

# Groundwater associated aquatic ecosystem and groundwater dependent terrestrial ecosystem identification results in Latvia

Līga Strazdiņa

Nature Conservation Agency, Latvia

13/09/2022



**Interreg**  
Estonia-Latvia  
European Regional Development Fund

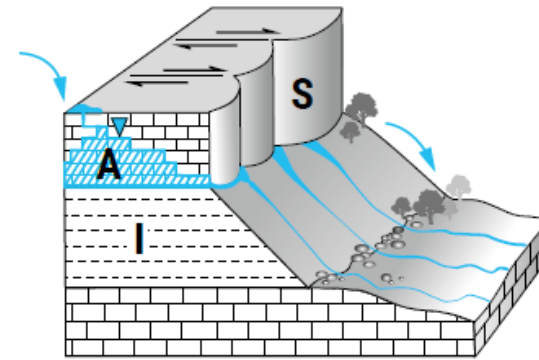
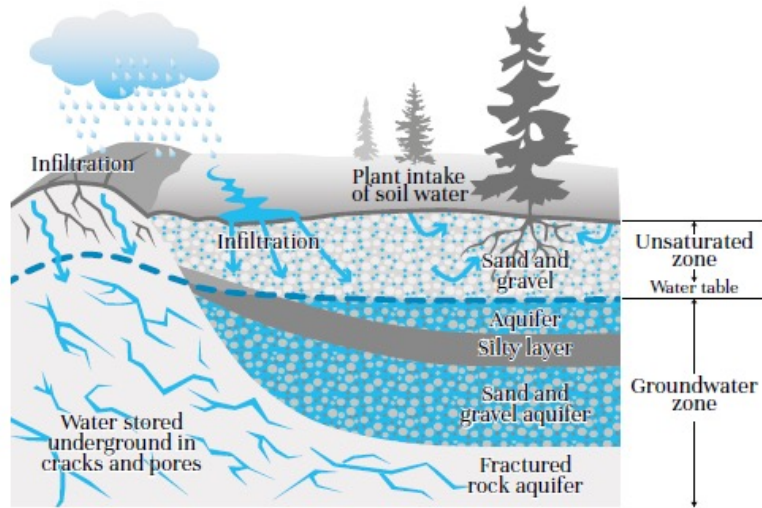


EUROPEAN UNION

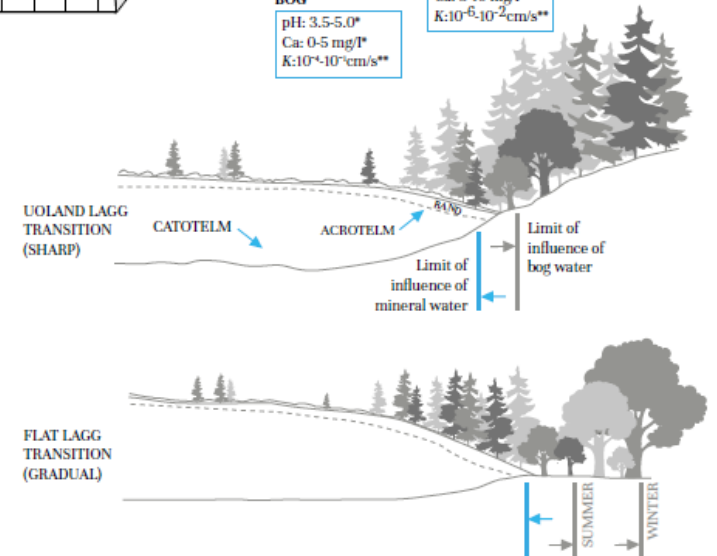
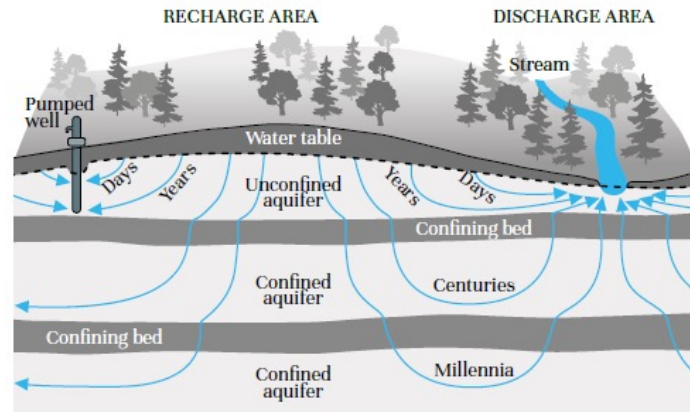
## WaterAct

Joint actions for more efficient management  
of common groundwater resources

Groundwater associated aquatic ecosystems (GAAEs) and groundwater dependent terrestrial ecosystems (GDTEs) require access to groundwater to meet all or some of their water requirements on a permanent or intermittent basis, so as **to maintain their communities of plants and animals**, ecosystem processes and ecosystem services (Richardson et al. 2011).



<b>BOG</b>	pH: 3.5-5.0* Ca: 0-5 mg/l* K: $10^{-5}$ - $10^{-2}$ cm/s**
<b>LAGG</b>	pH: 4.5-6.0* Ca: 3-10 mg/l* K: $10^{-6}$ - $10^{-2}$ cm/s**
<b>MINERAL</b>	pH: 5.5-8.0* Ca: >10 mg/l* K: $10^{-5}$ - $10^{-3}$ cm/s**



All drawings: Zane Rubene

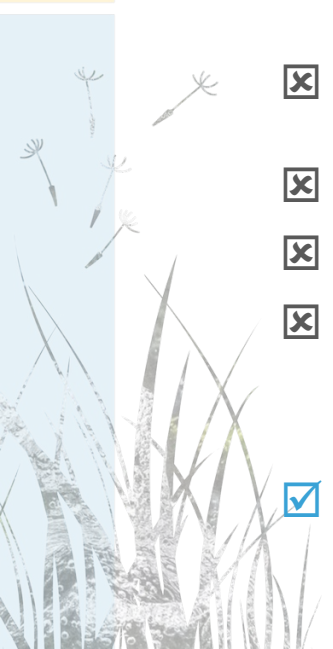
Target area: Gauja and Salaca river basins on the Latvian side of the border





Habitat types listed in Annex I of the EU Habitats Directive 92/43/EEC (21/05/1992)	Additional criteria used (Latvia/Estonia)
<b>Considered GDTEs</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Humid dune slacks (2190)	
<input checked="" type="checkbox"/> Fennoscandian mineral-rich springs and springfens (7160)	Single polygon with at least 1 ha area or smaller if part of a habitat complex with the total area of at least 1 ha.
<input checked="" type="checkbox"/> Petrifying springs with tufa formation (Cratoneurion) (7220*)	
<input checked="" type="checkbox"/> Alkaline fens (7230)	
<input checked="" type="checkbox"/> Fennoscandian deciduous swamp woods (9080*)	Single polygon with at least 20 ha area or smaller if part of a habitat complex with the total area of at least 20 ha.
<b>Considered GDTEs in exceptional cases</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> <i>Molinia</i> meadows on calcareous, peaty or clayey-silt-laden soils (6410)	Considered as GDTE if part of a GDTE habitat complex (e.g. 7210*, 7230) with a total area of at least 20 ha.
<input checked="" type="checkbox"/> Hydrophilous tall herb fringe communities of plain and of the montane to alpine levels (6430)	Single polygon with 20 ha area or smaller if part of a habitat complex with the total area of at least 20 ha (only in Estonia where the habitat type, according to the national habitat interpretation, includes poor fens and poor paludified grasslands).
<input checked="" type="checkbox"/> Active raised bogs (7110*)	<i>Only in Estonia!</i> A single polygon with 20 ha area or smaller if part of a habitat complex with a total area of at least 20 ha only in NE Estonia in oil-shale mining region); not considered GDTE in the rest of Estonia.
<input checked="" type="checkbox"/> Degraded raised bogs still capable of natural regeneration (7120)	
<input checked="" type="checkbox"/> Transition mires and quaking bogs (7140)	
<input checked="" type="checkbox"/> Bog woodlands (91D0*)	<i>Only in Estonia!</i> Transition mire and bog woodlands (only in NE Estonia in oil-shale mining region) – a single polygon with at least 20 ha area or smaller if part of a habitat complex with the total area of at least 20 ha.  <i>In both countries!</i> Coniferous fen woodlands (included into 91D0*) – a single polygon with at least 20 ha area or smaller if part of a habitat complex with a total area of at least 20 ha.

Methodology: identification criteria provided in GroundEco project





Humid dune slacks (2190)



Photo: Agnese Priede

Molinia meadows on calcareous, peaty or clayey-silt-laden soils (*Molinion caeruleae*) (6410)



Photo: Līga Strazdiņa



Fennoscandian mineral-rich springs and springfens (7160)



Photo: Inita Svilāne

Calcareous fens with *Cladium mariscus* and species of the *Caricion davallianae* (7210\*)



Photo: Līga Strazdiņa



Petrifying springs with tufa formation  
(*Cratoneurion*) (7220\*)



Photo: Māra Pakalne

Alkaline fens (7230)



Photo: Līga Strazdiņa



Fennoscandian deciduous swamp woods  
(9080\*)



Photo: Līga Strazdiņa

Bog woodland (91D0\*)



Photo: Māra Pakalne



Data source: NCA Nature Data System «OAK» & Nature census



Dabas aizsardzības pārvaldes  
dabas datu pārvaldības sistēma  
**OZOLS**

Lietotāja autentifikācija

Lietotājvārds:

Parole:

