

Leiðbeiningar um eftirlitsmælingar og vöktun vegna fráveitu





Leiðbeiningar um eftirlitsmælingar og vöktun vegna fráveitu

Október 2022

Útgefandi: Umhverfisstofnun

Útgáfunúmer: UST-2022:19

Suðurlandsbraut 24,

108 Reykjavík

Sími: 591 2000

Veffang: www.ust.is

Efnisyfirlit

1. Inngangur	4
2. Eftirlitsmælingar í hreinsistöð	5
2.1 Mælipættir og losunarmörk vegna fráveitu.....	5
2.1.1 Kröfur til viðeigandi hreinsunar	5
2.1.2 Kröfur til eins þreps hreinsunar.....	6
2.1.3 Kröfur til tveggja þrepa hreinsunar.....	6
2.1.4 Kröfur til ítarlegrar hreinsunar	7
2.1.5 Kröfur til settjarna	7
2.2 Önnur efni.....	8
2.3 Fjöldi mælinga.....	9
2.4 Sýnataka	10
2.4.1 Aðstaða til sýnatöku.....	10
2.4.2 Sólarhringsblandsýni.....	10
2.5 Mat á því hvort kröfur séu uppfylltar.....	11
3. Vöktun samkvæmt stjórn vatnamála	12
4. Vöktun í viðtaka á síður viðkvæmum svæðum	14
4.1 Sýnatökustaðir á síður viðkvæmum svæðum	16
4.2 Gerlamælingar.....	16
5. Viðauki I	17
Skráningarblað fyrir sýnatökur	17

1. Inngangur

Eftirfarandi leiðbeiningar eru fyrir heilbrigðisnefndir og rekstraraðila skólphreinsistöðva fyrir eftirlit og vöktun vegna losunar á skólpi. Leiðbeiningarnar byggja á kröfum sem settar eru fram í reglugerð um fráveitur og skólp nr. 798/1999 (hér eftir nefnd reglugerð um fráveitur og skólp) og reglugerð nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns. Reglugerðirnar eru settar með stoð í lögum nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir og lög nr. 36/2011 um stjórn vatnamála.

Í fráveitu er verið að losa ýmis konar mengandi efni sem hægt er að draga úr með hreinsun á skólpi. Markmið reglugerðar um fráveitur og skólp er að vernda almenning og umhverfi gegn slíkri mengun.

Leiðbeiningarnar eiga við fráveitu í þéttbýli þar sem losun skólps er yfir 50 persónueiningar¹. Tilgangur þeirra er að leiðbeina um mælingar og vöktun vegna losunar á skólpi, virkni hreinsunar og framkvæmd á vöktun. Kröfur um hreinsun á fráveituvatni frá iðnaði og fyrirtækjum hvort sem losunin er inn á fráveitur sveitarfélaga eða um eigin útrás skal setja í starfsleyfi skv. viðeigandi lögum og reglum og verður ekki fjallað um hér.

Meginreglan um hreinsun skólps er tveggja þrepa hreinsun áður en skólp er losað í viðtaka nema þegar reglugerðin kveður á um annað líkt og þegar viðtakar eru skilgreindir viðkvæmir eða síður viðkvæmir.

Heilbrigðisnefndir hafa eftirlit með framkvæmd reglugerðar um fráveitur og skólp og reglugerð um varnir gegn mengun vatns undir yfirumsjón Umhverfisstofnunar. Heilbrigðisnefndir gefa einnig út starfsleyfi fyrir fráveitur². Kröfur sem settar eru fram um eftirlit og vöktun vegna fráveitu taka mið af magni skólps og þess viðtaka sem skólpið er losað í. Leiðbeiningarnar eru gerðar í samræmi við kröfur reglugerða, með stoð í leiðbeiningum erlendis frá, ráðgjöf frá verkfræðistofunni Mannvit hf., í samráði við umhverfis,- orku- og loftslagsráðuneyti, heilbrigðisnefndir um allt land, Samorku, Veitur ohf.

¹ Ein pe. af lífrænu efni er það magn lífrænna efna í skólpi sem getur brotnað niður líffræðilega með 60 g súrefnis á dag mælt með 5 sólarhringa lífefnafræðilegri súrefnisnotkun.

² Starfsleyfi fyrir hreinsivirki fráveitu sem meðhöndlar meira en 50 pe. í samræmi við lög nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir.

2. Eftirlitsmælingar í hreinsistöð

Eftirfarandi leiðbeiningar eiga við skólphreinsistöðvar sem standast þurfa kröfur reglugerðar um hreinsun skólps í samræmi við viðeigandi hreinsun, eins þreps-, tveggja þrepa- og ítarlega hreinsun. Sýnatökur og eftirlit með því að hreinsistöðvar starfi sem skildi eru afar mikilvægar enda getur losun fráveituvatns haft neikvæð áhrif á umhverfið, menn og dýr.

Leiðbeiningar þessar eru í samræmi við reglugerð um fráveitur og skólp en heilbrigðisnefnd getur gert kröfu um frekari mælingar í starfsleyfi sé þörf á því.

Rekstraraðili fráveitu ber ábyrgð á að mæla eða láta mæla mengunarpætti í skólpi í samræmi við kröfur reglugerðar um fráveitu og skólp og heilbrigðisnefnd ákveður frekara fyrirkomulag í starfsleyfi t.d. hvað á að mæla, hvaða viðmið á að uppfylla, hversu oft á að mæla yfir árið, staðsetningar sýnatöku og fleira.

2.1 Mælipættir og losunarmörk vegna fráveitu

Hreinsunarkröfur fyrir tveggja þrepa hreinsun og ítarlega hreinsun í hreinsistöðvum eru settar fram í töflu 1 og 2 í reglugerð um fráveitur og skólp. Hreinsunarkröfur eins þreps hreinsunar eru settar fram í skilgreiningu aðferðarinnar í 14. mgr. 3. gr. reglugerðarinnar og hreinsunarkröfur fyrir viðeigandi hreinsun fara eftir aðstæðum á hverjum stað en eiga í það minnsta að uppfylla kröfur í fylgiskjali 1. Í töflum 1-5 má sjá samantekt á hreinsunarkröfum fráveitu.

