



FRUMÁÆTLUN UM MEÐHÖNDLUN OFANVATNS

ÚT FRÁ RAMMASKIPULAGI REYKJAVÍKURBORGAR FYRIR
ELLIÐAÁRVOG OG ÁRTÚNSHÖFÐA



Mynd úr rammaskipulagi fyrir Elliðaárdalur og Ártúnshöfði



FRUMÁÆTLUN UM MEÐHÖNDLUN OFANVATNS VIÐ ELLIÐAÁRVOG OG ÁRTÚNSHÖFÐA

GREINARGERÐ

VERKNÚMER:	06046030	DAGS.:	2017-01-09
VERKÞÁTTUR:	07-Aukaverk - 10035265	NR.:	1
UNNIÐ FYRIR:	Veitur ohf.		
VERKEFNISSTJÓRI:	Sigurður Grétar Sigmarsson	YFIRFARIÐ:	ÁEÁ
DREIFING:	Íris Þórarinsdóttir, Veitur		

1 Inngangur

Verið er að vinna að rammaskipulagi fyrir nýtt íbúðarhverfi og hverfi fyrir blandaða notkun í iðnaðarhverfinu á og neðan við Ártúnshöfða. Nýja skipulagið hefur í för með sér gagngerar breytingar á fráveitukerfi svæðisins, til að mynda er áætlað að nýta svæði undir íbúðabyggð og opin svæði þar sem þrjár af fjórum settjörnum á svæðinu eru staðsettar. Verkís hefur verið fengið til þess að skoða rammaskipulagið og möguleika á ofanvatnshreinsun sem rúmast innan þess skipulags sem nær svipaðri eða betri árangri í hreinsun ofanvatns áður en því er sleppt í viðtaka, í þessu tilviki, árósa Elliðaáa. Þetta minnisblað er ætlað að vera til leiðbeiningar við útfærslur á ofanvatnslausnum þegar frekari hönnun fer fram á deiliskipulagsstigi fyrir svæðið og sýna fram á viðunandi stærðarákvörðun á svæðum sem útlistuð hafa verið í rammaskipulaginu fyrir ofanvatnskerfi.

2 Núverandi ofanvatnskerfi

Svæðið er rótgróið iðnaðar- og athafnarsvæði með tvöföldu fráveitukerfi (skólp og regnvatn í sitthvoru kerfinu) og tiltölulega nýbyggðum settjörnum (árið 2004) fyrir hreinsun á ofanvatni vegna útrása í Elliðaárnar sem eru viðkvæmur viðtaki. Það eru 4 settjarnir sem taka við ofanvatni frá tvöföldu kerfi úr Ártúnsholti, Ártúnshöfða, Ártúnsbrekku og iðnaðarsvæðinu við Sævarhöfða (sjá **Mynd 2**). Samkvæmt upplýsingum úr LUKOR vefsíðni og samtölum við starfsmenn Veitna þá voru tvær settjarnirnar, (tjarnir 2 og 4 á Mynd 1) ætlaðar sem forhreinsitjarnir fyrir iðnaðarsvæðin (BM-Vallá og Malbikunarstöðina Höfða), tjörn 3 var ætluð sem hreinsun fyrir allt svæðið fyrir utan Ártúnsbrekkuna sem rennur í tjörn 4.

Tafla 1 sýnir yfirborðsstærðir tjarnanna úr LUKOR vefsíðni samanborið við stærðir útlistaðar í deiliskipulagsbreytingu fyrir Settjarnir við Elliðaárvog frá 2004:

Tafla 1. Yfirborðsstærðir núverandi settjarna við Elliðaárvog.

Tjörn Nr.	Yfirborðsstærð (mælt út frá Loftmynd)	Yfirborðsstærð (úr deiliskipulagsbreytingu)
1	876 m ²	1.000 m ²
2	365 m ²	300 m ²
3	6.000 m ²	6.450 m ²
4	2.300 m ²	2.900 m ²
Alls	9.541 m ²	10.650 m ²

Í deiliskipulagsbreytingunni kemur einnig fram að við hönnun á núverandi settjörnum var gert ráð fyrir því að yfirborðsstærð tjarnanna væri miðuð við 170m² á minnkað afrennissvæði. Þar er því

líklega verið að miða við „mjög mikinn styrk mengunarefna í ofanvatni“ og „sérstaklega viðkvæman viðtaka“ samkvæmt Töflu 1 úr óútgefnum leiðbeiningum um hreinsun ofanvatns frá Orkuveitu Reykjavíkur dagsetta 15. Júlí 2008 (sjá í **Töflu 2** fyrir neðan).

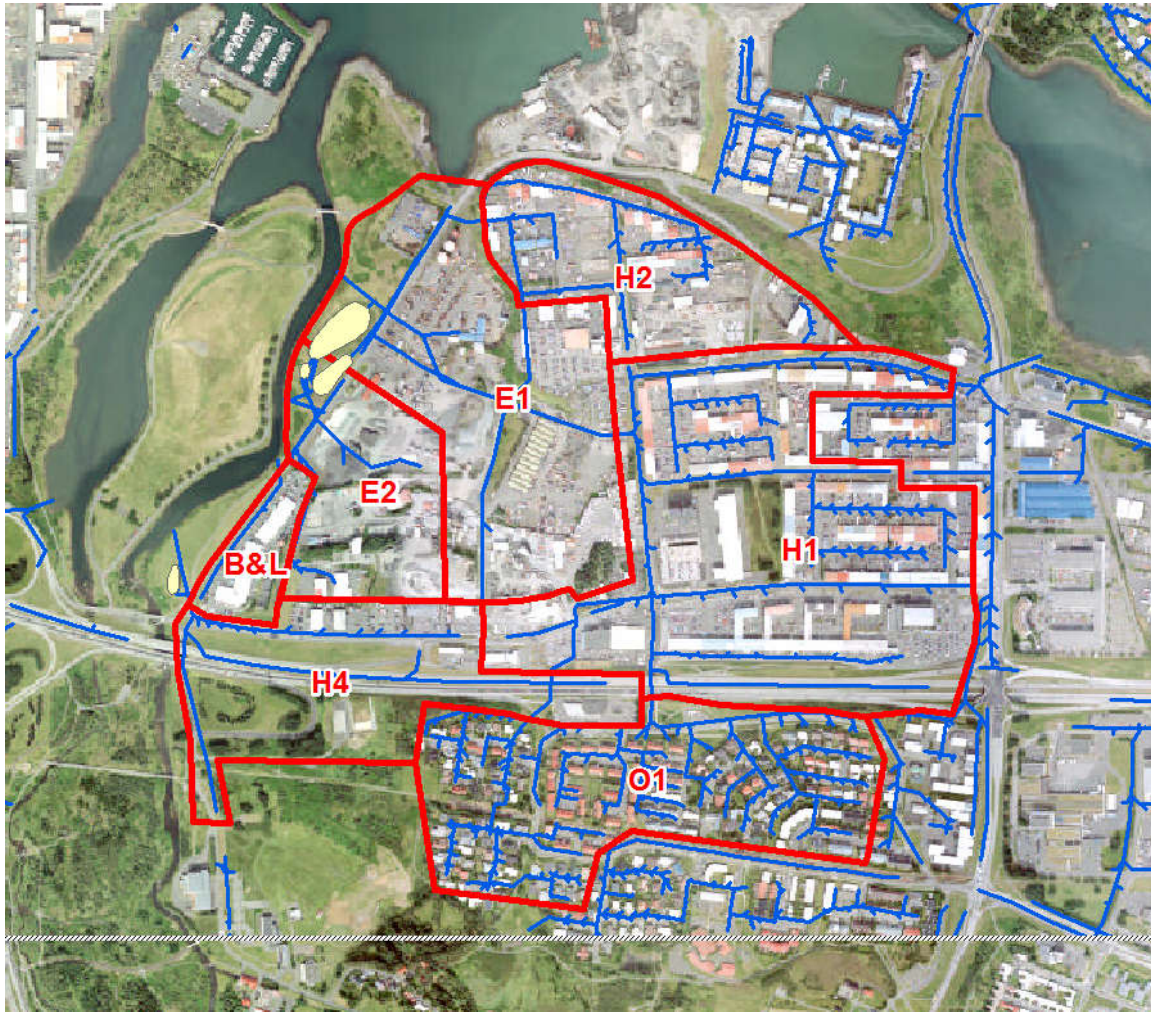


Mynd 1. Staðsetning á núverandi settjörnum við Elliðaárvog.