Ieiet sistēmā

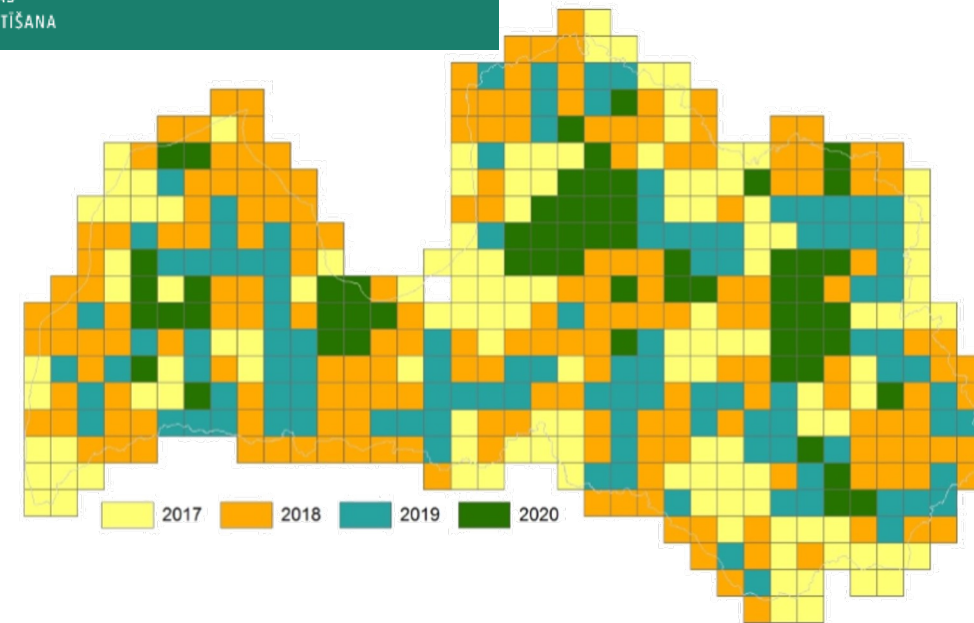
*Lietošanas noteikumi*

„OZOLS” v.1.22.03.29

Darbam ar IS ieteicams izmantot  Mozilla Firefox interneta pārlūku



Izstrādāts Eiropas reģionālās attīstības fonda projekta "Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju aizsardzības un apsaimniekošanas pasākumu elektronizācija"  
3DP/3.2.2.1.1/09/IPIA/IUMPELS/013 - "OZOLS" ietvaros.



**ES nozīmes purvu biotopu inventarizācijas un monitoringa anketa 7220/7160**

ac0aed46-5746-441c-b98d-f5ec6f36f73c	Gaujas Nacionālais parks	
Biotopa GUID (sasaistei ar sistēmu OZOLS)	Natura 2000 teritorijas nosaukums:	Kartes lapas Nr.
15.07.2019		
Eksperta kods	Datums	Poligona Nr.
7220* - Avoti, kuri izgulsnē avotkalņus	7220* - Avoti, kuri izgulsnē avotkalņus	
ES biotopa kods	ES biotopa kods un variants	ES biotopa %
2.1 Avoti, kuri izgulsnē avotkalņus	100	
1) Pārklājas ar IA LV biot. Nr.	1) Pārklājas ar IA LV biot. %	2) Pārklājas ar IA LV biot. Nr.
Vidēja	<input type="radio"/> Jā <input checked="" type="radio"/> Nē	2) Pārklājas ar IA LV biot. %
Kvalitāte	letīpst 2190 ģeomorfoloģiskajā formā	
		x 580340
		y 355214

Septiņavotu ūdenskritums, Kazu grava

Vietas (purva) nosaukums, cita informācija

**Biotops atrodas:**

meža  Jā  Nē

lauks.  Jā  Nē

zemē  Jā  Nē

ESB variants

**Novietojums reljefā:**

līdzenums  Jā  Nē

nogāze  Jā  Nē

nogāzes pakāje  Jā  Nē

vīrspalu terase  Jā  Nē

**Struktūra (projektivais segums, % vai klātbūtne)**

Klajš, ar atseišķim kokiem un/ vai krūmiem (vērtē 7160\_3)  %

Zemie kārkļi (Salix ros, Salix myr, Salix lap) vai purvmirte (Myrica gale), vai zemais bērzs (Betula hum) poligonā (vērtē 7160\_3)  %

**Purviem raksturīgās koku formas eglei**

Jā  Nē

Jā  Nē

**Funkcijas un procesi (uz visu biotopu kopumā)**

Avota izteku avotstrautu skaits poligonā:

Avota debīts (var būt vairāki var.):

Avotu cirks  Jā  Nē

**Avots ir:**

augšupplūdes  Jā  Nē

lejupplūdes  Jā  Nē

Avots apskalo šūnakmeni  Jā  Nē

Atsegts šūnakmens  Jā  Nē

Atsegti citi akmeņi  Jā  Nē

**Satur (savienojumus):**

Fe  Jā  Nē

S  Jā  Nē

**Saldūdens kaļķu izgulsnējumi**

irdeni (zemjaini)  Jā  Nē

cietā veidā  Jā  Nē

**Biotopa platība**

200  m<sup>2</sup>

punktveida  Jā  Nē

linijveida  Jā  Nē

**Ietekmes (uz visu biotopu kopumā)**

**Notiek apsaimniekošana**

ganišana  Jā  Nē  %

plaušana  Jā  Nē  %

Izcirsti koki/krūmi  Jā  Nē  %

Dabiskota ūdenstece  Jā  Nē

**Meliorācijas grāvji**

purvā  Jā  Nē

purva perifērijā  Jā  Nē

**Bijusi saldūdens kaļķiežu ieguve**

biotopā  Jā  Nē

tieši blakus  Jā  Nē

**Ir pilnībā aizbērts grāvis**

biotopā  Jā  Nē

biotopam blakus  Jā  Nē

**Mākslīgie aizsprosti uz grāvjiem**

biotopā  Jā  Nē

caurule  Jā  Nē

biotopam blakus  Jā  Nē

**Bebru darbība**

biotopā  Jā  Nē

ezerā  Jā  Nē

ūdenstecē  Jā  Nē

biotopam blakus  Jā  Nē

Meža cūku rakumi  Jā  Nē

Saldūdens kaļķiežu ieguve pašlaik  Jā  Nē

(blakus biotopam)  Jā  Nē

**Biotopu raksturojošās un tipiskās sugas**

<b>Lakstaugi</b>	CAREX FLAC	CAREX PANIC	
	CAREX HOS	PINGU VUL	
	CAREX ORN	PRIMU FAR	
<b>Sūnas</b>	BRYUM PSE	PHILO CAL	
	CRATO FIL	PREIS QUA	
	PALUS COM	SCORP COS	
	PELLI END		

4 - dominē

2 - vid.bieži, nevienm

**Piezīmes**

Lielais ūd. kritums izveidojies uz bijušā kaļķieža karjera nogāzes ar šūnakmens atlūzām. Mazais ūd. kritums

**Cits**

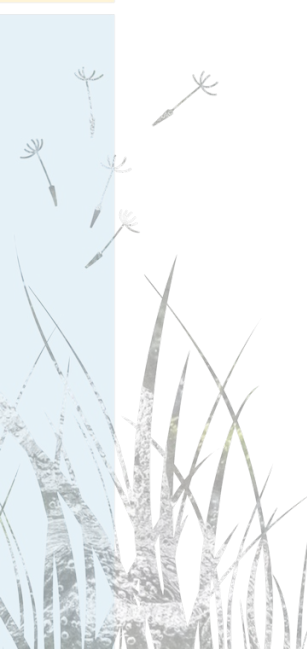
MYOSO PAL	2 - vid.bieži, nevienm
POA SP	3 - bieži, vienmēriģi

**Papildus sugas**

BRACH RIV	2 - vid.bieži, nevienm
CRATO FIL	2 - vid.bieži, nevienm
PELLI SP	3 - bieži, vienmēriģi
PLAGI ELA	1 - dažī eks. vai sedz
PLAGI ELL	2 - vid.bieži, nevienm

**Svešzemju augu sugas**

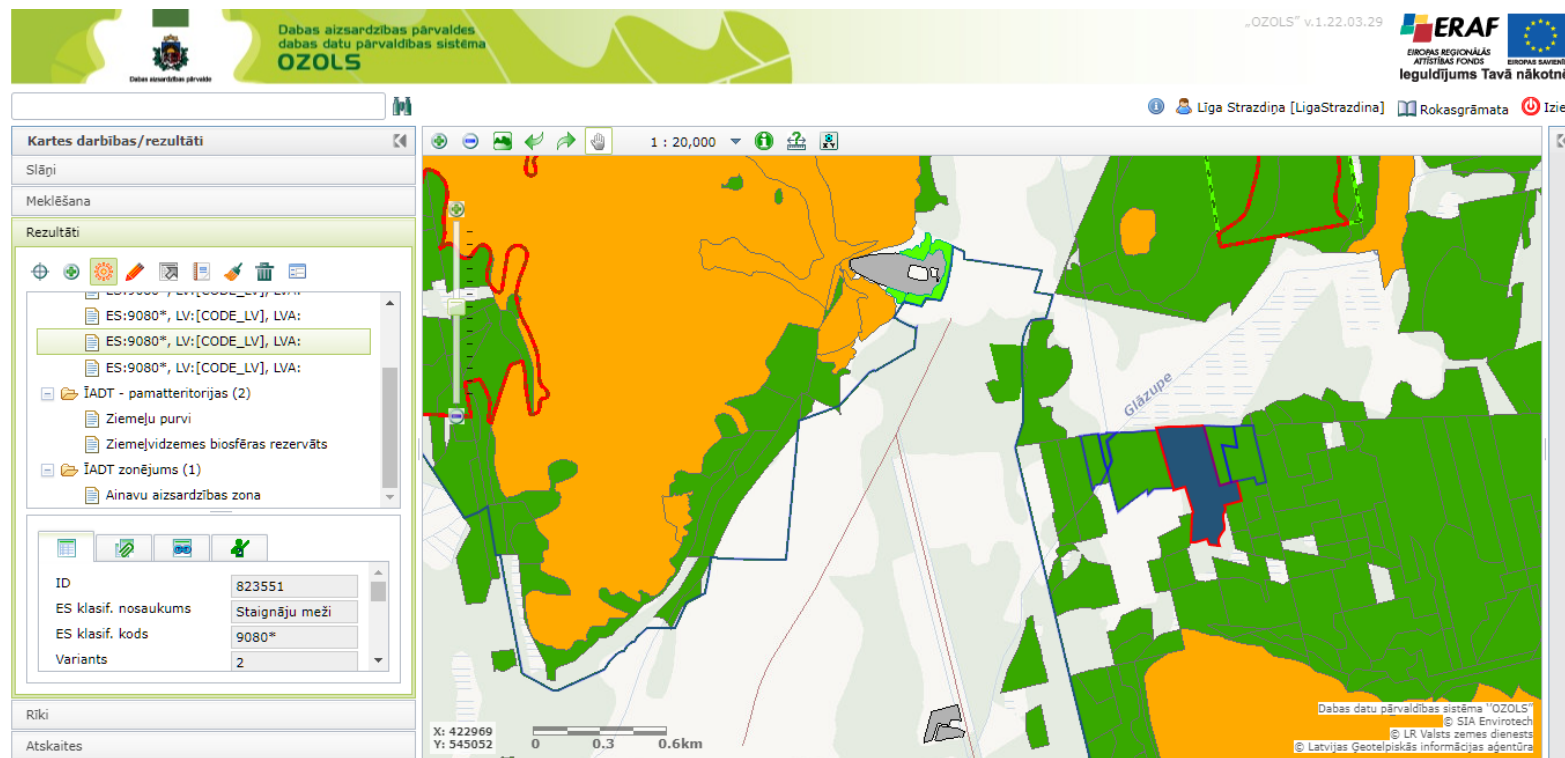
HERAC SOS		PETAS HYB		PLAGI UND	2
IMPAT GLA	1	SOLID CAN		RHYTI SQU	1
IMPAT PAR	3				





