



VATNSMÝRI – OFANVATNSÁÆTLUN

Frumhönnun



Ágúst 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	
DAGS.: 2020-09-21		
Númer skýrslu í kerfi Veitna: 2020-108	BLAÐSÍÐUR: 48	
	UPPLAG:	

HEITI SKÝRSLU: Vatnsmýri – Ofanvatnsáætlun Frumhönnun

HÖFUNDUR: Vala Jónsdóttir	VERKEFNISSTJÓRI: Sigurður Grétar Sigmarsson
------------------------------	--

UNNIÐ FYRIR: Veitur ohf. UMSJÓN: Sveinbjörn Hólmgeirsson	SAMSTARFSADILAR:
---	------------------

GERÐ SKÝRSLU/VERKSTIG: Frumhönnun

ÚTDRÁTTUR: Í skýrslunni er gert grein fyrir frumhönnun á nýju regnvatnskerfi fyrir afrennslisvæði að Vatnsmýrinni, Tjörninni og Kvosinni í Reykjavík. Núverandi blandkerfi fráveitunnar flytur ofanvatn sem fellur innan afrennslisvæðisins til dælustöðva og hreinsistöð Veitna við Klettagarða. Nýtt aðgreint regnvatnskerfi miðar að því að minnka álag á fráveitukerfið og leiða ofanvatn aftur í náttúrulegt afrennsli í Vatnsmýrina og Tjörnina. Gert er ráð fyrir nýju yfirfalli úr Tjörninni í nýja útrásarlögn út í sjó. Frumhönnun sýnir tillögu að regnvatnskerfi, staðsetningu útrása úr regnvatnskerfum í yfirborðsfarvegi, heppilegar staðsetningar til forhreinsunar ofanvatns og útrásir í sjó. Regnvatnsstofnar voru settir upp í líkan í SewerGEMS og sýna niðurstöður að ný útrás úr Tjörninni þarf að vera 800-1000 mm og að núverandi regnvatnslögn í Kalkofnsvegi sem er 500 mm þarf að vera a.m.k. 600 mm. Niðurstöður úr miðlunarlíkani fyrir Vatnsmýrina og Tjörnina gefa til kynna að hæðarbreyting á Tjörninni vegna miðlunar sé innan viðráðanlegra marka.

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

UNDIRSKRIFT VERKEFNISSTJÓRA:	YFIRFARIÐ AF:

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

Samantekt

Í Lækjargötu í miðbæ Reykjavíkur er stofnblandlög fráveitu Veitna sem tekur við skólpi, afrennsli rigningarvatns og drenkerfum úr einföldu blandkerfi Veitna af rúmlega 260 hektara afrennslissvæði, svokallað Vatnsmýrarsvæði. Afrennsli úr Vatnsmýrinni og Tjörninni í Reykjavík rennur einnig í stofnblandlögna í Lækjargötu sem liggur áfram eftir Kalkofnsvegi að dælustöð fráveitu við horn Skúlagötu og Ingólfsstrætis þar sem því er dælt áfram í hreinsistöð Veitna við Klettagarða.

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.

Gefnar voru þær forsendur að ofanvatn væri fullnægjanlega hreinsað áður en vatni væri hleypt út í Vatnsmýrina og Tjörnina. Einnig var miðað við að leyfilegt væri að miðla í Tjörninni og að hæð í Tjörninni gæti hækkað tímabundið við stærri regnviðburði.

Afrennslissvæði Vatnsmýrinnar og nýrrar útrásarlagnar Tjarnarinnar var skipt upp í minni afrennslissvæði. Lagðar eru til tillögur að lagnaleiðum nýs regnvatnskerfis, útrásir regnvatnskerfa í yfirborðsfarvegi eins og Vatnsmýri, Tjörnina, helstu regnvatnsstofnlagnir og staðsetningar á forhreinsun ofanvatns áður en því er hleypt út í Vatnsmýrina og Tjörnina og má sjá á teikningu 15282-M24-001 ásamt myndum í skýrslu.

Regnvatnsstofnar sem taka við afrennsli af fleiri en einu afrennslissvæði voru settir upp í líkan í Sewergems. Niðurstöður sýna að:

- Ný útrás úr Tjörninni þarf að vera 800-1000 mm svo að ofanvatn geti runnið í átt að Tjörninni vegna hárrar sjávarstöðu og einnig vegna miðlunar í Tjörninni. Á útrás lagnarinnar í sjó þarf einstefnuloka svo að sjór geti ekki runnið í Tjörnina.
- Núverandi regnvatnslögn í Kalkofnsvegi flæðir upp úr við 10 ára endurkomutíma vegna hluta hennar sem er 500 mm miðað við aukið afrennslissvæði. Ef lögnin er 600 mm flæðir ekki upp úr.

Niðurstöður úr miðlunarlíkani fyrir Vatnsmýrina og Tjörnina gefa til kynna að hæðarbreyting á Tjörninni vegna miðlunar sé innan viðráðanlegra marka.

Efnisyfirlit

Samantekt.....	ii
Efnisyfirlit.....	iii
Myndaskrá.....	v
Töfluskrá.....	vii
Teikningaskrá.....	viii
1 Inngangur.....	1
1.1 Forsendur um losun ofanvatns í Vatnsmýrina og Tjörnina.....	1
2 Afrennslissvæði Vatnsmýrar og Tjarnar.....	3
2.1 Núverandi regnvatnskerfi - yfirborðrennsli.....	4
2.1.1 Landsspítali.....	5
2.2 Núverandi fráveitukerfi (blandkerfi).....	5
2.3 Framtíðar uppbygging.....	6
2.4 Núverandi forhönnun.....	7
2.4.1 Útrás Tjarnarinnar.....	7
2.4.2 Regnvatnskerfi og settjörn við Hringbraut.....	7
3 Nýtt regnvatnskerfi.....	8
3.1 Afrennslissvæðin.....	8
3.1.1 Afrennslisstuðlar.....	9
3.1.2 Rennlistoppar.....	10
3.2 Útrásir í Vatnsmýrarsvæði.....	11
3.2.1 Svæði 1 – Öskjuhlíð, Hlíðarendi.....	11
3.2.2 Svæði 2 – Hringbraut, Vatnsmýrarvegur.....	13
3.2.3 Svæði 3 – Landsspítali og hluti af Þingholtunum.....	14
3.2.4 Svæði 4 – Vatnsmýri, flugvallarsvæði.....	15
3.2.5 Svæði 5 – Gamla Hringbraut.....	16
3.2.6 Svæði 6 – Háskólasvæði.....	17
3.3 Útrásir út í Tjörnina.....	18
3.3.1 Svæði 7 – Hringbraut.....	18
3.3.2 Svæði 8 – Suðurgata og Hringbraut.....	19
3.3.3 Svæði 9 – Þingholt, Njarðargata.....	20
3.3.4 Svæði 10 – Þingholt, Bragagata.....	21
3.3.5 Svæði 11 – Þingholt, Skothúsvegur.....	22
3.3.6 Svæði 12 – Kirkjugarður.....	23
3.3.7 Svæði 13 – Þingholt, Skálholtsstígur.....	23
3.3.8 Svæði 14 – Tjarnargata.....	24
3.3.9 Svæði 15 – Lækjargata, Bókhlöðustígur.....	24
3.3.10 Svæði 16 – Tjörninn.....	25
3.4 Ný útrás úr Tjörninni.....	26
3.4.1 Svæði 17 – Vesturbær, Suðurgata.....	26
3.4.2 Svæði 18 – Miðbær.....	27
3.4.3 Svæði 19 – Vesturbær – Aðalstræti.....	28
3.4.4 Svæði 20 – Vesturbær – Vesturgata, Tryggvagata.....	28
3.4.5 Svæði 21 – Geirsgata.....	29
3.5 Regnvatnslögn Kalkofnsvegi.....	30
3.5.1 Svæði 22 – Bankastræti.....	30
3.5.2 Svæði 23 – Skólavörðustígur, Hverfisgata.....	31
3.5.3 Svæði 24 – Kalkofnsvegur.....	32

4	Líkan	33
4.1	Útrás úr Tjörninni	33
4.1.1	Vatn rennur til sjávar	33
4.1.2	Vatn getur ekki runnið til sjávar	34
4.1.3	Miðlun í Tjörninni	36
4.2	Regnvatnslögn Lækjargötu-Kalkofnsvegi	37
5	Frumkostnaðarmat	39
5.1	Útrás úr Tjörninni	39
5.2	Settjarnir	40
5.3	Ofanvatnsrásir	40
6	Umræða	41
7	Niðurstöður	42
8	Heimildir	43
Teikningar		44
9	Viðauki 1	47
10	Viðauki 2	48

Myndaskrá

Mynd 1	Náttúrulegt afrennslissvæði Vatnsmýrarinnar og Tjarnarinnar í Reykjavík í ljósbláu, Núverandi lagnakerfi sýnt: blandlagnir grænar (stofnar með þykkari línunum), skólplagnir rauðar, regnvatnslagnir bláar (regnvatnskerfi við flugvallarsvæði og regnvatnslögn í Lækjargötu-Kalkofnsvegi með þykkari línunum).....	3
Mynd 2	Yfirfall í skurði við Njarðargötu við innrennsli í Vatnsmýrina sem stýrir vatnshæð og rennsli.4	
Mynd 3	Yfirfall sem er útrás Vatnsmýrinnar yfir í Tjörnina og stýrir vatnshæð í Vatnsmýrinni.....	4
Mynd 4	Yfirfall úr Tjörninni yfir í blandkerfi í Lækjargötu. Yfirfallið stýrir vatnshæð Tjarnarinnar.	5
Mynd 5	Úrklippa úr teikningu NLSH09-L10-0014. Miðlun og hreinsun innan lóðar Landsspítalans.....	5
Mynd 6	Pversnið blandlagnar í Lækjargötu sem er kennd við Lækinn sem áður rann um Lækjargötu.....	6
Mynd 7	Skjáskot af Aðalskipulagi Reykjavíkur fyrir Vatnsmýrina (flugvallarsvæðið).	6
Mynd 8	Staðsetning mögulegrar setttjarnar sýnd með bláum hring við gatnamót Hringbrautar og Nauthólsvegur (Skjáskot af Lukor).....	7
Mynd 9	Tillaga að nýju regnvatnskerfi: skipting afrennslissvæða (bleikt) og útrásar punktar með örvum, ný útrás Tjarnar (blá til vinstri), regnvatnslögn Lækjargötu (blá til hægri). Afrennslissvæði: í Vatnsmýrarsvæði með ljósbláum örvum, í Tjörnina með grænum örvum, í nýja útrás Tjarnar með gulum örvum, í regnvatnslögn í Kalkofnsveg með svörtum örvum.	8
Mynd 10	Afrennslissvæði 1 afmarkað með bleikri línu. Afrennslisáttir sýndar með örvum. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu, núverandi lagnir sýndar með grennri línum.11	
Mynd 11	Settjörn fyrir hreinsun ofanvatns af svæðum 1 og 2 í ljósbláu (cyan). Tillögur að nýjum lögnum sýndar með meiri línuþykkt (dökkblátt=regnvatn, rautt=skólpl).....	12
Mynd 12	Afrennslissvæði 2 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að ofanvatnsrás í Hringbraut í ljósbláu (cyan). Núverandi lagnir sýndar með grennri línum.	13
Mynd 13	Núverandi 500 mm regnvatnslögn undir Hringbraut sem tekur við ofanvatni af svæði 3 (gul). Skjáskot af Lukor.....	14
Mynd 14	Afrennslissvæði 3 afmarkað með bleikri línu. Afrennslisátt sýnd með ör.....	14
Mynd 15	Afrennslissvæði 4 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu, ofanvatnsrásir með áætluðum hæðum og settjarnir í ljósbláu (cyan). Afrennslisáttir sýndar með örvum. Núverandi lagnir sýndar með grennri línum.....	15
Mynd 16	Útrárlögn svæðis 5. Afrennslissvæði 5 afmarkað með bleikri línu.	16
Mynd 17	Afrennslissvæði 6 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu, ofanvatnsrásir með áætluðum hæðum og settjarnir í ljósbláu (cyan). Afrennslisáttir sýndar með örvum. Núverandi lagnir sýndar með grennri línum.....	17
Mynd 18	Afrennslissvæði 7 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að regnvatnslögnum í dökkbláu, ofanvatnsrásir og svæði fyrir hreinsun í ljósbláu (cyan). Núverandi lagnir sýndar með grennri línum.	18
Mynd 19	Afrennslissvæði 8 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu, ofanvatnsrásir og svæði fyrir hreinsun í ljósbláu (cyan). Afrennslisáttir sýndar með örvum. Núverandi lagnir sýndar með grennri línum. Yfirfall regnvatnskerfis í appelsínugulu.	19
Mynd 20	Núverandi regnvatnslögn undir Hringbraut, tillaga að útrás svæðis 8 og yfirfall úr regnvatnskerfi.....	20
Mynd 21	Afrennslissvæði 9 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu, ofanvatnsrásir með áætluðum hæðum og svæði fyrir hreinsun í ljósbláu (cyan).20	

Mynd 22	Afrennslissvæði 10 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu, ofanvatnsrásir með áætluðum hæðum og svæði fyrir hreinsun í ljósbláu (cyan).21	
Mynd 23	Afrennslissvæði 11 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að regnvatnslögnum í dökkbláu.	22
Mynd 24	Dæmi um fortjörn	22
Mynd 25	Afrennslissvæði 12 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu, svæði fyrir hreinsun í ljósbláu með áætlaðri hæð (cyan).	23
Mynd 26	Afrennslissvæði 13 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu.	23
Mynd 27	Afrennslissvæði 14 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu.	24
Mynd 28	Afrennslissvæði 15 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu.	24
Mynd 29	Afrennslissvæði 16 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu, svæði fyrir hreinsun og ofanvatnsrásir í ljósbláu með áætlaðri hæð (cyan).25	
Mynd 30	Afrennslissvæði 17 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu. Afrennslisáttir sýndar með örvum.	26
Mynd 31	Afrennslissvæði 18 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu. Afrennslisáttir sýndar með örvum. Ný útrás fyrir Tjörnina sýnd með þykkari línu.	27
Mynd 32	Afrennslissvæði 19 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu.	28
Mynd 33	Afrennslissvæði 20 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu. Afrennslisáttir sýndar með örvum.	28
Mynd 34	Afrennslissvæði 21 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu. Afrennslisáttir sýndar með örvum.	29
Mynd 35	Afrennslissvæði 22 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu. Afrennslisáttir sýndar með örvum.	30
Mynd 36	Afrennslissvæði 23 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu. Afrennslisáttir sýndar með örvum.	31
Mynd 37	Afrennslissvæði 23 afmarkað með bleikri línu.....	32
Mynd 38	Langsnið af útrás úr Tjörninni (600-1000mm lagnir) við 10 ára endurkomutíma og 10 mínútna varanda þegar sjávarstaða er 2,18 m og ekkert rennur til baka í Tjörnina. Græn lína er hæð lands og blá lína er vatnshæð.	34
Mynd 39	Langsnið af útrás úr Tjörninni (600-1000 mm lagnir) við 10 ára endurkomutíma og 10 mínútna varanda þegar ekkert flæði er út í sjó. Græn lína er hæð lands og blá lína er vatnshæð.	34
Mynd 40	Langsnið af útrás úr Tjörninni (800-1000 mm lagnir) við 10 ára endurkomutíma og 10 mínútna varanda þegar ekkert flæði er út í sjó. Græn lína er hæð lands og blá lína er vatnshæð.	35
Mynd 41	Rennsli yfir 4 m breitt yfirfall miðað við hæð vatns.....	36
Mynd 42	Langsnið af regnvatnslögn í Lækjargötu-Kalkofnsvegi við 10 ára endurkomutíma og 10 mínútna varanda og núverandi stærðir lagnar, sjávarhæð 2,18 m.y.s. Græn lína er hæð lands og blá lína er vatnshæð.	37
Mynd 43	Langsnið af regnvatnslögn í Lækjargötu-Kalkofnsvegi við 5 ára endurkomutíma og 10 mínútna varanda og þar sem allar lagnir eru 600 mm, sjávarhæð 2,18 m.y.s. Græn lína er hæð lands og blá lína er vatnshæð.	38
Mynd 44	Langsnið af regnvatnslögn í Lækjargötu-Kalkofnsvegi við 10 ára endurkomutíma og 10 mínútna varanda og þar sem allar lagnir eru 600 mm, sjávarhæð 2,18 m.y.s. Græn lína er hæð lands og blá lína er vatnshæð.	38

Töfluskrá

Tafla 1	Afrenslissvæði og afrenslisstuðlar	9
Tafla 2	Rennsli ofanvatns frá afrenslissvæðunum.....	10
Tafla 3	Niðurstöður úr miðlunarlíkani	36
Tafla 4	Áætlaður kostnaður vegna útrásar úr Tjörninni	39
Tafla 5	Áætlaður kostnaður vegna settjarna	40
Tafla 6	Áætlaður kostnaður vegna ofanvatnsrása	40
Tafla 7	Stærð og áætlaður kostnaður settjarnar vegna viðbótar afrenslissvæðis frá Rauðará	47
Tafla 8	Niðurstöður úr miðlunarlíkani með viðbótar afrenslissvæði frá Rauðará.....	48

Teikningaskrá

Nr.	Lýsing	Kvarði	Stærð
15282-M24-001	Yfirlitsmynd	1:5000	A1
15282-M24-002	Ný útrás Tjarnar	1:1000	A1

1 Inngangur

Í Lækjargötu í miðbæ Reykjavíkur er stofnblandlagn fráveitu Veitna sem tekur við skólpi, afrennsli rigningarvatns og drenkerfum úr einföldu blandkerfi Veitna af rúmlega 260 hektara afrennslissvæði. Vatn úr Vatnsmýrinni og Tjörninni í Reykjavík rennur einnig í stofnlögnina í Lækjargötu sem liggur áfram eftir Kalkofnsvegi að dælustöð fráveitunnar við horn Skúlagötu og Ingólfsstrætis þar sem því er dælt áfram í hreinsistöð Veitna við Klettagarða. Við dælustöðina er yfirfall sem getur orðið virkt við stærri rigningarviðburði og óhreinsuðu uppblönduðu skólpi er hleypt tímabundið út í sjó.

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 stofnlagnaleiðir regnvatnskerfis, rennislisleiðir á yfirborði, útrásir regnvatnskerfa í yfirborðsfarvegi eins og Vatnsmýri og Tjörnina. Leitast var við að fylgja náttúrulegum afrennslisleiðum svæðisins og var því lögð áhersla á að meta áhrif breytinganna á afrennsli svæðisins á Vatnsmýrina og Tjörnina, og miðlunaráhrif þeirra á nýja stofnlagn regnvatnskerfis í gegnum Kvosina.

Verkefninu svipar til verkefnanna *Regnvatnlögn í Laugardal (2018)* og *Áætlun um meðhöndlun ofanvatns í Laugardal í Reykjavík (2020)* sem Verkís vann fyrir Veitur þar sem skoðaðar voru lausnir að aðgreiningu ofanvatns þar sem er einfalt fráveitukerfi og var gerð forhönnun nýrrar regnvatnslagnar með yfirföllum í miðlunarsvæði og í stofnblandlagn.

Allar hæðir í skýrslu eru í Reykjavíkur hæðarkerfi.

1.1 Forsendur um losun ofanvatns í Vatnsmýrina og Tjörnina

Ofanvatnskeðjan – Blágrænar ofanvatnslausnir

Í þessu verkefni var einungis verið að útbúa áætlun um aðgreiningu ofanvatns og leggja drög að framtíðaráætlun um náttúrulegra afrennsli til sjávar til þess að ná ofangreindum markmiðum Veitna, þ.e. aðgreina fráveitukerfið og útbúa örugga leið afrennslis til næsta viðtaka. Hluti af þeirri framtíðarsýn er að Vatnsmýrin og Tjörninn nýtist sem hluti af meðhöndlun ofanvatns frá svæðinu. Mikilvægt er að taka það sérstaklega fram að einnig er nauðsynlegt að skoða hvaða áhrif það hefur að auka losun ofanvatns að Vatnsmýrinni og Tjörninni á vatnsgæði, flóðahættu, lífríki og notagildi svæðisins.

Höfundar telja að í áframhaldandi vinnu sé mikilvægt að fylgja aðferðafræði um blágrænar ofanvatnslausnir þar sem hugtakið um keðju ofanvatnslausna verði notað við frekari skoðun á uppbyggingu ofanvatnskerfisins á svæðinu. Þar eru lagðar til grundvallar fjórar stoðir við skipulag og hönnun á ofanvatnskerfum: vatnsgæði, vatnsmagn, líffræðilegur fjölbreytileiki og umhverfisgæði.

Vatnsgæði

Í þessari skýrslu er lagt upp með að markmiðum um vatnsgæði sé náð með tilheyrandi hreinsun ofanvatns; annars vegar með blágrænum ofanvatnslausnum sem næst uppruna og svo með frekari hreinsun með settjörnum eða votlendishreinsun neðar í ofanvatnskeðjunni áður en því er hleypt út í

lífríkið, þ.e. Vatnsmýrina og Tjörnina. Sýndar eru tillögur að heppilegum staðsetningum fyrir settjarnir eða votlendishreinsun neðar í ofanvatnskeðjunni sem síðan þyrfti á seinni stigum að útfæra frekar, t.d. stærðarákvarða og móta í landslag svæðisins.

Vatnsmagn

Með því að leiða ofanvatn aftur í náttúrlegan farveg að Vatnsmýrinni og Tjörninni er einnig verið að hafa áhrif á vatnsbúskap svæðisins. Rennsli og vatnsmagn mun aukast með tilheyrandi breytingum á tíðni og hæð vatnsyfirborðsins í Vatnsmýrinni og Tjörninni.

Í skýrslunni er skoðað hvaða áhrif þessi breyting getur haft í för með sér fyrir hæð vatnsyfirborðsins í Tjörninni (sjá kafla 4) og gerðar tillögur að yfirfallsmannvirkjum. Gert var ráð fyrir að leyfilegt væri að miðla rennsli ofanvatns í Tjörninni og að hæð hennar gæti hækkað tímabundið við stærri regnviðburði. Í frekari útfærslu á hönnun útrásarmannvirkja fyrir Vatnsmýrina og Tjörnina er mikilvægt að skilgreina betur í samráði við Reykjavíkurborg hvaða hæðarbreytingar eru leyfilegar og hvaða áhrif þær hafa á notagildi svæðanna.

Líffræðilegur fjölbreytileiki og umhverfisgæði.

Að því gefnu að hægt er að ná markmiðum um forhreinsun ofanvatns af götum með blágrænum ofanvatnslaunum áður en rennsli er hleypt í Vatnsmýrina og Tjörnina er líklegt að aukning á rennsli ofanvatns í vatnsbúskapinn muni hafa í för með sér jákvæð áhrif á lífríki svæðisins þar sem vænta má meira súrefnis í vatninu og minna af stöðnuðu vatni. Lagt er til að í áframhaldandi vinnu verði skoðaðar leiðir til þess að auka umhverfisgæði svæðisins en þessar hugmyndir leiða af sér tækifæri til nýrrar landslagsmótunnar svæðisins.

