

Reykjavík, 31.01.2023
/Umhverfis- og skipulagssvið Reykjavíkurborgar
Ólöf Örvarsdóttir, sviðsstjóri**Efni: Samstarf um endurheimt náttúrugæða í Elliðaárdal vegna niðurlagningaráætlunar Elliðaárvirkjunar og endurskoðunar á gildandi deiliskipulagi svæðisins**

Eftir að ljóst varð að raforkuvinnsla í Elliðaárvirkjun væri hætt um fyrirsjáanlega framtíð, hvílir sú skylda á Orkuveitu Reykjavíkur, skv. 79.gr. vatnalaga, að skila niðurlagningaráætlun til Orkustofnunar. Áætlunin skal m.a. greina frá því hvernig umhverfi virkjunarinnar verður fært til fyrra horfs eins og kostur er.

Í þessu ljósi samþykkti stjórn Orkuveitu Reykjavíkur á fundi sínum 28. nóvember sl. að settur yrði á fót sameiginlegur stýrihópur Orkuveitu Reykjavíkur og Reykjavíkurborgar um endurheimt náttúrugæða í Elliðaárdal eftir að raforkuvinnsla í Elliðaárvirkjun er lögð af, með fulltrúum Orkuveitu Reykjavíkur, umhverfis- og skipulagssviðs Reykjavíkurborgar og íbúaráða Árbæjar og Norðlingaholts og Breiðholts.

Stýrihópur þennan skipa;

Bjarni Bjarnason, forstjóri OR, formaður
Ólöf Örvarsdóttir, sviðsstjóri Umhverfis- og skipulagssviðs Reykjavíkurborgar
Þorkell Heiðarsson, formaður íbúaráðs Árbæjar og Norðlingaholts
Sara Björg Sigurðardóttir, formaður íbúaráðs Breiðholts
Elín Smáradóttir, yfirlögfræðingur OR
Hólmfríður Sigurðardóttir, umhverfisstýra OR

Undirritaður er verkefnisstjóri niðurlagningaráætlunar Elliðaárvirkjunar og starfsmaður hópsins.

Eins og skipan stýrihópsins ber með sér lítur Orkuveita Reykjavíkur svo á að mikilvægt sé að framkvæmdir samkvæmt niðurlagningaráætlun fái stoð í skipulagsáætlunum Reykjavíkurborgar. Því er hér með óskað formlega eftir samstarfi við Umhverfis- og skipulagssvið Reykjavíkurborgar um gerð niðurlagningaráætlunar Elliðaárvirkjunar ásamt tillögum að breyttu deiliskipulagi. Stýrihópurinn hefur meðal annars haldið sameiginlega vinnustofu helstu sérfræðinga Reykjavíkurborgar og Orkuveitu Reykjavíkur um verkefnið og önnur slík er áformuð í næstu viku.

Virðingarfyllt,

Eiríkur Hjálmarsson
sjálfbærnistjóri OR



Endurheimt náttúrugæða í Elliðaárdal

Örstutt samantekt um vinnu að niðurlagningu Rafstöðvarinnar við Elliðaár

Nokkur ártöl

- 1921 Rafstöðin við Elliðaár ræst
- 1968 Stíflurof Elliðavatnsstíflu
Gerbreyttur rekstur í framhaldinu, laxinn ekki lengur ferjaður upp fyrir Árbæjarstíflu, minna vatn til rafmagnsvinnslu
- 1978 Núverandi aðfallspípa lögð
- 1985-1995 Árbæjarstífla endurbyggð og gagngerar endurbætur á búnaði
- 2011 Aðrennslispípa bilar, gert við
- 2012 Raforkumannvirki Rafstöðvarinnar við Elliðaár friðuð í heild sinni
- 2014 Aðrennslispípa bilar, úrskurðuð ónýt
- 2018 Hugmyndasamkeppni um sögu- og tæknisýningu ákveðin
- 2019 *Elliðaárstöð* er niðurstaða samkeppinnar
- 2020 Formleg ákvörðun um að rafmagnsvinnslu sé lokið
- 2020 Síðasta árvissa tæming Árbæjarlóns
Mistök við upplýsingagjöf og lagalegur ágreiningur
- 2021 Skýrsla stýrihóps Reykjavíkurborgar um Elliðaárdal



Árbæjarstífla í byggingu

79. gr. Vatnalaga

Niðurlagning mannvirkis.

Niðurlagning mannvirkis samkvæmt þessum kafla, þ.m.t. stöðvun á viðhaldi, er háð samþykki Orkustofnunar. **Við niðurlagningu skal umhverfið fært eins og kostur er til fyrra horfs.** Eigandi mannvirkis skal leggja áætlun um niðurlagningu fyrir Orkustofnun til samþykktar þar sem m.a. skulu vera upplýsingar um hvernig verkið verði framkvæmt. Orkustofnun getur sett þau skilyrði fyrir leyfi sem eru nauðsynleg til að koma í veg fyrir hættu eða tjón fyrir einstaklinga og almenning.

Endurheimt náttúrugæða í Elliðaárdal

stofnað sem verkefni innan OR í september 2021

Markmið

- Að fá samþykktu niðurlagningaráætlun Elliðaárstöðvar
 - „Skila Elliðaárdalnum“
 - Uppfylla ákvæði vatnalaga
 - Vinna að samningi við Reykjavíkurborg sbr. skýrslu stýrihóps
 - Hagkvæmni til lengri tíma
 - Sátt við umhverfi
 - Sátt við samfélag

Skipulag

- Eigandi
Bjarni Bjarnason, forstjóri
- Verkefnisstjóri
Eiríkur Hjálmarsson
- Verkefnishópur
Birna Bragadóttir, Elliðaárstöð
Belinda Eir Engilbertsdóttir, lóðir og lendur
Breki Logason, samskipti
Elín Smáradóttir, lögfræði
Magnús Már Einarsson, fasteignir
Hólmfríður Sigurðardóttir, umhverfismál

Hvernig stendur?

Vinna

- Leit að fyrirmyndum
- Vöktun umhverfispátta
- Mótvægisáðgerðir á bökkum fyrrum Árbæjarlóns
- Greining Verkís á mannvirkjum
- Óformlegt samráð við Reykjavíkurborg
- Óformlegt samráð við Orkustofnun
- Niðurlagningaráætlun í smíðum og þéttist eftir því sem gögn berast
- Samstarf við USK frá desember 2022
 - Sameiginlegur stýrihópur
- Áætlaður útlagður kostnaður
 - Niðurlagningaráætlun og sérstök vöktun
 - 25 mkr.
 - Framfylgd hennar og væntanlegs samnings
 - Óviss

Helstu gögn

- Fyrirliggjandi
 - Friðlýsingarskjöl
 - Skýrsla stýrihóps Reykjavíkurborgar
 - Afstaða ýmissa hagsmunaaðila
 - Skýrslur um fuglalíf
 - Skýrslur Laxfiska um laxfiska
 - Umsagnir í tilefni tæmingar lóns
 - Minnisblað borgarlögmans
 - Minnisblað Heilbrigðiseftirlits Reykjavíkur
 - Greiningarskýrsla Verkís á mannvirkjum og fyrsta kostnaðarmat valkosta - DRÖG
 - Niðurstaða ÁUA
 - Erindi skipulagsfulltrúa
- Væntanleg
 - Skýrsla Verkís um byggingarsögu Árbæjarstíflu
 - Samningur við Reykjavíkurborg
 - **Niðurlagningaráætlun OR vegna Rafstöðvarinnar I**
 - **Niðurlagningaráætlun OR vegna Rafstöðvarinnar II**

Lífríkisrannsóknir OR 2021 og 2022

Fiskur

- 2021 var besta klakár á öldinni og fyrsta klak í Árbæjarkvísl um langt árabíl
- „Rannsóknarniðurstöður 2022 vitna um mikla velgengni laxins í Árbæjarkvísl í kjölfar þess að sá einkennisfiskur Elliðaáanna endurheimti gönguleið sína þar sem og hrygningar- og uppeldissvæði, í kjölfar þess að vatnsmiðlun fyrir tilstilli manngerðs Árbæjarlóns var aflögð.“

Fuglar

- Áhrif á vatnafuglalíf talin óveruleg
- Álftapar við Árbæjarstíflu kom upp unga eða ungum 2021 og 2022
- Mófuglum fjölgar í talningu Reykjavíkurborgar

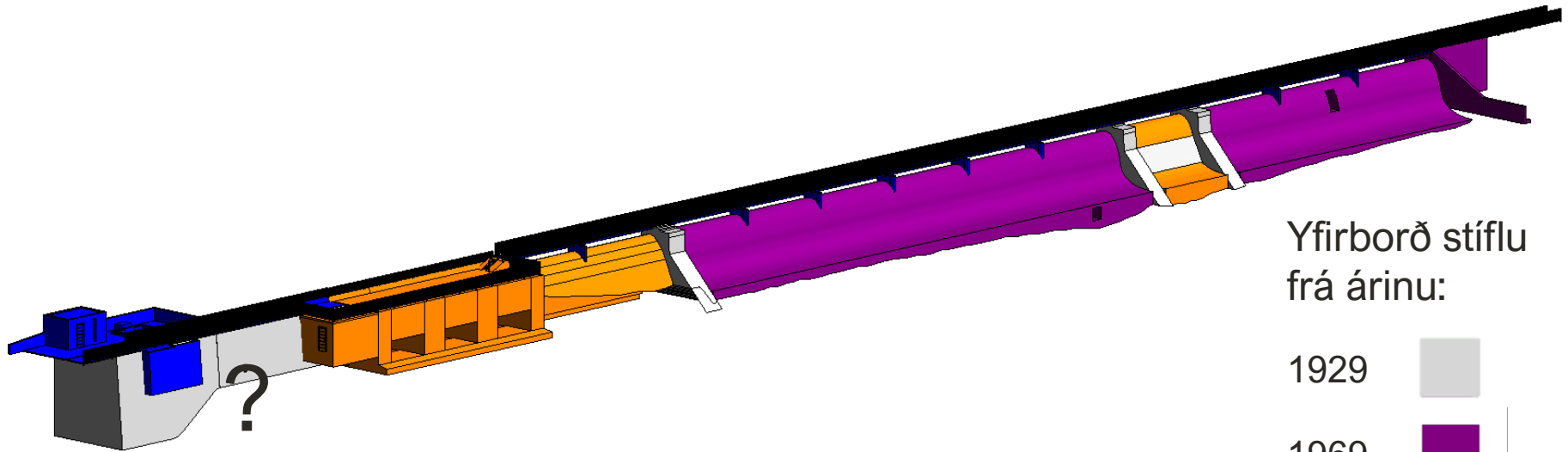


Nýr „Íslandsmeistari í hrygningu“ í Árbæjarkvísl 2021



Laxatorfa í Árbæjarkvísl Elliðaáanna í sept. 2022

Spurningin um Árbæjarstíflu



Yfirborð stíflu
frá árinu:

1929



1969

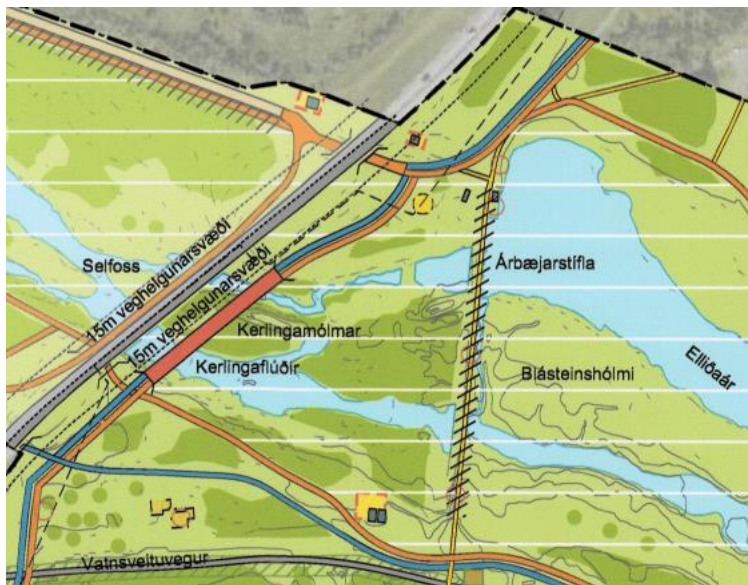


1986



Að opna út í Blásteinshólma?

Gildandi deiliskipulag



Mikilvæg fuglasvæði





ÁRBÆJARSTÍFLA

Valkostir um þróun stíflumannvirkis
Samanburðaráætlun

September 2022



HEITI SKÝRSLU: Árbæjarstífla Valkostir um þróun stíflumannvirkis Samanburðaráætlun		DREIFING:
VERKEFNI: 17289006 – Kostnaðarmat, saga og öryggi		<input type="checkbox"/> OPIN
SKÝRSLA NR. 294569	AFURÐARNR.: 17289-M00033	<input type="checkbox"/> LOKUÐ TIL: _____ <input checked="" type="checkbox"/> HÁÐ LEYFI VERKKAUPA

ÚTGÁFUSAGA:					
ÚTG. NR	DAGS.	HÖFUNDUR	RÝNT AF	SAMP.	LÝSING
Drög01	2022-09-30	SB/ÞPG/ÖSS	HÁ	HHr	Drög til Orkuveitu Reykjavíkur
Drög02	2022-10-12	SB	HHr	HHr	Uppsetningu breytt

HÖFUNDAR: Stefán Bjarnason Þorvaldur P. Guðmundsson Örn Steinar Sigurðsson	VERKEFNISSTJÓRI: Hörn Hrafnisdóttir
---	--

UNNIÐ FYRIR: Orkuveitu Reykjavíkur VERKEFNISSTJÓRI: Belinda Eir Engilbertsdóttir	SAMSTARFSADILAR: Á ekki við.
---	---------------------------------

ÚTDRÁTTUR: OR óskaði eftir því að Verkís myndi áætla viðhalds- og rekstrarkostnað Árbæjarstíflu ásamt því að meta lokunarkostnað. Birtar eru samanburðaráætlun á þremur möguleikum um þróun stíflumannvirkja Árbæjarstíflu; 1) Árbæjarstíflu viðhaldið í núverandi mynd til framtíðar, 2) Vistrennslisaðgerðir (sjálfbært rennsli án lokubúnaðar) og 3) Árbæjarstífla fjarlægð. Vinnan var unnin samkvæmt rammasamningi OR og Verkís (RAS-2018-0419).

