

Áhættugreining vegna óska um undanþágu frá botnþéttingu

Inngangur

Í Reglugerð nr. 738/2003 koma fram kröfur sem gilda um alla flokka urðunarstaða. Hér verður ekki fjölyrt um það hvernig urðunarstaður við Tjarnarland uppfyllir þessar kröfur að öðru leyti en hvað varðar botnþéttingu og meðhöndlun sigvatns.

Í grein 3.2 í reglugerð 738/2003 koma fram þær kröfur sem gerðar eru til jarðfræðilega tálma til varnar mengunar yfirborðs- og grunnvatns. Þar kemur fram að urðunarstaður fyrir almennan úrgang skal hafa jarðfræðilegan tálma með lekt $\leq 10^{-9}$ m/sek og skal tálminn vera a.m.k. 1 m á þykkt. Að öðrum kosti skal gera botnþéttingu.

Umhverfisstofnun getur ákveðið í starfsleyfi að minnka ofangreindar kröfur þar sem sýnt hefur verið fram á að jarðvegi, grunn-, eða yfirborðsvatni stafi ekki hættu af urðuninni eða ekki sé þörf á sigvatnssöfnun. Ákvörðun skal byggjast á framlögðum gögnum um áhættumat í umsókn um starfsleyfi og ef við á mati á umhverfisáhrifum.

Umhverfisstofnun hefur stuðst við norskar leiðbeiningar hvað veitingu undanþágu varðar. Þessar leiðbeiningar eru gefnar út af SFT (Statens Forurensningstilsyn í Noregi).

Framkvæmd áhættugreiningarinnar skv. leiðbeiningum SFT er í þremur aðskildum þáttum.

1. Upprunagreining

Gerð er grein fyrir þeim úrgangi sem skal urðast og hvaða hættu gæti stafað af mengun frá honum. Athugað er hvort skaðleg efni finnast í sigvatni frá úrgangi og í hvað magni. SFT gefur úr viðmiðun um efnisinnihald sigvatns. Uppfylli sigvatn ekki viðmiðun skal farið í næsta stig áhættugreiningarinnar, stig 2

2. Greining á losun sigvatns til grunnvatns og grunnvatnsstreymi

Hér er gerð grein fyrir vatnsbúskap urðunarstaðarinnar og út frá því áætlað hve mikið sigvatn gæti lekið í grunnvatn. Sé leki sigvatns í grunnvatn meiri en æskilegt er talið þá má athuga málið skv. þriðja stigi.

3. Athugun á móttaka.

Hér þarf að gera líkan af því hvernig sigvatn blandast grunnvatni og dreifist með því frá urðunarstað og í viðtaka. Síðan þarf að taka sýni af viðtaka til þess að staðfesta líkanið.

Hér á eftir er fjallað um aðstæður við Tjarnarland með hliðsjón ofangreindri aðferðafræði við áhættugreiningu.

Stig 1. Upprunagreining

Úrgangur frá Fljótsdalshéraði, Fljótsdalshreppi og Seyðisfirði var urðaður í Tjarnarlandi frá árinu 1993 til seinni parts árs 2009. Einnig tók urðunarstaðurinn við töluverðu magni úrgangs frá framkvæmdum viði Kárahnjúkavirkjun og vegna stóriðjuframkvæmda á Reyðarfirði á árunum 2003 til 2007.

Gert er ráð fyrir því að nær eingöngu verði urðaður flokkaður ólífrænn úrgangur á svæðinu í framtíðinni og aðeins óverulegt magn af lífrænum úrgangi verði urðað þar. Engin spilliefni verða urðuð.

Til þess að meta áhrif af framtíðarurðun skv. þessu á jarðvatn og grunnvatn má hugsa sér að nota þann úrgang sem þegar hefur verið urðaður sem viðmið. Þó má ætla að úrgangur nútíðar og framtíðar sé og verði mun betur flokkaður en sá úrgangur sem fyrir er þannig að tryggt sé að óáskilleg efni berist ekki á urðunarstaðinn heldur fari í annan förgunarfarveg. Því má áætla að framtíðarsigvatn frá urðunarstaðnum muni hafa lægra efnainnihald en nú hefur mælst.