Að mæla líffræðilega súrefnisþörf (BOD₅) getur verið ákveðnum erfiðleikum háð, en þá má nota heildarmagn lífræns kolefnis (TOC) eða heildarsúrefnisþörf (TOD) **að því gefnu að hægt sé að sýna fram á tengsl milli þeirra og BOD₅**. Til þess að slíkt sé hægt þarf frárennsli að hafa tiltölulega lítinn breytileika. Þá þarf að mæla BOD₅ samhliða TOC/TOD, nægilega oft til að ná utan um mögulegan breytileika í rennsli og ákvarða fylgni milli mæliaðferðanna. Fjöldi sýna sem þarf að taka og greina fer eftir breytileika í rennsli og mæligildum BOD₅ og TOC/TOD á hverjum stað.

Mæla skal sírennsli skólplosunar frá hreinsistöðvum sem losa meira en 2.000 pe. af skólpi.

2.1.1 Kröfur til viðeigandi hreinsunar

Viðeigandi hreinsun getur verið allt frá grófhreinsun til ítarlegrar hreinsunar, en það hversu mikillar hreinsunar er krafist fer eftir aðstæðum á hverjum stað. *Samkvæmt 14. mgr. 3. gr. er viðunandi hreinsun hreinsun skólps með viðurkenndum hreinsibúnaði í samræmi við ákvæði reglugerðar þessarar svo að gæðamarkmiðum fyrir viðtaka sé náð, sbr. I.- V. viðauka.*

Í 24. gr. kemur fram að viðeigandi hreinsun skal koma á fyrir þéttbýli sem losa minna en 10.000 pe. í sjó og minni en 2.000 í yfirborðsvatn eða ármynni.

Tafla 1: Viðeigandi hreinsun - kröfur

Mælipættir	Kröfur um hreinsun
Mælipættir valdir eftir aðstæðum á hverjum stað fyrir sig. Grófhreinsun – Gæðamarkmið við útrásir (fylgiskjal 1) Eins þreps hreinsun – BOD ₅ og svifagnir Tveggja þrepa hreinsun – BOD ₅ og COD (svifagnir) Ítarleg hreinsun – BOD ₅ , COD, fosfór og köfnunarefni (svifagnir).	Eftir aðstæðum þarf að beita, grófhreinsun, eins þreps hreinsun, tveggja þrepa hreinsun eða ítarlegri hreinsun. Í fylgiskjali 1 í reglugerð um fráveitur og skólp eru sett fram eftirfarandi gæðamarkmið. Við útrásir þar sem fráveituvatn er leitt í viðtaka sem ekki njóta sérstakrar verndar má hvergi vera: - Set eða útfellingar. - Þekjur af rotverum (bakteríur og sveppir). - Olía eða froða. - Sorp eða aðrir aðskotahlutir. - Efni sem veldur óþægilegri lykt, lit eða gruggi.

2.1.2 Kröfur til eins þreps hreinsunar

Í 14. mgr. 3. gr. í reglugerð um fráveitur og skólps er eins þreps hreinsun skilgreind og kröfur um hreinsun þar tilgreindar: *Eins þreps hreinsun er hreinsun skólps með aflfræðilegum og/eða efnafræðilegum aðferðum þar sem svifagnir eru botnfelldar eða önnur hreinsun þar sem BOD₅-gildi skólps er lækkað um að minnsta kosti 20% áður en það er losað og heildarmagn svifagna í skólpi er lækkað um að minnsta kosti 50% (14. mgr. 3. gr.).*

Tafla 2: Mælipættir og kröfur til eins þreps hreinsunar.

Mælipættir	Lágmarkslækkun (miðað við styrk aðveituskólps)	Frekari upplýsingar
BOD ₅ (líffræðileg súrefnisþörf)	Lækkun um a.m.k. 20% áður en skólps er losað út í viðtaka	Norðmenn hafa sett fram mælipætt í styrk í mengunarvarnareglugerð . Slíkar mælingar eru líkast til auðveldari í framkvæmd og eftirliti gr. 14.2 Þá skal styrkur BOD ₅ vera lægri en 40 mg O ₂ /l ³ við losun.
Svifagnir (heildarmagn)	Lækkun um a.m.k. 50% áður en skólps er losað út í viðtaka	Styrkur í mengunarvarnareglugerð Noregs. Styrkur svifagna skal vera lægri en 60 mg SS/l við losun.

2.1.3 Kröfur til tveggja þrepa hreinsunar

Í töflunni koma fram tvenns konar losunarmörk, en heilbrigðisnefnd ákveður í starfsleyfi, í samráði við rekstraraðila hvort notast eigi við losunarmörk fyrir **hámarksstyrk eða lágmarkshreinsun frárennslis**. Eftirlismælingar skulu taka mið af því hvor leiðin er valin. Ef valið er að miða við hámarksstyrk efna er nóg að taka sólarhringsblandsýni (safnsýni) af skólpi eftir hreinsun. Ef valið er að miða við lágmarkshreinsun skólps skal taka sólarhringsblandsýni samtímis bæði fyrir og eftir hreinsun.

Þar sem líffræðileg hreinsun fer fram (tveggja þrepa og ítarleg hreinsun) skal einnig fylgjast með hitastigi þar sem virkni lífrænnar hreinsunar er háð hitastigi og ætti ekki að fara niður fyrir um 10°C.

Tafla 3: Tveggja þrepa hreinsun - kröfur (tafla 1 í rgl. um fráveitur og skólps)

Mælipættir	Styrkur	Lágmarkslækkun (miðað við styrk aðveituskólps)
BOD ₅ (líffræðileg súrefnisþörf)	25 mg/l O ₂	70 til 90% 40% á hálandum svæðum.
COD (efnafræðileg súrefnisþörf)	125 mg/l O ₂	75%
Svifagnir (heildarmagn)	35 mg/l (krafan er valfrjáls nema á hálandum svæðum) 35 mg/l ef losun er meiri en 10.000 pe. og 60 mg/l ef losun er 2.000 - 10.000 pe.	90% (krafan er valfrjáls nema á hálandum svæðum). 90% ef losun er meiri en 10.000 pe. og 70% ef losun er 2.000 - 10.000 pe.

