



CODA TERMINAL

Matsáætlun

3.11.2022



SKÝRSLA – UPPLÝSINGABLAÐ

SKJALALYKILL

100832-MAU-001-V01

SKÝRSLUNÚMÉR / SÍÐUFJÖLDI

01/49

VERKEFNISSTJÓRI – FULLTRÚI VERKKAUPA

Heiða Aðalsteinsdóttir

VERKEFNISSTJÓRI – EFLA

Ragnhildur Gunnarsdóttir

LYKILORÐ

Carbfix, Coda Terminal, CO₂, niðurdæling, förgun, Straumsvík, matsáætlun, umhverfismat.

STAÐA SKÝRSLU

- Í vinnslu
- Drög til yfirlstrar
- Lokið

DREIFING

- Opin
- Dreifing með leyfi verkkaupa
- Trúnaðarmál

TITILL SKÝRSLU

Coda Terminal – Matsáætlun

VERKHEITI

MÁU – Coda Terminal

VERKKAUPI

Coda Terminal hf.

HÖFUNDAR

Anna Rut Arnardóttir
Halla Kristjánsdóttir

ÚTDRÁTTUR

Coda Terminal hf. áformar uppbyggingu móttöku og- geymslustöðvar fyrir koldíoxíð (CO₂), Coda Terminal, í Straumsvík. Framkvæmdin felst í niðurdælingu og varanlegri bindingu CO₂ í bergi. Fullbyggð mun Coda Terminal dæla niður allt að þremur milljónum tonna af CO₂ árlega. Samkvæmt lögum um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 111/2021 fellur framkvæmdin undir flokk A í 1. viðauka laganna, þ.e. framkvæmd sem ávallt er háð umhverfismati, með vísan til töluliðar 3.18 sem og töluliðar 10.19, vinnsla grunnvatns eða íveita vatns í grunnvatn með 300 L/s meðalrennsli eða meira á ári.

Matsáætlun þessi er verkáætlun komandi umhverfismats. Hún er nú kynnt almenningi, hagsmunaaðilum og lögbundnum umsagnaraðilum um fjögurra vikna skeið. Á þessu tímabili gefst almenningi tækifæri til að koma með athugasemdir við matsáætlun og á sama tíma mun Skipulagsstofnun leita umsagna lögboðinna umsagnaraðila. Skriflegar athugasemdir skulu sendar til Skipulagsstofnunar, Borgartúni 7b, 105 Reykjavík, eða á netfangið skipulag@skipulag.is.

Mynd á forsiðu: Halla Kristjánsdóttir, EFLA.

ÚTGÁFUSAGA

NR.	HÖFUNDUR	DAGS.	RÝNT	DAGS.	SAMPYKKT	DAGS.
01	Anna Rut Arnardóttir Halla Kristjánsdóttir	4.7.22	Ragnhildur Gunnarsdóttir Eva Dís Þórðardóttir Heiða Aðalsteinsdóttir Sveinn Óli Pálmarsson	16.8.22	Ragnhildur Gunnarsdóttir	21.09.22

HUGTAKALISTI

Athugunarsvæði	Það svæði sem umhverfisáhrif framkvæmdarinnar eru metin á í umhverfismatinu
Flutningskerfi koldíoxíðs	Lagnir og mannvirki þeim tengd til flutnings á koldíoxíði til geymslusvæðis.
Framkvæmdaraðili	Aðili, sem hyggst hefja framkvæmd, sem lög um mat á umhverfisáhrifum ná til.
Framkvæmdaraðili	Aðili, sem hyggst hefja framkvæmd, sem lög um umhverfismat framkvæmda og áætlana ná til.
Framkvæmdasvæði	Svæðið sem framkvæmdin tekur til.
Föngun koldíoxíðs	Ferli þar sem koldíoxíð er fangað, venjulega úr útblæstri iðjuvera og orkuvera en einnig beint úr andrúmslofti, svo að hægt sé að flytja það til niðurdælingar eða endurnýtingar.
Geymsla koldíoxíðs	Ferli þar sem koldíoxíð er varanlega bundið og getur ekki lekið aftur út í andrúmsloftið. Dæmi um þetta ferli er steinrenning þar sem koldíoxíð er varanlega bundið í steindum.
Grunnvatn	Vatn sem fyllir sprungur og holrými í berggrunni.
Hentug jarðlög til niðurdælingar	Jarðlög sem hafa eiginleika sem stuðla að öruggri og áreiðanlegri geymslu eða steinrenningu koldíoxíðs neðanjarðar
Koldíoxíð	CO ₂
Matsáætlun	Áætlun framkvæmdaraðila um á hvaða þætti framkvæmdar og umhverfis leggja skuli áherslu í umhverfismatsskýrslu og um kynningu og samráð.
Millikerfi	Hér notað um grunnvatnskerfi sem liggur neðan kalda grunnvatnsins, á um 300-700 m dýpi, neðan efstu grunnvatnslaga en ofan háhitakerfisins, þar sem megingeymslugeymirinn liggur.
Mótvægisáðgerðir	Áðgerðir til að koma í veg fyrir, draga úr eða bæta fyrir neikvæð umhverfisáhrif.
Niðurdæling	Dæling vökva og/eða koldíoxíðs djúpt í jarðlög um niðurdælingarholur.
Geymslugeymir	Geymslusvæðið, þ.e. jarðlög þess og allt sem getur haft áhrif á öryggi og áreiðanleika niðurdælingar á svæðinu.
Geymslusvæði	Áhrifasvæði neðanjarðar, innan jarðlaga, sem notað er til niðurdælingar á koldíoxíði til geymslu eða steinrenningar auk tilheyrandi búnaðar, hvort sem hann er ofanjarðar eða neðanjarðar.
Rekstrartímabil geymslusvæðis	Tíminn frá því að starfsleyfi er gefið út og niðurdæling koldíoxíðs hefst á geymslusvæðinu og þar til starfsemi lýkur.
Snefilefni	Örefni, efni í mjög litlu magni.
Steinrenning	Að herma náttúruleg ferli við niðurdælingu þannig að styrkur gastegunda sem dælt er niður og efnasamsetning berglaga sem dælt er í verði til þess að koldíoxíð geti myndað steindir djúpt í h-berggrunninum með því að bindast málmum sem fyrir eru í berginu.
Umhverfismatsskýrsla	Lokaskýrsla framkvæmdaraðila um mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar framkvæmdar og starfsemi sem henni fylgir, ásamt tillögum um mótvægisáðgerðir eftir því sem við á. Framkvæmdaraðili ber ábyrgð á gerð umhverfismatsskýrslu.

SAMANTEKT

Loftslagsmarkmið heimsins munu ekki nást án þess að dregið sé stórlega úr losun CO₂ (koldíoxíð). Ein leið til þess að draga úr skaðlegum áhrifum losunar felst í föngun á CO₂ úr útblæstri og niðurdælingu í hentug jarðlög. Carbfix ohf. undirbýr nú framkvæmdir við Coda Terminal sem verður móttöku- og geymslustöð fyrir CO₂, staðsett í Straumsvík. Stöðin verður fyrsta sinnar tegundar á heimsvísu en þar verður svokallaðri Carbfix tækni beitt, sem felst í því að CO₂ er leyst í vatni og því dælt djúpt niður í berglögin. Þar hvarfast það við berg, eins og basalt, og verður að steindum. Tilraunir og þróun á Carbfix tækninni hafa staðið yfir frá árinu 2007 og frá 2014 hefur tæknin verið hluti af hefðbundnum rekstri Hellisheiðarvirkjunar. Í Straumsvík eru kjöraðstæður fyrir starfsemi á borð við Coda Terminal.

Rekstur Coda Terminal verður byggður upp í áföngum. Gert er ráð fyrir að stöðin hafi náð fullum afköstum árið 2031 og að þau afköst samsvari varanlegri bindingu á allt að þremur milljónum tonna af CO₂ á ári.

Samkvæmt lögum um umhverfismat framkvæmda og áætlana fellur framkvæmdin undir tölulið 3.18, *niðurdælingarsvæði fyrir koltvísýring (CO₂) í jörðu*, sem og tölulið 10.19, *vinnsla grunnvatns eða íveita vatns í grunnvatn með 300 L/s meðalrennsli eða meira á ári*, í 1. viðauka laganna. Framkvæmdin fellur í flokk A og er því háð mati á umhverfisáhrifum.

Matsáætlun þessi er verkáætlun fyrir komandi mat á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar. Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir framkvæmdinni og því lýst hvernig staðið verður að rannsóknum og mati á áhrifum. Þeir þættir umhverfisins sem taldir eru geta orðið fyrir áhrifum af framkvæmdinni eru geymslugeymirinn, loftslag, staðbundin loftgæði, grunnvatn, jarðmyndanir, vistgerðir, jarðskjálftavirkni, landslag og ásýnd og samfélag. Í umhverfismatsskýrslu verður gerð grein fyrir væntanlegum áhrifum framkvæmdarinnar á þessa þætti.

EFNISYFIRLIT

SAMANTEKT	6
1 INNGANGUR	10
1.1 Almenn	10
1.2 Mat á umhverfisáhrifum	12
1.2.1 Matsskylda framkvæmdar	12
1.2.2 Umsjón með mati á umhverfisáhrifum	12
1.2.3 Matsáætlun	12
1.2.4 Yfirlit um matsferlið	13
1.2.5 Kynning á matsáætlun	13
1.2.6 Tímaáætlun matsferlis	13
2 UPPLÝSINGAR UM FRAMKVÆMDINA	15
2.1 Tilgangur og markmið	15
2.2 Framkvæmdaraðili	15
2.3 Lýsing framkvæmdar	16
2.3.1 Carbfix tæknin	16
2.3.2 Coda Terminal	18
2.4 Valkostir	23
2.5 Tengdar framkvæmdir	24
3 FYRIRHUGAÐ FRAMKVÆMDASVÆÐI OG SKIPULAGSÁÆTLANIR	26
3.1 Staðsetning og staðhættir	26
3.2 Fyrirliggjandi skipulagsáætlanir	26
3.2.1 Aðgerðaráætlun í loftslagsmálum	27
3.2.2 Landsskipulag	27
3.2.3 Svæðisskipulag	27
3.2.4 Aðalskipulag	27
3.2.5 Deiliskipulag	28
3.3 Eignarhald	28
3.4 Leyfi sem framkvæmdin er háð	29
4 MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM	30
4.1 Tilgangur mats á umhverfisáhrifum	30
4.2 Framkvæmdaþættir sem hafa áhrif á umhverfið	30
4.3 Áhrifasvæði framkvæmdar	30
4.4 Umhverfisþættir	31
4.4.1 Geymslugeymir	32
4.4.2 Loftslagsáhrif	32
4.4.3 Staðbundin loftgæði	33
4.4.4 Grunnvatn	33
4.4.5 Jarðmyndanir	34
4.4.6 Vistgerðir	35
4.4.7 Jarðskjálftavirkni	37
4.4.8 Landslag og ásynd	38

4.4.9	Samfélag	40
4.4.10	Samlegðaráhrif	41
4.4.11	Umhverfispættir sem ekki verður fjallað um í umhverfismatsskýrslu	41
5	KYNNING OG SAMRÁÐ	47
5.1	Kynning á matsáætlun	47
5.2	Forsamráð	47
5.3	Hagsmunaráð	47
6	HEIMILDASKRÁ	48

MYNDASKRÁ

MYND 1.1 Það svæði sem er til athugunar fyrir framkvæmdasvæði Coda Terminal (skyggt svæði). Kortið er byggt á gögnum frá Landmælingum Íslands og ESRI. _____	11
MYND 1.2 Ferli mats á umhverfisáhrifum skv. lögum nr. 111/2021. _____	14
MYND 2.1 Með Carbfix tækninni er CO ₂ leyst í vatni og því dælt niður í berglög þar sem það hvarfast við bergsteindir, eins og basalt, og breytist í karbónat steindir. _____	16
MYND 2.2 Steinrunnið CO ₂ í formi karbónat steinda (hvítir flekkir), eftir niðurdælingu á vegum Carbfix. _____	17
MYND 2.3 Basaltberg, fyrir og eftir niðurdælingu á CO ₂ með Carbfix tækninni. _____	17
MYND 2.4 Einfölduð skýringarmynd af ferli niðurdælingar á CO ₂ í Coda Terminal. _____	18
MYND 2.5 Dæmi um tillögu að dreifingu borteiga í 1. áfanga og hluta af 2. áfanga framkvæmdarinnar. Til hægri hefur verið þysjað inn á dæmigerðan borteig. Stærð hvernar lóðar verður aðlöguð að umhverfisaðstæðum við hvern borteig. Kortið er byggt á gögnum frá ESRI. _____	19
MYND 2.6 Varanlegt skýli yfir borholu á geymslusvæði Carbfix á Hellisheiði, dæmi um útlit á skýli yfir borholu. _____	20
MYND 2.7 Carbfix niðurdælingartækni Coda Terminal þar sem hreint CO ₂ er leyst í vatni í borholum. _____	20
MYND 3.1 Helstu jarðir sem skarast á við athugunarsvæði Coda Terminal. _____	29
MYND 4.1 Hraun á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði eru Hrutagjárdyngja (fjólublátt), Kapelluhraun (ljósbleikt), Skúlatúnsdyngja (fjólublátt), Geldingahraun (bleikt), Búrfellshraun (bleikt) og Selhraun (bleikt). Kortið er byggt á jarðfræðikorti ÍSOR. _____	35
MYND 4.2 Vistgerðir við fyrirhugað framkvæmdasvæði. Kort byggt á gögnum frá Náttúrufræðistofnun Íslands, 2022. _____	36
MYND 4.3 Fyrirhugað framkvæmdasvæði. Séð úr Suðvestri. Við sjóndeildarhringinn má sjá álverið við Straumsvík. Mynd: EFLA, 2022. _____	39
MYND 4.4 Fyrirhugað framkvæmdasvæði. Séð úr Norðvestri. Við sjóndeildarhringinn má sjá mannvirki steypuframleiðandans Steinsteypa ehf. Mynd: EFLA, 2022. _____	39
MYND 4.5 Fyrirhugað framkvæmdasvæði. Séð frá bænum Gerði í Suðvesturátt. Við sjóndeildarhringinn má sjá Keili. Til hægri liggur Reykjanesbrautin. Mynd: EFLA, 2022. _____	40
MYND 4.6 Vernduð vistkerfi og jarðminjar skv. 61. gr. náttúruverndarlaga nr. 60/2013 og friðlýst svæði. Kort byggt á gögnum frá Náttúrufræðistofnun Íslands, Umhverfisstofnun og aðalskipulagi Hafnarfjarðar 2013-2025. _____	42
MYND 4.7 Skráðar fornleifar við fyrirhugað geymslusvæði Coda Terminal. _____	45

