



RAUÐARÁ – OFANVATNSÁÆTLUN

Frumhönnun



VEITUR

2020-109

September 2020



Verknúmer: 15282-025	SKÝRSLA NR.: 1	DREIFING: <input checked="" type="checkbox"/> OPIN <input type="checkbox"/> LOKUÐ TIL <input type="checkbox"/> HÁÐ LEYFI VERKKAUPA
	ÚTGÁFU NR.: 1	
Númer skýrslu í kerfi Veitna: 2020-109	DAGS.: 2020-18-09	
	BLAÐSÍÐUR: 45 UPPLAG:	

HEITI SKÝRSLU: Rauðará – Ofanvatnsáætlun Frumhönnun


HÖFUNDUR: Ágúst Elí Ágústsson	VERKEFNISSTJÓRI: Sigurður Grétar Sigmarsson
----------------------------------	--

UNNIÐ FYRIR: Veitur ohf. UMSJÓN: Sveinbjörn Hólmgeirsson, Hlöðver Stefán Þorgeirsson	SAMSTARFSADILAR:
---	------------------

GERÐ SKÝRSLU/VERKSTIG: Frumhönnun

ÚTDRÁTTUR: Í skýrslunni er gert grein fyrir frumhönnun á nýju regnvatnskerfi fyrir afrennslisvæði Rauðarár í Reykjavík. Núverandi blandkerfi fráveitunnar flytur ofanvatn sem fellur innan afrennslisvæðisins til dælustöðva og í hreinsistöð Veitna við Klettagarða. Nýtt aðgreint regnvatnskerfi miðar að því að minnka álag á skólperfið. Taka þarf tillit til framtíðar uppbyggingar þar sem gert er ráð fyrir umferðarstokki í Miklubrautinni. Niðurstaðan var að skipta þyrfti upp afrennslisvæði Rauðarár sitt hvoru megin við Miklubraut og leiða ofanvatn um Vatnsmýrina út í sjó. Gert ráð fyrir tveimur regnvatnsstofnum, annar fyrir afrennslisvæði sunnan Miklubrautar sem liggur meðfram Miklubraut og út í settjörn við Hringbraut og hinn sem liggur í Rauðarárstíg niður að Snorrabraut og tengist núverandi útrás út í sjó við Sæbraut. Regnvatnsstofnar voru settir upp í líkan í SewerGEMS og sýna niðurstöður að stofn út í settjörn þarf að vera 500-1000mm og stofn út í sjó 600-1200 mm. Niðurstöður úr miðlunarlíkani fyrir Vatnsmýrina og Tjörnina gefa til kynna að hæðarbreyting á Tjörninni vegna viðbótar afrennslis frá Hlíðunum sé innan viðráðanlegra marka.
--

LYKILORÐ ÍSLENSK: Veitur, fráveitukerfi, regnvatnslögn, meðhöndlun ofanvatns, miðlunartjarnir, blágrænar ofanvatnslausnir, yfirfall.	LYKILORÐ ENSK: Sewer system, stormwater pipe, stormwater management, detention basins, SuDS, overflow, CSO's
---	---

UNDIRSKRIFT VERKEFNISSTJÓRA: 	YFIRFARIÐ AF:
---	---------------

© Geta skal heimilda sé etni skýrslunnar afritað eða birt með einhverjum hætti.

Samantekt

Afrennslissvæði Rauðarár er 165 hektarar (ha) og nær frá Bústaðavegi niður að Sæbraut. Fráveitukerfi á svæðinu er að mestu blandkerfi fyrir utan einstaka götur sem búið er að tvöfalda. Megin tilgangurinn með verkefninu er að skoða leiðir til að aðgreina ofanvatn úr fráveitukerfi Veitna til þess að mæta markmiðum Veitna sem eru að leitast við að:

- fækka yfirfallstímum og halda hreinum ströndum alltaf
- minnka kostnað við dælingu í dælustöðvum
- minnka magn vatns sem fer í gegnum hreinsistöðvar sem eykur hreinsivirkni, sérstaklega við framtíðaruppbyggingu frekari hreinsunar
- auka skilvirkni og bæta seiglu fráveitukerfis Veitna með tilliti til loftlagsbreytinga.

Við greiningu á afrennslissvæðinu þurfti að taka tillit til framtíðaruppbyggingar umferðarstokks í Miklubrautinni sem takmarkar lagnaleiðir þar í gegn. Því var ákveðið að skipta heildar svæðinu í tvennt og gera ráð fyrir aðgreindu regnvatnskerfi fyrir hvort svæði:

- Hlíðarnar sunnan Miklubrautar (45 ha)
 - Regnvatnsstofn meðfram Miklubraut-Hringbraut.
 - Útrás út í settjörn við gatnamót Hringbrautar/Miklubrautar (tengist afrennslissvæði Vatnsmýrinnar).
- Norðurmýri, Hlíðar norðan Miklubrautar, Holtin, Túnin og hluti miðbæjar Reykjavíkur (120 ha)
 - Regnvatnsstofn í Rauðarárstíg-Snorrabraut.
 - Tenging við núverandi útrás út í sjó við gatnamót Sæbrautar-Snorrabrautar.

Regnvatnsstofnarnir voru settir upp í líkan til að meta lagnastærðir og virkni kerfisins. Gert var ráð fyrir því að lagnir séu ekki undir þrýstingi við úrkomuviðburð með 5 ára endurkomutíma (Veitur ohf, 2018). Út frá því fengust eftirfarandi stærðir:

- Miklabraut-Hringbraut: Ø500 – 1000 mm stofn
- Rauðarárstígur-Snorrabraut: Ø600 – 1200 mm stofn

Líkanið var einnig keyrt miðað við 10 ára endurkomutíma og mátti þá sjá vatnshæðina hækka í báðum stofnum og verða undir þrýstingi en þó aðeins á einstaka köflum og vatnshæð nær ekki upp að yfirborði lands.

Þar sem gert er ráð fyrir því að veita afrennslis frá hluta Hlíðarhverfis að settjörn við Hringbraut þá er verið að stækka afrennslissvæði Vatnsmýrarinnar og Tjarnarinnar. Því var skoðað hvaða áhrif það hefði á vatnshæð í Tjörninni. Notað var miðlunarlíkan úr verkefninu „Vatnsmýri – Ofanvatnsáætlun“ sem Verkís vann fyrir Veitur 2020 (Vala Jónsdóttir, 2020). Niðurstaðan úr líkaninu var að vatnshæð í Tjörninni getur hækkað aukalega um allt að 2 cm við úrkomuviðburð með 1 árs endurkomutíma og 5 cm við úrkomuviðburð með 5 ára endurkomutíma. Þessi hækkun er innan miðlunarrýmdar Tjarnarinnar miðað við þær forsendur að vatnsyfirborð tjarnarinnar geti hækkað um allt að 30 cm.

Efnisyfirlit

Samantekt.....	ii
Efnisyfirlit.....	iii
Myndaskrá.....	iv
Töfluskrá.....	iv
Teikningaskrá.....	v
1 Inngangur.....	1
1.1 Forsendur.....	1
2 Afrennslissvæði Rauðarár.....	2
2.1 Núverandi fráveitukerfi.....	2
2.2 Framtíðar uppbygging.....	3
2.3 Núverandi forhönnun.....	5
2.3.1 Tvöfalt kerfi frá Bríetartúni að Snorrabraut.....	5
2.3.2 Settjörn við Hringbraut.....	5
2.3.3 Vatnsmýri - Ofanvatnsáætlun.....	6
3 Nýtt regnvatnskerfi.....	7
3.1 Afrennslissvæðin.....	7
3.1.1 Afrennslisstuðlar.....	8
3.1.2 Rennlistoppar.....	9
3.2 Regnvatnsstofn Miklabraut, Hringbraut - Útrás í settjörn við Hringbraut.....	10
3.3 Regnvatnsstofn Rauðarárstígur, Snorrabraut - Útrás við Sæbraut.....	12
4 Líkan.....	17
4.1 Regnvatnsstofn Miklabraut, Hringbraut - Útrás í settjörn við Hringbraut.....	17
4.1.1 Miðlun í Vatnsmýrinni og Tjörninni.....	20
4.2 Regnvatnsstofn Rauðarárstígur, Snorrabraut - Útrás við Sæbraut.....	21
5 Umræða.....	24
6 Niðurstöður.....	26
7 Frumkostnaðarmat.....	27
7.1 Regnvatnsstofnar.....	27
7.2 Settjörn.....	28
8 Heimildir.....	29
Teikningar.....	Error! Bookmark not defined.
Viðaukar.....	30

Myndaskrá

Mynd 2-1	Yfirlit yfir afrennissvæði Rauðarár.	2
Mynd 2-2	Yfirlitsmynd af umferðarstokki frá Snorrabraut að Rauðarárstíg (mynd fengin úr kynningu um samgöngusáttmála höfuðborgarsvæðisins.)	3
Mynd 2-3	Yfirlitsmynd af umferðarstokki frá Rauðarárstíg að Kringlumýrarbraut (mynd fengin úr kynningu um samgöngusáttmála höfuðborgarsvæðisins.)	4
Mynd 2-4	Snið af umferðarstokki, fengið úr verkefnavinnu fyrir Sæbrautarstokk (teikning frá september 2020).	4
Mynd 2-5	Staðsetning mögulegrar setttjarnar sýnd með bláum hring við gatnamót Hringbrautar og Nauthólsvegur (Skjáskot af Lukor).	5
Mynd 3-1	Skipting afrennissvæða (gular línur).	7
Mynd 3-2	Afrennissvæði 1-4 (appelsínugult svæði) og tillaga að útliti regnvatnskerfis á svæðinu.	10
Mynd 3-3	Afrennissvæði 1-4, tillaga að útliti regnvatnskerfis á svæðinu. Rauðar örvar tákna tengingu svæða inn á stofn.	11
Mynd 3-4	Afrennissvæði 5-13 (bleikt svæði) og tillaga að útliti regnvatnskerfis á svæðinu.	12
Mynd 3-5	Regnvatnskerfi afrennissvæði 5-8. Rauðar örvar tákna tengingu svæða inn á stofn. ...	13
Mynd 3-6	Regnvatnskerfi afrennissvæði 9 og 10. Rauðar örvar tákna tengingu svæða inn á stofn.14	
Mynd 3-7	Regnvatnskerfi afrennissvæði 11 og 12.	15
Mynd 3-8	Regnvatnskerfi afrennissvæði 13.	16
Mynd 4-1	Niðurstaða rennislíkans, 5 ára endurkomutími - Regnvatnsstofnlögn í Miklubraut og Hringbraut, útrás út í settjörn	18
Mynd 4-2	Niðurstaða rennislíkans, 10 ára endurkomutími - Regnvatnsstofnlögn í Miklubraut og Hringbraut, útrás út í settjörn	19
Mynd 4-3	Rennsli yfir 4 m breitt yfirfall miðað við hæð vatns.....	20
Mynd 4-4	Niðurstaða rennislíkans, 5 ára endurkomutími - Regnvatnsstofnlögn í Rauðarárstíg og Snorrabraut, útrás út í sjó.	22
Mynd 4-5	Niðurstaða rennislíkans, 10 ára endurkomutími - Regnvatnsstofnlögn í Rauðarárstíg og Snorrabraut, útrás út í sjó.	23
Mynd 5-1	Snið í Rauðarárstíg, tekið við Rauðarárstíg 18 nálægt Njálsgötu.....	24
Mynd 5-2	Snið í Rauðarárstíg, tekið við Rauðarárstíg 6 nálægt gatnamótum við Laugaveg.	25

Töfluskrá

Tafla 1	- Niðurstöður úr miðlunarlíkani í Vatnsmýrinni.	6
Tafla 2	- Afrennissvæði og afrennissvæðingar 8	8
Tafla 3	- Rennsli ofanvatns frá afrennissvæðunum.	9
Tafla 4	- Niðurstöður úr miðlunarlíkani.....	20
Tafla 5	- Einingarverð fyrir frumkostnaðarmat.....	27
Tafla 6	- Regnvatnsstofn frá Hlíðum að settjörn við Hringbraut.	27
Tafla 7	- Regnvatnsstofn Rauðarárstígur, Snorrabraut, útrás við Sæbraut.	28
Tafla 8	- Frumkostnaðarmat fyrir settjörn við Hringbraut.	28

Teikningaskrá

Nr.	Lýsing	Kvarði	Stærð
195.VRK.0001	Grunnmynd	1:4000	A3
195.VRK.0002	Miklabraut-Hringbraut st. 0 – 700	1:2000	A3
195.VRK.0003	Miklabraut-Hringbraut st. 700 – 1457	1:2000	A3
195.VRK.0004	Rauðarárstígur-Snorrabraut st. 0 – 450	1:2000	A3
195.VRK.0005	Rauðarárstígur-Snorrabraut st. 450 – 1175	1:2000	A3
195.VRK.0006	Rauðarárstígur-Snorrabraut st. 1175 – 1395	1:2000	A3



1 Inngangur

Fráveitukerfið á Rauðarársvæðinu er að mestu leyti blandkerfi sem tekur við skólpi og ofanvatni nema einstaka götur sem búið er að leggja tvöfalt fráveitukerfi. Aðal stofn blandkerfisins liggur í Miklubraut við Klambratún og beygir þaðan inn Rauðarárstíg þar sem hann liggur alla leið að Hverfisgötu 113 (Lögreglustjórinn á Höfuðborgarsvæðinu) þar sem hann liggur í gegnum lóðina og út í Snorrabraut.

Stofninn sameinast svo sniðræsi Sæbrautar í yfirfallsmannvirki við gatnamót Snorrabrautar og Sæbrautar sem virkjast við stærri rigningarviðburði og óhreinsuðu uppblönduðu skólpi er hleypt tímabundið út í sjó. Þaðan heldur sniðræsið áfram til austurs að dælustöð Veitna við gatnamót Kirkjusands og Sæbrautar þar sem dælt er áfram í hreinsistöð Veitna við Klettagarða.

Markmið Veitna eru að leitast við að:

- fækka yfirfallstímum og halda hreinum ströndum alltaf,
- minnka kostnað við dælingu í dælustöðvum,
- minnka magn vatns sem fer í gegnum hreinsistöðvar sem eykur hreinsivirkni, sérstaklega við framtíðaruppbyggingu frekari hreinsunar
- auka skilvirkni og bæta seiglu fráveitukerfis Veitna með tilliti til loftlagsbreytinga.

Megin tilgangurinn með verkefninu er að skoða leiðir til þess að aðgreina ofanvatn frá fráveitukerfi Veitna og þannig mæta ofangreindum markmiðum og gera heildstæða áætlun fyrir afrennslissvæðið. Sýndar eru helstu lagnaleiðir fyrir regnvatnsstofna ásamt staðsetningu annarra mannvirkja sem eru mikilvæg fyrir virkni kerfisins eins og útrásir og settjarnir.

Verkefninu svipar til verkefnanna *Regnvatnslögn í Laugardal (2018)*, *Áætlun um meðhöndlun ofanvatns í Laugardal í Reykjavík (2020)* og *Ofanvatnsáætlun Vatnsmýri (2020)*. Í þessum verkefnum vann Verkís að lausnum fyrir Veitur þar sem skoðaðar voru lausnir að tvöföldun núverandi fráveitukerfa og var gerð forhönnun nýrrar regnvatnslagnar með yfirföllum í miðlunarsvæði og í stofnblandlagn.

Allar hæðir í skýrslu eru í Reykjavíkur-hæðarkerfi.

1.1 Forsendur

Í þessu verkefni var einungis verið að útbúa áætlun um aðgreiningu ofanvatns og leggja drög að framtíðaráætlun um afrennsli til sjávar til þess að ná ofangreindum markmiðum Veitna, þ.e. aðgreina fráveitukerfið og útbúa örugga leið afrennslis til næsta viðtaka. Höfundur telur að í áframhaldandi vinnu sé mikilvægt að fylgja aðferðafræði um blágrænar ofanvatnslausnir til að ná fram settum markmiðum um að hægja á afrennsli og draga úr álagstoppum, auka vatnsgæði, ýta undir líffræðilega fjölbreytni og ásýnd í borg.

Gert er ráð fyrir því að það séu takmarkaðar lagnaleiðir yfir Miklubrautina þar sem fyrirhugað er að setja Miklubrautina í stökk frá Snorrabraut að Kringlumýrarbraut, samanber kafla 2.2.

Rennslisgeta lagna er ákvörðuð með jöfnu Colebrook-White og er reiknað með hrýfistuðli $k=3\text{mm}$. Colebrook-White jafnan gefur rennsli í fullum lögnum miðað við stærð lagnar, hrýfi og halla.

2 Afrennslissvæði Rauðarár

Afrennslissvæði Rauðarár er um 165 hektarar og nær yfir Hlíðarnar, Norðurmýri, Holtin, Túnin og hluta Miðbæjar Reykjavíkur, Mynd 2-1.



Mynd 2-1 Yfirlit yfir afrennslissvæði Rauðarár.

2.1 Núverandi fráveitukerfi

Meiri hluti fráveitukerfisins á afrennslissvæðinu er einfalt (blandagnir) en á nýlega uppbyggðum/endurnýjuðum svæðum er tvöfalt kerfi: Borgartún og Hverfisgata, sjá Mynd 2-1. Megin stofn blandkerfisins er 800-1000 mm lögn sem liggur frá Miklubraut og þaðan um Rauðarárstíg og endar í Snorrabraut við Skúlagötu 1 (Ríkislögreglustjóra). Í þennan stofn rennur skólp og ofanvatn frá Hlíðunum, Norðurmýri, Holtunum og Klambratúni eða um 70 % af heildar afrennslissvæðinu. Aðrir minni stofnar liggja síðan frá svæðum vestan Snorrabrautar, Miðbæ og Borgartúni og sameinast sunnan við gatnamót Snorrabrautar/Sæbrautar þar sem stofninn verður 1200 mm. Stofninn sameinast

svo sniðræsi úr vestri á gatnamótum Snorrabrautar og Sæbrautar þar sem er yfirfall sem virkjust við stærri rigningarviðburði og óhreinsuðu uppblönduðu skólpi er hleypt tímabundið út í sjó.

2.2 Framtíðar uppbygging

Afrennslissvæðið einkennist af fullbyggðum og fastmótuðum íbúðarhverfum, verslunar- og þjónustusvæðum og samfélagsþjónustu. Gert er ráð fyrir einhverri þéttingu byggðar á þjónustusvæðum en ekki er gert ráð fyrir því að það hafi veruleg áhrif á afrennslisstuðul þeirra svæða þar sem þessi svæði eru nú þegar ógegndræp að miklu leyti.

Í samgöngusáttmála höfuðborgarsvæðisins er búið að leggja línur að uppbyggingu samgönguinnviða og almenningsamganga á höfuðborgarsvæðinu. Í þessum sáttmála er gert ráð fyrir því að Miklabrautin verði sett í stökk frá Snorrabraut að Kringlumýrarbraut (Samgöngu og sveitarstjórnarráðuneytið, 2019.). Gert er ráð fyrir að stökkurinn verði gerður í tveimur áföngum þar sem fyrsti áfangi væri frá Snorrabraut að Rauðarárstíg, sjá Mynd 2-2, og seinni áfangi væri frá Rauðarárstíg að Kringlumýrarbraut, sjá Mynd 2-3.

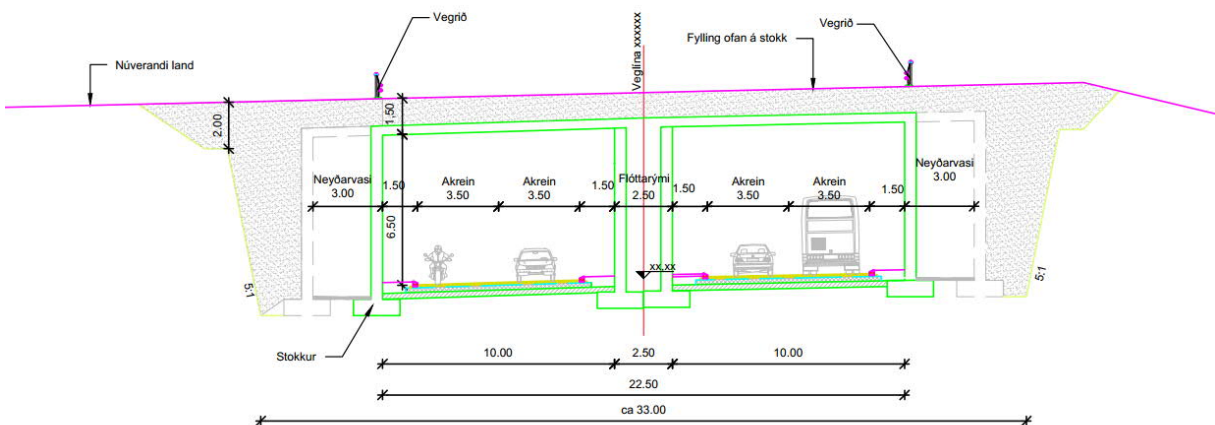


Mynd 2-2 Yfirlitsmynd af umferðarstokki frá Snorrabraut að Rauðarárstíg (mynd fengin úr kynningu um samgöngusáttmála höfuðborgarsvæðisins.)



Mynd 2-3 Yfirlitsmynd af umferðarstokki frá Rauðarárstíg að Kringlumýrarbraut (mynd fengin úr kynningu um samgöngusáttmála höfuðborgarsvæðisins.)

Verkís er að vinna að frumhönnun að umferðarstokki í Sæbrautinni frá Vesturlandsvegi að Holtavegi. Vinnusnið af stokkinum í því verki má sjá á Mynd 2-4.



Mynd 2-4 Snið af umferðarstokki, fengið úr verkefnavinnu fyrir Sæbrautarstokk (teikning frá september 2020).

Gera má ráð fyrir að sambærileg lausn verði notuð fyrir stokkinn í Miklubrautinni. Út frá sniði á Mynd 2-4 þá er ljóst að umferðarstokkur í Miklubrautinni myndi setja stofnleiðir fráveitu frá Hlíðunum yfir Miklubraut sem og stofnlagir sem liggja í Miklubrautinni í uppnám. Umferðarstokkurinn getur náð á allt að 10 m dýpi sem klippir í sundur allar núverandi lagnaleiðir í Miklubrautinni. Það þarf að taka tillit til þessarar uppbyggingar við gerð framtíðarskipulags veitukerfa á svæðinu.

Í samgöngusáttmála höfuðborgarsvæðanna er einnig búið að gera ráð fyrir að Borgarlínan muni liggja í gegnum Hlemm og inn í miðbæ og því mikilvægt að ofanvatnsáætlun þessi verði höfð til hliðsjónar þegar kemur að hönnun og framkvæmdaröð verkefna.

2.3 Núverandi forhönnun

2.3.1 Tvöfalt kerfi frá Bríetartúni að Snorrabraut

Í mars 2020 var Verkís fengið til þess að skoða gróflega útfærslu á tvöföldun á fráveitukerfi Veitna milli Bríetartúns og Snorrabrautar ásamt tæknilegum útfærslum á tengingum og brunnum fyrir stærri plastlagnir. Veitur vildu skoða þennan kafla þar sem Reykjavíkurborg stefndi að því að fara í framkvæmdir á gatnamótum Borgartúns og Snorrabrautar. Eftirfarandi forsendur voru í verkinu:

- Lagnaleið skólps og regnvatns er frá Snorrabraut og inn Bríetartún og þaðan upp Rauðarárstíg í framtíðinni.
- Skólp og regnvatnsstofnar eru $\varnothing 1200$ mm.
- Ný regnvatnslögn tengist við núverandi yfirfallsútrás í Sæbrautinni.

Þessi hönnun var notuð sem útgangspunktur við gerð ofanvatnsáætlunarinnar fyrir Rauðarársvæðið, sjá

2.3.2 Settjörn við Hringbraut

Í þessu verkefni er skoðaður möguleikinn á að setja settjörn við gatnamót Hringbrautar og Nauthólsvegjar. Frá settjörnninni gæti vatn runnið áfram í skurð við Hringbraut til Vatnsmýrarinnar. Helsta hlutverk settjarnarinnar væri að hreinsa ofanvatn áður en því er hleypt út í Vatnsmýrina ásamt því að draga úr álagstoppum. Efla verkfræðistofa skoðaði möguleika á að aftengja regnvatn frá Hringbraut og útbúa settjörn á þessum stað (Bárður Árnason, 2019) sem væri einnig fyrir ofanvatn frá Hlíðarenda. Heildar afrennslissvæði sem gert er ráð fyrir í þeirri tillögu er 37,8 hektarar og áætluð stærð settjarnar 3300 m².



