



KVER HAFRANNSÓKNASTOFNUNAR

Leiðbeiningar fyrir gróðurkönnun í stöðuvötnum

*Haraldur R. Ingvason, Þóra Hrafnisdóttir, Finnur Ingimarsson og
Sunna Björk Ragnarsdóttir*

Leiðbeiningar fyrir gróðurkönnun í stöðuvötnum

Haraldur R. Ingvason, Þóra Hrafnadóttir, Finnur Ingimarsson og Sunna Björk Ragnarsdóttir

Skýrslan er unnin fyrir Stjórn vatnamála, Umhverfisstofnun



Titill: Leiðbeiningar fyrir gróðurkönnun í stöðuvötnum		
Höfundar: Haraldur R. Ingvason, Þóra Hrafnadóttir, Finnur Ingimarsson, Sunna Björk Ragnarsdóttir		
Skýrsla nr. KV-12 NÍ-22006	Verkefnisstjóri: Eydís Salome Eiríksdóttir	Verknúmer: 9220
	Fjöldi síðna: 16	Útgáfudagur: 14. júní 2022
Unnið fyrir: Stjórn vatnamála, Umhverfisstofnun	Dreifing: Opin	Yfirfarið af: Eydís Salome Eiríksdóttir
<p>Ágrip</p> <p>Fjallað er um aðferðir sem nota skal við könnun vatnaplantna í stöðuvötnum við vöktun vatnshlota samkvæmt lögum um stjórn vatnamála (nr. 36/2011). Framkvæmd könnunar á vatnablöntum á vettvangi er lýst og fjallað er um úrvinnslu og skil á niðurstöðum sem nota skal við ástandsflokkun stöðuvatna.</p> <p>Abstract</p> <p><i>Here we discuss methods that are to be used in a survey of macrophytes in lakes when monitoring water bodies in accordance with the Icelandic Water Management Act (no. 36/2011). A detailed description of the survey procedure in the field is given, and handling and delivery of the data used in the assessment of ecological status of Icelandic lakes is addressed.</i></p>		
Lykilorð: Vatnablöntur, æðplöntur, kransþörungur, gróðurkönnun, líffræðilegir gæðarættir, vöktun stöðuvatna, stjórn vatnamála, vöktunaráætlun, vatnaáætlun		
Undirskrift verkefnisstjóra:		Undirskrift forstöðumanns sviðs:
		

Efnisyfirlit

1 Inngangur	1
2 Undirbúningur	2
3 Útbúnaður	3
4 Könnun á vatnablöntum á vettvangi.....	4
4.1 Tímasetning.....	4
4.2 Framkvæmd gróðurkönnunar.....	4
4.3 Greiningarlyklar.....	6
5 Tegundalisti	6
6 Skil á niðurstöðum	7
7 Dæmi um eyðublað fyrir könnun á vatnablöntum í stöðuvötnum	8
8 Viðauki.....	9
9 Heimildalisti	9

1 Inngangur

Þessar leiðbeiningar eru ætlaðar fagaðilum við vöktun á vatnablöntum (e. macrophytes) í stöðuvötnum samkvæmt lögum nr. 36/2011 um stjórn vatnamála og reglugerð nr. 535/2011 um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun. Vatnablöntur, þ.e. æðplöntur, kransþörungur og mosar, eru einn af samþykktum líffræðilegum gæðapáttum héraendis til að leggja mat á vistfræðilegt ástand stöðuvatna samkvæmt Vatnaáætlun Umhverfisstofnunar.

Könnun á tegundasamsetningu vatnaplantna skal gera samkvæmt alþjóðlegum staðli, ÍST EN 15460:2007; *Water quality – Guidance standard for the surveying of macrophytes in lakes*, og byggir eftirfarandi verklýsing á honum. Gróðurkannanir, grundvallaðar á staðlinum, verða notaðar til að leggja mat á næringarefnaástand í íslenskum stöðuvötnum. Við matið verður notast við næringarefnavísi sem hannaður var af Norðmönnum (Trofi-indeks, Tlc) og byggir á tegundasamsetningu vatnaplantna. Næringarefnavísinn (Tlc) og notkun hans er hægt að kynna sér í skýrslunni *Tillögur að líffræðilegum og eðlisefnafræðilegum gæðapáttum til ástandsflökkunar straum- og stöðuvatna á Íslandi* (Eyðis Salome Eiríksdóttir o.fl. 2019).

Nauðsynlegt er að lesa þessa verklýsingu vandlega yfir áður en farið er af stað í gróðurkönnun í stöðuvötnum og fara þarf vel yfir alla verkþætti, tæki og tól áður en lagt er af stað.

Mjög mikilvægt er að gróðurkönnunin sé rétt framkvæmd. Framkvæmdaraðili þarf að uppfylla eftirfarandi skilyrði:

- þekkja vel tilgang gróðurkönnunarinnar og bakgrunn,
- hafa þekkingu til að greina tegundir vatnaplantna á vettvangi,
- hafa þekkingu á aðferðunum,
- hafa kunnáttu til að nota þau tæki og tól sem nefnd eru í leiðbeiningunum,
- viðhafa fagleg vinnubrögð og vita hvernig bregðast skuli við óhöppum eða slysum sem geta orðið við gróðurkönnun af bát.

Nánari upplýsingar veita neðangreindir fagaðilar:

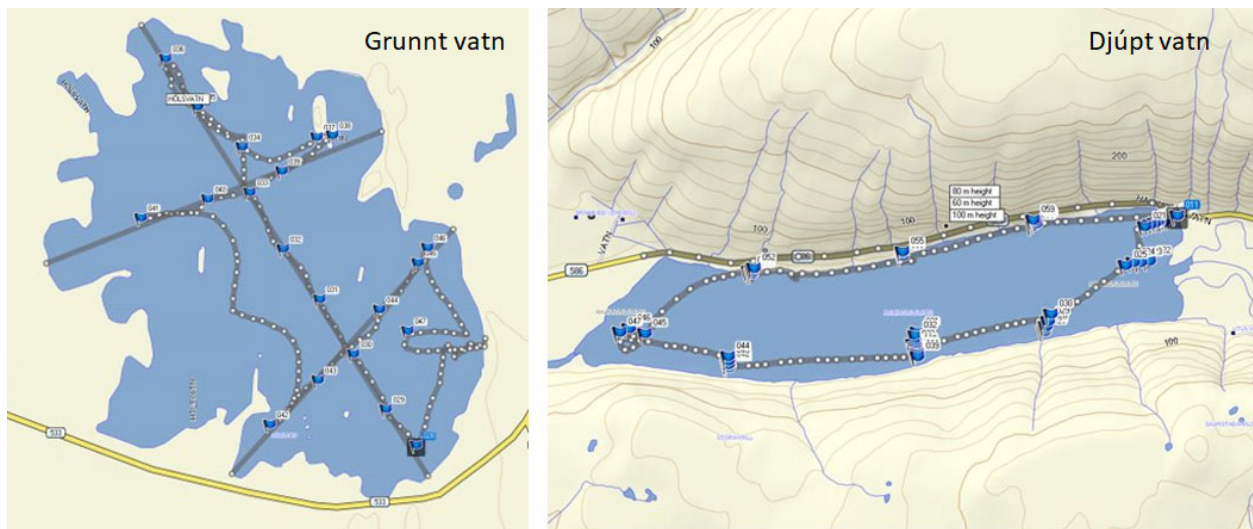
Aðferðir: Finnur Ingimarsson, Haraldur R. Ingvason, Náttúrufræðistofa Kópavogs, s. 441 7200.