TÖFLUSKRÁ

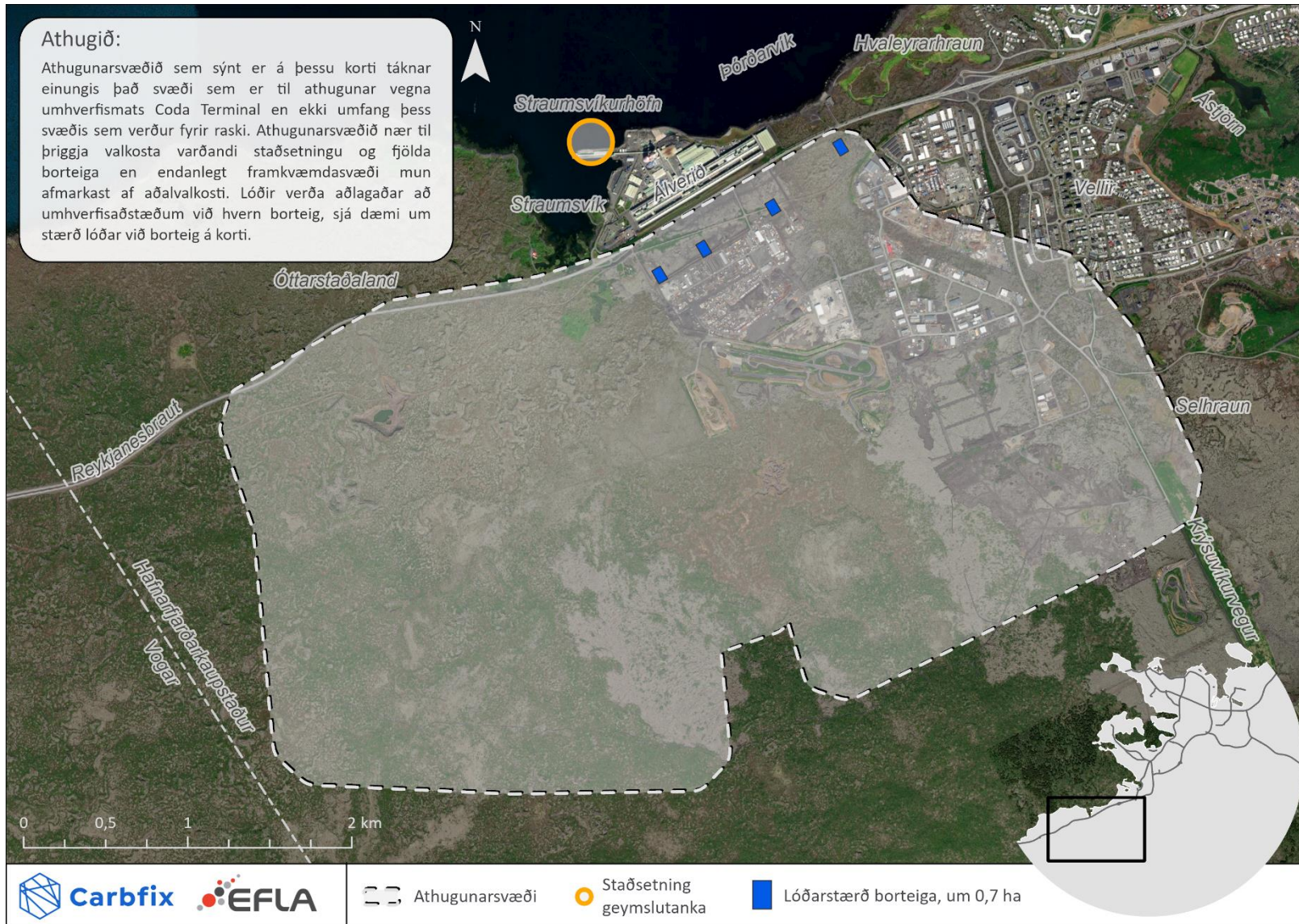
TAFLA 2.1 Áfangaskipting uppbyggingar Coda Terminal. _____	22
TAFLA 2.2 Valkostir sem teknir verða til skoðunar í þessu umhverfismati. _____	23
TAFLA 4.1 Verndargildi vistgerða á eða við fyrirhugað framkvæmdasvæði Coda Terminal. _____	36
TAFLA 4.2 Niðurstöður fuglatalningar vegna Suðurnesjalínu 2 [16] og breikkunar Reykjanesbrautar [17]. _____	43
TAFLA 4.3 Friðlýstar fornminjar á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði. _____	45

1 INNGANGUR

1.1 Almennt

Carbfix ohf. undirbýr nú framkvæmdir við Coda Terminal, móttöku- og geymslustöð fyrir CO₂ í Straumsvík. Stöðin verður fyrsta sinnar tegundar á heimsvísu og þar verður Carbfix tækninni beitt til að dæla niður CO₂ í berglög og geyma það varanlega. Carbfix tæknin hermir eftir og flýtir náttúrulegum ferlum og gengur út á að CO₂ er leyst í vatni og því dælt djúpt niður í berglög þar sem það steinrennur á innan við tveimur árum. CO₂ verður flutt hingað til lands á gasformi með sérhönnuðum skipum sem munu ganga fyrir vistvænu eldsneyti. Jafnframt verður hægt að dæla niður CO₂ sem er fangað beint úr andrúmslofti og frá innlendum iðnaði.

Á mynd 1.1 má sjá það svæði sem er til athugunar vegna umhverfismats Coda Terminal. Kortið sýnir ekki framkvæmdasvæði Coda Terminal heldur einungis það svæði sem er til skoðunar vegna umhverfismatsins miðað við þá valkosti sem eru til umfjöllunar á þessu stigi matsins. Á þessu stigi umhverfismatsins eru þrjár útfærslur á staðsetningum borteiga til skoðunar og miðast afmörkun athugunarsvæðisins á mynd 1.1 við þessar útfærslur. Endanlegt framkvæmdasvæði mun einungis taka til hluta þess svæðis sem er birt á kortinu og fer eftir aðalvalkosti varðandi staðsetningu og fjölda borteiga. Val á aðalvalkosti mun byggja á niðurstöðum þeirra rannsókna sem fara fram samhliða umhverfismatinu varðandi geymslugeyminn sem og niðurstöðum umhverfismatsins. Nánar er fjallað um valkosti í kafla 2.4. Endanleg afmörkun framkvæmdasvæðis verður sýnd á korti í umhverfismatsskýrslu.



MYND 1.1 Það svæði sem er til athugunar fyrir framkvæmdasvæði Coda Terminal (skyggt svæði). Kortið er byggt á gögnum frá Landmælingum Íslands og ESRI.

Tilraunir og þróun á Carbfíx tækinni hafa staðið yfir frá árinu 2007. Frá 2014 hefur Carbfíx tæknin verið hluti af hefðbundnum rekstri Hellisheiðavirkjunar og minnkað CO₂ útblástur hennar um 30%. Til stendur að fanga og dæla niður allri losun á CO₂ frá Hellisheiðavirkjun.

Nafnið Coda er dregið af latneska orðinu „cauda“ sem þýðir rófa. Í tónlist er Coda notað yfir niðurlagskafla tónverks, aðskilinn aðalverkinu til að ljúka því á skýran og áhrifaríkan hátt. Það endurspeglar vel markmið Coda Terminal.

Undirbúningur Coda Terminal hófst um mitt ár 2021 með forhönnun, samtali við hagsmunaaðila og vinnu við leyfisferla. Rannsóknarboranir verða gerðar árið 2022. Áætlað er að rekstur geti hafist árið 2026 og gert er ráð fyrir að miðstöðin verði fullbyggð árið 2031 og geti þá tekið við og dælt niður um þremur milljónum tonna CO₂ á ári.

1.2 Mat á umhverfisáhrifum

1.2.1 Matsskylda framkvæmdar

Samkvæmt lögum um umhverfismat framkvæmda og áætlana fellur framkvæmdin undir tölulið 3.18, *niðurdælingarsvæði fyrir koltvísýring (CO₂) í jörðu, sem og tölulið 10.19, vinnsla grunnvatns eða íveita vatns í grunnvatn með 300 L/s meðalrennsli eða meira á ári, í 1. viðauka laganna*. Þess konar framkvæmdir eru í flokki A sem þýðir að þær eru ávallt háðar mati á umhverfisáhrifum.

Matið er unnið samkvæmt lögum um mat á umhverfisáhrifum nr. 111/2021 og reglugerð um mat á umhverfisáhrifum nr. 1381/2021.

1.2.2 Umsjón með mati á umhverfisáhrifum

Framkvæmdaraðili er Coda Terminal hf. sem er í eigu Carbfíx ohf. Umsjón með matsvinnu er í höndum EFLU verkfræðistofu. Verkefnisstjórn matsvinnunnar annast Ragnhildur Gunnarsdóttir fyrir hönd EFLU verkfræðistofu og Heiða Aðalsteinsdóttir fyrir hönd Carbfíx.

1.2.3 Matsáætlun

Matsáætlun er verkáætlun fyrir fyrirhugað mat á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar. Í matsáætlun er gerð grein fyrir framkvæmdinni, framkvæmda- og áhrifasvæði hennar ásamt þeim þáttum umhverfisins sem taldir eru geta orðið fyrir áhrifum. Í matsáætlun er því jafnframt lýst hvernig staðið verður að rannsóknum og mati á áhrifum.

Samkvæmt 21. gr. laga um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 111/2021 skal framkvæmdaraðili gera matsáætlun og senda til Skipulagsstofnunar eins snemma á undirbúningsstigi framkvæmdar og kostur er.

1.2.4 Yfirlit um matsferlið

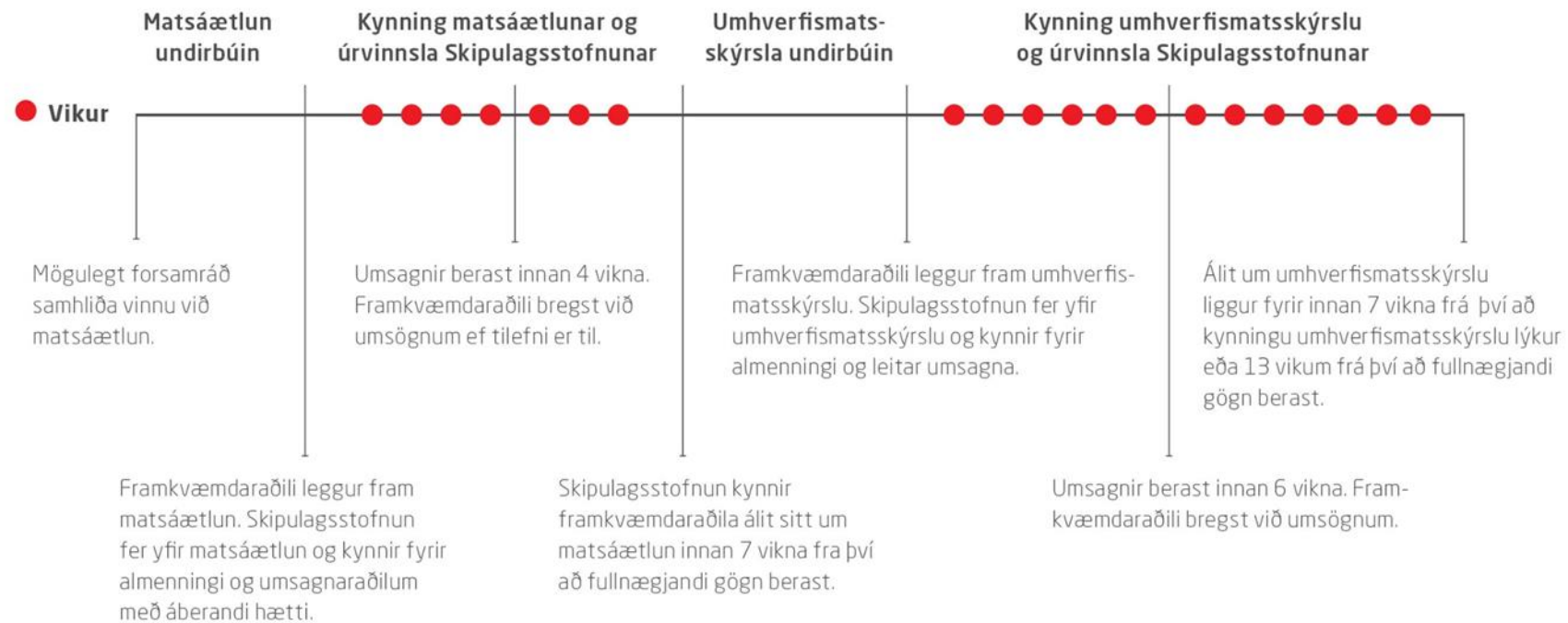
Aðferðinni sem beitt er við mat á umhverfisáhrifum er í samræmi við lög um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 111/2021 og reglugerð nr. 1381/2021. Matsferlið skv. lögnum má sjá á mynd 1.2. Nánari upplýsingar um matsferlið má finna á vef Skipulagsstofnunar, www.skipulag.is.

1.2.5 Kynning á matsáætlun

Matsáætlun er nú birt til kynningar um fjögurra vikna skeið. Á þessu tímabili gefst almenningi tækifæri til að koma með athugasemdir við áætlunina auk þess sem leitað verður umsagna lögbundinna umsagnaraðila. Athugasemdir við matsáætlun skulu berast skriflega til Skipulagsstofnunar, Borgartúni 7b, eða á netfangið skipulag@skipulag.is.

1.2.6 Tímaáætlun matsferlis

Áætlað er að umhverfismatsskýrsla verði send til athugunar Skipulagsstofnunar vorið 2023 og að álit Skipulagsstofnunar muni liggja fyrir innan sjö vikna frá því að kynningu á umhverfismatsskýrslu lýkur.



MYND 1.2 Ferli mats á umhverfisáhrifum skv. lögum nr. 111/2021.

2 UPPLÝSINGAR UM FRAMKVÆMDINA

2.1 Tilgangur og markmið

Tilgangur og markmið verkefnisins er varanleg geymsla á allt að þremur milljónum tonna af CO₂ á ári.

Losun gróðurhúsalofttegunda heldur áfram að aukast á heimsvísu. Skýrsla Sameinuðu þjóðanna um loftlagsbreytingar gerir ráð fyrir allt að 2°C hlýnun að meðaltali á öldinni [1]. Stuðla má að auknum árangri í loftslagsaðgerðum með uppbyggingu móttöku- og geymslustöðva fyrir CO₂ þar sem aðstæður eru hentugar. Í því felst föngun á CO₂ úr útblæstri og uppbygging á skilvirku flutningskerfi fyrir CO₂ með skipum og lögnum og niðurdælingu þess í hentug jarðlög til að koma í veg fyrir áhrif þess á loftslagið. Í aðgerð H1 í aðgerðaráætlun stjórnvalda í loftslagsmálum er áhersla lögð á föngun kolefnis frá stóriðju á Íslandi og niðurdælingu með þessum hætti [2].

Kolefnishringrásin færir kolefni frá einum geymi í annan. Einn þessara geyma er berggrunnur jarðarinnar, en mikið af kolefni er bundið í kalksteini og öðrum stein- eða bergtegundum. Á Íslandi eru kjöraðstæður fyrir varanlega bindingu CO₂ í bergi. Ungt og gropið basaltberg, sem er hentugt til geymslu á CO₂, þekur um þriðjung af flatarmáli Íslands [3]. Geymslugeta CO₂ í fersku basaltbergi er gríðarlega mikil, en hægt er að geyma yfir 100 kg af CO₂ í einum rúmmetra af basalti [4]. Sem dæmi um geymslugetu CO₂ í fersku basaltbergi er áætlað að niðurdæling á um 80.000 tonnum af CO₂ sem hefur átt sér stað á Hellisheiðinni síðan 2014 hafi nýtt minna en 0,01% af rúmmáli berggrunnisins á Húsmúlasvæðinu á Hellisheiði [5].

Áætlað er að hægt sé að geyma um 400 Gt CO₂ á sprungusvæðum á Íslandi [3]. Þegar tekið er tillit til ákveðinna skilyrða svo sem fjarlægðar frá íbúabyggð, vatnsverndarsvæða og annarra verndarsvæða er hægt að nýta um 2% af flatarmáli Íslands til niðurdælingar á CO₂ og er fyrirhugað geymslusvæði Coda Terminal innan þess [3]. Öflugir grunnvatnsstraumar og ferskt basaltberg í nágrenni Straumsvíkur hentar mjög vel fyrir Carbfix tæknina (sjá kafla 2.3.1).

2.2 Framkvæmdaraðili

Framkvæmdaraðili er Coda Terminal hf. sem er félag í eigu Carbfix ohf. Carbfix varð til sem samstarfsverkefni milli Orkuveitu Reykjavíkur, Háskóla Íslands, CNRS í Toulouse og Earth Institute við

Columbia háskóla árið 2006. Frá árinu 2017 hefur Carbfix einnig átt í samstarfi við svissneska fyrirtækið Climeworks og hafa fyrirtækin í sameiningu rekið tilraunastöð á Hellsheiði þar sem CO₂ er fangað beint úr andrúmslofti og dælt niður í jarðlög þar sem það verður að steindum. Í ársbyrjun 2020 varð Carbfix að sjálfstæðu dótturfyrirtæki Orkuveitu Reykjavíkur.

2.3 Lýsing framkvæmdar

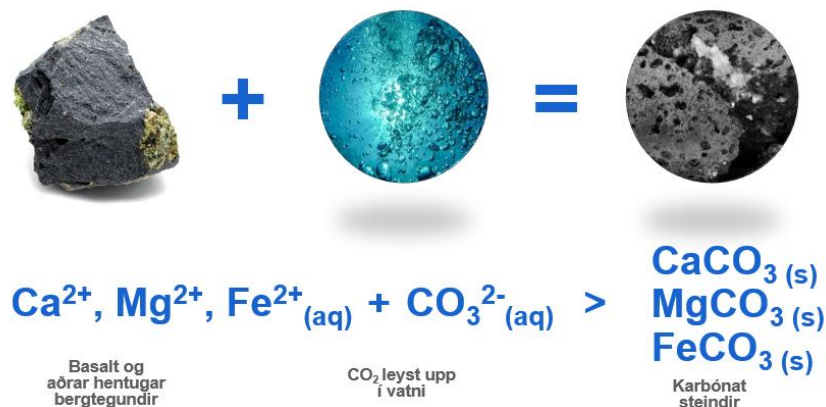
Mikið magn CO₂ er bundið náttúrulega í bergi og Carbfix tæknin gengur út á að herma eftir og hraða þessu náttúrulega ferli kolefnisbindingar. Aðferðin hefur verið sannreynd sem hagkvæm og umhverfisvæn leið til að binda CO₂ varanlega og koma þannig í veg fyrir áhrif þess á loftslagið.