Neðan við urðunarstaðinn eru skurðir sem taka við því vatni sem undan urðunarstaðnum kemur. Skv. ákvæðum starfsleyfis hafa verið tekin sýni af þessu vatni. Val á efnum til greiningar er skv. starfsleyfi. Staðsetning sýnatöku er sýnd á meðfylgjandi teikningu af vatnasviði urðunarstaðarins (sama teikning og teikning 2 í jarðfræðifyirliti).

Sýnataka og meðferð og greining sýna hefur verið í höndum Heilbrigðiseftirlits Austurlands. Tafla sem sýnir þær greiningar sem gerðar hafa verið eru hér með sem viðauki 1. Inn á töfluna frá HAUST hefur verið bætt:

- Þröskuldsgildum úr norskum reglum frá SFT, Veileder om miljørisikovurdering av bunntetting og opsamling av sivevann ved deponier.
- Mörkum úr neysluvatnsreglugerð 536/2001.

Efnagreiningar sem gerðar hafa verið í samræmi við starfsleyfi urðunarstaðarins í Tjarnarlandi eru ekki í fullu samræmi við kröfur SFT bæði hvað varðar þau efni sem greind eru og greiningarmörk.

Eins og sést á töflunni, þá eru þröskuldsgildi í SFT-reglunum mjög lág og sumsstaðar lægri en mörkin í neysluvatnsreglugerðinni. Í norskum reglunum eru einnig þröskuldsgildi fyrir ýmis lífræn efni, sem eru venjulega ekki mæld hér á landi. Val efna til efnagreininga svo og greiningarmörk hafa verið ákveðin af Umhverfisstofnun og tilgreind í starfsleyfi. Það þykir því réttlætanlegt að nota þær efnagreiningar sem fyrir liggja til þess að draga ályktanir um áhættu vegna urðunarinnar.

Athugasemdir um einstakar mengunarmælingar.

- COD er lágt og oftast um eða undir 10 mg/l. Það er því lítið af lífrænum efnum í vatninu. Ekkert þröskulgildi í SFT-reglunum.
- Ammoníak (NH_4^+) er nokkuð lágt en bendir þó til dálítillar rotnunar lífrænna efna. Ekkert þröskulgildi í SFT-reglunum.
- Leiðni er svipuð og t.d. í jarðhitavatni í Reykjavík. Það er því ekki mikið af söltum í vatninu.
- pH er eðlilegt.
- Heildar-N er lágt en þó hærra en þröskulgildi í SFT-reglunum.
- Heildar-P er undir mörkum í SFT-reglunum.
- Blý (Pb) Mælingar frá 1992 og 1994 eru undir mörkum í SFT-reglunum svo og ný mæling frá 2012. Mælingar frá 2001 og 2002 er yfir mörkunum. Það er spurning hvort 2001 og 2002 mælingar séu réttar. Allar mælingar eru undir mörkum fyrir neysluvatn.

- Kvikasilfur (Hg). Gamlar mælingar eru yfir mörkum SFT. Spurning er um áreiðanleika mælinga. Greiningamörk nýrri mælinga eru of há til þess að mælingarnar gagnist í samanburði við SFT-reglurnar. A.m.k. fjórar af fimm mælingum eru undir mörkum fyrir neysluvatn.
- Kadmíum (Cd). Greiningamörk of há til þess að eldri mælingarnar gagnist í samanburði við SFT-reglurnar. Mæling frá 2012 er undir mörkum SFT. Mælingarnar eru undir mörkum fyrir neysluvatn.
- AOX mælingar eru lágar. Ekkert þröskuldsgildi er fyrir AOX í SFT-reglunum en þar eru nokkur lífræn klórsambönd, sem ekki eru mæld hér.
- Nítrat (NO_3^-) mælingar eru lágar. Ekkert þröskuldsgildi í SFT-reglunum en gildi eru langt undir mörkum fyrir neysluvatn
- Járn (Fe). Ein mæling er yfir mörkum en tvær undir mörkum í SFT-reglunum.
- Króm. Ný mæling frá 2012 er undir mörkum í SFT-reglum. Mælingar er undir mörkum fyrir neysluvatn.
- Kopar (Cu). Greiningamörk of há til þess að mælingin gagnist í samanburði við SFT-reglurnar. Mælingin er undir mörkum fyrir neysluvatn.
- Sínk (Zn). Mæling undir mörkum í SFT-reglunum.
- Arsen (As). Mæling undir mörkum í SFT-reglunum.
- Olía. Mæling undir ísl. mörkum. Engin mörk í SFT-reglunum.