Mynd 2-5 Staðsetning mögulegrar settjarnar sýnd með bláum hring við gatnamót Hringbrautar og Nauthólsvegjar (Skjáskot af Lukor).

Eftirfarandi formúla var notuð fyrir stærðarákvörðun á settjörn, fengin úr óútgefnum leiðbeiningum Orkuveitu Reykjavíkur (Leiðbeiningar um settjarnir og miðlunartjarnir):

$$A_F = A_{red} * \varphi$$

Þar sem:

A_F er flatarmál tjarnar við þurrviðri [m²]

A_{red} er minnkað afrennslissvæði [ha]

φ stuðull fyrir stærðarákvörðun

Stuðullinn fyrir stærðarákvörðun getur verið á bilinu 50-180 m²/ha_{red} eftir því hvað viðtakinn telst vera viðkvæmur og áætlaðan styrk mengunarefna í ofanvatni.



Skoða þyrfti hvaða áhrif það hefði ef afrennslissvæði settjarnarinnar yrði stækkað.

2.3.3 Vatnsmýri - Ofanvatnsáætlun

Verkís var fengið til að vinna frumhönnun og skýrslu að ofanvatnsáætlun fyrir Vatnsmýrina (Vala Jónsdóttir, 2020). Í skýrslunni er gert grein fyrir frumhönnun á nýju regnvatnskerfi fyrir afrennslissvæði að Vatnsmýrinni, Tjörninni og Kvosinni í Reykjavík. Núverandi blandkerfi fráveitunnar flytur ofanvatn sem fellur innan afrennslissvæðis Vatnsmýrarinnar til dælustöðva og hreinsistöð Veitna við Klettagarða. Í frumhönnuninni er gert ráð fyrir nýju aðgreindu regnvatnskerfi sem miðar að því að minnka álag á fráveitukerfið og leiða ofanvatn aftur í náttúrulegt afrennslis í Vatnsmýrina og Reykjavíkurtjörnina. Gert er ráð fyrir nýju yfirfalli úr Tjörninni í nýja útrásarlögn út í sjó í gegnum Kvosina. Regnvatnsstofnar voru settir upp í líkan í SewerGEMS og sýna niðurstöður að ný útrás úr Tjörn þarf að vera 800-1000 mm. Gert var miðlunarlíkan til að meta vatnshæðarbreytingu í Reykjavíkurtjörn við mismunandi úrkomuviðburði. Tafla 1 sýnir niðurstöður úr miðlunarlíkani:

Tafla 1 - Niðurstöður úr miðlunarlíkani í Vatnsmýrinni.

Endurkomutími	Hækkun í Tjörn	Rennsli um yfirfall
1 ár	14 cm	370 l/s
5 ár	19 cm	610 l/s

Niðurstöðurnar gefa til kynna að hæðarbreyting á Tjörn sé innan viðráðanlegra marka en gert var ráð fyrir að miðlunarrýmd tjarnarinnar væri allt að 30 cm. Hafa þarf samráð við Reykjavíkurborg og hagsmunaaðila um hvaða vatnshæðarhækkun væri ásættanleg í þessum málum.

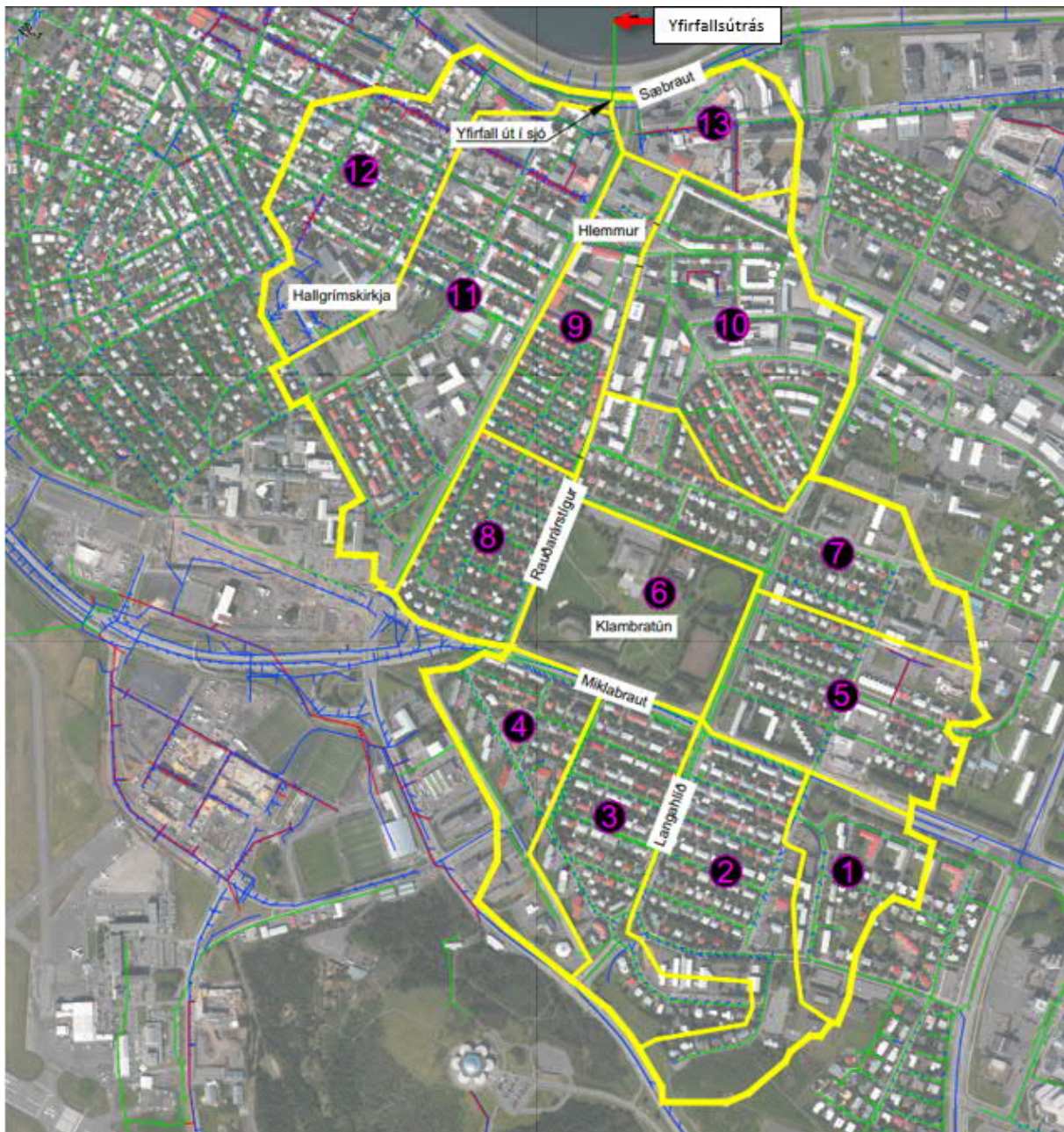
Í ofanvatnsáætlun fyrir Vatnsmýrina þá var einnig skoðaður möguleikinn á að setja settjörn við Hringbraut, samanber kafla 2.3.2. Þar var gert ráð fyrir að afrennslis frá 58,8 ha svæði færi í settjörnina (Hlíðarendi, hluti Öskjuhlíðar og flugvallarsvæðis, Hringbraut og Vatnsmýrarvegur). Út frá því afrennslissvæði þá var metið að tjörninn þyrfti að vera 4900 m².

3 Nýtt regnvatnskerfi

Gerð hefur verið tillaga að nýju regnvatnskerfi fyrir allt afrennslissvæðið og hefur svæðinu verið skipt upp í minni afrennslissvæði. Fjallað er um tvær mismunandi stofnleiðir og útrásir, útrás í sjó við Sæbrautina og útrás í settjörn við Hringbraut, og afrennslissvæðin sem þeim tengjast.

3.1 Afrennslissvæðin

Hæðarlínur voru fengnar frá úttektarsíðu Borgarvefsjár en einnig fengust 0,5 m hæðarlínur frá Veitum sem eru unnar út frá lidargögnum. Heildar afrennslissvæðinu var skipt upp í minni afrennslissvæði miðað við rennslisleiðir og áætlaðan tengipunkt inn í nýtt regnvatnskerfi, sjá teikningu 195.VRK.0001 og Mynd 3-1. Einnig var tekið tillit til núverandi og mögulegra lagnaleiða.



Mynd 3-1 Skipting afrennslissvæða (gular línur).



3.1.1 Afrennslisstuðlar

Afrennslisstuðlar voru samkvæmt leiðbeiningum Veitna (LAV-503):

- Ógegndræp svæði (malbik, þök, steptir fletir) 0,9
- Gegndræpt svæði (gróin svæði) 0,2

Fundinn var veginn afrennslisstuðull fyrir hvert afrennslissvæði (Tafla 2) með því að skoða gegndræpt og ógegndræpt flatarmál á hverju afrennslissvæði. Hlutfall ógegndræps flatarmáls var fengið með notkun samgöngulína og húsafláka sem eru aðgengilegir á úttektafvef Borgarvegsjár ásamt loftmynd af svæðinu. Ekki var gert ráð fyrir verulegum breytingum á afrennslissvæðum samanber Aðalskipulagi Reykjavíkurborgar.

Tafla 2 - Afrennslissvæði og afrennslisstuðlar

Afrennslissvæði - Lýsing	Svæði nr. (sjá Mynd 3-1)	Heildarflatarmál (ha)	Afrennslisstuðull
MH að Miklubraut	1	7,2	0,64
Háahlíð, Stakkahlíð, Langahlíð að Miklubraut	2	15,7	0,65
Hörgshlíð, Skógarhlíð, Reykjahlíð Miklubraut	3	12,6	0,65 ⁽¹⁾
Skógarhlíð, Reykjahlíð, Eskihlíð að Miklubraut	4	9,5	0,65 ⁽¹⁾
Miklabraut að Flókagötu og Bólstaðarhlíð	5	13,2	0,68
Klambratún	6	11,6	0,27
Flókagata að Stórholti og Tækniskólanum	7	14,6	0,65 ⁽¹⁾
Norðurmýri að Flókagötu	8	8,0	0,65 ⁽¹⁾
Norðurmýri að Bríetartúni	9	8,6	0,73
Holtin, Laugavegur, Bríetartún	10	18,4	0,71
Snorrabraut, Barónsstígur, Skúlagata	11	24,7	0,68 ⁽²⁾
Hallgrímskirkja, Vitastígur, Frakkastígur að Sæbraut	12	14,5	0,68 ⁽²⁾
Bríetartún, Borgartún að Sæbraut	13	6,2	0,85

(1) Afrennslisstuðull áætlaður út frá afrennslissvæði 2.

(2) Afrennslisstuðull áætlaður út frá afrennslissvæði 5.

Reikna má með að afrennslisstuðlar gatna geti lækkað með tilkomu blágrænna ofanvatnslausna við götur, sérstaklega fyrir minni úrkomuatburði. Það er hins vegar ekki talið hafa eins mikil áhrif á afrennslisstuðul afrennslissvæðanna við hönnunarskúr og því ekki reiknað með breytingum á afrennslisstuðli vegna þess. Einnig er talið að blágrænar ofanvatnslausnir geti leitt til lengri rennlistíma fyrir afrennslissvæðin en það fer svo eftir því hve stór hluti af ógegndræpum yfirborðum (t.d. þök og götur) er aftengdur nýja regnvatnskerfinu. Því er miðað við hefðbundinn útreikning á varanda fyrir alla rennslisútreikninga (Vala Jónsdóttir og Sigurður Grétar Sigmarsson, 2020).



3.1.2 Rennslistoppar

Notast var við leiðbeiningar Veitna (LAV-503-10.0) til að finna hönnunarrennsli ofanvatns fyrir afrennslissvæðin. Samkvæmt 1M5 korti Vatnaverkræðistofu HÍ er 1M5 gildið fyrir svæðið um 40 mm sem er meðal sólarhringsúrkoma svæðisins með 5 ára endurkomutíma. Varandi regnskúra var fundinn fyrir hvert afrennslissvæði fyrir sig og var lágmarks varandi 10 mínútur notaður fyrir svæði þar sem rennslistími er innan við 10 mínútur.

Notuð var rökræna formúlan (e:rational method) notuð til að finna rennslið, Tafla 3.

$$Q=C*i*A$$

þar sem

Q = hámarksrennsli við hönnunarviðburð (l/s)

C = afrennslisstuðull (einingarlaus)

i = úrkomustyrkur (l/s/ha)

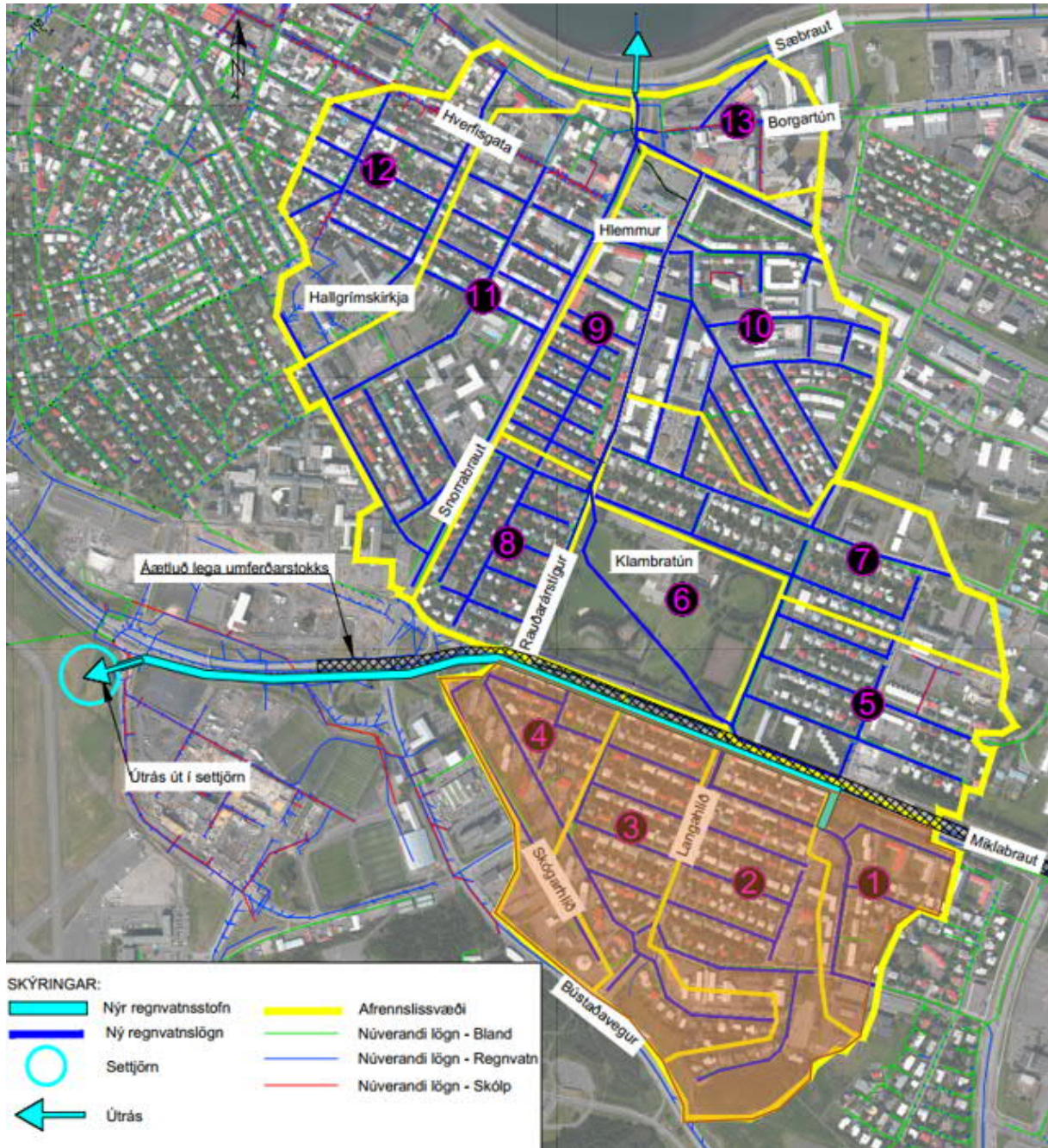
A = flatarmál afrennslissvæðis (ha)

Tafla 3 - Rennsli ofanvatns frá afrennslissvæðunum.

Afrennslissvæði - Lýsing	Svæði nr. (sjá Mynd 3-1)	Q 1 ár (l/s)	Q 5 ára (l/s)	Q 10 ára (l/s)
MH að Miklubraut	1	130	200	220
Háahlíð, Stakkahlíð, Langahlíð að Miklubraut	2	340	510	580
Hörgshlíð, Skógarhlíð, Reykjahlíð Miklubraut	3	270	410	470
Skógarhlíð, Reykjahlíð, Eskihlíð að Miklubraut	4	170	410	350
Miklabraut að Flókagötu og Bólstaðarhlíð	5	250	380	440
Klambratún	6	110	160	180
Flókagata að Stórholti og Tækniskólanum	7	320	480	550
Norðurmýri að Flókagötu	8	170	260	300
Norðurmýri að Bríetartúni	9	210	320	360
Holtin, Laugavegur, Bríetartún	10	440	660	760
Snorrabraut, Barónsstígur, Skúlagata	11	560	840	960
Hallgrímskirkja, Vitastígur, Frakkastígur að Sæbraut	12	330	490	570
Bríetartún, Borgartún að Sæbraut	13	170	260	300

3.2 Regnvatnsstofn Miklabraut, Hringbraut - Útrás í settjörn við Hringbraut

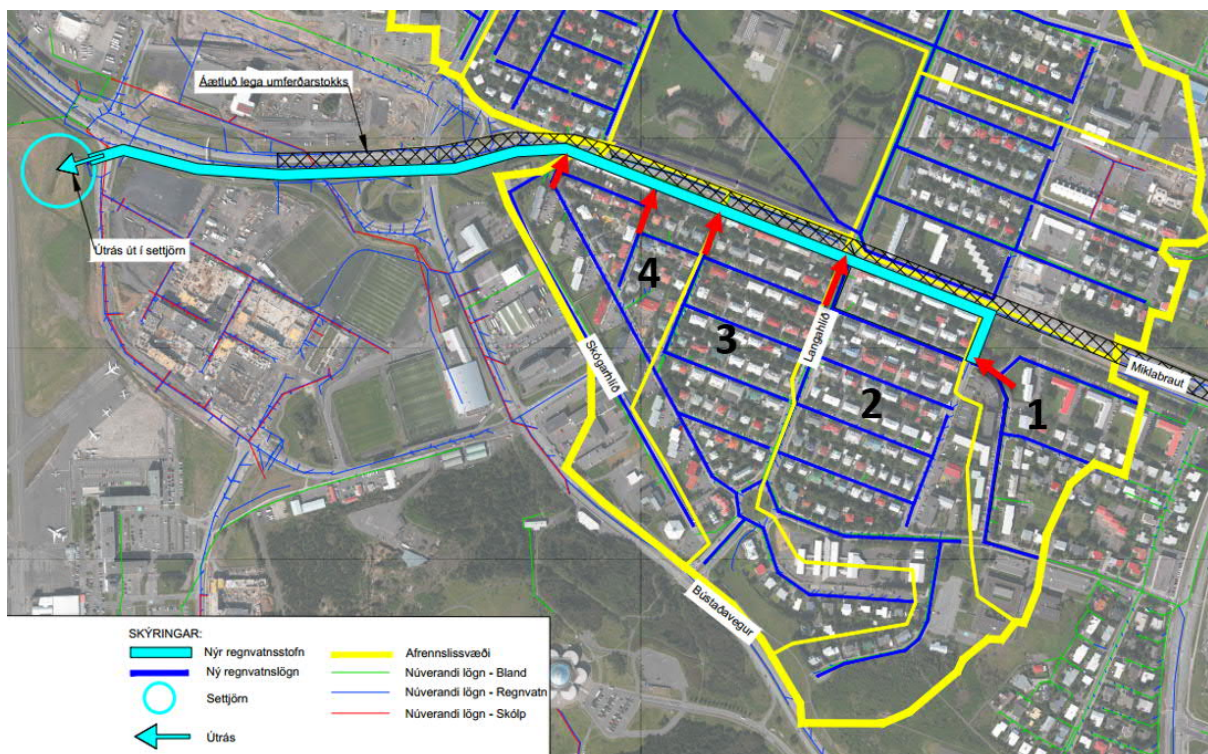
Eins og kom fram í kafla 2.2 þá er gert ráð fyrir því að Miklabrautin verði sett í neðanjarðar umferðarstokk frá Snorrabraut að Kringlumýrarbraut. Sú framkvæmd myndi setja núverandi lagnaleiðir fráveitukerfis Veitna í töluvert uppnám og klippa afrennslissvæðið sunnan Miklabrautar frá núverandi rennislíleið til norðurs. Þar að auki er talið hagstætt að draga úr afrennslisli sem berst í kerfið til norðurs þar sem það er lítið rými fyrir stórar stofnlagnir í hinni þéttu byggð sem er á milli Klambratúns og Rauðarárvíkur og ekki talið ákjósanlegt að hafa yfirföll yfir í blandkerfið. Því er lagt til að leggja regnvatnsstofn fyrir þetta afrennslissvæði með útrás út í settjörn við gatnamót Hringbrautar og Nauthólsvegar, sjá Mynd 3-2.



Mynd 3-2 Afrennslissvæði 1-4 (appelsínugult svæði) og tillaga að útliti regnvatnskerfis á svæðinu.

Afrennslissvæðinu er skipt upp í fjögur minni svæði (1-4) eftir því hvar tengipunktur þeirra er við nýjan regnvatnsstofn. Afrennslissvæðið afmarkast af Bústaðavegi, Skógarhlíð og Miklubraut og er eingöngu blandkerfi á því svæði í dag. Núverandi blandkerfi flytur skólp og regnvatn frá svæðinu í tvo stofna í Miklubrautinni, einn 800-1000 mm stofn nær Klambatúni og einn 381-600 mm stofn í húsagötu Miklubrautar. Báðir stofnar liggja þaðan inn Rauðarárstíg og sameinast í 1000 mm lögn við gatnamótin Flókagata-Rauðarárstígur. Svæðið er ca. 45 ha að stærð og er áætlað hámarksafrennsli frá svæðinu 1530 l/s miðað við 5 ára endurkomutíma. Þetta er fullbyggt og fastmótað svæði sem er að mestu leyti íbúabyggt og nokkur þjónustusvæði. Ekki er gert ráð fyrir því að afrennslisstuðull svæðisins breytist verulega þar sem ekki er gert ráð fyrir þéttingu byggðar samanber aðalskipulagi Reykjavíkur fyrir 2010-2030.

Gert er ráð fyrir því að regnvatnskerfið á svæðinu fylgi sambærilegum lagnaleiðum og blandkerfið gerir núna þar sem það fylgir götum og landhalla, sjá mynd Mynd 3-3.



Mynd 3-3 Afrennslissvæði 1-4, tillaga að útliti regnvatnskerfis á svæðinu. Rauðar örvar tákna tengingu svæða inn á stofn.

Mögulegt væri að skoða að leggja stofninn samhliða framkvæmd stokksins í Miklubraut en það þyrfti að skoða ítarlega hvaða pláss er fyrir hendi þegar sniðið af stokkinum liggur fyrir.

Með því að hleypa ofanvatni út í settjörnina við Hringbrautina er verið að nýta núverandi vatnsfarvegi, Vatnsmýrina og Tjörnina, og rýmdina í því kerfi til að draga úr regnvatnstoppum.