2.3.1 Carbfix tæknin

Carbfix tæknin felst í svokallaðri steindabindingu (e. mineral trapping). Uppleyst CO₂ í vatni er dælt niður í basaltbergglög um niðurdælingarholur á ákveðnu dýpi við nægilega háan þrýsting. Ungt basískt gosberg líkt og basalt er mjög sprungið og holótt svo vatn seytla auðveldlega gegnum sprungur og holur neðanjarðar. Þegar uppleyst CO₂ í vatni er dælt niður í basaltberg leysir það upp málma á borð við kalsíum, magnesíum og járn. Þegar styrkur málma er orðinn nægjanlegur í vatninu ganga þeir í efnasamband við CO₂ og falla út sem steindir sem fylla upp í holótt basaltið og þetta berggrunninn Carbfix tæknin nýtir þannig holrými basaltbergsins til geymslu á steinrunnu CO₂, einkum í formi kalsíts, einnar algengustu steindar í íslensku bergi.

Steinrunnið CO₂ er eitt öruggasta geymsluform CO₂ en steindir eru stöðugar í berggrunninum í milljónir ára. Carbfix hefur sýnt fram á að yfir 95% af CO₂ sem dælt er niður steinrennist á innan við tveimur árum [6] og eftir það er geymslan varanleg og því er engin hættu á að gasið leki upp á yfirborðið. Vatn sem inniheldur uppleyst CO₂ er eðlisþyngra en það vatn sem fyrir er í berglöggunum. Það hefur því tilhneigingu til þess að sökkva og því er ekki hættu á að það leiti aftur upp á yfirborðið.

Skýringarmynd ásamt efnisfræðilegum ferlum Carbfix tækninnar má sjá á mynd 2.1. Á mynd 2.2 má sjá steinrunnið CO₂ í formi karbónat steinda. Á mynd 2.3 má sjá basaltberg, fyrir og eftir niðurdælingu á CO₂. Nánar verður fjallað um efnafræðilega og eðlisfræðilega ferla Carbfix tækninnar og samsetningu efnisstraums í umhverfismatsskýrslu.



MYND 2.1 Með Carbfix tækninni er CO₂ leyst í vatni og því dælt niður í berglög þar sem það hvarfast við bergsteindir, eins og basalt, og breytist í karbónat steindir.



MYND 2.2 Steinrunnið CO₂, í formi karbónat steinda (hvítir flekkir), eftir niðurdælingu á vegum Carbfix.



MYND 2.3 Basaltberg, fyrir og eftir niðurdælingu á CO₂ með Carbfix tækninni.

2.3.2 Coda Terminal

Coda Terminal er móttöku- og geymslustöð fyrir CO₂. CO₂ er fangað úr útblæstri frá iðnaði í Evrópu og flutt fljóttandi með skipum til Straumsvíkur þar sem því er dælt í geymslutanka við hafnarbakkann. Þaðan er því veitt um lagnir að niðurdælingarholum þar sem því er dælt niður í berglögin. Einfalda skýringarmynd af niðurdælingarferli Coda Terminal má sjá á mynd 2.4. Auk þess verður hægt að nýta innviði Coda Terminal til að dæla niður CO₂ sem er fangað frá innlendri stóriðjustarfsemi og beint úr andrúmslofti með loftsugum.

Kjöraðstæður eru við Straumsvík fyrir starfsemi á borð við Coda Terminal [3]. Hafnarmannvirki og dreifikerfi raforku eru til staðar auk þess sem öflugir grunnvatnsstraumar og ferskt basaltberg í nágrenni Straumsvíkur henta einkar vel fyrir Carbfix tæknina. Forkönnun á skjálftahættu hefur þegar farið fram og benda niðurstöður hennar til þess að hætta á finnanlegri skjálftavirkni á svæðinu sé óveruleg. Innviðir sem byggja þarf upp fyrir starfsemina eru geymslutankar í nágrenni hafnarbakka, lagnir, borteigar og niðurdælingarholur. Niðurdælingarholur verða nokkrar saman á hverjum borteig og verður varanlegt skýli yfir hverri borholu. Þá er þjónustuvegur að hverjum borteig og lagnir.

Undirbúningur framkvæmdarinnar hófst um mitt ár 2022 með forhönnun, samtali við hagsmunaaðila, vinnu við leyfisferla og skipulagsvinnu. Stefnt er að rannsóknarborunum árið 2022, en áætlað er að hefja rekstur árið 2026. Gert er ráð fyrir að Coda Terminal verði fullbyggð árið 2031. Gerð verður grein fyrir rekstrartímabili í starfsleyfi. Fullbyggð mun Coda Terminal dæla niður þremur milljónum tonna af CO₂ á ári.

Föngun CO₂ frá iðnaði er ekki hluti af þessu umhverfismati, öðru en því sem snýr að áhrifum niðurdælingar á geymslugeymi og er hluti af framkvæmd Carbfix.



MYND 2.4 Einfölduð skýringarmynd af ferli niðurdælingar á CO₂ í Coda Terminal.

2.3.2.1 Niðurdæling

Fjöldi niðurdælingarhola og borteiga fyrir Coda Terminal hefur ekki verið endanlega ákveðinn og mun fara eftir niðurstöðu valkostagreiningar. Gert er ráð fyrir að innan hvers borteigs geti verið allt að 8 niðurdælingarholur og að borteigar geti verið staðsettir með um 250 m millibili. Á innskotskorti á mynd 2.5 má sjá dæmigerðan borteig. Vídd niðurdælingarholu verður allt að 17,5 tommur í efri hluta og kemur sá hluti til með að vera fóðraður niður fyrir 300 m. Þar fyrir neðan verður vídd holu allt að 12,25 tommur. Stefnt er á að knýja bor og jaðartæki með rafmagni. Að borun lokinni verður gengið frá svæðinu. Gert er ráð fyrir að athafnasvæði hvers borteigs verði um 0,7 ha að framkvæmdum loknum. Varanlegt skýli verður reist við hverja borholu en ásýnd þeirra liggur ekki fyrir á þessu stigi. Á mynd 2.6 má sjá dæmi um slíkt skýli.

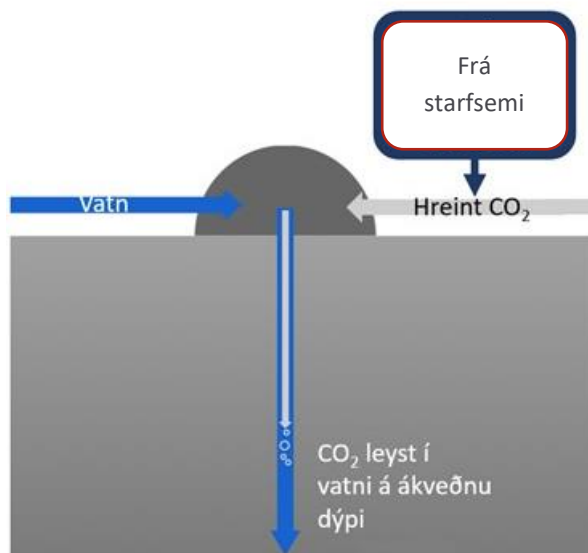


MYND 2.5 Dæmi um tillögu að dreifingu borteiga í 1. áfanga og hluta af 2. áfanga framkvæmdarinnar. Til hægri hefur verið þysjað inn á dæmigerðan borteig. Stærð hvernar lóðar verður aðlöguð að umhverfisaðstæðum við hvern borteig. Kortið er byggt á gögnum frá ESRI.



MYND 2.6 Varanlegt skýli yfir borholu á geymslusvæði Carbfix á Hellsheiði, dæmi um útlit á skýli yfir borholu.

Gaslögn með CO₂ er leidd niður í fóðraða niðurdælingarholu auk þess sem vatni er jafnframt dælt niður í holuna (mynd 2.7). Blöndun gassins við vatnið á sér stað á mismunandi dýpt og er þá þrýstingur vatnssúlunnar notaður til að leysa CO₂ upp í vatninu. CO₂ er að fullu uppleyst í vatni þegar það fer úr fóðraðri niðurdælingarholunni og kemst í snertingu við berglög.



MYND 2.7 Carbfix niðurdælingartækni Coda Terminal þar sem hreint CO₂ er leyst í vatni í borholum.

Miðað er við að CO₂ leysist upp í vatninu á allt að 250 m dýpi og að uppleyst CO₂ í vatni fari út úr fóðringu í svokallað millikerfi á um 300-700 m dýpi, neðan efstu grunnvatnslaga en ofan háhitakerfisins, þar sem megingeymslugeymirinn liggur. Dýpið miðar að því að tryggja leysnibindingu CO₂ og koma

Þannig í veg fyrir að vökvinn leiti upp í efri lög. Dýptin fyrir hverja holu mun ráðast af niðurdælingargetu hverrar holu og viðtöku bergsins.

Fyrirhuguð orkuþörf niðurdælingarinnar er 23 kWh/tonn CO₂.

Í umhverfismatskýrslu verður gerð nánari grein fyrir tilhögun niðurdælingar, fjölda niðurdælingahola og borteiga, staðsetningu þeirra og stærð, legu og útliti.

2.3.2.2 Vatnsnotkun

Carbfix tæknin krefst vatns sem nýtt er til að leysa upp CO₂ og tryggja örugga niðurdælingu. Fyrirhuguð vatnsnotkun framkvæmdarinnar er allt að 2.500 L/s.

Til skoðunar er staðsetning vatnstöku. Mögulegt verður að afla vatni úr grunnum, allt að 100 m djúpum, vatnstökuholum við hvern borteig og mun það byggja á niðurstöðum rannsókna á grunnvatni svæðisins. Einnig verður skoðað að notast við endurnýtt vatn. Í umhverfismatskýrslu verður nánar fjallað um vatnstöku, vatnsþörf og staðsetningu vatnsöflunar.

2.3.2.3 Flutningur og geymsla CO₂

CO₂ er fangað úr útblæstri frá iðnaði í Evrópu og flutt á fljótandi formi til Straumsvíkur. Sérútbúin skip verða notuð við flutning á CO₂ og stefnt er að því að þau verði knúin grænu eldsneyti sé þess kostur. Hönnun þessara skipa stendur yfir en fyrst um sinn má gera ráð fyrir að skipin verði knúin jarðefnaeldsneyti. Í Straumsvík er CO₂ dælt með slöngu í geymslutank sem staðsettur verður við hafnarbakkann. Í umhverfismatskýrslu verður gerð nánari grein fyrir flutningi og geymslu CO₂, geymsluþrýstingi í geymslutönkum við flutning og í geymslutönkum við hafnarbakkann.

2.3.2.4 Lagnir

Frá geymslutankinum mun fljótandi CO₂ fara í gengum sjóðara sem umbreytir því í gas. Gasið verður leitt í gaslögnum að niðurdælingarholunum. Gert er ráð fyrir að vatni verði aflað á hverjum borteig fyrir sig með sérstökum vatnsöflunarholum, ef aðstæður leyfa. Þessar tvær lagnir verða síðan leiddar niður í holurnar.

Til skoðunar eru valkostir hvort að lagnir verði ofan- eða neðanjarðar. Í umhverfismatskýrslu verður greint frekar frá legu, lengd og stærð lagna.

2.3.2.5 Vegagerð

Leggja þarf þjónustuvegi á milli borteiga og gert er ráð fyrir malarvegi. Hins vegar liggja nú þegar malarvegir um framkvæmdasvæðið, t.d. þjónustuvegur Suðurnesjalínu. Skoðað verður að nýta þessa vegi sem þjónustuvegi fyrir Coda Terminal. Vegna þess er ekki hægt að áætla vegalengd þjónustuvega vegna framkvæmdarinnar á þessu stigi umhverfismatsins. Mögulega þarf að styrkja ákveðna vegi sem eru nú þegar innan framkvæmdasvæðisins. Í umhverfismatskýrslu verður nánar fjallað um vegagerð vegna framkvæmdarinnar, áætlaða lengd, breidd og legu vega. Einnig verður fjallað um efnisþörf vegna vegagerðar og hvaðan efnið verður sótt.

2.3.2.6 Önnur mannvirki

Á svæðinu er fyrirhuguð móttökubygging sem mun hýsa skrifstofur auk sýningar- og fræðslurýmis. Móttökubyggingin verður staðsett á svæðinu milli álversins í Straumsvík og iðnaðarsvæðisins. Á hafnar svæðinu verða tvö hús sem munu tilheyra verkefninu, annars vegar dæluhús við viðlegukant hafnarinnar og hins vegar þjónustubygging með fjölbreyttum búnaði við geymslutankana. Í umhverfismatskýrslu verður gerð nánari grein fyrir mannvirkjum í tengslum við framkvæmdina, útliti þeirra og staðsetningu.

2.3.2.7 Áfangaskipting

Uppbygging Coda Terminal mun fara fram í þremur áföngum og tekur umhverfismatið til allra þriggja áfanga. Í 1. áfanga er áætlað að dæla niður allt að 500 þúsund tonnum af CO₂ árlega. Í 2. áfanga verður niðurdælingin aukin í alls 1 milljón tonn árlega og í 3. áfanga verður niðurdælingin aukin í alls 3 milljónir tonn árlega, sjá töflu 2.1.

TAFLA 2.1 Áfangaskipting uppbyggingar Coda Terminal.

	Ár	Aukning (CO ₂)	Niðurdæling alls (CO ₂ /ári)
1. áfangi	2026		0,5 milljón tonn
2. áfangi	2028	0,5 milljón tonn	1 milljón tonn
3. áfangi	2031	2 milljónir tonna	3 milljónir tonna

Staðsetningar borhola fyrir 1. áfanga og hluta af 2. áfanga liggur fyrir og má sjá á mynd 2.5. Afmörkun 2. og 3. áfanga liggur ekki fyrir á þessu stigi og er háð niðurstöðum úr rannsóknum sem fram fara í tengslum við umhverfismatið. Unnið er að deiliskipulagi fyrir 1. áfanga framkvæmdarinnar og hluta af 2. áfanga þar sem gerð er grein fyrir lóðaafmörkun, afstöðu vatnstöku, veltengingum og mögulegri landmótun. Í 1. áfanga er gert ráð fyrir 4 borteigum með alls 32 borholum. Borteigarnir verða staðsettir sunnan Reykjanesbrautina til móts við álverið. Gert er ráð fyrir að lagnir sem flytja CO₂ frá höfninni að niðurdælingarholunum verði neðanjarðar og að borað verði eftir vatni á borteigunum. Lagnabelti mun liggja frá Straumsvíkurhöfn, norðan við álverið. Við austurenda álversins munu lagnirnar þvera Reykjanesbrautina með ídráttarrörum og munu liggja meðfram brautinni, sunnan hennar, í átt að borteigum. Vatnstökuholur verða 2-4 á hverri lóð.

Nánar verður fjallað um áfangaskiptingu í umhverfismatskýrslu.

2.3.2.8 Vöktun

Í umhverfismatskýrslu verður gerð grein fyrir vöktun sem mun fara fram á framkvæmdartíma, rekstartíma og að rekstri loknum. Í starfsleyfi verður einnig greint frá vöktunaráætlunum.

2.3.2.9 Rannsóknarboranir

Áður en framkvæmdir hefjast verða rannsóknarboranir gerðar á svæðinu. Gert er ráð fyrir að þær fari fram síðla árs 2022. Tilgangur borunar er að auka þekkingu á jarðlögum á svæðinu og kanna fýsileika svæðisins sem niðurdælingarsvæði. ÍSOR var fengið til ráðgjafar um staðsetningu borhola og staðsetningar valdar með það að markmiði að fá sem fyllstar upplýsingar af geymslugeyminum. Nú þegar eru borholur lengra inn í landi sem nýtast til lýsingar á eðliseiginleikum geymslugeymisins, en á

svæðinu nær ströndinni eru engar nógu djúpar holur sem hægt er að nýta. Boraðar verða þrjár rannsóknarborholur sem staðsettar verða á lóð álversins í Straumsvík, innan lóða ISAL, sjá mynd 2.5. Í Aðalskipulagi Hafnarfjarðar er svæðið skilgreint sem iðnaðarsvæði I5. Tvær af rannsóknarborholunum verða staðsettar á þegar röskuðu svæði sunnan Reykjanesbrautar og ein norðan Reykjanesbrautar á röskuðu plani.

Framkvæmdaleyfi vegna rannsóknarborana liggur fyrir og staðsetningar rannsóknarborhola má sjá á mynd 2.5.