LYKILORÐ ÍSLENSK: Vatnsaflsvirkjun, verkþáttakerfi, viðhald, samanburðaráætlunir, kostnaðaráætlun.	LYKILORÐ ENSK: Hydropower, dams, work breakdown system (wbs), refurbishment, cost estimates.
--	--

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



Samantekt

Kostnaðaráætlunin er gerð á föstu verðlagi miðað við ársbyrjun 2022 og er án virðisaukaskatts. Til einföldunar er gert ráð fyrir því að kostnaður hvers árs falli í árslok. Kostnaður, sem fellur til í framtíð er núvirtur til ársbyrjunar 2022.

Tafla 1 sýnir yfirlitsniðurstöður miðað við 3,5% núvirðisvexti og 50 ára viðhaldstímabil.

Ef gert væri ráð fyrir 100 ára viðhaldstímabili ykist núvirði lagfæringa og viðhalds úr 638 Mkr í 742 Mkr. Núvirði kostnaðar fjarlægingar væri að sjálfsgöðu óbreytt. Áhrifin eru því tiltölulega lítil og lengd tímabilsins óþægilega löng. Á þeim forsendum var ákveðið að miða við 50 ára samanburðartímabil.

Tafla 1: Yfirlitsniðurstöður miðað við 3,5% vexti og 50 ára viðhaldstímabil.

Framkvæmdakostnaður		Lagfæringar og viðhald Núvirði MISK	Vistrennslis aðgerðir Núvirði MISK	Fjarlæging Árbæjarstíflu Núvirði MISK
U	Byggingarvirki			
U L N 6	Árbæjarstífla			
U L N 6 1	Jarðvegsstífla, syðri	0,65		0,37
U L N 6 2	Stífluyfirfall	173,78	6,59	83,63
U L N 6 3	Botnrásarvirki	31,75	1,07	22,24
U L N 6 4	Jarðvegsstífla, nyrðri	2,45		0,11
U L N 6 5	Aðgengi (gönguleiðir, girðingar, handrið og	25,79		3,48
U L P	Inntak og þrýstipípur			
U L P 1	Inntak	31,96		17,86
L	Lokur, ristar, þrýstipípur og lokar			
L N E 2	Botnrásarloka í yfirfalli Árbæjarstíflu	5,30	0,55	0,55
L N E 3	Botnrásarlokur í botnrás Árbæjarstíflu	33,38	7,21	7,21
L P A 1	Rist í inntaksþró	0,44		0,42
L P B 1	Inntakslukur	0,44		0,42
L S G 2	Stíflumælingar	52,61		
	Verktakakostnaður	358,58	15,43	136,30
P	Verkkaupakostnaður			
P A	Hönnun og umsjón			
P A A	5% Hönnun	17,93	0,77	6,81
P A B	2% Innkaup	7,17	0,31	2,73
P A C	15% Eftirlit	53,79	2,31	20,44
P A E	10% Framkvæmdastjórnun	35,86	1,54	13,63
	Verkkaupakostnaður	114,75	4,94	43,62
Æ	Ófyrirséð			
	35% Ófyrirséð	165,67	7,13	62,97
	Framkvæmdakostnaður án VSK	638,99	27,49	242,89

Undanskilið:

Virðisaukaskattur VSK

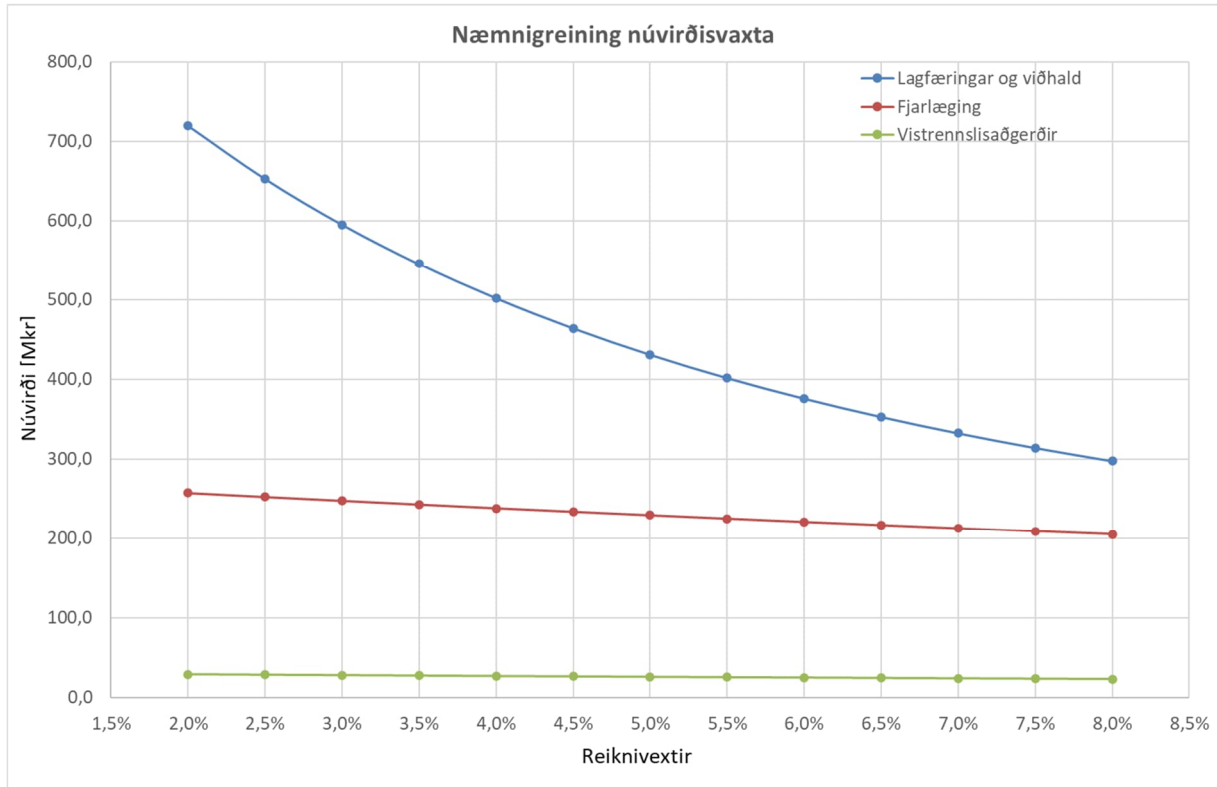
Fjármagnskostnaður

Annar verkkaupakostnaður



Veruleg óvissa er á áætluninni. Formleg óvissugreining á kostnaði (cost risk workshop) var ekki gerð, en ófyrirséð var metið 35% og áætluð óvissumörk eru +70% / -35%.

Áhrif breytilegra vaxta voru einnig metin. Á Mynd 1 eru sýndar yfirlitsniðurstöður áætlunar fyrir báða valkosti miðað við breytilega vaxtakröfu og 50 ára viðhaldstímabil.



Mynd 1 Núvirði miðað við 50 ára viðhaldstímabil



Efnisyfirlit

Samantekt.....	ii
Efnisyfirlit.....	iv
Yfirlit yfir myndir.....	iv
Yfirlit yfir töflur.....	v
1 Inngangur.....	1
1.1 Yfirlit.....	1
1.2 Meginmarkmið.....	1
1.3 Umfang og afmörkun.....	1
2 Aðferðafræði og helstu forsendur.....	2
2.1 Gagnaöflun.....	2
2.2 Tímasetning aðgerða.....	2
2.3 Ástandsmat.....	2
2.4 Verðlagning.....	2
3 Verkpáttagreining.....	3
3.1 Uppbygging verkpáttakerfis.....	3
3.2 Verkpáttagreining.....	4
4 Lýsing verkpátta.....	5
5 Viðhaldsaðgerðir Árbæjarstíflu.....	21
5.1 Umfangslýsing.....	21
5.2 Tímasetning aðgerða, núvirði.....	24
6 Vistrennslisaðgerðir.....	26
6.1 Umfangslýsing.....	26
6.2 Tímasetning aðgerða, núvirði.....	26
7 Fjarlæging Árbæjarstíflu.....	27
7.1 Umfangslýsing.....	27
7.2 Tímasetning aðgerða, núvirði.....	27
8 Niðurstöður.....	28
Viðauki 1.....	29
Viðauki 2.....	32

Yfirlit yfir myndir

Mynd 1 Núvirði miðað við 50 ára viðhaldstímabil.....	iii
Mynd 2 Meginverkpættir WBS greiningarinnar fyrir Elliðaárvirkjun.....	3
Mynd 3 Lónstæði Árbæjarlóns eftir tæmingu, loftmynd.....	5
Mynd 4 Árbæjarlón í sumarstöðu fyrir fulla tæmingu, loftmynd.....	6
Mynd 5 Árbæjarlón í vetrarstöðu 1954, loftmynd.....	6
Mynd 6 Árbæjarstífla, loftmynd.....	7
Mynd 7 Stíflumannvirki skipt upp eftir verkpáttum. ULN er hluti stíflu og ULP hluti inntaks, sem fjallað er um í síðari köflum.....	7
Mynd 8 Jarðvegsstífla syðri, loftmynd.....	8
Mynd 9 Jarðvegsstífla syðri, teikning. Steyptur þéttiveggur í miðju stíflu.....	8
Mynd 10 Stífluyfirfall, loftmynd.....	9
Mynd 11 Botnrásarvirki, loftmynd.....	9
Mynd 12 Botnrásarvirki, ljósmynd loftmegin.....	10



Mynd 13 Jarðvegsstífla nyrðri.	10
Mynd 14 Göngubrú og handrið.	11
Mynd 15 Göngubrú, ljósmynd.	11
Mynd 16 Göngubrú, mynd tekin sunnan við stífluþyrfall, ljósmynd.	12
Mynd 17 Inntak, loftmynd.	12
Mynd 18 Inntak, teikning.	13
Mynd 19 Inntak, horft til norðurs. Inntakslokur sýnilegar upp úr vatni.	13
Mynd 20 Hús á inntaki (vörsluhús).	14
Mynd 21 Botnrásarloka úr timbri og hífibúnaður á brú.	15
Mynd 22 Geiralokur í Árbæjarstíflu.	15
Mynd 23 Stjórn- og hitunarbúnaður geiraloka til vinstri og lokurými til hægri.	16
Mynd 24 Vara inntakslokur.	17
Mynd 25 Tímasetning viðhaldsaðgerða og núvirði.	25

Yfirlit yfir töflur

Tafla 1: Yfirlitsniðurstöður miðað við 3,5% vexti og 50 ára viðhaldstímabil.	ii
Tafla 2: Verkbáttakerfi verkefnisins.	4



1 Inngangur

1.1 Yfirlit

Í upphafi þessa árs óskaði OR eftir því að Verkís myndi áætla viðhalds- og rekstrarkostnað Árbæjarstíflu ásamt því að meta lokunarkostnað hennar, þ.e. að meta kostnað við að fjarlægja stífluna. Vinnan var unnin skv. Rammasamning (RAS-2018-0419). Eftir því sem verkefnið þróaðist var metið sem svo að rekstrarkostnaður væri hlutfallslega lágur og því í aðalatriðum sleppt. Þá óskaði OR ennfremur eftir því að metinn yrði kostnaður við breytingar á Árbæjarstíflu svo unnt væri að hafa óhindrað rennsli um stífluna með svokölluðu vistrennsli.

1.2 Meginmarkmið

Meginmarkmið verkefnis er að greina umfang og kostnað sem ætla má að falli á Orkuveitu Reykjavíkur vegna Árbæjarstíflu til næstu 50 ára.

1.3 Umfang og afmörkun

Áætlunin innifelur Árbæjarstíflu (ULN6), inntak (ULP1), tæmikerfi (LNE) (lokubúnað), ristar (LPA) og lokur (LPB). Hafa skal í huga að hér er eingöngu um samanburðaráætlun að ræða þar sem magntölur eru áætlaðar en ekki reiknaðar eftir hönnun og uppmælingu. Gera þarf ítarlegri úttekt og áætlun um kostnað þegar fyrir liggur í hvaða aðgerðir á að ráðast hverju sinni.

Verkmörk eru við vesturvegg inntaksþróar. Þrýstipípa (ULP2 og LPC) er þannig undanskilin.

Undanskilinn er kostnaður við hugsanlegar endurbætur á stíflunni, sem myndu miða að því að hún uppfylli nútíma kröfur um öryggi stíflumannvirkja.

Fylgt er verkþáttagreiningu sem sýnd er í heild fyrir virkjunina í Viðauka 1.

Þrír valkostir eru skoðaðir:

1) Árbæjarstíflu viðhaldið í núverandi mynd til framtíðar (miðað er við 50 ár).

2) Vistrennslisaðgerðir (sjálfbært rennsli án lokubúnaðar).

Allur lokubúnaður fjarlægður, ein botnrásin dýpkuð og tvær rásir gerðar gegnum yfirfallið í syðri álnum þannig að fiskur gangi auðveldlega upp árfarveginn.