2 Afrennslissvæði Vatnsmýrar og Tjarnar

Náttúrulegt afrennslissvæði Vatnsmýrar og Tjarnar út frá hæðarlínum er um 260 hektarar að stærð og nær yfir hluta af Öskjuhlíð, Hlíðarendi, Litla Skerjafirði, Vatnsmýri (flugvallarsvæðið), Háskólasvæði, Vesturbæ, Miðbæ og Þingholt, Mynd 1.



Mynd 1 Náttúrulegt afrennslissvæði Vatnsmýrarinnar og Tjarnarinnar í Reykjavík í ljósbláu, Núverandi lagnakerfi sýnt: blandlagirnir grænir (stofnar með þykkari línunum), skólplagnir rauðar, regnvatnslagnir bláar (regnvatnskerfi við flugvallarsvæðið og regnvatnslagnir í Lækjargötu-Kalkofnsvegi með þykkari línunum).

2.1 Núverandi regnvatnskerfi - yfirborðrennsli

Meiri hluti fráveitukerfisins á afrennslissvæðinu er einfalt (blandlagnir) sem þýðir að mest allt regnvatn er leitt í skólplakerfið og út af svæðinu í lögnum og með dælingum að hreinsistöð fráveitu til Klettagarða. Á nýlega uppbyggðum svæðum er hins vegar búið að leggja tvöfalt kerfi, skólplagnir og svo regnvatnslagnir. Þessi svæði sjást á Mynd 1 og eru:

- Hlíðarendi,
- Hluti af Háskólasvæðinu
- við Hringbraut,
- Landspítalasvæðið

Aðeins um 25% af ofanvatni sem fellur á afrennslissvæði Tjarnarinnar er leitt í Tjörnina. Ofanvatn frá Hlíðarenda er leitt í djúpan skurð við Hringbraut sem er innan girðingar flugvallarsvæðisins, skurðurinn heldur svo áfram við Njarðargötu en regnvatnslögn er á hluta leiðarinnar. Inn á regnvatnslögnina fer ofanvatn frá svæðinu neðan við gömlu Hringbrautina. Í skurðinum eru tvö yfirföll (Mynd 1 og Mynd 2) á leiðinni í átt að Vatnsmýri og er vatnshæð og rennsli stýrt.



Mynd 2 Yfirfall í skurði við Njarðargötu við innrennsli í Vatnsmýrina sem stýrir vatnshæð og rennsli.

Hluti af afrennsli frá Háskólasvæðinu er leitt beint í Vatnsmýrina með regnvatnslögnum og afrennsli frá hluta af flugvallarsvæðinu rennur um framræsluskurði til Vatnsmýrarinnar ásamt afrennsli Njarðargötu. Við útrás Vatnsmýrar er yfirfall sem stýrir vatnshæð í Vatnsmýrinni og rennslinu yfir í Tjörnina, Mynd 3. Ljóst er að talsverð miðlun á sér stað í skurðum og Vatnsmýrinni.



Mynd 3 Yfirfall sem er útrás Vatnsmýrarinnar yfir í Tjörnina og stýrir vatnshæð í Vatnsmýrinni.

Hluti afrennslis frá Hringbraut rennur í regnvatnslögnum en fer svo í blandkerfi við Bjarkargötu vestan megin við Suðurtjörn. Á regnvatnskerfinu er yfirfall yfir í Þorfinnstjörn, Mynd 1.

Á blandkerfinu í Tjarnargötu vestan megin við Norðurtjörn er einnig yfirfall yfir í Tjörnina, Mynd 1, en samkvæmt upplýsingum frá Veitum er óþekkt hvort það hafi einhvern tíman verið virkt. .

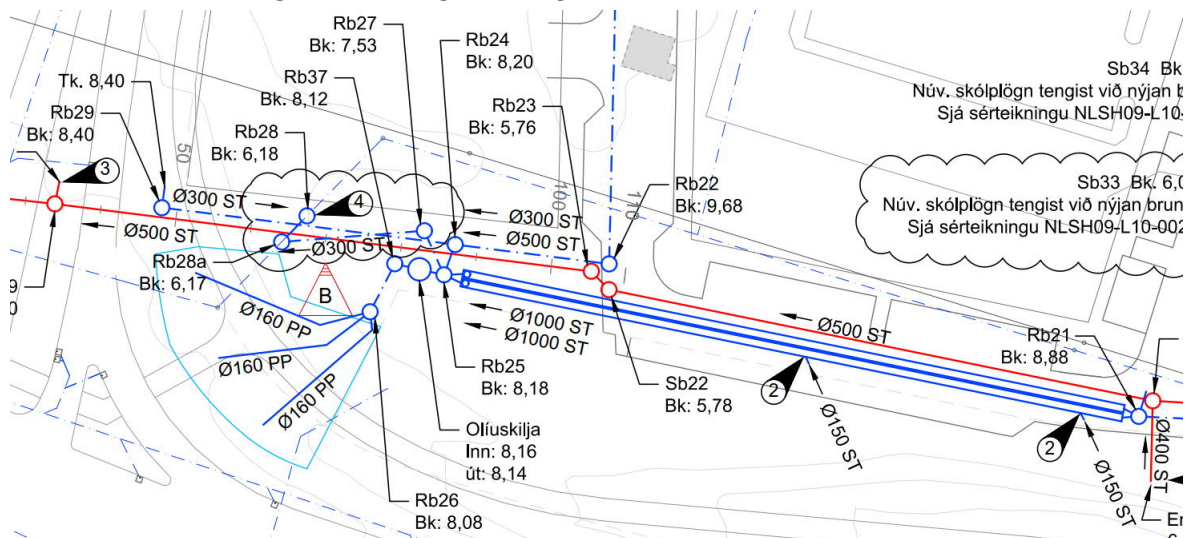
Aðal innrennsli í Tjörnina er frá Vatnsmýrinni en umhverfis Tjörnina eru einungis blandlagnir sem flytja ofanvatn í burtu frá svæðinu. Vatnshæð í Tjörninni er stýrt með yfirfalli sem er í 2,2 m.y.s í suð-austur enda hennar, Mynd 1 og Mynd 4.



Mynd 4 Yfirfall úr Tjörninni yfir í blandkerfi í Lækjargötu. Yfirfallið stýrir vatnshæð Tjarnarinnar.

2.1.1 Landsspítali

Hannað hefur verið nýtt regnvatnskerfi fyrir nýjan Landspítala við Hringbraut sem hreinsar og miðlar ofanvatni frá svæðinu og hefur stór hluti af regnvatnskerfinu nú þegar verið lagt. Ofanvatn fer í gegnum olíuskilju og áfram í þrjár 160 mm siturlagnir í skeljasand. Miðlað er með tveimur 1000 mm lögnum sem hvor um sig er um 92,5 m löng, Mynd 5. Kerfi þetta getur því miðlað um 145 m³. Yfirfall er úr kerfinu um 300 mm lög sem er tengt inn á lög Veitna.



Mynd 5 Úrklippa úr teikningu NLSH09-L10-0014. Miðlun og hreinsun innan lóðar Landsspítalans.

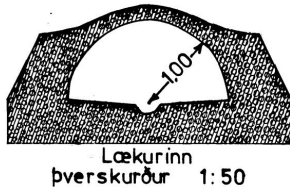
2.2 Núverandi fráveitukerfi (blandkerfi)

Núverandi fráveitukerfi skiptist í tvær áttir. Hluti af svæðinu fer í Skerjafjarðarveitu (u.þ.b. 30 ha, eða 12%) en afgangur svæðisins fer í Klettagarða.

Ofanvatn frá Litla Skerjafirði er í dag leitt með lögnum út af afrennissvæðinu til vesturs í einföldu kerfi til dælustöðvar við Faxaskjól. Hluti af afrennsli Hringbrautar fer einnig í blandlagn sem liggur þvert yfir flugbrautina til vesturs og áfram til dælustöðvar við Faxaskjól.

Tjörnin og aðrennissvæði hennar (sjá kafla 2.1), blandlagnir frá Þingholtunum, Vesturbæ og miðbæ (Mynd 1), renna áfram til dælustöðvar við Ingólfsstræti um steiptan stökk í Lækjargötu sem er kallaður Lækurinn en hann var lagður árið 1918 samkvæmt upplýsingum úr Landupplýsingarkerfi Orkurveitu

Reykjavík (LUKOR), Mynd 6. Við gatnamótin við Hverfisgötu verður lögnin síðan 1600 mm í þvermál og var hún lögð árið 2006.



Mynd 6 Þversnið blandlagnar í Lækjargötu sem er kennd við Lækinn sem áður rann um Lækjargötu¹.

Á dælustöðinni við Ingólfsstræti er yfirfall út í sjó en einnig er yfirfall á blandlögninni rétt áður en hún tengist dælustöð, Mynd 1.

2.3 Framtíðar uppbygging

Miðbæjarsvæðið, Þingholtin og Vesturbær eru nokkuð þétt byggð og því ekki gert ráð fyrir miklum breytingum sem munu hafa áhrif á afrennlistuðul þar.

Í aðalskipulagi Reykjavíkur 2010-2030 er gert ráð fyrir uppbyggingu í Vatnsmýrinni (flugvallarsvæðið) ásamt stækkun votlendis fyrir viðtöku og hreinsun ofanvatns frá nærliggjandi byggð, Mynd 7. Einnig má gera ráð fyrir uppbyggingu á svæðinu milli Hringbrautar og gömlu Hringbrautar og er uppbygging hafin vegna nýs spítala við Hringbraut. Á Háskólasvæðinu hefur átt sér stað töluverð uppbygging á síðustu árum.



Mynd 7 Skjáskot af Aðalskipulagi Reykjavíkur fyrir Vatnsmýrina (flugvallarsvæðið).

Hugmyndir hafa verið uppi um að setja Miklubraut í stökk og myndi sú framkvæmd hugsanlega hafa áhrif á afrennlistsvæðið en verður ekki sérstaklega tekið tillit til í þessu verkefni. Borgarlínan mun fara í gegnum afrennlistsvæðið og því mikilvægt að ofanvatnsáætlun þessi verði höfð til hliðsjónar þegar kemur að hönnun og að blágrænar ofanvatnslausnir verði notaðar.

¹ Borgarvefsjá, gatnateikningar, teikning Gatnamálastjóra í Reykjavík: 1-1-98.

2.4 Núverandi forhönnun

Eftirfarandi upplýsingar um forhönnun á regnvatnskerfum innan afrennslissvæðisins hafa verið skoðaðar og lagðar til grundvallar í þessari skýrslu.

2.4.1 Útrás Tjarnarinnar

Veitur hafa forhannað nýja útrás fyrir Tjörnina frá Vonarstræti gegnum Templarasund, Pósthússtræti, Tryggvagötu og í gegnum Naustin að Miðbakka (Mynd 9) og verður fyrsti hluti þessarar lagnar lagður sumarið 2020 í Tryggvagötu þar sem lögnin er 800 mm.

Miðað er við að þessi útrás verði hluti af framtíðarregnvatnskerfi Miðbæjarins og var hún því skoðuð sem hluti að nýju regnvatnskerfi í þessari skýrslu.

2.4.2 Regnvatnskerfi og settjörn við Hringbraut

Hluti af afrennslis Hringbrautarinnar fer í blandlögn sem liggur þvert yfir flugbrautina til vesturs og áfram til dælustöðvar við Faxaskjól. Blandlögn þessi er töluvert lestuð og mun álag á þessa lögn aukast enn frekar vegna uppbyggingar nýs Landsspítala. Efla verkfræðistofa skoðaði möguleika á að aftengja regnvatn frá Hringbraut og útbúa settjörn (Bárður Árnason, 2019) sem væri einnig fyrir ofanvatn frá Hlíðarenda. Niðurstöður voru þær að hægt væri að aftengja regnvatnskerfi Hringbrautar og setja það í settjörn og þaðan gæti vatn runnið áfram í skurð við Hringbraut til Vatnsmýrarinnar, Mynd 8.



Mynd 8 Staðsetning mögulegrar setttjarnar sýnd með bláum hring við gatnamót Hringbrautar og Nauthólsvegur (Skjáskot af Lukor).

3 Nýtt regnvatnskerfi

Gerð hefur verið tillaga að nýju regnvatnskerfi fyrir allt afrennissvæðið og hefur svæðinu verið skipt upp í minni afrennissvæði. Í þessum kafla er fjallað er um hvert afrennissvæði fyrir sig en þeim hefur verið skipt í undirkafla eftir viðtaka/útrásum (Mynd 9) : í 3.2 Vatnsmýrarsvæði, 3.3 Tjörnina, 3.4 nýja útrás Tjarnarinnar og 3.5 regnvatnslögn í Kalkofnsvegi.

3.1 Afrennissvæðin

Hæðarlínur voru fengnar frá úttektarsíðu Borgarvefsjár en einnig fengust 0,5 m hæðarlínur frá Veitum sem eru unnar út frá lidargögnum. Afrennissvæðinu var skipt upp miðað við náttúrulegar afrennislleiðir og áætlaðar útrásir, sjá teikningu 15282-M24-001 og Mynd 9. Einnig var tekið tillit til núverandi og mögulegra lagnaleiða. Til viðbótar voru einnig skoðuð afrennissvæði útrásarlagnar úr Tjörninni og regnvatnslagnar í Kalkofnsvegi.



Mynd 9 Tillaga að nýju regnvatnskerfi: skipting afrennissvæða (bleikt) og útrásar punktar með örvum, ný útrás Tjarnar (blá til vinstri), regnvatnslögn Lækjargötu (blá til hægri). Afrennissvæði: í Vatnsmýrarsvæði með ljósbláum örvum, í Tjörnina með grænum örvum, í nýja útrás Tjarnar með gulum örvum, í regnvatnslögn í Kalkofnsveg með svörtum örvum.

3.1.1 Afrennslisstuðlar

Afrennslisstuðlar voru samkvæmt leiðbeiningum Veitna (LAV-503):

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

Fyrir Tjörnina var notaður afrennslisstuðull 1,0.

Fundinn var veginn afrennslisstuðull fyrir hvert afrennslissvæði (Tafla 1) 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. Tekið var tillit til breytinga á ógegndræpu svæði vegna uppbyggingar og var miðað við aðalskipulag Reykjavíkur. Fyrir svæði 3, 11, 13, 15, 17 og 19 var afrennslisstuðull hinsvegar settur jafn afrennslisstuðli fyrir svæði 9 þar sem afrennslisstuðull er talinn vera svipaður. Einnig var afrennslisstuðull fyrir svæði 20, 22 og 23 settur jafn og afrennslisstuðull fyrir svæði 10.

Tafla 1 Afrennslissvæði og afrennslisstuðlar

Afrennslissvæði - Lýsing	Svæði nr.	Heildarflatarmál (ha)	Afrennslisstuðull
Öskjuhlíð, Hlíðarendi	1	51,6	0,53
Hringbraut, Vatnsmýrarvegur	2	7,2	0,71
Landsspítali	3	13,9	0,65
Flugvallarsvæði, Litli Skerjafjörður	4	44,5	0,48
Gamla Hringbraut	5	3,4	0,72
Háskólasvæði	6	29,4	0,59
Hringbraut	7	6,3	0,74
Suðurgata, Hringbraut	8	12,5	0,61
Þingholt, Njarðargata	9	13,8	0,65
Þingholt, Bragagata	10	12,0	0,70
Þingholt, Skothúsvegur	11	4,3	0,65
Kirkjugarður	12	5,4	0,36
Þingholt, Skálholtsstígur	13	5,0	0,65
Tjarnargata	14	1,9	0,49
Lækjargata, Bókhliðustígur	15	3,0	0,65
Tjörnin	16	14,7	0,74
Vesturbær, Suðurgata	17	4,3	0,65
Miðbær	18	5,5	0,80
Vesturbær, Aðalstræti, Naustin	19	7,4	0,65
Vesturbær, Vesturgata, Tryggvagata	20	5,5	0,70
Geirsgata	21	4,6	0,89
Bankastræti	22	2,0	0,70
Skólavörðustígur, Hverfisgata	23	8,0	0,70
Kalkofnsvegur	24	4,6	0,76
Samtals:		270,9	

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.

3.1.2 Rennlistoppar

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 rennlistími er innan við 10 mínútur. Rennlistími afrennslissvæðanna var áætlaður 10 mínútur fyrir utan svæði 1 og 4 þar sem notaðar voru 15 mínútur.

Notuð var rökræna formúlan (e:rational method) til að finna rennslið, Tafla 2.

$$Q=C*i*A$$

þar sem

Q = rennsli (l/s)

C = afrennslisstuðull (einingarlaus)

i = úrkomustyrkur (l/s/ha)

A = flatarmál afrennslissvæðis (ha)

Tafla 2 Rennsli ofanvatns frá afrennslissvæðunum.

Afrennslissvæði - Lýsing	Svæði nr.	Q 1 ár (l/s)	Q 5 ára (l/s)	Q 10 ára (l/s)
Öskjuhlíð, Hlíðarendi	1	770	1160	1330
Hringbraut, Vatnsmýrarvegur	2	170	260	290
Landsspítali	3	300	450	520
Flugvallarsvæði, Litli Skerjafjörður	4	610	910	1050
Gamla Hringbraut	5	80	120	140
Háskólasvæði	6	580	870	1000
Hringbraut	7	160	230	270
Suðurgata, Hringbraut	8	260	390	440
Þingholt, Njarðargata	9	300	450	520
Þingholt, Bragagata	10	280	420	480
Þingholt, Skothúsvegur	11	90	140	160
Kirkjugarður	12	60	100	110
Þingholt, Skálholtsstígur	13	110	160	190
Tjarnargata	14	30	50	50
Lækjargata, Bókhliðustígur	15	70	100	110
Tjörnin	16	360	550	630
Vesturbær, Suðurgata	17	90	140	160
Miðbær	18	150	220	250
Vesturbær, Aðalstræti, Naustin	19	160	240	280
Vesturbær, Vesturgata, Tryggvagata	20	130	190	220
Geirsgata	21	140	210	240
Bankastræti	22	50	70	80
Skólavörðustígur, Hverfisgata	23	190	280	320
Kalkofnsvegur	24	120	180	200

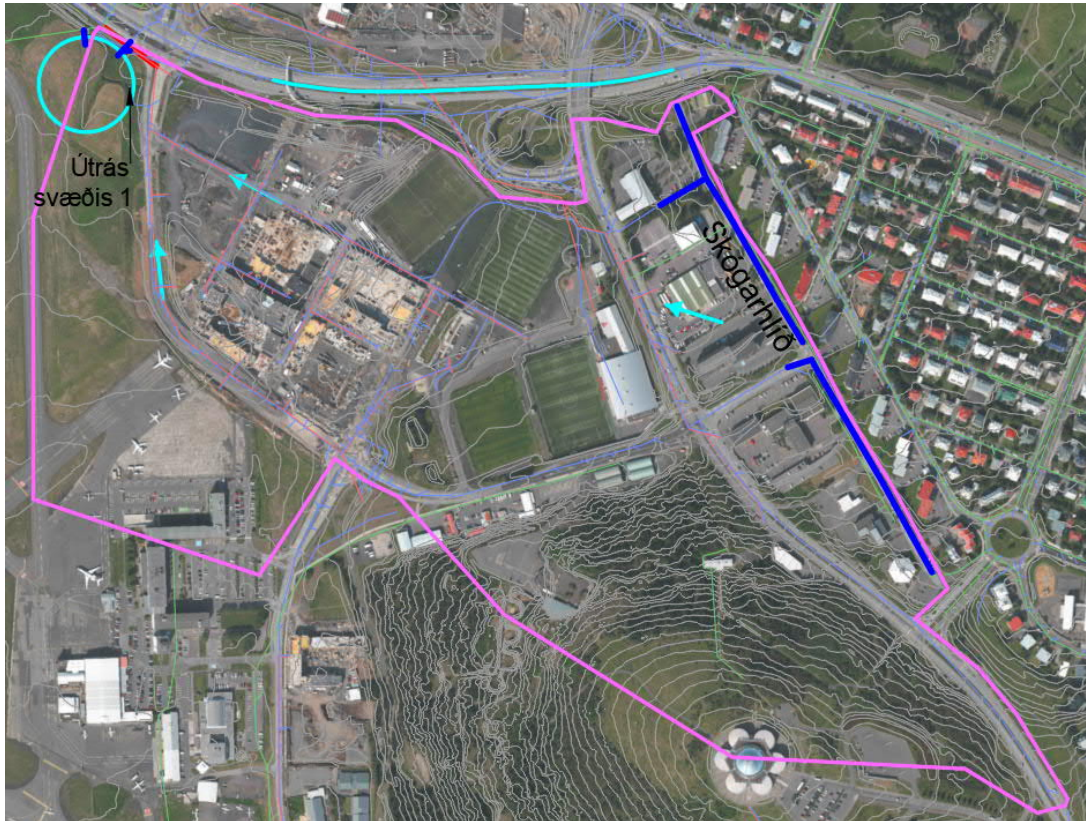
Í eftirfarandi köflum er fundin rennslisgeta lagna með jöfnu Colebrook-White og er reiknað með hrýfistuðli $k=3\text{mm}$. Colebrook-White jafnan gefur rennsli í fullum lögnum miðað við stærð lagnar, hrýfi og halla.

3.2 Útrásir í Vatnsmýrarsvæði

Afrennsli af svæðum 1-6 er leitt í Vatnsmýri (sjá Mynd 9). Um er að ræða 150 hektara sem er um 55% af heildar afrennissvæðinu. Lagt er upp með að öll ofanvatnskerfi á þessu svæði verði leidd í yfirborðstjarnir og rásir með kröfu um forhreinsun áður en hleypt er út í núverandi votlendi við Norræna húsið. Þaðan er síðan útrás yfir í Tjörnina og áfram til sjávar. Frekari útlistun fyrir hvert svæði fyrir sig má sjá hér fyrir neðan.

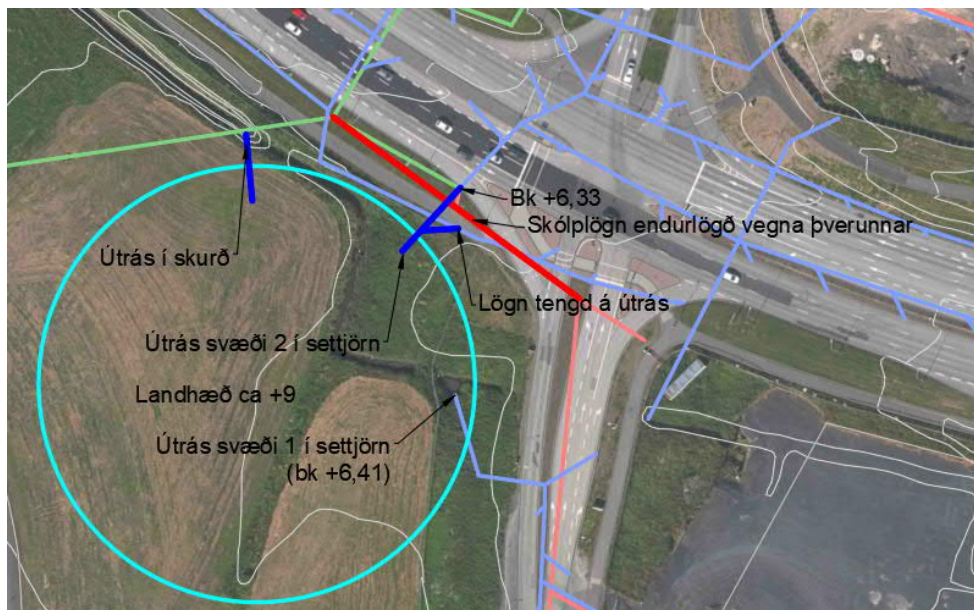
3.2.1 Svæði 1 – Öskjuhlíð, Hlíðarendi

Nánast allt svæðið er með tvöfalt fráveitukerfi fyrir utan Skógarhlíð þar sem er blandað kerfi, sjá Mynd 10.



