Forverkefni nr 2:
Samanburður tveggja kosta um uppbyggingu hátæknibrennslu á íslandi

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Efnisyfirlit

Hluti 1: Yfirlit **4**

Samantekt **6**

Næstu skref 11

Inngangur **12**

Forverkefnið 12

Bakgrunnur forverkefnis 15

Aðferðafræði **16**

Stýrihópur og verkefnisstjóri 16

Sundurliðun 16

Bjálkarit 26

Verkefnisteymi 26

Hluti II: Greiningarvinna **32**

Efnisstraumar - Umfang úrgangs til vinnslu í hátæknibrennslu **34**

Helstu forsendur 34

Umfang úrgangs til brennslu 34

Samanteknar niðurstöður 36

Verðfyrirspurn - Fyrirspurn til framleiðenda búnaðar **38**

Forsögn og flæðirit 38

Val á framleiðendum 39

Bréf til framleiðenda og samskipti við þá 40

Skilagögn framleiðenda 41

Áætlaður byggingarkostnaður 42

Umhverfismál **44**

Hlutverk hátæknibrennslu 44

Staðsetningar og umhverfisáhrif 45

Þróun í Evrópu á undanförnum árum 46

Engar breytingar á formlegum umhverfisviðmiðum frá 2021 47

Strangari túlkun á uppgefnum mörkum 47

Kolefnismarkaðir og þróun tækni við föngun kolefnis 48

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10.2026

Forverkefni nr 2: Samanburður tveggja kosta um uppbyggingu hátæknibrennslu á íslandi

Að verkefninu standa: Samtök sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu og umhverfis- orku – og auðlindaráðuneytið.

Stýrihópur verkefnisins var skipaður af þeim: Jóni Viggó Gunnarssyni, Kjartani Ingvarssyni, Páli Björgvin Guðmundssyni, Smára Jónasi Lúðvíkssyni og Steinþóri Þórðarsyni. Áheyrnarfulltrúi var Eygerður Margrétardóttir.

Verkefnisstjóri og ritstjóri skýrslunnar var Helgi Þór Ingason.
Hönnun skýrslu: Janus Sigurjónsson.

Reykjavík, apríl 2024

Fjármálaforsendur - Fyrirkomulag rekstrar og vaxtakjör **50**
Forsendur 50
Sviðsmynd 1 – Ríkið á og rekur stöðina 51
Sviðsmynd 2 – Innviðasjóður á og rekur stöðina 52
Hluti III: Úrvinnsla **54**
Efnisflutningar **56**
Staðan í dag 56
Forsendur sviðsmynda um efnisflutninga 56
Tilfelli A.1 – ein vinnsla á Helguvíkursvæðinu og flutningar einungis á landi 58
Tilfelli A.2 – ein vinnsla á Helguvíkursvæðinu og flutningar með blandi af flutningum á landi og strandflutningum 58
Tilfelli B – tvær vinnslur, önnur á Helguvíkursvæðinu og hin á Dysnesi, flutningar einungis á landi 59
Um jöfnunarkerfi vegna flutninga 59
Áætlun um stofnkostnað **61**
Forsendur 61
Mat á óvissu 62
Stofnkostnaður 63
Rekstrarkostnaður 65
Rekstrartekjur 66
Hluti IV: Niðurstöður **68**
Arðsemi - Mat á arðsemi fyrir tilfelli A og B **70**
Tilfellin og helstu forsendur 70
Áhrif flutningskostnaðar 71
Beinn samanburður á kostnaði í tilfellum A og B 71
Mikilvægi hliðgjalda í rekstrartekjum 73
Útreikningar á arðsemi tilfella A og B 74
Næmnigreining til að meta fjárhagslega áhættu 74
Kostnaður vegna flutningsjöfnunar 75
Samanburður við útflutning á úrgangi til brennslu 75
Áhættugreining **79**
Undirbúningur og forsendur 79
Samanburður á útflutningi og vinnslu innanlands, frá sjónarhóli áhættugreiningar 79
Samantekt áhættugreininga 80
Hluti V: Næstu skref **84**

Skjal sótt af '00000000' dags: 23.10.2026

I HLUTI

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

YFIRLIT

Samantekt

Executive summary

Inngangur

Aðferðafræði

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Samantekt

Innleiðing hringrásarhagkerfis leiðir til þess að förgun úrgangs með urðun verður að mestu aflögð. Brennslugeta á Íslandi fyrir árið 2035 þarf, þegar allt er talið, að miðast við 140.000 tonn, eigi lausnin að geta þjónað hagsmunum allra landsmanna.

Í þessari skýrslu er dreginn fram samanburður á tveimur sviðsmyndum. **Sviðsmynd A**: að reisa eina 140.000 tonna brennslu á Helguvíkursvæðinu, og **sviðsmynd B**: að reisa tvær brennslur – eina 120.000 tonna brennslu á Helguvíkursvæðinu og eina 20.000 tonna brennslu í Dysnesi. Helstu niðurstöður skýrslunnar eru að sviðsmynd A er mun hagkvæmari en sviðsmynd B. Samanlagður stofnkostnaður, fjármagns-, rekstrar- og flutningskostnaður sviðmyndar A er mun lægri en samanlagður sami kostnaður í sviðsmynd B. **Sviðsmynd A** er þar að auki hagkvæmari en útflutningur á blönduðum úrgangi til orkuvinnslu.

- **Stofnkostnaður** við sviðsmynd A er á bilinu 22-30 milljarðar króna. Til samanburðar er stofnkostnaður við sviðsmynd B á bilinu 29-42 milljarðar króna. Munur á ódýrustu og dýrustu sviðsmyndum stofnkostnaðar er því **7-12 ma.**, sviðsmynd A í vil.

- Árlegur **rekstrarkostnaður** við sviðsmynd A er á bilinu 1,4-2,2 milljarðar króna. Til samanburðar er rekstrarkostnaður við sviðsmynd B á bilinu 2-2,8 milljarðar króna. Munur á ódýrustu og dýrustu sviðmyndum rekstrarkostnaðar er um það bil **0,6 ma.** króna á ári, sviðsmynd A í vil.

- Árlegur **flutningskostnaður** úrgangs til brennslu í sviðsmynd A er um það bil 900 milljónir króna. Til samanburðar er flutningskostnaður í sviðsmynd B um það bil 630 milljónir króna. Munur á ódýrustu og dýrustu sviðmyndum flutningskostnaðar er um það bil **0,3 ma.** króna á ári, sviðsmynd B í vil.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

30 kr./kg

Hliðgjöld í sviðmynd A þyrftu að vera tæpar 30 kr./kg. Til samanburðar þyrftu hliðgjöld að vera að meðaltali 39 kr./kg í sviðsmynd B.

90%

Rúmmál úrgangs sem fer í hátæknibrennslu dregst saman um allt að 90% og þyngd hans um allt að 80%.

157.000 tonn

Ef gert er ráð fyrir að magn úrgangs á hvern íbúa verði óbreytt mun heildarmagn úrgangs til brennslu því nema 157 þúsund tonnum árið 2035.

22 - 30

Stofnkostnaður við sviðsmynd A er á bilinu 22-30 milljarðar króna. Til samanburðar er stofnkostnaður við sviðsmynd B á bilinu 29-42 milljarðar króna.

20.000

Til að standa undir raunkostnaði við 20.000 tonna brennslu þyrftu hliðgjöld þar að vera um 100 kr./kg.

630

Árlegur flutningskostnaður úrgangs til brennslu í sviðsmynd B er um það bil 630 milljónir króna. Til samanburðar er flutningskostnaður í sviðsmynd A um það bil 900 milljónir króna.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

- Samandregið er **árlegur rekstur sviðsmyndar A um 0,9 ma. króna hagkvæmari** en sviðsmyndar B þegar horft er til fjármagns-, rekstrar- og flutningskostnaðar.

Hliðgjöld í sviðmynd A þyrftu að vera tæpar 30 kr./kg til að standa undir ofangreindum kostnaði. Til samanburðar þyrftu hliðgjöld að vera að meðaltali 39 kr./kg til að standa undir ofangreindum kostnaði í sviðsmynd B. Í henni er búið að jafna út kostnað þannig að stærri brennsla niðurgreiðir kostnað við þá minni í sviðsmynd B. Til að standa undir raunkostnaði við 20.000 tonna brennslu þyrftu hliðgjöld þar að vera um 100 kr./kg.

Þegar horft er til samanburðar á kostnað sveitarfélaga við annars vegar **útflutning** á blönduðum úrgangi til brennslu og hins **vegar kostnað við brennslu á blönduðum úrgangi í sviðsmynd A** sést að sviðsmynd A er að lágmarki 26% ódýrari kostur fyrir öll sveitarfélög ef flutningskostnaður væri jafnaður.

Mikilvægt er að horfa til þeirrar þróunar sem er að verða á tækni við föngun kolefnis og inntöku sorpbrennslna inn í ETS-kerfi með losunareiningar.

Við uppbyggingu brennslustöðva verður að gera strangar kröfur til umhverfismats og fylgni við reglur sem gilda um brennslustöðvar í Evrópu. Mikilvægt er að horfa til þeirrar þróunar sem er að verða á tækni við föngun kolefnis og inntöku sorpbrennslna inn í ETS-kerfi með losunareiningar.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10.2026

Executive summary

The introduction of a circular economy means that the disposal of waste through landfills will be phased out for the most part. The necessary incineration capacity in Iceland in 2035 will be 140 ktpy (thousand tons per year).

This pre-feasibility study compares two alternatives for the development of this capacity. **Case A** is a single WtE (Waste to Energy) plant for the whole country in in the Helguvík area in the Reykjanes peninsula. **Case B** is two WtE plants, one 120 ktpy plant in Helguvík area and another 20 ktpy plant at Dysnes in Eyjafjörður, in northern Iceland.

The main results of the study are that Case A is by far the more economical option than Case B. The combined investment, operational and transport costs for Case A is much lower than the same for Case B.

- **The investment cost** for Case A is between 22 and 30 billion ISK. In comparison, th einvestment cost for Case B is between 29-42 billion ISK. The difference between the least expensive and the most expensive cases is therefore **7-12 billion** ISK, in favour of Case A.

The main results of the study are that Case A is by far the more economical option than Case B.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

- The annual **operating cost** for Case A is between 1.4-2.2 billion ISK. In comparison, the same cost for Case B is between 2-2.8 billion ISK. The difference betwen the least expensive and most expensive is aroun **0.6 billion** ISK per year, in favour of Case A.

- The annual **transport cost** of waste for incineration in Case A is around 900 million ISK. In comparison, the transport cost for Case B is around 630 million ISK. The difference between the most expensive and least expensive is around **0.3 billion** ISK, in favour of Case B.

- The **combined annual costs for Case A are aprox. 0.9 billion ISK less expensive** than Case B, when taking into account the investment cost, the operating cost, and the transport cost.

When comparing the costs of municipalities for exporting mixed waste for incineration versus the costs of incinerating mixed waste in Case A, it can be seen that Case A is at least a 26% cheaper option for all municipalities if transport costs were equal.

In order to achieve acceptable profitability, the gate fees for Case A need to be close to 30 ISK/kg. For Case B, the gate fees must be 39 ISK/kg, taking into account that the costs have been balanced out so that the larger WtE plant would subsidizes the costs of the smaller one. To cover the actual costs of 20,000 tons of incineration, gate fees would have to be around 100 ISK/kg.

When comparing the costs of municipalities for exporting mixed waste for incineration versus the costs of incinerating mixed waste in Case A, it can be seen that Case A is at least a 26% cheaper option for all municipalities if transport costs were equal.

When building WtE Plants, strict requirements must be met for environmental assessment and compliance with the rules that apply to such plants in Europe. It is important to look at the development that is taking place in the technology of carbon capture and the inclusion of waste incineration into the EU Emissions Trading Systems.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Næstu skref

Ljóst er af niðurstöðum forverkefnisins að forsendur eru fyrir áframhaldandi skoðun á uppbyggingu á hátæknibrennslu á Íslandi. Til að finna þeirri vinnu farveg leggur stýrihópurinn til að komið verði á fót undirbúningsfélagi með umboð og fjárhagslegt bolmagn til að leiða áframhaldandi undirbúningsvinnu við uppbyggingu á hátæknibrennslu.

Ákjósanlegt væri að slíkt undirbúningsfélag yrði stofnað af nokkrum fjölda aðila sem hafa hag af framhaldi verkefnisins, til dæmis félögum í úrgangsmeðhöndlun, sveitarfélögum, ríkisaðilum og fjárfestum.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Inngangur

Forverkefnið

Um er að ræða sameiginlega athugun Samtaka sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu (SSH) og umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytisins, sem bæði fjármagna forverkefnið og eru eigendur þess. Markmiðið er að afla upplýsinga og gera samanburð á tveimur tilfellum varðandi uppbyggingu hátæknibrennslu fyrir úrgang á Íslandi. Slík starfsemi er oft kölluð WtE (Waste to Energy). Þess er vænst að útkoman nýtist í næsta áfanga, sem verður að líkindum stofnun undirbúningsfélags. Tilfellin sem skoðuð eru í verkefninu eru tvö. Annars vegar ein vinnsla fyrir allt landið á Helguvíkursvæðinu á Reykjanesi. Hins vegar tvær vinnslur, önnur á Helguvíkursvæðinu og hin á Dysnesi við Eyjafjörð. Hluti verkefnisins er að ákvarða hve mikið efni færi til vinnslu á hvorn stað.

Samanburðurinn skal taka á eftirtöldum meginatriðum:

1. Stofnkostnaði vegna vélbúnaðar, mannvirkja og gashreinsibúnaðar skv. núgildandi kröfum og þeim kröfum sem vænta má á næstu árum.

2. Rekstrarkostnaði í öllum tilfellum.

3. Mögulegu fyrirkomulagi efnisflutninga innanlands og heildarkostnaði vegna efnisflutninga.

4. Möguleikum til að mæta væntri framtíðarþróun hvaðvarðar kröfur í umhverfismálum.

Annars vegar ein vinnsla fyrir allt landið á Helguvíkursvæðinu á Reykjanesi. Hins vegar tvær vinnslur, önnur á Helguvíkursvæðinu og hin á Dysnesi við Eyjafjörð.

Helstu forsendur verkefnisins eru sem hér segir:

- Vinnan byggir að töluverðu leyti á skýrslu um Forverkefni um framtíðarlausn til meðhöndlunar brennanlegs úrgangs í stað urðunar, sem unnin var haustið 2021, m.a. er gengið út frá sömu tæknilausnum, þ.e. ristarofnum (e. grate

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

furnace). Taka skal inn í myndina eins og kostur er kolefnisföngun (e. carbon capture).

- Byggt skal á umfangsmikilli vinnu sem unnin hefur verið síðan 2021, til dæmis innan SORPU bs. Mun meiri upplýsingar liggja nú fyrir um brennslugildi, orkujafnvægi og umfang þess úrgangs sem tekinn yrði til vinnslu í báðum möguleikum.

- Hvað efnisstrauma varðar má byggja á upplýsingum úr forverkefninu 2021 ásamt seinni tíma upplýsingum enda hefur mikil vinna verið unnin síðan þá. Reynt skal með almennum hætti að taka inn í myndina hugsanleg áhrif breyttrar neysluhegðunar, aukins líftíma varnings, aukinna möguleika á endurvinnslu, og fleiri þátta sem haft gætu áhrif á úrgangsmagnið.

- Hvað umhverfismál varðar liggja ýmsar meginforsendur þegar fyrir. Þó þarf að beina sjónum að kröfum varðandi mengunarvarnir og ekki síst föngun kolefnis. Einnig beina sjónum að mögulegum sértækum mengunarvarnakröfum sem tengjast þeim tveimur staðsetningum sem eru til skoðunar í skýrslunni.

- Fjalla skal almennt um mögulegar útfærslur á flutningum milli landshluta og setja fram hugmyndir um útfærslur á flutningsjöfnunarkerfi.

- Byggt verður á vinnu á vettvangi SORPU bs um fjármögnunarmódel sem líklegt þykir í þessu verkefni. Vinnan var unnin af Arctica Finance og LMG lögmannsstofu.

- Tæknilausn tekur mið af þeirri vinnu sem unnin var 2021 en þó þarf að útfæra ferlislýsingu. Einnig þarf að skoða

Byggt verður á vinnu á vettvangi SORPU bs um fjármögnunarmódel sem líklegt þykir í þessu verkefni.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Leitast skal við að skoða hversu næm arðsemi er fyrir ýmsum breytingum í forsendum, til dæmis efnismagni.

betur þarfir varðandi húsakost og taka þar inn m.a. þarfir varðandi húsakost sbr. m.a. geymslu á óunnu brennsluefni. Gera skal kostnaðaráætlun fyrir bæði tilfelli, miðað er við AACE class 4 -5 áætlun. Einnig meta rekstrarkostnað við báðar leiðir.

- Stilla skal upp arðsemislíkani til að meta bæði tilfelli út frá framangreindum forsendum. Leitast skal við að skoða hversu næm arðsemi er fyrir ýmsum breytingum í forsendum, til dæmis efnismagni.

- Mikið verður lagt upp úr kynningu á niðurstöðum þessa verkefnis, bæði milliniðurstöðum þess og lokaútkomu.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Bakgrunnur forverkefnis

Lög um meðhöndlun úrgangs, nr. 55/2003 – með seinni tíma breytingum - miðast við það meginmarkmið að innleiða hringrásarhagkerfi á Íslandi, í samræmi við stefnumörkun Evrópusambandsins. Þessu meginmarkmiði skal ná með nokkrum aðgerðum. Til dæmis með samræmdri og aukinni flokkun úrgangs, og beitingu grænna gjaldskráa til að hvetja til flokkunar. Einnig með endurvinnslu lífræns úrgangs með gas- og/eða jarðgerð, og endurvinnslu annarra úrgangsflokka eins og kostur er. En ein veigamikil aðgerð til að ná markmiðinu er brennsla brennanlegs úrgangs sem ekki er hægt að endurvinna. Þetta má gera með útflutningi úrgangsins og brennslu hans erlendis, eða með því að byggja upp brennslugetu hér á landi, ef það telst hagkvæmt[1]. Brennsla úrgangs mun því að verulegu leyti koma í stað urðunar, sem leggjast mun að mestu af hér á landi.

Haustið 2021 var unnið forverkefni sem nefndist „Forverkefni um framtíðarlausn til meðhöndlunar brennanlegs úrgangs í stað urðunar“[2]. Þar var fjallað almennt um umfang brennanlegs úrgangs og dregnar fram grunnupplýsingar um tæknilega útfærslu, helstu umhverfisþætti, hugsanlegar staðsetningar og helstu áhættuþætti. Að auki var lagt mat á stofnkostnað og rekstrarkostnað, mögulegar tekjur af sölu heits vatns og rafmagns og leitast við að meta væntanleg hliðgjöld (e. gate fees) fyrir slíka stöð til að ná megi ásættanlegri arðsemi.

Það verkefni sem hér er til umfjöllunar er framhald af forverkefninu 2021, en nú er sjónum einkum beint að tveimur ólíkum útfærslum á uppbyggingu brennslugetu á Íslandi.

En ein veigamikil aðgerð til að ná markmiðinu er brennsla brennanlegs úrgangs sem ekki er hægt að endurvinna.

1 Gunnarsson T. (2022). Sameiginleg svæðisáætlun um meðhöndlun úrgangs 2022-2033. Mannvit. www.samlausn.is
2 Ingason H. (2021). Forverkefni um framtíðarlausn til meðhöndlunar brennanlegs úrgangs í stað urðunar. SORPA. https://www.sorpa.is/documents/458/Sorpbrennslustod.pdf

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Aðferðafræði

Stýrihópur og verkefnisstjóri

Stýrihópur var skipaður af eigendum verkefnisins þar sem sátu: **Jón Viggó Gunnarsson** framkvæmdastjóri SORPU, **Kjartan Ingvarsson** sérfræðingur hjá umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti, **Páll Björgvin Guðmundsson** hjá Samtökum sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu, **Smári Jónas Lúðvíksson** verkefnisstjóri hjá Samtökum sveitarfélaga & atvinnuþróunar á Norðurlandi eystra og **Steinþór Þórðarson** framkvæmdastjóri Kölku. Áheyrnarfulltrúi var **Eygerður Margrétardóttir** verkefnisstjóri hjá Sambandi Íslenskra Sveitarfélaga. Stýrihópurinn réði verkefnisstjóra til að stýra forverkefninu, **Helga Þór Ingason** prófessor við Háskólann í Reykjavík.

