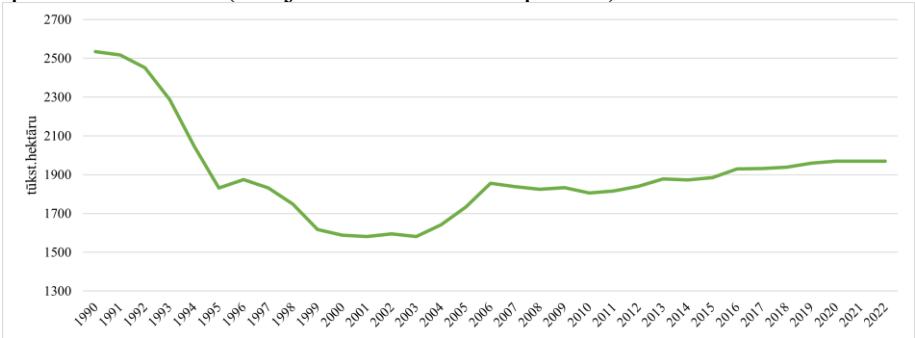


Biotopu valsts līmeņa aizsardzības mērķu (FRV) noteikšana: datu izvēle un eksperta apsvērumi

Biotopa kods	6230*
Biotopa nosaukums	Vilkakūlas (tukšaiņu) zālāji
Eksperte	Baiba Galniece
Darbs pabeigts	02.04.2024.
Vispārējas piezīmes	<p>1970. gadā dabisko zālāju platība, salīdzinot ar 20. gs. sākumu, bija samazinājusies vairāk par pusi (Rūsiņa (red.), 2017). Laika posmā no 1970. līdz 1990. gadam dabisko zālāju platības būtiski turpināja samazināties intensīvas iekultivēšanas, ielabošanas un pamešanas (lauksaimniecības marginalizācijas un polarizācijas) dēļ. Arī pēc 1990. gada dabisko zālāju platības turpināja sarukt līdz pat 2004. gadam (CSP, 2024). Nozīmīgākie platību sarukuma iemesli 20. gs. 90. gados un 2000. gadu sākumā bija pamešana (neapsaimniekošana), jo mainījās kopējā ekonomiskā situācija valstī, samazinājās lauksaimniecības ražošanas apjoms. Tomēr līdz 1990. gadam dabisko zālāju sarukums bija intensīvāks. Kopš 2004. gada, kas sakrīt ar laiku, ka Latvija iestājās Eiropas Savienībā, lauksaimniecībā izmantojamo zemju platība ir palielinājusies, un pēdējos gados tā kļuvusi stabila (1. attēls; CSP, 2024), jo lauksaimniekiem pieejami dažādi atbalsta veidi. Platību palielinājums novērojams arī attiecībā uz ilggadīgiem zālājiem, ko sekmējuši bioloģiskās daudzveidības uzturēšanas pasākumi un dažādu dabas atjaunošanas projektu (piemēram, LIFE programma) īstenošana (Rūsiņa (red.), 2017). Tomēr pēdējos gados ir novērojama tendence, ka dabisko zālāju ekstensīvā apsaimniekošana tiek nomainīta uz intensīvo apsaimniekošanu (zālāji tiek kultivēti un piesēti).</p>  <p>1. attēls. Lauksaimniecībā izmantojamā zeme (tūkst. ha) periodā no 1990. līdz 2022. gadam (avots: CSP, 2024).</p>

FRA noteikšanā izmantotā metode – novērtēšana laika nogrieznī

REF min, km <sup>2</sup>	<p>9,39 km<sup>2</sup></p> <p>Biotopa 6230* platība par periodu no 1990. līdz 2004. gadam ir zināma tikai perioda beigās, kas aprēķināta no šī brīža aktuālajām platībām (skatīt skaidrojumu pie HDV min). Attiecībā uz perioda sākumu nolemts izmantot datus par zālāju platībām no 1970. gada, tos ekstrapolējot, jo tie ir vienīgie, tuvākie vēstures dati, kas publicēti, kā arī sakrīt ar laiku pirms intensīvas dabisko zālāju iekultivēšanas, ielabošanas un pamešanas.</p>
--------------------------	--