Eins og kemur fram í kafla 2.3.2 þá er gert ráð fyrir því að settjörninn við Hringbraut þurfi að vera 4900 m² fyrir afrennslissvæði að stærð 58,8 hektarar. Miðað við sömu forsendur þá þyrfti tæplega að tvöfalda þá stærð til þess að geta bætt við afrennsli frá Hlíðunum (45 ha):

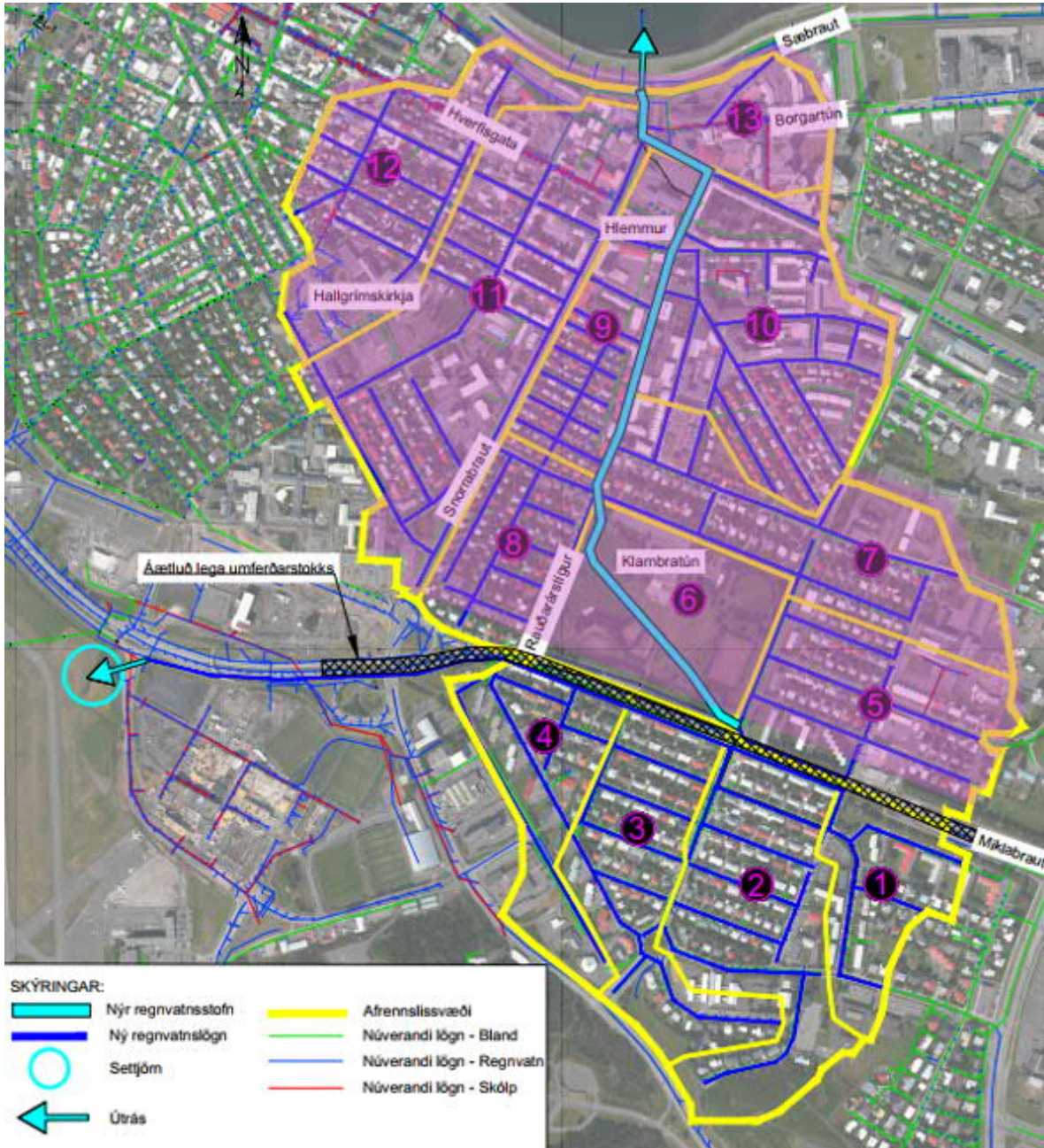
$$A_F = A_{red} * \varphi$$

$$A_F = (58,8 \text{ ha} * 0,55 + 45 * 0,65) * 150 \text{ m}^2/\text{ha}_{red} \approx 9300 \text{ m}^2$$

Fyrir útreikninga er gert ráð 150 m²/ha_{red} þar sem talið er að viðtaki geti talist nokkuð viðkvæmur og til að gera einnig ráð fyrir viðbótar svæði sem þarf fyrir fláa frá vatnsyfirborði.

3.3 Regnvatnsstofn Rauðarárstígur, Snorrabraut - Útrás við Sæbraut

Afrennissvæðið norðan Miklubrautar, svæði 5-13, nær yfir hluta af Hlíðunum, Norðurmýri, Klambratún, Holtin, Túnin og hluta af miðbæ Reykjavíkur. Svæðið er ca. 120 ha og er gert ráð fyrir 3850 l/s hámarksafrennsli miðað við 5 ára endurkomutíma. Fráveitukerfið á svæðinu er nær eingöngu blandkerfi fyrir utan einstaka götur þar sem búið er að leggja tvöfalt kerfi, til að mynda í Hverfisgötu og Borgartúni. Lagt er til að nýr regnvatnsstofn fylgi að mestu sömu lagnaleið og núverandi blandkerfisstofn nema þar sem regnvatnsstofninn fer í gegnum Klambratún til þess að koma í veg fyrir árekstur við núverandi 1000 mm blandstofn við vestur enda Klambratúns, sjá Mynd 3-4.



Mynd 3-4 Afrennissvæði 5-13 (bleikt svæði) og tillaga að útliti regnvatnskerfis á svæðinu.

Frá Klambratúni heldur regnvatnsstofninn áfram út í Rauðarárstíg niður að Bríetartúni. Þar beygir hann til vinstri inn Bríetartún, liggur út í Snorrabraut og þaðan að Sæbrautinni þar sem stofninn tengist beint við 1200 mm útrásarlögn sem þverar Sæbrautina. Með því er verið að fara fram hjá núverandi yfirfallsmannvirki blandkerfisins og leiða regnvatnið beint út um útrásina út í sjó.

Gert er ráð fyrir því að regnvatnskerfið fylgi stefnu og legu núverandi blandkerfis að mestu. Fyrir afrennissvæði 5-8 þá er eru flestir tengipunktar afrennissvæðanna við regnvatnsstofninn við gatnamótin Flókagata-Rauðarárstígur, sjá Mynd 3-5.



Mynd 3-5 Regnvatnskerfi afrennissvæði 5-8. Rauðar örvar tákna tengingu svæða inn á stofn.

Tengipunktur afrennissvæðis 5 er við suð-austur horn Klambratúns út í Lönguhlíð og er það eina svæðið sem tengist inn á stofninn í Klambratúni. Fyrir afrennissvæði 8 er gert ráð fyrir því að regnvatni sé leitt út í Rauðarárstíg og Gunnarsbraut, frá Gunnarsbraut að Flókagötu og þaðan að tengipunkti við gatnamótin Flókagata-Rauðarárstígur. Í Norðurmýrinni er lágpunktur í Gunnarsbraut og því er hentugast að fara þá leið. Núverandi blandlagnir liggja sambærilega leið nema þær halda áfram til norðurs í Gunnarsbraut og tengast við aðal blandstofninn við gatnamótin Rauðarárstígur-Laugavegur. Lagt er upp með að skipta svæðum upp eins og hægt er til að lágmarka lagnastærðir í götum.

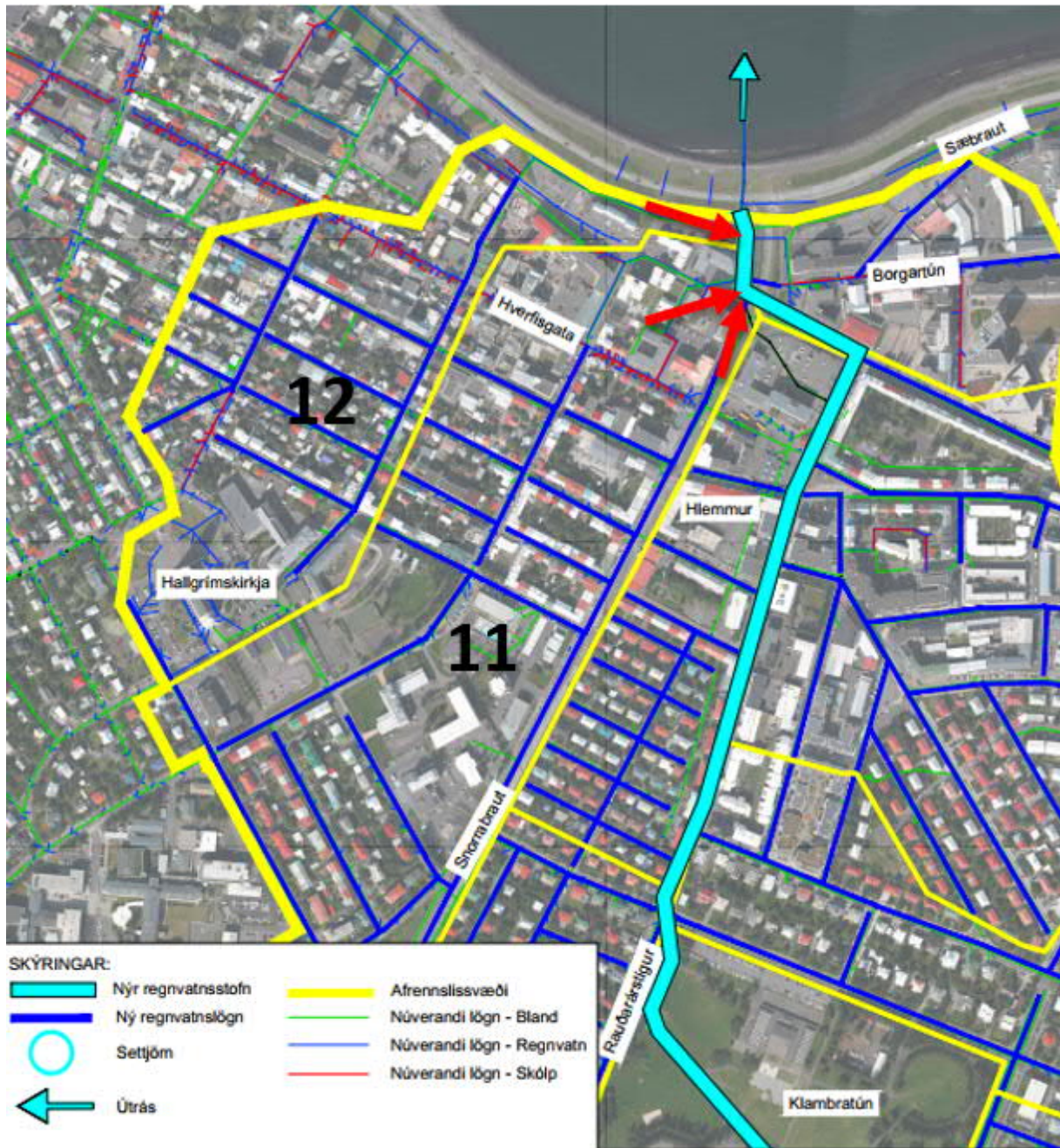
Á Mynd 3-6 má sjá tengingar við stofn fyrir afrennissvæði 9 og 10.



Mynd 3-6 Regnvatnskerfi afrennissvæði 9 og 10. Rauðar örvar tákna tengingu svæða inn á stofn.

Núverandi 800 mm blandstofn á svæði 9 liggur núna undir lóðir milli Njálsgötu og Laugavegar en gert er ráð fyrir að fylgja ekki þeirri lagnaleið þar sem það er óhagstætt að hafa stofnlagnir inn á lóðum og undir byggingum en ekki í borgarlandi.

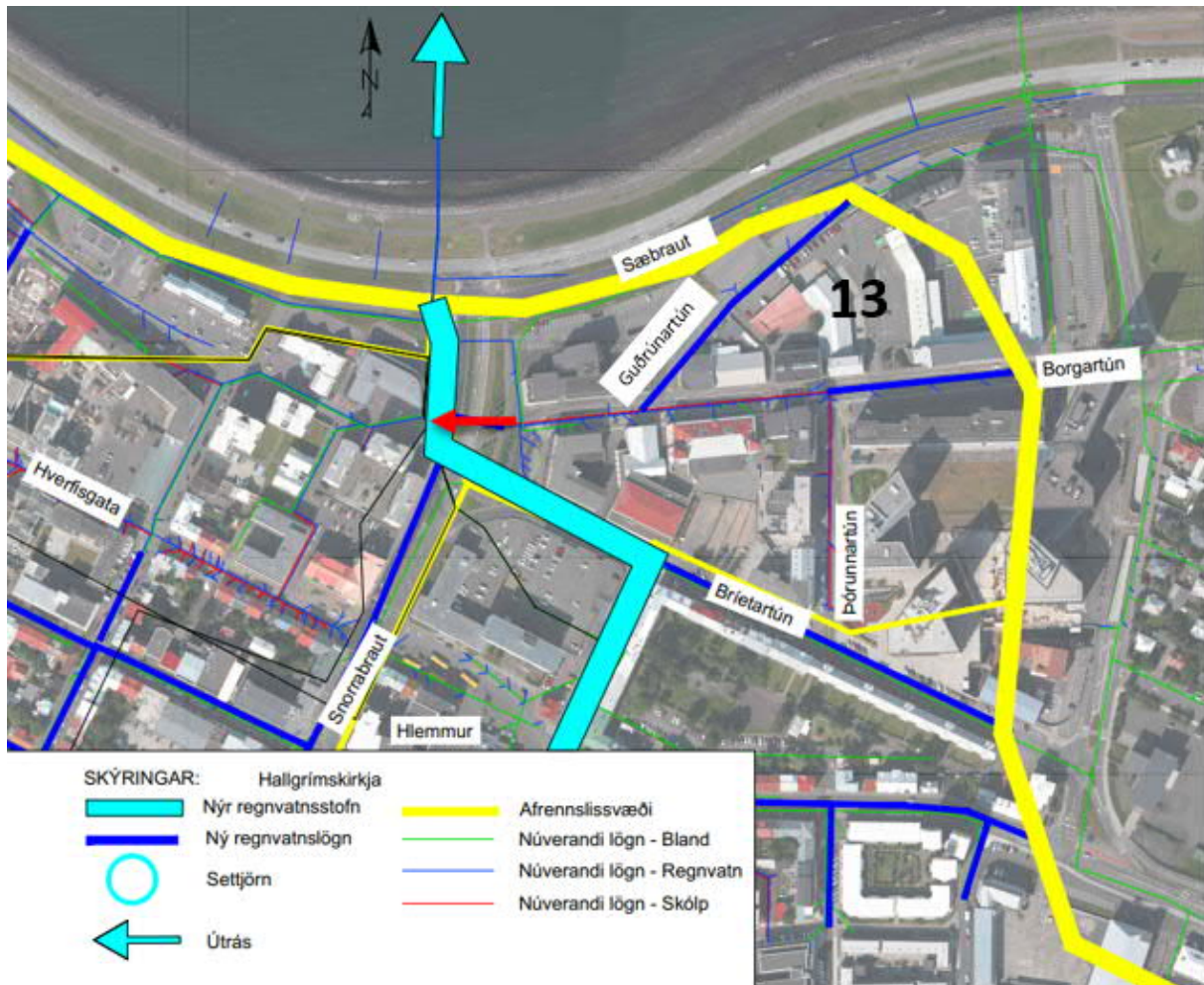
Fyrir afrennissvæði 11 og 12 er gert ráð fyrir tengingum afrennissvæðanna inn á stofn regnvatnskerfisins neðst í Snorrabraut, sjá Mynd 3-7.



Mynd 3-7 Regnvatnskerfi afrennslissvæði 11 og 12.

Á svæði 11 er gert ráð fyrir að regnvatn safnist í lagnir í Snorrabrautinni og Barónsstíg og renni þaðan til norðurs og tengist við stofn regnvatnskerfisins. Leggja þyrfti regnvatnslögn í Snorrabraut og í Barónsstíg niður að Laugavegi. Frá Hverfisgötu niður að Skúlagötu er búið að tvöfalda fráveitukerfið og liggur $\varnothing 400$ mm lögn frá því svæði með 4,8 % halla skv. Luksjá. Ekki er gert ráð fyrir því að lögnin geti afkastað stærra svæði en hún gerir núna og því ekki ráðlagt að bæta frekar inn á hana. Á svæði 12 er gert ráð fyrir regnvatnslögn eftir Vitastíg niður að Sæbrautinni og tengjast við núverandi 450 mm regnvatnslögn. Gert er ráð fyrir 490 l/s afrennslis miðað við 5 ára endurkomutíma á svæði 12 en 450 mm lögn með 8% hall flytur ekki nema 196 l/s og því þyrfti mögulega að svera þá lögn upp í 600-700 mm til þess að tryggja að lögnin flytji 5 ára skúr án þess að vera undir þrýstingi.

Á afrennslissvæði 13 er búið að tvöfalda hluta kerfisins í Borgartúni og Þórunnartúni en það vantar að tvöfalda inn í Guðrúnartún og alveg upp Borgartún, sjá Mynd 3-8.



Mynd 3-8 Regnvatnskerfi afrennslissvæði 13.

Núverandi regnvatnslögn í Borgartúni við gatnamót Borgartúns-Guðrúnartúns er $\varnothing 400$ mm með 5%. Afkastageta þeirrar lagnar er áætluð 113 l/s en afrennsli frá svæðinu er áætlað 260 l/s miðað við 5 ára endurkomutíma. Það þyrfti því að stækka núverandi regnvatnslögn miðað við gefnar forsendur eða skoða aðrar lausnir til að draga úr afrennsli eða dreifa álagi á einstaka lagnir.



4 Líkan

Til þess að ákvarða lagnastærðir fyrir regnvatnsstofnana og meta afköst kerfisins þá var sett upp rennislíkan í SewerGEMS sem er Bentley forrit. Forritið velur úrkomustyrk eftir IDF kúrfum frá 1M5 aðferðafræðinni til þess að reikna út uppsafnað rennsli í hverjum legg fyrir sig og gefur hámarksafköst lagnarinnar og reiknað rennsli og hæð vatnsyfirborðs í lögninni. Eingöngu er gert ráð fyrir afrennsli frá úrkomu og bakrennsli sjávar í módelinu. Ekki er tekið tillit til írennsli grunnvatns eða bakvatni hitaveitu. Upplýsingar um lagnalegu, stærðir og hæðarkóta voru nýttar úr uppsetningu í AutoCad Civil 3D og flutt yfir í líkan í SewerGEMS.

Eftirfarandi stillingar voru valdar í SewerGEMS:

- Reiknivél: GVF-Rational (StormCAD)
- Afrennslisaðferð (e: runoff method): Rational Method
- Tap aðferð (e: loss method): Afrennslisstuðull (e: runoff coefficient)

Settar voru inn upplýsingar um afrennslissvæðin sem tengjast lögnunum (áætlaða stærð, afrennslisstuðul og rennlistíma).

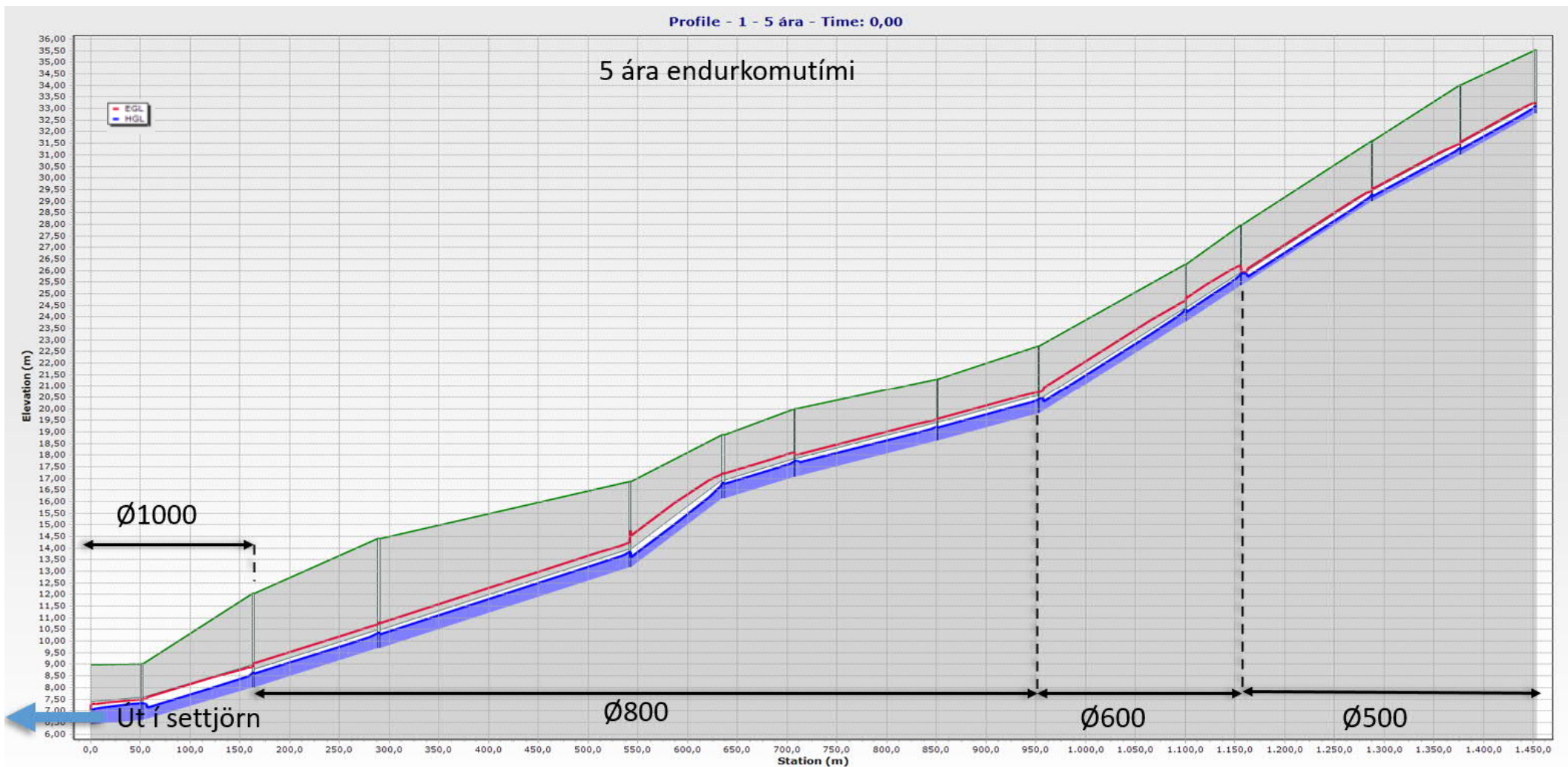
Fyrir regnvatnsstofninn í Miklubraut-Hringbraut þá þurfti að stilla hæð á bakvatni þar sem lögnin tengist inn á settjörn við Hringbraut. Samkvæmt skýrslu frá verkfræðistofunni Eflu þá er gert ráð fyrir því að hæsta vatnshæð í tjörninni sé í kóta +7,1 m (Bárður Árnason, 2019) og var því líkanið stillt þannig að það geri ráð fyrir bakvatni í kóta +7,1 m. Fyrir stofninn í Rauðarárstíg-Snorrabraut þá þurfti að gera ráð fyrir því að það gæti sjávarföllum í kerfinu við hæstu sjávarstöðu. Miðað við sjávarfallatöflur þá er gert ráð fyrir því að meðalstórstraumsflóð sé í kóta +2,1 m við strendur Reykjavíkur (Landhelgisgæsla Íslands, 2017) og var því bakvatnið í líkaninu stillt í þeirri hæð.

Þar sem tillaga að regnvatnskerfi gerir ráð fyrir því að bæta afrennsli frá Hlíðunum sunnan Miklubrautar inn á afrennslissvæði Vatnsmýrinnar var skoðað hvaða áhrif það hefði á vatnshæð í Tjörninni. Notaðar voru sömu forsendur og sama miðlunarlíkan og var notað í frumhönnun Verkís um ofanvatnsáætlun í Vatnsmýrinni (Vala Jónsdóttir, 2020).