³ Gildi fyrir styrk eru fengin úr norsku mengunarvarnareglugerðinni gr. 14.2 en þau væri hægt að nota þar sem ekki er hægt að mæla % lækkun <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/kap14#kap14>

2.1.4 Kröfur til ítarlegrar hreinsunar

Þegar ítarleg hreinsun á við skal hreinsa skólþ sérstaklega af fosfór(P) og köfnunarefni(N) á svæðum sem skilgreind hafa verið samkvæmt reglugerð um fráveitur og skólþ sem viðkvæm fyrir mengun vegna þessara efna. HHreinsistöð skal uppfylla kröfur tveggja þrepa hreinsunar sem og sérstaklega hreinsa út P og N.

Ítarleg hreinsun getur einnig átt við þegar hreinsa þarf, önnur efni úr fráveitu svo sem gerla, vegna sérstakra aðstæða.

Tafla 4: Ítarlega hreinsun-kröfur (tafla 2 í reglugerð um fráveitur og skólþ).

Mælipættir	Styrkur	Lágmarkslækkun (miðað við styrk aðveituskólþs)
BOD ₅ (lífræðileg súrefnisþörf)	25 mg/l O ₂	70 til 90% 40% á hálandum svæðum.
COD (efnafræðileg súrefnisþörf)	125 mg/l O ₂	75%
Svifagnir (heildarmagn)	35 mg/l (krafan er valfrjáls nema á hálandum svæðum) 35 ml/l ef losun er meiri en 10.000 pe. og 60 mg/l ef losun er 2.000 - 10.000 pe.	90% (krafan er valfrjáls nema á hálandum svæðum). 90% ef losun er meiri en 10.000 pe. 70% ef losun er 2.000 – 10.000 pe.
Heildarstyrkur fosfórs (P)	2 mg/l P Frá og með 50 pe. 1 mg/l P frá og með 100 000 pe. Kröfur miða við ársmeðalstyrk.	80 frá og með 50 pe. Kröfur miða við ársmeðalstyrk.
Heildarstyrkur köfnunarefnis(N) (heildarsumma Kjeldahl-köfnunarefnis (lífrænt köfnunarefni, níturat-, níttrít og ammóníak-köfnunarefni))	15 mg/l N frá og með 50 pe. 10 mg/l N frá og með 100 000 pe. Kröfur miða við ársmeðalstyrk.	70 – 80 frá og með 50 pe. Kröfur miða við ársmeðalstyrk.

2.1.5 Kröfur til settjarna

Set- og miðlunartjarnir getaverið hluti af mengunarnabúnaði fráveitu þar sem þær taka meðal annars við menguðu ofanvatni frá götum. Eftirlit og umhirða skal vera með slíku mannvirki til þess að tryggja virkni, losun og hreinsun fráveituvatns í tjörnunum.

Í lögum nr. 9/2009 eru set- og miðlunartjarnir skilgreindar sem hluti af fráveitukerfi: 3. mgr. 3. gr. *Fráveita: Leiðslukerfi og búnaður til meðhöndlunar og hreinsunar skólþs. Til fráveitu telst allt lagnakerfi sem flytur frárennsli frá heimilum, stofnunum, atvinnufyrirtækjum, götum, gönguleiðum, lóðum og opnum svæðum, svo sem tengingar við einstakar fasteignir, niðurföll, svelgir, brunnar, safnkerfi, tengiræsi, sniðræsi, stofnlagnir, yfirföll og útræsi. Til fráveitu teljast einnig öll mannvirki sem reist eru til meðhöndlunar eða flutnings á frárennsli, svo sem hreinsivirki, dælu- og hreinsistöðvar og set- og miðlunartjarnir. Í reglugerð um fráveitur og skólþ eru svo settar fram kröfur um hreinsun sem sjá má í töflu 5.*

Tafla 5: Settjarnir - kröfur um hreinsun (viðauki I).

Mælipáttur	Styrkur	Frekari upplýsingar
Svifagnir	150 mg/l	Greining á skólþi frá hreinsitjörnum skal gerð með því að nota síuð sýni; styrkur heildarmagns svifagna í ósíuðum vatnssýnum skal þó ekki fara yfir 150 mg/l.

2.2 Önnur efni

Aðstæður geta komið upp þar sem mikilvægt er að fylgjast með öðrum efnum en lífrænum efnum og næringarefnum í skólpi. Í slíkum tilfellum t.d. þar sem losun er frá ýmsum fyrirtækjum og iðnaði, er hægt að horfa til lista I, II og III í reglugerð nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns. Þar eru sett fram efni/efnaflokkar sem vegna eiturvirkni þeirra, þrávirkni og uppsöfnunar í lífverum er talið nauðsynlegt að hafa eftirlit með:

- **Listi I**, losun efna á þessum lista í vatn er óheimil nema í samræmi við ákvæði reglugerðar um varnir gegn mengun vatns og starfsleyfa.
- **Listi II**, draga skal úr losun þessara efna. Öll losun úrgangs í vatn sem getur innihaldið efni á lista II eru háð starfsleyfi. Í starfsleyfunum skulu vera losunarmörk. Losunarmörk fyrir þessi efni hafa aftur á móti ekki verið sett á Íslandi. Í millitíðinni er hægt að vakta þessi efni og fylgjast með breytingum.
- **Listi III**, er listi yfir 45 efni (forgangsefni) sem hafa verið skilgreind sem hættuleg og þrávirk. Í reglugerðinni má sjá þær umhverfisgæðakröfur sem eru í gildi fyrir hvert efni.

Ekki er gert ráð fyrir að mæla þurfi öll efni sem eru á listunum heldur þarf að meta það út frá samsetningu skólps og hugsanlegri losun ákveðinna efna í skólpið.

Þess má geta að í norsku mengunarvarnarrglugerðinni⁴ eru settar fram kröfur um mælingar sex sinnum á ári á efnum á lista II (að undanskildu silfri) í skólphreinsistöðvum sem losa meira en 20.000 þe. Einnig eru settar fram kröfur um mælingar á nokkrum efnum af lista III eða forgangsefnum: BFH, BDE, TBBPA, HBCD, PAH, PCB, p-klórfenýletan, DEHP og nónýlfenól í skólphreinsistöðvum sem losa meira en 50.000 þe. Mælingar á þeim efnum eru þrisvar sinnum á ári.