Eins og sjá má hér að ofan, þá er þetta sigvatn mjög hreint og fullnægir að mestu kröfum fyrir neysluvatn. Eina efnið sem er augljóslega yfir kröfum SFT er heildar N.

Mýrlendi gæti hugsanlega átt þátt í að skýra heildamagn af N. Það vatnar þó bakgrunnsgildi til þess að sanna slíkt. Það sem vitað er um þungmálma í sigvatni frá urðunarstaðnum í Tjarnarlandi bendir til þess að kröfur varðandi þennan þátt séu uppfylltar en hér eru greiningarmörkin ekki nægilega lág í efnagreiningum á sigvatninu.

Niðurstaða varðandi stig I Það er ekkert í þeim mælingum sem fyrir liggja sem gefur til kynna að staðurinn uppfylli ekki skilyrði sem sett eru í stigi I í áhættugreiningunni nema hvað heildar N er hátt.

Stig II Losun til grunnvatns

Rétt þykir að fara yfir stig II skv. leiðbeiningum SFT varðandi losun til grunnvatns.

Lykilatriði í norsku leiðbeiningunum varðandi vatnsbúskap eru eftirfarandi:

a. Innstreymi í hauginn (Q_{INN})

Þetta er fengið með því að leggja saman eftirfarandi þætti:

- Úrkoma sem fellur á hauginn
- Yfirborðsvatn sem berst í hauginn
- Vatn í úrgangi sem berst á hauginn
- Vatnsframleiðsla vegna efnaskipta í haugnum

Grunnvatnsstreymi inn í hauginn

- b. *Útstreymi frá haugnum* ($Q_{\text{ÚT}}$)
 Uppgufun
 Mælt frárennsli frá haugnum
- c. *Leki sem ekki mælist.*
 $\Delta S = Q_{\text{INN}} - Q_{\text{ÚT}}$

Þar sem ΔS er leki sem kemur fram sem mismunur inn og útlæðis í urðunarstaðinn, þ.e. leki sem ekki mælist og verður hluti af grunnvatnsrennsli frá staðnum.

ΔS skal vera $< 5\%$ af Q_{INN} til þess að ástand sé talið vera ásættanlegt án þess að sérstakar botnþéttingar séu notaðar.

Hér á eftir er fjallað um þessa þætti.

Úrkoma

Ekki eru til staðar úrkomugögn frá Tjarnarlandi. Úrkoma á svæðinu er hægt að áætla með hliðsjón af úrkomu á nálægum veðurstöðvum. Eftirfarandi er samantekt Trausta Jónssonar á veðurfari á Egilsstöðum. Þessi samantekt var gerð árið 2008 vegna hugmynda um gagnaver á Egilsstöðum.

Tafla 1. Meðalúrkoma á Egilsstöðum 1961-1990 og 1971-2000 (mm/ár).

	jan	feb	mars	april	maí	júní	júl	ágú	sept	okt	nóv	des	árið
Meðaltal 1960-1990	71	51	62	40	28	27	40	41	68	76	55	61	618
Meðaltal 1971-2000	91	63	73	46	33	27	37	43	75	92	67	79	727

Skv. þessu er meðalúrkoma ársins áætluð 700 mm á ári á Egilsstöðum. Það er ekki ótrúlegt að meiri úrkoma sé við Tjarnarland svo hér er gert ráð fyrir að úrkoma á svæðinu sé 800 mm á ári. Urðunargryfjur verða samtals 7,2 ha að stærð. Því verður úrkoma sem fellur á urðunarstaðinn 57.600 m³/ár.

Yfirborðsvatn sem berst í urðunarstaðinn

Ekkert yfirborðsvatn berst að urðunarstaðnum.

Vatn í úrgangi

Gert er ráð fyrir að urða 2000 tonn á ári. Áætlað hefur verið að vatn sem verður eftir í úrgangi eftir urðun sé um 12 % af þyngdinni eða 240 m³/ár. Þessi þáttur skiptir því ekki miklu máli hvað varðar athugun á vatnabúskap.

Vatnsframleiðsla vegna efnaskipta

Þessi þáttur er mjög lítill og skiptir ekki máli miðað við aðrar stærðir.

Uppgufun

Uppgufun er áætluð um 400 mm á ári¹. Uppgufun frá urðunarstaðnum verður því 28.800 m³/ár.

¹ Markús Á Einarsson (1972) Potential Evapotranspiration and water balance in Iceland. Nordic Hydrologi 3 1972.