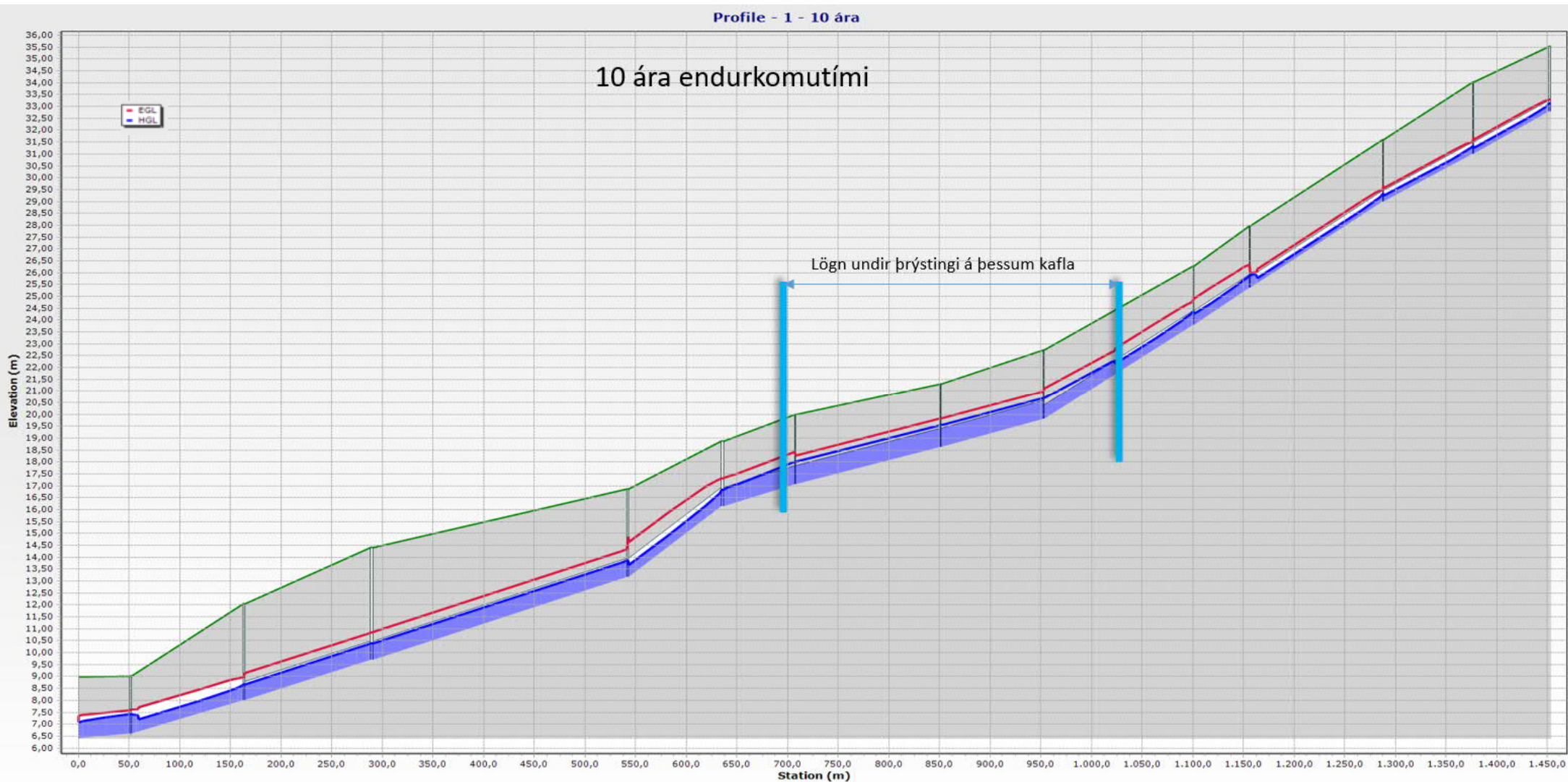
4.1 Regnvatnsstofn Miklubraut, Hringbraut - Útrás í settjörn við Hringbraut

Samkvæmt hönnunarforsendum Veitna, LAV-502-9.0 (Veitur ohf, 2018) þá er almenna reglan að lagnir skulu ekki vera undir þrýstingi við skúr með 5 ára endurkomutíma og að vatnsyfirborð í kerfi megi ekki ná upp að yfirborði lands. Þar að auki skulu lagnir ekki vera óþarflega stórar til að draga úr kostnaði við að leggja kerfið. Út frá þessum forsendum var módelið keyrt og lagnastærðum breytt þar til hentugar stærðir fundust fyrir rennsli við 5 ára skúr, sjá Mynd 4-1. Eins og sjá má á Mynd 4-1 þá er niðurstaðan sú að 500-1000 mm lögn getur flutt 5 ára skúr án þess að vera undir þrýstingi. Gert er ráð fyrir lágmarkshalla neðst í kerfinu til að koma í veg fyrir að lögnin verði of djúpt ofan í jörðu og að hún komi ekki of neðarlega inn í settjörnina við Hringbrautina. Kótinn á enda stofnlagnarinnar miðast við sama kóta og regnvatnslögn frá Hlíðarenda eða ca. +6,41 m.y.s.

Afkastageta stofnlagnarinnar var einnig skoðuð miðað við regnvatnsskúr með 10 ára endurkomutíma en að öðru leyti var lagnakerfið óbreytt og voru notaðar sömu lagnastærðir og sami langhalli. Niðurstöður úr líkaninu má sjá á Mynd 4-2. Niðurstöðurnar gefa til kynna að stofnlögnin verði undir þrýstingi á um 300 metra kafla við 10 ára skúr en vatnshæð í kerfinu fer þó aðeins um það bil 10 cm yfir efri brún lagnar. Það er því meiri rýmd til umráða í kerfinu án þess að það fari að flæða úr kerfinu upp á yfirborð.



Mynd 4-1 Niðurstaða rennslislíkans, 5 ára endurkomutími - Regnvatnsstofnlögn í Miklubraut og Hringbraut, útrás út í settjörn

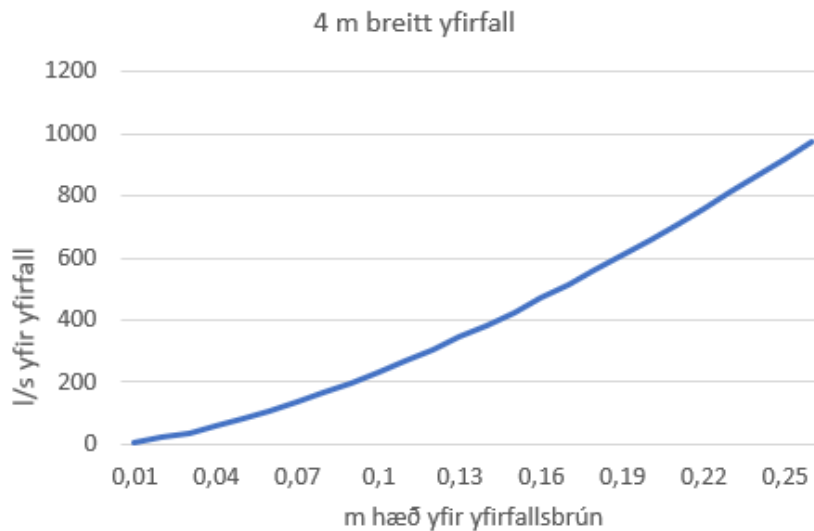


Mynd 4-2 Niðurstaða rennislíkans, 10 ára endurkomutími - Regnvatnsstofnlögn í Miklubraut og Hringbraut, útrás út í settjörn

4.1.1 Miðlun í Vatnsmýrinni og Tjörninni

Notaðar voru sömu forsendur og í frumhönnun Verkís um ofanvatnsáætlun í Vatnsmýrinni (Vala Jónsdóttir o.fl, 2020):

- Miðlunarsvæði: 104.200 m² (Reykjavíkurtjörn 90.000 m² og Vatnsmýrin um 14.200 m²)
- 4,0 m ferhyrnt yfirfall úr tjörn (e. rectangular weir), sjá rennsli um yfirfall á Mynd 4-3.
- Ekki tekið tillit til grunnvatnsrennslis eða miðlunar í skurðum
- Ø800 mm yfirfallslögn úr tjörn



Mynd 4-3 Rennsli yfir 4 m breitt yfirfall miðað við hæð vatns

Líkanið var notað til ítra magn í tjörn miðað við innrennsli, hæð í Tjörn og flæði yfir yfirfall (útrennsli). Niðurstöður úr Vatnsmýrinni sýndu að vatnsyfirborð í tjörninni geti hækkað um 14 cm við krítískan varanda (360 mínútur) og að rennsli yfir yfirfall væri í kringum 370 l/s fyrir 1 árs endurkomutíma. Fyrir 5 ára endurkomutíma myndi vatnsyfirborð hækka um 19 cm og rennsli um yfirfall væri 610 l/s. Afrenslissvæði Vatnsmýrarinnar er áætlað 228 ha og viðbótin frá Hlíðunum um 45 ha. Ef þessu afrenslissvæði (Hlíðunum) er bætt við miðlunarlíkanið fæst að vatnshæðin í Tjörninni hækkar að auki um 2 cm fyrir 1 árs endurkomutíma og 5 cm við 5 ára endurkomutíma, sami krítíski varandi, sjá Tafla 4.

Tafla 4 - Niðurstöður úr miðlunarlíkani

	Endurkomutími	Hækkun í tjörn	Rennsli um yfirfall
Ofanvatnsáætlun Vatnsmýrarinnar	1 ár	14 cm	370 l/s
+ afrennsli frá Hlíðunum		16 cm	450 l/s
	±	2 cm	90 l/s
Ofanvatnsáætlun Vatnsmýrarinnar	5 ár	19 cm	610 l/s
+ afrennsli frá Hlíðunum		24 cm	650 l/s*
	±	5 cm	40 l/s

* Hámarks rennsli yfirfallslagnar (800 mm) er 650 l/s.

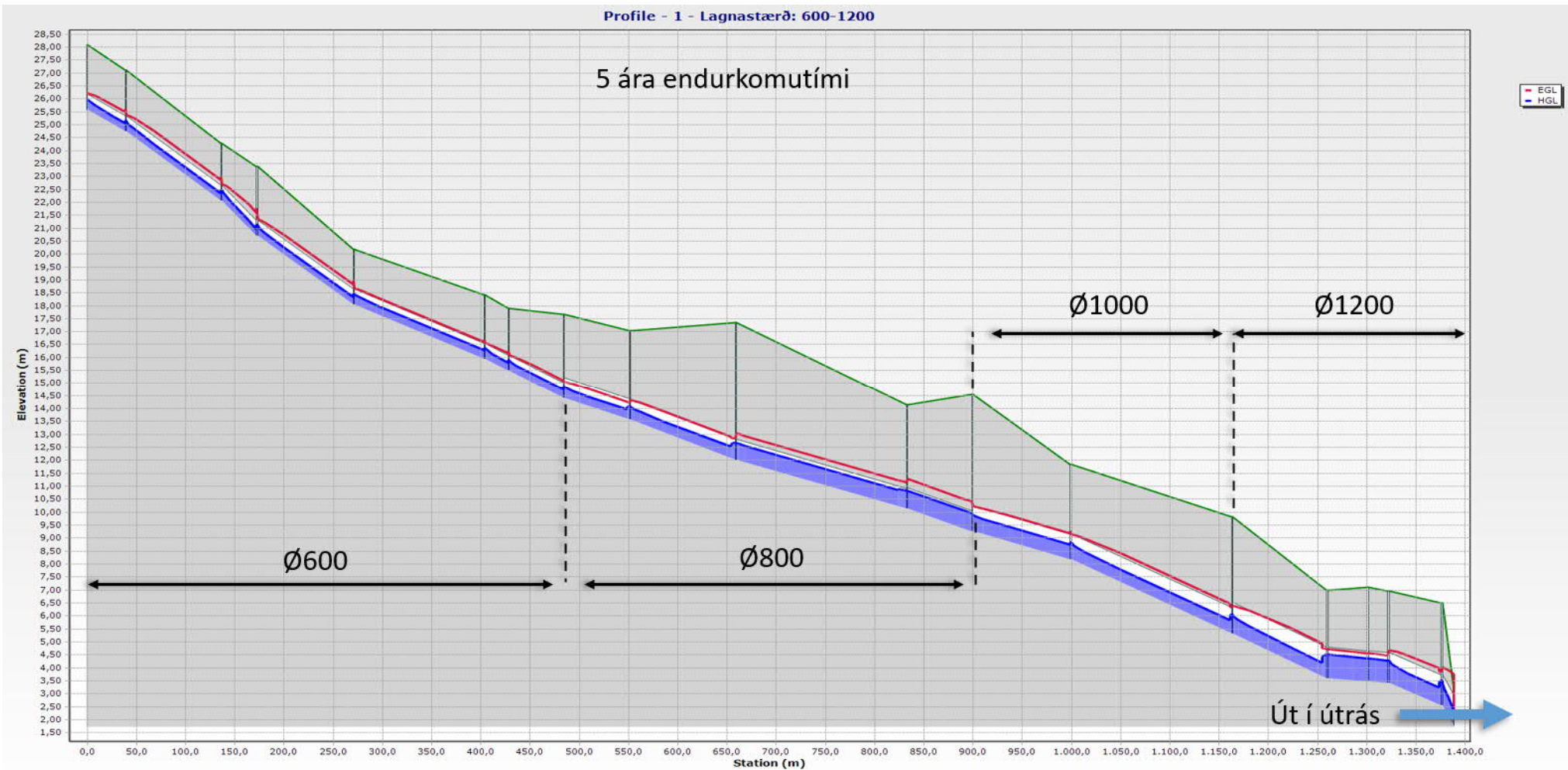
Fyrir 5 ára endurkomutíma þá er yfirfallslögnin komin yfir afkastagetu sína, 650 l/s, og hækkar þá enn frekar í tjörninni. Niðurstöður gefa til kynna að hæðarbreyting á Tjörninni vegna miðlunar sé enn innan viðráðanlegra marka en skoða þarf vatnshæð í Tjörninni við hærri endurkomutíma.



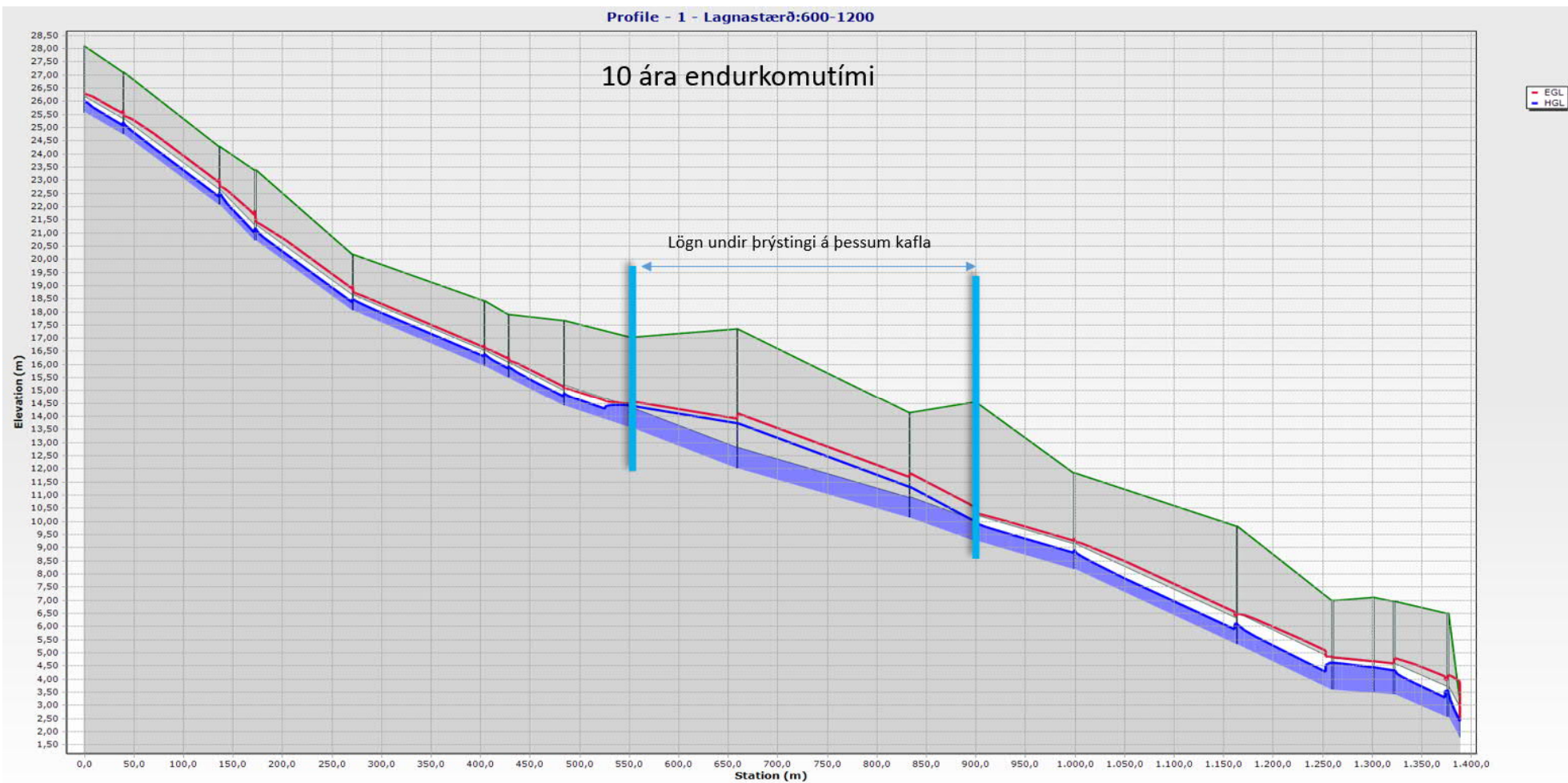
4.2 Regnvatnsstofn Rauðarárstígur, Snorrabraut - Útrás við Sæbraut

Til að stærðarákvarða lagnir fyrir regnvatnsstofninn í Rauðarárstíg, Snorrabraut niður að Sæbraut var notuð sama aðferð og fyrir stofninn í Miklubraut/Hringbraut, þ.e. finna minnstu stærðirnar í kerfinu án þess að kerfið sé undir þrýstingi við regnskúr með 5 ára endurkomutíma. Niðurstaðan er sú að stofninn getur verið samansettur af $\varnothing 600$ - 1200 mm lögnum, sjá Mynd 4-4. Efst í kerfinu í Klambartúni er lögnin $\varnothing 600$ en sverast upp í $\varnothing 800$ við gatnamótin Flókagata-Rauðarárstígur. Þaðan er lögnin $\varnothing 800$ í Rauðarárstíg niður að Grettisgötu þar sem hún stækkar í $\varnothing 1000$ og er óbreytt niður að Bríetartúni. Þegar stofninn tekur beygju inn Bríetartún þá er gert ráð fyrir að lögnin stækki í $\varnothing 1200$ og haldi þeirri stærð út í Snorrabraut og að tengipunkti við núverandi útrásarlögn í Sæbrautinni. Núverandi útrásarlögn er $\varnothing 1200$ undir Sæbrautina en stækkar í $\varnothing 1400$ við sjóvarnargarðinn og er því ekki gert ráð fyrir því að það þurfi að svera upp þær lagnir miðað við niðurstöður úr líkaninu.

Niðurstaða fyrir 10 ára endurkomutíma sýnir að kafli stofnlagnarinnar í Rauðarárstíg byrjar að fyllast og verður undir þrýstingi, sjá Mynd 4-5. Þetta er um 350,0 m kafli þar sem lögnin er $\varnothing 800$ með 1,0 % halla. Vatnshæð í brunnum hækkar mest í ca. 90 cm yfir brún lagnar en það byrjar ekki að flæða upp úr kerfinu. Mjög djúpt er niður á lagnirnar á þessum kafla þar sem lögnin liggur neðar en núverandi blandstofn á þessu svæði til þess að núverandi tengingar geti haldið sér að mestu.



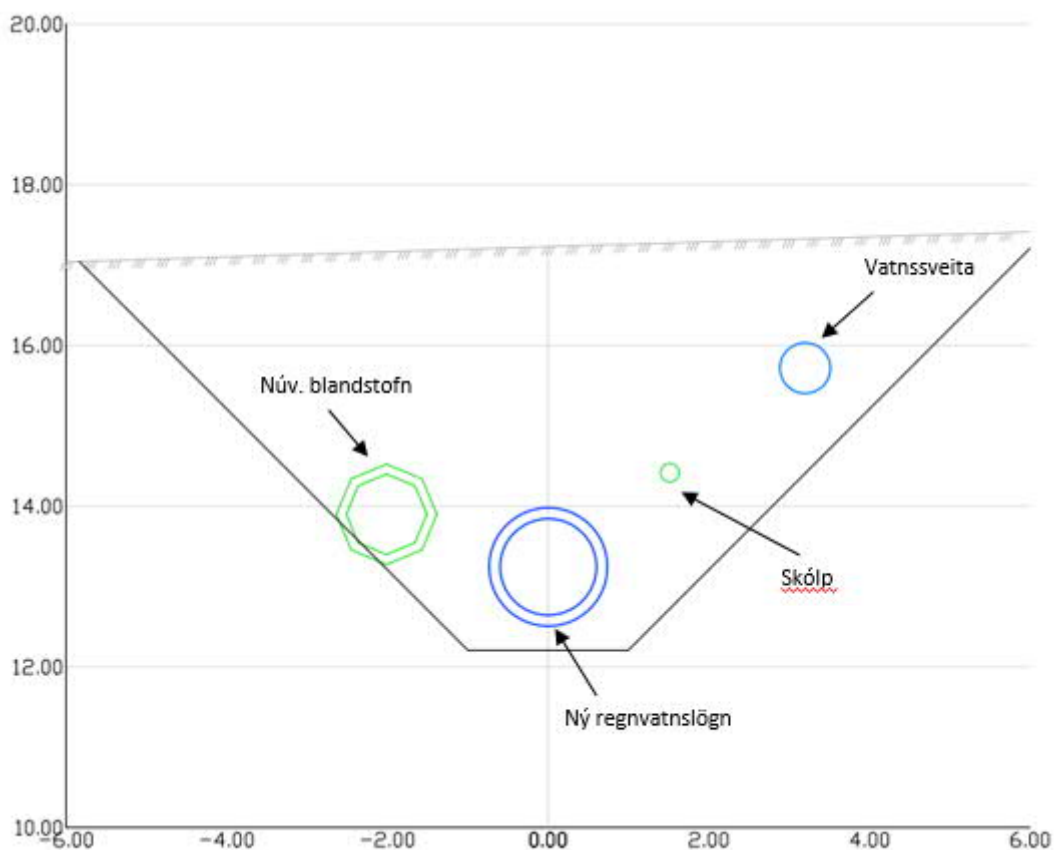
Mynd 4-4 Niðurstaða rennslilíkans, 5 ára endurkomutími - Regnvatnsstofnlögn í Rauðarárstíg og Snorrabraut, útrás út í sjó.