Tafla 2. Stærðarákvörðun settjarna samkvæmt óútgefnum leiðbeiningum Orkuveitu Reykjavíkur

		Ástand viðtaka		
		Sérstaklega viðkvæmur viðtaki	Viðkvæmur viðtaki	Minna viðkvæmur viðtaki
Styrkur mengunarefna í ofanvatni	Mjög mikill styrkur mengunarefna í ofanvatni	180 m ² /ha _{red}	150 m ² /ha _{red}	115 m ² /ha _{red}
	Mikill styrkur mengunarefna í ofanvatni	150 m ² /ha _{red}	115 m ² /ha _{red}	80 m ² /ha _{red}
	Frekar mikill styrkur mengunarefna í ofanvatni	115 m ² /ha _{red}	80 m ² /ha _{red}	50 m ² /ha _{red}

Mynd 2 sýnir núverandi vatnasvið fráveitukerfis þess sem liggur í núverandi settjarnir. Áætlað er að fráveitukerfið taki við frárennsli yfirborðsvatns frá um 122 hektara vatnasviði og leiði í núverandi settjarnir. Þar af eru um 21 hektari sem er staðsettur utan við ytri mörk rammaskipulagsins (Svæði O1). **Tafla 3** sýnir stærðir og meðalafrennslisstuðul hvers svæðis.



Mynd 2. Afmörkun á afrennissvæðum fyrir ártúnsholt og Elliðaárvog að núverandi settjörnum

Tafla 3. Áætluð stærð og meðal afrennissstuðull fyrir aðrennissvæðið sem liggur í núverandi settjarnir

svæði	stærð [ha]	C -
H1	36	73%
H2	12	55%
H4	16	56%
E1	10	65%
E2	24	68%
B&L	3	65%
O1	21	47%
Samtals	122	63%

Taka skal skýrt fram að vinna þarf með Veitum ohf, skipulagsaðilum og lóðaeigendum að ásættanlegri útfærslu á hreinsun ofanvatns frá svæðum utan ytri marka rammaskipulagsins ef fylla á upp í settjarnir sem nú sjá um hreinsun ofanvatns frá því svæði.



Ljóst er að við núverandi rammaskipulag þá mun svæðið þar sem tjarnir 2, 3 og 4 eru staðsettar vera endurskipulagt fyrir íbúðabyggð, göngustíga og útivist. Hins vegar hafa önnur svæði verið skilgreind í rammaskipulaginu þar sem ofanvatnslausnir gætu verið útfærðar. Þessi umræddu svæði gætu tekið við og jafnvel betrumbætt hreinsun ofanvatns frá hverfunum sem um ræðir.

3 Áætlun um meðhöndlun ofanvatns

Rammaskipulag fyrir Elliðaárvog og Ártúnshöfða lýsir nálgun á sjálfbærri meðhöndlun ofanvatns á svæðinu eftirfarandi:

„Vefur grænna svæða gegnir lykilhlutverki við að safna vatni af þökum, götum og bílastæðum, hægja á rennsli þess, hripa því niður og brjóta niður óhreinindi í gegnum gróður og jarðlög og fleyta því til sjávar sem ekki skilar sér niður. Græna beltið neðan höfðans sem teiknar upp gömlu strandlínuna er mikilvægasti viðtaki ofanvatns frá byggðinni uppi á höfðanum. Ofanvatnsfarvegir gefa tækifæri til þróunar fjölbreytilegs vistkerfis og gróðursvæða í opnum svæðum og göturýmum.“

Þessi vefur grænna svæða og græna beltið neðan höfðans sjást á úrdrætti í rammaskipulaginu (sjá **Mynd 3**).

Einnig er gert ráð fyrir því að ofanvatnshreinsun verði útfærð í blágrænum lausnum staðsettum í göturýmum og með hjálp grænna þaka sem muni minnka magn ofanvatns sem þarf að meðhöndla.



ALMENNINGSRYMI



Mynd 3. Græn svæði í rammaskipulagi Elliðaárvogs og Ártúnshöfða

Eftirfarandi leiðbeiningar skal hafa í huga við útfærslur og hönnun á ofanvatnslausnum fyrir Elliðaárvog og Ártúnshöfða:

- Stefnt skal að því að afrennsli frá öllum ógegndræpum yfirborðum á skipulagssvæðinu fái fullnaðarhreinsun áður en ofanvatni er hleypt út í viðtaka.
- Notast skal við hugmyndafræði sem kallast ofanvatnskeðja. Þar er leitast við að halda ofanvatnsmeðhöndlun ofanjarðar og halda meðhöndlun ofanvatns eins nálægt þeim stað sem það fellur á. Í hverjum hluta keðjunnar þá er reynt að búa þannig um hnútana að vatn eigi sem greiðasta leið niður í jarðveginn um gegndræpa fleti. Taka þarf þó tillits til skilyrða á



hverjum stað fyrir sig og þá sér í lagi jarðvegmengunar, hæðar grunnvatnsstöðu og dýptar á klöpp.

- Þakgarðar og græn þök taka við ofanvatni og minnka magn sem rennur í neðri stig ofanvatnskeðjunnar. Mælt er til í rammaskipulaginu að allt að 60-80% af þökum á neðra svæðinu og 20-40% á efri svæðunum skuli vera með grænum þökum eða þakgörðum sem draga úr magni á ofanvatni sem þarf að meðhöndla í ofanvatnskerfi.
- Leitast skal við að leiða ofanvatn af húspökum, inngörðum og götum í ofanvatnsrásir með gróðri, sandsíukerfi eða fortjarnir sem síðan leiða ofanvatn á yfirborðinu að grænu svæðum. Þar tekur við röð settjarna og votlendisgróðurs sem dregur úr styrk mengandi efna og næringarefna áður en ofanvatni er hleypt í útrásir út í viðtaka.
- Allar settjarnir tilgreindar sem OV á **Mynd 5** skulu stærðarákvarðaðar samkvæmt drögum að hönnunarleiðbeiningum Orkuveitu Reykjavíkur um settjarnir og miðlunartjarnir. Einnig skal fara eftir leiðbeiningum um yfirfall, dýptir, form, aðgengi, þéttingu botns o.s.frv.
- Miðað er við að viðtaki sé sérstaklega viðkvæmur og að styrkur mengunarefna í ofanvatni sé mikill. Þ.e. stærð settjarna sé $150\text{m}^2/\text{ha}_{\text{red}}$
- Sjá skal til þess að ofanvatnsrásir séu hannaðar þannig að gróður þoli mengunarálag (t.d. salt) og að hraði eða skerkraftar frá rennandi vatni sé innan eðlilegra marka til að koma í veg fyrir rof, til dæmis með því að setja stalla í hallandi rásir til þess að minnka lengdarhalla og hægja á rennsli.
- Regngarðar og siturlautir er hægt að hanna sem sérstaka garða eða aðlaga að fjölnota svæðum. Taka skal tillit til hámarksdýptar vatns (yfirleitt um 30 – 50 cm) og sjá til þess að svæðin tæmist á eðlilegum tíma (yfirleitt 24-48 klst). Velja skal gróður sem þolir að standa í vatni í takmarkaðan tíma en þoli einnig þurrka til að lágmarka viðhald og mögulega þörf á vökvun.
- Taka á tillit til sýnileika ofanvatnslausnanna og sjá til þess að þær falli vel inn í umhverfið, sé íbúum til yndisauka og styðji við aðrar nýtingu á grænum svæðum, svo sem fuglalíf og lífríki, leik og útivist.
- Sérstaklega skal huga að öryggi íbúa án þess þó að hafa áhrif á upplifun þeirra og tengsl við náttúruna. Það er hægt með því að hanna svæðin þannig að aðkoma að vatni sé ávallt að grunnnum svæðum (15-30 cm dýpt), nota aflíðandi bakka (ekki meiri halla en 1:3 í fláum) og með því að hægja á straumum og huga sérstaklega að flóðaástandi. Góð lýsing og óheft útsýni hjálpar líka fólki að vera í góðri tengingu við aðstæður hverju sinni.
- Mjög mikilvægt er að meðfram hönnun og uppbyggingu verði útfærð viðhald og rekstraráætlun fyrir ofanvatnslausnir á svæðinu. Ofanvatnslausnir sem búið er að blanda inn í almenningsrými og eru ofanjarðar með gróðri þarfnast öðruvísi viðhalds en hefðbundnari fráveitukerfi og því mikilvægt að hafa skýra hlutverkaskiptingu og skilning á hvar ábyrgð liggur og er því samstarf milli veitustofnanna og garðyrkju- og umhverfisstofnanna sveitarfélaga mjög mikilvægt.

