II daļa

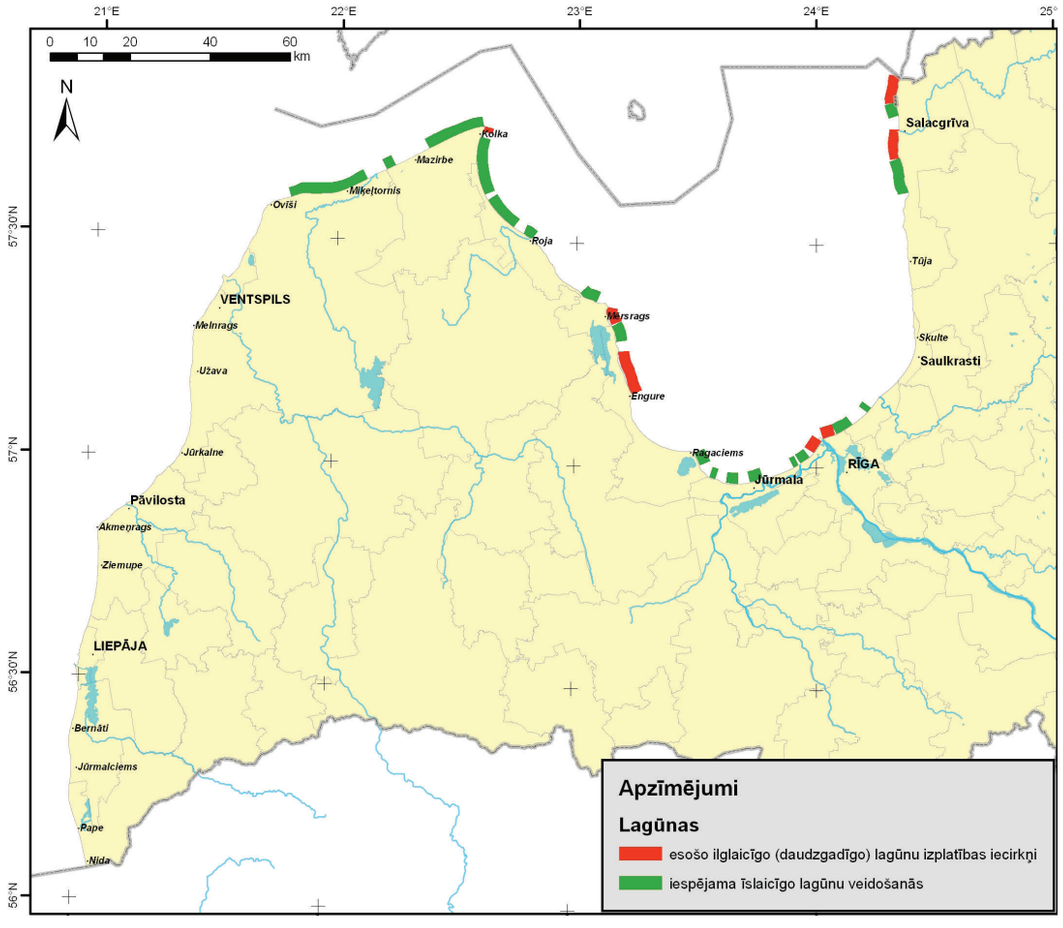
10. nodaļa. 1150* *Lagūnas* (B. Laime, J. Lapinskis, J. Priednieks)

10.1. Lagūnu raksturojums

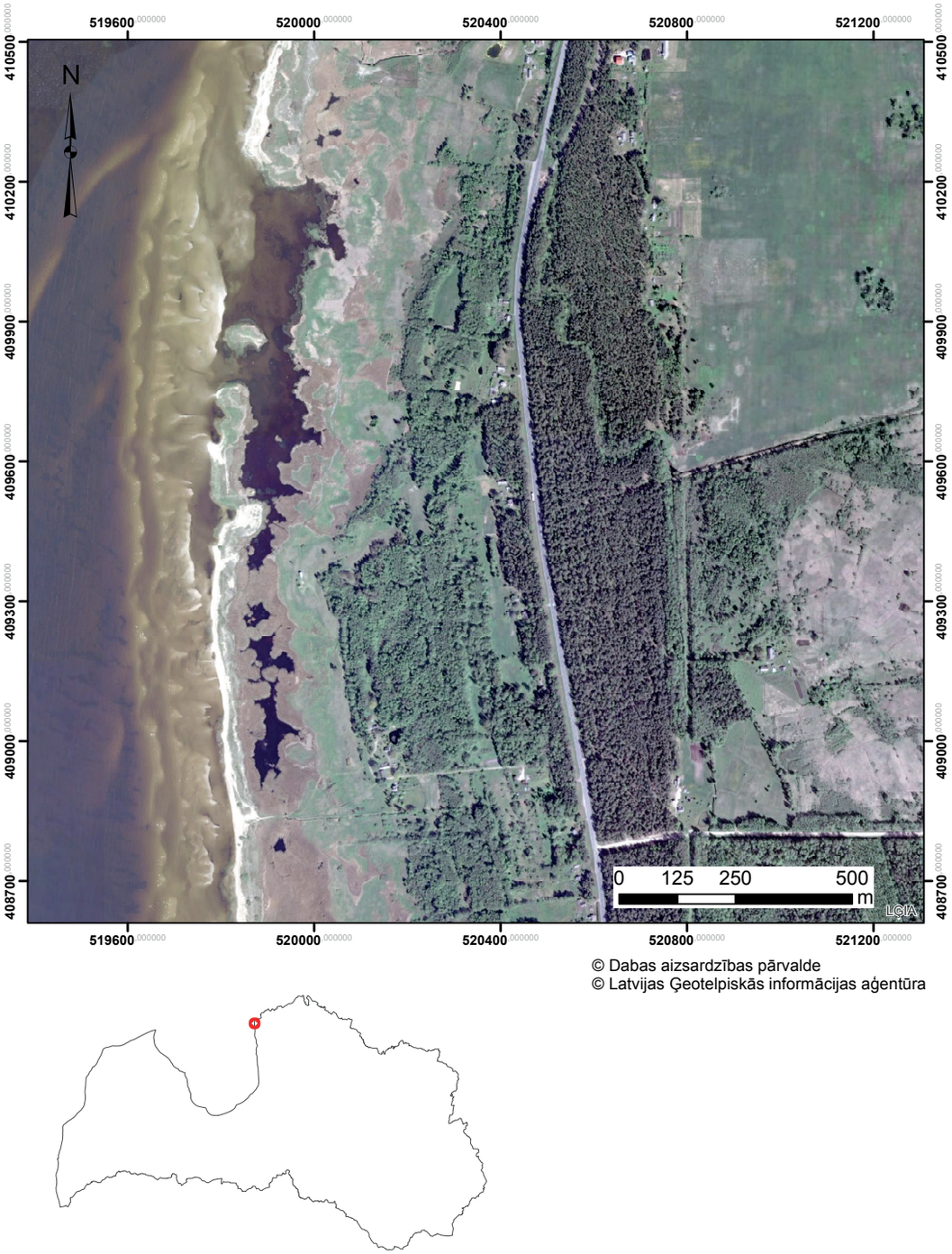
10.1.1. Īss apraksts

Lagūnas ir seklas, bieži vien jūras krastam paralēlas piekrastes ūdenstilpes, kuras no jūras var norobežot smilšu strēles vai bāri, retāk pamatieži. Jūras līmeņa svārstību dēļ lagūnā ūdens var ieplūst vai arī, esot zemākam jūras līmenim, būtiski samazināties vai pat izsīkt. Tā kā lagūnas parasti ir seklas, tās ļoti ietekmē nokrišņi un iztvaikošana, kā dēļ svārstās ūdens temperatūra un sāļums. Šādās, reljefa pazeminājumā izveidojušās lagūnu iesāļūdens ekosistēmās ir labvēlīgi apstākļi, lai izveidotos īpašs biotops, kas ir definēts kā lagūnu biotops 1150* *Lagūnas* (10.1. att.). Šis unikālais biotops ietver no jūras nodalīto ūdenstilpi, tās norobežojošo sauszemes joslu uz jūras pusi un tās tieši ietekmētās krasta joslas (Rove 2013a).

Šajās vadlīnijās aplūkotas ilglaicīgās piejūras



10.2. att. Piekrastes iecirkņi Latvijā, kur izveidojušās ilglaicīgās lagūnas vai ir iespējama īslaicīgo lagūnu veidošanās un saglabāšanās. J. Lapinska sagatavota karte.



10.1. att. Lagūnas Kuižu-Ainažu piekrastē. P. Rozenbaka sagatavota karte.

zālāju ieskautās lagūnas un īslaicīgās pludmaļu lagūnas, kas nereti eksistē tikai dažus gadus. Gan vienā, gan otrā lagūnu tipā var veidoties lagūnas biotops. Ilglaicīgās lagūnas ir ļoti reti sastopamas Latvijā. Tās izveidojušās Rīgas līča krastos, galvenokārt šādos posmos: Kuiviži–Ainaži, starp Svētupi un Salacgrīvu, Buļļu salā, Mērsragā un Upesgrīvā (10.2. att.). Šo lagūnu platība mainās atkarībā no krasta procesu rakstura un intensitātes. Dati par 2008.–2012. gada periodu liecina, ka ilglaicīgo la-

10.3. att. Šaura un sekla pludmales peļķe Rīgas līča piekrastē pie Ušiem, kas izveidojusies, sanešiem akumulējoties, pēc 2005. gada janvāra vētrā notikušās erozijas, 2005. gads. Foto: J. Lapinskis.

10.4. att. Aptuveni gadu pastāvējusi īslaicīgā lagūna Upesgrīvā, 2014. gads. Šī lagūna konstatēta arī 2015. un 2016. gadā, un to ieskauj mitra pludmale ar viengadīgu un daudzgadīgu augāju. Foto: J. Lapinskis.

gūnu biotops aizņēma tikai 22 ha jeb 0,0003 % no valsts kopplatības (Anon. 2013c).

10.1.2. Nozīmīgi procesi un struktūras

Lagūnas ietilpst aktīvajā jūras krasta zonā. Ūdens sāļums un augājs lagūnās ir atkarīgs no piekrastes procesiem, un ūdens līmenis ir ļoti tuvs jūras ūdens līmenim konkrētajā brīdī. Lagūnu pastāvēšanas ilgums bieži ir neliels, tās ir samērā šauras, garkrasta virzienā izstieptas un seklas. Lagūnas veidojas, kad mierīgas viļņošanās apstākļos saneši pārvietojas no krasta nogāzes zemūdens daļas uz augšu un izveido lagūnu norobežojošo smilšu strēli.

Jaunu ilglaicīgu lagūnu veidošanās un saglabāšanās mūsdienu Latvijas piekrastē ir novērojama ļoti reti. Šādu lagūnu pastāvēšana ilgāk par dažiem gadiem ir uzskatāma par izņēmuma situāciju un ir iespējama tikai atsevišķos īsos krasta iecirkņos īpašos apstākļos – pēc ļoti spēcīgas vētras jāseko ilgstošam periodam bez vētrām. Tā, piemēram, Kolkas raga austrumu spārnā 20. gs. 90. gados ilgstoši saglabājās netipiski plaša un dziļa lagūna, kas pārstāja pastāvēt tikai pēc 1999. gada decembra vētras.

Labvēlīgi lagūnu pastāvēšanas apstākļi ir:

- plaša un lēzena krasta nogāzes subaerālā (šajās vadlīnijās ar krasta nogāzes subaerālo daļu tiek saprasta tā krasta nogāzes daļa, ko parasti neietekmē viļņu darbība, bet ir iespējama tās applūšana vētru – augsta ūdenslīmeņa – laikā) un seklūdens daļa;
- liela apjoma smalkgraudaino sanešu klātbūtne krasta nogāzē (akumulācijas pārsvars pār eroziju);
- relatīvi vāja viļņošanās intensitāte (atrašanās „aizvēja" zonā).

Šādi apstākļi parasti izveidojas Rīgas līča Kurzemes piekrastē, posmā Kolka–Roja, Bērzciems–Engure, Salacgrīva–Ainaži (10.3. att.). Šauras un seklas pludmales peļķes, kas formāli atbilst lagūnas raksturojumam, bet pastāv ļoti īslaicīgi (dažas dienas līdz mēnešus), var izveidoties gandrīz visā Irbes šauruma piekrastē un Rīgas līča piekrastē, visbiežāk – posmos Kaugurrags–Pabaži un Vitrupe–Salacgrīva. Šo pludmales peļķu īsais pastāvēšanas laiks parasti nepieļauj lagūnu biotopa (1150**Lagūnas*) izveidošanos.

Par īslaicīgām lagūnām šajās vadlīnijās tiek uzskatītas lagūnas, kuru pastāvēšanas laiks ir minimāli

10.5. att. Lāčupītes grīva Klapkalnciemā. Kreisajā pusē – 2001. gada vasarā, pa vidu – 2002. gadā, pa labi – 2005. gadā. Foto: J. Lapinskis.

pietiekams, lai tajā pārliecinoši izveidotos lagūnu biotops. Parasti īslaicīgās lagūnas saglabājas 1–5 gadus. Īslaicīgās lagūnas morfoģenētiski ir identiskas pludmales peļķēm vai lāmām, tāpēc to pastāvēšanas sākuma posmā trūkst vizuālu kritēriju, lai noteiktu to piederību. Īslaicīgo lagūnu veidošanās un izzušana ir tieši atkarīga no sanešu šķērseniskās pārvietošanās procesa intensitātes krasta nogāzē (Ulsts 1998; Eberhards 2003). Īslaicīgo lagūnu veidošanās visaktīvāk notiek drīz pēc vētras izraisītas krasta erozijas epizodes, kad smalkgraudainais sanešu materiāls viļņu darbības dēļ pakāpeniski, pat vairāku gadu laikā, pārvietojas pa krasta zemūdens nogāzi uz augšu un seklūdens joslā var izveidot savdabīgu akumulācijas vālu, kura virsotne atrodas virs vidējā ūdenslīmeņa atzīmes, veidojot seklu no jūras norobežotu ūdenstilpi – īslaicīgo lagūnu (10.4. att.). Šāda lagūna pārstāj pastāvēt, kad, turpinoties krasta nogāzes evolūcijai pēc vētras, smilšu akumulācijas vāls uzvirzās pludmalei un īslaicīgās lagūnas aizņemtais pazeminājums aizpildās ar sanešiem.

Gan ilglaicīgi, gan īslaicīgi pastāvošas lagūnas var izzust arī tad, kad viļņu erozijas dēļ tiek noārdīts to norobežojošais akumulatīvais ķermenis un bijusī lagūna kļūst „atvērta" – savienojas ar jūras akvatoriju. Lielāko ilglaicīgo lagūnu veidošanās Latvijas piekrastē ir notikusi īpašos apstākļos, ko radījusi katastrofālu vētru laikā notikusi erozija un tai sekojoša akumulācija kombinācijā ar savdabīgiem ģeoloģiskās vides apstākļiem (ļoti lēzena krasta nogāze un Zemes garozas pacelšanās; Salacgrīvas, Ainažu un Bērzciema apkārtne), kā arī cilvēku saimnieciskās darbības sākta sevišķi aktīva sanešu akumulācija (Daugavgrīvas sala, Mangaļsala). Tādi apstākļi, kas nodrošinātu šo lielo ilglaicīgo lagūnu „atjaunināšanu", var izveidoties tikai saistībā ar jaunu katastrofālu vētru izraisītu eroziju un tai sekojošu akumulācijas fāzi (Ulsts 1998). Apstākļos bez šādām vētrām pakāpeniski notiek esošo ilglaicīgo lagūnu aizaugšana un „novecošana", kas kopumā arī var izraisīt to izzušanu.

Lagūnu izveidošanās ir iespējama arī pie mazo upju grīvām Irbes šauruma un Rīgas līča krastā. Pastāvot izteiktai smalkgraudaino sanešu garkrasta kustībai, upju ietekas parasti novirzās dominējošā sanešu materiāla kustības virzienā un vairāku simtu metru garā posmā pludmales joslā plūst paralēli jūras krastam. Intensīvas jūras viļņošanās apstākļos paralēli krasta līnijai esošajā upes posmā var aizsērēt agrākā ieteka un izskaloties jauna ieteka. Tādējādi bijusī upes gultne pārveidojas par lagūnai līdzīgu stāvoša ūdens zonu. Lai gan šādu objektu pastāvēšana ir samērā īslaicīga un nepārsniedz dažus gadus, tomēr norobežotajā ūdenstilpē var attīstīties lagūnas biotops (10.5. att.).

Par ilglaicīgām ir uzskatāmas tādas lagūnas, kas izveidojušās dziļākos un platākos pazeminājumos un kuras no jūras akvatorijas norobežojošais sanešu akumulācijas vāls (barjera) daļēji ir apaudzis ar veģetāciju, veicinot vēja nesto smilšu akumulāciju un primārās eolās akumulācijas reljefa (embrionālo kāpu un priekškāpu) veidošanos. Lagūnu ūdens sāļums var variēt atkarībā no meteoroloģiskajiem apstākļiem (iztvaikošanas un nokrišņu daudzuma), ledus apstākļiem, gruntsūdens pieplūdes intensitātes un vēja sadzīta jūras ūdens ieplūdes. Aukstās ziemās, aizsalstot jūras seklūdens daļai, samazinās gan lagūnas applūšanas varbūtība, gan iespēja, ka lagūnas barjera vētrā tiks erodēta. Tas samazina arī augsto lakstaugu un krūmāju augāja izskalošanu un ilgtermiņā veicina lagūnas aizaugšanu, jo vētru laikā bezledus apstākļos var dažādoties lagūnas mikroreljefs un daļēji izskaloties augu atliekas (dūņas).

Ilglaicīgajām piekrastes pļavu ieskautajām lagūnām un īslaicīgajām pludmaļu lagūnām ir atšķirīga loma putnu sugu piesaistīšanā, lai gan kopumā putniem labvēlīgāki apstākļi ir tajos lagūnu biotopos, kam raksturīga liela augāja dažādība, atklāta ūdens laukumi un dabisko traucējumu režīms. Tārtiņveidīgajiem putniem un vairākām pīļu sugām (platknābis *Anas clypeata*, prīkšķe *Anas querquedula*), dzeltenajai cielavai *Motacilla flava* ligzdošanas laikā nozīmīgākās ir vietas, kur ilglaicīgām lagūnām pieguļ zālāji. Laucim *Fulica atra*, kaijām (lielais ķīris *Larus ridibundus*, kajaks *Larus canus*), upes zīriņam *Sterna hirundo* un pīļu sugām – meža pīlei *Anas platyrhynchos*, cekulpīlei *Aythya fuligula*, brūnkaklim *Aythya ferina* – ligzdošanai piemērotas ir vietas, kur lagūnās izveidojušās peldošas virsūdens augāja slīkšņas, ko veido vilkvālītes vai vecu niedru fragmenti. Šādās vietās var būt sastopams arī mazais ormanītis *Porzana parva*. Putniem nozīmīgi ir arī veci, ilgstoši nepļauti niedrāji, īpaši vietās, kur tie pieguļ atklātam ūdenim, veidojot peldošu slīkšņu ar relatīvi sausām vietām, kurās parādās arī citas augu sugas. Šādās vietās raksturīgas putnu sugas ir niedru strazds *Acrocephalus arundinaceus*, bārdzīlīte *Panurus biarmicus*, Seivi ķauķis *Locustella luscinioides*, iespējama arī īpaši aizsargājamo sugu lielā dumpja *Botaurus stellaris* un mazā dumpja *Ixobrychus minutus* ligzdošana. Vienlaidus niedru masīva izveidošanās vairākumā gadījumu nav vēlama, jo samazina putnu dzīvesvietu dažādību. Lielākā daļa putnu sugu ligzdo veco, biezo niedru audžu malās, netālu no atklāta ūdens. Tomēr būtiska var būt arī niedrāju kopējā platība, īpaši lielajam dumpim, mazajam dumpim, Seivi ķauķim un bārdzīlītei, tāpēc var būt nepieciešamība saglabāt arī lielākas vienlaidus niedru audzes, ja tas attiecīgajā vietā nav pretrunā ar augstākas prioritātes mērķiem. Līdz ar to, plānojot niedru ierobežošanu piekrastes biotopu kompleksā, svarīgi ir saudzēt ilgstoši pastāvējušus niedrājus un vilkvālīšu audzes, kas izveidojušās lagūnās vai tām tieši pieguļ. Vienlaikus ļoti liela loma ir arī atklāta ūdens laukumiem. Tomēr, ņemot vērā lagūnu niecīgo platību, vairākumam putnu sugu tās nodrošina piemērotus apstākļus tikai nelielai Latvijas populācijas daļai.

Migrāciju periodā tārtiņveidīgajiem putniem būtiskas barošanās vietas ir pludmales peļķes un īslaicīgi pastāvošas lagūnas to attīstības sākuma posmā, kas periodiski izveidojas pludmalē un parasti ir gandrīz bez augāja, bet piesātinātas ar aļģēm, piemēram, Kolkas–Vaides posmā un Rīgas līča pusē Kolkas–Ušu piekrastes posmā (10.6., 10.7. att.).

Ziemā niedrājos pastāvīgi uzturas un barojas bārdzīlīšu bariņi, sastopama arī zilzīlīte *Parus caeruleus*. Siltākās ziemās vietās, kur saglabājas kaut nelieli neaizsaluša ūdens laukumi vai slīkšņas, var ziemot ūdensvistiņa *Gallinula chloropus*, vistilbe *Lymnocryptes minimus*, lielais dumpis, zivju gārnis *Ardea cinerea* un laucis un vairākas zosveidīgo putnu sugas (Priednieks 2015).

Lagūnās veidojas īpatnējas bezmugurkaulnieku sabiedrības, kas var ietvert gan iesāļa ūdens, gan sauszemes sugas, īpaši gadījumos, ja lagūna ir savienota ar jūru. No jūras nodalītās īslaicīgās lagūnās, pateicoties gruntsūdeņu pieplūdumam, veidojas tipiskas saldūdens bezmugurkaulnieku sabiedrības. Lielākā skaitā sastopami divspārņi – krastmušas Ephedridae un trīsuļodi Chironomidae, ūdensmīļi Hydrophilidae, gliemeņvēži Ostracoda. Divspārņi ir galvenie smilšu krupja mazuļu barošanās objekti. Lagūnu bezmugurkaulnieki nodrošina barību bridējputniem.

10.1.3. Dabiskā attīstība (sukcesija)

Lagūnu sukcesijā liela nozīme ir dabiskiem traucējumiem. Notiekot periodiskai jūras ūdens uzplūšanai, ilgstoši var dominēt iesāļūdeņu augu sabiedrības ar jūras rupiju *Ruppia maritima* un purva diedzeni *Zannichellia palustris*, kā arī glīvenēm *Potamogeton* spp. un mieturaļģēm jeb harām *Chara* spp. Šāda sabiedrība pat vērojama salīdzinoši īslaicīgās lagūnās. Vietās, kur lagūna ir „pārrauta" un savienota ar jūru, bieži dominē jūras najāda *Najas marina*. Lagūnu krastos sukcesijas sākumstadijā pārsvarā vērojamas viengadīgu augu sabiedrības ar balodenēm *Atriplex* spp., kālija sālszāli *Salsola kali* un citiem tikai jūras piekrastei raksturīgiem augiem. Ja norobežojošā smilšu strēle ir pietiekami plata, veidojas pat embrionālo kāpu augājs.

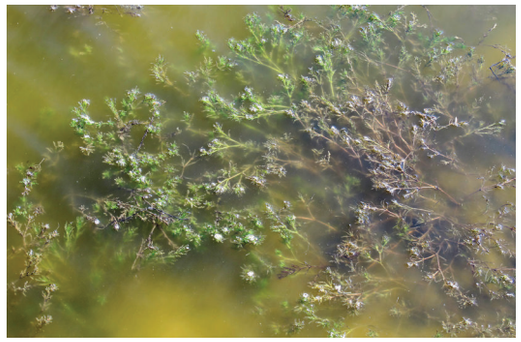
Ja lagūna ir izolēta no jūras tiešas ietekmes un traucējums samazinās, strauji palielinās dūņu slāņa biezums un lagūna aizaug ar zilgano meldru *Scirpus tabernaemontani* un parasto niedri *Phragmites australis*. Lagūnas krasti apaug ar piejūras zālājiem raksturīgiem augiem. Seklākās vietas pārpurvojas, ieviešas zāļu un pārejas purvu augi. Turpmākajā sukcesijā lagūna aizaug ar parasto niedri, eitrofās lagūnas arī ar vilkvālīti *Typha* spp. un citiem augstiem lakstaugiem, sausākos krastos veidojas krūmu audzes.

Gadījumos, kad lagūna ir noskalota, tās atjaunošanās var sākties pēc stiprām vētrām, kad jūras krasta zemūdens nogāzē ir daudz sanešu un veidojas smilšu strēle. Vēlāk, veģetācijas sezonā, attīstās lagūnas biotopam raksturīgas sugu sabiedrības. Šādos apstākļos ir iespēja izveidoties augājam gan lagūnās, gan jūras seklūdens zonā. Svarīga loma šajā biotopa attīstības posmā ir attiecīgo sugu diasporām (sēklām, saknēm un citām augu daļām),

10.6. att. Īslaicīgas lagūnas ir nozīmīgas barošanās vietas putniem migrāciju periodā, Kolka, 2013. gads. Foto: B. Laime.

10.7. att. Līkšņibītis *Calidris ferruginea* barojas lāmā, fonā arī baltā cielava *Motacilla alba*, Kolka, 2013. gads. Foto: I. Priedniece.

10.8. att. Lagūnas biotopā ideālā gadījumā ir liela putnu un augu sugu, kā arī ekoloģisko nišu daudzveidība: ūdensaugu un dzīvnieku sabiedrības iesāļvides ūdenstilpē, pludmales un kāpu sugas smilšu strēlē, piejūras mitrāju un zālāju sugas lagūnas krastos. D. Segliņas zīmējums.



10.9. att. Lagūnas saistība ar jūru un tīra smilts grunts veicina jūras najādas un citu iesāļvides augu sugu izplatību ūdenī. Kuivižu–Ainažu piekraste, 2013. gads. Foto: B. Laime.

kuru pārvietošanās un nonākšana piemērotā augšanas vietā ir atkarīga no garkrasta sanešu plūsmas un straumēm. Diasporu klātbūtne īpaši aktuāla ir jaunās lagūnās. Visaugstākā un noturīgākā sugu daudzveidība ir periodiski ar jūru savienotās lagūnās, kur noteicošie ir dabiskie traucējumi (Bamber et al. 1992). Uz lagūnu biotopu attiecas arī lagūnas bez pastāvīga augāja (Rove 2013a).

10.1.4. Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes

Lagūnas pārsvarā ir seklas ūdenstilpes, kuru attīstībā galvenais priekšnoteikums ir iesāļa jeb halofītiska vide. To nodrošina jūras ūdens periodiska ieplūšana piekrastes reljefa pazeminājumos. Sāļu koncentrācija var būt mainīga gan lagūnas ūdenī, gan lagūnas grunts un krasta substrātā (Rove

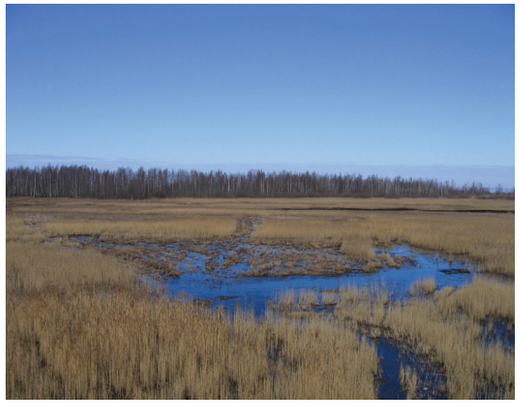
10.10. att. Par lagūnas biotopa labvēlīgu aizsardzības stāvokli liecina viengadīgu augu sabiedrības ar balodenēm, kālija sālszāli un citām sāļu vidi mīlošām sugām lagūnas krastos. Kuivižu–Ainažu piekraste, 2013. gads. Foto: B. Laime.

10.11. att. Purva diedzene (attēlā pa kreisi) un jūras rupija (attēlā pa labi) ir vieni no raksturīgākajiem indikatoriem, kuru klātbūtne liecina par labvēlīgiem apstākļiem lagūnas biotopa funkcionēšanā. Foto: B. Laime.

2013a). Jo lielāka ir lagūnas atklāta ūdens platība, jo ekoloģiski noturīgāks ir lagūnas biotops. Tikai reti varētu būt vēlamas blīvas nostabilizējušās niedru audzes. Tās ir nozīmīgas dzīvotnes īpaši aizsargājamām putnu sugām. Par labvēlīgu aizsardzības stāvokli liecina arī lagūnu krasti ar pārsvarā skraju lakstaugu veģetāciju un vietām atklāta substrāta laukumiem (10.8. att.).