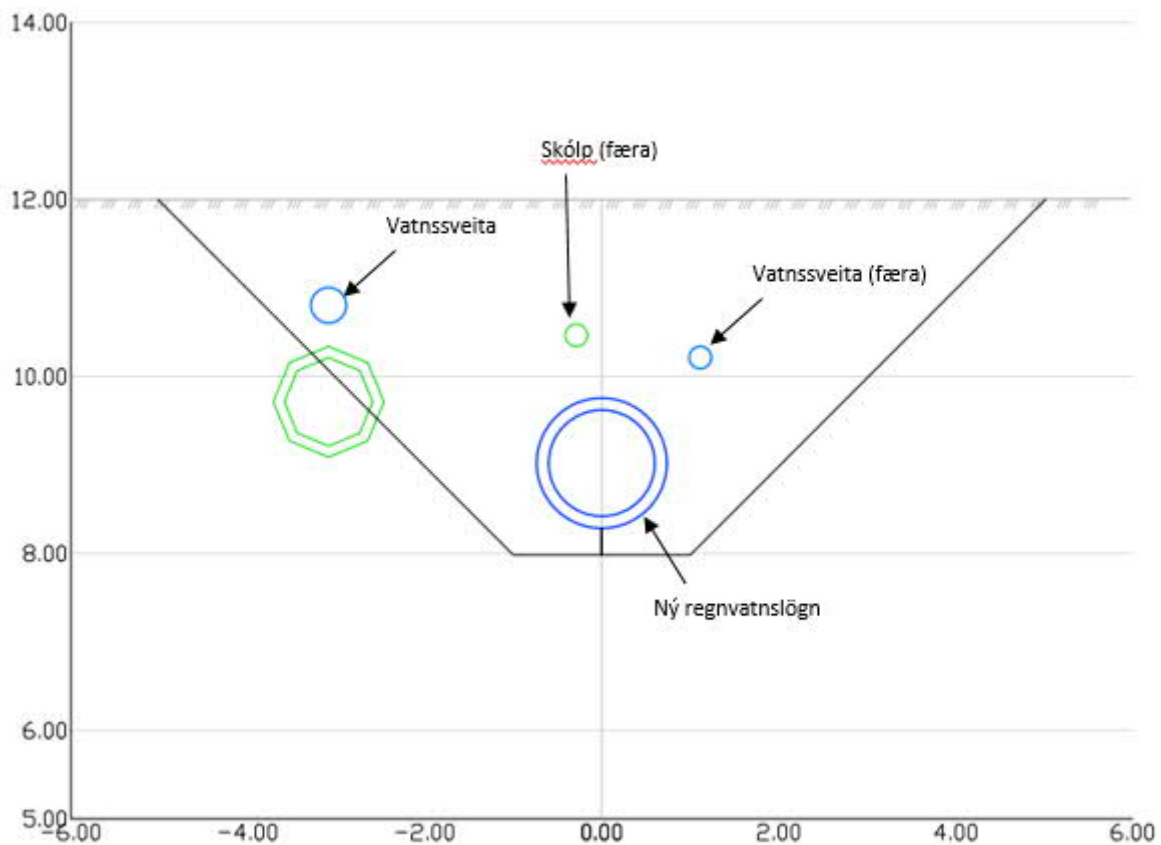
Mynd 4-5 Niðurstaða rennslislíkans, 10 ára endurkomutími - Regnvatnsstofnlögn í Rauðarárstíg og Snorrabraut, útrás út í sjó.

5 Umræða

Við greiningu á lagnaleiðum voru árekstrar við núverandi lagnakerfi skoðaðir gróflega. Ljóst er að um er að ræða tvær flóknar lagnaleiðir, þ.e. meðfram umferðarstokki í Miklubraut og í Rauðarárstíg-Snorrabraut. Það liggur ekki fyrir nákvæmt jarðvinnusnið fyrir umferðarstokkinn í Miklubraut en miðað við sniðið á Mynd 2-4 þá má áætla að þrengt sé verulega að lagnaleiðum fyrir veitukerfin sem þarf að leysa samhliða hönnun stokksins. Í lagnaleiðinni í Rauðarárstígnum er verulegt magn af veitukerfum og má þar helst nefna blandkerfisstofn (Ø1000 mm), kaldavatsstofn (Ø400 mm), heitavatsstofn (Ø125 mm) og háspennustrengir sem og ýmsar heimlagnir og dreifilagnir. Til þess að koma fyrir nýrri Ø800-1000mm regnvatnslögn þá þyrfti að skoða ítarlega alla árekstra og mögulega þarf að endurleggja/færa einhverjar minni lagnir til að koma fyrir stofninum, sjá Mynd 5-1 og Mynd 5-2. Lagt er upp með að leggja regnvatnslögnina fyrir neðan núverandi blandstofn, þar sem þeir liggja samhliða, til þess að einfalda tengingar inn á hvorn stofn.



Mynd 5-1 Snið í Rauðarárstíg, tekið við Rauðarárstíg 18 nálægt Njálsgötu.



Mynd 5-2 Snið í Rauðarárstíg, tekið við Rauðarárstíg 6 nálægt gatnamótum við Laugaveg.

Hæðir á fráveitulögnum í sniði eru fengnar út frá upplýsingum í LUKOR. Hæðir á vatnssveitulögnum áætlaðar út frá kennisniði Veitna (Veitur ohf, 2018). Möguleiki væri að skoða settjörn og/eða ofanvatnarsásir í Klambratúni fyrir aðliggjandi afrennslissvæði til þessa að draga úr og hægja á afrennsli efst í kerfinu. Einnig mætti skoða að minnka regnvatnssstofninn og hafa yfirföll yfir í blandkerfið fyrir stærri úrkomuviðburði. Með þessu móti væri möguleiki að leggja minni regnvatnssstofn og draga þannig úr væntanlegum árekstrum við núverandi kerfi á lagnaleiðinni og minnka umfang framkvæmdarinnar. Með því að stækka afrennslissvæði Vatnsmýrinnar og Tjarnarinnar í Reykjavík er verið að auka álagið á kerfið og auka líkur á flóði í Tjörninni við úrkomuviðburði með langan varanda. Niðurstöður gefa til kynna að það sé nóg rýmd í tjörninni til að bæta við afrennsli frá Hlíðunum miðað við 5 ára endurkomutíma og krítískan varanda en það þyrfti að skoða hvað gerist við hærri endurkomutíma og hvaða flóðaleiðir eru í boði í kerfinu.

Ýmsar rannsóknir hafa verið gerðar á vatnafari og lífríki í Vatnsmýrinni og Tjörninni. Það eru áhyggjur fyrir því að aukin uppbyggingu í kringum Vatnsmýrina hafi veruleg áhrif á grunnvatnstrauma og vatnshúskap Vatnsmýrinnar og þar af leiðandi lífríki hennar (Aðalskipulag Reykjavíkur 2010-2030). Því gæti verið ágóði í því að stækka afrennslissvæði Vatnsmýrinnar eins og gert er ráð fyrir í þessu verkefni.

6 Niðurstöður

Miðað við greiningu á afrennslissvæðinu og framtíðaruppbyggingu á umferðarstokki í Miklubrautinni þá er gert ráð fyrir því að það þurfi að skipta afrennslissvæðinu upp í tvö svæði og að það sé sér regnvatnsstofn fyrir hvert svæði með útrás á tveimur mismunandi stöðum. Afrennslissvæðin og útrásirnar eru:

- Hlíðarnar sunnan Miklubrautar frá Skógarhlíð og Bústaðavegi (45 ha)
 - Útrás í settjörn (9200 m²) við gatnamót Hringbrautar og nauthólsvegar
- Hlíðar norðan við Miklubraut, Norðurmýri, Klambratún, Holtin, Túnin og hluta af miðbæ Reykjavíkur (120 ha)
 - Tengist við núverandi útrás við gatnamót Snorrabrautar-Sæbrautar.

Niðurstöður úr líkani í SewerGEMS benda til þess að stofninn fyrir Miklubraut-Hringbraut geti verið á bilinu 500-1000 mm til þess að flytja afrennslu að tjörn frá úrkomuviðburði með 5 ára endurkomutíma án þess að fyllast og að lagnir verði undir þrýstingi.

Fyrir stofninn í Rauðarárstíg-Snorrabraut þá er gert ráð fyrir því að lögnin sé 500-1200 mm og uppfylli fyrirframgreind skilyrði fyrir 5 ára úrkomuviðburð. Þessar lagnastærðir eru einnig í takt við núverandi blandkerfi og þyrfti ekki að svera upp útrásarlögn í Sæbrautinni.

Miðað við niðurstöður úr líkani þá bendir ekkert til þess að bakvatn frá sjó eða tjörn hafi teljanleg áhrif á rennslisgetu stofnlagnanna.

Skoða þarf ítarlega hvernig nýta má núverandi regnvatnskerfi í til dæmis Hverfisgötu og Borgartúni og hvernig er hægt að samtvinna það við nýtt kerfi.

7 Frumkostnaðarmat

Til að meta umfangið á regnvatnskerfinu þá var gert frumkostnaðarmat á regnvatnsstofninum í Miklubraut frá Hlíðum að settjörn við Hringbraut og stofninum í Rauðarárstíg, Snorrabraut að yfirfallsútrásinni við Sæbraut. Einnig var gert frumkostnaðarmat fyrir settjörnina við Hringbraut.

7.1 Regnvatnsstofnar

Stuðst var við kostnaðartölur fyrir weholite lagnir og brunna sem notaðar voru í frumkostnaðarmati í sambærilegu verkefni í Laugardalnum (Vala Jónsdóttir og Sigurður Grétar Sigmarsson, 2020). Í því verkefni var áætlað metraverð miðað við stærð lagnar, meðaldýpt skurðar og upprif og frágangur á yfirborði í borgarlandi.

Tafla 5 - Einingarverð fyrir frumkostnaðarmat.

Efni	Einingaverð (án vsk.)	Column1
Weholite plastlagn		
400 mm	140.000	kr/m
500 mm	150.000	kr/m
600 mm	160.000	kr/m
800 mm	180.000	kr/m
1000 mm	204.000	kr/m
1200 mm	264.000	kr/m
Regnvatnsbrunnar		
Weholite plastbrunnar	2.000.000	kr/stk

Áætlunin gerir ráð fyrir stórum weholite plastbrunnum en það er einnig hægt að skoða ýmsar sérsniðnar útfærslur á brunnum og tengingum í samstarfi við framleiðanda samanber frumhönnun Verkís á stofnlögnum fráveitu í Snorrabraut milli Bríetartúns og Sæbrautar (sjá viðauka 1).

Í töflu 6 og 7 má sjá frumkostnaðarmat fyrir hvorn regnvatnsstofn.

Tafla 6 - Regnvatnsstofn frá Hlíðum að settjörn við Hringbraut.

Efni	Magn	Eining	Einingaverð (án vsk.)	Heild
Weholite plastlagn				
500 mm	300	m	150.000 kr/m	45.000.000 kr
600 mm	205	m	160.000 kr/m	32.800.000 kr
800 mm	790	m	180.000 kr/m	142.200.000 kr
1000 mm	163	m	204.000 kr/m	33.252.000 kr
Regnvatnsbrunnar				
Steyptir einingabrunnar	17	stk	2.000.000 kr/stk	34.000.000 kr
				Heild 287.252.000 kr

Tafla 7 - Regnvatnsstofn Rauðarárstígur, Snorrabraut, útrás við Sæbraut.

Efni	Magn	Eining	Einingaverð (án vsk.)		Heild
Weholite plastlögn					
600 mm	484	m	160.000	kr/m	77.440.000 kr
800 mm	415	m	180.000	kr/m	74.700.000 kr
1000 mm	264	m	204.000	kr/m	53.856.000 kr
1200 mm	223	m	264.000	kr/m	58.872.000 kr
Regnvatnsbrunnar					
Weholite plastbrunnar	20	stk	2.000.000	kr/stk	40.000.000 kr
					0
Heild					304.868.000 kr

Eins og sjá má í töflu 6 og 7 þá er áætlaður kostnaður fyrir þessar stofnlagnir umfangsmikill og stór hluti af því er að upprif og frágangur á núverandi yfirborði. Mögulegt væri að ná þeim kostnaði niður með því að samnýta framkvæmdina með endurnýjunarverkefnum hjá Reykjavíkurborg og/eða nýframkvæmdum eins og umferðarstokki í Miklubraut og framkvæmdum í kringum Borgarlínuna.

7.2 Settjörn

Eins og kemur fram í kafla 3.2 þá er gert ráð fyrir einni settjörn við gatnamót Hringbrautar og Nauthólsvegar, áætluð stærð 9200 m². Reiknað er með einingaverði: 12.000 kr/m² fyrir settjörn og er þá tekið tillit til kostnaðar vegna graftar (2-3 metra dýpt), landmótunar, yfirborðsfrágangs, dúks, grjóts, malar og mannvirkja (útrennislögn/yfirfall).

Frumkostnaðarmat vegna settjarnar má sjá hér að neðan (Tafla 8):

Tafla 8 - Frumkostnaðarmat fyrir settjörn við Hringbraut.

Efni	Stærð	Eining	Einingaverð (án vsk.)		Heild
Settjörn Hringbraut	9200	m ²	12.000	kr/m ²	110.400.000 kr

8 Heimildir

Aðalskipulag Reykjavíkur 2010-2030. Aðgengilegt á vef: <https://reykjavik.is>

Bárður Árnason (2019). Minnisblað: *Hringbraut hreinsitjörn*. Efla

Landhelgisgæsla Íslands - Sjósmælingasvið (2017). *Sjávarfallatöflur 2017*. Reykjavík: Landhelgisgæsla Íslands.

Samgöngu og sveitarstjórnarráðuneytið (2019). *Sáttmáli um samgöngur á höfuðborgarsvæðinu*. Sótt af : <https://www.stjornarradid.is/verkefni/samgongur-og-fjarskipti/samgonguaetlun/sattmali-um-samgongur-a-hofudborgarsvaedinu/#Tab0>

Vala Jónsdóttir, Ágúst Elí Ágústsson og Sigurður Grétar Sigmarsson (2018). *Regnvatnslögn í Laugardal*. Reykjavík: Verkís.

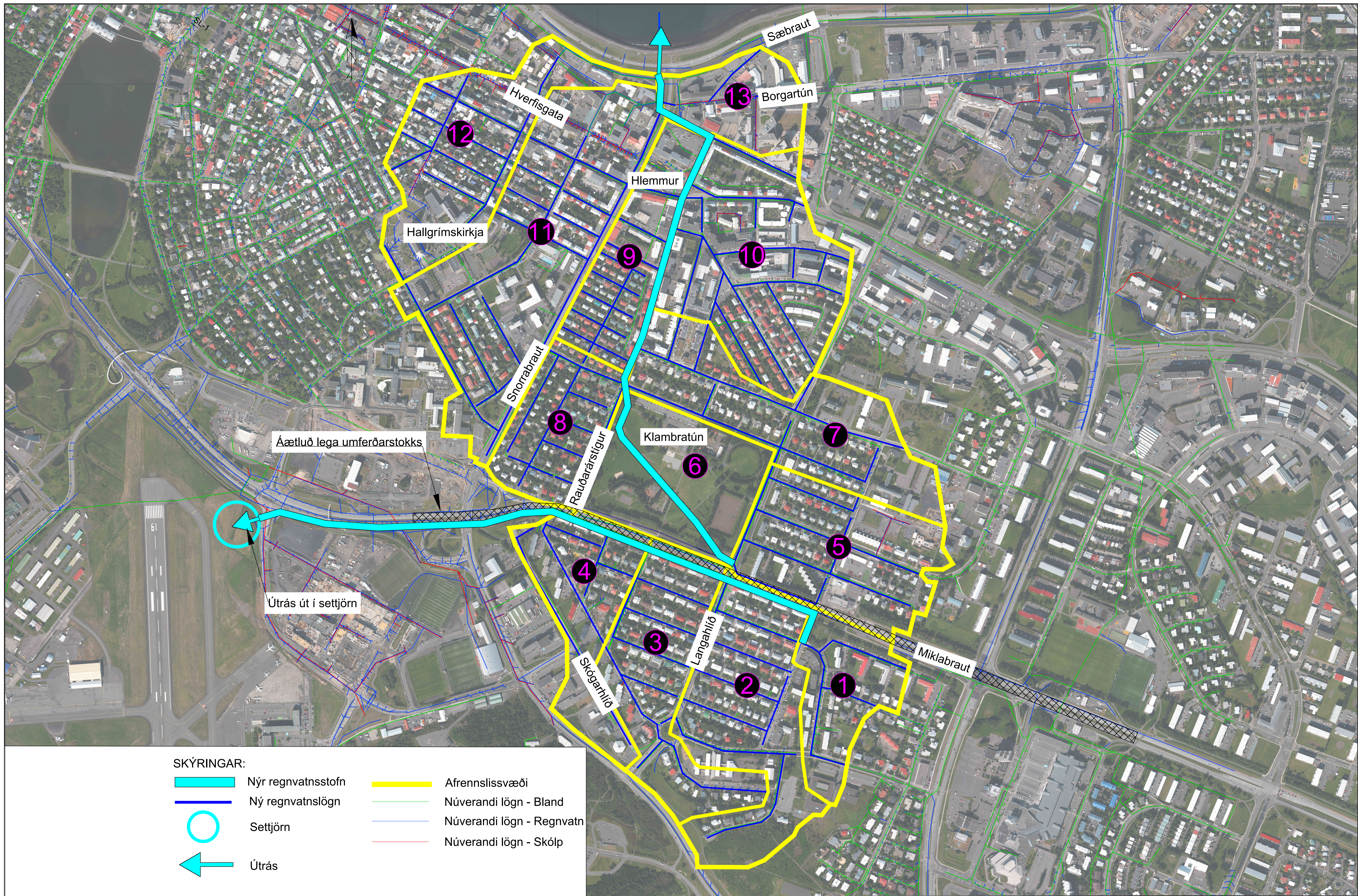
Vala Jónsdóttir og Sigurður Grétar Sigmarsson (2020). *Áætlun um meðhöndlun ofanvatns í Laugardal*. Reykjavík: Verkís.

Vala Jónsdóttir (2020). *Vatnsmýri - Ofanvatnsáætlun*. Reykjavík: Verkís.


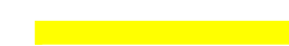






Veitur ohf (2018). *Forsendur leiðbeininga um hönnunarrennsli ofanvatns, LAV-502-9.0*. Reykjavík.

Teikningar

15282_025_M20_Rauðará.dwg



SKÝRINGAR:

- | | | | |
|---|--------------------|---|---------------------------|
|  | Nýr regnvatnsstofn |  | Afrennslissvæði |
|  | Ný regnvatnslögn |  | Núverandi lögn - Bland |
|  | Settjörn |  | Núverandi lögn - Regnvatn |
|  | Útrás |  | Núverandi lögn - Skólþ |



HNITAKERFI: ISN93
 HÆÐAKERFI: REYKJAVÍK

1 18.09.2020 Frumhönnun
 Útg. Dags: Ljósing

ÁEA SGrS SGrS
 Hæð./Yfirf./Samþ.



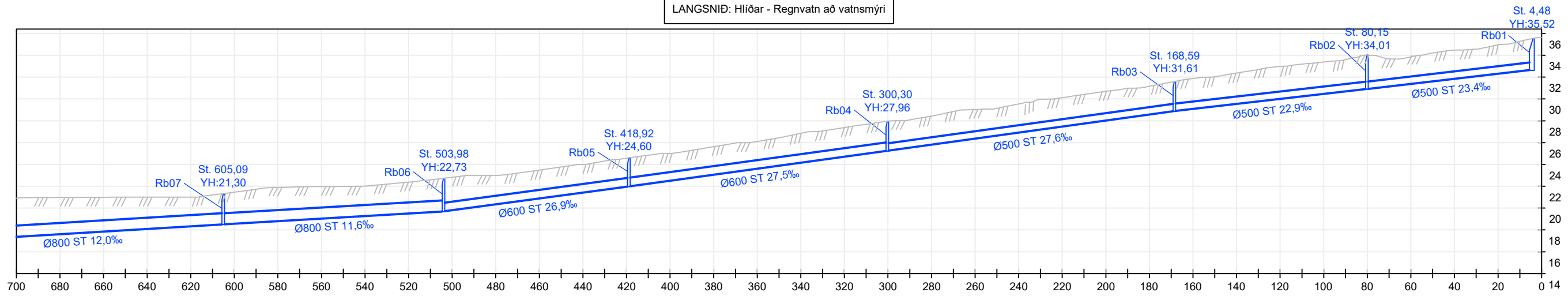
Verkfang: 15282
 Teiknað: ÁEA
 Hannað: ÁEA
 Yfirfarð: SGrS
 Samþykkt: SGrS

Rauðará - Ofanvatnsáætlun
 Reykjavík
 Regnvatnskerfi - Frumhönnun
 Grunnmynd

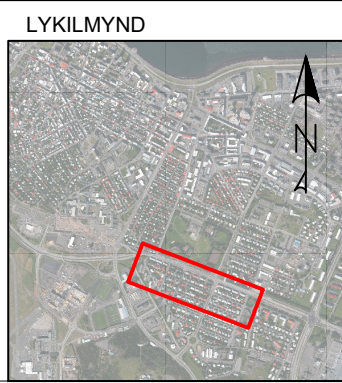
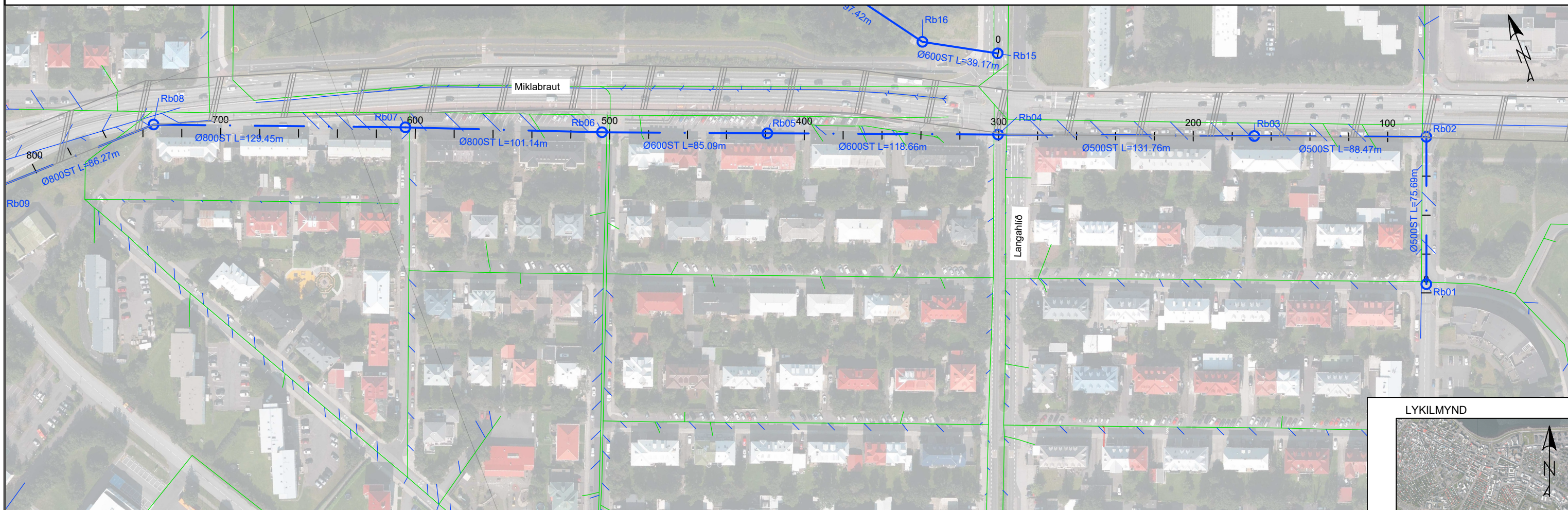


Kvarði: 1:4000 Dags: 18.09.2020 Verkefnisnr.: 80240864 Teikn.nr.: 195.VRK.0001 1

LANGSNIÐ: Hlíðar - Regnvatn að vatnmýri



BOTNKÓTI REGNVATN	Ø800 1.2% L=129.44	18.62	Ø800 1.2% L=101.14	19.79	Ø600 2.7% L=85.06	22.08	Ø600 2.7% L=118.62	25.34	Ø500 2.8% L=131.71	28.97	Ø500 2.3% L=88.44	31.00	Ø500 2.3% L=75.67	32.77
----------------------	--------------------	-------	--------------------	-------	-------------------	-------	--------------------	-------	--------------------	-------	-------------------	-------	-------------------	-------

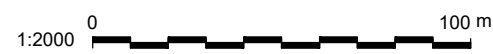


SKÝRINGAR:

- · — NÝ REGNVATNSLÖGN
- NÚVERANDI LÖGN - BLAND
- NÚVERANDI LÖGN - REGNVATN
- NÚVERANDI LÖGN - SKÓLP
- Rb: REGNVATNSBRUNNUR

- /// YFIRBORÐ - NÚVERANDI
- BK: BOTNKÓTI
- YH: YFIRBORÐSHÆÐ
- L: LÁRÉTT LENGÐ Á MILLI MIÐJU BRUNNA
- UMFERÐARSTOKKUR - SKEMATÍSK LEGA

FRUMSTÆRÐ BLAÐS: A3



HNITAKERFI: ISN93

HÆDAKERFI: REYKJAVÍK

1	2020-09-22	FRUMHÖNNUN	ÁEÁVJ/SGrS
Útg.	Dags.	Lýsing	Han./Yfirf./Samp.



