



Leirur eru mjög mikilvæg búsvæði fyrir fjölda hryggleysingja og fugla, auk þess sem þær binda kolefni. Mynd: Jóhann Óli Hilmarsson

# Leirur – ekki bara fuglaparadís

Höfundar: Róbert Arnar Stefánsson og Menja von Schmalensee, Náttúrustofu Vesturlands, Tómas G. Gunnarsson, Rannsóknasetri HÍ á Suðurlandi

Sjávarleirur eru merkileg og oft mjög lífrík fjörubúsvæði á mörkum lands og sjávar. Þær fara undir yfirborð sjávar á flóði tvisvar á sólarhring en birtast svo á ný á næstu fjöru. Þá koma í ljós víðáttumiklar sléttur með sendnu og leðjukenndu yfirborði, sem verður til við samspil straumvatna, haf- og sjávarfallastrauma, setmyndunar og líffræðilegra þátta. Leirur eru vinsælar til fæðuöflunar hjá mörgum fuglategundum, einkum vaðfuglum. Þar er þéttleiki þeirra óvenjumikill, enda komast fuglarnir þarna í návígi við fæðutegundir sem annars staðar eru þeim ekki aðgengilegar. Einnig er þar að finna fæðu á árstímum þegar allt land er þakið snjó og ís. Vistfræðilegt gildi leira er mikið, þær hafa mikla líffræðilega fjölbreytni og gegna mikilvægu hlutverki í hringrás næringarefna og bindingu kolefnis. Náttúruverndargildi þeirra er því sömuleiðis hátt.

## Hvað er leira?

Sjávarleirur myndast þar sem fingert set safnast fyrir í skjól-sælum víkum og vogum en einnig í lónum og við árósa þar sem ár bera set til sjávar. Setið heldur í vatn og næringarefni og er því hentugt búsvæði ýmissa lífvera. Yfirborð er yfirleitt án sýnilegs gróðurs. Nákvæm samsetning og gerð leiru veltur á mörgum þáttum, þar á meðal seltu, halla, innihaldi lífræns efnis og kornastærð.

## Vistfræðilegt mikilvægi leira

Leirur gætu við fyrstu sýn virst snauðar af lífi en fátt er fjarri sanni, því lífríki þeirra einkennist oft af talsverðri líffræðilegri framleiðni<sup>1</sup> og miklu lífmagni, ólíkt sandfjörum þar sem lífmagn er lítið.<sup>2</sup> Hlutdeild lífræns efnis og kornastærð setsins

ráða mestu um eiginleika leirunnar og hversu aðlaðandi hún er fyrir lífverur en setið og yfirborð þess er búsvæði fyrir margvíslega hryggleysingja, sérstaklega burstaorma og aðra liðorma, samlokur, krabbadýr og mýflugulirfur.<sup>3</sup> Dýrin sem lifa í setinu hafa þróað með sér ýmsar aðlaganir til að bregðast við síbreytilegum aðstæðum vegna sjávarfalla. Á fjöru eru þau oft grafin djúpt í setinu en mörg þeirra koma að hluta eða öllu leyti upp úr holum sínum á flóði. Hryggleysingjarnir eru hlaðborð kræsinga fyrir fuglategundir, sem hafa þróað mismunandi lögun og lengd goggs til að ná mismunandi dýrum. Lífríki leira getur verið mjög ólíkt. Á meðal íslenskra leiruvistgerða eru sandmaðksleirur, skeraleirur, kræklingaleirur, gulþörungaleirur og marhálmsgræður en oft eru ekki skörp skil á milli þessara gerða.<sup>4</sup>

## Kolefnisbinding

Fyrir utan að vera ríkar af smádýralífi og nauðsynlegar mörgum fuglum gegna leirur mikilvægu hlutverki í hringrás ýmissa efna, þar á meðal kolefnis, köfnunarefnis og fosfórs (sjá samantekt í 1).