Mælt frárennsli

Frárennsli undan urðunarstaðnum er mælt með V-laga yfirfalli neðan við urðunarstaðinn. Staðsetning mælistaðarins er sýnd á meðfylgjandi teikningu. Tafla 2 sýnir mælingar sem gerðar hafa verið hingað til.

Tafla 2. Mælingar á frárennsli.

dags.	tími	Aflestur (cm)	h(cm)	l/s
08-Feb-12	15:00	35,25	13,8	9,7
13-Feb-12	13:30	36,25	12,8	8,0
17-Feb-12	12:00	37	12,0	6,9
24-Feb-12	14:00	37,15	11,9	6,7
01-Mar-12	13:00	37,75	11,3	5,8
14-Mar-12	09:30	37,25	11,8	6,5
27-Mar-12	10:30	37,25	11,8	6,5
16-Apr-12	16:00	35,15	13,9	9,9
02-May-12	14:00	35,95	13,1	8,5
29-May-12	14:00	40	9,0	3,3

Meðaltal mælinga á frárennsli er 7,2 l/sek. Þetta samsvarar 227.059 m³/ár.

Vatnsvið mælingarstaðar fyrir frávatn frá urðunarstaðnum hefur vatnasvið sem er um 78 ha. Írennsli til grunnvatns verður skv. ofangreindum upplýsingum um 300 mm á ári sem samsvarar 7,4 l/sek. Það er því allgott samræmi á milli mælds frárennslis og áætlaðs frárennslis frá úrkomu.

Sú úrkoma sem fellur á svæðið og myndar írennsli í grunnvatn skilar sér með öðrum orðun á mælistað neðan við urðunarstaðinn.

Eðlilegasta túlkun á mismuni á mældum og áætluðum gildum; (7,4-7,2 l/sek =0,2 l/sek) er að mismunurinn stafir af ófullkomnum áætlunum á stærðum. Það er varla hægt að túlka þetta sem leka út úr vatnsviðinu enda þótt eitthvað smáræði leki ofan í berggrunninn. Drengurðir neðan við urðunarstaðinn virðast því safna öllu grunnvatni sem kemur undan urðunarstaðnum.

Grunnvatnsstreymi inn í hauginn.

Eins og komið hefur fram í greinargerð um jarðfræði er urðað í malarhjalla og hefur urðunarbotn miðast við grunnvatnsborð og yfirleitt verið hafður um 1.0 m yfir grunnvatnsborði. Grunnvatnsborð hlýtur þó að vera talsvert breytilegt og einstaka sinnum hefur komið fyrir að grunnvatn hefur streymt inn í urðunargryfjur og hindrað urðun. Úrkoma sem fellur á urðunarstaðinn og myndar sigvatn frá urðun blandast grunnvatninu óhindrað eins og önnur úrkoma sem fellur á vatnasviðinu

Grunnvatn sem streymir að urðunarstaðnum er því mælt frárennsli að frádræginni þeirri úrkomu sem fellur á urðunarstaðinn sjálfan og myndar sigvatn.

Samantekt um losun til grunnvatns

Urðunarsvæðið er hluti af vatnasviði og allt írennsli til grunnvatns á vatnsviðinu skilar sér í fráveitu urðunarstaðarins. Sigvatn er eðlilegur hluti af þessu írennsli og engin leið eða ástæða er til þess að reikna magn sigvatns öðruvísi en sem þann hluti úrkomunnar sem fellur á urðunarsvæðið sjálft. Úrkoma sem fellur á vatnsvið mælibrunns virðist skila sér í mælingum og er því ekki hægt að sjá að um óskilgreindur leki sé til staðar.

Samantekt

Í þessari áhættugreiningu hefur verið fylgt norskum leiðbeiningum frá SFT eins og hægt er.

Urðað verður vel flokkað sopp með mjög takmörkuðu innihaldi af lífrænum efnum og engin spilliefni verða urðuð. Það og þær efnagreiningar sem gerðar hafa verið af vatni úr fráveitu eldri hluta urðunarstaðarins skv. starfsleyfi sýna ekki fram á annað en að sigvatnið geti uppfyllt kröfur eins og þær sem SFT gerir hvað varðar sigvatn.