Stjórnsýsla vatnamála: Marianne Jensdóttir Fjeld, Umhverfisstofnun, s. 591 2000.

Tegundagreining vafaeintaka: Sunna Björk Ragnarsdóttir, Náttúrufræðistofnun Íslands, Akureyrarsetur, s. 5900 500.

2 Undirbúningur

Gera þarf áætlun fyrir gróðurkönnunina sem gengur út á að vatnplöntur eru kannaðar á sniðum og skulu þau spanna öll helstu búsvæði vatnplantna í stöðuvatninu. Ákveða þarf fyrirfram hversu mörg sniðin eigi að vera, hvernig þau eru lögð og hvernig aðkoman að stöðuvatninu er (Mynd 1). Nauðsynlegt er að skoða loftmyndir af vatninu til að ákveða þessa þætti, en loftmyndir geta jafnframt varpað ljósi á dýpi vatnsins ef það er óþekkt. Á loftmyndum er oft hægt að sjá vísbendingar um botngerð sem huga þarf vel að þegar snið eru lögð til þess að sniðin spanni öll búsvæði vatnplantna í vatninu. Merkja þarf sniðin inn á loftmynd og einnig er kostur að vera með sniðin hnitsett og skráð í GPS-tæki og raunar nauðsynlegt á stærri vötnum. Sniðum getur þurft að hliðra til eða breyta fjölda þeirra þegar komið er á vettvang ef fleiri eða færri búsvæði vatnplantna reynast vera í vatninu.



Mynd 1. Dæmi um snið til rannsóknar á vatnplöntum. Í grunna vatninu eru þrjú snið sem ná bakka á milli, í djúpa vatninu eru fjögur snið sem ná frá bakka og út á dýpi þar sem engar vatnplöntur finnast.

Eftirfarandi er hægt að hafa sem viðmið um lágmarks fjölda sniða: Eitt langsníð fyrir miðju vatns og 1–6 þversnið með jöfnu millibili. Fjöldi þversniða ræðst af stærð vatnsins, en einnig af lögun vatnsskálur og dýpi; 2 snið eru í vötnum sem eru $<1 \text{ km}^2$ að flatarmáli, 3 snið í $1\text{--}2 \text{ km}^2$ vötnum, 4 snið í $2\text{--}5 \text{ km}^2$ vötnum, 5 snið í $5\text{--}10 \text{ km}^2$ vötnum og 6 snið í vötnum sem eru $>10 \text{ km}^2$ að flatarmáli. Fjöldi og lega sniða þarf þó alltaf að taka mið af því að ná til allra búsvæða vatnsins eins og áður hefur komið fram. Þannig getur þurft að fjölga sniðum til þess að öruggt sé að gróðurkönnunin nái utan um tegundabreytileika vatnplantna í viðkomandi stöðuvatni. Ef sama stöðuvatn er heimsótt endurtekið er á síðari stigum hægt að fækka sniðum ef í ljós kemur að ekki er þörf á upprunalegum fjölda sniða til þess að ná utan um tegundabreytileika.

Gott er að kynna sér í hvaða vistgerð viðkomandi stöðuvatn fellur samkvæmt vistgerðarkortlagningu Náttúrufræðistofnunar Íslands (<https://vistgerdakort.ni.is/>). Þannig er hægt að skoða fyrirfram hvaða tegunda vatnplantna má vænta í viðkomandi vistgerð og undirbúa vettvangsferð með hliðsjón af því. Gott getur verið að leita til ofangreindra fagaðila þegar vettvangsferð er skipulögð, meðal annars varðandi útbúnað.

Mikilvægt er að framkvæmdaraðilar séu aldrei einir við gróðurkönnun, hvort sem hún fer fram á bát eða frá strönd. Vöðlur eru góðar á grunnu vatni, en hafa þann ókost að fyllast ef viðkomandi fellur í vatn. Þurrbúningur er því öruggari að þessu leyti. Á bát eru regnföt og stígvél eða þurrbúningur ákjósanlegri en vöðlur. Fara þarf fyrirfram yfir hlutverk hvers og eins sem að gróðurkönnuninni koma. Eftirfarandi skipulag hefur reynst vel; þrír starfsmenn, einn sér um siglinguna milli punkta, annar sér um að skoða og greina vatnablönturnar og sá þriðji er ritari. Eftir föngum skal reynt að stilla vettvangsferðinni eftir veðurspá, en vindur og öldugangur veldur erfiðleikum við gróðurkönnunina og getur skapað hættu fyrir framkvæmdaraðila.

3 Útbúnaður

Eftirfarandi lista má hafa til hliðsjónar við undirbúning leiðangurs fyrir gróðurkönnun í stöðuvötnum.