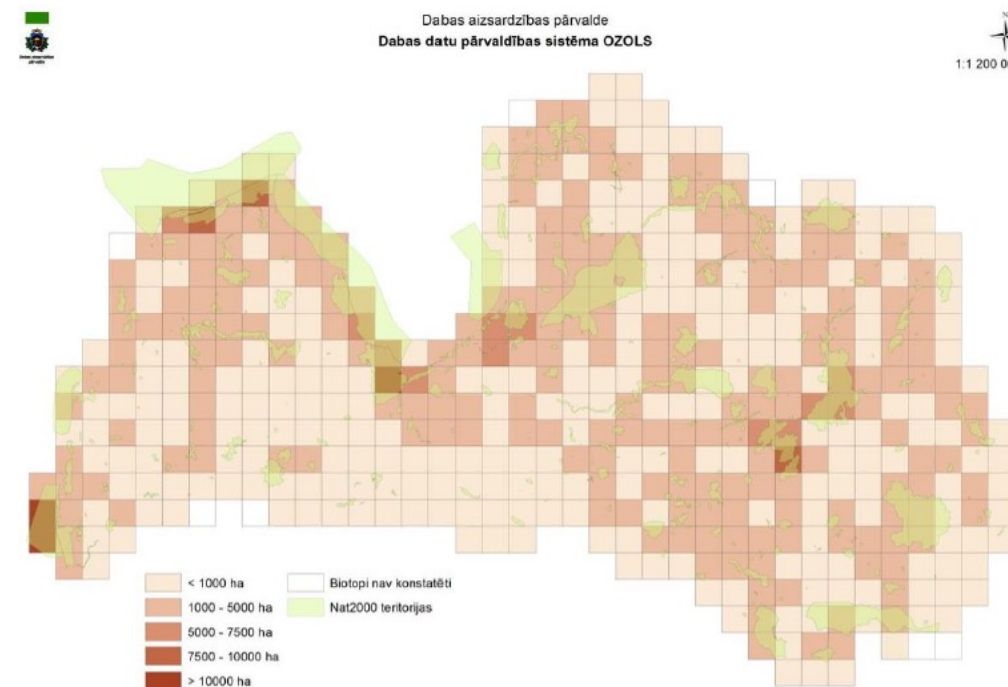
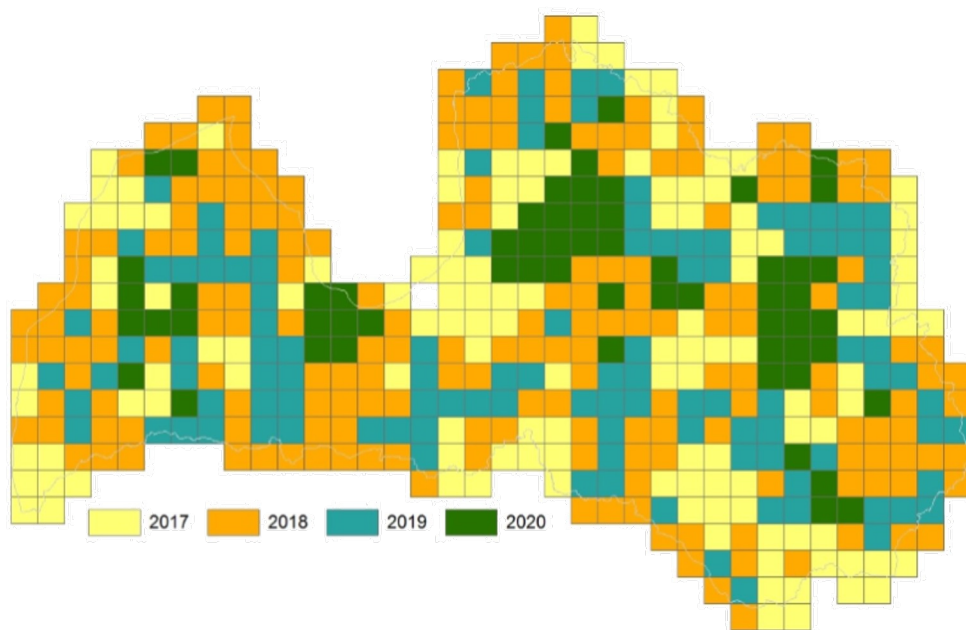
EU habitat data:

- Microservices;
- Nature conservation plans;
- Species and habitat monitorings;
- Forest inventory;
- Expert Opinions in the field of conservation of species and habitats



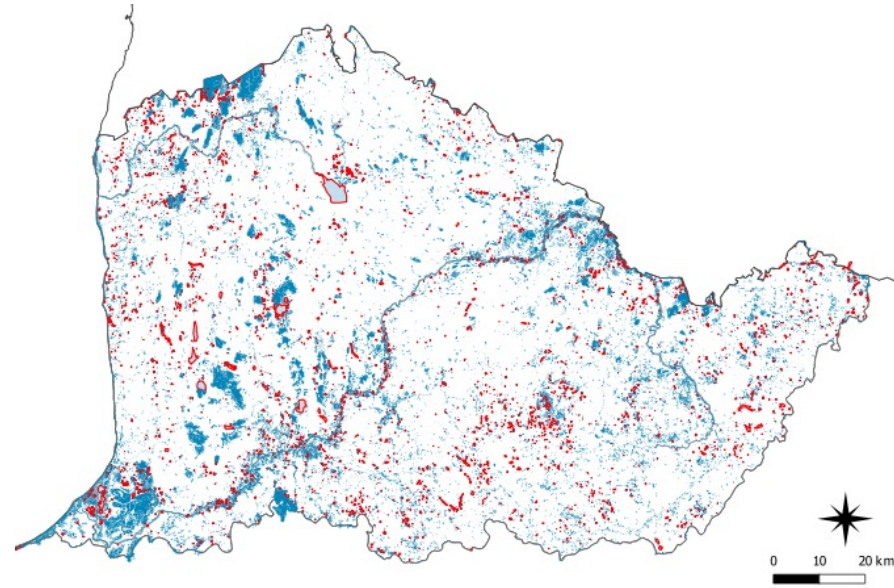
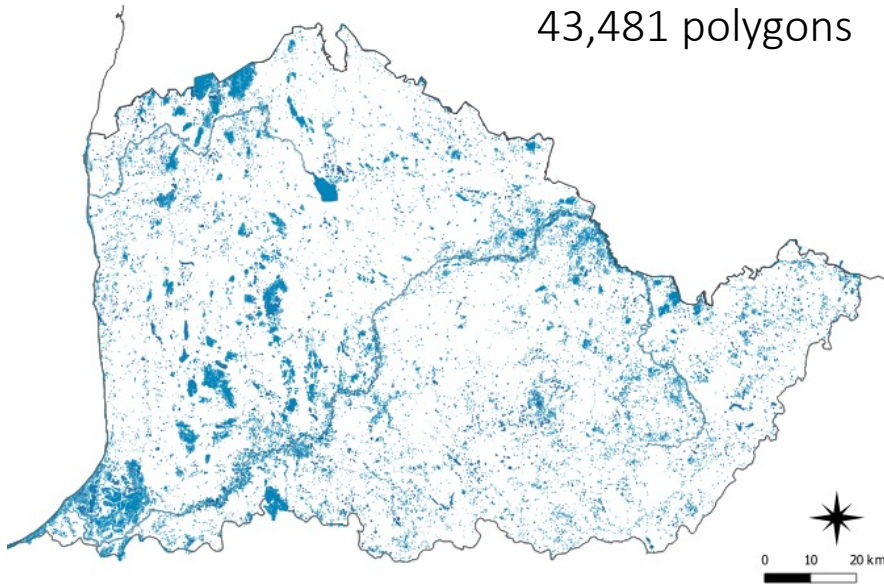
## EU habitat mapping:

- Rivers, lakes – 3130, 3140, 3150, 3160, 3260;
- Grasslands – 6410;
- Springs, mires, fens – 7160, 7220\*, 7230;
- Forests – 9080\*, 91D0\*