Svarīga loma lagūnas biotopa funkcionēšanā ir blakus biotopiem un piekrastes ainavai kopumā, kas vistiešākajā veidā nosaka lagūnas pastāvēšanas ilgumu un aizsardzības stāvokli. Viena no labvēlīgākajām situācijām attīstās tad, ja lagūnu ietverošie piejūras zālāji un niedrāji regulāri tiek pļauti vai noganīti, nepieļaujot plašu niedru audžu veidošanos. Izņēmums ir ilglaicīgi niedrāji, kas jāsaglabā bez iejaukšanās: ja tie pieguļ atklāta ūdens laukumiem un ir konstatētas ar niedrājiem saistītas īpaši aizsargājamas putnu sugas. Arī jūras krasta posmi ar zemām un mitrām pludmalēm norāda uz esošām vai iespējamām lagūnu veidošanās vietām. Jo platākā un garākā piekrastes joslā attīstās piejūras mitrāju, zālāju (1630* *Piejūras zālāji*), lagūnu (1150* *Lagūnas*) un pludmaļu (1310 *Viengadīgu augu sabiedrības dūņainās un zemās smilšainās pludmalēs*, 1640 *Smilšainas pludmales ar daudzgadīgu augāju*, 1220 *Daudzgadīgs augājs akmeņainās pludmalēs*) komplekss, jo rodas labvēlīgāka vide lagūnu funkcionēšanai. Nepieciešams, lai lagūnu hidroloģiskais režīms nav antropogēni ietekmēts (tās nav savienotas ar grāvjiem, netiek aizbērtas, izbraukātas vai apbūvētas) un to krasti un savienojums ar jūru veidojas dabiski.

Optimālā situācijā gan pašā lagūnā, gan tās krastos dominē iesāļvides augu sabiedrības. Izcili ir tie biotopi, kur ūdenstilpē sastopama jūras rupija, purva diedzene, jūras ūdensgundega *Batrachium baudotii*, jūras najāda, ķemmveida glīvene *Potamogeton pectinatus*, ligzdainā kamolīte *Tolypella*



10.12. att. Lagūnas ar mozaīkveida struktūru, ko veido atklāta ūdens laukumi un virsūdens augājs, ir īpaši nozīmīga ligzdošanas vieta daudzām putnu sugām, Rīga. Foto: B. Laime.

10.13. att. Vecu niedru un vilkvālītes grupas ir nozīmīgi elementi putnu ligzdošanai Daugavgrīvā. Foto: B. Laime.

10.14. att. Samazinoties piejūras teritoriju noganīšanai, lagūnu krasti strauji aizaug ar parasto niedri, sarūk ūdensklaja platība un piemērotas dzīvotnes putniem un augiem. Foto: B. Laime.

nidifica (Ločmele 2015) (10.9., 10.11. att.). Bieži šīs sugas var veidot mozaīku ar jūrmalas gumumeldru *Bolboschoenus maritimus*, zilgano meldru un niedru lapsasti *Alopecurus arundinaceus*. Lagūnu krastos sastopams jūrmalas pagaurs *Spergularia marina*, jūrmalas āžloks *Triglochin maritimum*, avotu montija *Montia fontana*, jūrmalas pienzāle *Glaux maritima*, veidojas viengadīgu augu sabiedrības ar balodenēm (skaistaugļu balodeni *Atriplex calotheca*, kailo balodeni *A. glabriuscula* u. c.) (10.10. att.).

Lagūnas biotopi ir nozīmīgi gan kā barošanās un atpūtas vietas putniem to migrācijas periodā, gan kā ligzdošanas vietas, īpaši tārtiņveidīgajiem putniem (*Charadriiformes*), kaijām (*Larus, Sterna*) un pīlēm (*Anatidae*). Putnu sugu sastāvu nosaka augāja daudzveidība un atklāta ūdens daudzums (Priednieks 2015) (10.12., 10.13. att.).

10.1.5. Ietekmējošie faktori un apdraudējumi

10.1.5.1. Iejaukšanās krasta ģeoloģiskajos procesos

Lagūnu veidošanās un pastāvēšana ir tiešā veidā saistīta ar netraucētu jūras krasta zonā esošo ģeoloģisko procesu norisi. Lagūnu, īpaši īslaicīgo, klātbūtne krasta reljefā iezīmē tipisku, taču īsu posmu krasta nogāzes attīstības ciklā. Līdz ar to par galveno draudu lagūnu pastāvēšanai ir uzskatāma iejaukšanās krasta procesos – erozijas ierobežošana plašā apmērā un citas darbības, kas traucē sanešu pārvietošanos garkrasta un šķērskrasta griezumā. Draudus var radīt iejaukšanās, kas notikusi daudzu kilometru attālumā no esošās lagūnas. Tā, piemēram, hidroelektrostaciju kaskādes būvniecība uz Daugavas un tās krastu nostiprināšana Rīgas teritorijā ir būtiski samazinājusi sanešu pieplūdi Rīgas līča krasta zonā Daugavgrīvas salas un Mangaļu pussalas iecirknī, kā dēļ pastiprinās krasta erozija un pieaug iespēja, ka notiks esošo „veco" ilglaicīgo lagūnu savienošanās ar Rīgas līča akvatoriju (Eberhards 2003; Eberhards, Lapinskis 2008).

10.1.5.2. Hidroloģiskā režīma izmainīšana

Lagūnas ir piekrastes mitrāju ainavas sastāvdaļa. Bieži tās ir viscaur slapjas, grūti apsaimniekojamas vietas. Lai šīs teritorijas varētu izmantot, attīstot ceļus un takas, tiek veidoti zemes uzbērumi vai radītas grāvju sistēmas, kas, protams, negatīvi ietekmē lagūnu dabisko hidroloģisko režīmu un ir viens no galvenajiem lagūnas ekosistēmas funkciju, struktūras un sugu sastāva izmaiņu cēloņiem. Tiek traucēta ūdens apmaiņa ar jūru, arī ar citām lagūnām. Veicot nosusināšanu, tiek izraisīta lagūnu paātrināta aizaugšana, kā arī samazināta piegulošo biotopu daudzveidība.

10.1.5.3. Apsaimniekošanas samazināšana vai pārtraukšana

Aizaugšanu ar krūmiem un augstiem lakstaugiem, īpaši ar parasto niedri, izraisa arī nepietiekama apsaimniekošana. Līdz pat 20. gs. beigām ilglaicīgo lagūnu krastus un apkārtējos biotopus noganīja vai pļāva, tādējādi uzturot piejūras zālājiem un lagūnām labvēlīgus apstākļus. Mūsdienās vairākumā šo lagūnu teritoriju apsaimniekošana ir būtiski samazinājusies vai pat pārtraukta, kā dēļ lagūnās un ap tām lielās platībās veidojas blīvas vienlaidus niedru audzes, vietām kārklu krūmājs. Samazinās smilšainās grunts platības īpatsvars lagūnā, palielinās ūdens eitrofikācija un dūņu slāņa biezums (10.14. att.).

10.1.5.4. Pārmērīga apmeklētāju slodze

Pastāvīgi pieaug piejūras teritoriju izmantošanas ietekme, gan labiekārtojot lagūnu krastus, gan izmantojot lagūnas makšķerēšanai un rekreācijai. Piemēram, Daugavgrīvā, ierīkojot atpūtas vietas, ir ne tikai noplicināti lagūnu krasti un apkārtējie biotopi, bet arī piesārņotas pašas lagūnas. Vislielāko ietekmi atstāj sadzīves atkritumi, autotransporta radītais piesārņojums un trokšņi.

Īslaicīgās lagūnas būtiski ietekmē arī pludmales izbraukāšana, noblietēšana, pludmales un kāpu pārmērīga izmīdīšana. Rekreācijas un tūrisma vietās lagūnas tiek uzskatītas par nevēlamām, tās tiek mehāniski pārveidotas un iznīcinātas, nošķūrējot, aizberot vai citādi likvidējot.

Nelabvēlīga ietekme uz lagūnu biotopu un tā putnu sugām ir makšķerēšanai ūdensputnu ligzdošanas laikā, kā arī ūdensputnu medībām, kas ne tikai traucē putnus to barošanās vietās, bet ir arī pretrunā ar dabas tūrisma un dabai draudzīgas rekreācijas attīstības iespējām konkrētajās teritorijās. Ligzdošanas sezonā uz putnu sugām negatīvu traucējumu rada atpūtnieki, īpaši, ja viņiem līdzi ir suņi bez pavadas. Putni var tikt izbaidīti, un ligzdošana var beigties nesekmīgi.

10.1.5.5. Piesārņojums

Kā jebkura ūdenstilpe, arī lagūnas ir jutīgas pret vides piesārņojumu. Liela nozīme ir grāvjiem, kas stiepjas no lagūnas līdz apbūves vietām, dārziem, ceļiem, auto stāvlaukumiem un citām antropogēnām teritorijām. Ietekmi rada sadzīves atkritumi, kā arī jūras sanesti priekšmeti, notekūdeņi un gaisa piesārņojums. Ūdens piesārņojums palielina niedru

Šaurknābja pūslītis *Phalaropus lobatus*

Gugatnis *Philomachus pugnax*

Sarkanā puskuitala *Limosa lapponica*

Dūņšņibītis *Limicola falcinellus*

Putnu sugas lagūnās. Foto: I. Priedniece.

klātās platības, kas savukārt pārmaina augāja struktūru, sarūkot vai pat izzūdot halofītisko augu sugām.

10.1.5.6. Invazīvu augu sugu ieviešanās

Lagūnu krastos konstatētas vairākas invazīvo augu sugas. Izplatītākās ir pabērzu smiltsērkšķis *Hippophaë rhamnoides*, puķu sprigane *Impatiens glandulifera* un Kanādas zeltgalvīte *Solidago canadensis*. Šī problēma visaktuālākā ir dabas parkā „Piejūra", kur lagūnas atrodas pilsētas teritorijā un vairākums no tām ir tieši saistītas ar apbūvi un bijušajām dārziņu teritorijām. Vietām plašas audzes veido arī melnaugļu aronija *Aronia melanocarpa*.

10.2. Atjaunošanas un apsaimniekošanas mērķi lagūnu biotopu aizsardzībā

- Atjaunota un saglabāta halofītisko dzīvotņu funkcionēšana, augu sabiedrību un sugu daudzveidība visā to areālā Latvijas piekrastē.
- Nodrošinātas piemērotas ligzdošanas, atpūtas un barošanās vietas ar lagūnām saistītām putnu sugām.

10.3. Lagūnu biotopa atjaunošana un apsaimniekošana

Tā kā lagūnas parasti ir piejūras zālāju, mitrāju un zemu mitru pludmaļu biotopu kompleksa sastāvdaļa, tad pirms jebkādu atjaunošanas un apsaimniekošanas darbu sākšanas ir jāizvērtē visu plānoto rīcību iespējamā ietekme uz katru biotopu un tā sugām. Ļoti svarīgi ir saprast un ņemt vērā jūras krasta ģeoloģisko procesu norisi Latvijā un pat Baltijas jūras dienvidrietumu daļā kopumā, jo šī piekrastes posma attīstību, tostarp lagūnu veidošanos un pastāvēšanu, lielā mērā nosaka sanešu garkrasta kustības īpatnības – esošo krasta erozijas iecirkņu saglabāšanās ir nozīmīgs akumulācijas zonu (iespējamo lagūnu veidošanās vietu) stabilitātes priekšnoteikums.

10.3.1. Neiejaukšanās dabiskajos procesos

Lagūnas atrodas tajā krasta zonas joslā, kur izmaiņas notiek visstraujāk, un īpaša to atjaunošana un apsaimniekošana parasti nav nepieciešama. Izņēmums ir gadījumi, kad traucējumi biotopa attīstībā ir radušies saistībā ar cilvēku saimniecisko darbību vai rekreācijas radīto pārslodzi. Šādos gadījumos piemērotākie ir traucējumus kompensējoši pasākumi, ietekmes novēršana un sākotnējās dabas procesa nepārtrauktības atjaunošana (Anon. 2014). Neiejaukšanās īpaši attiecas uz īslaicīgām lagūnām, kas ir tiešā jūras ūdenslīnijas tuvumā un epizodiski pārplūst ar jūras ūdeni.

Ilglaicīgās lagūnās, kur sastopamas zivis, putnu ligzdošanas periodā (svarīgākais periods ir no 1. aprīļa līdz 31. jūlijam) būtu jāaizliedz makšķerēšana. Piekrastes biotopu kompleksos būtu jāaizliedz arī ūdensputnu medības, jo tās ne tikai traucē nemedījamos migrējošos putnus to barošanās un atpūtas vietās, bet arī nav savienojamas ar būtisku piekrastes izmantošanas mērķi – rekreāciju un arī putnu novērošanu. Īpašas problēmu teritorijas ir Mērsraga–Bērzciema posms un Ainažu–Salacgrīvas piekraste (Priednieks 2015).

10.3.2. Rīcība pēc katastrofālām erozijas epizodēm

Spēcīgu vētru laikā iepriekš pastāvējušās īslaicīgās lagūnas parasti izzūd vai tiek ļoti būtiski pārveidotas. Vairākumā gadījumu lagūnas dabiska atjaunošanās notiks tuvāko mēnešu vai gada laikā, aptuveni iepriekšējā vietā vai tās tuvumā tā paša krasta iecirkņa robežās.

Mūsdienās lagūnu izveidošanās lielākajā daļā Latvijas piekrastes ir iespējama tikai īslaicīgi – tā iezīmē noteiktu fāzi krasta nogāzes cikliskajā evolūcijā, fāzi, kuras laikā vētrā noskalotie smilšainie saneši no krasta nogāzes zemūdens daļas mierīgas viļņošanās apstākļos pārvietojas uz augšu un izveido lagūnu norobežojošo akumulācijas vālu (barjeru). Lagūnas izveidošanās vai atjaunošanās sākas krasta zemūdens nogāzē, kur iejaukšanās ar jebkādiem aizsardzības vai apsaimniekošanas pasākumiem nav lietderīga. Sanešu akumulāciju veicinošu pasākumu realizācija krasta nogāzes daļā, kas pakļauta nepārtrauktai viļņu iedarbībai, ir ļoti resursietilpīga, turklāt šāda rīcība negatīvi ietekmē kopējo krasta sistēmas stabilitāti (Anon. 2014).

10.3.3. Lagūnu savienošana

Lagūnu savienošana ir aktuāla un iespējama tajās vietās, kur krasta procesu, dabiskās sukcesijas vai cilvēka darbības ietekmē atsevišķas lagūnas ilgstoši ir norobežotas no jūras un blakus esošām lagūnām, bet joprojām atrodas salīdzinoši tuvu citām lagūnām. Savienojot šādas slēgtās lagūnas ar atvērtām lagūnām, var būtiski uzlabot iesāļūdens vides uzturēšanu. Darbi jāveic, izmantojot traktortehniku, kas pielāgota darbam staignā vidē. Biotehniskie pasākumi jārealizē periodā, kad paredzama vismazākā ietekme uz putnu sugām (no augusta līdz februārim). Viss izraktais substrāts ir jāsavāc un jāizved no lagūnu teritorijas. To var izmantot komposta veidošanā, apzaļumošanā. Lagūnu savienošana būtu nepieciešama ilglaicīgās lagūnās, piemēram, dabas liegumā „Randu pļavas" starp Kuivižiem un Ainažiem. Lagūnu savienošana neietekmē kopējo krasta stabilitāti vai sanešu apmaiņas intensitāti krasta iecirknī kopumā.

10.3.4. Ekspansīvo un invazīvo lakstaugu un kokaugu apauguma novākšana

Novācot lakstaugus un kokaugu apaugumu, visi darbi jāveic ārpus putnu ligzdošanas sezonas – no augusta līdz marta beigām. Skaidri jānoformulē apsaimniekošanas mērķis, jo no tā atkarīga piemērojamā metode. Tā kā apauguma novākšana notiek lagūnu krastos vai pat pašā lagūnā, visa nopļautā vai nozāģētā augu masa ir jāaizvāc no lagūnām un tām piegulošiem biotopiem jeb piekrastes mitrāju kompleksa. Tā jāizvieto vietā, kur nav pretrunā ar dabas aizsardzības vai sociālekonomiskiem mērķiem. Ja aizvest no teritorijas ir sarežģīti, tad novāktos augus var sadedzināt ugunskuros vairākās vietās. To labāk veikt tālāk no pašas lagūnas, lai novērstu tās eitrificēšanās procesu. Tā kā krasta iecirkņos pie ilglaicīgajām lagūnām ilgtermiņā ir izteikts sanešu akumulācijas pārsvars, apauguma novākšanas ietekme uz krasta stabilitāti ir nenozīmīga.

10.3.4.1. Niedru pļaušana

Pirms niedru pļaušanas ir jāizvērtē apsaimniekojamās teritorijas mikroreljefs (izmantojot kartes un izstaigājot teritoriju). Slapjākās vietās jālieto „peldošā" jeb visurgājēja tehnika, kā arī traktors ar platām kāpurķēdēm. Šāda tehnika gan strādā lēni, taču mazām platībām un ļoti slapjās vietās tā ir pietiekami efektīva. Sausākās vietās jāizmanto riteņtraktori ar iespējami platākām riepām, kas nodrošina lielu virsmu. Niedres jāpļauj divas reizes veģetācijas sezonā (augustā un septembrī). Ieteicams pļaušanu kombinēt ar noganīšanu. Niedres jāpļauj vismaz vairākus gadus pēc kārtas. Ja platība ir liela un finansiālu iemeslu dēļ visu vienā gadā nav iespējams nopļaut, tad jāpļauj joslās vismaz ik pēc gada (10.15. att.). Šāda apsaimniekošana samazinās niedru audzes blīvumu, augstumu un sekmēs lagūnas biotopa un apkārtējo zālāju atjaunošanos. Vairāk par zālāju apsaimniekošanu: Rūsiņa (red.) 2017.

Ja mērķis ir nodrošināt ar niedrājiem saistītu putnu sugu aizsardzību, tad svarīgi ir saglabāt atsevišķas vecas niedru audzes vai pat niedrāju lielākā platībā, kas piekļaujas atklāta ūdens laukumiem, īpaši tādas niedru audzes, kurās jau izveidojies slīkšņains paklājs. Zālāju putniem vēlams, lai zālāji lagūnu krastos robežotos ar atklātu ūdeni.

Ja mērķis ir saglabāt iesāļvides augu sugas un sabiedrības, tad nepieciešama smilšainas grunts un smilšainu krastu nodrošināšana. Var būt gadījumi, īpaši vecākās un mazākās lagūnās, kad ar niedru nopļaušanu nepietiek. Vajadzīga niedru sakneņu izraušana un dūņu izsmelšana. Šim nolūkam jāizmanto traktori. Izrautie sakneņi jāaizvāc no apsaimniekojamās teritorijas, dūņas jāatstāj blakus esošajos zālājos (pēc iespējas tālāk no lagūnas) vai jāaizved no teritorijas un jāizmanto, piemēram, kompostēšanā. Smilšainas grunts atjaunošana būs daudz efektīvāka, ja dūņu smelšanu kombinēs ar citiem pasākumiem, piemēram, lagūnu savstarpēju savienoša-

10.15. att. Niedru pļaušana, atstājot ik gadu nenopļautas niedru joslas, veido mozaīku un sekmē putnu sugu daudzveidību. Daugavgrīva. Foto: B. Laime.

10.16. att. Niedru kontrolētu dedzināšanu vēlams kombinēt ar citām apsaimniekošanas metodēm un veikt vietās, kur neapdraud apbūves teritorijas un tūrisma infrastruktūru. Foto: D. Tjarve.

nu, nodrošinot jūras ūdens ieplūšanu. Iespējams, ka pasākumu vajadzēs atkārtot, un tā nepieciešamību noteiks galvenokārt lagūnas un apkārtējo biotopu kompleksa eitrofikācijas procesi.

10.3.4.2. Niedru kontrolēta dedzināšana

Lētāka un efektīvāka metode nekā niedru pļaušana ir niedru kontrolēta dedzināšana. Tā vieglāk lietojama vietās, kur izveidojušās ļoti vecas un blīvas niedru audzes, taču jāatceras, ka tās ir nozīmīgas putniem. Tāpēc pirms darbiem obligāti jāizvērtē iespējamie riski attiecībā uz putnu un citām sugām. Niedru dedzināšana ārpus putnu ligzdošanas būs veiksmīga tikai tad, ja niedres būs sausas (pārsvarā rudenī vai martā). Pēc dedzināšanas obligāti jāveic citi apsaimniekošanas darbi. Viens no efektīvākajiem ir noganīšana. Ja nav iespējas noganīt, jāatsāk regulāra pļaušana, savācot nopļauto biomasu. Niedru dedzināšana izmantojama galvenokārt pirmreizējā biotopa atjaunošanā, palielinot atklātas ūdens virsas platību un apgaismojumu, bet to nevar izmantot regulārā lagūnu apsaimniekošanā, tad tai būtu degradējoša ietekme. Pirms niedru dedzināšanas ir jāveic visi nepieciešamie saskaņojumi ar attiecīgajām valsts institūcijām (*skat. 6.3.13. nod.*), lai nodrošinātu pilnīgu drošību cilvēkiem un nenodarītu kaitējumu dabai (10.16. att.).

Metodes izmantošana ir ierobežota gadījumos, kad lagūnas atrodas pilsētā un citās apdzīvotās vietās. Turklāt niedru dedzināšana izraisa vides eitrofikāciju, kas nav vēlama lagūnu attīstībā. Tāpēc jau darbu plānošanas posmā ir jāizvērtē, vai dedzināšanu var aizstāt ar citu apsaimniekošanas metodi.

10.3.4.3. Koku un krūmu apauguma novākšana

Apsaimniekojot mitrāju teritorijas, krūmi un koki jānovāc pilnībā, tikai vietām kā ainaviskus elementus atstāj savrup augošus kokus vai to grupas. Taču, ja lagūnu teritorija ir nozīmīga putnu aizsardzībai, jānovāc visi koki, lai izvairītos no vārnveidīgo putnu koncentrēšanās un samazinātu ūdensputnu ligzdu postījumus. Metode kombinējama ar pļaušanu un ganīšanu vēlākais līdz ar pirmo atvašu parādīšanos.

Ja izveidojušās lielas vecāku krūmāju platības, jāzāģē atkārtoti, vismaz reizi gadā vairāku gadu laikā. Nav vēlams atstāt augstus celmus, jo tie vēlāk var apgrūtināt pļaušanu un citus apsaimniekošanas darbus. Īpaša uzmanība jāpievērš invazīvo kokaugu sugu apkarošanai. Efektīva ir krūmu izraušana ar saknēm, celmu un sakņu frēzēšana. Šādos gadījumos obligāti visas saknes un augu virszemes daļas ir jāaizvāc no atjaunojamās teritorijas. Šie ir dārgi darbi, taču rekomendējami, jo būtiski samazinās kokaugu īpatsvars.

10.3.4.4. Invazīvo lakstaugu novākšana

Invazīvās lakstaugu sugas ir jānovāc, kamēr nav ienākušās to sēklas. Puķu sprigane ir jāizrauj vai jāizkaplē, vai arī atkārtoti jāpļauj. Kanādas zeltgalvīte jāierobežo, pļaujot vairākas reizes sezonā, vai izraujot šā auga saknes. Gan laksti, gan saknes noteikti jāaizvāc no atjaunojamās teritorijas. Lagūnu teritorijās invazīvo augu sugu ierobežošanā nedrīkst lietot herbicīdus.

Līdzās invazīvo augu sugu tiešai likvidēšanai ir jāveic preventīvi aizsardzības pasākumi: jāraugās, lai šīs agresīvās sugas nenonāktu savvaļā no dārza un apstādījumiem, jākontrolē šo sugu izplatīšanās konkrētajā teritorijā, jāpārtrauc stādīt šādus augus lagūnu teritorijās un to tuvumā, jāinformē iedzīvotāji par šo augu sugu agresīvo ietekmi uz vietējo dabu.

10.17. att. Veiksmīgs risinājums, ierīkojot skatu torni Daugavgrīvā, saskaņojot biotopu aizsardzības un atpūtnieku intereses. Gan torņa novietojums, gan informācijas stendi sekmē lagūnas biotopa aizsardzību. 2006. gads. Foto: B. Laime.

10.18. att. Virs ūdens līmeņa paaugstinātas laipas ir saudzējošas attiecībā uz biotopiem un tiek izmantotas, organizējot iedzīvotāju atpūtu un izglītošanu. Daugavgrīva, dabas parks „Piejūra", 2006. gads. Foto: B. Laime.

10.3.5. Noganīšana

Noganīt var tādu lagūnu krastus, kur izveidojies piejūras zālājs vai bijušas niedru audzes, kas nopļautas vai nodedzinātas. Vēlams izmantot jauktu ganāmpulku, kurā būtu dažādu šķirņu, vecuma un dzimuma mājlopi, katrs ar sava veida ietekmi. Ganīšana ir ieteicama tajās vietās, kur putnu, piemēram, Šinca šņibīša *Calidris alpina schinzii*, dzīvotnēm limitējošs faktors ir zema augāja trūkums. Arī dažas halofītiskās augu sugas, piemēram, jūrmalas pienzāle, labāk augs starp zemiem augiem pašā lagūnas krastā, kur vide sāļāka, nekā tālāk piejūras zālājā, kur lielāka konkurence ar augstiem lakstaugiem. Ņemot vērā lagūnu pārplūšanu un citus nelabvēlīgus apstākļus stipra vēja un spēcīgas viļņošanās laikā, ganīšana un aploku uzturēšana lagūnas biotopā var būt problemātiska (vētru laikā aploku noskalo un salauž). Tāpēc ieteicams izmantot pārvietojamos aplokus un ganāmpulku atvest tikai piemērotos laikapstākļos. Lai lagūnu krastos novērstu pārganīšanu un nepasliktinātu augu, bezmugurkaulnieku un putnu dzīves apstākļus, mājlopi jāgana ierobežotu laiku (vienu sezonu vai tikai dažas nedēļas), pastāvīgi novērojot noganīšanas ietekmi. Lagūnas krasti veido tikai nelielas platības no piejūras biotopu kompleksā noganāmās kopējās teritorijas. Ganīšana attiecas galvenokārt uz biotopu 1630* *Piejūras zālāji*. Vairāk par ganīšanu: Rūsiņa (red.) 2017.

10.3.6. Tūrisma infrastruktūras ierīkošana

Lai samazinātu piekrastes apmeklētāju ietekmi uz lagūnas biotopu, ir pieļaujama virs grunts līmeņa paaugstinātu laipu un skatu platformu ierīkošana (10.17., 10.18. att.). Tām jābūt no videi draudzīga materiāla, kā arī viegli noņemamām un pārvietojamām. Šie infrastruktūras elementi ir jāizvieto tā, lai labvēlīgi ietekmētu lagūnas un to apkārtnes hidroloģisko režīmu un mikroreljefu. Lai informētu apmeklētājus par lagūnas biotopa nozīmību dabas vērtību saglabāšanā, jāizvieto dažādu veidu informācijas stendi un attiecīgas informācijas zīmes. Atkritumu tvertnes nedrīkst izvietot pašā lagūnas krastā, jo, lagūnai pārplūstot, atkritumi var nonākt ūdenī un radīt piesārņojumu, ko ir grūti savākt. Labāk tvertnes novietot stāvlaukumos, ceļa vai takas malā tālāk no lagūnas. Ieteicamas atkritumu tvertnes ar vāku vai slēgtu atveri, kas novērstu iespēju vējainā laikā atkritumus iepūst lagūnā.

Lai samazinātu atpūtnieku ietekmi uz lagūnas biotopiem un sugām, ieteicams infrastruktūru koncentrēt pēc iespējas maz vietās. Tādējādi tiktu nodrošinātas tā sauktās klusās zonas putniem. Plānojot infrastruktūru, noteikti ir jābalstās uz ornitologa un biotopa eksperta atzinumu.

10.3.7. Biotopa veidam nelabvēlīga apsaimniekošana un izmantošana

Lagūnu biotopa izveidošanās notiek jūras krasta ģeoloģisko procesu darbības ietekmē, tāpēc par nevēlamu apsaimniekošanu un izmantošanu ir uzskatāmas jebkādas darbības, kas atstāj iespaidu uz to netraucētu norisi. Latvijas piekrastē jau ilgstoši ir ietekmīgi antropogēni krasta sanešu plūsmas traucējumi (ostu ārējās hidrotehniskās būves, krasta preterozijas būves, rekreācijas slodze, samazināta upju cietā notece u. c.), kas ir būtiski mainījuši erozijas un akumulācijas iecirkņu sadalījumu un arī lagūnu iespējamās izplatības apgabalus. Krasta nogāzes attīstības likumsakarības un Latvijas piekrastes specifika (sanešu pieplūde notiek galvenokārt uz krasta erozijas rēķina, ir izteikta garkrasta sanešu migrācija) nosaka to, ka dažādas piekrastes teritoriju izmantošanas formas var ietekmēt piekrastes biotopus grūti paredzamā veidā un lielā attālumā.