2.4 Valkostir

Líkt og kom fram í kafla 2.1 hafa rannsóknir sýnt fram á að í Straumsvík eru kjöraðstæður fyrir starfsemi Coda Terminal. Við val á staðsetningunni var auk jarðfræðilegra aðstæðna horft til þátta á borð við nálægð við höfn og vegalengd sem flytja þarf CO₂ með lögnum, fjarlægð frá þéttbýli og fjarlægð frá verndarsvæðum, s.s. vatnsverndarsvæðum, þjóðgörðum o.fl. [3]. Í Straumsvík eru jafnframt öflugir grunnvatnsstraumar sem henta vel fyrir starfsemina. Við full afköst Coda Terminal er gert ráð fyrir að dælt verði niður um þremur milljónum tonna af CO₂ árlega og miðast það magn við áætlaða afkastagetu svæðisins og geymslugetu geymslugeymisins.

Í töflu 2.2 er gerð grein fyrir þeim valkostum sem verða til skoðunar í þessu umhverfismati. Val á aðalvalkosti verður byggt á samspili tæknilegra atriða og niðurstöðum þessa umhverfismats.

TAFLA 2.2 Valkostir sem teknir verða til skoðunar í þessu umhverfismati.

VALKOSTIR TIL SKOÐUNAR	LÝSING
Staðsetning og fjöldi borteiga og niðurdælingarhola	Fjöldi niðurdælingarhola mun ráðast af fjölda borteiga. Allir valkostirnir eru staðsettir sunnan Reykjanesbrautar. Þrjár útfærslur eru til skoðunar á dreifingu borteiga um athugunarsvæðið (kort á mynd 1.1) sem byggja m.a. á vatnajarðfræði svæðisins. Endanlegt val á aðalvalkosti varðandi staðsetningu og fjölda borhola verður byggt á niðurstöðum úr rannsóknum á geymslugeymi sem og niðurstöðum úr rannsóknum sem framkvæmdar verða í tengslum við umhverfismatið.
Geymslutankur fyrir CO ₂	Þeir valkostir sem eru til skoðunar varða stærð, lögun og lárétta eða lóðrétta stöðu tanksins.
Lagnir	Lagnir verða ofan- eða neðanjarðar.
Staðsetning móttökubyggingar	Til skoðunar eru þrjú valkostir fyrir staðsetningu móttökubyggingar Carbfix á svæðinu, ein norðaustan við álverið í Straumsvík og tvær á svæðinu suðaustan við álverið, milli Reykjanesbrautar og iðnaðarsvæðisins.

Dýpt niðurdælingarhola ræðst af jarðfræðilegum aðstæðum neðanjarðar á svæðinu auk þess sem ekki er þörf á dýpri holum og telst því ekki sem raunhæfur valkostur í umhverfismatinu.

Í umhverfismatsskýrslu verður nánar greint frá fjölda og staðsetningu niðurdælingahola og borteiga eftir valkostum og þeir sýndir á korti. Þeir valkostir sem koma til greina varðandi staðsetningu móttökubyggingar verða einnig sýndir á korti í umhverfismatsskýrslu.

Í umhverfismatsskýrslu verður fjallað um val á aðalvalkosti og ástæður fyrir því, að teknu tilliti til umhverfisáhrifa. Við mat á áhrifum verður aðalvalkostur borinn saman við núllkost en núllkostur felur í sér að ekki verði farið út í fyrirhugaðar framkvæmdir, þ.e. að ástandið haldist óbreytt. Í umhverfismatsskýrslu verður nánar gerð grein fyrir valkostagreiningu..

2.5 Tengdar framkvæmdir

Í umhverfismatsskýrslu verður fjallað um eftirfarandi tengdar framkvæmdir.

Stækkun hafnar í Straumsvík

Aðalskipulag Hafnarfjarðar gerir ráð fyrir stækkun hafnarmannvirkja í Straumsvík. Hafnarfjarðarhöfn í samstarfi við Vegagerðina vinnur sem stendur að stækkun hafnarinnar og kemur sú stækkun til með að nýtast þeim flutningaskipum sem flytja munu CO₂ hingað til lands til niðurdælingar. Um er að ræða framkvæmd sem háð er fyrirspurn um matsskyldu skv. lögum um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 111/2021. Framkvæmdir við stækkun hafnarinnar eru á forræði Hafnarfjarðarkaupstaðar og teljast ekki hluti af þessu umhverfismati. Framkvæmdin telst þó til tengdra framkvæmda og í umhverfismatsskýrslu verður nánar fjallað um fyrirhugaða stækkun hafnarinnar.

Breikkun Reykjanesbrautar

Vegagerðin áformar breikkun Reykjanesbrautar frá Krýsuvíkurvegi að Hvassahrauni í Hafnarfirði. Hluti af þeirri framkvæmd er gerð mislægra vegamóta undir Reykjanesbraut við Straumsvík og tengibraut sem þjónusta mun iðnaðarsvæðin í Kapelluhrauni og Hellnahrauni. Þessi vegamót og tengibraut koma til með að nýtast á framkvæmda- og rekstrartíma Coda Terminal og greiða fyrir flutningum milli Straumsvíkurhafnar og framkvæmdasvæðisins sunnan Reykjanesbrautar. Vegna Coda Terminal verður Reykjanesbrautin þveruð með ídráttarrörum samhliða framkvæmdum á tvöföldun hennar. Umhverfismati vegna breikkunarinnar er lokið. Í umhverfismatsskýrslu verður fjallað um tengsl þessara framkvæmda við t.d. flutningsleiðir til og frá Coda Terminal sem og tengd skipulagsmál.

Sjóflutningar

Sjóflutningar vegna flutnings á CO₂ til Straumsvíkurhafnar munu geta haft áhrif á ásýnd að höfninni, hljóðvist og loftgæði á svæðinu, og mögulega aukið hættu á mengun í sjó og á nálægum strandsvæðum. Í umhverfismatsskýrslu verða skipin, eins og ráðgert er að þau líti út, færð inná ljósmyndir og ásýndaráhrifin þannig metin. Skipin sem koma til með að flytja CO₂ til Straumsvíkur verða fyrst um sinn knúin jarðefnaeldsneyti og munu því geta haft áhrif á staðbundin loftgæði á meðan þau liggja við bryggju. Einnig munu þau geta valdið hækkuðu hljóðstigi. Skipaflutningum fylgir einnig hætta á slysum sem valdið geta mengun og í þessu tilfelli væri það olíumengun. Í gildi eru lög nr. 32/1986 um varnir gegn mengun sjávar og reglugerð nr. 586/2017 um innleiðingu viðauka við alþjóðsamning um varnir gegn mengun frá skipum, 1973, með breytingum samkvæmt bókun 1978 (MARPOL-samningur). Við sjóflutninga verður þessum lögum og reglugerð fylgt. Í umhverfismatsskýrslu verður nánar fjallað um möguleg áhrif sjóflutninga á ofangreinda þætti.

Ísallínur 3 og 4

Tvær 220 kV loftlínur, Ísallína 1 og 2, liggja yfir skipulagssvæðið og að tengivirki við austurenda álversins. Loftlínunum fylgir helgunarsvæði og innan þess er byggingarbann. Allar framkvæmdir innan þess svæðis eru háðar leyfi frá Landsneti sem rekur línurnar. Samkvæmt kerfisáætlun Landsnets er áformað að leggja nýja línu, Ísallínu 3, milli tengivirkis í Hamranesi og álversins og leggja niður Ísallínur 1 og 2. Ekki liggur fyrir samþykkt á þeirri framkvæmd en unnið er að mati á umhverfisáhrifum hennar. Líklegt er að Ísallínur 3 og 4 munu liggja ofanjarðar. Endanleg lega línanna liggur ekki fyrir, en

samkvæmt tillögum að legu skarast lóðir Coda Terminal í 1. áfanga ekki á við helgunarsvæði línanna. Samráð verður haft við Landsnet varðandi helgunarsvæði loftlína og staðsetningar lóða Coda Terminal í seinni áföngum.

3 FYRIRHUGAÐ FRAMKVÆMDASVÆÐI OG SKIPULAGSÁÆTLANIR

3.1 Staðsetning og staðhættir

Fyrirhugað framkvæmdasvæði Coda Terminal er staðsett í jaðri Hafnarfjarðar, í nálægð við Straumsvík. Álver Rio Tinto er staðsett í Straumsvík og er þar með hafnaraðstöðu. Sunnan álversins liggur Reykjanesbraut og sunnan hennar er athafna- og iðnaðarsvæði Hafnarfjarðar í Kapelluhrauni og Hellnahrauni. Það svæði sem er til athugunar sem framkvæmdasvæði Coda Terminal nær þó lengra í vestur meðfram Reykjanesbrautinni, sunnan hennar. Til suðvesturs einkennist landslagið af mosagrónum hraunum á jafnsléttu sem þekja meirihluta Reykjanes. Til norðurs er útsýni yfir Faxaflóa. Sterkur grunnvatnsstraumur rennur úr suðaustri og kemur fram í lindum við Straumsvík. Nokkur hraun hafa runnið til sjávar í Straumsvík og næsta nágrenni á nútíma, og njóta þau sérstakrar verndar skv. 61. gr. laga um náttúruvernd. Reykjanes er á virku eldgosa- og jarðskjálftasvæði og höfuðborgarsvæðinu stafar helst hættu af þremur eldstöðvakerfum; Trölladyngjukerfi, Brennisteinsfjallakerfi (með Bláfjöllum) og Hengilskerfi. Líklegir farvegir hraunrennslis eru frá Trölladyngju að Straumsvík [7]. Skjálftavirkni á svæðinu í kringum Straumsvík hefur í gegnum tíðina verið lítil. Austan álversins í Straumsvík eru íbúðahverfi Hafnarfjarðar, á Hvaleyrarholtinu og Völlunum. Þar er einnig golfvöllur Keilis, Hvaleyrarvöllur.

Á mynd 1.1 má sjá hvar starfsemi Coda Terminal er fyrirhugað og afmörkun þess svæðis sem er til athugunar vegna mats á umhverfisáhrifum. Nánari afmörkun framkvæmdasvæðisins verður ákvörðuð út frá gögnum úr rannsóknarborholum og út frá valkostagreiningu sem mun fara fram samhliða umhverfismatinu og verður birt á korti í umhverfismatsskýrslu.

3.2 Fyrirliggjandi skipulagsáætlanir

Samkvæmt skipulagslögum nr. 123/2010 er landið allt skipulagsskyt og skulu framkvæmdir vera í samræmi við gildandi skipulagsáætlanir [8]. Þannig skal framkvæmdaleyfi vera í samræmi við aðalskipulag og eftir atvikum einnig við deiliskipulag. Framkvæmdaleyfi skal enn fremur vera í samræmi við svæðisskipulag þar sem það liggur fyrir.

3.2.1 Aðgerðaráætlun í loftslagsmálum

Áform um niðurdælingu CO₂ Coda Terminal og varanleg binding þess í bergi styður við aðgerð H1 í aðgerðaráætlun íslenska ríkisins í loftslagsmálum [2]. Aðgerðin felur í sér að kanna hvort stóriðjufyrirtæki á Íslandi geti markvisst fangað CO₂ frá starfsemi sinni. Með Coda Terminal verða til innviðir til niðurdælingar aðflutts CO₂ frá Evrópu. Þessir innviðir gætu nýst innlendum stóriðjufyrirtækjum þegar föngun á CO₂ hefst.

3.2.2 Landsskipulag

Eitt af þeim leiðarljósum sem lagt er til grundvallar Landsskipulagsstefnu 2015-2026 er „að skipulag byggðar og landnotkunar stuðli að sjálfbærri þróun“. Í Landsskipulagsstefnu er jafnframt mörkuð stefna um skipulag með tilliti til náttúruvár og umhverfisbreytinga þar sem segir að „við skipulagsgerð sveitarfélaga verði hugað að því hvernig megi með skipulagsaðgerðum draga úr losun gróðurhúsalofttegunda“ [9]. Landsskipulagsstefna tekur að öðru leiti ekki til þátta sem snerta fyrirhugaða framkvæmd með beinum hætti.

3.2.3 Svæðisskipulag

Í svæðisskipulagi Höfuðborgarsvæðisins er mörkuð stefna þar sem aukin alþjóðleg samkeppnishæfni og heilnæmt umhverfi að haft að leiðarljósi. Í texta segir að „grunnur að aukinni samkeppnishæfni höfuðborgarsvæðisins [fái] með því að beina fjárfestingum í innviði sem auka við fjölbreytta uppbyggingu atvinnulífsins“ og að „[s]érstök áhersla er lögð á nýsköpun og þekkingaruppbyggingu“. Jafnframt kemur fram að hreint loft sé undirstaða að lífsgæðum á höfuðborgarsvæðinu.

3.2.4 Aðalskipulag

Í aðalskipulagi Hafnarfjarðar er fyrirhugað framkvæmdasvæði skilgreint sem iðnaðarsvæði (I5 og I4), hafnir (H4), opið svæði (OP11) og óbyggt svæði (ÓB1). 1. áfangi framkvæmdarinnar og hluti af 2. áfanga mun líklegast verða staðsettur að hluta til innan iðnaðarsvæða í Hafnarfirði, sunnan álversins. Ekki er gerð grein fyrir fyrirhugaðri framkvæmd í aðalskipulagi. Þörf á aðalskipulagsbreytingu veltur á valkostum í seinni áföngum framkvæmdarinnar.

Í aðalskipulagsbreytingu, dags. 13. október 2021, er gert ráð fyrir mislægum gatnamótum á Reykjanesbraut við Straumsvík og tengibraut sem þjónusta mun iðnaðarsvæðin í Kapelluhrauni og Hellnahrauni.

Í september 2022 var sett fram skipulags- og matslýsing vegna breytingar á Aðalskipulagi Hafnarfjarðarkaupstaðar í tengslum við aðstöðu og aðkomu að Straumsvíkurhöf, umferðarskipulag og efnistöku. Forsenda skipulagsbreytinganna er að bæta hafnaraðstöðu við Straumsvíkurhöfn þannig að byggja megi upp umhverfisvænan nýsköpunariðnað á svæðinu, og einnig til að bæta vegtengingar milli hafnar- og iðnaðarsvæðis í Straumsvík og iðnaðarsvæða sunnan við Reykjanesbraut.

3.2.5 Deiliskipulag

Í gildi er deiliskipulag álversins í Straumsvík frá 2003. Þann 17. ágúst 2022 samþykkti Bæjarstjórn Hafnarfjarðar að breyta deiliskipulagi álversins í Straumsvík og deiliskipulagi iðnaðarsvæðis í Kapelluhrauni og Straumsvík. Í september 2022 var skipulagslýsing vegna þessa auglýst. Viðfangsefni deiliskipulagsins er að afmarka lóðir fyrir Coda Terminal á vegum Carbfix ohf. og gera grein fyrir framtíðaráformum ÍSAL á skipulagssvæðinu. Deiliskipulagið tekur til 1. áfanga Coda Terminal og hluta af 2. áfanga sem verða á hluta lóðar álversins.

Fyrir seinni áfanga Coda Terminal þarf einnig að vinna deiliskipulag þar sem gerð er grein fyrir helstu mannvirkjum, vegum og dreifikerfi. Mögulegt er að sá hluti framkvæmdarinnar gæti náð yfir eftirfarandi deiliskipulagssvæði:

- Deiliskipulag Reykjanesbrautar frá Krýsuvíkurfleggjara að mörkum Hafnarfjarðar og sveitarfélagsins Vogar
- Deiliskipulög Kapelluhrauns, 1. og 2. áfangi
- Deiliskipulag aksturs- og skotæfingasvæðis í Kapelluhrauni
- Deiliskipulag Hellnahrauns, 2. og 3. áfangi
- Deiliskipulag svæðis Akstursíþróttafélags Hafnarfjarðar við Krýsuvíkurveg

Afmörkun framkvæmdasvæðis m.t.t. deiliskipulagsmarka annarra áætlana verður skoðað nánar í umhverfismatinu.

3.3 Eignarhald

Eignarhald fer eftir valkostum. Framkvæmdasvæðið er ýmist í eigu Rio Tinto, landeigandafélags Óttarsstaðalands, iðnaðarsvæðið sunnan og austan álversins er í eigu Hafnarfjarðarkaupstaðar. Landeigendur eru upplýstir og samþykkir því að land þeirra sé tekið fyrir í umhverfismati. Helstu jarðir sem skarast á við athugunarsvæði Coda Terminal má sjá á mynd 3.1.



MYND 3.1 Helstu jarðir sem skarast á við athugunarsvæði Coda Terminal.