Sundurliðun

Verkefninu var því skipt í verkþætti þar sem niðurstöður úr einum verkþætti nýttust í næsta verkþætti, og svo framvegis.

Notast var við hliðstæða rannsóknarmiðaða aðferðafræði og í forverkefninu 2021, en verkefnið nú snérist um að bera saman tvær útfærslur á uppbyggingu WtE stöðva á Íslandi. Að því komu sérfræðingar sem taldir voru best til þess fallnir að taka saman viðeigandi gögn, fjalla um þau og draga ályktanir. Verkefninu var því skipt í verkþætti þar sem niðurstöður úr einum verkþætti nýttust í næsta verkþætti, og svo framvegis.

Í verkþáttagreiningu var forverkefnið sundurliðað í nokkra verkþætti og verður hér gerð stuttlega grein fyrir þeim. Helstu verkþættir voru:

- Efnisstraumar
- Umhverfismál
- Verðfyrirspurn
- Áætlun um stofnkostnað
- Fjármálaforsendur

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

- Efnisflutningar
- Arðsemi
- Áhættugreining

Þessu til viðbótar er *Verkefnastjórnun* sérstakur verkþáttur, sem og *Kynningarfundir* um verkefnið. Loks er gert ráð fyrir verkþættinum *Rýni skýrslu*.

Efnisstraumar

Almenn lýsing á þeim atriðum sem skoða skal er sem hér segir:

- Samantekt á efnisstraumum - út frá upprunastöðum - til að draga upp mynd af heppilegum stærðum fyrir tvö tilfelli: A. Ein vinnsla fyrir allt landið á Helguvíkursvæðinu á Reykjanesi - heildarafköst X þ. tonn. B. Tvær vinnslur, önnur á Helguvíkursvæðinu (X-Y þ. tonn) og hin á Dysnesi við Eyjafjörð (Y þ. tonn). Ákvarða X og Y.

- Setja upp rökstudda forsendu um orkuinnihald og draga fram ólíkar sviðsmyndir um þróun í umfangi úrgangs til framtíðar. Taka þarf tillit til hugsanlegra áhrifa breyttrar neysluhegðunar, aukins líftíma varnings, aukinna möguleika á endurvinnslu, og fleiri þátta sem haft gætu áhrif á úrgangsmagnið. Þessar upplýsingar verða notaðar til að skoða hversu næm arðsemi verkefnisins er fyrir breytingum í efnismagni.

- Taka saman yfirlit um nauðsynlegt geymslurými fyrir hráefni og úrgangsefni í tilfellum A og B - sem og geymslurými vegna “afurða” eins og ösku.

- Skoða sérstaklega hvaða form orku yrði nýtt á þeim stöðum sem eru til umræðu.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Umhverfismál

Umfang verkefnishluta um umhverfismál er eftirfarandi:

- Draga fram helstu kröfur og vænta framtíðarþróun hvað varðar umhverfismál í WtE vinnslum í Evrópu, t.d. varðandi CO_2 föngun og ráðstöfun botnösku og flugösku, taka mið af upplýsingum frá ESB.

- Fjalla stuttlega um ráðstöfun botnösku og flugösku, m.v. hvernig hún gengur fyrir sig í Evrópu.

- Gera snögga skoðun út frá umhverfisþáttum á kostum og göllum þess að eyða sóttmenguðu búfé í fyrirhugaðri WtE stöð.

- Gera skoðun á stöðu skipulagsmála sem tengjast Helguvíkursvæðinu og Dysnesi og fjalla almennt um umhverfismál á grunni sviðsmynda A og B, t.d. hvort um er að ræða sértækar mengunarvarnakröfur sem tengjast staðsetningum sviðsmyndanna. Byggt er á skýrslu frá 2021 eftir atvikum, en bæta við eftir þörfum.

- Skoða hvaða möguleikar eru á nýtingu CO_2 og draga fram hvaða áhrif þetta getur haft á kröfur varðandi tækjabúnað.

Verðfyrirspurn

Almenn lýsing á þeim atriðum sem skal ávarpa í verkþættinum er sem hér segir:

- Setja fram einfalt almennt flæðirit af vinnsluferli í tilfellum A og B til að draga fram skýra mynd af því sem beðið er um.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

- Setja fram grófa forsögn og ósk um verðhugmynd í ristarofna og gashreinsibúnað - og annan tækjabúnað - sem sent yrði til valinna alþjóðlegra framleiðenda tæknibúnaðar. Óskað verður eftir upplýsingum um stofn- og rekstrarkostnað.

- Óska eftir almennri lýsingu á nauðsynlegum húsakosti, sem nota má við mat á kostnaði við mannvirki, þ.m.t. húsakosti til að geyma óunnið hráefni og ösku (og líklegum kostnaði við þessi mannvirki í Evrópu).

- Taka þarf þátt í samskiptum við þá framleiðendur sem vilja taka þátt í þessari athugun - til að veita þeim upplýsingar sem þeir kunna að óska eftir til að geta tekið þátt.

Áætlun um stofnkostnað

Almenn lýsing á þeim atriðum sem taka skal fyrir undir þessum verkþætti er sem hér segir:

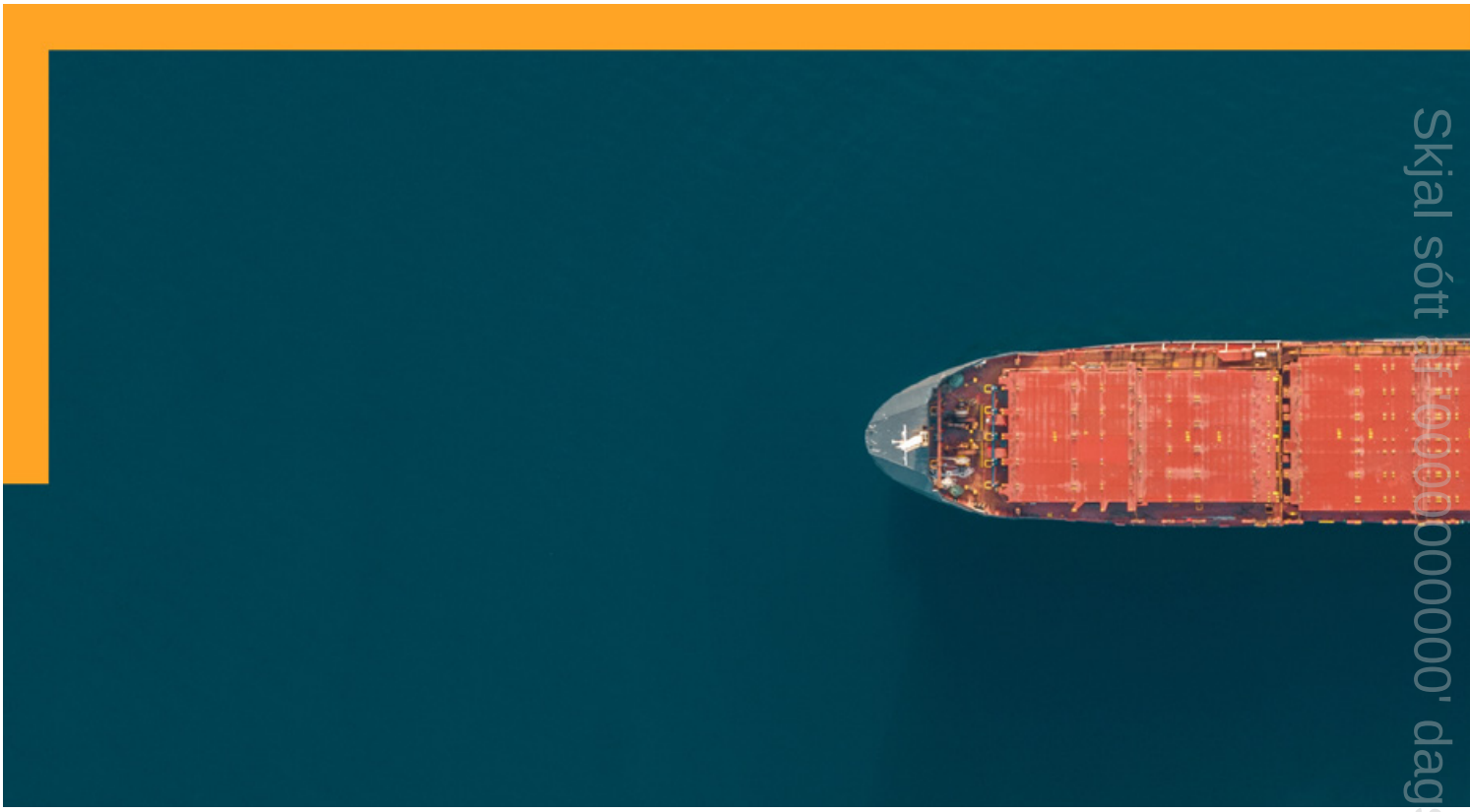
- Taka saman áætlanir um stofnkostnað og rekstrarkostnað þeirra útfærsla á WtE vinnslum sem fyrri verkþættir verkefnisins hafa leitt fram.

- Byggja á gögnum sem fram hafa komið í samskiptum við erlenda framleiðendur búnaðar, sem og öðrum gögnum sem fram hafa komið í fyrri verkþáttum.

- Taka sérstaklega tillit til þeirrar óvissu sem gögnin leiða fram og taka hana inn í myndina í framsetningu kostnaðaráætlunar. Setja kostnaðaráætlun fram í samhengi við viðmið AACE.

Taka saman áætlanir um stofnkostnað og rekstrarkostnað þeirra útfærsla á WtE vinnslum sem fyrri verkþættir verkefnisins hafa leitt fram.

Skjal sótt af '00000000000' dags: 23.10 2026



Skjal sótt af 0000000000' dags: 23.10 2026

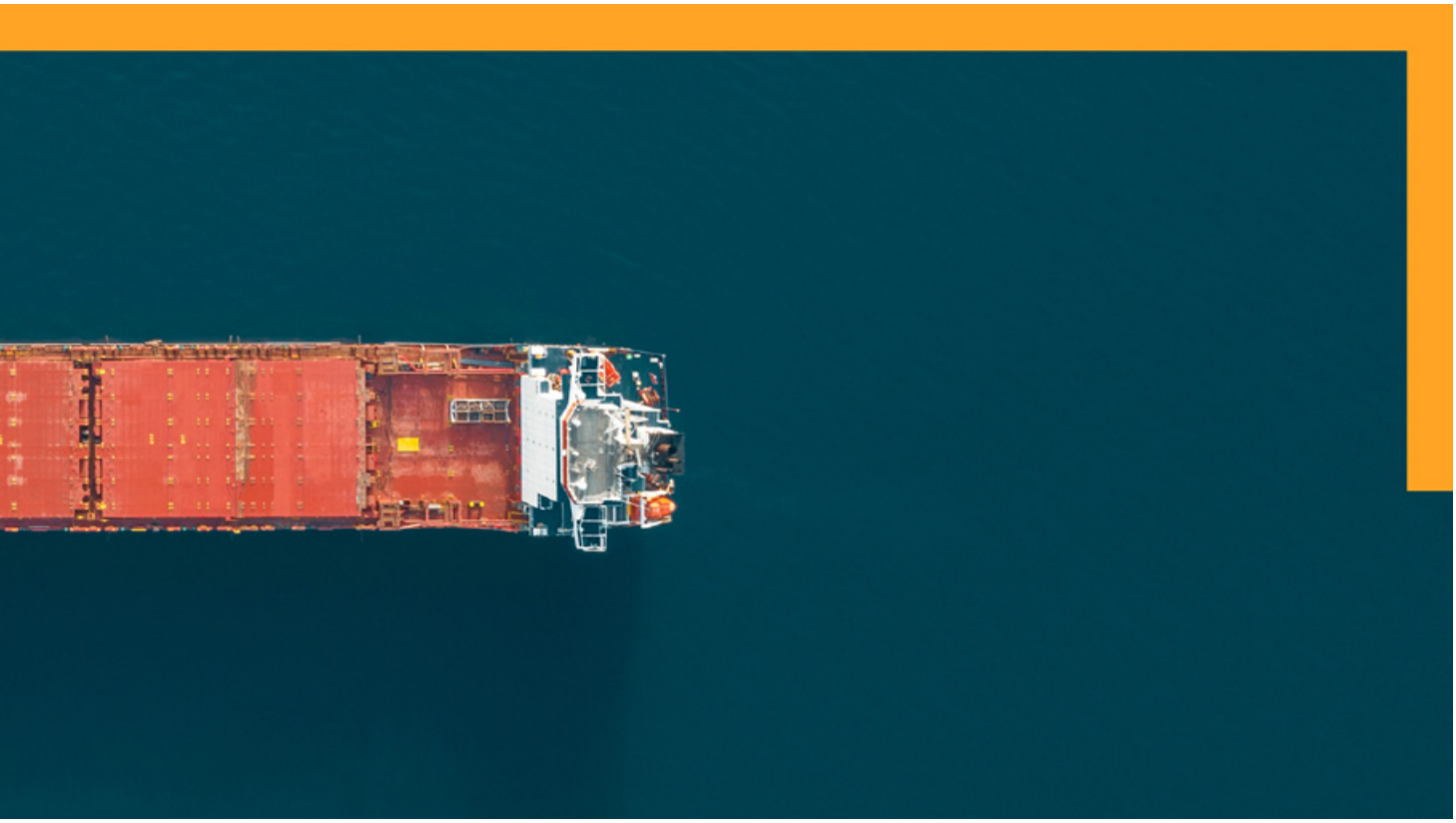
Fjármálaforsendur

Almenn lýsing á þeim atriðum sem skal ávarpa í verkþættinum er sem hér segir:

- Setja fram forsendur um rekstrarfyrirkomulag tilfella A og B. Byggja á vinnu sem þegar hefur verið unnin um mismunandi fjárfestingalíkön.

- Taka saman upplýsingar um vænt vaxtastig og ávöxtunarkröfu.

- Setja fram tillögur um hvernig meta mætti arðsemi/fýsileika tilfella A og B.



Efnisflutningar

Almenn lýsing á þeim atriðum sem skal ávarpa í verkþættinum er sem hér segir:

- Fjalla um fyrirkomulag og kostnað efnisflutninga innanlands, á grundvelli skilgreindra forsendna um umfang efnisstraumanna.

- Skilgreina nánar forsendur efnisflutninga vegna tilfella A og B, þ.e. hvert sveitarfélög myndu senda úrgang sinn í hvoru tilfelli. Taka saman óformlega verðfyrirspurn sem send yrði til valinna skipafélaga - þróa þannig yfirlit yfir kostnað við flutninga brennsluefnis til vinnslunnar, með landflutningum og/eða sjóflutningum.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

- Nýta upplýsingar sem út úr þessu koma til að taka saman heildarkostnað vegna efnisflutninga í tilfellum A og B og setja saman minnisblað sem yrði grundvöllur arðsemisútreikninga í verkefninu.

- Horfa til mögulegrar framtíðarþróunar í flutningum og fjalla stuttlega um breytingar sem gætu komist til framkvæmda á næstu áratugum og haft áhrif á tilfelli A og B.

- Setja fram útfærslu á flutningsjöfnunarkerfi.

Arðsemi

Taka þátt í að meta þær forsendur, m.a. um stofnkostnað, rekstrarkostnað og flutningskostnað, sem þurfa að liggja fyrir til að unnt sé að meta arðsemi tilfellanna.

Almenn lýsing á helstu atriðum sem skal ávarpa í verkþættinum Arðsemi er sem hér segir:

- Notast skal við fjárhagslegt líkan til að bera saman tilfelli A og B og horfa einnig til grunntilfellis (útflutningur). Upplýsingar um grunntilfelli liggja fyrir, m.a. úr flutningaútboðum sem SORPA bs hefur staðið fyrir.

- Skilgreina forsendur arðsemismatsins, en horfa ber á það frá sjónarhóli samfélagsins til að fanga m.a. hvort og þá hvernig möguleg hagkvæmni vegna flutninga vegur upp mögulegt óhagræði við að gangsetja og reka tvær vinnslur í stað einnar.

- Taka þátt í að meta þær forsendur, m.a. um stofnkostnað, rekstrarkostnað og flutningskostnað, sem þurfa að liggja fyrir til að unnt sé að meta arðsemi tilfellanna.

- Meta hagkvæmni tilfellanna út frá fram komnum forsendum.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

- Skoða sérstaklega áhættu með því að nota líkanið til að meta næmni útkomunnar fyrir breytingum í forsendum.

Áhættugreining

Almenn lýsing á þeim atriðum sem skal ávarpa í verkþættinum er sem hér segir:

- Mat og samanburður á tilfellum A og B með aðferðum áhættugreiningar.
- Byggja á forverkefninu frá 2021 eftir því sem við á, en taka til skoðunar nýjar upplýsingar sem fram hafa komið, og huga sérstaklega að samanburði tilfellanna tveggja.
- Afla nýrra upplýsinga m.a. með undirbúningi og framkvæmd vinnustofu með sérfræðingum sem koma að þessari skýrslu og öðrum sem unnið hafa að verkefninu undanfarin misseri. Leita einnig eftir atvikum til hagsmunaaðila sem tengjast tilfellunum.
- Horfa einnig til mögulegra tækifæra sem tengjast tilfellum A og B.

Verkefnastjórnun

Verkefnastjórnun, stýrihópsfundir, skýrslugerð og samræmingarfundir verkefnisteymis. Undir þetta fellur m.a. öll áætlanagerð og eftirfylgni. Einnig að halda stýrihópi upplýstum með reglulegum fundarhöldum og miðla til hans upplýsingum um framvindu. Einnig samskipti við sérfræðinga og aðra þá er koma

Undir þetta fellur m.a. öll áætlanagerð og eftirfylgni. Einnig að halda stýrihópi upplýstum með reglulegum fundarhöldum og miðla til hans upplýsingum um framvindu.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

að verkefninu. Heildræn samræming forverkefnis fólst í beinum samskiptum við sérfræðingana og að standa fyrir fundum í þeirra hópi til að tryggja yfirsýn og upplýsingamiðlun. Í þessu skyni var m.a. notast við Google Docs og sameiginlega gagnageymslu og fékk verkefnið vinnusvæði á vefþjóni þar sem haldið var utan um samskipti og sérfræðingar höfðu aðgang að skilagögnum úr fyrri áföngum verkefnisins. Loks féll undir verkþáttinn að taka saman lokaskýrslu.

Kynningarfundir

Samtals voru haldnir fjórir fundir í fundaröðinni. Þátttaka í þessum fundum var ágæt, á bilinu 20-60 manns nýttu sér fundina sem voru streymisfundir.

Hluti upphaflegrar verkefnisáætlunar voru samræmingarfundir sérfræðingateymisins, stýrihópsfundir, þar sem verkefnastjóri gerði grein fyrir framvindu og rætt var um efnisþætti verkefnisins auk þess sem gert var ráð fyrir kynningu verkefnisins í verkefnislok.