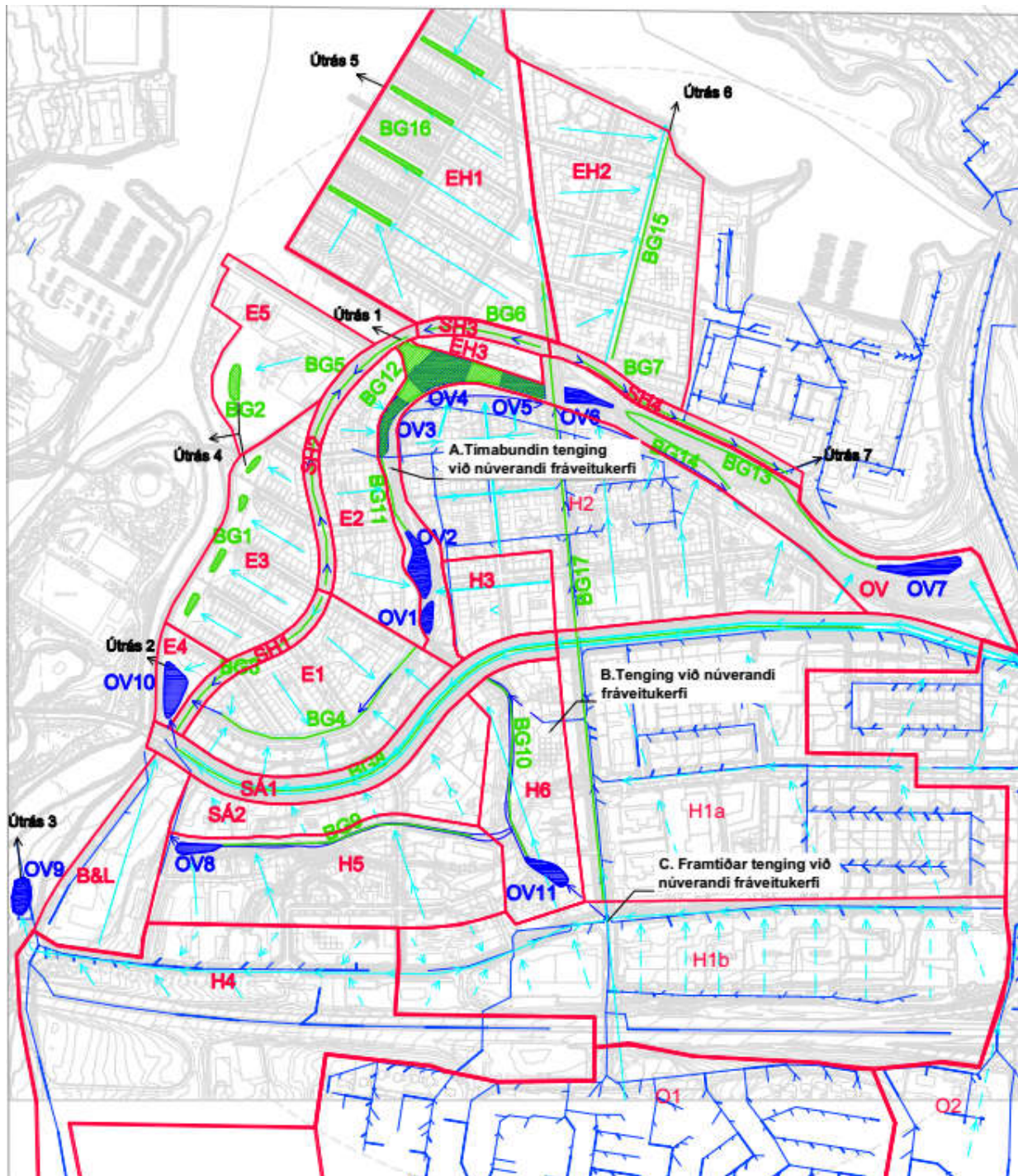
Mynd 4 úr rammaskipulaginu sýnir hugmyndir um staðsetningu ofanvatnslausna í grænum svæðum og langhalla á götum og yfirborði sem talið er að sé nauðsynlegur til þess að ofangreindum

leiðbeiningum og markmiðum sé uppfyllt. Reyna skal eftir megni að samtvinna umferðarkerfið við þessar rennislíðir ofanvatnslausnanna.



Mynd 4. Yfirlitsmynd af ofanvatnslausnum og vatnshalla í götum og yfirborði samkvæmt rammaskipulagi Elliðaárvogs og Ártúnshöfða.

Mynd 5 sýnir drög að áætlun um meðhöndlun ofanvatns fyrir svæðið sem rammaskipulagið nær utan um auk þeirra svæða sem eru utan ytri marka rammaskipulagsins en eru meðhöndluð í núverandi settjörnum. Einnig er hægt að sjá nánari útlistun á áætluninni í yfirlitsmynd 1 í **Viðauka I**. Í áætluninni eru skilgreindar gerðir ofanvatnslausna, staðsetningar, afrennissvæði og stærðir settjarna ákvarðaðar. Hver gerð af ofanvatnslausnum er síðan útlistuð frekar og hugmyndir eða dæmi um útfærslur settar fram.



Mynd 5. Yfirlitsmynd af áætlun um meðhöndlun ofanvatns.



Nafn afrennslissvæðanna er skilgreint miðað við eftirfarandi flokkunarkerfi:

H – Höfði
E – Elliðaárvogur
EH – Elliðahöfn
O – Utan rammaskipulags (offsite)
SH – Sævarhöfði
SÁ – Samgönguás
OV – Ofanvatnssvæði
B&L – Bílaland

Ofanvatnslausnir voru skilgreindar í tvo flokka:

OV – Ofanvatnslausnir (hér er átt við hefðbundnar settjarnir sem hafa verið stærðarákvarðaðar út frá leiðbeiningum Orkuveitu Reykjavíkur frá árinu 2008)
BG – Blágrænar lausnir (hér er átt við óhefðbundnar lausnir, til dæmis, ofanvatnstrásir, regngarða og siturlautir, og votlendissvæði)

Gert er ráð fyrir 7 útrásum frá ofanvatnskerfinu, allar með einhvers konar hreinsun áður en veitt er í viðtaka. **Tafla 4** sýnir samantekt á afrennslissvæðum, meðalafrennslisstuðlum, heildar vatnsyfirborðsflatarmál settjarna og lengdar ofanvatnstrása fyrir hverja útrás.

Tafla 4. Samantekt á helstu stærðum á afrennslissvæðum að útrásum á svæðinu.

Útrás Nr.	Afrennslissvæði [ha]	meðal afrennslis stuðull -	Yfirborðsflatarmál settjarna og regngarða [m ²]	Lengd ofanvatnstrása [m]
Útrás 1	100	0.65	10970	1809
Útrás 2	22	0.52	2365	1662
Útrás 3	16	0.50	987	-
Útrás 4	8	0.47	1430	-
Útrás 5	11	0.48	2000	-
Útrás 6	8	0.50	-	319
Útrás 7	1	0.67	-	335
Samtals	166	0.58	17752	4125

- **Útrás 1** er aðalútrásin með 60% af heildar afrennslissvæðinu enda er hún útrásin frá græna svæðinu undir höfðanum. Hún liggur út í Elliðahöfn og því líklegt að hún muni hjálpa við að auka strauma við höfnina og koma í veg fyrir að staðnað vatn og óhreinindi safnist fyrir inn í höfninni. Huga þarf vel að vatnshraða við flóðaatburði og sjá til þess að rof í votlendisgróðri og við útrás sé lágmarkað.
- **Útrásir 2, 3, og 4** liggja út í Elliðaárna og taka við samtals um 46 ha svæði sem er um 28% af heildar afrennslissvæðinu. Mikilvægt er að vanda til verks herna vegna lífríkis Elliðaánna og sjá til þess að hreinsun ofanvatns sé vel útfærð.



- **Útrásir 5 og 6** koma frá nýjum fyllingum við svokallaða Elliðahöfn og liggja út í árósa Elliðaána og Grafarvogsins. Líklegt er að um fleiri en tvær útrásir sé að ræða en ekki er lögð eins mikil áhersla á hreinsun ofanvatns á þessu svæði vegna þess að viðtakinn er síður viðkvæmur og erfiðara að koma fyrir ofanvatnslausnum á manngerðum fyllingum við sjó.
- **Útrás 7** tekur vatn frá hluta Sævarhöfða sem ekki er hægt að færa til vesturs vegna langhalla vegarins og því er ráðgert að notast við ofanvatnsrásir í miðju breiðgötunar og tengja kerfið við núverandi regnvatnskerfi Bryggjuhverfisins.

Svæði O2 inniheldur hluta af Ártúnshverfinu og fráveitukerfi Höfðabakka. Núverandi útrás þessa kerfis er staðsett austan megin við Höfðabakka og fellur í Grafarvog á hreinsunar ofanvatns. Í þessari frumáætlun er bent á möguleikann á því að tengja þetta kerfi við nýja fortjörn við Stórhöfða (OV7) og leiða ofanvatn inn í ofanvatnskeðjuna til þess að bæta vatnsgæði í Grafarvoginum.

4 Útreikningar á stærðarákvörðun ofanvatnslausna

Núverandi leiðbeiningar frá Orkuveitu Reykjavíkur frá árinu 2008 gera ekki ráð fyrir innkomu nýrra hreinsilausna ofanvatns sem hafa þróast á síðustu 15-20 árum í formi blágrænna ofanvatnslausna. Þónokkur reynsla á hreinsivirkni og aðferðafræði við hönnun á blágrænum ofanvatnslausnum hefur myndast í Evrópu og Bandaríkjunum og því líklegt að á næstu misserum muni frekari innleiðing á hönnunarleiðbeiningum fyrir stærðarákvörðun blágrænna ofanvatnslausna fara fram á Íslandi. Ljóst er að með innleiðingu orðalags um sjálfbærar ofanvatnslausnir í Aðalskipulagi Reykjavíkurborgar og Landsskipulagsstefnu þá er eðlilegt að hreinsivirkni þeirra sé tekinn inn í mat á heildarhreinsikerfi ofanvatns á hverju svæði fyrir sig. Í þessari foráætlun var hins vegar ekki tekið sérstakt tillit til hreinsivirkni blágrænna ofanvatnslausna og var eingöngu notast við leiðbeiningar Orkuveitu Reykjavíkur frá 2008 til þess að sýna fram á að nauðsynlega stórt land hefur verið skilgreint fyrir ofanvatnslausnir og regnvatnskerfi.