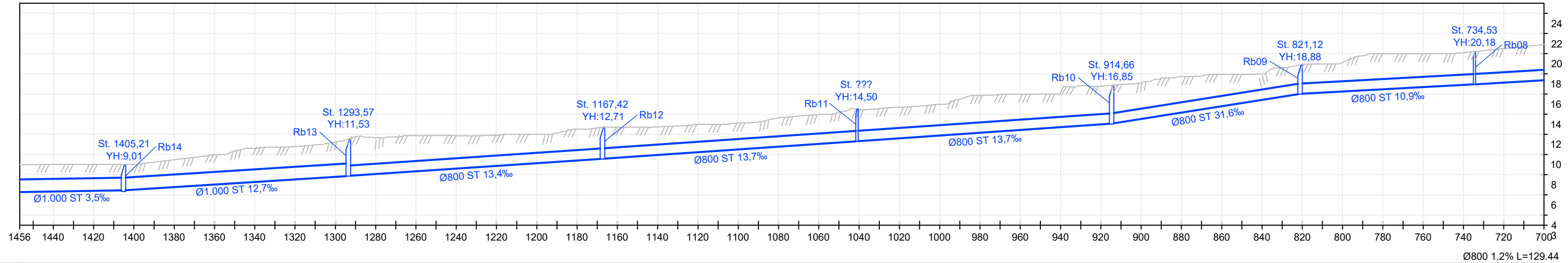
Verkfang: 15282
Teiknað: ÁEÁ
Hannað: ÁEÁ
Yfirarið: VJ
Samþykkt: SGrS

Rauðará - Ofanvatnsáætlun
Rauðará - Reykjavík
Fráveita
Miklabraut-Hringbraut st. 0 - 700

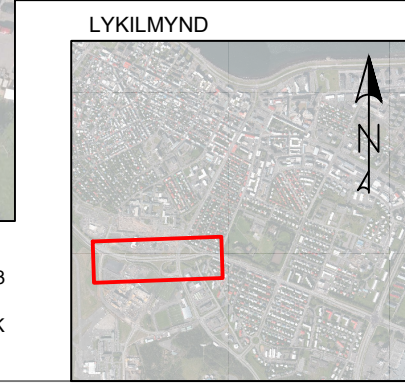
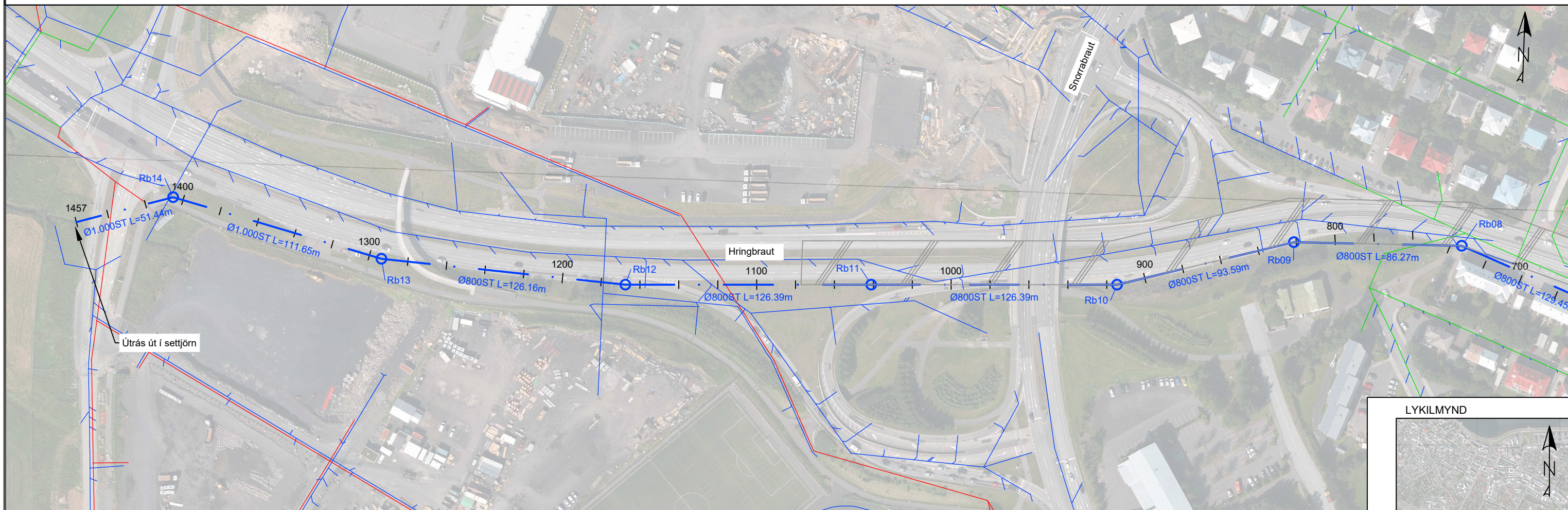


Kvarði 1:2000 Dags. 2020-09-22 Verkefnisnr. 80240864 Teikn.nr. 195.VRK.0002 1

LANGSNID: Hlíðar - Regnvatn að vatnsmýri



BOTNKÓTI REGNVATN	6.58	Ø1000 1.3% L=111.64	8.00	Ø800 1.3% L=126.15	9.70	Ø800 1.4% L=126.38	11.43	Ø800 1.4% L=126.38	13.17	Ø800 3.2% L=93.54	16.13	Ø800 1.1% L=86.26	17.07	Ø800 1.2% L=129.44	18.82
	Ø1000 0.3% L=51.44														



SKÝRINGAR:

- · — NÝ REGNVATNSLÖGN
- · — NÚVERANDI LÖGN - BLAND
- · — NÚVERANDI LÖGN - REGNVATN
- · — NÚVERANDI LÖGN - SKÖLP
- Rb: REGNVATNSBRUNNUR

- YFIRBORD - NÚVERANDI
- BK: BOTNKÓTI
- YH: YFIRBORDSHÆÐ
- L: LÁRÉTT LENGD Á MILLI MIÐJU BRUNNA
- UMFERÐARSTOKKUR - SKEMATÍSK LEGA

FRUMSTÆRÐ BLAÐS: A3



HNITAKERFI: ISN93

HÆDAKERFI: REYKJAVÍK

1	2020-09-22	FRUMHÖNNUN	ÁEÁVJ/SGrS
Útg.	Dags.	Lýsing	Han./Yfirf./Samp.



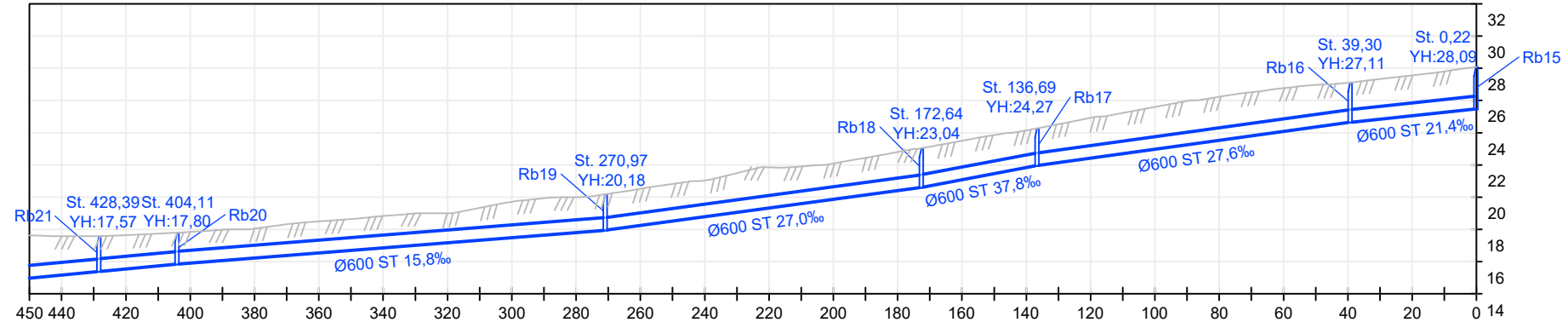
Verkfang: 15282
Teiknað: ÁEÁ
Hannað: ÁEÁ
Yfirarið: VJ
Samþykkt: SGrS

Rauðará - Ofanvatnsáætlun
Rauðará - Reykjavík
Fráveita
Miklabraut-Hringbraut st. 700 - 1457

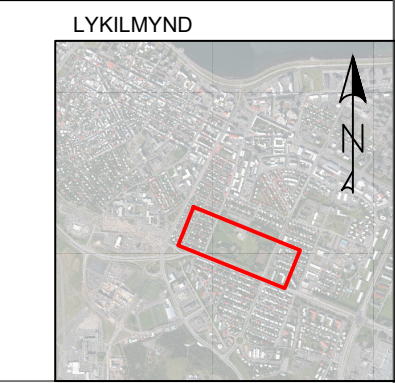
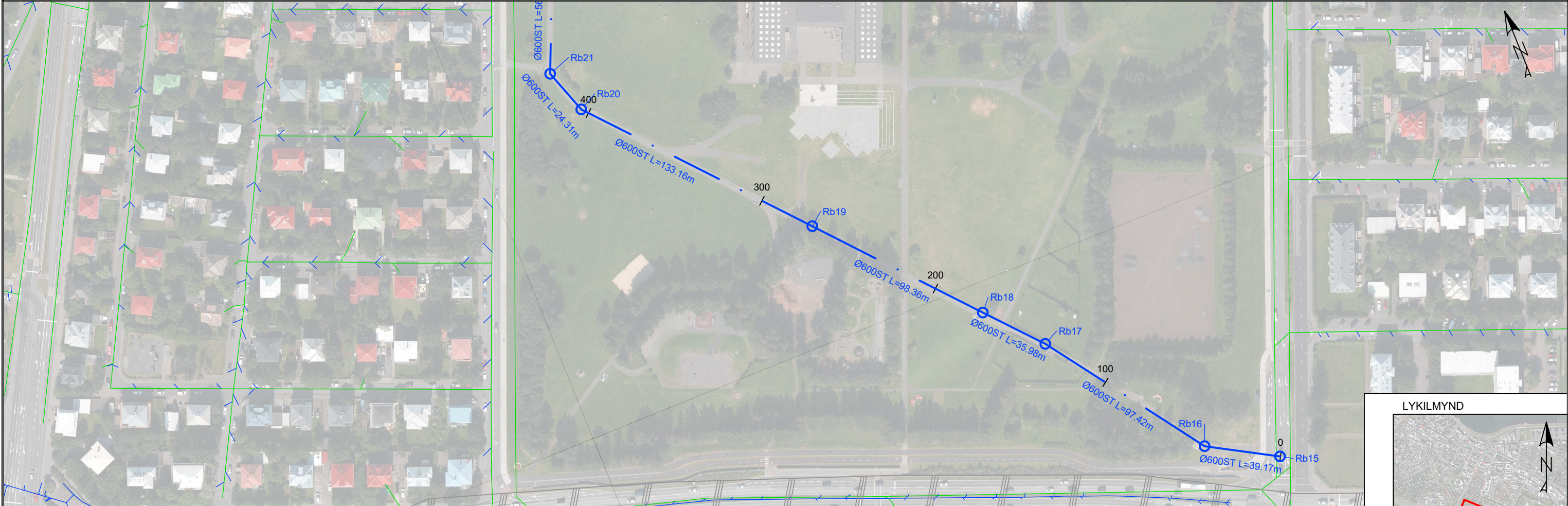


Kvarði 1:2000 Dags. 2020-09-22 Verkefnisnr. 80240864 Teikn.nr. 195.VRK.0003 1

LANGSNID: Rauðará - Regnvatn



BOTNKÓTI REGNVATN	15.48	15.94	Ø600 1.6% L=133.14	18.04	Ø600 2.7% L=98.33	20.70	22.05	Ø600 2.8% L=97.39	24.74	25.58
	Ø600 1.9% L=24.31			Ø600 3.8% L=35.95		Ø600 2.1% L=39.16				



SKÝRINGAR:

- NÝ REGNVATNSLÖGN
- NÚVERANDI LÖGN - BLAND
- NÚVERANDI LÖGN - REGNVATN
- NÚVERANDI LÖGN - SKÖLP
- Rb: REGNVATNSBRUNNUR

/// YFIRBORD - NÚVERANDI

BK: BOTNKÓTI
YH: YFIRBORDSHÆÐ
L: LÁRÉTT LENGD Á MILLI MIÐJU BRUNNA

// UMFERÐARSTOKKUR - SKEMATÍSK LEGA FRUMSTÆRÐ BLAÐS: A3



HNITAKERFI: ISN93

HÆDAKERFI: REYKJAVÍK

1	2020-09-22	FRUMHÖNNUN	ÁEÁ/VJ/SGrS
Útg. Dags.	Lýsing		Han./Yfirf./Samp.



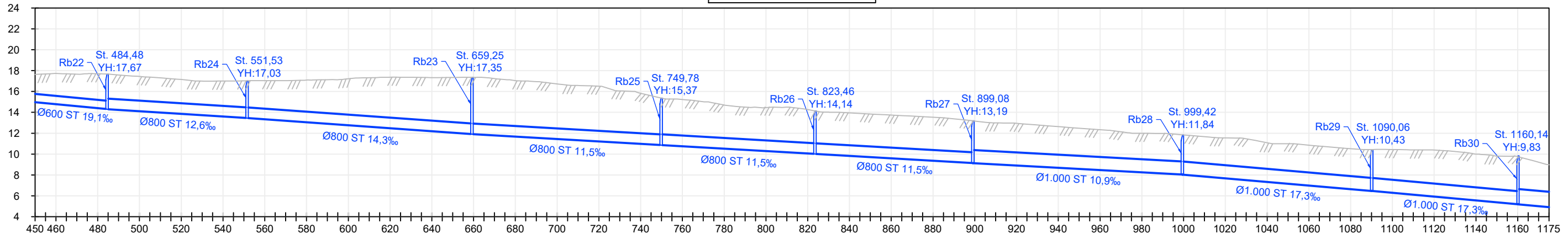
Verkfang: 15282
Teiknað: ÁEÁ
Hannað: ÁEÁ
Yfirarið: VJ
Samþykkt: SGrS

Rauðará - Ofanvatnsáætlun
Rauðará - Reykjavík
Fráveita
Rauðarárstígur-Snorrabraut st. 0 - 450

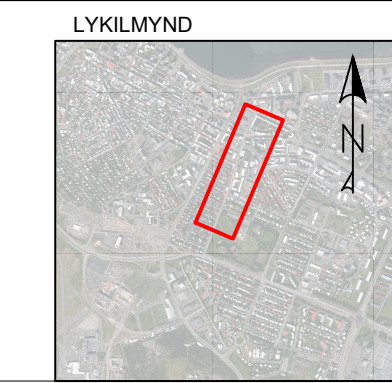


Kvarði 1:2000 Dags.2020-09-22 Verkefnisnr. 80240864 Teikn.nr. 195.VRK.0004 1

LANGSNID: Rauðará - Regnvatn



BOTNKÓTI REGNVATN	15,48	14,41	Ø800 1.3% L=67.04	13,56	Ø800 1.4% L=107.72	12,02	Ø800 1.2% L=90.53	10,98	Ø800 1.2% L=73.68	10,13	Ø800 1.2% L=75.62	9,26	Ø1000 1.1% L=100.35	8,16	Ø1000 1.7% L=90.63	6,59	Ø1000 1.7% L=73.06	5,33	
			Ø600 1.9% L=56.10																



SKÝRINGAR:

- NÝ REGNVATNSLÖGN
- NÚVERANDI LÖGN - BLAND
- NÚVERANDI LÖGN - REGNVATN
- NÚVERANDI LÖGN - SKÓLP
- Rb: REGNVATNSBRUNNUR

- YFIRBORÐ - NÚVERANDI
- BK: BOTNKÓTI
- YH: YFIRBORÐSHÆÐ
- L: LÁRÉTT LENGD Á MILLI MIÐJU BRUNNA

HNITAKERFI: ISN93
HÆDAKERFI: REYKJAVÍK

FRUMSTÆRÐ BLADS: A3



1	2020-09-22	FRUMHÖNNUN	ÁEÁVJ/SGrS
Útg. Dags.	Lýsing		Han./Yfirf./Samp.



Verkfang: 15282
Teiknað: ÁEÁ
Hannað: ÁEÁ
Yfirfarið: VJ
Samþykkt: SGrS

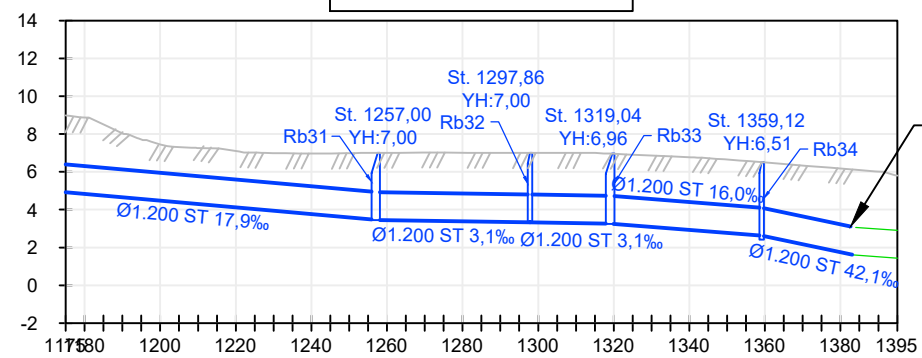
Kvarði 1:2000

Rauðará - Ofanvatnsáætlun
Rauðará - Reykjavík
Fráveita
Rauðarárstígur-Snorrabraut st. 450 - 1175

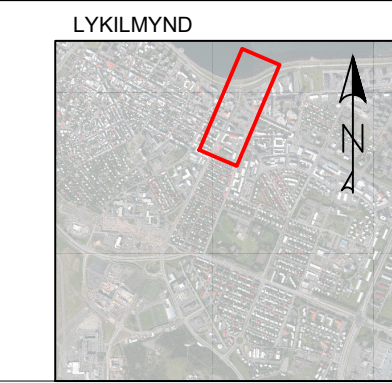
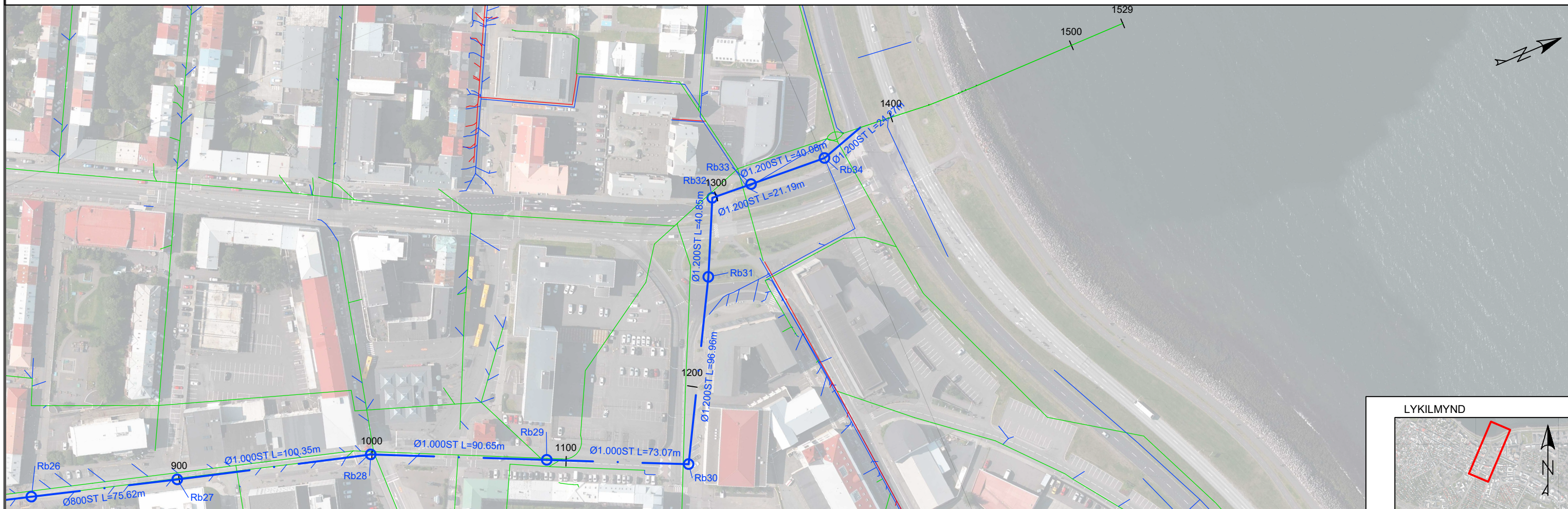


Dags. 2020-09-22 Verkefnisnr. 80240864 Teikn.nr. 195.VRK.0005

LANGSNID: Rauðará - Regnvatn



BOTNKÓTI	5,33	Ø1200 1.8% L=96.95	3,59	3,46	3,40	2,76	1,74
REGNVATN			Ø1200 0.3% L=40.85	Ø1200 1.6% L=40.08			



SKÝRINGAR:

- NÝ REGNVATNSLÖGN
- NÚVERANDI LÖGN - BLAND
- NÚVERANDI LÖGN - REGNVATN
- NÚVERANDI LÖGN - SKÖLP
- Rb: REGNVATNSBRUNNUR

/// YFIRBORÐ - NÚVERANDI

BK: BOTNKÓTI
YH: YFIRBORÐSHÆÐ
L: LÁRÉTT LENGÐ Á MILLI MIÐJU BRUNNA

HNITAKERFI: ISN93

HÆDAKERFI: REYKJAVÍK

FRUMSTÆRÐ BLAÐS: A3



1	2020-09-22	FRUMHÖNNUN	ÁEÁVJ/SGrS
Útg. Dags.	Lýsing		Han./Yfirf./Samp.