3) Árbæjarstífla fjarlægð.

Í tilviki 1 er undanskilinn kostnaður við endurbætur á stíflunni, sem myndu miða að því að hún uppfylli nútíma kröfur um öryggi stíflumannvirkja. Gert er ráð fyrir að Elliðaárvirkjun verði ekki endurgangsett og Árbæjarlón ekki fyllt að nýju.



2 Aðferðafræði og helstu forsendur

2.1 Gagnaöflun

Til vinnunnar er mest notast við fyrirliggjandi kort ásamt loftmyndum t.d. af borgarvefsjá. Ráðgjafi fékk að hluta teikningar afhentar frá verkkaupa en þá var einnig talsvert af teikningum og skýrslum til á bókasafni Verkís en forverar þess fyrirtækis, m.a. Almenna verkfræðistofan (Almenna byggingarfélagið hluti af sögu þess), Rafteikning og Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hafa í gegnum tíðina unnið verkefni tengd Elliðaárvirkjun, þ.m.t. gagngerar breytingar á Árbæjarstíflu.

2.2 Tímasetning aðgerða

Viðhaldsaðgerðirnar í lið 1) dreifast á langan tíma, en 2) vistrennislisaðgerðirnar og 3) fjarlægingin taka stuttan tíma, um eitt ár. Við samanburð valkostanna þarf því að meta núvirði hvers valkostar. Nánar er fjallað um núvirðisreikningana í kafla 5.2.

Hér á eftir fer yfirlit yfir helstu aðgerðir hvers verkþáttar. Fyrir hverja aðgerð eru gefnar upp tvær lykiltölur, sem notaðar eru við núvirðisreikninga:

- T_a = áætluð tímasetning viðhaldsaðgerðar, 1=2022
- T_e = áætlaður endingartími aðgerðar í árum
- Ef ekki er um endurtekningu að ræða (mannvirki rifið, eða ending >50 ár, $->T_e\#$)

Í valkosti 1 er gert ráð fyrir að aðgerðir hefjist 2023 (ár 2)

Í valkosti 2 er gert ráð fyrir að ráðist verði í vistrennislisaðgerðir 2025

Í valkosti 3 er gert ráð fyrir að stíflan verði fjarlægð 2025

Í valkosti 1 er gert ráð fyrir 50 ára viðhaldstíma. Einnig voru áhrif lengri viðhaldstíma, 100 ára, skoðuð en það gefur samanburðinum lítið virði eins og lýst var í samantektarkafli. Á þeim forsendum var ákveðið að miða við 50 ára samanburðartímabil.

2.3 Ástandsmat

Við mat á þörf fyrir lagfæringar og framtíðar viðhald er að mestu leyti byggt á fyrirliggjandi skýrslu um ástandsskoðun stíflunnar¹. Einnig er stuðst við fyrirliggjandi teikningar við magntöku einstakra aðgerðapátta.

2.4 Verðlagning

Áætlunin er gerð á föstu verðlagi, miðað er við ársbyrjun 2022.

Hver verkþáttur er brotinn niður í einingarverð. Hvert einingarverð er verðlagt byggt á mati á afköstum og efnisþörf ásamt áætluðu tímagjaldi manna og vinnutækja. Afköst eru metin út frá reynslu úr hliðstæðum verkum þar sem því er við komið. Í öðrum tilvikum er lagt sjálfstætt mat á afköstin í einstökum verkliðum. Nákvæmni áætlunarinnar er metin +70% / -35%.

Við verðlagninguna er tekið tillit til staðsetningar stíflunnar, sem er innan höfuðborgarinnar og einnig nálægt íbúðarbyggð.

Hverju einingarverði er skipt í vinnu, vinnutæki og byggingarefni.

Gert er ráð fyrir að steypa, sem þarf að brjóta, verði járnhreinsuð og flutt á viðurkenndan móttökustað.

Nánari skýringar er að finna í umfangslýsingu hvers verkþáttar fyrir sig hér á eftir.

Í viðauka 2 er sundurliðun verktakakostnaðar, áætlunar einskiptiskostnaðar einstakra verkþátta.

¹ Verkís (2020). *Elliðaárvirkjun, Ástandsskoðun stíflumannvirkja*. Skýrsla nr. 167621. Unnin fyrir Orkuveitu Reykjavíkur.



3 Verkpáttagreining

3.1 Uppbygging verkpáttakerfis

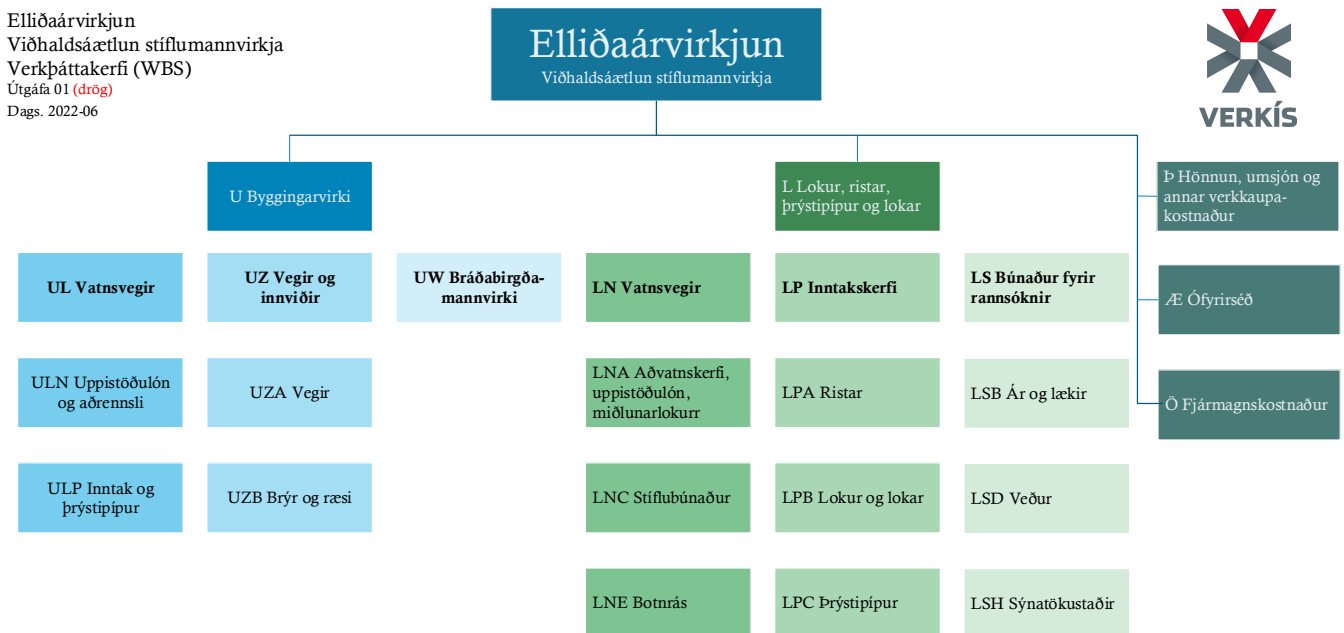
Verkpáttakerfi var ekki til fyrir virkjunina svo byrjað var á að setja upp slíkt kerfi sem tæki til að halda utan um heildina frá upphafi þó ekki sé farið ítarlega í alla verkpætti og töluvert af verkpáttum sé sleppt enda eingöngu verið að einblína á Árbæjarstíflu í þessu verkefni. Verkpáttakerfi fyrir virkjunina í heild er sýnt í Viðauka 1.

Ákveðið var að byggja verkpáttakerfið (WBS) á KKS kerfinu (Kraftwerk Kennzeichen System). Ástæða valsins er að kerfið hefur verið notað í rekstrarlegum tilgangi með góðum árangri á Íslandi um nokkurt skeið t.d. nota bæði Landsvirkjun og Landsnet kerfið og hafa samræmt sín kerfi. Lýsingu á kerfinu er t.d. að finna í handbókum Landsvirkjunar og Landsnets. KKS kerfið er almennt ekki hugsað sem verkpáttakerfi en það eru ákveðnir kostir við það þó að það þurfti á tíðum aðlögunar við og því er hvert verkpáttakerfi sem byggt er á KKS sjálfstætt.

Vísað er til handbóka og aðgengilegra upplýsinga á netinu ef vilji er til að vita meira um kerfið en hér er greint frá. Þar sem hér er einungis verið að vinna með Elliðaárvirkjun er ákveðnum þáttum sem aðrir nota til að aðgreina t.d. staðsetningu o.fl. sleppt. Ef vilji er til að nota þá þætti sem er sleppt er auðvelt að bæta þáttum eins og staðsetningarhlutanum við t.d. með því að bæta ELV/ELÁ/ÁRB framan við kerfið sem hér hefur verið sett upp.

Mynd 2 gefur yfirlit yfir WBS-þætti 1-3 (hér eftir kallað WBS1, WBS2 og WBS3). Bókstafirnir U og L eru notaðir fyrir WBS1 í samræmi við KKS kerfið en bókstöfunum Þ, Æ og Ö hefur verið bætt við svo hægt sé að nýta kerfið til áætlanagerðar. Myndin er takmörkuð við umfang þessa verkefnis.

Elliðaárvirkjun
Viðhaldsáætlun stíflumannvirkja
Verkpáttakerfi (WBS)
Útgáfa 01 (drög)
Dags. 2022-06



Mynd 2 Meginverkpættir WBS greiningarinnar fyrir Elliðaárvirkjun.

Mynd 2 greinir verkpættina lengra niður en gert er á mynd 2 auk þess sem WBS-þáttum 1 og 2 hefur verið bætt við fyrir þá hluta virkjunarinnar sem eru utan við umfang þessa verkefnis. WBS-þættir 1-3 byggja að hluta til á bókstöfum sem eru fastir úr KKS kerfinu og að hluta til á bókstöfum sem bætt hefur verið við hjá orkufyrirtækjum á Íslandi. Þar fyrir aftan eru notuð hefðbundin hlaupandi númer í takt við KKS kerfið.



3.2 Verkpáttagreining

Við gerð áætlunarinnar er stuðst við fyrirliggjandi verkpáttagreiningu, verkinu skipt niður í verkpætti, verkpáttum í verkliði og hver verkliður metinn.

Tafla 2: Verkpáttakerfi verkefnisins.

WBS1	WBS2	WBS3	WBS4	
U	*			Byggingarvirki
U	L	*		Vatnsvegir
U	L	N	*	Miðlun, aðrennsli og lón
U	L	N	6	Árbæjarstífla
U	L	P	*	Inntak og þrýstipípa
U	L	P	1	Inntak
U	W	*		Bráðabirgðamannvirki
U	W	A	*	Verkbú
L	*			Lokur, ristar, þrýstipípur og lokar
L	N	*		Vatnsvegir
L	N	E	*	Tæmikerfi
L	N	E	2	Botnrásarloka í yfirfalli Árbæjarstíflu
L	N	E	3	Botnrásarlokur í botnrásarvirki Árbæjarstíflu
L	P	*		Inntakskerfi
L	P	A	*	Ristar
L	P	A	1	Ristar í inntaksþró
L	P	B	*	Lokur
L	P	B	1	Inntakslokur
L	S	*		Búnaður fyrir rannsóknir
L	S	G	*	Stíflumælingar
L	S	G	2	Árbæjarstífla, mælingar og vöktun
Þ	*			Verkkaupakostnaður
Þ	A	*		Hönnun og umsjón
Æ	*	*		Ófyrirséð

4 Lýsing verkþátta

U - Byggingarvirki

Til byggingarvirkja heyra öll varanleg mannvirki gerð úr jarðefnum, steypu, stáli og öðrum byggingar-efnum. Flokkunin byggist í meginatriðum á staðsetningu mannvirkis í rennislisstefnu vatnsins og síðan eftir hlutverki.

Húskerfi, þ.e. almennt húsráfmagn, kerfi til upphitunar, vatns- og fráveita er hér meðtalin. Raf- og vélbúnaður sem tengist raforkuframleiðslunni er flokkaður sérstaklega (sjá B og M) í Viðauka 1.

UL - Vatnsvegir

ULN – Miðlun, aðrennsli og lón

ULN5 – Inntakslón (Árbæjarlón)

Árbæjarlón hefur nú verið tæmt og árnar renna í upprunalegum farvegi.



Mynd 3 Lónstæði Árbæjarlóns eftir tæmingu, loftmynd.



Mynd 4 Árbæjarlón í sumarstöðu fyrir fulla tæmingu, loftmynd.