Miðað var við að styrkur mengandi efna frá svæðinu minnki talsvert við breytingu á landnotkun úr iðnaðarstarfssemi í íbúðarbyggð og blandaða byggð. Byggðin á hins vegar eftir að vera þéttari en gengur og gerist í úthverfum og herra hlutfall ógegndræps yfirborðs eykur styrk mengandi efna. Styrkur mengandi efna var því skilgreindur sem „mikill“. Einnig var tekið tillit til þess að Elliðaárvogur er hluti af mikilvægu vistkerfi lífríkis í Elliðaánum og var viðtakinn því skilgreindur sem „sérstaklega viðkvæmur viðtaki“. Samkvæmt **Töflu 2** að ofan þá er gert ráð fyrir því að yfirborðsstærð tjarna þyrfti að vera í kringum $150 \text{ m}^2/\text{ha}_{\text{red}}$ (ha_{red} er minnkað afrennslissvæði sem er afrennslissvæðið margfaldað með meðalafrennslisstuðli).

Miðað við stærð afrennslissvæðisins og meðalafrennslisstuðulinn 0,58 þá þarf heildar yfirborðsflatarmál samkvæmt ofangreindum hönnunarforsendum að vera um 11.900 m^2 . Heildar yfirborð settjarna og fortjarna í rammaskipulaginu er samtals um 14.300 m^2 . Þá er ekki meðtalið flatarmál svæða blágrænna ofanvatnslausna sem einnig verða hannaðar með það í huga að auka hreinsun á ofanvatni. **Tafla 5** sýnir stærðir ofanvatnslausna eftir gerð eins og þær eru sýndar á **Mynd 5**. Frekari útlistun á hönnunarútreikningum er að finna í **Viðauka II**. Við hönnunurvinnu samfara frekari skipulagsvinnu á deiliskipulagsstigi þá er mælt til þess að hafa þessar stærðir til viðmiðunar og sjá til þess að heildarlausn á ofanvatnsmálum á svæðinu haldist í hendur við þessa áætlun.

Einnig er búið að skilgreina hæðarlegu settjarnanna sem leiðbeinandi upplýsingar fyrir hönnun á landslagi og rennslisáttum við deiliskipulagsvinnu og fullnaðarhönnun svæðanna. Til þess að ofanvatnskeðjan virki sem skyldi, sérstaklega í græna svæðinu undir höfðanum, þá er mikilvægt að rennsli náist í rétta átt og því gott að hafa hæðir á vatnsyfirborði settjarnanna í huga þegar verið er að



forma landið við Elliðaárvoginn. **Tafla 5** sýnir áætlun á hæðarkótum fyrir helstu settjarnirnar og lágmarks hæðir fyrir byrjun og enda ofanvatnsrása.

Tafla 5. Stærðir á ofanvatnslausnum og hæðarkótar miðað við rammaskipulag.

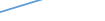
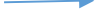
Fortjarnir			Ofanvatnsrásir í vegum		
<i>Ofanvatnslausn</i>	<i>Stærð [m²]</i>	<i>Hæðarkóti [m.y.s]</i>	<i>Ofanvatnslausn</i>	<i>Lengd [m]</i>	<i>Hæðarkóti [m.y.s]</i>
OV11	1010	16.0	BG3	282	vegkóti - 0.5m
OV1	560	31.0	BG5	407	vegkóti - 0.5m
OV7	1700	11.0	BG6	160	vegkóti - 0.5m
OV8	665	12.0	BG7	335	vegkóti - 0.5m
Samtals	3935		BG8	1048	vegkóti - 0.5m
			BG15	319	vegkóti - 0.5m
Settjarnir			BG17	868	vegkóti - 0.5m
<i>Ofanvatnslausn</i>	<i>Stærð [m²]</i>	<i>Hæðarkóti [m.y.s]</i>	Samtals	3419	
OV2	1700	4.0			
OV3	1100	3.0	Ofanvatnsrásir		
OV4	3000	3.0	<i>Ofanvatnslausn</i>	<i>Lengd [m]</i>	<i>Hæðarkóti [m.y.s]</i>
OV5	1060	3.0	BG4	332	4.0 - 5.5
OV6	840	4.0	BG9	353	11.0 - 12.5
OV9	987	4.0	BG10	270	17.0 - 24.0
OV10	1700	3.5	BG11	366	3.0 - 4.0
Samtals	10387		BG13	424	3.5 - 11.0
			BG14	370	4.0 - 19.0
Regngarðar			Samtals	2115	
<i>Ofanvatnslausn</i>	<i>Stærð [m²]</i>	<i>Hæðarkóti [m.y.s]</i>			
BG1	830	4.0	Votlendishreinsun		
BG2	600	4.0	<i>Ofanvatnslausn</i>	<i>Stærð [m²]</i>	<i>Hæðarkóti [m.y.s]</i>
BG16	2000	4.0	BG12	3000	3.0
Samtals	3430				

Minni tjarnir, svokallaðar fortjarnir eru staðsettar í byrjun ofanvatnskeðjunnar. Þessar fortjarnir eru hugsaðar sem forhreinun á smærri viðburðum þar sem mesti styrkur mengunarefna er yfirleitt í fyrsta hluta afrennslis (svokallað „first flush“ á ensku). Mikilvægt að skoða möguleika á því að veita stærri viðburðum fram hjá þeim en það hjálpar við að koma í veg fyrir að mengaðasti hluti ofanvatnsins sé veitt um yfirfall. Einnig skal gera ráð fyrir aukinni tíðni tæmingar á seti úr fortjörnunum og því gott að hanna aðgengi að tjörninni og botn tjarnarinnar þannig að viðhald sé auðvelt.

Eftir því sem neðar dregur þá eykst hreinsigetan eftir því sem stærri svæði bætast í ofanvatnskeðjuna. Það er því mikilvægt að sjá til þess að allir hlekkir keðjunnar verði teknir inn í hönnunarferli ofanvatnskerfisins því eins og búið er um hnútana í rammaskipulaginu, þá er einfaldlega ekki nóg pláss fyrir eina stóra settjörn neðst í kerfinu. **Tafla 6** sýnir tengingar í ofanvatnskeðjunni fyrir kerfin í útrás 1 og 2.



Tafla 6. Tengsl afrennslissvæða og ofanvatnslausna í svokallaðri ofanvatnskeðju

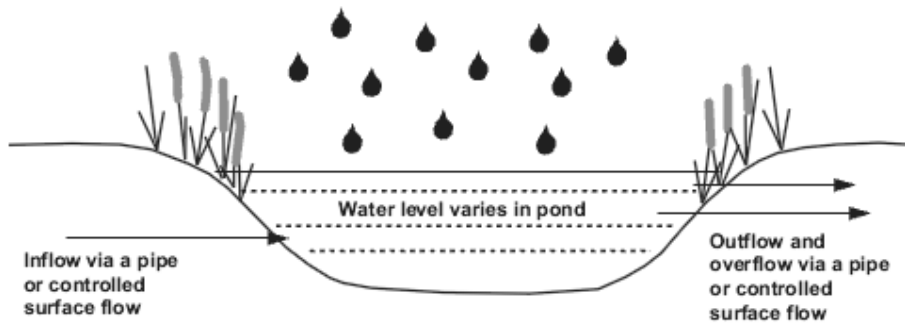
Afrennslisvæði Nr	Tengsl svæða í tjörn	Ofanvatnslausn Nr.			Ofanvatnskeðja tengsl
Útrás 1					
O1		OV11		BG10	           
H1b					
H1a				OV1	
H6					
H3				OV2	
E2				BG11	
SH2		BG5		OV3	
SH3		BG6		OV4/BG12	
EH3		OV5			
H2		BG14		OV6	
O2		OV7		BG13	
Útrás 2					
H5		BG9		OV8	      
SH1		BG3			
E1		BG4			
SÁ1		BG8			
SÁ2		-			
B&L		-			
E4		OV10			

5 Mögulegar útfærslur á ofanvatnslausnum

Fyrir neðan eru stuttar skýringar á þeim gerðum ofanvatnslausna sem minnst er á í **Töflu 5** og hugmyndir að útfærslum á þessum lausnum sem hægt er að notast við áframhaldandi hönnun.

5.1 Fortjarnir (OV1, OV7, OV8, OV11)

Þessar tjarnir eru hannaðar með það í huga að taka við minni úrkomuviðburðum og sjá um forhreinsun á ofanvatni áður en áfram er haldið í ofanvatnskeðjunni. Þversnið af dæmigerðri tjörn má sjá á **Mynd 6** og ljósmynd á **Mynd 7**.