Verkfang: 15282
Teiknað: ÁEÁ
Hannað: ÁEÁ
Yfirarið: VJ
Samþykkt: SGrS

Rauðará - Ofanvatnsáætlun

Rauðará - Reykjavík

Fráveita

Rauðarárstígur-Snorrabraut st. 1175 - 1395



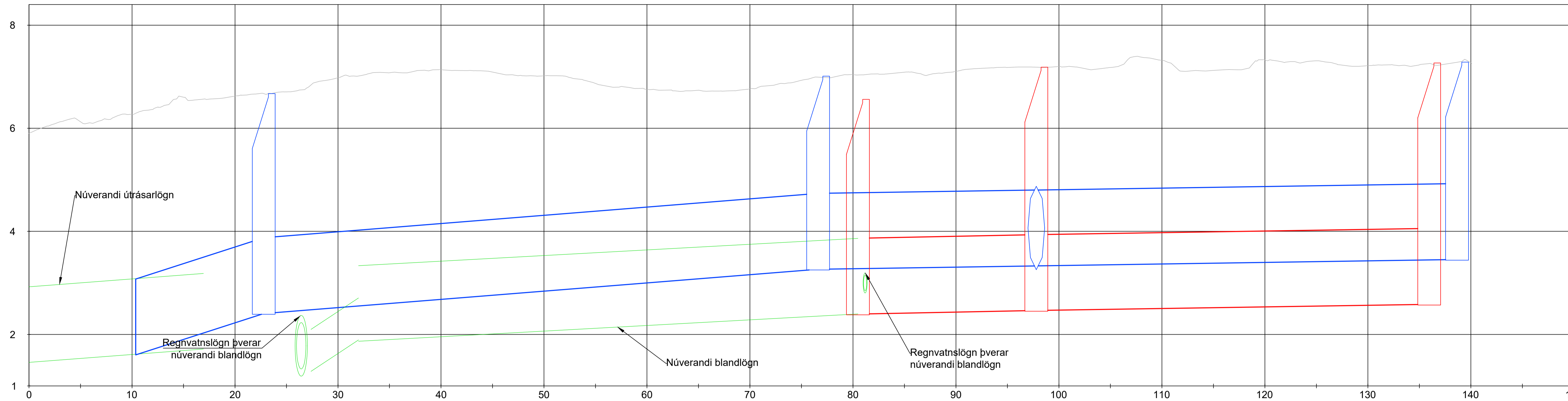
Kvarði 1:2000

Dags. 2020-09-22 Verkefnisnr. 80240864 Teikn.nr. 195.VRK.0006 1

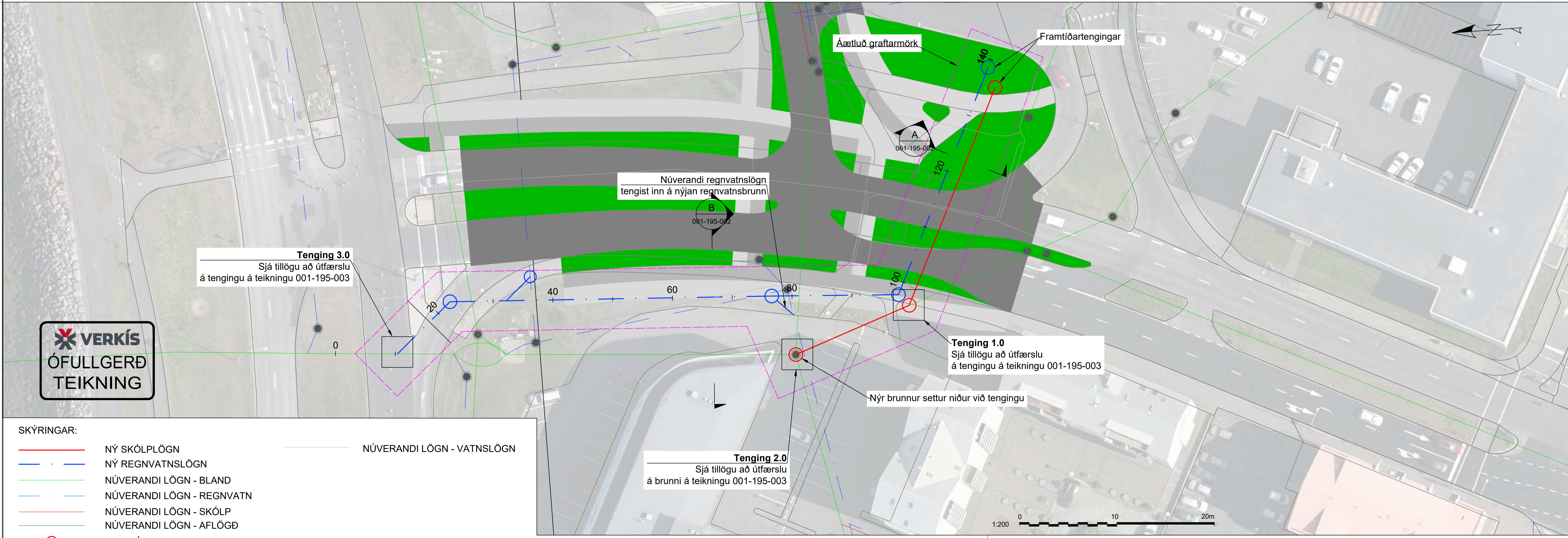
Viðaukar

Viðauki 1

LANGSNID: Regnvatn



BOTNKÓTI OFANVATN	Ø1200 6.5% L=12.37	2.54	Ø1200 1.6% L=53.83	3.40	Ø1200 0.3% L=21.19	3.46	Ø1200 0.3% L=40.85	3.59
BOTNKÓTI SKÓLP	1.71	2.54		2.63	Ø1200 0.3% L=20.68	2.60	Ø1200 0.3% L=39.14	2.72



- SKÝRINGAR:
- NÝ SKÓLPLÖGN
 - NÝ REGNVATNSLÖGN
 - NÚVERANDI LÖGN - BLAND
 - NÚVERANDI LÖGN - REGNVATN
 - NÚVERANDI LÖGN - SKÓLP
 - NÚVERANDI LÖGN - AFLÖGÐ
 - Sb: SKÓLPBRUNNUR
 - Rb: REGNVATNSBRUNNUR
 - Nf: NIÐURFALL
 - Núverandi niðurfall
 - Núverandi brunnur

NÚVERANDI LÖGN - VATNSLÖGN

STAÐSETNING OG NÁNARA FYRIRKOMULAG HEIMÆÐA OG TENGINA VÍÐ NÚV. LAGNIR SKAL UNNID SAMKVÆMT FYRIRMÆLUM UMSJÓNARMANNS/FAGEFTIRLITS SEM MUN ÁKVEÐA SLÍKT Í LJÓSI ÞESS SEM FRAM KEMUR VÍÐ UPPGRÖFT. TENGINAR ERU Ø150MM MEÐ 20-300% HALLA NEMA ANNAÐ SÉ TEKIÐ FRAM

HNITAKERFI: REYKJAVÍK
HÆÐAKERFI: LANDSHÆÐAKERFI

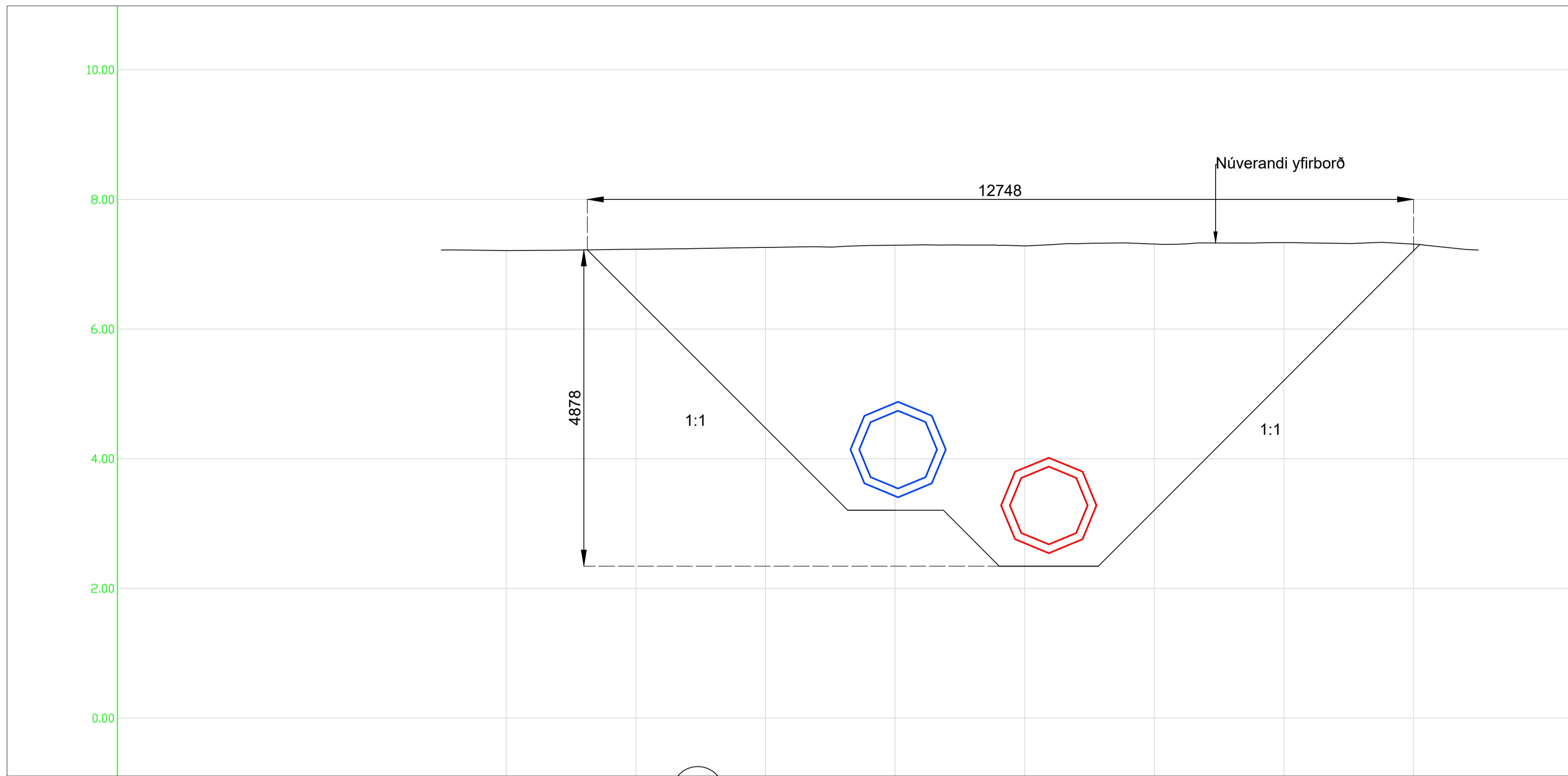
1	20.03.2020	Útg. Dags.	Lýsing	ÁEA SGRS SGRS	Han./Yfir./Samþ.
---	------------	------------	--------	---------------	------------------



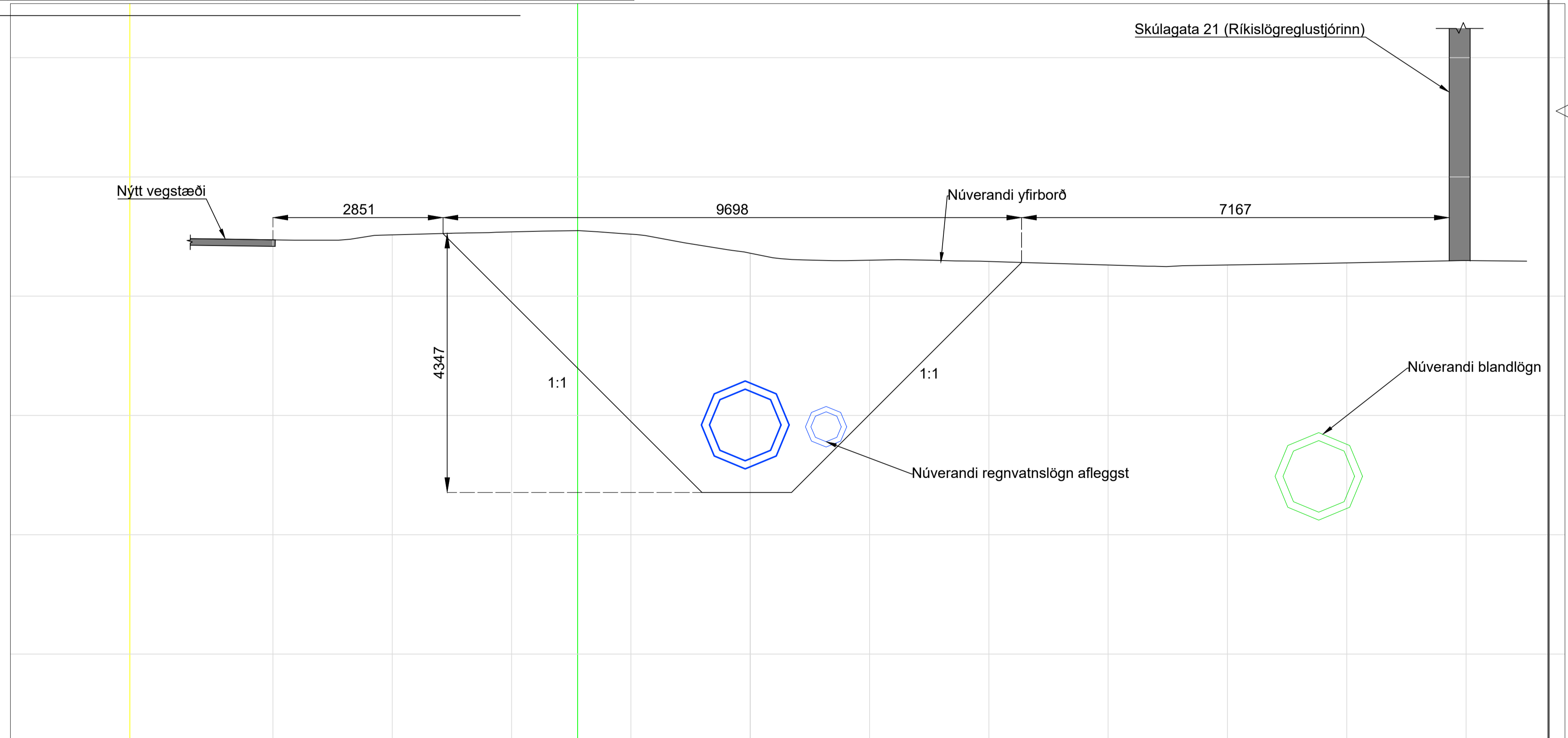
Verkfang: 20073
Teiknað: ÁEA
Hannað: ÁEA
Yfirritað: SGRS
Samþykkt: SGRS
Kvarði: 1:200

Hlemmur - Nýir fráveitustofnar
Hlemmur, 101 Reykjavík
Fráveita
Grunnmynd, langsníð og hnit
Dags. 20.03.2020 Verkefnisnr. 20073-001 Teikn.nr. 195-VRK-001

001-195-001.dwg



A SNIB
001-195-001 1:50



B SNIB
001-195-001 1:50

001-195-001.dwg

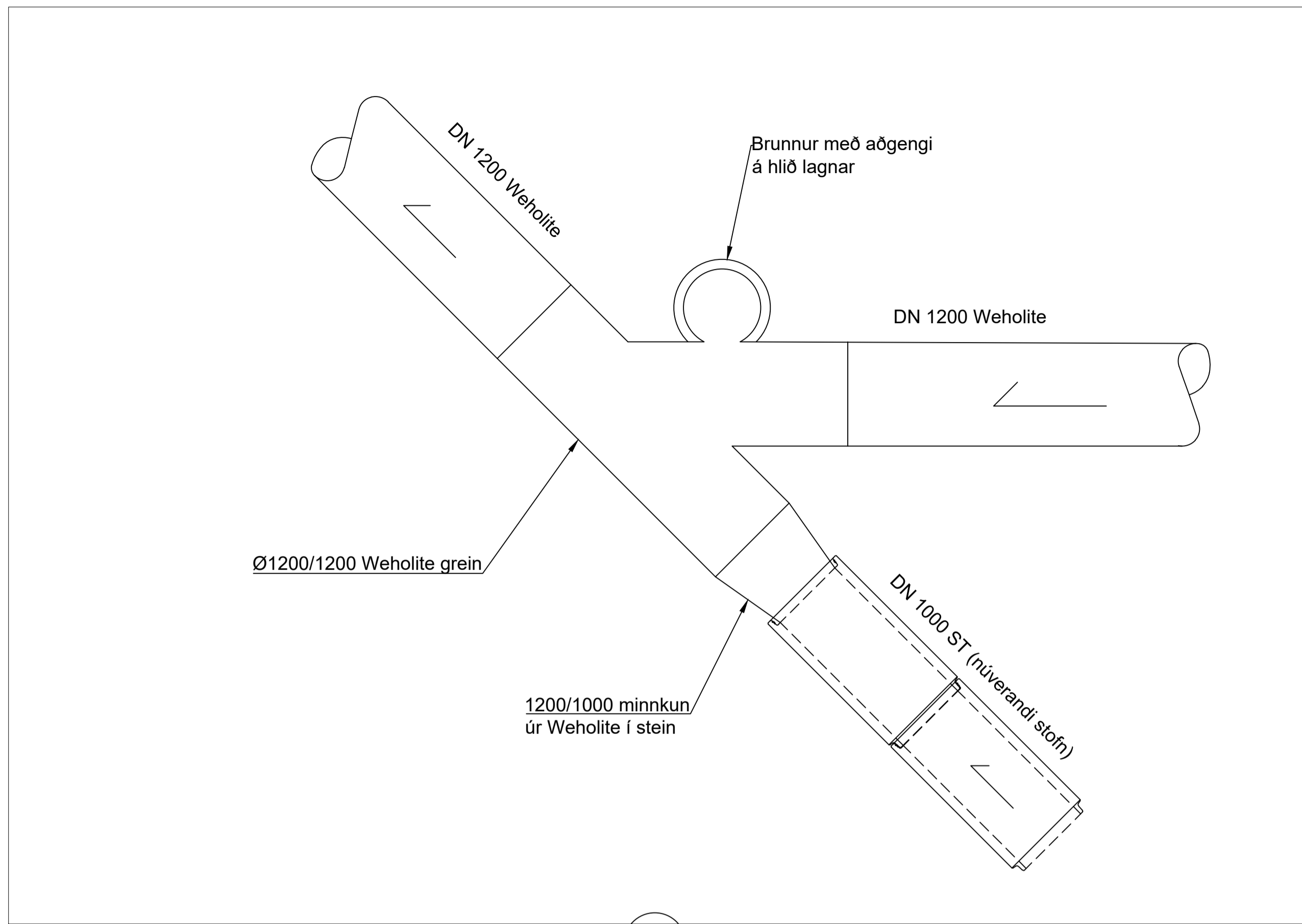


1 20.03.2020	ÁEA SGR SGR S
Útg. Dags. Lýsing	Han.Yfir./Samþ.

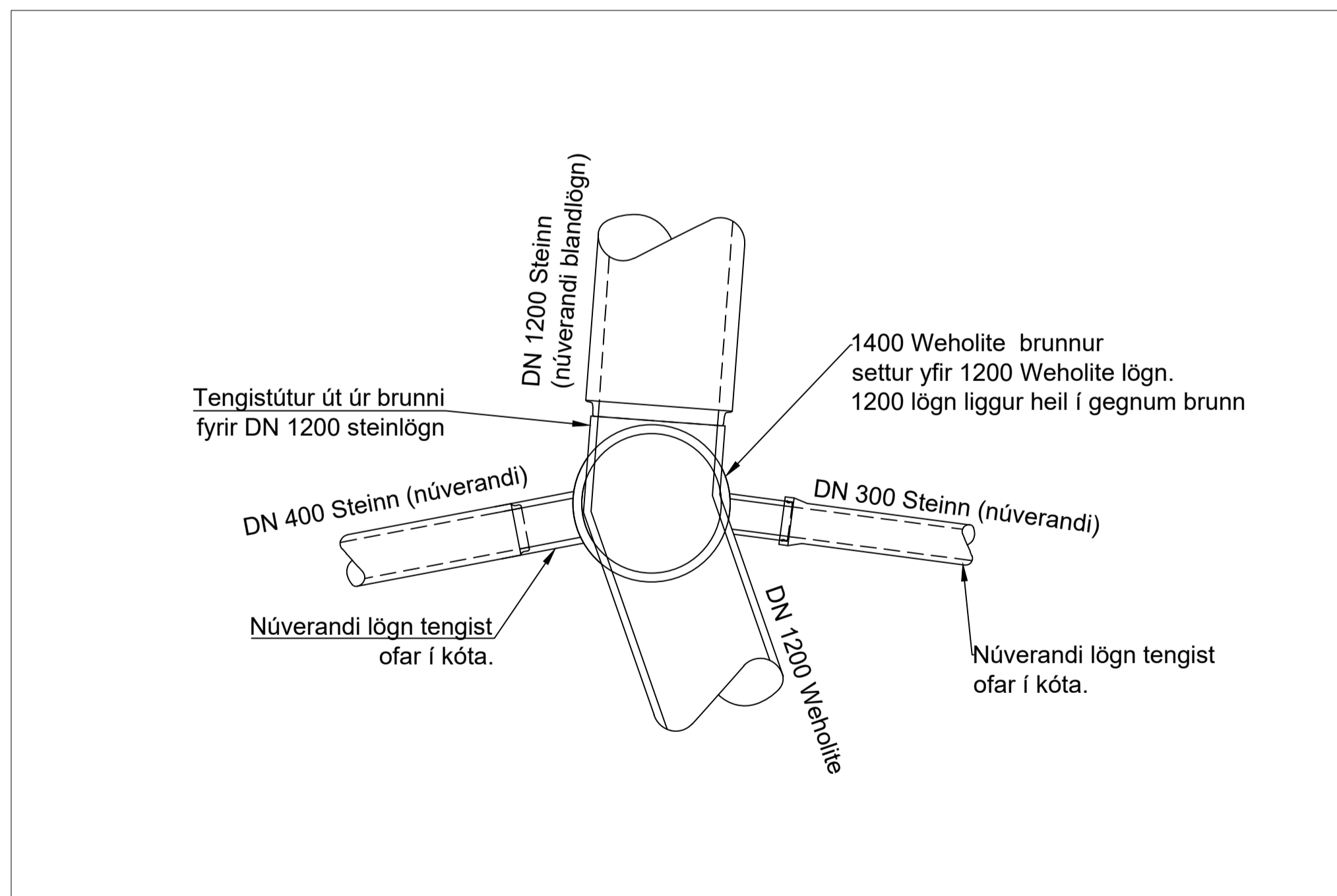


Verkfang: 20073
Teikmað: ÁEA
Hannað: ÁEA
Yfirarið: SGR S
Samþykkt: SGR S

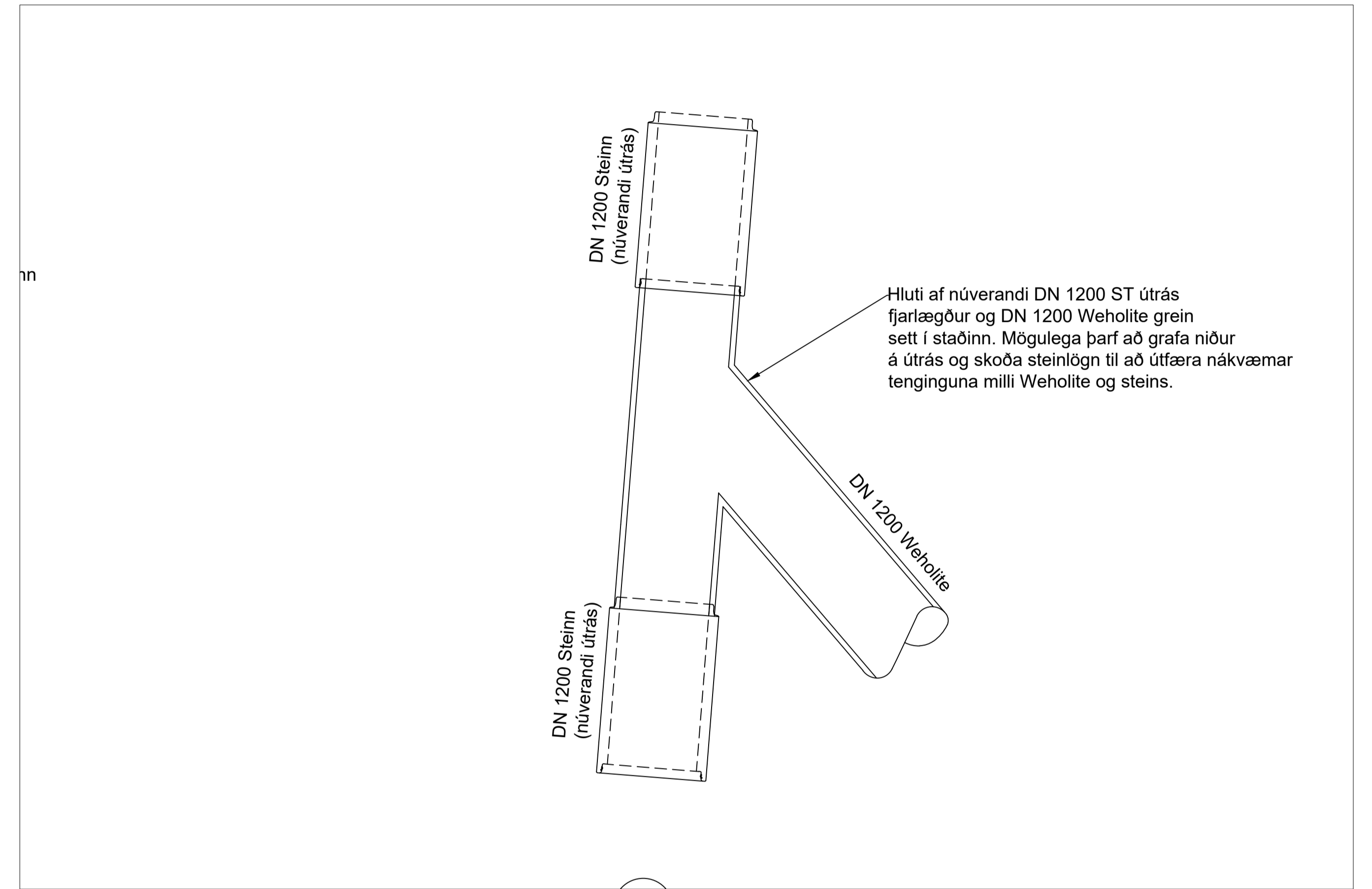
Hlemmur - Nýir fráveitustofnar
Hlemmur, 101 Reykjavík
Fráveita
Sníð



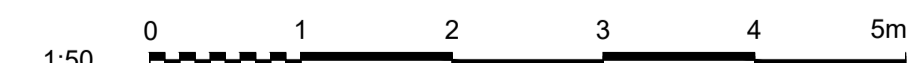
1.0 Tenging - 1200 Weholite og 1000 stein
001-195-001 1:50



2.0 Tenging - Brunnur fyrir 1200 Weholite og 1200 stein
001-195-001 1:50



3.0 Tenging - Tenging 1200 Weholite við 1200 stein
001-195-001 1:50



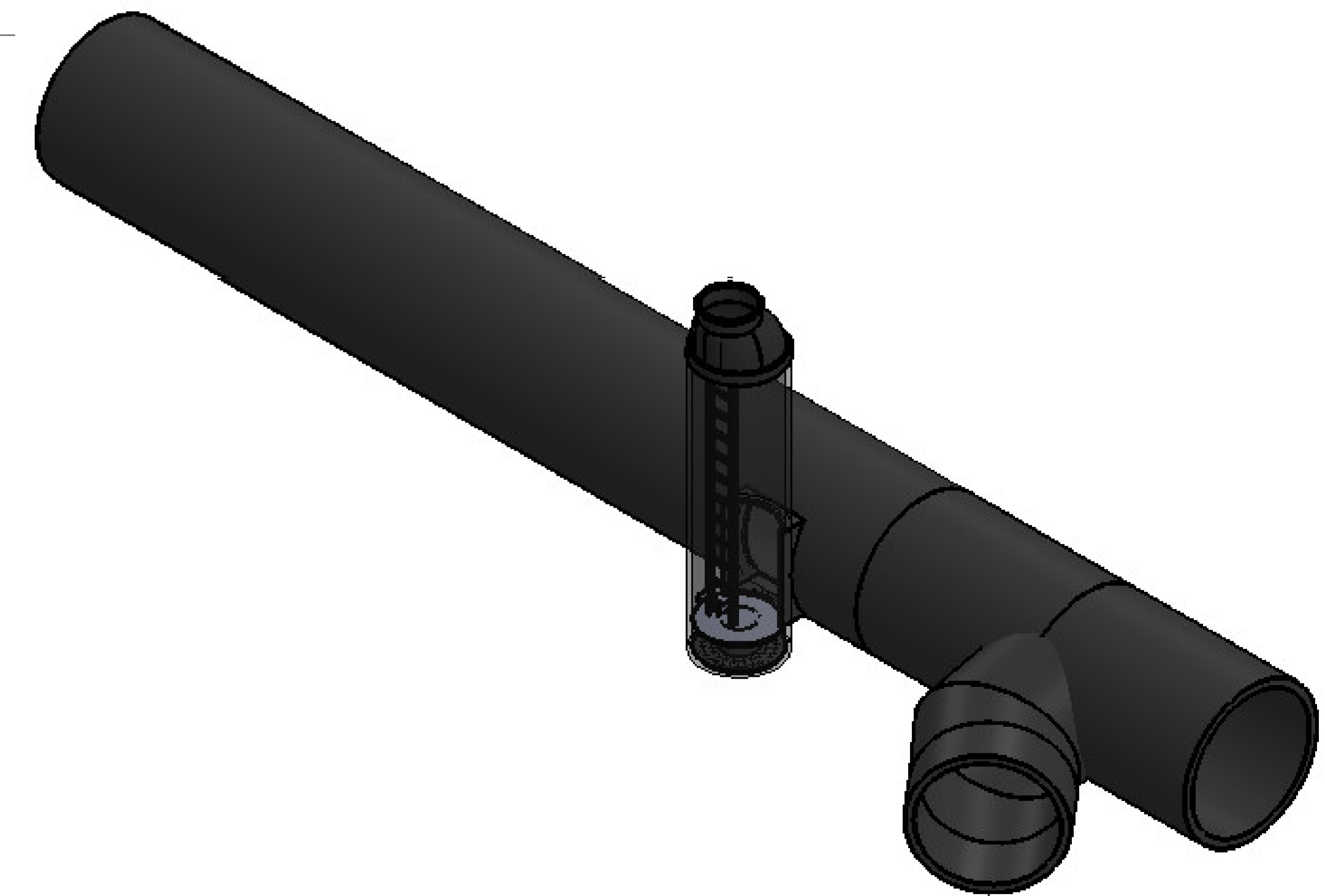
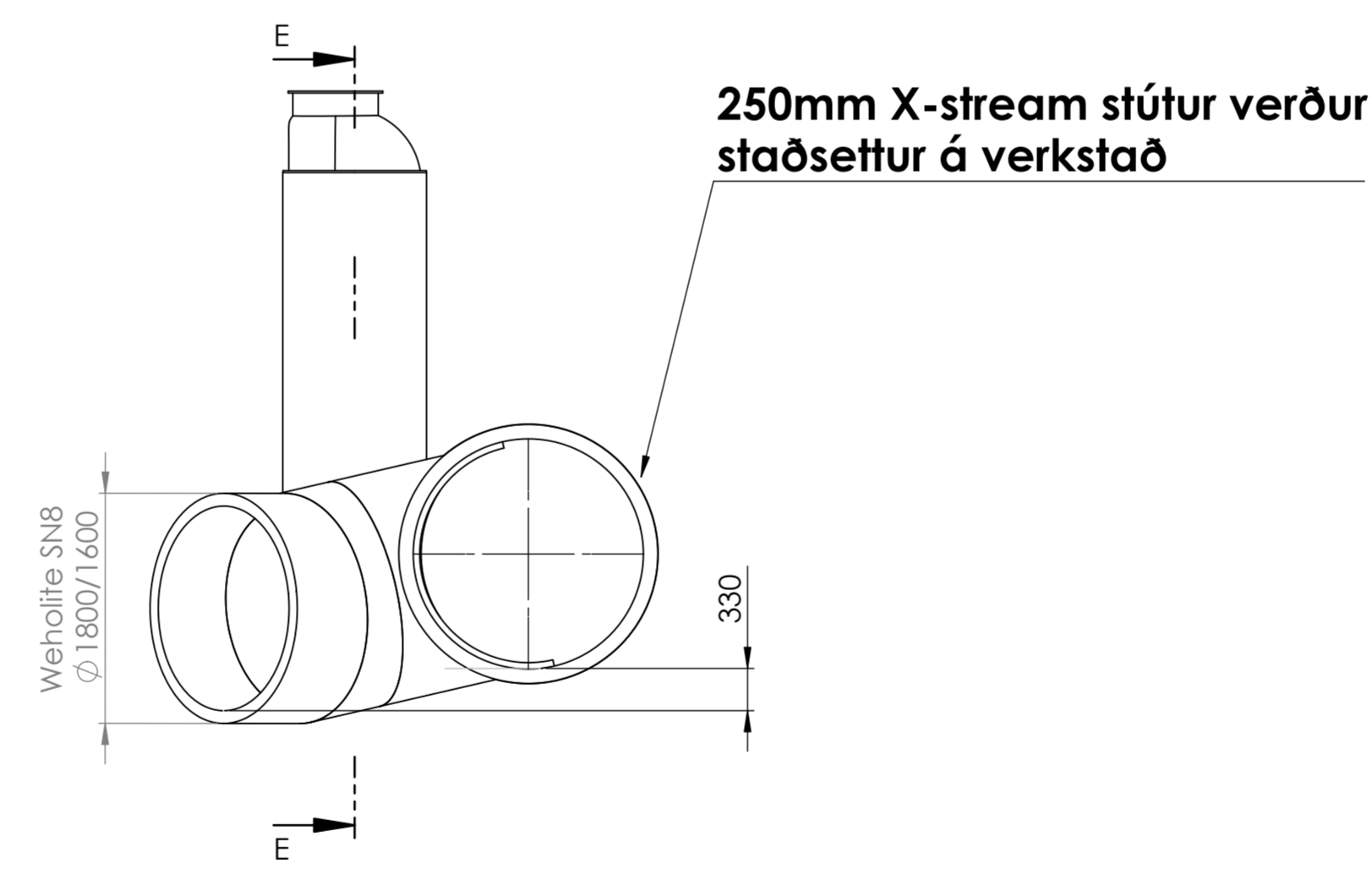
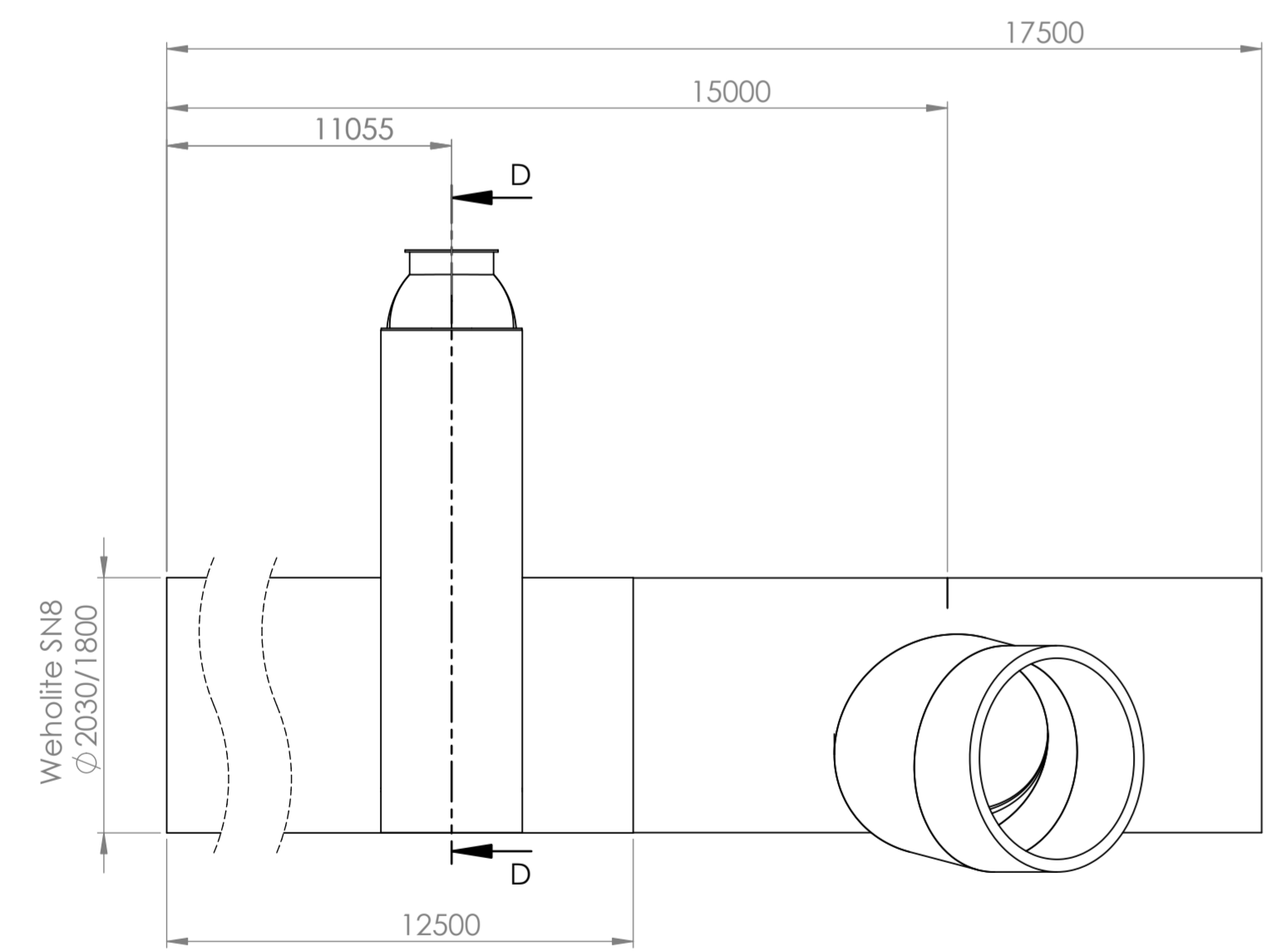
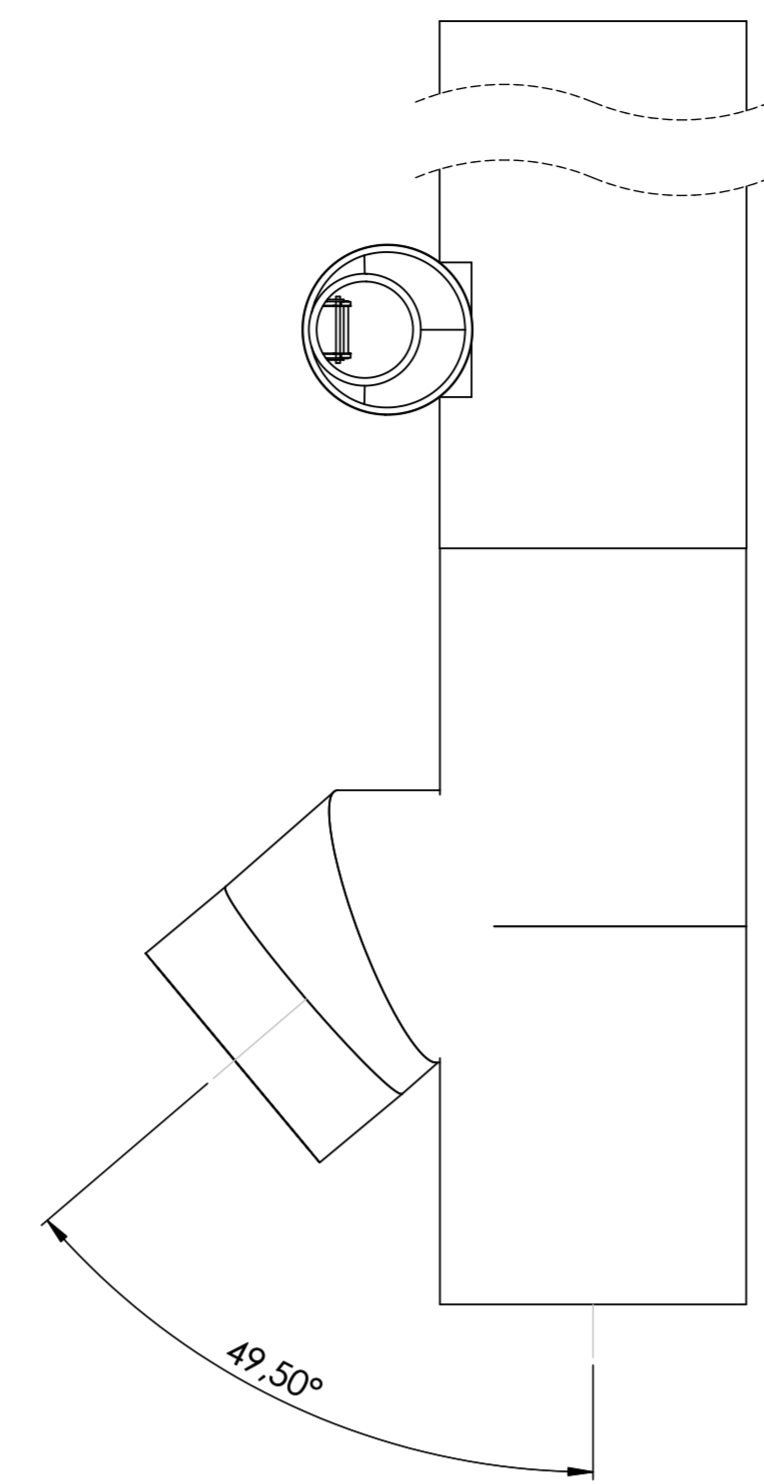
1	20.03.2020	Útg. Dags.	Lýsing	ÁEA SGRS SGRS	Han.Yfir./Samþ.
---	------------	------------	--------	---------------	-----------------



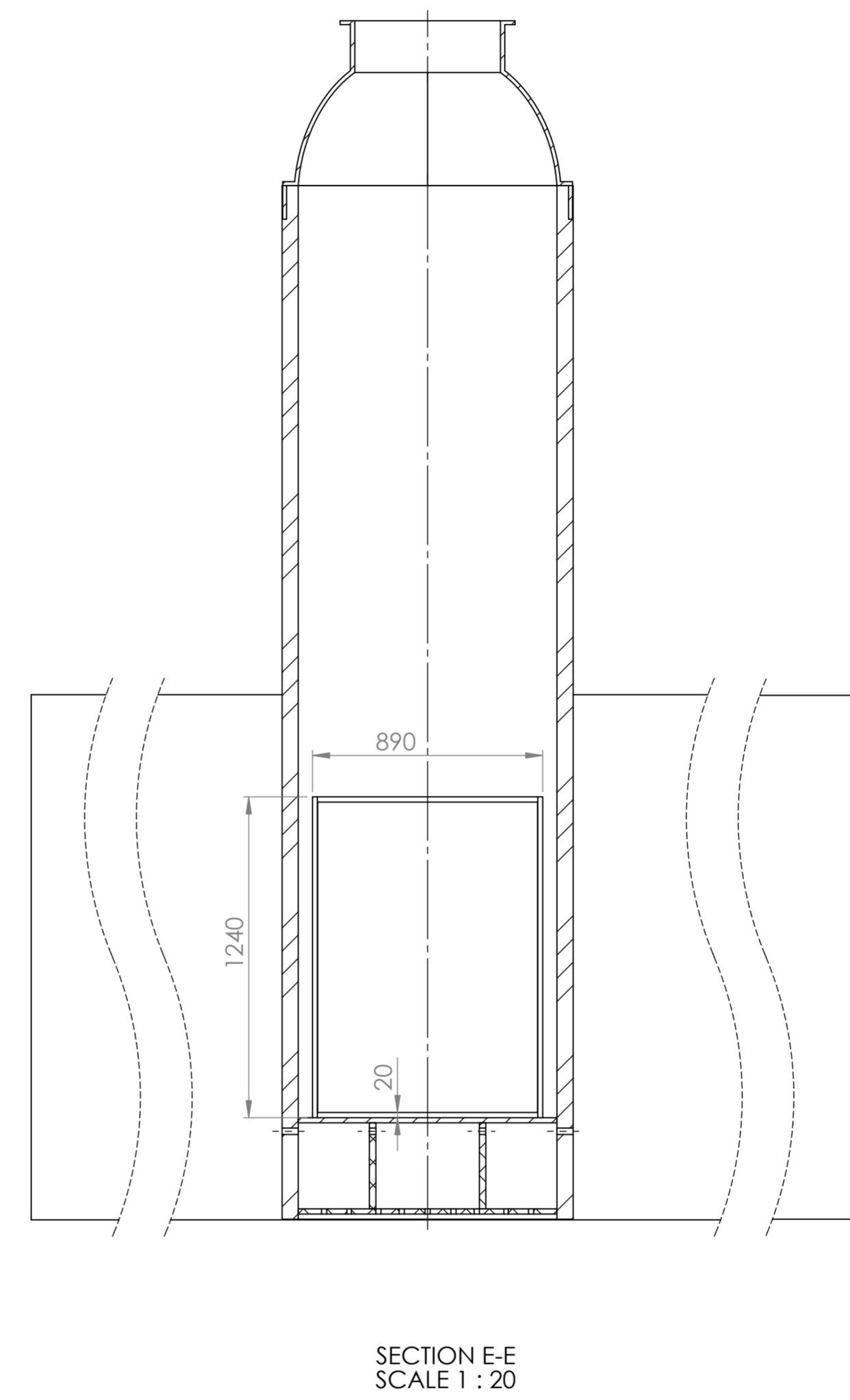
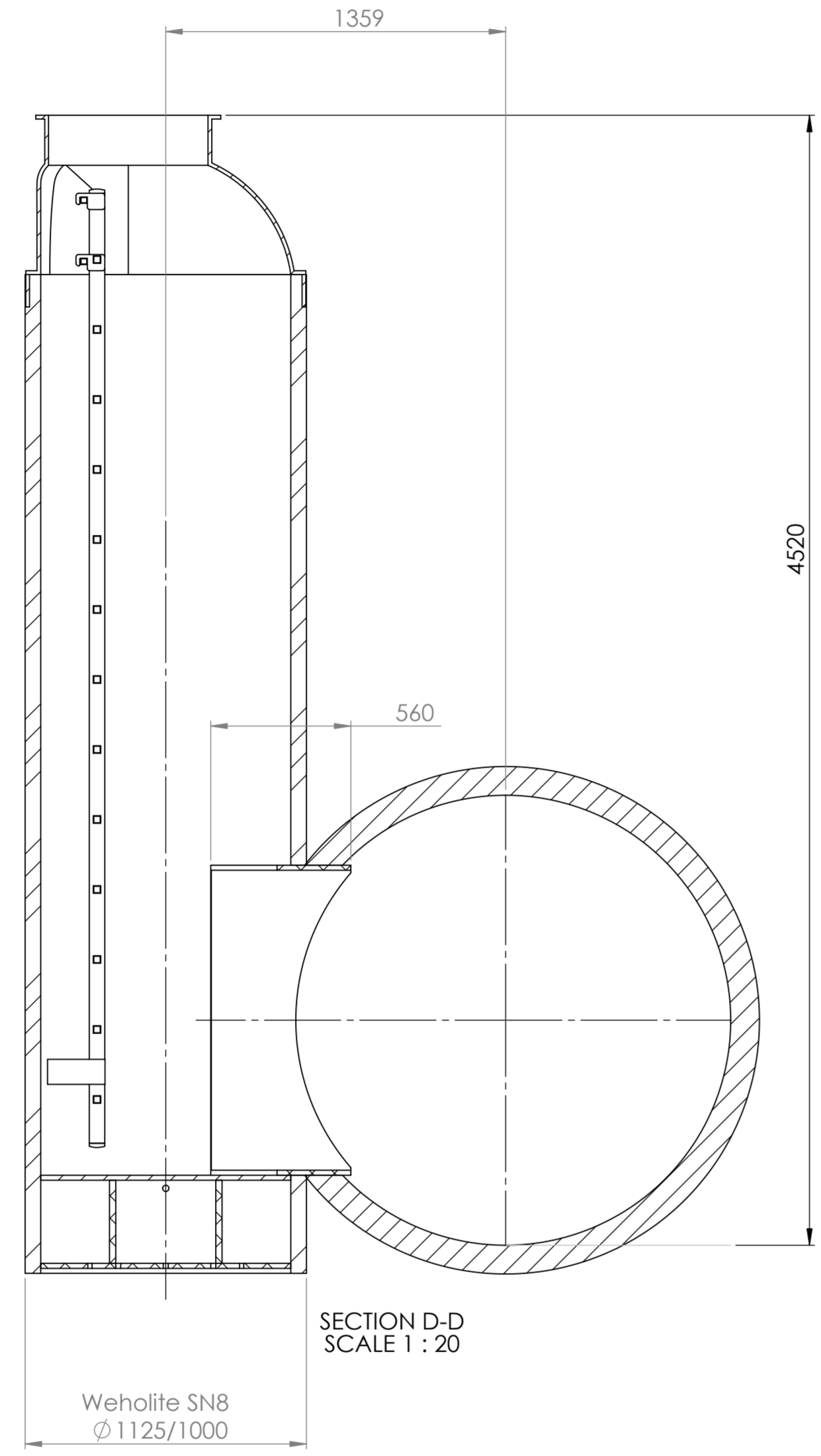
Verkfang: 20073
Teikmað: ÁEA
Hannað: ÁEA
Yfirarið: SGRS
Samþykkt: SGRS

Hlemmur - Nýir fráveitustofnar
Hlemmur, 101 Reykjavík
Fráveita
Sníð





UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:	DEBURR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:					
NAME:	SIGNATURE:	DATE:		TITLE:	
DRAWN: BerRadns		22.8.2018		Veitur - Suður Mjódd Brunnur R09 og grein	
CHECKED:				DWG NO.:	A1
APPROVED:				SCALE: 1:50	SHEET 1 OF 2
MFG:			MATERIAL: PE-100		
Q.A.:			WEIGHT:		



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:	DEBURR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:					
DRAWN:	NAME	SIGNATURE	DATE		TITLE: Veitur - Suður Mjódd Brunnur R09 og grein
CHKD:					
APPVD:					
MFG:					
Q.A:					
				MATERIAL: PE-100	DWG NO. W1148
				WEIGHT:	SCALE:1:50
					SHEET 2 OF 2