

Betri sýn á blágrænar eignir

Samantekt verkefnis í desember 2023



Heiti skýrslu: Betri sýn á blágrænar eignir;
Samantekt verkefnis í desember 2023

Verkefnisheiti: Betri sýn á blágrænar lausnir

Verkefnisnúmer Verkís: 15282051

Verkluti: Fjórði áfangi

Dags: 18. desember 2023

Höfundur: Ruth Guðmundsdóttir

Teymi Verkís sem kom að verkefninu: Ágúst Elí Ágústsson, Einar Jónsson, Ruth Guðmundsdóttir og Sigurður Grétar Sigmarsson

Rýni Verkís: Einar Jónsson

Verkefnisstjóri Verkís: Einar Jónsson

Ábyrgðarmaður Verkís: Sigurður Grétar Sigmarsson

Verkkaupi: Veitur

Verkefnisstjóri Veitna: Sigurður Kristinn Jóhannesson

Ábyrgðarmaður Veitna: Hlöðver Stefán Þorgeirsson

Teymi Veitna: Davíð Einar Sigþórsson, María Thors og Helgi Helgason

Dreifing: Veitur, til birtingar á vef

Útgáfunúmer: 2023-1001

Efnisyfirlit	
1 Inngangur	4
1.1 Um verkefnið	4
1.2 Tilgangur og markmið	4
1.3 Megin hlekkir blágrænna eigna og lykil hugtök	4
1.4 Samhengi landupplýsinga um blágrænar eignir	5
1.5 Helstu landupplýsingahugtök	7
2 Fyrirmyndir	8
2.1 Innendar heimildir og fyrirmyndir	8
2.1.1 Leiðbeiningar um blágrænar ofanvatnslausnir	8
2.1.2 Landupplýsingakerfi Veitna	9
2.1.3 Gagnalýsingar og fitjuskrár	10
2.2 Erlendar fyrirmyndir	10
2.3 Alþjóðlegar hönnunarleiðbeiningar	11
3 Greining á viðfangsefnum og fitjutegundum	13
3.1 Yfirlit yfir viðfangsefni og mögulegar fitjutegundir og -eigindir	13
3.2 „Case study“ - ofanvatnrásir og regnvatnslaut við Rafstöðvarveg	14
Tegundir ofanvatnarása og skilgreiningar þeirra	14
Hönnunargögn fyrir ofanvatnrásir	14
Greining á fitjueigindum fyrir ofanvatnrásir	15
Tegundir regnvatnslauta og skilgreiningar þeirra	17
Greining á fitjueigindum fyrir söfnunarlautir	17
Sameiginlegar fitjueigindir sem gætu átt við skráningu allra ofanvatnseigna	19
3.3 Prófun á innsetningu hönnunargagna í landupplýsingagrunn	20
3.4 Lærdómurinn af vinnu með hönnunargögn við Rafstöðvarveg	21
Helstu punktar eftir vettvangsferð	21
Samanburður á eigindum sem lýst er í hönnunargögnum fyrir ofanvatnrásir og safnlautir	22

4 Tillaga að skráningarfyrirkomulagi	23
4.1 Skráningarfyrirkomulag	23
Ofanvatnsfarvegir - flákar	23
Ofanvatnsfletir - flákar	24
Tilbúin gildi	25
Sameiginlegar fitjueigindir	27
4.2 Gagnagrunnur fyrir skráningu	27
4.3 Hnitakerfi	27
5 Táknun fyrir blágrænar ofanvatnseignir	28
5.1 Athugun á hönnunargögnum	28
5.2 Hönnunarleiðbeiningar fyrir ráðgjafa Veitna	28
6 Rýni á verklagsögnum og kröfur um skil	30
6.1 Verklagsgögn frá Veitum	30
Tækniþróun - Stýring teikninga	30
Framtíðarsýn og rekstur - Flæði hönnunar fyrir verkefnastýrð verkefni	31
Framtíðarsýn og rekstur - Innfærsla í landupplýsingakerfi OR	31
Framtíðarsýn og rekstur - Skil á hönnunargögnum í LUKOR	31
Framtíðarsýn og rekstur - Innmælingaleiðbeiningar	32
Ferli - Tryggj afhendning - Innmælingar og innfærsla gagna í A- og B-verkefnum	33
Framtíðarsýn og rekstur - Hönnunarleiðbeiningar fyrir ráðgjafa	33
Excelskjál - Skil á teikningum til vistunar hjá Veitum	35
6.2 Skil á ítarlegri hönnunargögnum	35
Viðhald	35
7 Heimildir	37
Viðauki	38
Ofanvatnsfarvegir (ofarvegir)	38
Ofanvatnsfletir (ofletir)	40

1 Inngangur

Samantektin er stytta útgáfa skýrslu vinnu við greiningu landupplýsinga um blágrænar eignir hjá Veitum.¹

1.1 Um verkefnið

Í verkefninu eru greindar fyrirmyndir og settar fram tillögur að tilhögun landfræðilegra upplýsinga um blágrænar eignir, þ.e. hvernig aðrir hafa lýst fitjutegundum og fitjueigindum fyrir blágrænar ofanvatnseignir. Einnig er sett fram tillaga að lýsingu á tilhögun og innihaldi landupplýsinga fyrir blágrænar eignir, sett fram sem gagnalýsing í samræmi við staðal ÍST EN ISO 19131:2008 um gagnalýsingar fyrir landupplýsingagögn og eftir atvikum í samræmi við aðra ISO staðla. Auk þess eru gæðaskjöl rýnd og sett fram skilgreining á táknum sem tekur mið af þeim hefðum sem hafa skapast við hönnun blágrænna ofanvatnslausna.

Órjúfanlegur hluti af mótun tillagna um tilhögun og skráningu landupplýsinga fyrir blágrænar eignir er samtal þeirra sem málið varðar, sérfræðinga hjá Veitum og samtarfsaðilum þeirra á þessu sviði. Samtal átti sér m.a. stað í gegnum, minnisblöð, fundargerðir, kynningar og drög að samantekt þar sem hlutaðeigandi áttu kost á að koma að athugasemdum og hugmyndum.

1.2 Tilgangur og markmið

Tilgangurinn með skráningu blágrænna eigna í landupplýsingakerfi er að skapa yfirsýn yfir blágrænt eignasafn Veitna. Markmiðið er að:

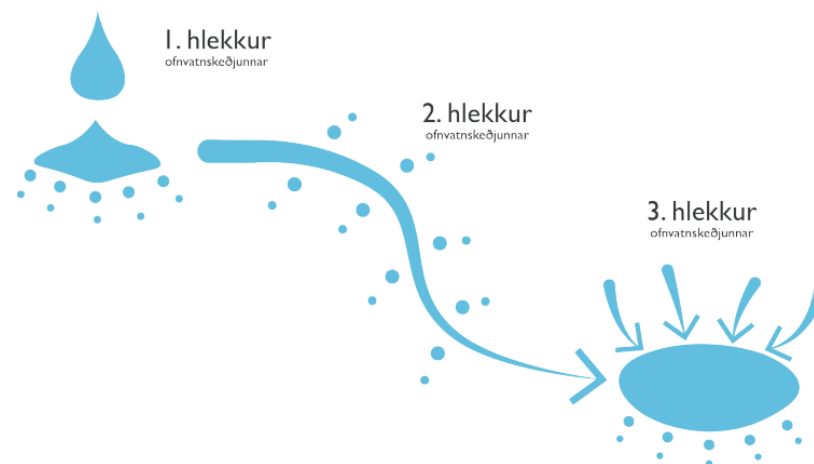
- Varðveita fjárfestingar Veitna í blágrænum eignum.
- Skapa grunn fyrir viðhald og endurnýjun blágrænna eigna.
- Skapa grunn fyrir hermun á virkni ofanvatnskerfa.

¹ Blágrænar eignir er orðasamband sem nær yfir blágrænar ofanvatnslausnir í eignasafni Veitna hliðstætt öðrum eignum sem tilheyra fráveitukerfum þeirra.

- Miðla upplýsingum um kerfin (Landupplýsingar Orkuveitu Reykjavíkur (Lukor), Borgarvefsjá og önnur sveitarfélög).

1.3 Megin hlekkir blágrænna eigna og lykil hugtök

Veitur leggja áherslu á uppbyggingu þekkingar um blágrænar eignir. Ljóst er af erlendum og innlendum gögnum, svo sem hönnunardæmum og gagnagrunnum að mismunandi hugtök eru notuð fyrir ólíka hluta eða einingar ofanvatnskerfa.



Mynd úr leiðbeiningariti Reykjavíkurborgar og Veitna, sem sýnir þrjá hlekkir ofanvatnskeðunnar.²

Blágrænar ofanvatnslausnir eru hannaðar m.a. til að stýra magni afrennslis og jafna það, þ.e. að draga úr hámarks afrennsli ofanvatns og líkja þannig eftir því sem gerist á óbyggðum svæðum. Blágrænar ofanvatnslausnir eru ekki stakar einingar heldur samhangandi keðja, oft kallað þriggja hlekkja

² (Reykjavíkurborg og Veitur, 2020)

ofanvatnskeðja. Upphaf keðjunnar er þar sem regnvatn fellur til jarðar og hún endar þar sem vatnið skilar sér út í lokaviðtaka.

Í leiðbeiningum Reykjavíkurborgar og Veitna *Blágrænar ofanvatnslausnir í Reykjavík, Lykill að farsælli innleiðingu* er yfirlit yfir algengar tegundir blágrænna ofanvatnslausna. Fram kemur að ekki er um að ræða tæmandi lista og lausnirnar eru einnig útfærðar á fjölbreyttan máta og því getur hver lausn verið mismunandi hvað varðar útlit og ýmis tæknileg atriði. Í verkefninu er stuðst við hugtök og skilgreiningu tegunda blágrænna ofanvatnslausna og eftir atvikum aukið við tegundum í samræmi við þær heimildir sem liggja fyrir, svo sem í erlendum fyrirmyndum.

Blágrænar ofanvatnslausnir sem tilgreindar eru í leiðbeiningum Reykjavíkurborgar og Veitna³ eru eftirfarandi:

- Gegndræpt yfirborðsefni (e. permeable paving).
- Grænt þak (e. green roof).
- Mjúk regnvatnsrás (e. swale).
- Hörð regnvatnsrás (e. channels and rills).
- Siturskurður (e. infiltration trench).
- Grjótpúkk (e. infiltration pit).
- Regnlaut (e. raingarden).
- Regnbeð (e. bioretention areas).
- Söfnunarlaut (e. detention basin - dry).
- Síunarræma (e. filter strip).
- Votlendi (e. wetland).
- Settjörn (e. retention pond - wet).
- Tjörn (e. pond/basin).
- Endurnýting ofanvatns (e. rainwater harvesting).
- Geymslulausnir neðanjarðar (e. underground storage).

³ (Reykjavíkurborg og Veitur, 2020)

Mikilvægt er að hafa í huga að blágrænar eignir eða einstakar einingar þeirra geta haft virkni sem samsvarar fleiri en einni tegund ofanvatnslausna sem tilgreindar eru hér að ofan. Eigindaskráning eignanna þarf að taka mið af því.

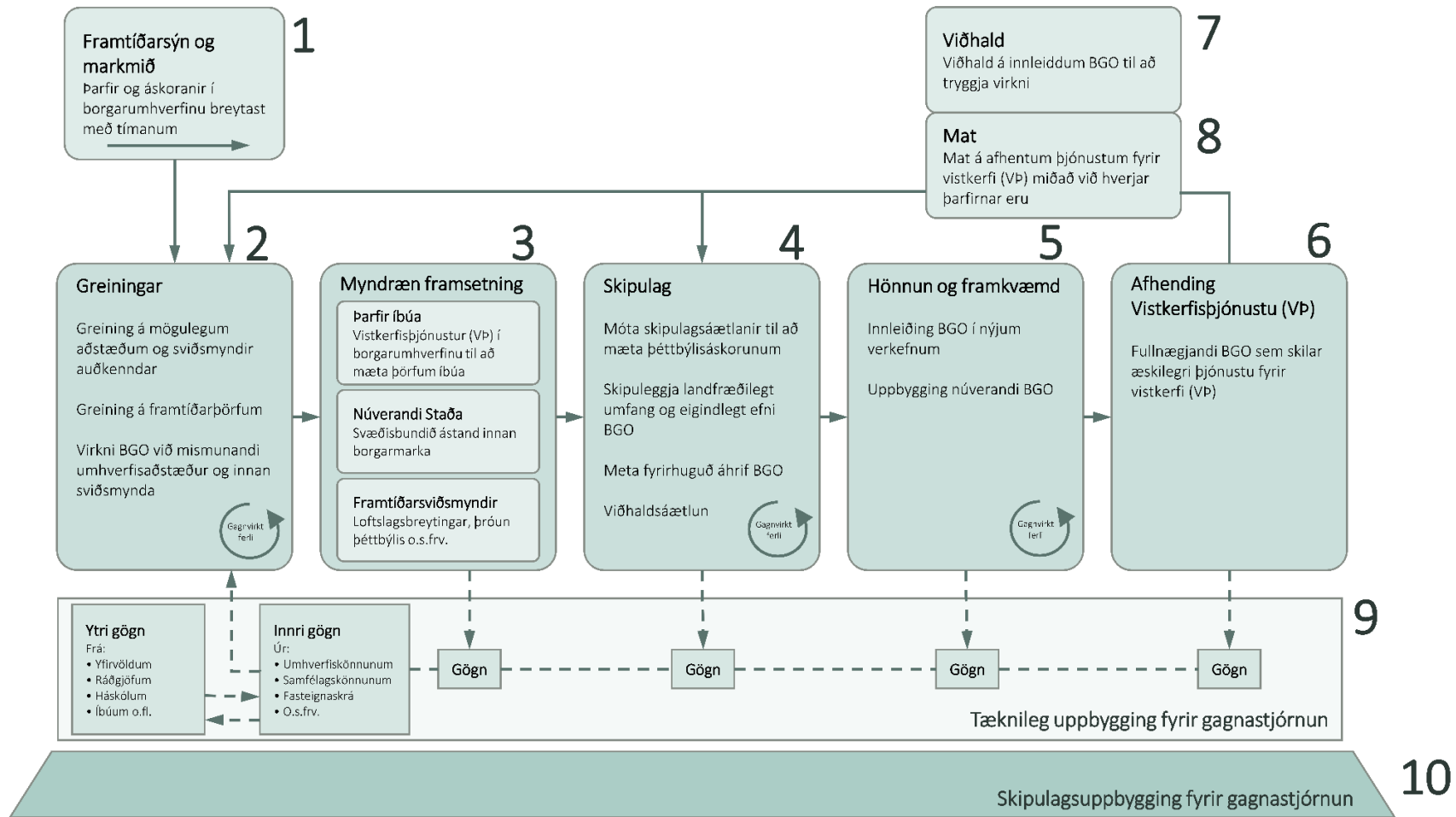


Blágrænt kerfi í Úlfarsárdal. Mynd: Verkís

1.4 Samhengi landupplýsinga um blágrænar eignir

Skematísk mynd á næstu síðu sýnir umgjörð og samhengi gagna um blágrænar ofanvatnslausnir, frá innleiðingu í skipulagi, hönnunar og viðhalds. Mynd þýdd úr Journal of Environmental Management.⁴