Á síðustu árum hefur vernd leira fengið enn meira vægi vegna þess að þær eru kolefnissvelgir,<sup>5-7</sup> þ.e.a.s. þær binda kolefni og eiga þannig þátt í að takmarka gróðurhúsaáhrif og önnur neikvæð áhrif loftslagsváringarinnar. Meðalbinding kolefnis í leirum á heimsvísu er talsverð og áætluð um 130 g af kolefni á hvern fermetra á ári að jafnaði. Leirur jarðarinnar binda því árlega tæpar 7 milljónir tonna af kolefni, sem jafngildir um 25 milljónum tonna af koltvíoxíði.<sup>8</sup> Til samanturðar var nettó heildarlosun Íslands í koltvísýringsígildum, að teknu tilliti til landnotkunar og bindingar, um 14 milljónir tonna árið 2021.<sup>9</sup>

Sé leirum ekki raskað er binding kolefnisins varanleg, þ.e. það grefst smám saman djúpt í setið og verður ekki aftur aðgengilegt í andrúmslofti. Þetta er mjög mikilvægt ferli sem vinnur gegn loftslagsbreytingum af mannavöldum. Sé leirum aftur á móti raskað og þær þurrkaðar upp, kemst súrefni niður í setið og kolefnið losnar út í andrúmsloftið sem koltvíoxíð, sem stuðlar að aukinni loftslagsvá.

## Fyrir hvaða fuglategundir eru leirur mikilvægar?

Leirur eru eitt mikilvægasta búsvæði margra fuglategunda, því þar hafa fuglar aðgang að sjávarlífverum sem annars staðar eru þeim ekki aðgengilegar. Þéttleiki fugla á leirum er með því mesta sem gerist, miðað við önnur búsvæði, en miklar árstíðasveiflur eru í fjölda. Leirur og aðrar fjörur eru oft einu fæðuuppsprettarnar fyrir fugla að vetrar- og vorlagi



Sanderla (*Calidris alba*). Mynd: Daniel Bergmann

og gegna því gríðarlega mikilvægu hlutverki fyrir t.d. vaðfugla sem hafa hér vetursetu og þá fugla sem koma snemma vors til Íslands, á meðan jarðbönn eru í úthaga. Á Íslandi eru þetta einkum tjaldur, heiðlóa, sandlóa, stelkur, jaðrakan, lóuþræll og sendlingur, sem allt eru ábyrgðartegundir Íslendinga vegna þess hve hátt hlutfalls af heimsstofnum verpur hér.<sup>10</sup> Sendlingur telst vera í hættu og tjaldur í nokkurri hættu samkvæmt íslenskum valista fugla.<sup>11</sup> Leirur eru algjörlega nauðsynlegar öllum þessum fuglum.

Auk íslensku varpfuglanna koma hundruð þúsunda hánorræna vaðfugla á hérlendar leirur á leið til og frá norrænum varpstöðvum á Grænlandi eða í norðurhéraðum Kanada. Er einkum um að ræða rauðbrysting, tildru, sanderlu og norræna lóuþræla og sandlóur, sem treysta á leirur til fæðuöflunar og fitusöfnunar en án þeirra væri varp svo norðarlega



Leirur og grunnsævi innst í Hofstaðavogi við norðanvert Snæfellsnes eru mikilvægt fæðuöflunarsvæði fyrir fugla, m.a. hánorræna fargesti. Mynd: Róbert A. Stefánsson



Leiruvogur er ein af mikilvægum leirum sem finna má á höfuðborgarsvæðinu. Hér sést Nesvík við Leiruvog. Leirur eru tilvaldar til að nota við kennslu og í fuglaskoðun. Mynd: Jóhann Óli Hilmarsson

líklega ómögulegt. Í þessu samhengi hefur Ísland verið nefnt bensínstöð þessara fugla vegna þess að hingað er sótt orka sem nauðsynleg er fyrir áframhaldandi farflug.<sup>12</sup>