- Bátur, utanborðsmótor og eldsneyti, árar, akkeri ásamt línu
- Björgunarvesti, eitt á mann
- Regnföt, stígvél, þurrbúningur eða vöðlur
- Hlýr fatnaður
- Myndavél
- GPS-tæki og auka rafhlöður
- Sími (fullhlaðinn, hleðslukubbar) eða annar fjarskiptabúnaður (neyðarsendir ef unnið er „utan þjónustusvæðis“)
- Sjúkrataska
- Helstu verkfæri (s.s. skrúfjárn, skiptilykill, hnífur, lím og bætur ef unnið er á slöngubát)
- Skrifblokk, eyðublöð og skriffæri (vörur sem þola að blotna eru t.d. Rite in the rain)
- Lyklar til tegundagreiningar á vatnablöntum (sjá neðar)
- Lúpa eða stækkunargler
- Dýptarmælir (bergmálmælir eða lóðlína)
- Ljósleitir mælikvarði af þekktri lengd ásamt línu (t.d. 1 m löng stöng)
- Vatnskíkir
- Hrífa með allt að 4 m löngu skafti
- Gróðurkraka ásamt línu sem er a.m.k. 20 m löng
- Fíngerður háfur á 1–1,5 m löngu skafti til að háfa plöntur sem fljóta upp í kringum bátinn
- Búnaður fyrir plöntusýni sem tekin eru til frekari greiningar, s.s. bakkar, merkimiðar, glærir plastpokar og fötur til að geyma pokana í

Mikilvægt er að prófa allan búnað áður en farið er á vettvang, bæði tækjabúnað og hlífðarfatnað sem og öryggisbúnað. Gerð áhættumats kann að vera æskileg leið til að sjá fyrir hvar möguleg áhætta kann að liggja og hvernig hægt er að fyrirbyggja hana eftir fremsta megni eða bregðast við. Leiðbeiningar við gerð áhættumats má finna hjá Vinnueftirlitinu (www.vinnueftirlitid.is). Einnig geta fagaðilar aðstoðað.

Heppilegt getur verið að nota einnig vatnsheldar myndavélar (e. underwater drop camera) eða vatnadróna til að taka myndir af gróðri og umhverfi og er m.a. bent á þessa aðferðafræði í staðlinum. Til að kvarða slíkar myndir má festa myndavélar á ramma eða nota tvo fasta laserbendla með þekktri fjarlægð

á milli (t.d. ef notast er við dróna). Með myndatöku er meðal annars hægt að fá allgóðar upplýsingar um plöntur sem erfitt getur verið að ná til eða þekjumæla, s.s. smávaxnar plöntur á borð við lauka, eða plöntur sem hafa litla þekju sökum vaxtarlags, t.d. þráðnykra. Myndir geta einnig auðveldað samanburð innan og milli svæða þegar um er að ræða vöktun. Þessi aðferð hefur hins vegar þann galla að nákvæm tegundagreining er erfið eða ómöguleg.

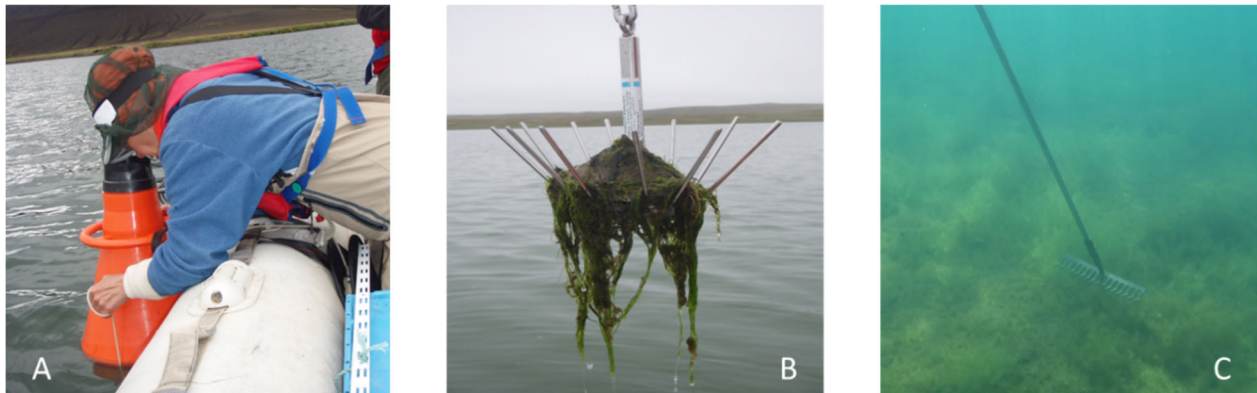
4 Könnun á vatnaplöntum á vettvangi

4.1 Tímasetning

Vettvangsferðir þurfa að eiga sér stað þegar vatnaplöntur hafa náð fullum blóma en áður en þær byrja að sölna. Hvenær sá tími er fer eftir landfræðilegri staðsetningu, vatnshita, dýpi og fleiri eðlisþáttum stöðuvatnsins. Hérlandis má almennt miða við að heppilegur tími sé frá júlí og fram í byrjun september. Gæta þarf sérstaklega að því að fara ekki of snemma sumars í stöðuvötn sem eru hátt yfir sjávarmáli þar sem vænta má að vatnaplöntur á slíkum stöðum taki út fullan þroska síðar um sumarið en plöntur í sambærilegum vötnum á láglandi.

4.2 Framkvæmd gróðurkönnunar

Könnun vatnaplantna á sér stað í bát nema stöðuvatn sé lítið og of grunnt fyrir bát og því vætt. Eindregið er mælt með því að nota bát þótt honum þurfi að stjaka áfram á grunnum og gróðurríkum vötnum. Þegar vaðið er gruggast mikið upp og truflar það sýn til botns, auk þess sem vatnaset er mjúkt og laust í sér og menn fara hægt yfir. Einnig er gott að hafa bátinn undir búnað sem þarf að nota. Vatnskíkir er notaður til að skoða plöntur á botni og hrífa eða gróðurkraka notuð til að ná upp sýnum (Mynd 2).



Mynd 2. Gróðurkönnun á botni stöðuvatns með vatnskíki (A) og sýnataka af vatnaplöntum með gróðurkröku (B) og hrífu (C).

Könnunin þarf að ná frá bakka og að dýpsta punkti vatnsins eða þar til gróðri sleppir sem oftast er á um 4–5 metra dýpi fyrir æðplöntur og allt að 25 m dýpi fyrir kransþörungum. Mikilvægt er að ná yfir öll búsvæði vatnsins þegar horft er til undirlags og dýpis til þess að könnunin gefi raunsanna mynd af gróðursamfélagi stöðuvatnsins (Mynd 1). Stundum geta búsvæði verið afar lítill hluti af heildarflatarmáli vatnsins eða verið staðbundin, t.d. í grunnum og skýldum víkum eða við inn- og útrennsli vatna, og því er ekki öruggt að fyrirfram lögð lang- og þversnið nái til þeirra. Því þarf að haga verklagi þannig að hægt sé að bæta við

stuttum viðbótarsniðum þegar komið er á vettvang, þau mega liggja meðfram strönd. Þar sem næringarefnavísirinn (Tlc) byggir á hlutfalli vatnablöntutegunda sem eru viðkvæmar fyrir ofauðgun af heildarfjölda vatnablöntutegunda er mikilvægt að fjöldi sniða sé það mikill að tegundum fjölgi ekki þótt fleiri sniðum sé bætt við. Á hverju sniði er fyrsta stöð höfð eins nálægt landi og unnt er og síðan eru hafðir 4–5 metrar á milli stöðva á sniðinu þar til gróðri sleppir. Á hverri stöð er bátur stöðvaður og akkeri sett út, gps-punktur vistaður og dýpi mælt með bergmálmæli eða lóðlínu.