	<p>Latvijā ap 1970. gadu dabisko (neiekultivēto) zālāju platība bija 853 527 ha, kas mūsdienu izpratnē atbilst ES nozīmes zālāju biotopiem. Šī platība iegūta, izmantojot Tērauda (1972) datus: 1969. gadā Latvijas teritorijā bija apzinātas pļavas 428 100 ha (tai skaitā 19 % kultivētas) un ganības 694 200 ha (tai skaitā 27 % kultivētu) platībā. Veicot aprēķinus, iegūts rezultāts, ka dabisko zālāju kopējā platība ap 1970. gadu bija 853 527 ha (346 761 ha pļavu un 506 766 ha ganību).</p> <p>Kā references (atskaites) minimālā platība tālākiem katra ES nozīmes zālāju biotopu veida REF (1990. gads) platības aprēķiniem noteikti 10 %<sup>1</sup> no 1970. gada dabisko zālāju platības jeb 85 352,7 ha.</p> <p>Nav zināma 6230* biotopa platība 1990. gadā, tādēļ 6230* biotopa kopējās platības aplēsēm izmantots pieņēmums, ka dabisko zālāju biotopu veidu platības proporcija saglabājusies nemainīga līdz šodienai. Proti, pašreiz (2024. gadā) 6230* biotops veido 1,10 % no kopējās apzinātās ES nozīmes zālāju platības. Minētais īpatsvars 1,10 % (6230* pret kopējo ES nozīmes zālāju platību) attiecināts arī uz 1990. gadu un tādā veidā iegūta REF min platība.</p> <p>Tātad 6230* minimālā platība 1990. gadā tiek noteiktā kā:  1,10 % no 85 352,7 ha = 938,8 ha jeb 9,39 km<sup>2</sup> (2. attēls).</p> <div data-bbox="526 945 1461 1536"> <p>1970.g. <b>853 527 ha</b> dabīgo zālāju platība</p> <p>10 %</p> <p>1990.g. 85 352,7 ha REF min</p> <p>20 %</p> <p>1990.g. 170 705 ha REF max</p> <p>ES nozīmes zālāju biotopu platības īpatsvars % no to kopējās platības valstī (2024.g.)*</p> <p>*lai aprēķinātu ES nozīmes zālāja biotopa REF min un max izmantots pieņēmums, ka minētais īpatsvars uz 2024.g. ir attiecināms arī uz 1990. gadu.</p> </div> <p>2. attēls. Shematiskais attēlojums REF min un max platību noteikšanai.</p>
REF max, km <sup>2</sup>	18,78 km <sup>2</sup> Izmantoti tie paši apsvērumi, kas REF min, bet kā maksimālā platība ir noteikta 20 % <sup>1</sup> no 1970. gada dabisko zālāju platības jeb 170 750 ha. Tātad 6230* maksimālā platība 1990. gadā tiek noteikta kā: 1,10 % no 170 750 ha = 1877,7 ha jeb 18,78 km <sup>2</sup> (2. attēls).
REF vid., km <sup>2</sup>	14,085 km <sup>2</sup>
REF periods	1990. gads.

<sup>1</sup> Izvēlētos sliekšņus (10 % un 20 %) apstiprina pētījumi citviet Eiropā (Cousins et al., 2003, 2009; Helm et al., 2006; Kuussaari et al., 2009; Kasari et al., 2017), kas pamato, ka sugu izmiršana sākas tad, kad no biotopa sākotnējās platības palikuši 10 līdz 30 %.