Leirur eru einnig sérlega mikilvægt fæðuöflunarsvæði fyrir aðra fugla, þar á meðal máfa og endur. Á leirum í Andakíl má til að mynda sjá vel á annað þúsund brandendur og urtendur í sumarlok.<sup>13</sup> Svo má ekki gleyma að vetrarstöðvar margra íslenskra farfugla erlendis eru einmitt fyrst og fremst leirusvæði. Keðja af leirum, þar sem margir íslenskir farfuglar dvelja yfir veturinn, teygir sig með ströndum frá Írlandi og Bretlandi, suður eftir V-Evrópu og V-Afríku.<sup>14, 15</sup>

#### Hvar er íslenskar leirur helst að finna?

Um 80% af flatarmáli leira á Íslandi eru við Faxaflóa og Breiðafjörð, um 40% á hvoru svæði.<sup>3</sup> Þar á meðal eru margar leirur á höfuðborgarsvæðinu sem eru mikilvægar fyrir fuglalíf: Leiruvogur, Grafarvogur, Fossvogur, Kópavogur og Hvaleyrarlón svo einhverjar séu nefndar. Á meðal annarra leira sem hafa alþjóðlegt mikilvægi fyrir fuglalíf má nefna Borgarvog og aðrar leirur við Borgarfjörð, leirur við ósa Eyjafjarðarár og í Hornafirði, sem allar eru við þéttbýli. Fjölmargar stórar og mikilvægar leirur má finna á öðrum svæðum, sem hafa takmarkaðra aðgengi. Þar má sérstaklega nefna víðáttumiklar leirur við Grunnafjörð, Mýrar (V) og norðaustanverðan Breiðafjörð.

#### Kennsla og fuglaskoðun

Fuglaskoðun er óvída auðveldari eða áhugaverðari en á leirum vegna mikils fuglalífs og þess að þær liggja lágt í landinu. Leirur henta því vel til kennslu og rannsókna. Raunar er almennur skilningur manna á fæðuvistfræði og samspili bráðar

og afræningja að stórum hluta til fenginn með rannsóknum á leirum, þar sem auðvelt er að fylgjast með fuglum eltast við hryggleysingja á tvívíðum fleti. Leirur myndast helst á skjól-sælum stöðum og þar eru einnig oft þéttbýliskjarnar. Þar geta því myndast aðstæður í seilingarfjarlægð sem gott er að nýta við kennslu. Margir kennarar vita af þessu og nýta leirur til kennslu á öllum skólastigum. Því má segja að leirur í þéttbýli séu sérstaklega mikilvægar fyrir rannsóknir og kennslu vegna aðgengis og að þar séu fjölmörg tækifæri til að auka lífsgæði fólks með því að gera slík svæði aðgengilegri til náttúruskoðunar, án þess þó að raska sjálfum leirunum. Mikilvægt er vinna að bættu aðgengi í samvinnu við fuglaskoðara og hafa í hvívetna hagsmuni fuglanna að leiðarljósi.

#### Verndarstaða, helstu ógnir og endurheimt

Mikilvægi leira fyrir fugla, menn og fleiri dýr (sjá viðauka A í 16) hefur lengi verið alþjóðlega viðurkennt, þar á meðal í alþjóðlegum samningum á sviði náttúruverndar eins og Ramsarsamningnum og Samningnum um líffræðilega fjölbreytni. Þrátt fyrir það hefur maðurinn spilt fjölmörgum leirum með framkvæmdum hér á landi og á heimsvísu. Framkvæmdirnar fela m.a. í sér landfyllingar til byggingar eða ræktunar, vegagerð og mengun vegna iðnaðar, landbúnaðar og skólps. Þar að auki ógnar hækkun á yfirborði sjávar vegna loftslagsbreytinga af mannavöldum leirum og breytir lífríki þeirra.<sup>16</sup>

Leirur eru forgangsbúsvæði í náttúruvernd á Bretlands-eyjum þar sem þær eru víðáttumiklar.<sup>17, 18</sup> Þær njóta einnig sérstakrar verndar á Íslandi samkvæmt 61. gr. laga nr. 60/2013 um náttúruvernd, þar sem fram kemur að leirur njóti sérstakrar verndar og að forðast beri að raska þeim

„nema brýna nauðsyn beri til“. Á Íslandi eru helstu leiruvistgerðirnar með miðlungs (gulþörung- og marhálmsgræður), hátt (sandmaðksleirur) eða mjög hátt (kræklinga- og skera-leirur) verndargildi.<sup>4</sup>

Ríki geta tilnefnt alþjóðlega mikilvæg leirusvæði á Ramsarskrána í samræmi við Ramsarsamninginn um verndun alþjóðlega mikilvægs votlendis. Tvö íslenskt svæði eru þegar komin á skrána: Grunnafjörður norðan Akrafjalls og Andakíll í Borgarfirði. Grunnafirði hefur ekki verið raskað með framkvæmdum en þó eru enn hugmyndir um vegagerð yfir mynni hans. Æskilegt væri að fjölga íslenskum leirum á Ramsarskránni til að tryggja betur verndun þeirra sem mikilvægs búsvæðis dýra.

Það að leirur og þéttbýli myndast oft á sömu stöðunum þýðir að árekstrar eru tíðir. Landfyllingar freista, og þverun víka og voga með vegagerð hefur spilt mörgum leirum. Á höfuðborgarsvæðinu einu hefur mörgum af frjósömustu leirum landsins verið spilt. Leiru Elliðavogs var spilt með uppfyllingu sem kölluð er Geirsnef. Hvaleyrarlón í Hafnarfirði hefur mátt þola þrengingar úr öllum áttum og eftir situr lítil blettur. Gufunesvík var fyllt af sorpi og Arnarnesvogur er nær horfinn. Dæmi um einstæðar leirur annars staðar á landinu, sem til stendur að raska, eru við Hornafjörð þar sem þverun leira yfir fjörðinn er hafin og á sunnanverðum Vestfjörðum þar sem vegur verður lagður yfir mynni Djúpafjarðar og Gufufjarðar. Samningurinn um verndun NA-Atlantshafsins (OSPAR), sem öðlaðist gildi á Íslandi árið 1998, metur stöðu leira í Evrópu slæma vegna gjörða mannsins.<sup>19</sup>

Leirur eru það sjaldgæfar og mikilvægar að forðast ætti í lengstu lög að eyðileggja meira af þeim en þegar hefur verið

gert. Ef leirur eru engu að síður skertar ætti að bæta það upp með metnaðarfullum mótvægisaðgerðum sem taka tillit til líffræðilegrar fjölbreytni og kolefnisbindingar. Í einhverjum tilfellum væri mögulegt að endurheimta leirur sem raskað hefur verið og jafnvel búa til nýjar. Sumt bendir þó til þess að slíkar leirur séu ekki jafnar náttúrulegum leirum að gæðum, en er það án efa háð aðstæðum í hverju tilfelli. Þó að mögulega sé hægt að endurheimta raskaðar leirur má þó aldrei nota slíkan möguleika sem réttlætingu fyrir því að eyða eða raska náttúrulegum búsvæðum.<sup>20</sup> Óröskuð svæði eru jafnan mikilvægari og með betri virkni en endurheimt svæði,<sup>21</sup> þannig að endurheimta þarf mun stærra flatarmál en sem nemur því svæði sem raskað var.<sup>20</sup> Hér á landi er lítil reynsla af endurheimt leira en slíka reynslu er að finna víða erlendis.<sup>21–24</sup> Fjöldi og tegundasamsetningu vaðfugla í fæðunámi má svo nota sem mikilvægan mælikvarða til að meta árangur slíkrar endurheimtar.<sup>25, 26</sup>

### Lokaorð

Leirur eru nauðsynlegar fyrir fugla en sömuleiðis mikilvægar fyrir hryggleysingja og sem uppeldisstöðvar nytjafiska, s.s. skarkola. Leirur eru stórvirkar í kolefnisbindingu en með aukinni loftslagsvá er æ meiri þörf á slíku. Þá eru leirur hentugur vettvangur kennslu og rannsókna því að þær eru lífauðugar og aðgengilegar. Leirur í þéttbýli eru eins konar óbyggðir í byggð og hafa gildi sem slíkar á tímum hraðrar þéttbýlismyndunar. Verndun leira er mikilvæg fyrir fugla-vernd á Íslandi og á heimsvísu. Mörg góð rök má þess vegna færa fyrir því að hin íslenska allsnægtáþjóð hlífi þessu sjaldgæfa en mikilvæga búsvæði eins og kostur er.



Leirur virðast stundum líflitlar úr fjarska, en eru þó iðandi af lífi þegar betur er að gáð. Sandmaðksleirur eins og hér sést í návígi hafa hátt verndargildi, en undir hverjum hrauki leynist sandmaðkur, sem mörgum fuglum þykir lostæti. Mynd: Jóhann Óli Hilmarsson



Hjá mörgum fuglategundum hefur þróast langur goggur, m.a. til að ná í fæðu djúpt í leirum. Heiðlóa (*Pluvialis apricaria*) er aftur á móti með fremur stuttan gogg en hún lætur það ekki endilega stoppa sig. Mynd: Daniel Bergmann

## Heimildir

- Schutte, C.A., Ahmerkamp, S., Wu, C.S., Seidel, M., de Beer, D., Cook, P.L.M. & Joye, S.B. (2019). Biogeochemical dynamics of coastal tidal flats. Bls. 407–440 í: *Coastal Wetlands*, Second Edition: An Integrated and Ecosystem Approach. Ritstjórar: Perillo, G.M.E., Wolanski, E., Cahoon, D.R. & Hopkinson, C.S. Elsevier.
- Little, C. (2000). *The Biology of Soft Shores and Estuaries*. Oxford University Press, Oxford.
- Agnar Ingólfsson. (2006). The intertidal seashore of Iceland and its animal communities. *The Zoology of Iceland* 1, 7: 1–85.
- Jón Gunnar Ottósson, Anna Sveinsdóttir & María Harðardóttir (ritstj.). (2016). *Vistgerðir á Íslandi*. Náttúrufræðistofnun Íslands, Garðabæ.
- Andrews, J.E., Burgess, D., Cave, R.R., Coombes, E.G., Jickells, T.D., Parkes, D.J. & Turner, R.K. (2006). Biogeochemical value of managed realignment, Humber estuary, UK. *Science of the Total Environment* 371: 19–30.
- Crooks, S., Herr, D., Tamelander, J., Laffoley, D. & Vandever, J. (2011). Mitigating climate change through restoration and management of coastal wetlands and near-shore marine ecosystems. *Environment Department Papers. Marine Ecosystem Series 121*. The World Bank, IUCN & PWA-ESA.
- Alonso, I., Weston, K., Gregg, R. & Morecroft, M. (2012). Carbon storage by habitat: Review of the evidence of the impacts of management decisions and condition of carbon stores and sources. Natural England. Report NERR043.
- Chen, Z.L. & Lee, S.Y. (2022). Tidal Flats as a Significant Carbon Reservoir in Global Coastal Ecosystems. *Frontiers in Marine Science* 9:10.
- Umhverfisstofnun. Á.d. Gagnabirtir Íslands um losun gróðurhúsalofttegunda: <http://umhverfisstofnun.is/loft/losun-grodurhusalofttegunda/gagnabirtir/>. Sótt 4.12.2023.
- Náttúrufræðistofnun Íslands. Forgangstegundir fugla: [www.ni.is/is/midlun/natturuminjaskra/forgangstegundir-fugla](http://www.ni.is/is/midlun/natturuminjaskra/forgangstegundir-fugla). Sótt 16.11.2023.
- Náttúrufræðistofnun Íslands. (2018). Válisti fugla: [www.ni.is/is/midlun/utgafa/valistar/fuglar/valisti-fugla](http://www.ni.is/is/midlun/utgafa/valistar/fuglar/valisti-fugla). Sótt 31.10.2023.
- Guðmundur A. Guðmundsson & Arnþór Garðarsson. (1993). Numbers, geographic distribution and habitat utilization of waders (Charadrii) in spring on the shores of Iceland. *Ecography* 16: 82–93.
- Tierney, N. & Tierney, R.A. (2020). *Waterbirds in the Andakill Ramsar site: distribution and abundance from bi-weekly estuarine surveys in 2017*. Rit LBHÍ nr. 90.
- Alves, J.A., Gunnarsson, T.G., Hayhow, D.B., Appleton, G.F., Potts, P.M., Sutherland, W.J. & Gill, J.A. (2013). Costs, benefits, and fitness consequences of different migratory strategies. *Ecology* 94: 11–17.
- Carneiro, C., Gunnarsson, T.G., Méndez, V., Soares, A. & Alves, J.A. (2021). Linking range wide energetic tradeoffs to breeding performance in a long-distance migrant. *Ecography* 44: 512–524.
- Foster, N.M., Hudson, M.D., Bray, S. & Nicholls, R.J. (2013). Intertidal mudflat and saltmarsh conservation and sustainable use in the UK: A review. *Journal of Environmental Management* 126: 96–104.
- Joint Nature Conservation Committee. (2008). UK Biodiversity Action Plan Priority Habitat Descriptions: Intertidal Mudflats: <https://data.jncc.gov.uk/data/6e4e3ed1-117d-423c-a57d-785c8855f28c/UKBAP-BAPHabitats-22-IntertidalMudflats.pdf>. Sótt 16.11.2023.
- Maddock, A. (ritstj.) (2008). UK biodiversity action plan. Priority habitat descriptions: <https://data.jncc.gov.uk/data/2728792c-c8c6-4b8c-9ccd-a908cb0f1432/UKBAP-Priority-HabitatDescriptions-Rev-2011.pdf>. Sótt 16.11.2023.
- OSPAR Assessment Portal. (2023). Status assessment 2023 – Intertidal mudflats: <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/committee-assessments/biodiversity-committee/status-assessments/intertidal-mudflats/>. Sótt 4.12.2023.
- Gann, G.D., McDonald, T., Walder, B., Aronson, J., Nelson, C.R., Jonson, J., Hallett, J.G., Eisenberg, C., Guariguata, M.R., Liu, J., Hua, F., Echeverría, C., Gonzales, E., Shaw, N., Decler, K. & Dixon, K.W. (2019). *International principles and standards for the practice of ecological restoration*, 2nd edition. Society for Ecological Restoration, Washington, D.C. 20005 U.S.A.
- Morris, R.K.A. (2013). Managed realignment as a tool for compensatory habitat creation – A re-appraisal. *Ocean & Coastal Management* 73: 82–91.
- Atkinson, P.W. (2003). Can we recreate or restore intertidal habitats for shorebirds? *Wader Study Group Bull.* 100: 67–72.
- Nature Collective. (2018). Building mudflats: <https://thenaturecollective.org/2018/06/27/building-mudflats/>. Sótt 19.11.2023.
- MMO. 2019. Identifying sites suitable for marine habitat restoration or creation. A report produced for the Marine Management Organisation by ABPmer and AER. Marine Management Organisation.
- Atkinson, P.W., Crooks, S., Drewitt, A., Grant, A., Rehfish, M.M., Sharpe, J. & Tyas, C.J. (2004). Managed realignment in the UK – the first 5 years of colonization by birds. *Ibis* 146: 101–110.
- Mander, L., Marie-Orleach, L. & Elliott, M. (2013). The value of wader foraging behaviour study to assess the success of restored intertidal areas. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 131: 1–5.