Ákveðið var að viðhafa hliðstætt verklag við almenna kynningu á útkomum verkefnisins og gaf góða raun í verkefninu sem unnið var haustið 2021. Samband íslenskra sveitarfélaga samræmdi fundaröðina „Skör ofar“ þar sem greint var frá áætlun og framvindu forverkefnisins og niðurstöðum sérfræðinganna eftir því sem þær kæmu fram. Samtals voru haldnir fjórir fundir í fundaröðinni. Þátttaka í þessum fundum var ágæt, á bilinu 20-60 manns nýttu sér fundina sem voru streymisfundir. Upplegg þeirra var einfalt. Fundarstjóri opnaði fundina, frummælendur héldu erindi og í kjölfarið var opnað fyrir umræður, spurningar og svör. Að lokum gerði verkefnisstjóri grein fyrir stöðu, framvindu og næstu skrefum í forverkefninu. Í þessum umræðum komu einnig fram ábendingar og upplýsingar sem nýttust í sjálfu verkefninu og því má segja að opin umræða um verkefnið hafi nýst sem beint innlegg og þannig aukið gildi þess.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

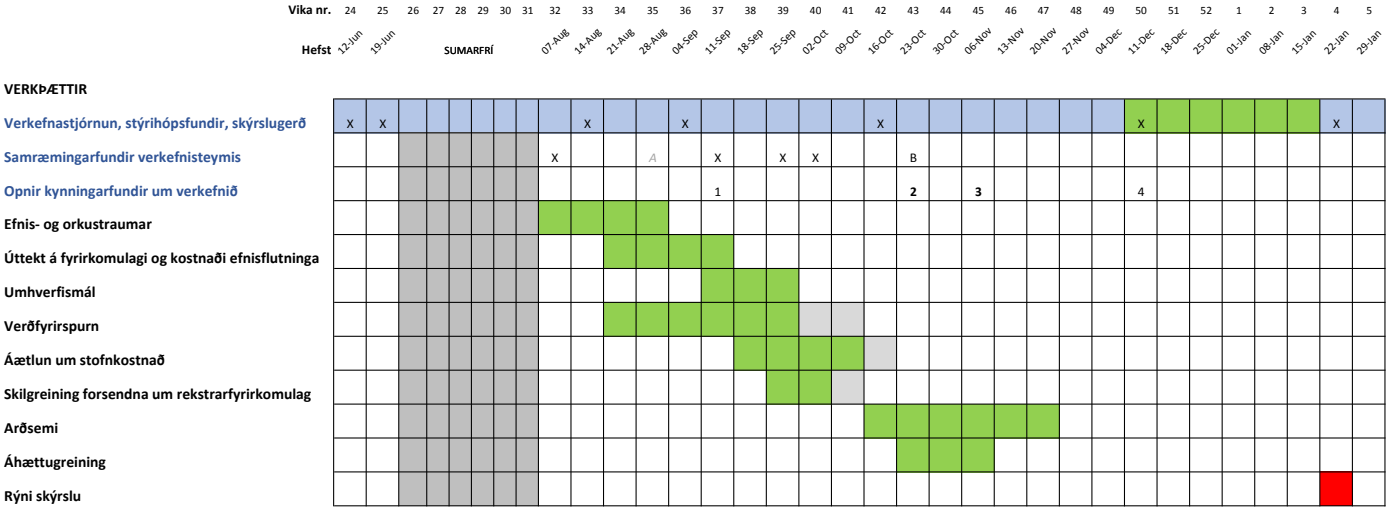
Yfirlit yfir kynningarfundi í verkefninu haustið 2023 er sem hér segir:

15. september	Kynning á fundi stjórnar SSH á markmiðum og aðferðafræði verkefnis.
25. september	1. Skör ofar fundur – almenn kynning á verkefninu og markmiðum þess, einnig greint frá fyrstu niðurstöðum þess, þ.e. varðandi efnisstrauma og efnisflutninga.
3. október	Kynning á verkefninu á fundi Verkefnastjórnar sveitarfélaga í úrgangsmálum
27. október	2. Skör ofar fundur – almenn kynning á stöðu verkefnisins, greint frá niðurstöðum varðandi verðfyrirspurn, kostnaðaráætlun, forsendur um fjármál og umhverfismál.
9. nóvember	3. Skör ofar fundur – almenn kynning á stöðu verkefnisins, greint frá niðurstöðum varðandi áhættugreiningu.
14. desember	4. Skör ofar fundur – almenn kynning á stöðu verkefnisins, greint frá niðurstöðum varðandi arðsemi.
15. desember	Kynning á stöðu verkefnisins á fundi Verkefnastjórnar sveitarfélaga í úrgangsmálum

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Bjálkarit

Heildstætt bjálkarit með yfirliti um alla verkþætti og tímaáætlun forverkefnisins má sjá hér að neðan.



Verkefnisteymi

Að verkefninu komu nokkrir sérfræðingar, auk prófarkalesara og ritrýnis. Hér verður gerð stuttlega grein fyrir verkefnisteyminu.

Valgeir Páll Björnsson *(efnisstraumar)*

- Valgeir Páll lauk BSc gráðu í orku- og umhverfistæknifræði og MPM (Master of Project Management) frá Háskólanum í Reykjavík. Hann hefur unnið sem verkefnastjóri í EPCM verkefnum í álverum og orkuverum en á seinni árum hefur Valgeir einkum sinnt verkefnum tengdum úrgangsmeðhöndlun. Hann starfaði sem framleiðslustjóri hjá SORPU bs og síðar sjálfstætt starfandi verkefnastjóri og ráðgjafi tæknilegra verkefna á sviðum úrgangsmeðhöndlunar, meðal annars vegna uppbyggingar sorpbrennslu og mótunar farvega til útflutnings á úrgangi.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Gunnar Bragason *(efnisflutningar)*

■ Gunnar er með Cand. Oceon próf í viðskiptafræði frá Háskóla Íslands og hefur yfir 30 ára starfsreynslu í verkefnum tengdum úrgangsmeðhöndlun og endurvinnslu. Hann starfaði sem framkvæmdastjóri Endurvinnslunnar frá 1989-2003, framkvæmdastjóri Efnamóttökunnar 2003-2007 og framkvæmdastjóri Gamar Holding í Lettlandi 2007-2012. Frá 2012 til 2021 starfaði hann fyrir Gámaþjónustuna (Terra), síðustu árin sem forstjóri. Undanfarin ár hefur Gunnar sinnt ráðgjöf en er núna starfandi hjá SORPU bs. sem verkefnastjóri.

Helga J. Bjarnadóttir *(umhverfismál)*

■ Helga er með meistaragráðu í efnaverkfræði frá DTU í Kaupmannahöfn og hefur 30 ára starfsreynslu sem verkfræðingur og verkefnisstjóri. Fyrst hjá Iðntæknistofnun en síðar hjá Línuhönnun og EFLU verkfræðistofu. Störf Helgu hafa verið fjölbreytt en einkum má nefna störf á eftirfarandi sviðum; mati á vistspori og kolefnisspori með vistferilsgreiningum (LCA), umhverfis- og öryggisstjórnun sem og loftslagsbókhald í fyrirtækjum og sveitarfélögum og mati á umhverfisáhrifum framkvæmda, starfsleyfismál og ýmis ráðgjöf við mengandi starfsemi, umhverfisvöktun, meðhöndlun og endurvinnslu úrgangs og mengaðs jarðvegs, vistvænni hönnun og vottun bygginga. Helga sinnir verkefnisstjórnun og rannsóknarvinnu á ofangreindum sviðum og hefur sinnt kennslu og verið leiðbeinandi í lokaverkefnum nemenda á háskólastigi (HÍ, HR og HA). Helga hefur stýrt umhverfissviði Línuhönnunar og EFLU frá árinu 2005 og er nú sviðsstjóri Samfélagssviðs EFLU. Hún hefur tekið þátt í ýmsum stjórnum og nefndum og situr í dag í stjórn Staðlaráðs Íslands, Votlendissjóðs og EFLU AB og er varamaður í Úrskurðarnefnd umhverfis- og auðlindamála.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Stefán Þór Kristinsson *(umhverfismál)*

■ Stefán er með meistaragráðu í efnaverkfræði frá EPFL í Sviss og hefur 6 ára starfsreynslu sem verkfræðingur hjá EFLU. Stefán hefur unnið að rannsóknar- og þróunarverkefnum á sviði orkuskipta, vetnisframleiðslu og fiskeldis en einnig hefur hann sinnt verkefnum á sviði vistferilsgreininga (LCA) og úrgangsstjórnunar og sinnt málefnum koltvísýrings. Orkuskipti eru Stefáni hugleikin, þá sérstaklega þegar kemur að framleiðslu og notkun vetnis, til dæmis til framleiðslu á ammoníaki, metanóls eða til notkunar í öðrum geirum þar sem orkuskipti geta verið erfið.

Teitur Gunnarsson *(verðfyrirspurn)*

■ Teitur er MSc í efnaverkfræði frá Háskólanum í Lundi og BSc í efnafræði frá Háskóla Íslands. Teitur hefur meira en 40 ára reynslu úr efnaiðnaði, til dæmis við gangsetningu og rekstur, þar með talið vetnis-, köfnunarefnis-, ammoníak-, saltpétursýru-, ammoníumnítrat, NPK áburðarverksmiðja, kældra ammoníakgeyma og rafeldsneytisverksmiðja. Enn fremur hefur Teitur langa reynslu af úrgangsmeðhöndlun, svæðisáætlunargerð og endurvinnslu úrgangs, hönnun og rekstri gasgerðarstöðva og jarðgerðarstöðva. Hann hefur einnig langa reynslu af þjálfun starfsmanna í fyrrgreindum iðnaði, skipulagningu heilsu-, öryggis og umhverfismála fyrirtækja, HAZOP greiningum, útblásturs og mengunarvarnakerfum og mati á umhverfisáhrifum. Teitur hefur verið fagstjóri efnaferla hjá verkfræðistofunni Mannviti frá 1999 til 2022. Áður var hann verksmiðjustjóri og þar áður framleiðslustjóri Áburðarverksmiðjunnar í Gufunesi í um tvo áratugi.

Helgi Þór Ingason *(áætlun um stofnkostnað)*

■ Helgi Þór vélaverkfræðingur hefur PhD gráðu frá Norska Tækniháskólanum í Þrándheimi, MSc gráðu frá Háskóla Ís-

Skjal sótt af '00000000000' dags: 23.10 2026

lands og SCPM í verkefnastjórnun frá Stanford University. Hann hefur hlotið alþjóðlega B vottun sem verkefnastjóri. Helgi Þór er prófessor við Háskólann í Reykjavík og forstöðumaður MPM náms, fjögurra missera meistaranáms í verkefnastjórnun. Helgi Þór sinnir einnig ráðgjöf hjá Nordica ráðgjöf ehf. Helstu áherslusvið hans eru verkefnastjórnun og gæðastjórnun. Helgi Þór hefur kynnt rannsóknir sínar í vísindatímaritum og á ráðstefnum. Hann er meðhöfundur sjö bóka um verkefnastjórnun og gæðastjórnun. Helgi Þór hefur starfað sem forstjóri Orkuveitu Reykjavíkur og framkvæmdastjóri SORPU.

Páll Jensson *(arðsemi)*

■ Páll er prófessor emeritus við Verkfræðideild Háskólans í Reykjavík. Páll var prófessor í iðnaðarverkfræði við Háskóla Íslands á árunum 1987-2011 og eftir það hóf hann störf sem prófessor við verkfræðideild HR og leiddi námsbrautir í rekstrarverkfræði og fjármálaverkfræði.

Páll lauk PhD gráðu í iðnaðarverkfræði frá Danska tækniháskólanum 1975. Hann starfaði fyrir IBM á tímabilinu 1975-1977 og stýrði Reiknistofnun Háskóla Íslands á tímabilinu 1977-1987. Páll hefur mikla reynslu á sviði aðgerðarannsókna, arðsemimats og fjárhagslegrar líkangerðar á mörgum sviðum atvinnulífsins, m.a. sjávarútvegs, fiskeldis og fiskvinnslu. Hann hefur verið virkur í kennslu og rannsóknum á sviðinu síðan 1977.

Stefán Þór Bjarnason *(fjármálaforsendur)*

■ Stefán er framkvæmdastjóri Arctica Finance og einn af stofnendum þess. Stefán er með yfir 24 ára reynslu í ráðgjöf, en hann var forstöðumaður Fyrirtækjaráðgjafar Landsbankans á Íslandi áður en hann stofnaði Arctica. Stefán er lögfræðingur, með málflutningsréttindi fyrir héraðsdómi og hefur lokið prófi sem löggiltur verðbréfamiðlari á Íslandi og í Bretlandi.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Hildur Sveinbjörnsdóttir *(fjármálaforsendur)*

■ Hildur er sérfræðingur í Fyrirtækjaráðgjöf hjá Arctica Finance og hefur starfað við ráðgjöf í 6 ár, áður hjá EY. Hildur er hagfræðingur frá Háskóla Ísland og hefur lokið M.Fin gráðu frá sama skóla.

Svana Helen Björnsdóttir *(áhættugreining)*

■ Svana Helen er verkfræðingur með Dipl.-Ing. gráðu í raforkuverfræði frá Technische Universität Darmstadt í Þýskalandi og er um það bil að ljúka PhD-námi í kerfisverkfræði frá Háskólanum í Reykjavík þar sem hún hefur stundað samanburðarrannsóknir á aðferðafræði við áhættugreiningu. Svana hefur setið í stjórnum fjölmargra fyrirtækja, samtaka og stofnana og hefur víðtæka reynslu af rekstri fyrirtækja, bæði hérlendis og erlendis. Hún hefur m.a. verið formaður Samtaka iðnaðarins, í stjórn og framkvæmdastjórn Samtaka atvinnulífsins, formaður Samtaka sprotafyrirtækja, í háskólaráði HR og í stjórn Persónuverndar. Einnig í stjórn eða stjórnarformaður Stika ehf., Men and Mice ehf., Haga hf., Landsnets hf., Akks ehf. og Skýrslutæknifélagsins (Ský). Svana er nú formaður Verkfræðingafélags Íslands, starfandi stjórnarformaður SL lífeyrissjóðs, í stjórn Vinnudeilusjóðs SA, í framkvæmdastjórn Evrópusamtaka verkfræðifélaga (Engineers Europe) og í stjórn Samtaka sparifjáreigenda. Þá er Svana í bæjarstjórn á Seltjarnarnesi og á fyrir hönd Seltjarnarness sæti í stjórn Sorpu bs. Hún er enn fremur formaður skipulags- og umferðarnefndar og formaður Veitustofnana Seltjarnarness.

Andri Teitsson *(rýni skýrslu)*

■ Lauk prófi í vélaverkfræði frá HÍ 1990 og meistaraprófi í iðnaðarverkfræði frá Stanford-háskóla í Kaliforníu 1990. Hann starfaði hjá Kaupþingi Norðurlands og Íslandsbanka

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

1994-1997. Hann var framkvæmdastjóri Þróunarfélags Íslands 1997-2002, fjárfestingarfélags í eigu banka og lífeyrissjóða ofl. Framkvæmdastjóri KEA svf. 2003-2005 og framkvæmdastjóri Fallorku ehf. frá 2010 til 2023. Framkvæmdastjóri viðskiptaþróunar og framtíðar hjá Orkusölunni ehf. frá 2023.
Andri hefur verið bæjarfulltrúi á Akureyri frá 2018, og formaður umhverfis- og mannvirkjaráðs sveitarfélagsins allan þann tíma. Hann hefur setið í stjórnum fjölmargra fyrirtækja svo sem Sölumiðstöðvar hraðfrystihúsanna, Marel og Náttúruhamfaratryggingar Íslands.

Prófarkalestur
Prófarkalestur önnuðust Kolbeinn Marteinsson
og Gunnar Dofri Ólafsson.

Skjal sótt af '00000000000' dags: 23.10 2026

HLUTI II

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

GREININGARVINNA

Efnisstraumar

Verðfyrirspurn

Umhverfismál

Fjármálaforsendur

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Efnisstraumar

- Umfang úrgangs til vinnslu í hátæknibrennslu

Helstu forsendur

- Til að meta magn úrgangs til brennslu var aflað gagna í gegnum gátt Umhverfisstofnunar (UST) sem safnar allri úrgangstölfræði fyrir Ísland[3]. Einnig var notast við gögn SORPU bs sem heldur yfirlit yfir stöðu úrgangsmála á höfuðborgarsvæðinu.

- Gengið var út frá því að eingöngu yrði tekinn til vinnslu hefðbundinn brennanlegur heimilisúrgangur, ekki slátúrúrgangur eða úrgangur sem takmarkar möguleika á úrvinnslu og ráðstöfun botnösku. Nánar tiltekið var miðað við blandaðan heimilis- og rekstrarúrgang, ásamt viðarefni sem ekki er hægt að nýta með öðrum hætti.

- Hvað orkuinnihald varðar var byggt á opinberum viðmiðum um orkugildi úrgangsstrauma, meðal annars BREF[4] - skjali sem Evrópusambandið gefur út til að skilgreina bestu mögulegu aðferðir varðandi hátæknibrennslu. Orkugildið er nú 9,7 MJ/kg en ætla má að með frekari flokkun úrgangs á komandi árum muni orkugildið hækka og nálgast 11 MJ/kg.

Orkugildið er nú 9,7 MJ/kg en ætla má að með frekari flokkun úrgangs á komandi árum muni orkugildið hækka og nálgast 11 MJ/kg.

Umfang úrgangs til brennslu

- Heildarmagn úrgangs sem féll til á landsvísu árið 2021 var um 444 þúsund tonn. Sá hluti þessa úrgangs sem ætti að fara í brennslufarveg er 139 þúsund tonn, sem svarar til um 370 kg á hvern íbúa á ári.

3 www.urgangur.is

4 European Commission, Joint Research Centre, Cusano, G., Roudier, S., Neuwahl, F. et al., Best Available Techniques (BAT) reference document for waste incineration – Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control), Publications Office, 2019, https://data.europa.eu/doi/10.2760/761437

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

- Samkvæmt Hagstofu Íslands verður 13% fólksfjölgun á Íslandi á tímabilinu 2022-2035. Ef gert er ráð fyrir að magn úrgangs á hvern íbúa verði óbreytt mun heildarmagn úrgangs til brennslu því nema 157 þúsund tonnum árið 2035.

- Ef að auki er tekið tillit til þess að úrgangsmyndun hefur jákvæða fylgni við landsframleiðslu má ætla að þessi tala hækki enn frekar. Samkvæmt Alþjóðabankanum[5] gæti aukin landsframleiðsla, auk mannfjöldaþróunar, leitt til þess að magn brennanlegs úrgangs færi úr 139 þúsund tonnum 2022 í 183 þúsund tonn árið 2035. Þessi spá er þó talin ólíkleg, ekki síst í því ljósi að úrgangsmagn á Íslandi er nú þegar meira en að meðaltali í Evrópu.

- Bætt flokkun og aukinn árangur í endurvinnslu munu hafa áhrif á framboð úrgangs til brennslu og samkvæmt Samtökum sorpbrennslustöðva í Evrópu (CEWEP)[6] munu 26% af heildarmagni úrgangs fara til brennslu árið 2035. Ef einvörðungu er tekið tillit til fólkfjölgunar svarar þetta til þess að 131.000 tonn ættu að fara í brennslufarveg. Líta má á þessa tölu sem bjartsýna spá.

- Svartsýn spá tæki hins vegar mið af því að bæði fólksfjölgun og hagvöxtur auki úrgangsmagn. Ef gengið er út frá þessari þróun, og að auki miðað við ofangreint hlutfall CEWEP til að taka tillit til aukins árangurs í endurvinnslu og bættrar flokkunar, mun umfang úrgangs til brennslu nema 151.000 tonnum árið 2035.

Ef gert er ráð fyrir að magn úrgangs á hvern íbúa verði óbreytt mun heildarmagn úrgangs til brennslu því nema 157 þúsund tonnum árið 2035.

5 Kaza, Silpa; Yao, Lisa C.; Bhada-Tata, Perinaz; Van Woerden, Frank. 2018. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development;. © Washington, DC: World Bank. http://hdl.handle.net/10986/30317

6 www.cewep.eu

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

- Til viðmiðunar má skoða sameiginlega svæðisáætlun um meðhöndlun úrgangs[7]. Hún gengur út frá því að umfang úrgangs til brennslu árið 2032 verði óbreytt frá 2022, þar sem samdráttur verði í úrgangsmagni á hvern íbúa, sem vegi upp á móti fólksfjölgun. Miðað við þetta verður heildarmagn úrgangs til brennslu um 140 þúsund tonn.

- Heildar niðurstaða þessarar greiningar er sú að brennslugeta á Íslandi þurfi að miðast við 130 – 150 þúsund tonn á ári.

Samanteknar niðurstöður

Orkugildið er nú 9,7 MJ/kg en ætla má að með frekari flokkun úrgangs á komandi árum muni orkugildið hækka og nálgast 11 MJ/kg.

- Í frekari úrvinnslu þessa verkefnis verður miðað við að heildar afkastageta í einni eða tveimur stöðvum á Íslandi nemi 140 þúsund tonnum á ári.