	<p>Izvēlēts 1990. gads atbilstoši FRV metodikas (Auniņš, Opermanis, 2022) ieteikumam, kā arī skatīt pamatojumu pie REF min.</p> <p>Laika posms starp izvēlēto references gadu un 2024. gadu aptuveni arī atbilst četriem Biotopu direktīvas 17. panta ziņošanas periodiem, un to var interpretēt kā ilgtermiņa tendenci.</p>
<b>HDV min, km<sup>2</sup></b>	<p>7,62 km<sup>2</sup></p> <p>Nav izmantota platība, ko Latvija ziņoja Eiropas Komisijai par biotopu stāvokli, iestājoties Eiropas Savienībā 2004. gadā ziņojums par periodu no 2001. līdz 2006. gadam) – 2,90 km<sup>2</sup> (EIONET, 2024). Šī platība nav ticama un balstīta uz inventarizāciju dabā, tāpat izmantota mūsdienu ES nozīmes biotopu interpretācijai neatbilstošs klasifikators, mainījusies biotopu noteikšanas metodika un pilnveidojusies biotopu interpretācija.</p> <p>HDV noteikšanā netika izmantota arī 2013. gada Biotopu direktīvas 17. panta ziņojumā ziņotā platība (par periodu no 2007. līdz 2012. gadam), kas ir 5,50 km<sup>2</sup> (EIONET, 2024), jo arī tā neatspoguļo patieso situāciju. Kā arī šajā laikā vēl nebija veikta zālāju biotopu inventarizācija visā Latvijā.</p> <p>Savukārt 2019. gadā Biotopu direktīvas 17. panta ziņojumā ziņotā platība (4,86 km<sup>2</sup> (min) un 6,32 km<sup>2</sup> (max)) (EIONET, 2024) ir ticamāka un tuvāka mūsdienu situācijai, un balstās uz projekta “Dabas skaitīšana” provizoriskajiem datiem. Tomēr, lai iegūtu pilnīgāku ainu, aprēķinos ir izmantoti dati, kas pieejami uz 01.02.2024. (4. pielikums), jo balstās uz labāko pieejamo zinātnisko informāciju pēc zālāju biotopu inventarizācijas visā Latvijas teritorijā.</p> <p>Lai HDV platība būtu vēl ticamāka un attiecināma uz 2004. gadu, nolemts pie HDV pieskaitīt 6230* biotopa iznīcinātās platības apsaimniekotajās lauksaimniecības zemēs, t. i., 10,4 ha pēc Dabas aizsardzības pārvaldes datiem (dati tiek apkopoti kopš 2015. gada un ietver arī ziņotās platības no Lauka atbalsta dienesta) un potenciālās 6230* biotopu platības 50,2 ha apmērā Natura 2000 teritorijās (noteiktas Natura 2000 teritoriju līmeņa biotopu aizsardzības mērķu noteikšanas procesā), kas pārsvarā ir aizaugušas un aizaugošas šī biotopa platības, atjaunoti zālāji, kā arī ilggadīgi zālāji.</p>
<b>HDV max, km<sup>2</sup></b>	<p>7,62 km<sup>2</sup></p> <p>Pieņemts, ka platība ir vienāda ar HDV min, un tā iegūta tādā pašā ceļā, kā HDV min.</p>
<b>HDV vid., km<sup>2</sup></b>	7,62 km <sup>2</sup>
<b>CV, km<sup>2</sup></b>	7,01 km <sup>2</sup> (dati uz 01.02.2024., DDPS “Ozols”, 4. pielikums)
<b>CO platību summa, km<sup>2</sup></b>	1,71 km <sup>2</sup>
<b>Ilgtermiņa tendence, automātiski</b>	6
<b>Vai paredzamas biotopa platības izmaiņas klimata pārmaiņu rezultātā?</b>	<p>Jā.</p> <p>Nav pētījumos balstītu pierādījumu, ka klimata pārmaiņas šobrīd ietekmē 6230* biotopu platības. Tomēr Austrumeiropas valstīs prognozē garākus sausuma un palu periodus (Banach et al., 2009), arī Latvijā ir prognozēts, ka gada vidējā temperatūra paaugstināsies un nokrišņu daudzums palielināsies, kā arī pieaugs to intensitāte (Briede, 2023), tādējādi ilgtermiņā var radīt izmaiņas augu sugu sastāvā un struktūrās, ieskaitot invazīvo sugu izplatīšanos. Pēdējā ziņojumā (par periodu no 2013. līdz</p>


