð fyrir mislægum gatnamótum og vegtengingu inn á svæðið. Meginhluti byggðar og athafnasvæðis verður norðan Suðurlandsvegar en hluti verður sunnan hans. Áformað er að Suðurlandsvegur fari undir svokallað vistlok, eða gróðurbrú, og að ofan á því verði græn svæði og möguleikar til útivistar. Vistkjallari (e.“plinth“) verður undir byggðinni en það er rými undir yfirborði með opnunum og náttúrlegri birtu þegar hún býðst þar sem nálgast má þjónustu og samgöngur á nýjan hátt. Vistkjallarinn tryggir auðvelt og öruggt aðgengi um svæðið árið um kring.

Allar götur á jarðhæð eru vistgötur sem skapar líflegt og samfélagsmiðað rými þar sem umferð bíla er í aukahlutverki. Áhersla verður á að trausta samgönguinnviði, góða tengingu við almenningssamgöngur og deililausnir í samgöngum til að draga úr álagi einkabifeiða á núverandi samgöngukerfi.

Gunnarshólmi er staðsettur innan öryggissvæðis vegna grunnvatns samkvæmt samþykkt nr. 555/2015 um verndarsvæði vatnsbóla innan lögsagnarumdæma Mosfellsbæjar, Reykjavíkurborgar, Seltjarnarnesbæjar, Kópavogsbæjar, Garðabæjar og Hafnarfjarðar-kaupstaðar. Gerð áhættumatsins er í samræmi við 56. gr. samþykktarinnar þar sem kemur fram að aðilar sem hug hafa á framkvæmdum eða rekstri á svæðinu skulu áður en sótt er um starfsleyfi til framkvæmda skila inn til heilbrigðisnefndar áhættumati er nær bæði til framkvæmda og reksturs.

Tilgangur áhættumatsins sem fjallað er um í skýrslu þessari er að meta áhættuna af framkvæmdum við mannvirkin og vegna reksturs byggðarinnar gagnvart næsta vatnsbóli, Gvendarbrunnum. Jafnframt eru lagðar til áhættuminnkandi aðgerðir til að minnka líkur á mengun og mótvægisaðgerðir til að draga úr áhrifum ef mengun berst í jarðveg.

Áhættumatið var rýnt í innri rýni hjá VSÓ Ráðgjöf. Ytri rýni var gerð af Sigurði Lofti Thorlacius, umhverfisverkfræðingi hjá EFLU verkfræðistofu. Sigurður rýndi að auki skýrslur Vatnaskila um dreifireikninga og flóðagreiningu vegna áhættumatsins.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

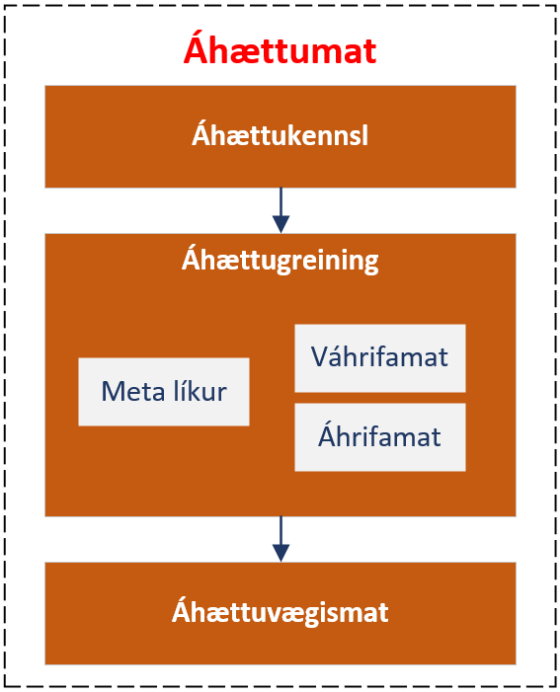
2.2 Aðferðafræði við áhættumat

Við framkvæmd áhættumatsins er stuðst við alþjóðlega staðalinn ISO 31000 um áhættustjórnun (mynd 2-1). Við gerð áhættumats er í fyrstu borin kennsl á helstu hættur sem tengjast mögulegri mengun á framkvæmdatíma og rekstrartíma. Síðan fer fram áhættugreining þar sem metnar eru líkur á atvikum (tíðni þeirra) sem gætu valdið slíkri hættu og alvarleiki afleiðinga. Mat á afleiðingum atvika er tvíþætt og skiptist í váhrifamat (e. exposure assessment) og áhrifamat (e. effects assessment). Í váhrifamati er metið hvað fólk yrði útsett fyrir mikilli mengun við tiltekið atvik. Í áhrifamati er metið hver áhrifin af slíkum váhrifum eru.

Í framhaldinu er vægi áhættu metið út frá líkum á atviki (tíðniflokki) og afleiðingum atviks og áhættuflokkur fenginn með því að margfalda saman stigin fyrir hvorn flokk. Tíðniflokkur gefur stig eftir því hversu líklegt er að atvik eigi sér stað. Alvarleiki atviks er settur í alvarleikaflokk eftir því hve mikið magn efnis lekur á jörðina. Áhættuflokkarnir eru þrír, grænn, gulur og rauður, settir fram sem áhættuflokkafylki.

Því næst eru lagðar fram tillögur að áhættuminnkandi aðgerðum og stýringu til að draga úr áhættu, þ.e. minnka líkur á að atvik eigi sér stað eða minnka alvarleika afleiðinga ef atvik á sér stað.

Næsta skref er áhættuvægismat þar sem metið er hversu mikil áhætta er þolanleg eða ásættanleg og hvenær þörf er á að ráðast í áhættuminnkandi aðgerðir og stýringu.

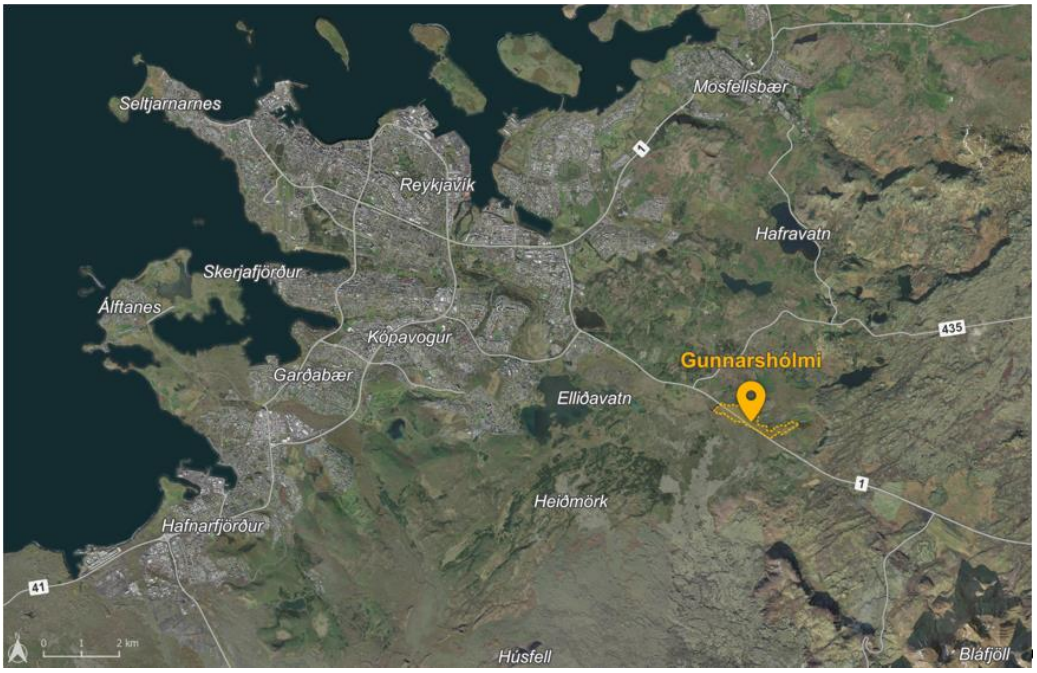


Mynd 2-1 Flæðirit sem sýnir þætti áhættumats byggt á alþjóðlega staðlinum ISO 31000 um áhættustjórnun.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

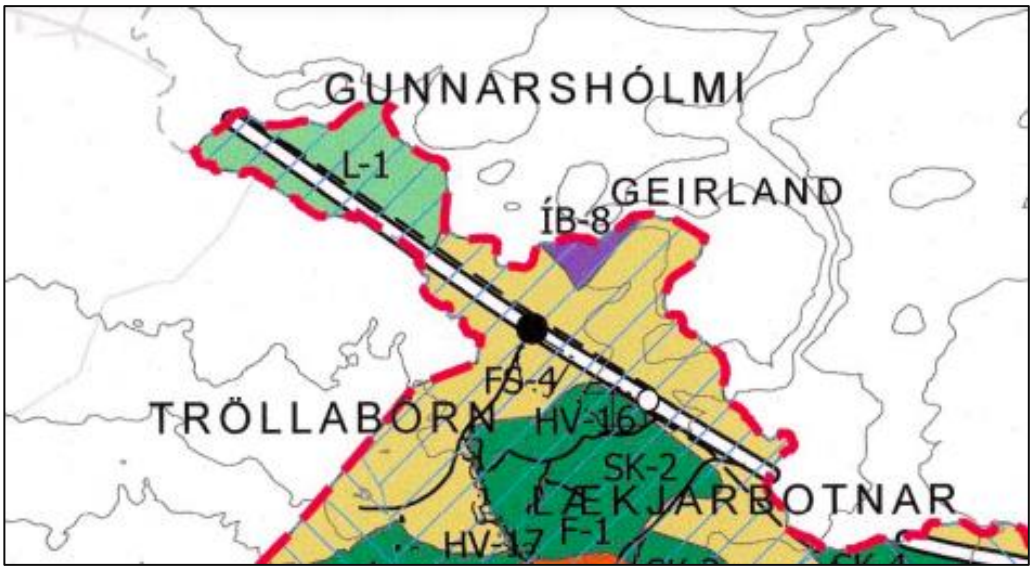
3 Staðhættir

Gunnarshólmi er skammt austan við Hólmsheiði og Rauðavatn og liggur að mestu norðan við Suðurlandsveg en að hluta sunnan hans (mynd 3-1). Gunnarshólmi er að mestu í sveitarfélagi Kópavogsbæjar og var íbúafjöldi sveitarfélagsins 39.335 þann 1. janúar 2024 (Hagstofa Íslands, 2024). Hluti jarðarinnar er einnig á landsvæði Reykjavíkur en verkefnið sem hér er til skoðunar nær ekki yfir það svæði.



Mynd 3-1 Afmörkun framkvæmdasvæðisins er sýnd með appelsínugulum lit. Mynd: VSÓ Ráðgjöf.

Aðalskipulag Kópavogs gildir til 2040 en ekki er til gildandi deiliskipulag fyrir svæðið. Samkvæmt aðalskipulagi er Gunnarshólmi landbúnaðarsvæði en Geirland óbyggt svæði og íbúabyggð með einu íbúðarhúsi (mynd 3-2). Landbúnaður hefur verið stundaður á svæðinu og búseta til áratuga. Gunnarshólmi liggur meðfram syðri bakka Hólmsár. Suðurlandsvegur liggur í gegnum svæðið.



Mynd 3-2 Úr aðalskipulagi Kópavogs 2019-2040, sveitarfélagsuppdráttur. Landbúnaðarsvæði (ljósgrænt), óbyggt svæði (ljós gult) og íbúabyggð (fjólublátt).

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

3.1 Vatnsvernd og vatnafar

Afmörkun vatnsverndarsvæðis er sett fram í skýrslu um vatnsvernd á höfuðborgarsvæðinu og heildarendurskoðun þess (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2015). Megin vatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins sem staðsett eru í nágrenni framkvæmdasvæðisins eru Gvendarbrunnar og Jaðar, Myllulækur, Fossvallaklif og Vatnsendakrikar. Tilvonandi framkvæmdasvæði er innan öryggissvæðis vegna grunnvatns (mynd 3-3).

Um vatnsverndarsvæði gildir reglugerð um neysluvatn nr. 563/2001 og reglugerð um varnir gegn mengun vatns nr. 796/1999. Markmið þeirra er að vernda heilsu manna með því að tryggja að neysluvatn sé heilnæmt og hreint. Í þeim er fjallað um varnir gegn mengun vatnsbóla, eftirlit með gæðum neysluvatns og viðbrögð við menguðu neysluvatni. Umhverfis hvert vatnsból er ákvarðað vatnsverndarsvæði sem skiptist í brunnsvæði, grannsvæði og fjarsvæði.

Brunnsvæði er svæði næst vatnsbóli og er friðað fyrir óviðkomandi umferð og framkvæmdum öðrum en þeim sem nauðsynlegar eru vegna vatnsveitunnar.

Grannsvæði er utan um brunnsvæði en stærð þess og lögun tekur mið af jarðvegsþekju svæðisins og grunnvatnsstraumum sem stefna að vatnsbólinu. Á grannsvæði skal banna notkun á hættulegum efnum og er þar átt við olíu, bensín og skyld efni.

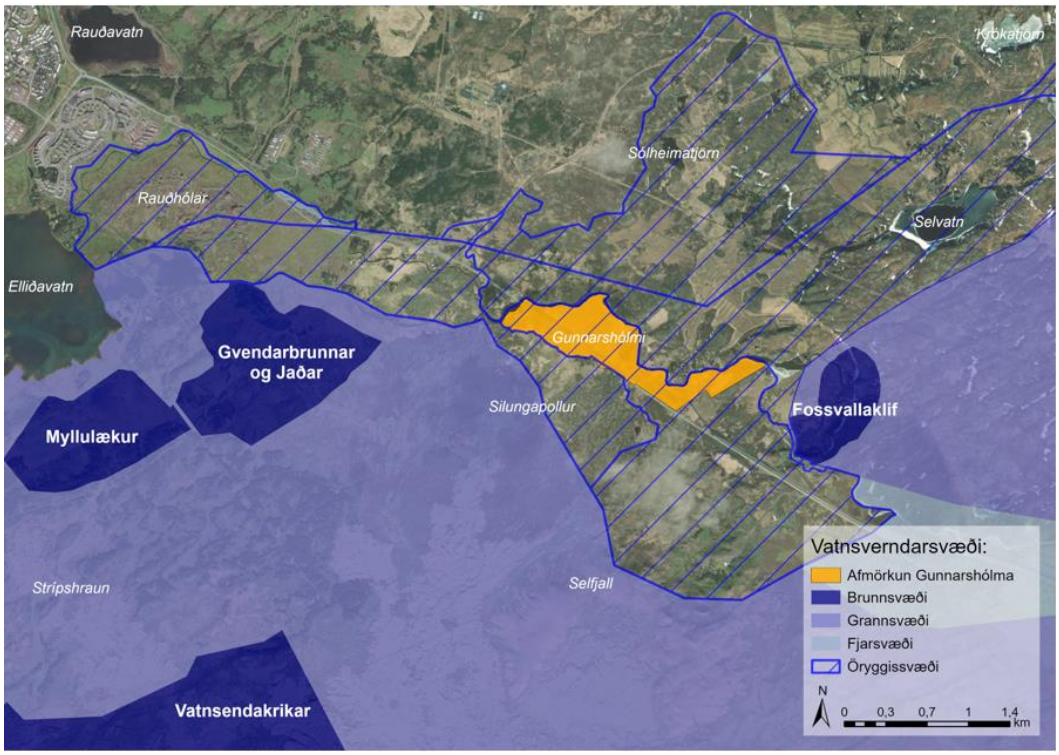
Fjarsvæði liggur utan brunn- og grannsvæða. Á fjarsvæði skal gæta fyllstu varúðar í meðferð þessara efna. Ráðstafanir á verndarsvæðum til verndar vatnsgæðum skulu ávallt miðast við ströngustu skilyrði sem gilda til viðhalds náttúrulegu ástandi vatns.

Öryggissvæði. Á vatnsverndarsvæði höfuðborgarsvæðisins er til viðbótar við kröfur í reglugerðum skilgreint svokallað öryggissvæði, sbr. samþykkt nr. 555/2015 um verndarsvæði vatnsbóla innan lögsagnarumdæma Mosfellsbæjar, Reykjavíkurborgar, Seltjarnarnesbæjar, Kópavogsbæjar, Garðabæjar og Hafnarfjarðarkaupstaðar. Öryggissvæði vegna grunnvatns er skilgreint þar sem mengun er mögulega talin geta borist af yfirborði með írennsli í grunnvatn og til vatnsbóls í nágrenninu samanber skilgreiningu á öryggissvæði í samþykktinni:

> *Öryggissvæði:* Öryggissvæði eru utan aðrennslissvæða grunnvatns til vatnsbóla og liggja eftir jöðrum brunn-, grann- og fjarsvæða. Þau eru skilgreind á svæðum þar sem mengun er mögulega talin geta borist af yfirborði með írennsli til grunnvatns og dreifst með grunnvatnsstraumum til vatnsbóla. Gæta þarf viðunandi öryggis við ákvörðun um nýtingu svæðis sem og hönnun og gerð mannvirkja og mengunarvarna. Öryggissvæðum er skipt í tvo flokka eftir eðli svæðisins.
> a) Öryggissvæði vegna grunnvatns: Svæði þar sem talið er að efni sem berast í jörð geti mögulega borist í grunnvatn og þaðan inn á áhrifasvæði vatnstökustaða.
> b) Öryggissvæði vegna yfirborðsvatns: Svæði þar sem talið er að mengun á yfirborði geti mögulega borist inn á áhrifasvæði vatnstökustaða.

Í II. kafla samþykktarinnar er fjallað um mengunarvarnir og öryggisreglur á öryggissvæði. Þar kemur fram að skipulag byggðar, þ.m.t. íbúðarbyggðar, framkvæmdir og starfsemi innan öryggissvæða skuli vera í samræmi við skipulagsáætlanir. Starfsemi sem getur haft í för með sér mengun er óheimil. Heilbrigðisnefnd er heimilt að víkja frá ákvæði þessu ef metið er að lítil hætta sé á jarðvegs- eða grunnvatnsmengun og sýnt hefur verið fram á fyllstu mengunarvarnir. Aðilar sem hug hafa á framkvæmdum eða rekstri á svæðinu skulu áður en sótt er um starfsleyfi til framkvæmda skila inn til heilbrigðisnefndar áhættumati er nær bæði til framkvæmda og reksturs.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026



Mynd 3-3 Vatnsverndarsvæði og öryggissvæði vegna grunnvatns. Afmörkun Gunnarshólma er sýnd með appelsínugulum lit. Mynd: VSÓ Ráðgjöf.

Á öryggissvæði skal afla starfsleyfis heilbrigðisnefndar fyrir vegaframkvæmdum og mannvirkjagerð, geymslu á olíu, bensíni og öðrum varasömum efnum sem og fyrir olíuáfyllingar á tæki og tanka. Flutningsaðili slíkra efna skal hafa fullnægjandi viðbragðsáætlun og leyfi heilbrigðisnefndar til flutninganna. Við viðhald bygginga, girðinga, raflína o.þ.h. skal gætt sérstakrar varúðar við notkun varasamra efna, svo sem olíu og fúavarnarefna. Notkun plöntuverndarvara, útrýmingarefna og annarra varasamra efna er einungis heimil til heimilisnota og afla skal leyfis heilbrigðiseftirlits til geymslu áburðar. Afla skal leyfis heilbrigðisnefndar fyrir náðhúsum, salernum, fráveitum og rotþróm. Förgun á seyru og úrgangi úr þurrsalernum eða náðhúsum er óheimil á svæðinu. Ef efasemdir eru um nægjanlega afkastagetu eða virkni hreinsibúnaðar við fráveitu getur heilbrigðisnefnd kallað eftir úttekt rekstraraðila eða eftir öðrum fráveitulausnum.

Aðrar reglugerðir og kröfur varðandi vatnsvernd og viðbrögð við mengun eru eftirfarandi:

- Lög um hollustuhætti og mengunarvarnir nr. 7/1998.
- Lög um stjórn vatnamála nr. 36/2011.
- Reglugerð um varnir gegn mengun grunnvatns nr. 797/1999.
- Reglugerð um neysluvatn nr. 536/2001.
- Reglugerð um varnir gegn olíumengun frá starfsemi á landi nr. 884/2017.
- Reglugerð um mengaðan jarðveg nr. 1400/2020.
- Reglugerð um stjórn vatnamála nr. 935/2011.
- Öryggisreglur Orkuveitu Reykjavíkur fyrir verktaka og aðra sem eiga erindi inn á vatnsverndarsvæði Reykjavíkur og nágrennis.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

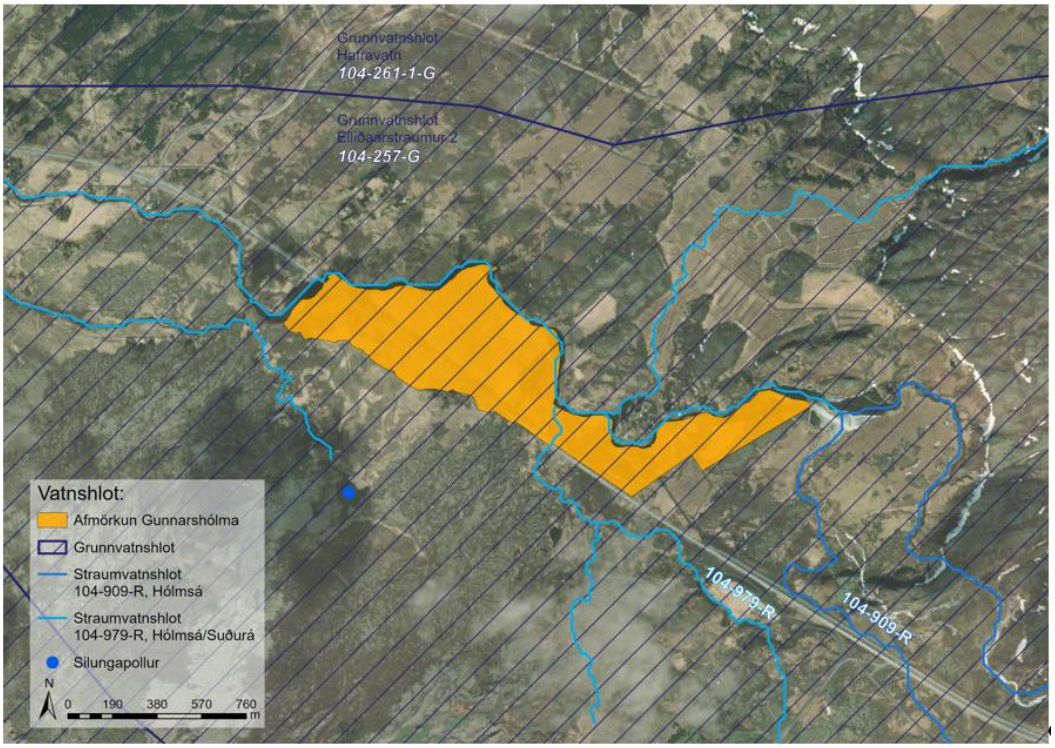
Grunnvatnshlot

Svæðið tilheyrir grunnvatnshloti IS104-257-G Elliðaárstraumur 2 (mynd 3-4). Í því er sprunguveitir (lekur berggrunnur) og miðlungs grunnvatnsstreymi. Grunnvatnshlotið er ekki metið í hættu eða óvissu um hvort það nái umhverfismarkmiði um gott efnafræðilegt ástand og góða magnstöðu (Vatnavefsjá, 2024a). Það er ekki á lista yfir vatnshlot í hættu eða óvissu í Vatnaáætlun Íslands 2022-2027. Grunnvatnsborð á svæðinu er á um 2 – 4 metra dýpi en getur nánast náð yfirborði þegar grunnvatnsstaða er há (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2015). Grunnvatnið tilheyrir svokölluðum Elliðaárstraumi sem streymir í gegnum ung nútímahraun, Hólmshraun og Leitahraun, með hárri lekt í átt að vatnsbólinu Gvendarbrunnar og Jaðar, annað hvort inn í NA-hluta Elliðavatns eða niður Elliðaárdal og svo til sjávar, mynd 3-5 (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2018).