- Ef um er að ræða tvær stöðvar mun sú stærri – á Helguvíkursvæðinu – þjóna höfuðborgarsvæðinu, Reykjanesi, Suðurlandi og Vestfjörðum, og hún þarf að afkasta 120 þúsund tonnum á ári. Sú minni – á Dysnesi – mun þjóna Norðurlandi og Austurlandi og hún þarf að afkasta 20 þúsund tonnum á ári.

- Mælt er með því að byggja upp brennslugetuna í áföngum til að takmarka áhættu, enda þótt stofnkostnaður gæti verið hærri í heild.

- Fyrir 140 þúsund tonna brennslu munu falla til um 28 þúsund tonn árlega af botnösku og geymslu- og vinnslurými fyrir botnösku þarf að vera allt að 3 þúsund tonn. Finna verður not fyrir þennan efnisstraum í byggingariðnaði, líkt og þekkist í ýmsum Evrópulöndum.

7 Gunnarsson T. (2022). Sameiginleg svæðisáætlun um meðhöndlun úrgangs 2022-2033. Mannvit. www.samlausn.is

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

- Umfang flugösku er mun minna en botnösku en ráðstöfun hennar er mun erfiðari, flugösku hefur verið komið fyrir í námum í Evrópu. Fyrir 140 þúsund tonna vinnslu munu falla til um 3 þúsund tonn árlega af flugösku. Gert er ráð fyrir að flugaska verði flutt úr landi í lausflutningi (e. bulk), 1 eða 2 ferðir á ári og geymslurými fyrir flugösku þarf því að vera allt að 3 þúsund tonn.

- Orku frá brennslustöðvum má nýta með því að framleiða annað hvort heitt vatn, rafmagn eða bæði heitt vatn og rafmagn með CHP vinnslu (combined heat and power). Í tilfelli 140 eða 120 þúsund tonna brennslustöðva væri hagkvæmt byggja á CHP vinnslu en ólíklegt er að það myndi borga sig fyrir 20 þúsund tonna brennslu. Fyrir slíka brennslu væri vænlegri kostur að nýta hitann fyrir fjarvarmaveitu á nærsvæði brennslunnar.

Fyrir 140 þúsund tonna vinnslu munu falla til um 3 þúsund tonn árlega af flugösku.

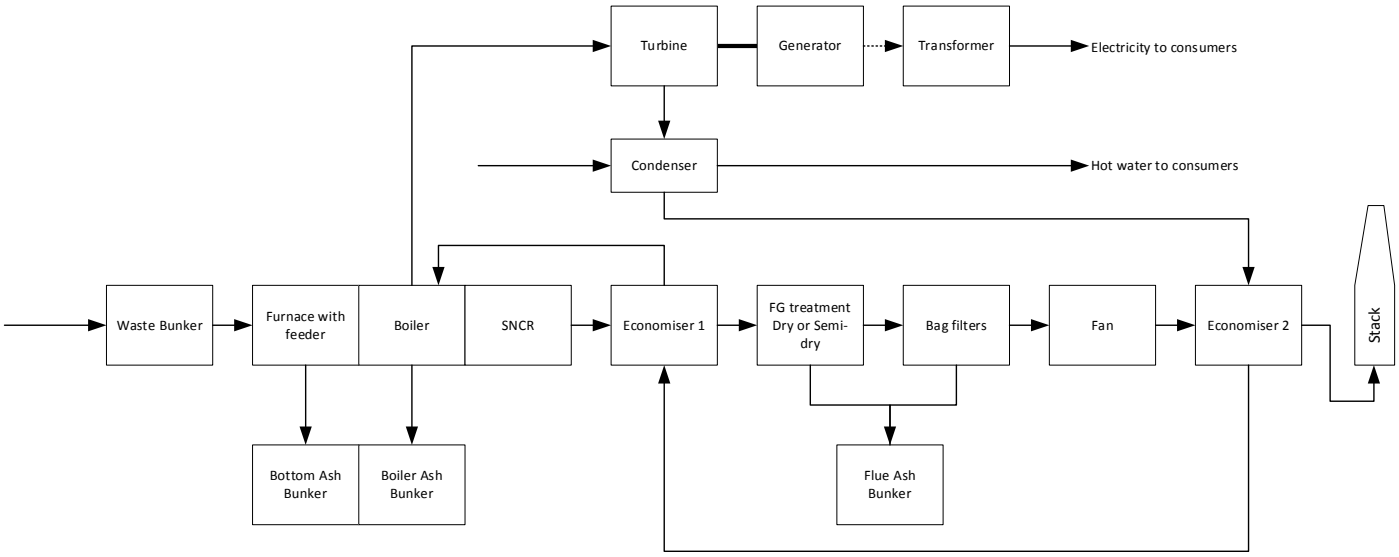
Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Verðfyrirspurn

- Fyrirspurn til framleiðenda búnaðar

Forsögn og flæðirit

Til að afla upplýsinga við mótun kostnaðaráætlana var ákveðið að hafa beint samband við alþjóðlega framleiðendur á tæknibúnaði. Sett var fram almenn ferlislýsing og flæðirit fyrir vinnsluferlið sem ætlast var til að framleiðendur búnaðar myndu byggja á.



Mynd 1 Flæðirit vinnslu, myndin er lýsandi fyrir 140 og 120 þúsund tonna vinnslur.

Gert er ráð fyrir ristarbrennslu og að byggðar verði móttökuþrær fyrir hráefni, botnösku og flugösku. Gert er ráð fyrir svonefndum SNCR mengunarvarnarbúnaði til að takmarka myndun köfnunarefnisoxíða (NOx). Þá er gengið út frá hálfþurri eða þurri hreinsun súrra gastegunda og þungmálma, því verður ekki um að ræða affallsvatn. Fyrir 140 og 120 þúsund tonna stöðvar er gert ráð fyrir CHP vinnslu, þ.e. framleiðslu á bæði rafmagni og heitu vatni. Í tilfellinu 20 þúsund tonna stöð er einvörðungu gert ráð fyrir framleiðslu á heitu vatni.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Val á framleiðendum

Leitað var til vel þekktra framleiðenda búnaðar sem líklegt var talið að hefðu áhuga á byggingu brennslustöðva af þeim stærðum sem hér eru til skoðunar. Í því sambandi er vert að halda því til haga að í alþjóðlegum samanburði teljast þær litlar og því takmarkaður fjöldi bjóðenda sem vill taka slík verkefni að sér. Fyrst og fremst var því leitað til framleiðenda brennslustöðva sem áður hafa sýnt áhuga á að taka þátt í verkefni hér á landi, en einnig til aðila sem vitað var að gætu byggt stöðvar af þessari stærð.

Leitað var til eftirfarandi framleiðenda:

- **Babcock & Wilcox Vølund**;
  Falkevej 2, DK-6705 Esbjerg Ø, Danmörku.
- **Sumitomo SHI FW & Woima Oy;**
  Virtaviiva 8F, 65320 Vaasa, Finnlandi.
- **Energos Technology AS;**
  Åsbyveien 16 Stoa, 4848 Arendal, Noregi.
- **Hitachi Zosen INOVA;**
  Hardturmstrasse 127, 8005 Zürich, Sviss.
- **Standardkessel Baumgartner;**
  Senner Strabe 115, 33647 Bielefeld, Þýskalandi.

Þá var einnig leitað til Steinmüller í Gummersbach í Þýskalandi, en í ljós kom að Hitachi í Zürich hafði nýlega yfirtekið rekstur þess fyrirtækis. Engin svör bárust frá Standardkessel, en tilboð bárust frá hinum fjórum. Tekið skal fram að aðeins Babcock & Wilcox og Hitachi Zosen INOVA treystu sér til að gefa verð í minnstu stöðina, með 20 þúsund tonna framleiðslugetu.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Bréf til framleiðenda og samskipti við þá

Einnig var óskað eftir almennri lýsingu á nauðsynlegum húsakosti, sem nota má við mat á kostnaði við mannvirki.

Allir framleiðendur fengu sömu stöðluðu fyrirspurnina og höfðu því sömu forsendur til að byggja á. Óskað var eftir verðum í þrjár stærðir brennslustöðva, 140, 120 og 20 þúsund tonn. Til grundvallar skyldi leggja flæðirit vinnslunnar. Óskað var eftir upplýsingum um stofn- og rekstrarkostnað fyrir öll tilfelli. Einnig var óskað eftir almennri lýsingu á nauðsynlegum húsakosti, sem nota má við mat á kostnaði við mannvirki, þ.m.t. húsakosti til að geyma óunnið hráefni og ösku. Loks var farið fram á að bjóðendur gæfu upp kostnað við koltvíoxíðföngun frá brennslustöðvum sínum.

Haldnir voru formlegir kynningarfundir (fjarfundir) með fjórum fyrst töldu bjóðendunum, til að skýra markmið verkefnisins, árétta frekar eftir hverju var óskað og svara spurningum framleið-

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

enda. Babcock & Wilcox gengu lengra og sendu fulltrúa sinn hingað til lands til viðræðna um verkefnið. Loks má nefna að fulltrúar SORPU funduðu með Hitachi í Zürich á ferð sinni á ráðstefnu um úrgangsmál í Sviss.

Í viðræðum við framleiðendur kom fram að þeir voru mjög tregir til að skila af sér tölum um stofn- og rekstrarkostnað við föngun koltvíoxíðs. Töldu sumir að kostnaðurinn gæti orðið svipaður og fyrir brennslustöðina sjálfa. Niðurstaðan var sú að enginn bjóðandi treysti sér til að gefa upp áætlaðan stofn- eða rekstrarkostnað við föngunarbúnað fyrir koltvíoxíð. Þegar eftir því var sérstaklega leitað gaf þó fulltrúi Babcock & Wilcox upp mjög grófar viðmiðunartölur.

Skilagögn framleiðenda

Skilagögn framleiðenda voru með ólíkum hætti. Sumitomo býður einvörðungu staðlaðar framleiðslulínur, miðað við áætlað orkuinnihald úrgangsins er afkastageta hverrar einingar 63 þúsund tonn á ári. Sumitomo bauð því ekki þær stærðir sem óskað var eftir í forsögn verkefnisins, en upplýsingar þeirra nýttust til viðmiðunar. Energos bauð einungis í stærstu útfærsluna, allur búnaður vegna brennslu úrgangs og orkuframleiðslu var þar innifalinn. Energos sendi greinargóða verksmiðjulýsingu, flæðirit og verksmiðjuskipulag, auk fleiri gagnlegra upplýsinga. Áætlað verð Energos dagsett í október 2023 fyrir 140 þúsund tonna brennslu var 78 milljón evrur, án skatta og tolla.

Hitachi Zosen sendi óskuldbindandi tilboð dagsett í september 2023 í allar þrjár stærðirnar og var allur búnaður innifalinn. Tilboð þeirra hljóðaði upp á 175 milljónir evra fyrir 140 þúsund tonna brennsluna, 165 milljónir evra fyrir 120 þúsund tonna brennsluna og 105 milljónir evra fyrir 20 þúsund tonna brennsluna. Tilboðinu fylgdu einnig upplýsingar um stærð lóðar, auk viðmiða um fjölda starfsfólks og byggingartíma.

Áætlað verð Energos dagsett í október 2023 fyrir 140 þúsund tonna brennslu var 78 milljón evrur, án skatta og tolla.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Babcock & Wilcox sendi tilboð dagsett í september 2023 í allar útfærslur sem óskað var eftir, auk margvíslegra upplýsinga um stærð lóðar, stærð bygginga, áætlaðan byggingartíma, áætlaðan rekstrarkostnað og viðhaldskostnað. Þessi framleiðandi hefur selt búnað fyrir brennslustöðvar í 80 ár og komið að byggingu fleiri en 500 stöðva í fleiri en 30 löndum. Nýverið hefur hann skilað af sér þremur stöðvum í Kína, af svipaðri stærð og rætt er um að byggja á Íslandi, og um þessar mundir er hann að smíða tvær smærri stöðvar á Grænlandi. Tilboð Babcox & Wilcox miðaðist við fullbúna stöð. Í tilfellinu 140 þúsund tonna stöð er áætlaður heildarkostnaður 120-140 milljónir evra. Í tilfellinu 120 þúsund tonna stöð er hann 100-120 milljónir evra og í tilfellinu 20 þúsund tonna stöð er hann 60-70 milljónir evra. Áætlaður byggingartími er allt að 34 mánuðum.

Áætlaður byggingarkostnaður

Fyrir 140 þúsund tonna brennslu er áætlaður beinn verkkostnaður vegna aðstöðu, bygginga og lóðar tæpir 3,7 milljarðar króna.

Upplýsingar um stærð bygginga mátti lesa úr tilboðum framleiðenda, einkum þó úr upplýsingum Babcox & Wilcox. Þessar upplýsingar voru notaðar til að meta byggingarkostnað á Íslandi, þar með talið kostnað við lóðar- og jarðvegsframkvæmdir. Stuðst var meðal annars við nýlegar byggingar þar sem verkfræðistofan Mannvit hefur sinnt verkefnastjórnun. Fyrir 140 þúsund tonna brennslu er áætlaður beinn verkkostnaður vegna aðstöðu, bygginga og lóðar tæpir 3,7 milljarðar króna en fyrir 120 þúsund tonna brennslu er hann tæpir 3,1 milljarðar króna. Í tilfellinu 20 þúsund tonna vinnsla er hann rúmlega 1,1 milljarður króna. Í tilfellinu 140 þúsund tonna stöð er þessi byggingarkostnaður um 24% af heildarkostnaði og heldur lægri en þau viðmiðunarhlutföll sem Babcock & Wilcox og Hitatchi gáfu upp. Í næsta áfanga verkefnisins þarf að skoða byggingarkostnað mun betur.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Vegna föngunar á koltvíoxíði

Ekki bárust haldbærar upplýsingar um kostnað við búnað vegna föngunar koltvíoxíðs (CO_2) en á ráðstefnu um kolefnisbindingu sem haldin var í Þrándheimi í Noregi 2021 var kynnt gróf kostnaðargreining við slíka starfsemi[8]. Samkvæmt henni er stofnkostnaður við bindingu 200 þúsund tonna af koltvíoxíði 16,5 milljónir evra. Fulltrúi Babcox & Wilcox sendi að lokum grófar vísbendingar um kostnað við föngun koltvíoxíðs. Þar var miðað við að fönguð væru 100 þúsund tonn af koltvíoxíði árlega og skoðast því einvörðungu sem vísbending um stærðargráðu. Þess má geta að magn af koltvíoxíði sem þarf að fanga er á pari við magn úrgangs til vinnslu og því myndi sú eining sem hér er til skoðunar ekki duga fyrir stærri tilfellin sem eru til skoðunar í þessari skýrslu. Áætlaður stofnkostnaður við þessa einingu er um 20 milljónir evra, en áætlaður rekstrarkostnaður er sá sami og allur rekstrarkostnaður sjálfrar brennslustöðvarinnar.

Þær upplýsingar um kostnað við föngun koltvíoxíðs sem hér hefur verið greint frá ná því ekki að vera samkvæmt flokki 5 í flokkunarkerfi AACE fyrir kostnaðaráætlanir.

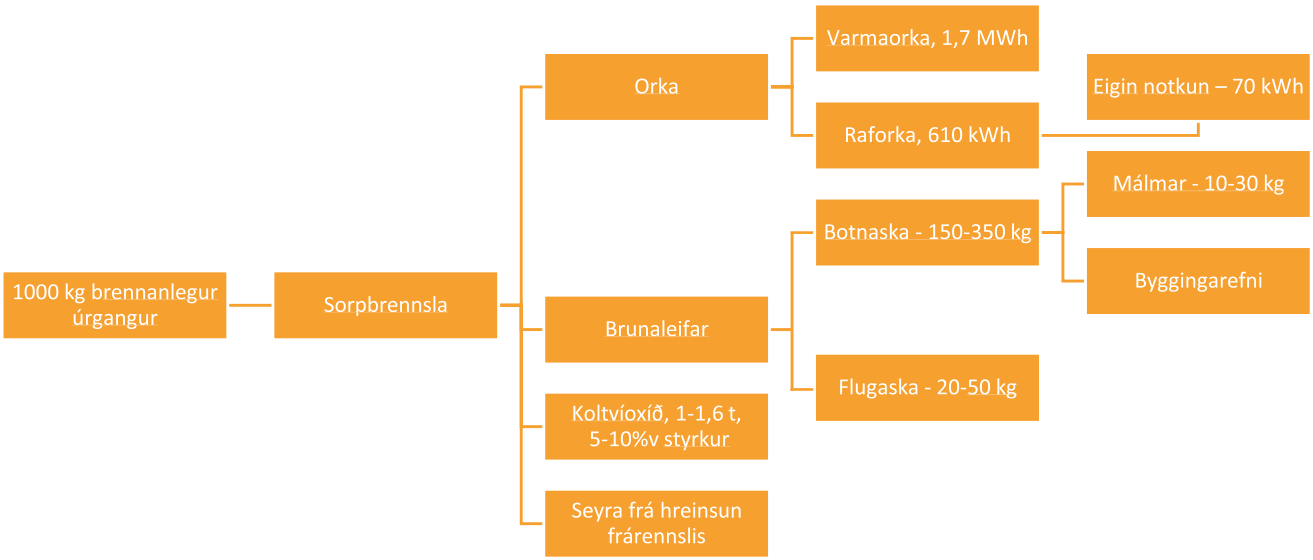
8 HIGH LEVEL ANALYSIS OF CO2 CAPTURE IN THE WASTE-TO-ENERGY SECTOR. J.A. Ros; J.G.M-S. Monteiro, , E.L.V. Goetheer; TCCS-11 - Trondheim Conference on CO2 Capture, Transport and Storage, 2021.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Umhverfismál

Hlutverk hátæknibrennslu

Hátæknibrennslur með orkuframleiðslu (Waste-to-Energy eða WtE) hafa tvö hlutverk, annars vegar úrgangsmeðhöndlun og hins vegar endurnýtingu. Þannig sjá þær um að meðhöndla óendurvinnanlegan úrgang, ásamt því að framleiða varma- og raforku úr úrganginum og endurnýta efni sem sitja eftir í brunanum, einkum málma. Rúmmál úrgangs sem fer í hátæknibrennslu dregst saman um allt að 90% og þyngd hans um allt að 80%. Brunaleifar sem eftir standa eru hinn óbrennanlegi hluti úrgangsins, einkum málmar og aska. Mynd 2 gefur yfirlit yfir helstu orku- og efnisstrauma hátæknibrennslu. Yfirlitið byggir einkum á upplýsingum úr BREF[9] og upplýsingum sem fram komu í forverkefninu 2021[10].



Mynd 2 Yfirlit yfir efnis- og orkustrauma hátæknibrennslu (WtE).

9 European Commission, Joint Research Centre, Cusano, G., Roudier, S., Neuwahl, F. et al., Best Available Techniques (BAT) reference document for waste incineration – Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control), Publications Office, 2019, https://data.europa.eu/doi/10.2760/761437

10 Ingason H. (2021). Forverkefni um framtíðarlausn til meðhöndlunar brennanlegs úrgangs í stað urðunar. SORPA. https://www.sorpa.is/documents/458/Sorpbrennslustoð.pdf

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Staðsetningar og umhverfisáhrif

Staðsetja þarf hátæknibrennslur á svæðum skilgreindum í aðalskipulagi til athafna- og iðnaðarstarfsemi. Fyrir slíka starfsemi þarf að leggja fram fyrirspurn um matsskyldu og verkefnið telst háð umhverfismati ef það er talið líklegt til að hafa í för með sér umtalsverð umhverfisáhrif vegna umfangs, eðlis eða staðsetningar. Því má ætla að hátæknibrennsla sé háð mati á umhverfisáhrifum. Að því sögðu blasir við að skipulagsmál á Dysnesi og Helguvíkursvæðinu eru með þeim hætti að hátæknibrennsla rúmast vel innan gildandi deiliskipulags.