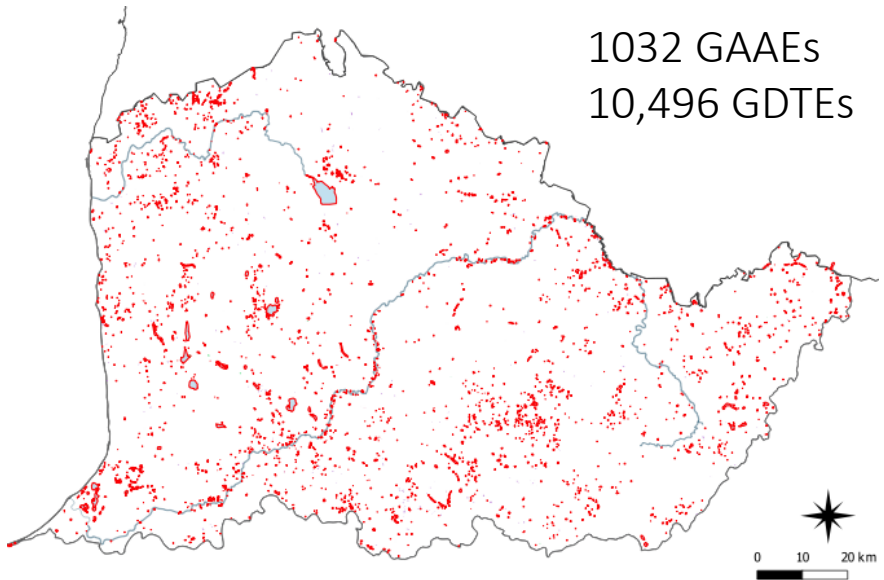


# GAAE and GDTE identification

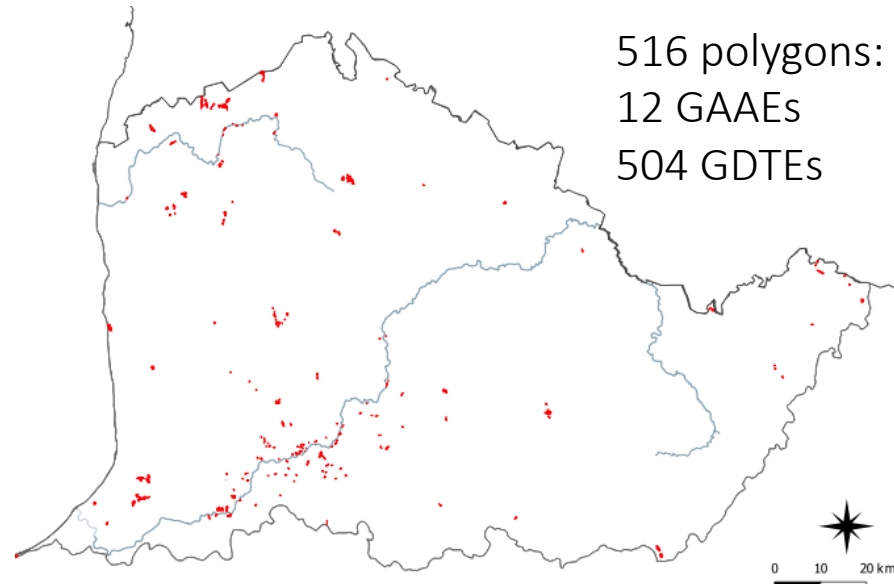
43,481 polygons



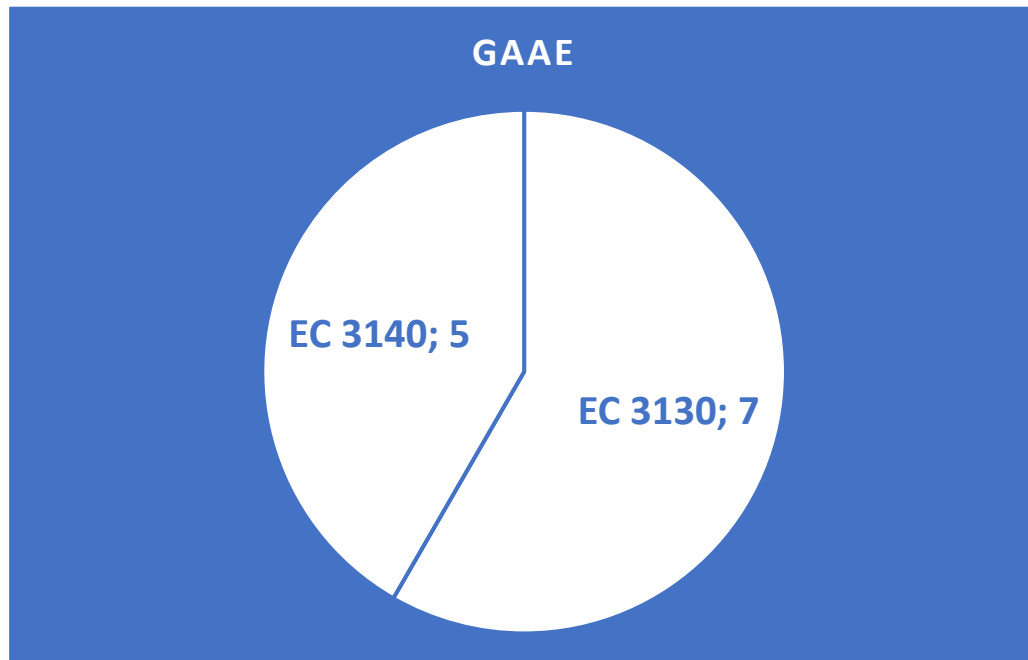
1032 GAAEs  
10,496 GDTEs



516 polygons:  
12 GAAEs  
504 GDTEs







Oligotrophic to mesotrophic standing waters with vegetation of *Littorelletea uniflorae* and/or *Isoeto-Nanojuncetea* (3130):

Maizezers lake

Ninieris lake

Ummis lake

Lielais Baltiņš lake

Mazais Baltiņš lake

Mazuika lake

Raipala lake

Hard oligo-mesotrophic waters with benthic vegetation of *Chara* spp. (3140):

Pūricu lake

Mazais Virānes lake

Lielais Vīranes lake

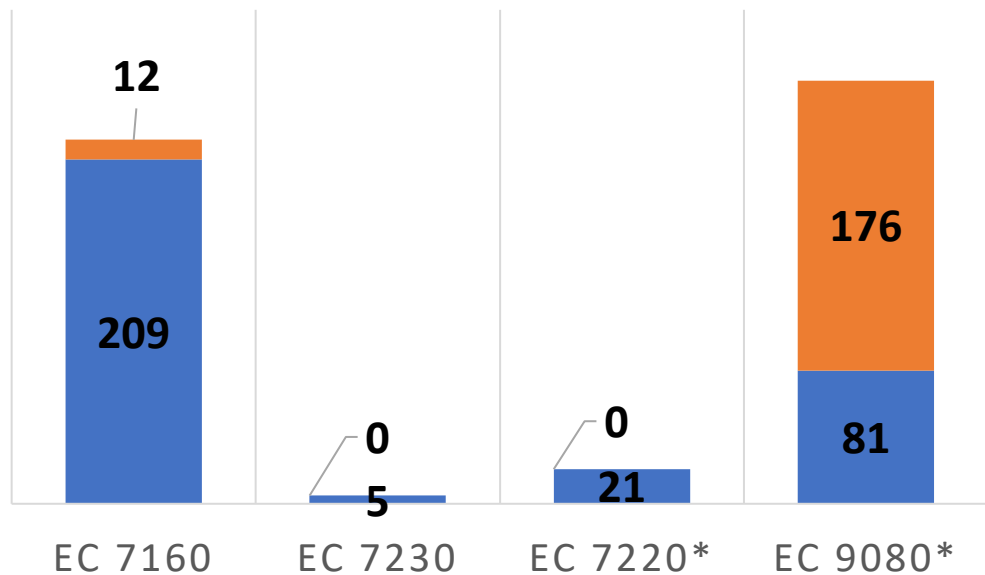
Slieķu lake

Laņģezers lake (the only from Salaca river basin)



Ummis lake. Photo: Andris Soms

■ Gauja ■ Salaca



Including:

5 polygons with *Liparis loeselii*

3 polygons with *Vertigo* spp. whorl snails

83 p. meet the minimum area criteria (>1 ha / >20 ha)

413 p. meet the area criteria as a part from habitat complex



*Liparis loeselii*

Photo: Līga Strazdiņa



*Vertigo angustior*

Photo: Dabasdati.lv



Developed handbook for habitat experts  
“Groundwater dependent ecosystems:  
conceptual understanding, threats and  
mitigation possibilities”



**Interreg**  
Estonia-Latvia  
European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION

**WaterAct**

Joint actions for more efficient management  
of common groundwater resources

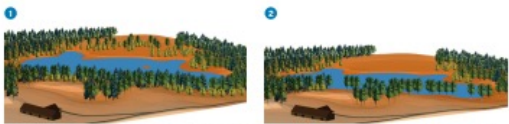












7.2 att. Tridimensiju modeļi ainavu apsaimniekošanas vizualizācijai. (1) Nelielais skats uz ezeru. (2) Ezers pēc skata atvēršanas (avots: Lakovskis 2013).

zina ne tikai ūdenstilpu pārredzamību un to ainavisko pievilcību, bet arī to bioloģisko daudzveidību (7.3 att.).

Tradicionālās ainavas struktūras saglabāšana un veidošana ir noteikta kā viens no četriem Latvijas bioloģiskās daudzveidības nacionālās programmas stratēģiskajiem mērķiem (Anon. 2000). Ši mērķa sasniegšana liela nozīme ir ainavu ekoloģiskajai plānošanai. Mūsdienās ar jēdzienu „ainavu ekoloģija” aptīmē zinātni, kas pēta ekosistēmu kompleksus lielākas platības (Lakovskis 2013).

Ainavu ekoloģiskā plānošana Latvijā ir samērā jauna pieeja teritorijas plānojumam un ir vērsta uz dzīvotspējīgu sugu populāciju saglabāšanu ilgtermiņa perspektīvā. Tā ietver dažādu faktoru un to savstarpējo ietekmju izvērtēšanu, kas ir daudz

sarežģītāks uzdevums nekā pasīva, uz apreibozījumiem balstīta sugu biotopu aizsardzība ietvaros. Tai jānodrošina bioloģiskās daudzveidības saglabāšana, kultūrvēsturiskās ainavas un tās elementu aizsardzība, ainavu estētiskās kvalitātes kā nozīmīga teritorijas attīstības resursa saglabāšana, vienlaikus sekmējot teritorijas ilgtspējīgu attīstību (Nikolaševs u.c. 2007). Ainavu ekoloģiskā plānošana paredz ūdeni un ieviešot ainavu koridorus, kuri visa reģiona vai vietējā līmenī savieno dažādas dabas elementus un struktūras, kas kalpo kā dzīvoties dabas daudzu sugu un dažās dabas organizmēm. Šādā plānošanas pieejā ūdenim ir īpaša nozīme, jo ūdeni un to piekritis ainavas veido ekosistēmā (ekotona), kurā vienlaikus izpaužas sauszemes un ūdens vides ietekmes.