⁴ (J. Sorensen, A.S. Persson, J. Alkan Olsson, 2021).



Mynd sem sýnir umgjörð og samhengi gagna um blágrænar ofanvatnslausnir, frá innleiðingu í skipulagi, hönnunar og viðhalds. Þýðing: Verkís⁵

⁵ (J. Sorensen, A.S. Persson, J. Alkan Olsson, 2021)

1.5 Helstu landupplýsingahugtök

Gagnalýsing (data product specification)	Opinbert skjal þar sem sett er fram lýsing á því hvernig landupplýsingagögn um tiltekið efni eru flokkuð og skráð. Lýsingin nær yfir gagnasett eða röð gagnasetta sem saman mynda ákveðna afurð (t.d. blágrænar ofanvatnslausnir).
Landupplýsingar (geographic information)	Gögn og upplýsingar sem tengjast stað á, í eða yfir jörðu, hvort heldur með hnitum eða auðkenni, t.d. staðfang eða póstnúmer.
Landupplýsingakerfi (geographical information system)	Ýmsir miðlar og kerfi sem meðhöndla, greina og birta landupplýsingar. Þar á meðal hugbúnaður sem getur varðveitt, greint og birt landupplýsingar. Til dæmis ArcGIS eða QGIS.
Fitja (feature)	Líkan af náttúrulegu eða manngerðu fyrirbæri sem á sér staðsetningu eða umfang á, í eða yfir jörðu. Fitja getur verið auðkennd sem punktur, lína eða fláki. Í blágrænum ofanvatnslausnum getur það m.a. átt við yfirborðsfleti, farvegi eða söfnun vatns á tilteknum punkti.

Fitjueigind (feature attribute)	Fitjueigind er eiginleiki eða einkenni fitju. Í BGO getur fitjueigind m.a. verið heiti lausnar, hlutverk, tegund, flatarmál eða aðrir mikilvægir eiginleikar.
Fitjutegund (feature type)	Flokkur fitja, sem búa yfir sömu eiginleikum. Í BGO geta ofanvatnslausnir verið ein fitjutegund þar sem þær eiga sameiginlegar eigindir sem skilgreina þær.
Gagnagrunnur (database)	Skipulagt kerfi til að geyma tölvuskráð gögn um tiltekið efni, skipa þeim niður eftir innbyrðis venslum, vinna úr þeim og heimta þau.
Fláki (polygon)	Afmarkað svæði sem myndað er úr þremur eða fleiri línunum sem tengjast og mynda þannig eina heild. Dæmi um fláka í BGO getur verið safnlaut eða siturskurður sem liggur frá einum punkti til annars.
Gagnasett (dataset)	Safn skyldra fitjutegunda sem innihalda mismunandi eigindir en hægt er að vinna með í landupplýsingakerfi sem eina heild.

2 Fyrirmyndir

2.1 Innlendar heimildir og fyrirmyndir

2.1.1 Leiðbeiningar um blágrænar ofanvatnslausnir

Veitur og Reykjavíkurborg hafa gefið út leiðbeiningar um innleiðingu blágrænna ofanvatnslausna sem eru eftirfarandi:

- *Blágrænar ofanvatnslausnir í Reykjavík. Innleiðing blágrænna ofanvatnslausna í Reykjavík; Lykill að farsælli innleiðingu.* Reykjavíkurborg og Veitur, nóvember 2020.
- *Blágrænar ofanvatnslausnir í Reykjavík. Innleiðing blágrænna ofanvatnslausna í Reykjavík; Stefna, forsendur og verkferli.* Reykjavíkurborg og Veitur, nóvember 2020.

Á vef LMÍ er útgefin fitjuskrá fyrir veitur, þ.e. *400 Fjarskipti og veitur*, en undir fitjuflokknum 401 eru skilgreindar fitjueigindir fyrir fráveitu,⁶ en ekki eru skilgreindar sérstakar fitjutegundir fyrir blágrænar ofanvatnseignir enda er ekki gert ráð fyrir slíku í fitjuskrám sem unnar voru eftir ÍST 120 staðli um skráningu og flokkun landupplýsinga (fallin úr gildi). Í fitjuskránni kemur ekki fram hvenær hún var gefin út og ekki er ljóst hvort hún er í endurskoðun. Skilgreining fyrir fráveitu er „Stokkur eða hvers kyns útbúnaður sem affallsvatni eða skólpi er veitt eftir“.



Leiðbeiningarit Veitna og Reykjavíkurborgar⁷.

⁶ (Landmælingar Íslands, 2012)

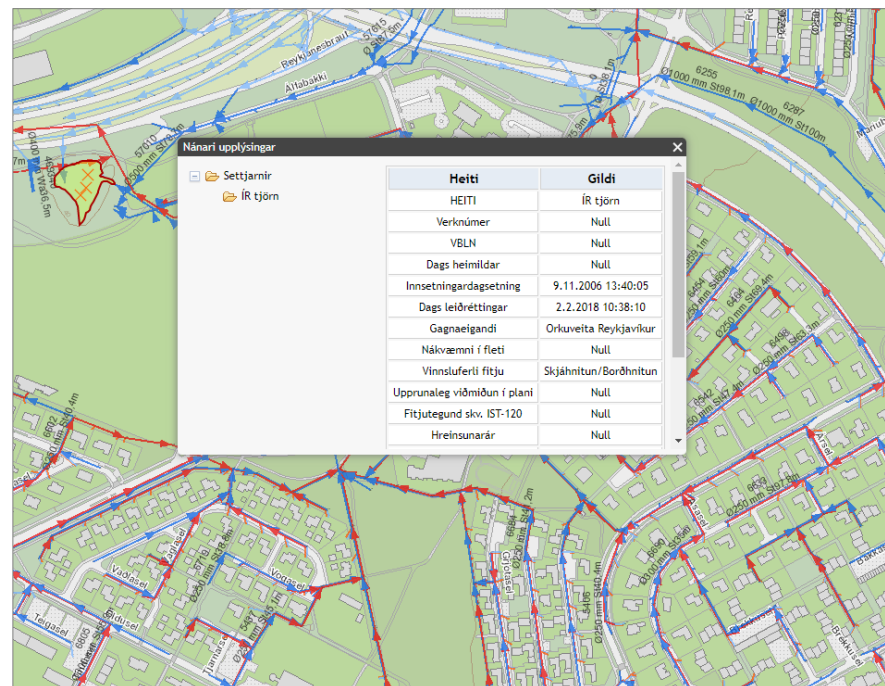
⁷ (Reykjavíkurborg og Veitur, 2023)

Eftirfarandi fitjueigindir fyrir veitur eru skilgreindar í fitjuskránni:

- Botnkóti fráveitubúnaðar (botnkoti)
- Efnisgerð lagna og annarra kerfishluta (efniLagna)
- Endakóti lagnar (endakoti)
- Eining fráveitu (einingFraveitu)
- Innihald fráveitulagnar (innihaldFraveitu)
- Lagningarár (lagningarar)
- Tegund fráveitubúnaðar (tegFraveitu)
- Upphafskóti lagnar (upphafskoti)
- Þvermál (thvermal)

2.1.2 Landupplýsingakerfi Veitna

Í Landupplýsingakerfi Orkuveitu Reykjavíkur og dótturfélaga (LUKOR) eru skráðar fjölmargar eigindir fyrir fráveitulagnir og meðfylgjandi er skjáskot af upplýsingum um miðlunartjörn þ.e. ÍR tjörn við Seljahverfi. Tjörnin hefur verið skráð sem settjörn í LUKOR en þetta dæmi sýnir fram á mikilvægi samræmdrar skráningar fitjueiginda um blágrænar eignir.



Skjáskot af upplýsingum sem fram koma fyrir settjörn í eignasafni Veitna⁸.

Í vefsíðunni er að finna 17 eftirfarandi fitjueigindir og skráð eru gildi fyrir átta þeirra. Af þessum fitjueigindum teljast sjö fitjueigindir sem almennt eru skráðar í landgagnasöfnum og eiga uppruna í ÍST 120 staðlinum um skráningu og flokkun landupplýsinga sem fallinn er úr gildi. Þetta eru *Dags heimildar*, *Innsetningardagsetning*, *Dags leiðréttingar*, *Gagnaefandi*, *Nákvæmni í fleti* og *Vinnsluferli fitju*. Fitjueigindin *Sveitarfélag* á rætur að rekja til fitjuskráar fyrir stjórnsýslusvæði, þ.e. *100 Stjórnsýslusvæði* og *eignamörk*⁹.

⁸ (Orkuveita Reykjavíkur, 2023)

⁹ (Landmælingar Íslands, Íslenskar gagnalýsingar og fitjuskrár, 2012)

Dæmi um upplýsingar fyrir fitju úr LUKOR.

Heiti	Gildi
HEITI	ÍR tjörn
Verknúmer	Null
VBLN	Null
Dags heimildar	Null
Innsetningardagsetning	9.11.2006 13:40:05
Dags leiðréttingar	2.2.2018 10:38:10
Gagnaeigandi	Orkuveita Reykjavíkur
Nákvæmni í fleti	Null
Vinnsluferli fitju	Skjáhnitun/Borðhnitun
Upprunaleg viðmiðun í plani	Null
Fitjutegund skv. IST-120	Null
Hreinsunarár	Null
Arðsemiseining	1
Dags myndunar	Null
Sveitarfélag	Reykjavík
Ferlaskráning-vefur	Null
Hlutverk	Settjörn

401 Fráveita		
Nafn	Fráveita	
Skilgreining	Stokkur eða hvers kyns útbúnaður sem affallsvatni eða skólpi er veitt eftir. [2]	
Kóði	401	
Fitjueindir		
	Botnkóti fráveitubúnaðar	botnkoti
	Efnisgerð lagna og annarra kerfishluta	efniLagna
	Endakóti lagnar	endakoti
	Eining fráveitu	einingFraveitu
	Innihald fráveitulagnar	innihaldFraveitu
	Lagningarár	lagningarar
	Tegund fráveitubúnaðar	tegFraveitu
	Upphafskóti lagnar	upphafskoti
	Þvermál	thvermal

Skjaskot af upplýsingum úr fitjuskra 400 fyrir veitur og fjarskipti hjá LMÍ.¹⁰

2.1.3 Gagnalýsingar og fitjuskra

Nýlegar gagnalýsingar fyrir annars vegar stafrænt aðalskipulag og hins vegar örnefni eru sett fram í samræmi við ÍST EN ISO 19131:2008 staðal um gagnalýsingar fyrir landupplýsingagögn.