Straumvatnshlot

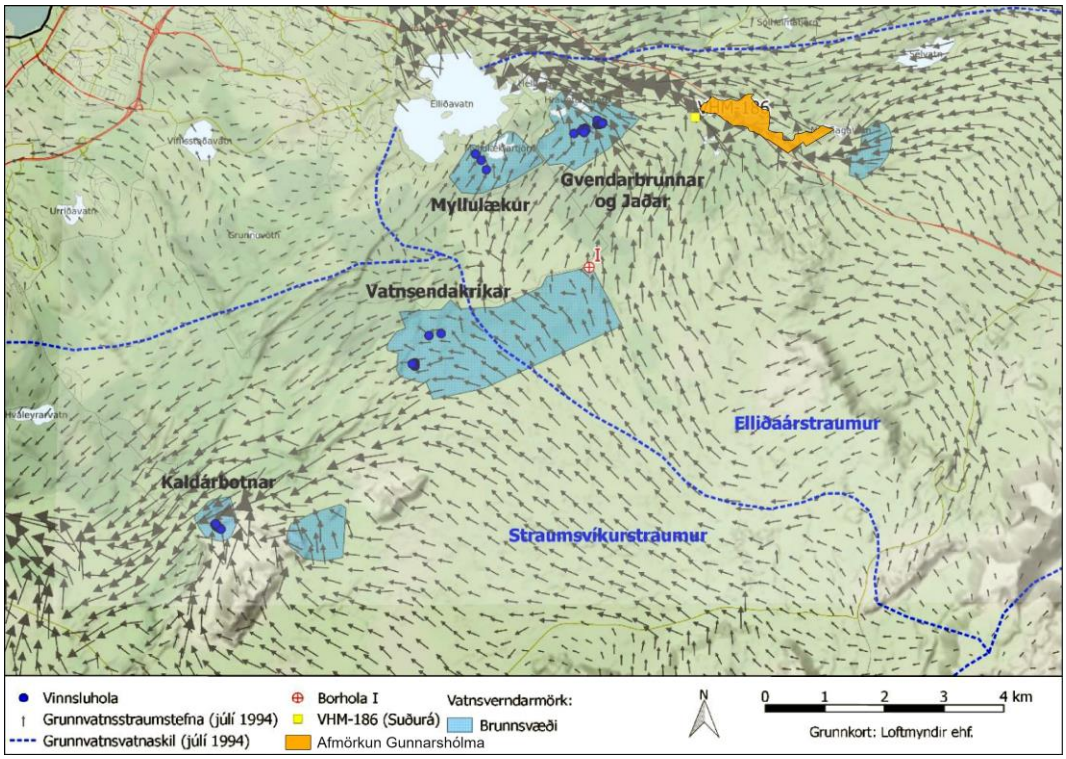
Yfirborðsvatn í nágrenni framkvæmdasvæðisins er sýnt á mynd 3-4. Þar eru straumsvatnshlotin 104-979-R Hólsá/Suðurá og 104-909-R Hólmsá sem eru bergvötn á láglendi. Þau eru ekki metin í hættu eða óvissu um hvort þau nái umhverfismarkmiði um gott vistfræðilegt og efnafræðilegt ástand (Vatnavefsjá, 2024b) (Vatnavefsjá, 2024c) og eru ekki á lista yfir vatnshlot í hættu eða óvissu í Vatnaáætlun Íslands 2022-2027.

Sunnan við framkvæmdasvæðið er Silungapollur sem er tegundaríkt kransþörungavatn sem hefur hátt verndargildi (mynd 3-4). Slík vötn eru á lista Bernarsamningsins frá 2014 yfir vistgerðir sem þarfnast verndar (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2024). Flatarmál Silungapolls er undir lágmarksstærð fyrir afmörkun stöðuvatnshlota en lög nr. 36/2011 um stjórn vatnamála gilda þó um allt yfirborðsvatn (Vatnaáætlun Ísland 2022-2027).



Mynd 3-4 Grunnvatnshlot og straumvatnshlot á og við Gunnarshólma. Afmörkun Gunnarshólma er sýnd með appelsínugulum lit. Staðsetning Silungapolls, sunnan við svæðið, er sýnd með bláum punkti. Mynd: VSÓ Ráðgjöf.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026



Mynd 3-5 Reiknað grunnvatnsrennsli í nágrenni helstu vatnsbóla á höfuðborgarsvæðinu (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2018). Afmörkun Gunnarshólma er sýnd með appelsínugulum lit.

Flóðahætta

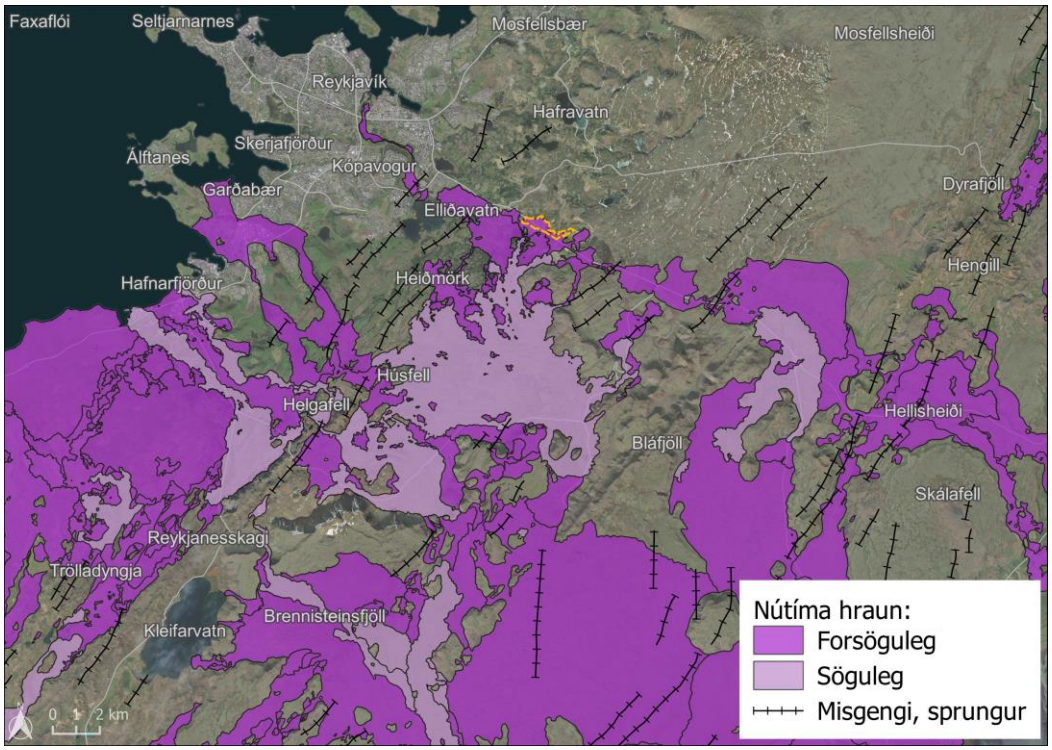
Norður með fyrirhuguðu framkvæmdasvæði liggur Hólmsá og er að miklu leyti staðsett innan flóðaleiðar árinnar. Hólmsá getur náð um 100 földu meðalrennsli í flóðum. Dæmi um þetta eru flóð í febrúar 1982 en þá fór vatnsborð við Gunnarshólma hæst í 2 m yfir venjulegt vatnsborð árinnar og rennsli í ánni náði mest 217 m^3/s. Jörðin var freðin á þessum tíma og skilaði allt vatn sér á yfirborði. Möguleiki á umtalsverðum flóðum er því á svæðinu þar sem flætt getur yfir stóran hluta þess (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2023). Vísað er til sérstakrar greiningar á flóðahættu og mótvægisaðgerða, varðandi áhættu í flóðum, sjá viðauka (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2024).

3.2 Jarðhræringar

Gunnarshólmi er staðsettur í nálægð við eldstöðvakerfið Brennisteinsfjöll – Bláfjöll og á nútímahrauni sem rann frá eldstöðvakerfinu á forsögulegum tímum (mynd 3-6). Eldstöðvakerfið hefur verið nokkuð virkt á nútíma en síðasta gos átti sér stað á 10.-11. öld og liggur það hraun skammt frá Gunnarshólma (mynd 3-6). Í eldstöðvakerfinu, sem er án megineldstöðvar, er 45 - 50 km langur sprungusveimur með suðvest-norðaustlæga stefnu sem nær frá Geitahlíð í norðaustri, yfir Brennisteinsfjöll og Bláfjöll, til Hæða fyrir vestan Þingvallavatn (Íslensk eldfjallavefsjá, 2024). Svæðið er hluti af vestra rekbeltinu sem hliðrast til austurs frá Reykjaneshrygg (ÍSOR, 2024). Nokkuð er um misgengi og sprungur vestan og austan við Gunnarshólma en ekki undir sjálfu svæðinu.

Jarðhræringar geta valdið miklu tjóni á mannvirkjum og innviðum. Eldfjallavá á nálægum svæðum (<30 km fjarlægð frá upptökum) er metin sem hér segir: „Hæglátt hraunstreymi og samtíða gliðnun af óþekktri stærð. Hraun gætu valdið skemmdum á vegum, þ.m.t. þjóðvegi 1, gufuleiðslum og skíðasvæðum í Bláfjöllum. Syðstu hlutar Hafnarfjarðar liggja á hrauni úr Brennisteinsfjöllum.“ (Íslensk eldfjallavefsjá, 2024). Fyrirhugað framkvæmdasvæði er í um 20 km fjarlægð frá eldstöðvakerfinu Brennisteinsfjöll - Bláfjöll og í tæplega 20 km fjarlægð frá Krýsuvík og fellur því innan við 30 km mörkin.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026



Mynd 3-6 Yfirlitsmynd yfir hraun frá eldstöðvakerfinu Brennisteinsfjöll - Bláfjöll ásamt staðsetningu misgengja og sprungna. Nútímahraun á svæðinu eru ýmist forsöguleg eða söguleg. Afmörkun Gunnarshólma er sýnd með appelsínugulum lit. Mynd: VSÓ Ráðgjöf.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

4 Framkvæmdin

Áætlað er að reisa heildstætt íbúðahverfi með 5.000 íbúðum af ólíkum stærðum, yfirleitt í 3 - 6 hæða fjölbýlishúsum með eða án bílakjallara, ásamt ýmissi þjónustustarfsemi og heilsukjarna. Gert er ráð fyrir að uppbygging á svæðinu muni taka um átta ár eftir að viðeigandi leyfi hafa fengist og að fyrsta áfanga verði lokið á tveimur til þremur árum. Árlega verða því byggðar um 625 íbúðir og samtals nærri 775 búsetueiningar að meðtöldum hjúkrunarrýmum. Til samanburðar voru byggðar að meðaltali 260 íbúðir í Kópavogi á síðustu 15 árum. Í heilsukjarnanum er áformað að starfrækja heilsuhús og nýsköpunarmiðstöð með áherslu á heilbrigðis- og öldrunarþjónustu. Innan heilsukjarnans er gert ráð fyrir að byggja allt að 1.200 hjúkrunarrými í áföngum.

Áætlað er að Suðurlandsvegur verði undir svokölluðu vistloki þar sem verða græn svæði og möguleikar á útivist. Jafnframt er gert ráð fyrir svokölluðum vistkjallara undir stærstum hluta svæðisins, sem þjónar öruggum samgöngum og tengingum við almennings-samgöngur, þjónustu og nýtist einnig fyrir bílastæði og lagnaleiðir. Vistkjallari dregur þar að auki verulega úr hættu á olíusmiti og að fráveituvatn komist í jarðveg. Í vistkjallara verði stoðlagnir frárennslis og afrennsli af svæðinu. Götur verði upphitaðar, möguleikar á gönguleiðum í vistkjallara og lítil þörf fyrir salt eða sand á vegi.

Við jarðvinnu verða grafnir grunnar fyrir hús, vegstæði og lagnaleiðir og verður jarðefni sem til fellur notað í landmótun innan svæðisins. Áætlað er að húsgrunnar verði að mestu 2-5 m djúpir. Skurðir fyrir vegstæði og lagnaskurðir verða mest um 2 m djúpir. Ekki er þörf á að sprengja klöpp með bortækjum eða sprengiefni. Byggðin verður að minnsta kosti 50 metra frá bökkum Hólmsár en þó verður unnið að flóðavörnum nær ánni í upphafi framkvæmda, sbr. greining á flóðahættu og mótvægisaðgerðir í viðauka.

Yfirborðslag á vegum getur verið malbik eða steypa. Nokkur reynsla er komin af hönnun vega á vatnsverndarsvæðum þannig að líkur á að olía komist í jarðveg eru lágmarkaðar, ef óhapp verður. Blöndun malbiks og þrif á tækjum og búnaði fer fram utan svæðis og því er ekki gert ráð fyrir meðhöndlun efna við vegagerð sem geta valdið grunnvatnsmengun. Á framkvæmdatíma verða gerð plön fyrir áfyllingu olíu á vinnutæki. Gert er ráð fyrir að ein leið verði inn og út af svæðinu frá mislægum gatnamótum á Suðurlandsvegi og á framkvæmdatíma verður vöktun og aðgangsstýring inn á svæðið.

Gert er ráð fyrir að hús verði klædd að utan með yfirborðsmeðhöndluðum efnum eða byggð úr einingum og að notað verði timbur sem þarf ekki að fúaverja eða kemur meðhöndlað. Því er gert ráð fyrir lítilli sem engri notkun á málningu, lakki eða viðarvörn utan dyra á framkvæmdatíma. Í deiliskipulagi verða ákvæði um hvers konar starfsemi er heimil á svæðinu og ákvæði um efnanotkun vegna reksturs og viðhalds bygginga, innviða og grænna svæða. Skilyrðin verði að lágmarki jafngild samþykkt 555/2015.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

5 Áhættukennsl

Í áhættumati er fyrsta skrefið að bera kennsl á helstu hættur, bæði á framkvæmdatíma og rekstrartíma byggðarinnar. Fjallað er um tækjakost, ökutæki, byggingarefni og efnanotkun, aðstöðusköpun og fleiri þætti sem skapað geta hættu á mengun grunnvatns ef atvik eða óhöpp verða. Horft er til framkvæmdatíma annars vegar og rekstrartíma hins vegar. Varðandi hættu á að mengun berist af svæðinu í flóðum, er vísað til sérstakrar greiningar á flóðahættu og mótvægisaðgerða í hönnun svæðisins (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2024).

5.1 Framkvæmdatími

Á framkvæmdatíma er hætta á að mengun berist í jarðveg frá vinnutækjum og bílum, byggingarefnum, ýmsum öðrum efnum, vinnuaðstöðu og salernum og fleiri þáttum. Atvik sem valda mengun geta orðið vegna skorts á viðhaldi tækja og bíla, röngum vinnubrögðum eða óhöppum og ónógri þjálfun starfsfólks. Óheppilegar aðstæður, jarðhræringar og slæmt veður geta aukið hættu á að atvik eigi sér stað sem valdið getur mengun jarðvegs eða vatns.

Aukin umferð ökutækja verður um Suðurlandsveg á leið til og frá Gunnarshólma. Unnið er að tvöföldun Suðurlandsvegar sem eykur öryggi á vegkaflanum. Umferðargreining verður skoðuð samhliða mati á útfærslu vegarins.

5.1.1 Jarðvinnu- og flutningstæki og tæki við húsbyggingar

Á framkvæmdatíma er umferð ýmissa flutningatækja að og um svæðið, t.d. olíutankbílar, vörubílar, kranabílar, dælubílar, ýmis smátæki, jeppar og fólksbílar. Á meðan á jarðvinnu stendur má gera ráð fyrir að notaðar verði jarðýtur, búkollur, hjólagröfur, beltagröfur, valtarar og malarbrjótar. Við gatnagerð eru notaðar malbikunarvélar og valtarar. Við húsbyggingar koma byggingakranar, lyftarar, ýmis smátæki auk steypubíla og steypudælu ef það er staðsteypt.

Helsta hættan varðandi vinnutæki og bíla er leki olíuefna í jarðveg sem getur átt sér stað við áfyllingu olíu á vinnutæki, vegna seytlandi leka úr þeim eða ef tæki eða bílar lenda í óhappi eða lenda í árekstri. Einnig getur glussaslanga gefið sig og glussi lekið. Vegna hættu á leka dísilolíu og glussa er megin áhersla í áhættumatinu á þessi olíuefni og magn þeirra í tækjum og bílum. Reiknað er með að við framkvæmdir verði unnið í hópum og alls geti verið ríflega 30 vinnutæki samtímis á svæðinu.

Tafla 5-1 gefur yfirlit yfir vinnutæki og bíla sem gert er ráð fyrir að verði á svæðinu og upplýsingar um magn olíuefna sem þau geta rúmað.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Tafla 5-1 Gerð jarðvinnutækja og flutningatækja á framkvæmdatíma og magn olíuefna sem þau geta rúmað.

Framkvæmda-tími	Tegund tækis	Magn olíu (ltr)	Magn glussa (ltr)	Upplýsingar
Jarðvinnutæki	Búkollur	400-500	200	Vinnutæki við jarðvinnu, landmótun, vegagerð o.fl. Búkollur flytja til jarðefni, gröfur grafa og ganga frá jarðefni, jarðýtur ýta til efni, valtarar þjappa vegi og húsgrunna, malarbrjótar harpa efni.
	Jarðýtur		100	
	Hjólagröfur			
	Valtarar			
	Malarbrjótar	800	400	
	Beltagröfur	800	300	
Flutningatæki	Tankbílar (olíubílar)	3.000-5.000 í hverju hólfi. Getur verið alls 10.000-15.000	100	Koma með olíu og fylla á vinnutæki. Innihalda alls 10.000-15.000 ltr af olíu, hólfaskiptir í 3-4 hólf. Ef eitt hólf laskast eða lekur þá lokast hin hólfin sjálfkrafa.
	Vörubílar	500	200	Vörubílar með efni úr malarnámu í grenndinni.
	Kranabílar		300	Flytja og hífa byggingarefni.
	Dælubílar	400-500	300	Tæma seyru úr safntanki við salerni og flytja burt.
	Ýmis smátæki, t.d. lyftarar	50-100	50-100	Flytja til byggingarefni.
	Jeppar	80-150	Ekki með glussa	Flutningar á starfsfólki og aðföngum.
Gatnagerð og malbikun	Malbikunarvélar	400-500	200	Tæki notuð við malbikun gatna og bílaplana.
	Valtarar	400-500	150	Þjappar jarðefni.
Húsbyggingar	Steypubíll	400	100	Kemur með tilbúna steypu inn á svæðið.
	Steypudæla	500	300	Dælir steypu úr steypubíl í steypumót.
	Byggingakranar	250	250	Flytja til byggingarefni.
	Lyftarar og ýmis smátæki	50-100	50-100	Flytja til byggingarefni o.fl.

5.1.2 Byggingarefni

Í áhættumati gagnvart vatnsvernd eru skoðuð byggingarefni sem eru fljótandi og geta runnið í jarðveg og þaðan í grunnvatn, ef réttar aðstæður skapast.

Unnið með málningu, mótaolíu, efni til yfirborðsmeðhöndlunar og önnur fljótandi efni í handhægum ílátum svo sem dósum eða brúsum sem geta oltið. Stundum er stærra ílát til áfyllingar við höndina sem getur valdið stærri leka, sem getur einnig orðið ef flutningabíll með efnin lendir í óhappi.

Við uppsteypu er í einhverjum tilfellum íblöndunarefni blandað í steypu til að auka þjálni steypunnar. Tappað er beint úr 50 ltr tanki í gegnum lokað kerfi í steyputankinn. Við hreinsun á rennu steypubíls er lokað kerfi þar sem skolvatni er safnað í tank aftan á steypubíl og hann tæmdur á steypustöð. Mögulegt er að íblöndunarefni og vatn með steypuleyfum berist í jarðveg og grunnvatn ef steypubíll lendir í óhappi.

Ýmis efni notuð í byggingariðnaði sem eru þess eðlis að þau harðna fljótt, eru á mjög seigu eða föstu formi og því litlar líkur á að þau berist niður í jarðveg og grunnvatn ef þau leka úr ílátum. Dæmi um efni sem harðna hratt eru flotefni og fúgumassi sem koma á byggingarstað í duftformi og er blandað með vatni jafnóðum og þau eru notuð. Úretan frauð sem m.a. er notað með hitaveitulögnum harðnar einnig hratt. Dæmi um efni sem eru seigfljótandi eru kítti og flísalím sem koma í túpum eða dósum. Efni á föstu formi eru

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

t.d. frauðplast í einangrun, takkadúkur utan á húsgrunna og ýmsar gerðir lagna, s.s. vatnslagnir, rafmagnslagnir og fráveita. Tjara, sem er seigfljótandi, er höfð með í áhættugreiningunni þar sem um olíuefni er að ræða.

Gert er ráð fyrir að á svæðinu verði eingöngu notuð vistvæn fljótandi efni eins og vatnsleysanleg umhverfisvottuð málning og lakk án lífrænna leysiefna og mótaolía sem uppfyllir skilyrði um að vera auðlífbrjótanleg. Settar verði kröfur í útboðsgögn um efni sem leyfileg eru á svæðinu.

Tafla 5-2 gefur yfirlit yfir helstu byggingarefni sem vænta má að verði notuð á svæðinu og magn sem getur verið á tilteknum stað á tilteknum tíma.

Tafla 5-2 Gerðir helstu byggingarefna á framkvæmdatíma, magn í einingum.

Framkvæmdatími	Tegund efnis	Magn (ltr)	Upplýsingar
Fljótandi byggingarefni	Íblöndunarefni í steypu	50	2 ltr tappað beint úr 50 ltr tanki inn í steyputankinn í lokuðu kerfi.
	Mótaolía	15 (vinnuílát) 200 (tunna)	Sprautað innan í steypumót við uppsteypu.
	Vatnsmálning, vatnslakk og sílan	20 (fata) 600 (í flutningabíl)	Notuð innandyra og mögulega utandyra.
	Tjara borin undir þakpappa	20 (vinnuílát) 200 (áfyllingarílát)	Tjara er borin undir þakpappa. Seigfljótandi efni.

5.1.3 Starfsmannaaðstaða, brunavarnir og fleira

Við vegagerð og í byggingarstarfsemi er sett upp starfsmannaðastaða og tryggja þarf brunavarnir og úrgangssöfnun. Við jarðvinnu er möguleiki á að áður óþekkt mengun komi í ljós.

Gerlamengun getur borist frá salernum. Ýmist er gert ráð fyrir tímabundinni salernisaðstöðu með þurrsalernum eða salernum í vinnuskúrum tengd safntanki sem dælt er upp úr. Báðar lausnir eru án frárennslis. Óhapp getur orðið við tæmingu safntanka, ef dælubíll lendir í óhappi við flutninga seyru eða ef seytlandi leki er á skólpi í jarðveg. Fjallað er um þessi atvik í umfjöllun um fráveitur og skólp í kafla um rekstrartíma.

Úrgangur fellur til við framkvæmdir, t.d. málning, fúga, lím, kítti, steypa sem skafin er af mótaplötum, malbiksleifar og rafhlöður. Ef óhöpp verða við úrgangssöfnun þarf að fjarlægja mengaðan jarðveg. Magn úrgangs er ekki tiltekið í yfirliti en reikna má með að það verði alltaf minna en magn af efnum sem koma inn á svæðið og umfjöllun því sambærileg og varðandi notkun efnanna.