Vatnablöntur eru skoðaðar með vatnskíki á u.þ.b. 1 m² matssvæði, tegundasamsetning könnuð og allar tegundir skráðar. Hægt er að nota hentugan mælikvarða (t.d. 1 m langa stöng) til að afmarka matssvæðið og hann þá látinn síga til botns í línu. Með honum er líka hægt að festa matssvæðið ef bátur rekur fyrir vindi. Botngerð er einnig metin á hverri stöð eftirfarandi; leðja (<0,06 mm), sandur (0,06–2 mm), fín möl (2–16 mm), gróf möl (16–64 mm), hnúllungamöl eða grjót (64–256 mm), hnúllungar eða stórgrýti (256 mm–4 m) og klöpp (> 4 m). Þar sem ekki sést til botns er botngerð metin út frá botnefni sem kemur upp með gróðri á gróðurkröku eða akkeri.

Tegundagreining fer að nokkru leyti fram á vettvangi, en kransþörungur verða þó ekki greindir með vissu nema undir víðsjá á rannsóknarstofu. Á hverri stöð eru allar tegundir vatnablöntna skráðar á þar til gert eyðublað eða í feltbók. Til að sannreyna tegundagreiningu eru tekin sýni með hrífu (allt að 4 m langri) eða gróðurkröku (Mynd 2), en einnig má nýta það sem kann að koma upp með akkeri. Þar sem skilyrði til sjónmats á tegundasamsetningu eru slæm vegna dýpis eða annarra orsaka er einvörðungu stuðst við gróður sem kemur upp með gróðurkröku eða akkeri. Stundum er brugðið á það ráð að kraka í botninn og safna plöntum sem fljóta upp. Sýni af æðplöntum og kransþörungum eru tekin eftir þörfum til nánari greiningar og varðveislu. Sýni þurfa að vera af heillegum plöntum, helst með rótum. Mælt er með því að ganga frá hverri tegund fyrir sig í plastpoka ásamt merkimiða og gjarnan má geta líklegrar tegundar. Merkja skal sýni með upplýsingum um framkvæmdaraðila (nafn, símanúmer og netfang), heiti vatnsins, vatnshlotanúmeri, dagsetningu og númeri stöðvar (gps-punkts). Lifandi plöntusýni er hægt að geyma í 2–3 daga í kæli. Vafasýnum er hægt að koma til greiningar og varðveislu á Náttúrufræðistofnun Íslands, hvort heldur er á Akureyri (Borgum við Norðurlóð) eða í Garðabæ (Urriðaholtsstræti 6–8).

Textabox 1.

Skráning upplýsinga við könnun á vatnablöntum.

Upplýsingar á eyðublað og/eða í feltbók:

- Heiti stöðuvatns
- Vatnshlotanúmer
- Nöfn starfsmanna
- Dagsetning
- Númer sniða og stöðva (t.d. númer gps-punkts)
- Dýpi stöðva
- Botngerð á stöðvum
- Tegundir vatnablöntna sem finnast
- Plöntusýni sem tekin eru til tegundagreiningar
- Veðurlýsing og aðrar athuganir sem þykja skipta máli
- Ljósmyndir sem teknar eru

Upplýsingar á merkimiða ef plöntusýni eru tekin:

- Heiti stöðuvatns
- Vatnshlotanúmer
- Dagsetning
- Númer sniðs og númer stöðvar (t.d. númer gps-punkts)
- E.t.v. líkleg tegund
- Nafn, símanúmer og netfang framkvæmdaraðila

Mikilvægt er að skrá niður helstu upplýsingar um stöðuvatnið og nágrenni þess ásamt veðurlýsingu. Gott er að taka ljósmyndir, t.d. af strandsvæði vatnsins og vatnablöntum, eða eins og ástæða þykir til.

4.3 Greiningarlyklar

Eftirfarandi greiningalykla má nota við tegundagreiningu vatnablantna.

Fyrir æðplöntur:

- Íslenska plöntuhandbókin eftir Hörð Kristinsson.

Fyrir kranspörunga:

- Bestämningsnyckel för kransalger i Sverige, eftir Blindow, Krause, Ljungstrand & Koistinen.
- Charophytes of the Nordic countries, eftir A. Langangen.

Sjá nánar í heimildalista.

5 Tegundalisti

Tegundir íslenskra vatnablantna sem flokkaðar hafa verið út frá því hversu vel þær þola ofauðgun (byggt á norskum tegundalista, sjá Direktoratsgruppen vandirektivet 2018). Tegundaheiti æðplantna eru í samræmi við *Íslensku plöntuhandbókina* eftir Hörð Kristinsson (2010), að undanskildum þremur stjörnumerktum (*) tegundum sem fylgja rithætti í Wąsowicz (2020). Tegundaheiti kranspörunga eru í samræmi við gagnagrunninn *AlgaeBase* (Guiry & Guiry 2022). Í viðauka má finna nánari lýsingu á tegundunum og upplýsingar um helstu búsvæði, áþekkar tegundir og algengni.

Tegund – fræðiheiti	Íslenskt tegundaheiti	Þol
<i>Chara aspera</i> Willdenow	strýnæli	viðkvæm
<i>Chara contraria</i> Braun ex Kützing	gránæli	viðkvæm
<i>Chara globularis</i> Thuiller	bandnæli	viðkvæm
<i>Chara virgata</i> Kützing	stafnæli	hlutlaus
<i>Nitella flexilis</i> (L.) Agardh	vatnanál	hlutlaus
<i>Nitella opaca</i> (Agardh ex Bruzelius) Agardh	tjarnanál	viðkvæm
<i>Tolypella canadensis</i> Sawa	fjallnál	viðkvæm
<i>Tolypella glomerata</i> (Desvaux) Leonhardi	hnoðanál	óþekkt
<i>Callitriche brutia</i> var. <i>brutia</i> Petagna *	lækjabrúða	hlutlaus
<i>Callitriche brutia</i> var. <i>hamulata</i> (Kütz. ex Koch) Lansdown *	síkjabruða	viðkvæm
<i>Callitriche hermaphroditica</i> L.	haustbrúða	viðkvæm
<i>Callitriche palustris</i> L.	vorbrúða	viðkvæm
<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.	laugabruða	þolin
<i>Crassula aquatica</i> (L.) Schönland *	vatnsögn	viðkvæm
<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roemer & Schultes	efjuskúfur	viðkvæm
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	lófótur	viðkvæm
<i>Isoetes echinospora</i> Durieu	álftalaukur	viðkvæm
<i>Isoetes lacustris</i> L.	vatnalaukur	viðkvæm
<i>Juncus bulbosus</i> L.	hnúðsef	viðkvæm