Mynd 10 Afrennissvæði 1 afmarkað með bleikri línu. Afrennissáttir sýndar með örvum. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu, núverandi lagnir sýndar með grennri línum.

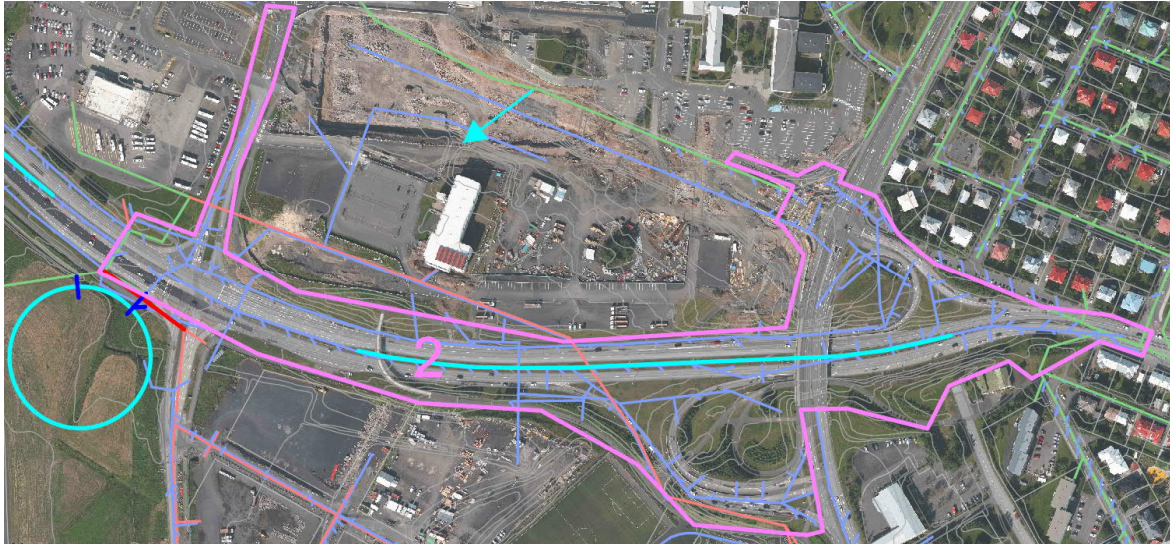
Núverandi útrás regnvatnskerfisins sem flytur ofanvatn frá svæði 1 í skurðarkerfið við flugvöllinn er 800 mm og þarf vatnshalli að vera 9,5 prómill til að geta flutt rennsli ofanvatns frá svæðinu við 5 ára endurkomutíma (1160 l/s), Mynd 11. Þessi útrás er talin nægjanlega stór fyrir svæðið en stækka þarf einhverjar lagnir fyrir tvöföldun Skógarhlíðar, miðla eða hafa yfirfallsmöguleika í blandlögn. Gert er ráð fyrir að við útrásina verði seinna útbúin settjörn líkt og kom fram í kafla 2.4.2, Mynd 11. Núverandi landhæð þar sem áætluð settjörn gæti verið er í kringum 9 m.y.s. svo ljóst er að töluvert þarf að lækka og móta land þar sem útrásir lagnanna eru í kringum 6,3-6,4 m.y.s. Önnur hugmynd er að leiða vatn í hreinsun í settjörn á svæði 4, sjá kafla 3.2.4.



Mynd 11 Settjörn fyrir hreinsun ofanvatns af svæðum 1 og 2 í ljósbláu (cyan). Tillögur að nýjum lögnum sýndar með meiri línuþykkt (dökkblátt=regnvatn, rautt=skólpl).

3.2.2 Svæði 2 – Hringbraut, Vatnsmýrarvegur

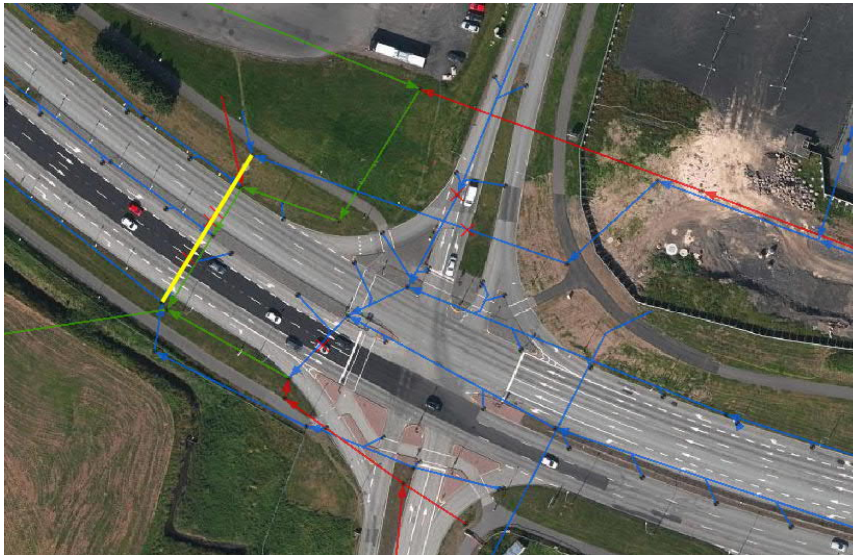
Einungis eru regnvatnslagnir á afrennissvæðinu, Mynd 12, en regnvatnslagnir frá Hringbraut og Vatnsmýrarvegi eru svo tengdar inn á blandlögn líkt og kom fram í 2.4.2. Gert er ráð fyrir að regnvatnskerfi verði aftengt frá blandkerfi og útrás verði lögð í nýja settjörn líkt og kom fram í kafla 2.4.2, sjá einnig Mynd 11. Núverandi regnvatnslögn undir Hringbraut er 400 mm í 10 prómill halla og er áætluð rennslisgeta 190 l/s við fulla lögn. Samkvæmt útreikningum er rennsli ofanvatns frá svæðinu 260 l/s við 5 ára endurkomutíma og þarf vatnshalli í núverandi lögn að vera 19 prómill til að rennslisgeta nái 260 l/s. Einnig eru sýndar tillögur hvar væri hægt að setja ofanvatnsrásir við Hringbraut til að hreinsa ofanvatn í staðinn fyrir niðurföll í götu en svelgi þyrfti í rásunum sem tengdust svo við regnvatnskerfið.



Mynd 12 Afrennissvæði 2 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að ofanvatnsrásir í Hringbraut í ljósbláu (cyan). Núverandi lagnir sýndar með grenni línunum.

3.2.3 Svæði 3 – Landspítali og hluti af Þingholtunum

Núverandi 500 mm regnvatnslögn undir Hringbraut hefur 240 l/s rennslisgetu og tekur við afrennsli af svæði 3, Mynd 13 og Mynd 14. Rennsli ofanvatns frá svæðinu miðað við framtíðaruppbyggingu er 450 l/s við 5 ára endurkomutíma og því ljóst að regnvatnslögnin væri ekki nægjanlega stór til að taka við ofanvatninu miðað við hefðbundið regnvatnskerfi. Líkt og kom fram í kafla 2.1.1 er hönnun regnvatnskerfis fyrir Landspítalasvæðið þannig að miðlað og hreinsað er innan svæðisins og lögnin því talin vera nægjanlega stór til að taka við yfirfalli úr kerfi Landspítalans við 5 ára endurkomutíma. Ofanvatnið frá svæðinu heldur áfram leið sinni í regnvatnskerfi sem liggur meðfram Hringbraut og fer að lokum í skurðarkerfi við Njarðargötu.



Mynd 13 Núverandi 500 mm regnvatnslögn undir Hringbraut sem tekur við ofanvatni af svæði 3 (gul). Skjástot af Lukor.



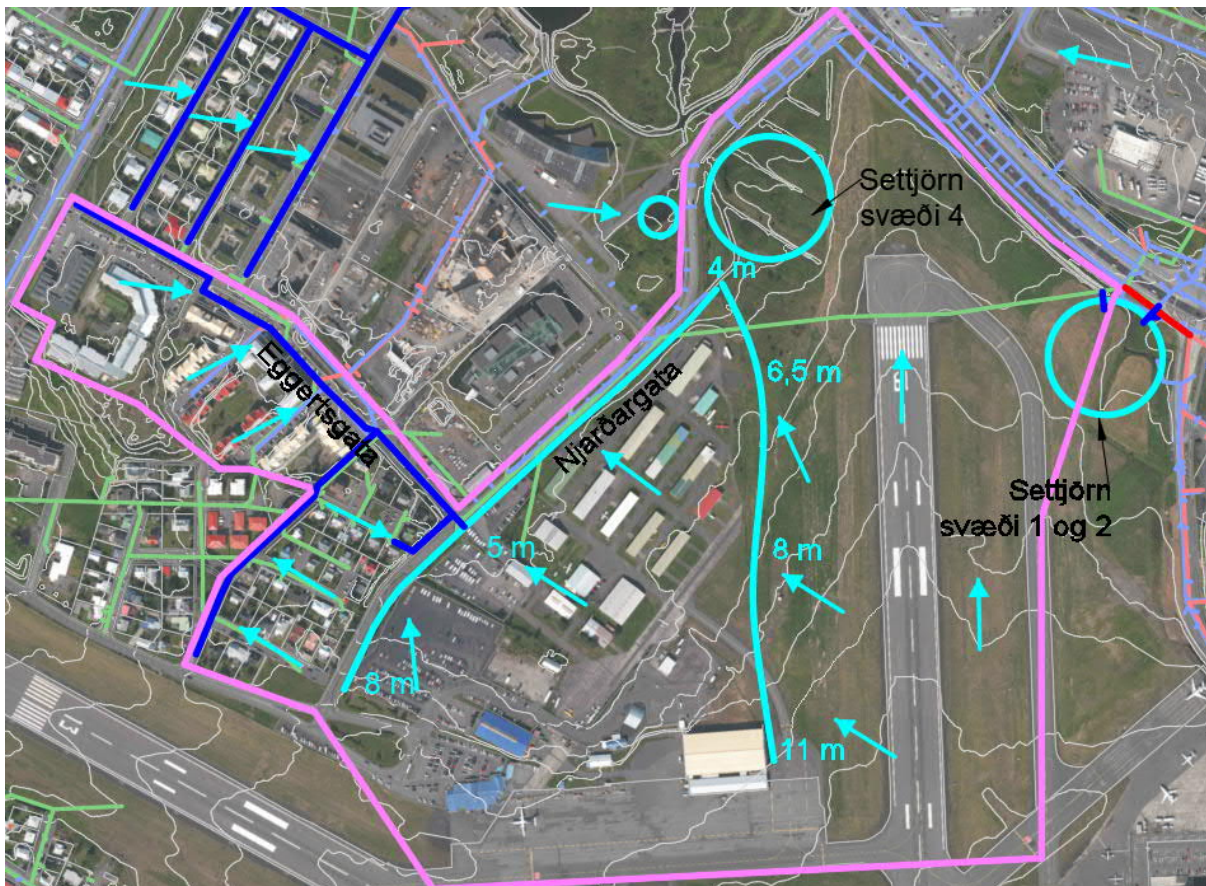
Mynd 14 Afrennslissvæði 3 afmarkað með bleikri línu. Afrennslisátt sýnd með ör.

3.2.4 Svæði 4 – Vatnsmýri, flugvallarsvæði

Á svæði 4 er regnvatnskerfi í Njarðargötu og er 250 mm útrás út í skurð en þaðan rennur vatnið áfram í Vatnsmýrina. Fráveitukerfi suð-austan við Njarðargötu (fluggarðar) er einfalt og tengist blandlögn frá svæðinu inn á stofnblandlögn sem fer áfram til vesturs í Skerjafjarðarveitu. Aðalskipulag gerir ráð fyrir breytingum á svæðinu austan Njarðargötu og að hluti svæðisins verði tjarnir eða votlendissvæði, Mynd 7. Ekki er gert ráð fyrir að þessi blautu svæði, að því nyrsta undanskildu, geti nýst fyrir meðhöndlun ofanvatns frá uppbyggða hluta svæðisins þar sem landið hallar til norðvesturs.

Tillaga að ofanvatnskerfi fyrir framtíðar uppbyggingu og aðgreiningu fráveitu gerir ráð fyrir ofanvatnsrás við Njarðargötu sem leiðir afrennsli af uppbyggða hluta svæðisins til norðurs (Mynd 15). Gera má ráð fyrir að ofanvatnsrásin þurfi að vera um 1 metra djúp. Einnig er gert ráð fyrir grunnu regnvatnskerfi með blágrænum ofanvatnslausnum fyrir ofanvatn frá Eggertsgötu, Skerplugötu, Fossagötu og Þjórsgötu sem tengist ofanvatnsrás við Njarðargötu. Núverandi regnvatnslögn í Eggertsgötu er lögð á árunum 1985 og 1992 og er of djúp til að tengjast nýrri ofanvatnsrás.

Lækka þarf land ef útbúa á votlendissvæði líkt og sýnt er í Aðalskipulagi og er mælt með að afrennsli af græna hluta svæðisins verði leitt í ofanvatnsrás á yfirborðinu í átt að nyrsta hluta svæðisins þar sem frekar er hægt að útbúa tjarnir og votlendi fyrir ofanvatn áður en hleypt er í Vatnsmýrina.

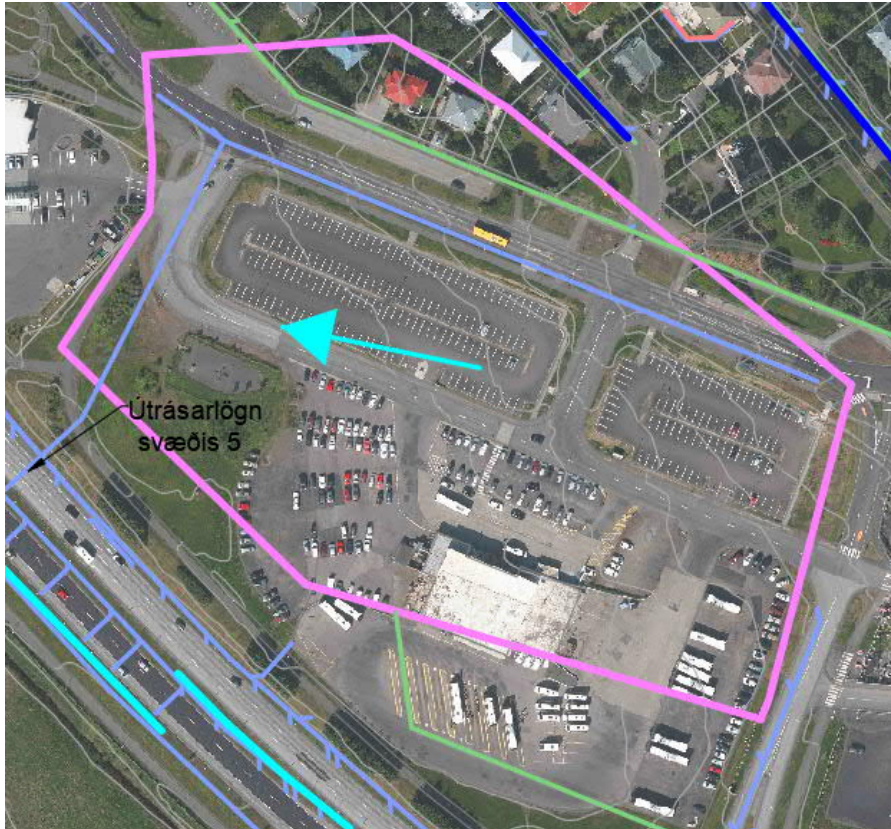


Mynd 15 Afrennissvæði 4 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu, ofanvatnsrásir með áætluðum hæðum og settjarnir í ljósbláu (cyan). Afrennissáttir sýndar með örvum. Núverandi lagnir sýndar með grennri línum.

3.2.5 Svæði 5 – Gamla Hringbraut

Núverandi lögn sem flytur ofanvatn frá svæði 5 og liggur undir Miklubraut (Mynd 16) getur flutt um 100 l/s við fulla lögn (300mm lögn í 13,6 prómill halla) en rennsli ofanvatns frá svæðinu við 5 ára endurkomutíma er áætlað 120 l/s. Núverandi lögn væri því undir þrýstingi við 5 ára endurkomutíma við óbreyttan afrennlistuðul en ef afrennlistuðull er lækkaður í 0,6 væri rennsli um 100 l/s. Hér gæti verið nauðsynlegt að setja kröfur á lóðarhafa að hafa blágrænar lausnir eða miðlun svipað og í er við Landaspítalann (svæði 3).

Útrásarlögnin tengist svo regnvatnskerfi vestan Hringbrautar og áfram í skurðarkerfi við Njarðargötu. Talið er að þetta regnvatnskerfi muni halda sér þar sem skurður við Hringbraut er orðinn mjög djúpur (talinn vera um 3 m) og verði því ekki framlengdur að skurði við Njarðargötu.

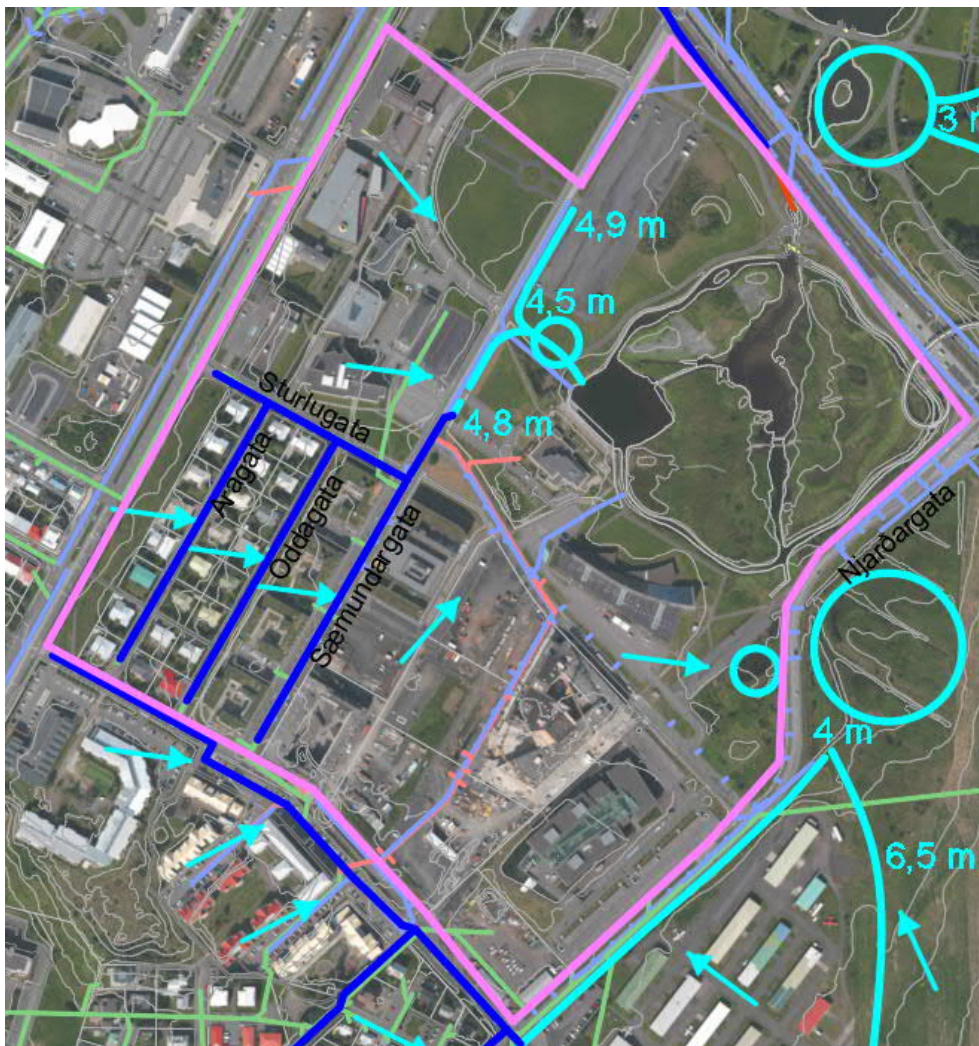


Mynd 16 Útrásarlögn svæðis 5. Afrennlistsvæði 5 afmarkað með bleikri línu.

3.2.6 Svæði 6 – Háskólasvæði

Tvær útrásir ofanvatns eru í Vatnsmýrina. Sú nyrðri er 300 mm í 7,9 prómill halla (rennslisgeta 78 l/s) og sú syðri 400 mm (áætluð rennslisgeta 134 l/s miðað við lágmarkshalla 5 prómill). Í Aragötu, Oddagötu og Sæmundargötu og hluta af Sturlugötu er blandað kerfi og er gert ráð fyrir að kerfi verði tvöfaldað, Mynd 17. Ekki er næg rennslisgeta í núverandi regnvatnslögnum til að taka við afrennsli þessara gatna og er gerð tillaga að ofanvatnsrás við Sæmundargötu sem leiðir ofanvatn í Vatnsmýrina. Einnig er gert ráð fyrir að ofanvatn frá bílastæðum og götum við Háskólann ofan við Sæmundargötu geti tengst ofanvatnsrásinni.

Talið er að núverandi settjörn innan svæðisins við Njarðargötu sé tímabundin lausn vegna framkvæmda sem eru í gangi á svæðinu en samkv. aðalskipulagi verður svæðið sem settjörnir er á áfram grænt og mætti nýta fyrir meðhöndlun ofanvatns áfram. Því er sýnd tillaga að nýrri settjörn við Njarðargötu þar sem í raun er tímabundin settjörn í dag, Mynd 17.



Mynd 17 Afrennslissvæði 6 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu, ofanvatnsrásir með áætluðum hæðum og settjarnir í ljósbláu (cyan). Afrennslisáttir sýndar með örvum. Núverandi lagnir sýndar með grenni línunum.