- **Dysnes** við Eyjafjörð er 15 km fyrir norðan Akureyri og svæðið er skilgreint sem athafnasvæði samkvæmt aðalskipulagi 2012-2024. Fyrir liggur deiliskipulag hafnar-, iðnaðar- og athafnalóða á Dysnesi og var það samþykkt 2015. Samkvæmt deiliskipulaginu eru 52 hektarar undir hafntengda starfsemi og 32 hektarar undir athafna- og iðnaðarsvæði, þar af eru 24,4 hektarar undir alls 11 iðnaðarlóðir og samkvæmt skipulaginu má staðsetja þar sorpbrennslu. Samkvæmt aðalskipulagi er gert ráð fyrir hafnarsvæði á Dysnesi, en engin höfn er enn til staðar þar.

- **Helguvíkursvæðið** á Reykjanesi liggur skammt vestan við hafnarsvæði Reykjanesbæjar. Iðnaðarsvæði á Helguvíkursvæðinu er skilgreint í Svæðisskipulagi Suðurnesja 2008-2024, iðnaðar- og hafnarsvæði var upphaflega samþykkt í deiliskipulagi á Helguvíkursvæðinu 1994 en núgildandi deiliskipulag er frá 2008 og síðast var því breytt 2015. Alls er þar um að ræða 76,8 hektara iðnaðarsvæði. Á iðnaðarsvæðinu hafa ýmis iðnfyrirtæki starfað í gegnum tíðina, má þar nefna Kölku sorpeyðingarstöð, kísilver United Silicon og Síldarvinnsluna. Alls er byggt á 15 af þeim 91 lóðum sem skilgreindar eru í deiliskipulagi. Hátæknibrennsla fellur ágætlega saman við markmið aðal- og deiliskipulags

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

á Helguvíkursvæðinu og ætla má að hún yrði staðsett í nánd við brennslustöð Kölku. Fyrir ný verkefni þarf þó að eiga sér stað breyting á deiliskipulagi, í samræmi við þær byggingar sem reisa skal. Á Helguvíkursvæðinu er 190,6 hektara hafnarsvæði og tvær bryggjur, önnur 100 m löng og hin 150 m löng viðlegubryggja með 10 m lágmarksdýpt sem getur tekið á móti skipum sem eru allt að 200 m löng.

Þróun í Evrópu á undanförnum árum

Magn úrgangs til brennslu hefur aukist á undanförnum áratugum, sem og fjöldi brennslustöðva, en urðunartilskipun Evrópusambandins kveður á um að einungis 10% af heildarmagni af framleiddum úrgangi árið 2035 verði urðaður. Árið 2020 voru 504 WtE stöðvar í Evrópu og þær meðhöndluðu samtals 101 milljón tonna af úrgangi eða 200 þúsund tonn á ári hver stöð að meðaltali. Þetta má bera saman við stöðuna árið 2010 en þá voru 452 stöðvar sem meðhöndluðu samtals 73 milljón tonn eða 162 þúsund tonn að meðaltali á ári hver stöð og af þessu má sjá að brennslustöðvar fara stækkandi.[11] Magn úrgangs til brennslu á hvern íbúa hefur aukist um hartnær 100% á tímabilinu 1995-2020, en á sama tíma hefur endurvinnsla aukist um 200% og jarðgerð um rúm 180%, um leið og úrgangur til urðunar hefur dregist saman um næstum 60%. Um 60% af WtE stöðvum í Evrópu framleiða bæði hita og rafmagn; orkan sem framleidd er í þeim jafngildir 13,8 milljörðum rúmmetra af jarðgasi árlega og hún nýtist til að hita 10% allra húsa í Evrópu.[12]

Magn úrgangs til brennslu á hvern íbúa hefur aukist um hartnær 100% á tímabilinu 1995-2020, en á sama tíma hefur endurvinnsla aukist um 200% og jarðgerð um rúm 180%.

11 www.cewep.eu/municipal-waste-treatment-2020-2
12 https://www.cewep.eu/wp-content/uploads/2022/06/CEWEP-WtE-Climate-Roadmap-2022.pdf

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Engar breytingar á formlegum umhverfisviðmiðum frá 2021

Í verklýsingu vegna úttektar á umhverfisþáttum var vísað til sambærilegrar úttektar sem gerð var í fyrra forverkefni og kynnt í desember 2021. Þar var farið yfir kröfur sem gilda fyrir brennslur varðandi losun í loft og vatn, umhverfisáhrif flutninga, lífríki á landi, gróður og fugla og að síðustu samfélag – fólk og heilsu, þar með talið hljóðvist, lykt, heilsu og sjónræn áhrif. Óskað var eftir því að gerð væri grein fyrir hugsanlegum breytingum sem orðið hafa varðandi regluverk og mengunarvarnir er snerta þessa helstu umhverfisþætti. Fram kemur að núgildandi BREF var skrifað og samþykkt í desember 2019 og gilda því enn öll viðmið sem komu fram í skýrslunni 2021. Enn fremur er ekki fyrirséð að kröfur muni breytast fyrr en næsta BREF verður gefið út á árunum 2027-2031.

Óskað var eftir því að gerð væri grein fyrir hugsanlegum breytingum sem orðið hafa varðandi regluverk og mengunarvarnir er snerta þessa helstu umhverfisþætti.

Strangari túlkun á uppgefnum mörkum

Sorpbrennslustöðvar í Evrópu starfa samkvæmt mjög ströngum reglum og eftirliti og ætlast er til þess að starfsleyfi og eftirlit með slíkum stöðvum byggist á bestu fáanlegu tækni (BAT – Best Ava-

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

ilable Technology). Um þessa starfsemi gildir tilskipun Evrópuþings 2010/75/EU um losun frá atvinnurekstri og þar er kveðið á um mörk fyrir losun í loft, vatn og jörðu, hámörkun á ferlanýtni, lykt og hljóð, ásamt fleiri umhverfisþáttum. Losunarmörk bestu fáanlegu tækni eru nefnd BAT-AELs og þau eru tiltekin sem lægra gildi og hærra gildi fyrir alla helstu mæliþætti, til dæmis ryk, brennisteinstvíoxíð (SO2), köfnunarefnisoxíð (NOx) og fleiri efni. Munur á hærri gildum og lægri gildum getur verið verulegur, eða allt frá því að vera þrefaldur upp í þrjátíufaldur. Nýleg breyting á tilskipuninni kveður á um að rekstraraðilar sorpbrennslustöðva skuli rökstyðja sérstaklega af hverju mörk þeirra ættu að liggja ofar en við neðstu mörk þess bils sem gefið er upp í tilskipuninni fyrir sérhvern mæliþátt. Þessi breyting felur í sér skýr skilaboð um að ætlast sé til þess að iðnaðurinn leitist við að ná sífellt betri árangri í að draga úr losun.

Um þessa starfsemi gildir tilskipun Evrópuþings 2010/75/EU um losun frá atvinnurekstri og þar er kveðið á um mörk fyrir losun í loft, vatn og jörðu, hámörkun á ferlanýtni, lykt og hljóð, ásamt fleiri umhverfisþáttum.

Kolefnismarkaðir og þróun tækni við föngun kolefnis

Í júní 2022 var samþykkt að WtE stöðvar yrðu teknar inn í viðskiptakerfi kolefniseininga í Evrópu, svonefnt ETS kerfi (Emissions Trading System). Frá og með árinu 2024 eiga þær að birta losun sína, fyrir lok janúar 2026 verður byrjað að færa losun eininganna inn í kerfi ETS og frá 2028 skulu allar WtE borga markaðsverð fyrir kolefniseiningar. Hér þarf að taka fram að í ETS er aðeins greitt fyrir koltvíoxíð frá brennslu af ólífrænum afurðum, til dæmis er greitt fyrir brennslu plastefna sem gerð eru úr jarðefnaolíu en ekki fyrir brennslu pappírs sem er gerður úr trjám.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Sem vísbending um fjárhagsleg áhrif af þessu skal nefnt að áætlað er að kolefnisskattur í Noregi verði um 174 evrur á tonn árið 2030.

Þessi þróun leiðir til þess að fjárhagslegir hvatar skapast fyrir WtE stöðvar að gera ráðstafanir til að fanga koltvíoxíð úr útblæstri. Þær geta jafnvel orðið kolefnisneikvæðar; með öðrum orðum geta þær fangað og geymt meira magn kolefnis í heild en sem nemur losun kolefnis af ólífrænum uppruna. Að síðustu skal áréttað að eftir aðlögunartímabil mun hið nýja viðskiptakerfi kolefniseininga að endingu gilda fyrir allar stöðvar, í allri Evrópu.

Að þessu sögðu verður þó að nefna að í Evrópu er einungis ein hátæknibrennslustöð með föngun á koltvíoxíði sem hluta af reglubundinni starfsemi sinni. Sú stöð er í Duiven í Hollandi og hefur verið rekin í þróunarskyni síðan 2019. Á tímabilinu hefur ferlinu því verið breytt reglulega. Starfsemin hefur oft verið stöðvuð og margvíslegir rekstrarerfiðleikar hafa komið upp, en stöðin skilar koltvíoxíði til gróðurhúsa. Áætlað er að stöðin hafi kostað 20 milljónir evra en hún á að geta fangað 60.000 tonn af koltvíoxíði árlega.[13]

Mörg þróunarverkefni eru í gangi í Evrópu um föngun koltvíoxíðs, alls 60 verkefni sem eru mjög misjafnlega langt komin. Undanfarin misseri hefur athygli beinst að brennslustöð í Klemetsrud við Oslóarfjörð en þar er stefnt að því að fanga 90% kolefnislosunar brennslustöðvarinnar sem tekur á móti 350.000 tonnum af úrgangi til brennslu á ári. Tilraunaverkefni í Klemetsrud gaf lofandi niðurstöður og til stóð að byggja stöð til koltvíoxíðföngunar í fullri stærð. Við ritun þessarar skýrslu hafa þau áform verið sett í biðstöðu til að skoða betur fjármál þess, þar sem reiknaður kostnaður við uppbyggingu og rekstur koltvíoxíðföngunar reyndist töluvert hærri en ráð var fyrir gert í upphaflegum áætlunum. Stefnt er að því að stöðin hefji rekstur árið 2028.

13 https://waste-management-world.com/artikel/greenhouse-helps-dutch-waste-to-energy-facility-cut-co2-emissions-by/

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

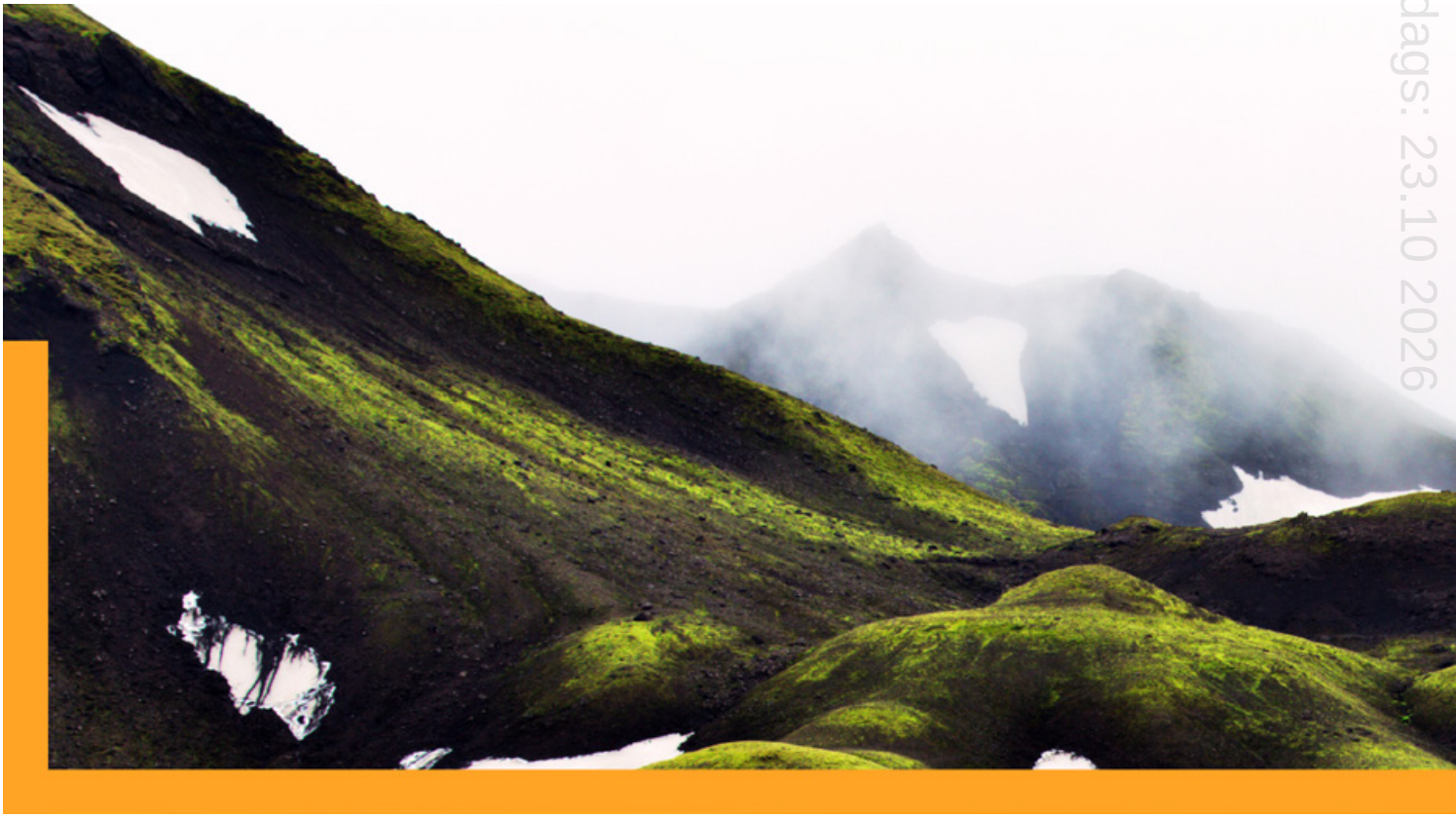
Fjármálforsendur

- Fyrirkomulag rekstrar og vaxtakjör

Forsendur

Margar leiðir eru færar varðandi rekstrarfyrirkomulag hátækni-brennslu. Sjá má fyrir sér mismunandi eignarhald á mannvirkjum, innviðum og búnaði annars vegar – og rekstri brennslunnar hins vegar. Einnig má sjá fyrir séð að verkefnið sé fjármagnað með hlutafé, lánsfé eða hvoru tveggja. Að baki verkefninu geta staðið opinberir aðilar, venjulegir fjárfestar eða blanda af þessu tvennu, þ.e. svonefnt PPP eða „public private partnership."

Í úttekt þeirri sem hér var framkvæmd var litið til sambærilegra verkefna erlendis, og þess hvernig samfélagslega mikilvæg innviðaverkefni hafa verið sett upp. Til einföldunar var farin sú leið að fjalla um tvær mögulegar sviðsmyndir sem taldar eru líklegastar í þessu tilfelli. Í þeirri fyrri á ríkið stöðina og rekur hana. Í þeirri seinni er eignarhald og rekstur á hendi innviðasjóðs.



Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Sviðsmynd 1 – Ríkið á og rekur stöðina

Stofnaður yrði nýr lögaðili í opinberri eigu sem færi með eignarhald brennslunnar. Hér er gengið út frá því að fjármagns til byggingar brennslunnar yrði aflað með útgáfu ríkisins eða opinbers fyrirtækis á löngu grænu skuldabréfi. Ef skuldabréfið væri útgefið af opinberu fyrirtæki myndi fyrirtækið þurfa að greiða ábyrgðargjald til ríkisins. Ef skuldabréfið væri útgefið af ríkinu væri það á sömu kjörum og lengsta útgefna verðtryggða skuldabréf ríkisins. Ef það væri gefið út af opinberu fyrirtæki með ríkisábyrgð væri það á sömu kjörum, að viðbættu álagi. Miðað við markaðsupplýsingar í byrjun nóvember 2023 væru vaxtakjörin á bilinu 2,75%-2,95%.

Daglegur rekstur stöðvarinnar væri í höndum sama lögaðila, að hluta eða öllu leyti. Hér mætti velja þann kost að útvista daglegum

Ef skuldabréfið væri útgefið af ríkinu væri það á sömu kjörum og lengsta útgefna verðtryggða skuldabréf ríkisins.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

rekstri, til dæmis til einkaaðila sem annast meðhöndlun úrgangs, til sveitarfélaga eða til samlaga sveitarfélaga. Í slíku tilfelli yrði gerður leigusamningur til langs tíma en um leið yrði að vera hægt að tryggja að úrgangur frá opinberum aðilum rataði í farveg stöðvarinnar án útboðs. Í þessu tilfelli er gengið út frá því að í tilfelli B (tvær brennslustöðvar) yrði eignarhaldið það sama og ekki þyrfti að taka tillit til samkeppni á milli stöðvanna.

Sviðsmynd 2 – Innviðasjóður á og rekur stöðina

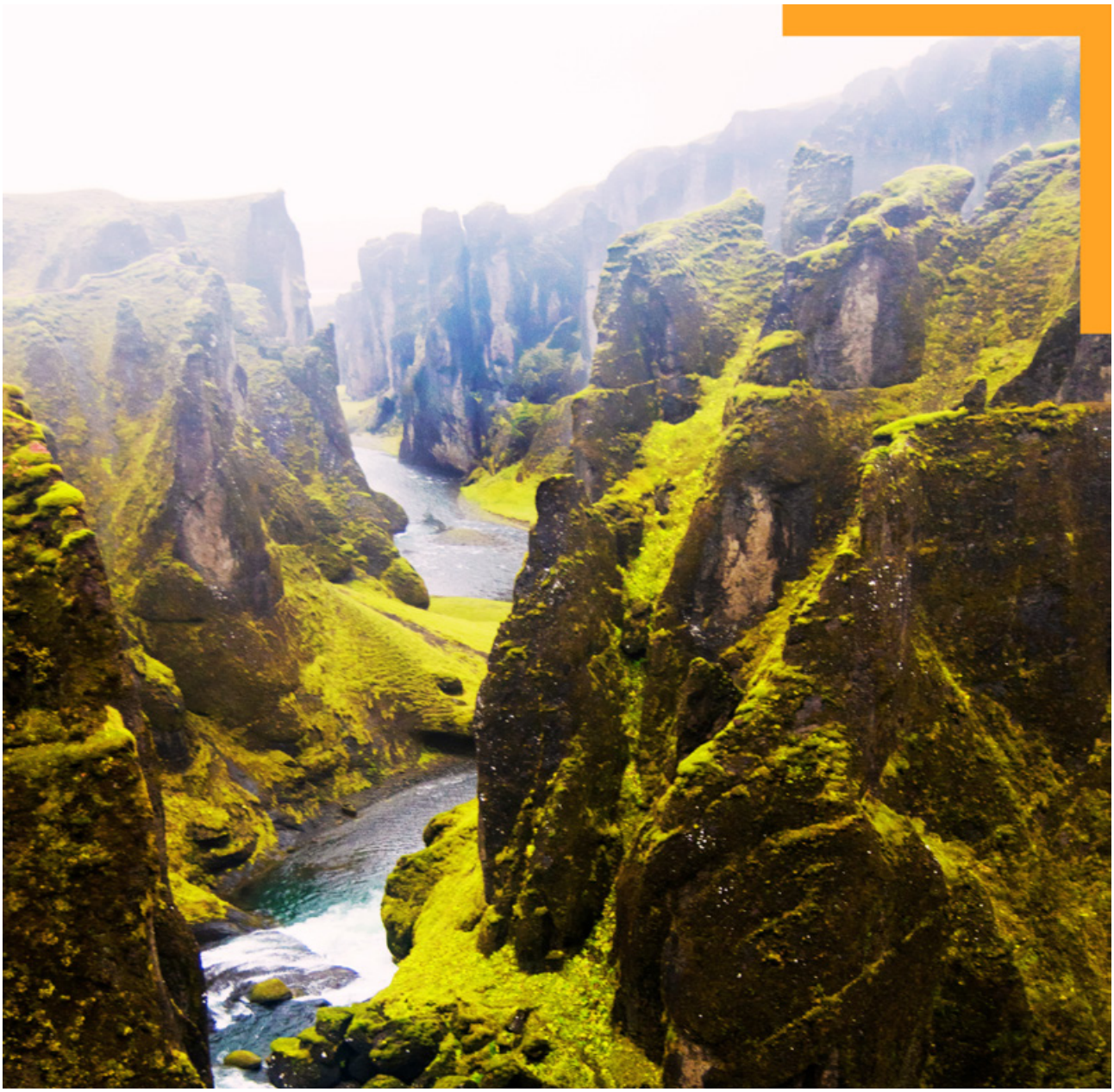
Innviðasjóður myndi annast það verkefni að byggja stöðina, auk þess að eiga hana og reka. Dæmi um þetta fyrirkomulag eru til í Evrópu. Brennslustöðin í Gipuzkoa í Baskalandi á Spáni afkastar 200.000 tonnum á ári og er í eigu innviðasjóðsins Meridiam.[14] Stöðin hefur einkarétt á að fá allan úrgang frá nærliggjandi sveitarfélögum og um það gildir samningur til 35 ára. Stöðin framleiðir rafmagn sem nýtist 45.000 heimilum.