Tegund – fræðiheiti	Íslenskt tegundaheiti	Þol
<i>Limosella aquatica</i> L.	efjugras	viðkvæm
<i>Littorella uniflora</i> (L.) Ascherson	tjarnalaukur	viðkvæm
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> DC.	síkjamari	viðkvæm
<i>Myriophyllum sibiricum</i> Kom.	vatnamari	viðkvæm
<i>Persicaria amphibia</i> (L.) Gray	tjarnablaðka	þolin
<i>Potamogeton alpinus</i> Balbis	fjallnykra	hlutlaus
<i>Potamogeton berchtoldii</i> Fieber	smánykra	hlutlaus
<i>Potamogeton compressus</i> L.	sverðnykra	viðkvæm
<i>Potamogeton gramineus</i> L.	grasnykra	viðkvæm
<i>Potamogeton natans</i> L.	blöðkunykra	hlutlaus
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	hjärtanykra	hlutlaus
<i>Potamogeton praelongus</i> Wulfen	langnykra	viðkvæm
<i>Ranunculus confervoides</i> (Fr.) Fr.	lónasóley	viðkvæm
<i>Ranunculus reptans</i> L.	flagasóley	viðkvæm
<i>Sparganium angustifolium</i> Michx.	trjónubrúsi	viðkvæm
<i>Sparganium hyperboreum</i> Laest. ex Beurl.	mógrafabrúsi	viðkvæm
<i>Sparganium natans</i> L.	tjarnabrúsi	viðkvæm
<i>Stuckenia filiformis</i> (Pers.) Börner	þráðnykra	viðkvæm
<i>Subularia aquatica</i> L.	alurt	viðkvæm
<i>Utricularia minor</i> L.	blöðrujurt	viðkvæm
<i>Zannichellia palustris</i> L.	hnotsörvi	þolin

6 Skil á niðurstöðum

Þessar leiðbeiningar fjalla um hvernig framkvæma skuli könnun á vatnplöntum, þ.e. æðplöntum, kransþörungum og mosum, í stöðuvötnum. Þær fjalla ekki um tegundagreiningu vatnplantna, en bent er á greiningalykla og helstu greiningaratriði í viðauka. Leiðbeiningarnar fjalla heldur ekki um útreikning á næringarefnavísinum (Tlc), en hann má kynna sér í skýrslunni *Tillögur að líffræðilegum og eðlisefnafræðilegum gæðapáttum til ástandsflökkunar straum- og stöðuvatna á Íslandi* (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2019).

Tilgangurinn með könnun og skráningu vatnplantna í stöðuvötnum er að nota niðurstöðurnar við ástandsflökkun vatnanna. Því er mikilvægt að halda vel utan um allar upplýsingar um framkvæmd könnunarinnar og niðurstöður hennar. Niðurstöðum könnunar á vatnplöntum skal skila í skilagátt stjórnar vatnamála og tengja þær við viðkomandi vatnshlot.

Heimildalisti

Blindow, I., Krause, W., Ljungstrand, E. & Koistinen, M. (2007). Bestämningsnyckel för kransalger i Sverige. Svensk botanisk tidskrift 101 (3–4): 165–220. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1203101/FULLTEXT01.pdf>.

Direktoratsgruppen vanddirektivet. (2018). Veileder 2:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. 220 bls.

Eydís Salome Eiríksdóttir, Sunna Björk Ragnarsdóttir & Gerður Stefánsdóttir. (2019). *Tillögur að líffræðilegum og eðlisefnafræðilegum gæðapáttum til ástandsflokkunar straum- og stöðuvatna á Íslandi*. Skýrsla til Umhverfisstofnunar. Skýrsla Veðurstofu Íslands, VÍ 2019-004 /NÍ 19005/ HV 2019-55. 38 bls.

Guiry, M.D. & Guiry, G.M. (2022). AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org>. (Skoðað 7. janúar 2022).

Hörður Kristinsson. (2010). *Íslenska plöntuhandbókin. Blómplöntur og byrkningar*. Mál og menning, Reykjavík. 364 bls.

ÍST EN 15460:2007. Water quality – Guidance standard for the surveying of macrophytes in lakes. <https://www.stadlar.is/stadlabudin/vara/?ProductName=IST-EN-15460-2007>.

Langangen, A. (2077). Charophytes of the Nordic countries. Saeculum ANS, Oslo. 102 bls. https://www.researchgate.net/publication/338633102_Charophytes_of_the_Nordic_countries_Oslo_2007.

Wąsowicz, P. (2020). *Annotated checklist of vascular plants of Iceland*. Fjölrit Náttúrufræðistofnunar Íslands nr. 57. 194 bls. DOI: 10.33112/1027-832X.57.

Póra Hrafnisdóttir, Finnur Ingimarsson, Haraldur R. Ingvason, Stefán Már Stefánsson, Eva G. Þorvaldsdóttir, Hilmar J. Malmquist & Anders Langangen. (2019). New finds of charophytes in Iceland with an update on the distribution of the charophyte flora. *Nordic Journal of Botany* 37: 1–11. DOI: 10.1111/njb.02111.

Viðauki

Listi yfir vatnablöntur sem flokkaðar hafa verið út frá því hversu vel þær þola ofauðgun (byggt á norskum tegundalista, sjá Direktoratsgruppen vandirektivet 2018). Fyrir hverja tegund er helstu greiningaratriða getið ásamt líklegu búsvæði, áþekkingum tegundum og algengni. Númer í sviga við tegundir æðplantna vísar til númers viðkomandi tegundar í 3. útgáfu *Íslensku plöntuhandbókarinnar* eftir Hörð Kristinsson sem kom út árið 2010. Sjá nánar um tegundirnar og útbreiðslu þeirra í ofangreindum greiningarlyklum og í nýlegri samantekt um kransþörunga á Íslandi (Þóra Hrafnadóttir o.fl. 2019).