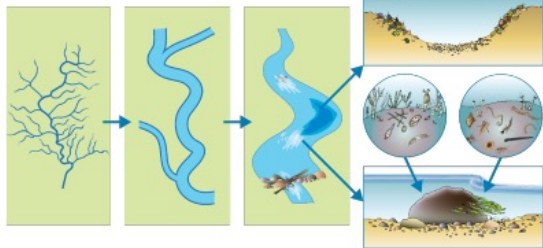


7.3 att. Atvērtais piekritis atvērta augu un citu veidu organismu mācītāji. 1- sēkļi, zooplanktona, 2- iegremdētie un peldošie augi, 4- dzīvnieku zona, kurā uz savairojās piekritis zooplanktona organismi. D. Seglins zīmējums (pēc 1998. gada)

### 5.3. Vispārīgi principi biotopu atjaunošanas un apsaimniekošanas plānošanā

Plānojot ūpes vai ezera apsaimniekošanu, svarīgākais ir izvirzīt mērķi – ko ar savu rīcību gribam panākt? Apsaimniekošanas pasākumu mērķi var būt visdažādākie – no vietējas nozīmes peldvietas vai straujteces izveides līdz pat ezera vai vairākus kilometrus gara ūpe posma atjaunošanai. Tam nepieciešamas zināšanas ne tikai par biotopa dabisko stāvokli un tajā notiekošajiem procesiem, bet arī par visas atjaunojamās vai apsaimniekojamās ūdenstilpes uzbūvi (morfoloģiju) un tās satetes baseini.

Plānotā ūpes apsaimniekošanas pasākuma mērķus attiecībā uz ūpi kā vienotu ekoloģisko sistēmu un tajā sastopamajām mikrodzīvotnēm shematiski ir parādīts 5.1. attēlā. Līdzīgi plānotā pasākuma mērķi var attiecināt arī uz ezeriem kā atvērta ekosistēmām. Apsaimniekošanas pasākumi būtiski atšķiras, ja biotopa kvalitātes atjaunošanu vai uzlabošanu attiecinās uz visu ezeru un tās saistīs ar darbībām visā ezera satetes baseinā vai aktivitātes būs paredzētas tikai atsevišķā ezera daļā – piemēram, vīrsūdens ugunsizjaušana, lai veicinātu brūnējputniem, zivīm un ūdens bezmu-



5.1 att. Plānotā apsaimniekošanas pasākuma mērķus attiecībā uz ūpi kā vienotu ekoloģisko sistēmu un tajā sastopamajām mikrodzīvotnēm. D. Seglins zīmējums.

gurkauli atjauno  
Tīk  
ūdeņu e  
cita, jo t  
un nav  
mamma  
Pirm  
novērtēt  
tā izmai  
voklis li  
satetes  
nepiecie

13.2 tab. Buferzonas plānošanas princips (pēc Johansson 2004).

Faktori, kas ietekmē buferzonas ielūmumu	Platāka buferzona	Saurāka buferzona
Mezmāks ekspozīcija	Uz dienvidiem	Uz ziemeļiem
Reļģens	Uzdeviens	Paugurains, nelīdzens reļģens
Veģetācija	Nāv veģetācija vai skraja veģetācija	Bieza veģetācija
Koku augstums	Zemi koki, krūmi	Ģari koki, piesūdzta meža
Augsnes mitrums	Mītra	Slāpja

13.10 att. Buferzonas plānošana. D. Seglins zīmējums.



mežaudzē un meža siena tiek strauji atsegtā vēja ietekmē (Ek u.c. 2002; Johansson 2004). Tas izraisa krasas mikroklimata svārstības – pastiprinās vēja susināto lēkme, palielinās apgaismojums. Tas ietekmē zemesdes veidošanos, jo šīs gar biotopa malu var tikt izgāzti koki. Lai gan mirušās koknes palielinās nāv veģetācija un krūmu stāvu projektīvajiem segumiem. Valdoso vēja pusē buferzonai vēlams būt platākai.

mežaudzē vai biotopa platībā (Johansson 2004). Buferzonas platumu ieteicams izvēlēties vismaz valdoso koku augstuma platumā, ņemot vērā debessus un reļģena apstākļus. Ieteicams tās veidot biotopam dienvidu vai dienvidrietumu pusē, jo tas saistīts ar saules ekspozīciju. No šīm pusēm parasti ir vislielākā malās ietekme uz lakstaugu un krūmu stāvu projektīvajiem segumiem. Valdoso vēja pusē buferzonai vēlams būt platākai.

Ja stagnāju mežs atrodas iekšējā un paugurs ir ar stāvām nogāzēm, tad buferzonu var veidot pieguļošā paugura augšmalā, bet lēnākā paugurim ieteicams ievērot valdoso koku garuma principu (13.10.att.). Buferzona saimnieciskiem mērķiem iespējams veikt izlases cirti ar atšķirīgu intensitāti, ja tajā ir dažāda vecuma koki un krūmi un kopumā buferzonā la

13.3.5. Bebru  
Lai gan bet nelabvēlīgi 1  
ģetacijas un  
noakāstī vai 1  
šais ūdens ir

14. Nodalījums. 9000\* Ozolu meži (ozolu, iepu un skābaržu meži)

14.13 att. Ozolu atnoda (zīmējums D. Seglins).



14.14 att. Atnoda ozolu, izrotēti oši stāva eģes dabās Ieksmā „Ķeru gārša”. Foto: S. Krauniece.



14.15 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.16 att. Atnoda ozolu, izrotēti oši stāva eģes dabās Ieksmā „Ķeru gārša”. Foto: S. Krauniece.

14.17 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.18 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.19 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.20 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.21 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.22 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.23 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.24 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.25 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.26 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.27 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.28 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.29 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.30 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.31 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.32 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.33 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.34 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.35 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.36 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.37 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.38 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.39 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.40 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.41 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.42 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.43 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.44 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.45 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.46 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.47 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.48 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.49 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.50 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.51 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.52 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.53 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.54 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.55 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.56 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

14.57 att. Ozolu mežs (zīmējums D. Seglins).

tāpēc vēlams rezultāt – susināšanas efekta samazināšana – parādīties tikai daļēji. Purvaino mežu atjaunošana, būvējot koka aizsprostus uz nelielām grāvjiem, veidā Gaujas Nacionālajā parkā (2014, un 2015, gadā) LIFE+ projektā „Mežu biotopu atjaunošana Gaujas Nacionālajā parkā”, LIFE10 NAT/LV/000159 (17.9. att.). Plašāks secinājums vēl grūti izdarīt, bet ūdens uzturēšanas pie aizsprostiem liecina, ka savu uzdevumu – noturēt ūdeni mežā – aizsprosti veic labi.



17.9 att. Koka aizsprosts Gaujas Nacionālajā parkā. Foto: S. Krauniece.



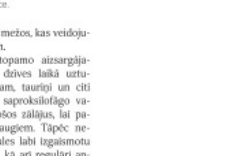
17.10 att. Aizsprosts grāvju atjaunošanai Gaujas Nacionālajā parkā. Foto: S. Krauniece.



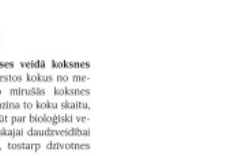
17.11 att. Aizsprosts grāvju atjaunošanai Gaujas Nacionālajā parkā pēc diviem gadiem. Foto: S. Krauniece.



17.12 att. Aizsprosts grāvju atjaunošanai Gaujas Nacionālajā parkā pēc diviem gadiem. Foto: S. Krauniece.



17.13 att. Aizsprosts grāvju atjaunošanai Gaujas Nacionālajā parkā pēc diviem gadiem. Foto: S. Krauniece.



17.14 att. Aizsprosts grāvju atjaunošanai Gaujas Nacionālajā parkā pēc diviem gadiem. Foto: S. Krauniece.

Aizsprostiem ir vairāki trūkumi. Saglabāties lineāras atkāta ūdens platības, no kurām turpinās pastiprināta ūdens izvairošana. Grāvji ierobežo dzīvnieku, īpaši nelielu dzīvnieku un putnu mazuli, pārvietošanos. Piemēram, medu riesta vietās tie palielina mazuļu nosūkšanas biežumu (Ludwig et al., 2008).

Aizsprosti ir būves, kas ir samazina, tie regulāri jāpabeidz un jāremontē, ja tiek konstatēti bojājumi. Ņemot vērā lēlās platības, kur šāda hidroloģiskā režīma atjaunošana ir nepieciešama, šādu aizsprostu skaits nokārtē var būt liels. Piereize ar aizsprostiem purvos liecina, ka aizsprosti tiek izskatīti, tos sabojā bebi un mežcūkas, bojājums dažkārt rada arī cilvēki.

### 17.3.2.3. Grāvju aizbēršana

Grāvju aizbēršana ir efektīvāks hidroloģiskā režīma atjaunošanas paņēmienis. Grāvju aizbēršana neveido vīrsūdens ūdens uzplūdinājumu, jo ūdens līmenis netiek paaugstināts virs zemes virsmales līmeņa. To iespējams īstenot tur, kur līdās grāvjiem atrodas atbrīvētie, ja atbrīvētie ir „sadedzāts”, t. i., krodra ir mineralizējusies un kļūst hidrofoba, tā vairs nevar akumulēt ūdeni un tāpēc nav derīga šim mērķim. Somijā grāvju aizbē, ekskavatoram kausa stieplena atitūmā šuvot zemes un kaudzētiem, pa pilnās grāvju aizbēršanai vēl būvējot zemes dambjus perpendikulāri grāvjiem, kas nodrošina papildu ūdens izkliedēšanu (Vesterinen et al., 2014).

Pirms darbu veikšanas vairāmkārt gadījumi bus nepieciešams atbrīvēties no koku apauguma, lai varētu pārvietot atbrīvēties materiālu grāvju aizbēršanai šajā vietā, pa kuru pārvietošas rāķāšanas tehnikai apmēram 4 m platumā līdās grāvju. Norcīstos kokus iespējams izmantot saimnieciskiem mērķiem vai lietot celā veldzēšanā, pa kuru pārvietoties aizkārt celms ne cietī sabīti. Starp tiem plānti ūdeņ grāvju aizbē. Grāvju nepieciešams solbīvēt. Līdz 4 dašās viet dotā mikr aizbērt 6, Gulbjusālā (17.10., 17.

Chapter 15, 7230 Alkaline fens

### 15.3.8.2 Practical considerations when planning mowing

When planning the works, the difficult mowing conditions (tall tussocks, dense layer of plant litter) a greater investment of time and energy is always necessary than in the management of, for example, a wet meadow. In Latvia, most alkaline fens cannot be accessed by roads, or if the roads have once been there, they are overgrown and are not usable for vehicles. When reinstating regular management in formerly mown fens, the first task is the provision of access. It is necessary in order to collect the felled trees and hay from the management area, and transport heavy tools. In order to build or renovate the access roads, coordination with several owners of the neighbouring lands and the responsible authorities is usually necessary. Also, felling of trees and gathering of the fallen trees, as well as the improvement of the road surface need coordination and agreement among several land owners or responsible authorities. Moreover, the renovation of access roads should not impair the hydrological conditions of the fens and/or other wetland habitats.

### 15.3.8.3 Is the removal of tussocks necessary?

Tussocks form a mire-specific micro-relief, thus they should not be considered as “wrong” in alkaline fens. They usually occur in traditionally mowed, slightly drained fen meadows, which have been abandoned for a long time. In alkaline fens, tussocks are most commonly formed by *Molinia caerulea*, rarely – *C. elata* or other sedge and graminoid species. A great proportion of *Molinia caerulea* forming tall tussocks indicates the degradation of the fen – most commonly, the impact of drainage, long-term abandonment and unfavourable impact of burning (Jacquelyn et al., 2005). The tussocks increase the diversity of micro-niches (Truus et al., 2008; Edgar et al., 2010), which is of particular importance for small, highly specialised organisms – mosses, soil and grass-dwelling invertebrates, and reptiles. The tussocks are not a problem themselves, however, their abundance might encumber mowing (Fig. 15.40; see Chapter 15.3.8.4, especially in sites, which due to difficult work con-



LIFE+ projekts



Fig. 15.46. The amount of fresh aboveground biomass in a 25 m<sup>2</sup> sample plot in an overgrown fen after long-term abandonment. Photo: A. Priede.



Fig. 15.47. Raked litter and fresh biomass in an overgrown fen after long-term abandonment. A large amount of litter is left on the ground, and complete gathering by raking is practically impossible. Photo: A. Priede.

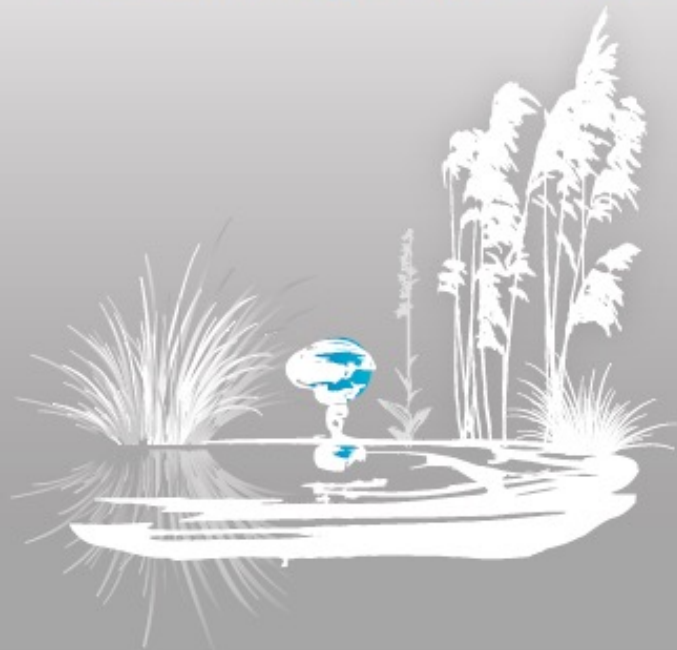


Fig. 15.48. Gathering of hay in an alkaline fen at Lake Kaplains in July 2015. Photo: I. Lazda.



Handbook

# Groundwater dependent ecosystems: conceptual understanding, threats and mitigation possibilities



WaterAct

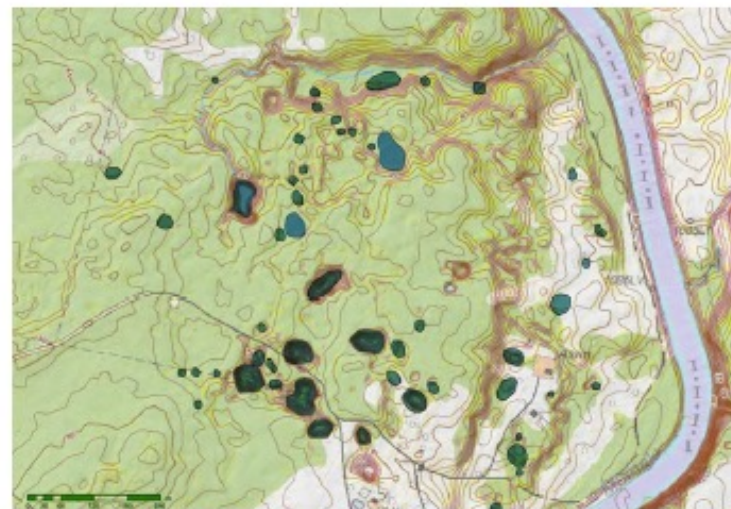


Figure 3.46. In total, 72 karst sinkholes (some with permanent water) were found in Shaitakulno karst kriticno Nature Monument, a Natura 2000 site, and are classified as the Annex I habitat Lakes of *Gypsos karst* (31907). LIDAR local relief model © I.GIA. Habitat distribution map © NCA.



Figure 3.47. *Gypsos karst* lake in Shaitakulno. Photo: J. Matuk.

# 1. Concept of groundwater dependent ecosystems

A. Priede - NCA; E. Lode - TU; K. Ojamäe - EEA

# 2. Understanding groundwater and groundwater-fed systems

E. Lode - TU, A. Priede - NCA, K. Valters - LEGMC

# 3. Groundwater dependent ecosystems in Latvia and Estonia

A. Priede, L. Strazdiņa - NCA, M. Vainu - TU

# 4. Major physical, chemical, biotic indicators and criteria in assessing groundwater dependent ecosystems

A. Priede, L. Vizule-Kahovska, L. Strazdiņa - NCA, J. Bikše - UL, J. Terasmaa, O. Koit - TU, L. Urtāne - „WaterScape”

# 5. Threats to groundwater and groundwater dependent ecosystems

J. Demidko, D. Borozdins - LEGMC, J. Terasmaa - TU, K. Ojamäe - EEA

# 6. Restoration and mitigation of unfavourable effects

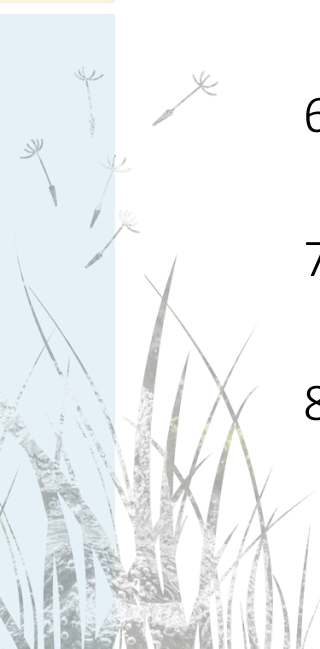
A. Priede - NCA

# 7. Ecosystem services provided by groundwater dependent ecosystems

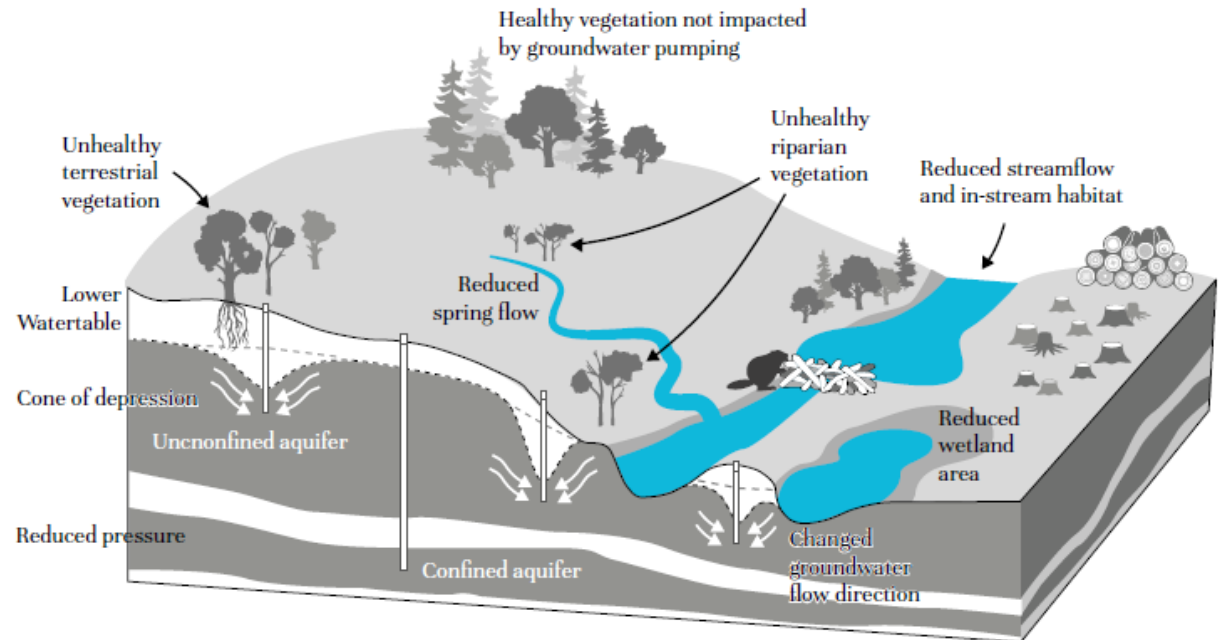
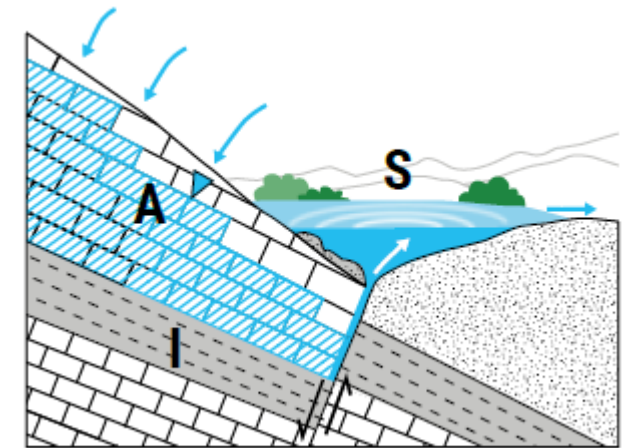
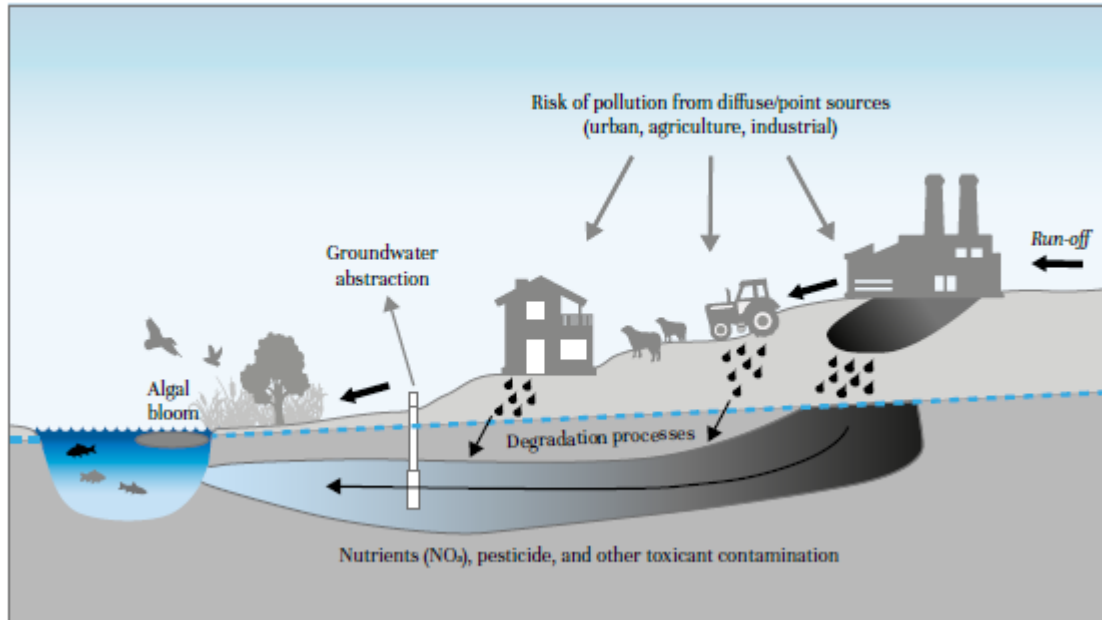
L. Strazdiņa - NCA