3.3 Útrásir út í Tjörnina

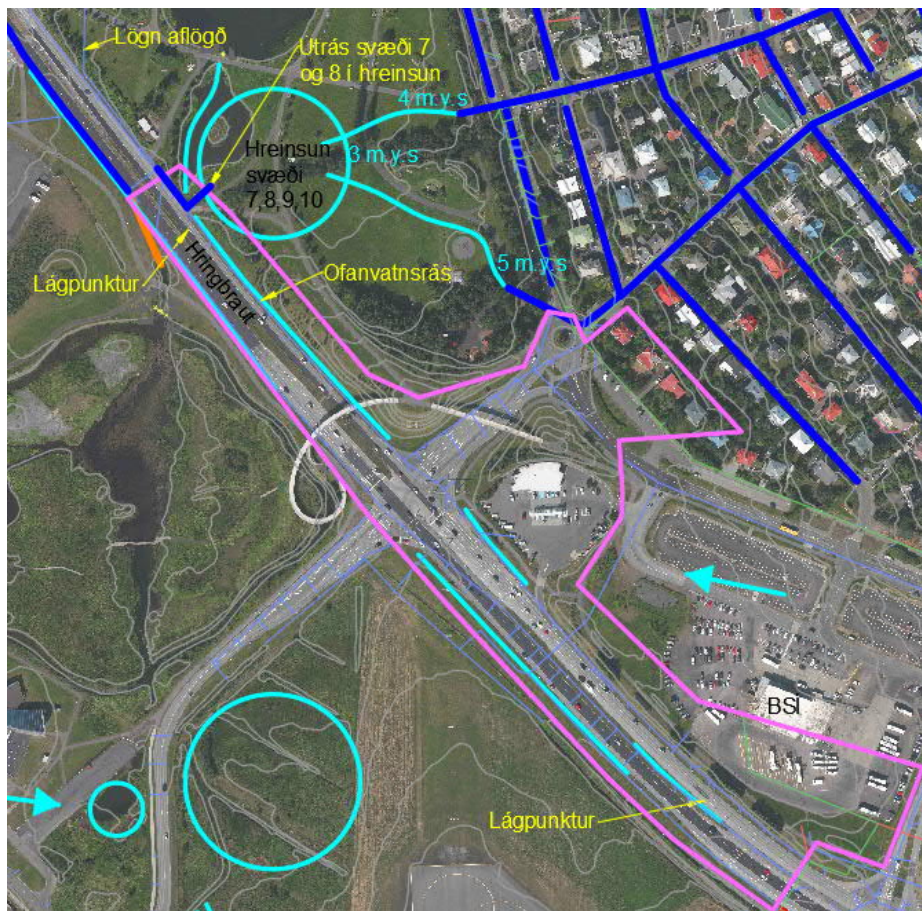
Afrennsli af svæðum 7 -16 er leitt í Tjörnina en einnig rennur vatn úr Vatnsmýrinni áfram í Tjörnina (sjá Mynd 9). Um er að ræða 79 hektara sem er um 29% af heildarafrensslissvæðinu.

3.3.1 Svæði 7 – Hringbraut

Í Hringbraut á svæði 7 er regnvatnskerfi frá árinu 2005, Mynd 18. Lögnin norðaustan við Hringbrautina er 500 mm og lögnin suðvestan við götuna er 400 mm. Gert er ráð fyrir að hluti af svæði sem nú er bílastæði við BSÍ muni einnig fara í regnvatnskerfið en niðurfali á bílastæðinu er tengt regnvatnskerfinu. Við 5 ára endurkomutíma er rennsli ofanvatns frá svæðinu áætlað 230 l/s. Rennslisgeta 400 mm lagnarinnar sem er í 4 prómill halla er um 120 l/s og rennslisgeta 500 mm lagnarinnar er um 190 l/s (3 prómill halli), samtals um 310 l/s. Regnvatnskerfið ætti því að geta flutt 5 ára endurkomutíma án vandræða. Þar sem að það eru lágpunktar á götunni er talið mikilvægt að regnvatnskerfið annað hönnunarskúr.

Lausnin sem hér er sett fram miðar við að sett verði útrás á regnvatnskerfið og ofanvatn frá svæðinu ásamt ofanvatni frá svæðum 8, 9 og 10 verði leitt upp á yfirborðið í forhreinsunartjörn eða aðrar blágrænar lausnir við Þorfinnstjörn og/eða í Hljómsskálagarðinum. Botnkóti regnvatnskerfisins við Þorfinnstjörn er 3,08 m.y.s og er miðað við að vatnsyfirborð í forhreinsunartjörn verði í mesta lagi 3 m.y.s (vatnsyfirborð Tjarnarinnar er 2,2 m.y.s). Hægt verður þá að afleggja regnvatnslögn vestan megin við Tjörnina. Stærðarákvarða þarf forhreinsitjörnina og skoða þyrfti vel landslagsmótun á svæðinu til þess að koma hreinsunarmöguleikum fyrir. Miðað er við að vatni frá Vatnsmýri verði hleypt framhjá hreinsunarsvæði enda búið að hreinsa það yfirborðsvatn.

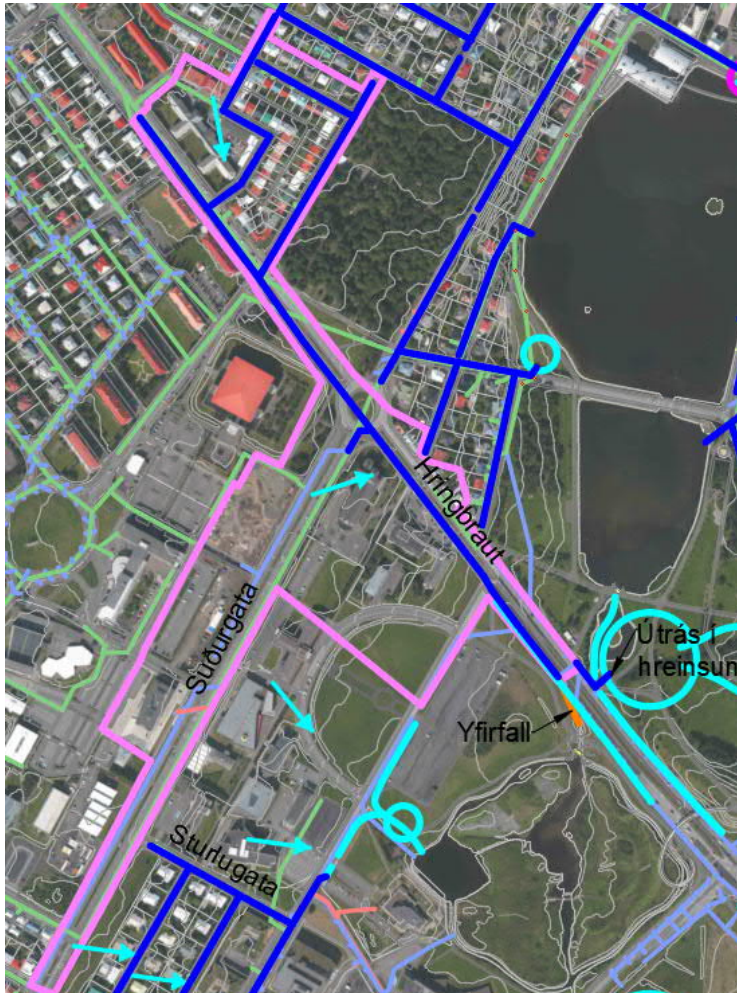
Einnig eru sýndar tillögur að hvar væri hægt að setja ofanvatnsrásir við Hringbraut til að hreinsa ofanvatn sem tækju við af niðurföllum í götu en svelgi þyrfti í rásunum.



Mynd 18 Afrensslissvæði 7 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að regnvatnslögnum í dökkbláu, ofanvatnsrásir og svæði fyrir hreinsun í ljósbláu (cyan). Núverandi lagnir sýndar með grennri línunum.

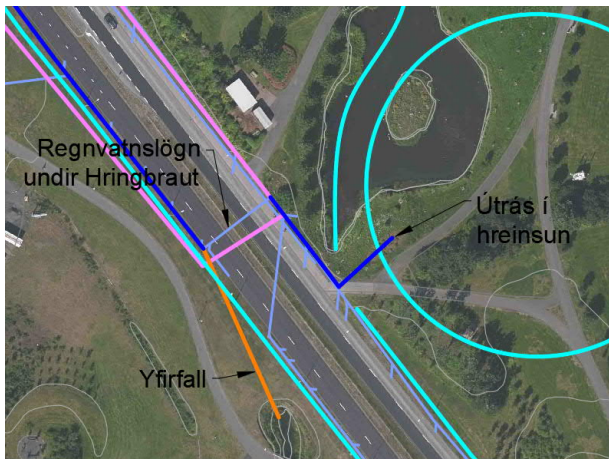
3.3.2 Svæði 8 – Suðurgata og Hringbraut

Í Hringbraut á svæði 8 er regnvatnskerfi frá árinu 1935 í eigu Vegagerðarinnar og er því gert ráð fyrir að þessa lögð þurfi að endurnýja í náginni framtíð, Mynd 19. Í Suðurgötu hefur nýlega verið lagt tvöfalt kerfi frá gatnamótum við Sturlugötu og norður að hringtorgi á Hringbraut en regnvatnslagnir tengjast í blandkerfi í grennd við hringtorgið. Regnvatnslagnir í Suðurgötu myndu þannig tengjast inn á nýjan regnvatnsstofn í Hringbraut. Þá yrði í framhaldinu fráveitukerfið í Vesturbænum tvöfaldað og nýjar regnvatnslagnir tengjast nýju stofnlögninni í Hringbraut. Lögð undir Hringbrautina er talin vera 300 mm svo ljóst er að hún hefur ekki næga rennslisgetu fyrir 5 ára hönnunarskúr svæðisins, Mynd 20.



Mynd 19 Afrennslissvæði 8 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu, ofanvatnsrásir og svæði fyrir hreinsun í ljósbláu (cyan). Afrennslisáttir sýndar með örvum. Núverandi lagnir sýndar með grennri línum. Yfirfall regnvatnskerfis í appelsínugulu.

Gerð er tillaga að minni regnviðburðir fari í hreinsun austan Hringbrautar um núverandi lögð undir Hringbraut sem lögð var 2005 en að stærri regnviðburðir fari á yfirfall um stærri lögð vestan Hringbrautar og útrás verði framan við ræsi undir Hringbrautina. Lögnin þarf að vera 600 mm neðst í kerfinu fyrir 5 ára endurkomutíma. Einnig er sýnd tillaga að ofanvatnsrás við Hringbraut til að hreinsa ofanvatn.



Mynd 20 Núverandi regnvatnslögn undir Hringbraut, tillaga að útrás svæðis 8 og yfirfall úr regnvatnskerfi.

3.3.3 Svæði 9 – Þingholt, Njarðargata

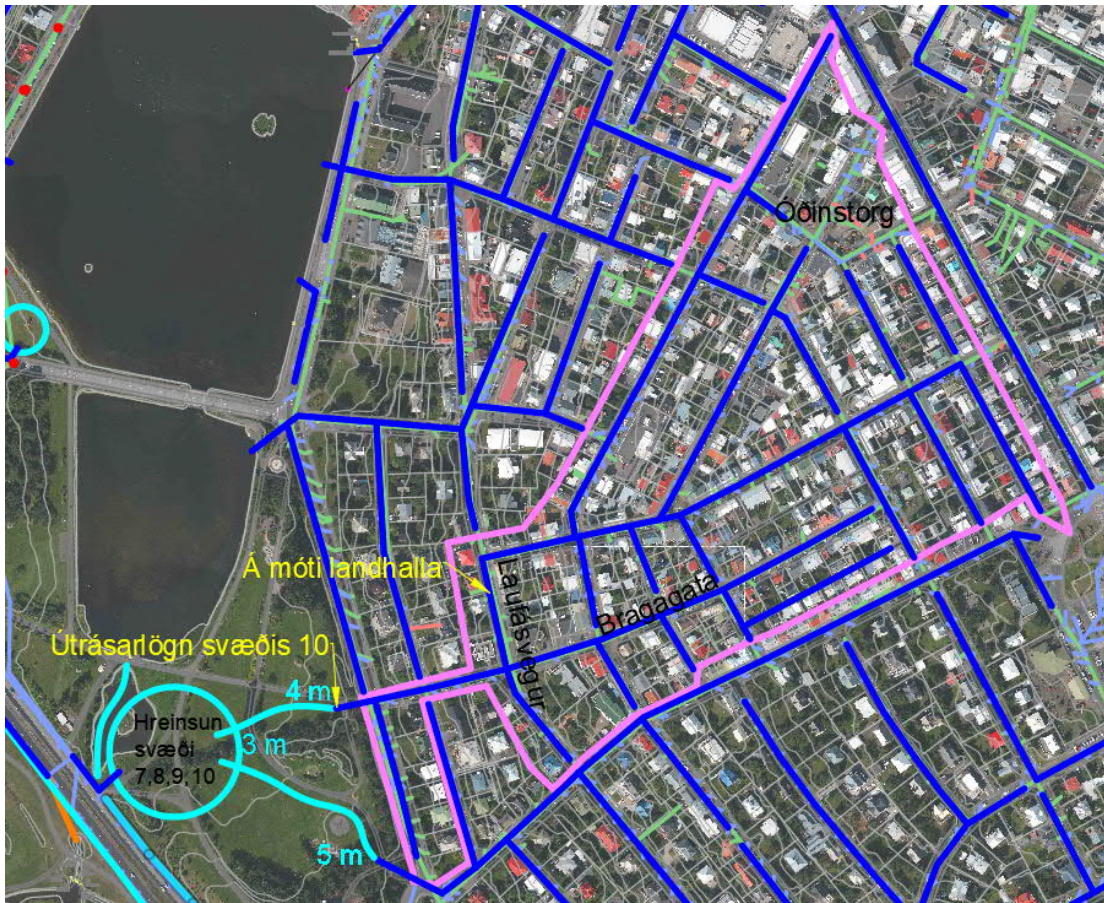
Á svæði 9 eru einungis blandlagnir og er gert ráð fyrir aðgreindu regnvatnskerfi með útrás út í ofanvatnsrás í Hljómskólagarðinn, Mynd 21. Ofanvatnsrás leiðir ofanvatn í hreinsun áður en því er hleypt í tjörnina. Útrásarlögn fyrir svæði 9 þarf að vera a.m.k 600 mm lögn í 6,5 prómill halla til að rennislisgeta sé jöfn afrennsli við 5 ára endurkomutíma.



Mynd 21 Afrennissvæði 9 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu, ofanvatnsrásir með áætluðum hæðum og svæði fyrir hreinsun í ljósbláu (cyan).

3.3.4 Svæði 10 – Þingholt, Bragagata

Á svæði 10 eru mestmegnis blandlagnir fyrir utan regnvatnslagnir í grennd við Óðinstorg sem lagðar voru 2019. Gert er ráð fyrir aðgreiningu í regnvatnskerfi með útrás út í ofanvatnstrás í Hljómskólagarðinum, Mynd 22. Ofanvatnstrás leiðir ofanvatn í hreinsun áður en því er hleypt í tjörnina. Útrásarlögn fyrir svæði 10 þarf að vera 600 mm lögn í 5,5 prómill halla til að rennslisgeta sé jöfn afrennsli við 5 ára endurkomutíma. Skipting afrennslissvæða 10 og 11 miðaði við að hafa svæði 11 sem minnst þar sem færri tækifæri eru á hreinsun ofanvatns á grænum svæðum fyrir svæði 11 sem fer beint út í Tjörnina við Sóleyjargötu. Ný regnvatnslögn í Laufásvegi innan svæðis 10 hallar því gegn landhalla en það er ekki talið hafa mikil áhrif á lögnina niður eftir þar sem Bragagata er brött.



Mynd 22 Afrennslissvæði 10 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu, ofanvatnstrásir með áætluðum hæðum og svæði fyrir hreinsun í ljósbláu (cyan).

3.3.5 Svæði 11 – Þingholt, Skothúsvegur

Gert er ráð fyrir nýju aðgreindu regnvatnskerfi með útrás beint í Tjörnina, Mynd 23. Þar sem möguleikar á hreinsun á grænu svæði neðan við svæðið eru takmarkaðir þarf hreinsun að fara fram að mestu innan svæðisins með blágrænum ofanvatnslausnum áður en ofanvatn fer í Tjörnina. Aðrar mögulegar lausnir fyrir hreinsun eru til dæmis að útbúa fortjörn við útrásina, Mynd 24, eða neðanjarðarsettanka. Útrásarlögn þarf að vera a.m.k 400 mm lögn í 5 prómill halla til að taka við 5 ára endurkomutíma.



Mynd 23 Afrennissvæði 11 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að regnvatnslögnum í dökkbláu.

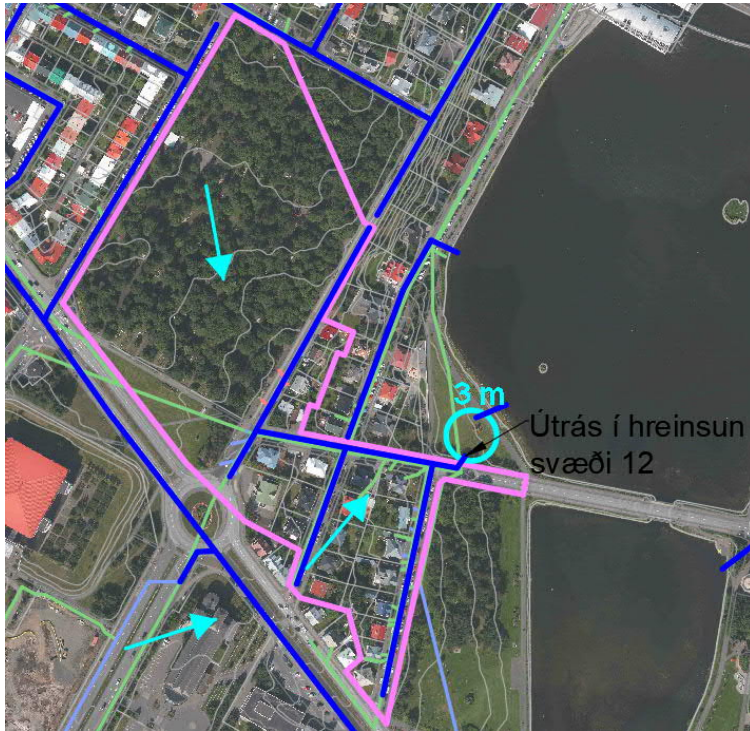


Mynd 24 Dæmi um fortjörn²

² Heimild: <https://megamanual.geosyntec.com/npsmanual/sedimentforebays.aspx>

3.3.6 Svæði 12 – Kirkjugarður

Gert er ráð fyrir nýju aðgreindu regnvatnskerfi með 400 mm útrás. Miðað er við að útbúin verði hreinsunartjörn áður en ofanvatnið fer í Tjörnina, Mynd 25.



Mynd 25 Afrennissvæði 12 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu, svæði fyrir hreinsun í ljósbláu með áætlaðri hæð (cyan).

3.3.7 Svæði 13 – Þingholt, Skálholtsstígur

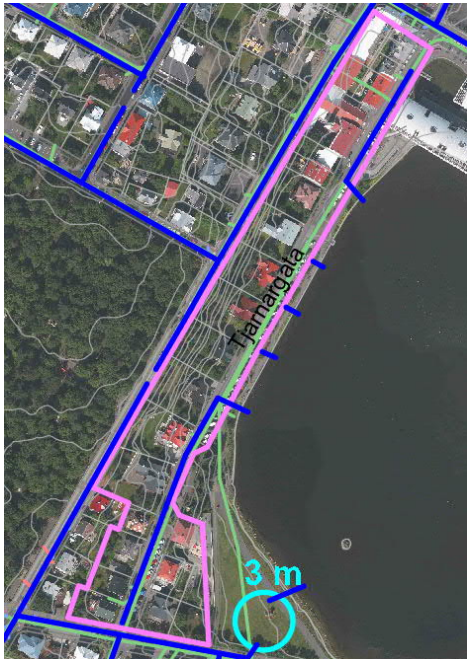
Gert er ráð fyrir nýju aðgreindu regnvatnskerfi með útrás í Tjörnina, Mynd 26. Finna þarf lausnir til að hreinsa ofnavatnið áður en það fer í Tjörnina. Mögulegar lausnir fyrir hreinsun eru til dæmis blágrænar lausnir innan svæðisins, útbúa fortjörn við útrásina, Mynd 24, eða neðanjarðarsettankar. Meginútrásarlögn þarf að vera a.m.k 400 mm lögn. Þar sem Fríkirkjuvegur hefur lítinn langhalla er gert ráð fyrir blágrænum lausnum með yfirföllum í Tjörnina við veginn sem tengist ekki meginútrásinni fyrir svæðið.



Mynd 26 Afrennissvæði 13 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu.

3.3.8 Svæði 14 – Tjarnargata

Gert er ráð fyrir nýju aðgreindu regnvatnskerfi. Hér er miðað við að hreinsa þurfi ofanvatn með blágrænum ofanvatnslausnum með yfirföllum (250 mm) í Tjörnina, Mynd 27.



Mynd 27 Afrennissvæði 14 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu.

3.3.9 Svæði 15 – Lækjargata, Bókhlöðustígur

Vegna þess hve Lækjargata liggur lágt í landi er ekki hægt að tengjast við núverandi regnvatnslögn norðar í Lækjargötu/Kalkofnsvegi (sjá svæði 22). Því er lagt til að regnvatnslögn verði í átt að Tjörninni fyrir hluta af Lækjargötunni, Mynd 28. Fyrir 5 ára endurkomutíma þarf lögnin að vera 400 mm og yrði erfitt að koma lögninni fyrir áður en að stokkur væri endurnýjaður og minnkaður.

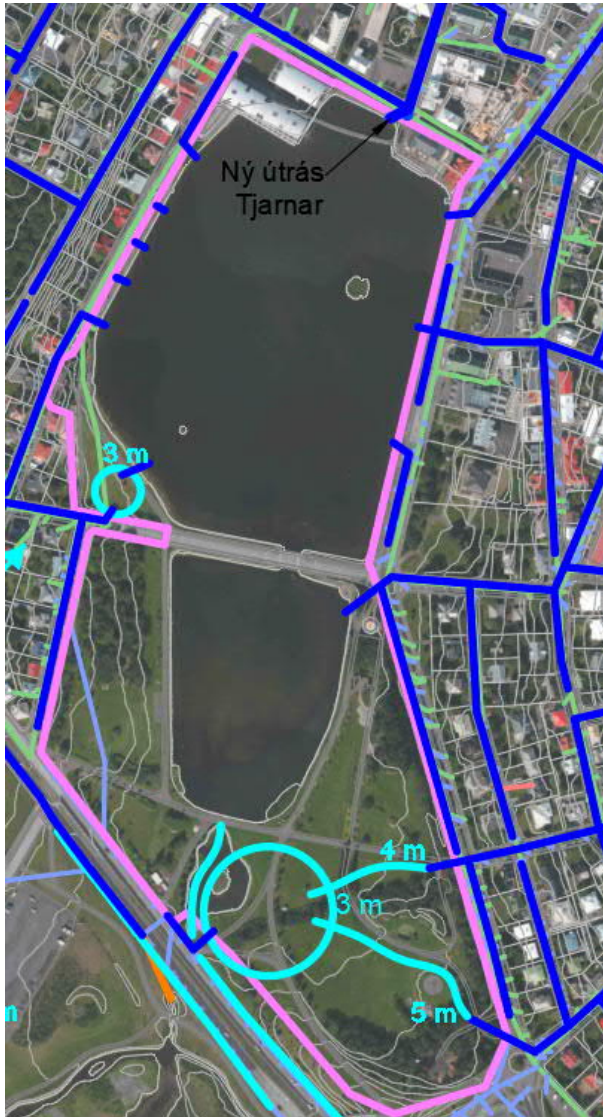
Einnig væri mögulegt að tengja svæðið inn á nýja útrás úr Tjörninni í gegnum Skólabrú ef til dæmis hreinsun ofanvatns væri ekki talin nægjanleg til að hleypa út í Tjörnina en finna þarf lausnir til að hreinsa ofnavatnið áður en það fer í Tjörnina.