***Chara aspera* strýnæli**

<i>Greiningaratriði</i>	Lágvaxin (2–10 cm), þýrnar (sæ. taggar, e. spine cells) stakir og yfirleitt langir, hvít hnöttótt æxlikorn (bulbil) algeng. Einkynja/sérbylin, þ.e. egg- og frjóhirlur ekki á sama einstaklingi
<i>Líklegt búsvæði</i>	Erlendis í ferskum og ísöltum stöðuvötnum og pollum, oft á sendnu undirlagi
<i>Líkar tegundir</i>	Engar á Íslandi
<i>Algengni</i>	Hefur aðeins fundist í Skúmsstaðavatni í V-Landeyjum

***Chara contraria* gránæli**

<i>Greiningaratriði</i>	Tvíkynja/sambýlin, þ.e. egg- og frjóhirlur myndast á sama einstaklingi. Sjá að öðru leyti greiningarlykil
<i>Líklegt búsvæði</i>	Stöðuvötn, tjarnir og pollar. Vex á mjúkum setbotni, oft sendnum, getur vaxið á nokkru dýpi
<i>Líkar tegundir</i>	Engar á Íslandi
<i>Algengni</i>	Hefur aðeins fundist í 4 vötnum í A-Húnavatnssýslu

***Chara globularis* bandnæli**

<i>Greiningaratriði</i>	Axlafrumur (sæ. stipularer, e. stipulodes) beggja raða eru stuttar eða líkjast nöbbum. Þýrnar (sæ. taggar, e. spine cells) ekki til staðar eða líkjast litlum nöbbum. Tvíkynja/sambýlin, þ.e. egg- og frjóhirlur myndast á sama einstaklingi
<i>Líklegt búsvæði</i>	Stöðuvötn, tjarnir og volgar laugar (erlendis einnig í ísöltu vatni). Vex á mjúkum setbotni
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Chara virgata</i>
<i>Algengni</i>	Fremur sjaldgæf, finnst einkum á láglandi

***Chara virgata* stafnæli**

<i>Greiningaratriði</i>	Axlafrumur (sæ. stipularer, e. stipulodes) í efri röð eru aflangar og enda í oddi, en í neðri röð stuttar eða líkjast nöbbum. Þýrnar (sæ. taggar, e. spine cells) stakir og líkjast nöbbum. Tvíkynja/sambýlin, þ.e. egg- og frjóhirlur myndast á sama einstaklingi. Hvít hnöttótt æxlikorn (bulbil) algeng
<i>Líklegt búsvæði</i>	Stöðuvötn, tjarnir, ár og lækir, oft á nokkru dýpi. Vex á mjúkum setbotni, stundum sendnum, einnig á móbotni
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Chara globularis</i>
<i>Algengni</i>	Fremur sjaldgæf, finnst einkum á láglandi

Nitella flexilis vatnanál

<i>Greiningaratriði</i>	Vaxtarlag reglulegt, kransstæðar greinar greinast í tvennt, jafnlangar greinar, ein endafurum (dactyl) á hverri grein. Tvíkynja/sambýlin, þ.e. egg- og frjóhirsur myndast á sama einstaklingi. Egg-, frjó- og gróhirsur sitja aldrei á stilk. Ekki er hægt að greina á milli óblómgaðra (sterile) eintaka af <i>flexilis</i> og <i>opaca</i> , slík eintök skal nefna <i>Nitella opaca</i> vel <i>flexilis</i> (lat. vel = eða)
<i>Líklegt búsvæði</i>	Stöðuvötn og tjarnir, á mjúkum setbotni, stundum sendnum, oft á nokkru dýpi (erlendis einnig í ísöltu vatni). Vex innan um og með <i>Nitella opaca</i> , <i>Tolypella canadensis</i> og <i>Tolypella glomerata</i>
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Nitella opaca</i> , <i>Tolypella canadensis</i> , <i>Tolypella glomerata</i>
<i>Algengi</i>	Allvíða á há- og láglendi

Nitella opaca tjarnanál

<i>Greiningaratriði</i>	Vaxtarlag reglulegt, kransstæðar greinar greinast í tvennt, jafnlangar greinar með einni endafurum (dactyl) á hverri grein. Einkynja/sérbylin, þ.e. egg- og frjóhirsur ekki á sama einstaklingi, þ.e. karlplöntur og kvenplöntur. Egg-, frjó- og gróhirsur sitja aldrei á stilk. Ekki er hægt að greina á milli óblómgaðra (sterile) eintaka af <i>flexilis</i> og <i>opaca</i> , slík eintök skal nefna <i>Nitella opaca</i> vel <i>flexilis</i> (lat. vel = eða)
<i>Líklegt búsvæði</i>	Næringarsnauð (e. oligotrophic) stöðuvötn og ár (erlendis einnig í ísöltu vatni). Vex á mjúkum setbotni, stundum sendnum, oft á nokkru dýpi. Myndar oft miklar breiður á botni stöðuvatna, innan um vaxa <i>Nitella flexilis</i> , <i>Tolypella canadensis</i> og <i>Tolypella glomerata</i>
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Nitella flexilis</i> , <i>Tolypella canadensis</i> , <i>Tolypella glomerata</i>
<i>Algengi</i>	Allvíða á há- og láglendi

Tolypella canadensis fjallnál

<i>Greiningaratriði</i>	Vaxtarlag svipar til <i>Nitella</i> -tegunda. Endafrumur á kransstæðum greinum eru tvær, sú ytri er aðeins lítill broddur (mucro). Gróhirsur brúnleitar eða vínrauðar. Frjóhirsur og stundum egghirsur sitja á stilk
<i>Líklegt búsvæði</i>	Næringarsnauð (e. oligotrophic) stöðuvötn. Vex á mjúkum setbotni, stundum sendnum, oft á nokkru dýpi. Vex innan um og með <i>Nitella opaca</i> , <i>Nitella flexilis</i> og <i>Tolypella glomerata</i>
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Nitella opaca</i> , <i>Nitella flexilis</i>
<i>Algengi</i>	Sjaldgæf, finnst einkum til fjalla

Tolypella glomerata hnoðanál

<i>Greiningaratriði</i>	Vaxtarlag óreglulegt, kransstæðar greinar ýmist langar eða stuttar, efstu greinakransarnir líkjast oft þéttum, úfnum vöndli. Endafrumur ávalar. Egghirsur sitja á stilk. Gróhirsur brúnleitar eða vínrauðar
<i>Líklegt búsvæði</i>	Stöðuvötn, tjarnir og síki, á mjúkum setbotni. Vex innan um og með <i>Nitella opaca</i> , <i>Nitella flexilis</i> og <i>Tolypella canadensis</i>
<i>Líkar tegundir</i>	Engar á Íslandi
<i>Algengi</i>	Hefur aðeins fundist í 3 vötnum í Húnavatnssýslum

Callitriche brutia var. brutia lækjabrúða (nr. 268 sem Callitriche brutia)