Við slökkvistörf er algengt að nota eingöngu vatn en í einhverjum tilfellum er nauðsynlegt að nota slökkvifroðu. Hætta er á að það kvikni í bílum og tækjum eða byggingarefnum á svæðinu. Sumir eldsvoðar eru þess eðlis að það getur tekið töluvert langan tíma að slökkva eldinn þá getur þurft slökkvifroðu og mikla notkun á vatni. Dæmi um þetta eru plast- og gúmmíefni sem og rafhlöðuíkveikja í rafknúnum bílum og vinnutækjum. Í slökkvibílum er annars vegar slökkvifroða til að slökkva eld í föstu efni og hins vegar froða notuð á rokgjarna olíuelda.

Mögulegt er að áður óþekkt mengun komi ljós við jarðvinnu. Dæmi um þetta eru miltisbrandsgrafir og herminjar með olíu eða öðrum mengunarefnum. Samkvæmt kortlagningu á menguðum jarðvegi eru ekki þekktar miltisbrandsgrafir á framkvæmda-svæðinu (Umhverfisstofnun, 2024). Í tengslum við umhverfismat verkefnisins vann Fornleifafræðistofa skráningu fornleifa á athugunarsvæðinu og engar fornleifar fundust. Komi í ljós að hætta sé á mengun frá eldri starfsemi á svæðinu verður brugðist við því með sérstökum aðgerðum og í samræmi við reglugerð um mengaðan jarðveg.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Tafla 5-3 gefur yfirlit yfir þætti sem tengjast starfsmannaaðstöðu og brunavörnum á framkvæmdatíma.

Tafla 5-3 Yfirlit yfir þætti tengda starfsmannaaðstöðu og brunavörnum á framkvæmdatíma og magn efna.

Framkvæmdatími	Þáttur	Magn (ltr)	Upplýsingar
Gerlamengun	Safntankur tengdur salernum í vinnuaðstöðu.	t.d. 3.000	Safntankar verða reglulega tæmdir eða fluttir burt til tæmingar.
Gerlamengun	Dælubíll	3.000	Dælubíll tæmir safntanka reglulega og flytur seyru burt af svæðinu.
Brunavarnarefni	Slökkvifroða	3.000 (vatn og froða)	Í slökkvibíl eru tveir 100 ltr tankar af froðu og 3.000 ltr af vatni sem froðan blandast í. Slökkvifroða er flúorfrí og auðlífbrjótanleg.

5.2 Rekstrartími

Á rekstrartíma er hætta á mengun jarðvegs og grunnvatns vegna umferðar íbúa og þjónustubíla innan byggðarinnar og vegna efna sem notuð eru við rekstur og viðhald innviða, lagna og bygginga.

Aukin umferð ökutækja verður um Suðurlandsveg á leið til og frá Gunnarshólma. Unnið er að tvöföldun Suðurlandsvegar sem eykur öryggi á vegkaflanum. Umferðargreining verður skoðuð samhliða mati á útfærslu vegarins.

Mengun getur borist af svæðinu í flóðum og ef fráveita gefur sig. Tekið er á þessum þáttum í sérstökum áhættugreiningum í tengslum við hönnun svæðisins. Vísað er til annars vegar greiningar á flóðahættu og mótvægisaðgerða, varðandi áhættu í flóðum, sjá viðauka, og hins vegar hönnunarforsendna fráveitu.

5.2.1 Ökutæki, þjónustubílar og tæki

Á rekstrartíma verður umferð íbúa og þjónustubíla og gera má ráð fyrir notkun tækja við viðhald mannvirkja.

Óhöpp geta orðið í almennri umferð bíla og þjónustubíla innan svæðis. Ökutæki geta lent í árekstri eða oltið, leki getur orðið frá glussaslöngum eða olíutönkum malbikunartækja og annarra tækja sem notuð eru við viðhald vegakerfis og bygginga.

Tafla 5-4 gefur yfirlit yfir ökutæki, þjónustubíla og tæki sem vænta má að fari um svæðið og upplýsingar um magn olíuefna sem þau geta rúmað.

Tafla 5-4 Yfirlit yfir ökutæki, þjónustubíla og tæki á rekstrartíma og magn olíu sem þau geta rúmað.

Rekstrartími	Þáttur	Magn olíu (ltr)	Magn glussa (ltr)	Upplýsingar
Ökutæki	Bensín eða dísilolía	80-150	Ekki með glussa	Í eigu íbúa og starfsfólks.
Ýmsir þjónustubílar	Dísilolía	400-500	100	Sjá um sorphirðu og vetrarþjónustu.
Malbikunarvélar, gröfur, steypubílar, kranar og önnur tæki í viðhaldi vega og bygginga.	Dísilolía	400-500	100	Notuð í viðhald vega og bygginga.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

5.2.2 Viðhald og rekstur

Á rekstrartíma húsnæðis eru notuð efni vegna viðhalds húsnæðis og opinna svæða sem og í starfsemi á svæðinu og í daglegum störfum íbúa. Efni notuð við viðhald mannvirkja geta verið t.d. málning eða fúavörn. Klór er algengur til sótthreinsunar í sundlaugar, ýmist fljótandi klórblanda eða sölt. Áburður og plöntuvarnarefni geta verið notuð í görðum, á grænum svæðum og golfvöllum.

Úrgangur safnast í sorpgeymslur en er að mestu fastur úrgangur sem er fjarlægður reglulega og lítil hætta á mengun í grunnvatn. Þó geta fallið til spilliefni í tengslum við þjónustu við íbúa og í heilsukjarna.

Við slökkvistörf er algengt að nota eingöngu vatn en sumir eldsvoðar eru þess eðlis að það getur tekið töluvert langan tíma að slökkva eldinn þá getur þurft slökkvifroðu og mikla notkun á vatni. Dæmi um þetta eru plast- og gúmmíefni sem og rafhlöðuíkveikja í rafknúnum bílum og vinnutækjum. Í slökkvibílum er annars vegar slökkvifroða til að slökkva eld í föstu efni og hins vegar froða notuð á rokgjarna olíuelda.

Skólp vegna vatnsnotkunar heimila og heilsukjarna rennur um fráveitukerfi og verður líklega safnað í dælustöð sem dælir því áfram í fráveitukerfi höfuðborgarsvæðisins. Í rafmagnsleysi getur orðið rof á dælingu. Lagnir geta rofnað t.d. í kjölfar jarðhræringa. Verði rof á kaldavatns- og heitavatnslögnum getur vatn borið með sér mengunarefni af yfirborði ofan í jarðveg og grunnvatn.

Gert er ráð fyrir að á svæðinu verði garðar og golfvellir með gróðri. Í gegnum tíðina hefur landbúnaður verið stundaður á svæðinu og því reynsla af ræktun lands. Í samþykkt nr. 555/2015 er ákvæði um að á svæðinu verði áburður eingöngu geymdur til skamms tíma í senn og ákvæði um að takmarka notkun á plöntuverndarvörum, útrýmingarefnum og öðrum varasömum efnum. Gert er ráð fyrir að takmörkun verði á efnanotkun, t.d. varnarefni, fúarvarnarefni og klórblöndun í baðvatni. Setja má ákvæði í deiliskipulag um takmarkanir á efnanotkun.

Til sótthreinsunar í sundlaugar er klór oftast notaður. Algengt er að nota natríumhýpóklórít í 10-15% styrk í lausn, sem kallar á að klórblanda sé til staðar í nokkru magni, gjarnan 1.000 ltr ílátum. Í nýrri laugum er notað klórkalk í dufti og er þá klórgas framleitt jafnóðum inn á kerfið. Þó þarf að vera til staðar lítið magn af fljótandi klórlausn en mun minna magn en ef eingöngu er notaður uppleystur klór. Því er áhætta fyrir mengun í grunnvatn minni ef klórduft er notað. Stjórnun á skömmtun er í lokuðum hringrásarkerfum. Aðrar leiðir til að sótthreinsa baðvatn eru færar eins og UV geislun eða ósonmeðhöndlun en alltaf þarf klórblöndu meðfram þeim í litlu magni. Meta þarf kosti ólíkra sótthreinsi aðferða með hliðsjón af hönnun og áætlaðri notkun laugar. Setja má ákvæði í deiliskipulag um leyfileg efni, t.d. að eingöngu sé leyfð UV geislun eða óson.

Örplast úr malbiki og dekkjum og önnur mengun frá ökutækjum getur verið í afrennslis-vatni af götum og getur safnast í jarðveg. Umferð ofanjarðar á svæðinu verður takmörkuð. Notaðar verða blágrænar ofanvatnslausnir í samspili með frárennsli í vistkjallara svo afrennslisvatn af götum berist ekki í grunnvatn. Hönnun blágrænna ofanvatnslausna þarf að tryggja nægilega síun mengunarefna.

Tafla 5-5 gefur yfirlit yfir ýmis efni og aðra þætti sem tengjast rekstri svæðisins, íbúum, heilsukjarna, sundlaug, starfsfólki, viðhaldi mannvirkja og fleiru.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Tafla 5-5 Yfirlit yfir ýmis efni og þætti sem tengjast rekstri svæðisins og magn efna.

Rekstrartími	**Þáttur**	**Magn**	**Upplýsingar**
Ýmis fljótandi viðhaldsefni	Málning og önnur viðhaldsefni.	20 ltr fata 600 ltr alls í flutningum	Ýmis fljótandi efni verða notuð við viðhald mannvirkja.
Brunavarnarefni	Slökkvifroða.	200 ltr	Í slökkvibíl eru tveir 100 ltr tankar af froðu og 3.000 ltr af vatni sem froðan blandast í við notkun.
Úrgangur	Sorpgeymslur við íbúðarhús og þjónustuhús.	Spilliefnakör	Spilliefnakör hjá atvinnustarfsemi.
Garðar og útisvæði	Áburður og önnur efni.	Lágmarksmagn geymt á svæðinu.	Ef leyfi heilbrigðiseftirlits fæst þá borin á gróðurbeð og gras.
	Plöntuvarnarefni og önnur útrýmingarefni.	Ekki geymt á svæðinu.	Úðað á tré og runna í undantekningar tilfellum.
Sundlaugar	Sótthreinsun	1.000 ltr 10-15% klórlausn. Eða klórsalt og lítið magn af klórlausn til staðar.	Notað í sundlaugar í lokuðum kerfum. Aðrar aðferðir notaðar samhliða geta hentað.
Gerlamengun - fráveita	Fráveita frá salernum, baðaðstöðu, eldhúsum og þvottahúsum.	80 – 115 m^3/klst	Veitt í dælustöð sem dælir í fráveitu höfuðborgarsvæðisins.
Örplastmengun, olíuefni og önnur mengun í ofanvatni	Úr malbiki, dekkjum og fleiru		Blágrænar ofanvatnslausnir í samspili við frárennsli í vistkjallara. Umferð ofanjarðar verður takmörkuð.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

6 Dreifingarreikningar mengunar

Verkfræðistofan Vatnaskil gerði dreifingarreikninga til að leggja mat á hversu mikil mengun gæti skilað sér á brunnsvæði ef óhapp verður á svæðinu, til að gefa mat á flutningstíma mengunar frá upptökum við grunnvatnsborð til næsta vatnsbóls, og hve lengi mengunaráhrif vara, sjá viðauka (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2024). Annars vegar eru gerðir atvikareikningar þar sem gert ráð fyrir að öll mengun berist á sama tíma niður að grunnvatnsborði og reiknað er hvernig mengunin dreifist og þynnist með tíma eftir grunnvatnsleiðaranum. Hins vegar tíðnireikningar þar sem tiltekinn fastur styrkur mengunarefnis berist með írennsli úrkomu og leysingu snævar til grunnvatnsborðs um ótilgreindan tíma yfir heldur stærra svæði en gert er ráð fyrir í atvikareikningunum.

Þar sem dýpi á grunnvatn er almennt lítið á skipulagssvæðinu og jarðlög gljúp er líklegt að mengun geti borist nokkuð hratt til grunnvatnsborðs ef engar mótvægisaðgerðir eru viðhafðar. Í niðurstöðum er styrkur efnamengunar settur fram sem þynning á upphafsstyrk í grunnvatnsleiðara (atvikagreining) og upphafsstyrk í írennsli (tíðnigreining). Þannig samsvarar 1.000.000 föld þynning til hlutfallsstyrks 1 ppm miðað við upphafsstyrk. Niðurstöður eru settar fram fyrir allt að 1.000.000 falda þynningu til þess að draga sem best fram skil mengunarskýsins. Gera má ráð fyrir að utan marka 1.000.000 faldar þynningar megi finna mengunarefni í snefilmagni.

6.1 Atvikareikningar

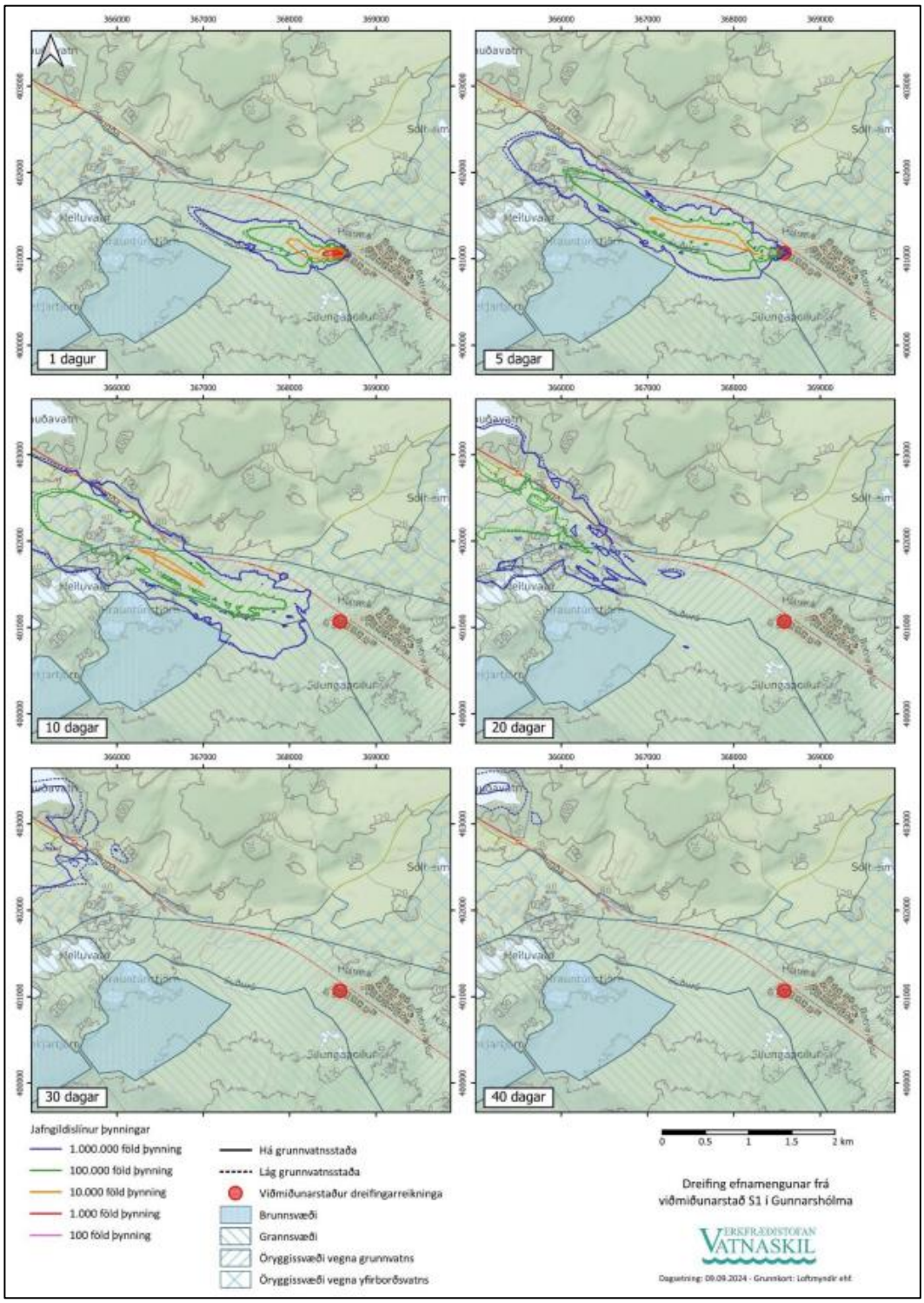
Sett er upp líkan þar sem tiltekið magn af vökva fellur á jörðina. Gert ráð fyrir að öll mengun berist á sama tíma niður að grunnvatnsborði og í framhaldi er reiknað hvernig mengunin dreifist og þynnist með tíma eftir grunnvatnsleiðaranum. Út frá þessum reikningum má meta ferðatíma mengunarskýs að vatnsbólum, bæði fyrir lága og háa grunnvatnsstöðu.

Reiknuð var dreifing mengunar frá fimm völdum viðmiðunarstöðum, S1 til S5. Á mynd 6-1 er fyrir S1, sýnd þróun og dreifing mengunar með tíma frá þeim stað sem mengun berst til grunnvatns. Dregnar eru upp jafngildislínur tiltekinnar þynningar frá upphafsstyrk í grunnvatnsleiðara. Þróun mengunarskýsins er mjög hröð fyrstu dagana, en sterkur grunnvatnsstraumur liggur frá svæðinu í gegnum Hólminn og að Elliðavatni. Strax á fyrsta degi má sjá hvernig mengunin hefur borist töluverða vegalengd í grunnvatnsleiðaranum niður með Hólmsá en lítið breitt úr sér til hliðanna. Á degi 5 til 10 er mögulega farið að gæta áhrifa á brunnsvæðinu við Gvendarbrunna og hefur mengunin borist lengra niður með straumnum en hefur teygt sig lítillega í vestur frá upptakastað með mikilli þynningu. Mengunarskýið liggur að mestu nokkuð norðan brunnsvæðisins en teygir lágstyrkshluta að milljónfaldri þynningu að jöðrum brunnsvæðisins.

Þróun mengunarskýsins er enn nokkuð hröð þegar lengra líður frá því mengunin berst til grunnvatns, eftir 30 daga gætir einungis snefilmagn mengunar innan brunnsvæðis og eftir 40 daga hefur mengunarskýið skilað sér niður fyrir Elliðavatn og langleiðina til sjávar í Elliðavogi (ekki sýnt á mynd).

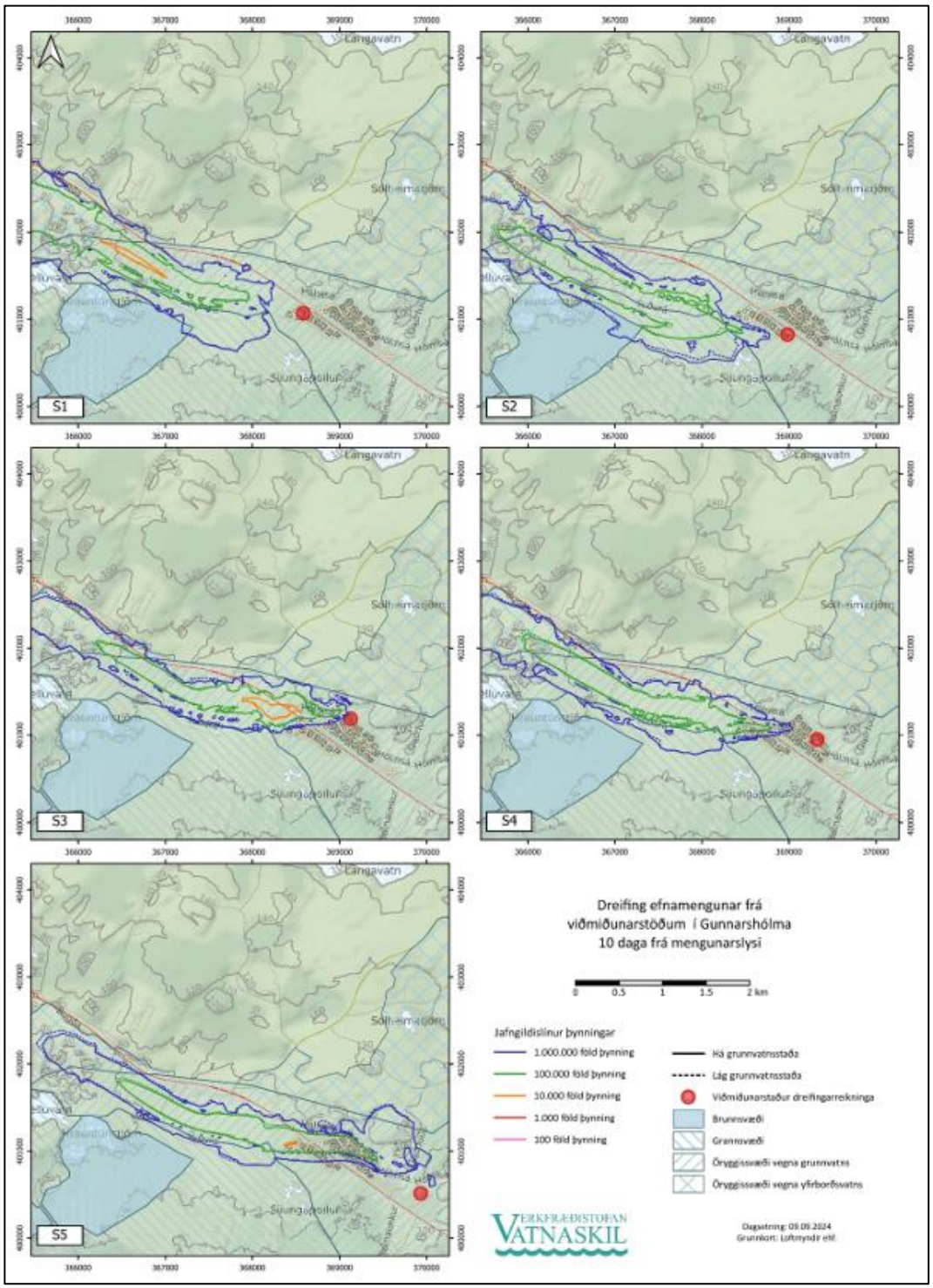
Svipaða sögu er að segja um hina viðmiðunarstaðina fjóra, S2 til S5 (mynd 6-1 til mynd 6-3). Almennt er þróunin svipuð, sterkur grunnvatnsstraumurinn er fljótur að taka mengunarefnið, þynna það og bera fljótt niður eftir Hólminum, sjá viðauka. Aðeins munar á milli staðsetninga hvort og þá hversu mikið berst inn á brunnsvæðið í Gvendarbrunnum. Í öllum tilvikum er hæsti styrkur mengunar innan eða rétt utan brunnsvæðismarka eftir 10 til 20 daga. Þynningin verður minnst við brunnsvæði fyrir staðsetningarnar tvær sunnan Suðurlandsvegar, S1 og S2, eða um milljón föld þynning. Fyrir staðsetningarnar norðan Suðurlandsvegar verður styrkur mengunarefnis líklega eitthvað minni við brunnsvæði eftir 10 til 20 daga, mögulega stærðargráðu minni eða jafnvel í snefilmagni.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026



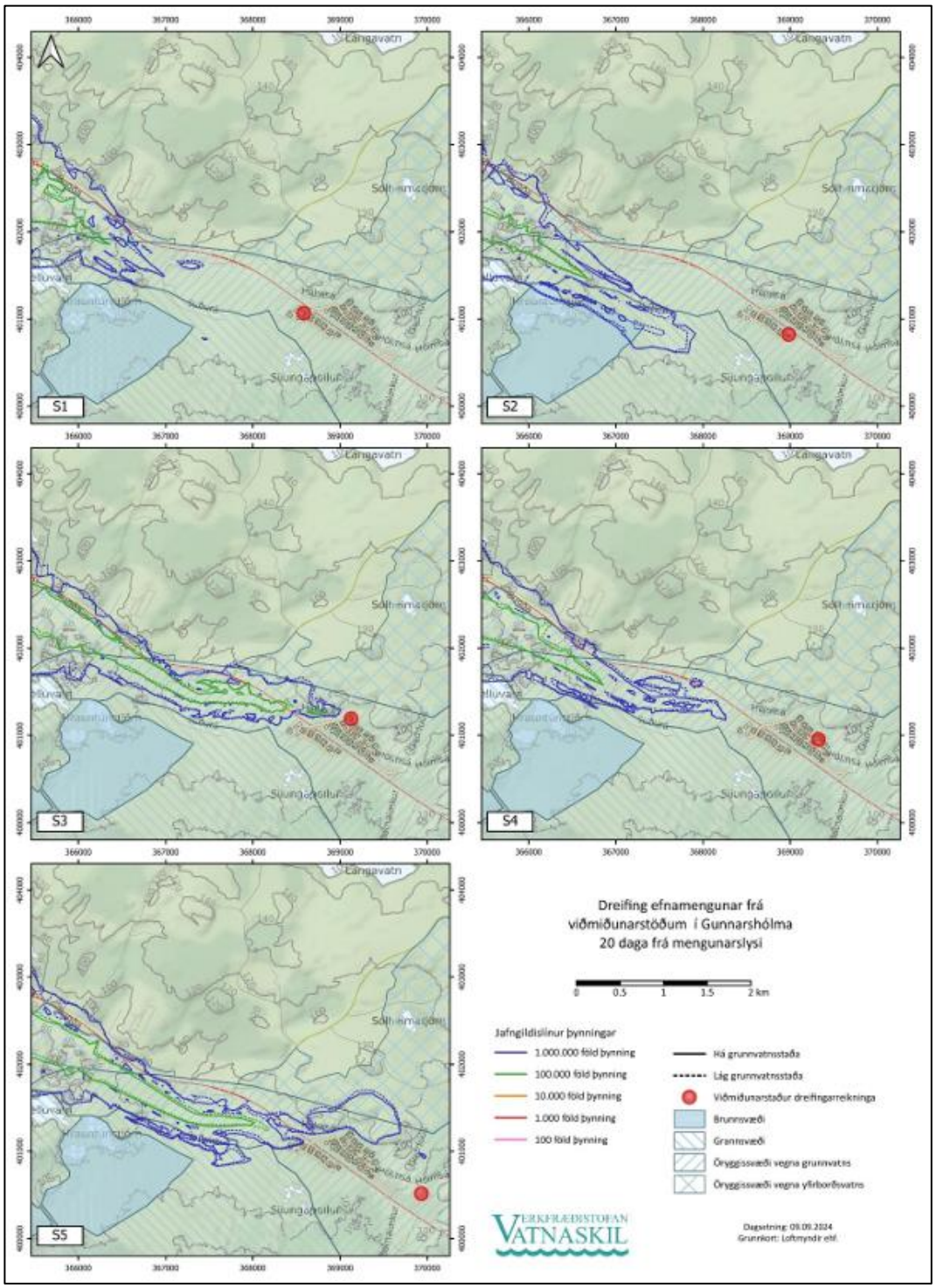
Mynd 6-1 Þróun dreifingu mengunar frá viðmiðunarstað S1 í Gunnarshólma, 1 til 40 daga eftir að mengunarefni berst til grunnvatns (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2024).