Gengið er út frá því að skuldsetning innviðasjóðsins yrði 50% en eiginfjárframlag yrði 50%.

Ætla má að fjárfesting í brennslustöð væri eftirsóknarverð fyrir vissan hóp fjárfesta þar sem hér er um að ræða fjárfestingu sem uppfyllir tiltekin skilyrði um sjálfbærni og umhverfisáhrif. Mögulegir fjárfestar geta verið fagfjárfestar (t.d. lífeyrissjóðir), strategískir fjárfestar sem sérhæfa sig í tilteknum atvinnugreinum, en einnig fjárhagslegir fjárfestar. Sjá má fyrir sér að reksturinn gæti verið í höndum innviðasjóðsins ótímabundið, eða yfir ákveðinn sérleyfistíma. Rekstraraðilinn myndi gera langtíma samning (offtake) við sveitarfélög og mögulega fyrirtæki um að taka við úrgangi til brennslu, og ennfremur langtíma samninga (offtake) varðandi framleiðslu á rafmagni og/eða heitu vatni sem myndast við rekstur stöðvarinnar.

14 https://www.meridiam.com/projects/gipuzkoa-waste-treatment-plant-phase-i-spain/

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026



Ætla má að verðtryggð ávöxtunarkrafa fjárfesta á eigin fé í þessu tilfelli geti verið á bilinu 12,20%-13,77%. Líklegt má telja að langtímafjármögnun yrði sótt til lánastofnana eða lífeyrissjóða og þá verða verðtryggð vaxtakjör 3,25%-4,25%. Ef hins vegar ríkisábyrgð eða ábyrgð sveitarfélaga er á lánum stöðvarinnar má ganga út frá því að verðtryggð vaxtakjör væru á bilinu 2,85%-2,95%. Hér er miðað við markaðsupplýsingar í byrjun nóvember 2023.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

III

HLUTI

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

ÚRVINNSLA

Efnisflutningar

Áætlun um stofnkostnað

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Efnisflutningar

Staðan í dag

Á höfuðborgarsvæðinu eru þrír aðilar að meðhöndla almennan úrgang, grófan úrgang og annan brennanlegan úrgang, SORPA, Íslenska gámafélagið og Terra. SORPA hefur mest umsvif og fram til þessa hefur úrgangurinn verið urðaður í Álfsnesi. Þetta er að breytast og brennanlegur úrgangur frá SORPU verður framvegis fluttur úr landi til brennslu. Íslenska gámafélagið og Terra flytja brennanlegan úrgang úr landi til brennslu.

Á Suðurnesjum er allur brennanlegur úrgangur fluttur í Kölku á Helguvíkursvæðinu og brenndur þar.

Hvað önnur sveitarfélög á landinu varðar er um að ræða mikla flutninga á úrgangi frá þessum sveitarfélögum, og einnig fyrirtækjum innan sveitarfélaganna. Úrgangur er að stórum hluta fluttur á nærliggjandi urðunarstaði, en í einhverjum mæli er hann fluttur úr landi til brennslu.

Á nokkrum stöðum á landinu hafa sorphirðufyrirtæki eða sveitarfélög komið sér upp aðstöðu til að bagga eða pressa úrgang í gáma, til að flytja megi meira magn í hverri ferð. Hvergi er þó á landsbyggðinni að finna aðstöðu til að setja plast utan um sorpbagga. Slík meðhöndlun er nauðsynleg til að tryggja að ekki sé leki úr úrganginum og er forsenda þess að flytja megi úrganginn í almennum flutningabílum eða í gámum í strandflutningum.

Forsendur sviðsmynda um efnisflutninga

Gerð var áætlun um væntan kostnað við að bagga og plasta úrgang á völdum stöðum á landsbyggðinni; þar sem mest af úrgangi landsbyggðarinnar fellur til og möguleikar til strandflutninga eru til staðar. Hér er um að ræða Akureyri, Reyðarfjörð og Ísafjörð. Kostnaður við skipaflutninga var metinn í samtölum við fulltrúa Eimskipa, sem er eina skipafélagið með vísi að strandflutningum. Skoðun á mögulegum skipaflutningum leiddi í ljós að magn úr-

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

gangs sem fellur til á Vestfjörðum er svo lítið að kostnaður við að undirbúa efnið undir skipaflutning (þ.e. við böggun og plöstun) verður hærri en flutningur þessa efnis landleiðina til Helguvíkursvæðisins. Því er einvörðungu gert ráð fyrir þeim möguleika að úrgangur yrði baggaður og plastaður til sjóflutninga á Akureyri og Reyðarfirði.

Kostnaður við flutninga landleiðina hefur verið metinn út frá samtölum við aðila sem sinna meðhöndlun og flutningi úrgangs. Einnig er stuðst við forsendur um það hve mikið magn má flytja í einu í krókgámi eða pressugámi af blönduðum úrgangi. Síðast en ekki síst er stuðst við viðmið um kostnað við ekinn kílómetra í akstri með bíl og vagn, þetta viðmið er byggt á athugun sem gerð var á vegum Úrvinnslusjóðs 2023. Við útreikning flutningskostnaðar var einungis miðað við kostnað við akstur, ekki var reiknað með kostnaði við kaup á gámum og vögnum enda er sá búnaður að miklu leyti þegar til staðar. Greiðslur miðast við afnot af þessum búnaði.

Rétt er að árétta þann fyrirvara við sviðsmyndirnar hér að neðan að þær gera ráð fyrir að vegakerfið þoli aukna flutninga. Ýmsir hafa þó bent að vegakerfi landsins sé of veikburða fyrir núverandi þungaflutninga, hvað þá aukningu þeirra.

Við útreikning flutningskostnaðar var einungis miðað við kostnað við akstur, ekki var reiknað með kostnaði við kaup á gámum og vögnum enda er sá búnaður að miklu leyti þegar til staðar.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Tilfelli A.1 – ein vinnsla á Helguvíkursvæðinu og flutningar einungis á landi

Hér fara allir flutningar fram á landi og á vegum sorpsamlaga eða sorphirðufyrirtækja. Heildarmagn úrgangs í hverri ferð er yfirleitt 20 tonn, þó 12 tonn frá smæstu sveitarfélögum. Kostnaður pr. flutt-an kílómetra er 550 kr. Miðað við þessar forsendur er heildarkostnaður við að flytja 139 þúsund tonn af úrgangi til brennslu á Helguvíkursvæðinu alls 1.013 milljónir króna eða 7,29 kr/kg að meðaltali.

Tilfelli A.2 – ein vinnsla á Helguvíkursvæðinu og flutningar með blandi af flutningum á landi og strandflutningum

Hér fer mest af flutningum fram á landi og þá á vegum sorpsamlaga eða sorphirðufyrirtækja. Hluti af úrgangi frá landsbyggðinni verð-ur þó fluttur með skipum frá Reyðarfirði og Akureyri til Reykjavík-

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

ur og þaðan með bílum til Helguvíkursvæðisins. Gert er ráð fyrir að tveir gámar séu fluttir í einu í landflutningum, en heildarmagn úrgangs í hverri ferð er 12 – 20 tonn. Kostnaður pr. fluttan kílómetra er 550 kr. Farmþyngd gáma í skipaflutningum er 22 tonn. Miðað við þessar forsendur, og forsendur um kostnað við böggun, plöstun og skipaflutninga, er heildarkostnaður við að flytja 139 þúsund tonn af úrgangi til brennslu á Helguvíkursvæðinu alls 893 milljónir króna eða 6,43 kr/kg að meðaltali.

Tilfelli B – tvær vinnslur, önnur á Helguvíkursvæðinu og hin á Dysnesi, flutningar einungis á landi

Hér fara allir flutningar fram á landi og á vegum sorpsamlaga eða sorphirðufyrirtækja. Upptökusvæði vinnslunnar á Helguvíkursvæðinu er svæðið frá Vestfjörðum, suður um og austur að sveitarfélaginu Hornafirði. Upptökusvæði vinnslunnar á Dysnesi er svæðið frá Húnaþingi vestra til Fjarðabyggðar og Múlaþings í austri. Heildarmagn úrgangs í hverri ferð er yfirleitt 20 tonn, þó 12 tonn frá smæstu sveitarfélögum. Kostnaður pr. fluttan kílómetra er 550 kr. Miðað við þessar forsendur er heildarkostnaður við að flytja 121 þúsund tonn af úrgangi til vinnslu á Helguvíkursvæðinu og 18 þúsund tonn til vinnslu á Dysnesi alls 636 milljónir króna eða 4,57 kr/kg að meðaltali.

Miðað við þessar forsendur er heildarkostnaður við að flytja 121 þúsund tonn af úrgangi til vinnslu á Helguvíkursvæðinu og 18 þúsund tonn til vinnslu á Dysnesi alls 636 milljónir króna eða 4,57 kr/kg að meðaltali.

Um jöfnunarkerfi vegna flutninga

Hvort sem byggðar verða ein eða tvær brennslustöðvar verður flutningskostnaður til þeirra háður fjarlægðum milli upptökusvæðis og vinnslu. Rætt hefur verið um að jafna þurfi þennan flutningskostnað þannig að allir landsmenn búi við sama flutningskostnað vegna úrgangs til brennslu. Ýmsar leiðir eru færar til að jafna flutningskostnað á milli sveitarfélaga. Nærtækt er að

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

vísa til þeirrar aðferðar sem nú þegar er notuð hér á landi, þar sem Úrvinnslusjóður endurgreiðir sveitarfélögum eða þjónustuaðilum þeirra kostnað vegna flutninga. Þá væri áætluðum flutningskostnaði vegna úrgangsstrauma til brennslu bætt við hliðgjald brennslu. Sveitarfélög fengju endurgreiðslu eftir vegalengd flutnings og magni úrgangs. Hér eru mörg atriði sem þarf að útfæra nánar. Hyggilegt væri að ríkið annaðst endurgreiðslukerfið og að því væri haldið fyrir utan fjármál hátæknibrennslunnar, enda þótt rukkað væri fyrir flutning um leið og hliðgjöld væru innheimt.

Endurgreiðslan mun nema andvirði þess sem innheimtist, brennanlegur úrgangur sem á uppruna sinn á höfuðborgarsvæðinu fær lægri endurgreiðslu en sveitarfélög lengra í burtu fá hærri endurgreiðslu.

Hér myndi jafnaður flutningkostnaður bætast við hliðgjald brennslu og síðan færi fram endurgreiðsla, til dæmis mánaðarlega, miðað við það magn sem sannarlega kemur úr hverju póstnúmeri. Endurgreiðslan mun nema andvirði þess sem innheimtist, brennanlegur úrgangur sem á uppruna sinn á höfuðborgarsvæðinu fær lægri endurgreiðslu en sveitarfélög lengra í burtu fá hærri endurgreiðslu. Með öðrum orðum mun úrgangur sem á uppruna stutt frá brennslunni að taka þátt í niðurgreiðslu flutnings frá öðrum landsvæðum.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Áætlun um stofnkostnað

Forsendur

Til skoðunar eru tvö grunntilfelli. Annars vegar ein vinnsla á Helguvíkursvæðinu (tilfelli A) en hins vegar ein vinnsla á Helguvíkursvæðinu og önnur á Dysnesi við Eyjafjörð (tilfelli B).

Því þarf að meta stofnkostnað og rekstrarkostnað fyrir þrjár stærðir, þ.e.

1. 140 þúsund tonna vinnslu
2. 120 þúsund tonna vinnslu
3. 20 þúsund tonna vinnslu

Hér á undan hefur verið gerð grein fyrir verðfyrirspurn til framleiðenda búnaðar, sem skilaði verðtilboðum frá fjórum framleiðendum. Einnig var notast við áætlun verkfræðistofunnar Mannvits um kostnað við mannvirki og frágang lóðar. Þessu til viðbótar var stuðst við kostnaðaráætlun fyrir forúttekt á brennslustöð fyrir Ísland árið 2021, hún grundvallaðist að stærstum hluta á tölum frá dönsku verkfræðistofunni COWI og sama framsetning var notuð.

Við útreiking stofnkostnaðar var ákveðið að styðjast að mestu við tölur Babcock & Wilcox, enda gáfu þeir upp „Turnkey EPC“ tölu – sem felur í sér skýra afmörkun verkefnis. Upplýsingar annarra framleiðenda voru hafðar til viðmiðunar. Tekið skal fram að Babcock & Wilcox gera ráð fyrir einni framleiðslulínu, en við frekari útfærslu verkefnisins þarf að taka afstöðu til þess hvort settar yrðu upp tvær framleiðslulínur hlið við hlið. Stofnkostnaður yrði hærri, en á móti myndi rekstraröryggi aukast.

Fyrir stærðir I og II miðast áætlanir við að vinnslan skili af sér bæði rafmagni og heitu vatni og túrbína til raforkuframleiðslu er því innifalin. Fyrir stærð III (minnsta vinnslan, á Dysnesi) er gert ráð fyrir að hún myndi eingöngu skila af sér heitu vatni og túrbína er því ekki innifalin. Þetta leiðir til þess að stofnkostnaður lækkar nokkuð.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Við mat á kostnaði við fjármagn á byggingartíma er reiknað með 36 mánaða byggingartíma og 8% vöxtum. Enn fremur er miðað við að fjármagn streymi jafnt og þétt út úr verkefninu á byggingartíma (línulegt fjárstreymi).

Mat á óvissu

Óvissumat var framkvæmt á grundvelli framlagðra upplýsinga á rýnifundi sérfræðinga úr verkefnisteyminu.

Við mat á óvissu í kostnaðaráætlun er stuðst við viðmið frá alþjóðasamtökunum AACE um uppbyggingu kostnaðaráætlana fyrir verksmiðjur.[15] Með vísan til þeirra gagna sem notuð eru við mat á stofnkostnaði má ætla að um sé að ræða svonefnda „AACE class 4“ áætlun. Ákveðið var að leggja mat á óvissuna með svonefndri þriggja punkta aðferð og Monte Carlo hermun. Fyrir sérhvern kostnaðarþátt í áætluninni er þá lagt mat á svartsýnustu, bjartsýnustu og líklegustu niðurstöðuna. Óvissumat var framkvæmt á grundvelli framlagðra upplýsinga á rýnifundi sérfræðinga úr verkefnisteyminu. Á þessum grundvelli var hægt að leggja mat á heildarstofnkostnað verkefnisins með Monte Carlo hermun[16], í samræmi við viðmið AACE. Greiningin skilar svokallaðri P50 tölu (jafnmiklar líkur á að verkefnið verði dýrara og ódýrara) en einnig skilar hún P99 (1% líkur á að verkefnið verði dýrara) og P1 (1% líkur á að verkefnið verði ódýrara) tölum.

15 https://www.costengineering.eu/Downloads/articles/AACE_CLASSIFICATION_SYSTEM.pdf

16 https://en.wikipedia.org/wiki/Monte_Carlo_method
Monte Carlo aðferðin gengur í raun út á að reiknaðar eru út þúsundir eða tugþúsundir kostnaðaráætlana á grunni töflu 1, þar sem hver áætlun grundvallast á slembigildi sem hver kostnaðarþáttur tekur, á bilinu frá bjartsýnasta gildi upp í svartsýnasta gildi. Þannig verður til líkindadreifing fyrir heildarkostnaðaráætlunina og svokallað P50 gildi er lesið úr líkindadreifingunni og táknar að jafnlíklegt er að heildarkostnaður verði hærri og lægri en það gildi.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Stofnkostnaður

140 þúsund tonna vinnsla

Tafla 1 geymir yfirlit yfir stofnkostnað 140 þúsund tonna vinnslu. Í fyrsta dálki má sjá helstu kostnaðarþætti, í öðrum dálki má sjá áætlaðan kostnað vegna þess þáttar í þúsundum evra og í þriðja dálki eru skýringar.

Tafla 1 Yfirlit yfir stofnkostnað 140 þúsund tonna vinnslu.

Liður	x 1000 evrur	Skýring
VÉLBÚNAÐUR		
Ketill	42.490	Byggt á minnisblaði B&W, „turn-key EPC“ verð fyrir allan vélbúnað - og skýrslunni 2021 (uppreiknað m.v. PPI index og stærðarhlutföll)
Rafbúnaður	13.902	
Hreinsibunaður fyrir afgas	14.969	
Gufuhverfill og tengdur búnaður	22.501	
Annar búnaður	6.138	
LANDSVÆÐI		
Kaup á landsvæði	4.685	Byggt á skýrslunni 2021, uppreiknað m.v. byggingarvísitölu
MANNVIRKI		
Aðstaða (aðstöðusköpun)	615	Byggt á minnisblaði Mannvits
Byggingar	25.704	Byggt á minnisblaði Mannvits og minnisblaði B&W
Lóðarfrágangur	1.251	Byggt á minnisblaði Mannvits
SÉRFRÆÐIVINNA OG STJÓRNUN		
Undirbúningskostnaður	1.276	Miðað við 1% af kostnaði við vélbúnað og mannvirki
Hönnun		Skoðast innifalið sbr. EPC (B&W) og minnisblað Mannvits
Verkefnastjórnun	6.677	Miðað við 5% af kostnaði við vélbúnað og mannvirki
FJÁRMAGNSKOSTNAÐUR		
Fjármagnskostnaður á byggingartíma	16.825	Reiknað út frá 8% vöxtum, 36 mánaða byggingartíma og línulegu fjárstreymi

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Vikmörk frá P50 gildi eru frá -14% og upp í +17%. Ef gengið er út frá þessu bili, og genginu 148, má segja að líklegast sé að verkefnið kosti 26 milljarða króna, eða á bilinu 23 til 31 milljarða króna.

Summa allra kostnaðarþátta í töflu 1 (e. engineering estimate) er um 157 milljónir evra. En ef tekið er tillit til metinnar óvissu í sérhverjum kostnaðarþætti og Monte Carlo hermun beitt, þá teiknast upp önnur mynd. Niðurstaða MonteCarlo hermunar er sú að P50 gildi kostnaðaráætlunar er 177 milljónir evra, P99 gildið er 207 milljónir evra og P1 gildið er 153 milljónir evra. Greiningin leiðir í ljós að afar ólíklegt er að ljúka megi verkefninu á samtölunni í töflu 1. Vikmörk frá P50 gildi eru frá -14% og upp í +17%. Ef gengið er út frá þessu bili, og genginu 148, má segja að líklegast sé að verkefnið kosti 26 milljarða króna, eða á bilinu 23 til 31 milljarðs króna.

120 þúsund tonna vinnsla

Áætlun um stofnkostnað 120 þúsund tonna vinnslu er byggð upp með sama hætti og sjá má í töflu 1. Summa allra kostnaðarþátta er um 141 milljón evra. Niðurstaða MonteCarlo hermunar er sú að P50 gildi kostnaðaráætlunar er 161 milljón evra, P99 gildið er 190 milljónir evra og P1 gildið er 137 milljónir evra. Vikmörk frá P50 gildi eru frá -15% og upp í +18%. Ef gengið er út frá þessu bili, og genginu 148, má segja að líklegast sé að verkefnið kosti 24 milljarða króna, eða á bilinu 20 til 28 milljarða króna.