2.2 Erlendar fyrirmyndir

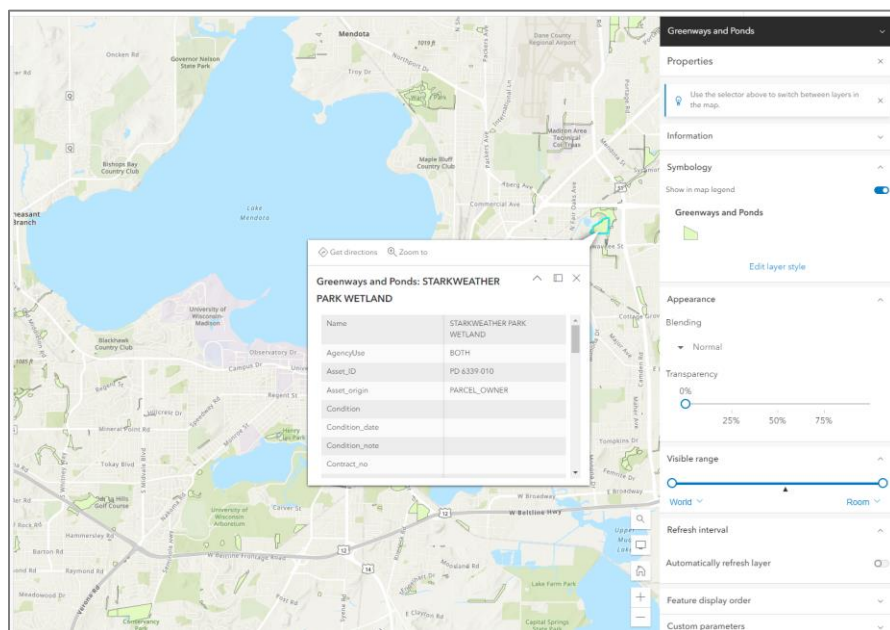
City of Madison, USA

Skoðuð voru gagnasett frá City of Madison, USA. Helstu fitjur eru eftirtaldar:

- Meander Lines and Ditch Pipes
- Greenways and Ponds
- Stormwater Impervious Areas
- Storm Sewer Structures
- Storm Sewer Pipes

¹⁰ (Landmælingar Íslands, Íslenskar gagnalýsingar og fitjuskra, 2012)

Hlekkur á gagnasett frá Madison er hér: [Gagnasett frá Madison](#).



Skjaskot af gagnasettinu *Greenways and Ponds* (grænir gangar og tjarnir) frá City of Madison.¹¹

Ósló og átta önnur sveitarfélög í Noregi

Skoðuð voru gögn sem Sigurður Grétar Sigmarsson hjá Verkís aflaði á Norrænu fráveituráðstefnunni í Gautaborg haustið 2023. Þar er lýst hvernig níu sveitarfélög í Noregi tóku sig saman um að búa til gagnastrúktúr og vinnsluferli fyrir blágrænar ofanvatnslausnir í landupplýsingakerfi. Það eru sveitarfélögin Oslo, Bergen, Stavanger, Trondheim, Tromsø, Lillestrøm, Lørenskog, Asker og Bærum.

¹¹ (City of Madison, 2023)

Eftirfarandi skjöl fengust frá þessari ráðstefnu:

- *Standard for digital stedfesting av overvannstiltak.* - For softwareutviklere og de som ønsker å implementere lagring av data for overvannstiltak. Versjon 1, 2022-04-28.
- *Kommunal veileder for implementering av krav til registrering av overvannstiltak.* - For intern bruk i kommuner som ønsker å starte med dokumentasjon og stedfesting av overvannstiltak. Versjon 1, 2022-04-28.
- *Norm for stedfesting og dokumentasjon av overvannstiltak.* - For rådgivere, entreprenører og byggherre. Versjon 1, 2022-04-28

Frekari upplýsingar um verkefnið má nálgast hér: Krafttak for digitalisering av overvannsanlegg - Miljødirektoratet (miljodirektoratet.no)

2.3 Alþjóðlegar hönnunarleiðbeiningar

Í ofangreindum köflum hefur verið fjallað lítillega um mögulegar fitjutegundir og eigindir fyrir þær og hefur verið litið til erlendra fyrirmýnda, ásamt því að skoða íslenskar leiðbeiningar um blágrænar ofanvatnslausnir.

Þegar horft er til skráningarfyrirkomulags er mikilvægt að taka tillit til þeirra þátta sem viðurkenndir eru og þær leiðbeiningar sem fyrir liggja byggja einna helst á *CIRIA SuDS Manual C753*¹² sem notaður er og viðurkenndur af hönnuðum og sérfræðingum í blágrænum ofanvatnslausnum.

Samkvæmt honum byggist flokkun ofanvatnslausna að mestu leyti á hlutverki þeirra sem getur þó verið fjölþætt þar sem ein tegund ofanvatnslausnar getur gegnt fleiri en einu hlutverki á sama tíma. Það væri því hægt að líta á hvert atriði sem einingu í heildarkerfinu. Í því ljósi væri hægt að skilgreina hlutverk sér og flokka það síðan ítarlegar í ákveðnar einingar eftir tæknilegri útfærslu hverrar þeirrar. Í því ljósi er bent á

¹² (Woods-Ballard, B., Kellagher, R., Martin, P., Jefferies, C., Bray, R., og Shaffer, P., 2015)

upptalningu blágrænna ofanvatnslausna í leiðbeiningahefti Reykjavíkurborgar og Veitna¹³, hér að framan (Kafli 2.1).

Í leiðbeiningunum er gerð grein fyrir hverri lausn fyrir sig, virkni hennar, hlutverki og svæðiskröfum. Þar má sjá þrenns konar hlutverk eftir svæðiskröfum, þ.e. **yfirborðsfletir**, **aflíðandi farvegir** og **söfnun vatns á punkti**.

BOX Functions of SuDS components	
1.3	<p>Rainwater harvesting systems – components that capture rainwater and facilitate its use within the building or local environment.</p> <p>Pervious surfacing systems – structural surfaces that allow water to penetrate, thus reducing the proportion of runoff that is conveyed to the drainage system, eg green roofs, pervious paving. Many of these systems also include some subsurface storage and treatment.</p> <p>Infiltration systems – components that facilitate the infiltration of water into the ground. These often include temporary storage zones to accommodate runoff volumes before slow release to the soil.</p> <p>Conveyance systems – components that convey flows to downstream storage systems. Where possible, these systems also provide flow and volume control and treatment, eg swales.</p> <p>Storage systems – components that control the flows and, where possible, volumes of runoff being discharged from the site, by storing water and releasing it slowly (attenuation). These systems may also provide further treatment of the runoff, eg ponds, wetlands and detention basins.</p> <p>Treatment systems – components that remove or facilitate the degradation of contaminants present in the runoff.</p>

Mynd sem sýnir mismunandi kerfi blágrænna ofanvatnslausna. Fengið úr *CIRIA SuDS Manual C753*.¹⁴

Category	Examples of technical configuration
Source control (private land)	Roofs with vegetation cover (moss/sedum) Infiltration on lawns Permeable paving Infiltration in stone fillings (percolation) Local ponds Collection and recycling of roof runoff for irrigation, toilet flushing, etc.
Onsite control (public land)	Permeable paving Filter strips Temporary flooding onto especially prepared surfaces Ponds
Slow transport (public land)	Swales i.e. vegetated surfaces Greens/ditches Channels
Downstream control (public land)	Large ponds Wetlands Lakes

Mynd sem sýnir hlutverk mismunandi kerfa fyrir blágrænna ofanvatnslausnir. Fengið úr *CIRIA SuDS Manual C753*.¹⁵

¹³ (Reykjavíkurborg og Veitur, 2020)

¹⁴ (Woods-Ballard, B., Kellagher, R., Martin, P., Jefferies, C., Bray, R., og Shaffer, P., 2015)

¹⁵ (Woods-Ballard, B., Kellagher, R., Martin, P., Jefferies, C., Bray, R., og Shaffer, P., 2015)

3 Greining á viðfangsefnum og fitjutegundum

Í kaflanum er greining á viðfangsefnum og fitjutegundum, byggt á fyrirmyndum og hönnunarleiðbeiningum. Í vinnuferlinu voru fjölmörg álitamál sem taka þurfti afstöðu til sem leiddi til tillögu að skráningarfyrirkomulagi, sjá kafla 4.

3.1 Yfirlit yfir viðfangsefni og mögulegar fitjutegundir og -eigindir

Til einföldunar voru í upphafi skilgreindar fjórar fitjutegundir fyrir blágrænar ofanvatnslausnir með tilliti til eiginleika einstakra hluta ofanvatnskerfa.

- BGO; tjarnir, beð og rásir – flákar
- BGO; gegndræpt yfirborð – flákar
- BGO – línur
- BGO – punktar

Reiknað var með að tilteknar fitjueigindir verði sameiginlegar öllum fitjutegundum, en skráning fitjueiginda taki að öðru leyti mið af eðli og umfangi fitjutegunda.

Eftirfarandi er yfirlit yfir mögulegar fitjutegundir og mikilvæga eiginleika sem þarf að skrá fyrir hverja fitjutegund fyrir sig.

Lagt var upp með að hafa skráningarfyrirkomulagið tiltölulega einfalt og niðurstaðan var að nota einungis fláka, að minnsta kosti til að byrja með, sbr. tillögu að skráningarfyrirkomulagi í kafla 4.

Yfirlit yfir mögulegar fitjueigindir og mikilvæga eiginleika þeirra.

Fitjutegund	Mikilvægir eiginleikar	Dæmi um fitjueigindir
BGO; tjarnir, beð og rásir – flákar	Rýmd, mesta yfirborðsflatarmál, flatarmál botns og efnistegund (tjarnir). Einnig gegndræpi/ lekt yfirborðs og efnistegund	Heiti Hlutverk Tegund Rúmmál Dýpt Flatarmál botns Flatarmál yfirborðs (mesta) Gerð undirlags/botns
BGO; gegndræpt yfirborð – flákar	Græn þök eða annað tilbúið gegndræpt yfirborð	Heiti Hlutverk
BGO – línur	Upplýsingar um rásir sem gera kleift að herma afrennsli svo sem halli, flutnings rýmd, hrífi yfirborðs og lekt	Heiti Hlutverk Tegund Upphafskódi Endakódi Halli Rýmd Yfirborð/hrífi og lekt
BGO – punktar	Staðsetning og sértæk notkun	Heiti Hlutverk Tegund Virgni

3.2 „Case study“ - ofanvatnsrásir og regnvatnslaut við Rafstöðvarveg

Hér er samantekt upplýsinga úr hönnunarverkefni fyrir ofanvatnsrásir og safnlaut við Rafstöðvarveg¹⁶ sem teknar voru til athugunar með fyrirhugaðar prófanir við innfærslu á hönnunargrunni í huga. Ítarlegri upplýsingar má finna í minnisblaði sem tekið var saman í ferlinu.

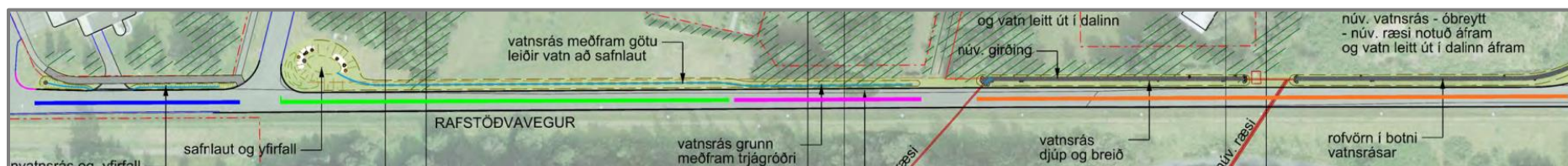
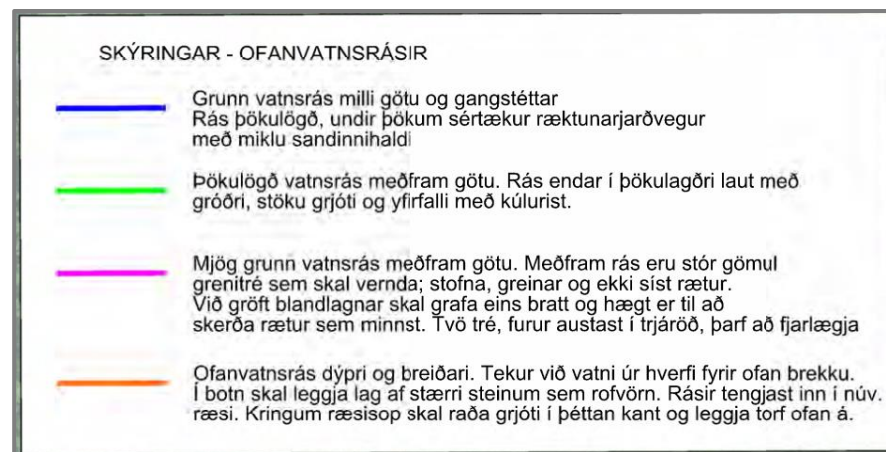
Tegundir ofanvatnsrása og skilgreiningar þeirra

Helstu ofanvatnsrásir:

- Mjúk regnvatnsrás (e. swale).
- Hörð regnvatnsrás (e. channels and rills).
- Siturskurður (e. infiltration trench).

Hönnunargögn fyrir ofanvatnsrásir

Fjórir leggir ofanvatnsrásarinnar eru skilgreindir á framlögðum teikningum og eru þeir flokkaðir í 4 tegundir eftir eðli þeirra og umhverfis. Auk þess er blandlögn sem liggur neðanjarðar og svelgur í safnlautinni tengist inn í ofanvatnslausnina.



Mynd sem sýnir mismunandi ofanvatnsrásir eftir staðsetningu við Rafstöðvarveg. Sjá skýringar á mynd hér fyrir ofan.¹⁷

¹⁶ (Landmótun, 2020)

¹⁷ (Landmótun, 2020)

Greining á fitjueigindum fyrir ofanvatnrásir

Niðurstaðan varð að ofanvatnrásirnar verði skráðar sem flákar, þ.e. *Ofanvatnrásir – flákar* sem afmarkast af útmörkum viðkomandi rásar, en hönnunargögn sem lágu fyrir reyndust ófullnægjandi hvað þetta varðar. Nauðsynlegt væri að hönnunargögn innihéldu útmörk ofanvatnrása, sbr. umfjöllun í kafla 3.4 um reynsluna af vinnu með hönnunargögn við Rafstöðvarveg.