Mynd 5 Árbæjarlón í vetrarstöðu 1954, loftmynd

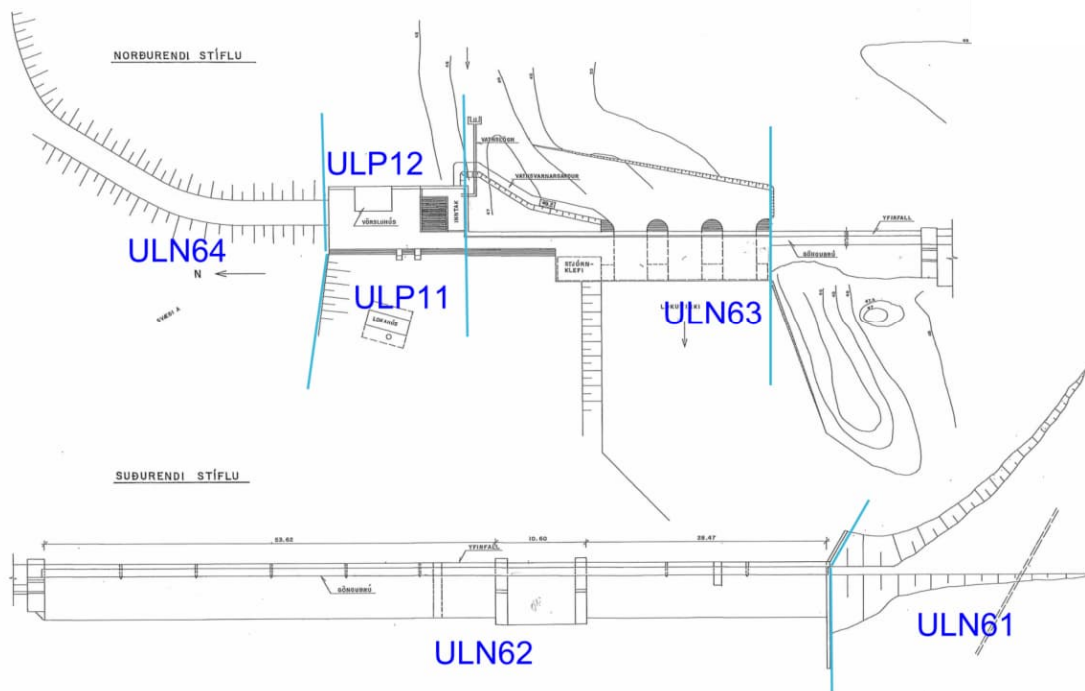


ULN6 – Árbæjarstífla



Mynd 6 Árbæjarstífla, loftmynd

Árbæjarstíflu er skipt í fimm verkþætti, ULN61 - Jarðvegsstíflu syðri, ULN62 - stífluyfirfall, ULN63 - botnrásarvirki, ULN64 - jarðvegsstíflu nyrðri og loks ULN65 – aðgengi (girðingar, handrið og göngubrú).



Mynd 7 Stíflumannvirki skipt upp eftir verkþáttum. ULN er hluti stíflu og ULP hluti inntaks, sem fjallað er um í síðari köflum.

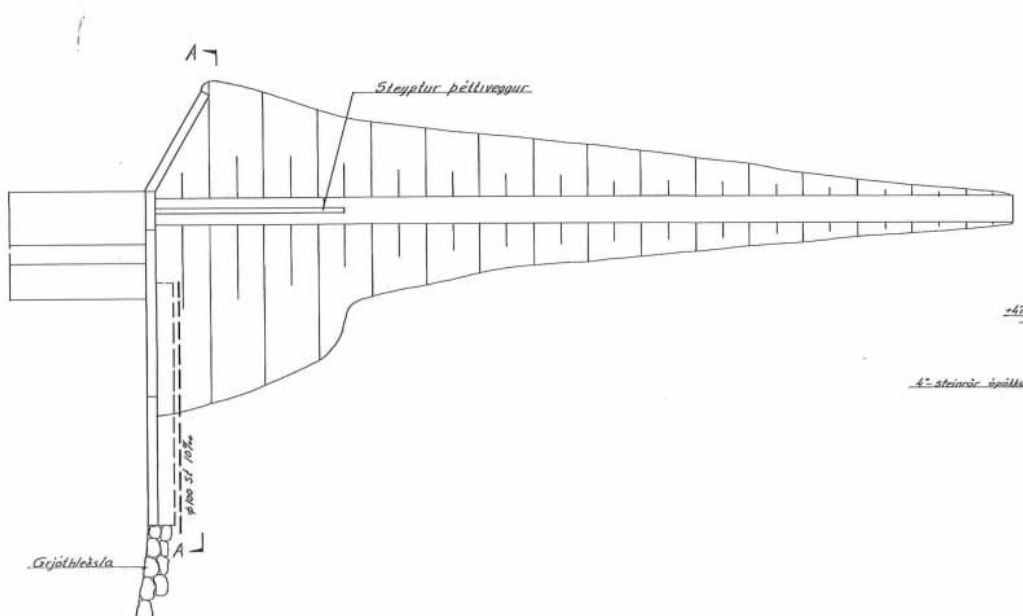
ULN61 - Jarðvegstífla, syðri

Verkmörk eru við steiptan stoðvegg yfirfallsstíflu og við bílapan/veg í suðri.



Mynd 8 Jarðvegstífla syðri, loftmynd

GRUNNMYND 1:100



Mynd 9 Jarðvegstífla syðri, teikning. Steiptur þéttiveggur í miðju stíflu.

ULN62 - Stífluyfirfall

Verkmörk eru við steiptan útvegg botnrásarvirkis til norðurs og við útbrún steipts veggs við norðurenda jarðvegstíflu syðri.



Mynd 10 Stífluyfirfall, loftmynd.

ULN63 - Botnrásarvirki

Verkmörk eru allt mannvirkið frá enda göngubrúar í suðri að útvegg tækjarýmis í norðri.



Mynd 11 Botnrásarvirki, loftmynd.



Mynd 12 Botnrásarvirki, ljósmynd loftmegin.

ULN64 - Jarðvegstífla, nyrðri

Verkmörk eru við ULP inntak í suðri en óljóst er hvar hún endar í norðri. Göngustígar á mynd eru að hluta til ofan á stíflunni (líklega 30-45 m) en þó ekki hluti stíflunnar og að öllum líkindum á verksviði Reykjavíkurborgar.

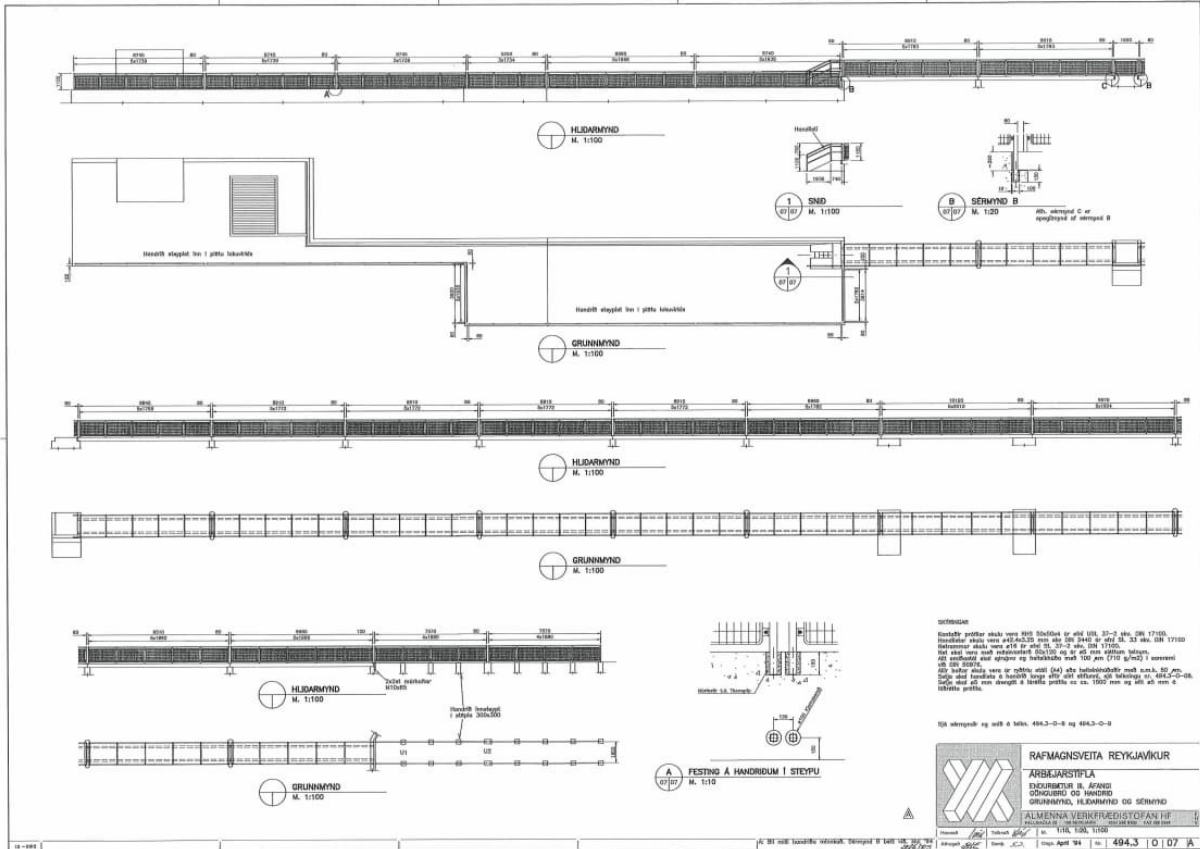


Mynd 13 Jarðvegstífla nyrðri.

ULN65 - Aðgengi (gönguleiðir, girðingar, handrið, o.fl.)

Gönguleið yfir dalinn er eftir stíflunni. Að hluta til er gönguleiðin ofan á steiptum mannvirkjum, varin með handriðum og að hluta til er hún stálbrú, sem byggð er ofan á yfirfall stíflunnar. Malbikaðir göngustígar eru undanskildir og að öllum líkindum á vegum Reykjavíkurborgar.

Gönguleiðin er lýst með ljósastaurum sem eru reknir af Reykjavíkurborg og því undanskildir hér.



Mynd 14 Göngubrú og handrið.



Mynd 15 Göngubrú, ljósmynd.



Mynd 16 Göngubrú, mynd tekin sunnan við stífluylfirkall, ljósmynd.

ULP - Inntak og þrýstipípur

ULP1 – Inntak

Inntakið er á milli botnrásarluta stíflunnar og jarðvegsstíflu nyrðri. Verkmörk eru við nyrðri enda tækjarýmis botnrásarvirkis og eru því veggir og plötur á göngustíg (hægra megin á Mynd 17) hluti inntaks.

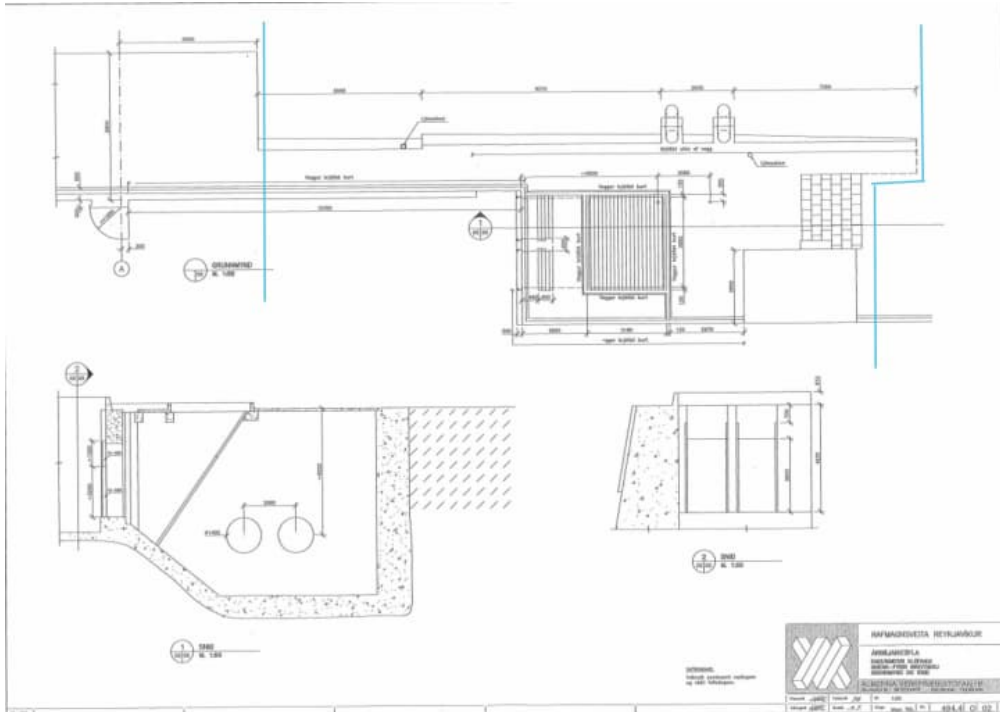


Mynd 17 Inntak, loftmynd.

ULP11 – Inntaksvirki

Verkmörk að sunnanverðu eru við útvegg tækjarýmis botnrásarvirkis og að norðanverðu útbrúnir steypst mannvirkis.

Inntaksvirkið samanstendur af inntaksþró fyrir tvær inntakslokur, steiptum vegg frá botnrás í suðri, og undirstöðum undir hús (vörsluhús) á inntaki ásamt tveimur loftunarrörum og loki yfir inntaksþró.



Mynd 18 Inntak, teikning



Mynd 19 Inntak, horft til norðurs. Inntakslokur sýnilegar upp úr vatni.

ULP12 – Hús á inntaki (vörsluhús)



Mynd 20 Hús á inntaki (vörsluhús).

UW – Bráðabirgðamannvirki

Hér er átt við öll mannvirki eða tímabundið rask á landi virkjunarinnar, t.d. bráðabirgðavegi, vinnubúðir o.fl. þ.h.

UWA - Verkbú

Undir verkbú flokkast öll bráðabirgðaaðstaða verktaka og vinnuvegir vegna framkvæmda.