Írennsli í grunnvatn á vatnasviði mæliyfirfalls fyrir urðunarstaðinn skilar sér í mælingum. Því er óskilgreindur leki til grunnvatns ekki til staðar eða svo lítil að hann skiptir ekki máli þó aðstæður leyfi ekki nákvæma mælingu eða áætlun hans.

Skv. þessum niðurstöðum er talið að botnþétting á urðunarstaðnum sé óþörf og hafi takmörkuð bætandi umhverfisáhrif.

Svar við athugasemdum við áhættumat.

Með hliðsjón af ábendingum frá Umhverfisstofnun frá 16/4 hefur uppgufun verið endurskoðuð miðað við mánaðarlega gnóttargufun sem sem birt er í grein Markúsar Einarsson frá því 1972. Eins og í áhættumatinu er miðað við úrkomumælingar frá Svínafelli árin 2001 til 2013 og gert ráð fyrir að vatnasvið sé 78 ha. Miðað er við fyrirliggjandi rennismælingar frá árinu 2012 sbr. áhættumat

1. Gnóttargufun fyrir Egilsstaði notuð beint.

Hér er gert ráð fyrir því að írennsli í vatnsviðið sé úrkoma í hverjum mánuði árið 2012 að frádreginni mánðarlegri gnóttargufun eins og hún var áætluð af Markúsi Einarssyni fyrir Egilsstaði. Tafla 1 sýnir niðurstöður.

Tafla 1. Vatnsbúskapur við Tjarnarland.
Mánaðarleg gnóttargufun notuð óleiðrétt

Tímabil	Uppgufun	Mánaðarúrkoma			Írennsli 2012		Mælt rennsli		ΔS	$\Delta S/Q_{inn}$
		meðal	2012	%	Q_{inn}		$Q_{út}$			
		mm	mm		mm	(l/sek)	(l/sek)	mm		
Jan	-2	74,4	33,9	45,6	35,9	10,5				
feb	1	50,4	31	61,5	30	9,3	7,9	25,4	4,6	
mars	16	52	15,3	29,4	-0,7	-0,2	6,4	22,0	-22,7	
apríl	40	48,5	76,2	157,1	36,2	10,5	8,7	28,9	7,3	
maí	76	71,2	16,3	22,9	-59,7	-17,4	5,8	19,9	-79,6	
feb. til maí	133,0	222,1	138,8	62,5	5,8	0,4		96,2	-90,4	-1558
Hlutfall uppgufunar		59,9%	95,8%							
júní	105	49,5	30,5	61,6	-74,5	-21,7				
júlí	89	56,1	29,2	52,0	-59,8	-17,4				
ágúst	58	69,7	18,9	27,1	-39,1	-11,4				
sept	30	91,6	104,5	114,1	74,5	21,7				
okt	7	121,1	69,8	57,6	62,8	18,3				
nóv	2	95,6	139	145,4	137	39,9				
des	5	58,9	116,3	197,5	111,3	32,4				
Heild	427,0	839,0	681,9	81,3	253,9					
Hlutfall uppgufunar		50,9%	62,6%							
Meðaltal					6,3	7,2				

Skv. þessum reikningum verður uppgufun mun meiri en úrkoma á tímabilinu maí-júlí í meðalári, sem ætti að leiða til lækkunar grunnvatnsborðs.. Sé skoðað hvert mælt rennsli þyrfti að vera til að samræmast reiknuðu írennsli sýnist mjög varlegt að áætla meðalrennsli júní til júlí 3 l/s (50% af rennsli í maí) og þá yrði meðalrennsli sept. til jan. 7,6 l/s.

Við skoðun á $\Delta S/Q_{inn}$ er talið eðlilegt að taka meðaltal af nokkrum mánuðum, vegna þess að úrkoma sem fellur á vatnsviðinu þarf ekki endilega að skila sér í sama mánuði í frárennsli. Meðaltal minnkar áhrif af slíku þó þau séu enn fyrir hendi. Skv. töflu 1 kemur að meðaltali meira vatn frá svæðinu en sem samsvarar írennslinu. Taflan sýnir að að meðaltali er $\Delta S < 0$ og verður hlutfallið $\Delta S/Q_{inn}$ bæði neikvætt og mjög hátt og virðist merkingarlítið.