Losun þessara efna er óheimil eða háð starfsleyfi. Eftir atvikum ætti því að mæla þau í hreinsistöð svo hægt sé að fylgjast með því hvort verið sé að losa hættuleg efni í fráveitu. Komi í ljós að efnin finnist í hreinsistöð ættu að fara fram á mælingar í viðtaka eða bann við losun eftir því hvað við á.

Tafla 6: Yfirlit yfir hreinsiaðferðir og mengunarþætti sem á að mæla eða hafa eftirlit með fyrir hverja hreinsiaðferð.

Mæliþættir	Viðeigandi hreinsun	Eins þreps hreinsun	Tveggja þrepa hreinsun	Ítarlegri hreinsun
Rennsli	Eftir aðstæðum	Já ef yfir 2.000 þe.	Já ef yfir 2.000 þe.	Já ef yfir 2.000 þe.
BOD ₅ (eða TOC/TOD)	Eftir aðstæðum	Já	Já	Já
Svifagnir (valkvætt nema á hálendum svæðum)	Eftir aðstæðum	Já	Valkvætt	Valkvætt
COD	Eftir aðstæðum		Já	Já
Köfnunarefni	Eftir aðstæðum			Já ef svæði er viðkvæmt fyrir N
Fosfór	Eftir aðstæðum			Já ef svæði er viðkvæmt fyrir P
Mengunarefni (skv. rgl 796/1999)	Eftir aðstæðum	Eftir aðstæðum	Eftir aðstæðum	Eftir aðstæðum

⁴ Forskrift om begrensning av forurensning https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/KAPITTEL_4#KAPITTEL_4

2.3 Fjöldi mælinga

Árlegur lágmarksfjöldi sýna sem tekinn er í hreinsistöð er ákveðinn í samræmi við fjölda persónueininga (tafla 9) og sýnunum skal safnað með reglulegu millibili yfir árið. Ein persónueining er skilgreind sem það magn lífrænna efna sem brotnar niður líffræðilega með 60 g súrefnis á sólarhring, mælt sem 5 sólarhringa lífefnafræðileg súrefnisþörf (BOD₅).

Best er að framkvæma mælingar á fráveituvatni til að finna út fjölda persónueininga en þar sem það er ekki hægt er hægt að áætla fjölda þeirra, leiðbeiningar til þess eru á vefsíðu Umhverfisstofnunar.⁵

Tafla 7: Tíðni mælinga í hreinsivirki. Gera skal mælingar í hreinsivirki til þess að sannreyna að losunarmörks séu haldin og skola mæliáætlun nánar útfærð í starfsleyfi.

Mælipættir		50-199 pe	200- 1.999 pe	2.000- 9.999 pe**	10.000- 49.999 pe	>50.000 pe
BOD ₅		4 ss/ fyrsta starfsárið*	2 ss/ár	4 ss/ár	12 ss/ár	2 ss/mánuði
COD		4 ss/ fyrsta starfsárið*	2 ss/ár	4 ss/ár	12 ss/ár	2 ss/mánuði
Svifagnir		4 ss/ fyrsta starfsárið*	2 ss/ár	4 ss/ár	12 ss/ár	2 ss/mánuði
Heildarmagn köfnunarefnis N _{TOT}	Viðkvæm svæði	1 ss/ári ef svæðið er viðkvæmt fyrir köfnunarefni	2 ss/ár á svæðum sem eru skilgreind viðkvæm fyrir köfnunarefni.	4 ss/ár	12 ss/ár	2 ss/á mánuði (alls 24)
	Önnur svæði			1 ss/ár	2 ss/ár	4 ss/ár
Heildarmagn fosfórs P _{TOT}	Viðkvæm svæði	1ss/ári ef svæðið er viðkvæmt fyrir fosfór	2 ss/ár á svæðum sem eru skilgreind viðkvæm fyrir fosfór.	4 ss/ár	12 ss/ár	2 ss/á mánuði (alls 24)
	Önnur svæði			1 ss/ár	2 ss/ár	4 ss/ár

ss = sólarhringsblandisýni (blandisýni yfir einn sólarhring)

* Á hverjum ársfjórðungi innan 12 mánaða eftir að hreinsivirki er tekið í notkun. Eftirlitsaðili getur krafist mælinga í framhaldinu verði tilefni til þess, s.s. ef losunarmörk eru ekki uppfyllt.

** Taka skal 12 sólarhringssýni fyrsta árið sem hreinsivirkið er starfrækt

⁵ Leiðbeiningar um útreikninga á skólpmagni/persónueiningum frá þéttbýli https://ust.is/library/Skrar/Atvinnulif/Haf-og-vatn/20131-UST_minnisblad_Skolp.pdf

2.4 Sýnataka

Ýmsir aðilar sérhæfa sig í sýnatökum og greiningu á sýnum en mikilvægt er að farið sé rétt að enda margt sem getur farið úrskeiðis og dregið úr gæðum mælinga. Greiningaraðili skal hafa faggildingu með vottuðu og/eða viðurkenndu gæðaeftirliti. Upplýsa þarf greiningaraðila sýnanna um hvar sýnin voru tekin. Setja þarf rétt greiningarmörk eftir því hvort verið er að greina sýni beint úr hreinsistöð, í viðtaka eða á öðrum stað.

Í töflu 8 er tekið fram hvaða aðferðir eiga við er varða meðferð sýna og greiningar á skólpi en beita má öðrum aðferðum að því tilskildu að hægt sé að færa sönnur á að sambærilegar niðurstöður fáiast. Efnagreiningarnar skulu gerðar á einsleitum, ósíuðum og óafhelldum sýnum.

Niðurbrot lífrænna efna fer fram í blandsýninu á meðan á sýnatöku stendur. Við það lækkar BOD₅ í sýninu. Til þess að tefja slíkt niðurbrot er áriðandi að sýnin séu við hitastig undir 4°C en þau mega ekki frjósa. Koma þarf BOD₅ sýnum sem fyrst til efnagreininga.

Ef sýnataka hefur ekki farið fram skal rekstraraðili útskýra af hverju. Ef talið er að óvenjulegt veður hafi haft áhrif á niðurstöður mælinga skal rekstraraðili leggja fram skýringar á því, svo sem myndir, hitastig eða önnur rekstrargögn.

Tafla 8: Aðferðir við meðferð sýna og greiningar á frárennslisvatni.