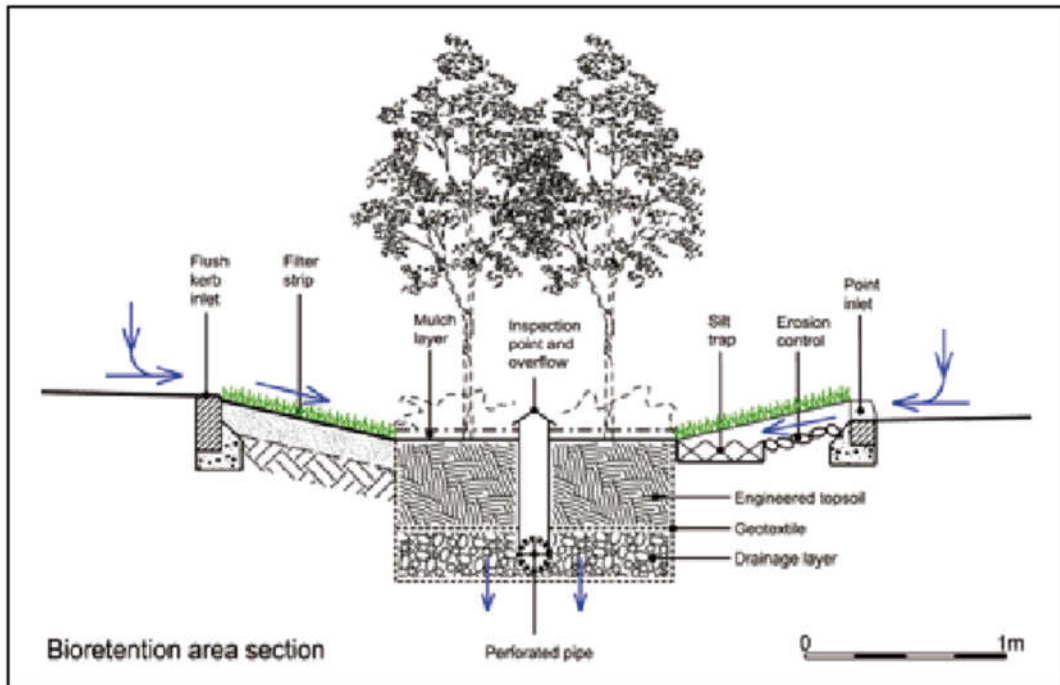
Mynd 6. Þversniðsmynd af dæmigerðri tjörn, hvort sem er fortjörn eða settjörn (Mynd sótt af: <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm200708/cmselect/cmenvfru/49/8010914.htm>.)



Mynd 7. Mynd af dæmigerðri tjörn, hvort sem er fortjörn eða settjörn (Mynd sótt af: <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm200708/cmselect/cmenvfru/49/8010914.htm>.)

5.2 Ofanvatnsrásir í vegum (BG3, BG5, BG6, BG7, BG8, BG15, BG17)

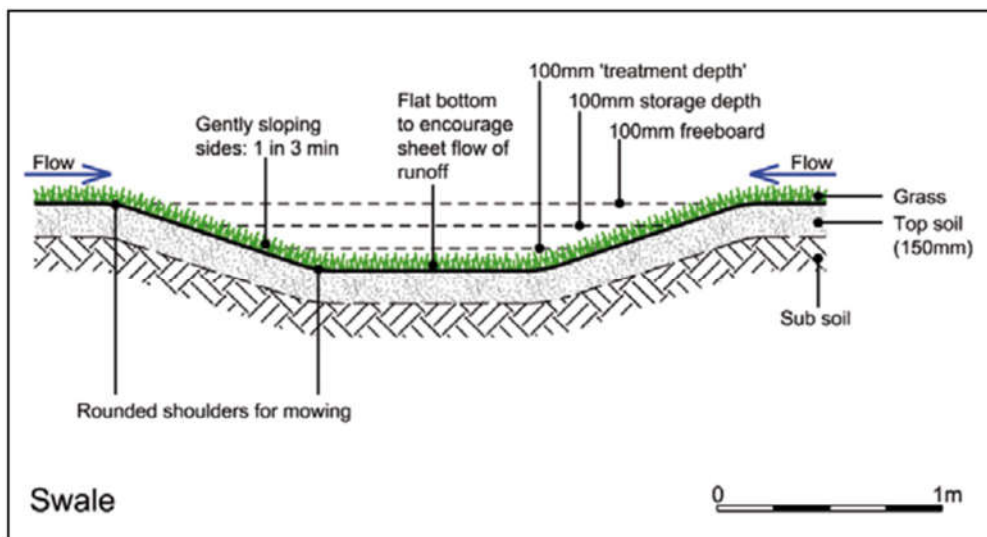
Þessar grænu rásir taka við ofanvatni frá akreinum og gangstéttum í vegrýminu. Eins og sést á þversniðinu á **Mynd 8** síast hluti ofanvatnsins ofan í jarðvegin í þessum rásum en umframvatn er leitt áfram í rásum að hreinsitjörnum. Allar rásirnar, nema BG7 sem verður leidd í fráveitukerfi í Bryggjuhverfi, verða tengdar frekari hreinsun.



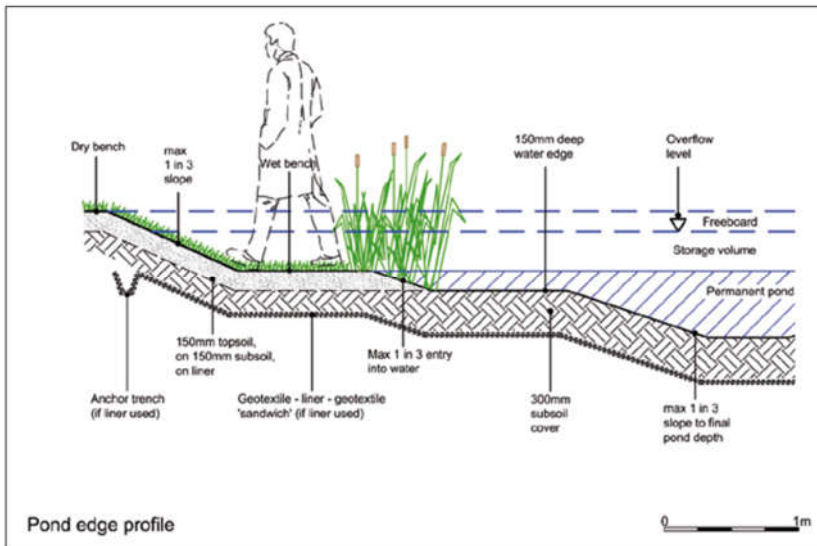
Mynd 8. Dæmi um blágrænan gróður/filter hreinsirás við veg (skýringarmynd frá Anglian Water Services Ltd)
Sótt af: http://www.anglianwater.co.uk/_assets/media/AW_SUDS_manual_AW_FP_WEB.pdf

5.3 Ofanvatnsrásir (BG4, BG8, BG9, BG10, BG11, BG13, BG14)

Þessar rásir taka við ofanvatni frá forhreinisjörnum og aðliggjandi lóðum og inngörðum (eftir atvikum) og leiða það í grænum rásum að settjörnum. Rásirnar nýtast til að leiða ofanvatn áfram ofanjarðar í kerfinu í stað þess að notast við lagnir. Einnig nýtast þær sem hreinsikerfi með gróðri og síun auk þess sem hluti af ofanvatninu síast ofan í jarðveginn í kerfinu. Taka þarf tillit til langhalla í hönnun til þess að koma í veg fyrir rof og hámarka hreinsivirkni. **Mynd 9** og **Mynd 10** sýna dæmi um tvö þversnið af slíkum hreinsirásum.



Mynd 9. dæmi um þversnið af ofanvatnsrás (skýringarmynd frá Anglian Water Services Ltd)
Sótt af: http://www.anglianwater.co.uk/_assets/media/AW_SUDS_manual_AW_FP_WEB.pdf



Mynd 10. Annað dæmi um þversnið af ofanvatnsrás (skýringarmynd frá Anglian Water Services Ltd)
Sótt af: http://www.anglianwater.co.uk/_assets/media/AW_SUDS_manual_AW_FP_WEB.pdf

5.4 Settgarnir (OV2, OV3, OV4, OV5, OV6, OV9, OV10)

Hér er um að ræða hefðbundnar settgarnir sem taka við umframvatni frá fortjörnum og ofanvatnsrásum, nokkurn konar söfnunarsvæði ofanvatns. Dæmi um settgarnir má sjá á **Mynd 6** og **Mynd 7** að ofan.