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026



Mynd 6-2 Samanburður á dreifingu mengunar frá viðmiðunarstöðum S1 til S5 í Gunnarshólma, 10 dögum eftir að mengunarefni berst til grunnvatns (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2024).

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026



Mynd 6-3 Samanburður á dreifingu mengunar frá viðmiðunarstöðum S1 til S5 í Gunnarshólma, 20 dögum eftir að mengunarefni berst til grunnvatns (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2024).

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

6.2 Tíðnireikningar

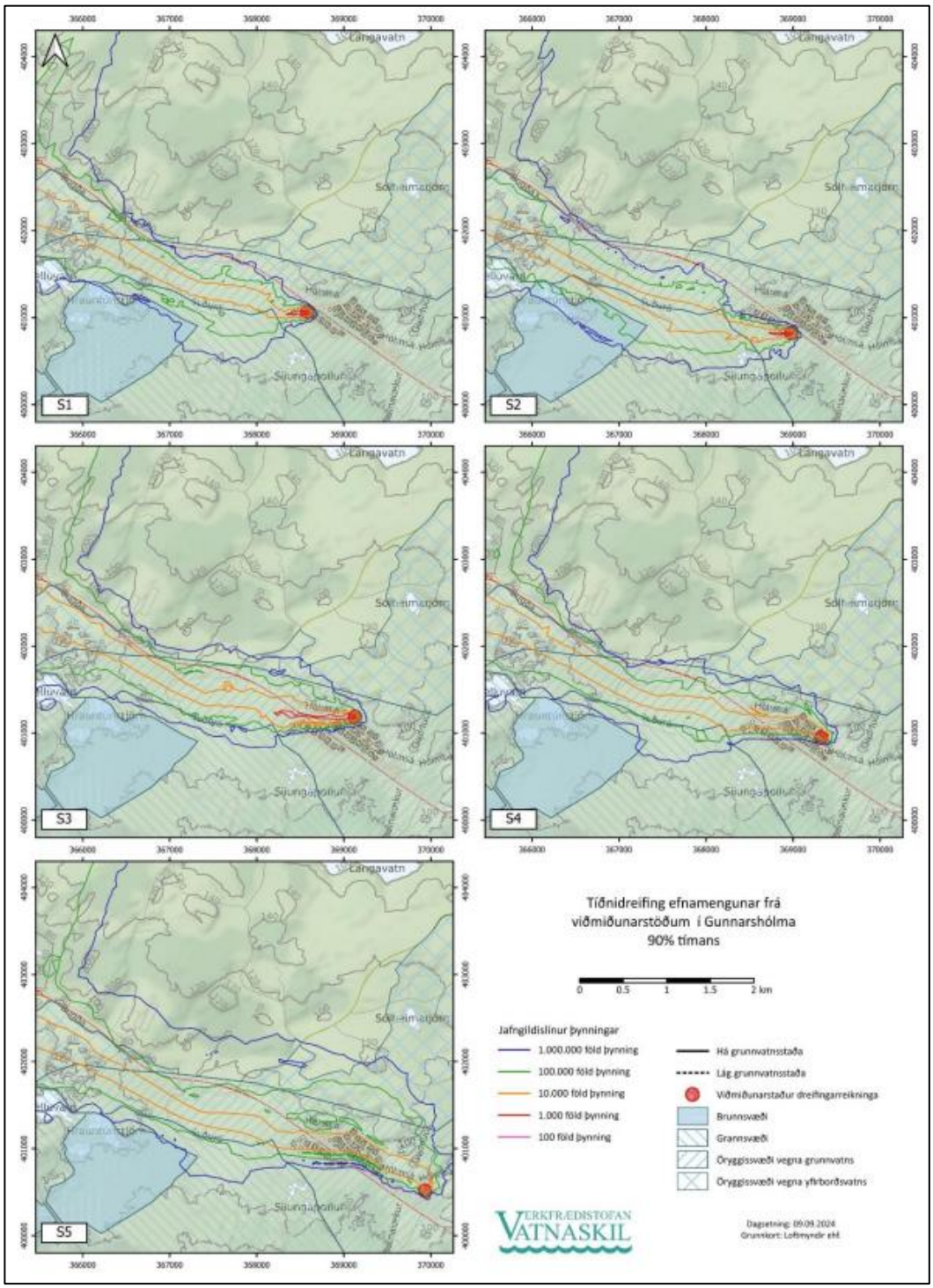
Framkvæmdir voru tíðnireikningar þar sem áhrif mengunar eru metin með því að gera ráð fyrir að tiltekinn fastur styrkur mengunarefnis berist með írennsli úrkomu og leysingu snævar til grunnvatnsborðs um ótilgreindan tíma. Þannig er tekið tillit til þess mikla veðurfarsbreytileika sem á svæðinu ríkir. Skilgreind svæði fyrir hvern viðmiðunarstað, sem ná til eins byggingarreits á 5 mismunandi stöðum innan skipulagsvæðisins, þar sem mengun skilar sér með írennsli til grunnvatnsborðs. Reikningar eru framkvæmdir yfir 60 ára tímabil þar sem veðurfarsbreytileiki undanfarinna 60 ára er notaður sem inntak reikninganna. Með þessu móti er hægt að tíðnigreina dreifingu og þynningargetu grunnvatnskerfisins m.t.t. breytilegs veðurfars auk þess sem tekið er tillit til núverandi vatnsvinnslu vatnsbólanna. Við greiningu á niðurstöðum er hlutfallsleg þynning frá upphafsstyrk í írennsli til grunnvatns sett fram. Niðurstöður tíðnireikninganna eru nýttar til samanburðar við atvikareikninga, þar er mat lagt á hvort atvikareikningar nái til almennrar dreifingar og þynningar í grunnvatnsleiðara. Sýni tíðnireikningar fram á að veðurfarsbreytileiki geti haft meiri áhrif þ.a. dreifing geti verið mun breytilegri en atvikareikningar gefa til kynna er tekið tillit til niðurstöðu tíðnireikninga við túlkun reikninganna. Einnig eru niðurstöður tíðnireikninganna nýttar til þess að fá mat á þynningu langvarandi mengunar t.a.m. ef í olíuslysi tekst ekki að hreinsa upp mengaðan jarðveg sem að skilar olíu til lengri tíma til grunnvatns.

Á mynd 6-4 eru sýndar jafngildislínur þynningar sem ná til 90% keyrslutímans (60 ár). Niðurstöðurnar eru í takti við niðurstöðurnar úr atvikareikningunum, almennt tekur sterkur grunnvatnsstraumur mengunarefnið og ber það til vesturs nokkuð beina leið eftir Hólminum í átt að Elliðavatni. Megin hluti mengunarskýsins (innan 10.000 faldar þynningar) breiðir tiltölulega lítið úr sér, en efnið berst töluvert lengra út til hliðanna í mun lægri styrk, allt niður í snefilmagn. Staðir sunnan Suðurlandsvegar hafa almennt meiri áhrif inn til brunnsvæðisins í Gvendarbrunnum.

Í tíðnireikningunum ber írennsli til grunnvatns sífellt með sér mengun til grunnvatnsborðs yfir keyrslutíma líkansins. Mengunaruppspretta er viðvarandi allan keyrslutímann sem leiðir til þess að almennt minni þynning (hærri styrkur) er neðan upptakastaðarins og dreifing mengunar nær til stærra svæðis heldur en í atvikareikningum.

Minnsta þynning mengunarefnis innan brunnsvæðis er sambærileg því sem sést í atvikareikningunum eða um milljón föld þynning, þó má sjá minni þynningu í tilfelli S2 þar sem hún fer niður í 100 þúsund falda þynningu. Sýndar eru ítarlegri myndir fyrir tíðnireikninga, bæði 50% og 90% tímans, í viðauka.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026



Mynd 6-4 Þynningargeta grunnvatnsleiðara 90% tímans miðað við fastan styrk mengunar í írennsli á viðmiðunarstöðum S1 til S5 (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2024).

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

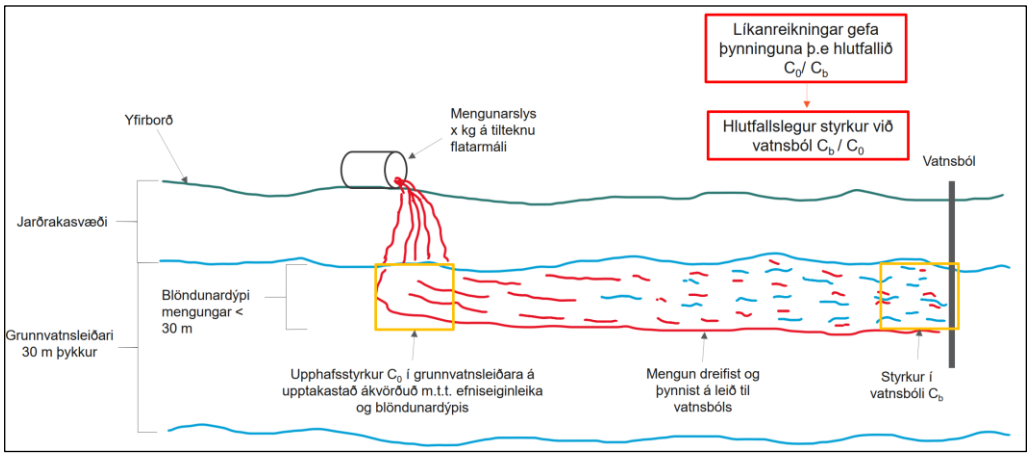
7 Áhættugreining

Mat á afleiðingum atvika er hér tvíþætt, annars vegar váhrifamat þar sem váhrif á fólk eru metin, þ.e. hvað fólk verður útsett fyrir mikilli mengun, og hins vegar áhrifamat þar sem metið er hver áhrifin séu af váhrifunum.

7.1 Mat á váhrifum/útsetningu

Í váhrifamati er metið hvað fólk verður útsett fyrir mikilli mengun, sem er kallað váhrif (e. exposure). Í þessu áhættumati er vatnsvernd og drykkjarvatn til skoðunar og því er lagt mat á hversu mikil mengun gæti borist á brunnsvæði fyrir tiltekin atvik. Byggt er á dreifingarreikningum frá Verkfræðistofunni Vatnaskil, sjá viðauka (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2024).

Sett er upp líkan þar sem tiltekið magn af vökva fellur á jörðina. Mynd 7-1 er til útskýringar á ferlinu við ákvörðun styrks mengunar í vatnsbóli fyrir atvik eða mengunarslys af tiltekinni stærðargráðu.



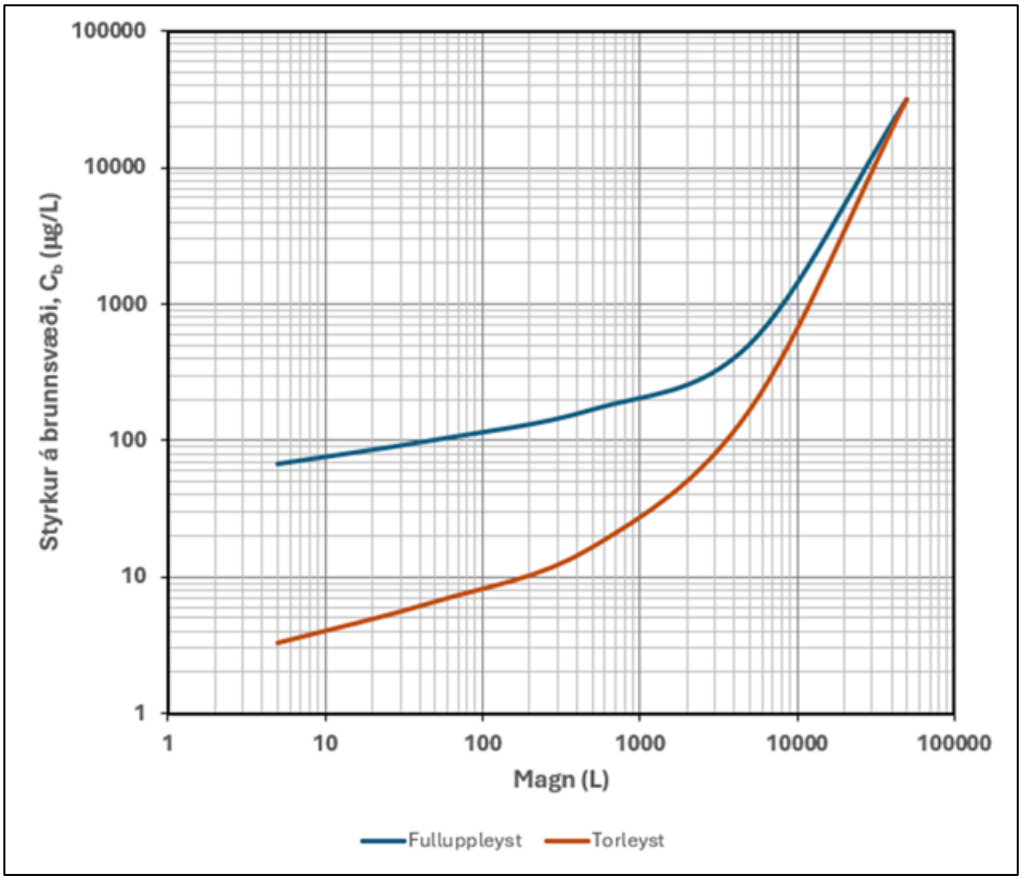
Mynd 7-1 Yfirlitsmynd til útskýringar á túlkun dreifingarreikninga fyrir atvik eða mengunarslys (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2024).

Nokkrir þættir hafa áhrif á líkanið, t.d. magn efnis, hvert mengunarefnið er, hvernig jarðefni eru á slysstað og dýpi niður á grunnvatnsborð. Ekki liggja fyrir fyllilegar forsendur til ákvörðun þessara stærða og er því reynt að styðjast eftir föngum við þá vinnu sem áður farið hefur fram á þessu sviði á og við vatnsverndarsvæðið. Ítarlega er gerð grein fyrir líkaninu, óvissu í því og hvernig varfærin nálgun er tekin við reikningana í skýrslu Vatnaskila um dreifireikninga. Gefnar eru eftirfarandi forsendur til að meta möguleg áhrif atvika:

- Til viðmiðunar er horft á þrjár stærðargráður mengunarslyss, 50 L, 500 L og 5.000 L af mengunarefni.
- Geta efnis til uppleysingar í vatni og flutning með vatni. Skoðuð eru annars vegar auðleysanleg efni sem bindast ekki jarðefnum á leið sinni. Hins vegar torleyst efni sem bindast jarðefnum en mögulega tímabundið, einkum á jarðrakasvæði en að einhverju marki í grunnvatnsleiðara.
- Yfirborðsflatarmálið sem atvik eða mengunarslys nær til er breytilegt og flatarmál eykst með auknu magni efnis.
- Blöndunardýpi mengunar í grunnvatnsleiðara sem er látið aukast eftir magni efnis, þ.e. aukin mengun nær dýpra ofan í grunnvatnsleiðarann.
- Í öllum tilfellum er gert ráð fyrir því að eðlismassi efnis sé 1.000 kg/m^3 og póruhluti bergs grunnvatnsleiðarans sé 0,1.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Á mynd 7-2 eru sett fram metin áhrif af fullupleystu efni á brunnsvæði og tilsvarandi mat fyrir torleyst efni. Mesti styrkur á brunnsvæði er sýndur sem fall af stærð atviks eða mengunarslyss. Gert er ráð fyrir að fyrir mesta magn efna verði bindigeta torleysts efnis við jarðveg og berg á leið sinni að brunnsvæði óveruleg. Þess er gætt að viðhalda varfærni við val á upphafsstyrk og þynningu í leiðara, sbr. umfjöllun í skýrslu um dreifireikninga, Viðauka C og Viðauka D.



Mynd 7-2 Metinn mesti styrkur á brunnsvæði miðað við mismunandi forsendur um mengunarefni og aðstæður á upptakastað og í grunnvatnsleiðara. Styrkur er gefinn sem fall af stærð mengunarslyss sem miðar við magn efnisins sem berst til grunnvatnsleiðarans (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2024).

7.2 Mat á áhrifum váhrifa/útsetningar

7.2.1 Olíuefni

Hér er skoðað hver áhrifin af mengun í vatnsból geta orðið, miðað við magn efna sem berst þangað. Notuð er aðferðafræði sem beitt var við áhættumat vegna vatnsverndar Sandskeiðslínu 1 sem fyrirhugað var að reisa á vatnsverndarsvæði höfuðborgarsvæðisins (Efla, 2017). Til að meta hvenær hætta skapast í vatnsbóli vegna olíuefna er miðað við styrk efna sem gefin eru sem heilsuverndarmörk í reglugerðum og einnig er byggt á heimildum um við hvaða styrk mengunarefna finna má lykt og bragð í drykkjarvatni. Fyrir dísilolíu eru notaðar heimildir fyrir olíu sem og fyrir einstök innihaldsefni í dísilolíu.

Byggt á þessum gögnum eru settir fram flokkar með styrk olíu í brunni vatnsbóls sem veldur tilteknum afleiðingum sem kalla á viðbrögð í vatnsveitu (tafla 7-1). Sett fram styrkgildi olíu í brunni, tilsvarandi afleiðingar og nauðsynleg viðbrögð vatnsveitu (Efla, 2017). Gildin byggja á upplýsingum frá nokkrum heimildum sem tilgreindar eru í skýrslu Eflu. Miðað er við íslenska reglugerð um neysluvatn nr. 536/2001, leiðbeiningar WHO

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

(World Health Organization), sænsk viðmiðunargildi og ritrýndar greinar um rannsóknir á lyktarmörkum olíuefna. Heilsuverndarmörk miða við langvarandi álag efna. Sem dæmi miða leiðbeiningar WHO við 60 kg einstakling sem drekkur 2L af vatni á dag í 70 ár. Í leiðbeiningum WHO kemur fram að bragð og lykt finnist af jarðolíuefnum í drykkjarvatni áður en þau eru farin að hafa heilsuspillandi áhrif, þ.e.a.s. bragð- og lyktarmörk eru lægri heldur en hugsanleg heilsuverndarmörk. Efla bendir á að mörk í íslenskri reglugerð eru almennt strangari en leiðbeinandi mörk WHO.

Gerð er ein breyting frá framsetningu Eflu því hér er valið að lækka hæstu styrkmörk úr 5.000 í 3.000 µg/l, til að gæta fyllstu varfærni.

Tafla 7-1 Styrkur olíu í brunni, tilsvarandi afleiðingar og nauðsynleg viðbrögð vatnsveitu. Hér er hæsta gildi lækkað frá upprunalegri heimild (Efla, 2017)

Styrkur olíu (µg/l)	Afleiðing	Viðbrögð vatnsveitu	Áhrif
1-10	Styrkur olíu í brunni er talsvert undir heilsumörkum.	Engin.	Hverfandi áhrif
10-100	Styrkur olíu í brunni er undir heilsumörkun en ekki útilokað að lykt gæti fundist nær efri mörkum.	Skrá þarf öll atvik og upplýsa viðkomandi vatnsveitu. Fylgjast þarf með lykt.	Lítil eða nokkur áhrif
100-500	Styrkur olíu í brunni fer yfir sænsk heilsumörk og styrkur alkýlbensena fer yfir lyktarmörk.	Fylgjast þarf vel með styrk og lykt og mögulega loka vatnsbóli tímabundið ef lykt og bragð finnast. Vinna þarf skv. viðbragðsáætlun viðkomandi vatnsveitu um viðbrögð við neysluvatnsmengun.	Mikil áhrif
>500	Styrkur benso[a]pyrene í brunni fer yfir heilsumörk íslenskrar reglugerðar um neysluvatn.	Fylgjast þarf vel með styrk og lykt og loka vatnsbóli, a.m.k. þar til vatn stenst kröfur íslenskar reglugerðar um neysluvatn, m.t.t. bensen, benso[a]pyrene og PAH og kröfur WHO um tóluen, xýlen og ethýlbensen. Vinna þarf skv. viðbragðsáætlun viðkomandi vatnsveitu um viðbrögð við neysluvatnsmengun.	Mjög mikil áhrif
>3.000	Styrkur fer langt yfir heilsumörk.		Stórslys

Notkun svokallaðra vistvænna glussa- og mótaolíu hefur aukist. Talað er um vistvænar glussaolíur og mótaolíur ef þær uppfylla skilyrði um að vera auðlífbrjótanleg (en. readily biodegradable) og standast próf um að 60-70% af lífrænum efnum brotni niður á 28 dögum (OECD, 1992). Þær innihalda því minna af þrávirkum efnum og efnum sem eru flokkuð hættuleg. Lyktar- og bragðmörk eru gjarnan lægri því vistvænar olíur innihalda minna af efnum sem eru með sérstaklega lágan þröskuld fyrir lykt og bragð. Til einföldunar eru sömu alvarleikaflokkar (magn) notaðir í áhættumati en í mótvægis-aðgerðum er hvatt til notkunar vistvænni efna þar sem vitað er að afleiðingar af atvikum verða minni. Dæmi um vistvæna mótaolíu er Mapeform eco. Efnið er vatnsleysanlegt og er ekki flokkað hættulegt. Efnið er auðlífbrjótanlegt. Samkvæmt sérstakri þýskri flokkun á hættu fyrir vatn er efnið í lægsta hættuflokki af þremur.