Einnig væri mögulegt að ofanvatnrásir verði skráðar sem línur, þ.e. *Ofanvatnrásir – línur* en slík skráning landupplýsinga miðar einkum að því að gögnin innihaldi upplýsingar til að herma afrennsli á viðkomandi svæði. *Ofanvatnrásir – línur* væru þá miðlína ofanvatnrásar. Niðurstaðan var að gera það ekki að sinni þar sem miðað var við að hafa skráningarfyrirkomulagið einfalt og aðgengilegt.

Mögulegar fitjueigindir fyrir fitjutegundina *Ofanvatnrásir - flákar*.

Heiti	Gerð	Gildi	Skýringar
audkenni (audkenni)	Texta-strengur		Audkenni fitju, notað til venslunar. Sérstöku númeri er úthlutað fyrir hverja lögn þannig að engin önnur getur haft sama númer
hlutverk (hlutverk)	Texta-strengur	Tilbúin gildi	
heiti (heiti)	Texta-strengur		Heiti lagnar
tegund (tegund)	Texta-strengur	Tilbúin gildi	Tegund ofanvatnrásar, t.d. regnvatnrás, mjúk eða hörð (e. Swale / channels and rills), eða siturskurður (e. infiltration trench) (1)
Undirtegund (undirtegund)			Nánari flokkun ofanvatnrásar
dyptRasar (dýpt)	Rauntala		Dýpt ofanvatnrásarinnar frá efri brún afrennslisflatar (2)
breiddRasar (breidd rásar)	Rauntala		Mesta breidd ofanvatnrásarinnar. Mælt við efri brún rásarinnar (3)
flatarmalThverskurdur (þverskurðarflatarmál rásar)	Rauntala		Þverskurðarflatarmál ofanvatnrásarinnar. Hæð, dýpt, breidd og fláar notaðir til útreikninga (4)
gerdyfirbords (gerð yfirborðs)	Texta-strengur	Tilbúin gildi	Tegund yfirborðs, s.s. gras, hellur, steypa, grasteinn, grjót og þessháttar (5)
hrifiYfirbord (hrífi yfirborðs)	Heiltala/Texta-strengur		Sennilega einhver stuðull þ.e.a.s. fer eftir gerð yfirborðs og reiknast skv. því (6)

Heiti	Gerð	Gildi	Skýringar
lektUndirlag (lekt undirlags)	Heiltala/ Texta- strengur	Tilbúin gildi	Sennilega einhver stuðull þ.e.a.s. fer eftir gerð undirlags (7)
upphafskotiRasar (upphafskódi rásar)	Rauntala		Rennsliskóti í efri enda lagnar (8)
endakodiRasar (endakódi rásar)	Rauntala		Rennsliskóti (hæð) í neðri enda ofanvatnsrásar. (9)
halli (hallatala)	Rauntala		Rennslishalli til að reikna út afköst. Miðast við upphafs- og endakóta. (10)

Eigindum sem lýst er og finnast í hönnunargögnum fyrir Rafstöðvarveg og vísað er til í töflu eru eftirfarandi:

- 1) Tegund ofanvatnsrásar, möguleg gildi:
 - Mjúk regnvatnsrás
 - Hörð regnvatnsrás
 - Siturskurður
- 2) Dýpt ofanvatnsrásar
- 3) Breidd ofanvatnsrásar
- 4) Þverskurðarflatarmál ofanvatnsrásar
- 5) Gerð yfirborðs ofanvatnsrásar, tilbúin gildi
- 6) Hrífi yfirborðs, möguleg gildi
 - Gras
 - Rennusteinn
- 7) Lekt undirlags, tilbúin gildi
- 8) Upphafskóti ofanvatnsrásar
- 9) Endakóti ofanvatnsrásar
- 10) Hallatala ofanvatnsrásar

Tegundir regnvatnslauta og skilgreiningar þeirra

Helstu tegundir regnvatnslauta eru m.a.

- Grjótpúkk (e. infiltration pit).
- Regnlaut (e. raingarden).
- Regnbeð (e. bioretention areas).
- Söfnunarlaut (e. detention basin - dry).
- Settjörn (e. retention pond - wet).
- Tjörn (e. pond/basin).

Ein tegund regnvatnslautar er skilgreind á teikningunum og er það svokölluð söfnunarlaut (e. Detention basin – dry). Auk þess er blandlögn sem lögð er neðanjarðar og svelgur í söfnunarlautinni tengist inn í hana.

Greining á fitjueigindum fyrir söfnunarlautir

Hér er gengið út frá því að söfnunarlautir verði flákar í landupplýsingagrunni.

Mögulegar fitjueigindir fyrir fitjutegundina Ofanvats safnlautir - flákar.

Heiti	Gerð	Gildi	Skýringar
audkenni (auðkenni)	Texta- strengur		Auðkenni fitju, notað til venslunar. Sérstöku númeri er úthlutað fyrir hverja lögn þannig að engin önnur getur haft sama númer
heiti (heiti)	Texta- strengur		Heiti lagnar
tegund (tegund)	Texta- strengur	Tilbúin gildi	Tegund safnlautar, t.d. grjótpúkk (e. infiltration pit), regnlaut (e. raingarden), regnbeð (e. bioretention areas), söfnunarlaut (e. detention basin - dry), settjörn (e. retention pond - wet), tjörn (e. pond/basin) (1)
rymd (geymslu rýmd)	Rauntala		Hversu marga rúmmetra safnlautin getur geymt. (11)
dypt (dýpt)	Rauntala		Dýpt safnlautar, það er mesta mögulega vatnshæð (2)
flatarmálBotn (flatarmál botns)	Rauntala		Flatarmál botnflatar safnlautarinnar (12)
flatarmálYfirborð (mesta flatarmál yfirborðs)	Rauntala		Flatarmál yfirborðsflatar safnlautarinnar, þ.e. þar sem mesta vatnshæð nær (13)
gerdUndirlag (gerð undirlags eða botns) (mögulega sama eigind og lekt)	Texta- strengur	Tilbúin gildi	Tegund yfirborðs, s.s. gras, grassteinn, grjót og þessháttar (5)

Heiti	Gerð	Gildi	Skýringar
lektUndirlag (lekt undirlags)	Heiltala/ Texta- strengur	Tilbúin gildi	Sennilega einhver stuðull þ.e.a.s. fer eftir gerð undirlags (7)
kodiBotn (hæðarkódi botns)	Rauntala		Hæðarkóti í botni safnlautar. (14)
kodiYfirbord (hæðarkódi yfirborðs)	Rauntala		Hæðarkóti vatnsyfirborðs safnlautar, þ.e. mestu mögulegu vatnshæðar. (15)
afrennissvaedi	Rauntala		Flatarmál aðliggjandi ógegndræps yfirborðs sem safnlautin þjónustar (16)
Afrennissstudull (afrennissstudull)	Rauntala		Afrennissstudull sem reiknaður er til að mæla afköst safnlautar (17)

Eigindum sem lýst er og finnast í hönnunargögnum fyrir Rafstöðvarveg og vísað er til í töflu eru eftirfarandi:

- 1) Tegund safnlautar, möguleg gildi:
 - grjótpúkk
 - regnlaut
 - regnbeð
 - söfnunarlaut
 - settjörn
 - tjörn
- 2) Dýpt safnlautar
- 3) Ekkert
- 4) Ekkert
- 5) Gerð undirlags/yfirborðs, tilbúin gildi
- 6) Ekkert
- 7) Lekt undirlags, tilbúin gildi
- 8) Ekkert
- 9) Ekkert
- 10) Ekkert
- 11) Rýmd/rúmmál vatns sem lautin getur geymt
- 12) Flatarmál botnflatar
- 13) Flatarmál yfirborðsflatar, þ.e. þar sem mesta vatnshæð nær
- 14) Hæðarkóti í botni safnlautar
- 15) Hæðarkóti mestu mögulegrar vatnshæðar
- 16) Flatarmál aðliggjandi ógegndræps yfirborðs sem lautin þjónustar
- 17) Afrennissstudull sem reiknaður er til að mæla afköst safnlautar

(Þær eigindir sem ekki er hægt að finna í hönnunargögnum eru merktar „Ekkert“.)

Sameiginlegar fitjueigindir sem gætu átt við skráningu allra ofanvatnseigna

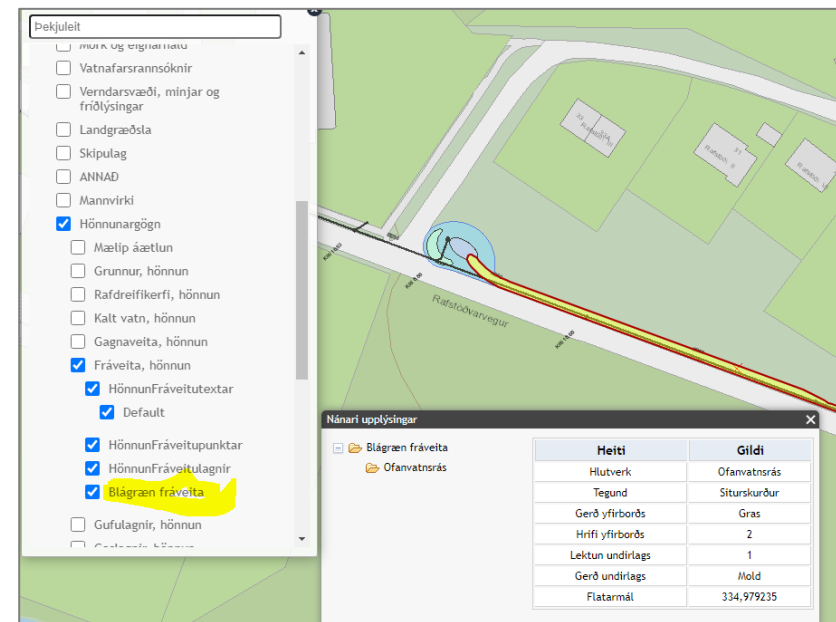
Sameiginlegar fitjueigindir sem eiga almennt við allar tegundir fitja.

Heiti	Gerð	Gildi	Skýringar
verknumer (verknúmer)	Heiltala		Verknúmer hjá Veitum ef við á.
dagsInnsetningar (Innsetningardagsetning)	Dagsetning		Segir til um hvenær fitjan var færð inn í gagnasafnið.
gagna eigandi (gagna eigandi)	Textastrengur		Segir til um hver á gögnin og sér um viðhald á gögnunum.
eigandi Fyrirbæris (eigandi fyrirbæris)	Textastrengur		Eigandi þess fyrirbæris, þ.e. þess hlutar eða viðfangs, sem verið er að skrá sem fitju í landupplýsingakerfinu en ekki eigandi gagnanna.
Dagsleidrettin gar (dags leiðréttingar)	Dagsetning		Segir til um hvenær fitjunni var síðast breytt.
lagningarar (lagningarár)	Heiltala		Árið sem fyrirbærið/ hluturinn var búinn til eða lagður í eða á jörð.
sveitarfelag (nafn sveitarfélags)	Textastrengur		Heiti sveitarfélags þar sem fyrirbærið / hluturinn er staðsettur.
nrSveitarfélags (númer sveitarfélags)	Heiltala		Númer sveitarfélags þar sem fyrirbærið / hluturinn er staðsettur.

Heiti	Gerð	Gildi	Skýringar
upphafNotkun ar (upphaf notkunar)	Dagsetning		Segir til um hvenær fyrirbærið t.d. mannvirki (dæmi: ofanvatnsrás) var fyrst tekið í notkun.
hreinsunarAr (hreinsunar ár)	Heiltala/Texta-strengur		Segir til um hvenær fyrirbærið t.d. mannvirkið var síðast hreinsað.
vinnsluferliFitju u (vinnsluferli fitju)	Heiltala	Tilbúin gildi	Vinnsluferli fitju lýsir því vinnsluferli sem notað var við að koma fitjunni inn í tiltekið gagnasafn. (T.d. hnitun, vigrun, myndmæling o.þ.h.)

3.3 Prófun á innsetningu hönnunargagna í landupplýsingagrunn

Í framhaldinu var prófað að færa viðkomandi hönnunargögn inn í landupplýsingagrunn LUKOR. Í ljós kom við þá vinnu að erfitt var að færa gögnin yfir þar sem þau voru ekki skýr og afmörkuð heldur margar sundurleitar línur. Í kafla 6.1 er umfjöllun um verklagsgögn Veitna, sbr. LAV-120-5.0 Framtíðarsýn og rekstur - Skil á hönnunargögnum í LUKOR, en þar er því lýst hvaða kröfur mætti gera til CAD gagna til að þau séu fullnægjandi m.t.t. skráningu eiginda. Eindregið er þó mælt með að hönnuðir skili landupplýsingagögnum frekar en CAD gögnum, samanber umfjöllun í kafla 6.1 Framtíðarsýn og rekstur - Innfærsla í landupplýsingakerfi OR og gæðaskjalið VRRV-102-21.0 hjá Veitum.



Skjaskot af fyrstu skráningu hönnunargagna inn í landupplýsingagrunn.¹⁸

¹⁸ (Orkuveita Reykjavíkur, 2023)

3.4 Lærdómurinn af vinnu með hönnunargögn við Rafstöðvarveg

Helstu punktar eftir vettvangsferð

Eftirfarandi er samantekt punkta eftir vettvangsferð og greiningu á hönnunargögnum m.t.t. yfirfærslu í landupplýsingagrunn.