5.5 Regngarðar (BG1, BG2, BG16)

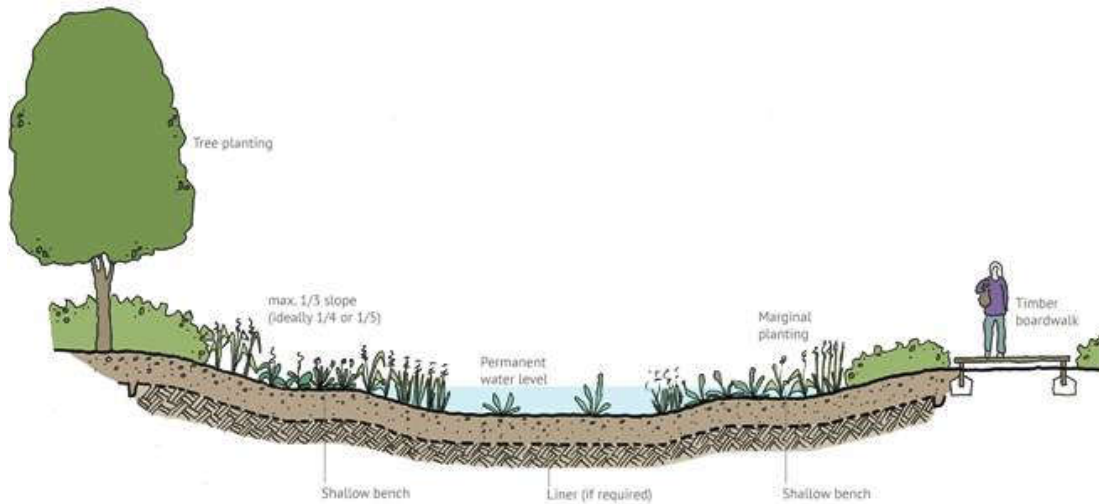
Svæði við Elliðaárnar og Elliðaahöfn þar sem komið er fyrir hreinsun á ofanvatni frá íbúðabyggð og skóla. Þessir regngarðar eru hvíltir í grænum rásum sem leiða vatn í gegnum hreinsun áður en hleypt er út í árnar. Þversnið af regngarð má sjá á **Mynd 11**.



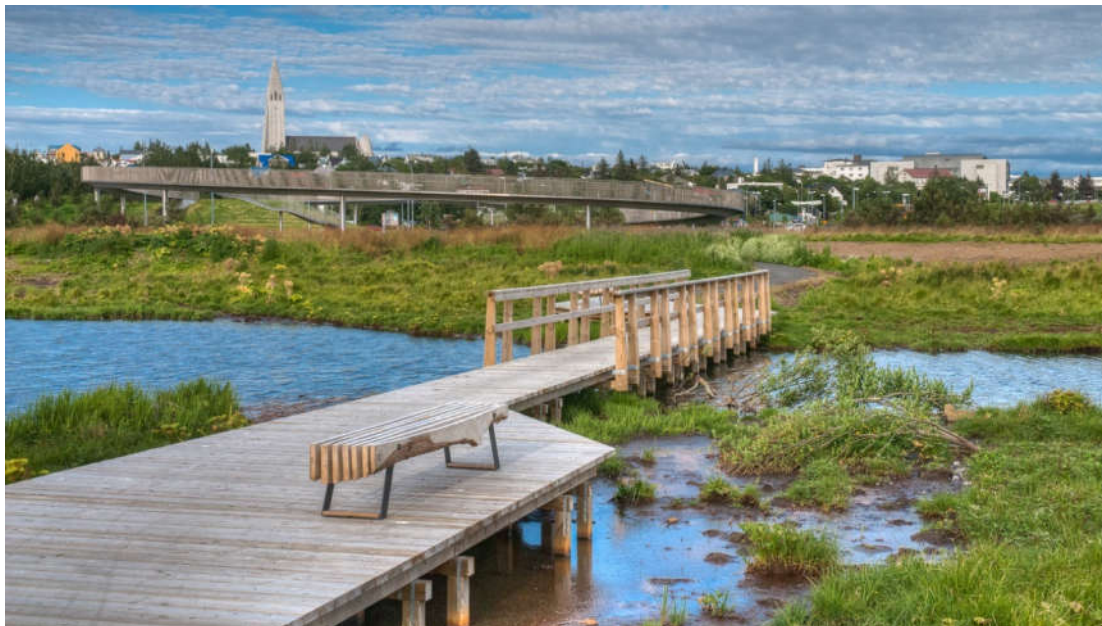
Mynd 11. Dæmi um regngarð (Mynd sótt af:
<http://archive.constantcontact.com/fs165/1102867877478/archive/1114135728730.html>)

5.6 Votlendi (BG12)

Síðasta stig ofanvatnskeðjunnar þar sem lokahreinsun fer fram. Hér getur votlendisgróður tekið upp næringarefni og hreinsað út þungmálma áður en hleypt er út í Elliðaavoginn á sama hraða og myndi eiga sér stað í náttúrunni. Á **Mynd 12** má sjá þversnið af votlendi og dæmi um votlendi má sjá á **Mynd 13**.



Mynd 12. Dæmi um þversnið af votlendi (Mynd fengin frá Susdrain. Sótt af: <http://www.susdrain.org/delivering-suds/using-suds/suds-components/wetlands/wetlands-overview.html>)



Mynd 13: Dæmi um votlendi í Vatnsmýrin í Reykjavík (mynd 10 sótt af: <http://www.karlmagnusson.com/photo-gallery/great-reykjavik-area/>).

6 Áfangaskipting uppbyggingar og ofanvatnskerfi

Ekki er áætlað að fara í gagngera endurbyggingu á vegakerfi eða byggingum á svæðum O1, H1a og H1b. Það er því ljóst að tengja þarf núverandi fráveitukerfi frá þessum afrennslissvæðum inn á nýju ofanvatnskeðjuna. Nauðsynlegt er að skipuleggja vel áfangaskiptingu uppbyggingar þannig að ekki myndist vandamál í núverandi kerfum. Á **Mynd 5** að ofan sést hvar tengipunktur við núverandi kerfi eru nauðsynlegir; annað hvort tímabundið og einnig mögulega til framtíðar. Eftirfarandi atriði skal hafa í huga við uppbyggingu á svæðinu:

- Nauðsynlegt er að ofanvatnslausnir OV1 – OV4 hafi verið hannaðar, framkvæmdar og teknar í notkun áður en núverandi settjarnir eru aftengdar.
- Tengipunktur A gerir ráð fyrir tímabundinni tengingu af H2 svæðinu inn á OV3 settjörtna. Þó er gert ráð fyrir því að þegar íbúðabyggðin í H2 hverfinu verður hönnuð að nýtt fráveitukerfi verði lagt miðað við þessa áætlun um meðhöndlun ofanvatns og fráveitukerfi verði beint að settjörnum OV5 eða OV6.
- Tengipunktur B verður til langframa og mun tengja frárennsli frá afrennslissvæðum H1a, H1b og O1 til að byrja með. Mælt er til þess að við hönnun á þessum tengipunkt séu skoðaðar lausnir fyrir grófhreinsun á rusli og grófu efni og til þess að hægja á rennslinu áður en það rennur út í ofanvatnskeðjuna. Skoða þarf tímabundnar lausnir til þess að tengja núverandi kerfi við OV1 eða OV2 ef hönnun og útfærsla á BG10 ofanvatnsrásinni er ekki frágengin.
- Þegar svæðið í kringum Fornalund við BM Vallá verður endurskipulagt þá er hægt að tengja afrennslissvæði O1 og H1b inn á OV11 sem fortjörn inn í ofanvatnskeðjuna. Mögulega þarf tímabundið að stækka settjörn OV3 eða OV4 á meðan OV11 er ótengd og H2 rennur í OV3.

7 Atriði sem skal varast

Stór hluti tilgangsins með meðhöndlun á ofanvatni með blágrænum ofanvatnslausnum er að líkja eftir náttúrulegri hringrás vatns með því að hámarka leiðir fyrir ofanvatn að finna sér leið niður í jarðveginn sem næst þeim stað sem regnvatnið fellur á. Ógegndræp yfirborð sem fylgja oft manngerðu umhverfi gera það að verkum að magn regnvatns safnast saman og því þarf annað hvort að veita því í burtu með hefðbundnum fráveitukerfum eða veita vatninu á gegndræp svæði. Hægt er að koma fyrir í landslaginu gegndræpum svæðum þar sem jarðvegurinn getur tekið við þessu uppsafnaða magni regnvatns, geymt það og hleypt niður í grunnvatn eða tekið upp aftur af gróðri með ljóstillífun. Þessi gegndræpu svæði þurfa hins vegar að uppfylla ákveðin skilyrði til þess að geta virkað sem skyldi, til dæmis þarf náttúruleg lekt jarðvegsins að geta tekið við magninu og svo þarf meðal grunnvatnsstaða að vera í það minnsta 1,5 metra fyrir neðan botn írennslissvæðisins. Þegar um er að ræða enduruppbyggingu á uppbyggðum svæðum (redevelopment) þá þarf einnig að huga að fyrri landnotkun við val á staðsetningu blágrænna ofanvatnslausna. Eftirfarandi atriði skal hafa í huga við hönnun á ofanvatnskerfi fyrir Elliðaárvog og Ártúnshöfða:

- **Jarðvegsmengun** – Mikil iðnaðarstarfsemi hefur viðgengist á nánast öllu svæðinu sem áætlað er að umbreyta í nýja íbúðarbyggð og því líklegt að um einhverja mengun í jarðvegi sé að ræða. Ef ofanvatnslausnir eru hannaðar í menguðum jarðvegi er hætt á að mengunin fari af stað út í grunnvatnsstrauma og mengi lífríki og vatnsbúskap svæðisins. Taka þarf út mengandi starfsemi á svæðinu, staðsetningu á geymslusvæðum mengandi efna, staðsetningu þekktra leka o.s.frv. Skipta þarf út jarðvegi þar sem ofanvatnslausnir eru áætlaðar ef grunur er um að mengandi efni hafi farið út í jarðveginn.
- **Dýpt niður á fastan jarðveg** – Ártúnshöfðinn er eins og nafnið bendir til úr föstum jarðefnum (bergi) sem sést vel ef keyrt er meðfram höfðanum við Sævarhöfða. Lekt fastra jarðefna er oft



stærðargráðum minni heldur en í lausum jarðvegi nema um sé að ræða nýlegt hraun eða mjög sprungið berg. Skoða þarf vel dýpi niður á klöpp og lekt bergsins ef notast á við gegndræpt yfirborð upp á Höfðanum. Ekki er mælt til þess að notast við blágrænar ofanvatnslausnir nema um 1,5 – 3 metrar af lausum jarðvegslögum liggi á milli klappar og botns á ofanvatnslausnum.