# 8. Hydrogeological research methods

A. Babre, J. Bikše, K. Popovs - UL, E. Lode - TU







All drawings: Zane Rubene

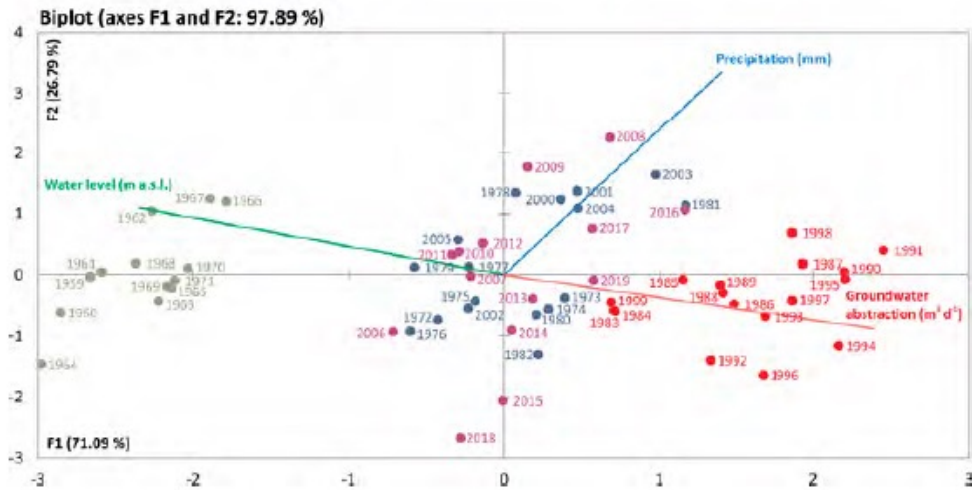
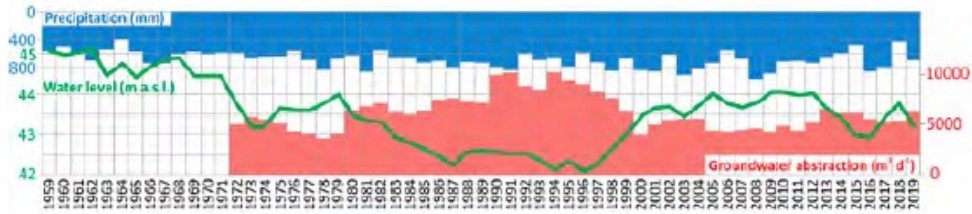
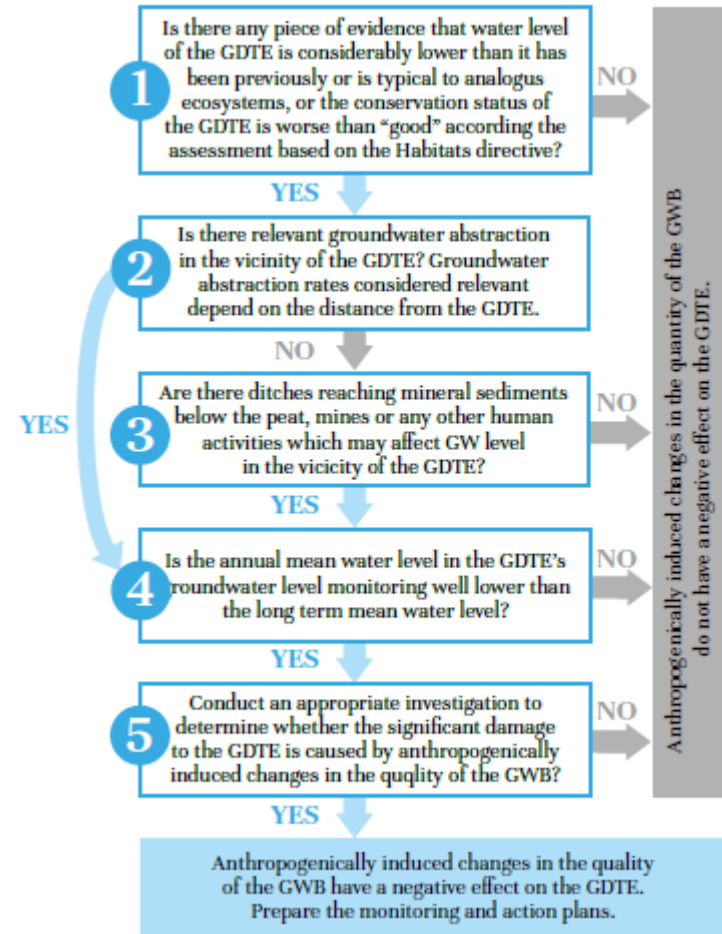
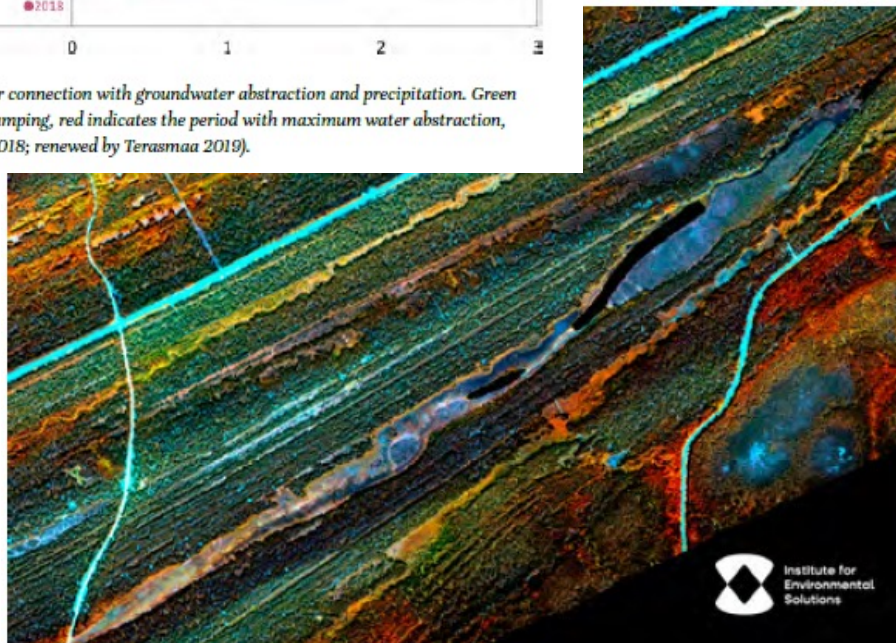


Figure 5.5. Reconstructed water level changes and their connection with groundwater abstraction and precipitation. Green dots denote the “natural” period before groundwater pumping, red indicates the period with maximum water abstraction, blue and violet are transition periods (based on Vainu 2018; renewed by Terasmaa 2019).



CONFIDENCE LEVEL

Low confidence













High confidence





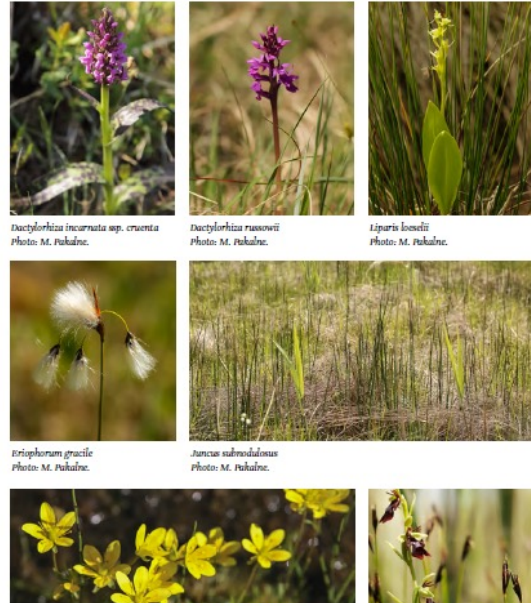
**— Negative changes in the rivers are indicated by**

**+ Good conditions in the rivers are indicated by**

Total overgrowth with aquatic plants reaches 50–100% (does not apply to aquatic bryophytes and red algae)			Total overgrowth with aquatic plants does not exceed 30% (does not apply to aquatic bryophytes and red algae)
Low species diversity, dominance of one or few species			High species diversity
Presence of nutrient-demanding or nutrient-tolerant plant species, expansion of free-floating plants and green algae			Presence of indicator species of oligotrophic-mesotrophic waters, aquatic bryophytes
Algal bloom			No indicator species of pollution or invasive species
Habitat functions and processes disturbed (beaver activity, freshwater flow snags, disturbed flow, etc.)			Habitat functions and processes are not disturbed (river flow is not disturbed, e.g. by beaver dams, freshwater flow snags)
Modified bank zone (embanked, agricultural land directly adjacent to the river without a buffer zone)			
Observed anthropogenic impact (waste, sewage inlets, non-compliance with buffer zones)			

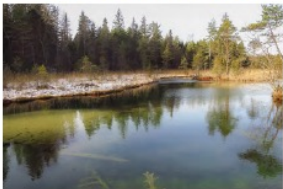
**Figure 4.8.** Indications for deterioration of GDE quality in rivers (on the right - good). All photos: L. Vizule-Kahovska.