Greiningaratriði	Sjá <i>C. brutia</i> var. <i>hamulata</i> . Mjög erfitt er að greina var. <i>hamulata</i> frá var. <i>brutia</i> nema við mjög sérstakar umhverfisaðstæður
Líklegt búsvæði	Pollar, síki, lækjasytrur
Líkar tegundir	<i>Callitriche brutia</i> var. <i>hamulata</i> , <i>Callitriche palustris</i>
Algengni	Sjaldgæf

Callitriche brutia var. hamulata síkjabrúða (nr. 267 sem Callitriche hamulata)

Greiningaratriði	Kafblöðin löng, með kló á endanum, skerðing á enda flotblaða. Mjög erfitt er að greina var. <i>hamulata</i> frá var. <i>brutia</i> nema við mjög sérstakar umhverfisaðstæður
Líklegt búsvæði	Vatnspollar, skurðir, lækir og tjarnir
Líkar tegundir	<i>Callitriche brutia</i> var. <i>brutia</i> , <i>Callitriche palustris</i>
Algengni	Algeng á láglendi um land allt

Callitriche hermaphroditica haustbrúða (nr. 269)

Greiningaratriði	Blöðin þéttsett, krossgagnstæð og niðurbreið
Líklegt búsvæði	Tjarnir, ár
Líkar tegundir	Engar á Íslandi
Algengni	Frekar sjaldgæf

Callitriche palustris vorbrúða (nr. 266)

Greiningaratriði	Flotblöðin frambreið með ávölum enda
Líklegt búsvæði	Leir, vatnspollar, lækir (stundum ekki á kafi!)
Líkar tegundir	<i>Callitriche brutia</i> var. <i>hamulata</i> , <i>Callitriche brutia</i> var. <i>brutia</i> , <i>Callitriche stagnalis</i>
Algengni	Frekar algeng á láglendi en sést varla á hálandinu

Callitriche stagnalis laugabrúða (nr. 270)

Greiningaratriði	Blöðin breiðari og kringluleitari en hjá öðrum brúðum (<i>Callitriche</i>)
Líklegt búsvæði	Laugar, heitir lækir og skurðir
Líkar tegundir	<i>Callitriche palustris</i> , <i>Callitriche brutia</i> var. <i>hamulata</i>
Algengni	Algeng á SV-landi, annars mjög sjaldgæf

Crassula aquatica vatnsögn (nr. 87 sem Tillaea aquatica)

Greiningaratriði	Örsmá, hárlaus planta. Blöðin gagnstæð, striklaga og oddmjó, 3–4 mm að lengd
Líklegt búsvæði	Blaut flög, sendnar lækjareyrar við jarðhita
Líkar tegundir	Engar á Íslandi
Algengni	Mjög sjaldgæf

Eleocharis acicularis efjuskúfur (nr. 397)

Greiningaratriði	Öxin fingerð og smá
Líklegt búsvæði	Grunnt vatn (tjarnir, pollar), leir
Líkar tegundir	<i>Eleocharis quinqueflora</i> (fitjaskúfur, nr. 400)
Algengni	Allvíða, aðallega á láglendi

Hippuris vulgaris lófótur (nr. 271)

<i>Greiningaratriði</i>	Mörg blöð í kransi, blöðin striklaga eða lensulaga
<i>Líklegt búsvæði</i>	Tjarnir, skurðir, votlendi, lækir
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Hippuris tetraphylla</i> (flæðalófótur, nr. 272)
<i>Algengni</i>	Mjög algeng

Isoëtes echinospora álfतालaukur (nr. 260)

<i>Greiningaratriði</i>	Yfirborð gróa með reglulega gadda
<i>Líklegt búsvæði</i>	Tjarnir, stöðuvötn
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Isoëtes lacustris</i> , <i>Littorella uniflora</i>
<i>Algengni</i>	Allvíða, aðallega á láglendi

Isoëtes lacustris vatnalaukur (nr. 261)

<i>Greiningaratriði</i>	Yfirborð gróa með óreglulegum vörtum
<i>Líklegt búsvæði</i>	Tjarnir, stöðuvötn
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Isoëtes echinospora</i> , <i>Littorella uniflora</i>
<i>Algengni</i>	Sjaldgæf

Juncus bulbosus hnúðsef (nr. 254)

<i>Greiningaratriði</i>	Getur vaxið á kafi, í vatni eða rökum jarðvegi. Í kafi myndar plantan þetta kransa af löngum, hárfínum blöðum, í jarðvegi myndar hún styttri og gildari blöð (oft rauðleit)
<i>Líklegt búsvæði</i>	Tjarnir, leir meðfram tjörnum
<i>Líkar tegundir</i>	Engar á Íslandi
<i>Algengni</i>	Allvíða, aðallega á láglendi

Limosella aquatica efjugras (nr. 85)

<i>Greiningaratriði</i>	Blómin bleik eða hvít, blöðin mörg á löngum stilk, blaðka lensulaga eða sporbaugótt
<i>Líklegt búsvæði</i>	Leir meðfram tjörnum, leirflæður
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Ranunculus reptans</i>
<i>Algengni</i>	Allvíða, aðallega á láglendi

Littorella uniflora tjarnalaukur (nr. 262)

<i>Greiningaratriði</i>	Blöðin í þéttum stofnhvirvingum, striklaga, sívöl. Blómin einkynja í sambýli
<i>Líklegt búsvæði</i>	Tjarnir
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Isoëtes</i> tegundir (álfतालaukur og vatnalaukur)
<i>Algengni</i>	Víða á S-landi, annars mjög sjaldgæf

Myriophyllum alterniflorum síkjamari (nr. 263)

<i>Greiningaratriði</i>	Aðlæg blöð neðst á stönglinum vantar
<i>Líklegt búsvæði</i>	Skurðir, tjarnir, stöðuvötn
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Myriophyllum sibiricum</i> , <i>Ranunculus confervoides</i>
<i>Algengni</i>	Algeng um land allt nema á hálendinu (þar sem tegundin sést ekki)

Myriophyllum sibiricum vatnamari (nr. 264)

<i>Greiningaratriði</i>	Blöð grófari og lengri en hjá <i>M. alterniflorum</i> , aðlæg blöð neðst á stönglinum
<i>Líklegt búsvæði</i>	Tjarnir, stöðuvötn
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>
<i>Algengni</i>	Víða á N-landi, annars mjög sjaldgæf

Persicaria amphibia tjarnablaðka (nr. 81)

<i>Greiningaratriði</i>	Þekkjast best á fjaðurstrengjóttum blöðkum, blómin beik, mörg saman í axi
<i>Líklegt búsvæði</i>	Stöðuvötn, tjarnir
<i>Líkar tegundir</i>	Engar á Íslandi
<i>Algengni</i>	Mjög sjaldgæf