Almennt:

- Erfitt er að innmæla ofanvatnseignir eftir að þær eru komnar í notkun. Hentugt er að styðjast við hönnunargögn þegar blágrænar ofanvatnseignir eru teknar inn í landupplýsingagrunn. Nýta lagnakerfið sem fasta punkta.

Ofanvatnsrásir:

- Mikilvægt að hönnuðir merki upphafs- og endakóta í ofanvatnsrásum.
- Ef stærð ofanvatnsrása er umfram hönnunarafköst. Skráum við þá mestu rýmd?
- Brjóta upp ofanvatnsrásir í einingar þegar þær fara í gegnum pípur.

Safnlautir:

- Miða skal við vatnshæðina, þ.e. í hvaða hæð svelgirnir taka við vatni.
- Ekki er tekin afstaða til þess að sinni hvernig við skráum flóðaleiðir úr rásum eða safnlautum.

Samanburður á eigindum sem lýst er í hönnunargögnum fyrir ofanvatnsrásir og safnlautir

Í töflunni er samanburður á fitjueigindum sem lýst er í hönnunargögnum og/eða æskilegt væri að skrá í landupplýsingagrunn.

Samanburður fitjueiginda fyrir ofanvatnsrásir og safnlautir. X á græum reit tákna að viðkomandi atriði eigi við fyrirbæri og 0 á gulum reit tákna að fitjueigind eigi ekki við.

Nr.	Lýsing	Ofanvatnsrásir	Safnlautir
1)	Tegund rásar/lautar	x	x
2)	Dýpt rásar/lautar	x	x
3)	Breidd ofanvatnsrásar	x	0
4)	Þverskurðarflatarmál ofanvatnsrásar	x	0
5)	Gerð yfirborðs	x	x
6)	Hrífi yfirborðs	x	0
7)	Lekt undirlags	x	x
8)	Upphafskóti	x	0
9)	Endakóti	x	0
10)	Hallatala	x	0
11)	Rýmd/rúmmál	0	x
12)	Flatarmál botnflatar	0	x
13)	Flatarmál yfirborðsflatar, þ.e. þar sem mesta vatnshæð nær	0	x
14)	Hæðarkóti í botni safnlautar	0	x
15)	Hæðarkóti mestu mögulegrar vatnshæðar	0	x
16)	Flatarmál aðliggjandi ógegndræps yfirborðs	0	x
17)	Afrennslisstuðull sem reiknaður er til að mæla afköst safnlautar	0	x

4 Tillaga að skráningarfyrirkomulagi

Hér er sett fram tillaga að skráningarfyrirkomulagi fyrir blágrænar ofanvatnseignir. Um er að ræða niðurstöðu eftir greiningar og samráð við sérfræðinga Veitna. Niðurstöðurnar eru setta fram með það fyrir augum að þeim verði hrint í framkvæmd.

4.1 Skráningarfyrirkomulag

Skilgreindar eru tvær fitjutegundir. Báðar eru í formi fláka og er önnur ætluð fyrir farvegi, ræmur eða rásir og hin fyrir hvers kyns yfirborðsfleti eða söfnun vatns á tilteknu svæði. Þessi uppskipting byggir á skilgreiningu og flokkun í hönnunarleiðbeiningum Reykjavíkurborgar og Veitna,¹⁹ sem fjallað er um í kafla 2.3. Þar er gert ráð fyrir þrenns konar hlutverki eftir svæðiskröfum, þ.e. *yfirborðsfletir*, *aflíðandi farvegir* og *söfnun vatns á punkti*. Eigindatöflur flákanna eru því mismunandi eftir því hvort um er að ræða farvegi eða söfnun vatns, en allar eigindir eru skráðar annars vegar sem **nauðsynlegar** eigindir og hins vegar sem **æskilegar/valkvæðar** eigindir (nice to have vs. need to have).

Ofanvatnsfarvegir - flákar

Eftirfarandi er lýsing á fitjueigindum fyrir fitjutegundina *ofanvatnsfarvegi* – *fláka*, þ.e. fitjueigindir sem lýsa hvers kyns farvegi, hvort sem um er að ræða rásir, ræmur eða skurði. Þær eigindir sem koma fyrir fremst í töflunni eru **nauðsynlegar** og fyrir aftan eru **valkvæðar eigindir** (need to have vs. nice to have). Flestir farvegir gegna fleiri en einu hlutverki. Þeir eru farvegir fyrir vatn, geta safnað því, hreinsað það, seytilað því niður í jarðveg, stýrt vatnsmagni og flutt það í viðtaka.

¹⁹ Reykjavíkurborg og Veitur. (2020). Innleiðing blágrænna ofanvatnslausna í Reykjavík. Lykill að farsælli innleiðingu.

Fitjueigindir fyrir fitjutegundina *Ofanvatnsfarvegir - flákar*.

Heiti	Gerð	Gildi	Skýringar
audkenni (auðkenni)	Texta-strengur		Auðkenni fitju, notað til venslunar. Sérstöku númeri er úthlutað fyrir hverja lögn þannig að engin önnur getur haft sama númer.
heiti (heiti)	Texta-strengur		Heiti svæðis eða staðfang ofanvatnslausnarinnar.
hlutverk (hlutverk)	Texta-strengur	Tilbúin gildi f. <i>hlutverk</i>	Hlutverk ofanvatnslausnar eru tilbúin gildi í lista. Í þessu tilfelli er hlutverkið farvegur.
tegund (tegund)	Texta-strengur	Tilbúin gildi fyrir <i>tegund</i>	Tegund ofanvatnsfarvegjar, t.d. rásir, ræmur eða skurðir.
kotiInn (Innrennisliskóti)	Rauntala		Kóti (hæð) í efri enda farvegs, s.s. á neðri brún rörs eða efri brún afrennislisflatar.
kotiUt (Útrennisliskóti)	Rauntala		Kóti (hæð) í neðri enda farvegs, s.s. á mörkum safnlaugar eða á lægsta punkti kúluristar á regnvatnsniðurfalli.
gerdYfirborðs (gerð yfirborðs)	Texta-strengur	Tilbúin gildi fyrir <i>gerð yfirborðs</i>	Tegund yfirborðs, s.s. gras, hellur, steypa, grassteinn, grjót og þessháttar.
halli (hallatala)	Rauntala		Meðalhalli rásar, reiknast út frá inn- og útrennislis kótum ásamt lengd rennislisleiðar.

Heiti	Gerð	Gildi	Skýringar
Valkvæðar eigindir			
dypt (dýpt)	Rauntala		Dýpt ofanvatnsfarvegarins frá efri brún afrenslisflatar.
breiddRasar (breidd rásar)	Rauntala		Mesta breidd ofanvatns-farvegar. Mælt við efri brún rásarinnar.
thversk (þverskurðarflatarmál rásar)	Rauntala		Þverskurðurðarflatarmál ofanvatnsrásarinnar. Hæð, dýpt, breidd og fláar notaðir til útreikninga.
hryfi (hryfi yfirborðs)	Rauntala		Hrýfisstuðull sem er háður aðstæðum og ákvarðaður með sérfræðimati m.v. aðstæður.
lekt (lekt undirlags)	Rauntala	Tilbúin gildi fyrir <i>lekt</i>	Stuðull sem fer eftir gerð undirlags. Þetta er mögulega hægt að setja sem „subtype“ þegar að tegund yfirborðs er valin.

Ofanvatnsfletir - flákar

Eftirfarandi er lýsing á fitjueigindum fyrir fitjutegundina *ofanvatnsfletir – flákar*, þ.e. fitjueigindir sem lýsa eiginleikum hvers kyns yfirborðsflata eða dælda sem safna og geyma vatn. Þær eigindir sem koma fyrir fremst í töflunni eru **nauðsynlegar** og fyrir aftan eru **valkvæðar eigindir** (need to have vs. nice to have). Fletirnir gegna mismunandi hlutverki og jafnvel fleiri en einu á sama tíma. Í flestum tilfellum er hlutverk þeirra þó að safna og geyma vatn, ásamt því að seytle því niður í jarðveginn. Mikilvægar upplýsingar eru því rýmd og gegndræpi.

Fitjueigindir fyrir fitjutegundina *Ofanvatnsfletir - flákar*.

Heiti	Gerð	Gildi	Skýringar
auðkenni (auðkenni)	Texta-strengur		Auðkenni fitju, notað til venslunar. Sérstök númeri er úthlutað fyrir hverja lögn þannig að engin önnur getur haft sama númer.
heiti (heiti)	Texta-strengur		Heiti svæðis eða staðfang ofanvatnslausnarinnar.
hlutverk (hlutverk)	Texta-strengur	Tilbúin gildi f. <i>hlutverk</i>	Hlutverk ofanvatnslausnar eru tilbúin gildi í lista. Í þessu tilfalli er hlutverkið margskonar, bæði gegndræpir fletir og ýmiskonar dældir sem safna og geyma vatn.
tegund (tegund)	Texta-strengur	Tilbúin gildi fyrir <i>tegund</i>	Tegund ofanvatnsflatar eða dældar, t.d. púkk, lautir, beð, tjarnir, geymslur eða yfirborð.
rymd (geymslu rýmd)	Rauntala		Heildarfjöldi rúmmetra sem safnlautin getur geymt miðað við dýpt hennar og umfang.
dypt (dýpt)	Rauntala		Dýpt safnlautar, það er mesta mögulega vatnshæð á regnvatnsniðurfalli sem mælist frá botni lautar upp að lágsta punkti á kúlurist.
gerdUndirlag (gerð undirlags eða botns) (mögulega sama eigind og lekt)	Texta-strengur	Tilbúin gildi fyrir <i>gerdUndirlag</i>	Tegund yfirborðs, s.s. gras, grassteinn, grjót, mól og þessháttar.
kotiBotn (hæðarkóti botns)	Rauntala		Hæðarkóti í botni dældar/lautar, þ.e. þar sem hann er lægstur.
kotiYfirbord (hæðarkóti yfirborðs)	Rauntala		Hæðarkóti vatnsyfirborðs safnlautar, þ.e. á lágsta punkti kúluristar.

Heiti	Gerð	Gildi	Skýringar
Valkvæðar eigindir			
botnfm (flatarmál botns)	Rauntala		Flatarmál botnflatar safnlautarinnar.
yfirbordfm (mesta flatarmál yfirborðs)	Rauntala		Flatarmál yfirborðsflatar ofanvatnsflatarins, þ.e. þar sem mesta vatnshæð nær.
lekt (lekt undirlags)	Rauntala	Tilbúin gildi fyrir lekt	Stuðull sem fer eftir gerð undirlags.
afrenslifm (flatarmál afrenslissvæðis)	Rauntala		Flatarmál aðliggjandi yfirborðs sem ofanvatnslausnin þjónustar.

Tilbúin gildi

Í meðfylgjandi töflu eru tilbúin gildi fyrir eigindirnar *hlutverk* (4 yfirflokkar), *tegund* (19 undirflokkar) og *gerdYfirbord / gerdUndirlag* (11 undirflokkar).

Tilbúin gildi fyrir *ofanvatnsfarvegi – fláka og ofanvatnsfleti - fláka*.

Eigind: *hlutverk (hlutverk)*

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Flokkur ofanvatnslausnar sem fer eftir því hlutverki sem hún gegnir.

Tilbúin gildi:

Söfnun ofanvatns og votlendi

Ofanvatnsfarvegir

Gegndræpt yfirborð

Aðrar BGO lausnir

Eigind: tegund (tegund)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Nánari skilgreining á viðkomandi hlutverki ofanvatnslausnar. Nokkurs konar undirflokkur.

Tilbúin gildi:

Hörð regnvatnsrás (e. channel, rills)

Mjúk regnvatnsrás (e. swale)

Situr skurður (e. infiltration trench)

Síunarræma (e. filter strip)

Regnbeð (e. bioretention area)

Regnlaut (e. raingarden)

Söfnunarlaut (e. detention basin)

Settjörn (e. detention pond)

Grjótpúkk (e. infiltration pit)

Tjörn/miðlunartjörn (e. Pond/basin)

Votlendi (e. wetland)

Endurnýting ofanvatns (e. rainwater harvesting)

Geymslulausn neðanjarðar (e. underground storage)

Grænt þak (e. green roof)

Gegndræp steinlögn (hellur, grassteinn)

Gegndræp steypa eða malbik

Gerviefni, plast og gúmmí

Eigind: gerðYfirbords (gerð yfirborðs)

og

Eigind: gerðUndirlag (gerð undirlags eða botns)

Gerð: Textastrengur

Skilgreining: Tegund yfirborðsefnis og/eða undirlags í tiltekinni ofanvatnslausn.

Tilbúin gildi:

Gras

Hellur

Steypa

Grassteinn

Grjót

Gróður

Malbik

Ecoraster

Möl

Sandur

Gerviefni

Sameiginlegar fitjueigindir

Að auki geta eftirfarandi eigindir verið mikilvægar í gagnasettinu. Hér er þó búið að flokka þær fitjueigindir sem eru nauðsynlegar (með grænum lit) og þær sem væri gott að hafa að auki (með rauðum lit).

Sameiginlegar fitjueigindir sem eiga almennt við allar fitjur.

Heiti	Gerð	Gildi	Skýringar
verknumur (verknúmer)	Heiltala		Verknúmer hjá Veitum ef við á.
gagnaeigandi (gagnaeigandi)	Textastrengur		Segir til um hver á gögnin og sér um viðhald á gögnunum.
eigandiFyrirbæris (eigandi fyrirbæris)	Textastrengur		Eigandi þess fyrirbæris, þ.e. þess hlutar eða viðfangs, sem verið er að skrá sem fitju í landupplýsingakerfinu en ekki eigandi gagnanna.
lagningarar (lagningarár)	Heiltala		Árið sem fyrirbærið/ hluturinn var búinn til eða lagður í eða á jörð.
sveitarfelag (nafn sveitarfélags)	Textastrengur		Heiti sveitarfélags þar sem fyrirbærið / hluturinn er staðsettur.
upphafNotkunar (upphaf notkunar)	Dagsetning		Segir til um hvenær fyrirbærið t.d. mannvirki (dæmi: ofanvatnsrás) var tekin í notkun.
hreinsunarAr (hreinsunar ár)	Heiltala		Segir til um hvenær fyrirbærið t.d. mannvirkið var síðast hreinsað.

Heiti	Gerð	Gildi	Skýringar
nrSveitarfélags (númer sveitarfélags)	Heiltala		Númer sveitarfélags þar sem fyrirbærið / hluturinn er staðsettur.
dagsInnsetningargar (Innsetningardagsetning)	Dagsetning		Segir til um hvenær fitjan var færð inn í gagnasafnið.
Dagsleidrettin gar (dags leiðréttingar)	Dagsetning		Segir til um hvenær fitjunni var síðast breytt.
vinnsluferliFitju (vinnsluferli fitju)	Heiltala	Tilbúin gildi	Vinnsluferli fitju lýsir því vinnsluferli sem notað var við að koma fitjunni inn í tiltekið gagnasafn. (T.d. hnitun, vigrun, myndmæling o.þ.h.)

4.2 Gagnagrunnur fyrir skráningu

Gerð voru fyrstu drög að gagnagrunni með ofantöldum fitjutegundum, þ.e.a.s. ofanvatnsfarvegir – flákar og ofanvatnsfletir – flákar ásamt þeim eigindum sem samkomulag var um og var hann sendur til Veitna til prófunar þann í ágúst 2023. Eftir prófun og umræðu var gagnagrunnurinn uppfærður og sendur aftur til Veitna í september 2023.

4.3 Hnitakerfi

Lagt er til að öllum gögnum sem skilað er inn fyrir blágrænar eignir séu í ISN93 og landshæðarkerfi ISH2004. Gögnum fyrir fráveitu í Reykjavík skal skilað í Reykjavíkur hæðarkerfinu.

5 Táknun fyrir blágrænar ofanvatnseignir

Farið var í gegnum hönnunarleiðbeiningar Veitna fyrir önnur veitukerfi þar sem táknun var sérstaklega skoðuð með tilliti til blágrænna ofanvatnseigna. Önnur veitukerfi byggja einna helst á punktum og línunum og eru því blágrænar eignir að því leyti frábrugðnar öðrum eignum Veitna að þær eru sýndar sem lokaðir og afmarkaðir fletir í LUKOR. Í því ljósi voru litir skoðaðir með tilliti til aðgreiningar frá öðrum kerfum.

5.1 Athugun á hönnunargögnum

Ýmis verkefni voru skoðuð með tilliti til táknunar í CAD umhverfi hönnunar og það kom í ljós að táknun þar er ómarkviss og í mörgum tilfellum óásættanleg. Ekki var hægt að sjá að samræmi væri á milli neinna gagna.

Samtal við landupplýsingateymi Veitna leiddi af sér þá niðurstöðu að best væri að vinna með bláa og/eða blágræna tóna og vinna með tvo liti, annars vegar fyrir farvegi og hins vegar fyrir fleti til að greina á milli þessara tveggja hluta.

Ákveðið var að vinna með tvo blágræna litatóna til að byrja með (#122 og #132 skv. AutoCAD Color Index). Prófanir með þessa tvo liti leiddi til þeirrar niðurstöðu að þeir væru of líkir og erfitt að aðgreina þá í LUKOR. Í framhaldinu voru gerðar prófanir með aðra litatóna, mynstur og fyllingar og varð niðurstaðan á þá leið að valdir voru 4 litir, tveir fyrir farvegi og tveir fyrir fleti, þ.e. bæði fyrir útlínur og fyllingar.

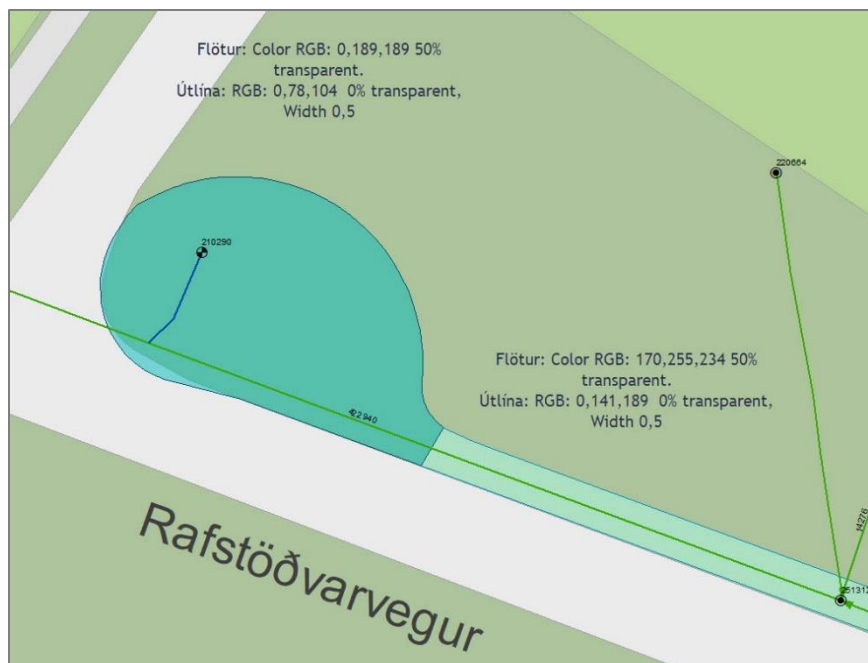
5.2 Hönnunarleiðbeiningar fyrir ráðgjafa Veitna

Í hönnunarleiðbeiningum Veitna LAV-815-30.0 er í kafla 6 fjallað um táknun fráveitu fyrir CAD.

Lagt er til að stuðst verði við sömu leiðbeiningar og fyrir fráveitulagnir varðandi línuþykkt og línugerðir en að litavalið verði með öðrum hætti.

Lagt er til að eftirfarandi litir sem sýndir eru hér í töflunni að neðan skuli notaðir bæði fyrir skil á CAD teikningum og til táknunar og aðgreiningar í LUKOR, sjá umfjöllun í kafla 6.1.

AutoCAD Color Index #	RGB	Hexad.	ATH
146	0,78,104	#004E68	Fletir – útlína (0,5mm og 40%)
132	0,189,189	#00BDBD	Fletir – fylling (40%)
142	0,141,189	#008DBD	Farvegir – útlína (0,5mm og 40%)
121	170,255,234	#AAFFEA	Farvegir – fylling (40%)



Skjáskot af innsetningu hönnunargagna í LUKOR. Bæði fletir og farvegir (Bakgrunnskort).²⁰

²⁰ (Orkuveita Reykjavíkur, 2023)

6 Rýni á verklagsögnum og kröfur um skil

Í kaflanum er samantekt eftir rýni á verklagsögnum og tillögur um breytingar á þeim. Samantektin byggir á tveimur minnisblöðum sem unnin voru í rýnivinnunni og má finna þar ítarlegri umfjöllun, útfærslur og tillögur að nýjum leiðbeiningum.

6.1 Verklagsgögn frá Veitum

Í meðfylgjandi töflu er yfirlit yfir þau skjöl sem rýnd voru. Þau skjöl sem merkt eru með gráu bættust við í seinni yfirferð.

Fyrirliggjandi verklagsgögn frá Veitum.

NR.	Heiti
VRV-810-14.0	Tækniþróun - Stýring teikninga
LBV-816-2.0	Framtíðarsýn og rekstur - Flæði hönnunar fyrir verkefnastýrð verkefni
VRV-102-21.0	Framtíðarsýn og rekstur - Innfærsla í landupplýsingakerfi OR
LAV-120-4.0	Framtíðarsýn og rekstur - Skil á hönnunargögnum í LUKOR
LAV-120-5.0	Framtíðarsýn og rekstur - Skil á hönnunargögnum í LUKOR (ný útgáfa)
LAV-115-34.0	Framtíðarsýn og rekstur - Innmælingaleiðbeiningar
PDF-130-5.0	Ferli - Trygg afhending - Innmælingar og innfærsla gagna í A-verkefnum
PDF-131-3.0	Ferli - Trygg afhending - Innmælingar og innfærsla gagna í B-verkefnum
LAV-815-30.0	Framtíðarsýn og rekstur – Hönnunarleiðbeiningar fyrir ráðgjafa
EBV-815-7.0	Excelskjal - Skil á teikningum til vistunar hjá Veitum
Excel skjal	Gögn í Lukor

Tækniþróun - Stýring teikninga

(VRV-810-14.0)

Tilgangur og umfang skjalsins er að lýsa verklagi við dreifingu og vistun teikninga. Í skjalinu er fjallað um ábyrgðaskiptingu sem er á ábyrgð tækniþróunar teymis hjá Veitum og hlutverk þeirra er að skilgreina verklag varðandi vistun teikninga.

Stýring teikninga er í meginatriðum þannig að teikningar eru vistaðar í skjalavistunarkerfum Veitna skv. gæðaskjali **LAV-825**. En að einhverjum tilfellum eru teikningar og gögn vistuð á verkefnavef Veitna (Vault/Lindin). Teikningum má í meginatriðum skipta í þrjá flokka; *rekstrarteikningar* (kafla 3.1), *hönnunarteikningar* (kafla 3.2) og *reyndarteikningar* (kafla 3.3). Nánar er fjallað um stýringu teikna fyrir þessa þrjá flokka í viðkomandi köflum.

Hér er til skoðunar að athuga hvar BGO teikningar falla inn í þessa ferla. Í kafla 3.3.2 Mannvirki Veitna kemur fram að teikningar af einingum og dælustöðvum Veitna séu geymdar inni í „Vault“.

Framtíðarsýn og rekstur - Flæði hönnunar fyrir verkefnastýrð verkefni

(LBV-816-2.0)

Metið er að lítil þörf sé á breytingum hér nema kannski bæta aðeins við kafla VI hönnun lokið.

Lagt er til að bæta við upptalninguna á hönnunargögnum shp skrá og eiginatöflu (csv).

Framtíðarsýn og rekstur - Innfærsla í landupplýsingakerfi OR

(VRV-102-21.0)

Tilgangur og umfang skjalsins er að lýsa verklagi við innsetningu og uppfærslu upplýsinga í landupplýsingakerfið LUKOR, auk útgáfu korta úr kerfinu.

Viðhaldsþjónusta Veitna (LUKOR) ber ábyrgð á að færa inn og uppfæra landupplýsingar. Einnig ber starfsfólk einingarinnar ábyrgð á að yfirfara tölvutæk gögn frá öðrum aðilum m.t.t. uppsetningar og forms.

Uppbygging gagnasafnsins er lýst í gæðaskrá LUKOR og **LBV-136**.

Um er að ræða hönnunargögn annars vegar (kafla 3.1) og reyndargögn hins vegar (kafla 3.2). Reyndargögn skiptast í þrennt: *grunn gögn*, *innmælingar* og *lagnaupplýsingar*. Síðan eru það upplýsingar annarra LUKR meðlima (kafla 3.3).

BGO geta fallið undir þetta en þó er spurning hvort ferli þeirra og ábyrgð sé sú sama og á öðru.

Fjórði kaflinn „Kortaútgáfa“ fjallar um yfirlitsmyndir sem unnar eru úr reyndargögnum LUKOR til að einfalda sýn á kerfið. Þetta eru m.a. rekstrarkort eða kerfismyndir. Slíkar teikningar nýtast t.d. við hönnun og rekstur. Þessi kort eru: 1) Háspennukort (skematískt), 2) Lágspennu- og götuljósakort dreifistöðva, 3) Háspennukort (götukort) og 4) Einlínumyndir dreifistöðva. Í fljótu bragði virðist ekki vera þörf á að gera kortaútgáfur af BGO frekar en öðrum fráveitulögnum. LUKOR ætti að leysa það, þar sem hægt er að hafa fulla yfirsýn yfir eignasafnið þar, þegar að allar eignir hafa verið færðar inn.

Framtíðarsýn og rekstur - Skil á hönnunargögnum í LUKOR

(LAV-120-5.0)

Þetta skjal inniheldur ítarlegar leiðbeiningar sem ætlaðar eru öllum þeim sem hanna fyrir Veitur. Þar má finna upplýsingar um hvaða eigindir þurfa að vera til staðar á hönnunarstigi við skil gagna. Metið er að þessu skjali þurfi að breyta talsvert.

Öllum gögnum sem skilað er, eiga að vera í hnitakerfi ISN93 og landshæðarkerfi ISH2004. Að undanskilinni fráveitu í Reykjavík, en gögnum tengdum henni skal skilað í Reykjavíkur hæðarkerfinu.

Gögnum skal skilað á þrjá mismunandi vegu til Veitna.

Aðferð 1: ESRI shape file (SHP)* eða ArcGIS FileGeodatabase. Ef skilað er shape file (SHP) skal vera ein skrá fyrir hverja gerð.
Til dæmis: Ein shape skrá fyrir vatnsveitulagnir, ein skrá fyrir vatnsveitubúnað o.s.frv.

Aðferð 2: Tenging frá Autodesk yfir í landupplýsingakerfi Veitna → sjá leiðbeiningar (ekki tilbúnar enn sem komið er).

Aðferð 3: Skila gögnum á BIM skráarsniði s.s. IFC skrár → sjá leiðbeiningar (ekki tilbúnar enn sem komið er).

Tilgreint er að aðferðafræði og skil á gögnum sé lýst í „Hönnunarleiðbeiningar fyrir ráðgjafa“, LAV-815. Sjá nánar aftar í þessum kafla.

Í töflunum fyrir eigindir eru dálkar fyrir mismunandi verkfasa. Við hverja eigind er svo hakað við þá verkfasa þar sem skylt er að fylla út að lágmarki í viðkomandi hönnun.

Tekið er fram að SHP skrár geti bara verið með í mesta lagi 12 stafa löng heiti á eigindum. Þar sem nöfn eiginda eru lengri en 12 stafir og notast er við SHP skrár, skal nafnið styttnið í 12 stafi. Sem dæmi DAGSINNSETNINGAR verður DAGSINNSETN.

Kaflaskipting skjalsins er þannig (fyrir utan inngang):

2. Öll líkön

3. Kalt vatn

4. Heitt vatn

5. Fráveita

6. Rafmagn

7. Búnaður í dreifistöðvum

Hverjum kafla er síðan skipt upp í nokkra undirkafla eftir viðfangsefni.

Þeir kaflar sem skipta máli hér eru kafla 2. Öll líkön og kafla 5. Fráveita en síðari kaflinn nýtist til hliðsjónar við að byggja upp samskonar eigindaskráningu. Sjá nánar eigindaskráningar fyrir öll líkön og fráveitu á bls. 3, 11 og 12 í *Skil á hönnunargögnum í LUKOR (LAV-120)*.

Búa þarf til samskonar töflu/töflur fyrir BGO og til álita kemur að þær heyri undir kafla 5 fyrir fráveitu og fái sér undirkafla eða þetta verði sér kafla fyrir BGO með sínum undirköflum. Lagt er til að BGO heyri undir kafla 5 en við bætast tveir undirkaflar. Með þeim hætti er lögð áhersla á að BGO séu hluti af veitukerfinu. Í Viðauka þessarar greinargerðar er tillaga að tveimur undirköflum sem bætast við kafla 5. *Fráveita* í verklagsskjalinu *Framtíðarsýn og rekstur - Skil á hönnunargögnum í LUKOR (LAV-120-5.0)*, þ.e. töflur fyrir ofanvatnsfarvegi (*ofarvegir*) og ofanvatnsfleti (*ofletir*).

Í rýninni var jafnframt farið vel yfir sameiginlegar eigindir (öll líkön) og skoðað hvort nauðsynlegt væri að breyta þeirri töflu til samræmis við það sem nauðsynlegt er að skrá fyrir BGO. Niðurstaðan var að ekki væri þörf á breytingu á þeirri töflu að sinni.

Við þetta bætist tákun sem þörf er á að sérsníða fyrir BGO, sjá einnig umfjöllun í kafla 1 í þessari greinargerð.

Dæmi um tákun fyrir aðrar eignir í LUKOR safninu má meðal annars sjá fyrir vatnsveitubúnað á bls. 6 og fyrir hitaveitubúnað á bls. 10 í *Skil á hönnunargögnum í LUKOR (LAV-120)*. Einnig má finna dæmi um tákun fyrir fráveitubúnað á bls. 12 í sama skjali.

Flest tákun fyrir veitur er í formi lína og punkta. Ekki eru því líkur á að til áreksra komi við tákun á BGO þar sem áhersla er nánast eingöngu á fláka. Þá skiptir máli að vinna með liti og vísað er til umfjöllunar um liti á BGO flákum í kafla 1 í þessari greinargerð. Önnur tákun eins og brunnar, svelgir og yfirföll halda sínum sess og leggjast ofan á BGO flákana.

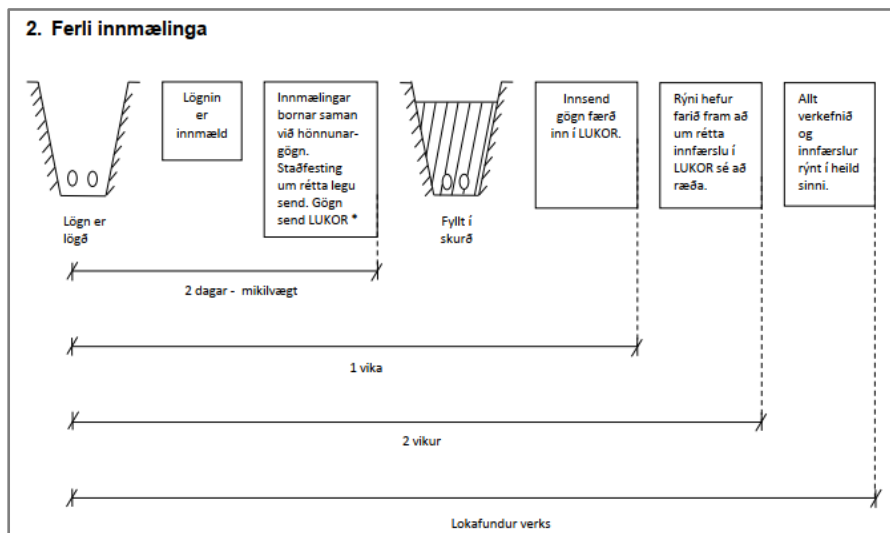
Framtíðarsýn og rekstur - Innmælingaleiðbeiningar

(LAV-115-34.0)

Þetta skjal inniheldur ítarlegar leiðbeiningar ætlaðar öllum þeim sem mæla inn gögn fyrir LUKOR, bæði mælingarmönnum innan og utan Veitna.

Leiðbeiningarnar gilda á veitusvæði Veitna.

Hér er ferli innmælinga sýnt og fjallað um hnitakerfi og mælieiningar.



Kafla 4 *Innmæling* á veitum fjallar um innmælingar á ýmsum tegundum af veitulögnum m.a. fráveitu og skiptist það upp í nokkra undirkafla fyrir hverja tegund fyrir sig. Fyrsti undirkaflinn er almennur þar sem fjallað er um merkingar.

4.1 Almenn

Í leiðbeiningunum eru veitakerfi Veitna táknúð með eftirfarandi bókstöfum:

- F fráveita skolg
- O fráveita ofanvatn
- B fráveita blandað kerfi
- G gufuveita
- H hitaveita
- L ljósleiðari
- R rafmagnsveita og götulýsing
- S stýristrengir (kerfisráður)
- V vatnsveita
- Y ýmsar veitur
- A Annað

Almennan reglan, ef annað kemur ekki fram í þessu skjali, er að mælt skal efst á miðjan „hlut“ (T.d. ofan á kápu hitaveiturora). Þeir hlutir sem mæla skal inn eru skilgreindir fyrir hverja veitu í viðeigandi köflum neðar í skjalinu. Þar sem ekki er hægt að mæla sjálfan hlutinn (t.d. þegar um sónun er að ræða, eða skurð sem búið er að moka yfir) skal, ef þess er nokkur kostur og það á við, laga Z-hnit og meta skekkjuna (í hæð og plani) sem bætist við. Bæta skal þeirri skekkju við skekkjuna á innmælingunni og skal skrá heildarskekkju í „Nákvæmni XY“ og „Nákvæmni Z“.

Samkvæmt þessum leiðbeiningum er þörf að skilgreina hvernig innmæling skuli framkvæmd fyrir BGO. Ekki dugar að mæla „efst á miðan „hlut“ eins og kom berlega í ljós í vettvangsferð sem farin var á Rafstöðvarveginn í mars 2023.

Um Fráveituna

Hér er búið að gera ráð fyrir einhverjum blágrænum eignum eins og tjörnum. Fara þarf yfir þessar töflur og bæta við því sem á vantar og laga til það sem þarf að laga með tilliti til þess að innmælingar og upplýsingar séu réttar.

Ferli - Trygg afhending - Innmælingar og innfærsla gagna í A- og B-verkefnum

(PDF-130-5.0 og PDF-131-3.0)

Þessi skjöl innihalda ítarlegt ferli við innmælingar og innfærslu gagna í A- og B- verkefnum.

Tilgangur ferlisins er að tryggja afhendingu áreiðanlegra gagna úr landupplýsingakerfi (LUKOR) til notenda innan og utan Veitna. Rétt og áreiðanleg gögn eru lykillinn af skilvirkri og góðri þjónustu til viðskiptavinarins. Þetta á t.d. við ef eitthvað bílar, í viðhalds verkefnum, framkvæmdarverkefnum, hönnun og stækkun miðla, greiningu, hermun og upplýsingagjöf.

Rýni leiðir í ljós að ekki er talin þörf á breytingum á þessum skjölum.

Framtíðarsýn og rekstur - Hönnunarleiðbeiningar fyrir ráðgjafa

(LAV-815-30.0)

Í skjalinu FRAMTÍÐARSÝN OG REKSTUR - HÖNNUNARLEIÐBEININGAR FYRIR RÁÐGJAFNA (LAV-815-30.0) er tilgreint að hönnuðum (innan sem utan Veitna) sé gert að fylgja þessari handbók, eins og frekast er unnt (kafla 1). Þá kemur fram að handbókin miðist við að unnið sé í AutoCAD Civil 3D 2021 fyrir hönnun.

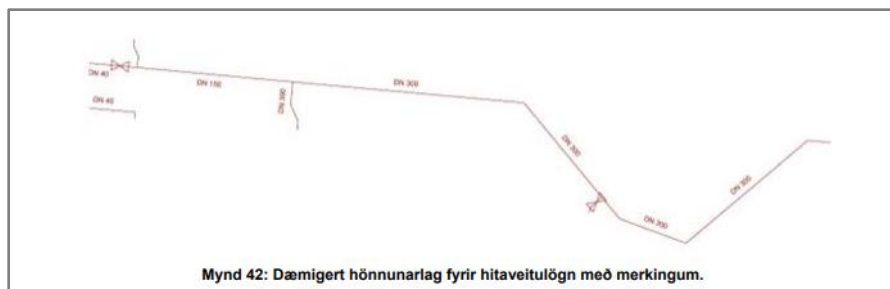
Kafli 7 – Skil á gögnum

Rýnt var í kafla 7 – Skil á gögnum og athugað hverju er þörf á að breyta/bæta við til að blágrænar ofanvatnseignir rúmist innan þeirra leiðbeininga sem fyrir liggja.

Eftirfarandi á við kafla 7.1 – HÖNNUNARLAG Í LUKOR

Við kaflann bætist að fyrir BGO skuli skila lokuðum formum fyrir farvegi og/eða fleti.

Í tilfalli BGO þá falla þær teikningar vel að innihaldi kaflans. Taka þyrfti fram að farvegir og fletir myndi lokuð form og að öllu öðru verði eytt úr teikningunni sem skilað er inn til Veitna.



Setja þarf inn aðra mynd, líka því sem hér er fyrir ofan, sem sýnir hvernig dæmigert hönnunarlag fyrir blágrænar eignir eigi að líta út í CAD teikningu sem skilað er inn.

Að öðru leyti er engu við að bæta fyrir BGO.

Kafli 7.2 – TEIKNINGAR SKIL

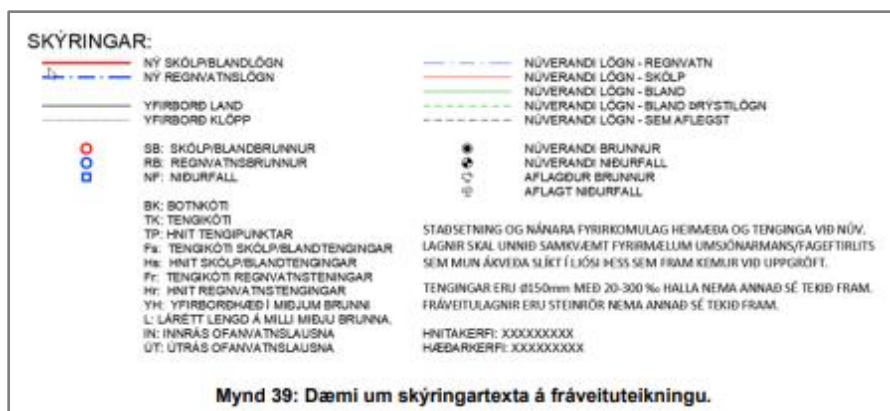
Við kaflann er engu að bæta fyrir BGO. En hér á eftir er skjalið EBV-815 einnig skoðað með tilliti til BGO.

Kafli 6 – Teikningar

Í hönnunarleiðbeiningum Veitna LAV-815-30.0 er í kafla 6.2.5 fjallað um tákun fráveitu fyrir CAD umhverfið.