Byggt á ferilefnareikningum Vatnaskila má reikna hver styrkur efna í brunni getur orðið ef atvik verður á tilteknum stöðum á framkvæmdasvæði. Settir eru fram alvarleikaflokkar þar sem atvik eru flokkuð eftir magni sem fer niður á yfirborð jarðar. Flokkunin byggir á niður-stöðum ferilefnareikninga og upplýsingum um afleiðingar sem tiltekinn styrkur getur valdið á brunnsvæði, sbr. tafla 7-1. Fyrir olíu er miðað við reikninga fyrir torleyst efni (tafla 7-2).

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Tafla 7-2 Magn á torleystu efni sem fer niður í atviki og afleiðing á brunnsvæði. Atvikum er skipt í alvarleikaflokka (magn).

Atvik Torleyst efni	Afleiðing	Mesti styrkur á brunnsvæði (µg/l)	Áhrif	Alvarleika-flokkur
Torleyst efni fer niður < 200 L	Styrkur olíu í brunni er talsvert undir heilsumörkum.	1-10	Hverfandi áhrif	1
Torleyst efni fer niður 200 – 3.000 L	Styrkur olíu í brunni er undir heilsumörkun en ekki útilokað að lykt gæti fundist nær efri mörkum.	10-100	Lítil eða nokkur áhrif	2
Torleyst efni fer niður 3.000 – 9.000 L	Styrkur olíu í brunni fer yfir sænsk heilsumörk og styrkur alkýlbensena fer yfir lyktarmörk.	100-500	Mikil áhrif	3
Torleyst efni fer niður 9.000 - 20.000 L	Styrkur benso[a]pyrene í brunni fer yfir heilsumörk íslenskrar reglugerðar um neysluvatn.	500 – 3.000	Mjög mikil áhrif	4
Torleyst efni fer niður > 20.000 L	Styrkur fer langt yfir heilsumörk.	>3.000	Stórslys	5

7.2.2 Önnur efni en olía

Hér eru skoðuð vatnsleysanleg efni eins og vatnsmálning, íblöndunarefni í steypu og slökkvifroða. Ef notuð er olíumálning eða önnur olíuefni vísast til kafla um olíuefni.

Við mannvirkjagerð og rekstur þeirra eru notuð ýmis efni á fljótandi formi. Oftast eru þau notuð í litlum einingum, stundum í lokuðum kerfum en geta verið flutt í stærri förmum innan svæðis. Hér er farið yfir eiginleika efnanna, einnig þau sem eru ávallt í litlum einingum, til að meta hvort sérstök hætta stafi af þeim. Skoðað var m.a. hvort efnin séu vatnsleysanleg, auðlífbrjótanleg og hvort þau séu flokkuð hættuleg skv. reglugerð nr. 415/2014 um flokkun, merkingu og umbúðir efna og efnablandna.

Velja má umhverfisvottaða málningu og þá er tryggt að innihaldsefni eru hættulítil. Megin innihaldsefni í málningu eru duft sem tryggja þekju málningar, bindiefni og litarefni. Í málningu geta verið lífræn leysiefni og jafnvel þungmálmar. Meira er af hættulegum innihaldsefnum í olíumálningu og sérstaklega ef hún á að þola mikið álag eins og tvíþátta gólfefni.

Í vatnsmálningu geta verið efni eins og ethylene glycol, formaldehyd og ammoníak. Rotvarnarefni geta verið í litlu magni, einkum í útimálningu. Nýrri gerðir af málningu innhalda lítið og jafnvel ekkert af þessum efnum, sérstaklega ef málning er umhverfisvottuð. Dæmi um umhverfisvottaða innimálningu er Kópal vatnsmálning. Hún er vatnsleysanleg, lyktarlaus og inniheldur engin lífræn leysiefni, ammóníak eða formaldehýð. Vatnsmálning er að hluta vatn og virk efni því í hlutfallslega litlum styrk í blöndunni.

Íblöndunarefni í steypu eru notuð við uppsteypu í einstaka tilfellum. Þau eru geymd í 50 ltr tanki í steypubíl og blandað í lokuðu kerfi í steypu á meðan uppsteypa fer fram. Dæmi um efnin eru pantarhit, pantarheo og pantapor. Efnin eru vatnsleysanleg að hluta. Pantarhit og pantarheo eru ekki flokkuð hættuleg en Pantapor er hættuflokkað ertandi fyrir augu. Samkvæmt sérstakri þýskri flokkun á hættu fyrir vatn eru efnin öll í lægsta hættuflokki af þremur. Engin lyktarmörk eru gefin. Efnin eru lituð, blá, gulleit eða brún. Efnin eru þynnt og virk efni eru í 2,5 – 25% styrk í blöndunni.

Slökkvifroða er notuð við tilteknar gerðir af eldsvoðum þar sem vatn eitt og sér dugar ekki til að ná tökum á eldi. Dæmi um slökkvifroðu er One Seven class A 0,3% og One Seven

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

class B (FF) 0,5% sem bæði eru þykkni. Þau eru vatnsleysanleg, auðlífbrjótanleg en flokkuð sem ertandi fyrir húð og geta valdið augnskaða. Í blöndunni eru innihaldsefni sem eru flokkuð skaðleg fyrir vatnsumhverfi í flokki 3, þar sem flokkur 1 eru hættulegustu efnin og flokkur 4 minnst hættuleg. Efnin eru í það litlu magni að blandan sjálf er ekki flokkuð skaðleg fyrir vatnaumhverfi. Efnið er þynnt enn frekar við notkun.

Nokkrar leiðir er færar til að sótthreinsa sundlaugarvatn. Algengast er að nota klórsambönd. Í reglugerð um neysluvatn er gefið viðmiðunargildi fyrir klóríð 200 mg/l sem samsvarar 250.000 µg/l, til samanburðar við einingu sem notuð er í umfjöllun um olíuefni.

Innihaldsefni í efnablöndum sem hér um ræðir eru ekki tiltekin í kröfum um neysluvatn (fyrir utan klóríð) og erfitt er að finna viðmiðunarmörk til að vinna með, þar sem löggjöf um gæði neysluvatns fjallar um algengustu efnin og þau sem mestum skaða geta valdið. Efnin sem hér um ræðir eru vatnsblöndur og sérhvert innihaldsefni gjarnan í litlum styrk. Almennt eru lyktarmörk lægri fyrir vatnsleysanleg efni en olíublöndur. Auk þess eru efnin auðlífbrjótanleg og styrkur þeirra fellur því hratt með tíma.

7.2.3 Fráveita

Fráveita getur valdið gerlamengun, ef fráveituvatn kemst í grunnvatnsstraum ef að frárennslislagnir eru óþéttar, lagnir rofna eða óhapp verður við losun eða flutning safntanka á framkvæmdatíma. Í reglugerð um neysluvatn eru viðmiðunarmörk fyrir örverulega þætti og flokkun þeirra í viðbragðsflokka (tafla 7-3).

Tafla 7-3 Örverufræðilegir þættir í neysluvatni og viðmiðunarmörk í reglugerð 563/2001 um neysluvatn.

Rannsóknarþáttur	Hámarksgildi	Viðbragðsflokkun
Heildargerlafjöldi við 22°C	100/ml	C: Heilbrigðisnefnd skal í samráði við [Umhverfisstofnun] meta hvort heilsu manna er hætta búin. Heilbrigðisnefnd ber að grípa til aðgerða til að endurheimta vatnsgæðin. Neytendum skal tilkynnt um aðgerðir nema um óverulegt frávik sé að ræða.
Kólígerlar	0/100 ml	
Escherichia coli (E. Coli)	0/100 ml	A: Gripið skal til nauðsynlegra aðgerða til úrbóta til að endurheimta vatnsgæðin. Heilbrigðisnefnd skal í samráði við [Umhverfisstofnun] banna dreifingu eða notkun neysluvatnsins, nema eftir nauðsynlegar aðgerðir til verndar heilsu manna. Heilbrigðisnefnd skal tafarlaust veita neytendum upplýsingar og ráðgjöf.
Saurkokkar	0/100 ml	

Viðbrögð vatnsveitu við atvikum geta verið aukin vöktun á gerlamengun. Ef mengun mælist yfir leyfilegu hámarksgildi bregst Vatnsveita strax við með aðgerðum, eftir alvarleika mengunarslyss. Ein leið er að geisla vatn og í Gvendarbrunnum er neysluvatn geislað að staðaldri skv. upplýsingum frá Veitum. Einnig getur neytendum verið gert að sjóða vatn. Hægt er að loka brunnsvæði tímabundið og er þá vatnstaka aukin frá öðrum brunnsvæðum, t.d. Vatnsendakrikum.

Mengun getur einnig borist af svæðinu í flóðum og ef fráveita gefur sig. Tekið er á þessum þáttum í sérstökum áhættugreiningum í tengslum við hönnun svæðisins. Vísað er til annars vegar greiningar á flóðahættu og mótvægisaðgerða, varðandi áhættu í flóðum, sjá viðauka, og hins vegar hönnunarforsendna fráveitu.

Verkfræðistofan Vatnaskil lagði mat á styrk saurkólígerla á brunnsvæði m.v. forsendur um frárennsli og niðurstöður ferilefnareikninga. Ef fráveitulögn, stofnlögn (versta tilfelli), rofnar er áætlað magn skólps á ferðinni á bilinu 80 til 135 m^3/klst. Notuð er sambærilega aðferð og gert var til að ákvarða upphafsstyrk í grunnvatnsleiðara fyrir fulluppleyst efni. Matið er varfærið því gert er ráð fyrir að allt efni berist til grunnvatns, ekkert verði eftir í jarðvegi og allir gerlar lifi þann tíma sem tekur að ná til brunnsvæðis.

Ef horft er til mengunarslyss þar sem stofnlögn sem flytur 80 m3/klst af skólpi rofnar þá er um það mikið magn að ræða að varfærið mat væri að horfa til nánast engrar þynningar á

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

skólpinu á upptakastað. Almennt viðmið um fjölda saurkólígerla í skólpi, byggt á mælingum á Sundunum við Reykjavík ásamt viðmiðum erlendis frá, er 107 saurkólígerlar per 100 ml skólps (Verkfræðistofan Vatnaskil, 1991) (Verkfræðistofan Vatnaskil, 1992) (Verkfræðistofan Vatnaskil, 1994) (Verkfræðistofan Vatnaskil, 1996) (Verkfræðistofan Vatnaskil, 1999). Ef horft er til niðurstaða atvikareikninga um hæsta styrk á brunnsvæði er því varfærið að mat að styrkur saurkólígerla á brunnsvæði geti orðið allt að 10 saurkólígerlar í 100 ml. Miðað við viðmiðunarmörkin í töflu 6-3 eru gildin innan marka fyrir heildargerlafölda við 22°C en yfir viðmiðunarmörkum fyrir Kólígerla, E.Coli og Saurkokka.

Í þessum reikningum er ekki tekið tillit til líftíma örvera í grunnvatni. Við ákvörðun á stærð brunnsvæða víða um heim, þ.m.t. í Heiðmörk, er miðað við að líftími E. Coli sé á bilinu 30-50 dagar og þá yrði fjöldi gerla í 100 ml komin niður í 1 eða minna. Flutningstími frá Gunnarshólma að brunnsvæðinu í Gvendarbrunnum er á bilinu 10-20 dagar. Einhver hluti gerlanna tapast því á þeim tíma.

Eitthvað af gerlunum getur loðað við jarðefni og berglög á upptakastað og á leiðinni í grunnvatnsleiðara. Jarðlagagerð getur haft áhrif á flutning örvera, sérstaklega stærð póra í bergi, þegar örverur eru of stórar til að komast í gegnum þær. Ekki er víst að þetta hafi einhver áhrif í Gunnarshólma þar sem jarðlög eru gropin og grunnvatnsstreymi mikið.

Niðurstaðan er að ef horfa á varfærið á málið er mögulegt að stórt fráveituslys geti valdið örverumengun á brunnsvæði rétt ofan leyfilegra reglugerðarmarka en þó í styrk saurkólígerla minna en 10/100 ml. Líklegt er að varandi slíks slys yrði stuttur ef brugðist yrði fljótt við bæði vegna þess hversu mikið grunnvatnsstreymið er og einnig vegna líftíma örvera. Ólíklegt er að minni slys eða lekar muni hafa áhrif inn til brunnsvæða.

7.3 Áhættuflokkar

Við mat og flokkun á áhættu er sett fram vægismat, svokallað áhættuflokkafylki, þar sem vegnar eru saman líkur á atviki og alvarleiki afleiðinga þess. Áhættuflokkafylki er ekki sett fram fyrir vatnsleysanleg efni þar sem að þau eru gjarnan í litlum styrk í vatnsblöndum og almennt eru lyktar- og bragðmörk lægri en fyrir olíuefni. Auk þess eru þau auðlífbrjótanleg og styrkur þeirra fellur hratt með tíma. Ekki eru til viðmiðunarmörk fyrir flest efnin sem hér er fjallað um, þar sem slík mörk eru sett fyrir algengustu efni og þau skaðlegustu.

Fyrir torleyst efni, er alvarleiki hér skilgreindur út frá magni á olíuefnum sem leka á jörðina (tafla 7-4). Líkum er skipt upp í fimm tíðniflokka með hlutfallslegri tíðni (í %) atviks yfir ákveðið tímabil (framkvæmda- eða rekstrartíma). Stigagjöfin fyrir líkur og alvarleika er frá einum upp í fimm og er áhættan metin með því að margfalda saman stigin fyrir hvorn þátt og lendir umrætt atvik í ákveðnum áhættuflokki (grænum, gulum eða rauðum) sem fer eftir tölugildinu sem fæst út úr margfeldinu.

Fyrir gerlamengun eða fráveitu er alvarleiki skilgreindur út frá aðgerðum sem grípa þarf til hjá vatnsveitu, aukin vöktun, geislun vatns, neytendur sjóði vatn eða tímabundin lokun brunnsvæðis og önnur brunnsvæði anni vatnsþörf á meðan (tafla 7-5). Líkum er skipt upp í fimm tíðniflokka með hlutfallslegri tíðni (í %) atviks yfir ákveðið tímabil (framkvæmda- eða rekstrartíma). Stigagjöfin fyrir líkur og alvarleika er frá einum upp í fimm og er áhættan metin með því að margfalda saman stigin fyrir hvorn þátt og lendir umrætt atvik í ákveðnum áhættuflokki (grænum, gulum eða rauðum) sem fer eftir tölugildinu sem fæst út úr margfeldinu.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Tafla 7-4 Framkvæmda- og rekstrartími: Áhættuflokkafylki fyrir torleyst efni (olíu) þar sem atvik í tilteknum tíðniflokki og alvarleikaflokki (magn) lendir í ákveðnum áhættuflokki. Alvarleikaflokkar eru sýndir í dálkum í töflunni og tíðniflokkar í röðum. Áhættuflokkarnir eru sýndir neðst í töflunni.

Áhættuflokkafylki fyrir torleyst efni (olíuefni)						
		ALVARLEIKI (MAGN OLÍU)				
		< 200 L	200 - 3.000 L	3.000 - 9.000 L	9.000 - 20.000 L	> 20.000 L
TÍÐNIFLOKKUR		1	2	3	4	5
Oftar en einu sinni á framkvæmda- eða rekstrartíma , 90-100% líkur	5	Gult	Gult	Rautt	Rautt	Rautt
10-90% á framkvæmda- eða rekstrartíma	4	Grænt	Gult	Rautt	Rautt	Rautt
1-10% á framkvæmdatíma	3	Grænt	Gult	Gult	Rautt	Rautt
0,1-1% líkur á framkvæmda- eða rekstrartíma	2	Grænt	Grænt	Gult	Rautt	Rautt
<0,1% líkur á framkvæmda- eða rekstrartíma	1	Grænt	Grænt	Gult	Gult	Rautt
ÁHÆTTU FLOKKUR	Rautt	Gripa skal til víðtækra aðgerða til að minnka líkur og draga úr áhrifum atvika. Leitast skal við að aðgerðirnar komi öllum atvikum niður í grænan eða gulan flokk.				
	Gult	Gripa þarf til aðgerða til að minnka líkur og draga úr áhrifum atvika ef það er hagkvæmt miðað við lækkun áhættu.				
	Grænt	Ekki sérstakar aðgerðir umfram almennar kvaðir.				

Tafla 7-5 Framkvæmda- og rekstrartími: Áhættuflokkafylki fyrir gerlamengun (fráveita og skólp) þar sem atvik í tilteknum tíðniflokki og alvarleikaflokki lendir í ákveðnum áhættuflokki. Alvarleikaflokkar eru sýndir í dálkum í töflunni og tíðniflokkar í röðum. Áhættuflokkarnir eru sýndir neðst í töflunni.

Áhættuflokkafylki fyrir gerlamengun						
		ALVARLEIKI AFLEIÐINGA				
		Undir viðmiðum*: Engar aðgerðir	Undir viðmiðum: Vöktun	Yfir viðmiðum: Aukin vöktun	Yfir viðmiðum: Neytendum gert að sjóða vatn	Yfir viðmiðum: Brunnsvæði lokað tímabundið
TÍÐNIFLOKKUR		1	2	3	4	5
Oftar en einu sinni á framkvæmda- eða rekstrartíma, 90-100% líkur	5	Gult	Gult	Rautt	Rautt	Rautt
10-90% á framkvæmda- eða rekstrartíma	4	Grænt	Gult	Rautt	Rautt	Rautt
1-10% á framkvæmda- eða rekstrartíma	3	Grænt	Gult	Gult	Rautt	Rautt
0,1-1% líkur á framkvæmda- eða rekstrartíma	2	Grænt	Grænt	Gult	Rautt	Rautt
<0,1% líkur á framkvæmda- eða rekstrartíma	1	Grænt	Grænt	Gult	Gult	Rautt
ÁHÆTTU FLOKKUR	Rautt	Grípa skal til víðtækra aðgerða til að minnka líkur og draga úr áhrifum atvika. Leitast skal við að aðgerðirnar komi öllum atvikum niður í grænan eða gulan flokk.				
	Gult	Grípa þarf til aðgerða til að minnka líkur og draga úr áhrifum atvika ef það er hagkvæmt miðað við lækkun áhættu.				
	Grænt	Ekki sérstakar aðgerðir umfram almennar kvaðir.				

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

7.4 Áhættuflokkun á framkvæmdatíma

Tafla 7-6 sýnir möguleg atvik tengd vinnutækjum og bílum á framkvæmdatíma ásamt flokkun þeirra í tíðniflokk, alvarleika flokk (magn) og áhættuflokk. Áhætta atvika er metin miðað við að ekki hafi verið ráðist í áhættuminnkandi aðgerðir og stýringu. Mat á líkum atvika var ýmist byggt á fjölda þeirra þekktra atvika sem orðið hafa í tengslum við sambærilegar framkvæmdir eða á almennri reynslu. Magntölur er hámarksmagn olíuefna sem hægt er að fylla á tæki. Umfjöllun um gerlamengun er í kafla um rekstrartíma. Tafla 7-8 sýnir möguleg atvik tengd fráveitu bæði á framkvæmda- og rekstrartíma.

Þrjár gerðir af atvikum falla í gulan flokk. Ef olíuflutningabíll lendir í óhappi og hámarksmagn af olíuefnum fer niður, líkur á að atvikið verði eru litlar en magnið sem færi á jörðina gæti orðið mikið. Ef glussaslanga gefur sig í bíl eða tæki og innan við 20 ltr af olíu færu á jörðina, líkur á því eru talsverðar á framkvæmdatíma án mótvægisaðgerða en magnið væri lítið sem færi á jörðina. Ef bíll með seyru úr safntönkum veltur, líkur á að atvikið verði eru litlar en magnið sem færi á jörðina gæti orðið talsvert. Önnur atvik falla í grænan flokk.

Varðandi vatnsleysanleg efni er horft til dreifireikninga Vatnaskila og magn af efnum sem verða á svæðinu ásamt því að horfa til áhættufylkis fyrir torleyst efni. Þó ekki sé sett fram áhættufylki er niðurstaðan að vatnsleysanleg efni sem hér eru skoðuð lenda á grænu í áhættumati, miðað við það magn sem verður á svæðinu. Almennt gildir það um vatnsleysanleg efni sem eru ekki hættumerkt og eru auðlífbrjótanleg og í þeim styrk og magni sem hér er skoðað.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Tafla 7-6 Möguleg atvik tengd ökutækjum og tækjanotkun á framkvæmdatíma ásamt flokkun þeirra í tíðniflokk, alvarleikaflokk (magn) og áhættuflokk. Áhætta atvika er metin miðað við að ekki hafi verið ráðist í áhættuminnkandi aðgerðir og stýringu. Taflan nær yfir tvær síður.