Lífefnafræðileg súrefnispörf (BOD ₅) án nítunar. Setja má aðra færíbreytu inn í stað þessarar: heildarmagn lífræns kolefnis (TOC) eða heildarsúrefnispörf (TOD) ef hægt er að sýna fram á tengsl milli BOD ₅ og færíbreytunnar sem kemur í stað þeirrar upprunalegu.	Mæling uppleysts súrefnis fyrir og eftir fimm daga ræktun við 20°C í algjöru myrkri. Nitrúnarlata bætt við. Water quality - Determination of biochemical oxygen demand after n days (BOD _n) - Part 1: Dilution and seeding method with allythiourea addition
Efnafræðileg súrefnispörf (COD)	Kalíumdíkrómataðferð Water quality – Determination of the chemical oxygen demand index (ST-COD) – Small-scale sealed-tube method.
Heildarstyrkur fosfórs	Water quality - Determination of phosphorus - Ammonium molybdate spectrometric method.
Heildarstyrkur köfnunarefnis	Water quality - Determination of nitrogen - Part 1: Method using oxidative digestion with peroxodisulfate.
Heildarmagn svifagna	— Síun dæmigerðs sýnis í gegnum 0,45 µm himnu. Þurrkað við 105 °C og vegið. eða — Skiljun dæmigerðs sýnis (í að minnsta kosti fimm mínútur með 2800 til 3200 g meðalhröðun), þurrkað við 105 °C og vegið.

2.4.1 Aðstaða til sýnatöku

Í hreinsivirkjum skal sýnatökuaðstaða vera til staðar svo hægt sé að taka dæmigerð sýni af skólpi. Þetta þarf að hafa í huga við hönnun hreinsivirkja. Heppilegast er að sýnataka sé framkvæmd af aðila sem hefur fengið þjálfun eða hefur reynslu í sýnatöku og meðhöndlun sýna.

Mælt er með því að í stærri skólphreinsistöðvum verði notaðir faststaðsettir forritanlegir sýnatakar með kælingu fyrir sýni. Það auðveldar vinnu við reglubundna sýnatöku skólps, sérstaklega þegar taka á mörg sýni á ári.

2.4.2 Sólarhringsblandsýni

Sýni ætti að taka þar sem skólpið er vel blandað, einsleitt og lýsandi fyrir styrk mengunarefna. Þar sem blöndun er ekki nægjanleg í sýnatökubrunni má t.d. nota hrærara á meðan sýnataka fer fram. Við sýnatökur skal taka **sólarhringsblandsýni**. Sólarhringsblandsýni er tekið með því að safna hlutsýnum yfir sólarhring og þau sameinuð í eitt ílát. Er það gert til að tryggja að dægursveiflur gefi ekki ranga niðurstöður. Beita má tveimur aðferðum við að taka slík sýni:

- **Hlutfall sólarhrings**, þá eru sýni tekin með jöfnu millibili yfir sólarhring. Ef taka á 12 sýni skulu þau vera tekin á tveggja tíma fresti og af sömu stærð. Þessi aðferð hefur ekki reynst mjög hentug þar sem mikill breytileiki er á álagi í fráveitu.
- **Hlutsýni miðað við rennsli** á hverjum tíma. Mæla skal sírennsli í gegnum hreinsistöðina. Ef um 120 m³ skólps fara í gegnum hreinsistöð á sólarhring og taka á 12 hlutsýni, þá skal annað hvort taka sýni sem fast rúmmál á 10 m³ fresti eða breytilegt rúmmál á tveggja tíma fresti. Breytilega rúmmálið er í réttu hlutfalli af því magni sem rennur í gegn frá töku síðasta hlutsýnis. Slíkar mælingar krefjast þess að til sé búnaður sem getur mælt rennsli. Auk þess þarf sjálfvirkan og forritanlegan sýnataka.

Fjöldi hlutsýna í hverri sýnatöku ætti að vera:

- 12 hlutsýni frá hreinsivirkjum sem losa milli 1.000 og 10.000 pe.
- 24 hlutsýni frá hreinsivirkjum sem losa 10.000 pe. og meira.

Fjölga skal hlutsýnum eftir því sem rennsli og samsetning fráveituvatns er breytilegri yfir sólarhringinn.

2.5 Mat á því hvort kröfur séu uppfylltar

Hvort sem mælingar eru gerðar fyrir hámarksstyrk efna í skólpi eða lágmarkslækkun þarf hreinsistöðin að uppfylla þau losunarmörk sem reglugerðin gerir kröfu um og skýrt er frá hér fyrir ofan. Ákveðinn fjöldi safnsýna (sólarhringsblandsýna) má vera yfir losunarmörkum (sjá töflur 2, 3, 4 og 5) en ýmsir þættir geta valdið því að hreinsistöð uppfylli ekki losunarmörk til dæmis úrhellisrigning eða bilanir. Mikilvægt er að greina þarna á milli en í ákveðnum tilvikum svo sem vegna náttúrulegra aðstæðna er hægt að undanskilja slíkar sýnatökur þegar mat er lagt á virkni hreinsivirkis. Þegar sýni eru tekin er mikilvægt að taka tillit til ytri aðstæðna og velja tíma sem helst á við venjulega starfsemi. Ef niðurstöður efnamælinga eru yfir losunarmörkum skal rekstraraðili láta heilbrigðisnefnd vita og eftirfylgni höfð með efnamælingum aðstæður metnar.

Tafla 9: Fjöldi sýnataka og leyfilegur fjöldi þeirra sem ekki uppfylla settar kröfur (tafla 3 rgl. um fráveitur og skólpi).

Sólarhringsblandsýni sem tekin eru ár hvert	Leyfilegur hámarksfjöldi sólarhringsblandsýna sem ekki uppfylla settar kröfur
4 - 7	1
8 - 16	2
17 - 28	3

Dæmi um túlkun á niðurstöðum sýnatöku þar sem mælingar á styrk eru gerðar á BOD₅, COD og svifögnum í hreinsistöð: Samkvæmt starfsleyfi hreinsistöðvarinnar er sett fram krafa að tekin séu sex sólarhringsblandsýni. Við mælingar kemur í ljós að fimm sýnanna uppfylla losunarmörkin en eitt þeirra ekki. BOD₅ eða COD sýni sem uppfyllir ekki losunarmörk fyrir styrk (BOD₅ 25 mg/l O₂ og COD 125 mg/l O₂) má ekki víkja meira en 100% frá settum losunarmörkum og frávik í styrki fyrir heildarmagn svifagna (35 mg/l) má nema allt að 150%. Þetta þýðir að ef einhver mælipátturinn fer svo hátt yfir losunarmörkin þá fellir það hreinsistöðina það árið og hún telst ekki uppfylla kröfur um hreinsun.