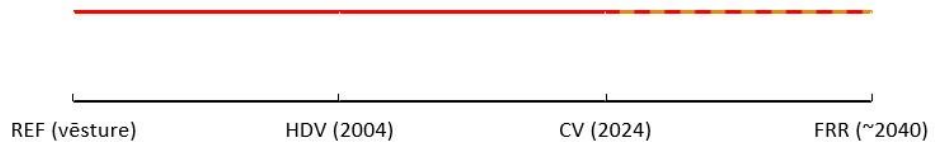
	<p>2018. gadam) klimata pārmaiņas, kas varētu ietekmēt šī biotopa kvalitāti, platību un izplatību, norādīts kā vidējs drauds (EIONET, 2024). Latvijā nav veikti pētījumi par pašreizējo klimata pārmaiņu ietekmi uz zālāju ekosistēmām, taču nākotnē noteikti tāda ir sagaidāma.</p> <p>Buse et al. (2015) pētījumā noskaidrots, ka zālāju biotopi, kuri atbilst sausiem augšanas apstākļiem, ir mazāk pakļauti klimata pārmaiņu riskam nekā mēreni mitri un mitri zālāji (lai gan pētījums veikts par zālājiem kalnu apvidos, tā rezultāti ir interpretējami plašākā mērogā). Savukārt Bittner et al. (2011) pētījuma rezultāti, kas iegūti modelējot dažādu ES nozīmes aizsargājamo zālāju biotopu veidu sastopamību dažādos klimata pārmaiņu scenārijos, apliecina, ka kopumā Eiropā aizsargājamo zālāju biotopu izplatība samazināsies (Calaciura, Spinelli, 2008).</p>
<b>Vai Latvijā ir &gt;1% biotopa platības ES Boreālajā reģionā, t. i., Latvijai ir starptautiska atbildība attiecīgā biotopa saglabāšanā?</b>	Jā.
<b>Vai Latvijā biotopa platības ir fragmentētas?</b>	<p>Jā.</p> <p>Dabisko zālāju fragmentācija tiešā veidā ir saistīta ar antropogēniem faktoriem, un tie ir līdzīgi gandrīz visos zālāju biotopu veidos, ieskaitot 6230*.</p> <p>Nozīmīgākais apdraudējums visu dabisko zālāju (t.sk. 6230*) pastāvēšanai un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai ir platības sarukums dabiskās sukcesijas (kas tiešā veidā ir saistīts ar zālāju pamešanu), apmežošanās cilvēku ietekmē un lauksaimniecības zemes izmantošanas intensifikācijas dēļ, kā arī citi iemesli, bet daudz mazākā mērā (apbūve, piesārņojums, invazīvās sugas u. c.) (Galvánek, Janák, 2008; Rūsiņa (red.), 2017; Dengler et al., 2020). Platību sarukums vai to izžušana izraisa biotopu fragmentāciju. Tas savukārt noved pie tā, ka dabiskie zālāji pastāv kā izolētas “salas”, kas negatīvi var ietekmēt zālāju biotopu atjaunošanas sekmes, kā arī nenotiek augu sugu gēnu apmaiņa, kas var radīt lokālas sugu izmiršanas arī tad, ja zālājs tiek pareizi apsaimniekots (Rūsiņa, 2013; Rūsiņa (red.), 2017). Saskaņā ar projektā LIFE-IP LatViaNature izstrādāto zālāju konektivitātes modeli (Auniņš, 2023), no visiem zālāju biotopu veidiem tieši 6230* <i>Vilkakūlas zālāji (tukšaiņu zālāji)</i> ir tie, kas ir vissliktāk savienoti ainavu līmenī (t. i., šo biotopu savienotība savā starpā ir vāja). Fragmentāciju pastiprina arī nepiemērotu sugu izplatīšanās ceļu trūkums – ir arvien mazāk dabisko zālāju sugām piemērotu mežmalu, ceļmalu un grāvju malu (Nikodemus et al., 2018).</p>
<b>Vai negatīvie faktori, kas izraisīja samazināšanos, vēl darbojas?</b>	<p>Jā.</p> <p>Iepriekšējā jautājumā uzskaitītie zālājus ietekmējošie faktori un apdraudējumi joprojām pastāv. Ne tikai biotopu platību samazināšanās, bet arī kvalitātes pasliktināšanās ir vērā ņemams faktors. Piemēram, Agrolesursu un ekonomikas institūta 2023. gada pētījumā par Kopējās lauksaimniecības politikas pasākumu atbalstīto ES nozīmes zālāju biotopu botāniskās daudzveidības stāvokļa pārmaiņām tiek secināts</p>