Tæki	Atvik	Tíðni-flokkur	Alvarleikaflokkur	Hámarks magn (ltr)	Áhættuflokkur	Upplýsingar um efni
Jarðvinnutæki	Jarðvinnutæki veltur eða lendir í óhappi	1	2	800	Grænt	Dísilolía
		2	2	400	Grænt	
		3	1	20	Grænt	
	Seytlandi leki úr jarðvinnutæki	2	1	20	Grænt	Dísilolía
		2	1	< 2	Grænt	
	Glussaslanga gefur sig	2	2	300	Grænt	Glussi
		3	1	50	Grænt	
		5	1	20	Gult	
Tankbíll (olíubíll)	Tankbíll veltur eða lendir í óhappi	1	3	3.000-5.000	Gult	Dísilolía
		1	2	1000	Grænt	
		2	1	20	Grænt	
	Leki við áfyllingu á tæki	1	2	500	Grænt	Dísilolía
		1	1	100	Grænt	
		2	1	20	Grænt	
Vörubíll með eða án krana	Vörubíll eða kranabíll veltur eða lendir í óhappi	1	2	500	Grænt	Dísilolía
		2	1	100	Grænt	
		2	1	20	Grænt	
	Seytlandi leki úr vörubíl eða kranabíl	1	1	20	Grænt	Dísilolía
		2	1	< 2	Grænt	
	Glussaslanga gefur sig	2	2	200	Grænt	Glussi
		3	1	50	Grænt	
		5	1	20	Gult	
Steypubíll	Steypubíll veltur eða lendir í óhappi	2	2	400	Grænt	Dísilolía
		3	1	20	Grænt	
	Seytlandi leki úr steypubíl	1	1	20	Grænt	Dísilolía
		2	1	< 2	Grænt	
	Glussaslanga gefur sig	2	1	100	Grænt	Glussi
		3	1	50	Grænt	
		5	1	20	Grænt	

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Tæki	Atvik	Tíðni-flokkur	Alvarleikaflokkur	Hámarks magn (ltr)	Áhættuflokkur	Upplýsingar um efni
Steypudæla	Steypudæla lendir í hnjaski, gefur sig	1	2	500	Grænt	Dísilolía
		2	1	100	Grænt	
		2	1	20	Grænt	
	Seytlandi leki úr steypudælu	1	1	20	Grænt	Dísilolía
		2	1	< 2	Grænt	
	Glussaslanga gefur sig	2	2	300	Grænt	Glussi
		3	1	50	Grænt	
		5	1	20	Gult	
Kranabíll/byggingakrani	Kranabíll/krani veltur eða lendir í óhappi	1	2	500	Grænt	Dísilolía
		2	1	100	Grænt	
		3	1	20	Grænt	
	Seytlandi leki úr kranabíl/krana	2	1	20	Grænt	Dísilolía
		2	1	< 2	Grænt	
	Glussaslanga gefur sig	2	2	300	Grænt	Glussi
		3	1	50	Grænt	
		5	1	20	Gult	
Dælubíll	Dælubíll veltur eða lendir í óhappi	1	2	500	Grænt	Dísilolía
		2	1	100	Grænt	
		2	1	20	Grænt	
	Seytlandi leki úr dælubíl	1	1	20	Grænt	Dísilolía
		1	1	< 2	Grænt	
	Glussaslanga gefur sig	2	2	300	Grænt	Glussi
		3	1	50	Grænt	
		5	1	20	Gult	
Smátæki	Smátæki veltur eða lendir í óhappi	1	1	50-100	Grænt	Dísilolía
		3	1	20	Grænt	
	Seytlandi leki úr smærra tæki	2	1	20	Grænt	Dísilolía
		2	1	< 2	Grænt	
	Glussaslanga gefur sig	2	1	50-100	Grænt	Glussi
		3	1	50	Grænt	
		5	1	20	Gult	
Jeppar	Jeppi veltur eða lendir í óhappi	1	1	150	Grænt	Dísilolía
		3	1	20	Grænt	

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

7.5 Áhættuflokkun á rekstrartíma

Tafla 7-7 sýnir möguleg atvik tengd bílum og tækjabúnaði í rekstri og viðhaldi á rekstrartíma ásamt flokkun þeirra í tíðniflokk, alvarleikaflokk (magn) og áhættuflokk. Áhætta er metin miðað við að ekki hafi verið ráðist í áhættuminnkandi aðgerðir og stýringu. Mat á líkum atvika breytist frá framkvæmdatíma í einhverjum tilfellum þar sem horft er til lengra tímabils. Magntölur eru hámarksmagn sem hægt er að fylla á tæki. Atvik falla í gulan flokk en það er ef glussaslanga í tækjum gefur sig. Önnur atvik falla í grænan flokk. Tafla 7-8 um fráveitu sýnir möguleg atvik tengd fráveitu bæði á framkvæmda- og rekstrartíma, ásamt flokkun þeirra í tíðniflokk, alvarleikaflokk (magn) og áhættuflokk. Atvik sem falla í gulan flokk er ef óhapp verður við flutning seyru og meira en 1.000 ltr leka og ef stofnlögn gefur sig og tiltekið magn af skólpi lekur í jarðveg. Áhætta er metin miðað við að ekki hafi verið ráðist í áhættuminnkandi aðgerðir og stýringu.

Fyrir vatnsleysanleg efni er horft til dreifireikninga Vatnaskila og magn af efnum sem verða á svæðinu ásamt því að horfa til áhættufylkis fyrir torleyst efni. Þó ekki sé sett fram áhættufylki er niðurstaðan að vatnsleysanleg efni sem hér eru skoðuð, og eru í því magni sem verður á svæðinu, lenda á grænu í áhættumati. Almennt gildir það um vatnsleysanleg efni sem eru ekki hættumerkt og eru auðlífbrjótanleg og í þeim styrk og magni sem hér er skoðað.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Tafla 7-7 Möguleg atvik tengd bílum og tækjabúnaði í rekstri og viðhaldi á rekstrartíma ásamt flokkun þeirra í tíðniflokk, alvarleikaflokk (magn) og áhættuflokk. Áhætta atvika er metin miðað við að ekki hafi verið ráðist í áhættuminnkandi aðgerðir og stýringu.

Tæki	Atvik	Tíðni-flokkur	Alvarleikaflokkur		Áhættuflokkur	Upplýsingar um efni
			Flatarmál losunar (m^2)			
Ökutæki	Ökutæki veltur eða lendir í óhappi	3	1	150	Grænt	Dísilolía
		4	1	20	Grænt	
	Seytlandi leki úr ökutæki	3	1	20	Grænt	Dísilolía
		4	1	< 2	Grænt	
Ýmsir þjónustubílar	Vörubíll eða kranabíll veltur eða lendir í óhappi	2	2	500	Grænt	Dísilolía
		3	1	100	Grænt	
		3	1	20	Grænt	
	Seytlandi leki úr vörubíl eða kranabíl	2	1	20	Grænt	Dísilolía
		3	1	< 2	Grænt	
	Glussaslanga gefur sig	3	2	200	Gult	Glussi
		4	1	50	Grænt	
		5	1	20	Gult	
Vörubílar og tæki í viðhaldi	Kranabíll/krani veltur eða lendir í óhappi	1	2	500	Grænt	Dísilolía
		2	1	100	Grænt	
		3	1	20	Grænt	
	Seytlandi leki úr kranabíl/krana	2	1	20	Grænt	Dísilolía
		2	1	< 2	Grænt	
	Glussaslanga gefur sig	2	2	300	Grænt	Glussi
		3	1	50	Grænt	
		4	1	20	Grænt	

Tafla 7-8 Möguleg atvik tengd gerlamengun frá fráveitu og skólpi á framkvæmda- og rekstrartíma, ásamt flokkun þeirra í tíðniflokk, alvarleikaflokk, magn og áhættuflokk. Áhætta atvika er metin miðað við að ekki hafi verið ráðist í áhættuminnkandi aðgerðir og stýringu.

Þáttur	Atvik	Tíðni-flokkur	Alvarleikaflokkur		Áhættuflokkur	Gerlar
			Magn skólps			
Skólp/seyra	Leki við tæmingu seyru úr safntanki (framkvæmdatími)	2	1	100 ltr (0,1 m^3)	Grænt	Escherichia coli (E.Coli), saurkokkar eða kóligerlar
	Bíll veltur eða lendir í óhappi við flutning á seyru (framkvæmdatími)	1	3	1.000-3.000 ltr (1-3 m^3)	Gult	
	Skólplögn fer í sundur (rekstrartími)	1	4	135 m^3/klst	Gult	
	Seytlandi leki (rekstrartími)	3	1	< 1 m^3/klst	Grænt	

Skjal sótt af '00000000000' dags: 24.10 2026

8 Áhættuvægismat

Áhættuflokkarnir hér að framan eru hugsaðir þannig að ef atvik lendir í rauðum flokki þá skal ráðast í víðtækar áhættuminnkandi aðgerðir og stýringu. Fyrir atvik í gulum flokki skal skoða þörf á aðgerðum og stýringu. Ekki þarf að ráðast í sérstakar aðgerðir ef atvik lenda í grænum flokki, umfram almennar kvaðir.

Áhættuminnkandi aðgerðir og stýring geta annars vegar verið fyrirbyggjandi til að minnka líkur á að atvik eigi sér stað og hins vegar mótvægisaðgerðir til að draga úr áhrifum ef atvik á sér stað. Hugsunin er sú að aðgerðir eða stýring sem gripið er til ef atvik lendir á rauðu eða gulu lækki áhættuna við endurmat á áhættu. Í áhættumati fyrir framkvæmdir og rekstur, áður en gripið er til mótvægisagðera, eru atvik sem lenda í gulum áhættuflokki, þar sem olíuflutningabíll lendir í óhappi og mikið magn lekur, ef glussaslanga gefur sig í bíl eða tæki, ef bíll með seyru úr safntönkum veltur og mikið magn lekur og ef stofnlögn gefur sig og mikið magn af skólpi lekur.

Lagt er til að beitt verði áhættuminnkandi aðgerðum og stýringu á svæðinu. Þannig verði dregið úr líkum á óhöppum og magni efna sem bærist í jarðveg í einu atviki. Auk þess verði gerðar ráðstafanir svo hægt verði að grípa hratt til aðgerða ef óhöpp verða, sjá kafla 8. Í kafla 9 er endurmat áhættu miðað við að gripið hafi verið til mótvægisaðgerða.

Áhættumat sem hér er sett fram snýr eingöngu að nálægum vatnsbólum á vatnsverndarsvæði. Lagt er til að gert verði almennt áhættumat gagnvart öryggi, heilbrigði og umhverfi fyrir framkvæmdina og rekstur svæðisins.

Skjal sótt af '00000000000' dags: 24.10 2026

9 Áhættuminnkandi aðgerðir og stýring

Lagt er til að eftirfarandi aðgerðir verði viðhafðar og þær settar inn í útboðsgögn í tengslum við framkvæmdina. Virkt verkeftirlit verði á svæðinu til að fylgja áhættuminnkandi aðgerðum eftir. Bæði er um að ræða fyrirbyggjandi aðgerðir til að draga úr líkum atvika eða magni efna, sem getur borist í grunnvatn, sem og viðbragðsáætlanir og mótvægisaðgerðir til að draga úr áhrifum atvika ef þau skyldu eiga sér stað.

Á rekstrartíma verða setta takmarkanir á notkun og geymslu efna og um efnanotkun við viðhald bygginga. Skilyrði um þetta verða sett inn í deiliskipulag svæðisins.

9.1 Vinnutæki og bílar, ráðstafanir vegna olíuefna

Takmörkun á olíuefnum með vali á vinnutækjum og bílum

Til að lágmarka magn olíuefna á svæðinu skal nota rafbíla til að flytja fólk og aðföng eins og hægt er. Staðbundin vinnutæki skulu vera rafknúin, ef völ er á. Þannig geta fólksbílar, sendibílar, byggingakranar, malarbrjótar og smærri tæki verið rafknúin. Stærri flutningabílar, vélar og tæki eins og stórar gröfur eru ekki rafknúin þegar þessi greining er unnin. Fylgjast skal með tækniþróun og nýta vistvænni kosti þegar þeir bjóðast. Vinnusvæðið getur verið losunarfrítt þegar komið verður aðgengi að rafmagni á svæðinu.

Öruggt svæði fyrir vinnutæki

Öllum vinnutækjum og bílum sem ganga fyrir olíu eða eru með glussaolíu skal lagt á öruggu svæði með olíugildru, tilteknu malarefni eða öðrum ráðstöfunum sem gripið geta olíu og vökva sem lekur.

Ástandsskoðanir og lekaprófanir

Sjónskoðun á leka og ástandi vinnutækja skal fara fram daglega. Hafa skal reglulegt eftirlit með ástandi tækja á meðan þau eru á svæðinu. Regluleg ástandsskoðun skal gerð á öruggu svæði innan framkvæmdasvæðisins. Þetta fyrirkomulag minnkar þörf á flutningi tækja. Að öðrum kosti verði tæki flutt til skoðunar annars staðar.

Aldur tækja og búnaðar

Setja skal kröfu um hámarksaldur vinnutækja og einnig að þau séu eldri en 6 mánaða gömul svo að reynsla sé komin á notkun þeirra.

Olíuflutningar og áfylling á vinnutæki

Áfylling olíu á vinnutæki skal fara fram með þeim hætti að fyllsta öryggis sé gætt. Tækjum skal lagt á öruggu svæði. Við áfyllingu á tæki standi dælumaður yfir dælunni, fylgist með allan tímann og dæluslangan verði ekki dregin út fyrir örugga svæðið. Dælumenn skulu vera með ADR réttindi. Miðað er við að sömu einstaklingar keyri tankbíla og sinni dælingu á tæki á hverjum tíma, þekki svæðið vel og séu vel þjálfaðir til verksins. Sækja skal um leyfi heilbrigðiseftirlits fyrir geymslu á olíuefnum, flutningum og áfyllingu tækja.

Magn olíu á tankbílum og vinnutækjum

Setja skal takmarkanir á hámarksmagn olíu sem flytja má í tankbíl inn á svæðið til áfyllingar á vinnutæki. Skoða skal í áhættumati tiltekinna verkþátta hvort lágmarka eigi magn dísilolíu og glussa á vinnutækjum við tilteknar aðstæður.

Val á olíum

Gera skal kröfu um að skipta út hefðbundinni glussaolíu fyrir vistvænni glussaolíu og skal nota vistvæna mótaolíu innan í steypumótin við uppsteypu sem uppfyllir kröfur um að vera auðlífbrjótanleg (en. readily biodegradable). Vanda skal val á öðrum olíum á vinnutæki, velja gæðaolíur sem eru minna mengandi fyrir umhverfið ef mögulegt er.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Mengunarvarnar búnaður

Öll vinnutæki sem fara inn á öryggissvæði vatnsverndar skulu hafa hreinsibúnað, t.d. skóflur, ígleypiefni, ísogsmottur, vökvaþétta dúka, tappasett til að stöðva leka og lekabyttur. Grafa skal vera til staðar til að aðstoða og moka upp ef t.d. tæki lendir í óhappi.

Takmarkanir á vinnu við ótryggar aðstæður

Taka þarf mið af aðstæðum á verksvæði á hverjum tíma. Lagt er til að áætlun sé gerð um takmörkun á vinnu vegna náttúrulegra aðstæðna og viðbragðsáætlun vegna náttúruvár eins og asahláku, flóða og jarðskjálfta. Vinna í myrkri og hálku eykur líkur á óhöppum. Í áætluninni séu viðmið um hvenær vinna skuli liggja niðri, t.d. ef gefnar eru út tilteknar veðurviðvaranir fyrir svæðið eða ef asahláka eða flóð eru í kortunum. Einnig er lagt til að sett verði verklag varðandi hálkuvarnir og tíðni vetrarþjónustu á svæðinu. Gera þarf sérstakt áhættumat ef unnið er við bakka Hólmsár og miða við að ekki verði notuð olía á tæki.

9.2 Umferð og akstursleiðir

Stýring á umferð

Aðgangsstýra skal umferð inn á framkvæmdasvæðið með hliði eða tilsvarandi og þess gætt að fólk og tæki hafi heimild til að vera á svæðinu. Innan svæðis skal stýra umferð vinnutækja til að fyrirbyggja árekstra og óhöpp. Gott skipulag skal vera í kringum olíuflutninga þ.e. þegar tankbíll kemur inn á svæðið.

Vegslóðar, plön og akstursleiðir

Yfirborð á vegslóðum og plönum verði lagt möl sem mun grípa litla seytlandi leka og ef meira magn fer niður er mögulegt að grafa upp og fanga olíu áður en hún kemst niður í grunnvatn. Vegaxlir verði með efnum sem hafa góða viðloðun og geti því haldið olíu með þeim hætti að mögulegt sé að grafa hana upp ef olía fer niður.

Tryggja skal breidd akstursleiða, vegslóða, innan svæðis strax við upphaf framkvæmda til að draga úr hættu á að vinnutæki og bílar velti eða lendi í óhappi. Einnig skal skoða þörf á mætingarútskotum og að þau séu nægilega stór. Setja skal viðmið fyrir umferðarhraða á framkvæmdasvæði sem og á svæðinu eftir að starfsemi hefst.

9.3 Efnanotkun

Val á byggingarefnum

Velja skal byggingarefni sem eru eins vistvæn og mögulegt er og uppfylla kröfur umhverfisvottunar á borð við Svansvottun, sérstaklega ef þau eru fljótandi og gætu borist í grunnvatn, til að minnka skaða ef þau berast út í umhverfið og í grunnvatn. Sem dæmi verði notuð vatnsleysanleg umhverfisvottuð málning án lífrænna leysiefna. Forðast skal byggingarefni sem geta valdið mengun vegna veðrunar og notkun fúavarnarefna.

Varasöm efni

Gera skal kröfu um að velja vistvæn efni, sbr. kröfur fyrir svansvottun. Forðast skal notkun hættumerktra efna á framkvæmdatíma. Halda skal bókhald um notkun hættumerktra efna á svæðinu. Öll hættumerkt efni skulu geymd á tryggum stað og ganga skal úr skugga um að enginn leki sé frá umbúðum eða geymslum. Afla skal leyfis heilbrigðisnefndar fyrir geymslu á varasömum efnum.

Á rekstrartíma verði notkun efnavöru og áburðar takmörkuð og vistvænni kostir valdir t.d. varðandi fúavarnarefni, tjöruhreinsa og plöntuvarnarefni. Sett verði ákvæði í deiliskipulag um efnanotkun.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Götur verða hitaðar og á hálkudögum má nota tengingar milli svæða fyrir gangandi í vistkjallara. Vistlok á hluta Suðurlandsvegar minnkar þörf á hálkuvörnum á borð við salt eða sand á þeim kafla. Lítil þörf verður á hálkuvörnum á borð við salt eða sand.

Í útboðsgögnum verði settar kröfur um leyfileg efni eða efni sem eru ekki leyfð á svæðinu.

Úrgangur

Vanda skal til verka við meðhöndlun og söfnun úrgangs og spilliefna til fyrirbyggja leka frá sorpílátum og ílátum undir spilliefni. Safna skal og flokka úrgang og spilliefni í þar til gerð ílát og skila til viðurkenndra móttökuaðila.

Slökkviefni

Ráðstafanir og verklagsreglur skulu gerðar varðandi slökkvibúnað og hvaða slökkviefni skuli vera á svæðinu. Huga þarf að bruna í bílum og tækjum, við malbikun og í húsnæði á mismunandi byggingarstigum. Aðgang að vatni til slökkvistarfa þarf að skoða sérstaklega á framkvæmdatíma.

9.4 Fráveita

Fráveita og salerni á framkvæmdatíma

Vanda skal vel til verka við uppsetningu á salernum, hvort sem eru tímabundin með þurrklósettum eða salerni í vinnuskúrum sem tengd eru við safntanka. Nota skal nægilega marga safntanka þar sem tekið er mið af fjölda starfsmanna á framkvæmdatíma. Tæma skal safntanka reglulega eða flytja burt og tæma annars staðar. Gæta skal vel að verklagi við tæmingu og flutning á seyru í dælubíl eða flutning á safntanki burt af svæðinu. Ef bíll með seyru veltur skal seyra hreinsuð upp eins fljótt og mögulegt er. Afla skal leyfis heilbrigðisnefndar fyrir náðhúsum, salernum, fráveitum og rotþróm.

Hönnun fráveitu hverfisins

Við hönnun á fráveitu verður hugað að vörnum og fjallað verður sérstaklega um það á hönnunarstigi. Staðsetning stofnlagna í kjallara (e. plint) minnkar verulega líkur á lekum í jarðveg og getur komið í veg fyrir stærri atvik. Vöktun verður á streymi og þrýstingi í fráveitulögnum og brugðist við ef þrýstingsbreyting verður eða grunur er á leka. Sprungur verða kortlagðar ítarlega og þess gætt að lagnaleiðir þveri ekki sprungur á leið sinni í fráveitukerfi höfuðborgarsvæðisins og ef það er ekki mögulegt verða sérstakar styrkingar í kringum lagnir sem liggja yfir sprungur.

9.5 Áætlanir, eftirlit og þjálfun

Viðbragðsáætlun þarf að minnsta kosti að taka fram eftirfarandi skref.

- Koma í veg fyrir frekara slys
- Láta vita og ræsa viðbragðsaðila
- Fjarlægja mengaðan jarðveg með hreinsibúnaði eða tæki

Viðbragðsáætlun

Viðbragðsáætlun skal lýsa nákvæmlega hvað skuli gera ef óhapp eða slys verður og hvaða aðila beri að upplýsa. Viðbragðsáætlun skal gerð í samráði við aðila sem bregðast þurfa við, t.d. vatnsveitu og slökkvilið. Allir á vinnusvæði þurfa að vera með hlaðinn síma eða neyðarhnapp til að hægt sé að bregðast strax við ef slys verður. Í viðbragðsáætlun þarf að koma fram hvaða búnað á að nota þannig að ef þarf sérstakan búnað þá sé hann til staðar. Yfirfara skal viðbragðsáætlun í kjölfar óhappa og uppfæra út frá reynslu.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Öryggis-, heilbrigðis- og umhverfisáætlun (ÖHU)

Við undirbúning framkvæmda skal gera ítarlega öryggis-, heilbrigðis- og umhverfisáætlun (ÖHU) þar sem tekið verður á þáttum sem lúta að mengunarhættu, öryggi og umgengni á framkvæmdatíma. Skilgreina skal ábyrgðaraðila á málaflokknum hjá sérhverjum verktaka og ábyrgð allra þeirra sem að verkinu koma. Hluti slíkrar áætlunar er að gert er áhættumat fyrir hvern verkþátt og sérhverja staðsetningu m.t.t. öryggis-, heilbrigðis- og umhverfismála.

Eftirlitsmaður ÖHU mála

Verkkaupi skal skipa sérstaka eftirlitsaðila ÖHU mála sem hafa eftirlit með að fyllsta öryggis sé gætt í öllu sem viðkemur olíu og annarri mögulegri mengun. Þeir skulu hafa eftirlit með því að verktakar framfylgi aðgerðum sem hér eru nefndar eða koma fram í útboðsgögnum. ÖHU eftirlitsaðilar skulu funda reglulega með verktökum þar sem farið er yfir verkefnin og mengunarhættur sem skapast, viðbragðsáætlanir og mengunarvarnir. Einnig er lagt til að hver verktaki hafi sinn ÖHU eftirlitsmann og að á daglegum fundum verkhópa sé m.a. farið yfir mengunarhættur dagsins og mótvægisaðgerðir sem skal viðhafa.

Þjálfun fyrir verktaka

Tryggja skal þjálfun verktaka og starfsfólks þeirra. Halda skal námskeið um ÖHU mál, m.a. um helstu hættur varðandi mengun jarðvegs og grunnvatns, viðbragðsáætlanir og hreinsibúnað fyrir alla verktaka og aðila sem munu vinna á svæðinu. Tryggja þarf að til staðar séu túlkar eftir þörfum svo skilaboðin komist til skila.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

10 Áhættumat eftir aðgerðir

Lagðar voru til aðgerðir og stýring í kafla 8 sem munu draga talsvert úr áhættu á framkvæmda- og rekstrartíma. Tafla 10-1 sýnir endurmat áhættu vegna mögulegra atvika tengd tækjum og bílum á framkvæmdatíma og tafla 10-2 sýnir endurmat áhættu á rekstrartíma. Tafla 10-3 sýnir endurmat áhættu vegna mögulegra atvika tengd fráveitu á framkvæmda- og rekstrartíma. Þar koma fram aðgerðir og stýring sem minnka líkur á atvikum og dregur úr neikvæðum afleiðingum.

Atvik sem voru í gulum flokki fara í grænan.

Magn olíu í tankbíl er takmarkað. Líkur á að olíuflutningabíll lendi í óhappi eru minnkaðar þar sem ökumaður og dælumaður er sérþjálfaður og þekkir svæðið. Áfylling verður gerð á öruggu svæði svo ef olía lekur er hægt að ná mestu af efninu upp. Rafknúin tæki verða valin þar sem kostur er. Það minnkar olíu á svæðinu og áhættu tengda olíuleka.

Þar sem olía er notuð verða líkur á seytlandi leka frá tækjum og að glussaslanga gefi sig minnkaðar með reglulegum ástandsskoðunum, lekaprófunum og aðgangsstýringu sem minnkar umferð og viðveru tækja og bíla. Malarslitlag á vegslóðum og plönum og öruggt svæði fyrir tæki og bíla í lok vinnudags minnka líkur á eða koma í veg fyrir að olíuefni berist ofan í grunnvatn. Malarslitlag mun grípa litla seytlandi leka og ef meira magn fer niður er mögulegt að grafa upp og fanga olíu.