3.4 Leyfi sem framkvæmdin er háð

Framkvæmdin er háð eftirfarandi leyfum:

- Framkvæmdaleyfi Hafnarfjarðarkaupstaðar, samkvæmt 14. gr. skipulagslaga nr. 123/2010 og reglugerð um framkvæmdaleyfi nr. 772/2012.
- Byggingarleyfi byggingarfulltrúa Hafnarfjarðarkaupstaðar, samkvæmt 9. gr. laga um mannvirki nr. 160/2010 og byggingarreglugerð nr. 112/2012.
- Starfsleyfi sem Umhverfisstofnun veitir samkvæmt 6. og 33. gr. laga nr. 7/1998, um hollustuhætti og mengunarvarnir og 5. gr. reglugerðar nr. 550/2018, um losun frá atvinnurekstri og mengunarvarnaeftirlit. Að auki hyggst framkvæmdaraðili sækja um könnunarleyfi til niðurdælingar sbr. 33. gr. c. laga nr. 7/1998.
- Starfsleyfi sem Heilbrigðiseftirlit Garðabæjar, Hafnarfjarðar, Kópavogs, Mosfellsbæjar og Seltjarnarness veitir samkvæmt 6. gr. laga nr. 7/1998, um hollustuhætti og mengunarvarnir og 5. gr. reglugerðar nr. 550/2018, um losun frá atvinnurekstri og mengunarvarnaeftirlit, samanber X. viðauka, lið 10.7. Þar er um að ræða tímabundinn atvinnurekstur vegna aðstöðu fyrir verktaka og starfsmenn á framkvæmdatíma.
- Leyfi Minjastofnunar Íslands, ef við á vegna fornleifa, samkvæmt 21. gr. laga nr. 80/2012, um menningarminjar.
- Nýtingarleyfi Orkustofnunar vegna nýtingar á grunnvatni samkvæmt lögum nr. 57/1998 um rannsóknir og nýtingu á auðlindum úr jörðu.

4 MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

4.1 Tilgangur mats á umhverfisáhrifum

Mat á umhverfisáhrifum er ferli þar sem á kerfisbundinn hátt eru metin þau áhrif sem framkvæmd kann að hafa á umhverfið, áður en tekin er ákvörðun um hvort umrædd framkvæmd skuli leyfð. Mat á umhverfisáhrifum er unnið í samræmi við lög nr. 111/2021. Matinu er ætlað að tryggja að umhverfisáhrif framkvæmda séu innan ásættanlegra marka. Markmið laganna eru:

- sjálfbær þróun, heilnæmt umhverfi og umhverfisvernd sem vinna skal að með umhverfismati framkvæmda og áætlana sem eru líklegar til að hafa umtalsverð umhverfisáhrif,
- skilvirkni við umhverfismat framkvæmda og áætlana,
- að almenningur hafi aðkomu að umhverfismati framkvæmda og áætlana og samvinna aðila sem hafa hagsmuna að gæta eða láta sig málið varða vegna umhverfismats framkvæmda og áætlana.

4.2 Framkvæmdaþættir sem hafa áhrif á umhverfið

Helstu þættir framkvæmdarinnar sem taldir eru geta valdið umhverfisáhrifum eru eftirfarandi:

- Niðurdæling CO₂
- Byggingar
- Borholur
- Lagnir
- Vatnsöflun/-notkun
- Vegagerð

Nánar verður fjallað um þá þætti framkvæmdarinnar sem hafa áhrif á umhverfið í umhverfismatsskýrslu.

4.3 Áhrifsvæði framkvæmdar

Áhrifsvæði framkvæmdarinnar er svæði þar sem ætla má að áhrifa af völdum framkvæmdarinnar gæti, bæði á framkvæmdatíma og rekstartíma og er jafnframt afmörkun þess svæðis sem áhrif verða

metin í þessu umhverfismati. Við afmörkun áhrifasvæðis vegna beinna áhrifa, t.d. af völdum jarðrasks, er miðað við afmörkun framkvæmdasvæðisins og á það t.d. við áhrif á umhverfisþættina vistgerðir og áhrif á jarðmyndanir. Áhrif á aðra umhverfisþætti, svo sem geymslugeymi, loftgæði, jarðskjálftavirkni, landslag og ásýnd og samfélag, ná út fyrir hið eiginlega framkvæmdasvæði. Í umhverfisskýrslu verður greint frá nánari afmörkun áhrifasvæðis fyrir hvern og einn umhverfisþátt, þ.e. það svæði sem tekið verður mið af við mat á umhverfisáhrifum.

Geymslusvæðið sjálf nær til áhrifasvæðis neðanjarðar, þ.e. geymslugeymisins, ásamt tilheyrandi búnaði, ofan- og neðanjarðar. Afmörkun framkvæmdasvæðisins liggur ekki fyrir á þessu stigi en á mynd 1.1 má sjá afmörkun þess svæðis sem er til athugunar fyrir framkvæmdasvæði Coda Terminal miðað við þá valkosti sem eru til umfjöllunar á þessu stigi umhverfismatsins. Afmörkun áhrifasvæðis neðanjarðar mun skýrast enn fremur með gögnum frá rannsóknarborholum sem munu gefa vísbendingar um stærð og afmörkun geymslugeymisins. Unnið er að rannsóknum á geymslugeyminum og grunnvatni svæðisins, sem munu skila af sér skýrari afmörkun geymslusvæðisins ofan- og neðanjarðar sem og áhrifasvæðis neðanjarðar. Nánar verður fjallað um niðurstöður þessara rannsókna í umhverfismatsskýrslu. Í umhverfismatsskýrslu verða birt kort með afmörkun framkvæmdasvæðisins og áhrifasvæðis neðanjarðar.

4.4 Umhverfisþættir

Við mat á umhverfisáhrifum er stuðst við lög um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 111/2021 og reglugerð nr. 1381/2021. Einnig er stuðst við leiðbeiningar Skipulagsstofnunar, annars vegar um mat á umhverfisáhrifum og hins vegar um flokkun umhverfisþátta, viðmið, einkenni og vægi umhverfisáhrifa. Við mat á vægi áhrifa á einstaka umhverfisþætti er litið til viðmiða s.s. stefnumörkun stjórnvalda, lög og reglugerðir og alþjóðasamninga.

Ein af megináherslum við gerð matsáætlunar er að greina hvaða umhverfisþættir eru líklegir til að verða fyrir umtalsverðum umhverfisáhrifum og hverjir ekki. Þeir þættir sem eru taldir verða fyrir umtalsverðum umhverfisáhrifum eru svo metnir nánar og niðurstöður þess mats birtar í umhverfismatsskýrslu.

Þeir þættir sem taldir eru geta orðið fyrir umtalsverðum umhverfisáhrifum eru:

- Geymslugeymirinn
- Loftslagsáhrif
- Staðbundin loftgæði
- Grunnvatn
- Jarðmyndanir
- Vistgerðir
- Jarðskjálftavirkni
- Landslag og ásýnd
- Samfélag

Hér á eftir verður stuttlega fjallað um hvern þessara þátta auk þess sem fjallað verður um þá umhverfisþætti sem ekki þykir ástæða til að meta frekar í umhverfismatsskýrslu.

4.4.1 Geysmlugeymir

Framkvæmdin felst í niðurdælingu á CO₂ niður í jarðlög, þ.e. geysmlugeyminn. Geysmlugeymirinn á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði einkennist af ferskum basalhraunlögum og móbergi sem leiða öflugan grunnvatnsstraum. Í ungu og fersku bergi líkt og þar sem fyrirhugað framkvæmdasvæði er staðsett, eru holrými opin og sprungur ófylltar. Á svæðinu er lægsti hitastigull¹ sem mælst hefur innan rekbeltisins sem bendir til mikillar lektar. Á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði er einnig mikið magn af ferskvatni sem nýtist til að leysa CO₂ upp í vatni sem er svo dælt niður í jörðina. Dælt er í svokallað millikerfi neðan grunnvatnsstraumsins á um 300-700 m dýpi. Stefnt er að sækja vatn sem notað er í niðurdælingu úr vatnstökuholum við hvern borteig.

Við mat á áhrifum framkvæmdarinnar á geysmlugeyminn á svæðinu verður stuðst við fyrirbyggjandi gögn, svo sem jarðfræðikortlagningu og jarðfræðilíkan af svæðinu, sem og rannsóknir og sérfræðiskýrslur um grunnástand jarðfræði og möguleg áhrif framkvæmdarinnar, unnum af ÍSOR. Rannsóknir munu samanstanda af líkangerð og hermun á niðurdælingu CO₂ í jarðlög, rannsóknarborholum sem boraðar verða á svæðinu og ítarlegum jarðlagamælingum fyrir og eftir borun, ádælingarprófi sem framkvæmt verður í borlok þar sem vatni er dælt upp á ákveðnum hraða til þess að skoða og skilgreina uppbyggingu jarðlaga, lekt og geysmlugetu í millikerfi, ferilefnaprófunum², efnagreiningum á vökva í geysmlugeymi og hermunum á samspili CO₂, vökva og bergs. Rannsóknunum er ætlað að gefa nákvæmari mynd af grunnástandi geysmlugeymisins á svæðinu s.s. um ferlin í geyminum, viðbrögð við niðurdælingu, spár um framtíðina og mat á geysmlugetu.

Í umhverfismatsskýrslu verður greint frá niðurstöðum rannsókna og sérfræðiskýrsla á geysmlugeymi svæðisins.

4.4.2 Loftslagsáhrif

Losun gróðurhúsalofttegunda heldur áfram að aukast á heimsvísu. Miðað við núverandi stefnur og aðgerðir ríkja er búist við 2,0 – 3,6°C hnattrænni hlýnun fyrir árið 2100 [10]. Standi ríki þar að auki við öll loforð og markmið þá er samt búist við 1,7 – 2,6°C hnattrænni hlýnun. Umfang hlýnunar er í beinu hlutfalli við uppsafnaða losun CO₂. Samfara hlýnun verða aftakaatburðir í veðri algengari, s.s. meiri öfgar í hitabylgjum, þurrkum og ofsarigningum.

Samkvæmt nýjustu skýrslu Milliríkjanefndar um loftslagsmál (IPCC) þá er óhjákvæmilegt að fjarlægja CO₂ úr lofthjúpnun til að ná kolefnishlutleysi og gert er ráð fyrir umfangsmikilli kolefnisföngun og förgun í langflestum sviðsmyndum fyrir kolefnishlutleysi [1]. Kolefnishlutleysi í orkuvinnslu felur m.a. í sér föngun og bindingu CO₂ frá brennslu jarðefnaeldsneytis. Umfang föngunar og bindingar CO₂ á heimsvísu er mun minna en það þyrfti að vera til að stöðva hnattræna hlýnun við 1,5°C eða 2,0°C samkvæmt sviðsmyndum IPCC. Coda Terminal verður stöð fyrir varanlega förgun CO₂ sem kemur þannig í veg fyrir losun CO₂ til andrúmslofts.

Í umhverfismatsskýrslu verður gerð grein fyrir hnattrænum áhrifum niðurdælingar á CO₂ í Coda Terminal. Mat á áhrifum framkvæmdarinnar verður byggt á fyrirbyggjandi gögnum, svo sem nýjustu

¹ Hitaaukning eftir því sem neðar kemur í jarðskorpuna, oftast mæld í gráðum á km.

² Ferilefnum er dælt niður í geysmlugeyminn sem rekja steindabindingu og flæði niðurdældu vökvanna.

skýrslum Milliríkjanefndar Sameinuðu þjóðanna um loftslagsbreytingar (IPCC), AR6, og ritrýndum vísindagreinum Carbfix, ásamt markmiðum stjórnvalda, Orkuveitusamstæðunnar og Carbfix í loftslagsmálum.

4.4.3 Staðbundin loftgæði

Fyrirhugað framkvæmdasvæði er í nálægð við álver Rio Tinto í Straumsvík. Frá álverinu losnar brennisteinsdíoxíð (SO_2), svifryk (PM), flúoríð (F), koldíoxíð (CO_2) og lítilsháttar kolsýringur (CO). Rio Tinto á Íslandi hefur staðið fyrir vöktun á loftgæðum frá árinu 1969. Reykjanesbraut liggur jafnframt meðfram því svæði sem er til athugunar fyrir framkvæmdasvæði Coda Terminal og er meðalumerfið á dag yfir árið um 19 þúsund ökutæki/sólarhring. Gert er ráð fyrir að í Coda Terminal geti einnig farið fram niðurdæling á CO_2 sem er fangað beint úr andrúmslofti og frá innlendum iðnaði, s.s. frá álverinu í Straumsvík. Föngun á CO_2 er þó ekki hluti af þessari framkvæmd þar sem niðurdæling Carbfix á CO_2 til geymslu í jarðlögum er ávallt í samstarfi við aðra framkvæmdaraðila sem sjá um föngum þess.

Við geymslu, flutning og niðurdælingu á CO_2 er möguleiki á leka gastegundarinnar út í andrúmsloftið. Hins vegar er CO_2 ekki eitruð lofttegund, það CO_2 sem kann að leka úr kerfum Coda Terminal er gas sem annars hefði verið losað út í andrúmsloftið.

Við mat á grunnástandi verður horft til loftgæðamælinga á vegum Umhverfisstofnunar á Hvaleyrarholtinu og við Norðurhellu í Hafnarfirði þar sem mældur er styrkur SO_2 , H_2S , NO_2 og svifryks. Við mat á áhrifum framkvæmdarinnar á loftgæði verður metin hætta á gasmengun og gerð greining á dreifingu CO_2 ef komi til stærri leka úr kerfunum á yfirborði. Jafnframt mun framkvæmdaraðili gera greiningu á snefilefnum í aðfluttu CO_2 . Einnig verður framkvæmt áhættumat vegna leka vegna bilana og slysa á yfirborði.

4.4.4 Grunnvatn

Við niðurdælingu er CO_2 leyst upp í vatni og kallar framkvæmdin því á vatnsöflun. Fyrir hvert tonn af CO_2 sem dælt er niður þarf um 25 tonn af vatni.

Mikið magn grunnvatns rennur til sjávar í Straumsvík og nágrenni. Straumur dregur nafn sitt af samspili þessa vatnsrennslis, hraunanna og fjörunnar og nefnist víkin Straumsvík. Áætlað hefur verið að eftir strandlengjunni á þessu svæði streymi að jafnaði nokkrir rúmmetrar á sekúndu af ferskvatni til sjávar. Vatnasviðið er stórt og berst víða að, þ.m.t. um Kaldárbotna ofan Hafnarfjarðar á leið sinni frá Heiðmörk og Bláfjöllum. Fjallað hefur verið um grunnvatnsauðlindina í [11] [12] [13], en í umhverfismatskýrslu verður nánar greint frá grunnvatni og grunnvatnsstraumum á og í nálægð við fyrirhugað framkvæmdasvæði sem og stefnu þeirra og upptök.