	<p>(attiecināms tikai uz tiem zālājiem, kas tiek pieteikts BDUZ un VPM atbalstam), ka kopumā zālāju biotopu botāniskās daudzveidības stāvoklis desmit gadu laikā ir pasliktinājies. Proti, līdzšinējais atbalsts ir devis ieguldījumu aizsargājamo zālāju biotopu stāvokļu uzturēšanā, t. i., lai nepasliktinātos, taču nav devis būtiskus uzlabojumus (AREI, 2023).</p> <p>Lai gan pēc projekta “Dabas skaitīšana” 6230* kopējā platība, kā tas ir vairumā zālāju biotopu veidiem, ir palielinājusies, tomēr to nevar interpretēt kā stabilu vai augšupejošu, jo platības ir jāskata kopskatā gan ar kvalitātes, gan ar apsaimniekošanas rādītājiem. Pēc kvalitātes klasēm šis biotops atbilst nepietiekamai kvalitātei gan pēc sugu sastāva, gan pēc ekoloģiskajām funkcijām (Priede (red.), 2024). Attiecībā uz apsaimniekošanu – 2022. gadā neapsaimniekoti jeb ārpus lauka blokiem atradās 278 ha jeb 40 %<sup>2</sup> no apzinātās 6230* platības (DAP un LAD dati, nepublicēti).</p>
<b>Vai biotopa izplatības areālam kādā no laika nogriežņiem arī bijušas negatīvas tendences?</b>	<p>Nē.</p> <p>Nav novērotas ne īstermiņa, ne ilgtermiņa negatīvas tendences šī biotopa izplatības areālam kopš 1990. gada, kas noteikts kā vēsturiskais jeb REF atskaites punkts.</p>
Papildjautājumu summa	80
Intervāls	6,465
<b>Atbilstošs scenārijs saskaņā ar metodikas 8. att. (ilgtermiņa tendence)</b>	<p>6. scenārijs</p> <p>6. FRV = starp HDV un REF</p> <p>REF (vēsture)      HDV (2004)      CV (2024)      FRA (~2040)</p>
<b>FRA</b>	<b>12,792 km<sup>2</sup></b>

<sup>2</sup> Aprēķiniem izmantota LAD un DAP informācija par to, cik hektārus no 6230\* biotopa platības atrodas lauku blokos un cik hektārus ārpus (bez 100% precizitātes), neskatot sīkāk kādiem atbalsta pasākumiem tie tiek pieteikti.