Lagūnu izmantošana makšķerēšanai būtiski ietekmē putnus ligzdošanas periodā. Ūdensputnu medības traucē migrējošos, arī nemedījamos putnus, tās nav arī savienojamas ar putnu vērošanu un teritoriju izmantošanu citiem dabas tūrisma un rekreācijas veidiem.

10.3.8. Aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas

Ņemot vērā lagūnu reto sastopamību, īslaicību un nelielo aizņemto platību, nav izveidojusies noteikta to izmantošanas prakse. Atsevišķās vietās Latvijas piekrastē lagūnu biotopi līdztekus ar vairākiem pludmaļu biotopiem (1310 *Viengadīgu augu sabiedrības dūņainās un zemās smilšainās pludmalēs*, 1640 *Smilšainas pludmales ar daudzgadīgu augāju*) izveidojas intensīvas rekreācijas zonās un apgrūtina krasta zonas izmantošanu. Nav pieļaujama veģetācijas traucēšana lagūnā un tai blakus esošajos pludmales biotopos (uzaršana, ecēšana, pļaušana utt.), jo šādi, saules un vēja iedarbībā izžūstot smilšu virskārtai, var sākties eolo procesu attīstība, lagūnas aizpildīšanās ar vējnestām smiltīm un pludmales kopējā platuma samazināšanās, smiltīm nonākot virspludmales reljefā.

11. nodaļa. Aizsargājamie pludmaļu biotopi (B. Laime, J. Lapinskis)

1210 *Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām*
1220 *Daudzgadīgs augājs akmeņainās pludmalēs*
1310 *Viengadīgu augu sabiedrības dūņainās un zemās smilšainās pludmalēs*
1640 *Smilšainas pludmales ar daudzgadīgu augāju*

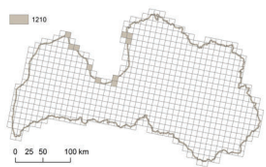
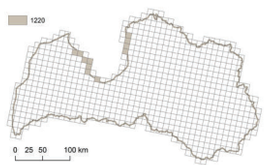
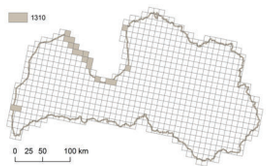
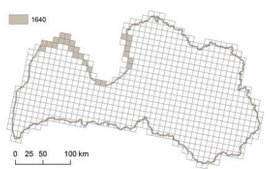
11.1. Pludmaļu biotopu raksturojums

11.1.1. Īss apraksts

Šajā nodaļā aplūkoti tie četri pludmaļu biotopu veidi, kuri noteikti kā apdraudēti un aizsargājami biotopi Eiropas Savienībā. Šie biotopi bieži attīstās mozaīkveidā un ir cieši saistīti ar citiem jūras krasta biotopiem. Lai gan aizsargājamiem pludmaļu biotopiem raksturīgas atšķirīgas augu un dzīvnieku sabiedrības, tomēr ietekmējošie procesi, kā arī aizsardzības un apsaimniekošanas metodes ir līdzīgas.

Visi aizsargājamie pludmaļu biotopi Latvijā ir ļoti reti sastopami un aizņem nelielas platības, kuras var mainīties vētru un citu faktoru ietekmē (11.1. tab.).

11.1. tabula. Aizsargājamo pludmaļu biotopu raksturojums.
Biotopi ir saistīti galvenokārt ar Rīgas līča un Irbes šauruma krastu. Nozīmīgākās aizsargājamo pludmaļu platības ir koncentrētas Kolkas–Engures posmā un Ziemeļvidzemes piekrastē.

Pludmales biotops un tā galvenās pazīmes (Laime 2013a, 2013b; Rove 2013b, 2013c)	Biotopa platība (ha un % no Latvijas sauszemes teritorijas kopplatības) un areāls Latvijā (Anon. 2013c)
1210 *Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* Dominē viengadīgu augu sabiedrības vai atsevišķi viengadīgi un daudzgadīgi augi, kas aug uz saskalotajiem sanesumiem un grants, kur daudz ar slāpekli bagātīgu organisko vielu (11.3., 11.4. att.).	 26 ha jeb ~ 0,0004 %
1220 *Daudzgadīgs augājs akmeņainās pludmalēs* Jūrmalas sālsķērsas *Crambe maritima*, biezlapainās sālsvirzas *Honckenya peploides* un citu daudzgadīgu augu sugu veidota veģetācija akmeņainās un oļainās pludmalēs, kur ir vismaz 20% akmeņu vai vismaz 80% oļu un kopējais augāja segums vismaz 10% (11.9., 11.18. att.).	 41 ha jeb ~ 0,0006 %
1310 *Viengadīgu augu sabiedrības dūņainās un zemās smilšainās pludmalēs* Augu sabiedrības, kurās biežāk sastopami vai dominē viengadīgi augi, īpaši doņi, graudzāles un balandu dzimtas *Chenopodiaceae* augi un kuras veidojas periodiski applūstošās dūņainās vai mitrās smilšainās pludmalēs un iekšzemes sāļajos mitrājos (11.1., 11.2. att.).	 40 ha jeb ~ 0,0006 %
1640 *Smilšainas pludmales ar daudzgadīgu augāju* Viļņu darbības mēreni un intensīvi ietekmētas lēzenas smilšainas pludmales ar niecīgām jūras ūdenslīmeņa svārstībām, kas nodrošina piemērotus apstākļus daudzgadīgām augu sugām. Veģetācija lielākoties ir skraja. Lielas platības var veidot atklāta smilts, var būt atsevišķi akmeņi (11.17. att.).	 71 ha jeb ~ 0,0011 %

11.1. att. Baltijas jūras krasta pludmalēs vienlaidus augājs veidojas reti. Tas sastopams pārsvarā Saunaga–Kolkas posmā, kur īslaicīgi izveidojas spožaugļu doņa *Juncus articulatus* un krupju doņa *J. bufonius* augu sabiedrība. 2013. gads. Foto: B. Laime.

11.2. att. Rīgas līča Kurzemes piekrastē un Ziemeļvidzemē mitrās pludmales periodiski aizzeļ lielās platībās. Tur ir raksturīga augsta sugu un to dzīvotņu daudzveidība. 2013. gads. Foto: B. Laime.

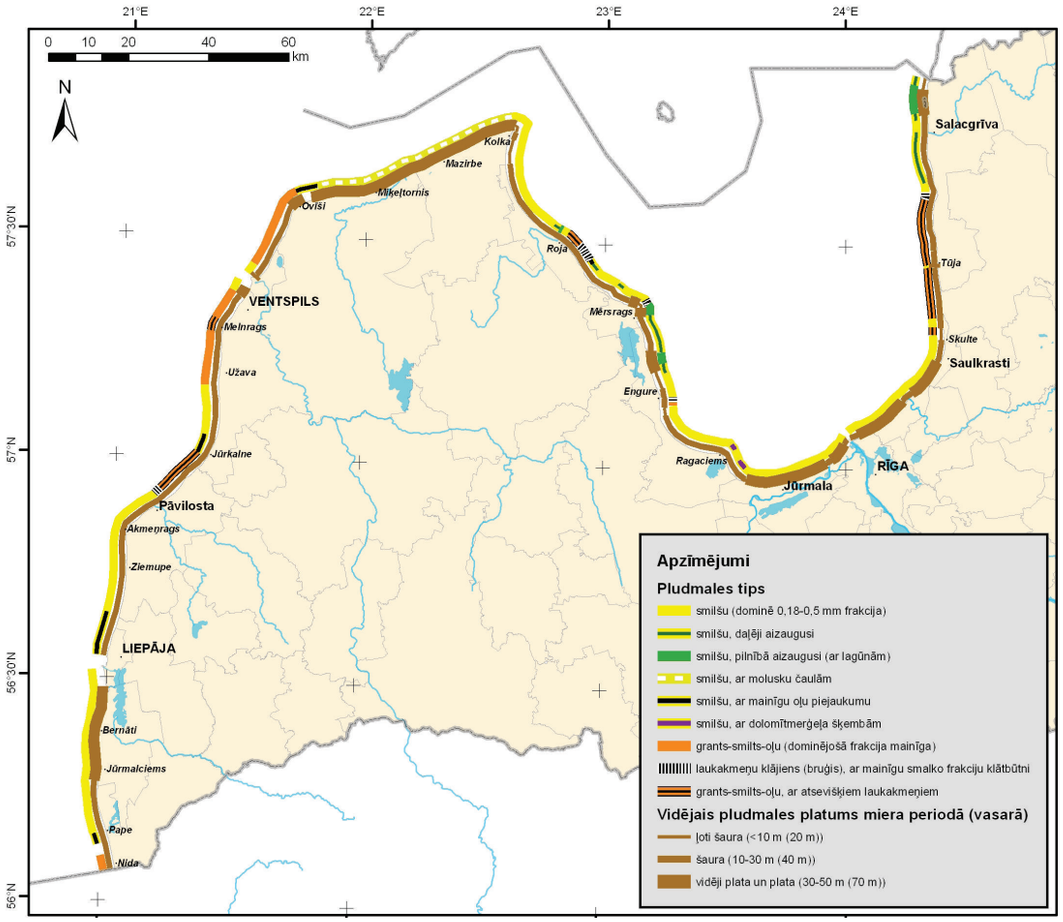
11.1.2. Nozīmīgi procesi un struktūras

Pludmaļu biotopi sastopami aktīvajā krasta zonā pludmales joslā, un uz tiem attiecas pludmalēm kopumā raksturīgās iezīmes. Plašākā nozīmē pludmali var uzskatīt par viļņošanās šķirojošās un transportējošās darbības galaproduktu, kura atsevišķi parametri var atrasties ļoti plašā diapazonā atkarībā no vietas ģeoloģiskajiem, hidrodinamiskajiem un citiem apstākļiem. Pludmales pastāvēšana vispār ir iespējama, pateicoties ūdens plūsmas atšķirīgajai enerģijai, kas vērojama viļņu uzskalošanās zonā, kad ūdens enerģija un līdz ar to arī transportspēja uzplūstot ir lielāka nekā atplūstot (Rijn 1998). Tā kā pludmale ir viļņu darbības rezultāts, tad par tās iekšzemes robežu ir pieņemts uzskatīt vētras plūdūdeņu tālāko izplatības robežu lēzenos krastos (Eberhards 2003). Pludmales morfoloģiskās robežas ļoti bieži vispār nav precīzi fiksējamas, vai arī tās pastāv ļoti īslaicīgi (Sexton 1995). Pludmales īpašības tiešā veidā liecina par apstākļiem, kas to radījuši, un ar nelielu nobīdi laikā atspoguļo zemūdens nogāzē notikušās izmaiņas. Pludmalē ir novērojamas visas krasta sistēmas sanešu daudzuma izmaiņas, kas ietekmē pludmales apjomu un sastāvu (Komar 1998).

Latvijā Baltijas jūras un Rīgas līča piekrastē esošo pludmaļu atšķirības nosaka galvenokārt lokāli faktori – sanešu bilance, teritorijas ģeoloģiskā

11.3. att. Nesen izskaloti sanesumi ir labi pamanāmi. Tie koncentrējas tuvāk pludmalei, taču bieži izvietoti arī primāro kāpu joslā. Šķīsterrags, 2013. gads. Foto: B. Laime.

11.4. att. Sanesumi, kas pārpūsti ar smiltīm, var būt bagātīgi apauguši ar embrionālo kāpu graudzālēm, kālija sālszāli *Salsola kali* un Baltijas šķēpeni *Cakile baltica*. Kolka, 2005. gads. Foto: B. Laime.



11.5. att. Jūras krasta pludmaļu izplatība Latvijas piekrastē pēc pludmales tipa un platuma (datu avots: Eberhards, Lapinskis 2008). Karti sagatavoja J. Lapinskis.

uzbūve un krasta līnijas orientācija (11.5. att.). Liels pludmales platums (> 40 m) un liels smalkgraudaino sanešu īpatsvars pludmales nogulumos parasti liecina par sanešu akumulācijas pārsvaru (11.6. att.), bet šauras (< 20 m), stāvas un rupjgraudainu sanešu veidotas pludmales – ka ir sanešu deficīts. Atklātas Baltijas jūras piekrastē, pateicoties lielākai viļņošanās intensitātei, pludmales parasti ir labāk izveidotas un to sastāvs – rupjgraudaināks. Rīgas līča krastā izteikta „aizvēja" posmos pludmaļu attīstība ir apgrūtināta, to platums var nesasniegt pat 10 m (Uši–Aizklāņi, Mērsrags–Bērzciems) (11.8. att.). Vietām Rīgas līča piekrastē smalkgraudaino pludmales sanešu apjoms ir ļoti niecīgs un pārejas zonu starp seklūdens joslu un pamatkrastu veido erozijas terase, ko sedz masīvu rupjatlūzu materiāls (oļi un laukakmeņi) (Kaltene–Valgalciems, Mērsraga virsotne, daudzviet starp Tūju un Vitrupi) (11.7., 11.9. att.). Vidzemes piekrastē pie Kurliņupītes ietekas ilgstošas viļņu erozijas ietekmē pludmales vietā ir izveidojies savdabīgs laukakmeņu sakopojums. Lai gan plašākās pludmales ir raksturīgas Baltijas jūras krastam, tomēr vairākums aizsargājamo pludmaļu biotopu ir saistīti ar Rīgas līča krastu (11.1. tabula).

Sanesumu joslas pludmales zemajā daļā un pēc vētrām arī lielākā augstumā, tostarp pie virspludmales reljefa piekājes, var izveidoties jebkurā vietā Latvijas piekrastē. Jāņem vērā, ka šādu sanesumu joslu sastāvs, lai arī pārsvarā organiskas izcelsmes, var būt ļoti atšķirīgs. Baltijas jūras piekrastē sanesumu veidošanās notiek retāk, un to izplatība ir saistāma galvenokārt ar akumulatīvajiem krasta posmiem. Rīgas līča krastā sanesumu joslu veidošanās notiek vasarā un rudenī. To sastāvā bieži ir augu atliekas, kas jūrā nonākušas no lielo upju grīvām, kā arī jūras seklūdens daļas augu un aļģu atliekas (11.10., 11.11. att.).

Sanesumu joslu veidošanās lielākā apjomā nereti notiek vienlaikus ar pludmales mikrolagūnu veidošanos un smilšaino sanešu akumulācijas ko-

11.6. att. Krasta iecirknis, kurā dominē akumulācija, Lūžņā ar platu (> 50 m) smilšaini oļainu pludmali. Foto: J. Lapinskis.

11.7. att. Krasta iecirknis, kurā dominē erozija, ar šauru (< 20 m) smilts-grants-oļu pludmali un laukakmeņiem. Foto: J. Lapinskis.

11.8. att. Vāji attīstīta ļoti šaura pludmale Rīgas līča rietumu piekrastē Aizklāņos. Foto: J. Lapinskis.

11.9. att. Laukakmeņu un oļu klāta erozijas terase pludmales vietā Valgalciemā. Foto: J. Lapinskis.

11.10. att. Sanesumu josla, kuras sastāvā dominē no Gaujas grīvas jūrā nonākušas augu atliekas un koku stumbri. Foto: J. Lapinskis.

11.11. att. Vairākas dažāda vecuma sanesumu joslas Mērsraga raga ziemeļu spārnā 2002. gada vasarā. Vecākā sanesumu josla veidojusies 2001. gada novembra vētrā un nākamās vasaras laikā aizzēlusi. Foto: J. Lapinskis.

11.12. att. Priekškāpa un smilšaina pludmale ar daudzgadīgu augāju Bērzciemā. Foto: J. Lapinskis.

pējās intensitātes pieaugumu (Anon. 2014). Dažus gadus pēc spēcīgām vētrām piekrastē pieaug gan lagūnu, gan sanesumu joslu, gan zemu un pārmitru pludmaļu izplatība un kopējā aizņemtā platība. Arī laukakmeņu un oļu pludmalēs sanesumu joslas veidojas sekmīgāk un tās saglabājas ilgāk, pateicoties mazākam smalkgraudaino sanešu daudzumam krasta nogāzē; sanesumi netiek apbērti, un tie labāk aizķeras akmeņu joslās.

Daudzgadīga augāja veidošanās smilšainās pludmalēs Latvijas apstākļos biežāk novērojama tajos Rīgas līča krasta posmos, kuru izcelsme ir akumulatīva, bet mūsdienās sanešu uzkrāšanās ātrums ir būtiski samazinājies, un kurus patlaban raksturo zema kopējā dinamisko procesu intensitāte. Tādi krasta posmi ir Bērzciema apkaimē (11.12. att.), posmā no Kuivižiem līdz Ainažiem, kā arī vairākās citās vietās Rīgas līča Vidzemes piekrastē.

Krasta procesu augstā intensitāte ir galvenais kritērijs, kas ierobežo šādu biotopu veidošanos atklātās Baltijas jūras piekrastē. Augstas krasta procesu intensitātes posmos pēc augāja ieviešanās pludmales augšējā daļā samērā strauji sākas smilšu pārpūšanas un uzkrāšanās procesi, un rodas īslaicīgi kāpu pauguriņi, kas labvēlīgos apstākļos var pāraugt embrionālajā kāpā un priekškāpā. Vētru laikā arī akumulatīvos krasta posmos eksponētās smilšainās pludmalēs reljefs ļoti nozīmīgi pārveidojas, un pludmalē esošais augājs parasti tiek pilnībā iznīcināts. Viens no būtiskiem priekšnoteikumiem, lai smilšainā pludmalē saglabātos daudzgadīgs augājs, ir zemūdens krasta nogāze ar ļoti lēzenu kritumu. Tādi apstākļi nodrošina vētras viļņu plīšanu un to enerģijas tērēšanu krasta nogāzes zemūdens daļā, bet virsūdens daļā parasti notiek tikai applūšana bez viļņu ārdošās iedarbības (tipiski Ainažu iecirknim).

11.1.3. Dabiskā attīstība (sukcesija)

Pludmaļu biotopi ir ļoti daudzveidīgi un mainīgi. Bieži pat grūti savstarpēji nodalīt pludmales biotopu veidus vai atšķirt tos no cita piekrastes biotopa. Tajā pašā laikā saskatāmas vairākas kopīgas iezīmes. Vietās, kur augāja nav bijis vai tas ir pilnīgi iznīcināts, sukcesija pārsvarā sākas ar viengadīgiem augiem. Zemās dūņainās pludmalēs ieviešas mitrummīlošas sugas, piemēram, krupju donis *Juncus bufonius*, ļaunā gundega *Ranunculus sceleratus* un ūdenspipars *Polygonum hydropiper*. Uz sanesumiem veidojas nitrofīto viengadīgo augu sabiedrības. Turpmākajā veģetācijas attīstības gaitā, galvenokārt atkarībā no mitruma apstākļiem, ieviešas un sāk līdzdominēt daudzgadīgie lakstaugi. Mitrās pludmalēs pārsvarā raksturīgi helofīti un amfibiskie augi, mēreni mitrās līdz sausās pludmalēs pieaug psammmofītisko graudzāļu īpatsvars. Pēc spēcīgām vētrām, kad iestājas salīdzinoši mierīga veģetācijas sezona, nereti lielās platībās strauji attīstās daudzgadīgs augājs. Turklāt bieži raksturīga vienas sugas dominēšana. Tas

11.13. att. Mezglainās gaurenītes augājs pludmales–kāpu pārejas joslā. Kolka, 2013. gads. Foto: B. Laime.

11.14. att. Ložņu smilga ir bieži sastopama augu suga mitrās pludmalēs. Kolka, 2008. gads. Foto: B. Laime.

skaidrojams ar sakneņu un sakņu bagātīgo krājumu pludmales substrātā un saskaloto diasporu apjomu. Ielīčos, kur pludmale pāriet platā seklūdens joslā un ilgstoši ir pasargāta no erozijas, var izveidoties plašas niedru audzes, kas mijas ar kārklu krūmāju.

Sukcesija ir pilnībā atkarīga no krasta procesiem. Vētras laikā, paaugstinoties jūras ūdenslīmenim, spēcīgas viļņošanās ietekmē augi var tikt izskaloti, zemākie augi var tikt pārplūdināti ar smiltīm. Tādējādi vienā veģetācijas sezonā biotopa dabiskā attīstība var tikt pārtraukta un atjaunoties vairākkārt. Augstu gaisa temperatūru periodā, izžūstot pludmales smiltīm, sukcesija turpinās ar embrionālo kāpu attīstību. Šādā pārejas stadijā liels īpatsvars var būt mezglainajai gaurenītei *Sagina nodosa* (11.13. att.) un ložņu smilgai *Agrostis stolonifera* (11.14. att.), kā arī Baltijas šķēpenei un kālija sālszālei (Laime 2010). Šādas augu sabiedrības raksturīgas biotopa 1310 *Viengadīgu augu sabiedrības dūņainās un zemās smilšainās pludmalēs* 2. variantam.

Akmeņainās pludmalēs ilgstošu bezvētru periodā sukcesija var turpināties pat zālāja, virsāja un krūmāju sabiedrībā. Atsevišķos stabilos krastu posmos var veidoties netipisks augājs ar sūnu un ķērpju augstu projektīvo segumu (Rove 2013b).

11.1.4. Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes

Lai gan Latvijā lielākā daļa pludmaļu ir dabiskas, tomēr aizsargājamie biotopi veidojas galvenokārt tajos posmos, kur ir lielāka gan krasta ģeomorfoloģijas, gan krasta procesu daudzveidība. Par aizsargājamo pludmaļu biotopu labu kvalitāti liecina šādas pazīmes.

- Pludmalē dominē dabisks mikroreljefs. Pludmalē nav redzamas izbraukāšanas vai izbradāšanas pēdas, vai to ir maz.
- Nav veikti acīm redzami pludmales pārveidošanas darbi, pārvietojot laukakmeņus vai apbūvējot pludmali, pludmale attīstās jūras, vēja un citu vides faktoru ietekmē.
- Notiek periodiska pludmales pārplūšana ar jūras ūdeni.
- Raksturīgas lāmas un peļķes, kas periodiski izžūst un atkal pārplūst (11.15. att.). Dažas lāmas saglabājas visu vasaru. Sezonāli ieplakas var būt daļēji „apbērtas" ar smiltīm.
- Jūras krastā ir daudz izskalotu aļģu, koku fragmentu un citu sanesumu. Tie sastopami plašās joslās, garos posmos un/vai veido diezgan augstas kaudzes (> 10 cm). Sanesumi veidojas pastāvīgi, turklāt vietām ir vēl iepriekšējo gadu sanesumu joslas (11.11., 11.19., 11.20. att.).
- Pludmalē mijas dažādas augu joslas (grupas), kas atšķiras pēc augstuma, augšanas rakstura (ložņājoši, guloši, stāvi), blīvuma, augu sugu sastāva un daudzuma. Augājā raksturīga mozaīkveida struktūra (11.16. att.).
- Sastopami dažādu ekoloģisku grupu augi: sukulenti, psammofīti, halofīti, higrofīti un hidrofīti.
- Pludmalē daudzviet sastopami zemi augi (to augstums – no dažiem līdz 50 cm), turklāt ir liels viengadīgu augu īpatsvars (Kabucis 2001; Laime 2010).
- Pludmales ir piesātinātas ar litorālajām sugām, no kurām vairākums saistītas ar subokeānisko

11.15. att. Pludmales biotopu attīstībai nozīmīgas struktūras: ieplakas, lāmas un sanesumi. Rīgas līča krasts Kolkā, 2014. gads. Foto: B. Laime.

11.16. att. Mitras pludmales augāja mozaīka: dominē ļaunā gundega, krupju donis, ūdenspipars un citi mitrummīloši augi. Šādas pludmales pārstāv biotopa 1310 *Viengadīgu augu sabiedrības dūņainās un zemās smilšainās pludmalēs* 1. variantu. Kolka, 2006. gads. Foto: B. Laime.

11.17. att. Jūrmalas gumumeldra un zilganā meldra augājs sastopams pārsvarā nelielās platībās, mozaīkā ar viengadīgiem augiem. Šādas pludmales pieder pie biotopa 1640 *Smilšainas pludmales ar daudzgadīgu augāju*. Kolkas–Ušu pludmale, 2014. gads. Foto: B. Laime.

11.18. att. Akmeņainās pludmalēs ir svarīga gan augāja daudzveidība, gan laukakmeņu dabisks izvietojums un pārpūsto vai uzskaloto smilšu daudzums. Vidzemes akmeņainā jūrmala, 2014. gads. Foto: B. Laime.

11.19. att. Uz sanesumu joslas attīstās bagātīga veģetācija ar slāpekli mīlošām augu sugām. Bērzciems, 2014. gads. Foto: B. Laime.

11.20. att. Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumiem nereti izveidojas noskalošanas krasta nogāzēs, kur pēc vētrām saskalots daudz aļģu un koku zaru un sakņu. Rīgas līča krasts Kolkā, 2015. gads. Foto: B. Laime.

Eiropu (Fatare 1975, 1992). Sastopamas retās augu sugas: Baltijas jūras un Ziemeļjūras krastu endēmā augu suga skaistaugļu balodene *Atriplex calotheca*, kā arī citas Latvijā retas sugas, piemēram, kailā balodene *Atriplex glabriuscula*, garkātu balodene *Atriplex longipes* un jūrmalas sālsķērsa (Laime 2001; Laime, Tjarve 2012).

Par pludmales dabiskumu un efektīvu aizsardzību liecina liels dažādu dzīvnieku (putnu, abinieku, kukaiņu u. c.) sugu skaits. Putniem vēlama ir šāda biotopu struktūra:

- kā ligzdošanas vietas drošākas ir platas pludmales, tostarp gan smilšainas, gan oļainas;
- īpaši nozīmīgas ir upju grīvas – gan saistībā ar plašo liedagu, gan putniem pieejamo barību (jūras bezmugurkaulnieki un sīkas zivis) izskalotajās aļģēs;
- ir lāmas ar seklu stāvošu ūdeni, tās ir nozīmīgas putnu barošanās vietas;
- liedagā un pār jūras krasta ūdeni pārgāzušies koki, kas noder kā atpūtas vietas lielajai gaurai *Mergus merganser*, tārtiņveidīgajiem, arī citiem putniem (Priednieks 2015) (11.21. att.).

Pludmales var būt ligzdošanas vieta mazajam zīriņam, upes zīriņam, jūras zīriņam, upes tārtiņam, diezgan reti arī smilšu tārtiņam un jūrasžagatai. Sanesumu zonas ir īpaši nozīmīgas barošanās vietas tārtiņveidīgajiem putniem (*Charadriiformes*), arī kaijām (*Larus* spp., *Sterna* spp.) migrācijas periodā, kas ir ļoti izstiepts – rudens migrācija vairākām sugām sākas jau jūlijā (Priednieks 2015).

Mitras pludmales ar lāmām ir viena no smilšu krupja *Bufo calamita* barošanās un vairošanās vietām. Latvijas piekrastē konstatētas vairākas izolētas šā aizsargājamā abinieka populācijas (Bērziņš 1984, 1987).

11.21. att. Koks liedagā kā atpūtas vieta putniem, tostarp lielās gauras „ģimenei". 2012. gads. Foto: I. Priedniece.

No bezmugurkaulniekiem pludmalē visbiežāk sastopamas plēsīgās sugas un tādas, kas barojas ar beigtiem dzīvniekiem vai atmirušām augu daļām, bet augēdāju sugu ir maz. Uz jūras sanesumiem

11.22. att. Mitras pludmales augstākās joslas ir nozīmīgas dzīvotnes bezmugurkaulniekiem. Skrejvaboles apaļā resnuļa veidotie „rakumi" izskatās kā gaiši smilšu plankumi. Foto: B. Laime.

11.23. att. Jūrmalas smilšvabole. Foto: V. Spuņģis.

mīt aļģu noārdītāji – krastmušas *Ephydridae* un citi divspārņi, kas savukārt ir barība piekrastes putniem, gan ligzdojošiem, piemēram, baltajai cielavai, gan migrējošajiem, piemēram, šņibīšiem (Spuņģis 2014). Bieži konstatējamas ir krastmalmušu sugas *Scatella stagnalis* un *Setacera aurata*, zemās pludmalēs, lāmu krastos ar skraju veģetāciju vai bez tās arī skrejvabole apaļais resnulis *Omophron limbatum* (11.22. att.). Pludmales ar irdenu smilti ir barošanās un nakšņošanas vieta jūrmalas smilšvabolei *Cicindela maritima* (11.23. att.). Bezmugurkaulnieku dzīvē nozīmīga loma ir viengadīgam augam Baltijas šķēpenei, kura sezonas laikā nodrošina apputeksnētāju, tostarp tauriņu, pastāvīgu barošanos (Jansen 2008). Šķēpene ir viens no retajiem piekrastes augiem, kas

Latvijas piekrastē apgādā ar nektāru arī kukaiņus no iekšzemes biotopiem. Tam ir īpaša nozīme vasaras otrajā pusē (Spungis 2002, Spuņģis 2008). Jūras krasts ir vienīgais biotops, kur sastopams liedaga vilkzirneklis *Arctosa perita* (Bonte et al. 2000).

11.1.5. Ietekmējošie faktori un apdraudējumi

11.1.5.1. Iejaukšanās krasta ģeoloģiskajos procesos

Pieaugošā antropogēnā ietekme Baltijas jūrā un tās piekrastē arvien vairāk izjauc līdzsvaru starp dabiskiem erozijas un akumulācijas procesiem. Būtiskākie faktori ir saistīti ar ostu un molu būvju klātbūtni, kuģošanu, vēja enerģijas un zemes dziļu resursu ieguvi, kā arī kabeļu, cauruļvadu un citas infrastruktūras izveidi un būvēm jūrā un tās krastā. Kā jau izklāstīts *11.1.2. nodaļā*, viena no galvenajām ietekmēm attiecas uz sanešu plūsmu. Smilšu deficīta dēļ sašaurinās pludmales josla. Tas negatīvi ietekmē ligzdojošos putnus, piemēram, upes tārtiņu un zīriņus. Šo putnu ligzdošana ir daudz sekmīgāka platās pludmalēs, kurās ir lielāka iespēja izvairīties no applūšanas stipru vēju gadījumā, kā arī no plēsējiem, kas putnus apdraud no meža puses. Pastiprinoties erozijai un viļņu darbībai, šaurās pludmalēs vāji un daudz retāk atjaunojas piemērotas dzīvesvietas abiniekiem un kukaiņiem. Šādā situācijā ir izjaukts arī augāja attīstības cikls, un tas negatīvi ietekmē visa biotopa struktūru un funkcionēšanu.

11.1.5.2. Apsaimniekošanas pārtraukšana

Pludmaļu aizaugšana, kas pārsvarā notiek ar parasto niedri un kārkliem, attiecas galvenokārt uz teritorijām, kurās ir aprimuši krasta procesi un ilgstoši saglabājas plašas seklūdens joslas. Bieži šāda situācija attīstās vietās, kur pludmale robežojas ar piejūras zālājiem, kuros pārtraukta pļaušana un ganīšana. Parastā niedre *Phragmites australis* un citi augstie lakstaugi, kā arī krūmi, veidojot blīvas un augstas monodominantas audzes, samazina pludmales biotopiem raksturīgo sugu skaitu un daudzumu, kā arī pārmaina vides apstākļus (gaisma, substrāts u. c.). Šādas audzes negatīvi ietekmē putnu ligzdošanas un barošanās iespējas, samazina attiecīgām kukaiņu sugām piemēroto dzīves telpu.

11.1.5.3. Pārmērīga apmeklētāju slodze

Būtiskākais apdraudējums specifisko pludmales tipu biotopiem ir pārmērīga rekreācijas slodze. Pludmales izstaigāšana apmeklētāju koncentrācijas vietās Pierīgā un pie apdzīvotām vietām citos Rīgas līča piekrastes posmos noplicina pludmales biotopus, samazina augu sugu skaitu. Izstaigāšanas dēļ pastiprinās pludmales virskārtas izžūšana, un var sākties eolie procesi – pludmales smilšu pārpūšana. Tas īpaši traucējoši ir smilšaino pludmaļu biotopos ar viengadīgiem un daudzgadīgiem augiem (1210 *Viengadīgu sugu sabiedrības uz sanesumu joslām*, 1310 *Viengadīgu augu sabiedrības dūņainās un zemās smilšainās pludmalēs*, 1640 *Smilšainas pludmales ar daudzgadīgu augāju*). Vējnesto smilšu pārvietošanās dēļ pārmitrie biotopi var tikt apbērti, turklāt, ja pludmalē pastiprināti norisinās vējnesto smilšu pārvietošanās, tās nonāk virspludmales reljefā un ūdenī, tādējādi samazinot kopējo pludmales smilšu apjomu. Var notikt pludmales sašaurināšanās, un nākamo vētru laikā erozijas radītie postījumi var būt lielāki un vietai netipiski.

Putnu sugas nelabvēlīgi ietekmē cilvēku līdzpaņemtie suņi, kuri pārvietojas bez pavadas; braukšana ar ūdens motocikliem; cilvēku ilgstoša uzturēšanās putnu ligzdošanas vietu tuvumā (Priednieks 2015).

11.1.5.4. Reljefa pārveidošana (pludmaļu izbraukāšana, nošķūrēšana)

Pārmērīga pludmales izbraukāšana rada tās sablietēšanos, neļauj izaugt viengadīgiem augiem, iznīcina kukaiņu patvērumu vietas un aizbaida putnus. Visnelabvēlīgākā ietekme vērojama piekrastes posmos, kur pludmali nošķūrē, tādējādi izjaucot mikroreljefu vai pat pilnībā iznīcinot pludmales biotopu. Ietekme ir vēl izteiktāka gadījumos, kad nošķūrētās smiltis (citur arī oļus un granti) savāc un aizved prom no jūras krasta. Arī akmeņu aizvākšana no pludmales būtiski samazina biotopa kvalitāti attiecībā pret dabas daudzveidības saglabāšanu dažādos līmeņos. Degradējas ainavas vērtība, sugu daudzveidība, tiek mākslīgi ietekmēti ekoloģiskie procesi blakus teritorijās.

11.1.5.5. Aļģu un citu sanesumu novākšana vai pārvietošana

Dažās apdzīvotās vietās pastāvīgi tiek savākti un aizvesti no pludmales sanesumi (aļģu, augu sakņu, koku zaru u. c.). Būtībā tiek iznīcināts biotops 1210 *Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām*. Šis biotops var attīstīties tikai jūras krastā. Novācot sanesumus, tiek likvidētas vairāku augu sugu galvenās augšanas vietas, nozīmīgas kukaiņu dzīvesvietas un tārtiņveidīgo putnu un kaiju barošanās vietas. Aļģu un citu sanesumu regulāra savākšana divdesmit un vairāk kilometru garos vienlaidus posmos ir nopietns drauds, sadrumstalojot pludmales biotopus un sugu areālu (*skat. 11.3.4.* nod.). Populārākajās publiskajās atpūtas vietās pludmales regulāri uzar un ecē, tādējādi pilnībā liedzot attīstīties dabiskiem biotopiem (11.24., 11.25. att.).

11.24. att. Intensīvas rekreācijas teritorijās ik rītu savācot ar traktoriem izskalotās aļģes, pludmales biotopi tiešā veidā tiek iznīcināti. Turklāt nošķūrētās un aizvestās smiltis rada smilšu deficītu, samazinot arī atpūtas vietu kvalitāti. Jaunķemeri, 2014. gads. Foto: B. Laime.

11.25. att. Savākto aļģu un smilšu izgāšana priekškāpas joslā degradē embrionālo kāpu un priekškāpu, vietām arī pelēko kāpu. Kāpas apaug ar balandām *Chenopodium* spp., lielo nātri *Urtica dioica*, lielo struteni *Chelidonium majus*, parasto vībotni *Artemisia vulgaris* un citām kāpu biotopiem neraksturīgām sugām. Jaunķemeri, 2014. gads. Foto: B. Laime.

11.1.5.6. Pielūžņojums un sadzīves atkritumi

Iecienītākās pludmales, kurās uzturas daudz atpūtnieku un tūristu, tiek piesārņotas ar sadzīves atkritumiem, kuru apjoms specifiskajos pludmales biotopos būtiski palielinās arī uz dažādu no jūras izskalotu objektu rēķina. Īpaši aktuāli tas ir akumulatīvos krasta posmos, kur biežāk izveidojas sanesumu biotopi. Pārsvarā tie ir izstrādājumi no sintētiskajiem polimēriem (tara un iepakojamais materiāls), kas vidē sadalās ļoti lēni un negatīvi ietekmē biotopa struktūru.

11.2. Atjaunošanas un apsaimniekošanas mērķi pludmaļu biotopu aizsardzībā

- Atjaunota un saglabāta pludmaļu sugu un viengadīgu augu sabiedrību daudzveidība visā to areālā Latvijas piekrastē.
- Nodrošinātas piemērotas ligzdošanas, atpūtas un barošanās vietas ar pludmalēm saistītām putnu sugām.
- Iespēju robežās nodrošināta dabisku ģeoloģisko procesu norise Latvijas piekrastē.

11.3. Pludmaļu biotopu atjaunošana un apsaimniekošana

Pludmale ir ļoti strauji mainīgs piekrastes ainavas elements, īpaši tas ietekmē biotopus, kam raksturīgs viengadīgs augājs (1210 *Viengadīgu sugu sabiedrības uz sanesumu joslām*, 1310 *Viengadīgu augu sabiedrības dūņainās un zemās smilšainās pludmalēs*), kuru pastāvēšanas priekšnoteikums ir periodiska vai epizodiska pludmales pārveidošanās, tai tiekot pakļautai vētras viļņu iedarbībai. Tas nozīmē, ka šādu biotopu īpaša atjaunošana un apsaimniekošana parasti nav nepieciešama, izņemot gadījumus, kad traucējumi biotopa attīstībā ir radušies cilvēku saimniecisko aktivitāšu vai rekreācijas radītās pārslodzes dēļ. Tad piemērotākās ir traucējumus kompensējošas darbības, atdarinot dabiskus procesus, un dabiska procesa nodrošināšana.

11.3.1. Neiejaukšanās dabiskajos procesos

Līdzīgi kā citi ar krasta zonas aktīvo daļu saistītie biotopi, arī aizsargājamie pludmaļu biotopi ir atkarīgi no netraucētas ģeoloģisko procesu norises jūras krasta zonā. Biotopi 1210 *Viengadīgo augu sabiedrības uz sanesumu joslām* un 1310 *Viengadīgu augu sabiedrības dūņainās un zemās smilšainās pludmalēs*, kā arī biotops 1150**Lagūnas* iezīmē īslaicīgu posmu krasta nogāzes attīstībā. Labvēlīgos apstākļos tie veidojas dabiski un spontāni. Galvenā ir netraucēta erozijas un akumulācijas procesu norise un sanešu apjoms un migrācija (Anon. 2014).

Spēcīgu vētru laikā iepriekš pastāvējušie plud-

11.26. att. Ar augstiem lakstaugiem un krūmiem aizaugusi pludmale Ainažos, 2005. gads. Foto: B. Laime.

11.27. att. Biotehniski pasākumi, atjaunojot pludmales un kāpu biotopus Ainažos. Novākts kārklu *Salix* spp. un parastās niedres apaugums un vairākkārt kultivēta pludmale. 2005. gads. Foto: B. Laime.

males biotopi tiek noskaloti vai apbērti ar krasta zonas sanešiem. Tomēr vētras viļņu izraisītā erozija un reljefa pārveidošanās ir vitāli nepieciešama jauna biotopu veidošanās cikla sākumam. Tā rada priekšnoteikumus jaunas zonas viengadīgo augu biotopu attīstībai, atbrīvo akmeņaino pludmaļu zonas no eolās akumulācijas dēļ uzkrātajām smiltīm un tos „atsvaidzina". Daudzgadīgā augāja izplatības vietās smilšainajās pludmalēs vētru laikā parasti smiltis uzkrājas virs iepriekš izveidotās augu segas, kas vairākumā gadījumu palēnina eitrofikācijas tempu un ļauj atjaunoties pludmalei raksturīgajām augu sabiedrībām.

11.3.2. Ekspansīvo lakstaugu un kokaugu apauguma novākšana

Parastās niedres un citu ekspansīvo lakstaugu un krūmu sugu apauguma novākšana ir aktuāla piekrastes posmos, kur šie augi veido blīvas, bieži monodominantas audzes un attiecīgu pludmales un primāro kāpu biotopu atjaunošanās ir apgrūtināta vai pat neiespējama. Visi darbi jāveic saskaņā ar jūras krasta ģeoloģisko procesu eksperta un piekrastes biotopu eksperta atzinumiem.

Augāja apauguma noņemšana (pludmales un kāpu atjaunošana) līdz šim Latvijā veikta Ainažos, Salacgrīvā un Rojā pēc profesora Gunta Eberharda izstrādātajiem priekšlikumiem. Kā liecina iegūtā pieredze, biotopa atjaunošana jāveic pakāpeniski vairāku gadu laikā. Ieteicams darbus sākt eksperimentāli, izvēlēto joslu pamazām pagarinot un paplašinot. Rudenī augāju nopļauj un visu biomasu aizved no atjaunojamās teritorijas uz tuvāko kompostēšanas vietu. Augu pazemes daļas var izvākt ar kartupeļu novākšanas kombainu vai līdzīgu tehniku, izsijājot smiltis un savācot augu saknes un velēnu. Pavasarī un nākamajā rudenī izvāc atlikušās saknes. Arī visas saknes jāaizved no pludmales. Darbi jāturpina tik ilgi, kamēr vairs neveidojas nevēlamais apaugums (11.26., 11.27. att.).

Veicot darbus, maksimāli jācenšas saglabāt dabisko krasta valni, arī dažādot mikroreljefu, veidojot nelielas ieplakas un pacēlumus. Tas radīs atšķirīgus mitruma apstākļus un līdz ar to augāja mozaīku.

Ar šo metodi iespējams risināt ne tikai dabas aizsardzības, bet arī sociālekonomiskus jautājumus. Atbrīvojot teritoriju no augstām necaurejamām niedru un krūmu audzēm, rodas piemērotas vietas iedzīvotāju atpūtai un tūrisma attīstībai.

11.3.3. Tūrisma infrastruktūras ierīkošana

Tā kā pludmales biotopi atrodas aktīvajā un biežam erozijas riskam pakļautajā krasta zonas daļā, tūrisma infrastruktūras ierīkošana šo biotopu izplatības vietās nav lietderīga. Izņēmums ir biotops 1640 *Smilšainas pludmales ar daudzgadīgu augāju*, kura izplatības vietās virs grunts līmeņa paaugstinātas koka dēļu laipas jāizvieto, izvērtējot apmeklētāju pieplūduma intensitāti. Mērens traucējumu līmenis (izstaigāšana) šādos biotopos var veicināt augu sugu daudzveidības saglabāšanos, bet, pārsniedzot konkrētai vietai specifisku traucējumu tolerances slieksni, biotopa kvalitāte var pasliktināties. Par biotopa stāvokli liecina augāja struktūra, sastopamās augu sugas un to dzīvīgums.

Infrastruktūra ir jāattīsta ārpus galvenajām tārtiņveidīgo putnu, zīriņu un jūraszagatas ligzdošanas vietām. Ja biotopa aizsardzībai tomēr ir nepieciešams ierīkot infrastruktūru šādās vietās, obligāti jāievēro miera periods attiecībā uz putnu sugām. Parasti tas ir no aprīļa līdz jūlija vidum, taču var mainīties atkarībā no sugas un no gada īpatnībām. Darbus šajā laikā nevajadzētu veikt.

11.3.4. Biotopa veidam nelabvēlīga apsaimniekošana un izmantošana

Specifiskie pludmales biotopi izveidojas jūras krasta ģeoloģisko procesu darbības ietekmē, tāpēc par nevēlamu apsaimniekošanu un izmantošanu ir uzskatāmas jebkādas darbības, kas ietekmē krasta procesu netraucētu norisi, piemēram, ostu akvatorijas tīrīšana, pludmaļu nostiprināšana ar kārklu, smiltsērkšķu u. c. augu stādījumiem.

Patlaban nav vērā ņemamu nevēlamu tiešās apsaimniekošanas un izmantošanas ietekmju uz biotopiem 1220 *Daudzgadīgs augājs akmeņainās pludmalēs* un 1640 *Smilšainas pludmales ar daudzgadīgu augāju*. Par vienīgo nozīmīgo tiešo antropogēno traucējumu šajās teritorijās var uzskatīt rekreācijas slodzi, tomēr tā apstākļus būtiski nepasliktina.

Biotopa 1210 *Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* pastāvēšana ir apdraudēta intensīvas rekreācijas zonās, kur teritorijas apsaimniekošanas laikā notiek šo sanesumu izvākšana no pludmales. Tā, piemēram, daudzviet Rīgas līča dienviddaļā organogēnie pludmales sanesumi tiek savākti un pārvietoti uz priekškāpas joslu, lai ierobežotu krasta erozijas risku saistītajās teritorijās. Šāda prakse ir uzskatāma par neatbilstošu arī tāpēc, ka dabisks krasta zonas evolūcijas process paredz pludmales sanesumu apbēršanu ar pludmales smiltīm vai to ieskalošanu atpakaļ jūrā. Augu atlieku pārvietošana uz eolās akumulācijas zonu veicina tās eitrofikāciju un neraksturīgu augu sugu ieviešanos blakus pludmalei esošajos biotopos. Papildu risku rada arī pludmales sanesumos klātesošie sadzīves atkritumi un citi priekšmeti, kas, nonākot kāpu zonā, negatīvi ietekmē tās kvalitāti. Nepieņemama ir arī pludmales nošķūrēšana, ko veic rekreācijas vietās, piemēram, Jūrmalas pilsētā. Tādējādi ir apdraudēta biotopa 1310 *Viengadīgu augu sabiedrības dūņainās un zemās smilšainās pludmalēs* eksistence plašā piekrastes posmā un radīts smilšu deficīts piekrastē. Šie apsaimniekošanas veidi negatīvi ietekmē ne tikai biotopu stāvokli, bet arī rekreācijas resursus un veicina krasta eroziju.

11.3.5. Aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas

Nav paredzama tādu konfliktsituāciju veidošanās, kad specifisko pludmales biotopu apsaimniekošanas pasākumi negatīvi ietekmētu citu vai blakus esošu biotopu aizsardzību. Pirms lēmuma pieņemšanas par apsaimniekošanas pasākumu sākšanu ir jāizvērtē konkrētā objekta specifika, samazinot iespējamos riskus.

12. nodaļa. 1230 *Jūras stāvkrasti* (J. Lapinskis)

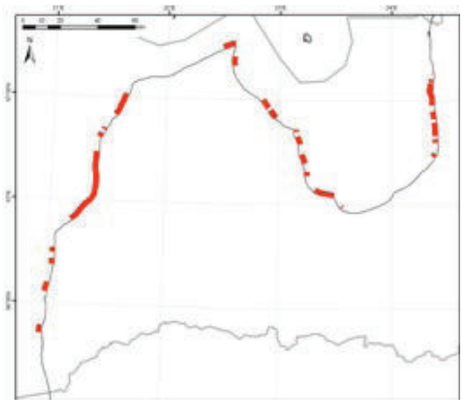
12.1. Jūras stāvkrastu raksturojums

12.1.1. Īss apraksts

Stāvkrasti ir jūras krasta nogāzes augšējā daļa, kas radusies jūras viļņu izraisītas erozijas dēļ un uz kuras veidojas biotops 1230 *Jūras stāvkrasti*. Morfoloģiski izteikti jūras stāvkrasta posmi Latvijas piekrastē sastopami 150 km kopgarumā, un to augstums un ģeoloģiskā uzbūve ir ļoti dažāda (Eberhards 2003). Biežāk ir sastopami apmēram 6–15 m augsti kvartāra nogulumos veidoti stāvkrasti, Rīgas līča Vidzemes piekrastē – arī devona nogulumos veidojušies stāvkrasti. Vietās, kur krasta erozija ir izteiktā pārsvarā pār akumulāciju un stāvkrastu nogāze pārvietojas iekšzemes virzienā ar vidējo daudzgadīgo ātrumu > 1 m/gadā, to apaugšana ar augiem ir traucēta. Mazāk aktīvos stāvkrasta posmos pēc nogāzes slīpuma samazināšanās nogāžu procesu dēļ apaugšana ar veģetāciju notiek ilgāk (nepieciešami 10–20 gadi starp traucējumiem) (KALME 2010). Atšķirīgās ģeoloģiskās uzbūves dēļ būtiski atšķiras arī augu sugu sadalījums. Stāvkrastos var būt sastopamas gan kalcifilas augu sugas, gan sīkkrūmi, gan lakstaugi un krūmi. Ilgstoši neaktīvos stāvkrastos, kuru nogāzē dominē smilšainie nogulumi, ieviešas parastā priede *Pinus sylvestris*. Ņemot vērā stāvkrastos raksturīgo nogāžu procesu (nobrukumi, nobiras, noslīdeņi) darbību daudzu gadu garumā pēc viļņu erozijas epizodes, kā arī ļoti atšķirīgos mitruma apstākļus vertikālā griezumā, nogāzi sedzošā veģetācija ir fragmentēta, veido mozaīku ar dažāda augāja laukumiem un joslām.

Jūras stāvkrastu izplatība saistīta ar Baltijas jūras un Rīgas līča piekrasti (12.1. att.). Biežāk stāvkrasti ir sastopami atklātas Baltijas jūras piekrastē uz ziemeļiem no Liepājas un Ventspils ostas, Labraga ielīcī starp Pāvilostu un Užavu (KALME 2010) (12.2., 12.4., 12.5. att.). Rīgas līča piekrastē esošo stāvkrastu augstums parasti ir mazāks, un to atkāpšanās epizodes notiek retāk (Eberhards 2003) (12.3 att.). Rīgas līča Vidzemes piekrastē ir zemi stāvkrasti, kas veidojušies devona nogulumiežos – smilšakmenī un mālā (Eberhards, Lapinskis 2008).

Jūras stāvkrastu veidošanās process ir izteikti mainīgs, kam raksturīga noskalošanas un stabilitātes epizožu mija. Šai mainībai ir pakļauta arī sugu un to sabiedrību sukcesija. Stāvkrastu posmos ar sarežģītu ģeoloģisko uzbūvi var izveidoties apstākļi, kuros piekrastes augu sugu daudzveidība ir ļoti liela. Tomēr šo sugu ziņā daudzveidīgo sukcesijas stadiju pastāvēšana bieži ir īslaicīga un tiek iznīcināta kārtējā erozijas epizodē.



12.1. att. Jūras stāvkrastu izplatība Latvijā (sarkanie iecirkņi) (datu avots: Eberhards, Lapinskis 2008).

12.1.2. Nozīmīgi procesi un struktūras

Jūras stāvkrasta kā biotopa funkcionēšanu ietekmē galvenokārt jūras krasta erozijas epizožu biežums. Citi ļoti nozīmīgi faktori ir nogāzes ģeoloģiskā uzbūve (substrāts), nogāzes augstums, gruntsūdeņu izplūdes klātbūtne un intensitāte, ekspozīcija pret valdošo vēju virzienu un saules daudzums, ko nogāze saņem. Biotopa attīstību būtiski var ietekmēt arī veģetācija pamatkrastā un tiešie antropogēnie traucējumi – cilvēku pārvietošanās pa nogāzi.

Latvijā nav jūras stāvkrastu, kuru nogāze būtu vērsta pret dienvidiem, dominē uz rietumiem un daudz mazāk uz austrumiem vērstas nogāzes (Eberhards, Lapinskis 2008). Tomēr vasaras mēnešos uz rietumiem vērstajās smilšainajās stāvkrastu nogāzēs rodas specifiski apstākļi – izteikts sausums. Rupjgraudainu nogulumu veidotos stāvkrastos mitrums saglabājas ļoti īslaicīgi un apstākļi ir nelabvēlīgi jebkādas veģetācijas attīstībai (12.5. att.). Veģetācijas nostiprināšanos vietām apgrūtina arī vēja iedarbība, jo atklātas Baltijas jūras piekrastē esošie stāvkrasti ir vērsti pret bieži novērojamajiem rietumu un dienvidrietumu virziena vējiem (Eberhards 2003).

Nogāzēs, kuru uzbūvē bagātīgi ir pārstāvēti izteikti smalkgraudaini nogulumi (glacigēns smilšmāls, glaciolimniski māli un aleirīti), cita starpā nogāzes evolūciju ietekmē kriogēnie procesi – grunts sasalšanas-atkušanas cikli ziemas

12.2. att. Aptuveni 8 m augsts smiltīs veidojies stāvkrasts uz ziemeļiem no Staldzenes. Kopš pēdējās erozijas epizodes pagājuši aptuveni seši gadi, ieviešas priede. Foto: J. Lapinskis.

12.3. att. Aptuveni 5 m augsts glacigēnos nogulumos (morēnas smilšmāls) izveidojies stāvkrasts drīz pēc erozijas epizodes (starp Kurliņupīti un Ķurmragu). Foto: J. Lapinskis.

mēnešos pastiprina iežu daļiņu pārvietošanos pa nogāzi uz leju un apgrūtina veģetācijas nostiprināšanos pirmajos gados pēc erozijas epizodes (Eberhards 2003) (12.6. att.).

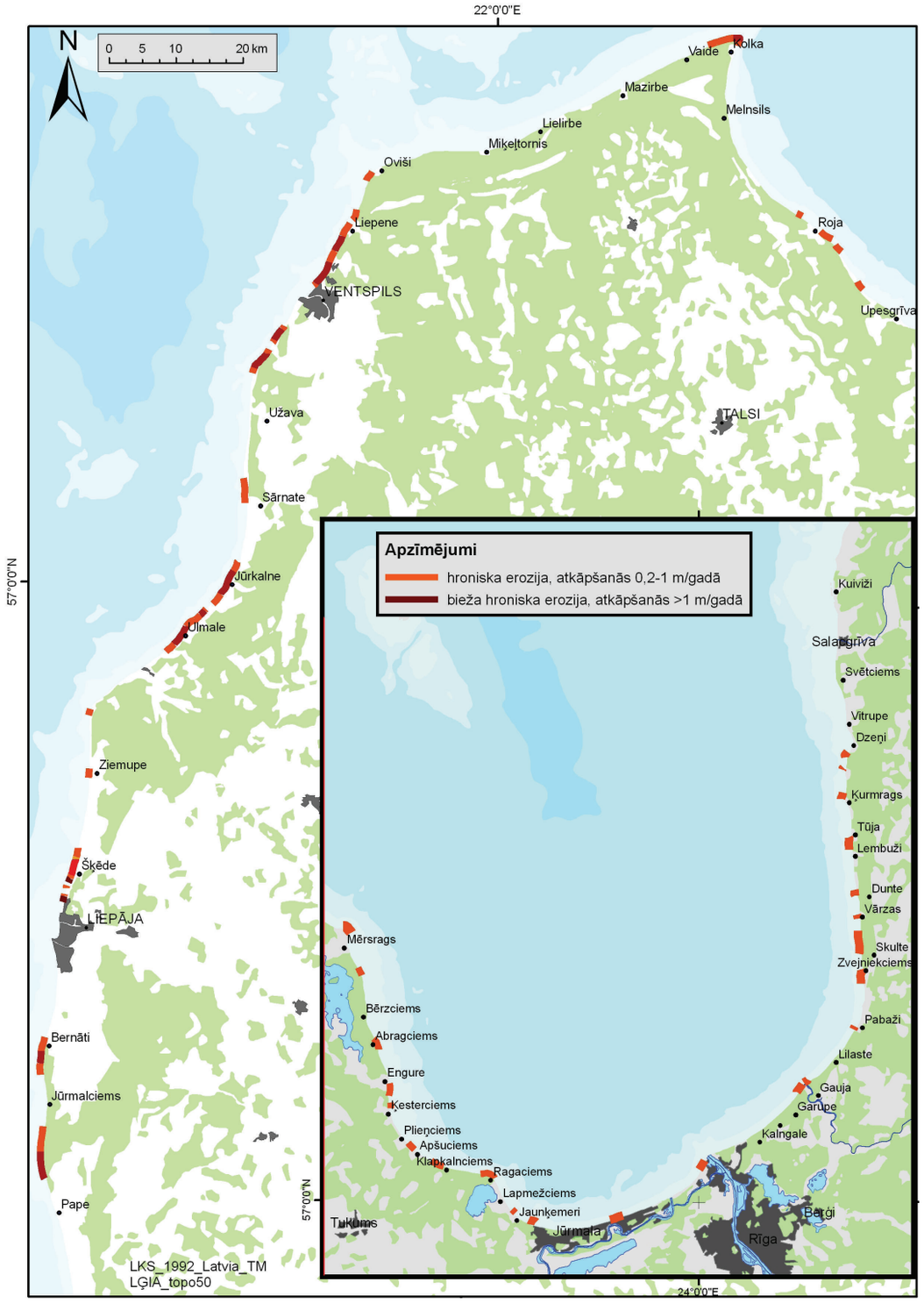
Smilšu pārpūšana no pludmales pa stāvkrasta nogāzi uz augšu ir iespējama tikai tajos krasta posmos, kas ir atbilstoši eksponēti un pilnībā vai daļēji veidoti no smalkgraudainām smiltīm un kuru augstums nepārsniedz 3–5 metrus. Dažās vietās ir stāvkrasti ar smilts nogulumu veidotu nogāzes augšējo daļu, un šādos stāvkrastos eolā deflācija, smiltīm pārvietojoties uz augšu pāri stāvkrasta krantij, ir iespējama neatkarīgi no to augstuma. Labvēlīgos apstākļos (krasta līnijas ielokos, Baltijas jūras piekrastē vietās, kur virs stāvkrasta nav meža un ir pārrāvumi stāvkrasta frontē) eolā deflācija var sasniegt ļoti lielus apjomus, izveidojot desmitiem metru platas un dziļas vējrāves, kā arī apberot pamatkrasta reljefu ar vairākus metrus biezu smilšu kārtu (12.7., 12.8. att.) (Eberhards 2003). Smilšu pārvietošanās uz augšu pa stāvkrasta nogāzi un tālāk iekšzemes virzienā vietām nodrošina pelēko kāpu atjaunošanos. Vēja deflācijas un sekundārās akumulācijas zonas nodrošina papildu ainavas fragmentāciju un palielina sugu daudzveidību stāvkrastā un blakus esošajos biotopos.

Tātad biotopa labvēlīga aizsardzības stāvokļa pamatā ir dabiski epizodiski traucējumi – vētras viļņu erozija, kam seko stāvkrasta nogāzes slīpuma samazināšanās, tai stabilizējoties. Vēlamā traucējumu intensitāte un atkārtojamība katram stāvkrasta ģeoloģiskās uzbūves tipam un augstumam ir atšķirīga un viennozīmīgi nav nosakāma, tomēr traucējumi neapšaubāmi ir nepieciešami (12.9. att.).

12.1.3. Dabiskā attīstība (sukcesija)

Augāja sukcesija labi novērojama daļēji aprimušos stāvkrastos. Sugu sastāvs lielā mērā atkarīgs no stāvkrastu veidojošā nogulumu rakstura un gruntsūdeņu izplūdes klātbūtnes. Parasti augāja attīstība sākas ar viengadīgu un divgadīgu augu ieviešanos, starp kuriem nereti ir halofītiskās un sukulentās sugas Baltijas šķēpene *Cakile baltica* un kālija sālszāle *Salsola kali*, kas raksturīgas pludmalei un embrionālām kāpām. Bieži sastopamas arī smiltāju sugas, piemēram, trejkrāsu vijolīte *Viola tricolor*, lauka sīkķērsa *Cardaminopsis arenosa* un kalnu norgalvīte *Jasione montana* (Rēriha 2013). Turpmāko sukcesiju būtiski ietekmē blakus esošie biotopi. Robežjoslā ar pelēkām kāpām nereti liels īpatsvars var būt smilts grīslim *Carex arenaria*, kāpu auzenei *Festuca sabulosa* un zilganajai kelērijai *Koeleria glauca*. Vietās, kur notikusi smilšu akumulācija un strauji attīstījušās embrionālās kāpas vai pat priekškāpa, stāvkrastu augājā sāk dominēt psammofītiskās graudzāles, piemēram, smilts auzene *Festuca arenaria*, smiltāja kāpukviesis *Leymus arenarius* un slotiņu ciesa *Calamagrostis epigeios*. Krasta posmos, kur stāvkrasts robežojas ar kāpu mežu, strauji ieviešas dažādas sīkkrūmu sugas, liektā sariņsmilga *Lerchenfeldia flexuosa* un sūnas. Vecos, aprimušos stāvkrastos konstatējami pat staipekņi un priežu jaunaudzes, kas liecina jau par diezgan stabilām meža augu sabiedrībām. Uz aktīviem stāvkrastiem pastāvīgs augājs nespēj izveidoties. Tur raksturīgas galvenokārt īslaicīgas pioniersabiedrības.

Devona smilšakmeņu stāvkrastos veģetācija sāk ieviesties tikai pēc ļoti ilgstoša miera perioda,



12.4. att. Krasta posmi Latvijas piekrastē, kur epizodiski notiek stāvkrasta atkāpšanās, nodrošinot apstākļus biotopa 1230 Jūras stāvkrasti attīstībai (Anon. 2014). Karti sagatavojis J. Lapinskis.

12.5. att. Litorīnas jūras smilts-grants nogulumi stāvkrasta nogāzē Staldzenē. Foto: J. Lapinskis.

12.6. att. Relatīvi lēna nogāzes apauguma veidošanās Jūrkalnes pagasta ziemeļu daļā smalkgraudainu nogulumu stāvkrasta nogāzē (kopš erozijas epizodes pagājuši seši gadi). Foto: J. Lapinskis.

kad atsegums ir pārklājies ar nobirušo un vēja sanesto materiālu.

12.1.4. Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes

Stāvkrasti ir piekrastes ainavas elements, kam raksturīgs izteikts ģeoloģisko procesu un sekundāri – ekoloģisko procesu – dinamisms. Stāvkrasts kā reljefa forma jūras krasta zonā var izveidoties, tikai kombinējoties īpašiem nosacījumiem, starp kuriem par galveno var uzskatīt sanešu deficītu krasta zemūdens nogāzē (Eberhards 2003; Lapinskis 2010). Krasta erozijas epizodes ir iespējamas visā Latvijas piekrastes kopgarumā, kad virspludmales reljefa noārdīšanās notiek vētras viļņu iedarbības dēļ (Anon. 2014). Tomēr jūras stāvkrasts var izveidoties tikai tad, ja šādu erozijas epizožu atkārtošanās biežums un intensitāte pārsniedz kādu katrai vietai specifisku slieksni. Tas nozīmē, ka krasta nogāzes „atjaunošanās" pēc vētrā notikušās erozijas nenotiek pilnā apmērā un krasta nogāze pārkārtojas iekšzemes virzienā. Akumulācijas intensitāte starp vētrām ir nepietiekama, lai izveidotos eolās akumulācijas formas.

Ļoti nozīmīgs procesu kopums stāvkrasta kā biotopa attīstībā ir nogāzes pārveidošanās pēc piekājes erozijas – atkarībā no stāvkrasta augstuma un ģeoloģiskās uzbūves, dažāda apjoma nobrukumu, noslīdeņu, kā arī nokrišņu ūdens un gruntsūdens izraisītas erozijas dēļ iežu masa no nogāzes augšējās daļas pārvietojas lejup un parasti uzkrājas stāvkrasta piekājē. Šis process var turpināties arī vairākus gadu desmitus pēc viļņu erozijas epizodes, līdz nogāze pietuvojas par relatīvi stabilu uzskatāmam slīpumam (30–45°) (Eberhards 2003). Krasta iecirkņos, kur pludmalē un stāvkrasta nogāzē dominē smilšainie nogulumi, epizodiski ir vērojama izteikta smilšu pārpūšana pa nogāzi uz augšu. Dažkārt stāvkrasta nogāzē izveidojas eolās deflācijas formas – vējrāves un katlienes. Virs stāvkrasta krants (pamatkrastā) smiltis uzkrājas, apberot esošos augsnes horizontus un veģetāciju (Eberhards, Lapinskis 2008).

Sugu daudzveidība ir lielāka tādos jūras stāvkrastos, kuru atkāpšanās notiek relatīvi lēni un kuru ģeoloģiskā uzbūve nav vienkārša. Arī lielāks stāvkrasta nogāzes augstums parasti ļauj izveidoties atšķirīgiem apstākļiem un mozaīkveida sugu sabiedrību struktūrai. Vērtīgākās ir tās nogāzes, kurās kopš erozijas epizodes ir pagājuši vairāk nekā 5–8 gadi, bet vēl nav sākusies apmežošanās vai aizaugšana ar kārkliem. Gruntsūdens izplūdes vietas (avoti) nodrošina papildu daudzveidību un sarežģī augāja struktūru. Atbilstoši sukcesijas ilgumam nogāzē var būt sastopamas zemu lakstaugu audzes, kuru aizņemtā nogāzes platības daļa pēc vētras gadu gaitā palielinās. Bieži nogāzē nostiprinās augi (tostarp nelieli koki), kas sākotnēji auguši aiz krants – pamatkrastā, bet, erozijas dēļ nobrūkot kraujas augšmalai, tie daļēji tiek apbērti un iesakņojas uz nogāzes vai tās piekājē (12.2., 12.9. att.). Ilgstoši neaktīvā stāvkrasta nogāzē parasti izveidojas veģetācija ar augstu un blīvu zelmeni. Funkcionāli nozīmīgi ir lieli krituši koki un to grupas, kas noslīdējuši vai nogāzušies uz nogāzes no kraujas augšmalas un ap kuriem veidojas īpaši apstākļi – notiek jūras sapludu uzkrāšanās, kā arī veidojas labvēlīgi apstākļi vēja nesto smilšu akumulācijai, kas nozīmīgi bezmugurkaulnieku

12.7. att. Vējrāves un eolās akumulācijas zona virs stāvkrasta nogāzes Ventspilī, 4 km uz ziemeļiem no ostas.
Foto: J. Lapinskis.

12.8. att. Eolo smilšu aprakts augsnes horizonts stāvkrasta nogāzē Liepājas ziemeļu daļā. Foto: J. Lapinskis.

sugu attīstībai.

Putnu sugu daudzveidībai vēlamais stāvkrasts ir tāds, kurā ir lielākas iespējas ligzdot. Jūras stāvkrasti ir nozīmīga ligzdošanas vieta Latvijā ļoti retai sugai bišu dzenim *Merops apiaster*, kā arī parastām sugām – baltajai cielavai *Motacilla alba*, vietām krastu čurkstei *Riparia riparia* (12.10. att.).

Stāvkrastu nogāzes ir nozīmīgas dzīvotnes Baltijas jūras reģiona endēmām augu sugām: Lēzela vīrcelei *Linaria loeselii*, pūkainajam plostbārdim *Tragopogon heterospermus* un jūrmalas pērkonamoliņam *Anthyllis maritima*, kā arī Ziemeļeiropas sugām Baltijas šķēpenei un smiltāja kāpukviesim (Rēriha 2013). Bioloģiskās daudzveidības ziņā īpaši vērtīgi ir stāvkrasti ar avotiem, ap kuru izplūdes vietām veidojas avoksnājam vai zāļu purvam raksturīgas augu sabiedrības ar zilgano grīsli *Carex flacca*, bezdelīgactiņu *Primula farinosa* un Baltijas dzegužpirkstīti *Dactylorhiza baltica* (12.11. att.)

12.1.5. Ietekmējošie faktori un apdraudējumi

Jūras stāvkrasti ir ļoti savdabīgs piekrastes biotopu komplekss. Lai nodrošinātu labvēlīgus apstākļus, ir jāsaglabā dabas procesu nepārtrauktība jūras krasta erozijas kontekstā. Par draudu ir uzskatāma gan pārmērīga erozijas ierobežošana, gan erozijas intensitātes palielināšanās (EUROSION 2004; Anon. 2014).

12.9. att. Blīvi apmežojusies stāvkrasta nogāze Ušos (kopš pēdējās erozijas epizodes pagājuši 40 gadi).
Foto: J. Lapinskis.

12.10. att. Ziemupes stāvkrastā ligzdo krastu čurkstes.
Foto: D. Vītola.

12.11. attēls. Orhideju un bezdelīgactiņas augu sabiedrība Ziemupes stāvkrastā. Foto: D. Vītola.

12.1.5.1. Iejaukšanās krasta ģeoloģiskajos procesos (preterozijas pasākumi)

Ierobežojot viļņu iedarbību uz pamatkrastu (dažādi krasta stiprinājumi), stāvkrasta nogāze pakāpeniski stabilizējas, samazinās tās slīpums, un dabiskās sukcesijas gaitā nogāze aizaug ar kokiem un krūmiem. Tādējādi mainās mikroklimats, augsne papildinās ar nobirām un bagātinās ar barības vielām. Nogāzē izzūd stāvkrastam raksturīgā augāja mozaīkveida struktūra un sugu dzīvotnes.

12.1.5.2. Krasta erozija

Pēdējo 25 gadu laikā veiktie jūras krasta procesu pētījumi liecina, ka krasta erozijas intensitāte un krasta atkāpšanās ātrums Latvijā palielinās, salīdzinot ar 20. gs. vidu (KALME 2010). Tādos stāvkrasta posmos, kas atrodas atklātas Baltijas jūras piekrastē, erozijas epizodes atkārtojas biežāk. Tas nozīmē, ka stāvkrastu nogāzēm raksturīgā dabiskā sukcesija tiek pārtraukta tās sākumstadijā, kamēr sugu daudzveidība vēl ir neliela. Ja erozijas epizodē tiek būtiski erodēta stāvkrasta nogāze ļoti lielā garumā, var tikt pilnībā iznīcinātas reto sugu atradnes, kuru atjaunošanās vairs nav iespējama. Katastrofālas erozijas epizodes, pēc kurām stāvkrasta nogāze ir pilnībā atbrīvota no veģetācijas daudzu kilometru garumā, var būt izmaiņu cēlonis iepriekš raksturīgajā dabiskās sukcesijas ciklā.

12.1.5.3. Pārmērīga apmeklētāju slodze

Piekrastes ceļu infrastruktūras uzlabošana un bezceļa transporta līdzekļu pieejamība ir veicinājusi apmeklētāju skaita palielināšanos arī nomaļākos piekrastes biotopos. Atpūtnieku un tūristu augstākās koncentrācijas vietās veidojas stihiskas takas stāvkrasta nogāzē, kas noplicina augāju, to nomīdot un veicinot vēja deflācijas attīstību.

12.2. Atjaunošanas un apsaimniekošanas mērķi jūras stāvkrastu biotopu aizsardzībā

- Iespēju robežās nodrošināta jūras stāvkrastu attīstības cikla nepārtrauktība Latvijas piekrastē, saglabājot nepieciešamos jūras krasta erozijas attīstības nosacījumus, to nepastiprinot un arī nesamazinot ārpus krasta iecirkņiem, kur tas vajadzīgs esošās apbūves un infrastruktūras aizsardzībai.
- Saglabāta jūras stāvkrastu posmu nepārtrauktība ar katram iecirknim raksturīgajām perifērajām (zemākas erozijas intensitātes) zonām un centrālajām – augstākas intensitātes – zonām, kas garantētu gan iespējami lielāku sugu daudzveidību, gan dabiskās sukcesijas atjaunošanos pēc katastrofālām vētrām.
- Nodrošināta jūras stāvkrastu ainaviskās kvalitātes saglabāšanās, nepieļaujot to pastiprinātu apmežošanos un invazīvu sugu ieviešanos.
- Nodrošinātas dzīvotnes dažādas ģeoloģiskās uzbūves un augstuma jūras stāvkrastiem raksturīgajām augu, ķērpju un dzīvnieku sugām.

12.3. Biotopa atjaunošana un apsaimniekošana

Jūras stāvkrasti pieder pie strauji mainīgiem dabiskiem biotopiem, tāpēc īpaša tā atjaunošana

un apsaimniekošana parasti nav nepieciešama, izņemot gadījumus, kad traucējumi biotopa attīstībā ir radušies cilvēku saimniecisko aktivitāšu vai rekreācijas pārslodzes dēļ. Tad piemērotākie ir traucējumus kompensējoši pasākumi un dabiskā procesa nepārtrauktības atjaunošana.

12.3.1. Neiejaukšanās dabiskajos procesos

Jūras stāvkrasta attīstības cikls – piekājes erozijas epizode, sekojoša nogāzes augšējās daļas nobrukšana un nogāzes kopējā slīpuma samazināšanās, pioniersugu ieviešanās un pakāpeniska veģetācijas blīvuma un augstuma palielināšanās – lielākoties sekmīgi norisinās pilnībā bez iejaukšanās no malas. Šādi apstākļi ir raksturīgi galvenokārt atklātas Baltijas jūras piekrastē, kur laika posms starp spēcīgas erozijas epizodēm atkarībā no vietas var būt no 5 līdz 10 gadiem. Neliela apjoma erozija, kas skar tikai pašu stāvkrasta piekāji, novērojama vidēji reizi divos gados (Anon. 2014).

Rīgas līča krastos, tā kā tie ir izolēti no tipiskajām dienvidrietumu virziena vētrām, erozijas epizodes ir novērojamas daudz retāk. Vietām stāvkrastu reaktivizācija un cikla atjaunošanās notiek tikai 1–3 reizes gadsimtā (Eberhards 2003; KALME 2010).

12.3.2. Koku un krūmu apauguma novākšana mākslīgi nostiprinātajos posmos

Jūras stāvkrasta kvalitātes galvenais apdraudējums ir mākslīga iejaukšanās jūras krasta procesos, ierobežojot krasta eroziju ar masīvām preterozijas būvēm. Evolūcijas ciklu atjaunojošie traucējumi vairs nenotiek, un dabiskās sukcesijas gaitā bijusī stāvkrasta nogāze apmežojas, aizaugot ar parasto priedi *Pinus sylvestris* un dažādām kārklu sugām *Salix* spp.

Lai saglabātu stāvkrasta nogāzes ainavisko un ekoloģisko nepārtrauktību, nostiprinātajos posmos jāizzāģē koki un krūmi. Koku zāģēšanai piemērotākie ir rudens un ziemas mēneši, kad nelabvēlīgā ietekme uz dzīvo dabu ir mazāka.

12.3.3. Rīcība pēc katastrofālām erozijas epizodēm

Ja pēc erozijas epizodes stāvkrasta nogāzē ir iznīcināta visa veģetācija un izveidojas kaila un stāva krauja, jebkādu atjaunošanas pasākumu lietderība būs ļoti zema. Sagaidāms, ka veģetācijas ieviešanās un atjaunošanās sāksies vietās, kur nogāzē vai tās piekājē atrodas no kraujas augšas nogāzušies velēnas blāķi un koki (12.12. att.).

Vēja deflācijas ierobežošana jaunizveidotajā nogāzē arī nav vēlama, jo vējnestās smiltis veicina stāvkrastam blakus esošu pelēkās kāpas biotopu saglabāšanos. Mežainos apvidos vai to tuvumā pēc erozijas epizodēm stāvkrastu piekājē var izveidoties izgāzto koku joslas un krāvumi. Šādas kritušo koku koncentrācijas zonas ir vēlams saglabāt, jo tie dabiski samazina (bet neizslēdz) turpmāko erozijas epizožu intensitāti un nodrošina dzīvās dabas daudzveidības straujāku atjaunošanos to tuvumā.

12.3.4. Tūrisma infrastruktūras ierīkošana

Paaugstinātas atpūtnieku koncentrācijas zonās ir ļoti vēlama kāpņu un laipu ierīkošana stāvkrasta nogāzē. Tas jādara, izmantojot iespējami vieglas un vienkāršas koka konstrukcijas, paredzot iespēju aktīvākās tūrisma sezonas beigās tās daļēji demontēt un pārvietot nost no nogāzes vai lēmumu pieņemšanas procesā iekļaujot to varbūtējas iznīcināšanas risku. Kāpņu ierīkošana samazinātu koncentrētas vēja deflācijas zonu veidošanos stihiski radušos taku vietās.

12.3.5. Nevēlama apsaimniekošana un izmantošana

Jūras stāvkrastu nogāžu mākslīga stabilizācija ar mērķi „iekonservēt" biotopu kādā tobrīd šķietami optimālā stāvoklī ir uzskatāma par galēji nevēlamu, kas samazina kopējo sistēmas stabilitāti un ir bīstama attiecībā gan uz pašu biotopu 1230 *Jūras stāvkrasti*, gan uz citiem saistītajiem piekrastes biotopiem. Viens no šādiem Latvijā izplatītas un bieži vien nevēlamas apsaimniekošanas pasākumu piemēriem ir krasta nostiprināšana ar „zaļajām" metodēm (Anon. 2014). Par „zaļajiem" risinājumiem ir pieņemts dēvēt darbības, kas paredz pludmales un kāpu veģetācijas stādījumu ierīkošanu, zaru un niedru kūlīšu klājumu, sētiņu, žoģiņu un citu smiltis aizturošu vieglu konstrukciju novietošanu erozijas nogāzes piekājē vai pašā nogāzē (Anon. 2014). Parasti šīs metodes tiek pozicionētas un sabiedrībā uztvertas kā vienkāršākās, „dabiskākās", „videi draudzīgākās" un resursu ziņā ekonomiskākās. To darbības principa pamatā galvenokārt ir vēja nesto smilšu akumulācijas veicināšana mērķa teritorijā, kas sekundāri samazina erozijas epizožu laikā iespējamo pamatkrasta apdraudējumu. Vērā ņemama efektivitāte tiek sasniegta tikai krasta posmos ar lieliem smilšaino sanešu krājumiem, kā arī tad, ja erozijas epizodes

12.12. att. No pamatkrasta noslīdējuši velēnas blāķi un nelieli koki dažas dienas pēc spēcīgas krasta erozijas epizodes Jūrkalnes pagasta piekrastē (ziemeļu daļā). Foto: J. Lapinskis.

12.13. att. Krasta erozijas pastiprināšanās blakus nostiprināta stāvkrasta posmam pie Liepājas notekūdeņu attīrīšanas iekārtām. Foto: J. Lapinskis.

atkārtojas ļoti reti.

„Zaļo" metožu izmantošana Latvijā ir attaisnojama tikai tādos krasta posmos, kur krasta nogāze ir lēzena – nav stāvkrastu nogāzes – un kur erozija skārusi priekškāpas piekāji vai senāku kāpu reljefu. Zemu un smilšainu jūras stāvkrastu dabiskā attīstības cikla pārveidošana ar aprakstītajiem risinājumiem pieļaujama vienīgi īpašos gadījumos (piemēram, ļoti intensīvas atpūtnieku plūsmas vietās), izvērtējot iespējamo ieguvumu un zaudējumu atbilstību. Konkrētajai vietai neatbilstošu augu sugu stādījumu ierīkošana var veicināt stāvkrastu, kā arī tam blakus esošo biotopu aizzelšanu un kopējo vides eitrofikāciju, apgrūtināt konkrētajai piekrastes joslai raksturīgo augu sugu ieviešanos.

Tomēr, lai apmierinātu dažādas sabiedrības intereses piekrastes teritoriju apsaimniekošanā, pilnīga krasta erozijas ierobežošanas pārtraukšana nav iespējama. Nevēlamā ietekme uz vidi, kas izpaužas gan kā antropogēni izraisīta erozijas pastiprināšanās, gan tās izbeigšana iepriekšējo jūras stāvkrastu posmos, ir jāmazina, meklējot piemērotākos kompensācijas mehānismus. Ir nepieciešams ilgstošs monitorings par krasta erozijas izplatību, intensitāti un esošo antropogēno traucējumu ietekmes apjomu krasta sistēmā. Tie sekmētu efektīvāk reaģēt uz vides izmaiņām un novērstu biotopu degradāciju.

Jūras stāvkrastu nogāze ir morfoloģiski un funkcionāli nozīmīgs elements plašajā jūras krasta zonas un piekrastes dabas kompleksā. ES nozīmes aizsargājamā biotopa 1230 *Jūras stāvkrasti* sekmīgā pastāvēšanā un aizsardzībā liela ietekme ir apstākļiem citos ar to saistītos kompleksa elementos – zemūdens nogāzē, pludmalē. Stāvkrastu attīstībā svarīgi var būt arī citu, relatīvi attālu, teritoriju apsaimniekošanas pasākumi un izmantošanas veidi. Tā, piemēram, krasta erozijas intensitāti Staldzenes stāvkrastu posmā uz ziemeļiem no Ventspils ostas lielā mērā nosaka tas, kur tiek izgāztas no Ventspils ostas kuģu ceļa izsmeltās smiltis. Pārvietojot smilšu izgāztuvi no tāljūras uz dziļumu, kas nepārsniedz 5 m, krasta erozijas intensitāte pakāpeniski samazinātos (KALME 2010).

Stāvkrastu nogāzes dabiskā evolūcijas cikla saglabāšanās ietekmē citu jūras piekrastes aizsargājamo biotopu kvalitāti. Stāvkrasta erozija sekmē smalkgraudainā materiāla apjoma atjaunošanos krasta sistēmas seklūdens daļā un pludmalē. Ierobežojot stāvkrastu eroziju lielā krasta posma garumā (> 200 m), notiktu pastiprināta pludmales sanešu aizskalošana, zemūdens nogāzes pastāvināšanās un arī iekšzemes virzienā esošo atkarīgo pelēko kāpu degradācija. Ir iespējama arī kopējā erozijas riska palielināšanās blakus krasta iecirkņos (Pranzini, Williams 2013) (12.13. att.).

Svarīgākie putnu aizsardzības nosacījumi stāvkrastos ir miera perioda ievērošana nozīmīgākajās ligzdošanas vietās (krastu čurkstu kolonijas, bišu dzeņa ligzdošanas vietas), maksimāli ierobežojot cilvēku kustību vai vismaz nepieļaujot viņu ilgstošu uzturēšanos tiešā kolonijas tuvumā.

12.3.6. Aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas

Iepriekš aprakstītā jūras stāvkrastu biotopa attīstības specifika nosaka to, ka konfliktu rašanās ir neizbēgama. Neraugoties uz relatīvi mazo apdzīvotības blīvumu Latvijas piekrastē, liela iedzīvotāju

daļa izmanto dabas resursus, kas tieši saistīti ar jūras krasta zonu vai piekrasti (Eberhards, Lapinskis 2008). Krasta atkāpšanās (stāvkrasta nogāzes pārkārtošanās iekšzemes virzienā) pēdējo 20 gadu laikā daudzviet notikusi ar vidējo ātrumu, kas pārsniedz 1 m gadā (Anon. 2014) (12.4. att.). Tā kā piekrastei un īpaši jūras stāvkrastiem ir raksturīga izteikta mainība, nepastāvība un jutība pret dažādiem ārējiem faktoriem, daudzviet ir izveidojies savdabīgs cilvēku un dabas pretnostatījums. Krasta erozija, kas ir šādu biotopu rašanās pamatnoteikums, arī ir viens no būtiskākajiem aspektiem, kas jāņem vērā, plānojot piekrastes teritoriju attīstību un tās izmantošanas prioritātes (Anon. 2014). Piemēram, krasta erozijas riska vietās dzīvojošie vēlas, lai viņu īpašums tiktu pasargāts un erozija ierobežota.

Ir iespējams konflikts starp blakusesošu biotopu aizsardzības prasībām. Neiejaucoties dabiskajā jūras stāvkrastu attīstībā un pieļaujot netraucētu krasta atkāpšanos, pakāpeniski var tikt zaudētas citu nozīmīgu biotopu platības, kas izvietotas pamatkrastā tieši aiz stāvkrasta krants, piemēram, biotops 2130* *Ar lakstaugiem klātas pelēkās kāpas.* Tāpēc katrā konkrētā objektā ir jāizvērtē prioritātes un jāizvēlas kompromisa risinājums vai apsaimniekošanas stratēģija, kas vislabāk atbilst piekrastes sistēmas kompleksā esošajiem atšķirīgajiem biotopiem.

13. nodaļa. Embrionālās kāpas un priekškāpas (J. Lapinskis, B. Laime)

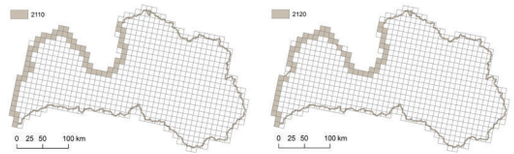
2110 *Embrionālās kāpas*
2120 *Priekškāpas*

13.1. Embrionālo kāpu un priekškāpu biotopu raksturojums

13.1.1. Īss apraksts

Nodaļā aplūkoti biotopi, kas pieder pie primārajām kāpām un ir vieni no dinamiskākajiem piekrastes ainavā. Biotops 2110 *Embrionālās kāpas* pārstāv kāpu attīstības sākumstadiju, veidojoties viļņotai vai vaļņveida smilts virsmai pludmales augšējā daļā vai priekškāpu vaļņa pret jūru vērstajā piekājē. Nodala trīs variantus: 1. variantā augājā valdošā ir biezlapainā sālsvirza *Honckenya peploides*, 2. variantā dominē smiltāja kāpukviesis *Leymus arenarius*, smilts auzene *Festuca arenaria* un slotiņu ciesa *Calamagrostis epigeios* un 3. variantam raksturīga liela psammofītisko graudzāļu daudzveidība. Biotops 2120 *Priekškāpas*, kurās notiek aktīva smilšu pārpūšana un uzkrāšanās, veido jūras krasta līnijai paralēlu vienu vai vairākus kāpu vaļņus (13.1., 13.2. att.) (Eberhards 2003; Laime 2013c, 2013d).

Gan embrionālās kāpas, gan priekškāpas ir reti sastopami biotopi Latvijā, aizņemot attiecīgi 0,003% un 0,009% no valsts kopplatības (13.3. att.) (Anon. 2013c). Turklāt šo biotopu platība ir svārstīga dažādos gados. Pēc spēcīgām vētrām priekškāpu platība krietni sarūk. Nereti to vietā veidojas embrionālās kāpas. Šie primāro kāpu biotopi ir saistīti galvenokārt ar smilšaino pludmaļu izplatību un antropogēni maz noslogotiem jūras piekrastes posmiem. Tā kā embrionālās kāpas un priekškāpas ekoloģiski ir līdzīgas, turpmāk to attīstība, procesi un apsaimniekošana tiks apskatīta kopā.



a **b**

13.3. att. Embrionālo kāpu (**a**) un priekškāpu (**b**) izplatība Latvijā (Anon. 2013c).

13.1.2. Nozīmīgi procesi un struktūras

Priekškāpas un embrionālās kāpas sastopamas aktīvajā jūras krasta zonā virspludmales joslā. Tās ir jūras krasta akumulatīvas vaļņveida reljefa formas. Sanešu (smilšu) pārvietošanās uz aktīvajām eolās akumulācijas jeb smilšu uzkrāšanās zonām notiek galvenokārt jūras rumbu vēju ietekmē.

Īpaši intensīva smilšu akumulācija iespējama tādos krasta iecirkņos, kur zemūdens nogāzē un pludmalē atrodas lieli smalko frakciju sanešu apjomi. Un pretēji – ja zemūdens nogāze ir stāva un tajā ir smilšu deficīts, vēja izraisītā akumulācija neattīstās, jo dominē sanešu pārvietošanās lejup pa krasta zemūdens nogāzi (Ulsts 1998).

Bieži tiek lietota priekškāpu morfodinamiskās klasifikācijas shēma, pēc kuras tās vienkāršoti tiek iedalītas trijos tipos: progresējošas, regresējošas un stacionāras (stabilas) (Arens, Wiersma 1994). Latvijā

13.1. att. Embrionālās kāpas ar mozaīkveida augāju, kurā dominē biezlapainā sālsvirza un smiltāja kāpukviesis. Lūžņa, 2013. gads. Foto: B. Laime.

13.2. att. Jauna priekškāpa, kurā dominē smiltāja kāpuniedre *Ammophila arenaria*, uz jūras pusi plašas embrionālās kāpas, uz iekšzemes pusi veca priekškāpa un pelēkās kāpas. Lūžņa, 2013. gads. Foto: B. Laime.

dominē stabilo priekškāpu tips, īpaši reti sastopamas progresējošas, mazliet biežāk – regresējošas priekškāpas (Eberhards 2003; Eberhards et al. 2009).

Eolo akumulāciju īpaši veicina augāja ieviešanās pludmales augšējā daļā, kas samazina vēja ātrumu un traucē pārvietoties vēja nestajām smiltīm. Augstas un masīvas priekškāpas sastopamas tikai izteikti akumulācijas dominētos krasta posmos ar plašām smilšainām pludmalēm (13.4. att.). Embrionālo kāpu veidošanās ir iespējama arī krasta posmos ar ilgtermiņā neitrālu sanešu bilanci un smilšaini grantainām pludmalēm. Periodos, kad ilgstoši (ilgāk nekā piecus gadus) nav vētru, embrionālās kāpas var veidoties arī erozijas dominētos krasta posmos stāvkrasta nogāzes piekājē (13.5. att.) (Lapinskis 2010).

Krasta iecirkņos, kur dominē erozija un ir liels smilšu īpatsvars krasta zonas nogulumos un neliels pamatkrasta augstums, var izveidoties savdabīga reljefa forma, kas morfoģenētiski nav uzskatāma par priekškāpu, bet pārpūstu erozijas kāpli. Tā veidojas, kad smiltis no pludmales tiek pārpūstas pāri zemajai erozijas kāplei lielā apjomā un aiz tās veido nelielu valni, kas ilgākā laikposmā pārvietojas iekšzemes virzienā (13.6. att.).

13.4. att. Augsta un masīva strauji augoša priekškāpa dienvidos no Ventspils ostas mola. Foto: J. Lapinskis.

Priekškāpa veido pārejas joslu starp viļņu darbības ietekmēto krasta nogāzes daļu un pamatkrastu. Tomēr embrionālo kāpu un priekškāpu savstarpējās morfoloģiskās robežas ļoti bieži nevar precīzi noteikt (Sexton 1995; Lapinskis 2010). Tā kā embrionālās kāpas un priekškāpu josla pieder pie aktīvās un strauji mainīgās krasta zonas daļas, pēc spēcīgām vētrām krasta erozijas dēļ tās daudzviet var īslaicīgi izzust. Pēc pēdējo 25 gadu laikā veiktajiem novērojumiem, Latvijas piekrastē priekškāpas un embrionālās kāpas ir sastopamas kopumā 220– 230 km garā posmā (Anon. 2014). Tādu krasta posmu kopgarums, kuros ir tikai embrionālās kāpas, sasniedz 100–120 km (galvenokārt Rīgas līča piekrastē) (Eberhards, Lapinskis 2008) (13.7. att.).

Nozīmīgs faktors kāpu un to biotopu attīstībā ir krasta līnijas orientācija pret valdošajiem jūras vējiem. Latvijā nodalāmi pieci posmi, un katrā no tiem ir atšķirīga vētru ietekme uz krastu. Spēcīgo dienvidrietumu un rietumu vēju tiešai iedarbībai ir pakļauts Baltijas jūras krasts no Nidas līdz Ovīšragam un Rīgas līča Vidzemes krasts. Rīgas līča Kurzemes krasts no Kolkasraga līdz Jūrmalai ir samērā pasargāts, arī Irbes šauruma krasts no Ovīšraga līdz Kolkasragam, kur vēji pūš paralēli krastam vai no sauszemes. Ziemeļrietumu vētru ietekmei ir pakļauta faktiski visa Latvijas krasta josla, īpaši Rīgas līča dienvidu piekraste no Jūrmalas līdz Skultei tajās situācijās, kad spēcīgi ziemeļrietumu vēji seko pēc dienvidrietumu un rietumu vējiem, kas līcī sadzen lielas ūdens masas (Eberhards 2003; Draveniece 2007).

13.5. att. Embrionālā kāpa stāvkrasta piekājē Staldzenē krasta iecirknī, kur dominē erozija. Kāpa izveidojusies septiņu gadu laikā kopš pēdējās nozīmīgās krasta noskalošanas. Foto: J. Lapinskis.

13.6. att. Pārpūsta erozijas kāple Nidā. Foto: J. Lapinskis.

Primāro kāpu biotopiem nozīmīgi procesi un struktūras ir saistīti arī ar meteoroloģiskajiem apstākļiem. Augsnes mitrumu un veģetācijas sezonu tieši var ietekmēt sniega segas noturīgums. Laikposmā no 1945. līdz 2004. gadam sniega sega rietumu piekrastē ir bijusi vidēji 70 dienas gadā, austrumu piekrastē – 95 dienas (Draveniece et al. 2007). Eolo akumulācijas procesu aktivitāti nosaka gaisa temperatūra un nokrišņu daudzums. Tajās veģetācijas sezonās, kad ilgstošāk līst un gaisa temperatūra pārsvarā ir zema, embrionālo kāpu un priekškāpu veidošanās norit vājāk.

Embrionālās kāpas un priekškāpas, atrodoties vienā biotopu kompleksā ar pludmalēm, ir tieši saistītas ar viļņu darbību, straumēm un ūdens līmeņa svārstībām. Šie procesi vairāk aplūkoti *11. nodaļā* par pludmaļu biotopiem.

13.1.3. Dabiskā attīstība (sukcesija)

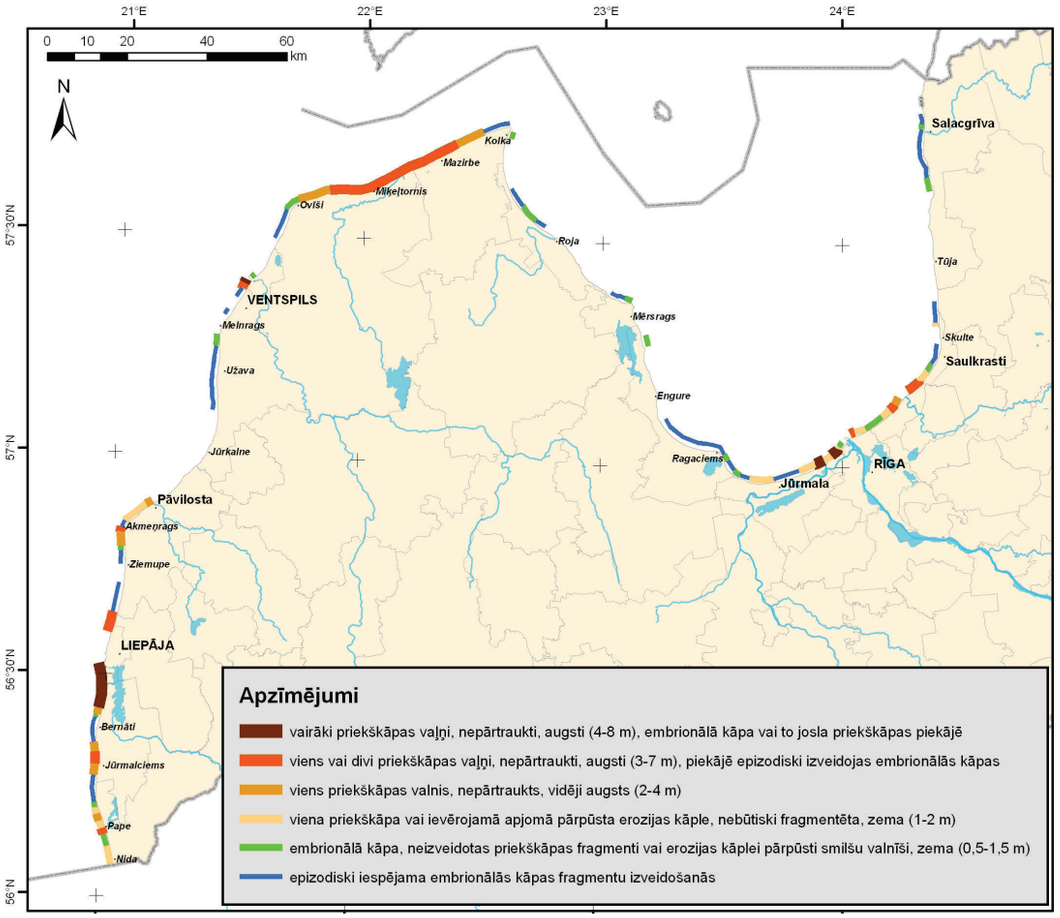
Embrionālām kāpām un priekškāpām raksturīgas pārsvarā sugām nabadzīgas augu sabiedrības, kurās dominē psammofītiskas un pret sāļiem tolerantas graudzāles. Primārā sukcesija, kas saistīta ar sausajām pludmalēm un primārajām kāpām, sākas ar halofītisko un sukulento piekrastes sugu sabiedrībām. Pie tām pieder viengadīgo augu Baltijas šķēpenes *Cakile baltica* un kālija sālszāles *Salsola kali* sabiedrības, kas savas attīstības sākumstadijā (jūnijā un jūlijā) ir tikai līdz dažiem centimetriem augsti augi. Šādi zemi, izklaidus augoši augi ir jutīgi pret jebkādiem to augšanas vietu traucējumiem (izbradāšanu, smilšu pārpūšanu u. c.). Pret substrāta traucējumiem, krasta procesiem un antropogēno ietekmi noturīgāka ir biezlapainās sālsvirzas sabiedrība. Turpmākajā sukcesijā dominē kāpukvieša un kāpuniedres sabiedrība, kas ir daudzveidīga, plaši pārstāvēta Baltijas jūras dienvidu un dienvidaustrumu krastos un kurā noteicošā ir smiltāja kāpuniedre (Piotrowska 1988; Stankevičiūtė 2000, 2001; Isermann 2004a, 2004b; Laime 2010). Būtiska nozīme ir krasta procesiem, kas tieši ir saistīti ar sanešu daudzumu. Latvijas piekrastē smiltāja kāpukvieša audzes attīstās pārsvarā smilšu deficīta krastos, kas periodiski pakļauti noskalošanai, un krasts pat atkāpjas iekšzemes virzienā (Laime 2010).

Latvijas piekrastē konstatēti vairāki sukcesiju tipi, ko nosaka galvenokārt mūsdienu krasta procesi. Akumulācijas krastos, piemēram, Pērkonē, visbiežāk ir pārstāvēta primāro kāpu sukcesija no viengadīgu augu sabiedrībām līdz tipiskām kāpu graudzāļu un čemurainās mauragas *Hieracium umbellatum* sabiedrībām. Izteikti psammofītiskās sabiedrības saistītas pārsvarā ar nepārtrauktu kāpu joslu vai vienu nepārtrauktu priekškāpu. Akumulācijas krastos ar periodisku noskalošanu un spēcīgu smilšu pārpūšanu, piemēram, Daugavgrīvā, pēc kāpukvieša un kāpuniedres augāja bieži veidojas smilts grīšļa *Carex arenaria* un kāpu auzenes *Festuca sabulosa* sabiedrība ar diezgan skraju zelmeni (Laime 2010). Smilšu deficīta krastos, piemēram, Engurē, dominē biezlapainās sālsvirzas un smiltāja kāpukvieša sabiedrību mozaīka. Izteikti kserofītiskos un smilšu deficīta apstākļos (pārpūšana mērena, daļēja krasta noskalošana) valda smiltāja kāpuniedres un čemurainās mauragas augājs, kas pakāpeniski pāriet pelēkajā kāpā ar lakstaugiem vai sīkkrūmiem, vai zemajiem kārkliem. Zemos dinamiskā līdzsvara krastos ar nelielu smilšu akumulāciju, piemēram, Ainažos, raksturīga sukcesija, kuras pirmajās stadijās mijas kālija sālszāles un Baltijas šķēpenes un biezlapainās sālsvirzas nesaslēgts augājs. Veidojoties fragmentārām priekškāpām, attīstās galvenokārt smiltāja kāpukvieša un smilts auzenes sabiedrības (Gesinski 1932; Laime 2010). Vietām novērota arī sukcesija krūmāju virzienā, kur ir liels klūdziņu kārkla *Salix viminalis* un smiltāja kārkla *Salix daphnoides* īpatsvars. Ir gadījumi, kad vecā priekškāpā iesējas parastā priede *Pinus sylvestris* un attīstās sukcesija no priekškāpas uz skujkoku audzi.

13.1.4. Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes

Bioloģiski daudzveidīgu embrionālo kāpu un priekškāpu biotopu veidošanās galvenie priekšnoteikumi ir liels saplūdināto smilšu daudzums pludmalē un periodiski spēcīgs vējš, kas nodrošina smilšu aktīvu pārpūšanu (13.8. att.). Vēja radītā akumulācija ir daudz izteiktāka krasta posmos, kur dominē smalkgraudainas smiltis. Šie procesi intensīvāk norit siltā laikā, kad smiltis straujāk izžūst. Liela nozīme ir jūras krastā augošiem augiem, kas rada dabisku barjeru un sekmē smilšu uzkrāšanos. Jo platākā un garākā primāro kāpu joslā notiek šie funkcionāli nozīmīgie procesi, jo labvēlīgākā aizsardzības stāvoklī ir šo kāpu biotopi.

Tipiskam embrionālo kāpu un priekškāpu biotopam raksturīgs pārsvarā skrajš augājs, kur starp augiem vai to grupām ir daudz brīvu smilts laukumu. Vietām augi var izveidot pat vienlaidus augu segu, taču arī tad tā nav noturīga. Embrionālās kāpas var būt dažādas gan formas, gan augstuma ziņā, kas savukārt nosaka biotopa augāja raksturu. Jaunajās, nelielajās embrionālajās kāpās bieži dominē viengadīgi lakstaugi, piemēram, Baltijas šķēpene, kālija



13.7. att. Priekškāpu un embrionālo kāpu tipi un to izplatība Latvijas piekrastē (vienkāršoti). J. Lapinska sagatavota karte.

sālszāle un jūrmalas kamieļzāle *Corispermum intermedium*. Stabilākos pirmējo kāpu veidojumos lielāks ir daudzgadīgo lakstaugu īpatsvars. Bieži valdošā un teju vienīgā suga ir biezlapainā sālsvirza, veidojot diezgan blīvi nosegtus kāpu pauguriņus. Īpaši tas raksturīgs noskalotajos krastos pēc vētrām, kā arī jūras krasta posmos, kur notiek periodiska priekškāpas vai pamatkrasta noskalošana. Smilšu deficīta krastos augāju veido pārsvarā smiltāja kāpukviesis un smilts auzene, bieži arī slotiņu ciesa. Pastāvīgas vai periodiskas akumulācijas krastos, kur bagātīgi attīstās kāpu pauguriņi, raksturīga liela smiltis mīlošu graudzāļu daudzveidība (13.9. att.). Visi iepriekš minētie embrionālo kāpu tipi attiecīgos apstākļos uzskatāmi par dabiskiem un vienlīdz nozīmīgiem.

Arī priekškāpas atkarībā no dažādiem vides faktoriem var būt atšķirīgas. Izcils priekškāpu biotops būs tāds, kurā ir liela augu sugu daudzveidība: līdzās psammofītiskām kāpu graudzālēm aug dažādi platlapainie lakstaugi, piemēram, čemurainā mauraga, jūrmalas pērkonamoliņš *Anthyllis maritima*, neīstā tūsklape *Petasites spurius* un pūkainais plostbārdis *Tragopogon heterospermus*. Biotopa attīstība norit labvēlīgāk, ja kāpa ir augsta un pastāvīgi vai vismaz periodiski bagātīgi pārpūsta ar smiltīm. Nereti šāds biotops raksturīgs vecām priekškāpām, īpaši to aizvēja nogāzēm. Izteikti dinamiskos krastos, kam raksturīga intensīva akumulācija un periodiska krasta paskalošana un kur dominē jaunas priekškāpas, augu sugu skaits var būt mazs un parasti dominē smiltāja kāpuniedre. Robežjoslā ar embrionālajām kāpām, citur arī jaunās priekškāpās, viena no tipiskākajām sugām var būt Baltijas kāpuniedre X *Calammophila baltica*. Dabiskās, antropogēni maz ietekmētās primārajās kāpās bieži sastopama jūrmalas smilšvabole *Cicindela maritima* un skrejvabole *Broscus cephalotes* (Spungis 2002; Spuņģis 2008), kā arī smiltājos augošas sēnes, piemēram, Hadriāna zemestauki *Phallus hadriani* (13.10. att.). Ideālā embrionālo kāpu un priekškāpu biotopā dominē sukulentas, halofītiskas un psammofītiskas augu sugas. Šādos biotopos nav krūmu un koku, kā arī ekspansīvo, ruderālo un invazīvo sugu, vai arī tās sastopamas ļoti reti.

Tipiska un biežāk sastopama putnu suga embrionālajās kāpās un priekškāpās ir baltā cielava *Motacilla alba*, var ligzdot arī upes tārtiņš *Charadrius dubius* vai smilšu tārtiņš *Charadrius hiaticula*, reti pat stepes čipste *Anthus campestris*. Putniem nozīmīgākas ir primārās kāpas, kur izveidojies mozaīkveida augājs, jo tas rada labvēlīgākus ligzdošanas apstākļus (Priednieks 2015). Baltajai cielavai, reizēm arī stepes čipstei, piemērots var būt biotops, kurā augāju veido pārsvarā smiltāja kāpukviesis un smilts auzene, bieži arī slotiņu ciesa, kā arī biotops, kurā raksturīga liela psammofītisko graudzāļu daudzveidība. Upes tārtiņš un smilšu tārtiņš, kā arī jūrasžagata *Haematopus ostralegus* var izmantot ligzdošanai arī līdzenus laukumus embrionālajās kāpās, ja to zona ir pietiekami plaša un tuvumā nav meža (Priednieks 2015).

Embrionālo kāpu un priekškāpu biotopi ir pamatdzīvotne litorālām jeb tikai piekrastē sastopamām sugām, tostarp Baltijas jūras reģiona endēmiem Lēzela vīrcelei *Linaria loeselii*, jūrmalas pērkonamoliņam un pūkainajam plostbārdim, kā arī Latvijā ļoti retām augu sugām, piemēram, jūrmalas zilpodzei *Eryngium maritimum* (Laime 2000).

13.8. att. Smilšu pārpūšana ir noteicošais embrionālo kāpu un priekškāpu attīstības process. Kolka, 2014. gads. Foto: B. Laime.

13.9. att. Embrionālās kāpas, kuru augājā dominē graudzāles, kas pielāgojušās augt kustīgās smiltīs, posmā Kolka–Vaide. Vietām sastopami viengadīgi sukulenti augi – Baltijas šķēpene un kālija sālszāle. Foto: B. Laime.

13.10. att. Priekškāpu biotopam raksturīgā sēne Hadriāna zemestauki ir iekļauta Latvijā īpaši aizsargājamo sugu sarakstā. Lilastes kāpas, 2007. gads. Foto: B. Laime.

Embrionālo kāpu un priekškāpu raksturīgās ziedaugu sugas. Foto: B. Laime

Smiltāja kāpuniedre

Smiltāja kāpukviesis

Baltijas kāpuniedre

Baltijas šķēpene

Neīstā tūsklape

Jūrmalas dedestiņa

Biezlapainā sālsvirza

Pūkainais plostbārdis

Lēzela vīrcele

Jūrmalas pērkonamoliņš

13.1.5. Ietekmējošie faktori un apdraudējumi

13.1.5.1. Iejaukšanās krasta ģeoloģiskajos procesos

Viena no nozīmīgākajām nelabvēlīgām ietekmēm ir sanešu plūsmas dabisko procesu izjaukšana. To izraisa galvenokārt dažādas būves jūrā un pludmalē (ostu hidrotehniskās būves, moli, kuģu kanāli, krasta stiprinājumi u. c.), bagarēšanas grunts izgāšana jūrā dziļāk par sanešu plūsmas joslu (Ulsts 1998; Pranzini, Williams 2013). Tādējādi rodas smilts deficīts, samazinās dabiskās krasta aizsargbarjeras, un nereti bijušo akumulācijas procesu vietā sākas krasta noskalošana, kā arī pieaug jūras gultnes erozija, kuru pastiprina klimata pārmaiņu rezultātā radušies procesi. Latvijas krastos vērojamas sekas, ko radījuši gan apjomīgi krasta stiprinājumi Sambijas pussalā Krievijā, gan bagarētas grunts (vairāki simti tūkstoši kubikmetru gadā) neatgriezeniska aizvākšana no sanešu plūsmas, lai uzturētu Klaipēdas ostu Lietuvā. Pastāvīgi pieaug arī Liepājas un Ventspils, kā arī mazo ostu ietekme uz sanešu plūsmu. Ar upēm ienestā sanešu trūkumu radījusi arī hidroelektrostaciju izbūve uz Daugavas un smilšu rūpnieciskā ieguve, piemēram, Buļļupē un Lielupē. Smilts deficītu palielina kāpu norakšana, kas notiek saimniecisku, rekreācijas, tūrisma un citu objektu būvniecības gaitā (Anon. 1993; Ulsts 1998). Samazinātais sanešu apjoms un plūsmas dabisko procesu pārmainīšana kavē kāpu veidošanos, izraisa kūlas rašanos, īpaši smiltāja kāpuniedres veco lakstu seguma palielināšanos, kā arī raksturīgo sugu īpatsvara samazināšanos.

13.1.5.2. Nepiemērota apsaimniekošana

Priekškāpas un embrionālās kāpas pieder pie tiem piekrastes biotopiem, kuru kvalitāti var negatīvi ietekmēt nepārdomāti krasta preterozijas pasākumi, īpaši – kārklu stādījumu nepamatota ierīkošana. Šādi stādījumi ierobežo vētras viļņu iedarbību uz priekškāpas fronti, traucējot tās galveno funkciju – nodrošināt smilšu materiāla pieplūdi zemākajām krasta nogāzes joslām vētru laikā. Pārmērīgas priekškāpas stabilizācijas dēļ var pastiprināties pludmales erozija un paradoksālā kārtā pasliktināties kopējā krasta sistēmas stabilitāte (Pranzini, Williams 2013; Anon. 2014). Kārklu stādījumu un citu priekškāpas stabilizācijas pasākumu ierīkošana ir rūpīgi jāizvērtē katrā konkrētā gadījumā individuāli, jo apstākļi Latvijas piekrastē ir atšķirīgi (13.7. att.) un sanešu akumulācijas mērķtiecīga veicināšana kādā atsevišķā krasta zonas joslā var radīt nelabvēlīgus apstākļus blakus esošajos piekrastes biotopos (pludmalē un pamatkrastā).

Vairākās jūras piekrastes vietās, piemēram, Lielirbē, Papē, Ainažos, ir izveidojušies blīvi krūmāji, kas pastāvīgi izplešas, samazinot priekškāpām raksturīgo lakstaugu augāju. Pārsvarā tās ir klūdziņu kārkla *Salix viminalis* un smiltāja kārkla audzes. Krūmu nobiras palielina augsnes auglību, kas veicina ekspansīvo lakstaugu sugu un koku ieviešanos.

13.1.5.3. Klimata pārmaiņas

Tiek prognozēts, ka, līdz ar globālām klimata pārmaiņām Baltijas piekrastē paaugstināsies vidējā gaisa temperatūra, samazināsies sala dienu skaits, bezsniega dienu skaits, pieaugs vētru biežums un stiprums. Tas kopumā varētu ietekmēt ledus segas perioda samazināšanos. Pastiprināsies jūras krasta erozijas procesi, kā arī plašu piekrastes teritoriju applūšana vētru laikā (LVĢMC 2016). Tas izraisītu priekškāpu un pelēko kāpu, arī mežaino kāpu noskalošanu, apgrūtinātu to atjaunošanos un samazinātu to kopējo platību. Līdz ar gaisa un jūras ūdens temperatūras paaugstināšanos Latvijas piekrastē varētu pieaugt atpūtnieku skaits, kas radītu lielāku antropogēno slodzi salīdzinot ar pašreizējo situāciju. Prognozējams, ka šādos apstākļos samazinātos aizsargājamo kāpu biotopu platība un kvalitāte.

13.1.5.4. Pārmērīga apmeklētāju slodze

Ļoti būtisks apdraudējums primāro kāpu zonā esošajiem biotopiem ir pārmērīga rekreācijas slodze. Piekrastes apmeklētāju koncentrācijas vietas lielākajā daļā Latvijas sakrīt ar priekškāpu un embrionālo kāpu izplatības vietām, īpaši Rīgas līča piekrastē, kur koncentrēti vieni no augstvērtīgākajiem rekreācijas resursiem un ir viena no lielākajām rekreācijas slodzēm. Atpūtniekiem pārvietojoties pa kāpām, tur esošie biotopi noplicinās un samazinās augu skaits, kas ir izšķiroši svarīgi pašām reljefa formām. Sevišķi nozīmīgi tas ir embrionālo kāpu izplatības vietās, kur augāja iznīcināšana var izraisīt smilšu pārpūšanu tālāk iekšzemē un paralēli krastam. Piemēram, daudzviet Saulkrastu un Jūrmalas teritorijā dabiska kāpu veidošanās vispār nenotiek (13.11. att.). Turklāt palielinās mākslīgi veidotie atklātas smilts laukumi, izbradāto un izraustīto augu īpatsvars, un attiecīgi samazinās ar raksturīgām augu sugām klātā platība.

Īpašiem dabas apstākļiem un antropogēniem traucējumiem mijiedarbojoties, biotopos var notikt:

- antropogēni aizsāktu deflācijas ieplaku un bed-

13.11. att. Intensīvas rekreācijas slodzes apstākļos embrionālās kāpas veidošanās nav iespējama. Kaugurciems, Jūrmala. Foto: J. Lapinskis.

13.12. att. Jauna, aptuveni 10 m³ tilpuma deflācijas ieplaka (vējrāve) priekškāpas frontālajā daļā un korē. Foto: J. Lapinskis.

ru, „vējrāvju" un ieplaku veidošanās vietās, kur mākslīgi izmainīts kāpu veģetācijas segums un/vai traucēta priekškāpas reljefa nepārtrauktība (gājēju laipas un takas, apsaimniekošanas vajadzībām ierīkoti caurrakumi);
- esošās un aktīvi „augošās" priekškāpas uzvirzīšanās aiz tās esošajiem biotopiem;
- periodiska pludmales rekreatīvās kvalitātes pasliktināšanās (rupjatlūzu sanešu īpatsvara pieaugums), vējam un viļņiem „aiznesot" smiltis iekšzemē;
- viļņu ietekmes pieaugums vēja erozijas attīstības vietās.

Lokāls veģetācijas traucējums, valdošajam vēja virzienam aptuveni paralēla taciņa, transportlīdzekļa atstātas sliedes vai kāpas valnī iedziļināta laipa var radīt labvēlīgus vējrāvju attīstības apstākļus (13.12. att.) (Anon. 2014). Tipiski vējrāves veidošanās procesā vēja erodētās smiltis tiek pārpūstas dziļāk iekšzemē, veidojot savdabīgu sekundārās akumulācijas „mēli", kas izvirzīta ārpus blakus esošās kāpas nogāzes parabolas formā (Eberhards 2003). Vējrāves šķērsgriezumā parasti veido U burta formu, un garengriezumā tām ir raksturīgs kritums uz jūras pusi. Vējrāvei blakus esošā netraucētā priekškāpas frontālā daļa koncentrē vēja enerģiju un veicina tālāku tās attīstību. Vējrāvei padziļinoties, tās sānu malas nobrūk.

Negatīvu ietekmi izraisa liela cilvēku skaita klātbūtne vai ilgstoša uzturēšanās vienā un tajā pašā primāro kāpu vietā putnu ligzdošanas sezonas laikā. Šādās situācijās ligzdošana nenotiek vai beidzas nesekmīgi. Izmīdīšana, bedru rakšana un smilšu sablīvēšana nelabvēlīgi ietekmē kukaiņu dzīvotnes, samazinot sugas indivīdu skaitu un izdzīvošanas iespējas.

13.1.5.5. Izbraukāšana

Notiek priekškāpu un embrionālo kāpu izbraukāšana ar kvadricikliem, motocikliem un apvidus automašīnām. Tiek izjaukta kāpu dabiskā struktūra un degradēts augājs, kā arī apdraudēti embrionālajās kāpās ligzdojošie putni.

13.1.5.6. Pielūžņojums un sadzīves atkritumi

Atpūtnieku bieži apmeklēto piekrastes posmos priekškāpu un embrionālo kāpu josla tiek piegružota ar sadzīves atkritumiem. Apdzīvotās vietās un to tuvumā kāpās tiek izgāztas arī nezāles, dārza komposts un zari, vietām pat melnzeme. Kompostu vietām pat izmanto, lai nostiprinātu krastu. Robežjoslās ar apdzīvoto teritoriju (zālienu, lauksaimniecības zemi, puķu dobi u. tml.) priekškāpā pastāvīgi nonāk pat minerālmēsli, citur noplūst sadzīves notekūdeņi. Notiek ne tikai kāpas mehāniska piesārņošana, tiek izraisīta arī vides eitrofikācija, kas ļauj ieviesties usnēm *Cirsium* spp., nātrēm *Urtica* spp. un citiem kāpām neraksturīgiem un cilvēku atpūtai netīkamiem augiem.

Kāpās nonāk arī no jūras izskaloti atkritumi. Īpaši aktuāli tas ir atklātās Baltijas jūras piekrastē, kur stipro rietumu vēju ietekmē vieglāki atkritumu fragmenti no pludmales tiek iepūsti (vētru laikā arī ieskaloti) tālāk iekšzemē. Tie pārsvarā ir izstrādājumi no sintētiskajiem polimēriem (PET pudeles un iepakojamais materiāls). Izskalotie sadzīves atkritumi vizuāli piesārņo vidi, pudeles nereti darbojas kā slazdi bezmugurkaulnieku sugām.

13.1.5.7. Invazīvu augu sugu ieviešanās

Pēdējos 50 gados konstatēta strauja kāpu augāja sinantropizācija jeb aizaugšana ar biotopam neraksturīgām sugām, kas skaidrojams ar jutīgām, bieži nesaslēgtām un neizveidotām augu sabiedrībām, kurās ātri var ieviesties svešas augu sugas. Izmantojot kāpu nostiprināšanā citzemju sugas, Eiropā un citur pasaulē dabiskās kāpu ekosistēmas ir degradētas lielās platībās (Castillo, Moreno-Casasola 1996). To dēļ strauji samazinās dabisko kāpu biotopu teritorijas, mainās augāja struktūra un sugu sastāvs, izzūd reto sugu dzīvotnes un pašas sugas.

Arī Latvijas piekrastē, īpaši ciemos un pilsētās, kur bijusi aktuāla jūras krasta nostiprināšana, priekškāpās ir stādīta krokainā roze *Rosa rugosa*, pabērzu smiltsērkšķis *Hippophaë rhamnoides*, skarainā ģipsene *Gypsophyla paniculata*, sudraba eleagns *Eleagnus commutata* un citas invazīvās augu sugas (Biseniece 2004; Rudzīte 2004). Šo sugu aizņemtā platība pastāvīgi pieaug. Daudzviet vietējie iedzīvotāji turpina apstādīt kāpas ar šiem agresīvajiem augiem, veidojot puķu dobes un dekoratīvus stādījumus pāri kāpām līdz pat jūrai vai mēģinot nostiprināt krastu pret noskalošanu.

13.2. Atjaunošanas un apsaimniekošanas mērķi embrionālo kāpu un priekškāpu biotopu aizsardzībā

- Nodrošināta embrionālo kāpu un priekškāpu atjaunošanās to areālā Latvijas piekrastē.
- Saglabāta augu sabiedrību un sugu daudzveidība, kas reprezentē Baltijas jūras dienvidaustrumu piekrastes īpatnības.
- Samazinātas invazīvo sugu platības un apturēta to invāzija primārajās kāpās.

13.3. Biotopu atjaunošana un apsaimniekošana

Kāpu apsaimniekošanu un aizsardzību iespējams uzlabot vienīgi tad, ja iedziļinās šo ekosistēmu dinamikā, ekoloģijā un bioloģijā (Packham, Willis 2001). Pirmkārt, ir svarīgi izprast mūsdienu ģeoloģiskos jūras krasta procesus, to ietekmi uz piekrastes kāpu biotopiem. Pirms jebkādas biotopu atjaunošanas un apsaimniekošanas ir kompleksi jāizvērtē biotopiem nozīmīgo procesu un struktūru pašreizējā situācijā, kā arī vēsturiskā attīstība un prognozes dažādiem laika periodiem. Otrkārt, ir jāsaprot konkrētās vietas biotopa sukcesija, par ko liecina augāja struktūra un sastāvs. Viens no efektīvākajiem ekoloģiskajiem indikatoriem, raksturojot piekrastes biotopu stāvokli un attīstību, ir augu sabiedrības (Espejel et al. 2004), ko arvien vairāk izmanto kāpu vides un bioloģiskās daudzveidības monitoringā, kā arī apsaimniekošanas plānošanā.

13.3.1. Neiejaukšanās dabiskajos procesos

Embrionālo kāpu un priekškāpu aizsardzībā svarīgākais ir neiejaukties dabiskajās norisēs, jo abu biotopu veidošanās ir atkarīga no netraucētas ģeoloģisko procesu gaitas jūras krasta zonā. Biotopu izveidošanās un attīstība notiek dabiski un spontāni, rodoties labvēlīgiem vides apstākļiem. Galvenais ir netraucēta erozijas un akumulācijas procesu norise un sanešu plūsma.

Priekškāpas un embrionālās kāpas ir krasta sanešu akumulācijas produkts, un to „dzīves cikls" parasti mērāms no dažiem gadiem (embrionālajām kāpām) līdz dažiem gadu desmitiem (priekškāpām) (Pranzini, Williams 2013). Intensīvas sanešu akumulācijas iecirkņos priekškāpu erozija notiek reti un nenozīmīgi, tāpēc, turpinoties sanešu akumulācijai, priekškāpas frontē sāk veidoties jauna eolās akumulācijas zona, jaunu smilšu pienese priekškāpā samazinās, tā stabilizējas un dabiskās sukcesijas procesā pakāpeniski aizaug (Eberhards 2003). Tās pretvēja nogāzē esošo smilšu pārpūšana kļūst aktīvāka, embrionālā kāpa pieaug apjomā un kļūst par „jauno" priekškāpu. Paralēli notiek arī citu saistīto piekrastes biotopu pārvietošanās jūras virzienā. Šādi apstākļi ir sastopami reti, galvenokārt Irbes šauruma piekrastē un uz dienvidiem no Liepājas un Ventspils ostām. Daudz biežāk priekškāpas attīstības cikls ietver erozijas fāzes un sekojošas „atjaunošanās" fāzes, kuru laikā erodētajā priekškāpas daļā uzkrājas jaunas vēja sapūstas smiltis. Šāda atjaunošanās ciklu mija nodrošina labvēlīgus apstākļus priekškāpas biotopam raksturīgo augu un bezmugurkaulnieku sugu attīstībai. Arī situācijās pēc spēcīgām vētrām, kad embrionālās kāpas un pat priekškāpas ir pilnībā vai daļēji noskalotas, labāk ir nodrošināt pašatjaunošanos, neveicot nekādus pasākumus. Labvēlīgos apstākļos kāpas atjaunojas jau dažu gadu laikā (Anon. 2014).

Spriežot par konkrētu krasta posmu, jāņem vērā, ka to ietekmējošie faktori var būt vairāku kilometru attālumā un pat sniegties tālu aiz Latvijas robežām, piemēram, Lietuvas piekrastē. Tāpēc primāro kāpu biotopu aizsardzībā vispirms jāievēro preventīvie pasākumi, kas bieži tikai netieši skar aplūkojamos biotopus. Tie ir jautājumi par jūras krasta un akvatorijas izmantošanas integrētu plānošanu un par starpvalstu sadarbību Baltijas jūras reģionā, aplūkojot arī piekrastes ainavas aspektus.

Biotopu atjaunošanas un apsaimniekošanas darbi jāveic tikai situācijās, kad biotopa funkcionēšanu apdraud antropogēnas ietekmes, kas var samazināt biotopa platību, sadrumstalot tā izplatības areālu un būtiski pasliktināt biotopa kvalitāti, tostarp raksturīgo sugu dzīvotnes un populācijas. Tad piemērotākās ir traucējumus kompensējošas darbības un dabiskā procesa nepārtrauktības atjaunošana.

13.3.2. Rīcība pēc katastrofālām erozijas epizodēm

Spēcīgu vētru laikā iepriekš pastāvējušie priekškāpas un embrionālās kāpas biotopi tiek nozīmīgi traucēti, ekstremālu erozijas epizožu gadījumā tie var tikt pilnībā noskaloti daudzu kilometru kopgarumā. Vētras viļņu izraisītā erozija un smilšu pārvietošanās no eolās akumulācijas zonas pa nogāzi uz leju ir vitāli nepieciešama, lai sāktos jauns biotopu veidošanās cikls un sekmīgi funkcionētu citi piekrastes biotopi, īpaši tas attiecināms uz embrionālajām kāpām, kuru dzīves cikla ilgums parasti nesasniedz 10 gadus.

Tā kā priekškāpu un embrionālo kāpu biotopi ir ļoti jutīgi pret antropogēniem traucējumiem, gadījumos, kad traucējumus rada gan krasta erozija, gan rekreācijas slodze, biotopa noturības slieksnis var tikt pārsniegts, un tā dabiska atjaunošanās pēc vētras var nebūt iespējama.

Apsaimniekošana, kas vērsta uz „avārijas" situāciju novēršanu, var būt šķietamā pretrunā ar iepriekš aprakstīto krasta zonas apsaimniekošanas „labo praksi" – neiejaukšanos. Maksimāla uzmanība jāpievērš krasta reljefa un veģetācijas dabiskās viengabalainības (nepārtrauktības un „dabiskuma") atjaunošanai.

13.3.2.1. Kāpveidojošu žogu un sietu sistēmas

Viena no plašāk lietotām metodēm ir žogu un sietu izmantošana. Žoga vai sieta funkcija ir vējnesto smilšu aizturēšana abās tā pusēs, pateicoties vēja ātruma kritumam. Šo metodi var izmantot, lai aizpildītu gan nelielas (< 5 m^3), gan plašas vējrāves un ieplakas tādos gadījumos, kad mehāniska aizpildīšana nav iespējama. Piemērotākās vietas, kur šo metodi izmantot, ir dažādu izmēru vējrāves masīvās priekškāpās.

Būtiskākie metodes mīnusi ir augstās izmaksas un sarežģītība, vandalisma risks, īslaicīgā negatīvā ietekme uz ainavas kvalitāti un garantijas trūkums, ka metode sevi visā pilnībā attaisnos. Arī laika posms, kas var būt nepieciešams, lai sasniegtu gaidīto efektu, ir grūti prognozējams un atkarīgs no klimatiskajiem apstākļiem. Tā kā žogu un sietu sistēma tiek aprakta smiltīs, ir risks, ka vēlāk tā daļēji tiks atsegta, iespējams, apdraudot atpūtniekus. Žogi jāuzstāda pēc veģetācijas perioda beigām, un pēc vēlamā smilšu apjoma uzkrāšanās tie jānostiprina ar stādījumiem (pavasarī) un/vai īslaicīgas darbības smiltis aizturošu materiālu.

Žogs vai siets jāizgatavo no austa vai pīta sintētiska materiāla ar aptuveno porainību 35–45%. Audums jānostiprina pie cinkota tērauda stieplēm (vertikālais attālums starp stieplēm – 25–40 cm), kas savukārt ir nostiprinātas pie neimpregnēta koka mietiem. Attālums starp balsta mietiem ir atkarīgs no to diametra (vidēji 3–6 m). Plānojot izvietojumu, jāņem vērā, ka akumulācijas zonas platums sasniegs aptuveni 700% no sieta augstuma, turklāt – jo blīvāks būs siets, jo vairāk smilšu tiks aizturēts tā priekšā un mazāk aizmugurē. Sieta augstumam nevajadzētu pārsniegt 1,0–1,5 m, jo augstāku sietu apbēršana var prasīt pārāk ilgu laiku. Pasaules prakse liecina, ka labāku efektu var iegūt, secīgi ierīkojot vairākas zemas sietu sistēmas. Vienam „aizpildoties", virs tā tiek uzstādīts otrs u. t. t. Lai aizpildītu ļoti lielas ieplakas, var izmantot paralēlu sietu sistēmas, kurās attālums starp tiem nepārsniedz 4–5 metrus.

Sietu vietā kā daudz lētāku un vienkāršāku risinājumu ir iespējams izmantot arī sētiņas, kas izgatavotas no dēlīšiem, līstēm vai kārklu klūgu pinumiem. Dēlīšu vai klūgu orientācijai (vertikāli/horizontāli) nav nozīmes, bet porainība jāpaaugstina līdz aptuveni 45–50%. Embrionālo kāpu atjaunošanā plaši izmanto zemos žodziņus (0,3–0,5 m augstus), ko izvieto 3–5 m atstatumā citu no cita, atkarībā no nepieciešamības ierīkojot arī šķērsrindas. Žogus var gatavot arī no zariem vai niedrēm. Svaigi (dzīvi) kārklu zari jāizmanto vienīgi situācijās, kad smilšu pārpūšana ir ļoti aktīva, jo daļa kārklu var dzīt atvases un vēlāk veidot pat kārklu audzes, kas nav vēlams atklāto kāpu biotopu aizsardzībā (13.13. att.).

13.3.2.2. Vējrāvju malu, atjaunotu kāpu un „ceļojošu" smilšu stabilizācija

Vējrāvju malu, atjaunotu kāpu un „ceļojošu" smilšu stabilizācija ir rīcības minimums, lai nepieļautu lielākas problēmas un nodrošinātu profilaksi. Vietās, kur vējrāvju aizpildīšana nav iespējama, bet to tālāka attīstība nav pieļaujama, kā arī tur, kur kāpas valnī ir izveidots caurrakums (apsaimniekošanas vajadzībām uzturama piebrauktuve vai kāpas valnī daļēji iedziļināta laipa), „vaļējās" un nesaistītās smiltis ir jāapstādina. Stabilizācija jāveic arī vietās, kur kāpas nogāzē ir iznīcināta veģetācija un deflācijas process ir tikko sācies, kā arī tur, kur, izmantojot būvtehniku,

13.13. att. Zemi žodziņi, atjaunojot primārās kāpas Engures piekrastē, 2016. gads. Foto: B. Laime.

13.14. att. Vidēji liela vējrāve priekškāpas frontālajā daļā aizpildīta ar lielu kārklu un bērzu zaru daudzumu. Lietuva, Kuršu strēle, 2008. gads (skats no pludmales puses). Foto D. Pupienis.

kāpas vaļņa nepārtrauktība ir mehāniski atjaunota.

Lai stabilizācijas efektivitāte būtu iespējami augsta, tā parasti jāveic divos posmos: sākotnēji tiek izmantoti dažādi pagaidu risinājumi, ko vēlāk aizstāj ar paliekošiem (veģetācija, labiekārtotas laipas un laukumi u. c.). Īslaicīgās smilšu stabilizācijas metodes var tikt lietotas, kamēr stādījumi nostiprinās un izveido pietiekamu seguma blīvumu:

- zaru, skujkoku mežizstrādes atlikumu, mulčas, izskalotu jūraszāļu un oļu klājumi (13.14. att.);
- austu vai neaustu materiālu (tīklu, ģeotekstila, kārklu klūgu pinumu u. c.) klājumi.

Zaru, mulčas un citu vietējo dabas materiālu izmantošana ir vispiemērotākā no dabas aizsardzības viedokļa, turklāt izmaksas ir viszemākās. Būtiskākais metodes trūkums ir šo materiālu vizuālā nepievilcība (vairākumā gadījumu). Šāda veida kāpas virsmas pārklājumi parasti ļoti sekmīgi pārtrauc smilšu izpūšanu, nodrošina jaunierīkotos stādījumus pret izbradāšanu un veicina mērenu smilšu akumulāciju (13.15. att.).

Ja tiek izmantoti zari, to garumam nevajadzētu pārsniegt 0,7–1,0 m, no kura aptuveni 0,2 m jāierok, jāiesprauž vai citādi jānostiprina smiltīs. Kopējam zaru nodrošinātajam virsmas segumam intensīvas deflācijas vietās vajadzētu pārsniegt 50%, bet – tikai deflācijai pakļautās platības frontālajā daļā. Vēja erozijai pakļautās platības attālāko (aizvēja) daļu nosegt parasti nav nepieciešams. Ja deflācijai pakļautās teritorijas platums (virzienā pa vējam) pārsniedz izmantoto zaru garumu vairāk nekā četras reizes, jāveido zaru joslas (pilnīga pārklāšana nav vajadzīga). Zari jānovieto slīpi ar galotni „pa vējam" ar vidējo slīpumu 10–25° (atkarībā no izmantotā materiāla izmēriem). Ja tiek izmantoti kupli zari ar lapām vai skujkoku zari, uzkrāto smilšu apjoms var būt liels, un šos zarus vēlāk aizvākt var izrādīties problemātiski. Kāpu atjaunošana ar zarsedzi ir viena no vecākajām metodēm, kas Latvijas apstākļos plaši lietota 20. gs. sākumā un vidū, nostiprinot smiltājus un ceļojošās kāpas. Par piemērotākajiem materiāliem atzīti priedes zari, virši (tie labi piekļaujas zemei) vai kadiķi (Bušs 1960).

Austa vai neausta materiāla pārklājumu metodes izmantošanu ierobežo samērā augstās izmaksas. Īpaši dārgi ir rūpnieciski ražoti tīkli vai ģeotekstils. Tie sevi attaisno tikai vietās ar ļoti augstu apmeklētāju blīvumu. Nelielās platībās ļoti sekmīgi var tikt nostiprinātas slīpas virsmas – iedziļinātu laipu tranšejas malas vai mehāniski atjaunotas kāpas nogāzes (pirms veģetācijas nostiprināšanās). Metodes izmantošana nenodrošina smilšu uzkrāšanos – nostiprinātā vieta darbojas kā tranzīta zona. No vides aizsardzības viedokļa vēlamāki ir materiāli, kas bioloģiski sadalās.

Zarsedzes, žogu, pinumu un tīklu metodi var kombinēt ar augu stādīšanu (*skat. 13.3.4. nod.*).

13.3.2.3. Mehāniska priekškāpu vaļņa atjaunošana

Īpašos gadījumos kāpu atjaunošana ar smago būvtehniku ir ātrākais un efektīvākais veids, kā nodrošināties pret turpmāku eroziju un novērst postījumus, kas radušies ekstrēmu hidrometeoroloģisku apstākļu dēļ. Kāpa jāatjauno pirms veģetācijas perioda sākuma. Ne vēlāk kā nedēļu pēc darbu veikšanas kāpas frontālajā daļā un virsotnē jāveic kompleksa smilšu nostiprināšana.

13.15. att. Zaru seguma izmantošana ir viena no lētākajām un efektīvākajām metodēm kāpu atjaunošanā un piekrastes smiltāju nostiprināšanā. Ķemeru Nacionālais parks, 2011. un 2005. gads. Foto K. Lapiņš, B.Laime.

Atjaunotajam kāpas fragmentam pēc augstuma un nogāzes slīpuma maksimāli precīzi jāatbilst blakus esošajai „netraucētajai" kāpas daļai.

13.3.3. Tūrisma infrastruktūras ierīkošana

Līdzīgi kā citos aizsargājamos biotopos, arī embrionālajās kāpās un priekškāpās tūrisma infrastruktūra ir gudri jāplāno un jāorganizē, maksimāli novirzot cilvēkus no vērtīgākajiem dabas objektiem. Tūrisma infrastruktūra ir kā līdzeklis, lai mērķtiecīgi samazinātu cilvēku iespējamo postošo ietekmi uz kāpu biotopiem, nevis papildus piesaistītu apmeklētājus un palielinātu antropogēno slodzi.

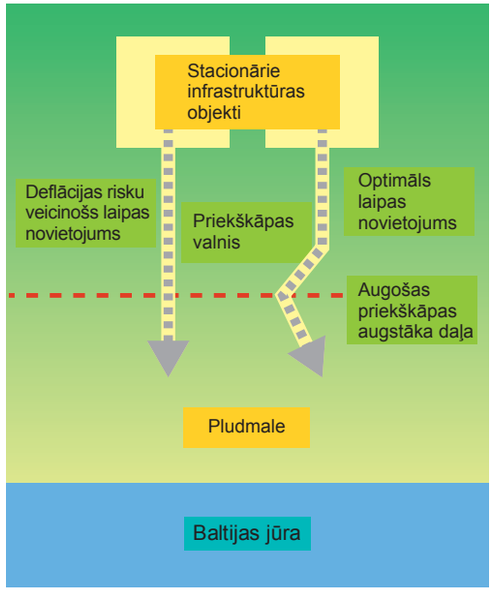
Intensīvas rekreācijas zonās netraucētus biotopa attīstības apstākļus nodrošināt nav iespējams. Ierīkojot gājēju laipas, atkritumu urnas un citus objektus kāpas virsotnē vai nogāzēs, ir jāvadās no eolās akumulācijas ātruma konkrētajā vietā. Latvijas apstākļos priekškāpas augstums bezvētru laikā parasti palielinās par 0,03–0,5 m gadā. Izvēloties laipas materiālu, jāņem vērā tā noturība pret vides iedarbību, izturība pret nodilšanu, cilvēku drošība un estētiskās īpašības, turklāt materiāliem ir jābūt „videi draudzīgiem". Pieejamākais ir koks, kuram ir daudz lietojuma un apstrādes iespēju. Mūsdienās mazās infrastruktūras (barjeras, laipas, solus, skatu platformas u. c.) veidošanā arvien vairāk izmanto otrreiz pārstrādātas plastmasas izstrādājumus. Tie ir samērā dārgi, tomēr, pareizi apsaimniekojot, tos var izmantot 15–20 gadus (13.16. att.).

13.16. att. Labiekārtota atpūtas vieta intensīvi apmeklētā teritorijā pie Papes bākas. Laipas no otrreiz pārstrādātas plastmasas. Sākta kāpas atjaunošana, izcērtot invazīvo augu sugu krūmājus. 2015. gads. Foto: I. Mednis.

Ierīkojot gājēju laipas, ir jāsaglabā kāpas dabiskā reljefa nepārtrauktība. Materiāliem un tehniskajiem risinājumiem ir jābūt viegli pielāgojamiem mainīgajai kāpas virsmai, ko izraisa smilšu akumulācija un erozija. Cits variants ir tādu augstu paceltu tiltveida laipu ierīkošana, kas neietekmē un neizmaina dabiskā reljefa veidošanās procesus. Liela nozīme ir arī laipu ass orientācijai pret valdošo vēju virzienu un nepārtrauktu taisnu posmu garumam (13.17. att.).

Problēmas parasti sagādā arī laipas zemākā daļa pludmalē, jo tā var tikt bojāta vētras viļņos, tomēr laipai ir jāsniedzas pāri visai priekškāpas aktīvajai daļai, tā nodrošinot veģetāciju pret izbradāšanu. Vislabāk, ja šāda laipa sastāv no posmiem un iespējami apdraudēto laipas daļu varētu viegli atvienot un rudenī novākt, lai neradītu bojājumus un liekas izmaksas.

Laipas virsmai būtu pilnībā jākopē kāpas virsma, taču pārāk liela nogāzes slīpuma dēļ ne vienmēr tas ir iespējams. Par maksimālo kritumu gājēju laipām tiek uzskatīta attāluma un augstuma attiecība 1:4. Stāvāku nogāžu gadījumā ir jāierīko pakāpieni vai rampas, taču, tā kā pludmalei ir jābūt pieejamai visām cilvēku grupām, šāds risinājums nav optimāls. Plānojot infrastruktūru cilvēkiem ar īpašām vajadzībām, svarīgi ir paredzēt gan piebraucamos ceļus, stāvlaukumus, gan noeju uz jūru.

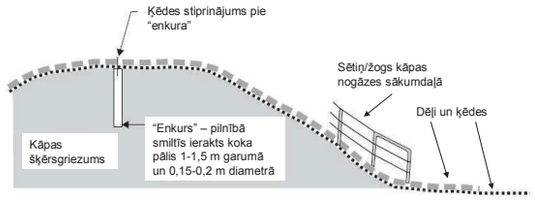


13.17. att. Gājēju laipas, takas vai piebrauktuves ass līnijas laušana, samazinot deflācijas attīstības risku kāpas nogāzes frontālajā daļā. J. Lapinska zīmējums.

Ķēžu un dēļu sistēmas laipas. Priekškāpās ar vidēji lielu atpūtnieku blīvumu sekmīgi tiek izmantota tā sauktā ķēdes un dēļu sistēma (13.18., 13.19. att.). Šādas laipas galvenā priekšrocība ir tās elastība – laipu ir iespējams operatīvi pārvietot vai pacelt un atbrīvot no uzpūstajām smiltīm. Ierīkojot laipas kāpas korē vai pret jūru vērstajā nogāzē, ļoti būtiski ir nepieļaut atpūtnieku pārvietošanos blakus laipai, tādējādi novēršot smilšu pārvietošanos un laipas pamata deformēšanos.

Attālums starp laipas dēļiem ir jāizvēlas, ņemot vērā nogāzes slīpumu, eolo procesu intensitāti un materiāla izmaksas. Laipas ar ļoti tuvu novietotiem dēļiem ir ērtākas to lietotājiem, bet tās ir grūtāk izcelt no smiltīm.

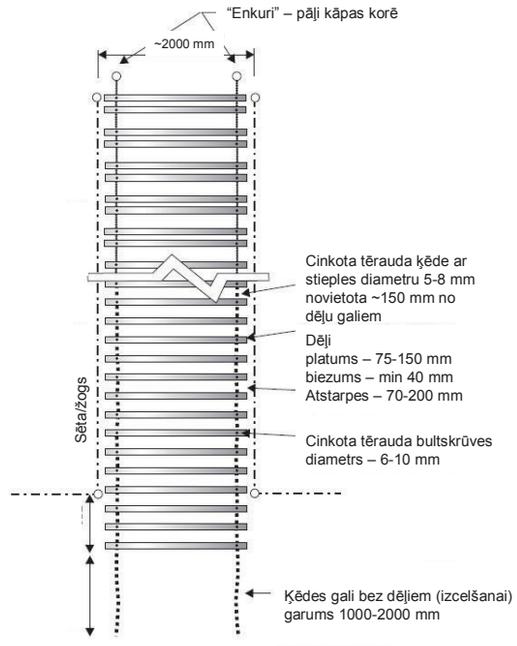
Tiltveida laipas. No dabas aizsardzības, apsaimniekošanas ērtuma, ainaviskās kvalitātes un lietošanas ērtuma viedokļa piemērotākais risinājums ir tiltveida laipas, kas paceltas virs kāpas virsmas 0,5–1,0 m augstumā. Būtiskākais trūkums ir lielās izmaksas un augstās prasības pret izmantoto materiālu kvalitāti. Tiltveida laipu konstrukcijā ir jāparedz iespēja veikt to augstuma modifikāciju atkarībā no smilšu akumulācijas ātruma. Tradicionāls un vispiemērotākais materiāls ir koks (pāļi, klājums un margas). Virs grunts līmeņa paaugstinātas koka dēļu laipas jāizvieto, izvērtējot apmeklētāju skaitu.



13.18. att. Ķēžu un dēļu sistēmas laipas ierīkošana pāri kāpas korei. J. Lapinska zīmējums.

13.3.4. Kāpu atjaunošana ar graudzāļu stādījumiem

Apstākļos, kad embrionālo kāpu un priekškāpu dabiskās aizzelšanas process ir apgrūtināts vai pat neiespējams gan dabisku, gan antropogēnu faktoru ietekmē, vēlams augāju atjaunot mākslīgi. Visplašāk lietotā metode ir graudzāļu stādījumu veidošana, kas paātrina augāja atjaunošanos, radot dzīvotnes dzīvnieku sugām un citām augu sugām. Obligāts nosacījums ir izmantot tikai vietējās augu sugas. Latvijā visefektīvākā ir psammofītiskā graudzāle smiltāja kāpuniedre. Var izmantot arī smiltāja kāpukviesi, īpaši smilšu deficīta krastos, kā arī smilts grīsli un Baltijas kāpuniedri. Atjaunojot priekškāpu, tai vajadzīgo profilu var veidot, stādot graudzāles dažādā izvietojumā un blīvumā, kas noteiks smilšu uzkrāšanos.



13.19. Ķēžu un dēļu sistēmas laipas ierīkošana kāpas frontālajā daļā un korē. J. Lapinska zīmējums.

13.20. att. Kāpu smiltāju nostiprināšana ar graudzāļu stādījumiem. Vācija, 2010. gads. Foto: K. Vilciņa.