**Figure 3.6.** GDE-related species.



Spring-fed permanent lakes

Spring-fed lakes have formed to the locations of limnocene springs (see Chapter 2.3), where landscape topography is such that water cannot flow away from the spring locations freely, but has inundated the surrounding depression. The border of what to consider as a solitary limnocene spring (see Chapter 2.3.1) and what as a spring lake is not fixed and therefore may be considered



**Figure 3.37.** Small natural *Aspidula striatellikate* spring-fed lake in Estonia with an area less than 1 ha. Photo: M. Väinü.

vague. Generally, the minimum limit of a pool of water to be considered a lake is 1 ha, but considerably smaller lakes (including spring lakes) have been included in the Estonian Environmental Register in the list of lakes as well. Thus, it may be said that a spring lake is a pool of water fed by springs that feels too large to be called just a spring (Figure 3.37.).

Spring-fed lakes have no or small surface water inflow, but they have surface water outflow that on average is considerably larger than the inflow. The outflow is largest during the periods of high GW level and decreases during periods of low GW level. If there is no surface water inflow to the lake, then the outflow may also be temporary, during drought periods with low GW level (Figure 3.38.). To be considered a critically GW dependent lake, GW has to be the dominant source of water in the lake. A good proxy would be comparing average annual surface water inflow and outflow and if the outflow



**Figure 3.38.** Permanent spring-fed lakes may reduce in size considerably during drought periods, but such low-water periods happen rarely and do not last long enough to allow meadow vegetation to grow on the bottom of them, as in temporary karst lakes. Jõepere spring lake in Central Estonia. Photos: M. Väinü.



**Figure 3.35.** Meadow community in the bottom of a karst lake during a dry phase. A sinkhole is visible in the middle of the picture. Photo: M. Väinü.

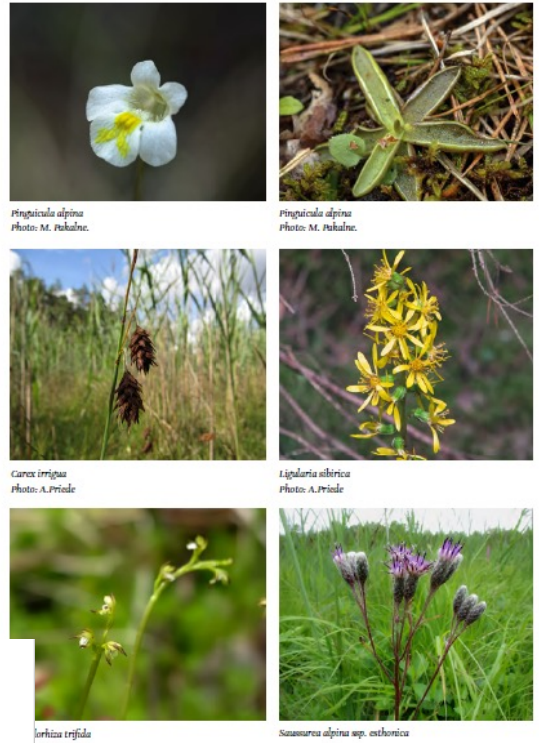
has been identified in Estonia with *Viola-potentilla* or *Phalaris* communities, in addition to that dry, paludified, floodplain, and alvar meadow communities may exist in karst lakes. Typically to karst lakes, the bryophyte layer is often absent or is species-poor compared to analogous communities in non-inundated areas (Vainu et al. 2019).



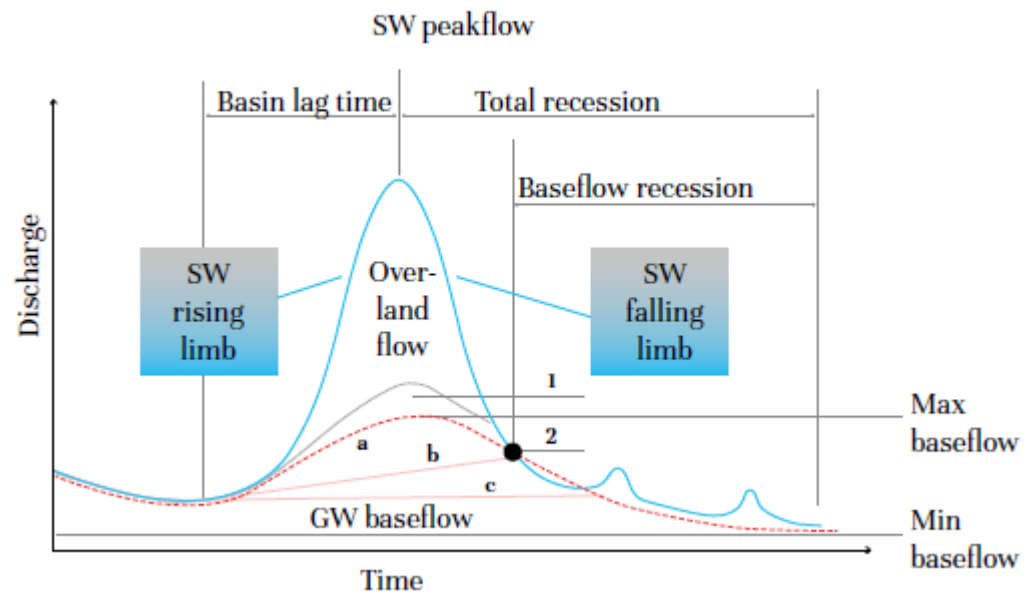
**Figure 3.36.** Temporary groundwater-fed Lake Kolsi on the island of Saaremaa. It receives water from the surrounding Quaternary aquifer. Therefore, it cannot be considered a karst lake, but is still critically groundwater dependent. Photo: Estonian Land Board.

In Estonia, karst lakes are located in the northern and western parts of the country, where the bedrock is formed by Ordovician and Silurian limestones. Few and less studied karst lakes are also present in the south-easternmost part of the country, in the area of Devonian limestones. Karst lakes in Latvia are not GW-fed temporary lakes, therefore they represent spring-fed lakes in the gypsum-karst regions described in the following section.

Temporary GW-fed lakes may receive their water also from Quaternary aquifers and though their hydrological regime resembles that of karst lakes, these should not be called that way, because they are not connected to karstified bedrock layers. These lakes are very rare in Estonia. In Estonia, they are represented for example by Lake Kolsi on the island of Saaremaa (Figure 3.36.).




*lorhiza trifida*  
*Saunaeuca alpina* ssp. *esthonica*





🔄 | 📖 | 🔒 daba.gov.lv/lv/gramatas | 🇸🇻 | 🚩

 Dabas aizsardzības pārvalde | Par mums ▾ | Pakalpojumi ▾ | Aktualitātes ▾ | Dabas daudzveidība ▾ | Kontakti ▾ | 🔍 Meklēt |

Sākums > Par mums > Publikācijas un pārskati > Informatīvie materiāli > Grāmatas

## Grāmatas

Publicēts: 31.10.2020.

- 📄 [Interreg project WaterAct handbook of Groundwater dependent ecosystems \(2022\)](#) 📄 ⓘ
- 📄 [Veiksmīgas pieredzes vadlīnijas lapkoku praulgrauža \*Osmoderma eremita\* un citu no bioloģiski veciem kokiem atkarīgu sugu ekoloģiskā tīkla izveidei \(2021\)](#) 📄 ⓘ
- 📄 [Putnu vērošana Slīteres Nacionālajā parkā.](#) 📄 ⓘ
- 📄 [Aizsargājamo biotopu saglabāšanas vadlīnijas Latvijā \(2017\) Vadlīniju sagatavošanā ar savu pieredzi un zināšanām dalījušies vairāk nekā 150 nozares speciālisti, dzīvotņu un sugu eksperti - meklējot atbildes uz galvenajiem darba grupās izvirzītajiem jautājumiem - kas nepieciešams īpaši aizsargājamiem biotopiem, lai nodrošinātu tiem labvēlīgas aizsardzības statusu un tajos dzīvojošo sugu ekoloģiskās prasības.](#)
  - 📄 [1. sējums - Piejūra, smiltāji un virsāji. I daļa](#) 📄 ⓘ
  - 📄 [1. sējums - Piejūra, smiltāji un virsāji. II daļa](#) 📄 ⓘ

https://www.researchgate.net/publication/363107262\_Groundwater\_dependent\_ecosystems\_conceptual\_understanding\_threats\_and\_mitigation\_possibilities

Navigation bar with ResearchGate logo (R<sup>G</sup>), Home, Questions, Jobs, search bar (Search for research, people, and more), and notification icons.

Book Full-text available

## Groundwater dependent ecosystems: conceptual understanding, threats and mitigation possibilities

August 2022

Project: [Joint actions for more efficient management of common groundwater resources \(WaterAct\)](#)

Jānis Bikše · Dāvis Borozdins · Jekaterina Demidko · [Show all 14 authors](#) · Lauma Vizule-Kahovska

Research Interest Score 1.7  
Citations 0  
Recommendations 0 new 0  
Reads 30 new 61  
[See details](#)

References (11)

Related research (10+)

Share

More



**Nice work, Liga!**  
Your book reached 50 reads

Achieved on September 10, 2022

[Book: Groundwater dependent ecosystems: conceptual understanding, threats and mitigation possibilities](#)



# Paldies par uzmanību!



[bit.ly/WaterAct-project](https://bit.ly/WaterAct-project)



[bit.ly/WaterAct-Researchgate](https://bit.ly/WaterAct-Researchgate)



REPUBLIC OF ESTONIA  
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT



Nature  
Conservation Agency  
Republic of Latvia



REPUBLIC OF ESTONIA  
ENVIRONMENT AGENCY



GEOLOGICAL SURVEY OF ESTONIA



## WaterAct

Joint actions for more efficient management  
of common groundwater resources