## FRR noteikšanā izmantotie apsvērumi

<p><b>Vai izplatības areāla HDV ir visa Latvija?</b></p>	<p>Jā.</p> <p>Biotops sastopams visā Latvijā, bet tā izplatība ir nevienmērīga; lielākoties tas koncentrējas šādos dabas rajonos: Piejūras zemienē, Austrumlatvijas zemienē, Latgales augstienē skābās un barības vielām nabadzīgās augsnēs uz smilšainiem cilmiežiem (Rūsiņa, 2013; Nikodemus et al., 2018). Pēc mitruma apstākļiem biotops variē no sausām līdz mitrām augsnēm, kas atspoguļojas veģetācijas sastāvā (Rūsiņa (red.), 2017). Biotops pieder Eiropas sekundārās veģetācijas klases <i>Nardetea strictae</i> savienībām <i>Violion caninae</i>, kas ietver mezofītus un kserofītus zālājus labi drenētās, skābās augsnēs Rietumeiropas un Viduseiropas reģionos, ietverot gan līdzenumus, gan kalnu apvidus, un <i>Nardo-Juncion squarrosi</i>, kas savukārt ietver mitrus zālājus kūdrainās, barības vielām nabadzīgās augsnēs subokeāniskās Rietumeiropas un subkontinentālās Viduseiropas reģionos. Savukārt zemo grīšļu zālāji skābās augsnēs (šī biotopa slapjais variants) pieder citas veģetācijas klases <i>Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae</i> savienībai <i>Caricion fuscae</i>, kas ietver grīšļu-sūnu ar kalciju nabadzīgos līdz vidēji bagātos purvos, kuros dominē kalcifobās brūnās sūnas vai pēc barības vielām prasīgas sfagnu sugas Eiropas mērenā klimata un boreālajā zonā (Baleviciene, 1998; Rūsiņa, 2007; Mucina et al., 2016; Nikodemus et al., 2018). Latvija atrodas augstāk minēto savienību izplatības areālos, tādēļ 6320* izplatības areāls ir visa valsts teritorija.</p> <p><i>Atbilde uz šo jautājumu ir ietverta arī nākamā jautājuma atbildē.</i></p>
<p><b>Vai biotops ir aizņem visu iespējamo areālu Latvijā?</b></p>	<p>Jā.</p> <p>Balstoties uz iepriekšējo Biotopu direktīvas 17. panta ziņojumos ziņotajiem izplatības areāla datiem, 2007. gadā (par periodu no 2004. līdz 2006. gadam) tika norādīta visa Latvijas teritorija jeb 64 589 km<sup>2</sup>; 2013. gadā (par periodu no 2007. līdz 2012. gadam) tika ziņoti 57 504 km<sup>2</sup>, bet 2019. gadā (par periodu no 2013. līdz 2018. gadam) – 41 506 km<sup>2</sup> (EIONET, 2024). Pašreizējais biotopa izplatības areāls ir 63 028 km<sup>2</sup>, kas noteikts 10 x 10 km kvadrātu tīklā (koordinātu sistēma ETRS89-LAEA, ESPG:3035), izmantojot Biotopu direktīvas 17. panta ziņojuma Range tool (izmantojot gap distance 4).</p> <p>Izplatības areāls tiek aprēķināts, balstoties uz faktiskām 6230* platībām, ziņojumos norādīto vērtību samazinājums vai palielinājums nav saistīts ar biotopa areāla izplatības pārmaiņām. Šī biotopa izplatības areāls ir nemainīgs – visa Latvija, bet biotopa platības ir mainīgi lielumi (piemēram, biotops tiek iznīcināts dažādu antropogēnu faktoru rezultātā, kā arī apzinātas jaunas (līdz šim nezinātas) 6230* platības). Pašreizējie dati (2024. gads) balstās uz labāko pieejamo zinātnisko informāciju par biotopa izplatību un platību.</p>