L - Lokur, ristar, þrýstipípur og lokar

LN - Vatnsvegir

LNE – Tæmikerfi

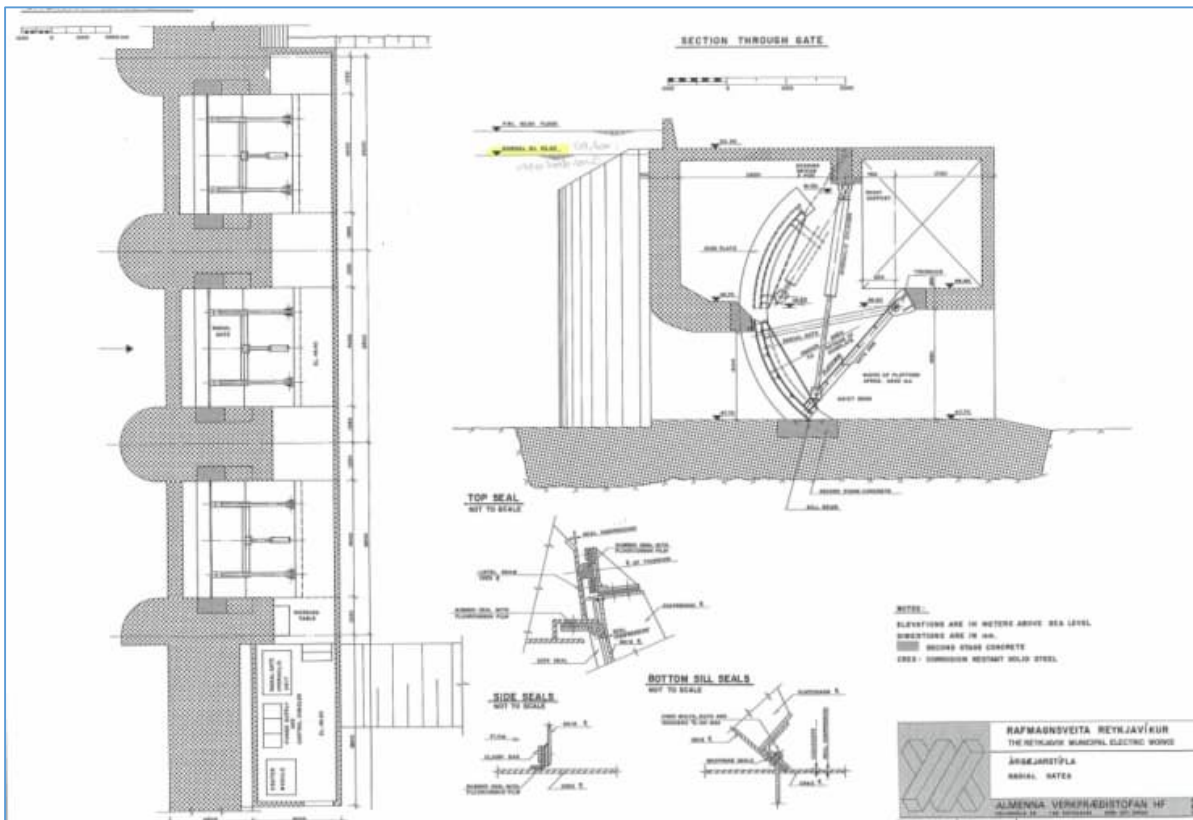
LNE2 – Botnrásloka í yfirfalli Árbæjarstíflu

Ein botnloka úr timbri er staðsett sunnarlega í stífluyfirfallinu, stærð u.þ.b. H x B = 1,1 x 1,0 m. Lyftibúnaður samanstendur af snittaðri stöng og handknúnu snigildrifi, sjá Mynd 21. Þorvél hefur verið notuð þegar loka er hreyfð.



Mynd 21 Botnrásarloka úr timbri og hífibúnaður á brú.

LNE3 – Botnrásarlokur í botnrás Árbæjarstíflu



Mynd 22 Geiralokur í Árbæjarstíflu.

LNE31 - Aðallokur, geiralokur

Þrjár geiralokur eru í botnrás, stærð H x B = 1,5 x 4,0 m hver. Lokurnar eru með hitunarbúnaði. Stjórnúnaður, upphitunarbúnaður og vökvakerfi er staðsett í rými í lokuvirkinu til hliðar við lokurnar, sjá Mynd 23.



Mynd 23 Stjórn- og hitunarbúnaður geiraloka til vinstri og lokurými til hægri

LNE32 - Lokubúnaður aðaloka

Til lokubúnaðar telst vökvaknúinn lyftibúnaður ásamt hitunarbúnaði.

LNE33 - Varalokur

Engar varalokur eru á staðnum og ekki upplýsingar fyrirliggjandi um hvort þær séu til. Einu ummerki um varalokur eru innsteyptu raufarnar í mannvirkinu sjálfu.

LP - Inntakskerfi

Inntakið samanstendur af inntaksþró sem er mest um 7-8 m djúp og um 9 m löng. Inni í þrónni er hallandi rist og handan við hana eru pípuinntökin sem tengja inntak við lokahús sem er staðsett nokkrum metrum neðar. Rammi fyrir hleralokur er á syðri hlið þróarinnar.

LPA - Ristar

LPA1 - Ristar í inntaksþró

Ristar eru staðsettar í inntaksþró aftan við varalokur. Enginn staðbundinn lyftibúnaður er til staðar. Vökvaknúinn tjakkur var á sínum tíma notaður en hefur verið fjarlægður.

LPA11 – Ristar

Ristar eru hallandi og úr stáli. Þær eru í 2-3 hlutum.



LPB - Lokur

LPB1 - Inntakslokur

LPB11 – Aðallokur í inntaki

Í inntaki eru lokuraufar fyrst og fremst fyrir viðgerðarlokur, sjá LPB12, þ.e. til tæmingar á inntaksþró en ekki eiginlegar lokur til reksturs eða hraðlokunar. Aðallokun vatnsvega fer fram í lokahúsi sem staðsett er nærri inntaki og er undanskilinn þessu verkefni.

LPB12 – Varalokur í inntaki

Tvær varalokur úr áli eru staðsettar í lokuraufum utan á syðri hlið inntaksþróar, lokustærð H x B = 3,0 x 1,6 m, Mynd 24.



Mynd 24 Vara inntakslokur

LS – Búnaður fyrir rannsóknir

LSG – Stíflumælingar

Í þessum verkþætti er innifalinn allur mælíbúnaður fyrir stíflueftirlit Elliðaárvirkjunar. Innifalið er uppsetning og innkaup búnaðar, rekstur, hönnun og umsjón.

Tillögur að LSG2 eru enn í vinnslu á öðrum vettvangi svo óljóst hvert umfangið verður.

LSG2 – Árbæjarstífla, mælingar og vöktun

Stíflueftirlitsbúnaður við Árbæjarstíflu innifelur m.a. mælingar á grunnvatnshæð í jarðvegsstíflum, mælingar á leka og mælingar á hreyfingu á mannvirkjum.

Þ - Verkkaupakostnaður

ÞA - Hönnun og umsjón

Hér telst öll hönnun og umsjón vegna framkvæmdanna eftir að ákvörðun um að ráðast í framkvæmd er tekin. Fram að því telst öll vinna til annars verkkaupakostnaðar.

Dæmi um sundurliðun verkþáttar er sýndur hér fyrir neðan en sundurliðaður kostnaður er ekki metinn.



ÞAA – Hönnun (Engineering)

Hér telst öll hönnun (verk- og deilihönnun) og vinna við gerð forsagna verklýsinga, magnútreikninga og teikninga vegna framkvæmdanna. Hönnunarstjórnun og áætlanagerð (kostnaðar- og framkvæmdaáætlanir) telst einnig hér.

ÞAA1 – Hönnunarstjórnun

Hér telst skipulag og rekstur hönnunar sem og verkfundir hönnuða.

ÞAA2 – Verkhönnun

Verkhönnun er gerð eftir að ákvörðun er tekin um framkvæmd. Grundvallar fyrirkomulag og útfærslur sem og rannsóknir liggja þá fyrir. Hönnun er af þeim gæðum að hægt sé að fá tilboð í verkframkvæmd. Gerð verklýsingar og magnútreikninga ásamt rýni viðeigandi verksgagna bókast hér.

ÞAA3 – Deilihönnun

Deilihönnun sýnir nákvæmlega allar útfærslur og er af þeim gæðum að hægt sé að vinna samkvæmt þeim. Hönnun þarf gjarnan að aðlaga að aðstæðum þegar inn í framkvæmd er komið og fellur sú vinna hér. Aðrar mögulegar breytingar vegna aðstæðna á verkstað falla undir Æ - Ófyrirséðan kostnað.

ÞAA4 – Áætlanagerð

Hér telst vinna við kostnaðar- og framkvæmdaáætlanir eftir að ákvörðun hefur verið tekin um framkvæmdir þar til framkvæmdir hefjast. Uppfærsla áætlana fram að ákvörðun um framkvæmd fellur undir ÞBA2 - Áætlanir um viðhald og endurnýjun og uppfærsla áætlana eftir að framkvæmdir hefjast falla undir (framvindu eftirlit) ÞAC - Eftirlit.

ÞAB – Innkaup (Procurement)

Hér telst öll vinna við gerð útboðslýsinga, samningagerð og önnur innkaup, sem eru á hendi verkkaupa. Undanskilið eru innkaup, sem verktaki framkvæmir og teljast til verktakakostnaðar.

Dæmi um sundurliðun verkþáttar er sýndur hér fyrir neðan en sundurliðaður kostnaður er ekki metinn.

ÞAB1 – Útboðslýsingar

Hér telst öll vinna við gerð útboðslýsinga.

ÞAB2 – Umsýsla og auglýsing útboðs

Hér telst allur kostnaður við umsýslu og auglýsingu útboðs.

ÞAB3 – Yfirferð tilboða og samningar

Hér telst kostnaður við yfirferð og samanburð tilboða, samningaviðræður og gerð verksamninga.

ÞAC – Eftirlit (Project Controls)

Hér telst eftirlit með framkvæmdinni (bæði á og utan verkstaðar), þar með talið eftirlit með gæðum, framvindu og kostnaði. Hér telst einnig öryggis-, heilsu- og umhverfiseftirlit (ÖHU).

Dæmi um sundurliðun verkþáttar er sýndur hér fyrir neðan en sundurliðaður kostnaður er ekki metinn.

ÞAC1 – Verkeftirlit

Hér telst eftirlit á verkstað og framvindu eftirlit.

ÞAC2 – Ráðgjöf á framkvæmdatíma

Hér undir fellur öll ráðgjöf vegna framkvæmdanna á framkvæmdatíma. Þetta getur verið aðlögun teikninga að aðstæðum og ýmisleg ráðgjöf sem á þarf að halda.



ÞAC3 – ÖHU eftirlit

Hér undir fellur allt eftirlit og skýrslugerð vegna ÖHU mála, t.d. reglubundin úttekt á verkstað.

ÞAC4 – Mælingareftirlit

Hér undir falla m.a. mælingar sem gera þarf til að fylgjast með framgangi verksins.

ÞAD – Framkvæmdastjórnun (Project Management)

Hér telst stjórnunarkostnaður verkkaupa vegna framkvæmdarinnar, þar með talið verkefnisstjóri og hans aðstoðarmenn (verkefnisteymi).

ÞAD1 – Verkefnisstjórn

Vinna verkefnisteymis verkkaupa vegna framkvæmdar bókast hér.

ÞAD2 – [annað skilgreint af verkkaupa]

Hægt að bæta við liðum að vild.

ÞAD4 – ÖHU málefni

Hér telst kostnaður við gerð áhættugreininga hönnunar og verkframkvæmdar.

ÞB - Annar verkkaupakostnaður

Hér telst allur annar kostnaður verkkaupa, sem tilheyrir framkvæmdinni. Það er ákvörðun verkkaupa hverju sinni hvað hér fellur undir, en hefðbundið er að hér teljist allur annar kostnaður, en að framan er talið, sem bókfærður verður á viðkomandi framkvæmd. Algengt er að allur kostnaður fram að ákvarðanatöku um framkvæmd, sé undanskilinn í framkvæmdakostnaði.

Hér á eftir eru dæmi um hvernig skipting annars verkkaupakostnaðar gæti litið út. Þetta er almenn uppsetning og á ekki endilega við þetta tiltekna verkefni.

Þessi verkþáttur er í heild undanskilinn áætlun ráðgjafa vegna þessa verkefnis.

ÞBA - Rannsóknir og forathuganir

Hér telst kostnaður við rannsóknir og forathuganir fram að ákvarðanatöku um framkvæmd.

ÞBA1 – For- og frumathuganir

Þegar liggur fyrir hvaða útfærsla er hagkvæmust þá kæmu hér frekari athuganir sem þarf að ráðast í að undanskildum rannsóknunum sjálfum. Þær bókast undir ÞBA3 Rannsóknir, mælingar og prófanir.

ÞBA2 – Áætlanir um viðhald og endurnýjun

Hér teljast uppfærslur á kostnaðar- og framkvæmdaáætlunum.

ÞBA3 – Rannsóknir, mælingar og prófanir

Hér teljast þær rannsóknir, mælingar og prófanir sem lagt er til að ráðast í vegna fyrirhugaðra framkvæmda.

ÞBB - Land og vatns- og námuréttindi

Hér telst kostnaður vegna kaupa eða leigu á landi, vatns- og námuréttindum og hvers kyns öðrum réttindum.



ÞBC - Mat á umhverfisáhrifum

Hér telst kostnaður við vinnu sem fellur undir lög um mat á umhverfisáhrifum, m.a. fyrirspurnir og samskipti við sveitarfélög og viðeigandi stofnanir, vinna við fyrirspurn um matsskyldu og gerð umhverfismats ef við á.

ÞBD - Skipulag og leyfi

Undir þennan lið fellur t.d. öll vinna:

- við gerð eða breytingar á aðal- og deiliskipulagi vegna framkvæmdarinnar og
- vegna leyfismála, t.d. vegna efnistöku, haugsetningar o.s.frv.

ÞBE - Lögfræðikostnaður

Allur aðkeyptur lögfræðikostnaður vegna framkvæmda.

ÞBF - Tryggingar

Kostnaður við tryggingar, sem verkkaupi tekur á framkvæmdatímanum, t.d. brunatrygging.

Æ – Ófyrirséð

Hér bókast ófyrirséður kostnaður verkefnisins.



5 Viðhaldsaðgerðir Árbæjarstíflu

5.1 Umfangslýsing

U – Byggingarvirki

UL – Vatnsvegir

ULN – Miðlun, aðrennsli og lón

ULN6 –Árbæjarstífla

ULN61 -Jarðvegsstífla, syðri

Innifalið:

- Grjótvörnin vatnsmegin á stíflunni lagfærð (Ta=2, Te=25).

ULN62 -Stífluyfirfall

Innifalið:

- Stífluyfirborð hreinsað af mosa og gert við sýnilegar steypuskemmdir (Ta=2, Te=10)
- Allt yfirborð hreinsað og sílanborið (Ta=2, Te=7)
- Steypukápa I (nyrsta yfirfallsbilið/gamla lokuyfirfallið) endurnýjuð eftir 5 ár (Ta=5, Te=25)
- Steypukápa II (sunnan við gamla lokuyfirfallið) endurnýjuð eftir 15 ár (Ta=16, Te=25)
- Endursteypa yfirborð stöpla (Ta=5, Te=25)
- Endursteypa táplötu yfirfallsins (Ta=5, Te=25)
- Endaveggur, sunnan megin, sandblásinn og steyppt kápa utan, og ofan, á vegginn (Ta=5, Te=25)
- Endursteypa yfirborð brúarundirstaða (Ta=5,Te=25)

ULN63 -Botnrásarvirki

Innifalið:

- Gert við sýnilegar steypuskemmdir (Ta=2, Te=10)
- Allir veggir hreinsaðir og sílanbornir (Ta=2, Te=7)
- Þakplata kústuð með sementsbundnu viðgerðarefni (Ta=2, Te=7)
- Tækjarými botnrásar, lagfæringar (Ta=2, Te=20)
 - o Inngangshurð tækjarýmis endurnýjuð (Ta=2, Te=20)
 - o Veggir og loft, viðgerðir á lekaskemmdum (Ta=2,Te=20)
 - o Ofnar endurnýjaðir (Ta=2,Te=20)
- Tækjarými botnrásar, reglubundið viðhald (Ta=2, Te=3)
 - o Hitakerfi, viðhald (Ta=2, Te=3)
 - o Lýsing og rafkerfi, viðhald (Ta=2,Te=3)

ULN64 -Jarðvegsstífla, nyrðri

Innifalið:

- Grjótvörnin vatnsmegin á stíflunni yfirfarin og lagfærð (Ta=2,Te=25).



ULN65 -Aðgengi (gönguleiðir, girðingar, handrið, o.fl.)

Innifalið:

- Skipt um ryðgaða bolta í handriði/girðingu (Ta=2,Te=20)
- Festingar ljósastaura lagfærðar (Ta=2,Te=20)
- Göngustígur lagfærður (Ta=2,Te=20)
- Gólf göngubrúar endurnýjað (Ta=5,Te=25)
- Bitar í göngubrú teknir upp og endurryðvarðir (Ta=5,Te=25)
Gert er ráð fyrir að bitarnir verði yfirfarnir um leið og brúargólfíð er endurnýjað
- Endurnýjun handriða (Ta=20, Te=25)

ULP – Inntak og þrýstipípa

ULP1 – Inntak

ULP11 – Inntaksvirki

Innifalið:

- Gert við sýnilegar steypuskemmdir (Ta=2, Te=10)
- Allir veggir hreinsaðir og sílanbornir (Ta=2, Te=7)
- Plata hreinsuð og kústuð með sementsbundnu viðgerðarefni (Ta=2, Te=7)
- Handlisti settur á steyp handrið inntakspróar
- Eftirfarandi aðgerðir eru lagðar til, sem afleiðing af því að inntakið hefur ekkert hlutverk lengur og því ekki ráðlegt að halda inntaksprónni áfram í óbreyttri mynd, því fylgir ákveðin hættu þó lok sé yfir henni.
 - o Lagnir að lokubúnaði fjarlægðar af veggjum inntaks (Ta=2,Te#)
 - o Steypt upp í lokuop (Ta=2,Te#)
 - o Lok yfir inntakspró fjarlægt, þróin fyllt með mól og plata steyp yfir (Ta=2,Te=#)
 - o Loftunarrör fjarlægð (Ta=2,Te#)

ULP12 – Hús á inntaki (vörsluhús)

Innifalið:

- Gert er ráð fyrir að vörsluhúsið standi áfram í óbreyttri mynd, hlutverk þess þó óljóst.
- Gert er ráð fyrir reglubundnu viðhaldi
- Viðhaldsaðgerðir á vörsluhúsi (Ta=2,Te=3)

UW – Bráðabirgðamannvirki

UWA – Verkbú

Innifalið:

- Nauðsynleg vinnuáætlaða verktaka og tygjun vegna framkvæmdanna.

Aðstaða verktaka er innifalin í einingarverði, sem 20% á vinnuafskostnað.



L – Lokur, ristar, þrýstipípur og lokar

LN – Vatnsvegir

LNE – Tæmikerfi

LNE2 – Botnrásarloka í yfirfalli Árbæjarstíflu

Innifalið:

- Loka endurnýjuð, lokuföls og lyftibúnaður yfirfarin og lagfærð (Ta=2, Te=25)

LNE3 – Botnrásarlokur í botnrás Árbæjarstíflu

LNE31 -Aðallokur, geiralokur

Innifalið:

- Reglubundin stilling á lokum, vor og haust (Ta=1, Te=0,5)
Gert er ráð fyrir að stillingu á lokum sé breytt tvisvar á ári og minniháttar viðhald framkvæmt um leið.
- Viðhald á lokum (Ta=10, Te=25)
Gert er ráð fyrir að með 25 ára millibili þurfi að yfirfara lokur og lokuföls.

LNE32 -Lokubúnaður aðalloka

Innifalið:

- Reglubundið viðhald á lokubúnaði (Ta=2, Te=5)

Gert er ráð fyrir reglubundinni yfirferð á búnaði og vökvakerfi.

LP – Inntakskerfi

LPA – Ristar

LPA1 – Ristar í inntaksþró

LPA11 – Ristar

Innifalið:

- Rist innan við lokuop fjarlægð (Ta=2, Te#)

LPB – Lokur

LPB1 – Inntakslokur

LPB12 – Varalokur í inntaki

Innifalið:

- Fjarlægja varalokur (Ta=2, Te#)

LSG – Stíflumælingar

LSG2 -Árbæjarstífla, mælingar og vöktun

Innifalið:

- Innkaup á mælibúnaður og endurnýjun (Ta=2, Te=25)



- Upphafsmælingar, þ.m.t. gerð vöktunaráætlunar (Ta=2, Te#)
- Eftirlit og vöktun (Ta=2, Te=1)
- Viðbót vegna aðalskoðunar, fimm ára fresti (Ta=7, Te=5)
- Viðbót vegna endurskoðunar, fimmtán ára fresti (Ta=17, Te=15)

Í hverjum verkhluta er innifalin uppsetning og innkaup búnaðar, rekstur, hönnun og umsjón.

Þ – Verkkaupakostnaður

ÞA – Hönnun og umsjón

Hönnun og umsjón eru metin sem hlutfall af verktakakostnaði. Hlutfallstölur taka mið af eðli verksins og staðsetningu. Undanskilin er hönnunar, innkaupa- og eftirlitskostnaður við LSG – Stíflumælingar.

ÞAA – Hönnun (Engineering)

Hönnun felst aðallega í gerð úttekta og verklýsinga og er metin sem 5% af verktakakostnaði.

ÞAB – Innkaup (Procurement)

Innkaup felast í gerð útboðsgagna og samninga við verktaka, metið sem 2% af verktakakostnaði.

ÞAC – Eftirlit (Project Controls)

Framkvæmdaeftirlit er verulegt með viðhaldsaðgerðum, sem þessum og er metið sem 15% af verktakakostnaði. Gert er ráð fyrir framkvæmdaeftirliti, sem uppfyllir kröfur um vandaða verkefnisferla og skýrslugerð til verkkaupa.

ÞAD – Framkvæmdastjórnun (Project Management)

Framkvæmdastjórnun er metin sem 10% af verktakakostnaði.

ÞB – Annar verkkaupakostnaður

Allur annar verkkaupakostnaður er undanskilinn í áætluninni, þar með hugsanlegur kostnaður vegna hugsanlegra rannsóknna, mótvægisáðgerða, skipulags- og leyfismála. Sjá frekari sundurliðun á verkþætti ÞB í skýrslu um verþáttagreiningu: *Elliðáárvirkjun, stíflumannvirki, verkþáttagreining (WBS)*.

Æ – Ófyrirséð

Kostnaðaráætlunin er birt sem áætlun um líklegasta kostnað.

Við gerð áætlunar er talið upp það sem vitað er að áætluninni tilheyrir og það verðlagt. Áætlunin tekur til þess sem þekkt er í verkinu og byggt er á þekktum viðmiðunum og aðstæðum úr öðrum verkum. Þannig eru t.d. meiri líkur á að einhverjir verkliðir gleymist við áætlanagerð, en að þeir séu oftaldir eða ofmetnir. Við verkkostnaðinn þarf þannig að bæta við tilteknum kostnaði “ófyrirséðum kostnaði” til að fá fram áætlun um líklegasta kostnað við verkið 50/50 áætlun með jafnmiklum líkum á undir- og yfirmati.

Viðhaldsáætlanir eru háðar mikilli óvissu. Skemmdir eru oftast en ekki lítt sýnilegar og koma ekki í ljós fyrr en eftir nákvæma skoðun. Sama á við um ástandsmat þar sem byggt er á sjónmati.

Í þessari áætlun er ófyrirséð því metið 35%.

Nákvæmni áætlunarinnar er metin +70% / -35%.

5.2 Tímasetning aðgerða, núvirði

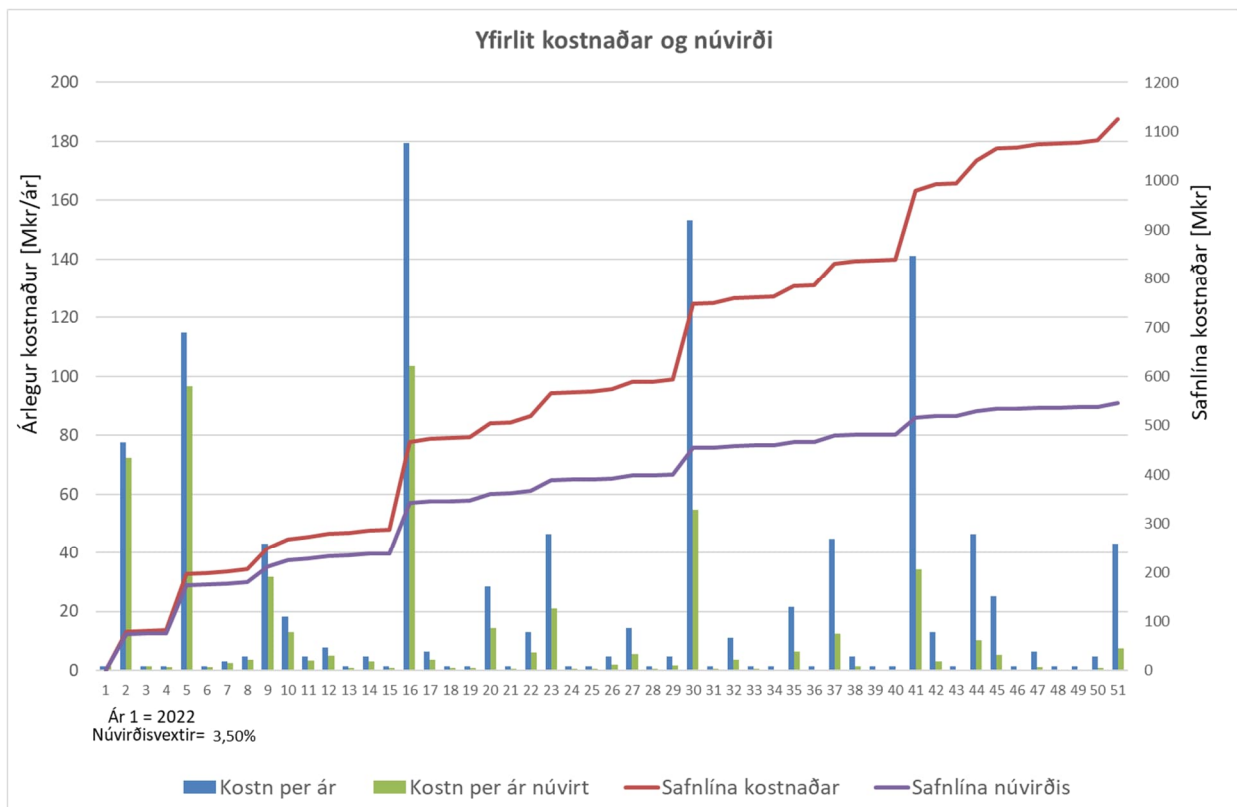
Viðhaldsaðgerðum er raðað í tímaröð, Gert er ráð fyrir að ráðast í brýnustu aðgerðir 2023, en fresta þeim aðgerðum, sem geta beðið, þar til brýn þörf er fyrir þær. Viðhaldsaðgerðir hafa mismunandi



endingartíma eins og fram kemur í inngangi og eftirfarandi upptalning sýnir endingartíma nokkurra helstu viðhaldspátta:

- Málun og hreinsun 7 ár
- Steypuviðgerðir 10 ár
- Ný steypukápa 25 ár
- Viðgerðir á stálvirkjum 20 ár
- Endurnýjun stálvirkja 25 ár

Á Mynd 25 er sýnt yfirlit yfir tímaröð aðgerða fyrir valkost a), skipt á ár ásamt núvirðismati. Á myndinni er miðað við 50 ára viðhaldstíma og 3,5% reiknivexti. Núvirðisár er 2022.