- **Nýjar fráveitulagnir**
 - **Litur:**
 - **Regnvatn: 160 (blár)**
 - **Skólp: 10 (rauður)**
 - **Bland: 92 (grænn)**
 - **Línubýkk: 0.5mm**
 - **Línugerð:**
 - **DASHDOT** fyrir regnvatn
 - **Continuous** fyrir skólp og bland
 - **DASHED2** fyrir þrýstilögn
- **Grunnmynd skal sýna núverandi lagnir**
 - **Litur:**
 - **Regnvatn: 160 (blár)**
 - **Skólp: 10 (rauður)**
 - **Bland: 92 (grænn)**
 - **Búnaður: 250 (svartur)**
 - **Línubýkk: 0.15mm**
 - **Línugerð:**
 - **DASHDOT** fyrir regnvatn
 - **Continuous** fyrir skólp og bland
 - **DASHED2** fyrir þrýstilögn
- **Grunnmynd skal sýna aflagðar lagnir**
 - **Litur: 250 (Svart)**
 - **Línubýkk: 0.15mm**
 - **Línugerð: Sama og núv.**
- **Vatnsveita**
 - **Litur: 253 (Grár)**
 - **Línubýkk: 0.15mm**

Skjáskot af tákun fráveitulagna Veitna.



Skjaskot af tákun fráveitulagna Veitna.

Vísað er til umfjöllunar um tákun BGO í kafla 1 en þar er annars vegar lagt til að stuðst verði við sömu leiðbeiningar og fyrir fráveitulagnir varðandi línuþykkt og línugerðir.

Excelskjal - Skil á teikningum til vistunar hjá Veitum

(EBV-815)

Í framhaldinu var rýnt í Excelskjalið EBV-815 og athugað hvort einhverju þyrfti að breyta/bæta við til að blágrænar ofanvatnseignir gætu fallið undir þetta verklag.

Blágrænar eignir falla vel að þeim leiðbeiningum sem í skjalinu eru, en til viðbótar og glöggvunar er lagt til að tilgreina **Blágrænar ofanvatnseignir/Ofanvatnseignir** undir lið **04 Efni teikningar**, innan svigans fyrir miðil.

6.2 Skil á ítarlegri hönnunargögnum

Ef ekki er hægt að skila gögnum í formi landupplýsinga er mikilvægt að hönnunargögnum fylgi excel skjal með öllum helstu lykilstærðum sem nauðsynlegar eru til útreikninga og hermunar, m.a. undirlag, burðargeta, lekt, hrífi yfirborðs, tegund yfirborðs, tegund jarðvegs, stærð botns og mesta rýmd. Þá er einnig mikilvægt að nefna gróður og viðhaldspörf.

Viðhald

Hér eru töflur sem sýna viðhaldspörf mismunandi eininga í blágrænum kerfum. Hún kemur úr SuDS handbókinni.²¹ Lagt er til að hengja við skrá til að sýna hversu oft er þörf á viðhaldi fyrir mismunandi einingar eftir íslensku veðurfari og staðhættum. Þessi tafla gæti verið almenn þar sem sambærilegar einingar þurfa yfirleitt samskonar viðhald. Möguleiki væri að vensla þessa töflu við fitjuskrárnar. Þetta gæti líka verið hluti af hönnunargögnunum. Þá þurfa hönnuðir að skila upplýsingum um æskilegan viðhaldstíma og viðhaldspörf ásamt því að gera ráð fyrir því í hönnuninni.

²¹ (Woods-Ballard, B., Kellagher, R., Martin, P., Jefferies, C., Bray, R., og Shaffer, P., 2015)

TABLE 17.1 Operation and maintenance requirements for swales

Maintenance schedule	Required action	Typical frequency
Regular maintenance	Remove litter and debris	Monthly, or as required
	Cut grass – to retain grass height within specified design range	Monthly (during growing season), or as required
	Manage other vegetation and remove nuisance plants	Monthly at start, then as required
	Inspect inlets, outlets and overflows for blockages, and clear if required	Monthly
	Inspect infiltration surfaces for ponding, compaction, silt accumulation, record areas where water is ponding for > 48 hours	Monthly, or when required
	Inspect vegetation coverage	Monthly for 6 months, quarterly for 2 years, then half yearly
	Inspect inlets and facility surface for silt accumulation, establish appropriate silt removal frequencies	Half yearly
Occasional maintenance	Reseed areas of poor vegetation growth, alter plant types to better suit conditions, if required	As required or if bare soil is exposed over 10% or more of the swale treatment area
Remedial actions	Repair erosion or other damage by re-turfing or reseeded	As required
	Relevel uneven surfaces and reinstate design levels	As required
	Scarify and spike topsoil layer to improve infiltration performance, break up silt deposits and prevent compaction of the soil surface	As required
	Remove build-up of sediment on upstream gravel trench, flow spreader or at top of filter strip	As required
	Remove and dispose of oils or petrol residues using safe standard practices	As required

Mynd sem sýnir þörf á viðhaldi fyrir mjúkar regnvatnsrásir BGO. Fengið úr *CIRIA SuDS Manual C753*.²²

²² (Woods-Ballard, B., Kellagher, R., Martin, P., Jefferies, C., Bray, R., og Shaffer, P., 2015)

TABLE 18.3 Operation and maintenance requirements for bioretention systems

Maintenance schedule	Required action	Typical frequency
Regular inspections	Inspect infiltration surfaces for silting and ponding, record de-watering time of the facility and assess standing water levels in underdrain (if appropriate) to determine if maintenance is necessary	Quarterly
	Check operation of underdrains by inspection of flows after rain	Annually
	Assess plants for disease infection, poor growth, invasive species etc and replace as necessary	Quarterly
	Inspect inlets and outlets for blockage	Quarterly
Regular maintenance	Remove litter and surface debris and weeds	Quarterly (or more frequently for tidiness or aesthetic reasons)
	Replace any plants, to maintain planting density	As required
	Remove sediment, litter and debris build-up from around inlets or from forebays	Quarterly to biannually
Occasional maintenance	Infill any holes or scour in the filter medium, improve erosion protection if required	As required
	Repair minor accumulations of silt by raking away surface mulch, scarifying surface of medium and replacing mulch	As required
Remedial actions	Remove and replace filter medium and vegetation above	As required but likely to be > 20 years

Mynd sem sýnir hlutverk mismunandi kerfa fyrir beð og söfnunarlautir BGO. Fengið úr *CIRIA SuDS Manual C753*.²³

²³ (Woods-Ballard, B., Kellagher, R., Martin, P., Jefferies, C., Bray, R., og Shaffer, P., 2015)

7 Heimildir

- City of Madison. (2023). *City of Madison Open Data*. Retrieved from City Datasets. Stormwater & Sewer. Greenways and Ponds.: <https://data-cityofmadison.opendata.arcgis.com/datasets/cityofmadison::greenways-and-ponds/explore>
- J. Sorensen, A.S. Persson, J. Alkan Olsson. (2021). A data management framework for strategic urban planning using blue-green infrastructure. *Journal of Environmental Management*(299), 6.
- Landmótun. (2020, júlí 9.). Endurnýjun veitukerfa. Rafstöðvarvegur - Ofanvatnslausnir. [Hönnunargögn].
- Landmælingar Íslands. (2012, Júní 18.). *Íslenskar gagnalýsingar og fitjuskrár*. Retrieved from 400 Fjarskipti og veitur. Íslensk fitjuskrá: https://www.lmi.is/static/files/grunngerd/fitjuskrar/400fjarskipti_veitur_1utg2012.pdf
- Landmælingar Íslands. (2012). *Íslenskar gagnalýsingar og fitjuskrár*. Retrieved from 100 Stjórnsýslusvæði og eignamörk. Íslensk fitjuskrá.: https://www.lmi.is/static/files/grunngerd/fitjuskrar/100stjorns_eignam_1utg2012.pdf
- Orkuveita Reykjavíkur. (2023). *Landupplýsingakerfi Orkuveitu Reykjavíkur*. Retrieved from LUKOR: <https://lukor.or.is/lukor/#>
- Reykjavíkurborg og Veitur. (2020). *Lykill að farsælli innleiðingu. Innleiðing blágrænna ofanvatnslausna í Reykjavík*. Sótt frá Blágrænar ofanvatnslausnir í Reykjavík: <https://drive.google.com/file/d/1BDsv6VpDUBo-rot7DaotGjgSzs4o4rBc/view>
- Reykjavíkurborg og Veitur. (2023, Nóvember). *Leiðbeiningar Reykjavíkurborgar og Veitna um innleiðingu BGO í Reykjavík*. Retrieved from Blágrænar ofanvatnslausnir í Reykjavík: <https://www.bgoreykjavik.com/leidbeiningar>

Woods-Ballard, B., Kellagher, R., Martin, P., Jefferies, C., Bray, R., og Shaffer, P. (2015). *The SuDS Manual (C753)*. CIRA.

Viðauki

Hér er tillaga Verkís að tveimur undirköflum sem bætast við kafla 5. Fráveita í verklagsskjalinu *Framtíðarsýn og rekstur - Skil á hönnunargögnum í LUKOR (LAV-120-5.0)*.

Ofanvatnsfarvegir (ofarvegir)

Eigindir	Lýsing	Valmöguleikar/Dæmi	Forhönnun	Verkhönnun	Reyndargögn
HLUTVERK	Rekstrarhlutverk ofanvatseignar	Tilbúin gildi: - Ofanvatnsfarvegir	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TEGUND	Flokkun farvegar	Tilbúin gildi: - Hörð regnvatnsrás (e. channel, rills) - Mjúk regnvatnsrás (e. swale) - Siturskurður (e. infiltration trench) - Síunarræma (e. filter strip)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
KOTIINN	Kóti (hæð) í efri enda farvegs, s.s. á neðri brún rörs eða efri brún afrennslisflatar		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
KOTIUT	Kóti (hæð) í neðri enda farvegs, s.s. á mörkum safnlautar eða á lágsta punkti kúluristar á regnvatnsniðurfalli.		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
GERDYFIRBORDS	Tegund yfirborðs, s.s. gras, hellur, steypa, grassteinn, grjót og þessháttar	Tilbúin gildi: - Gras - Hellur - Steypa - Grassteinn - Grjót - Gróður - Malbik - Ecoraster - Mól - Sandur - Gerviefni	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
HALLI	Meðalhalli rásar, reiknast út frá inn- og útrennslis kótum ásamt lengd rennislleiðar í prómil (%)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Eigindir	Lýsing	Valmöguleikar/Dæmi	Forhönnun	Verkhönnun	Reyndargögn
Valkvætt					
DÝPT	Dýpt frá efri brún afrennslisflatar		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BREIDDRASAR	Mesta breidd. Mælt við efri brún rásarinnar		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
THVERSK	Þverskurðurðarflatarmál ofanvatnsrásarinnar. Hæð, dýpt, breidd og fláar notaðir til útreikninga		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HRIFI	Hrýfisstuðull sem er háður aðstæðum og ákvarðaður með sérfræðimati m.v. aðstæður.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LEKT	Stuðull sem fer eftir gerð undirlags.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ofanvatnsfletir (ofletir)

Eigindir	Lýsing	Valmöguleikar/Dæmi	Forhönnun	Verkhönnun	Reyndargögn
HLUTVERK	Rekstrarhlutverk ofanvatseignar	Tilbúin gildi: - Söfnun ofanvatns og votlendi - Gegndræpt yfirborð - Aðrar BGO lausnir	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TEGUND	Tegund ofanvatnsflatar eða dældar, t.d. púkk, lautir, beð, tjarnir, geymslur eða yfirborð.	Tilbúin gildi: - Regnbeð (e. bioretention area) - Regnlaut (e. raingarden) - Söfnunarlaut (e. detention ba- sin) - Settjörn (e. detention pond) - Grjótpúkk (e. infiltration pit) - Tjörn/miðlunartjörn (e. Pond/basin) - Votlendi (e. wetland) - Endurnýting ofanvatns (e. rainwater harvesting) - Geymslulausn neðanjarðar (e. - underground storage) - Grænt þak (e. green roof) - Gegndræp steinlögn (hellur, grasteinn) - Gegndræp steypa eða malbik - Gerviefni, plast og gúmmí	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
RYMD	Heildarfjöldi rúmmetra sem safnlautin getur geymt miðað við dýpt hennar og umfang		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DÝPT	Dýpt safnlautar, það er mesta mögulega vatnshæð á regnvatnsniðurfalli sem mælist frá botni lautar upp að lágsta punkti á kúlurist		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



Eigindir	Lýsing	Valmöguleikar/Dæmi	Forhönnun	Verkhönnun	Reyndargögn
GERDUNDIRLAGS	Tegund undirlags, s.s. gras, grassteinn, grjót, möl og þessháttar.	Tilbúin gildi: - Gras - Hellur - Steypa - Grassteinn - Grjót - Gróður - Malbik - Ecoraster - Möl - Sandur - Gerviefni	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
KOTIBOTN	Hæðarkóti í botni dældar/lautar, þ.e. þar sem hann er lægstur		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
KOTIYFIRBORD	Hæðarkóti vatnsyfirborðs safnlautar, þ.e. á lægsta punkti kúluristar.		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Valkvætt					
BOTNFM	Flatarmál botnflatar safnlautarinnar		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
YFIRBORDFM	Flatarmál yfirborðsflatar ofanvatnsflatarins, þ.e. þar sem mesta vatnshæð nær		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LEKT	Stuðull sem fer eftir gerð undirlags		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AFRENNSLIFM	Flatarmál aðliggjandi yfirborðs sem ofanvatnslausnin þjónustar		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>