Undir ferskvatnsstraumnum við ströndu rennur sjór inn undir land. Á milli ferskvatns og jarðsjávar er blandlag með ísöltu vatni. Vatnaskil hafa víðtæka reynslu við að greina samspil slíkra strauma við strendur landsins og möguleg áhrif vatnsvinnslu í nágrenni á það jafnvægi sem á milli þeirra ríkir og á auðlindina almennt. Vatnaskil munu framkvæma líkangerð og greiningu á grunnvatnsauðlindinni í nágrenni Straumsvíkur og meta möguleg áhrif af fyrirhugaðri vatnsvinnslu og niðurdælingu. Stefnt er að því að vatni verði aflað úr grunnum, allt að 100 m djúpum borholum og dælt aftur í geyminn með

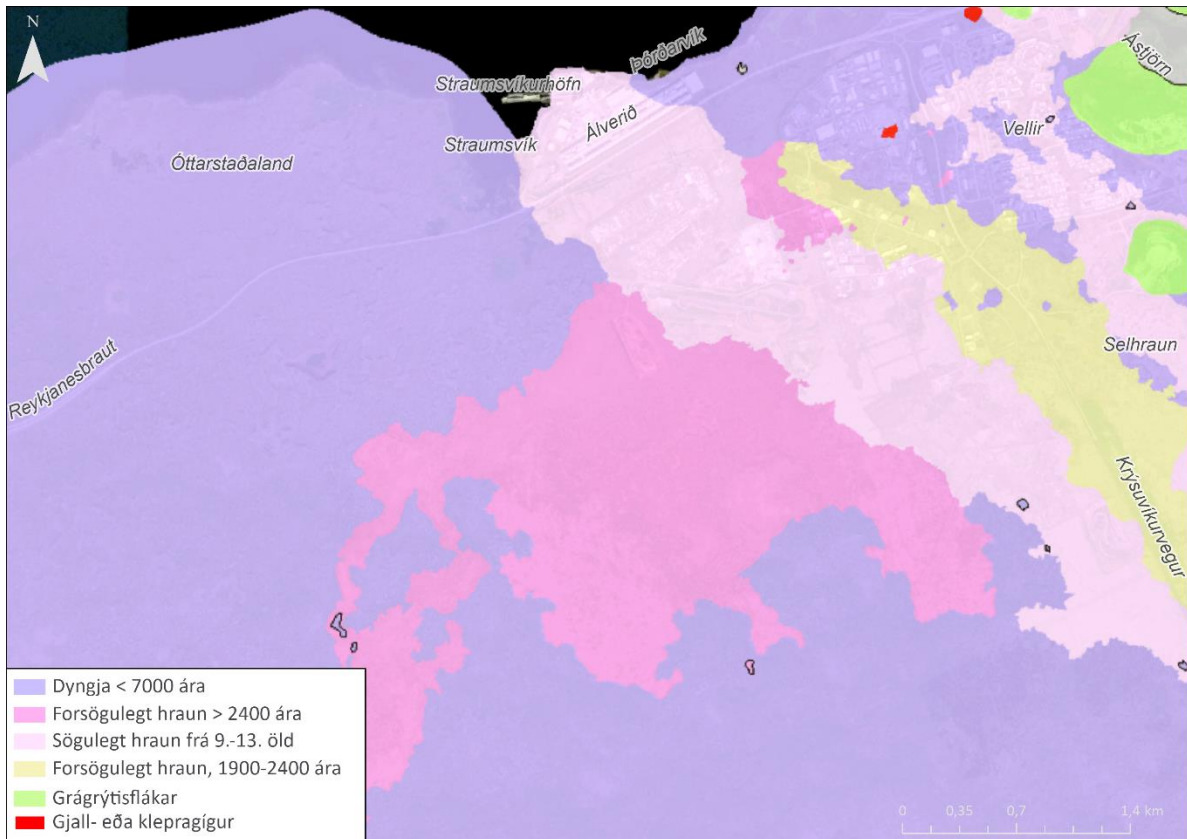
uppleystu CO₂ þar sem það heldur áfram að renna um berglögin eins og það gerði áður nema á meira dýpi. Rannsóknir á grunnvatni svæðisins mun m.a. leiða í ljós hvort fyrirhuguð vatnsvinnsla og niðurdæling sé líkleg til að hafa áhrif á vatnafar svæðisins og þ.a.l. á notendur auðlindarinnar og vatnalífriki. Mat á áhrifum á grunnvatn mun því byggja á niðurstöðum rannsókna á grunnvatni og gögnum um grunnvatnsstrauma, unnum af Vatnaskilum.

4.4.5 Jarðmyndanir

Berggrunnur framkvæmdasvæðisins samanstendur af hraunlögum sem runnið hafa á nútíma, nánar tiltekið seinni hluta nútíma eða á síðustu 7.000 árum [14]. Þessi hraun eru Hrótagjárdyngja, Kapelluhraun, Skúlatúnsdyngja, Geldingahraun, Búrfellshraun og Selhraun (mynd 4.1). Í hraununum eru tveir gervíggar. Úr öðrum hefur verið unnið töluvert gjall og úr hinum rauðamöl. Samkvæmt 61. gr. laga um náttúruvernd njóta hraun sem runnið hafa á nútíma sérstakrar verndar. Laus jarðlög eru nær engin á svæðinu og ofan á fyrrnefndum hraunum eru aðallega þunnur moldarjarðvegur og öskulög.

Við mat á áhrifum verður stuðst við jarðfræðikort, gögn úr borholum og greinargerð um jarðfræði og jarðmyndanir sem unnin var í tengslum við umhverfismat fyrir breikkun Reykjanesbrautar frá Krýsuvíkurvegi að Hvassahrauni [15] og úttekt á náttúrufari vegna Suðurnesjalínu 2 [16]. Jarðfræðingur frá EFLU mun meta áhrif framkvæmdarinnar á jarðmyndanir miðað við fyrirbyggjandi gögn.

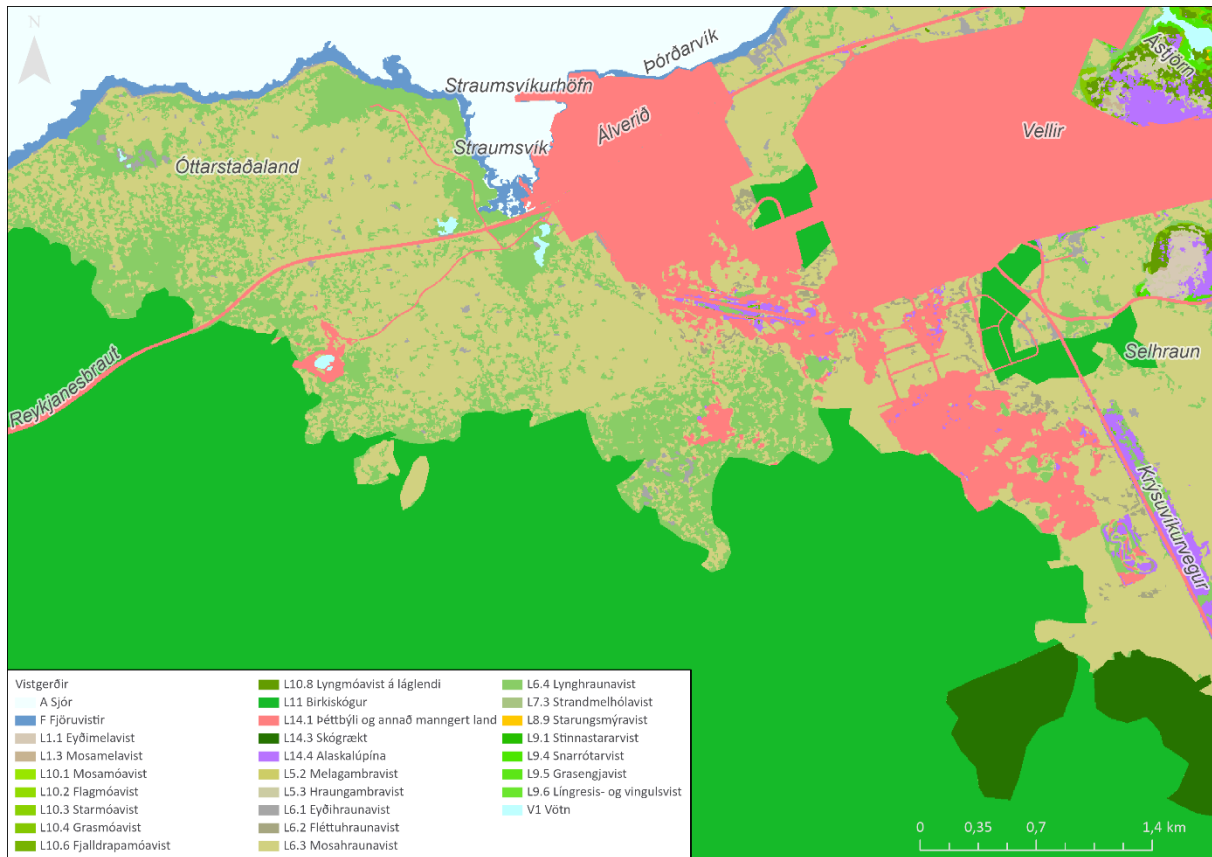
Í umhverfismatsskýrslu verður gerð grein fyrir jarðfræði svæðisins, verndargildi jarðmyndana og lagt mat á flatarmál þess svæðis þar sem vænta má beins rasks á jarðmyndanir.



MYND 4.1 Hraun á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði eru Hrótagjárdyngja (fjólublátt), Kapelluhraun (ljósbleikt), Skúlatúnsdyngja (fjólublátt), Geldingahraun (bleikt), Búrfellshraun (bleikt) og Selhraun (bleikt). Kortið er byggt á jarðfræðikorti ÍSOR.

4.4.6 Vistgerðir

Fyrirhugað framkvæmdasvæði er í nálægð við iðnaðarsvæði og íbúðabyggð í Hafnarfirði. Á svæðinu er helst að finna *mosahraunavist* og *lynghraunavist* samkvæmt kortlagningu Náttúrufræðistofnunar Íslands á vistgerðum (mynd 4.2). Hluti svæðisins er skilgreint sem *þéttbýli* og *annað manngert land*. Einnig er *birkiskógur* sem teygir sig í átt að fyrirhuguðu framkvæmdasvæði og gæti niðurdælingin náð til hluta þess svæðis sem skilgreint er sem birkiskógur, en við Kapelluhraun er einnig birkiskógur sem framkvæmdasvæðið gæti náð til. Önnur hraunlendi eru t.d. *fléttuhraunavist* og *eyðihraunavist*.



MYND 4.2 Vistgerðir við fyrirhugað framkvæmdasvæði. Kort byggt á gögnum frá Náttúrufræðistofnun Íslands, 2022.

Tafla 4.1 veitir yfirlit yfir þær vistgerðir sem finna má á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði sem og verndargildi þeirra.

TAFLA 4.1 Verndargildi vistgerða á eða við fyrirhugað framkvæmdasvæði Coda Terminal.

VISTGERÐ	VERNDARGILDI	Á LISTA BERNARSAMNINGSINS FRÁ 2014 YFIR VISTGERÐIR SEM ÞARFNAST VERNDAR
L11 Birkiskógur	Hátt	Já
L6.3 Mosahraunavist	Miðlungs	Nei
L14.1 Þéttbýli og annað manngert	Ekkert	Nei
L6.4 Lynghraunavist	Miðlungs	Nei
L6.2 Fléttuhraunavist	Miðlungs	Nei
L14.4 Alskálúpína	Ekkert	Nei
L6.1 Eyðihraunavist	Lágt	Já

Við mat á áhrifum á vistgerðir verður stuðst við fyrirliggjandi gögn, svo sem kortlagningu Náttúrufræðistofnunar Íslands á vistgerðum og fjörlit stofnunarinnar um vistgerðir á Íslandi. Einnig verður stuðst við úttektir Náttúrufræðistofnunar Íslands á vistgerðum, flóru og fuglalífi vegna umhverfismats fyrir breikkun Reykjanesbrautar frá Krýsuvíkurvegi að Hvassahrauni [17] og á náttúruferi vegna Suðurnesjalínu 2 [16].

Ekki er víst að kort Náttúrufræðistofnunar Íslands um vistgerðir á framkvæmdasvæðinu sé nógu nákvæmt og þarf því að uppfæra vistgerðarkort Náttúrufræðistofnunar Íslands á framkvæmdasvæðinu til þess að geta metið áhrif framkvæmdarinnar, sérstaklega fyrir þær vistgerðir sem búa yfir háu

verndargildi, svo sem á því svæði sem Náttúrufræðistofnun Íslands hefur flokkað sem birkiskóg. Vistgerðir verða kortlagðar eftir sömu aðferðum og Náttúrufræðistofnun Íslands hefur notast við í sinni kortlagningu á vistgerðum. Þá verður stuðst við loftmyndir og gervitunglamyndir af framkvæmdasvæðinu sem og vektorgögn frá t.d. Skógræktinni og öðrum aðilum. Kortlagningin verður staðfest með vettvangsferðum og ljósmyndum af svæðinu.

Í umhverfismatskýrslu verður gerð grein fyrir vistgerðum, verndarstöðu vistgerða og umfangi þess svæðis sem raskast, sundurliðað eftir vistgerðum. Vistgerðum sem búa yfir háu verndargildi verður veitt sérstök athygli. Heildarflatarmál þess lands sem líklegt er að raskist við framkvæmdir verður birt á korti, sundurliðað eftir vistgerðum. Vistgerðir sem búa yfir háu verndargildi og/eða njóta sérstakrar verndar verða merktar sérstaklega á kortið. Rask á vistgerðum veldur einnig tapi á búsvæði fugla á svæðinu. Þannig er einnig hægt að meta í leiðinni áhrif framkvæmdarinnar á búsvæði fugla sem mun raskast vegna framkvæmdarinnar.

4.4.7 Jarðskjálftavirkni

Mögulegt er að niðurdæling á CO₂ geti valdið spennu í jarðskorpunni á geymslusvæðinu sem leitt geti til smárra jarðskjálfta þegar þessi spenna losnar, eða flýtt fyrir jarðskjálftum sem óhjákvæmilega myndu eiga sér stað síðar. Í gegnum tíðina hefur skjálftavirkni á svæðinu í kringum Straumsvík verið lítil og fáir skjálftar mælst á þeim skjálftanetum sem hafa verið rekin á svæðinu. Uppruna flestra skjálfta sem mælst hafa má rekja til sprungusveims Krýsuvíkurkerfisins.

Vegna niðurdælingar á Hellisheiði mældist aukin skjálftavirkni og voru stærstu skjálftar um M 4,0 að stærð. Í Straumsvík er hins vegar stefnt á mun grynri niðurdælingu en á öðrum geymslusvæðum Carbfix á Hellisheiði. Gert er ráð fyrir að dælt verði niður í 300-700 m djúpar holur, en niðurdælingarholur á Hellisheiði eru allt að 2.500 m djúpar og ná þær niður í virkan hluta jarðskjálftasprungna á svæðinu.

Eitt af því fyrsta sem var athugað þegar mögulegar staðsetningar Coda Terminal voru skoðaðar var skjálftavirkni. Forkönnun á skjálftahættu í nágrenni Straumsvíkur hefur þegar farið fram og benda niðurstöður hennar til þess að hætta á finnanlegri skjálftavirkni vegna fyrirhugaðrar niðurdælingar á svæðinu sé óveruleg.

Við mat á áhrifum á jarðskjálftavirkni verður stuðst við forkönnun á jarðskjálftahættu á svæðinu vegna fyrirhugaðrar niðurdælingar í Straumsvík. Í umhverfismatskýrslu verður nánar fjallað um niðurstöður forkönnunar á skjálftavirkni og lagt mat á áhrif niðurdælingar á jarðskjálftavirkni.

Sjálfstætt mat á áhættu vegna skjálftavirkni verður framkvæmt við undirbúning niðurdælingar. Staðbundið jarðskjálftanet er starfrækt til að vakta nákvæmlega jarðskjálfta á svæðinu sem er að auki tengt völdum stöðvum úr varanlegu jarðskjálftavöktunarneti Íslands.

Til að athuga hvort niðurdæling í Straumsvík muni örva skjálftavirkni í Straumsvík mun ÍSOR setja upp nýtt og öflugara skjálftanet og fylgjast með virkni fyrir niðurdælingu og á meðan á tilraunaniðurdælingu stendur. Geymslusvæðið verður svo byggt upp í skrefum svo hægt sé að bregðast við ef svo ólíklega vill til að vart verði við skjálfta. Geymslusvæði verða vöktuð fyrir og á meðan á undirbúningi vegna borunar á borholum stendur.

Svokallað umferðarljósakerfi er notað til að meta skjálftavirkni á meðan á niðurdælingu stendur. Sú aðferð hefur verið í notkun í niðurdælingarkerfinu á Hellisheiði frá árinu 2012 þar sem hún hefur verið sannreynd og þróuð til að minnka hættu á örvaðri skjálftavirkni. Kerfið byggist á því að stjórna og aðlaga flæðishraða í niðurdælingarkerfinu til að halda skjálftavirkni í lágmarki [18].

4.4.8 Landslag og ásjón

Landslag framkvæmdasvæðisins einkennist af flötu landi nærri sjó, mannvirkjum og hrauni, bæði grónu og röskuðu. Svæðið er í nálægð við álverið í Straumsvík og innan iðnarsvæðis. Að álverinu liggur loftlína og um svæðið liggur Reykjanesbraut. Samkvæmt kortlagningu Skipulagsstofnunar á landslagsgerðum tilheyrir fyrirhugað framkvæmdasvæði landslagsgerð 7.4.1 Höfuðborgarsvæðið. Um landslag höfuðborgarsvæðisins stendur í skýrslunni:

Þéttbýlt svæði við strendur Faxaflóa. Land nær frá sjó upp í um 150 m hæð yfir sjávarmáli. Strandlengjan er vogskorin. Landformið er flatt við strendur en hæðótt þegar kemur innar í landið. Samfelld byggð er á svæðinu með þéttu gatnakerfi. Almenn er eldri hluti byggðarinnar lægri og lengra milli bygginga en í yngri hluti byggðarinnar eru byggingar hærri og þéttari. Síðari ár hefur þétting byggðar þó breytt þessu mynstri. Milli bygginga er í einhverjum tilfellum grasi gróin svæði, tré og runnar. Gróður er meira áberandi í eldri hluta byggðarinnar. Í jaðri svæðisins er skóglendi og ræktað land.