Hvað varðar mælingar á fosfór og köfnunarefni þá gilda losunarmörk fyrir ársmeðaltal sýnanna. Það þýðir að ársmeðaltal sýnanna má ekki fara yfir sett losunarmörk sem eru gefin í viðauka I í reglugerðinni eða (töflu 4 hér).

3. Vöktun samkvæmt stjórn vatnamála

Markmið laga nr. 36/2011 um stjórn vatnamála er að allt vatn sé í að minnsta kosti góðu líffræði- og efnafræðilegu ástandi. Það er á ábyrgð þess sem losar mengandi efni í vatn að fylgjast með áhrifum losunar til að tryggja að vatnið sé í góðu ástandi. Fráveita hefur verið skilgreind sem einn af helstu álagsþáttum á vatn á Íslandi og á næstu árum fer fram vinna við að vakta vatn þar sem þess er þörf. Auk eftirlits með mæliþáttum í reglugerð um fráveitur og skólþ, þarf í ákveðnum tilvikum að vakta skilgreinda gæðabætti (tafla 10) til að fylgjast með ástandi vatns.

Umfang skólþosunar og eiginleikar vatnshlota ákvarða hvaða mælingar þarf að gera samkvæmt lögum um stjórn vatnamála. Í vatnaáætlun 2022-2027 eru þessum gæðabáttum gerð nánari skil og farið yfir hvaða gæðabætti á að nota í fyrsta vatnahring⁶. Í töflu 12 er yfirlit yfir þá gæðabætti sem taldir eru eiga við þegar kemur að vöktun í viðtaka sem fráveituvatn er losað í. Heilbrigðisnefndir hafa heimild til að útfæra nánari starfsleyfi þá þætti sem talið er þörf á að vakta.

Niðurstöður slíkrar vöktunar í viðtaka skulu færðar í skilagátt stjórnar vatnamála og verða þannig hluti af kerfi um vöktun á gæðum vatns um allt land.

Tafla 10: Líffræði- og eðlisefnafræðilegir gæðabættir í stöðuvötnum, straumvötnum og strandsjó sem notaðir eru til að meta vistfræðilegt ástand vatnshlota í fyrsta vatnahring vatnaáætlunar (2022-2027) (tafla 6)⁷.

Stöðuvötn		Straumvötn		Strandsjór	
Svifþörungur	Blaðgræna a	Botnþörungur	Blaðgræna a á steinum	Svifþörungur	Blaðgræna a
Hryggleysingjar	Tegundafjölbreytileiki, tegundasamsetning og fjöldi botnlægra hryggleysingja í strandbelti	Hryggleysingjar	Tegundasamsetning, tegundafjölbreytileiki og fjöldi botnlægra hryggleysingja. Tegundasamsetning rykmýs út frá greiningum á púpuhömum	Hryggleysingjar	Tegundafjöldi og fjölbreytileiki hryggleysingja á mjúkum botni
Vatnablöntur	Tegundasamsetning	-	-	Vatnablöntur	Tegundasamsetning og þekja botnþörungna
Eðlisefnafræði	Sýrustig (pH)	Eðlisefnafræði	Sýrustig (pH)	Eðlisefnafræði	Næringarefni (vetrarstykur)
	Styrkur súrefnis		Styrkur súrefnis		Nítrat (NO ₃)
	Basavirkni		Basavirkni		Fosfat (PO ₄)
	Leiðni		Leiðni		Kísill (SiO ₂)
	Sjónkýpi		Sjónkýpi		
	Næringarefni Nítrat (NO ₃) Fosfat (PO ₄) Ammóníum (NH ₄) Total-N Total-P		Næringarefni Nítrat (NO ₃) Fosfat (PO ₄) Ammóníum (NH ₄) Total-N Total-P		

Auk þessara gæðabátta er í reglugerð nr. 535/2011 um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun settir fram gæðabættir sem mæla á í árósvatni/ármynni en vinna við nánari skilgreiningu á þeim verður birt í næstu vatnaáætlun.

⁶ Vatnshlot eru afmarkaðar stjórnsýslueiningar sem fá tiltekið raðnúmer. Eitt stöðuvatn getur verið eitt vatnshlot, eða tiltekinn hluti straumvatns. Flokkun vatns í vatnshlot er forsenda stjórnar vatnamála.

⁷ Umhverfisstofnun 2022: Vatnaáætlun Íslands 2022- 2027. Bls 68.

Ákveðin hafa verið viðmiðunarmörk líffræði- og efnafræðilegra gæðapátta⁸ fyrir mjög gott, gott og viðunandi ástand flestra straum- og stöðuvatna. Fyrir strandsjó hafa eins og er aðeins viðmiðunaraðstæður fyrir mjög gott ástand eðlisefnafræðilega gæðapátta verið ákveðin. Þar sem ekki er búið að skilgreina viðmiðunarmörk fyrir ársósarvatn er hægt að styðjast við þær viðmiðunaraðstæður og viðmiðunarmörk sem hafa verið ákveðin fyrir strandsjó og straumvötn.

Í lögum um stjórn vatnamála kemur fram að draga skuli í áföngum úr mengun vegna skaðlegra og þrávirkra efna (forgangsefna) með markvissum aðgerðum með það að markmiði að stöðva losun þeirra. Tíðni vöktunar forgangsefna er samkvæmt reglugerð einu sinni í mánuði í 12 mánuði á sex ára fresti og getur heilbrigðisnefnd sett kröfu um slíka vöktun í starfsleyfi.

Staðsetningu sýnatökustaða sem vaktaðir eru eiga að vera GPS hnitsettir og hver sýnatökustaður fær kóða (EU Monitoring Site Code) sem þarf að skrá með sýninu. Sýnatökustaði skal ákveða í samstarfi við Umhverfisstofnun og stofnunin gefur þeim númer. Niðurstöðum mælinga skal skila til Umhverfisstofnunar í gegnum skilagátt stjórnar vatnamála.