Líkur á að vinnutæki og bílar velti eða lendi óhappi minnka með aðgerðum á borð við aðgangsstýringu inn á framkvæmdasvæðið, stýringu umferðar innan þess og nægilega breiðum akstursleiðum og mætingarútskotum. Á rekstrartíma verða þjónustubílar rafknúnir ef mögulegt er og notuð verða vistvæn viðhaldsefni og olíur.

Viðbragðsáætlun, námskeið fyrir verktaka og hreinsibúnaður gera það að verkum að hægt verður að koma í veg fyrir að mengunarefni og seyra berist til grunnvatns ef óhapp verður með því að grafa jarðveginn upp sem fyrst.

Öryggis-, heilbrigðis- og umhverfisáætlun (ÖHU), virkt eftirlit, þjálfun starfsfólks og árverkni allra aðila á verkstað við framkvæmdir og í þjónustu við íbúa mun draga verulega úr líkum á leka eða óhöppum með olíu eða önnur efni sem borist geta í grunnvatn.

Fyrirhugað er að staðsetja stofnlagnir í kjallara svo leki fari ekki í jarðveg ef þær rofna. Einnig er hægt að vakta þrýsting í lögnum svo að viðvörun fáist ef leki verður svo að hægt sé að stöðva leka strax ef lögn gefur sig.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Tafla 10-1 Möguleg atvik tengd ökutækjum og tækjanotkun á framkvæmdatíma ásamt flokkun þeirra í tíðniflokk, alvarleikaflokk (magn) og áhættuflokk. Áhætta atvika er metin miðað við að ráðist hafi verið í áhættuminnkandi aðgerðir og stýringu. Taflan nær yfir tvær síður.

Tæki	Atvik	Tíðni-flokkur	Alvarleikaflokkur	Hámarks magn (ltr)	Áhættuflokkur	Áhættuminnkandi aðgerðir
Jarðvinnutæki	Jarðvinnutæki veltur eða lendir í óhappi	1	2	800	Grænt	Undirlag sem grípur leka þar sem því er við komið Stýring umferðar inn á svæðið Rými til að tæki mætist
		2	2	400	Grænt	
		2	1	20	Grænt	
	Seytlandi leki úr jarðvinnutæki	2	1	20	Grænt	Undirlag sem grípur leka Ástandsskoðun reglulega Sjónskoðun daglega
		2	1	< 2	Grænt	
	Glussaslanga gefur sig	2	2	300	Grænt	Undirlag sem grípur leka Ástandsskoðun daglega Sjónskoðun daglega Vistvæn glussaolía
		3	1	50	Grænt	
		4	1	20	Grænt	
Tankbíll (olíubíll)	Tankbíll veltur eða lendir í óhappi	1	2	3000	Grænt	Takmarka magn olíu í bíl Sérþjálfaðir starfsmenn sem þekkja svæðið Öruggt undirlag við áfyllingu
		1	2	1000	Grænt	
		2	1	20	Grænt	
	Leki við áfyllingu á tæki	1	2	500	Grænt	Sérþjálfaðir starfsmenn í áfyllingu Öruggt undirlag við áfyllingu
		1	1	100	Grænt	
		2	1	20	Grænt	
Vörubíll með eða án krana	Vörubíll eða kranabíll veltur eða lendir í óhappi	1	2	500	Grænt	Undirlag sem grípur leka þar sem því er við komið Stýring umferðar inn á svæðið Rými til að tæki mætist
		2	1	100	Grænt	
		2	1	20	Grænt	
	Seytlandi leki úr vörubíl eða kranabíl	1	1	20	Grænt	Undirlag sem grípur leka Ástandsskoðun reglulega Sjónskoðun daglega
		2	1	< 2	Grænt	
	Glussaslanga gefur sig	2	2	200	Grænt	Undirlag sem grípur leka Ástandsskoðun daglega Sjónskoðun daglega Vistvæn glussaolía
		3	1	50	Grænt	
		4	1	20	Grænt	
Steypubíll	Steypubíll veltur eða lendir í óhappi	2	2	400	Grænt	Undirlag sem grípur leka Stýring umferðar inn á svæðið Rými til að tæki mætist
		3	1	20	Grænt	
	Seytlandi leki úr steypubíl	1	1	20	Grænt	Undirlag sem grípur leka Ástandsskoðun reglulega Sjónskoðun daglega
		2	1	< 2	Grænt	
	Glussaslanga gefur sig	1	1	100	Grænt	Undirlag sem grípur leka Ástandsskoðun daglega Sjónskoðun daglega Vistvæn glussaolía
		1	1	50	Grænt	
		2	1	20	Grænt	

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Tæki	Atvik	Tíðni-flokkur	Alvarleikaflokkur	Hámarks magn (ltr)	Áhættuflokkur	Áhættuminnkandi aðgerðir
Steypudæla	Steypudæla lendir í hnjaski, gefur sig	1	2	500	Grænt	Undirlag sem grípur leka Stýring umferðar inn á svæðið Rými til að tæki mætist
		2	1	100	Grænt	
		2	1	20	Grænt	
	Seytlandi leki úr steypudælu	1	1	20	Grænt	Undirlag sem grípur leka Ástandsskoðun reglulega Sjónskoðun daglega
		2	1	< 2	Grænt	
	Glussaslanga gefur sig	2	2	300	Grænt	Undirlag sem grípur leka Ástandsskoðun daglega Sjónskoðun daglega Vistvæn glussaolía
		3	1	50	Grænt	
		4	1	20	Grænt	
Kranabíll/byggingakrani	Kranabíll/krani veltur eða lendir í óhappi	1	2	500	Grænt	Rafknúinn tæki ef hægt er Undirlag sem grípur leka Stýring umferðar inn á svæðið Rými til að tæki mætist
		2	1	100	Grænt	
		3	1	20	Grænt	
	Seytlandi leki úr kranabíl/krana	2	1	20	Grænt	Undirlag sem grípur leka Ástandsskoðun reglulega Sjónskoðun daglega
		2	1	< 2	Grænt	
	Glussaslanga gefur sig	2	2	300	Grænt	Undirlag sem grípur leka Ástandsskoðun daglega Sjónskoðun daglega Vistvæn glussaolía
		3	1	50	Grænt	
		4	1	20	Grænt	
Dælubíll	Dælubíll veltur eða lendir í óhappi	1	2	500	Grænt	Undirlag sem grípur leka Stýring umferðar inn á svæðið Rými til að tæki mætist
		2	1	100	Grænt	
		2	1	20	Grænt	
	Seytlandi leki úr dælubíl	1	1	20	Grænt	Undirlag sem grípur leka Ástandsskoðun reglulega Sjónskoðun daglega
		1	1	< 2	Grænt	
	Glussaslanga gefur sig	2	2	300	Grænt	Undirlag sem grípur leka Ástandsskoðun daglega Sjónskoðun daglega Vistvæn glussaolía
		3	1	50	Grænt	
		4	1	20	Grænt	
Smátæki	Smátæki veltur eða lendir í óhappi	1	1	50-100	Grænt	Rafknúinn tæki ef hægt er Undirlag sem grípur leka Stýring umferðar inn á svæðið
		3	1	20	Grænt	
	Seytlandi leki úr smærra tæki	2	1	20	Grænt	Undirlag sem grípur leka Ástandsskoðun reglulega Sjónskoðun daglega
		2	1	< 2	Grænt	
	Glussaslanga gefur sig	2	1	50-100	Grænt	Undirlag sem grípur leka Ástandsskoðun daglega Sjónskoðun daglega Vistvæn glussaolía
		3	1	50	Grænt	
		4	1	20	Grænt	
Jeppar	Jeppi veltur eða lendir í óhappi	1	1	150	Grænt	Velja rafknúin tæki Undirlag sem grípur leka Stýring umferðar inn á svæðið Rými til að tæki mætist
		2	1	20	Grænt	

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Tafla 10-2 Möguleg atvik tengd ökutækjum og tækjanotkun á rekstrartíma ásamt flokkun þeirra í tíðniflokk, alvarleikaflokk (magn) og áhættuflokk. Áhætta atvika er metin miðað við að ráðist hafi verið í áhættuminnkandi aðgerðir og stýringu.

Tæki	Atvik	Tíðni-flokkur	Magnflokkur	Hámarks magn (ltr)	Áhættuflokkur	Áhættuminnkandi aðgerðir
Ökutæki	Ökutæki veltur eða lendir í óhappi	2	1	150	Grænt	Velja rafknúin tæki Undirlag sem grípur leka Umferðaröryggi
		3	1	20	Grænt	
	Seytlandi leki úr ökutæki	2	1	20	Grænt	Velja rafknúin tæki Undirlag sem grípur leka
		3	1	< 2	Grænt	
Ýmsir þjónustubílar	Vörubíll eða kranabíll veltur eða lendir í óhappi	1	2	500	Grænt	Velja rafknúin tæki Undirlag sem grípur leka Umferðaröryggi, Viðbragðsáætlanir og þjálfun
		2	1	100	Grænt	
		2	1	20	Grænt	
	Seytlandi leki úr vörubíl eða kranabíl	1	1	20	Grænt	Velja rafknúin tæki Undirlag sem grípur leka Ástandsskoðun reglulega
		2	1	< 2	Grænt	
	Glussaslanga gefur sig	2	2	200	Grænt	Undirlag sem grípur leka Ástandsskoðun daglega Sjónskoðun daglega Vistvæn glussaolía
		3	1	50	Grænt	
		4	1	20	Grænt	
Vörubílar og tæki í viðhaldi	Kranabíll/krani veltur eða lendir í óhappi	1	2	500	Grænt	Velja rafknúin tæki Undirlag sem grípur leka Umferðaröryggi, Viðbragðsáætlanir og þjálfun
		1	1	100	Grænt	
		2	1	20	Grænt	
	Seytlandi leki úr kranabíl/krana	1	1	20	Grænt	Velja rafknúin tæki Undirlag sem grípur leka Ástandsskoðun reglulega
		2	1	< 2	Grænt	
	Glussaslanga gefur sig	1	2	300	Grænt	Undirlag sem grípur leka Ástandsskoðun daglega Sjónskoðun daglega Vistvæn glussaolía
		2	1	50	Grænt	
		3	1	20	Grænt	

Tafla 10-3 Möguleg atvik tengd gerlamengun á framkvæmda- og rekstrartíma ásamt flokkun þeirra í tíðniflokk, alvarleikaflokk og áhættuflokk. Áhætta atvika er metin miðað við að ráðist hafi verið í áhættuminnkandi aðgerðir og stýringu.

Þáttur	Atvik	Tíðni-flokkur	Alvarleikaflokkur	Magn skólps	Áhættuflokkur	Áhættuminnkandi aðgerðir
Skólp	Leki við tæmingu seyru úr safntanki (framkvæmdatími)	2	1	100 ltr (0,1 m^3)	Grænt	Gætt vel að verklagi við tæmingu og flutning á seyru í dælubíl eða flutning á safntanki burt af svæðinu. Ef bíll veltur skal seyra hreinsuð upp eins fljótt og mögulegt er.
	Bíll veltur eða lendir í óhappi við flutning á seyru (framkvæmdatími)	1	2	1.000-3.000 ltr (1-3 m^3)	Grænt	
	Skólplögn fer í sundur (rekstrartími)	1	2	135 m^3/klst	Grænt	Staðsetning stofnlagna í kjallara svo leki farir ekki í jarðveg. Vöktun á þrýstingi svo viðvörun fáist ef leki verður. Styrkingar á lagnaleið frá svæðinu ef þörf er á.
	Seytlandi leki (rekstrartími)	3	1	< 1 m^3/klst	Grænt	

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

11 Niðurstaða

Áhættumat sem hér er sett fram snýr eingöngu að nálægum vatnsbólum á vatnsverndarsvæði. Lagt er til að gert verði almennt áhættumat gagnvart öryggi, heilsu og umhverfi fyrir framkvæmdina og rekstur svæðisins. Beitt verði áhættuminnkandi aðgerðum og stýringu á svæðinu og þannig verði dregið úr líkum á óhöppum og umhverfisslysum. Auk þess verði gerðar ráðstafanir svo hægt verði að grípa hratt til aðgerða ef óhöpp verða.

Í áhættumati vegna vatnsverndar var farið yfir fyrirhugaðar framkvæmdir og rekstur á Gunnarshólma, tækjabúnað og magn efna sem gert er ráð fyrir að verði á svæðinu. Gerð var greining á mögulegum atvikum og mengunarslysum sem gætu orðið, hve mikið af efni gæti fallið á jörðina og hversu líklegt er að slík atvik gerist. Verkfræðistofan Vatnaskil vann dreifireikninga um hve mikið af efnum og hve hratt efni gætu borist frá svæðinu að brunnsvæði. Þannig var lagt mat á í hvaða styrk efnin gætu orðið á brunnsvæði. Nýttar voru fyrirliggjandi upplýsingar um alvarleika atvika og hvenær grípa gæti þurft til aðgerða hjá vatnsveitu.

Áhættuflokkur var fenginn með því að setja möguleg atvik í tíðniflokk (hversu líklegt er atvikið) og alvarleikaflokk (hve mikið efni færi á jörðina og hve alvarlegar afleiðingar atviks geta orðið). Tíðniflokkar byggja á reynslu af framkvæmdum. Alvarleikaflokkar byggja á dreifireikningum efna sem leka á jörð í mismiklu magni og upplýsingum um alvarleika mengunar. Áhættuflokkar eru þrír og er grænn minnsta áhætta, gulur nokkur áhætta en rauður mesta áhætta.

Niðurstaðan er að áður en gripið er til mótvægisaðgerða lenda flest atvik í áhættuflokki eitt af þremur (grænn flokkur) þar sem áhætta er lítil eða óveruleg. Fjórar gerðir af atvikum lenda í áhættuflokki tvö (gulur flokkur). Með áhættuminnkandi aðgerðum eru atvikin lækkuð í áhættuflokk eitt, grænan flokk. Fyrsta atvik er ef flutningabíll flytur olíu inn á svæðið til að fylla á vinnutæki á framkvæmdatíma og leki verður þannig að meira en 3.000 ltr fari á jörðina. Áhættuminnkandi aðgerðir eru m.a. að takmarka magn olíu sem fer inn á svæðið, hafa réttan aðbúnað á áfyllingarstað og tryggja þjálfun starfsfólks. Annað atvik er ef glussaslanga gefur sig og lítill leki verður. Slíkt er nokkuð algengt á framkvæmdasvæðum ef ekki eru viðhafðar mótvægisaðgerðir, en þær eru m.a. dagleg sjónskoðun tækja, regluleg ástandsskoðun og notkun vistvænna glussa. Þriðja atvik er ef bíll sem flytur seyru úr safntönkum veltur. Hér er lagt til að viðhöfð verði skjót viðbrögð við að hreinsa upp seyru. Fjórða atvik er ef skólplögn á rekstrartíma fer í sundur. Áhættuminnkandi aðgerðir eru m.a. að stofnlagnir verði í vistkjallara og vöktun verði á þrýstingi lagna svo að viðvörun fáist ef leki verður.

Lagt er til að í deiliskipulagi verði ákvæði um hvers konar starfsemi er heimil á svæðinu sem og ákvæði um umgengni og notkun efna vegna reksturs og viðhalds bygginga, innviða og grænna svæða.

Lagt er til að í útboðsgögnum verði kröfur til verktaka sem eru í kafla um mótvægis-aðgerðir á framkvæmdatíma. Ákvæði verði um efni sem eru leyfileg á svæðinu eða efni sem ekki eru leyfð, t.d. má gera kröfu um umhverfisvottanir sbr. Svansvottun.

Niðurstaða áhættumats eftir að mótvægisaðgerðir eru settar fram er að öll atvik lenda í áhættuflokki eitt af þremur, grænum flokki og áhætta gagnvart vatnsvernd er því metin óveruleg.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

12 Heimildaskrá

Efla. (2017). *Áhættumat vegna vatnsverndar fyrir Sandskeiðslínu 1 og tengivirki á Sandskeiði.*

Hagstofa Íslands. (2. 7 2024). *Sveitarfélög og byggðakjarnar*. Sótt frá Hagstofa Íslands: https://hagstofa.is/talnaefni/ibuar/mannfjoldi/sveitarfelog-og-byggdakjarnar/

Íslensk eldfjallavefsjá. (27. 6 2024). *Eldfjöll*. Sótt frá Íslensk eldfjallavefsjá: https://islenskeldfjoll.is/?volcano=BRE#

ÍSOR. (27. 6 2024). *Yfirlit um jarðfræði Reykjanesskaga*. Sótt frá ÍSOR: https://isor.is/yfirlit-um-jardfraedi-reykjanesskaga/

Náttúrufræðistofnun Íslands. (19. 6 2024). *Tegundarík kransþörungavötn*. Sótt frá Náttúrufræðistofnun Íslands: https://www.ni.is/is/grodur/vistgerdir/ferskvatn/tegundarik-kransthorungavotn

OECD. (1992). *OECD guidline for testing of chemicals - Test nr. 301: Ready Biodegradability.*

Vatnavefsjá. (18. 6 2024a). *Stjórn vatnamála*. Sótt frá Vatnavefsjá: https://vatnavefsja.vedur.is/#/waterbody/104-257-G

Vatnavefsjá. (18. 6 2024b). *Stjórn vatnamála*. Sótt frá Vatnavefsjá: https://vatnavefsja.vedur.is/#/waterbody/104-979-R

Vatnavefsjá. (18. 6 2024c). *Stjórn vatnamála*. Sótt frá Vatnavefsjá: https://vatnavefsja.vedur.is/#/waterbody/104-909-R

Verkfræðistofan Vatnaskil. (1991). *Sjávarmengun frá skólpútrásum. Unnið fyrir Gatnamálastjórann í Reykjavík. Skýrsla nr. 91.* Reykjavík: Gatnamálastjóri.

Verkfræðistofan Vatnaskil. (1992). *Coastal contamination from a wastewater outlet offshore from Eiðsgrandi. Skýrsla nr. 92.* Reykjavík: Gatnamálastjóri.

Verkfræðistofan Vatnaskil. (1994). *Sjávarstraumar í Faxaflóa og dreifing mengunar vegna útrásar frá Eiðsgranda. Unnið fyrir Gatnamálastjórann í Reykjavík. Skýrsla nr. 94.* Reykavík: Gatnamálastjóri.

Verkfræðistofan Vatnaskil. (1996). *Eiðsgrandi. Sjávarmengun frá bráðabirgðaútrás við Ánanaust. Unnið fyrir Gatnamálastjórann í Reykjavík. Skýrsla nr. 96.* Reykjavík: Gatnamálastjóri.

Verkfræðistofan Vatnaskil. (1999). *Sjávarstraumar í Faxaflóa og dreifing mengunar frá meginútrásum frá Ánanaustum og Laugarnesi. Unnið fyrir Gatnamálastjórann í Reykjavík. Skýrsla nr. 99.* Reykjavík: Gatnamálastjóri.

Verkfræðistofan Vatnaskil. (2015). *Vatnsvernd á höfuðborgarsvæðinu. Greinargerð um heildarendurskoðun.* Reykjavík: Skýrsla nr. 15.04. Unnið fyrir Samtök Sveitarfélaga á Höfuðborgarsvæðinu.

Verkfræðistofan Vatnaskil. (2018). *Höfuðborgarsvæði. Árleg endurskoðun rennslislíkans. Framgangur endurskoðunar 2018. Skýrsla nr. 18.11.* Reykjavík: Orkuveita Reykjavíkur.

Verkfræðistofan Vatnaskil. (2023). *Minnisblað vegna Gunnarshólma, skipulagstillaga í samhengi við vatnsvernd og vatnafar.* Reykjavík.

Verkfræðistofan Vatnaskil. (2024). *Gunnarshólmi áhættumat dreifireikningar.*

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

13 Viðauki 1 - Greinargerð um ytri rýni

VSÓ Ráðgjöf. Áhættumat vegna vatnsverndar fyrir framkvæmdir á Gunnarshólma. Greinargerð um ytri rýni. 22. nóvember 2024.

14 Viðauki 2 - Dreifingarreikningar vegna áhættumats

Verkfræðistofan Vatnaskil. Skipulag byggðar í Gunnarshólma. Dreifingarreikningar vegna áhættumats. Skýrsla nr. 24.14. Nóvember 2024.