- **Grunnvatnsstaða** – Skoða þarf vel meðal grunnvatnsstöðu. Ekki er gert ráð fyrir því að írennsli virki vel á svæðum þar sem grunnvatnsstaða er grynnri en um 1,5 metra frá botni ofanvatnslausnanna.
- **Fyllingar** – Byggðin í Elliðaárvoginum verður byggð á bæði eldri fyllingum og svo nýjum fyllingum þar sem Elliðahöfnin mun myndast. Vegna sögu uppfyllingar í Elliðaárvoginum (mikið um óskilgreindan og jafnvel mengandi úrgang) þá þarf að skoða vel hvar og hvernig blágrænar ofanvatnslausnir eru aðlagðar þessu svæði. Einnig er ljóst að landið liggur lágt þarna miðað við sjávarmál (lágmarks gólfkóti 5,0 m.y.s. þegar stórstraumsflóð er í kringum 2,2 m.y.s.) þá er líklegt að grunnvatnsstaða sé tiltölulega há. Hér gæti verið nauðsynlegt að skoða að notast við drenlagnir í botni ofanvatnslausnanna til þess að þær virki sem skyldi.
- **Bílakjallarar og írennsli** – Rammaskipulagið gerir að stórum hluta ráð fyrir randbyggð með bílakjöllurum undir byggingum og inngörðum til þess að ná settum markmiðum um þéttingu byggðar og byggingarmagn á svæðinu. Skoða þarf sérstaklega hönnun á drenkerfum bílakjallaranna og hvernig áhrif þau munu hafa á tilgang og markmið með blágrænum ofanvatnslausnum á svæðinu. Mögulega þarf að staðsetja ógegndræp svæði frá áhrifasvæðum drenkerfa kjallara (3 – 5 metra) og á öðrum stöðum gæti þurft að hanna vatnshelda bílakjallara.

8 Samantekt

Hér hefur verið unnið að frumáætlun um meðhöndlun ofanvatns samhliða vinnu við rammaskipulag Reykjavíkurborgar fyrir Elliðaárvog og Ártúnshöfða. Svæðið er rótgróið iðnaðar- og athafnarsvæði með tvöföldu fráveitukerfi (skólp og regnvatn í sitthvoru kerfinu) og tiltölulega nýbyggðum settjörnum fyrir hreinsun á ofanvatni. Breyta á landnotkun á afrennissvæðinu í blandaða byggð og íbúðarhverfi og ljóst að núverandi settjarnir þurfa að víkja. Skipulögð svæði fyrir ofanvatn eru skoðuð með tilliti til stærðarákvörðunar á ofanvatnslausnum og hugtök um nýja nálgun á ofanvatnshreinsun, „ofanvatnskeðja“ og „blágrænar ofanvatnslausnir“ innleiddar og útfærðar. Dæmi um ýmsar gerðir af ofanvatnslausnum eru settar fram og leiðbeiningar um hönnunarforsendur, áfangaskiptinu uppbyggingar og varúðarráðstafanir vegna fyrri landnotkunar ræddar. Mikilvægt að þessi frumáætlun verði til hliðsjónar á næstu skrefum skipulags svæðisins og muni leiða til árangursríkrar innleiðingar sjálfbærra ofanvatnslausna á svæðinu.

Stefnumörkun Reykjavíkurborgar um að auka þéttleika byggðar með því að breyta landnotkun á gömlum iðnaðarsvæðum í íbúðarbyggð hefur í för með sér endurskipulagningu og hönnun á fráveitukerfum þessara svæða. Áherslur Aðalskipulags Reykjavíkur um sjálfbæra meðhöndlun ofanvatns í nýjum skipulagssvæðum leiða einnig til þess að hönnun og skipulagning fráveitukerfanna verður fjölþættari, þverfagleg nálgun er nauðsynleg og mikilvægi samráðs og samvinnu ljós. Með því að nálgast endurskipulagningu og forhönnun á fráveitukerfunum snemma í skipulagsferlinu og með yfirsýn yfir stærra svæði eins og hér hefur verið gert með tilkomu rammaskipulags fyrir Elliðaárvog og Ártúnshöfða, þá aukast líkurnar á því að innleiðing sjálfbærra ofanvatnslausna takist betur en ella og samþætting við aðra þætti eykst til muna.



Heimildaskrá

Alta. 2016. *Blágrænar ofanvatnslausnir – Innleiðing við Íslenskar Aðstæður*. 1. Útgáfa Nóvember 2016

Arkís, Landslag, Verkís. 2016. *Elliðaárvogur við Ártúnshöfða - Vistvænt borgarhverfi með fólk í fyrirrúmi. Rammaskipulag*. Tillaga til kynningar 15.12.2016. Reykjavíkurborg.

Landslag ehf. 2004. *Settjarnir við Elliðaárvog. Útrásir við Sævarhöfða*. Deiliskipulagsbreyting 13.8.2004

Orkuveita Reykjavíkur. 2008. *Leiðbeiningar um settjarnir og miðlunartjarnir*. Óútgefin drög frá Júlí 2008

Leseefni af netinu:

<http://www.susdrain.org/delivering-suds/using-suds/suds-components/wetlands/wetlands-overview.html>

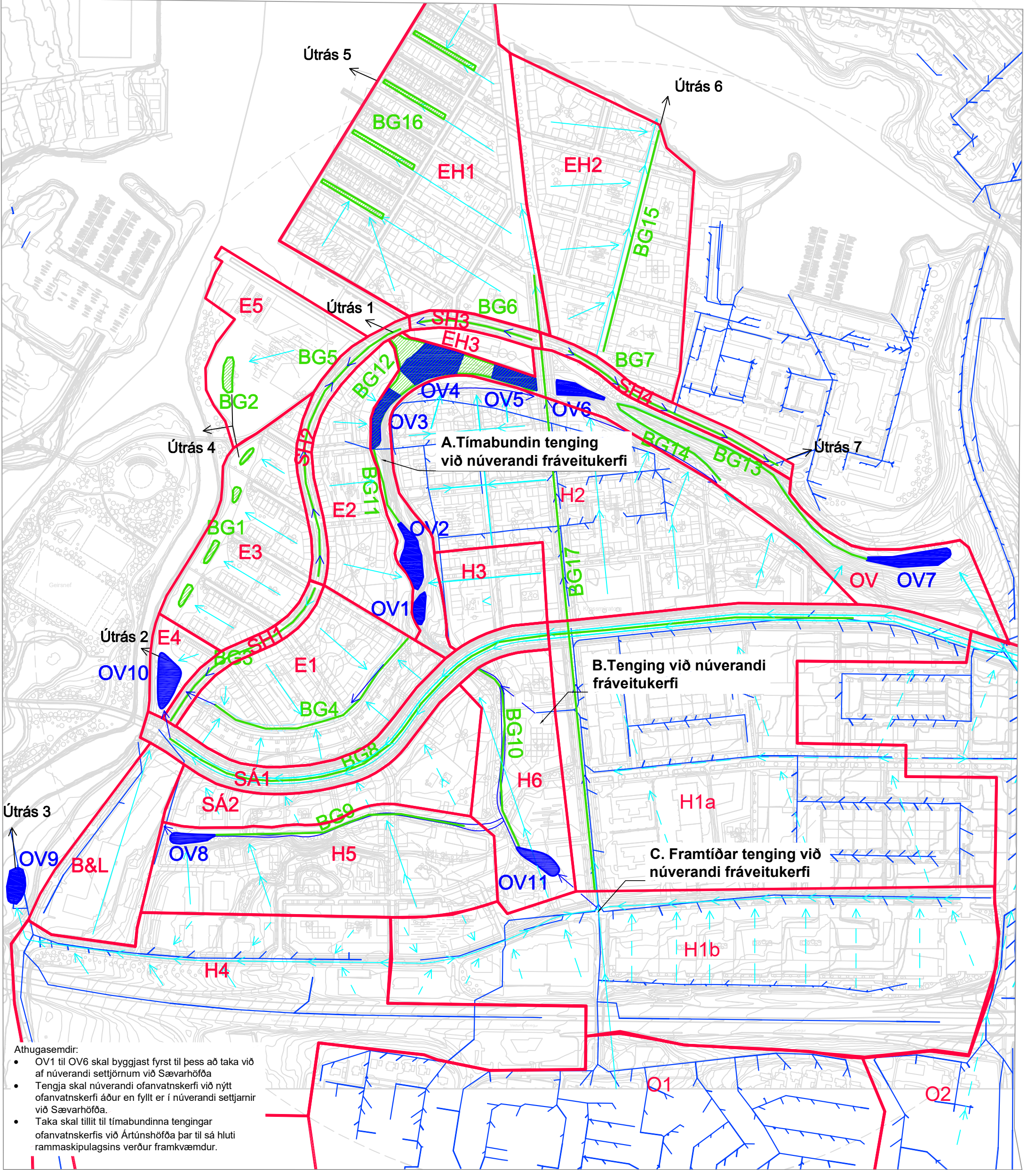
<http://archive.constantcontact.com/fs165/1102867877478/archive/1114135728730.html>