	
<b>Vai biotopa areāls Latvijā ir samazinājies, un pārmaiņas nav saistītas tikai ar uzlabotām zināšanām par biotopa izplatību?</b>	Nē. Atbilde uz šo jautājumu izriet no atbildēm uz iepriekšējiem diviem jautājumiem.
<b>REF min, km<sup>2</sup></b>	—
<b>REF max, km<sup>2</sup></b>	—
<b>REF vid., km<sup>2</sup></b>	—
<b>REF periods</b>	—
<b>HDV min, km<sup>2</sup></b>	—
<b>HDV max, km<sup>2</sup></b>	—
<b>HDV vid., km<sup>2</sup></b>	—
<b>CV (pašreizējais areāls), km<sup>2</sup></b>	63 028 km <sup>2</sup>
<b>Saskaņā ar Metodikas 8. att. atbilstošs scenārijs un mērķa scenārijs</b>	<p>1. scenārijs</p> <p>1. FRV = HDV = CV</p> 
<b>Vai paredzamas areāla izmaiņas klimata pārmaiņu rezultātā?</b>	—

<b>Vai Latvijā ir &gt;1% biotopa platības ES Boreālajā reģionā, t. i., Latvijai ir starptautiska atbildība attiecīgā biotopa saglabāšanā?</b>	—
<b>Vai Latvijā biotopa platības ir fragmentētas?</b>	—
<b>Vai negatīvie faktori, kas izraisīja samazināšanos, vēl darbojas?</b>	—
<b>Vai biotopa platībai kādā no laika nogriežņiem ir bijušas negatīvas tendences?</b>	—
Papildjautājumu summa	—
Intervāls	—
<b>FRR</b>	<b>64 589 km<sup>2</sup> FRR &gt; CV</b>

## Literatūra un dati

AREI 2023. Ilggadīgo zālāju botāniskās daudzveidības novērtējums: aizsargājamo zālāju biotopu stāvokļa izmaiņas starp diviem KLP periodiem. Noslēguma pārskats. Agrolesursu un ekonomikas institūts,

[https://www.arei.lv/sites/arei/files/files/lapas/Zalaju\\_botaniska\\_daudzveidiba\\_KLP\\_periodos\\_2023%283%29.pdf](https://www.arei.lv/sites/arei/files/files/lapas/Zalaju_botaniska_daudzveidiba_KLP_periodos_2023%283%29.pdf)

Auniņš A., Opermanis O. 2022. Vadlīnijas sistemātiskai sugu un biotopu aizsardzības mērķu noteikšanai Versija 2.0. Latvijas Universitāte, Dabas aizsardzības pārvalde. Rīga., 89,

<https://latvianature.daba.gov.lv/dokumenti/vadlinijas-sistematiskai-sugu-un-biotopu-aizsardzibas-merku-noteiksanai/>

Auniņš A. 2023. Pusedabisko zālāju konektivitātes modeļu izstrāde. Darbs izstrādāts projekta “Natura 2000 aizsargājamo teritoriju pārvaldības un apsaimniekošanas optimizācija” (LIFE19IPE/LV/000010, LIFE-IP LatViaNature) ietvaros. Latvijas Universitāte, Rīga.

Banach A. M., Banach K., Visser E. J. W., Stepniewska Z., Smits A. J. M., Roelofs J. G. M, Lamers L. P. M. 2009. Effects of summer flooding on floodplain biogeochemistry in Poland; implications for increased flooding frequency. Biogeochemistry 92: 247–262.

Baleviciene J., Kiziene B., Lazauskaite Z., Patalauskaite D., Rasomavicius V. (red.), Sinkeviciene Z., Juciene A., Venckus Z. 1998. Lietuvos augalija. Pievos. Vol. 1. Kaunas–Vilnius “Šviesa”, 269. lpp.