15 Viðauki 3 - Flóðagreining vegna áhættumats

Verkfræðistofan Vatnaskil. Skipulag byggðar í Gunnarshólma. Flóðagreining vegna áhættumats. Skýrsla nr. 24.15. Nóvember 2024.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Áhættumat vegna vatnsverndar fyrir framkvæmdir í Gunnarshólma

Greinargerð um ytri rýni

27. nóvember 2024

1 Rýni á skýrslu VSÓ Ráðgjafar

Skýrsluheiti: Gunnarshólmi og Geirland í Kópavogi. Áhættumat vegna vatnsverndar. Drög til rýni.	
Breytingar til að auka skýrleika	
Uppsetning samantektar: Gerð voru skýrari skil milli framkvæmda- og rekstrartíma í samantekt. Athugasemdir báru þess merki að ekki var alltaf ljóst hvort var verið að tala um.	
Betri skýringar eru settar fram um viðmiðunarmörk í reglugerð um vatnsgæði sem birt eru í töflu 6-1: Sett fram styrkgildi olíu í brunni, tilsvarandi afleiðingar og nauðsynleg viðbrögð vatnsveitu (Efla, 2017). Gildin byggja á upplýsingum frá nokkrum heimildum sem tilgreindar eru í skýrslu Eflu. Miðað er við íslenska reglugerð um neysluvatn nr. 536/2001, leiðbeiningar WHO (World Health Organization), sænsk viðmiðunargildi og ritrýndar greinar um rannsóknir á lyktarmörkum olíuefna. Heilsuverndarmörk miða við langvarandi álag efna. Sem dæmi miða leiðbeiningar WHO við 60 kg einstakling sem drekkur 2L af vatni á dag í 70 ár. Í leiðbeiningum WHO kemur fram að bragð og lykt finnist af jarðolíuefnum í drykkjarvatni áður en þau eru farin að hafa heilsuspillandi áhrif, þ.e.a.s. bragð- og lyktarmörk eru lægri heldur en hugsanleg heilsuverndarmörk. Efla bendir á að mörk í íslenskri reglugerð eru almennt strangari en leiðbeinandi mörk WHO.	
Athugasemd í rýni	***Viðbrögð***
Er vistlok og vistkjallari það sama og yfirbyggður vegur og kjallari?	Vistlok eða gróðurbrú eru hugtök sem komu fram í öðrum verkefnum fyrir nokkrum árum. Vistkjallari er þýðing á enska orðinu „plinth“. Þar verður þjónusta, gönguleiðir sem tengja svæði, bílastæði og steypt umhverfi um veituinnviði, t.d. stofnlagnir fráveitu.
Rafknúin tæki. Áhersla er á fólksbíla, minni flutningabíla og staðbundin tæki. Framboð af rafknúnum stærri tækjum eykst, rafknúin vinnusvæði þekkjast í nágrannalöndum og ástæða til að stíga stærra skref.	Ítarlegri umfjöllun um stærri rafknúin tæki og að fylgst verði með tækniframförum. Lagt til að vinnusvæðið verði losunarfrítt ef kostur er.
Skilgreina þarf hvað átt er við með vistvænni olíu.	Fram kom á einum stað í drögum að þar sé átt við auðlífbrjótanlega olíu, skv. skilgreiningu OECD. Skýringin er sett víðar í skýrsluna, m.a. í samantekt.
Malarslitlag á vinnusvæðum kallar á fleiri ferðir vörubíla inn á svæðið. Rétt lag af malarslitlagi er til bóta en huga þarf að því samhliða hvort það fjölgi ferðum um of.	Orðalagi er breytt og lagt til að yfirborð á vegslóðum og plönum verði lagt möl sem grípur leka og mögulegt er að grafa upp. Sama eigi við um vegaxlir og nærsvæði við geymsluplön.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Varðandi fráveitu. Hvaða lekavarnir eru til, t.d. vöktun á þrýstingsbreytingum og hvernig er brugðist við.	Ítarlegri umfjöllun um fráveitu, t.d. að stofn lagnir verða í vistkjallara og möguleiki er á vöktun á þrýstingi.
Um val á vistvænum byggingarefnum. Hvað er átt við með vistvæn? Hver sem er getur sagt að vara sé það.	Ítarlegri umfjöllun um að staðfestingu á umhverfis-eiginleikum, t.d. Svansvottun. Bætt við að í útboðsgögnum verði kröfur um efni sem verða leyfileg á svæðinu og efni sem ekki eru leyfð.
Hafna ætti hættulegum eða heilsuspillandi efnum í byggingar ef aðrir umhverfisvænni kostir eru í boði.	Bætt við að sett verði ákvæði í deiliskipulag og útboðsgögn um notkun efna. Forðast að nota efni sem geta valdið mengun vegna veðrunar.
Setja ætti skilyrði í t.d. deiliskipulag um notkun efna á rekstrartíma, t.d. varnarefni, fúavarnarefni og banna geymslu bensíns. Einnig skilyrði um hvaða starfsemi er heimil, t.d. að ekki séu leyfðar bensínstöðvar eða bílaverkstæði. Skilyrðin þurfa að lágmarki að vega jafn strangar og í samþykkt nr. 555/2015.	Bætt við að sett verði ákvæði í deiliskipulag um hvers konar starfsemi er heimil á svæðinu og ákvæði um efnanotkun vegna reksturs og viðhalds bygginga, innviða og grænna svæða. Skilyrðin verði að lágmarki jafngild samþykkt 555/2015.
Er áhætta fyrir Fossavatnsklif eða Lækjarbotna? Svæðið er neðanstraums en hvað með yfirborðsvatn og hver er hallinn á landinu?	Vatnaskil hafa skoðað þetta og Fossavatnsklif og Lækjarbotnar eru neðanstraums og hærra í landinu. Yfirborðsvatn frá Gunnarshólma berst ekki þangað upp.
Í ljósi nýliðinna atburða í Grindavík, er svæðið mjög sprungið? Kortleggja þarf sprungur og forðast að lagnir þveri þær. Benda má á reynslu frá Grindavík af sveigjanlegum burðarefnum.	Ítarlegri umfjöllun um sprungur á lagnaleið frá Gunnarshólma. Engar þekktar sprungur eru á svæðinu og forðast verður að lagnaleiðir þveri sprungur á leið sinni í fráveitukerfi höfuðborgarsvæðisins og ef það er ekki mögulegt verða sérstakar styrkingar í kringum lagnir sem liggja yfir sprungur.
Hvað með söltun og vetrarþjónustu.	Ítarlegri umfjöllun um hálkuvarnir. Götur verða hitaðar og á hálkudögum má nota tengingar milli svæða fyrir gangandi í vistkjallara. Vistlok á hluta Suðurlandsvegar minnkar þörf á hálkuvörnum á þeim kafla. Lítil þörf verður á hálkuvörnum á borð við salt eða sand.
Vegna nálægðar við Hólmsá, þarf að skoða flutning svifagna með afrennsli/yfirborðsvatni af jarðvegsvinnusvæðum til Hólmsár og vatnsbóla með tilheyrandi jarðvegsgerla mengun? Það þekkist að slík mengun getur orðið eftir miklar rigningar.	Útskýrt að byggðin verður að minnsta kosti 50 metra frá bökkum Hólmsár, settar eru upp flóðavarnir og líkur á mengun í ánni þannig takmarkaðar. Bætt er við að þegar unnið verður að flóðavörnum nær ánni í upphafi framkvæmda verði gert sérstakt áhættumat og miðað við að ekki verði notuð olía á tæki.
Varðandi tækjabúnað. Þarf að sprengja klöpp? Það kallar á bortæki og notkun sprengiefna.	Bætt við að ekki er þörf á að sprengja klöpp og ekki er þörf á notkun sprengiefna.
Varðandi efnanotkun. Þarf að setja takmarkanir á hvers kyns efni eru notuð, t.d. málning? Hvað með síla sem borið er á steypu og múr?	Ítarlegri umfjöllun um takmarkanir á efnanotkun og tilvísana til umhverfismerkinga eins og Svaninn. Sílan bætt við lista yfir efni sem hugsanlega verða notuð.
Um mengun sem er áður óþekkt sem getur komið í ljós. Mikilvægt að ákvæði um viðbragð skili sér í útboðsgögn og virkt eftirlit sé.	Bætt við að áhættuminnkandi aðgerðir og stýring verði í útboðsgögnum. Víðar fjallað um virkt eftirlit til að fylgja þeim eftir.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Umfjöllun um aukna áhættu á Suðurlandsvegi vegna meiri umferðar þarf að vera ítarlegri.	Bætt við að unnið er að tvöföldun Suðurlandsvegar sem eykur öryggi á vegkaflanum. Umferðargreining verður skoðuð samhliða mati á útfærslu vegarins.
Á rekstrartíma geta verið allar gerðir af tækjum sem þarf í viðhald bygginga og innviða.	Ítarlegri listi settur fram yfir tæki sem geta verið á svæðinu á rekstrartíma.
Bann við nýskráningu bifreiða sem ganga fyrir jarðefnaeldsneyti er fyrirhugað. Mætti setja skilmála í deiliskipulag um tegundir eldsneytis sem má koma inn á svæðið, að undanskildum gestum?	Bætt inn tillaga um að í deiliskipulagi verði ákvæði um hvers konar starfsemi er heimil á svæðinu sem og ákvæði um umgengni og notkun efna vegna reksturs og viðhalds bygginga, innviða og grænna svæða.
Hvað með tjöruhreinsa hjá íbúum í innkeyrslum og bílakjöllurum?	Ítarlegri umfjöllun um takmörkun á efnanotkun og ákvæði í deiliskipulag. Ítarlegri umfjöllun um afrennsli af götum, takmörkun umferðar ofanjarðar, blágrænar ofanvatnslausnir og frárennslislagnir í vistkjallara.
Setja ætti kröfur í útboðsgögn og deiliskipulag um að hefðbundin klórblöndum sé ekki heimil.	Bætt inn að setja megi í deiliskipulag ákvæði af þessu tagi.
Örplastmengun og önnur mengun í afrennsli regnvatns af götum, t.d. eyðing á malbiki og dekkja og tæring sinkhúðar af bárujárnsþökum Skoða ætti notkun settjarna og blágrænna ofanvatnslausna. Ólíkar lausnir reifaðar. Mikilvægt að þær séu hannaðar til að tryggja nægilega síun á mengunarefnum.	Ítarlegri umfjöllun um afrennsli af götum, takmörkun umferðar ofanjarðar, blágrænar ofanvatnslausnir og frárennslislagnir í vistkjallara.
Athugasemdir um mengunarvarnir við Suðurlandsveg, settjarnir eða annað.	Útfærsla vegarins er í höndum Vegagerðarinnar. Bætt við að unnið er að tvöföldun Suðurlands-vegar sem eykur öryggi á vegkaflanum.
Birta ætti fleiri kort úr skýrslu Vatnaskila.	Bætt við tveimur kortum úr skýrslu Vatnaskila (mynd 5-2 og mynd 5-3).

2 Rýni á skýrslu Vatnaskila um flóðagreiningu

Skýrsluheiti: Skipulag byggðar í Gunnarshólma. Flóðagreining vegna áhættumats.	
Athugasemd í rýni	***Viðbrögð***
Í fljótu bragði er hvergi minnst á loftslagsbreytingar og afleiðingar þeirra. Það er nauðsynlegt að taka tillit til þeirra við mat á 100 ára endurkomutíma. Ein helsta afleiðing loftslagsbreytinga á Íslandi eru einmitt ákafari úrkomuatburðir og aukin tíðni ákafra úrkomuatburða. Allir endurkomutímar styttast og öfgaatburðir verða tíðari.	Í greinargerðinni er ekki einungis horft til atburðar með 100 ára endurkomutíma heldur er einnig horft til rennslis sem svarar til 150% rennslis við 100 ára atburð. Því til viðbótar er einnig reynt að varpa ljósi á þær sérstöku aðstæður sem skapa þessi stærstu flóð sem gefa mögulega til kynna að 100 ára atburðurinn sé í raun mun sjaldgæfari. Texti í flóðagreiningu hefur verið uppfærður til þess að undirstrika þessa varfærnu nálgun.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

3 Rýni á skýrslu Vatnaskila um dreifireikninga

Skýrsluheiti: Skipulag byggðar í Gunnarshólma. Flóðagreining vegna áhættumats.	
Athugasemd í fyrstu rýni	***Viðbrögð***
Svo virðist sem ekki hafi verið reiknað með tilviki þar sem olía fer beint ofan í Hólmsá og flyst þar hratt niður með ánni og síðan í grunnvatn. Líklegur atburður þegar framkvæmdir eru alveg við árbakkann.	Útskýrt í áhættumatsskýrslu VSÓ að byggðin verður að minnsta kosti 50 metra frá bökkum Hólmsár, settar verða upp flóðavarnir og líkur á mengun í ánni þannig takmarkaðar. Bætt er við að þegar unnið verður að flóðavörnum nær ánni í upphafi framkvæmda verði gert sérstakt áhættu-mat og miðað við að ekki verði notuð olía á tæki.
Rennur úr Hólmsá yfir í Suðurá eða öfugt? Ef frá Hólmsá í Suðurá gætu ennþá hættulegri punktar neðar með Suðurá.	Farvegir Hólmsár og Suðurár liggja saman nokkuð neðan Gunnarshólma og í flóðum í Hólmsá rennur vatn úr Hólmsá yfir í farveg Suðurár. Sjá nánar í greinargerð um flóð. Varðandi mengunarhættu sjá svar að ofan. Ekki voru framkvæmdir dreifingarreikningar í grunnvatni neðan Gunnarshólma.
Hver eru rökin fyrir vali á viðmiðunarstaðsetningum. Væri betra að hafa punkta 50-100 metrum sunnar en S1 eða S2? Skiptir sú fjarlægð máli?	Viðmiðunarstaðsetningar voru valdar m.t.t. skipulagsreitanna sjálfra þ.a. upptök mengunar væru innan lóða. Lóðirnar sem valdar voru sem viðmiðunarstaðsetningar voru valdar m.t.t. grunnvatnsstrauma til þess að fá næmni gagnvart staðsetningu mengunarslysa. Vegna óvissu í líkani sem nánar er gerð grein fyrir í skýrslunni og reynt að ná utan um með varfærnum skrefum í mati á áhrifum mengunar, má ætla að 50 – 100 m hvað þetta snertir ætti að vera innan þeirra óvissu og skipta þar af leiðandi ekki máli.
Á loftmyndum má sjá jarðefnatipp eða efnisgeymslu sunnan við S5 og stórir vörubílar sjást. Hefði átt að vera punktur þar?	Jarðefnageymslan er ekki á vegum framkvæmdaaðila og tengist ekki verkefninu.
Dreifireikningar líkja eftir flutningi óhvarfgjarns, hlutlauss sporefnis (ferilefnis). Olía hegðar sér allt öðruvísi, flýtur á yfirborði en getur ásogast efninu sem hún flyst um. Sporefni hins vegar leysist upp og þynnist fljótt í lóðrétta átt en ásogast ekki.	Olía er fjölliðuefni, samansett af fjölmörgum efnum sem hafa mismunandi leysni, sum vel leysanleg, önnur torleystari. Olía flýtur því einungis ekki á yfirborði heldur getur leysts upp í vatnsfasanum og þ.a.l. farið dýpra í grunnvatnsleiðaranum. Í nýjum viðauka D er reynt að gera þessu betur skil.
Í upphafsskilyrðum mengunarslysa gefa höfundar sér ákveðnar forsendur, þ.m.t. flatarmál sem efni fellur á. Rýnandi telur að yfirborðsflatamál eigi að vera það sama alls staðar og fylgja líkaninu sem sett er upp. Annars séu höfundar að velja niðurstöðu. Þar af leiðandi ætti að taka grafi á mynd 14 með fyrirvara.	Viðauka C hefur verið bætt við þar sem forsendur á varfærnu mati eru útskýrðar.
Yfirfærsla á niðurstöðum um ferilefni á torleyst efni, mynd 10. Rýnandi spyr hvort þetta séu alfarið útreikningar eða hvort þetta byggi að einhverju leyti á mælingum?	Sjá viðauka C og D.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Óskað er eftir betri skýringum á mynd 11.	Sjá nýjan viðauka D.
Óljóst er hvenær er átt við niðurstöður úr eldri greiningum í Heiðmörk eða Gunnarshólma. Er hægt að yfirfæra niðurstöður á milli verkefnanna?	Búið er búið að taka saman hvaða lærdóm má draga af olíudreifingarreikningum í Heiðmörk til varfærins mats við Gunnarshólma.
Athugasemd í annarri rýni	***Viðbrögð***
Neðan lista á bls. 21 um tvo flokka efna sem hafa mismunandi getu til uppleysingar í vatni vantar að tilgreina: Sem varfærin nálgun þá er hér ekki stuðst við sama upphafsflatarmál og dýpt grunnvatns-leiðara í sjálfu dreifingarlíkaninu, heldur skoðuð tilvik þar sem yfirborðsflatarmálið og blöndunardýpi eru handvalin til að auka varfærni. Þetta skalar til niðurstöðuna í hlutfalli við grunnforsendur líkans en gildin í töflu 1 eru valin þannig að það auki varfærni á matinu.	Ofan við listann á bls. 21 er sérstaklega vísað til Viðauka C um hvernig túlka megi atvikareikningana til að meta styrk mengunar á brunnsvæði og hvernig velja megi varfærna leið til að draga fram mat á áhrifum mengunarslysa svo reynt sé að taka sem best tillit til þeirra óvissa sem uppi eru í líkangerðinni. Fjallað er síðan ítarlega um það í viðaukanum. Ekki er því ástæða til að tíunda það frekar í megintexta skýrslunnar, en sjálfsagt er að nefna og undirstrika um varfærna nálgun neðan listans.
Val á blöndunardýpi í töflu 1, bls. 22, er ekki nægilega varfærin. Varfærnara mat hefði verið að miða við kannski 5-10 m dýpi fyrir 5000 L atvikið [í stað 20 m].	Í töflu 1 eru settar fram forsendur og útreikningar á styrk mengunarefnis á brunnsvæði fyrir þrjár stærðargráður mengunarslyss þar sem verið er að fjalla um tiltekið magn fulluppleysts mengunar-efnis sem berst til grunnvatns. Því er verið að fjalla um mengunarefni sem fyllilega blandast grunnvatninu og er því í vatnsfasanum. Vísað er til viðauka D þar sem nánar er fjallað um olíudreifingarreikninga, niðurstöður þeirra sem undirbyggja val á lóðréttri dreifingu í grunnvatnsleiðara.
Rýnir er ánægður með viðauka C og telur það réttu leiðina, að nota upphafsflatarmál eins og í líkani.	Leið sem Vatnaskil velja gefur hærri styrk á brunnsvæði og er því varfærnari leið valin.
Í umfjöllun um olíudreifingarreikninga í Heiðmörk undir kaflanum um Torleyst mengunarefni (bls. 23) er gerð athugasemd við samanburð milli aðstæðna í Heiðmörk og Gunnarshólma. Eru aðstæður þær sömu í Gunnarshólma og Heiðmörk? Sama gerð jarðefna og þykkt jarðlags. Hvaða jarðveg er reiknað með í útreikningunum í Heiðmörk og hvaða stuðlar fyrir eiginleika jarðvegsins voru notaðir. Byggja þeir eiginleikar á erlendum mælingum eða innlendum?	Eins og segir í kaflanum var gert ráð fyrir að jarðefnin í vegstæðinu leiddu til góðrar viðloðunar olíu. Undir vegstæðinu í líkaninu taka svo við berglög sem skilgreind eru í samræmi við greiningar á borholuloggum á fjölda borhola í Heiðmörk og auk þess að byggja á langtímaþróun grunnvatnslíkana Vatnaskila á svæðinu. Í greinargerðinni er reynt að draga lærdóm af olíudreifingarreikningunum í Heiðmörk við túlkun niðurstaða í Gunnarshólma þar sem einmitt er horft til þess hve frábrugðnar aðstæður eru í Gunnarshólma. Athugasemdin gefur tilefni til að fjalla nánar um olíudreifingarreikningana og þann lærdóm sem draga má af þeim til varfærins mats í Gunnarshólma. Sjá nýjan viðauka D.
Samanburður milli olíudreifingarreikninga og dreifingarreikninga í Heiðmörk. Af hverju eru tíðnireikningar bornir saman við olíudreifingar-reikninga en ekki atvikareikningar? Er pælingin	Umfjöllun um olíudreifingarreikninga hefur verið uppfærð m.t.t. þess lærdóms sem draga má fram af þeim og hvaða þátta þarf að horfa til í Gunnarshólma. Jafnframt til að gera skýrari grein

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

að tíðnireikningar fyrir sporefni líkist atvikareikningum fyrir torleyst efni?	fyrir þeim samanburði sem gerður er við dreifingarreikninga. Sjá viðauka D.
Tíðnireikningarnir fyrir Heiðmörk gefa 500 falda þynningu en tíðnireikningarnir fyrir Gunnarshólma gefa 50.000 falda þynningu, sem er talsverður munur. Er þá nokkuð víst að hægt sé að heimfæra þessa útreikninga á milli?	Umfjöllunin var aðallega lögð fram til að gera grein fyrir aðstæðum í Heiðmörk. Sjá uppfærða umfjöllun í viðauka D, þ.m.t. um hvernig lærdómur er dreginn af olíudreifingarreikningum í Heiðmörk til stuðnings hættumati við Gunnarshólma.
Velt er upp þeirri spurningu hvort tilviljun ein ráði því að gildi fyrir hámarksgildi tíðnireikninga m.v. mettunarstyrk dísilolíu og niðurstöður fyrir olíudreifingarreikninga séu svo lík 800 m frá upptakastað. Gerðar voru stikkprufur sem sýndu að þegar fjær dróg frá upptakastað > 1200 m fór að skilja á milli.	Sjá uppfærða umfjöllun í nýjum viðauka D, þ.m.t. um þau gildi sem mismunandi reikningar gefa.
Hverjar eru forsendur atvikareikninga ferilefnis í Heiðmörk?	Forsendur atvikareikninga ferilefnis í Heiðmörk eru þær sömu og við Gunnarshólma þ.m.t. upphafsflatar og upphafsstyrk ferilefnis (sjá viðauka C). Nánar er greint frá atvikareikningum í Heiðmörk í nýjum viðauka D.
Settur er fyrirvari um útkomuna að 100 L slys gefi 100 µg/L þar sem forsendur eru ekki útskýrðar frekar.	Sjá nýjar forsendur um nýtingu olíudreifingarreikninga í nýjum viðauka D.
Mynd 13. Af hverju er sprungutilfelli bara sýnt fyrir 50L. Væri áhugavert að sjá það fyrir stærri slys?	Einungis er verið að styðjast við niðurstöður eldra verkefnis í Heiðmörk en ekki verið að framkvæma nýja olíudreifingarreikninga þar. Er því umfjöllunin takmörkuð við þær niðurstöður sem komu fram í eldra verki. Sjá nánari útlistun í nýjum viðauka D.
Styttra er niður á grunnvatn í Gunnarshólma en í Heiðmörk. Þýðir þetta ekki að ekki sé hægt að reikna með jarðrakasvæði? Er grunnvatn stundum það nálægt yfirborði að það sé svipað tilvik og þegar mengun fer niður í sprungu?	Í þeim tilfellum sem grunnvatnsborð hækkar nálægt yfirborði við Gunnarshólma varir sú vatnsstaða tiltölulega stutt, alla vega í samhengi við þann langa tímaskala sem tengist viðveru olíumengunarinnar. Getur það því ekki leitt af sér að ekki sé hægt að reikna með jarðrakasvæði og getur þetta tilfelli ekki talist ígildi þess að mengun fari niður um sprungu sem myndi færa alla mengunina samstundis að grunnvatnsyfirborði án nokkurrar snertingar við jarðefni í kjölfarið. Niðurstöður olíudreifingarreikninga þar sem borið er saman mismunandi dýpi á grunnvatn sýna að með minna dýpi (hærri grunnvatnsstöðu) berst olían greiðlegar til grunnvatnsborðs, efnið berst hraðar í grunnvatnsleiðaranum og dreifist meira, sem leiðir til þess að styrkur mengunar verður lægri á viðmiðunarstað neðanstreymis, t.a.m. í brunni. Sjá nánar í viðauka D. Mikilvægt er því að horfa til þess hve stutt er niður á grunnvatnsborðs í Gunnarshólma við varfærið mat á styrk mengunar á brunnsvæði.
Spurt er um val á þynningarlínum úr dreifingarreikningum, með hliðsjón af aflestri á mynd fyrir viðmiðunarstað S2, og hvort nógu varfærið sé.	Reynt var að draga fram stærðargráður í líkanreikningunum á mögulegri þynningu efnis með grunnvatnsleiðara frá skipulagssvæðinu. Ekki þótti tilefni til að draga fram niðurstöður umfram þá nákvæmni.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026

Gerðar eru nokkrar athugasemdir við samanburð dreifingareikninga og olíudreifingarreikninga og skort á upplýsingum um forsendur.	Nýjum viðauka D hefur verið bætt við skýrsluna til að skýra með betri hætti forsendur og niðurstöður olíudreifingarreikninga.
Sett er spurningarmerki við hvort val á línu fyrir torleyst efni sé nægilega varfærin, mynd 14. Einnig er erfitt að rekja hvernig línan er búin til.	Grunnlínan fyrir fullupleyst efni er metin sem varlega metin. Forsendur fyrir minnstu olíuslysin hafa verið endurskoðuð sem leiða til hækkunar á styrk í brunni fyrir minnstu slysin fyrir torleyst efni. Í viðauka D er nánar greint frá þessum forsendum.
Rýnir þakkar fyrir útskýringar í viðauka C	
Eftir töfluna mætti bæta við texta: Ef síðan er reiknað með því að olían blandist ekki í allan grunnvatnsleiðarann, þá skalast styrkurinn á brunnsvæði í öfugu hlutfalli við blöndunardýpi. T.d. ef 5000 L mengunarslys næði aðeins 5 m djúpt niður í grunnvatnsleiðarann, þá væri styrkurinn á brunnsvæði 33,3*(30m/5m) = 200 ug/L. Eða ef 500 L mengunarslys næði aðeins 1 m niður í grunnvatnsleiðarann, þá væri styrkurinn á brunnsvæði 3,3*(30m/1m) = 100 ug/L	Ekki eru forsendur til þess að velja jafn lítið blöndunardýpi eins og lagt er til. Reikningar eru uppfærðir með öðru blöndunardýpi í samráði við rýni. Sjá viðauka D.
Lagt er til að birt sé tafla.	Sjá svar að ofan og frekari útskýringar í viðauka D.
Lagt er til að gerð sé næmnigreining varðandi blöndunardýpi. Rýnir áætlar hvaða áhrif minna blöndunardýpi hefur og óskar eftir rökstuðningi fyrir vali á dýpi.	Næmnigreining er gerð. Reikningar eru uppfærðir með aukinni varfærni. Sjá viðauka D.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 24.10 2026