<http://www.publications.parliament.uk/pa/cm200708/cmselect/cmenvfru/49/8010914.htm>

[:http://www.anglianwater.co.uk/_assets/media/AW_SUDS_manual_AW_FP_WEB.pdf](http://www.anglianwater.co.uk/_assets/media/AW_SUDS_manual_AW_FP_WEB.pdf)



Viðauki 1 Yfirlitsmynd 1 – Áætlun um meðhöndlun ofanvatns



- Athugasemdir:
- OV1 til OV6 skal byggjast fyrst til þess að taka við af núverandi settjörnum við Sævarhöfða
 - Tengja skal núverandi ofanvatnskerfi við nýtt ofanvatnskerfi áður en fyllt er í núverandi settjarnir við Sævarhöfða.
 - Taka skal tillit til tímabundinna tengingar ofanvatnskerfis við Ártúnshöfða þar til sá hluti rammaskipulagsins verður framkvæmdur.

Fortjarnir			Ofanvatnsrásir í vegum		
Ofanvatnslausn	Stærð [m ²]	Hæðarkóti [m.y.s]	Ofanvatnslausn	Lengd [m]	Hæðarkóti [m.y.s]
OV11	1010	16.0	BG3	282	vegkóti - 0.5m
OV1	560	31.0	BG5	407	vegkóti - 0.5m
OV7	1700	11.0	BG6	160	vegkóti - 0.5m
OV8	665	12.0	BG7	335	vegkóti - 0.5m
Samtals	3935		BG8	1048	vegkóti - 0.5m
			BG15	319	vegkóti - 0.5m
			BG17	868	vegkóti - 0.5m
Settjarnir			Samtals	3419	
Ofanvatnslausn	Stærð [m ²]	Hæðarkóti [m.y.s]	Ofanvatnsrásir		
OV2	1700	4.0	Ofanvatnslausn	Lengd [m]	Hæðarkóti [m.y.s]
OV3	1100	3.0	BG4	332	4.0 - 5.5
OV4	3000	3.0	BG9	353	11.0 - 12.5
OV5	1060	3.0	BG10	270	17.0 - 24.0
OV6	840	4.0	BG11	366	3.0 - 4.0
OV9	987	4.0	BG13	424	3.5 - 11.0
OV10	1700	3.5	BG14	370	4.0 - 19.0
Samtals	10387		Samtals	2115	
Regngarðar			Votlendishreinsun		
Ofanvatnslausn	Stærð [m ²]	Hæðarkóti [m.y.s]	Ofanvatnslausn	Stærð [m ²]	Hæðarkóti [m.y.s]
BG1	830	4.0	BG12	3000	3.0
BG2	600	4.0			
BG16	2000	4.0			
Samtals	3430				

Fortjarnir (OV1, OV7, OV8, OV11)
Þessar tjarnir eru hannaðar með það í huga að taka við minni úrkomuviðburðum og sjá um forhreinsun á ofanvatni áður en áfram er haldið í ofanvatnskeðjunni.

Ofanvatnsrásir í vegum (BG3, BG5, BG6, BG7, BG8, BG15, BG17)
Þessar grænu rásir taka við ofanvatni frá akreinum og gangstéttum í vegryminu. Hluti ofanvatnsins slást ofan í jarðvegin í þessum rásum en umframvatn er leitt áfram í rásum að hreinsitjörnum. Allar rásirnar, nema BG7 sem verður leidd í fráveitukerfi í Bryggjuhverfi, verða tengdar frekari hreinsun.

Ofanvatnsrásir (BG4, BG8, BG9, BG10, BG11, BG13, BG14)
Þessar rásir taka við ofanvatni frá forhreinsitjörnum og aðliggjandi lóðum og inngöðum (eftir atvikum) og leiða það í grænum rásum að settjörnum. Rásirnar nýtast til að leiða ofanvatn áfram ofanjarðar í kerfinu í stað þess að notast við lagirn. Einnig nýtast þær sem hreinsikerfi með gróðri og síun auk þess sem hluti af ofanvatninu slást ofan í jarðvegin í kerfinu. Taka þarf tillit til langhalla í hönnun til þess að koma í veg fyrir rof og hámarka hreinsivirkni.

Settjarnir (OV2, OV3, OV4, OV5, OV6, OV9, OV10)
Hér er um að ræða hefðbundnar settjarnir sem taka við umframvatni frá fortjörnum og ofanvatnsrásum, nokkurn konar söfnunarsvæði ofanvatns.

Regngarðar (BG1, BG2, BG16)
Svæði við Elliðaárnar og Elliðahöfn þar sem komið er fyrir hreinsun á ofanvatni frá íbúðabygð og skóla. Þessir regngarðar eru hlvitfir í grænum rásum sem leiða vatn í gegnum hreinsun áður en hleypt er út í árnar.

Votlendi (BG12)
Síðasta stig ofanvatnskeðjunnar þar sem lokahreinsun fer fram. Hér getur votlendisgróður tekið upp næringarefni og hreinsað út þungmálma áður en hleypt er út í Elliðavoginn á sama hraða og myndi eiga sér stað í náttúrunni.



Viðauki II – Útreikningar á stærð ofanvatnslausna

Afrennisliðsvæði			Svæði Stærð		Tengsl svæða í tjörn	Ofanvatnslausn		Yfirborð Tjarnar skv.		Lengd ofanvatnsrása [m]	Svæði beint í tjörn [ha]		Ared beint í tjörn [ha]		hönnunar stærð tjarnar [m2]	Ofanvatnskeðja tengsl	Svæði uppsafnað (treatment train) [ha]		hönnunarstærð Yfirborð Tjarnar skv. Rammaskipulagim.v. Treatment train [m2]		
Nr				Stærð		C	Nr.		Rammaskipulagi												
Útrás 1																					
O1	208826	21	0.48				OV11		1010		37	22	3299					37	18	2651	1010
H1b	163199	16	0.74				BG10			270								61	48	7190	1570
H1a	200000	20	0.78				OV1		560		24	17	2581								
H6	40148	4	0.39																		
H3	17597	2	0.79				OV2		1700		2	1	207					63	49	7416	3270
E2	32531	3	0.48				BG11			366											
SH2	9695	1	0.67				BG5/OV3		1100	407	4	2	332					67	45	6713	4370
SH3	4369	0.4	0.63				BG6/OV4		3000	160	0.4	0	41					93	59	8877	10970
EH3	5463	1	0.65				OV5		1060	181	1	0	54					26	17	2532	3600
H2	124336	12	0.63				BG14		840	425	12	8	1166					25	16	2372	2540
O2	128699	13	0.73				OV6														
							BG13														
							OV7		1700		13	9	1415					13	9	1415	1700
Samtals									10970	1809	93	61	9095								
Útrás 2																					
H5	64570	6	0.49				OV8/BG9		665	353	6	3	478					6	3	478	665
SH1	6471	1	0.67				BG3			282	1	0	65								
E1	53021	5	0.50				BG4			332	5	3	394								
SA1	25378	3	0.45				BG8			1048	3	1	171								
SA2	32193	3	0.56				-				3	2	268								
B&L	30024	3	0.68				-														
E4	7681	1	0.34				OV10		1700		4	1	195					22	8	1132	2365
Samtals									2365	2015	22	10	1572								
Útrás 3																					
H4	159103	16	0.50				OV9		987		16	8	1188								
Útrás 4																					
E5	33141	3	0.41				BG2		600		3	1	203								
E3	42245	4	0.52				BG1		830		4	2	328								
									1430				531								
Útrás 5																					
EH1	108396	11	0.48				BG16		2000		11	5	784								
Útrás 6																					
EH2	82248	8	0.50				BG15			319											
Útrás 7																					
SH4	7565	1	0.67				BG7			335											
OV7		7	0.34																		
Samtals									14322											11856	