Nánari leiðbeiningar um sýnatöku forgangsefna má sjá [hér](#).

⁸ Hafrannsóknastofnun 2019. Gæðabættir og viðmiðunaraðstæður strandsjávarvatnshlota.

4. Vöktun í viðtaka á síður viðkvæmum svæðum

Sveitarstjórnir geta óskað eftir því að fá viðtaka skólps (strandsjó eða ármynni) skilgreindan sem síður viðkvæman⁹. Síður viðkvæmur viðtaki er þar sem ólíklegt er talið að ofauðgun eða súrefnisþurrð verði vegna losunar skólps frá þéttbýli. Þar sem slík skilgreining liggur fyrir er hreinsunarkrafa skólps miðuð við eins þreps hreinsun, þar sem lækka á BOD₅- gildi og magn svifagna í skólpi áður en það er losað í viðtaka. **Gegn vægari losunarkröfum skal vakta viðtakann fyrir mögulegum neikvæðum áhrifum.**

Ekki er nákvæmlega skilgreint í reglugerð um fráveitur og skólp, hvaða mæliþætti skal mæla í viðtaka, en losun skólps má ekki hafa neikvæð áhrif á viðtaka. Því er eðlilegt að gera kröfu um mælingar, er meta hættu á ofauðgun eða súrefnisþurrð þ.e. heildar köfnunarefni, heildar fosfór, súrefnisþörf og uppleyst súrefni sem lýsa ættu ástandi viðtakans.

Vöktun á styrk næringarefna í viðtaka er gerð til þess að meta hvort losun á skólpi valdi álagi á viðtaka, með tilheyrandi ofauðgun, ofvexti baktería/þörunga eða minnkun á styrk súrefnis vegna aukins lífmassa örvera.

Ekki hafa verið sett fram umhverfismörk/viðmiðunargildi um magn þessara efna í ferskvatni og strandsjó í reglugerð um fráveitur og skólp en eins og áður hefur komið fram hafa sérstakir gæðabættir verið skilgreindir í lögum um stjórn vatnamála og viðmiðunargildi þeirra¹⁰. Við vöktun viðtaka er hægt að notast við þessi viðmiðunargildi. Í strandsjó hafa verið settar fram viðmiðunaraðstæður (fyrir mjög gott ástand) fyrir vetrarstyrk næringarefnanna nítrat og fosfat. Jafnframt hafa verið settar fram viðmiðunaraðstæður fyrir vorblóma blaðgrænu (tafla 11). Athugið að unnið er að skilgreiningu á viðmiðunarmörkum milli ástandsflokkanna mjög gott, gott og ekki viðunandi og töflunni hér fyrir neðan verður skipt út fyrir nýja þegar þar að kemur.

Einnig þarf að taka tillit til aðstæðna þegar mæliþættir eru valdir ásamt skólpmagni.

⁹ Umhverfisstofnun 2021. Leiðbeiningar fyrir skilgreiningu á síður viðkvæmum svæðum.

¹⁰ Sjá kafla 2 fyrir frekari upplýsingar um vöktun skv. stjórn vatnamála og leiðbeiningar fyrir skilgreiningu á síður viðkvæmum svæðum.

Tafla 11: Viðmiðunargildi fyrir vetrarstyrk næringarefna ($\mu\text{mól l}^{-1}$) í janúar til mars fyrir skilgreindar gerðir í strandsjó¹¹.

Gerð	Vist-svæði	Ágangur	Selta	Mælingar	Vetrarstyrkur næringarefna í janúar til mars		Blaðgræna ($\mu\text{g Chl a/L}$) í vorblóma
					Nítrat ($\mu\text{mól/L}$)	Fosfat ($\mu\text{mól/L}$)	
CN1152	1	opið	>30	Eyjafjörður 1993	13,1 \pm 0,4	0,88 \pm 0,03	1,5 - 3,5
				Skagafjörður 2007	12,2 \pm 0,9	0,89 \pm 0,07	
CN1352	1	skýlt	>30	Steingrímsfjörður 2011	11,1 \pm 1,2	0,76 \pm 0,06	1,5 - 6,0
				Eyjafjörður 1993	13,3 \pm 0,3	0,88 \pm 0,06	
CS2152	2	opið	>30	Faxaflói 2005-2012	12,8 \pm 0,6	0,86 \pm 0,06	3,0 - 9,0
				Breiðafjörður 2008-2011	13,1 \pm 0,6	0,87 \pm 0,05	
				Patreks- og Tálknafjörður 2011	13,5 \pm 0,8	0,89 \pm 0,03	
CS2352	2	skýlt	>30	Faxaflói 2005-2010	12,5 \pm 0,5	0,86 \pm 0,06	2,5 - 5,5
				Breiðafjörður 2008-2011	12,1 \pm 1,2	0,87 \pm 0,05	
				Patreks- og Tálknafjörður 2011	13,4 \pm 0,8	0,92 \pm 0,04	

Vöktun í síður viðkvæmum viðtaka skal fara fram að minnsta kosti á fjögurra ára fresti, í samhengi við endurskilgreiningu á síður viðkvæmum viðtaka. Til einföldunar er tekið saman hvaða mælipætti undir fráveitum og skólpi og gæðabættir undir stjórn vatnamála skal vakta ásamt tíðni mælinga (Tafla 12). Tíðni mælinga sem hér er sett fram er leiðbeinandi og meta þarf hvert tilvik fyrir sig.

Tafla 12: Mæli- og gæðabættir sem skal mæla til að vakta áhrif skólps á síður viðkvæman viðtaka.

Gæðabáttur/mælipáttur	Tíðni mælinga	Hvenær á að mæla	Tilmæli
Næringarefni, vetrarstyrkur: Nítrat (NO_3), Fosfat (PO_4)	Mælingar fjórum sinnum yfir árið (á fjögurra ára fresti), meðalstyrkur reiknaður út	Mælt á veturna (janúar- mars)	
N-tot og P-tot	Mælingar fjórum sinnum yfir árið (á fjögurra ára fresti)	Taka yfir sumartímann (mars-okt)	
Súrefnismælingar	Mælingar fjórum sinnum yfir árið (á fjögurra ára fresti)	Taka yfir sumartímann (mars-okt)	Mæla rétt yfir botni eða 30 cm undir yfirborði
Hitastig	Mælt með súrefni til að fá súrefnismettun (á fjögurra ára fresti)	Taka yfir sumartímann (mars-okt)	
Ólífræn og lífræn snefilefni og forgangsefni¹²			Mælt ef efnin finnast í hreinsistöð.