Mynd 25 Tímasetning viðhaldsaðgerða og núvirði

Stóru topparnir í árlegum viðhaldskostnaði eru aðallega:

- Ár 2 (2023): Steypuviðgerðir yfirborðsskemmda, hreinsun og vatnsvörn.
- Ár 5 (2026): Viðgerð nyrsta hluta yfirfalls, stöpla, táplötu, endaveggs, gólf og bitar göngubrúar.
- Ár 16 (2037): Viðgerð syðri hluta yfirfalls, hreinsun og sílanhúðun.
- Ár 30(2051): Endurtekin viðgerð nyrsta hluta, stöpla,
- Ár 41(2062): Endurtekin viðgerð syðri hluta yfirfalls,

Sundurliðun verktakakostnaðar einskiptiskostnaðar verkþátta er í viðauka 2.

Forsenda núvirðisreikninga er að kostnaður við endurtekningu einstakra viðhaldsverkþátta, sé sá sami og upphafskostnaður (á föstu verðlagi).



6 Vistrennslisaðgerðir

6.1 Umfangslýsing

Hér á eftir eru aðeins taldir upp þeir verkþættir, sem sérstaklega tilheyra vistrennslisaðgerðunum.

ULN62 -Stífluyfirfall

Innifalið:

- Gerð tvö göt ca 2,5 m x 2,5 m í gegn um yfirfallið við árbotninn. (Ta=2, Te#)

ULN63 -Botnrás

Innifalið:

- Ein botnrásin er dýpkuð með því að gera rás í botn hennar. (Ta=2,Te#)

LNE – Tæmikerfi

LNE2 – Botnrásarloka í yfirfalli Árbæjarstíflu

Innifalið:

- Lokan er fjarlægð.

LNE3 – Botnrásarlokur í botnrás Árbæjarstíflu

LNE31 -Aðallokur, geiralokur

Innifalið:

- Lokurnar fjarlægðar. (Ta=2,Te#)

LNE32 -Lokubúnaður aðalloka

Innifalið:

- Lokubúnaðurinn fjarlægður. (Ta=2, Te#)

Þ – Verkkaupakostnaður

Um verkkaupakostnað gilda sömu forsendur og í kafla 5.1.

6.2 Tímasetning aðgerða, núvirði

Gert er ráð fyrir að nauðsynlegur undirbúningstími sé 2 ár og ráðist yrði í aðgerðirnar á þriðja ári, þ.e. 2025 og lokið við þær að fullu það ár. Núvirðisár er áfram 2022 og miðað er við 3,5% reiknivexti vegna samanburðar valkosta.



7 Fjarlæging Árbæjarstíflu

7.1 Umfangslýsing

Gert er ráð fyrir að öll mannvirki stíflunnar ásamt lokum og lokubúnaði verði fjarlægð og stíflubotninn hreinsaður vandlega. Umfang á frágangi og landmótun ásamt mögulegum mótvægisáðgerðum er enn óljóst og kostnaður vegna þess því undanskilin í þessari áætlun. Það á t.d. við mögulega nýja göngubrú, uppgræðslu lands, endurmótun bakka og farvegjar, stígagerð o.fl. Við ákvarðanatöku þarf hins vegar að gera ráð fyrir kostnaði við slíkt.

Um verkkaupakostnað gilda sömu forsendur og í kafla 5.1.

7.2 Tímasetning aðgerða, núvirði

Gert er ráð fyrir að undirbúningur taki tvö ár og stíflan yrði fjarlægð að fullu á einu ári og er miðað við 2025. Núvirðisár er áfram 2022 og miðað er við 3,5% reiknivexti vegna samanburðar valkosta.



8 Niðurstöður

Eftirfarandi er yfirlit yfir niðurstöður miðað við 3,5% núvirðisvexti

	Lagfæringar og viðhald Uppsafnað MISK	Lagfæringar og viðhald Núvirði MISK	Vistrennslis- aðgerðir Heild MISK	Vistrennslis- aðgerðir Núvirði MISK	Fjarlæging Árbæjarstíflu Heild MISK	Fjarlæging Árbæjarstíflu Núvirði MISK
U Framkvæmdakostnaður						
U Byggingarvirki						
U L N 6 Árbæjarstífla						
U L N 6 1 Jarðvegsstífla, syðri	0,99	0,65			0,43	0,37
U L N 6 2 Stífluyfirfall	361,48	173,78	7,56	6,59	95,97	83,63
U L N 6 3 Botnrásarvirki	67,48	31,75	1,23	1,07	25,52	22,24
U L N 6 4 Jarðvegsstífla, nyrðri	3,70	2,45			0,13	0,11
U L N 6 5 Aðgengi (gönguleiðir, girðingar, handrið og	54,30	25,79			4,00	3,48
U L P Inntak og þrýstípiur						
U L P 1 Inntak	64,34	31,96			20,50	17,86
L Lokur, ristar, þrýstípiur og lokar						
L N E 2 Botnrásarloka í yfirfalli Árbæjarstíflu	7,98	5,30	0,64	0,55	0,64	0,55
L N E 3 Botnrásarlokur í botnrás Árbæjarstíflu	69,94	33,38	8,28	7,21	8,28	7,21
L P A 1 Rist í inntaksþró	0,48	0,44			0,48	0,42
L P B 1 Inntakslokur	0,48	0,44			0,48	0,42
L S G 2 Stíflumælingar	112,29	52,61				
Verktakakostnaður	743,45	358,58	17,71	15,43	156,41	136,30
Þ Verkkaupakostnaður						
Þ A Hönnun og umsjón						
Þ A A 5% Hönnun	37,17	17,93	0,89	0,77	7,82	6,81
Þ A B 2% Innkaup	14,87	7,17	0,35	0,31	3,13	2,73
Þ A C 15% Eftirlit	111,52	53,79	2,66	2,31	23,46	20,44
Þ A E 10% Framkvæmdastjórnun	74,35	35,86	1,77	1,54	15,64	13,63
Verkkaupakostnaður	237,90	114,75	5,67	4,94	50,05	43,62
Æ Ófyrirséð						
35% Ófyrirséð	343,47	165,67	8,18	7,13	72,26	62,97
Framkvæmdakostnaður án VSK	1324,83	638,99	31,55	27,49	278,72	242,89

Undanskilið:

Virðisaukaskattur VSK

Fjármagnskostnaður

Annar verkkaupakostnaður

Sundurliðun á verktakakostnaði einstakra verkþátta og verkliða er í viðauka 2.



Viðauki 1

Verkþáttakerfi Elliðaárvirkjunar

Ákveðið var að setja upp verkþáttakerfi fyrir virkjunina í heild. Ekki er farið djúpt í þá þætti sem eru utan verkefnis, eins og t.d. stöðvarhús og vél- og rafbúnað. Þó er kóðun Elliðavatnsstíflu gerð af svipaðri nákvæmni eins og Árbæjarstíflu til að samræmis sé gætt.

WBS1	WBS2	WBS3	WBS4	WBS5	
U	*				Byggingarvirki
U	L	*			Vatnsvegir
U	L	N	*		Miðlun, aðrennsli og lón
U	L	N	1	*	Elliðavatn (miðlun)
U	L	N	2	*	Elliðavatnsstífla eldri (undir vatnsborði)
U	L	N	3	*	Elliðavatnsstífla
U	L	N	3	1	Jarðvegsstífla, vestur
U	L	N	3	2	Þjónustuhús á botnrás
U	L	N	3	3	Botnrásarvirki
U	L	N	3	4	Fiskistigi
U	L	N	3	5	Yfirfall
U	L	N	3	6	Jarðvegsstífla, austur
U	L	N	3	7	Aðgengi (girðingar, handrið, o.fl.)
U	L	N	3	8	Landmótun
U	L	N	4	*	Elliðaár, frá Elliðavatnsstíflu að Árbæjarlóni
U	L	N	5	*	Inntakslón (Árbæjarlón)
U	L	N	6	*	Árbæjarstífla
U	L	N	6	1	Jarðvegsstífla, syðri
U	L	N	6	2	Stífluyfirfall
U	L	N	6	3	Botnrásarvirki
U	L	N	6	4	Jarðvegsstífla, nyrðri
U	L	N	6	5	Aðgengi (gönguleiðir, girðingar, handrið, o.fl.)
U	L	N	6	6	Landmótun
U	L	N	7	*	Elliðaár frá Árbæjarstíflu að sjó
U	L	P	*		Inntak og þrýstipípa
U	L	P	1	*	Inntak
U	L	P	1	1	Inntaksvirki
U	L	P	1	2	Hús á inntaki (vörsluhús)
U	L	P	2	*	Þrýstipípa
U	L	Q	*		Frárennsli
U	L	Q	1	*	Frárennslisskurður
U	M	*			Aflstöð
U	M	E	*		Stöðvarhús
U	Y	*			Þjónustubyggingar
U	Y	A	*		Skrifstofur og starfsmannaaðstaða
U	Z	*			Vegir og innviðir
U	Z	A	*		Vegir og ræsi
U	Z	B	*		Brýr
U	W	*			Bráðabirgðamannvirki
U	W	A	*		Verkbú



M	*				Vél- og rafbúnaður
M	E	*			Hverflar
M	K	*			Rafalar
M	Z	*			Stöðvarkrani
B	*				Spennar og dreifikerfi
B	A	*			Aðalspennar
B	B	*			Svæðisrafmagn (11 kV)
B	F	*			Stöðvarhúsbúnaður (400 V)
B	J	*			Húskerfi (400 V)
B	T	*			Rafhlöður
B	U	*			Öryggiskerfi (110 DC)
L	*				Lokur, ristar, þrýstipípur og lokar
L	N	*			Vatnsvegir
L	N	A	*		Aðvatnskerfi, uppistöðulón, miðlunarlokur
L	N	D	*		Framhjáhlaup (yfirfall)
L	N	D	1	*	Hitabúnaður yfirfalls Elliðavatnsstíflu
L	N	E	*		Tæmikerfi
L	N	E	1	*	Botnrásarlokur í Elliðavatnsstíflu
L	N	E	1	1	Aðallokur, rennilokur
L	N	E	1	2	Lokubúnaður aðalloka
L	N	E	1	3	Varalokur
L	N	E	2	*	Botnrásaroka í yfirfalli Árbæjarstíflu
L	N	E	3	*	Botnrásarlokur í botnrás Árbæjarstíflu
L	N	E	3	1	Aðallokur, geiralokur
L	N	E	3	2	Lokubúnaður aðalloka
L	N	E	3	3	Varalokur
L	P	*			Inntakskerfi
L	P	A	*		Ristar
L	P	A	1	*	Ristar í inntaksþró
L	P	A	1	1	Ristar
L	P	B	*		Lokur
L	P	B	1	*	Inntakslokur
L	P	B	1	1	Aðallokur í inntaki
L	P	B	1	2	Varalokur í inntaki
L	P	C	*		Þrýstipípa
L	Q	*			Frávatnskerfi
L	Q	A	*		Sográs
L	Q	C	*		Frávatnslokur
L	S	*			Búnaður fyrir rannsóknir
L	S	B	*		Ár og lækir
L	S	D	*		Veður
L	S	G	*		Stíflumælingar
L	S	G	1	*	Elliðavatnsstífla, mælingar og vöktun
L	S	G	2	*	Árbæjarstífla, mælingar og vöktun
L	S	H			Sýnatökustaðir
P	*				Verkkaupakostnaður
P	A	*			Hönnun og umsjón
P	A	A	*		Hönnun og umsjón



Þ	A	B	*	Innkaup
Þ	A	C	*	Eftirlit
Þ	A	D	*	Framkvæmdastjórnun
Þ	B	*		Annar verkkaupakostnaður
Þ	B	A	*	Rannsóknir og forathuganir
Þ	B	B	*	Land
Þ	B	C	*	Mat á umhverfisáhrifum
Þ	B	D	*	Skipulag og leyfi
Þ	B	E	*	Lögfræðikostnaður
Þ	B	F	*	Tryggingar
Æ	*	*		Ófyrirséð
Æ	A	*		Ófyrirséð
Ö	*			Fjármagnskostnaður
Ö	A	*		Fjármögnun
Ö	B	*		Vextir á byggingartíma



Viðauki 2

Samanburðaráætlun, sundurliðun

Eftirfarandi er sundurliðun verktakakostnaðaráætlunar. Aðeins er um upphafskostnað (einskiptiskostnað) hvers kostnaðarliðar að ræða. Hver kostnaðarliður er endurtekinn, eins og gefið er til kynna í heiti liðsins. Allur kostnaður er án VSK.