20 þúsund tonna vinnsla

Áætlun um stofnkostnað 20 þúsund tonna vinnslu er byggð upp með sama hætti nema að ekki er gert ráð fyrir túrbínu til raforkuframleiðslu, enda vafasamt að sú fjárfesting gæti verið arðbær fyrir svo litla vinnslu. Summa allra kostnaðarþátta er um 61 milljón evra. Niðurstaða MonteCarlo hermunar er sú að P50 gildi kostnaðaráætlunar er 75 milljónir evra, P99 gildið er 95 milljónir evra og P1 gildið er 61 milljón evra. Vikmörk frá P50 gildi eru frá -19% og upp í +27%. Ef gengið er út frá þessu bili, og genginu 148, má segja að líklegast sé að verkefnið kosti 11 milljarða króna, eða á bilinu 9 til 14 milljarða króna.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Rekstrarkostnaður

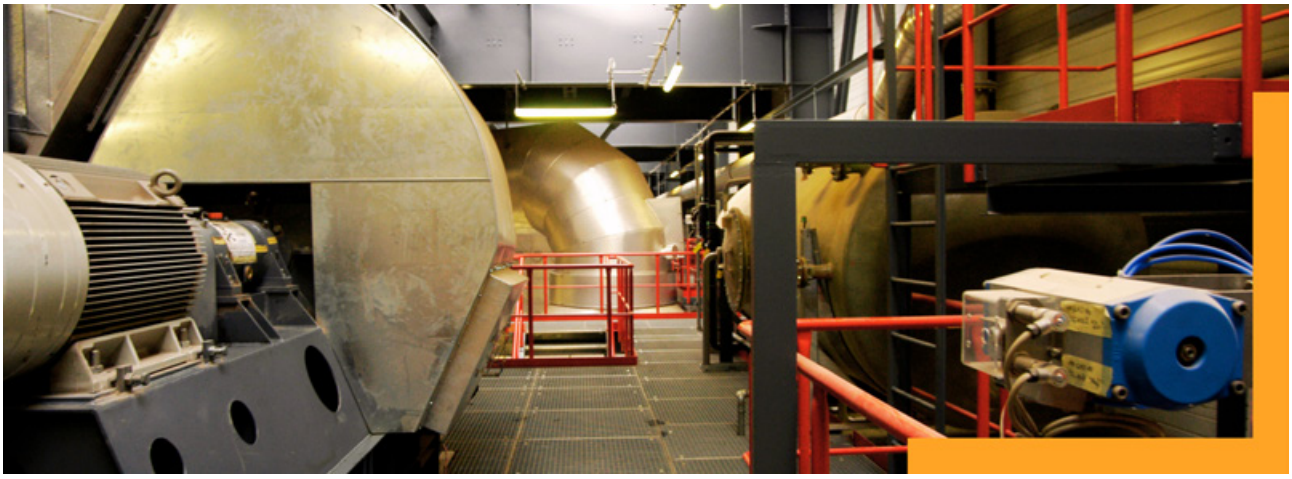
Rekstrarkostnaður var metinn út frá uppfærðu rekstrarkostnaðarmati úr skýrslu COWI frá 2021. Rekstrarkostnaði er skipt í breytilegan kostnað (einkum rekstrarvörur) og fastan kostnað (einkum mannafli), viðhald og kostnaður við ráðstöfun botn- og flugösku. Tafla 2 geymir yfirlit yfir áætlaðan rekstrarkostnað. Hann er gefinn upp í bilum, bjartsýnt mat og svartsýnt mat.

Tafla 2 Áætlaður árlegur rekstrarkostnaður í 1.000 evrum fyrir mismunandi stærðir - bjartsýnt og svartsýnt mat

Stærð vinnslu	Bjartsýnt mat	Svartsýnt mat
140 þúsund tonn (I)	9.902	14.865
120 þúsund tonn (II)	8.791	13.128
20 þúsund tonn (III)	4.573	6.396

Til skýringar skal bent á að nauðsynlegur mannafli til að reka hátæknibrennslu breytist ekki línulega með magni. Til að reka 140 þúsund tonna stöð þarf 35 starfsmenn. En til að reka 20 þúsund tonna stöð (14% af afkastagetu stærri stöðvarinnar) þarf samt sem áður 25 starfsmenn (71% af mannaflaþörf stærri stöðvarinnar).

Til skýringar skal bent á að nauðsynlegur mannafli til að reka hátæknibrennslu breytist ekki línulega með magni. Til að reka 140 þúsund tonna stöð þarf 35 starfsmenn.



Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Rekstrartekjur

Í útreikningum á rekstrartekjum er gert ráð fyrir því að verð á rafmagni sé 6,0 kr/kWst og að verð á heitu vatni sé 100 kr/tn.[17] Forsendur um rafmagn og vatn sem skila sér í tilfellunum þremur eru sem hér segir:

- 140 þúsund tonna vinnsla á Helguvíkursvæðinu skilar 4,0 milljón rúmmetrum vatns og 97 milljón kWst á ári.

17 Tómas Már Sigurðsson forstjóri HS Orku í tölvupósti 30. október 2023.

Skil sögu 0000-0000-0000-0003-2026

- 120 þúsund tonna vinnsla á Helguvíkursvæðinu skilar 3,4 milljón rúmmetrum vatns og 83 milljón kWst á ári.

- 20 þúsund tonna vinnsla á Dysnesi skilar um 820 þúsund rúmmetrum vatns á ári, ef gert er ráð fyrir að vinnslan starfi alla daga ársins og varmi hennar sé nýttur til að hita upp kalt vatn.

Mikilvægasti þáttur rekstrartekna eru þó hliðgjöld (e. gate fees), tiltekin upphæð sem greidd er fyrir hvert tonn af úrgangi sem tekinn er til vinnslu.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

IV HLUTI

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

NIÐURSTÖÐUR

Arðsemi

Áhættugreining

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Arðsemi

- Mat á arðsemi fyrir tilfelli A og B

Tilfellin og helstu forsendur

Hér er fjallað um fjárhagslegan samanburð á tveimur tilfellum varðandi uppbyggingu hátæknibrennslu (WtE) á Íslandi:

Ein vinnsla fyrir allt landið á Helguvíkursvæðinu á Reykjanesi, 140 þúsund tonn á ári.

A. Tvær vinnslur, önnur á Helguvíkursvæðinu, 120 þúsund tonn á ári, og hin á Dysnesi við Eyjafjörð, 20 þúsund tonn á ári.

B.

- Gert er ráð fyrir innviðasjóði sem á og rekur vinnsluna sem einkafyrirtæki og greiðir það tekjuskatt eins og önnur fyrirtæki. Reiknað er með því að eigið fé sé 50% og að ávöxtunarkrafa á eigin fé sé 13%. Gert er ráð fyrir 30 ára áætlunartíma en lán eru til 20 ára og reiknað er með að lánsvextir séu 4%. Sem sértilvik er ríkisrekstur skoðaður.

- Til að meta arðsemi tilfellanna eru byggð upp reiknilíkön í Excel þar sem auðvelt er að breyta forsendum og gera næmnigreiningar. Allar upphæðir eru reiknaðar í milljónum evra á föstu verðlagi dagsins í dag, og án virðisaukaskatts.

- Í köflunum hér á undan hafa verið raktar helstu forsendur þeirra útreikninga á arðsemi sem hér verða raktir, til dæmis kostnaður við efnisflutninga, rekstrarkostnaður og rekstrartekjur vegna sölu á heitu vatni og rafmagni. Einnig vaxtastig og ávöxtunarkrafa.

- Hvað stofnkostnað varðar eru útreikningar á arðsemi einnig byggðir á þeim tölum sem raktar hafa verið hér á undan.

Gert er ráð fyrir 30 ára áætlunartíma en lán eru til 20 ára og reiknað er með að lánsvextir séu 4%. Sem sértilvik er ríkisrekstur skoðaður.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

- Hér á undan hefur verið fjallað um föngun koltvíoxíðs og greint frá því að ekki fengust nægilegar haldbærar upplýsingar um stofnkostnað og rekstrarkostnað við slíka starfsemi. Hér skal því haldið til haga að megintilgangur þess verkefnis er samanburður tilfella A og B, þ.e. ein stór brennsla á Helguvíkursvæðinu fyrir allt landið eða hins vegar tvær brennslur, sú stærri á Helguvíkursvæðinu en sú minni á Dysnesi. Fyrir liggur að kostnaður við uppsetningu og rekstur búnaðar til föngunar koltvíoxíðs er hár og hann myndi leggjast á báða þessa kosti. Kostnaðurinn hlýtur að vega þyngra fyrir minni vinnslur en stærri. Af þeim sökum leiðir einföldunin til þess að tilfelli B kemur óeðlilega vel út í samanburðinum.

Áhrif flutningskostnaðar

Áður hefur komið fram að kostnaður við efnisflutninga í tilfelli A er 7,30 kr/kg ef gert er ráð fyrir landflutningum en 6,40 kr/kg ef gert er ráð fyrir blöndu af sjóflutningum og landflutningum. Á hinn bóginn er kostnaður við landflutninga í tilfelli B 4,60 kr/kg. Til að taka tillit til hagræðis vegna minni flutningskostnaðar í tilfelli B samanborið við tilfelli A var farin sú leið að bæta umframkostnaði við flutninga við rekstrarkostnaðinn í tilfelli A.

Áður hefur komið fram að kostnaður við efnisflutninga í tilfelli A er 7,30 kr/kg ef gert er ráð fyrir landflutningum en 6,40 kr/kg ef gert er ráð fyrir blöndu af sjóflutningum og landflutningum.

Beinn samanburður á kostnaði í tilfellum A og B

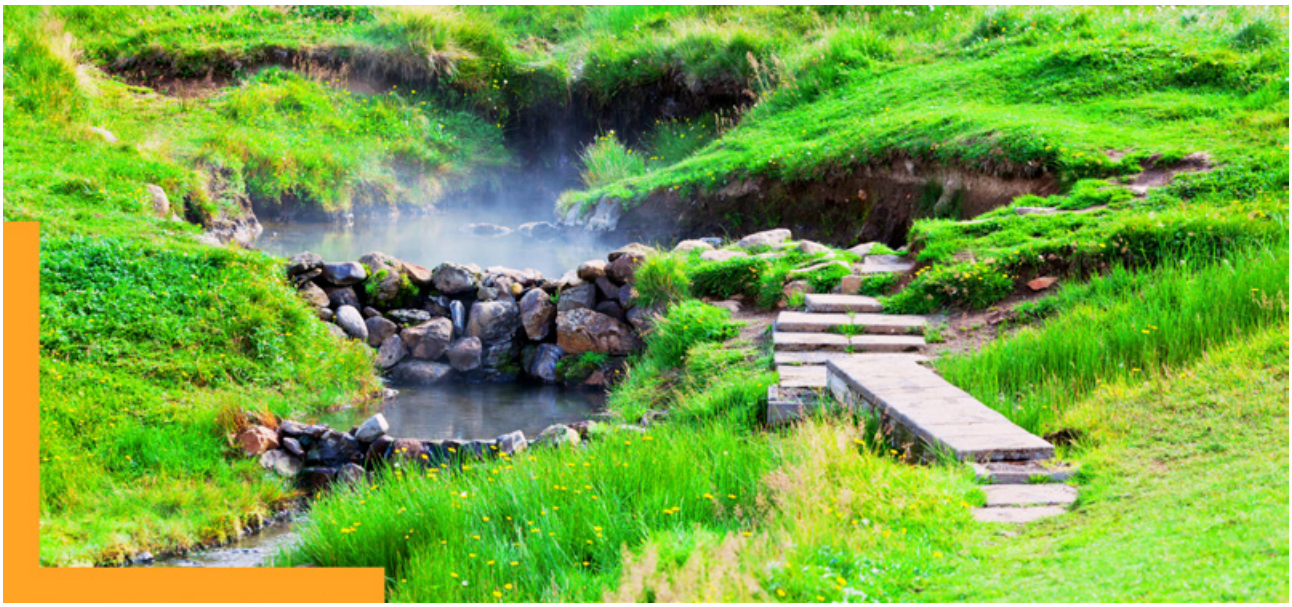
Eitt sjónarhorn á arðsemi þeirra tilfella sem hér eru til skoðunar er að meta hve há hliðgjöld þurfa að vera til að hver vinnsla fyrir sig skili ásættanlegri arðsemi, þ.e. 140, 120 og 20 þúsund tonna vinnsla. Sem fyrr segir er gert ráð fyrir 4% vöxtum á langtímalán. Viðmiðið hér var að innri vextir næðu 13%. Tafla 3 gefur þessar upplýsingar fyrir þær þrjár stærðir vinnsla sem hér eru til umfjöllunar.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

	140 þ. tonn	120 þ. tonn	20 þ. tonn
Stofnkostnaður (m.kr.)	26.000	25.000	10.000
Árlegur fjármagnskostnaður (m.kr.)	1.504	1.446	578
Árlegur rekstrarkostnaður (m.kr.)	1.808	1.601	800
Rekstrar- og fjármagnskostnaður (m.kr.)	3.312	3.047	1.378
Fjármagnskostnaður (kr/kg)	10,70	12,00	28,90
Rekstrarkostnaður (kr/kg)	12,90	13,30	40,00
Rekstrar- og fjármagnskostnaður (kr/kg)	23,70	25,40	68,90
Nauðsynleg hliðgjöld (kr/kg)	29,50	30,00	100,00

Tafla 3 Samanburður á stofn- og rekstrarkostnaði fyrir þrjár stærðir, í efri hluta töflunnar eru heildartölur (í milljónum króna) en í neðri hluta töflunnar er sýnt kr/kg.

Niðurstaðan er 29,50 kr/kg fyrir 140 þúsund tonna vinnslu, 30,00 kr/kg fyrir 120 þúsund tonna vinnslu en 100,00 kr/kg fyrir 20 þúsund tonna vinnslu. Tafla 3 sýnir þannig að ef rekstur 20.000 tonna hátæknibrennslu á Dysnesi á að standa undir sér þurfa hliðgjöld að vera rúmlega þrisvar sinnum hærri en hliðgjöld stærri vinnslu á Helguvíkursvæðinu. Til fróðleiks var kannað hverju það breytti ef gert væri ráð fyrir að bæði stofn- og rekstrarkostnaður 20 þúsund tonna vinnslunnar myndi lækka um 30% og þá þurfa hliðgjöld þeirrar vinnslu að vera 75,00 kr/kg.



Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

	Tilfelli A	Tilfelli B	Mismunur
Stofnkostnaður (m.kr.)	26.000	35.000	9.000
Árlegur fjármagnskostnaður (m.kr.)	1.504	2.024	520
Árlegur rekstrarkostnaður (m.kr.)	1.808	2.401	593
Rekstrar- og fjármagnskostnaður (m.kr.)	3.312	4.425	1.113
Flutningskostnaður (m.kr.)	893	636	-257
Árlegur fjármagnskostnaður (kr/kg)	10,80	14,50	3,70
Árlegur rekstrarkostnaður (kr/kg)	12,90	17,10	4,30
Árlegur rekstrar- og fjármagnskostnaður (kr/kg)	23,70	31,60	8,00
Flutningskostnaður (kr/kg)	6,40	4,50	-1,80

Tafla 4 Samanburður á stofn- og rekstrarkostnaði í tilfellum A og B.

Í frekari umfjöllun er þó gengið út frá þeirri forsendu að í tilfelli B væru hliðgjöld á Helguvíkursvæðinu og á Dysnesi þau sömu. Í tilfelli B þarf þá að leggja saman kostnaðarliðina fyrir 120.000 tonna stöð og 20.000 tonna stöð. Ef allar upplýsingar sem hér hafa verið settar fram eru dregnar saman fæst samanburður eins og tafla 4 sýnir. Þótt flutningskostnaður sé heldur lægri, er rekstrar- og fjármagnskostnaður í tilfelli B mun hærri en í tilfelli A.

Mikilvægi hliðgjalda í rekstrartekjum

Tekjuhlið WtE vinnslu skiptist í þrennt, hliðgjöld, sölu á heitu vatni og sölu á rafmagni. Til að skoða hlutfallslegt mikilvægi þessara þriggja tekjustofna voru gerðir útreikningar á því hve há hliðgjöld þyrftu að vera tilfellum A og B. Í tilfelli A, 140 þúsund tonna vinnsla á Helguvíkursvæðinu, eru tekjur af sölu á heitu vatni 3,5 milljónir evra á ári og fyrir sölu á rafmagni fást 3,4 milljónir evra á ári í tekjur. En til að reksturinn gangi upp þurfa tekjur af hliðgjöldum að vera 26,1 milljónir evra á ári. Af þessu sést að hliðgjöldin skipta lang mestu máli, sala á heitu vatni og rafmagni eru ekki nema rúm 10% af heildinni, hvor um sig.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Útreikningar á arðsemi tilfella A og B

Gengið er út frá því að eignarhald í tilfellum A og B verði það sama. Af þessu leiðir að hliðgjöld eru þau sömu fyrir litla og stóra stöð í tilfelli B. Sem fyrr segir er hagræðing vegna ódýrari flutninga í tilfelli B tekin inn í myndina með því að bæta þeim mismun í rekstrarkostnaðinn fyrir tilfelli A. Þegar tilfelli A og B eru borin saman með þessum hætti kemur í ljós að til að ásættanleg arðsemi náist þurfa hliðgjöld að vera sem hér segir:

Ef gert er ráð fyrir að verkefnin séu fjármögnuð að fullu með lánum þurfa hliðgjöldin fyrir tilfelli A að vera 23,00 kr/kg en í tilfelli B eru þau 30,00 kr/kg.

- **Tilfelli A:** Ein 140 þúsund tonna vinnsla á Helguvíkursvæðinu – hliðgjöld 29,50 kr/kg.

- **Tilfelli B:** Ein 120 þúsund tonna vinnsla á Helguvíkursvæðinu og ein 20 þúsund tonna vinnsla á Dysnesi – hliðgjöld 39,00 kr/kg.

Til samanburðar var skoðað það sértilfelli að ríkið eigi og reki vinnsluna, bæði fyrir tilfelli A og B. Ef gert er ráð fyrir að verkefnin séu fjármögnuð að fullu með lánum þurfa hliðgjöldin fyrir tilfelli A að vera 23,00 kr/kg en í tilfelli B eru þau 30,00 kr/kg.

Hér skal því haldið til haga að ef tilfelli A er reiknað út án nokkurs kostnaðar við flutninga þarf nauðsynlegt hliðgjald að vera 27,50 kr/kg. Sú tala hefur ekki merkingu í þeim samanburði tilfella A og B sem er meginviðfangsefni þessarar skýrslu. Á hinn bóginn er rétt að styðjast við þessa tölu í samanburði á tilfelli A og útflutningi, eins og síðar verður vikið að.

Næmnigreining til að meta fjárhagslega áhættu

Reiknilíkönin voru notuð til að kanna hvaða áhrif það hefur á arðsemi ef helstu lykilforsendur breytast. Í ljós kemur að hliðgjöld hafa mest áhrif á arðsemina og ef þau lækka um 30% lækka innri

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

vextir úr 13% í 7% fyrir tilfelli A en í 5% fyrir tilfelli B. Hliðgjöld eru í beinu samhengi við magn úrgangs til vinnslu og hlutfallslegar breytingar í úrgangsmagni hafa því hliðstæð áhrif á arðsemina. Breytingar í stofnkostnaði og rekstrarkostnaði hafa einnig áhrif, en þau eru minni. Sem dæmi má nefna að ef stofnkostnaður hækkar um 30% lækka innri vextir úr 13% í 10%. Hækkun rekstrarkostnaðar um 30% hefur sömu áhrif á arðsemi. Einnig var skoðað hvaða áhrif það hefur ef bæði stofnkostnaður og rekstrarkostnaður hækka samtímis. Ef sú hækkun nemur 30%, þá lækka innri vextir úr 13% í 8% fyrir tilfelli A en í 7% fyrir tilfelli B.

Kostnaður vegna flutningsjöfnunar

Bent hefur verið á að jafna þurfi kostnað við flutninga úrgangs til brennslu, þannig að allir landsmenn búi við sama flutningskostnað. Í einföldu dæmi um þetta er gengið út frá því að flutningskostnaði vegna úrgangsstrauma til brennslu væri bætt við hliðgjald brennslu. Reiknað hefur verið út að í tilfelli A (ein 140.000 vinnsla á Helguvíkursvæðinu) þurfi samræmt hliðgjald að vera 33,90 kr/kg, þegar allur kostnaður við flutninga hefur verið reiknaður með í hliðgjaldinu. Sveitarfélög fengju endurgreiðslu eftir vegalengd flutnings og magni úrgangs. Hér þarf að rifja upp að hliðgjöld í tilfelli A, án þess að tekið sé tillit til flutningskostnaðar, eru 27,50 kr/kg til að ásættanleg arðsemi náist.