Potamogeton alpinus fjallnykra (nr. 247)

<i>Greiningaratriði</i>	Kafblöðin löng, snubbótt fyrir endann, roðna við þurrkun
<i>Líklegt búsvæði</i>	Stöðuvötn, tjarnir
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Potamogeton gramineus</i> , <i>Potamogeton praelongus</i>
<i>Algengni</i>	Algeng

Potamogeton berchtoldii smánykra (nr. 252)

<i>Greiningaratriði</i>	Blöðin frekar stutt (2,5–4 cm), blómin saman í <u>einu</u> stuttu axi
<i>Líklegt búsvæði</i>	Stöðuvötn, tjarnir
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Stuckenia filiformis</i> , <i>Zanichellia palustris</i>
<i>Algengni</i>	Algeng

Potamogeton compressus sverðnykra

<i>Greiningaratriði</i>	Blöðin þétt, flöt, löng (12–25 cm) og breið (3–6 mm)
<i>Líklegt búsvæði</i>	Stöðuvötn
<i>Líkar tegundir</i>	Engar á Íslandi
<i>Algengni</i>	Hefur aðeins fundist í Berufjarðarvatni, Vestfjörðum

Potamogeton gramineus grasnykra (nr. 246)

<i>Greiningaratriði</i>	Kafblöðin ydd, flotblöðin á löngum stilk
<i>Líklegt búsvæði</i>	Grunn vötn, tjarnir, vatnsflæður, blautir flóar
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Potamogeton alpinus</i> , <i>Potamogeton natans</i>
<i>Algengni</i>	Algeng

Potamogeton natans blöðkunykra (nr. 248)

<i>Greiningaratriði</i>	Kafblöð vantar eða blöðkulaus (aðeins stilkur)
<i>Líklegt búsvæði</i>	Stöðuvötn, tjarnir, skurðir
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Potamogeton gramineus</i>
<i>Algengni</i>	Sjaldgæf, finnst einkum á láglandi

Potamogeton perfoliatus hjartanykra (nr. 249)

<i>Greiningaratriði</i>	Blöðin stutt og breið, egglega eða sporbaugótt
<i>Líklegt búsvæði</i>	Stöðuvötn, lækir
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Potamogeton praelongus</i>
<i>Algengni</i>	Sjaldgæf, finnst einkum á láglendi

Potamogeton praelongus langnykra (nr. 250)

<i>Greiningaratriði</i>	Blöðin löng (10–20 cm), niðurbreið (1–2,5 cm), blaðfótur breiður
<i>Líklegt búsvæði</i>	Stöðuvötn, tjarnir
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Potamogeton alpinus</i> , <i>Potamogeton perfoliatus</i>
<i>Algengni</i>	Sjaldgæf

Ranunculus confervoides lónasóley (nr. 114)

<i>Greiningaratriði</i>	Blómin hvít, blómstrar í yfirborðinu, blöðin marggreind tálknblöð
<i>Líklegt búsvæði</i>	Vatnspollar, skurðir, lækir og tjarnir
<i>Líkar tegundir</i>	Engar á Íslandi
<i>Algengni</i>	Algeng um land allt

Ranunculus reptans flagasóley (nr. 205)

<i>Greiningaratriði</i>	Skriðulir stönglar, blómin gul og u.þ.b. 1 cm í þvermál
<i>Líklegt búsvæði</i>	Blautur jarðvegur, flög, leir meðfram tjörnum, grunn vötn sem þorna á sumrin
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Limosella aquatica</i> , <i>Ranunculus hyperboreus</i> (trefjasóley, nr. 211)
<i>Algengni</i>	Algeng um land allt

Sparganium angustifolium trjónubrúsi (nr. 259)

<i>Greiningaratriði</i>	Aldin með allangri trjónu, blaðfótur stoðblaða breiður
<i>Líklegt búsvæði</i>	Tjarnir, stöðuvötn
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Sparganium natans</i> , <i>Sparganium hyperboreum</i>
<i>Algengni</i>	Sjaldgæf

Sparganium hyperboreum mógrafabrúsi (nr. 257)

<i>Greiningaratriði</i>	Aldin trjónulaust, stilkur neðsta kvenkollsins að hluta samvaxinn stönglinum
<i>Líklegt búsvæði</i>	Tjarnir, mógrafir
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Sparganium natans</i> , <i>Sparganium angustifolium</i>
<i>Algengni</i>	Algeng

Sparganium natans tjarnabrúsi (nr. 258)

<i>Greiningaratriði</i>	Aldin u.þ.b. 3–4 mm langt með stuttri trjónu
<i>Líklegt búsvæði</i>	Tjarnir, mógrafir, skurðir
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Sparganium angustifolium</i> , <i>Sparganium hyperboreum</i>
<i>Algengni</i>	Allvíða, aðallega á láglendi

Stuckenia filiformis þráðnykra (nr. 251)

<i>Greiningaratriði</i>	Blöð löng (15–20 cm), bil á milli blómhnoða reglulegt
<i>Líklegt búsvæði</i>	Stöðuvötn, tjarnir, vatnsfarvegir og flæður
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Zanichellia palustris</i> , <i>Potamogeton berchtoldii</i>
<i>Algengni</i>	Algeng

Subularia aquatica alurt (nr. 167)

<i>Greiningaratriði</i>	Fjórdeild blóm, krónublöðin hvít; aldin - skálpur
<i>Líklegt búsvæði</i>	Blautur jarðvegur, flög, leir meðfram tjörnum, grunn vötn sem þorna á sumrin
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Ranunculus reptans</i> , <i>Eleocharis acicularis</i> , <i>Isoëtes echinospora</i> , <i>Littorella uniflora</i>
<i>Algengni</i>	Allvíða

Utricularia minor blöðrujurt (nr. 265)

<i>Greiningaratriði</i>	Rótlaus, oft með 10–20 cm langar greinar sem mara í vatninu, blöðurnar eru öruggt einkenni
<i>Líklegt búsvæði</i>	Smátjarnir, mógrafir, síki
<i>Líkar tegundir</i>	Engar á Íslandi
<i>Algengni</i>	Sjaldgæf

Zannichellia palustris hnotsörvi (nr. 253)

<i>Greiningaratriði</i>	Blómin í blaðöxlunum, aldin bjúglaga
<i>Líklegt búsvæði</i>	Vatnsrásir á láglendi, laugalækir
<i>Líkar tegundir</i>	<i>Stuckenia filiformis</i> , <i>Potamogeton berchtoldii</i>
<i>Algengni</i>	Sjaldgæf



HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna