

LIELAIS PELEČĀRES PURVS



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE



LIFE/PeatCarbon



Brošūra izdota projekta "Purvu atjaunošana siltumnīcas efekta gāzu samazināšanai un oglekļa uzkrāšanai Baltijas jūras reģionā" (LIFE21-CCM-LV-LIFE-PeatCarbon) ietvaros. Projektu līdzfinansē Eiropas Savienības LIFE programmas Klimata pasākumu programma.

The brochure was prepared within the project "Peatland restoration for greenhouse gas emission reduction and carbon sequestration in the Baltic Sea region" (LIFE21-CCM-LV-LIFE-PeatCarbon). The project was co-financed by the European Union's LIFE programme, Climate action sub-programme.

Teksts | Text: Agnese Priede, Līga Strazdiņa, Māra Pakalne

Fotogrāfijas | Photographs: Māra Pakalne, Jānis Dzilna, Jekaterīna Matuko, Līga Strazdiņa, Lauma Ķeire, Agnese Priede

Grafiskais dizains | Graphic design: Lauma Ķeire

Purvi un klimats – cieši saistīti

Mitrāju nosusināšana ir viens no faktoriem, kas sekmē klimata pārmaiņas. Pasaules mērogā purvi glabā vairāk oglekļa nekā meži. Purvu kūdrā uzkrāts milzīgs oglekļa daudzums. Oglekļa savienojumi (oglekļa dioksīds, metāns) ir siltumnīcefekta gāzes, kas “uzsilda” Zemeslodi un izraisa klimata pārmaiņas. Dabiski purvi ir Zemeslodes drošākā oglekļa “banka” un ilgtspējīgākais veids, kā izvākt no atmosfēras oglekli. Vienlaikus purvi ir dabas daudzveidības oāzes un lieliski ūdens aprites regulētāji.

Pēdējo gadsimtu laikā milzīgas purvu platības ir pārveidotas citos zemes lietojuma veidos, īpaši Eiropas valstīs, kurās vidēji 70% purvu ir iznīcināti. Purvi no siltumnīcefekta gāzu krājējiem kļuvuši par emisijas avotiem. Latvija ir purviem samērā bagāta zeme, tomēr arī te purvu, īpaši zemo purvu, platības pēdējo pāris gadsimtu laikā ir sarukušas. Nosusināšana un kūdras ieguve skārusi arī augstos purvus. Kopš 1990. gada augsto purvu platības kūdras ieguves dēļ sarukušas par 2,6% jeb aptuveni 3380 ha.

Tā kā dabisko ekosistēmu stāvoklis turpina pasliktināties, Apvienoto nāciju organizācija ir pasludinājusi Ekosistēmu atjaunošanas dekādi (2021–2030). Aktīvas, nekavējošas rīcības nepieciešamība pārņemta arī Eiropas Savienībā, izvirzot purvu un citu ekosistēmu atjaunošanas un klimatneitralitātes mērķus. Šo mērķu sasniegšanā līdzdarbojas arī LIFE Peat Carbon projekts (2022–2027), atjaunojot purvu ekosistēmas un, izmantojot dabā balstītus risinājumus, mazinot siltumnīcefekta gāzu emisijas. Aicinām izziņāt vairāk par purvu un klimata saistību, iepazīstot Lielo Pelečāres purvu!

Peatlands and climate – tightly related

The degradation of peatlands is one of the factors contributing to climate change. Peatlands store more carbon than all forests worldwide. Carbon dioxide and methane are greenhouse gases that warm up the atmosphere causing climate change. Natural peatlands are the safest carbon storage and the most sustainable way to remove carbon from the atmosphere by accumulating it in the peat. Also, intact peatlands are oases of biodiversity and excellent regulators of the water. Huge areas of peatlands have been converted into other types of land use, especially in European, where on average 70% of them have been destroyed. Instead of being greenhouse gas reservoirs, peatlands have become sources of carbon emissions. Latvia is relatively rich in peatlands. However, the area of peatlands, especially fens, have declined over the past two centuries. Drainage and peat extraction have also affected raised bogs. Since 1990, due to peat extraction the raised bog area has decreased by 2.6%, or ca. 3380 ha.

As a response to continuous ecosystem degradation, the United Nations announced the Decade of Ecosystem Restoration (2021–2030). A call for immediate action has also been taken up at the European Union level, setting the aim of restoring peatlands and other ecosystems and achieving climate neutrality by 2050. That includes restoration of peatlands, an effective nature-based solution, with multiple benefits. The LIFE Peat Carbon project (2022–2027) contributes to achieving these aims by restoration peatlands and thus reducing greenhouse gas emissions.

We invite you to learn more about the relation between peatlands and climate by exploring the Lielais Pelečāre Mire!

Sveicināti Lielajā Pelečāres purvā!

- Pelečāres purvs ir viens no lielākajiem purviem Latvijā.
- Dabas liegums "Lielais Pelečāres purvs" (platība 5683 ha) ir aizsargājama teritorija kopš 1977. gada – sākotnēji tas bijis dzērvenāju liegums, bet 1999. gadā te izveidots dabas liegums.
- Iekļauts Eiropas nozīmes aizsargājamo dabas teritoriju tīklā Natura 2000.
- Natura 2000 teritorija izveidota aizsargājamo biotopu un sugu saglabāšanai. Tur sastopami augstā purva, pārejas purvu un sliķšņu, distrofu (purva) ezeru, purvainu mežu, vecu boreālo mežu, ozolu mežu un vēl vairāku biotopu veidu saglabāšanai.
- Teritorija ir nozīmīga daudzām reti sastopamām, aizsargājamām sugām, piemēram, te sastopami augi – pūkainā asinszāle, parastais plakanstaipeknis; sēne – plaisājošā rūtainē; bezmugurkaulnieki – spilgtā purvuspāre, Šneidera mizmilis, zirgskābeņu zilenītis, Mannerheima išspārnis; te manītas arī vilka, lāča, meža sicistas un citu dzīvnieku uzturēšanās pazīmes.
- Kopā ar netālu esošo Teiču purvu Lielais Pelečāres purvs iekļauts Ramsāres konvencijas starptautiski nozīmīgo mitrāju sarakstā un ir starptautiski nozīmīga putnu teritorija.
- Lai arī purvu vairākviet ir ietekmējusi nosusināšana, lielas platības aizņem dabisks, cilvēka mazskarts purvs un meži.
- Īstenota purva ekosistēmas atjaunošana, mazinot grāvju ietekmi un atjaunojot mitrājam raksturīgu ūdens režīmu.



Welcome to Lielais Pelečāre Mire!

- Lielais Pelečāre Mire is one of the largest bogs in Latvia.
- Lielais Pelečāre Mire Nature Reserve (5683 ha) is a protected area since 1977. Initially, it was a cranberry reserve (a protection category in that time). In 1999, a nature reserve was established here.
- Included in the Natura 2000 network of European importance protected areas.
- Natura 2000 territory was designated for the conservation of raised bogs, transitional mires and quaking bogs, dystrophic lakes (brown-water bog), bog woodlands, western taiga, oak forests and several other habitat types.
- The territory is important for many rare, protected species, for example, *Hypericum hirsutum*, *Diphasiastrum complanatum* (plants); *Xylobolus frustulatus* (fungus); *Leucorrhinia pectoralis*, *Boroschneideri*, *Lycaena dispar*, *Oxyporus mannerheimii* (invertebrates); *Canis lupus*, *Ursus arctos*, *Sicista betulina* (mammals), and others.
- Together with the neighbouring Teiči Bog, Lielais Pelečāres Mire is included in the List of Internationally Important Wetlands of the Ramsar Convention and is an internationally important bird site.
- Although the mire has been affected by drainage, large areas are natural, near-natural peatlands and forests.
- In the drained parts of the peatland restoration measures were implemented averting the unfavourable drainage impacts.



Lielā Pelečāres purva raksturs

The character of Lielais Pelečāre Mire



Lielā Pelečāres purva galvenās dabas vērtības ir purva un meža biotopu komplekss, kā arī liels, savdabīgais Deguma ezers un akaču un purva lāmu labirints purva centrālajā daļā. Augsto purvu veido vairāki savstarpēji saistīti purvi – Bojāru purvs, Morku purvs, Deigļu purvs un Garais purvs, kā arī vairākas minerālgrunts salas purvā, no kurām lielākās ir Zaļā sala un Miežu sala, bet ir arī vēl citas – Bernāta sala, Tārpsala, Lineņsola (Linu sala), Ošsala. Lielais Pelečāres purvs veidojies, aizaugot senajiem ezeriem un pārpurvojoties plašām strapflūtingu (garenstieptu ledāja veidotu lēzenu reljefa pacēlumam) ieplakām. Ieplakās veidojās atsevišķi purvi, kas ar laiku saplūda vienā lielā purvā. Kūdras uzkrāšanās Lielajā Pelečāres purvā sākusies pirms aptuveni 5,5–6 tūkstošiem gadu apmēram tajā pašā laikā, kad visā Latvijā sākās purvu veidošanās. Pelečāres purvā kūdras biezums vidēji ir 3–5 m, lielākais dziļums – 7,5 m.

The main natural values of Lielais Pelečāre Mire are the raised bog and forest habitat complex, as well as Lake Deguma and the labyrinth of pools in the central part of the bog. Lielais Pelečāre Mire consists of several interconnected bogs: Bojāri Mire, Morki Mire, Deigļi Mire and Garais Mire, and integrates several mineral soil islands, the largest of which are called Zaļā sala and Miežu sala (but there are also others: Bernāta sala, Tārpsala, Lineņsola (Linu sala), Ošsala). Lielais Pelečāre Mire was formed by the overgrowth of ancient lakes and paludification of a vast depression formed by glacier. On later stages, the bogs that developed in the depressions merged into one large bog. Peat accumulation in Lielais Pelečāre Mire started approximately 5.5–6 thousand years ago, at about the same time as the formation of most bogs in Latvia. In Lielais Pelečāre Mire, the average peat thickness is 3–5 m, while the greatest depth is 7.5 m.





- 1 Lielā dzērvene
Vaccinium oxycoccos
- 2 Apallapu rasene
Drosera rotundifolia
- 3 Polijlapu andromeda
Andromeda polifolia
- 4 Parastais dzegužlins
Polytrichum commune
- 5 Purva šeihcērija
Scheuchzeria palustris
- 6 Zilene
Vaccinium uliginosum



Pārejas purvs ar pūkaugļu grīslī *Carex lasiocarpa* Lielā Pelečāres purva rietumu malā
Transition mire with *Carex lasiocarpa* at the western edge of Lielais Pelečāre Mire

Augstā purva veidošanās

Augstie purvi raksturīgi ar to, ka tie ūdeni saņem tikai ar nokrišņiem. Tie veidojas reģionos, kur nokrišņu daudzums ir lielāks nekā iztvaikojums – tas raksturīgi arī Latvijai.

Purvu veidošanās notiek pakāpeniski, un tas aizņem gadu simtus un tūkstošus. Attīstības sākumstadijā purvs barojas ar pazemes ūdeņiem. Šajā stadijā, ko sauc par zāļu jeb zemo purvu, dominē grīšļi, niedres, zaļšūnas. Pamazām, uzkrājoties atmirušo augu daļām, kas pastāvīgā mitrumā un bezskābekļa apstākļos veido kūdru, purvs paceļas pāri minerālzemī un zaudē saskarsmi ar gruntsūdeni. Purva centrā kūdras veidošanās norit aktīvāk, kā rezultātā veidojas lēzens paugurveida pacēlums – kupols, kas paceļas 3–5 m augstāk par purva malām. No tā radies šo purvu nosaukums – augstie purvi. Tos dēvē arī par sūnu purviem, jo tajos dominē sfagni, kas, nemitīgi augot un atmirstot, te ir galvenie kūdras veidotāji.

Augstā purva vide ir skāba un barības vielām nabadzīga. Augsto purvu iemītnieki – savvaļas sugas, ir ekstrēmisti, kas spēj dzīvot šādos apstākļos. Kokiem te augt grūti slapjuma un augsnes nabadzības dēļ, tāpēc purvi ir vai nu klaji, vai apauguši ar sikiem izlocītas formas priedēm, retāk bērziem.



Development of raised bog

Raised bogs receive water only from precipitation. They develop in regions where the amount of precipitation is greater than evaporation – this is also characteristic of Latvia.

The formation of a bog takes hundreds and thousands of years. In the early stage of development, bogs receive nutrients from the groundwater. At this stage, a peatland called a fen is dominated by sedges, grasses, reeds, and brown mosses. As the dead plants accumulate in a form of peat in constant moisture and oxygen-free conditions, the bog gradually rises above the mineral soil and loses contact with groundwater. In the center of the bog, peat formation is faster, as a result of which a gentle hill-like elevation, a dome, is formed. Usually, it rises 3–5 m above the edges of the bog. This is where the name of this peatland type – raised bog – comes from. Raised bogs are dominated by *Sphagnum* that are the main peat-forming plants here.

Peat in a raised bog is acidic and poor in nutrients. Plant species of raised bogs are adapted to this kind of extreme environment and can survive there. Trees suffer from excessive wetness, however, many of them, predominantly pines, survive, though they grow much smaller than their “relatives” and usually the twisted “bog-pine” shapes.



Augstā purva kūdras galvenie veidotāji ir sfagnu sūnas. Tie nemitīgi aug. Tiem nav sakņu, bet ar laiku apakšējā daļa atmirst un pārveidojas kūdrā. Lielākā dziļumā sfagni sadalījušies labāk, virsējos slāņos sadalīšanās pakāpe ir vāja, bet pašā virspusē sfagni dzīvo un aug uz augšu, audzējot purvu uz augšu.

The major peat formers in raised bog are peat-mosses. The upper part continue to grow while the lower part dies off and turns into peat. At greater depths, the dead bog-mosses are well-decomposed, while in the upper layers the degree of decomposition is poor. In this way, a natural bog is growing the upwards.





Lielajā Pelečāres purvā ir izplatīts grēdu-liekņu un grēdu-akaču (ezeriņu) mikroreljefs, kas ir raksturīgs attīstības brieduma stadiju sasniegušiem purviem. Purva reljefa formas veido sarežģītu rakstu, kas atgādina labirintu. Vietām purvs ir stipri slapjš un pat grūti caurejams, citviet – sausāks un apaudzis purva priedītēm, spilvēm un sīkkrūmiem.

Lielais Pelečāre Mire is characteristic with vast areas of diverse bog microrelief formed of ridges, hollows and pools that are typical in undisturbed bogs at climax stage of development. The bog's relief represents a complicated pattern that resembles a labyrinth. In some places, the bog is very wet and even difficult to pass, in other places – drier and overgrown with bog pines, hare's tail cotton grass and dwarf shrubs.





Purvi un klimats

Lielu daļu augu biomasas veido ogleklis. Fotosintēzes procesā augi no atmosfēras piesaista oglekļa dioksīdu (CO₂), kas tādējādi tiek "iebūvēts" augu biomasā. Atmirstot un sadaloties, ogleklis nonāk atpakaļ atmosfērā. Taču pārmitros bezskābekļa apstākļos, kādi raksturīgi dabiskā purvā, ogleklis lielā mērā paliek piesaistīts kūdrā, kur tas tiek noglabāts un atmosfērā atpakaļ nenonāk..

Uz Zemeslodes, ja to neapdzīvotu cilvēki, augi būtu nozīmīgākais oglekļa avots atmosfērā. Augot tie piesaista oglekli, bet pēc atmirstānas, augiem sadaloties, ogleklis nonāk atpakaļ atmosfērā, ko, savukārt, atkal piesaista dzīvie augi, un tā arvien.

Kopš industriālās attīstības oglekļa daudzums atmosfērā ir būtiski pieaudzis. Par to liecina ilgtermiņa novērojumi. Ļoti nozīmīgs oglekļa daudzuma pieauguma cēlonis ir fosilo resursu (nafta, akmeņogles u. c.) izmantošana. Taču ļoti būtiska loma oglekļa daudzuma pieaugumā ir arī citām cilvēka darbībām – mitrāju nosusināšanai, kūdras ieguvei, mežu izciršanai, lauksaimniecībai – īpaši nosusinātās kūdras augsnēs. Šīs darbības atbrīvo mitrājos, arī purvos, un augu biomasā noglabāto oglekli. Uzsākot purvā kūdras ieguvi, platība tiek nosusināta. Tātad simtiem un tūkstošiem gadu ilgi bezskābekļa mitrumā krājušies kūdra jeb purvā iekonservētā atmirušo augu masa, ko lielā mērā veido ogleklis, tiek izcelta gaismā un gaisā. Sākas kūdras strauja sadalīšanās – gan pašā purvā, gan tālākā tās izmantošana.

Palielināts CO₂ daudzums atmosfērā izraisa pastiprinātu Zemeslodes uzsīšanu. Tāpēc to un vēl dažus oglekļa un slāpekļa savienojumus sauc par siltumnīcefekta gāzēm. Globālā pasiltināšanās ir tikai viens no klimata pārmaiņu aspektiem, jo klimata pārmaiņas ir sarežģītu, savstarpēji saistītu procesu ķēde. Taču skaidrs, ka tajā lielā mērā piedalās arī cilvēks, nosusinot purvus un iznīcinot dabisko veģētāciju. Šo darbību mērogs uz Zemeslodes, lai arī ikdienā par to neaizdomājamies, ir milzīgs. Siltumnīcefekta gāzes izdala arī dabiski purvi, tomēr nosusināšanas ietekmētos purvos tas ir nesalīdzināmi lielāks nekā dabiskos.

Zemeslodes ziemeļu reģionos koncentrētas nozīmīgākās, lielākās kūdrāju platības, pie kurām pieder arī augstie purvi. Jo vairāk šo purvu ir nosusināti vai pārveidoti kūdras ieguves vietās, jo vairāk tie piedalās Zemeslodes uzsildīšanā un klimata pārmaiņās. Jo vairāk purvu tiek atjaunoti – "samitrināti", jo vairāk varam cerēt uz purviem kā dabiskiem regulētājiem, kas palīdzēs ja ne novērst, tad vismaz pielāgoties klimata pārmaiņu izpausmēm.

Peatlands and climate

A large proportion of plant biomass is composed of carbon. During the process of photosynthesis, plants absorb carbon dioxide (CO_2) from the atmosphere, which is thus “built” into the plant biomass. When they die and decompose, the carbon returns to the atmosphere. On Earth, if it were not inhabited by humans, plants would be the most important source of carbon in the atmosphere. As they grow, they absorb carbon, and after they die and decompose, the carbon returns to the atmosphere, which, in turn, is absorbed again by living plants. In humid, oxygen-free conditions, such as those found in undisturbed peatlands, carbon is bound in the peat for a long term.

Since the industrial revolution, the amount of carbon in the atmosphere has increased significantly. A very significant cause of the increased amount of carbon is the use of fossil fuel (oil, coal, etc.). Also, other human activities play a very important role in the increased amount of carbon in the atmosphere, such as wetland drainage, peat extraction, deforestation, agriculture – especially on drained peat soils. These activities release carbon that is naturally stored in ecosystems. When peat extraction begins, the area is drained. So, peat, which has accumulated in oxygen-free moist conditions for hundreds and thousands of years, is brought out into the light and air. Rapid decomposition of peat begins – both in the peatland and during the further use of peat.

Long-term observations all around the world show that the amount of carbon in the atmosphere is increasing. An increased amount of CO_2 in the atmosphere causes warming of the Earth. Therefore, CO_2 and some other carbon and nitrogen compounds are called greenhouse gases. Global warming is only one aspect of climate change, as it is a complex process. It is clear that humans play a large role in this by draining peatlands and destroying natural vegetation. Greenhouse gases are emitted also from undisturbed peatlands, however, in bogs affected by drainage, it is incomparably higher than in undisturbed ones.

The most significant, largest areas of peatlands, including raised bogs, are concentrated in the northern regions of the Earth. The more these peatlands are drained or modified due to peat extraction, the more they contribute to climate change. The more peatlands are rewetted, the more they will serve as natural climate and water regulators.

Dabiska purva procesi un nosusināšanas ietekme

Dabisks purvs ir ļoti nozīmīgs dabas procesu regulētājs. Tas piedalās ūdens aprites, klimata un mikroklimata veidošanā. Purvs ir ilgtspējīga, pašuzturēties spējīga sistēma, kuras darbināšanai nav nepieciešami ārēji enerģijas avoti, nemitīga piepūle un pastāvīga apkope un remonts kā cilvēka veidotām mākslīgām sistēmām. Vienīgais, kas jādara – jāsauglabā purvs dabisks, liekot to mierā. Vai, ja purvs ir ietekmēts un dabisko procesu norise traucēta – tas ir “jāsabalabo”, lai tas atkal būtu veselīgs un pilnvērtīgs kā pašregulējošs organisms. Purvu gadījumā to pilnvērtīgu funkcionēšanu sabojā vai pat pilnībā iznīcina nosusināšana vai kūdras ieguve.

Augstais purvs barojas no nokrišņiem. Jo lielāks ir purvs, jo vairāk ūdens tas “saķer”. Ja purvs ir dabisks vai maz ietekmēts, tas ūdeni saglabā pie sevis, uzkrājot milzīgajā kūdras un sfagnu “sūklī” un atlaižot to vaļā lēni un pakāpeniski.

Savukārt, ja purvā izrakti grāvji, ūdens no purva aizplūst daudz straujāk. Jo straujāka ūdens noplūde pa grāvjiem un pārveidotām upēm, jo lielāks ir plūdu risks. Purva unikālā “sūkļa” funkcija, gudri izmantota, ir lielisks risinājums plūdu regulēšanā un plūdu radīto risku mazināšanā.

Ja salīdzina dabisku un nosusinātu purvu, nosusināts purvs, īpaši kūdras ieguves vietas, ir daudz jutīgāks pret nokrišņu izmaiņām. Ilgākos sausuma periodos nosusinātā purvā ūdens līmenis nokrīt daudz zemāk nekā dabiskā purvā, kas spēj ūdeni saglabāt daudz efektīvāk. Kūdras ieguves vietā ūdens no virsmas iztvaiko daudz straujāk, galvenokārt tāpēc, ka kūdras virsma ir tumša un siltajā sezonā stipri sakarst. Līdz ar to nosusinātā purvā notiek straujāka kūdras sadalīšanās, atbrīvojot oglekli, kas izdalās atmosfērā un piedalās Zemeslodes sasilšanā.

Purva augi gan dzīves laikā, gan pēc atmiršanas, uzkrājoties un veidojot kūdras slāni, piesaista oglekli, to noglabājot purvā un nelaizot atmosfērā. Tādējādi purvs piedalās globālā klimata regulēšanā. Jo vairāk dabisku purvu, jo vairāk tie palīdz mazināt Zemeslodes uzkaršanu. Turklāt dabiskā veidā.

Purvs piedalās arī mikroklimata regulēšanā. Dabisks, nenosusināts vai maz ietekmēts ir sava veida “aukstuma sala” – vidējā gaisa temperatūra purvā parasti ir zemāka nekā apkārtnē, galvenokārt tādēļ, ka purvs naktī vairāk atdziest, lai arī dienas maksimālā temperatūra var būt augstāka nekā apkārtnē.

1 DABISKS PURVS | NATURAL RAISED BOG

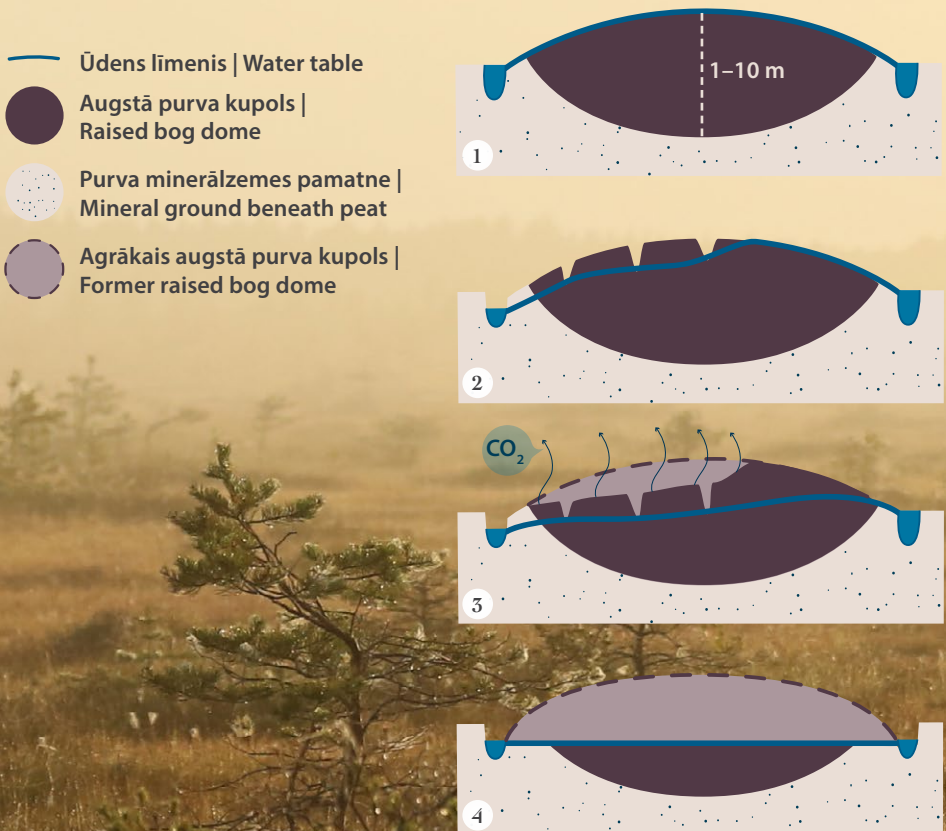
- Ūdens līmenis tuvu purva virsai, nelielas dabiskas svārstības | Water table close to peat surface, slight natural fluctuations
- Turpinās purva augšana - krājas kūdra | Continuous accumulation of peat

2 PURVĀ IZRAKTI GRĀVJI | DRAINAGE ESTABLISHED

- Ūdens līmenis pazeminās | The water table drops down
- Kūdra pastiprināti sadalās, pastiprināta CO₂ emisija | Peat increasingly decomposes, increased CO₂ emission
- Pārmaiņas purva veģetācijā (ieviešas sausāku vietu augi) | Changes in bog vegetation (plants of drier conditions prevail)

3 4 NOSUSINĀŠANAS IETEKME TURPINĀS | DRAINAGE EFFECT CONTINUES

- Kūdra turpina sadalīties, turpinās CO₂ emisija | Continuous peat decomposition, CO₂ emission
- Augsts ugunsgrēku risks, lielas CO₂ emisijas degšanas gadījumos | Increased risk of fires, high CO₂ emissions in case of wildfires
- Purva ekosistēmas degradācija, augsto purvu speciālistu sugu izzušana | Degradation of bog ecosystem, local extinction of specialist species



Natural processes in a raised bog and drainage impacts

An undisturbed bog is a very important regulator of natural processes. It contributed to regulation of water cycle, climate and microclimate. A bog is a sustainable, self-sustaining system that does not require external energy sources, constant effort and maintenance like artificial systems. All what it needs—to be preserved as a natural ecosystem. If the bog has been drained and otherwise modified, it must be “repaired” to get back its natural abilities.

A raised bog feeds on precipitation. The larger the bog, the more water it accumulates. If the bog is natural or little affected, it accumulates water as a huge sponge and releases it slowly and gradually. Drainage of bogs causes quick release of water through the ditches. Thus, drainage of the bogs and other peatlands may be a reason for increased risk of flooding. The unique “sponge” function of a bog, when used wisely, is an excellent solution for water regulation and flood risk reduction.

When comparing an intact and drained bog, a drained bog, especially a peat extraction site, is much more sensitive to changes in precipitation.

During longer periods of drought, the water level in a drained bog drops much lower than in a natural bog, which can retain water much more effectively. At a peat extraction site, water evaporates from the surface in larger amounts, mainly because the peat surface is dark and heats up significantly in the warm season. Consequently, peat decomposition occurs more rapidly in a drained bog, releasing carbon into the atmosphere and contributing to global warming.

Peatland plants absorb carbon and, after dying, store it in peat. Thus, the bog contributes to regulating the global climate. The more natural the bogs are, the more they help reduce global warming. That is called a nature-based solution.

The natural bog also has a cooling effect on microclimate. The average air temperature in the bog is usually lower than in the surrounding area, mainly because the temperature drops at night, although the maximum daytime temperature may be higher than in the surrounding area.





Dziļš, sen izrakts, joprojām funkcionējošs grāvis Pelečāres purva dienvidu daļā. Purva virsa ir stipri nosusināta, kūdras virskārta sadalījusies. Grāvju ietekmē purvs apaudzis ar kokiem, kas ar iztvaikojumu caur lapām vēl vairāk pastiprina nosusināšanos.

A deep ditch, dug a long time ago, is still functioning in the southern part of Lielais Pelečāre Mire. The surface of the bog is heavily drained, the upper peat layer is highly decomposed. The previously open bog has overgrown with trees, which, in addition to drainage, increase water loss through transpiration through leaves.



Lielajā Pelečāres purvā raksturīgi dažādi grāvji. Tie izrakti dažādos laikos – sākot ar 20. gs. sākumu līdz pat 20. gs. 90. gadu sākumam. Attēlā – ar sfagniem un spilvēm aizaudzis vecs grāvis, kas tomēr joprojām susina purvu.

In Lielais Pelečāre Mire, there are ditches of various size, age and functionality. They were dug at different times – from the early 20th century to the early 1990s. In the photo, there is an old ditch overgrown with sphagnum mosses and cottongrass; nevertheless, it still drains the bog.



Par susināšanas ietekmi liecina liels vaivariņu segums un blīvs koku apaugums, kāds nav tipisks dabiskos augstajos purvos.

*The drainage effect is indicated by the well-pronounced dominance of Labrador tea *Ledum palustre* and dense tree strand, which is not typical in undisturbed bogs.*



Veco, sen izrakto grāvju vietas ir labi saskatāmas arī no putna lidojuma. Tie joprojām susina un nelabvēlīgi ietekmē purva ekosistēmu.

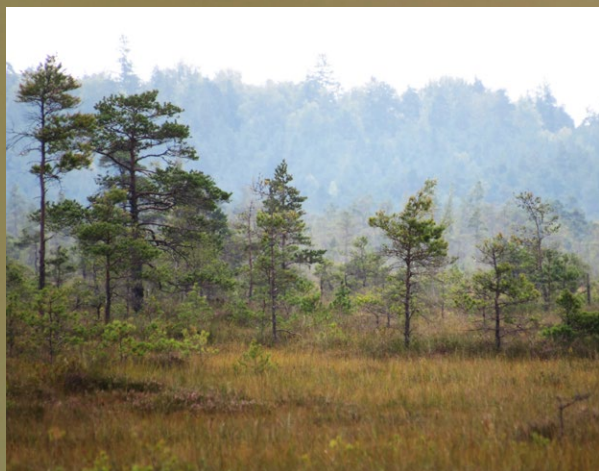
The tracks of the old ditches are still well detectable from above. These ditches still cause damage to the bog ecosystem.

Kā atpazīt nosusināšanas pazīmes purvā?

Neskarta augstā purva mikroreljefu veido dabiski veidojušās struktūras. Tie ir nelieli pacēlumi (grēdas), ciņi, ieplakas (lāmas) – gan aizpildītas ar ūdeni, gan apaugušas ar sfagniem un bez ūdens, gan akači – purva ezeriņi. Augājā dominē sfagni, grīšļu dzimtas augi (spilves, baltmeldri, nav blīva sīkkrūmu apauguma). Arī dabiskā purvā ir sausākas vietas (pacēlumi), kur aug koki, virši, kasandras, vaivariņi un citi sausāku apstākļu augi. Tomēr sastopamas arī mitrākas ieplakas, kurās, ja vien nav ilgstošs sausums, ūdens līmenis ir augsts, tuvu purva virsai.

Purvam piemīt spēja uzsūkt milzīgu daudzumu ūdens un to saglabāt kūdrā. Tāpēc ūdens līmeņa svārstības, lai arī notiek dabiskā purvā, ir nelielas. Tikai pēc ilgstoša vairāku mēnešu sausuma dabiskā purva var manīt, ka lāmās un akačos ir mazāk ūdens un sfagnu sega sausāka.

Dabisks augstais purvs vietām ir apaudzis ar priedēm, vietām klajāks vai pavisam klajš. To nosaka gan purva veidošanās vēsture, gan platība, gan atrašanās vieta. Tomēr priežu apaugums nekad nav blīvs lielās vienlaidus platībās. Purva priedes ir lēni augušas pārmitros koku augšanai sarežģītos apstākļos, līdz ar to tām raksturīgas izlocītas formas, noapaļotas galotnes, reizēm tās ir ilgi augušas, bet joprojām sīkas un līkas. Varētu sacīt, ka tajās ir saskatāms sīkstums un izturība, ko veidojusi cīņa par augšanu, noturēšanos, izdzīvošanu skarbajos purva apstākļos.



Dabiska Lielā Pelečāres purva daļa |
Undisturbed raised bog in Lielais Pelečāre Mire



Nosusināta Lielā Pelečāres purva daļa |
Drained raised bog in Lielais Pelečāre Mire

Nosusinātā purvā ūdens līmenis – purva dzīvībai un pastāvēšanai pats svarīgākais – stipri svārstās. Sausuma periodos tas nokrīt zemu – pat metru un vairāk zem purva virsmas. Tas nozīmē, ka kūdras slānis virs ūdens līmeņa paliek sauss un pastiprināti sadalās, atbrīvojot un atmosfērā palaižot oglekli. Pēc lielāka nokrišņu daudzuma, īpaši rudens-ziemas periodā, ūdens līmenis parasti ceļas, tomēr tam visu laiku ir raksturīgas lielas svārstības. Tās var novērot arī grāvjos, īpaši, ja tie ir maz apauguši un labi “strādā”. Kopumā ūdens nosusinātā purvā, lai arī svārstās, ir zemāks nekā dabiskā purvā.

Nedabiski zema ūdens līmenis un purviem neraksturīgās svārstības atspoguļojas purva veģetācijā. Tāpēc nosusisnāšanas ietekmi var pamanīt, arī neredzot grāvi. Par grāvju esamību liecina, piemēram, liels viršu un vaivariņu daudzums lielās vienlaidus platībās, blīvs priežu apaugums – koki aug tuvu cits citam, tie ir taisni, tiem raksturīgi lieli pieaugumi starp zaru žāklēm un smailas galotnes, kas liecina, ka tie auguši straujāk nekā dabiskam purvam raksturīgās “sīkstās” priedes. Šādās vietās nav vai ir maz sfagnu sūnu – galveno kūdras veidotāju.

Dziļi un ilgstoši pastāvējuši grāvji, īpaši kūdras ieguves lauku robežjoslā un tādi, kas sasniedz minerālgrunti zem kūdras, var izraisīt kūdras slāņa nosēšanos. Kūdra stipri nosusinātās purva daļās virskārtā strauji sadalās. Vietām izteiktās nosusisnāšanas ietekmes dēļ redzama arī atsegta, ar veģetāciju neapaugusi sausa kūdra. Šādas vietas ir ugunsbīstamas, un purvs pie mazākās neuzmanības, īpaši sausās vasarās, var viegli aizdegties. Purva ugunsgrēki var ilgt mēnešiem un ir ļoti grūti apdzēšami, turklāt, degot kūdrai, atmosfērā nonāk liels siltumnīcefekta gāzu daudzums.

How to recognize drainage impacts in a raised bog?

The microrelief of an intact raised bog is formed by naturally formed, diverse structures. These are small elevations and ridges, depressions – both filled with water and overgrown with bog-mosses, and without water, as well as smaller and larger waterbodies. The vegetation is dominated by bog-mosses, plants of the sedge family (cottongrass, white beak-sedge, absence of dense cover of dwarf shrubs). There are also drier areas (elevations) with trees, heather, labrador tea and other plants that prefer drier conditions. However, there are also wetter depressions where, unless there is a prolonged drought, the water level is high, close to the surface of the bog.

The bog is capable to absorb a huge amount of water and retaining it in peat. Therefore, fluctuations in the water level, although they always occur in a natural bog, are smooth. Only after a prolonged drought of several months in a natural bog one can notice that there is less water in the waterbodies and the bog-moss cover is drier.

An intact raised bog is sometimes overgrown with pines, sometimes it is semi-open or open, without trees. This is determined by the history of the bog's formation, its area, and location. However, the pine stands are never dense over large continuous areas. Bog pines have grown slowly in humid, anaerobic conditions, so they are characteristic with twisted shapes and rounded tops. Sometimes they have reached a hundred and more years age but are still small and crooked. One could say that they show toughness and endurance because of endless struggling for nutrients and stability on the unstable peat soil.



Dabiska augstā purva ainava |
Intact raised bog landscape



Ietekmēta augstā purva ainava |
Degraded raised bog



In a drained bog, the water table fluctuates greatly. During drought periods, it drops low, even a meter or more below the surface of the bog. This means that the peat layer above the water level remains dry and decomposes more intensively, releasing carbon into the atmosphere. After receiving a large amount of precipitation, especially in the autumn-winter period, the water table usually rises, but still it is always characterized by large fluctuations.

The water fluctuated also in ditches, especially if they are not overgrown and are functional. In general, the water table in a drained bog, although it fluctuates, is lower than in an undrained bog.

The unnaturally low water table and severe water table fluctuations reflect in the bog vegetation. Therefore, the effects of drainage can be noticed even without seeing the ditch. The effect of ditches is evidenced, for example, by a large amount of heather and labrador tea over vast areas, dense pine stands where the trees grow close to each other, are straight, with large increments, large distances between the branches, and the pines have pointed tops, which indicates that they have grown faster than the "tough bog pines". In such places, there is no or little bog-moss cover, i.e., main peat formers may be absent.



Deep ditches that have been functioning for a long time, especially in the border zone of peat extraction fields and those that reach the mineral soil under the peat, can cause sinking and erosion of peat layer. In some places, bare dry peat may be visible. Drained bogs are prone to fire, especially in dry summers.

Purva ekosistēmas kompleksa atjaunošana

Mitrāju atjaunošana ir viens no nozīmīgākajiem dabā balstītiem risinājumiem klimata pārmaiņu mazināšanā. Mitrāju, tajā skaitā purvu, kā dabisku sistēmu atjaunošana arī palīdzēs vieglāk sadzīvot ar nenovēršamajām klimata pārmaiņu izpausmēm – mūsu reģionā tie ir ilgāki sausuma periodi, kad var trūkt ūdens un palielināties ugunsgrēku risks, kā arī ekstrēmi nokrišņi, kas nes līdzī plūdus, un biežākas un postošākas vētras.

Purvu ekosistēmu atjaunošana ir komplekss pasākums. Mērķi ir vienlīdz svarīgi un savstarpēji cieši saistīti:

- klimata pārmaiņu mazināšana un pielāgošanās klimata pārmaiņām, izmantojot savā labā mitrāju dabiskās ūdens un klimata regulēšanas “spējas”;
- bioloģiskās daudzveidības atjaunošana un saglabāšana, apzinoties, ka, ja purvā nebūs dabas daudzveidības, purvs arī “nestrādās” kā pašregulējoša sistēma.

Degradēta purva atjaunošanā svarīgākais ir panākt stabilu, purvam raksturīgi augstu ūdens līmeni. Tas ir vienīgais veids, kā atjaunot purva veģetāciju un kūdras uzkrāšanās procesu, kā arī siltumnīcefekta gāzu piesaisti kūdrā.

Lai atjaunotu dabisko mitrumu nosusināšanas skartos purvos, uz grāvjiem būvē aizsprostus vai grāvjus aizber. Tas tiek darīts, lai apturētu ūdens strauju aizplūšanu un paturētu ūdeni purvā, nevis ļautu tam pa grāvjiem strauji aizplūst prom. Ja purvā nav ūdens, tas kļūst nedzīvs.

Viens no veidiem ir kūdras aizsprostu būvēšana uz grāvjiem, izmantojot uz vietas iegūtu kūdru. Ja aizsprosts ir pareizi uzbūvēts, gana plats un gana sablīvēts, tas nelaiž cauri ūdeni. Parasti uz viena grāvja būvē vairākus aizsprostus – ik pa gabalam. To skaitu un veidus nosaka speciālisti, iepriekš rūpīgi izpētot teritoriju, nosakot plūsmu virzienus, grāvju veidus, dziļumu un citus parametrus. Tikai pēc tam, kad viss ir saplānots un saskaņots ar iesaistītajām pusēm, purvā dodas ekskavators un būvē aizsprostus. Viens no papildus risinājumiem ir aizsprostotos grāvjus vismaz daļēji aizpildīt ar grāvju malās aizsprostu būvēšanas laikā nocirstajiem kokiem un krūmiem. Tas paātrina grāvju aizaugšanu ar sfagniem un līdz ar to arī mazina iztvaikojumu un ūdens zudumu.





Grāvis augstajā purvā un acīmredzamas nosusināšanas pazīmes – strauji augušas, purvam neraksturīgas priedes, atsegta sausa kūdra, izzuduši sfagni, daudz sikkkrūmu, ūdens līmenis purvam neraksturīgi zems.

A ditch in the raised bog and obvious signs of drainage – rapidly growing pines, exposed dry, bare peat, the bog-mosses are absent, the vegetation is dominated by dwarf shrubs, water table is too low and too much fluctuating for sustainability of the bog.



Kūdras aizsprosta būvniecība uz grāvjiem augstajā purvā. Purvā dodas neliels ekskavators ar nelielu slodzi uz zemesdi. Turpat blakus grāvim iegūst kūdru, no kuras būvē aizsprostu. Būvniecības procesā kūdru ar ekskavatora kausu sablīvē, aizsprostu būvē augstāku par grāvja malām, rēķinoties, ka kūdra ar laiku nosēdīsies. Šī pieeja sevi pierādījusi kā efektīvu un ilgtspējīgu.

The peat dams are built on a ditch in a raised bog. A small excavator with a little pressure on the ground enters the bog. The peat for building the dam is extracted right there next to the ditch causing only little short-term damage to the ground. During the construction process, the peat is compacted with an excavator bucket, and the dam is built higher than the sides of the ditch, taking into account that the peat will settle over time. This approach has proven itself to be effective and sustainable.



Kūdras aizsprosts ir uzbūvēts. Jau pēc pāris nedēļām var redzēt, ka ūdens līmenis augšpus aizsprosta ir augstāks nekā lejpus. Tas nozīmē, ka ūdens paliek purvā un augšpus aizsprosta ūdens līmenis ir paaugstinājies, piesātinot kūdru ar ūdeni.

Construction of the peat dam is completed. After just a few weeks, one can see that the water level upstream of the dam is higher than downstream. This means that the water remains in the bog, the water level upstream of the dam has risen making the surrounding peat saturated with water.



Ar laiku kūdras aizsprosti apaceļ ar purva veģetāciju, piemēram, spilvēm, un jau pēc dažiem gadiem tos parasti ir pat grūti atrast.

Over time, peat dams overgrow with bog vegetation, e.g. cotton-grasses. After some years, the dams may be hardly detectable in the bog landscape.

Restoring a peatland

Wetland restoration is one of the most important nature-based solutions for climate change mitigation. Restoring wetlands, including raised bogs, as natural systems will also help to cope with the inevitable manifestations of climate change. In our region, these are prolonged periods of drought, when there may be a lack of water and an increased risk of fires, as well as extreme precipitation that brings floods, and more frequent and destructive storms.

Restoring bog ecosystems is a complex of measures. The aims are equally important and closely related to each other:

- mitigating climate change and adapting to climate change, using the natural water and climate regulation abilities of wetlands, also for sustainability and benefit for humans;
- restoring and preserving biodiversity, realizing that if the biodiversity of the bog will be lost, the bog will also not function as a self-regulating system.

The most important thing in restoring a degraded bog is to achieve a stable, high water table characteristic of intact bog. This is the only way to restore peat-forming vegetation and the process of

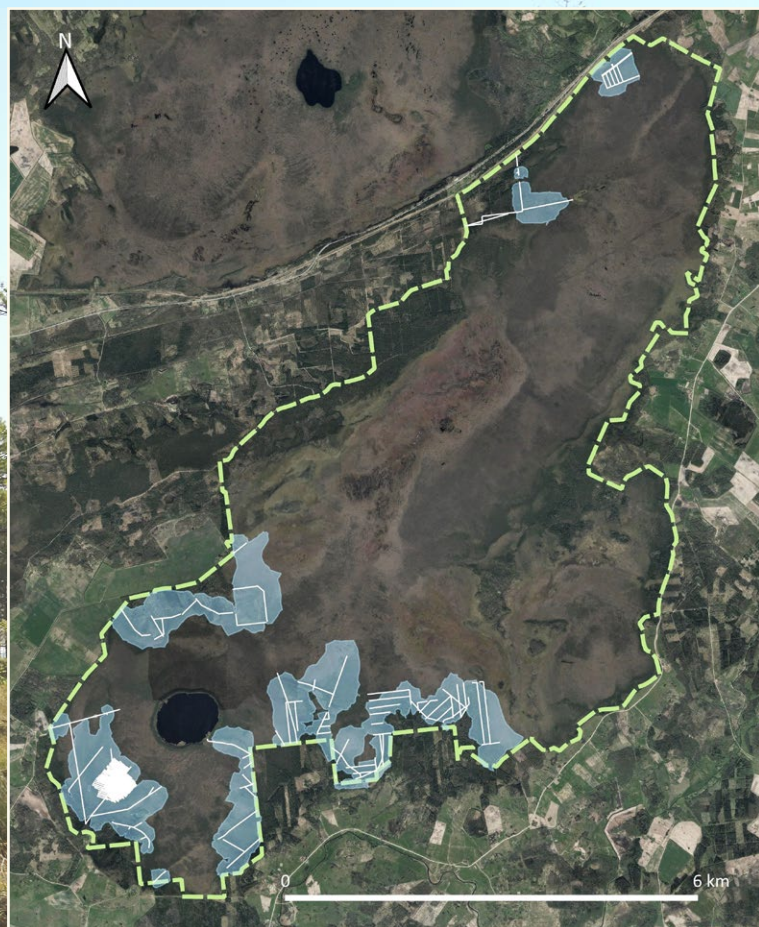


peat accumulation, and consequently the absorption of greenhouse gases in peat.

To restore natural wetness in bogs affected by drainage, dams are built on ditches or ditches are filled in. This is done to stop the rapid outflow of water and keep the water in the bog, rather than letting it quickly flow away through the ditches. Water is the essence of life and functionality of a peatland.

One of the ways is to build peat dams on ditches using local peat. If the dam is properly built, wide enough and well compacted, it does not let water through. Usually, several dams are built

on one ditch. Their number and size are determined by specialists after careful inventories of the territory, determining the flow directions, types and depths of ditches, and other parameters. Only after everything has been properly planned and coordinated with stakeholders, can an excavator enter the bog and build dams. An additional solution is to fill the blocked ditches with trees and shrubs cut down during the construction of the dams. This contributes to blocking of water flow and promotes establishing of bog-mosses, and thus reduces evaporation and water loss.



--- Dabas lieguma, Natura 2000 teritorijas robeža Border of nature reserve, Natura 2000 site
--- Purva ekosistēmas atjaunošanas ietekmes zona Zone of peatland ecosystem restoration effect
--- Grāvis Ditch

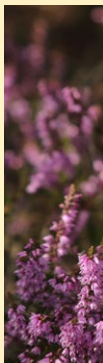
Kartes pamatne: © Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra, ortofotokarte 2019–2021.
Map background: © Latvian Geospatial Information Agency, orthophoto map 2019–2021

Kā novērtēt, vai purva ekosistēma atjaunojas?



Pirms vairākiem gadiem aizsprostots grāvis purvā. Pazīmes, kas liecina, ka aizsprostošana ir radījusi vēlamu pozitīvo ietekmi: ūdens līmenis ir pacēlies līdz grāvja malām, grāvis aizaug ar sfagniem, makstaino spilvi un citiem purva augiem. Sfagnu, spilvju un citu purva augu "sega" palīdz noturēt ūdeni purvā un, tiem atmirstot, sāk uzkrāties kūdra, kas ar laiku sakrāsies grāvī un tas vairs nesusinās purvu.

This ditch in the bog was blocked several years ago. Ditch blocking has brought the desired positive effect: the ditch is full of water thus rewetting the surrounding peat, the ditch is overgrown with bog-mosses and other bog plants. The peat-moss, cottongrasses and other bog plants helps to retain water in the bog, and as they die, they form peat, which will eventually accumulate in the ditch and no longer drain the bog.

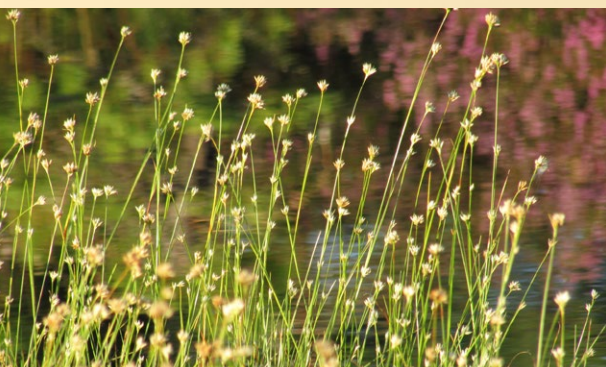


How to detect recovery of bog?



*Viens no pirmajiem ienācējiem, kas liecina par sekmīgu samitrināšanu un ūdens līmeņa stabilizēšanos, ir garšmailes sfagns *Sphagnum cuspidatum*. Tas sfagnu sabiedrībā ir pionieris, kas vēlākās stadijās saglabājas tikai mitrās ieplakās, bet citur to nomainīs citas sfagnu sugas.*

*The plant pioneer in a rewetted bog suggest that rewetting was successful is *Sphagnum cuspidatum*. It is a pionieer in bog-moss communities, on later stages being found only in wet depressions, while on drier conditions it is being replaced by other bog-moss species.*



*Ari parastais baltmeldrs *Rhynchospora alba*, lai gan pieder pie "īstiem" augstā purva augiem, atjaunos "samitrinātos" purvos atgriežas kā viens no pirmajiem ienācējiem.*

**Rhynchospora alba*, though belongs to "true" bog plants, is a pioneer in rewetted bogs indicating that the bog wetness conditions are closed to natural than before.*



*Makstainā spilve *Eriophorum vaginatum*, kas purvos veido cerus un vasaras sākumā rotājas ar baltām "zaķu līpām", ir viens no parastākajiem augsto purvu augiem. Tā izdzīvo arī daļēji nosusinātā purvā, tomēr šim augam ir svarīga loma, "aizaudzējot" aizsprostotos grāvjus. Savā veidā tā purvā sadziedē meliorācijas cirstās rētas.*

**Eriophorum vaginatum*, which forms characteristic tussocks in bogs and is adorned with white "hares' tails" in early summer, is among the most common plants of raised bogs. It also survives in partially drained bogs, but this plant plays an essential role by "overgrowing" blocked ditches. In a way, it "heals" the scars carved by drainage.*



Liels viršu īpatsvars raksturīgs nosusināšanas skartos purvos. Paaugstinot un stabilizējot ūdens līmeni purvā, īpaši aizsprostoto grāvju tuvumā, virši parasti dažu gadu laikā nokalst un to īpatsvars samazinās, un to vietā ieviešas mitrāku vietu augsto purvu augi, tostarp sfagni.

*Large proportion of heather *Calluna vulgaris* indicates drainage effect. Soon after raising and stabilizing the water table in the bog, especially nearby the ditches, the heather starts to wither and its cover decreases; gradually it is being replaced by bog plants of wetter conditions, including bog-mosses.*

Pētījumi purva mitruma režīma uzlabošanai

Latvijā ir uzkrāta liela pieredze augsto purvu ekosistēmu atjaunošanā. Tomēr katrs purvs ir atšķirīgs un prasa sevišķu pieeju. Tāpēc pirms katra purva atjaunošana speciālistu komanda veic situācijas izpēti. Kad ir skaidrs, ka purva “veselība” ir cietusi no nosusināšanas vai kūdras ieguves un ir pieejams finansējums tā atjaunošanai, speciālisti veic situācijas detalizētu izpēti.

Biotopu eksperts noskaidro ietekmētā purva platību pēc dabā redzamām pazīmēm (galvenokārt veģetācijas) un kartē biotopus. Hidrologi un hidroģeologi izpēta grāvju sistēmu. Tas ietver gan grāvju apsekošanu dabā, gan attālinātu izpēti, izmantojot Zemes virsmas lāzerskenēšanas datus un ģeogrāfiskās informācijas sistēmas. Izmantojot lauka apsekojumu un attālās izpētes datus, kā arī izmantojot dažādus pieejamus datu slāņus (reljefs, ūdens plūsmu virzienu u. c.), speciālisti modelē ūdens līmeņa atjaunošanas paredzamo ietekmi. Tādā veidā speciālisti nonāk līdz konkrētam darbu plānam: uz kuriem grāvjiem jābūvē aizsprosti vai kuri grāvji jāaizber un kādi tehniskie risinājumi jāizmanto, kā arī kāda būs paredzamā ūdens līmeņa stabilizēšanas ietekme un platība.

Pēc Lielā Pelečāres purva izpētes un purva hidroģeoloģiskās atjaunošanas plāna sagatavošanas 2024. gadā LIFE Peat Carbon projektā speciālisti secināja, ka kūdras aizsprosti nepieciešami septiņās vietās dažādās dabas lieguma daļās, aptverot aptuveni 89,5 km grāvju kopgaruma. Katrai no septiņām teritorijām izplānotas būvējamo aizsprostu vietas, ko izvēlas atkarībā no grāvju dziļuma, krituma, ūdens plūsmu virziena un citiem apstākļiem.

Tā kā Lielā Pelečāres purva atjaunošanas mērķis bija panākt siltumnīcefekta gāzu piesaisti purvā caur purva dabisko spēju atvēršanu, jau pirms būvniecības darbiem pētnieki uzsāka arī gāzu emisiju mērījumus. Tos veic speciāli ierīkotās monitoringa stacijās purvā, izmantojot mērījumu kameras, ko novieto uz purvā ierīkotām “ligzdām” un ar noteiktu laika intervālu mēra gāzu sastāvu un apjomu. Šādus mērījumus, tāpat kā ūdens līmeņa regulārus mērījumus un veģetācijas novērtēšanu, veic gan pirms purva mitruma režīma atjaunošanas, gan pēc grāvju aizsprostošanas. Tādējādi pētījumi iet roku rokā ar praktisko darbību.

Teritorijas izpēte pirms hidroģeoloģiskā režīma atjaunošanas prasa dažādu speciālistu (biotopu ekspertu, hidroģeologu, meliorācijas speciālistu u.c.) iesaisti un plāna saskaņošanu ar ieinteresētajām pusēm.

Field surveys in the the area before peatland restoration requires the involvement of various specialists (habitat experts, hydrogeologists, drainage specialists, etc.) and coordination of the plan with different stakeholders.

Grāvju apsekošana ir nozīmīgs solis purva ekosistēmas atjaunošanas plānošanā.

Inventory of ditches is an important step in planning of peatland restoration.



Research for rewetting the drained peatland

Latvia has accumulated extensive experience in restoring raised bog ecosystems. However, each bog is different and requires a specific approach. When it is clear that the bog suffers from drainage or peat extraction and funding is available for its restoration, a team of specialists conducts a detailed study of the site. Biodiversity experts determine the drainage-affected area using vegetation as indicator, prepare habitat maps, evaluate the presence of protected species and their ecological requirements. Hydrologists and hydrogeologists explore the drainage system. This includes both surveying the ditches in the field and use of remote sensing. Using field and remote sensing data, as well as various data layers (geological information, relief, water flows, etc.), specialists model the expected impact of rewetting. In this way, a work plan is being developed: which ditches should be blocked and what other technical solutions are the best in the site.

After field surveys in Lielais Pelečāre Mire and preparation the Hydrological Restoration Plan in 2024, the LIFE Peat Carbon project expert team concluded that peat dams should be built in seven locations in different parts of the nature reserve covering approximately 89.5 km of the total length of ditches. Dam locations have been planned in detail for each of the seven territories. They were selected depending on the depth and types of the ditches, direction of water flows and other conditions.

Since the main aim of the restoration was sequestration of greenhouse gases by restoring the natural capability of the bog, researchers started measuring gas emissions already before construction work. The measurements were carried out at specially installed monitoring stations in the bog, using chambers that are placed on permanent collars; thus, the compounds and volume of gases were measured using standard methodology at a certain time intervals. Such measurements, as well as regular water table measurements and vegetation assessment, were carried out both before and after blocking the ditches. That allows evaluation of the restoration success.





Siltumnīcefekta gāzu mērījumu stacija. Mērījumu veikšanai uz "ligzdām" novieto speciālas kameras, kas noteiktā laikā nosaka gāzu apjomu un sastāvu, ko izdala purvs. Turpat izvietoti piltuvveidīgi nobiru uztvērēji. Tie palīdz saprast, cik daudz organiskā materiāla nonāk purvā no kokiem. Maisus iztukšo reizi mēnesī un nosaka organiskās vielas masu.

Monitoring station for measuring greenhouse gas emissions in the bog. Special chambers are set on permanently installed collars on the soil. To understand the carbon cycle in the bog, the monitoring integrates placement of litter traps. Thus, it can be measured how much organic material enters the bog from the trees. The bags are emptied once a month, the mass of organic matter is determined and included in the carbon calculations.



Siltumnīcefekta gāzu mērījumi purvā notiek, izmantojot speciālas kameras.

Measurements of greenhouse gas emissions is being done using special chambers.



Ūdens līmeņa mērījumu urbumu ierīkošana. Gan pirms, gan pēc ūdens līmeņa stabilizēšanas tur ilgākā laika posmā visa gada griezumā mēra gruntsūdens līmeni. Tas palīdz novērtēt purva atjaunošanas sekmes.

Installation of water level measurement wells. Both before and after rewetting, the water table is constantly measured throughout the year, which helps to evaluate the success of the bog restoration.



Biotopu un veģetācijas kartēšana. Ekspertes darbā purvā. Veģetācija kopā ar ūdens līmeņa pārmaiņām ir nozīmīgs rādītājs, ko izmanto purva atveseļošanās sekmju izvērtējumā.

Habitat and vegetation mapping. Experts at work in a bog. Vegetation, together with water level changes, is an important indicator used in assessing the success of bog recovery.



Purva veģetācijas monitorings – novērojumus veic parauglaukumos, t. i., atkārtoto novērojumu vienā un tajā pašā vietā ar noteiktu laika intervālu (reizi gadā vai retāk). Salīdzinot datus pa gadiem, veģetācijas pārmaiņas daiļrunīgi raksturo nosusināšanas ietekmi un pārmaiņas, ko rada grāvju ietekmes likvidēšana. LIFE Peat Carbon eksperti pie veģetācijas parauglaukuma.

Bog vegetation monitoring is carried out in permanent sample plots, i.e., the observation is repeated in the same place at a certain time interval (once a year or less frequently). Comparing data over years, vegetation changes characterize the impact of drainage and changes caused by rewetting. LIFE Peat Carbon expert team at one of the sample plots.

Pastāvīgi novērojumi

Monitorings ir ilgtermiņa novērojumi. Purvu ekosistēmu atjaunošanā monitorings ir vajadzīgs, lai novērtētu sekmes – ir vai nav izdevies uzlabot purva dabiskuma pakāpi un, ja jā – kādā mērā. Monitoringā vienmēr ir nepieciešams atskaites punkts. Purvā to var mērit, gan salīdzinot ar stāvokli pirms grāvju aizsprostošanas (vai aizbēršanas), gan salīdzinot ar dabisku, nosusināšanas neskartu purva daļu.

Lai novērtētu purva ekosistēmas stāvokli un pārmaiņas, pētnieki izmanto veģetāciju, ūdens līmeni un siltumnīcefekta gāzu emisijas. Šāda veida mērījumi veikti arī Lielajā Pelečāres purvā un citos Latvijas purvos, kur īstenoti purvu atjaunošanas pasākumi.

Veģetāciju ik gadu vai citā laika intervālā novērtē vienās un tajās pašās vietās, tā pēc sugu ekoloģiskajām prasībām “nolasot”, kāds ir pārmaiņu raksturs. Piemēram, ja samazinās viršu segums (tiek nokalst un neatjaunojas) un tajā pašā laikā palielinās sfagnu un grīšļu dzimtas augu segums – diezgan droši var sacīt, ka purvs kļūst mitrāks. Tāpat vērtē gruntsūdens līmeņa pārmaiņas. Ja gada griezumā ūdens līmenis ir augstāks un svārstās mazāk, nekā pirms mitruma režīma atjaunošanas, kopskatā ar veģetāciju jau pavisam droši var secināt, ka purvs atveseļojas. Purvs pēc grāvju likvidēšanas nekad uzreiz nav “pilnīgi dabisks” – atveseļošanās var aizņemt gadu desmitus. Tomēr, ja tendence ir pozitīva, ieguldītais darbs ir nesis gaidītos augļus.

Tāpat uz ūdens līmeņa stabilizēšanu reaģē siltumnīcefekta gāzes, ko izdala purvs. Nosusināts purvs izdala atmosfērā daudz oglekļa dioksīda (CO₂), savukārt pēc purva dabiskā mitruma atjaunošanas tas pirmajos gados izdala metānu (CH₄), kas ar laiku nostabilizējas un samazinās.

Purvā ilgtermiņa novērojumos rādītājus skata kopskatā, ņemot vērā arī dabisko fonu: nokrišņus, iztvaikojumu u.c., kas rada dabiskas, ar purva atjaunošanu nesaistītas vai maz saistītas pārmaiņas.



Gruntsūdens līmeņa novērojumu urbums purvā. Šādos urbumos ar noteiktu laika intervālu (piem., reizi stundā, reizi mēnesī) manuāli vai automatizēti mēra ūdens līmeni. Ūdens līmeņa svārstību raksturs labi raksturo purva “veselību”.

A groundwater table measurement well in a bog. In such wells, the water table is measured manually or automatically at certain time intervals (e.g. each hour, one a month). The fluctuations well characterizes the condition of the bog ecosystem.

Monitoring

In restoration of peatland ecosystems, monitoring is an important component to assess the progress – whether the degree of naturalness of the bog has been improved and, if so, to what extent. To assess the condition of the bog ecosystem, researchers most often use vegetation, water table and greenhouse gas emissions as indicators. Such observations have also been made in Lielais Pelečāre Mire and other Latvian peatlands where restoration activities have been carried out.

Vegetation is assessed annually or at other time intervals in the same sample plots. That is a kind of “reading” the character of changes based on the ecological requirements of the species. For example, if the heather cover decreases (withers, does not regenerate) and at the same time the cover of bog-mosses and plants of sedge family increases – the bog becomes wetter. Changes in the groundwater table are also constantly monitored.

If the water level is averagely higher and fluctuates less than before rewetting, it can be concluded that the bog is recovering. A rewetted peatland is never immediately “natural”, as full recovery can take decades. However, if the trend is positive, the restoration is successful.

Also, greenhouse gases emitted from the bog respond to rewetting. A drained bog releases a large amount of carbon dioxide (CO₂) into the atmosphere, which decreases after rewetting. However, rewetting temporarily increases the amount of methane (CH₄) emission, which stabilizes and decreases over time. This is measured with special chambers. Long-term changes in gas emissions can also be indirectly assessed using vegetation mapping, where emission amount is estimated using a predefined combinations of vegetation and groundwater levels based on field measurements in similar sites.

In long-term monitoring, indicators are analyzed in a complex way taking into account the natural background: precipitation, evaporation, etc., which cause natural fluctuations that are not related or have weak relation to the peatland restoration.





Sfagni – atslēgas sugas un galvenie kūdras veidotāji augstajā purvā un pārpurvošanās procesa iniciatori pārmitrajos mežos. Attēlā – Vulfa sfagns *Sphagnum wulfianum*, sastopams Lielā Pelečāres purva mežos. |

Bog-mosses are the key species in raised bogs, where they form the peat. Bog-mosses also initiate palludification in wet forests. In picture – Wulf's Peatmoss *Sphagnum wulfianum*, that grows in bog woodland of Lielais Pelečāre Mire.