Mynd 28 Afrennissvæði 15 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu.

3.3.10 Svæði 16 – Tjörninn

Á svæði 16 þarf að gera ráð fyrir svæðum fyrir hreinsun ofanvatns líkt og lýst var hér að ofan. Ný útrás Tjarnarinnar verður vestan megin við lðnó, Mynd 29. Mælt er með að núverandi yfirfalli í Lækinn verði haldið sem neyðaryfirfalli og hækkað þegar nýtt yfirfall í nýja útrás verður tekið í notkun. Einnig kemur til greina að nýtt yfirfall verði lægra en núverandi yfirfall til að hafa meira svigrúm fyrir miðlun. Nánar er fjallað um miðlun í Tjörninni í kafla 4.1.3. Þegar stokkur í Lækjargötu verður endurnýjaður og mögulega ný minni lögð er hægt að hafa áfram neyðaryfirfall í lögnina og þarf því að reikna með einhverju rennsli frá Tjörninni við stær. Þó er ólíklegt að rennsli skólps verði nálægt hönnunarrennsli á sama tíma og svo stór regnviðburður væri sem færi á neyðaryfirfallið.



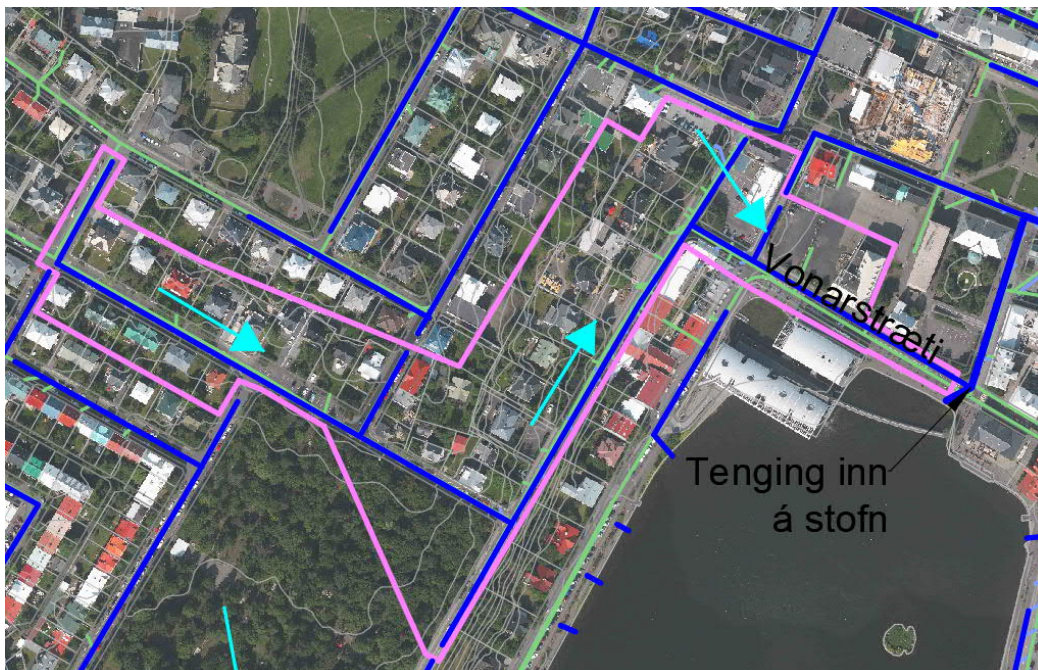
Mynd 29 Afrenslissvæði 16 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu, svæði fyrir hreinsun og ofanvatnsrásir í ljósbláu með áætlaðri hæð (cyan).

3.4 Ný útrás úr Tjörninni

Svæði 17-21 tengjast inn á nýja útrás úr Tjörninni, sjá legu lagnar á Mynd 9 og teikningu 15282-M24-002. Svæðin eru samtals 27,3 hektarar og eru um 10% af heildar afrennissvæðinu. Útrásarlögnin var sett upp í líkani til að kanna vatnshæð við hönnunarskúr við mismunandi hæð sjávar, sjá nánar í kafla 4.1. Á útrásarlögninni þarf að vera einstefnuloki við útrás í sjó svo að sjór geti ekki flætt í gegnum lögnina og í Tjörnina þegar sjávarstaða er hærri en vatnshæð í Tjörninni.

3.4.1 Svæði 17 – Vesturbær, Suðurgata

Miðað er við að nýtt aðgreint regnvatnskerfi fyrir svæði 17 tengist inn á nýja stofnlögn úr Tjörninni í Vonarstræti, Mynd 30. Neðst í kerfinu þarf 400 mm lögn til að taka við 5 ára endurkomutíma frá svæðinu. Í Vonarstræti er 1000 mm blandlögn og gætu þveranir og tengingar verið erfiðar. Hægt væri þá að endurleggja blandlögnina sem minni lögn þegar næg tvöföldun hefur átt sér stað á afrennissvæði hennar. Núverandi 1000 mm blandlögn þarf einnig að breyta svo að yfirfall úr tjörninni komist yfir blandlögnina. T.d. með fleiri minni lögnum eða stokki undir nýja regnvatnslögn/yfirfall.



Mynd 30 Afrennissvæði 17 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu. Afrennissáttir sýndar með örvum.

3.4.2 Svæði 18 – Miðbær

Ný stofnlögn fyrir ofanvatn og útrás Tjarnarinnar fer í gegnum svæði 18, Mynd 31. Í kringum gatnamótin Hafnarstræti og Pósthússtræti hefur verið lagt tvöfalt kerfi en annars eru blandlagnir á svæðinu.

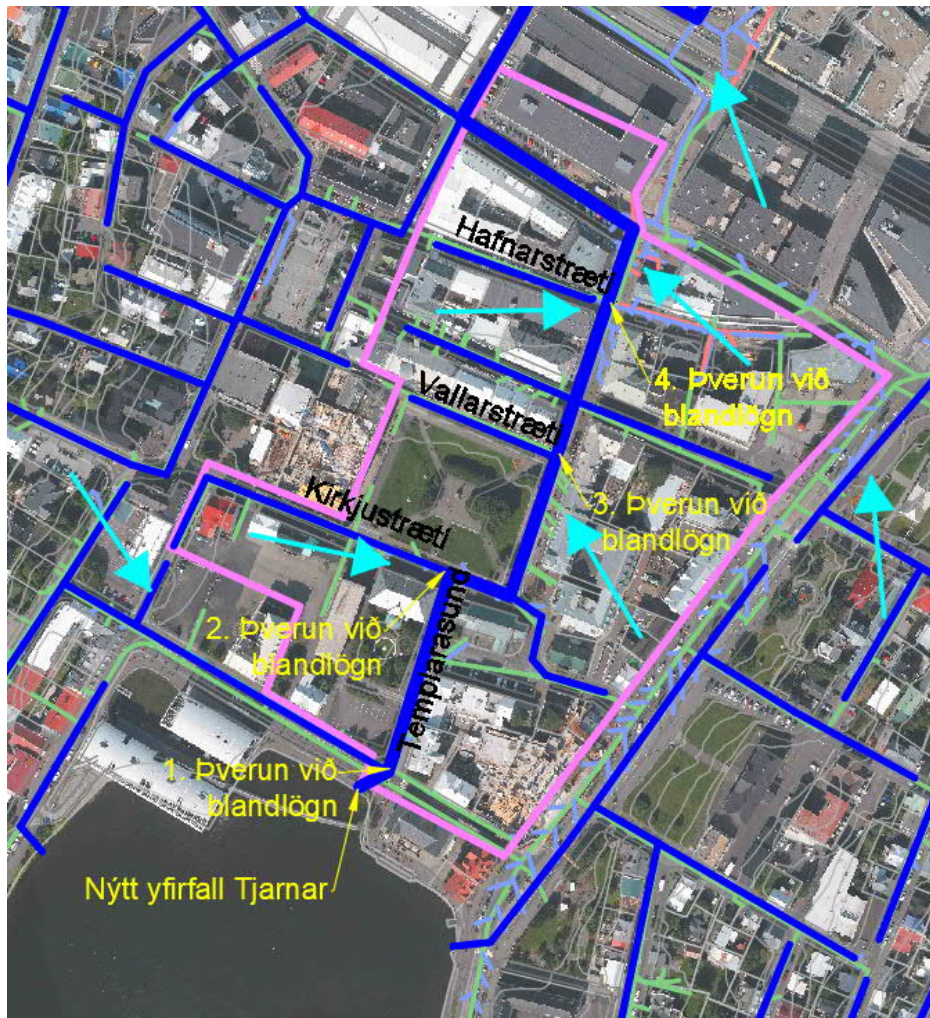
Líkt og kom fram í kafla 2.4.1 hefur útrásin verið forhönnuð og var miðað við að hún væri 600-1000 mm og með einungis um 2,3 prómill halla. Skoðaðar voru þveranir regnvatnslagnarinnar við núverandi lagnir og eru 4 þveranir innan svæðis 18 sem þarfnast sérstakra lausna, Mynd 31.

Til þess að þverun 1 gangi upp þarf að leggja minni blandlögn ef að næg tvöföldun hefur átt sér stað á afrennissvæði hennar eða útbúa breiðan stokk þar sem þverun verður.

Þverun 2 við blandlögn í Kirkjustræti gengur ekki upp og þarf að leggja nýja skólplögn meðfram regnvatnslögn þangað til skólplögn kemst undir regnvatnslögn.

Þverun 3 er hægt að leysa með því að lækka blandlögnina frá Vallarstræti við þverunina.

Til þess að þverun 4 gangi upp þarf að leggja minni blandlögn ef að næg tvöföldun hefur átt sér stað á afrennissvæði hennar, útbúa breiðan stokk eða leggja fleiri minni lagnir (3*400mm) í stað núverandi 600 mm.



Mynd 31 Afrennissvæði 18 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu. Afrennissáttir sýndar með örvum. Ný útrás fyrir Tjörnina sýnd með þykkari línu.

3.4.3 Svæði 19 – Vesturbær – Aðalstræti

Fyrir svæði 19 er miðað við nýtt aðgreint regnvatnskerfi og þarf 500 mm regnvatnslögn sem tengist nýrri stofnlögn á gatnamótum Tryggvagötu og Naustin þar sem stofninn stækkar úr 800 mm í 1000 mm, Mynd 32.



Mynd 32 Afrennissvæði 19 afmarkað með bleikri línu. Tillaða að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu.

3.4.4 Svæði 20 – Vesturbær – Vesturgata, Tryggvagata

Miðað er við nýtt aðgreint regnvatnskerfi á svæði 20 og þarf 400 mm regnvatnslögn sem tengist nýrri stofnlögn á gatnamótum Tryggvagötu og Naustin þar sem stofninn stækkar úr 800 mm í 1000 mm, .



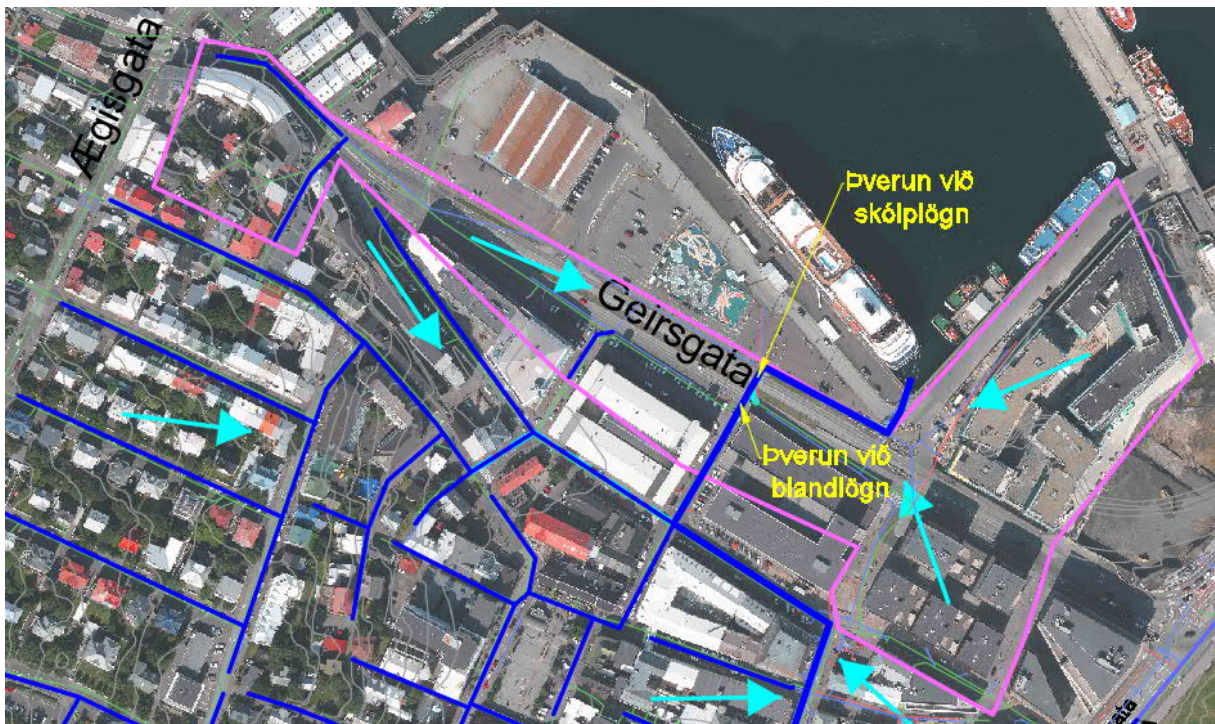
Mynd 33 Afrennissvæði 20 afmarkað með bleikri línu. Tillaða að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu. Afrennissáttir sýndar með örvum.

3.4.5 Svæði 21 – Geirsgata

Ekki er gert ráð fyrir að afrennsli af Ægisgötu tengist við regnvatnslagnir í Geirsgötu þar sem annars þyrfti að stækka núverandi lögn í Geirsgötu til að geta tekið við 5 ára endurkomutíma, Mynd 34. Mælt er með að gerð verði önnur útrás fyrir afrennsli Ægisgötu í grennd við Ægisgarð.

Mikið hefur verið tvöfaldað á svæði 18 og þarf að tengja núverandi regnvatnslagnir á nýja 1000 mm stofnlögn sem mun fara í gegnum svæðið og stækka þarf núverandi útrás í sjó sem er 250 mm.

Skoðaðar voru þveranir nýrrar útrásarlagnar úr Tjörnninni við núverandi fráveitulagnir og eru 2 þveranir innan svæðis 21 sem þarfnast sérstakra lausna, Mynd 34. Þar sem regnvatnslögn þverar blandlögn er áætlað að leggja nýja skólplögn samhliða lagningu regnvatnslagnar í Naustin og Tryggvagötu og með því er þverunin leyst (verklok desember 2020, sjá teikningar í viðauka 2). Þar sem er þverun við skólplögn er hægt að færa skólptengingu inn á annan brunn (brunn 1130) ofar í blandkerfinu.



Mynd 34 Afrennissvæði 21 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu. Afrennissáttir sýndar með örvum.

3.5 Regnvatnslögn Kalkofnsvegi

Svæði 22-24 tengjast inn á núverandi 500-600 mm regnvatnslög í Lækjargötu-Kalkofnsvegi (sjá Mynd 9). Svæðin eru samtals 14,7 hektarar og eru um 5% af heildar afrennissvæðinu.

3.5.1 Svæði 22 – Bankastræti

Fyrir svæði 22 er gert ráð fyrir 400 mm lögn sem tengist núverandi 600 mm lögn í Lækjargötu, Mynd 35. Rennsliskóti 600 mm lagnarinnar er í 1,835 m hæð og því getur ný 400 mm lögn einungis hallað um 3 prómill svo að nægileg dýpt fáist á lögnina í Lækjargötu.



Mynd 35 Afrennissvæði 22 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu. Afrennissáttir sýndar með örvum.

3.5.2 Svæði 23 – Skólavörðustígur, Hverfisgata

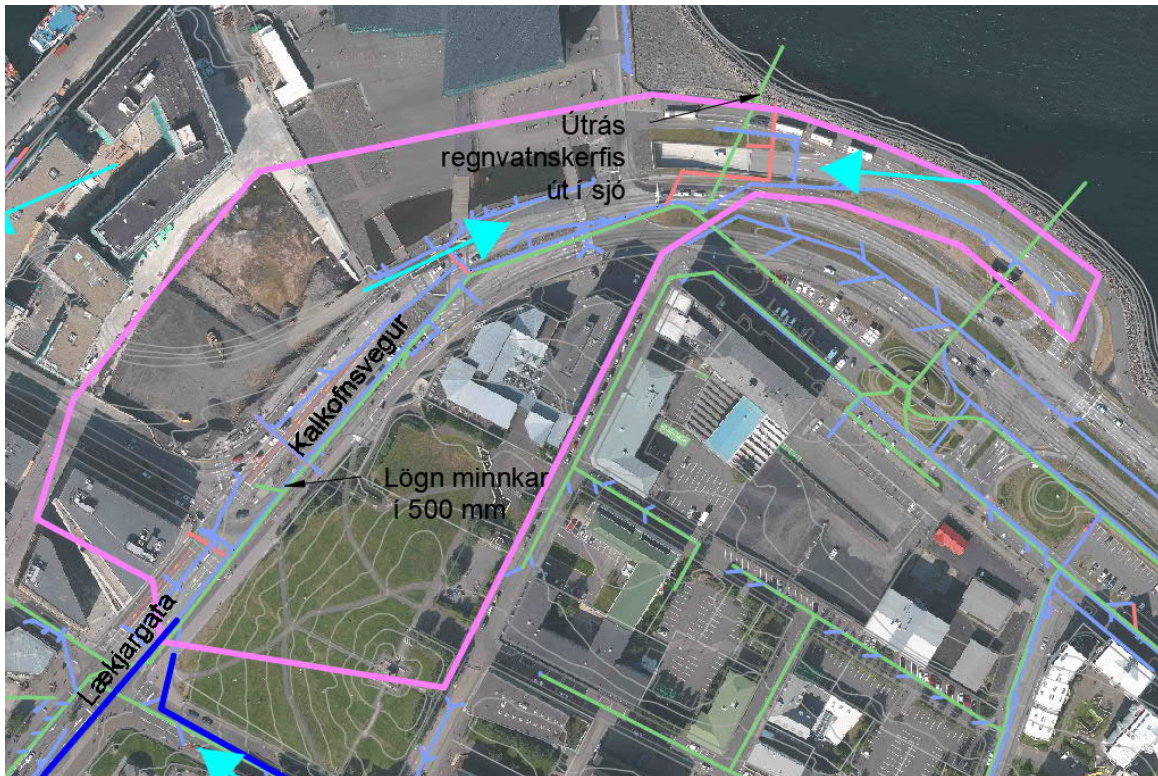
Miðað er við að afrennsli af Skólavörðustíg verði leitt að Hverfisgötu þar sem 400 mm lögn hefur verið lögð og er tenging inn á 600 mm regnvatnslögn í Lækjargötu, Mynd 36. Þar sem mikill halli er á lagnaleiðinni er 400 mm lögn talin hafa nægilega rennislögn fyrir hönnunarskúr. Búið er að leggja tvöfalt kerfi í stórum hluta af Hverfisgötu og hluta af Smiðjustíg en regnvatnskerfið tengist svo inn á blandkerfið.



Mynd 36 Afrennissvæði 23 afmarkað með bleikri línu. Tillaga að nýjum regnvatnslögnum í dökkbláu. Afrennislíttir sýndar með örvum.

3.5.3 Svæði 24 – Kalkofnsvegur

Í Lækjargötu er 600 mm regnvatnslögn líkt og hefur komið fram. Lögnin verður hinsvegar 500 mm í Kalkofnsvegi og hefur einungis 3,6 prómill halla. Regnvatnslögnin þarf að taka við afrennsli af svæði 22,23 og 24 hefur ekki næga rennslisgetu til að geta flutt hönnunarskúr við fulla lögn. Því var lögnin sett upp í líkani til að kanna vatnshæð við hönnunarskúr, sjá nánar í kafla 4.2 og tillögur að lausn. Útrás regnvatnskerfisins er út í sjó um steypnan stökk sem er einnig yfirfallslögn úr blandkerfinu.



Mynd 37 Afrennissvæði 23 afmarkað með bleikri línu.

4 Líkan

Gerð voru líkön af tveimur lögnum, útrás úr Tjörninni og núverandi regnvatnslögn í Lækjargötu-Kalkofnsvegi. Líkan var gert 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.

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 lögnum (stærð, afrennslisstuðul og rennslistíma).

Einnig var gert miðlunarlíkan til að meta hækkun vatnsyfirborðs í Tjörninni við úrkomuviðburði fyrir nýja regnvatnskerfið.

4.1 Útrás úr Tjörninni

Einstefnuloka þarf á útrás regnvatnslagnar svo að sjór flæði ekki inn í Tjörnina þegar sjávarstaða er hærri en vatnshæð í Tjörninni. Upplýsingar um sjávarföll er að finna í bæklingi Sjósmælinga Íslands "Sjávarfallatöflur 2020". Hæðartölur í bæklingnum eru miðaðar við núll Sjósmælinga, sem liggur 1,82 metrum neðan við 0 í hæðarkerfi Reykjavíkurborgar og 2,24 m neðan við 0 í landshæðarkerfi ÍSNET 93.

Eftirfarandi eru upplýsingar frá Sjósmælingum Íslands um meðalsjávarhæðir í hæðarkerfi Reykjavíkur.

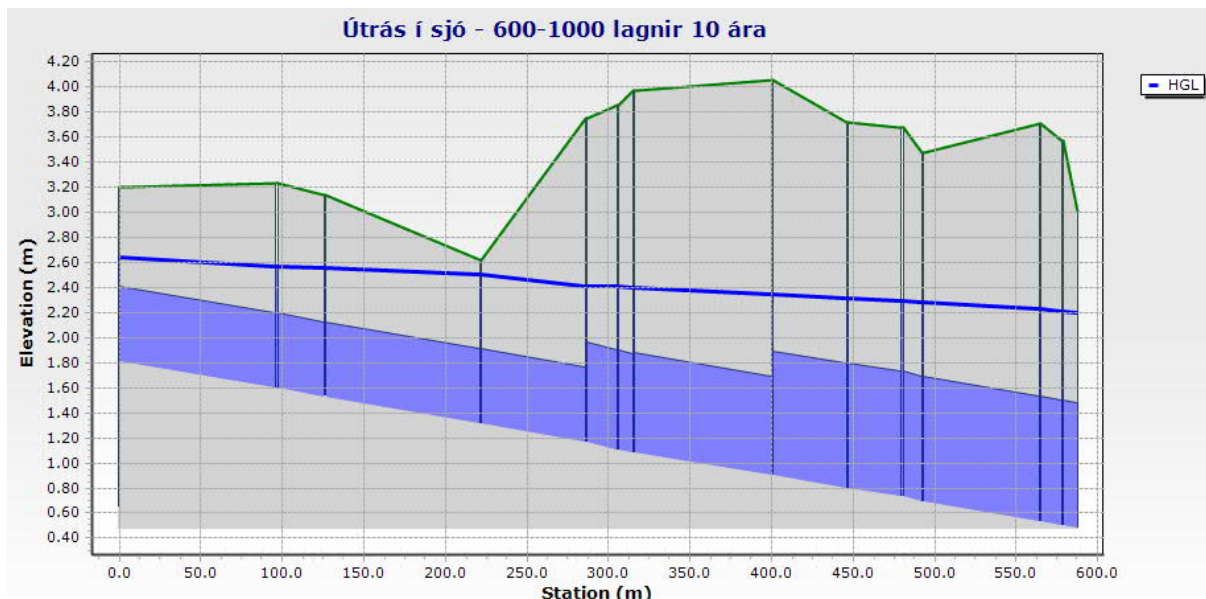
- Meðalstórstraumsflóð 2,18 m
- Meðalsmástraumsflóð 1,18 m
- Meðalsjávarhæð 0,38 m
- Meðalsmástraumsfjara -0,52 m
- Meðalstórstraumsfjara -1,62 m

Hæsta flóð reiknað miðað við venjuleg veðurskilyrði er 2,8 m og núverandi yfirfall á Tjörninni er í 2,2 m hæð svo ljóst er að regnvatn mun renna út í Tjörnina en ekki út í sjó við þessi skilyrði, þ.e. þegar vatnshæð í lögninni er orðin hærri en 2,2 m.

Í líkani var vatnshæð í lögn skoðuð við hönnunarskúr fyrir rennsli vatns til sjávar og rennsli vatns til Tjarnar þegar afrennslissvæði 17-21 tengjast lögn. Ekki var reiknað með rennsli frá Tjörninni (svæði 16) vegna þess að þegar vatnshæð í lögn verður yfir 2,2 m fer að renna úr lögninni yfir í Tjörnina og lítil hækkun verður í Tjörninni við 10 mínútna varanda.

4.1.1 Vatn rennur til sjávar

Skoðuð var vatnshæð í útrásarlögn Tjarnar (600-1000 mm) fyrir 10 ára endurkomutíma og 10 mínútna varanda miðað við meðalstórstraumsflóð (tailwater=2,18 m) og að vatn renni til sjávar, sjá Mynd 38. Vatnshæð yrði þó ekki eins há og á mynd þar sem eitthvað myndi flæða til baka í Tjörnina þar sem vatnshæð er orðin hærri en í Tjörninni. Miðað við þessar niðurstöður er 600-1000 mm lögn nægileg til að taka við 10 ára endurkomutíma og 10 mínútna varanda án þess að flæði upp úr. Ekki hefur verið skoðað hvort að mögulega myndi flæða upp úr kjöllum sem væru tengdir við regnvatnskerfið.

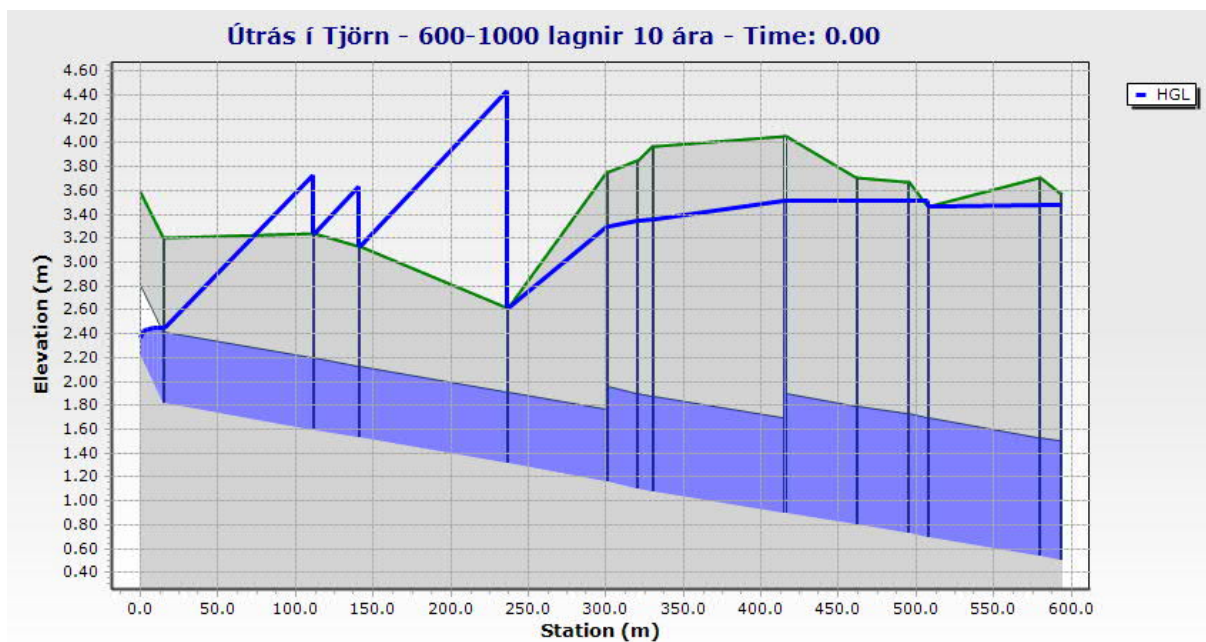


Mynd 38 Langsnið af útrás úr Tjörninni (600-1000mm lagnir) við 10 ára endurkomutíma og 10 mínútna varanda þegar sjávarstaða er 2,18 m og ekkert rennur til baka í Tjörnina. Græn lína er hæð lands og blá lína er vatnshæð.

4.1.2 Vatn getur ekki runnið til sjávar

4.1.2.1 600-1000 mm lögn

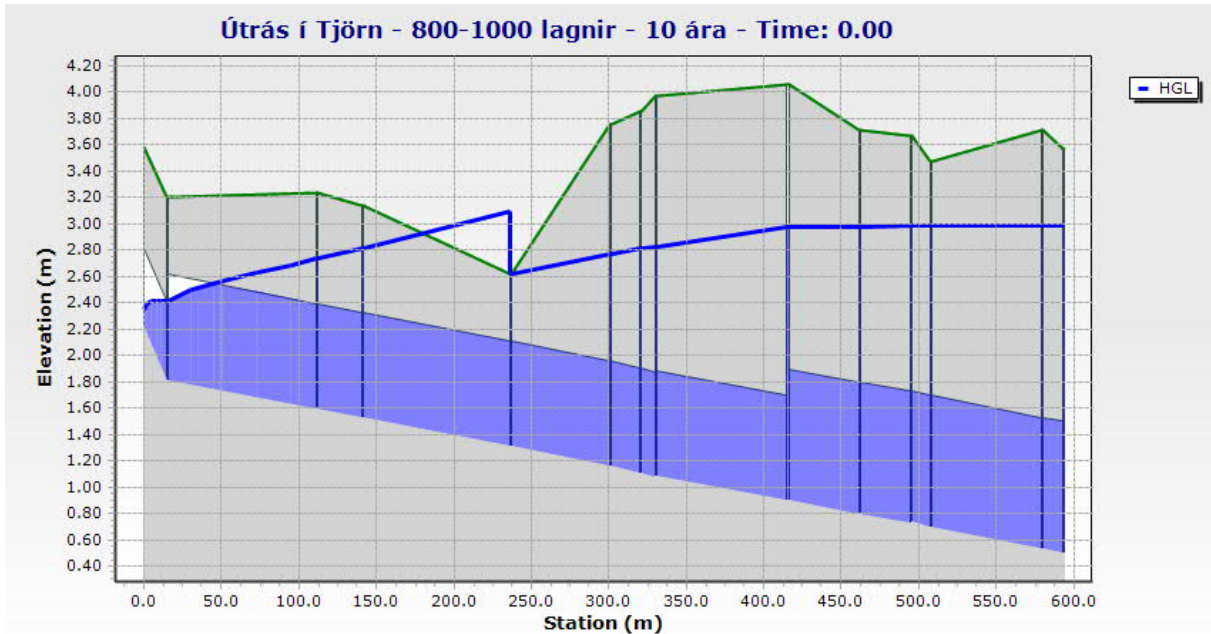
Skoðuð var vatnshæð í lögn (600-1000 mm) fyrir 10 ára endurkomutíma og 10 mínútna varanda miðað við að vatn geti ekki runnið til sjávar, Mynd 39. Í líkani var gert ráð fyrir yfirfalli sem væri stokkur, 4 m breiður og 0,6 m há. Í líkani fer rennsli einungis í eina átt en ef sjávarstaða væri 2,8 m myndi vatn einnig renna til sjávar um leið og vatnshæð í lögn væri orðin hærri. 600 mm lögn hefur hins vegar of litla rennslisgetu til að gera flutt afrennsli svæða 17-21 til Tjarnar.



Mynd 39 Langsnið af útrás úr Tjörninni (600-1000 mm lagnir) við 10 ára endurkomutíma og 10 mínútna varanda þegar ekkert flæði er út í sjó. Græn lína er hæð lands og blá lína er vatnshæð.

4.1.2.2 800-1000 mm lögn

Prófað var að setja 800 mm lagnir í stað 600 mm lagna og flæddi þá einungis upp úr kerfinu í lágpunkti, Mynd 40. Einungis eru þó um 40 cm niður að lögn þar sem landið er lægst. Til þess að ekki flæði upp úr kerfinu þyrfti meira en 1000 mm lögn frá lágpunktinum og að Tjörninni en þar sem einungis væru um 20 cm dýpi niður að lögn er það ekki talið mögulegt. Mælt er með að lagnir verði 800 mm ef að tryggja á að vatn flæði ekki upp úr kerfinu við hönnunarskúr og háa sjávarstöðu og þarf að setja yfirfall yfir í blandlögn í grennd við lágpunkt. Líkt og hefur komið fram tekur líkanið ekki tillit til þess að vatn mun byrja renna til sjávar um leið og vatnshæð í lögn væri orðin hærri en sjávarstaða. Vatnshæð í lögn væri því lægri en á Mynd 40 ef sjávarstaða er lægri en 3,0 m.

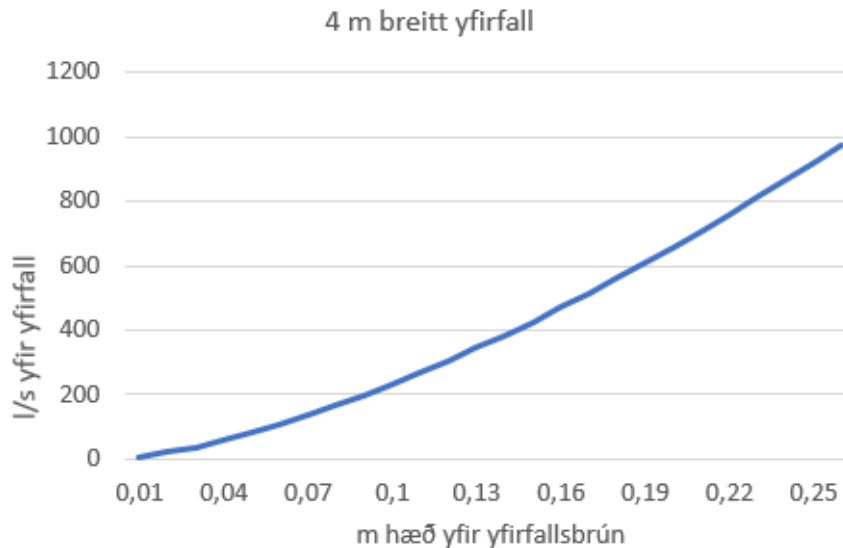


Mynd 40 Langsnið af útrás úr Tjörninni (800-1000 mm lagnir) við 10 ára endurkomutíma og 10 mínútna varanda þegar ekkert flæði er út í sjó. Græn lína er hæð lands og blá lína er vatnshæð.

4.1.3 Miðlun í Tjörninni

Tjörninn er um 90.000 m² og Vatnsmýrin um 14.200 m². Þar sem einnig er yfirfall á Vatnsmýrinni var einnig gert ráð fyrir miðlun í henni og því reiknað með 104.200 m² til umráða til miðlunar.

Miðlunarlíkan var notað til þess að meta hækkun í Tjörninni miðað við úrkomuviðburð og gefnar forsendur. Miðað var við að yfirfall væri 4 m breitt (svipað breitt og núverandi yfirfall) og var rennsli yfir yfirfallið fundið með notkun formúlu fyrir ferhyrnt yfirfall (e. rectangular weir), Mynd 41. Ekki var tekið tillit til grindar á yfirfalli sem minnkar flæði yfir yfirfall.



Mynd 41 Rennsli yfir 4 m breitt yfirfall miðað við hæð vatns

Líkanið var notað til ítra magn í Tjörninni miðað við innrennsli, hæð í Tjörninni og flæði yfir yfirfall (útrennsli). Ekki var tekið tillit til grunnvatnsrennslis í Tjörnina né miðlun í skurðum eða miðlun á Landsspítalasvæði.

Skoðað var 1 árs og 5 ára endurkomutími. Niðurstöður voru að vatnsyfirborð myndi hækka um 14 cm við krítískan varanda (ca 360 mín) og að rennsli yfir yfirfall væri þá 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.

Tafla 3 Niðurstöður úr miðlunarlíkani

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

Núverandi hæð á yfirfalli og núverandi vatnsyfirborð Tjarnar er 2,2 m. Hæð á gluggum í Ráðhúsi samkvæmt teikningu B22 af teikningavef Reykjavíkurborgar er 2,5 m og lægsti punktur lands á leið nýrrar útrásarlagnar úr Tjörninni er í kringum 2,6 m. Ef vatnsyfirborði væri áfram haldið í 2,2 m hæð væru einungis um 30 cm til umráða til að miðla í Tjörninni.

Lögn sem er 600 mm í þvermál hefur um 300 l/s rennslisgetu við fulla lögn og því næði rennsli um yfirfall ekki að verða meira en 300 l/s og vatnsyfirborð Tjarnarinnar myndi hækka meira en sýnt er í töflu hér að ofan. Mælt er með að lögn úr Tjörninni verði 800 mm svo að nægileg rennslisgeta fáiist um yfirfall.

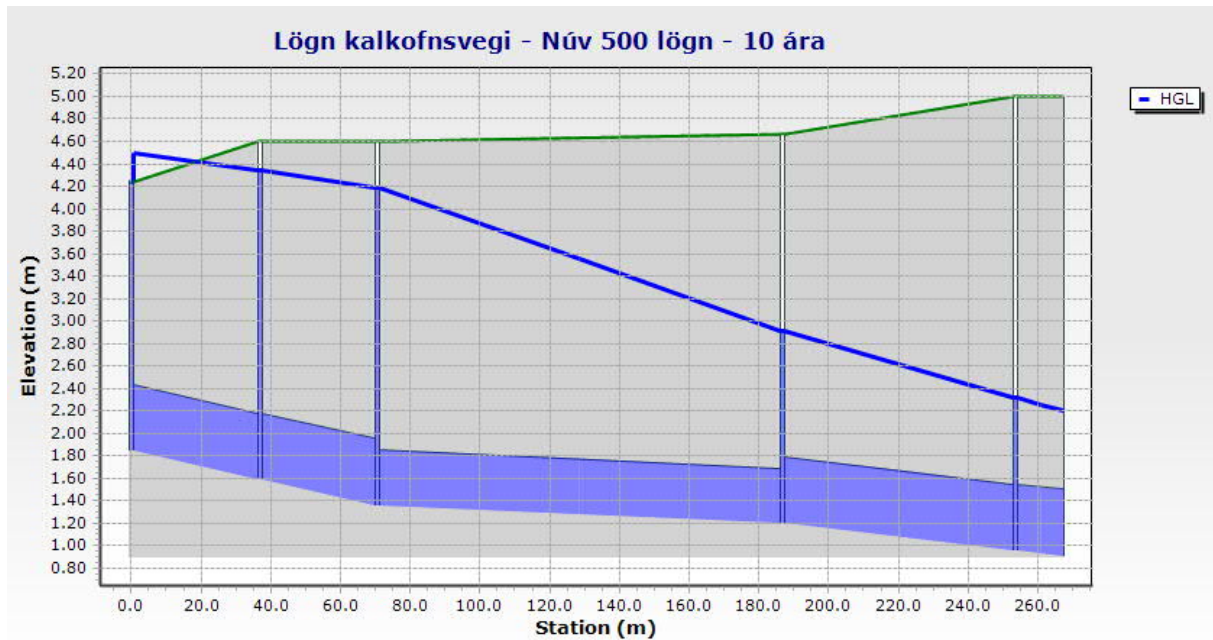
Stærðarákvarða þarf nýtt yfirfall með tilliti til hámarks leyfilegrar vatnshæðar á Tjörninni og skoða vatnshæð í Tjörninni við hærri endurkomutíma. Til greina kemur að lækka vatnshæð Tjarnar til að auka

miðlunarrými og einnig mætti hækka núverandi yfirfall og halda því sem neyðaryfirfalli. Einnig gæti núv. yfirfall komið að gagni þegar tengingar inn á nýja útrásarlögn Tjarnarinnar væru gerðar.

Niðurstöður gefa til kynna að hæðarbreyting á Tjörninni vegna miðlunar sé innan viðráðanlegra marka. Sjá einnig umfjöllun í viðauka 1.

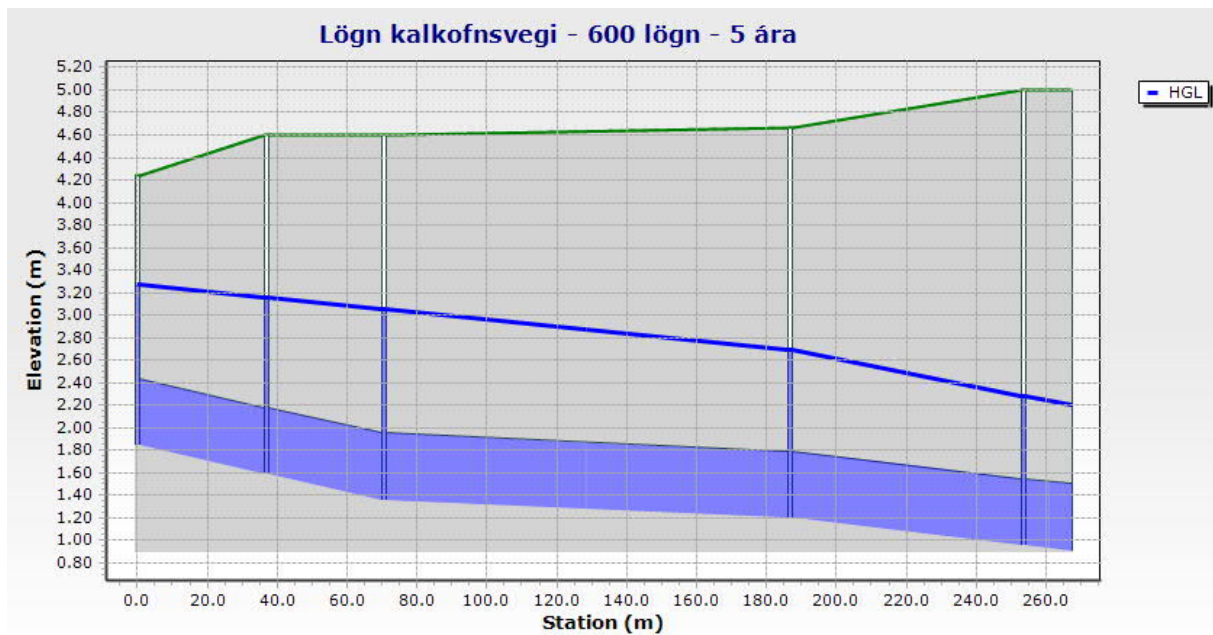
4.2 Regnvatnslögn Lækjargötu-Kalkofnsvegi

Skoðuð var vatnshæð í núverandi lögn í Lækjargötu-Kalkofnsvegi sem er 500 mm á kafla fyrir 10 ára endurkomutíma og 10 mínútna varanda. Sjávarhæð var sett í 2,18 m.y.s (meðalstórstraumsflóð). Þegar afrenslissvæði 22-24 eru tengd lögninni flæðir upp úr henni, Mynd 42.

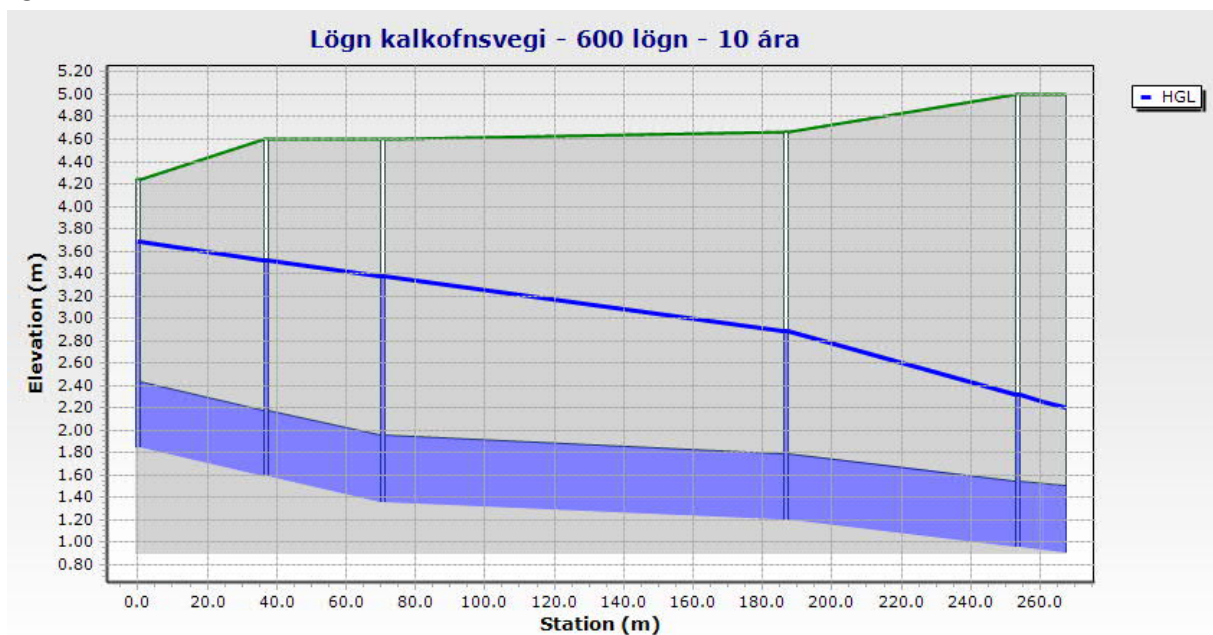


Mynd 42 Langsnið af regnvatnslögn í Lækjargötu-Kalkofnsvegi við 10 ára endurkomutíma og 10 mínútna varanda og núverandi stærðir lagnar, sjávarhæð 2,18 m.y.s. Græn lína er hæð lands og blá lína er vatnshæð.

Skoðuð var vatnshæð í lögninni þegar 500 mm lögn var skipt út fyrir 600 mm lögn. Fyrir 5 ára endurkomutíma og 10 mínútna varanda er lögnin undir þrýstingi (Mynd 43) en við 10 ára endurkomutíma og 10 mínútna varanda flæddi ekki upp úr (Mynd 44). Ekki hefur verið skoðað hvort að mögulega myndi flæða upp úr í kjöllum sem væru tengdir við regnvatnskerfið.



Mynd 43 Langsnið af regnvatnslögn í Lækjargötu-Kalkofnsvegi við 5 ára endurkomutíma og 10 mínútna varanda og þar sem allar lagnir eru 600 mm, sjávarhæð 2,18 m.y.s. Græn lína er hæð lands og blá lína er vatnshæð.



Mynd 44 Langsnið af regnvatnslögn í Lækjargötu-Kalkofnsvegi við 10 ára endurkomutíma og 10 mínútna varanda og þar sem allar lagnir eru 600 mm, sjávarhæð 2,18 m.y.s. Græn lína er hæð lands og blá lína er vatnshæð.

Til að koma í veg fyrir að flæði upp úr lögninni er hægt að skipta út 500 mm lögninni í 600 mm eða setja yfirfall yfir í blandkerfi en ljóst er að stækka þyrfti lagnir enn meira ef að kerfið á ekki að vera undir þrýstingi við 5 ára endurkomutíma.

Einnig var athugað hver vatnshæð væri 10 ára endurkomutíma og 10 mínútna varanda við sjávarhæð 2,8 m.y.s. Vatnshæð í stöð 0 stígur þá naumlega yfir hæð lands og myndi líklegast flæða upp úr.

5 Frumkostnaðarmat

Gert er frumkostnaðarmat á útrásarlögn úr Tjörninni, settjörnum og ofanvatnsrásum. Þar sem settjarnir og ofanvatnsrásir hafa ekki verið forhannaðar er um gróft kostnaðarmat að ræða út frá gefnum forsendum.

5.1 Útrás úr Tjörninni

Framkvæmd af þessari stærðargráðu í miðri Reykjavík mun fela í sér mikið flækjustig og kostnað. Helstu atriði sem gætu valdið flækjustigi í framkvæmdinni eru:

- Upprif og frágangur á núverandi yfirborði
- Þverun gatna og gatnamóta
- Þverun og aðlögun núverandi lagna
- Stærð lagna 800-1000 mm
- Menningarverðmæti og minjar

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).

Áætlaður kostnaður vegna útrásarlagnar úr Tjörninni er um 150 milljónir króna (Tafla 4).

Tafla 4 Áætlaður kostnaður vegna útrásar úr Tjörninni

	Fjöldi	Eining	Einingaverð	Verð kr.
800 mm weholite	410	m	180.000	73.800.000
1000 mm weholite	190	m	204.000	38.760.000
Plastbrunnur weholite	13	stk	2.000.000	26.000.000
Yfirfall	1	stk	10.000.000	10.000.000
Samtals:				148.560.000

5.2 Settjarnir

Til að áætla kostnað fyrir settjarnirnar eru þær gróflega stærðarákvarðaðar. Notast er við óútgefnar leiðbeiningar sem Orkuveita Reykjavíkur hefur sett saman (Leiðbeiningar um settjarnir og miðlunartjarnir). Þar er stærð settjarna (flatarmál vatnsyfirborðs í m²) tengd við stærð afrennissvæðis margfaldað með meðalafrennislisstuðli (ha_{red}) og er miðað við styrk mengunarefna og viðkvæmni viðtaka. Stærð settjarna getur verið á bilinu 50-180 m²/ha_{red}. 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. 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).

Kostnaður fyrir settjarnirnar eru í töflu að neðan (Tafla 5).

Tafla 5 Áætlaður kostnaður vegna settjarna

	Afrennissvæði nr.	Afrennissvæði (ha)	Afrennislisstuðull	Afrennissvæði (ha _{red})	Stærð (m ²)	Kostnaður
Settjörn svæði 1	1,2	58,8	0,55	32,3	4900	58.800.000 kr
Settjörn svæði 4	4	44,5	0,48	21,5	3300	39.600.000 kr
Settjörn svæði 6	6	9,2	0,59	5,4	900	10.800.000 kr
Settjörn svæði 16 (stærri)	7,8,9,10	44,6	0,67	29,7	4500	54.000.000 kr
Settjörn svæði 16 (minni)	12	5,4	0,72	3,9	600	7.200.000 kr

5.3 Ofanvatnsrásir

Reiknað er með einingaverði 9.000 kr/m fyrir ofanvatnsrásir og er tekið tillit til kostnaðar vegna graftar, yfirborðsfrágangs og dúks. Miðað er við að ofanvatnsrásir séu um 0,5-1 metra djúpar með 1:3 fláum. Kostnaður fyrir ofanvatnsrásir eru í töflu að neðan (Tafla 6). Ofanvatnsrásir við Hringbraut/Miklubraut voru ekki teknar með.

Tafla 6 Áætlaður kostnaður vegna ofanvatnsrása

	Ofanvatnsrás (m)	Kostnaður
Svæði 4	963	8.667.000 kr
Svæði 6	196	1.764.000 kr
Svæði 16	323	2.907.000 kr

6 Umræða

Miðað hefur verið við að ofanvatn verði nægilega hreinsað svo að hægt sé að hafa útrásir í Vatnsmýrina og Tjörnina og myndi þessi breyting á fráveitukerfinu kalla á stórar breytingar á Tjörninni og umhverfi hennar. Finna þarf lausnir fyrir svæði sem eiga ekki möguleika á hreinsun í grænum svæðum. Einnig hefur verið gert ráð fyrir að hægt sé að miðla í Tjörninni og myndi hæð vatns í Tjörninni sveiflast meira en hún gerir í dag. Ef að vegna einhverra ástæða það verður ekki hægt að leiða afrennsli í Tjörnina þarf að finna aðrar lausnir til að aðgreina regnvatn úr blandkerfinu.

Ekki er búið að skoða þveranir nýrra regnvatnslagna við núverandi lagnir fyrir utan útrás Tjarnarinnar og fer það eftir framkvæmdaröð hvort hægt verði að minnka blandlagnir til að þveranir náist. Einnig gæti þurft að setja blandlagnir í stökk undir regnvatnslagnir og ekki mun nást að hafa 1,2 m dýpi niður á regnvatnslagnir alls staðar. Ef að ekki næst að koma fyrir nægilega stórum lögnum fyrir hönnunarskúr er einnig mögulegt að leggja minni lagnir og hafa yfirfallsmöguleika í blandkerfið.

Með því að aðgreina regnvatnið úr blandkerfinu og leiða það í Tjörnina eru minni líkur á yfirfalli úr blandkerfi í sjó en líkur á flóðum í Tjörninni aukast. Lítil hækkun verður í Tjörninni fyrir styttri varanda sem eru hönnunarskúrar lagna en lengri varandar hafa meiri áhrif á hæðarbreytingu í Tjörninni.

Búast má við breytingum vegna Borgarlínunnar innan afrennslissvæðisins og þarf að grípa tækifæri til að uppfæra fráveitukerfi samhliða uppbyggingu Borgarlínunnar.

7 Niðurstöður

Með því að skipta svæðunum niður þarf hvergi stærri lagnir en 600 mm fyrir utan útráslögn úr Tjörninni. Mælt er með að forhanna hvert heildar afrennslissvæði áður en kemur að tvöföldun fráveitukerfis innan afrennslissvæðis.

Niðurstöður úr líkani fyrir regnvatnsstofna sýna að ný útrás úr Tjörninni þarf að vera 800-1000 mm svo að ofanvatn geti runnið í átt að Tjörninni vegna hárrar sjávarstöðu og einnig vegna miðlunar í Tjörninni. Á útrás lagnarinnar í sjó þarf einstefnuloka svo að sjór geti ekki runnið í Tjörnina. Ef að útráslögn er 600 mm fæst ekki mikil rennslisgeta á yfirfall úr Tjörninni og vatnshæð í Tjörninni hækkar mikið á meðan einungis er notað yfirfallið í nýja útráslögn. Mælt er með að núverandi yfirfalli úr Tjörninni verði haldið eftir sem neyðaryfirfall. Til greina kemur að halda því í núverandi hæð og nýtt yfirfall verði lægra eða að hækka núverandi yfirfall. Niðurstöður úr miðlunarlíkani fyrir Vatnsmýrina og Tjörnina gefa til kynna að hæðarbreyting á Tjörninni vegna miðlunar sé innan viðráðanlegra marka.

Stækka þarf núverandi regnvatnslögn í Kalkofnsvegi úr 500 mm í 600 mm áður en afrennslissvæði 22-24 geta tengst lögninni eða að yfirfall í blandkerfi verði gert svo að ekki flæði upp úr brunnum við hönnunarskúr.

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.

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.

Ágúst Elí Ágústsson (2020). *Rauðará – Ofanvatnsáætlun*. Reykjavík: Verkís.

Teikningar

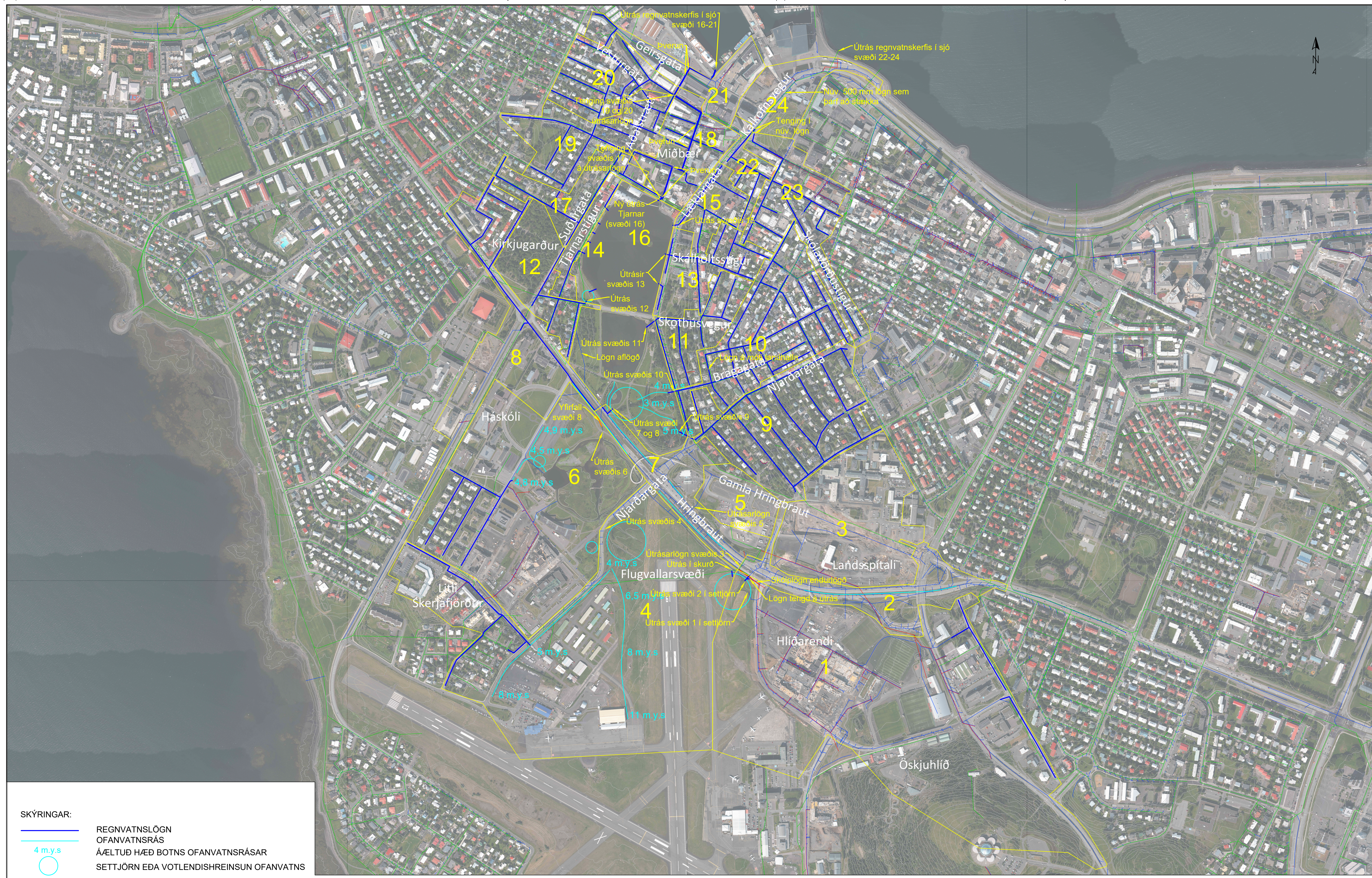
15282-M24-001

Yfirlitsmynd

15282-M24-002

Ný útrás Tjarnar

M24.001 vatnsmýri.dwg



- SKÝRINGAR:**
- REGNVATNSLÖGN
 - OFANVATNSRÁS
 - 4 m.y.s
 - ÁVELTUÐ HÆÐ BOTNS OFANVATNSRÁSAR
 - SETTJÖRN EÐA VOTLENDISHREINSUN OFANVATNS
 - YFIRFALL
 - AFRENNSLISSVÆÐI
 - NÚVERANDI LÖGN - BLAND
 - NÚVERANDI LÖGN - REGNVATN
 - NÚVERANDI LÖGN - SKÓLP



HÆDAKERFI: REYKJAVÍKUR

1	21.09.2020	Frumhönnun	VJ	BRH	SGrS
Útg. Dags.	Lýsing		Han.	Yfirf./Samþ.	



Verkfang: 15282
 Teiknað: VJ
 Hannað: VJ
 Yfirritað: BRH
 Samþykkt: SGrS
 Kvarði: 1:5000

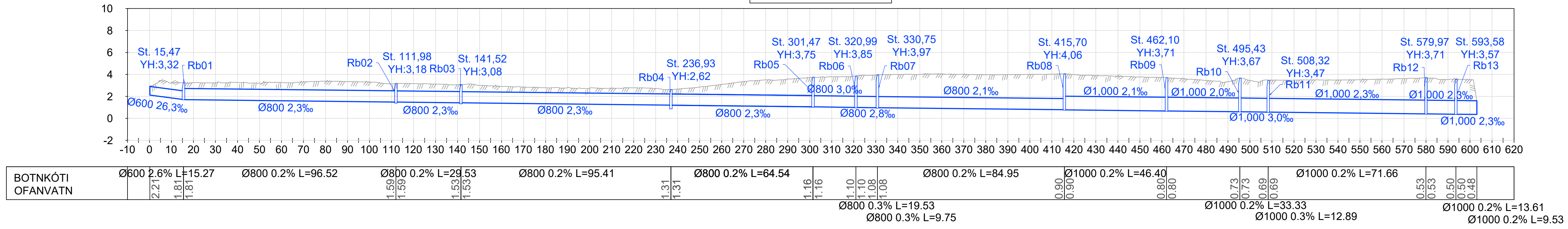
Ofanvatsnáætlun Vatnsmýri

Nýtt regnvatnskerfi-forhönnun
 Yfirlitsmynd

Dags. 21.09.2020 Verkefnisnr. 80240864 Teikn.nr. 15282-M24-001



LANGSNIÐ: Útrás úr Tjörn



HNITASKRÁ:

BRUNNAR

NR.	Austur	Norður
Rb01	356927.72	408126.62
Rb02	356956.71	408218.68
Rb03	356984.26	408208.06
Rb04	357014.46	408298.57
Rb05	357034.92	408359.78
Rb06	357041.51	408378.16
Rb07	357033.26	408383.38
Rb08	356961.76	408429.25
Rb09	356985.14	408469.34
Rb10	357001.60	408498.32
Rb11	357007.87	408509.57
Rb12	357071.05	408475.76
Rb13	357078.13	408487.38

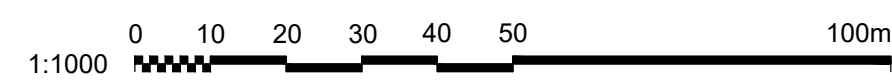
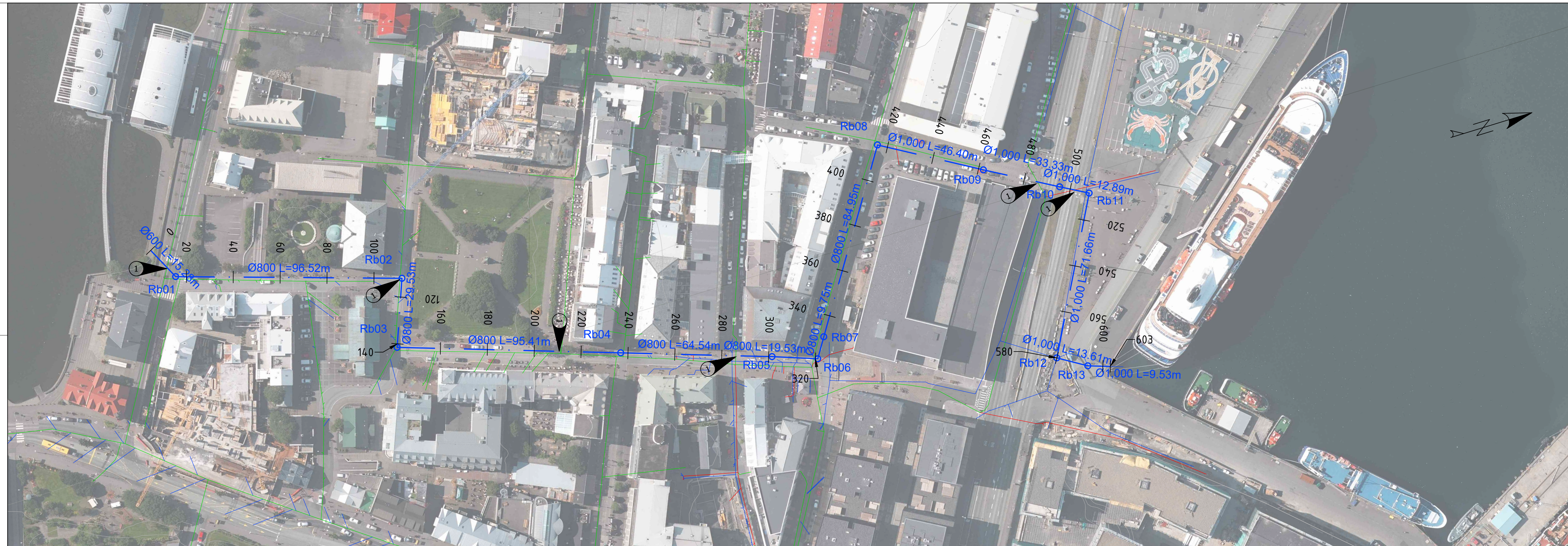
SKÝRINGAR:

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

YH: YFIRBORDSHÆÐ
L: LÁRÉTT LENGD Á MILLI MIÐJU BRUNNA

Umfjöllun um þveranir við núverandi lagir í skýrslu: Vatnsmýri Ofanvatnsáætlun

Regnvatnslögn sýnd eins og hún var í frumhönnun.
Regnvatnslögn hefur verið hönnuð og lögð frá stöð 315-485. Sjá teikningar 195-VBV-003 og 195-VBV-007
Staðsetning brunna og botnkótar geta verið aðrir en í hönnun.



HÆDAKERFI: REYKJAVÍKUR

1 21.09.2020 Frumhönnun VJ BRH SGRS
Útg. Dags. Ljósing Hn./Yfir./Samþ.



Verkfang: 15282
Teiknað: VJ
Hannað: VJ
Yfirarið: BRH
Samþykkt: SGRS

Ofanvatnsáætlun Vatnsmýri
Nýtt regnvatnskerfi - frumhönnun
Ný útrás Tjarnar
Kvarði 1:1000 Dags. 21.09.2020 Verkefnisnr. 80240864 Teikn.nr. 15282-M24-002 1



9 Viðauki 1

Svipað verkefni var unnið hjá Verkís fyrir afrennslissvæðið Rauðará í Reykjavík og var gerð skýrslan *Rauðará – Ofanvatnsáætlun* (Ágúst Elí Ágústsson, 2020).

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. Fyrir Hlíðarnar sunnan Miklubrautar (45 ha) var gert ráð fyrir regnvatnsstofn meðfram Miklubraut-Hringbraut með útrás í settjörnina sem var hugsuð fyrir afrennslissvæði Vatnsmýrarinnar númer 1 og 2 (Mynd 11 í þessari skýrslu). Viðbótar afrennslissvæðis hefur áhrif á áætlaða stærð settjarnarinnar og kostnaðarmat (Tafla 7).

Tafla 7 Stærð og áætlaður kostnaður settjarnar vegna viðbótar afrennslissvæðis frá Rauðará

	Afrennslis- svæði nr.	Afrennslis- svæði (ha)	Afrennslis- stuðull	Afrennslis- svæði (ha _{red})	Stærð (m ²)	Kostnaður
Settjörn svæði 1	1,2 og Hlíðar sunnan Miklubrautar	103,8	0,59	61,5	9300	111.600.000 kr

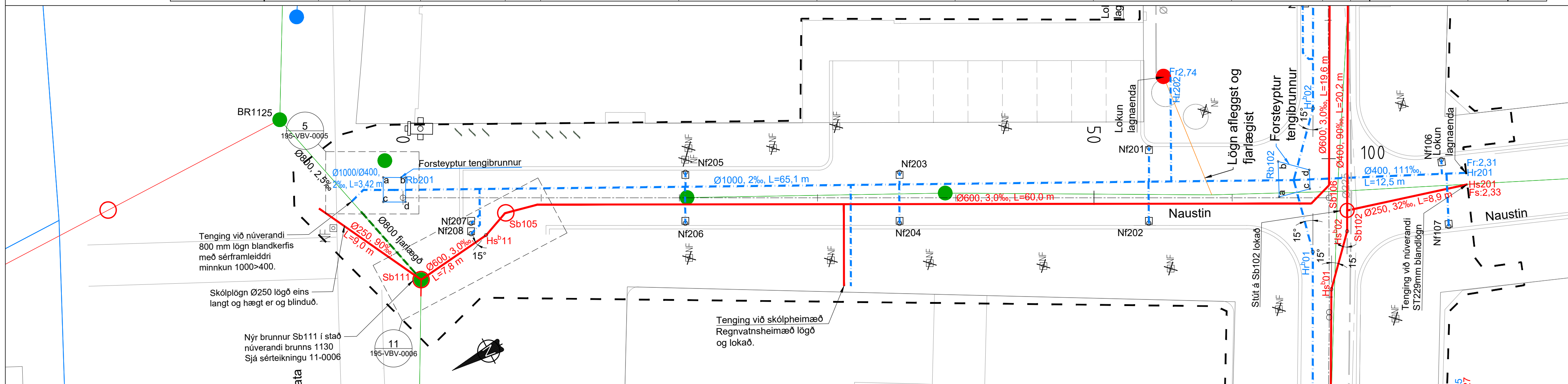
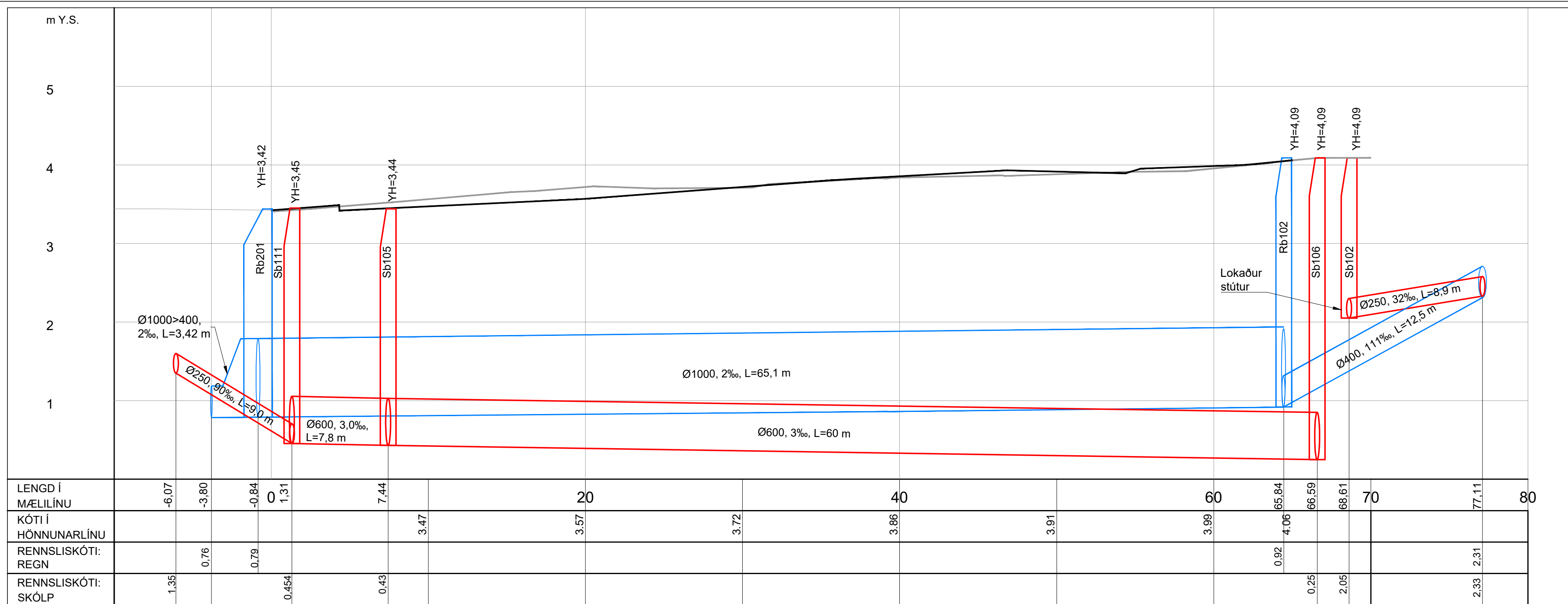
Afrennslissvæði Vatnsmýrarinnar og Tjarnarinnar er því aukið og var því var skoðað hvaða áhrif það hefði á vatnshæð í Tjörninni. Notað var miðlunarlíkanið sem lýst er í kafla 4.1.3 í þessari skýrslu. Niðurstaðan úr líkaninu var að vatnshæð í Tjörninni hækkar aukalega um 2 cm við úrkomuviðburð með 1 árs endurkomutíma og 5 cm við úrkomuviðburð með 5 ára endurkomutíma (Tafla 8).

Tafla 8 Niðurstöður úr miðlunarlíkani með viðbótar afrennslissvæði frá Rauðará

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

10 Viðauki 2

Teikningar 195-VBV-0003 og 195-VBV-0007.



HNITASKRÁ:

TENGINGAR

Nr.	X	Y
Hr. 201	22655,893	18285,592
*Hr. 202	22639,776	18301,239
Hs. 201	22656,690	18285,889
Hs. 203	22627,027	18355,051
Hs². 01	22657,392	18297,383
Hs². 02	22650,138	18293,496
Hs². 11	22626,681	18350,346
Hr². 01	22655,758	18298,048
Hr². 02	22646,606	18293,187

BRUNNAR

Nr.	X	Y
Sb102	22654,280	18294,450
Sb105	22625,926	18348,330
Sb106	22652,342	18295,650
Sb111	22627,319	18356,005
Sb201	22632,177	18335,831
Rb102a	22651,105	18298,334
b	22648,808	18297,205
c	22651,638	18296,100
d	22650,409	18295,496
Rb201a	22619,509	18354,970
b	22620,269	18353,540
c	22621,076	18355,803
d	22621,837	18354,373

NIÐURFÖLL

Nr.	X	Y
Nf106	22654,224	18286,712
Nf107	22658,744	18288,486
Nf201	22643,549	18304,998
Nf202	22648,377	18307,562
Nf203	22636,679	18321,782
Nf204	22639,927	18323,503
Nf205	22629,425	18335,480
Nf206	22632,670	18337,201
Nf207	22625,416	18350,902
Nf208	22626,077	18351,257

* Leiðbeinandi hnit. Aðlagist með tilitti til raunverulegrar staðsetningar skólphæmæðar.

- SKÝRINGAR:**
- Ný yfirborðsvatnslögn (regn)
 - Ný fráveitulögn (skólp)
 - Núv. fráveitulögn (blandað)
 - Núv. regnvatnslögn
 - Núv. skólplögn
 - Ný neysluvatnslögn
 - Núv. neysluvatnslögn
 - Verkmörk
 - Yfirborð hönnun
 - Yfirborð land
- HNITASKRÁ:**
- Fr: Tengikóti skólptengingar
 - Fr: Tengikóti regnvatnstengingar
 - Hs: Hnit skólptengingar
 - Hr: Hnit regnvatnstengingar
 - YH: Yfirborðshæð í miðjum brunni
 - L: Lárétt lengd milli miðju brunna
 - Hs^b: Hnit beygju skólplagnar
 - Hr^b: Hnit beygju regnvatnslagnar
 - NF: Núverandi niðurfall
 - NF: Núv. niðurfall fjarlægð
 - N: Nýtt niðurfall
 - N: Loki vatnsveitu

STADSETNING OG NÁNARA FYRIRKOMULAG HEIMÆÐA OG TENGINGA VÍÐ NÚV. LAGNIR SKAL UNNID SAMKVÆMT FYRIRMÆLUM UMSJÓNARMANNS/FAGEFTIRLITS SEM MUN ÁKVEDA SLÍKT Í LJÓSI ÞESS SEM FRAM KEMUR VÍÐ UPPGRÖFT.

TENGINGAR ERU Ø150mm MEÐ 20-300 ‰ HALLA NEMA ANNAD SÉ TEKID FRAM.

HEIMÆÐAR OFANVATNS SKULU BLINDADAR MEÐ LOKI, NEMA HUSEIGANDI SÉ REIÐUBUNN TIL ÞESS AÐ TENGJA OFANVATNSLAGNIR VÍÐ HEIMÆÐINA

1:40

M1:200

0 1 2 3 4

0 5 10 15 20 m

VBV Verkfræðistofa
Bjarna Viðarssonar ehf.
Hlíðasmára 2, 201 Kóp. sími 588 62 88

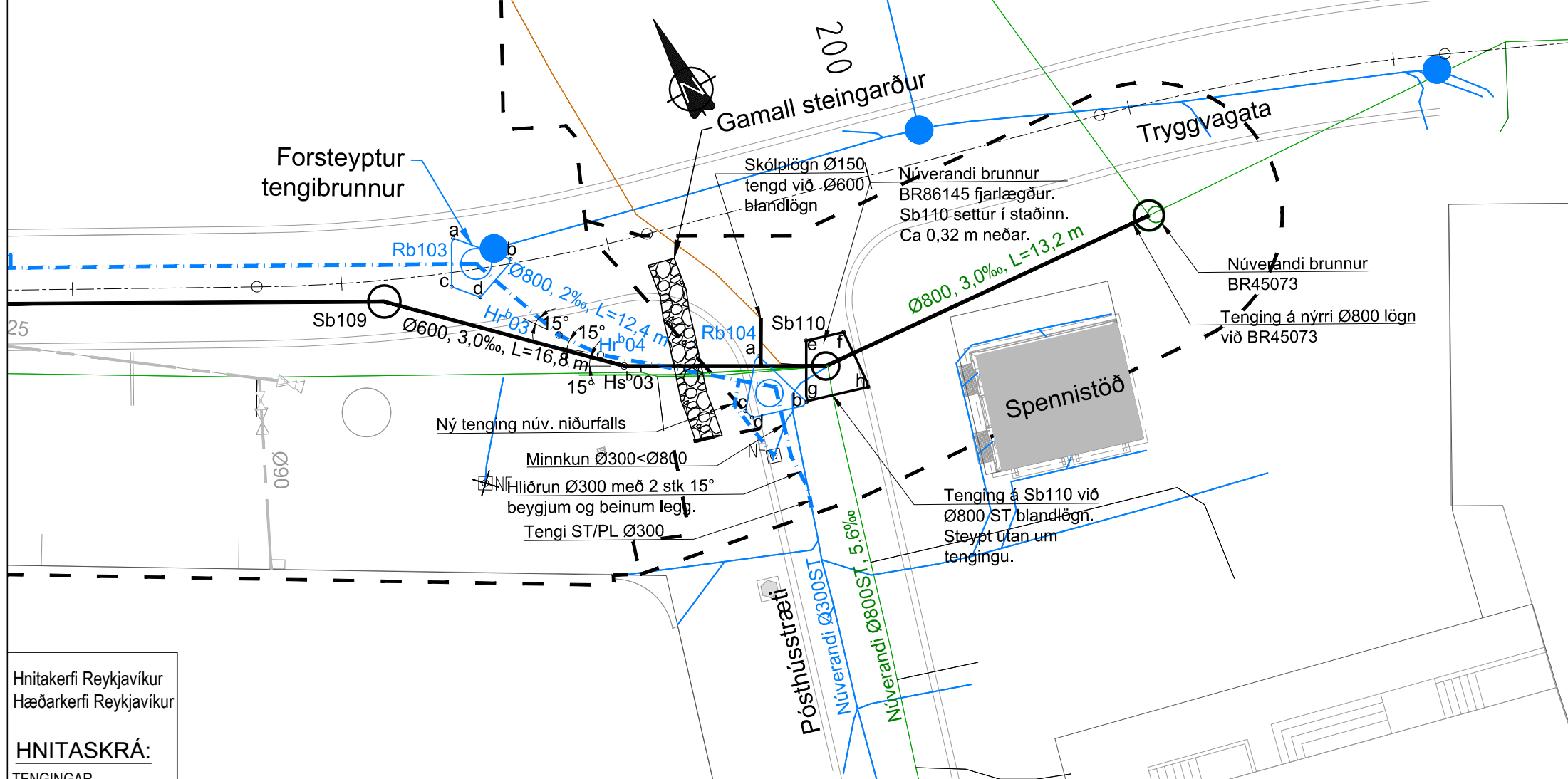
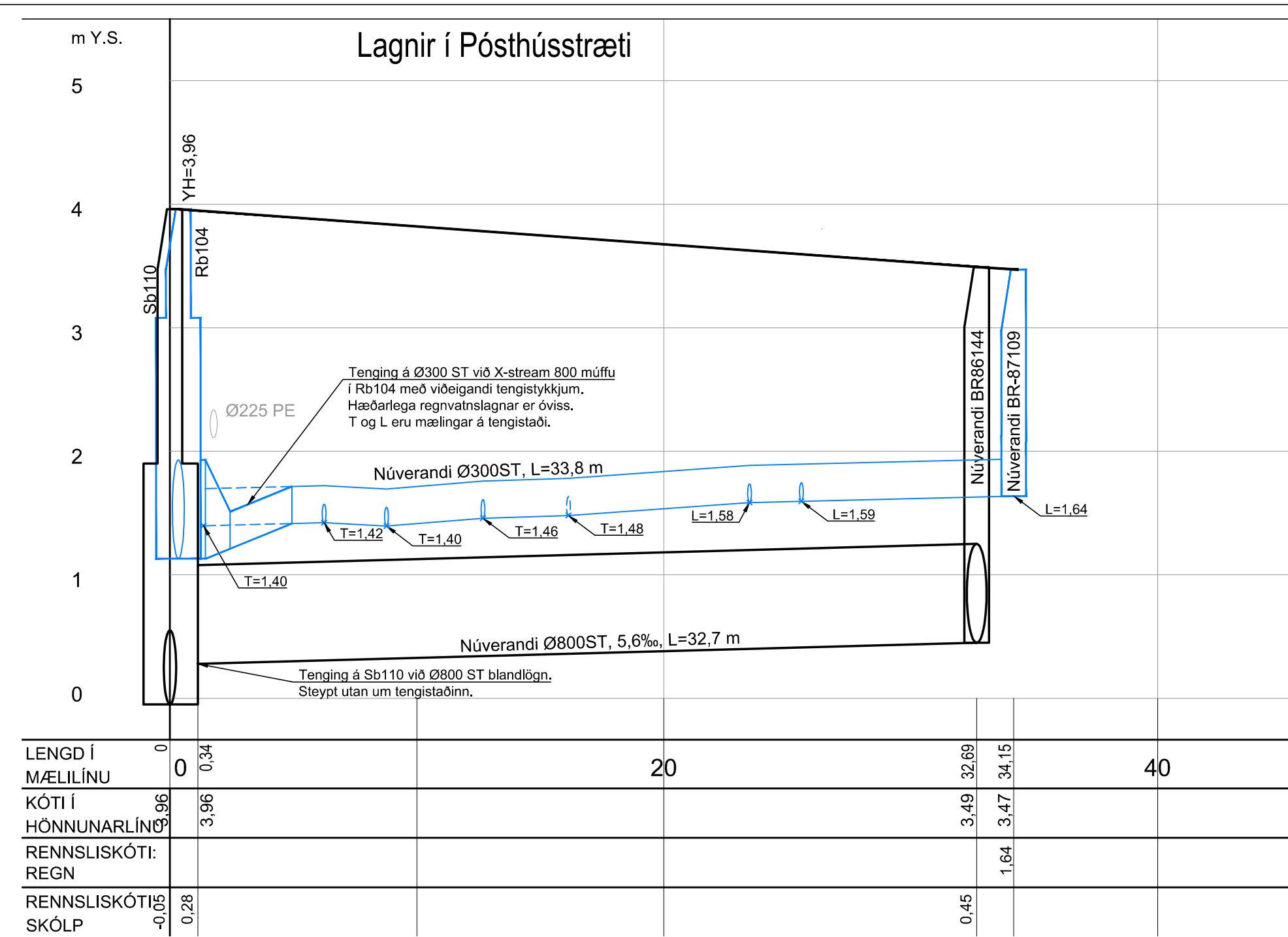
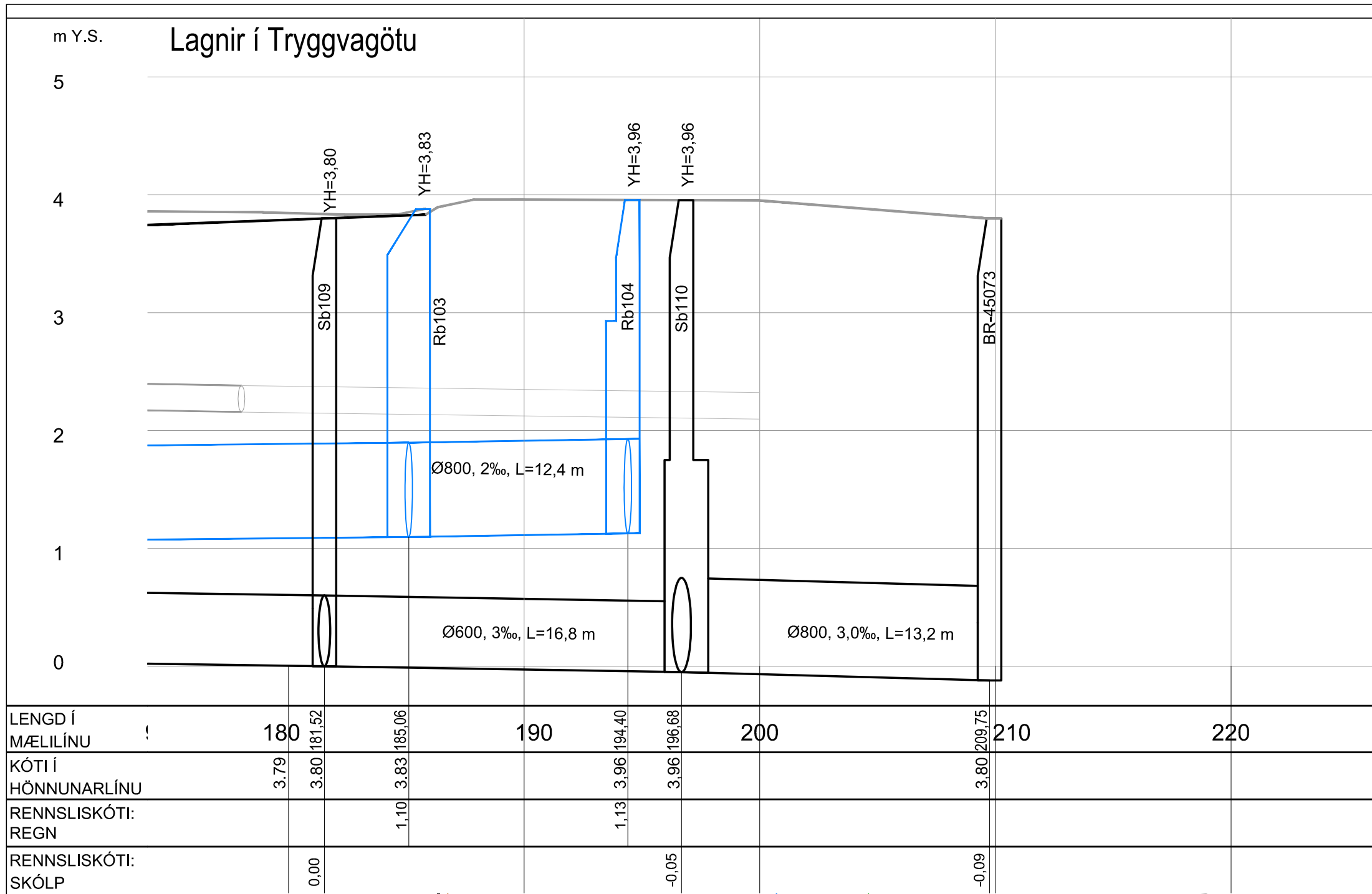
LOTA
Guðriðarstígur 2-4 S. 560 5400, www.lota.is

Tryggvagata og Naustin
Endurgerð
Fráveita
Grunnmynd og langsníð. Naustin

Hannað: HHG/AÓI
Teiknað: SS/AMÓ
Yfirfarið: BV

LAY_VEITUR-FRAVEITA.dwg
Kvarði: 1:200/1:40/A2
Dags: 27.04.2020
Verkefnisnr. 80233418
Teikn.nr. 195-VBV-0003

Útg. Dags. Lýsing
Han./Yfirf./Samp.



Hnitakerfi Reykjavíkur
Hæðarkerfi Reykjavíkur

HNITASKRÁ:

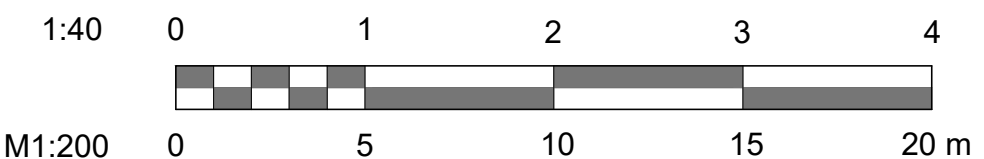
TENGINGAR			BRUNNAR		BRUNNAR			
Nr.	X	Y	Nr.	X	Y	Nr.	X	Y
Hs ^a . 03	22571,706	18249,066	Sb109	22578,402	18255,410	Rb103a	22575,037	18256,264
Hp ^a . 03	22573,292	18251,228	Sb110e	22565,316	18246,680	b	22573,537	18254,566
Hp ^b . 04	22572,285	18249,849	f	22563,948	18246,300	c	22575,942	18254,710
			g	22566,346	18244,685	d	22575,191	18253,860
			h	22564,120	18244,066	Rb104a	22567,144	18247,008
						b	22566,390	18244,661
						c	22568,547	18245,441
						d	22568,547	18245,441

SKÝRINGAR:

- Ný yfirborðsvatnslögn (regn)
 - Ný fráveitulögn (skólp)
 - Núv. fráveitulögn (blandað)
 - Núv. regnvatnslögn
 - Núv. skólpögn
 - Ný neysluvatnslögn
 - Núv. neysluvatnslögn
 - Verkmörk
 - Yfirborð hönnun
 - Yfirborð land
- NF Núverandi niðurfall
 - NF Núv. niðurfall fjarlægð
 - N Nýtt niðurfall
 - L Loki vatnsveitu

- Fs: Tengikóti skólp tengingar
- Fr: Tengikóti regnvatnstengingar
- Hs: Hnit skólp tengingar
- Hr: Hnit regnvatnstengingar
- YH: Yfirborðshæð í miðjum brunni
- L: Lárétt lengd milli miðju brunna
- Hs^b: Hnit beygju skólpagnar
- Hr^b: Hnit beygju regnvatnslagnar

STADSETNING OG NÁNARA FYRIRKOMULAG HEIMÆÐA OG TENGINGA VIÐ NÚV. LAGNIR SKAL UNNID SAMKVÆMT FYRIRMÆLUM UMSJÓNARMANNS/FAGEFTIRLITS SEM MUN ÁKVEÐA SLÍKT Í LJÓSI ÞESS SEM FRAM KEMUR VIÐ UPPGRÖFT.
TENGINGAR ERU Ø150mm MEÐ 20-300 ‰ HALLA NEMA ANNAÐ SÉ TEKID FRAM.
HEIMÆÐAR OFANVATNS SKULU BLINDAÐAR MEÐ LOKI, NEMA HÚSEIGANDI SÉ REIÐUBÚINN TIL ÞESS AÐ TENGJA OFANVATNSLAGNIR VIÐ HEIMÆÐINA



Tryggvagata og Naustin
Endurgerð
Fráveita
Grunnmynd og langsníð. Pósthússtræti

Hannað: HHG/AÓI	Teiknað: SSI/AMÓ
LAY_VEITUR-FRAVEITA.dwg	Yfirfarið: BV