VirL1	L2	L3	L4	Lýsing	Ein	Magn	Ein. Verð ISK	Heild ISK	h
Lagfæringar og viðhald									
<i>Í þessum kafla, Lagfæringar og viðhald, er aðeins sýndur einskiptiskostnaður hvers verkliðar, þ.e. ekki er sýndur kostnaðurvegna endurtekninga sama verkþáttar án VSK.</i>									
<i>Dálkur h sýnir áætlaðar vinnustundir vegna viðkomandi verkliðar</i>									
<i>Kostnaður er verktakakostnaður án VSK</i>									
1	U	*		Byggingarvirki					
1	U	L	*	Vatnsvegir					
1	U	L	N	Miðlun og aðrennsli					
1	U	L	N	6 Árbæjarstífla					
1	U	L	N	6 1 Jarðvegsstífla, syðri					
				Grjótvörn, vatnsmegin, lagfærð (Ta=2,Te=25)	m ³	40	12.318	492.725	12
1	U	L	N	6 1 Jarðvegsstífla, syðri				492.725	12
1	U	L	N	6 2 Stífluyfirfall					
				Steypuviðgerðir á stífluyfirfalli (Ta=2,Te=10)	hv	1	990.029	990.029	80
				Hreinsun og silanhúðun (Ta=2,Te=7)	hv	1	12.748.371	12.748.371	606
				Steypukápa I (nyrsta yfirfallsbilið) (Ta=5,Te=25)	hv	1	12.693.957	12.693.957	793
				Steypukápa II (sunnan gamla yfirfallsins) (Ta=16,Te=25)	hv	1	76.392.699	76.392.699	5.087
				Endursteypa yfirborð stöpla (Ta=5,Te=25)	stk	3	2.936.070	8.808.211	494
				Endursteypa táplötu (30 cm þykk) (Ta=5,Te=25)	hv	1	20.880.504	20.880.504	862
				Steypukápa á vegg (Ta=5,Te=25)	hv	1	5.281.946	5.281.946	332
				Endursteypa yfirborð brúarundirstaða (Ta=5,Te=25)	stk	8	401.816	3.214.524	186
1	U	L	N	6 2 Stífluyfirfall				141.010.242	8.440

VirL	L1	L2	L3	L4	Lýsing	Ein	Magn	Ein. Verð ISK	Heild ISK	h
					Lokun inntaksþróar(Ta=2, Te#)	hv	1	3.579.429	3.579.429	113
1	U	L	P	1	1 Inntaksvirki				9.620.302	503
1	U	L	P	1	2 Hús á inntaki (vörsluhús)					
					Vörsluhús, reglubundið viðhald (Ta=2,Te=3)	hv	1	939.014	939.014	40
1	U	L	P	1	2 Hús á inntaki (vörsluhús)				939.014	40
1	L	*			Lokur, ristar, þrýstipípur og lokar					
1	L	N	*		Vatnsvegir					
1	L	N	E	*	Tæmikerfi					
1	L	N	E	2	Botnrásarloka í yfirfalli Árbæjarstíflu					
1	L	N	E	2	1 Aðalloka, renniloka					
					Botnrásarloka í yfirfalli, endurnýjuð (Ta=2,Te=25)	hv	1	3.989.986	3.989.986	160
1	L	N	E	2	1 Aðalloka, renniloka				3.989.986	160
1	L	N	E	3	Botnrásarlokur í botnrás Árbæjarstíflu					
1	L	N	E	3	1 Aðallokur, geiralokur					
					Stillingar og reglubundið viðhald á lokum (Ta=1,Te=0,5)	sk	2	409.507	819.014	40
					Viðhald á aðallokum (Ta=10,Te=25)	hv	1	9.390.144	9.390.144	400
1	L	N	E	3	1 Aðallokur, geiralokur				10.209.158	440
1	L	N	E	3	2 Lokubúnaður aðalloka					
					Reglubundið viðhald á lokubúnaði (Ta=2,Te=5)	hv	1	939.014	939.014	40
1	L	N	E	3	2 Lokubúnaður aðalloka				939.014	40

VirL	L1	L2	L3	L4	Lýsing	Ein	Magn	Ein. Verð ISK	Heild ISK	h
1	L	P	*		Inntakskerfi					
1	L	P	A	*	Ristar					
1	L	P	A	1	Ristar í inntaksþró					
1	L	P	A	1	1 Ristar innan við lokur					
					Rist innan við lokuop fjarlægð (Ta=2,Te#)	hv	1	476.644	476.644	28
1	L	P	A	1	1 Ristar innan við lokur				476.644	28
1	L	P	B	*	Lokur og lokar					
1	L	P	B	1	Inntakslokur					
1	L	P	B	1	3 Varaloka í inntaki					
					Lokur í inntaki fjarlægðar (Ta=2,Te#)	hv	1	476.644	476.644	28
1	L	P	B	1	3 Varaloka í inntaki				476.644	28
1	L	S	*		Búnaður fyrir rannsóknir					
1	L	S	G	*	Stíflumælingar					
1	L	S	G	2	Árbæjarstífla, mælingar og vöktun					
					Mælibúnaður (Ta=2,Te=25)	hv	1	2.600.000	2.600.000	
					Upphafsmælingar (Ta=2,Te#)	hv	1	4.800.000	4.800.000	
					Eftirlit- og vöktun (Ta=2,Te=1)	hv	1	1.582.000	1.582.000	
					Viðbót vegna aðalskoðunar (Ta=7,Te=5)	hv	1	636.400	636.400	
					Viðbót vegna endurskoðun(Ta=17,Te=15)	hv	1	5.821.600	5.821.600	
1	L	S	G	2	Árbæjarstífla, mælingar og vöktun				15.440.000	

Viril	L1	L2	L3	L4	Lýsing	Ein	Magn	Ein. Verð ISK	Heild ISK	h
1					Samtals				219.734.516	

VirL1	L2	L3	L4	Lýsing	Ein	Magn	Ein. Verð ISK	Heild ISK	h
Lagfæringar og viðhald									
WBS Level 1 Report									
1	U	*		Byggingarvirki			188.203.070		10.382
1	L	*		Lokur, ristar, þrýstipípur og lokar			31.531.446		696
1							219.734.516		11.078

VirL1	L2	L3	L4	Lýsing	Ein	Magn	Ein. Verð ISK	Heild ISK	h
Vistrennslisaðgerðir									
<i>Dálkur h sýnir áætlaðar vinnustundir vegna viðkomandi verkliðar</i>									
<i>Kostnaður er verktakakostnaður án VSK</i>									
2	U	*		Byggingarvirki					
2	U	L	*	Vatnsvegir					
2	U	L	N	Miðlun og aðrennsli					
2	U	L	N	Árbæjarstífla					
2	U	L	N	2 Stífluyfirfall					
				Brot fyrir tveimur botnrásaropum í yfirfall	hv	1	3.285.464	3.285.464	118
				Endursteypa innan í botnrásarop	hv	1	4.274.685	4.274.685	284
2	U	L	N	6 2 Stífluyfirfall				7.560.149	402
2	U	L	N	3 Botnrásarvirki					
				Brot fyrir rennslirás í botnrás (6x1,5x0,5)	hv	1	785.261	785.261	41
				Endursteypa innan í rennslirás (6x0,2x0,5x2)	hv	1	446.001	446.001	31
2	U	L	N	6 3 Botnrásarvirki				1.231.262	73

VirL	L1	L2	L3	L4	Lýsing	Ein	Magn	Ein. Verð ISK	Heild ISK	h
2	L	*			Lokur, ristar, þrýstipípur og lokar					
2	L	N	*		Vatnsvegir					
2	L	N	E	*	Tæmikerfi					
2	L	N	E	2	Botnrásarloka í yfirfalli Árbæjarstíflu					
2	L	N	E	2	1 Aðalloka, renniloka					
					Fjarlægja botnrásarloku í yfirfalli	hv	1	635.978	635.978	40
2	L	N	E	2	1 Aðalloka, renniloka				635.978	40
2	L	N	E	3	Botnrásarlokur í botnrás Árbæjarstíflu					
2	L	N	E	3	1 Aðallokur, geiralokur					
					Fjarlægja botnrásarlokur	hv	2	3.571.078	7.142.155	380
2	L	N	E	3	1 Aðallokur, geiralokur				7.142.155	380
2	L	N	E	3	2 Lokubúnaður aðalloka					
					Fjarlægja lokubúnað botnrásarloka	hv	1	1.135.829	1.135.829	80
2	L	N	E	3	2 Lokubúnaður aðalloka				1.135.829	80
2					Samtals				17.705.374	

VirL1	L2	L3	L4	Lýsing	Ein	Magn	Ein. Verð ISK	Heild ISK	h
Vistrennslisaðgerðir									
WBS Level 1 Report									
2	U	*		Byggingarvirki			8.791.411		475
2	L	*		Lokur, ristar, þrýstipípur og lokar			8.913.962		500
2							17.705.374		975

VirL1	L2	L3	L4	Lýsing	Ein	Magn	Ein. Verð ISK	Heild ISK	h	
Fjarlæging Árbæjarstíflu										
<i>Dálkur h sýnir áætlaðar vinnustundir vegna viðkomandi verkliðar</i>										
<i>Kostnaður er verktakakostnaður án VSK</i>										
3	U	*		Byggingarvirki						
3	U	L	*	Vatnsvegir						
3	U	L	N	Miðlun og aðrennsli						
3	U	L	N	6	Árbæjarstífla					
3	U	L	N	6	1 Jarðvegsstífla, syðri					
					Gröftur efnis og fjarlæging	m ³	20	3.647	72.938	2
					Brot steypu, fjarlæging og förgun	m ³	7	42.314	296.196	7
					Fylling, aðflutt	m ³	10	5.867	58.669	2
3	U	L	N	6	1 Jarðvegsstífla, syðri			427.804	10	
3	U	L	N	6	2 Stífluyfirfall					
					Brot steypu, fjarlæging og förgun	m ³	2.268	42.314	95.967.656	2.136
3	U	L	N	6	3 Stífluyfirfall			95.967.656	2.136	
3	U	L	N	6	3 Botnrásarvirki					
					Brot steypu, fjarlæging og förgun	m ³	603	42.314	25.515.210	568
3	U	L	N	6	3 Botnrásarvirki			25.515.210	568	

VirL1	L2	L3	L4	Lýsing	Ein	Magn	Ein. Verð ISK	Heild ISK	h	
3	U	L	N	6	4 Jarðvegsstífla, nyrðri					
					Gröftur efnis og fjarlæging	m ³	20	3.647	72.938	2
					Fylling, aðflutt	m ³	10	5.867	58.669	2
3	U	L	N	6	4 Jarðvegsstífla, nyrðri			131.607	3	
3	U	L	N	6	5 Aðgengi (gönguleiðir, girðingar, handrið, ljósastaurar)					
					Handrið fjarlægð	hv	1	959.855	959.855	86
					Ljósastaurar fjarlægðir	hv	1	253.302	253.302	16
					Göngustígur fjarlægður	hv	1	129.194	129.194	4
					Gólf göngubrúar fjarlægt	hv	1	693.336	693.336	46
					Bitar í göngubrú fjarlægðir	hv	1	1.962.265	1.962.265	124
3	U	L	N	6	5 Aðgengi (gönguleiðir, girðingar, handrið, ljósastaurar)			3.997.952	276	
3	U	L	P	*	Inntak og þrýstipípa					
3	U	L	P	1	Inntak					
3	U	L	P	1	1 Inntaksvirki					
					Lagnir að lokubúnaði inntaks fjarlægðar	hv	1	123.154	123.154	10
					Lok yfir inntaksþró fjarlægt	hv	1	253.507	253.507	20
					Brot steypu, fjarlæging og förgun	m ³	461	42.314	19.506.653	434
3	U	L	P	1	1 Inntaksvirki			19.883.314	464	
3	U	L	P	1	2 Hús á inntaki (vörsluhús)					
					Vörsluhús, hurð, gluggar og innr. fjarlægt	hv	1	277.551	277.551	22
					Brot steypu, fjarlæging og förgun	m ³	8	42.314	338.510	8
3	U	L	P	1	2 Hús á inntaki (vörsluhús)			616.062	30	

VirL1	L2	L3	L4	Lýsing	Ein	Magn	Ein. Verð ISK	Heild ISK	h
3	L	*		Lokur, ristar, þrýstipipur og lokar					
3	L	N	*	Vatnsvegir					
3	L	N	D	Framhjáhlaup (yfirfall)					
3	L	N	E	Tæmikerfi					
3	L	N	E	2 Botnrásarloka í yfirfalli Árbæjarstíflu					
3	L	N	E	2 1 Aðalloka, renniloka					
				Fjarlægja botnrásarloku í yfirfalli	hv	1	635.978	635.978	40
3	L	N	E	2 1 Aðalloka, renniloka				635.978	40
3	L	N	E	3 Botnrásarlokur í botnrás Árbæjarstíflu					
3	L	N	E	3 1 Aðallokur, geiralokur					
				Fjarlægja botnrásarlokur	hv	2	3.571.078	7.142.155	380
3	L	N	E	3 Aðallokur, geiralokur				7.142.155	380
3	L	N	E	3 2 Lokubúnaður aðalloka					
				Fjarlægja lokubúnað botnrásarloka	hv	1	1.135.829	1.135.829	80
3	L	N	E	3 2 Lokubúnaður aðalloka				1.135.829	80

Virl	L1	L2	L3	L4	Lýsing	Ein	Magn	Ein. Verð ISK	Heild ISK	h
3	L	P	*		Inntakskerfi					
3	L	P	A	*	Ristar					
3	L	P	A	1	Ristar í inntaksþró					
3	L	P	A	1	1 Ristar innan við lokur					
					Rist innan við lokuop fjarlægð (Ta=2,Te#)	hv	1	476.644	476.644	28
3	L	P	A	1	1 Ristar innan við lokur				476.644	28
3	L	P	B	*	Lokur og lokar					
3	L	P	B	1	Inntakslokur					
3	L	P	B	1	3 Varaloka í inntaki					
					Lokur í inntaki fjarlægðar (Ta=2,Te#)	hv	1	476.644	476.644	28
3	L	P	B	1	3 Varaloka í inntaki				476.644	28
3					Samtals				156.406.855	

VirL1	L2	L3	L4	Lýsing	Ein	Magn	Ein. Verð ISK	Heild ISK	h
Fjarlæging Árbæjarstíflu									
WBS Level 1 Report									
3	U	*		Byggingarvirki			146.539.605		3.487
3	L	*		Lokur, ristar, þrýstipípur og lokar			9.867.250		556
3							156.406.855		4.043