Fyrirhugað framkvæmdasvæði er á jöðrum landslagsgerðar sem skilgreind er sem ungt hraun á láglandi. Um landslagsgerð 4.4.1 Reykjaneskagi stendur í skýrslunni:

Nes við suðvesturströnd landsins. Land nær frá sjó upp í 300 m hæð yfir sjávarmáli. Landform er fremur flatt eða öldótt með stökum lágum fjöllum. Úfin en gróin hraun þekja nær allt yfirborð. Gróður er aðallega mosi og lyng. Hraun ná víða út í sjó, auk þess sem sums staðar eru björg við ströndina. Tvö eldstöðvakerfi eru innan svæðisins, Reykjanes og Svartsengi, og er þar talsverður jarðhiti. Á Reykjanesi er hverasvæði kennt við Gunnhver og fyrir miðju svæðis er Bláa lónið. Utan þess er svæðið mjög þurrt. Nokkrir þéttbýlisstaðir eru meðfram ströndinni. Þess utan er byggð lítil. Háspennulínur og vegir liggja um svæðið.



MYND 4.3 Fyrirhugað framkvæmdasvæði. Séð úr Suðvestri. Við sjóndeildarhringinn má sjá álverið við Straumsvík. Mynd: EFLA, 2022.



MYND 4.4 Fyrirhugað framkvæmdasvæði. Séð úr Norðvestri. Við sjóndeildarhringinn má sjá mannvirki steypuframleiðandans Steinsteypan ehf. Mynd: EFLA, 2022.



MYND 4.5 Fyrirhugað framkvæmdasvæði. Séð frá bænum Gerði í Suðvesturátt. Við sjóndeildarhringinn má sjá Keili. Til hægri liggur Reykjanesbrautin. Mynd: EFLA, 2022.

Byggingar í tengslum við framkvæmdina er sá þáttur framkvæmdarinnar sem mun hafa hvað mest áhrif á landslag og ásýnd. Helstu byggingar framkvæmdarinnar munu hýsa rafbúnað í tengslum við niðurdælingu á CO₂ og byggingar sem hýsa CO₂ á vökvaformi. Ekki hefur enn verið tekið ákvörðun um útlit og staðsetningar mannvirkja en mun það skýrast eftir því sem hönnun framkvæmdar miðar áfram. Í umhverfismatsskýrslu verður gerð grein fyrir útliti og staðsetningu mannvirkja framkvæmdarinnar. Skip sem flytja CO₂ munu einnig koma til með að hafa áhrif á ásýnd vegna stærðar og viðverutíma.

Við mat á áhrifum framkvæmdarinnar verður stuðst við kortlagningu Skipulagsstofnunar á landslagsgerðum á landsvísu [19] og landslags- og ásýndargreiningu unna vegna tvöföldunar Reykjanesbrautar frá Hvassahrauni að Krísuvíkurvegi [20]. Auk þess verða unnar ásýndarmyndir þar sem tölvugerð líkón af mannvirkjum og eins skipum í Straumsvíkurhöfn verða færð inn á myndir af svæðinu og þær myndir birtar í umhverfismatsskýrslu.

4.4.9 Samfélag

Coda Terminal er hluti af uppbyggingu á grænum þekkingariðnaði með tilheyrandi verðmæta- og atvinnusköpun. Framkvæmdasvæðið er í nágrenni íbúabyggðar og iðnaðarsvæðis í Hafnarfirði.

Horft verður til aðalskipulags Hafnarfjarðar við mat á áhrifum framkvæmdarinnar á samfélag sem og aðgerðaráætlun íslenskra stjórnvalda í loftslagsmálum [2].

Í umhverfismatsskýrslu verður fjallað um fjölda beinna og afleiddra starfa vegna uppbyggingar, tegund starfa og menntunarstig. Lagt verður mat á nettó gjaldeyrstekjur af starfseminni fyrir íslenskt efnahagslíf og áhrif framkvæmdarinnar á sveitarfélagið vegna aukinnar atvinnustarfsemi. Einnig verður lagt mat á samfélagslegan ábata af föngun og niðurdælingu CO₂.

Stefnt er að rannsóknum á samfélagslegum áhrifum framkvæmdarinnar sem hluta af vöktun með framkvæmdinni.

4.4.10 Samlegðaráhrif

Í umhverfismatskýrslu verður fjallað um möguleg samlegðaráhrif sem geta orðið vegna annarrar uppbyggingar (sjá einnig kafla 2.5 um tengdar framkvæmdir) og starfsemi í nágrenni fyrirhugaðrar framkvæmdar. Á það bæði við á rekstrar- og framkvæmdatíma.

4.4.11 Umhverfisþættir sem ekki verður fjallað um í umhverfismatskýrslu

Ekki er talin þörf á að skoða eftirfarandi umhverfisþætti nánar í umhverfismatskýrslu:

Verndarsvæði og náttúruminjar

Framkvæmdasvæðið er á sögulegu og forsögulegu hrauni sem nýtur verndar skv. 61. gr. náttúruverndarlaga. Í hrauninu eru á tveimur stöðum gervigigar sem einnig njóta verndar. Þá eru eftirfarandi svæði á C-hluta náttúruminjaskrár: *Strandlengjan frá Fögruvík í Vatnsleysuvík að Straumi við Straumsvík; og Straumsvík, Hafnarfirði*. Svæðunum lýst á eftirfarandi hátt [21]:

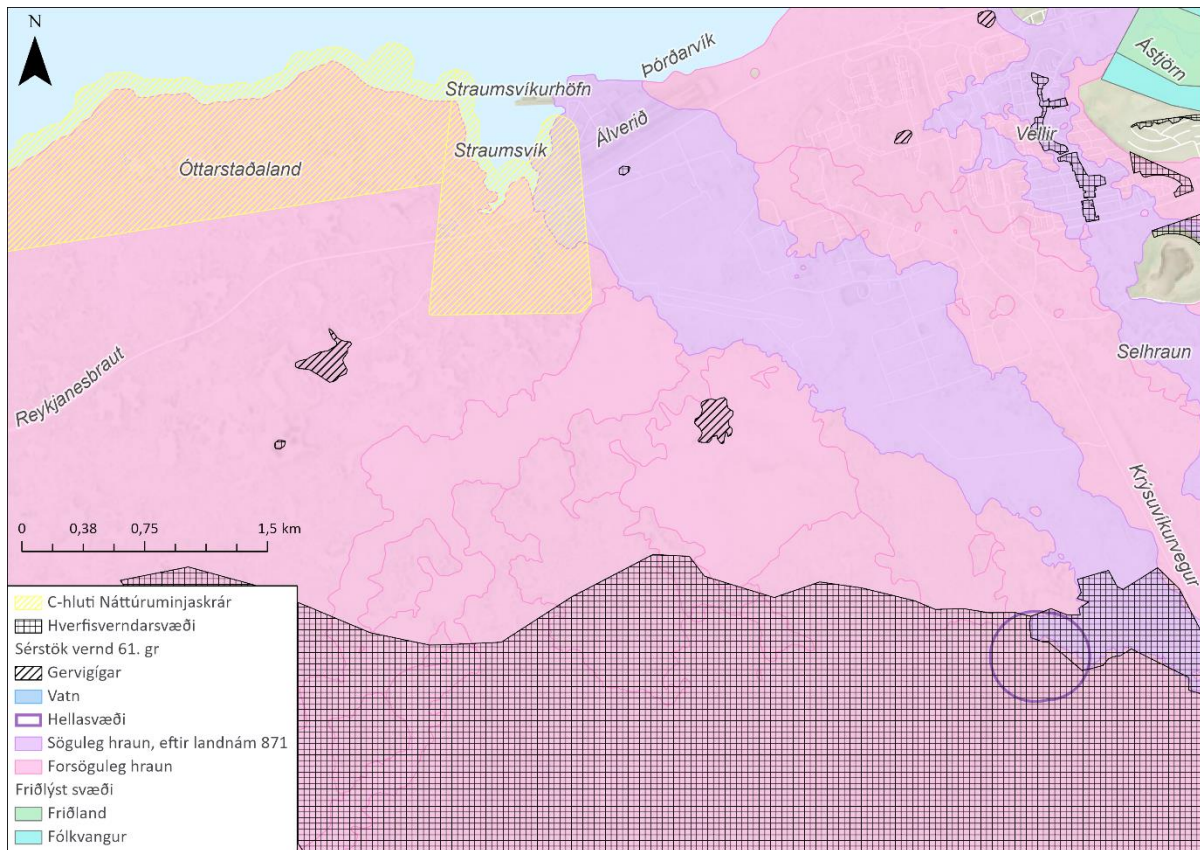
111. Strandlengjan frá Fögruvík í Vatnsleysuvík að Straumi við Straumsvík, Vatnsleysustrandarhreppi, Hafnarfirði, Gullbringusýslu. (1) Fjaran og strandlengjan á u.þ.b. 500 metra breiðu belti, ásamt ísöltum tjörnum, frá botni Fögruvíkur að Straumi. (2) Sérstætt umhverfi með miklu og óvenju fjölskrúðugu fjörulífi og gróðri. Tjarnir með mismikilli seltu og einstæðum lífsskilyrðum. Útivistarsvæði með mikið rannsóknar- og fræðslugildi í nánd við þéttbýli. Friðaðar söguminjar við Óttarsstaði.

112. Straumsvík, Hafnarfirði. (1) Fjörur, strendur svo og tjarnir með fersku og ísöltu vatni við innanverða Straumsvík, frá Urtartjörn vestan Straums suður fyrir Þorbjarnarstaði að athafnasvæði Ísal. (2) Tjarnir með einstæðum lífsskilyrðum, allmikið fuglalíf.

Í aðalskipulagi Hafnarfjarðar er auk þess gerð tillaga að friðlýsingu sömu svæða: *Straumsvík og Óttarsstaðir* (ÖN1) og *Þorbjarnarstaðir, Péturskot og Gerði* (ÖN2). Þessi svæði eru norðan Reykjanesbrautar fyrir utan hluta svæðisins sem afmarkað er sem *Þorbjarnarstaðir, Péturskot og Gerði* sem teygir sig suður fyrir Reykjanesbraut. Forsendur verndar í náttúruminjaskrá snúa m.a. að tjörnum með fersku og ísöltu vatni, einstæðum lífsskilyrðum og allmiklu fuglalífi. Þá nýtur Kapellutóft í Kapelluhrauni hverfisverndar í aðalskipulagi. Á mynd 4.6 má sjá verndarsvæði á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði Coda Terminal.

Óhjákvæmilega kemur framkvæmdin til með að raska nútímahrauni sem nýtur sérstakrar verndar skv. 61. gr. náttúruverndarlaga. Hins vegar þekja hraun frá nútíma stóran hluta gosbeltis Íslands og stærstan hluta Reykjanes. Vegna umhverfismats Suðurnesjalínu 2 var verndargildi jarðminja í Hafnarfirði metið lágt vegna þess að búið er að raska hraunum á svo til öllu svæðinu sem kannað var [16], sérstaklega Kapelluhrauni, þar sem framkvæmdasvæði Coda Terminal er fyrirhugað að hluta til. Auk þess hefur efnistaka verið stunduð úr gervigígum innan fyrirhugaðs framkvæmdasvæðis. Rauðamelur var gervigígamyndun sem stóð upp úr hrauninu, en nú er gryfja eftir efnistöku [16]. Áhrif

framkvæmdarinnar á verndargildi hrauna eru því talin óveruleg. Þá verður þess gætt að boranir og mannvirkjagerð komi ekki til með að hafa áhrif á tjarnir, gervigiga eða minjar sem njóta sérstakrar verndar. Auk þess verður umfang hrauns sem mun raskast vegna framkvæmdarinnar metið í umhverfismatsskýrslu vegna áhrifa á umhverfisþáttinn jarðmyndanir (sjá kafla 4.4.5). Vegna þessara ofangreindra atriða telur framkvæmdaraðili ekki þörf á að meta áhrif framkvæmdarinnar á verndarsvæði og náttúruminjar sérstaklega í umhverfismatsskýrslu.



MYND 4.6 Vernduð vistkerfi og jarðminjar skv. 61. gr. náttúruverndarlaga nr. 60/2013 og friðlýst svæði. Kort byggt á gögnum frá Náttúrufræðistofnun Íslands, Umhverfisstofnun og aðalskipulagi Hafnarfjarðar 2013-2025.

Fuglalíf

Algengustu vistlendi á fyrirhuguðu framkvæmdasvæðinu eru mólendi, melar og sandlendi, moslendi og hraunlendi og ætti fuglalíf svæðisins að endurspegla þetta. Á framkvæmdasvæðinu má því búast við umferð og mögulegu varpi mófugla, svo sem rjúpu, vaðfugla eða spörfugla t.d. tjaldi, heiðlóu, sandlóu, spóa, jarðrakan, stelk eða hrossagauk. Einkenni mófugla er að þeir verpa dreift á opnu landi og er útbreiðsla þeirra víðfeðm hér á landi. Allmikið fuglalíf er í Straumstjórnum, vestan álversins í Straumsvík. Í nálægð Reykjanesbrautar er þéttleiki fugla ekki hár vegna truflana frá umferð. Sjófuglar eru við ströndina.

Náttúrufræðistofnun Íslands vann rannsókn á fuglalífi nálægt fyrirhuguðu framkvæmdasvæði fyrir umhverfismat vegna breikkunar Reykjanesbrautar [17]. Niðurstöður sýndu að fuglalíf sunnan núverandi vegar, sem skarast á við fyrirhugað framkvæmdasvæði Coda Terminal, einkennist af mófuglategundum eins og heiðlóu, spóa, þúfutittlingi, hrossagauk og rjúpu. Niðurstöður úttektar Náttúrufræðistofnunar Íslands á fuglalífi við fyrirhugað framkvæmdasvæði Coda Terminal vegna

umhverfismats Suðurnesjalínu 2 sýndu fram á að skógarþröstur er algengur þar sem birki er að finna, líkt og í kjarrlendinu í Almenni [16]. Í töflu 4.2 má sjá niðurstöður fuglatalningarinnar 2018 og 2020. Niðurstöður Náttúrufræðistofnunar Íslands 2018 sýndu fram á að þéttleiki fugla við framkvæmdasvæði Reykjanesbrautar var ekki hár þar sem truflun frá veginum er mikil.

TAFLA 4.2 Niðurstöður fuglatalningar vegna Suðurnesjalínu 2 [16] og breikkunar Reykjanesbrautar [17].

	TEGUND	FJÖLDI	STAÐA Á VÁLISTA
Úttekt vegna Suðurnesjalínu 2, 2018	Rjúpa	19	Í yfirvofandi hættu (NT)
	Tjaldur	1	Í nokkurri hættu (VU)
	Heiðlóa	92	
	Hrossagaukur	41	
	Spói	56	
	Stelkur	16	Í yfirvofandi hættu (NT)
	Kjói	1	Í hættu (EN)
	Þúfutittlingur	68	
	Mariuerla	1	
	Steindepill	2	
	Skógarþröstur	86	
	Hrafn	1	Í nokkurri hættu (VU)
	Stari	2	
Úttekt vegna breikkunar Reykjanesbrautar, 2020	Dílaskarfur	20	
	Álft	32	
	Grágæs	3	
	Rauðhöfðaönd	30	
	Urtönd	4	
	Stökkönd	4	
	Æður	20	Í nokkurri hættu (VU)
	Toppönd	1	
	Gulönd	1	Í nokkurri hættu (VU)
	Silfurmafur	13	Í yfirvofandi hættu (NT)
	Bjartmafur	150	
	Hvítmáfur	2	Í hættu (EN)
	Svartbakur	17	Í hættu (EN)
	Teista	1	Í hættu (EN)

Vegna breikkunar Reykjanesbrautar voru áhrif á fuglalíf metin óveruleg til talsvert neikvæð þar sem áhrif af núverandi vegi og nálægð við iðnaðarsvæði hefur nú þegar valdið neikvæðum áhrifum á fuglalíf. Þá voru áhrif af breikkun vegarins á fuglalíf metin talsvert neikvæð vegna þess að raska þyrfti áður óröskuðu búsvæði fugla. Stór hluti þess svæðis sem er til athugunar sem geymslusvæði Coda Terminal er í nálægð við umferðarpunga vegi og iðnaðarsvæði sem hefur nú þegar verið raskað og þ.a.l. hefur ákveðið búsvæðatap nú þegar átt sér stað. Auk þess má búast við enn meiri truflun frá umferð eftir að framkvæmdum við breikkun Reykjanesbrautar lýkur.