- Bittner T., Jaeschke A., Reineking B., Beierkuhnlein C. 2011. Comparing modelling approaches at two levels of biological organisation – Climate change impacts on selected Natura 2000 habitats. *Journal of Vegetation Science* 22(4): 699–710.
- Briede A. 2023. Klimats Latvijā. Nacionālā enciklopēdija. <https://enciklopedija.lv/skirklis/26052-klimats-Latvij%C4%81> (skatīts 25.03.2024.).
- Buse J., Boch S., Hilgers J., Griebeler E.M. 2015. Conservation of threatened habitat types under future climate change – Lessons from plant-distribution models and current extinction trends in southern Germany. *Journal for Nature Conservation* 27: 18–25.
- Cousins S., Lavorel S., Davies I. 2003. Modelling the effects of landscape pattern and grazing regimes on the persistence of plant species with high conservation value in grasslands in south-eastern Sweden. *Landscape Ecology* 18: 315–332.
- Cousins S. 2009. Extinction debt in fragmented grasslands: paid or not? *Journal of Vegetation Science* 20: 3–7.
- CSP 2024. Oficiālās statistikas portāls. Lauksaimniecībā izmantojamās zemes izmantošana (tūkst. ha) 1990-2022. Centrālās statistikas pārvalde, [https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP\\_PUB/START\\_NOZ\\_LA\\_LAG/LAG010/](https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START_NOZ_LA_LAG/LAG010/) (skatīts 13.02.2024.).
- Calaciura B., Spinelli O. 2008. Management of Natura 2000 habitats. 6210 Semi-natural dry grasslands and scrubland facies on calcareous substrates (*Festuco-Brometalia*) (\*important orchid sites). European Commission.
- Dengler J., Birge, T., Bruun H. H., Rasomavicius V., Rūsiņa S. 2020. Grasslands of Northern Europe and the Baltic States. In: Goldstein I., DellaSala D. A. (eds.) *Encyclopedia of the world's biomes*. Elsevier, Oxford, pp. 689–702, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.12433-9>.
- EIONET 2024. Article 17 web tool, <https://nature-art17.eionet.europa.eu/article17/>. (skatīts 02.04.2024.)
- Galvánek D., Janák M. 2008. Management of Natura 2000 habitats. 6230\* Species rich *Nardus* grasslands. European Commission.
- Helm A., Hanski I., Pärtel M. 2006. Slow response of plant species richness to habitat loss and fragmentation. *Ecology Letters* 9: 72–77.
- Kuussaari M., Bommarco R., Heikkinen R.K., Helm A., Krauss J., Lindborg R., Öckinger E., Pärtel M., Pino J., Rodà F., Stefanescu C., Teder T., Zobel M., Steffan-Dewenter I., 2009. Extinction debt: a challenge for biodiversity conservation. *Trends in Ecology & Evolution* 24: 564–571.
- Kasari L., Zobel M., Pärtel M., Bommarco R., Bruun H.H., Gustīņa L., Heikkinen R., Honnay O., Krauss J., Lindborg R., Raatikainen K., Rūsiņa S., Helm A. 2017. Plants with good dispersal abilities disappear from European semi-natural grasslands following the payment of extinction debt. Manuscript. University of Tartu.
- Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniēls F.J.A., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J.H.J., Lysenko T., Didukh Ya. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science* 19, Suppl. 1: 3–264.

- Nikodemus O., Kļaviņš M., Krišjāne Z., Zelčs V. (zin. red.). 2018. Latvija. Zeme, daba, tauta, valsts. Latvijas Universitātes Akadēmiskais apgāds, Rīga, 434–437, 571–573. lpp.
- Priede A. (red.) 2024. Natura 2000 teritoriju līmeņa biotopu aizsardzības mērķi: saturs, metodika un rezultāti. Dabas aizsardzības pārvalde, Latvijas Universitāte.
- Rūsiņa S. 2013. 6230\* Vilkakūlas zālāji (tukšaiņu zālāji). Grām.: Auniņš A. (red.) Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildinātais izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 174–176. lpp.
- Rūsiņa S. (red.) 2017. Aizsargājamo biotopu saglabāšanas vadlīnijas Latvijā. 3. sējums. Dabiskās pļavas un ganības. Dabas aizsardzības pārvalde. Sigulda, 432. lpp.
- Tērauds V. 1972. Pļavas un ganības. Zinātne, Rīga, 304. lpp.

## **Pielikumi**

1. pielikums. Vektordatu slānis ar aktuālām biotopa 6230\* platībām no DDPS “Ozols” (01.02.2024.).