¹¹ Sólveig Rósa Ólafsdóttir, Agnes Eydal, Steinunn Hilma Ólafsdóttir, Kristinn Guðmundsson og Karl Gunnarsson, 2019. Gæðabættir og viðmiðunaraðstæður strandsjávarhlota. Hafrannsóknastofnun HV 2019-53. Bls. 41.

¹² Efni á listum I, II og III í reglugerð nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns.

4.1 Sýnatökustaðir á síður viðkvæmum svæðum

Mikilvægt er að tryggja samanburð á sýnatökum og mælingum svo niðurstöður séu samanburðarhæfar milli mælinga og jafnvel milli þéttbýlisstaða. Þegar sýnatökustaðir eru valdir þarf að taka tillit til umhverfisaðstæðna í viðtaka og sníða sýnatökuna að hverjum stað fyrir sig. Leiðbeiningar þessar eru því almenns eðlis.

1. Áður en sýnataka hefst þarf að ákveða staðsetningu sýnatökustaða. Setja þarf upp stöðvanet vegna mælinga út frá losunarstað/stöðum. Stöðvanetið þarf að vera hnitad þannig að staðlaðar fjarlægðir séu á milli sýnatökustöðva og útrása/lands og milli sýnatökustöðva innbyrðis. Fjöldi sýnatökustöðva er háður m. a. dreifingu útrása og magni losunar.
2. Staðirnir skulu fastsettir með GPS hnitum sem gefin eru upp í starfsleyfi eða á korti, svo auðvelt sé að finna þá. Form hnitanna skal vera WGS84 (sama kerfi og Google maps notar eða decimalgráður).
3. Sýnatökustaður þarf að vera lýsandi fyrir viðtakann/vatnshlotið, staðinn þarf að ákveða og staðsetja þannig að hann sé utan þynningarsvæðis skólpsins en ekki of langt frá losunarstað. Hann verður að vera innan marka viðtakans/vatnshlotsins sem losað er í. Gæta þarf þess að velja ekki stað sem getur gefið jákvæðari eða neikvæðari mynd af ástandi t.d. á dýpsta eða grynsta staðnum í viðtakanum.

Í viðauka I má sjá tékklista sem hægt er að taka með í sýnatökur. Í starfsleyfum þarf að tilgreina við hvaða aðstæður sýnataka skal fara fram, t.d. á hvaða árstíma og hvort sýni úr sjó skulu tekin á aðfalli eða útfalli, svo og staðsetning sýnatökustaða.

4.2 Gerlamælingar

Ef skólpútrásir eru þar sem mikill umgangur er af fólki og dýrum, getur verið þörf á að vakta saurbakteríumengun. Í reglugerð nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns eru skilgreind umhverfismörk fyrir örverumengun í yfirborðsvatni vegna útivistar. Umhverfismörkin eru mörk fyrir fjölda gerla á hverju bili en kröfur um í hvaða flokk gæði vatns eiga að falla fer eftir flokkun vatns í 8. gr. Þar kemur fram að flokka skuli vatn í samræmi við 9. og 10. gr. og langtímamarkmið fyrir vatn sé að þau falli í flokka A og B. Þá skuli sveitarstjórnir og heilbrigðiseftirlit grípa til aðgerða til að viðhalda náttúrulegu ástandi vatns og grípa til úrbóta ef ástand vatns hrakar eða er lakara en ástandsflokkun gerir ráð fyrir.

Skv. reglugerð nr. 796/1999 skal fjöldi baktería ekki fara yfir 100/100 ml í a.m.k. 90% tilfella. Ef fjöldi baktería er hærri þarf að fara í aðgerðir til að bæta úr því.

Tafla 13: Umhverfismörk fyrir saurmengun vegna útivistar og flokkun vatns (fylgiskjal A í rgl. 796/1999).

Umhverfismörk Tegund/fjöldi per 100 ml	I Mjög lítil eða engin saurmengun	II Lítill saurmengun	III Nokkur saurmengun	IV Mikil saurmengun	V Ófullnægjandi ástand vatns/þynningarsvæði
Saurkólí eða saurkokkar	<14*	14-100	100-200	200-1000	>1000
Flokkun vatns	A Ósnortið vatn	B Lítið snortið vatn	C Nokkuð snortið vatn	D Verulega snortið vatn	E Ófullnægjandi vatn

*Saurbakteríur mega í 10% tilvika fara upp í 43/100 ml

Kröfur um mælingar á bakteríum á baðstöðum eru settar fram í reglugerð 460/2015 um baðstaði í náttúrunni.

5. Viðauki I

Skráningarblað fyrir sýnatökur

Heiti sýnatökustaðar	
GPS punktur hnitakerfi WGS84 (sama kerfi og Google maps notar)	

Nöfn sýnatökuaðila		
Dagsetning sýnatöku		
Tímasetning sýnatöku (kl.)		
Sýnatökustaður <i>Athugasemdir t.d.</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Veðuraðstæður á degi sýnatöku og dagana á undan?</i> • <i>Í straumvatni: Er rennsli mikið, meðal eða lítið?</i> • <i>Er mikið rof í bökkum?</i> • <i>Tærleiki. Er vatnið gruggugt?</i> • <i>Annað sem skiptir máli að mati sýnatökuaðila (t.d. olíubrák, set/fastefni, froða)</i> 		
Sýnatökur <i>Athugasemdir t.d.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Lýsing á sýnatökuaðferð. • <i>Kom eitthvað óvænt upp varðandi sýnatökuna?</i> • <i>Er hættu á að eitthvert sýnanna hafi mengast?</i> • <i>Annað sem skiptir máli að mati sýnatökuaðila?</i> 		
Mælingar á sýnatökustað	Gildi	Hvaða tæki notað við greiningu
Hitastig (°C)		
pH		
Rafleiðni $\mu\text{S}/\text{cm}$ eða $\mu\text{S}/\text{m}$		
Uppléyst súrefni		
Ljósmyndir teknar (já/nei)		