2. Gnóttargufun kvörðuð miðað við úrkomu.

Árið 2012 var fremur úrkomulítið eins og kemur fram í töflu 2 í áhættumati. Í töflu 1 hér að ofan er gnóttargufun notuð beint en það er ekki víst að árið 2012 hafi verið nógu mikil úrkoma til þess að uppgufun yrði í samræmi við gnóttargufun. Til þess að leiðrétta fyrir þessu eru notuð gögn frá Álfsnesi sem byggð eru athugunum frá tímabilinu 1972-2011. Höfundi þessa skjals er ekki kunnugt um önnur betri gögn. Yfirborðseiginleikar jarðvegs í Álfsnesi eru a.m.k. líkari því sem er við Tjarnarland heldur en gögn frá jarðhitasvæðum á Reykjanesi þar sem yfirborð er að talsverðum hluta opin hraun.

Skv. gögnum frá Álfsnesi er meðaluppgufun ársins 43 % af meðalúrkomu ársins. Þetta notað til þess að áætla heildaruppgufun ársins 2012. Áætlaðri heildaruppgufun er síðan dreift á mánuði ársins í sömu hlutföllum og í upprunalegum reikningum Markúsar Einarssonar. Niðurstöður eru í töflu 2.

Tafla 2. Vatnsbúskapur við Tjarnarland
Uppgufun kvörðuð sem 43 % af úrkomu árið 2012.

Tímabil	Kvörðuð uppgufun	Úrkoma 2012	Írennsli 2012		Mælt rennsli		ΔS	ΔS/Q _{inn}
	mm	mm	mm	Q _{inn} (l/sek)	Q _{út} (l/sek)	mm	mm	%
Jan	-1,4	33,9	35,3	10,3				
feb	0,7	31	30,3	9,4	7,9	25,4	4,9	
mars	11,0	15,3	4,3	1,3	6,4	22,0	-17,7	
apríl	27,4	76,2	48,8	14,2	8,7	28,9	19,9	
maí	52,1	16,3	-35,8	-10,4	5,8	19,9	-55,7	
feb. til maí	91,2	138,8	47,6	3,6	7,2	96,2	-48,6	-102
Hlutfall uppgufunar		65,7%						
júní	72,0	30,5	-41,5	-12,1				
júlí	61,0	29,2	-31,8	-9,3				
ágúst	39,8	18,9	-20,9	-6,1				
sept	20,6	104,5	83,9	24,4				
okt	4,8	69,8	65	18,9				
nóv	1,4	139	137,6	40,1				
des	3,4	116,3	112,9	32,9				
Heild	292,8	680,9	388,1	9,6				
Hlutfall uppgufunar		43,0%						
Meðaltal				9,6	7,2			

Hér eiga við sömu athugasemdir og gerðar voru við töflu 1. Sé skoðað á sama hátt og fyrir töflu 1 hvert mælt rennsli þyrfti að vera til að samræmast reiknuðu írennsli og meðalrennsli júní til júlí áætlað 4 l/s (2/3 af rennsli í maí) og janúar 8 l/s (sama og febrúar), yrði meðalrennsli sept. til des. 16,6 l/s (sama hlutfall Q_{inn} og Q_{út} fyrir febrúar), sem sýnist nokkuð sannfærandi miðað við úrkomutölur og reiknað írennsli.

3. Niðurstaða.

Notkun óleiðréttrar gnóttargufunar er ekki sannfærandi og virðist erfitt að heimfæra hana á mælt rennsli, enda fundin út frá mælingum frá tímabilinu 1958-1967. Kvörðun gnóttargufunar í samræmi við mælingar í Álfsnesi gefur hinsvegar nokkuð sannfærandi niðurstöður.

Hvað sem líður hlutfallinu $\Delta S/Q_{in}$ er niðurstaðan sú að skv. þessum reikningum mælist að meðaltali meira flæði frá svæðinu skv. fyrirbyggjandi rennismælingum heldur en sem samsvarar reiknuðu írennsli í vatnsviðið á sama tímabili. Þetta skýrist meðal annars af því að þá mánuði sem rennismælingar voru gerðar var úrkoman aðeins 62,5% af meðal úrkomu sömu mánuða og því verður uppgufun mjög hátt hlutfall af úrkomunni, jafnvel þó hún sé kvörðuð í hlutfalli við ársúrkomu, sem var 81% meðalársúrkomu.

Undirritaður telur að þessir reikningar bendi til að til þess að vatn sem fellur á vatnsvið urðunarstaðarins skili sér að langstærstu leyti á mælistað neðan hans. Er það enda í samræmi við jarðfræðilegar aðstæður.