Í einföldu dæmi um þetta er gengið út frá því að flutningskostnaði vegna úrgangsstrauma til brennslu væri bætt við hliðgjald brennslu.

Samanburður við útflutning á úrgangi til brennslu

Þó reiknað hafi verið út nauðsynlegt hliðgjald í tilfelli A til að ásættanleg arðsemi náist, er ekki hægt að meta fýsileika hátækni-brennslu á Helguvíkursvæðinu í samanburði við útflutning nema horfa á allan kostnað – frá sjónarhóli nokkurra sveitarfélaga á Íslandi – og taka tillit til alls kostnaðar við flutninga og undirbúning

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

úrgangs fyrir flutning. Að lokum verður því stillt upp samanburði á samkeppnisstöðu 140 þúsund tonna vinnslu á Helguvíkursvæðinu í samanburði við útflutning. Til glöggvunar er samanburðinum stillt upp frá sjónarhóli fjögurra sveitarfélaga; sveitarfélaganna á höfuðborgarsvæðinu, Rangárþingi ytra, Snæfellsbæ og Akureyrar. Fyrst þarf að rekja nokkrar forsendur útreikninganna.

- Kostnaður við flutning á gámi frá höfuðborgarsvæðinu til Evrópu er áætlaður 2.500 evrur. Hér er miðað við að gámur sé sóttur á höfuðborgarsvæðið og skipað til Norðurlandanna.

- Kostnaður við flutning á gámi frá Akureyri til Evrópu er áætlaður 3.000 evrur.

- Böggun og plöstun á úrgangi er nauðsynleg forsenda þess að flytja megi úrganginn úr landi. Kostnaður vegna útflutnings, m.a. við böggun og plöstun, er 133 evrur á tonn skv. stöðvarstjóra SORPU í Móttöku- og flokkunarstöð í Gufunesi.

- Hliðgjöld vegna brennslu erlendis eru um 75 evrur á tonn skv. stöðvarstjóra SORPU í Móttöku- og flokkunarstöð í Gufunesi.

- Gert er ráð fyrir því að magn úrgangs í gámi til Evrópu séu 25 tonn.

- Fjarlægðir sem reiknað er með innanlands eru 120 km frá höfuðborgarsvæðinu á Helguvíkursvæðinu, 280 km frá Rangárþingi ytra á Helguvíkursvæðinu, 500 km frá Ólafsvík á Helguvíkursvæðinu. Hér er gert ráð fyrir vegalengd fram og til baka.

- Reiknað er með strandflutningum frá Akureyri til brennslu á Helguvíkursvæðinu.

Fjarlægðir sem reiknað er með innanlands eru 120 km frá höfuðborgarsvæðinu á Helguvíkursvæðinu, 280 km frá Rangárþingi ytra á Helguvíkursvæðinu, 500 km frá Ólafsvík á Helguvíkursvæðinu.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

- Aðrar forsendur eru fengnar úr minnisblaði Gunnars Bragasonar um efnisflutninga, m.a. kostnaður við flutning úrgangs innanlands.

Á grundvelli þessara forsenda má bera saman kostnað við útflutning og tilfelli A (hátæknibrennsla á Helguvíkursvæðinu), frá sjónarhóli sveitarfélaganna fjögurra.

		Höfuðborgarsvæði		Rangárþing ytra		Snæfellsbær		Akureyri		Jafnt gjald
Kostnaðarþáttur	**kr/kg**	**Útflutn-ingur**	**Tilfelli A**	**Útflutn-ingur**	**Tilfelli A**	**Útflutn-ingur**	**Tilfelli A**	**Útflutn-ingur**	**Tilfelli A**	**Með flutnings-jöfnun**
Böggun og plöstun	19,70	19,70		19,70		19,70		19,70		
Flutningur innanl. ≤ **120 km**	3,30		3,30							
Flutningur innanl. ≤ **280 km**	7,70			7,70	7,70					
Flutningur innanl. ≤ **500 km**	13,80					13,80	13,80			
Standflutningar Akureyri	18,50								18,50	
Flutningsjöfnun greiðsla	6,40									6,40
Skipaflutningur, Reykjavík - Norðurlönd	14,90	14,90		14,90		14,90				
Skipaflutningur, Akureyri - Norðurlönd	17,80							17,80		
Hliðgjald á Helguvíkursvæðinu	27,50		27,50		27,0		27,50		27,50	27,50
Hliðgjald - norðurlönd	11,10	11,10		11,10		11,10		11,10		
Samtals		**45,70**	**30,80**	**53,40**	**35,20**	**59,50**	**41,30**	**48,60**	**46,00**	**33,90**

Tafla 4 Samanburður á kostnaði við útflutning og tilfelli A, frá sjónarhóli fjögurra sveitarfélaga.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Sem hlutfall af lægsta kostnaðinum, á höfuðborgarsvæðinu, þurfa íbúar í Rangarþingi ytra að greiða 14% meira og íbúar í Snæfellsbæ þurfa að greiða 34% meira.

Tafla 4 dregur upp skýrar niðurstöður. Að skipta við hátækni-brennslu á Helguvíkursvæðinu (tilfelli A) er hagstæðari kostur en útflutningur til brennslu erlendis fyrir öll sveitarfélög. Taflan sýnir líka að án jöfnunar á flutningskostnaði innanlands er mikill munur á kostnaði sveitarfélaganna við að senda efni til brennslu á Helguvíkursvæðinu. Sem hlutfall af lægsta kostnaðinum, á höf-uðborgarsvæðinu, þurfa íbúar í Rangarþingi ytra að greiða 14% meira og íbúar í Snæfellsbæ þurfa að greiða 34% meira. Eins og bent hefur verið á fyrr í þessari skýrslu er eðlilegt að jafna flutn-ingskostnað innanlands þannig að allir landsmenn búi við sama kostnað við flutninga á úrgangi til brennslu á Helguvíkursvæðinu. Síðasti dálkurinn í töflu 4 sýnir jafnað gjald fyrir öll sveitarfélög, ef flutningskostnaði er bætt við hliðgjald. Viðbótarkostnaður verður 6,40 kr/kg og heildarkostnaðurinn verður því 33,90 kr/kg fyrir öll sveitarfélög.

140 þúsund tonna hátæknibrennsla á Helguvíkursvæðinu með flutningsjöfnun leiðir til þess að heildarkostnaður allra sveitar-félaga verður alltaf mun lægri en kostnaður þeirra við útflutning, munurinn er frá 26% á höfuðborgarsvæðinu og upp í 43% fyrir Snæfellsbæ.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Áhættugreining

Undirbúningur og forsendur

Við áhættugreiningu var meðal annars byggt á eldra forverkefni frá desember 2021, en þar var gerð ítarleg áhættugreining með þátttöku margra innlendra hagsmunaaðila. Einnig var litið til nýlegra alþjóðlegra vísindagreina sem um þetta fjalla. Síðast en ekki síst var litið til minnisblaða annarra sérfræðinga sem tekið hafa þátt í þessu forverkefni og þau rýnd sérstaklega til að varpa ljósi á þá áhættuþætti sem komið hafa í ljós.

Samanburður á útflutningi og vinnslu innanlands, frá sjónarhóli áhættugreiningar

Gögn um þróun úrgangsmála á Íslandi sýna möguleika á tvenns konar framtíðarlausn varðandi brennslu úrgangs. Annars vegar flutning á brennanlegum úrgangi til brennslu í nálægu landi og hins vegar að reist verði hátæknibrennslustöð fyrir úrgang á Íslandi.

Þótt núverandi forverkefni snúist fyrst og fremst um samanburð á tveimur útfærslum við brennslu úrgangs innanlands þykir ástæða til að víkja stuttlega að samanburði á vinnslu innanlands og útflutningi, frá sjónahóli áhættugreiningar.

Mikil áhætta fylgir því að treysta alfarið á brennslu úrgangs í öðrum löndum. Til lengri tíma litið er ekki öruggt að reiða sig á aðgengi að brennsluofnum erlendis. Vegna þeirra umhverfis- og sjálfbærnimarkmiða sem sett hafa verið hjá ESB og EFTA íhuga nokkur ríki Evrópu nú að skattleggja og hafa jafnvel þegar skattlagt innfluttan brennsluúrgang. Þetta á við um Þýskaland[18], Danmörku[19,20,] Bretland[21] og Holland[22,23].

18 https://www.recycling-magazine.com/2023/10/05/german-co2-tax-will-soon-change-european-waste-streams/
19 https://www.linkedin.com/pulse/waste-import-tax-denmark-andrew-gadd/
20 https://www.eea.europa.eu/publications/many-eu-member-states/denmark
21 https://cawood.co.uk/blog/what-does-the-upcoming-carbon-tax-mean-for-the-energy-from-waste-sector/
22 https://www.euwid-recycling.com/news/policy/netherlands-will-apply-hefty-tax-to-rdf-imports-as-of-2020/
23 https://www.rdfindustrygroup.org.uk/wp-content/uploads/2019/09/RDF-Industry-Group-Impacts-of-the-Proposed-Dutch-Waste-Import-Tax.pdf

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Áhætta felst í því að lokist fyrir brennslu erlendis myndi úrgangur safnast upp hér á landi og gæti það valdið margs konar ófyrirséðum vandamálum, svo sem mengunar- og heilbrigðisvandamálum.

Bygging hátæknibrennslustöðvar fyrir úrgang hér á landi myndi hins vegar gera Ísland að mestu sjálfbært í eigin úrgangsmálum. Það yrði framtíðarlausn og gæfi tækifæri til að bæta aðgengi landsmanna að meðhöndlunarúrræðum úrgangs og endurvinnslu úrgangsefna. Slík brennslustöð gæti stutt við hringrásarhagkerfi landsins. Loks skal nefnt að líftímarannsóknir (e. Life Cycle Assessment) benda eindregið til þess að losun frá, og þar af leiðandi heilsufarsáhætta tengd, WtE-verksmiðjum sé minni en vegna urðunar úrgangs og hefðbundinnar brennslu hans.

Samantekt áhættugreininga

Tekið skal fram að í yfirlitinu er einkum horft til áhættuþátta en hafa ber í huga að margvísleg tækifæri eru einnig til staðar og oft eru tækifærin andlagið við áhættuna.

Í greiningu áhættuþátta er þeim skipt í nokkra meginhluta. Í fyrsta lagi eru skoðaðir þeir áhættuþættir sem bent er á í erlendum vísindagreinum. Einnig er vikið að áhættu sem tengist undirbúningi, hönnun og framkvæmd þess verkefnis að byggja WtE stöð. Einnig er litið til áhættu sem tengist rekstri og loks er fjallað um sérstaka áhættuþætti sem tengjast tveimur brennslustöðvum, samanborið við eina. Tekið skal fram að í yfirlitinu er einkum horft til áhættuþátta en hafa ber í huga að margvísleg tækifæri eru einnig til staðar og oft eru tækifærin andlagið við áhættuna. Ef tekst að byggja upp jákvæða ímynd getur það stutt við hringrásarhagkerfið, bætt umhverfisvitund almennings og eflt vilja fólks til að taka virkan þátt í hvers konar sjálfbærniverkefnum.

Nokkrir helstu áhættuþættir sem tengjast byggingu WtE stöðva eru, samkvæmt erlendum vísindagreinum:

- Bygging WtE stöðvar er stórt innviðaverkefni sem margir aðilar koma að – skipting áhættu milli þessara aðila getur verið óljós.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

- Ótti fólks við umhverfismengun vegna WtE stöðva veldur oftar en ekki andstöðu við þær, hræðslu og hefur slæm áhrif á ímynd slíkra stöðva.

- Ófullnægjandi samskipti og samskiptaleysi við almenning er mikilvægur áhættuþáttur.

- Staðarval, útlit bygginga og aðlögun að umhverfi eru mikilvæg atriði sem hafa mikil áhrif á áhættu.

- Reynslan sýnir að fjármögnun verkefna er lykilatriði varðandi fjárhagslega áhættu, baktrygging ríkis skiptir þar miklu máli.

- Trygg afsetning orku og varma sem kemur frá WtE stöðvum er mikilvægur þáttur.

- Þáttur stjórnvalda í að skapa umhverfi fyrir rekstur WtE stöðvar, ekki síst gallar í laga- og eftirlitskerfi, eru stórir áhættuþættir.

Helstu áhættuþættir sem tengjast undirbúningi, hönnun og framkvæmd þess verkefnis að reisa WtE stöð eru:

- Margvísleg áhætta er tengist fjármögnun, enda er hér um að ræða stór og kostnaðarsöm verkefni.

- Sveitarfélög ráða ekki við verkefnið og þurfa liðsinni einkaaðila og ríkis. Hér skapast áhætta er tengist eigendafyrirkomulagi, bæði á verktíma og þegar kemur að rekstri.

- Áhætta er tengist staðarvali, til að mynda varðandi neikvætt almenningsálit og samgöngur.

Hér hefur ekki verið fjallað sérstaklega um staðarval heldur gengið út frá vissum forsendum um það. Jarðhræringar á

Áhætta er tengist staðarvali, til að mynda varðandi neikvætt almenningsálit og samgöngur.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Reykjanesi kalla á endurmat á áhættu vegna staðsetningar á Helguvíkursvæðinu. Þar gæti til dæmis verið um að ræða hættu á að aðflutningsleiðir lokist. Fylgjast þarf með og skoða vel hættu á að aðflutningsleiðir á landi lokist[24].

- Margvísleg áhætta tengist vanhöldum á þarfagreiningu og hönnun.
- Áhætta er tengd umhverfisáhrifum verkefnisins og heilsu fólks á verktíma.
- Áhætta skapast vegna tækniþróunar og breytinga á löggjöf og regluverki umhverfismála á verktíma.
- Slæleg verkefnastjórnun getur skapað margs konar áhættu, til dæmis slysahættu, tafir á verki og aukinn kostnað.

Slæleg verkefnastjórnun getur skapað margs konar áhættu, til dæmis slysahættu, tafir á verki og aukinn kostnað.

Helstu áhættuþættir sem tengjast rekstri WtE stöðvar eru:

- Vegna magns hráefnis til vinnslu. Ef ekki tekst að tryggja að stöðin fái til vinnslu það magn sem gengið er út frá í rekstraráætlunum þá er rekstrargrundvöllur hennar í mikilli hættu enda sýna næmnigreiningar að arðsemi verkefnisins er viðkvæm fyrir slíkum breytingum.
- Vegna eiginleika hráefnisins. Ef orkuinnihald úrgangsins er annað en gert var ráð fyrir.
- Ófyrirséð umhverfismengun frá stöðinni gæti í versta falli leitt til rekstrarstöðvunar.
- Áhætta er fólgin í að rekstri og/eða eftirliti verði ábótavant, þetta getur leitt til ófyrirséðrar rekstrarstöðvunar og jafnvel vanda við endurnýjun starfsleyfis.

24 Í þessu sambandi þarf að skoða vel fýsileika á strandsiglingum með efni til brennslu. Í framtíðinni gætu það verið sjálfsiglandi fley sem m.a. Kongsberg skipaverksmiðjurnar bjóða https://www.kongsberg.com/maritime/ship-types/autonomous-ships/

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

- Áhætta er fólgin í rekstrartapi, til dæmis vegna óvissu um sölu á orku og afurðum.

- Nefna verður áhættu sem fylgir því að reka eina stöð ef hún hefði einungis eina framleiðslulínu, þá stöðvast öll vinnsla á meðan á viðhaldi vinnslubúnaðar stendur, eða ef upp koma vandamál sem kalla á stöðvun vinnslu.

- Viss áhætta er fólgin í hugsanlegum breytingum á lögum og reglum um umhverfismál.

- Viss áhætta er tilkomin vegna tækniþróunar, til dæmis við kolefnisföngun.

Sérstakir áhættuþættir sem tengjast því að reka tvær brennslustöðvar, samanborið við eina, eru sem hér segir:

- Áhætta varðandi fjármögnun eykst ef byggja á tvær stöðvar.

- Áhætta varðandi úrgangsmagn til hvorrar stöðvar um sig – samkeppni getur orðið um úrgang til vinnslu.

- Báðar stöðvar teldust litlar en þurfa þó báðar að uppfylla strangar kröfur um brennslu og hreinsibúnað, þetta leiðir til hærri kostnaðar fyrir þjóðarbúið.

- Brennslustöð á suðvesturhorni gerir aðra minni brennslustöð annars staðar enn áhættusamari.

- Áhætta varðandi hagkvæmni í rekstri – hlutfallslega hár kostnaður beggja stöðva og hærri hliðgjöld en ef valinn yrði sá kostur að byggja eina stöð.

Áhætta er fólgin í rekstrartapi, til dæmis vegna óvissu um sölu á orku og afurðum.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

V HLUTI

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

NÆSTU SKREF

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Hátæknibrennsla er mikilvægur þáttur í innleiðingu hringrásarhagkerfis og hér hefur verið leidd fram afgerandi niðurstaða um þann samanburð sem var megintilgangur forverkefnisins. Uppbygging og rekstur á tveimur hátæknibrennslum á Íslandi, einni á Suðvesturlandi og annarri á Norðausturlandi, er mun dýrari en uppbygging og rekstur á einni hátæknibrennslu á Suðvesturlandi. En forverkefnið leiðir einnig af sér aðra athyglisverða niðurstöðu; 140 þúsund tonna vinnsla á Helguvíkursvæðinu á Reykjanesi verður ódýrari og áhættuminni kostur fyrir íslenskt samfélag en útflutningur á úrgangi til brennslu í Evrópu.

En forverkefnið leiðir einnig af sér aðra athyglisverða niðurstöðu; 140 þúsund tonna vinnsla á Helguvíkursvæðinu á Reykjanesi verður ódýrari og áhættuminni kostur fyrir íslenskt samfélag en útflutningur á úrgangi til brennslu í Evrópu.

Næsta skref hlýtur að vera fólgið í því að þeir aðilar sem bera ábyrgð á umsýslu úrgangsstrauma á Íslandi taki frumkvæði um stofnun undirbúningsfélags. Hér er einkum horft til sorpsamlaga sveitarfélaganna og eitt af meginviðfangsefnum undirbúningsfélagsins verður einmitt að tryggja úrgang til vinnslu með samningum við úrgangshafa. Hjá því verður þó ekki litið að hér er um að ræða afar stórt innviðaverkefni, ekki bara fyrir einstök sveitarfélög heldur fyrir allt landið. Umfang verkefnisins er slíkt að ekkert eitt sveitarfélag eða sorpsamlag getur staðið eitt að því. Bein og óbein aðkoma ríkis að undirbúningsfélaginu er því mjög mikilvæg. Undirbúningsfélagið fær í heimanmund þá vinnu sem unnin hefur verið í forverkefnum undanfarinna ára og þar verður byggð upp þekking og gerðar áætlanir um uppbyggingu hátæknibrennslu á suðvesturlandi á komandi árum. Á vegum undirbúningsfélagsins þarf að skilgreina staðarval, tímalínu verkefnisins, heppilegasta form eignarhalds og tryggja fjármögnun þess. Á vegum undirbúningsfélagsins verður unnin nauðsynleg forvinna og upplýsingaöflun, meðal annars um ETS kerfið og áhrif þess. Einnig tæknileg úrvinnsla, uppbygging viðskiptasambanda og undirbúningur útboða. Undirbúningsfélagið þarf að annast samskipti við alla hagsmunaaðila, fylgja eftir útfærslu flutningsjöfnunarkerfis og vera leiðbeinandi um nauðsynlega aðlögun á lagaumhverfi til að tryggja megi rekstrarumhverfi og rekstrargrundvöll hátæknibrennslu á Íslandi.

Það er von stýrihópsins að undirbúningsfélag verði stofnað á fyrri helmingi ársins 2024.

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Skjal sótt af '0000000000' dags: 23.10 2026

Sorpbrennslustöð