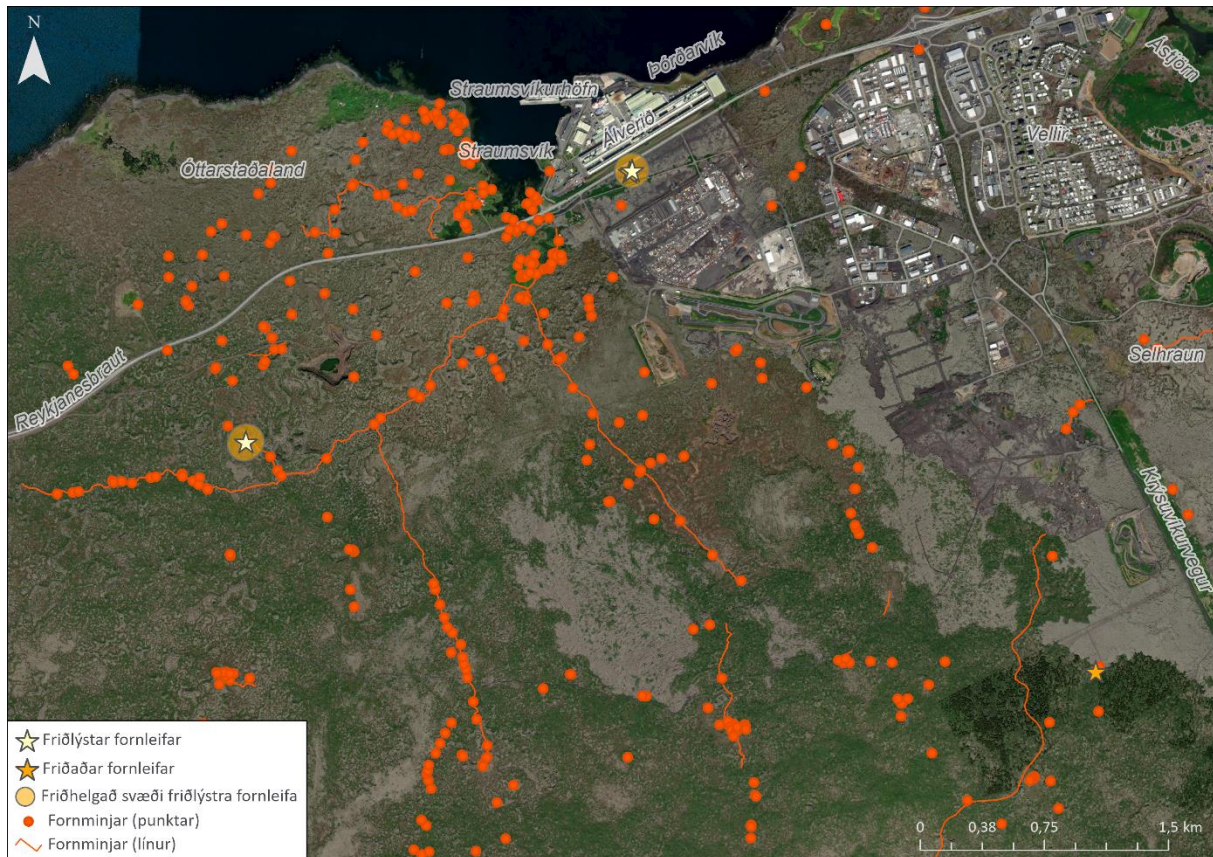
Í vettvangsferð sem farin var í september 2022 til þess að afla gögnum um vistgerðir á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði var einnig fylgst með fuglalífi á svæðinu. Í ferðinni sást til nokkurra grágæsa taka á loft og fljúga í oddaflugi yfir framkvæmdasvæðið.

Valkostir 1 og 2 fyrir Coda Terminal gætu valdið neikvæðum áhrifum á fuglalíf þar sem hluti þess svæði sem er til skoðunar sem geymslusvæði, tekur til áður óraskaðs svæðis. Hins vegar mun niðurdæling Coda Terminal helst hafa áhrif á fuglalíf á framkvæmdatíma, ólíkt breikkun Reykjanesbrautar, þar sem hávaði og umferðarpungi veldur talsvert neikvæðum áhrifum á fuglalíf, bæði á framkvæmda- og rekstrartíma. Á framkvæmdatíma Coda Terminal munu framkvæmdirnar sjálfar með tilheyrandi hávaða valda tímabundnum, neikvæðum áhrifum á fuglalíf, s.s. í tengslum við jarðboranir, slóðagerð og umferð vinnuvéla. Hins vegar kemur framkvæmdin til með að valda lágmarks truflun á fuglalíf á svæðinu á rekstrartíma, umfram búsvæðataps vegna mannvirkja, athafnasvæða og vegagerðar sem er hinsvegar lítið m.v. stærð og umfangs búsvæðis í hrauninu.

Vegna þessara ofangreindu atriða telur framkvæmdaraðili óþarft að meta þurfi áhrif framkvæmdarinnar á fuglalíf sérstaklega í umhverfismatsskýrslu. Hins vegar verða vistgerðir á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði kortlagðar í umhverfismatsskýrslu. Með þeim niðurstöðum verður hægt að meta umfang þess svæðis sem kemur til með að raskast varanlega, og leggja þannig mat á töpuð búsvæði fugla. Vegna mögulegra áhrifa á fuglalíf á framkvæmdartíma mun framkvæmdaraðili forðast framkvæmdir á varptíma.

Menningarminjar

Nokkur fjöldi minja hafa verið skráðar á því svæði sem er til athugunar sem framkvæmdasvæði Coda Terminal frá því að lögum um menningarminjar nr. 80/2012 var breytt og ákvæði varðandi skráningu fornleifa voru uppfærð. Fornleifar hafa verið skráðar í tengslum við aðalskipulag Hafnarfjarðar [22], vegna Suðurnesjalínu 2 [23], vegna tvöföldunar Reykjanesbrautar [24] [25] og ná þessar fornleifaskráningar yfir fyrirhugað framkvæmdasvæði. Á mynd 4.7 má sjá þær fornleifar sem hafa verið skráðar á svæðinu skv. lögum nr. 80/2012. Kortið sýnir einnig staðsetningu friðaðra og friðlýstra fornleifa, sem og 100 metra friðhelgað svæði út frá ystu sýnilegu mörkum friðlýstra fornleifa.



MYND 4.7 Skráðar fornleifar við fyrirhugað geymslusvæði Coda Terminal.

Á svæðinu eru tvær friðlýstar fornminjar og er þeim lýst í töflu 4.3.

TAFLA 4.3 Friðlýstar fornminjar á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði.

HEITI	STAÐSETNING	LÝSING
Kapella heilagrar Barböru	Sunnan Reykjanesbrautar, til móts við álverið í Straumsvík.	Bænahús, hlaðin tóft úr grjóti. Stóð frá 1151 til 1750.
Óttarstaðafjárborg (Kristrúnarborg)	Vestan við Rauðamel, undir Smalaskálahæð.	Fjárborg, hleðsla. Stóð frá 1550 til 1900.

Valkostagreining varðandi staðsetningu borteiga, vega og lagna munu taka mið af skráðum fornleifum á svæðinu. Engar framkvæmdir verða á 100 m friðhelguðu svæði út frá friðlýstum fornleifum. Sneitt verður fram hjá fornleifum og borteigum hliðrað til þess að koma í veg fyrir rask. Hins vegar gæti framkvæmdin komið til með að þvera línulegar fornminjar, líkt og forna slóða eða garða. Reynt verður af fremsta megni að koma í veg fyrir þverun fornminja, en ef slíkt telst nauðsynlegt mun framkvæmdaraðili gera það í samráði við fornleifafræðing og taka tillit til verndargildi fornminja. Þegar endanleg lega lagna og vega liggur fyrir mun framkvæmdaraðili fá fornleifafræðing til að meta hvort þörf sé á að skrá fornminjar á vega- og lagnaleiðinni. Ef fornminjar sem áður voru ókunnar finnast við framkvæmd verður framkvæmd stöðvuð tafarlaust og fundurinn tilkynntur til Minjastofnunar Íslands sem ákveður hvort verki megi fram halda og með hvaða skilmálum, skv. 24 gr. laga nr. 80/2012.

Vegna ofangreindu atriða er það mat framkvæmdaraðila að óþarft sé að meta áhrif á umhverfispáttinn menningarminjar sérstaklega í umhverfismatskýrslu, þar sem komið verður í veg fyrir rask á fornminjum eins og hægt er. Þar sem mögulega telst nauðsynlegt að þvera þurfi ákveðnar fornleifar

verður sem fyrr segir tekið tillit til verndargildi þeirra og þverunin framkvæmd í samráði við fornleifafræðing.

5 KYNNING OG SAMRÁÐ

5.1 Kynning á matsáætlun

Matsáætlun er nú birt til kynningar um fjögurra vikna skeið. Á þessu tímabili gefst almenningi tækifæri til að koma með athugasemdir við áætlunina og samhliða því mun Skipulagsstofnun leita umsagna lögboðinna umsagnaraðila. Skriflegar athugasemdir skulu sendar til Skipulagsstofnunar eða á netfangið skipulag@skipulag.is.

Unnið verður úr öllum innsendum athugasemdum og þeim svarað ef tilefni er til. Skipulagsstofnun kynnir álit sitt um matsáætlun innan sjö vikna frá birtingu matsáætlunar.

5.2 Forsamráð

Áður en vinna við matsáætlun hófst var haldinn forsamráðsfundur. Fundurinn fór fram þann 10. maí 2022 og á fundinum sátu fulltrúar Skipulagsstofnunar ásamt leyfisveitendum, þ.e. aðilum frá Umhverfisstofnun, Hafnarfjarðarbæ og Heilbrigðiseftirliti Garðabæjar, Hafnarfjarðar, Kópavogs, Mosfellsbæjar og Seltjarnarness. Á fundinum var fyrirhuguð framkvæmd kynnt og farið yfir þá umhverfisþætti sem framkvæmdaraðili gerði ráð fyrir að meta. Fundargerð má nálgast á vef Skipulagsstofnunar, skipulag.is.

Að frumkvæði framkvæmdaraðila var annar fundur var haldinn 16. september 2022. Tilgangur fundarins var að kynna drög að matsáætlun fyrir leyfisveitendum áður en henni væri skilað inn til Skipulagsstofnunar.

5.3 Hagsmunaráð

Coda Terminal hf. hefur stofnað hagsmunaráð fyrir Coda Terminal til að skapa vettvang umræðna milli hagaðila í nærsamfélaginu um uppbyggingu stöðvarinnar í Straumsvík. Fyrsti kynningarfundur á Coda Terminal var haldinn í starfstöð Carbfix við Helligheiðarvirkjun fyrir hagsmunaaðila 31. ágúst 2022.

6 HEIMILDASKRÁ

- [1] The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), „Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change,“ IPCC, 2022.
- [2] Stjórnarráð Íslands, „Aðgerðaráætlun í loftslagsmálum. Aðgerðir íslenskra stjórnvalda til að stuðla að,“ Stjórnarráð Íslands, 2020.
- [3] Sandra Ó. Snæbjörnsdóttir, F. Wiese, Thrainn Fridriksson, Halldór Ármannsson, Gunnlaugur M. Einarsson og Sigurdur R. Gislason, „CO2 storage potential of basaltic rocks in Iceland and the oceanic,“ *Energy Procedia*, b. 63, nr. 2014, p. 4585 – 4600, 2014.
- [4] T. M. Ratouis, S. Ó. Snæbjörnsdóttir, M. J. Voigt, B. Sigfússon, G. Gunnarsson, E. S. Aradóttir og V. Hjörleifsdóttir, „Carbfix 2: A transport model of long-term CO2 and H2S injection into basaltic rocks at Hellisheiði, SW-Iceland,“ *International Journal of Greenhouse Gas Control*, b. 114, nr. 103586, 2022.
- [5] Vala Hjörleifsdóttir, Garðar Ingvason, Thomas Ratouis, Gunnar Gunnarsson, Sandra Ósk Snæbjörnsdóttir og Bergur Sigfússon, „Ten years of induced earthquakes in the Húsmúli CO2 injection site, Hellisheiði, Iceland,“ *SEG Global Meeting Abstracts*, pp. 96-100, 2021.
- [6] Edda Sif Aradóttir, „Reactive transport models of CO2-water-basalt interaction and applications to CO2 mineral sequestration,“ University of Iceland, Reykjavík, 2011.
- [7] Ármann Höskuldsson og fl, „Náttúruvá á framkvæmdasvæði Lyklafellslínu. Samanburður valkosta með tilliti til jarðhræringa,“ Jarðvísindastofnun Háskóla Íslands, unnið fyrir Landsnet, 2021.
- [8] „Skipulagslög nr. 123/2010“.
- [9] Skipulagsstofnun, Landsskipulagstefna 2015-2026 ásamt greinargerð, Reykjavík: Skipulagsstofnun, 2016.
- [10] Climate Action Tracker, „The CAT Thermometer, sótt 22.9.2022 af <https://climateactiontracker.org/global/cat-thermometer/>,“ Climate Analytics and NewClimate Institute, 2021.
- [11] Árni Hjartarson, „22. Straumsvík. Sótt 24.5.2022 af <https://www.isor.is/22-straumsvik/>,“ Íslenskar orkurannsóknir, 2010.

- [12] Freysteinn Sigurðsson, „Grunnvatnið í Straumsvík,“ Náttúrufræðingurinn 1998 67(3–4): 171-177, 1998.
- [13] Haukur Tómasson og Jens Tómasson, „Geological Report on the Aluminum Plant Site at Straumsvík,“ Ízlenska Álfélagið hf., 1966.
- [14] Kristján Sæmundsson, Magnús Á. Sigurgeirsson, Árni Hjartarson, Ingibjörg Kaldal, Sigurður Garðar Kristinsson og Skúli Víkingsson, „Jarðfræðikort af Suðvesturlandi, 1:100 000 (2. útgáfa),“ Íslenskar orkurannsóknir, Reykjavík, 2016.
- [15] Höskuldur Búi Jónsson, „Reykjanesbraut (41-15) Krýsuvíkurvegur-Hvassahraun. Greinargerð um jarðfræði og jarðmyndanir,“ Vegagerðin, 2020.
- [16] Kristján Jónasson, Rannveig Thoroddsen, Borgný Katrínardóttir, Svenja N.V. Auhage, Birgir Vilhelm Óskarsson og Sigmar Metúsalemsson, „Úttekt á náttúrufari vegna Suðurnesjalínu 2,“ Náttúrufræðistofnun Íslands, Garðabæ, 2018.
- [17] Rannveig Thoroddsen, Olga Kolbrún Vilmundardóttir, Borgný Katrínardóttir, Svenja N.V. Auhage og Sigmar Metúsalemsson, „Breikkun Reykjanesbrautar frá Krýsuvíkurvegi að Hvassahrauni: úttekt á vistgerðum, flóru og fuglalíf,“ Náttúrufræðistofnun Íslands, Garðabær, 2020.
- [18] Hildigunnur Thorsteinsson og Gunnar Gunnarsson, „Induced Seismicity—Stakeholder Engagement in Iceland,“ *GRC Transactions*, b. 38, pp. 879-882, 2014.
- [19] Anna Rut Arnardóttir, Gréta Hlín Sveinsdóttir, Hjörtur Örn Arnarson, Ingibjörg Sveinsdóttir, Ólafur Árnason, Paul Macrae og Sam Oxley, „Landslag á Íslandi, flokkun og kortlagning landslagsgerða á landsvísu,“ Skipulagsstofnun, Reykjavík, 2020.
- [20] Mannvit, „Landslags- og ásýndargreining. Tvöföldun Reykjanesbrautar frá Hvassahrauni að Krýsuvíkurvegi,“ 2021.
- [21] Umhverfisstofnun, „Náttúruminjaskrá, Suðvesturland. Sótt 24.5.2022 af <https://ust.is/nattura/natturuverndarsvaedi/natturuminjaskra/sudvesturland/>“.
- [22] A. Rúnarsson, „Fornleifaskrá Hafnarfjarðar X: Hraunjarðir sunnan Reykjanesbrautar,“ Byggðasafn Hafnarfjarðar, Hafnarfjörður, 2021.
- [23] B. F. Einarsson, „Endurskoðun á skýrslum um fornleifar í Hafnarfirði vegna framkvæmdaleyfis fyrir Suðurnesjalínu 2,“ Fornleifafræðistofan, Reykjavík, 2014.
- [24] Elín Ósk Hreiðarsdóttir, Gylfi Helgason og Sigrún Drífa Þorfinnsdóttir, „Fornleifaskráning vegna tvöföldunar Reykjanesbrautar (41), frá Hvassahrauni að Krýsuvíkurvegi II,“ Fornleifastofnun Íslands, Reykjavík, 2020.
- [25] Atli Rúnarsson, „Reykjanesbraut, fornleifaskráning vegna tvöföldunar Reykjanesbrautar og breyttar landnotkunar,“ Byggðasafn Hafnarfjarðar, Hafnarfjörður, 2020.