Stādāmo materiālu jācenšas iegūt teritorijā, kas atrodas pēc iespējas tuvāk atjaunojamās kāpas vietai, lai nodrošinātu ģenētisko vienotību. Stādāmo materiālu drīkst ņemt tikai tajās vietās un tādā daudzumā, kas nekaitē donorpopulācijai, proti, tai jāpaliek dzīvotspējīgai. Jāņem jauni, spēcīgi augi ar labi attīstītu sakņu sistēmu. Tos iegūst, nodalāmo ceru ar asu lāpstu nocērtot un aiz stiebriem izvelkot no smiltīm. Stādāmais materiāls jāizmanto pēc iespējas drīzāk, neļaujot saknēm apžūt. Pārvadājot tos ieteicams pārklāt ar samitrinātu audumu vai plēvi vai ievietot polietilēna maisos. Iegūto ceru sadala kušķos. Lai izveidotu stādāmo bedri, izmanto lāpstu vai īpašu šķēpu. Ieteicamais stādīšanas dziļums ir 0,4 m, atstatums starp kušķiem – 0,5 m (13.20. att.). Literatūrā minēta metode, ka līdzenākās vietās var pat izdzīt ar arklu vagu, tajā salikt stādāmos kušķus un vagu aizart (Bušs 1960). Attālumi starp rindām ir atkarīgi galvenokārt no reljefa – jo tas stāvāks, jo tuvāk jāveido rindas. Smiltāja kāpuniedri un smiltāja kāpukviesi var stādīt visu miera periodu – no septembra līdz aprīlim, ja vien smiltis nav sasalušas, vēlams agrā pavasarī (Bušs 1960; Brook 1979). Apstādītās platības nereti ierobežo ar žogu vai citām barjerām. Kad augi ieauguši un augājs nostiprinājies, žogu un barjeras novāc.

Smiltāja kāpuniedri un smiltāja kāpukviesi iespējams pavairot arī sējot. Kāpās iesaka sēt 8–10 cm dziļās vagās, ko izdzen apmēram 0,5 m attālumā citu no citas. Pēc sēklu iekaisīšanas vagas aizecē. Lai iegūtu sēklas, kāpuniedres un kāpukvieši pirms graudu izbiršanas jānopļauj vai vārpas jāsavāc ar rokām. Tad tās izkaltē, izkuļ vai izberž, līdz iegūst sēklas. Aprēķināts, ka 100 m^2 nepieciešami divi litri smiltāja kāpuniedres sēklu. Var rīkoties vienkāršāk un vagās ievietot neizkultas vārpas. Šāds paņēmiens plašāk ticis izmantots 19. gs. vidū, piemēram, nostiprinot Popes muižas smiltājus (Bušs 1960). Lai veicinātu smilšu stabilitāti, sēklu uzdīgšanu un jauno graudzāļu ieaugšanu, sēto platību uz laiku var pārklāt ar priežu zariem, veidojot paskraju zarsedzi.

Cilvēku intensīvi apmeklētās vietās var rasties situācija, kad izklātie zari vai teju jebkurš kāpu nostiprināšanas darbs tiek ietekmēts, piemēram, zari tiek savākti un sadedzināti vai zarsedze izjaukta citādi, izraustīti graudzāļu stādījumi u. c. Šādos gadījumos apsaimniekojamā platība vismaz uz kādu laiku ir jāiežogo (izmantojams tīkls un stabi) vai jānorobežo ar barjeru, vienlaikus izvietojot informatīvus uzrakstus, plakātus par apsaimniekošanu. Kad mērķis sasniegts, žodziņus aizvāc un izmanto citās vietās.

Kāpu atjaunošanas un apsaimniekošanas darbos nekādā gadījumā nedrīkst izmantot citzemju augu sugas!

13.3.5. Embrionālo kāpu un priekškāpu atjaunošana ar kārklu stādījumiem

Ņemot vērā kārklu ekspansīvo raksturu, kāpu atjaunošanā un apsaimniekošanā **kārklu stādījumus nav ieteicams izmantot. Tie pieļaujami vienīgi izņēmuma gadījumos**, kad nav iespējama graudzāļu

13.21. att. Smiltāja kārkla stādījumu rinda, lai veicinātu vējnesto smilšu akumulāciju, Bigauņciemā 2014. gada vasarā. Foto J. Lapinskis

Kāpu atjaunošanas un apsaimniekošanas darbos nekādā gadījumā nedrīkst izmantot citzemju augu sugas!

stādīšana vai līdzīga metode. Jebkuri stādīšanas darbi jāveic pēc konkrētās situācijas vispusīgas izvērtēšanas, ievērojot piekrastes biotopu eksperta un jūras krastu mūsdienu ģeoloģisko procesu eksperta ieteikumus. Kārklu stādījumu galvenais mērķis ir barjeras izveidošana, smilšu uzkrāšanās un augāja dabiskās atjaunošanās veicināšana.

Plašāk lietotā ir kārklu veģetatīvā pavairošana ar spraudeņiem vai mietiņiem. Spraudeņiem noder viengadīgi vai 2–3 gadus veci dzinumi, kam iepriekš nogriež sāndzinumus un kurus sagarina apmēram 50 cm garos nogriežņos. Spraudeņus stāda ar resno galu uz leju, apmēram 40–60 cm citu no cita, tā augšgalam ir jābūt līdz ar augsnes virspusi. Mietiņi ir līdz 1 m gari, un tos stāda ar augsnes urbi izveidotās bedrēs tā, lai vismaz 2/3 atrastos smiltīs. Pavisam kritiskās situācijās var izmantot samērā vienkāršu paņēmienu: izveido apmēram 20 cm dziļu vagu, tajā ieklāj kārklu klūgas (vispirms nogriežot sānzarus un galotnes) un vagu aizber. Tas jādara agrā pavasarī (Bušs 1960). Nav ieteicams kārklus stādīt rindās, labāk veidot nedaudz līkumotu joslu, kas dabiskāk iekļautos krasta ainavā.

Piemērotākās kārklu sugas ir smiltāja kārkls un klūdziņu kārkls. Stādāmais materiāls jāiegūst pēc iespējas tuvāk apsaimniekojamai teritorijai (13.21. att.).

Kārkli veido ļoti plašu sakņu sistēmu, var strauji izplatīties un kļūt par agresīvu, ekspansīvu augu, kas negatīvi ietekmē dabiskos procesus, raksturīgo sugu sastāvu un augāja struktūru embrionālajās kāpās un priekškāpās.

13.3.6. Kārklu un agresīvo vietējo lakstaugu apauguma novākšana

Krasta posmos, kur agrāk stādītās vai pašizveidojušās kārklu audzes un ekspansīvo lakstaugu, piemēram, parastās niedres, audzes ir pārņēmušas lielāko daļu no primārajām kāpām, ir nepieciešams atjaunot šo kāpu veģetācijas struktūru. Šī problēma īpaši aktuāla ir vietās, kur kāpas ir lēzenas, bieži robežojas ar zemu pludmali. Vairāk par apauguma novākšanas metodi skatīt *14. nodaļā*.

13.3.7. Invazīvo augu sugu ierobežošana

Invazīvo augu sugu ierobežošanā ir ļoti svarīgi ievērot preventīvos aizsardzības pasākumus: nestādīt agresīvas citzemju augu sugas jūras krastā. To nedarīt vismaz dažu kilometru platā piekrastes joslā.

Invazīvo augu sugu ierobežošana ir jāveic nekavējoties. Ieteicams izmantot vairākas metodes, kombinējot šo augu mehānisku, ķīmisku un bioloģisku ierobežošanu. Vairāk par šīm metodēm skatīt nodaļā par pelēkajām kāpām. Pirms metodes lietošanas rūpīgi jāizvērtē iespējamā ietekme uz cilvēku veselību un jūras piekrastes vietējām sugām.

13.3.8. Biotopa veidam nelabvēlīga apsaimniekošana un izmantošana

Embrionālo kāpu un priekškāpu biotopi ir cieši saistīti ar pludmales un krasta zemūdens nogāzes aizsardzību un izmantošanu. Šo biotopu stāvokli var ietekmēt procesi daudzu kilometru attālumā. Tāpēc nepieciešams aplūkot katru konkrēto situāciju plašākā kontekstā.

Priekškāpu un embrionālo kāpu biotopos nevēlamākā ir pārlieku intensīva rekreācijas slodze, kā arī kāpu zonas caurrakumu ierīkošana, lai nodrošinātu citu blakus esošu teritoriju apsaimniekošanas vajadzības.

Vietās, kur aļģes un citi pludmales sanesumi (jūras mēsli) uzkrājas lielā apjomā un pazemina pludmales rekreatīvo kvalitāti (smarža, ūdens dzidrība), tos savāc un pārvieto uz priekškāpas vai embrionālās kāpas joslu. Šāda prakse **nav atbalstāma**, jo augu atlieku pārvietošana uz priekškāpām veicina to eitrofikāciju un neraksturīgu augu sugu ieviešanos. Papildu risku rada arī pludmales sanesumos esošie sadzīves atkritumi un citi priekšmeti.

Kārklu stādījumu ierīkošana var radīt gan pozitīvu, gan negatīvu ietekmi uz mērķbiotopu un blakus esošo biotopu kvalitāti. Kārkli kā ātraudzīgi augi izkonkurē raksturīgās lakstaugu sugas, rada apēnojumu, palielina nobiru daudzumu un būtiski izmaina veģetācijas struktūru. Katrs konkrēts gadījums ir jāizvērtē, un, ierīkojot kāpu stabilizācijai paredzētus stādījumus, priekšroka jādod primāro kāpu vietējām lakstaugu sugām (kāpu graudzālēm).

13.3.9. Aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas

Lai izvairītos no konfliktiem, katrai teritorijai konkrētā biotopā skaidri jādefinē aizsardzības mērķi un prioritātes. Var būt atšķirīgas prasības attiecībā uz augu, putnu un bezmugurkaulnieku sugām.

Nav paredzamas tādas konfliktsituācijas, kad priekškāpas un embrionālās kāpas biotopu atbilstošas apsaimniekošanas un aizsardzības pasākumi ilglaicīgi negatīvi ietekmētu citu vai blakus esošu biotopu aizsardzību. Tomēr teorētiski ir iespējami gadījumi, kad pretrunas var rasties, piemēram, apsaimniekojot priekškāpu, var būt nepieciešamība šķērsot pelēko kāpu vai starpkāpu ieplaku, kas ir ļoti jutīgi biotopi ar retām sugām. Jūras piekrastes biotopi veido vienotu biotopu kompleksu, tāpēc jāņem vērā arī blakus biotopu aizsardzības prasības.

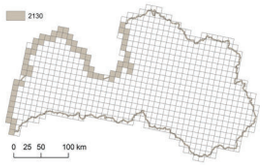
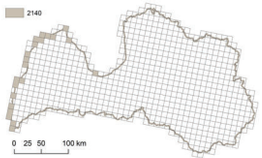
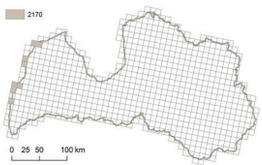
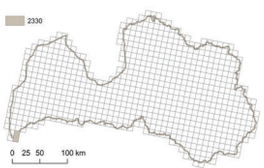
14. nodaļa. Pelēko kāpu un klaju iekšzemes kāpu biotopi (B. Laime, J. Lapinskis, D. Tjarve, V. Spuņģis)

2130* *Ar lakstaugiem klātas pelēkās kāpas*
2140* *Pelēkās kāpas ar sīkkrūmu audzēm*
2170 *Pelēkās kāpas ar ložņu kārklu*
2330 *Klajas iekšzemes kāpas*

14.1. Pelēko kāpu un klaju iekšzemes kāpu biotopu raksturojums

14.1.1. Īss apraksts

Nodaļā raksturota biotopu grupa, kurā ietilpst nosacīti stabilas sekundārās atklātās kāpas: Piejūras zemienes kāpas, kuru augājā lielu īpatsvaru veido ķērpji, sūnas un lakstaugi vai sīkkrūmi, vai arī zemi kārkli, kā arī iekšzemes kāpas ar skraju augāju (14.1. tab.) (Laime 2013e, 2013f; Rove 2013d, 2013h). Tās ir kserofītiskas augu sabiedrības, kas piejūras vai iekšzemes kāpu ainavā veido pārsvarā mozaīku, kurā mijas dažāda augstuma, blīvuma un atšķirīga sugu sastāva augāja plankumi un joslas ar atklātas smilts laukumiem.

Sekundāro atklāto jeb klajo kāpu biotopu galvenās pazīmes (Laime 2013e, 2013f; Rove 2013d, 2013h)	Biotopa platība (ha un % un no Latvijas sauszemes teritorijas kopplatības) un areāls Latvijā (Anon. 2013c)
2130* ***Ar lakstaugiem klātas pelēkās kāpas*** Dominē daudzgadīgi un viengadīgi lakstaugi, sūnas un ķērpji, ir vismaz trīs biotopu raksturojošās sugas. Nodala trīs variantus. 2130*_1: pelēkās kāpas pionierstadijā 2130*_2: pļavveida pelēkās kāpas 2130*_3: izteikti kserofītiskas pelēkās kāpas	 1171 ha jeb 0,018 %
2140* ***Pelēkās kāpas ar sīkkrūmu audzēm*** Sīkkrūmi veido vismaz 25% segumu; kokaugu un krūmu segums nepārsniedz 70% un zemo kārklu segums nepārsniedz 25%.	 66 ha jeb 0,001 %
2170 ***Pelēkās kāpas ar ložņu kārklu*** Zemo kārklu audzes aizņem vismaz 25% no augāja seguma, parastās priedes segums ir mazāks par 50%.	 66 ha jeb 0,001 %
2330 ***Klajas iekšzemes kāpas*** Iekšzemes kāpas, kur augājā dominē pioniersabiedrības un daudz viengadīgu augu; kokaugu un krūmu segums nepārsniedz 70%.	 427 ha jeb 0,007%

14.1. att. Biotops 2330 *Klajas iekšzemes kāpas* Sventājas upes ielejā pie Muižkalna. Foto: B. Laime.

14.2. att. Biotops 2170 *Pelēkās kāpas ar ložņu kārklu* Užavas piekrastes dienviddaļā. Foto: B. Laime.

14.3. att. Biotops 2140* *Pelēkās kāpas ar sīkkrūmu audzēm* uz ziemeļiem no Užavas upes grīvas. Zemsedzē dominē parastā miltene *Arctostaphylos uva-ursi*. Foto: B. Laime.

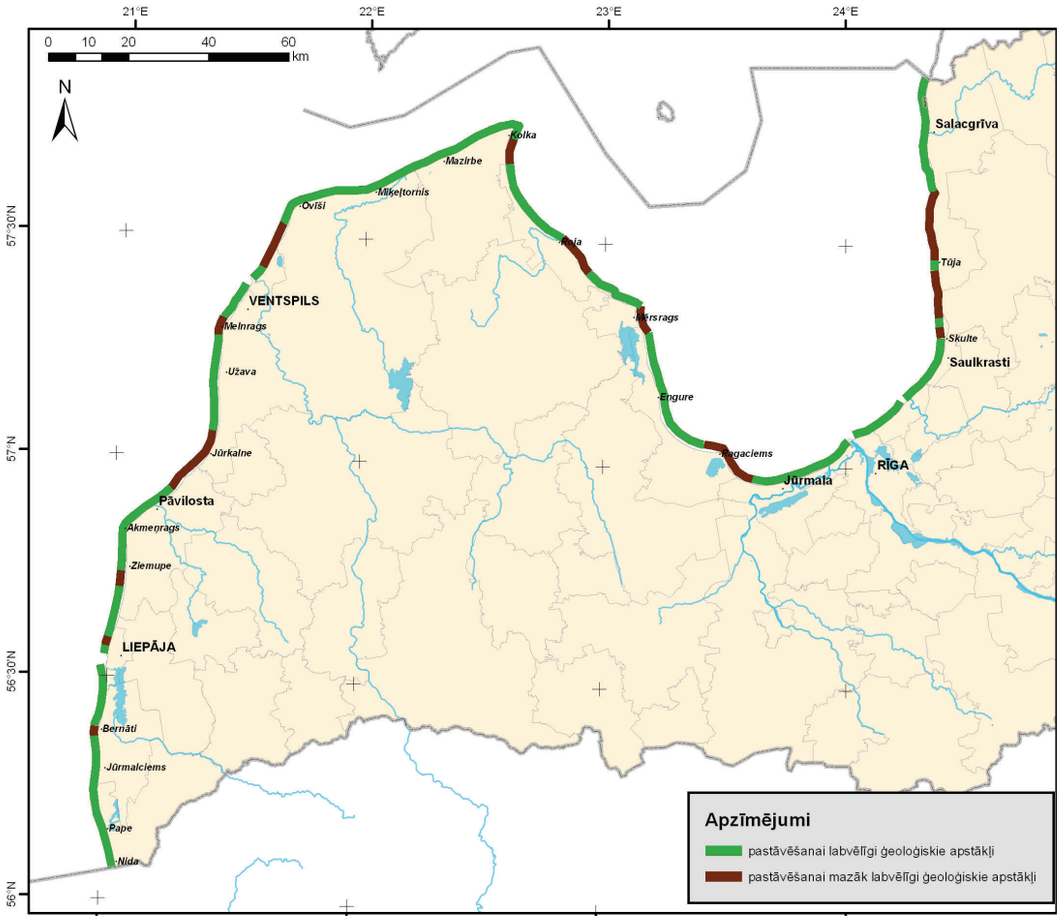
14.4. att. Biotops 2130* *Ar lakstaugiem klātas pelēkās kāpas* Plieņciemā. Foto: B. Laime.

Visi pelēko kāpu un klaju iekšzemes kāpu biotopi Latvijā ir sastopami reti. Biotops *2330 Klajas iekšzemes kāpas* (14.1. att.) atrodas ārpus Piejūras zemienes un ir saistīts ar iekšzemes smiltājiem, ko veidojušas ledāju kušanas ūdeņu straumes. Šis biotopu veids ir ļoti rets un izplatīts Sventājas upes ielejā (Rove 2013h). Nelielās platībās klajas iekšzemes kāpas varētu būt saglabājušās arī Daugavas un Gaujas upju ielejās, taču to izplatība un platības vēl jāprecizē.

Pelēko kāpu izplatība saistīta ar Piejūras zemienes ģeobotānisko rajonu. Šo kāpu biotopi var būt gan pašā jūras krastā, gan tālāk no jūras, piemēram, Ādažu militārajā poligonā un tā apkārtnē (14.1. tab.). Visretāk konstatēts biotops 2170 *Pelēkās kāpas ar ložņu kārklu* (14.2. att.), ļoti reti biotops 2140* *Pelēkās kāpas ar sīkkrūmu audzēm* (14.3. att.). Lielākās šo abu biotopu platības attiecas uz Užavas–Ventspils piekrasti (Laime 2013f; Rove 2013d). Vairāk sastopams biotops 2130* *Ar lakstaugiem klātas pelēkās kāpas* (14.4. att.), kas izplatīts garākos un platākos krasta posmos atklātās Baltijas jūras un Irbes šauruma piekrastē, īsākos posmos – Rīgas līča piekrastē. Lielākās biotopa platības atrodamas jūras piekrastē pie Papes, kā arī Ziemupes–Pāvilostas, Užavas–Vārves, Ovīšu–Lielirbes piekrastes posmos. Rīgas līča piekrastē nozīmīgākās pelēko kāpu teritorijas ir Daugavgrīvas salā un Lilastē, kā arī Ģipkas–Žocenes un Upesgrīvas–Mērsraga posmos.

14.1.2. Nozīmīgi procesi un struktūras

Latvijā pelēkās kāpas ir sastopamas galvenokārt tādās teritorijās, kur jūras krasta zonā mūsdienās



14.5. att. Pelēko kāpu biotopu attīstībai labvēlīgākie un mazāk labvēlīgie piekrastes posmi Latvijā. J. Lapinska sagatavota karte.

dominē sanešu akumulācija vai kur tā ir dominējusi relatīvi nesenā pagātnē (Litorīnas jūras laikā un pēc Litorīnas jūras stadijas). Vietām pelēko kāpu biotopi veidojas arī krasta posmos, kur dominē erozija un tiek noskaloti senāki akumulatīvi veidojumi un smiltis no stāvkrasta jūras rumbu vēju ietekmē tiek pārpūstas iekšzemē (14.5. att.). Tomēr lielākā daļa pelēko kāpu ir uzskatāmas par primāro kāpu (priekškāpu) turpmāku attīstības stadiju – sekundārajām kāpām (Eberhards 2003). Salīdzinājumā ar priekškāpām un embrionālajām kāpām pelēko kāpu reljefs pārveidojas ļoti lēni. Smilšu pārpūšana notiek tikai atsevišķos nelielos laukumos, kā arī vētru laikā, kad smiltis tiek iepūstas no priekškāpas vai stāvkrasta nogāzes. Tiek pieņemts, ka pāreja starp primārajām kāpām un pelēko kāpu joslu iezīmē mūsdienu jūras krasta aktīvās zonas robežu (Lapinskis 2010).

Tā kā pelēkās kāpas neatrodas aktīvi mainīgajā krasta zonā, tās dabiski pastāv ilgāk nekā tie biotopi, kas ir tuvāk jūras viļņu darbības zonai. Tālāk no jūras esošas pelēkās kāpas var atjaunoties pastāvīgu vai periodisku antropogēno, piemēram, militāro mācību, ietekmē. Ilgstoši atklātas var pastāvēt arī klajas iekšzemes kāpas (14.6. att.), ja ir nabadzīga, neitrāla vai skāba smilts augsne, kam ir liela ūdens caurlaidība (Rove 2013h). Tomēr sekundāro atklāto kāpu biotopos, pakāpeniski samazinoties dabas vai cilvēku radīto traucējumu biežumam un intensitātei, dabiskās sukcesijas ceļā notiek pārveidošanās – kāpas aizaug un kļūst par mežu vai virsāju. Daudz ilgāk pastāv tie sekundāro klajo jeb atklāto kāpu biotopi, kas atrodas vietās ar izteiktu valdošo vēju iedarbību, kā arī vietās, kur ir ļoti sauss – kur augsnes cilmiezis un dziļāk esošie nogulu slāņi sastāv no ūdenscaurlaidīga rupjgraudaina materiāla un tāpēc tur raksturīgs zems gruntsūdens līmenis, piemēram, Užavā (14.7. att.). Sekundāro atklāto kāpu, tostarp klaju iekšzemes kāpu, funkcionēšanu būtiski ietekmē kāpu reljefs, mikroreljefs un eks-

14.6. att. Iekšzemes kāpas augājs ar iesirmo kāpsmildzeni *Corynephorus canescens* Sventājas ielejā. Daudz atklātu smilts laukumu veicina labvēlīgus augšanas apstākļus sausumizturīgo augu un ķērpju sugām. 2014. gads. Foto: B. Laime.

14.7. att. Pelēkā kāpa pie Užavas grīvas. Biotops izveidojies dinamiski neitrālā krasta iecirknī aiz zemas pārpūstas erozijas kāples – regresējošas priekškāpas. Tā ilgstošu saglabāšanos veicina dabisko un antropogēno traucējumu klātbūtne – spēcīgi jūras rumbu vēji, liels smilšu apjoms aktīvajā krasta zonā, rupjgraudainu nogulumu veidots grunts virsējais slānis, mērena rekreācijas slodze. Foto: J. Lapinskis.

14.8. att. Pelēkā kāpa pie Akmeņraga. Biotops izveidojies erozijas dominētā krasta iecirknī aiz zemas pārpūstas erozijas kāples. Krasta erozija nodrošina labvēlīgus biotopa pastāvēšanas apstākļus (smilšu pārpūšanu no pludmales), taču tā samazina biotopa platību jūras uzvirzīšanās dēļ (aptuveni 0,5 m gadā). Foto: J. Lapinskis.

14.9. att. Šaura pelēkās kāpas josla akumulatīvā virspludmales terasē. Biotops izveidojies piekrastes joslā, kur 1967. gadā spēcīgas vētras laikā notikusi ļoti aktīva krasta noskalošana, pēc kuras krasts atjaunojies, un biotopu no pludmales tagad norobežo embrionālā kāpa. Foto: J. Lapinskis.

pozīcija. Aizvēja nogāzēs augšanas apstākļi nereti ir it kā mierīgāki, taču augu izdzīvošanu apgrūtina sausums, nepietiekams barības vielu daudzums, vasarā arī augstā gaisa un augsnes temperatūra. Stāvākās nogāzēs biotopu ietekmē ūdens erozija, kavējot augāja attīstību un ilgstošāk saglabājot iespēju pastāvēt pioniersugām (14.8., 14.9. att.). Sekmējošs faktors ir arī augāja nodegšana, kas saistīta pārsvarā ar mežmalām, robežjoslām ar sīkkrūmiem, kā arī ceļu un taku tuvumu. Šādu degšanu nereti izraisa cilvēki.

14.1.3. Dabiskā attīstība (sukcesija)

Pelēkā kāpa un klaja iekšzemes kāpa sāk attīstīties, kad ir mērena smilšu pārpūšana vai erozija, ieviešas sūnas un ķērpji, kā arī zemi lakstaugi. Daudzviet tas notiek, nostabilizējoties priekškāpas vai embrionālās kāpas augājam, taču var būt situācija, kad pelēkā kāpa vai klaja iekšzemes kāpa veidojas pēc meža, zālāja vai cita kāpu biotopa augāja izzušanas. Lai gan plašākās pelēkās kāpas ir saistītas ar izteiktiem akumulācijas krastiem, tomēr tās vērojamas arī virs noskalošanas krastiem, kā arī antropogēni traucētās

14.10. att. Pelēkā kāpa Užavā robežojas ar stāvkrastu, kas periodiski tiek paskalots, bet, vētrām mazinoties, apaug ar primāro kāpu graudzālēm. Foto: B. Laime.

14.11. att. Pelēkā kāpa Ādažu militārajā poligonā pastāvīgi vai periodiski tiek izbraukāta vai citādi antropogēni ietekmēta. Šie traucējumi kavē kāpas aizaugšanu ar kokiem. 2014. gads. Foto: A. Priede.

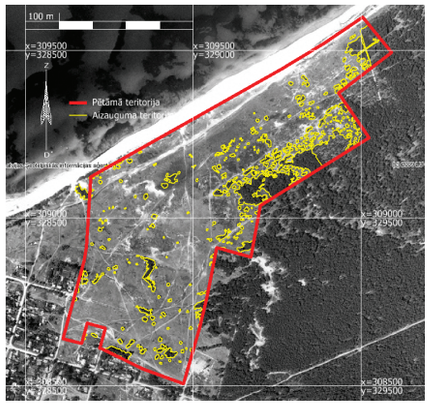
14.12. att. Aizaugšanas procesi ar parasto priedi Užavas piekrastes ziemeļdaļā sākušies galvenokārt 20. gs. 90. gados, kad tur likvidēja militāros poligonus. 2014. gads. Foto: B. Laime.

14.13. att. Noņemtā zemsedze priekšplānā parāda, ka sūnu slānis sasniedz pat 15 centimetrus. Tas kavē gan atklāto sekundāro kāpu, gan priežu meža pašatjaunošanos. 2014. gads. Foto: B. Laime.

vietās (14.10., 14.11. att.).

Pelēko kāpu sukcesijas gaita var būt dažāda, un visbiežāk tā sākas ar pionierstadiju. Latvijā primārajā sukcesijā to daudzviet pārstāv smilts grīšļa *Carex arenaria* augu sabiedrība. Šī suga sava augšanas rakstura dēļ bieži nostiprinās jau vecā priekškāpā vai pat embrionālā kāpā. Vienlaikus ieviešas sūnas noras īsvācelīte *Brachythecium albicans*, noras vijzobe *Tortula ruralis*, purpura ragzobe *Ceratodon purpureus*, citur arī sirmā sarmenīte *Racomitrium canescens*. Iesirmās kāpsmildzenes sabiedrība Latvijas piekrastē attiecas pārsvarā uz sekundāro sukcesiju (Laime 2010). Kāpsmildzene ātri var ieviesties, ja rodas atklātas smilts laukumi. Šī graudzāļu suga ir ļoti noturīga pret ekstrēmiem ekoloģiskiem apstākļiem (ilgstošu sausumu, augstu augsnes temperatūru) (Blunt 2006; Ketner-Oostra 2001; Pott 1995). Sukcesija ar iesirmo kāpsmildzeni sākumstadijā ir raksturīga arī klajām iekšzemes kāpām un Piejūras zemienē esošajām kāpām, kur augājs ir iznīcināts lielās platībās un sāk attīstīties no jauna.

Turpmākajā tipiskas sukcesijas gaitā attīstās kāpu auzenes *Festuca sabulosa* augu sabiedrība, kas ir izplatīta Baltijas jūras piekrastē no Dānijas līdz Somijas dienviddaļai (Dolnik 2003; Dengler 2004; Boch, Dengler 2006; Löbel, Dengler 2008). Latvijas piejūras kāpās šī sabiedrība ir ļoti daudzveidīga (Laime 2010). Pētījumi par augu sabiedrībām konkrētos ekosistēmu kompleksos liecina, ka Latvijas piekrastē raksturīgi vairāki veģetācijas sukcesijas „tipi", kas saistīti ar jūras krasta vēsturisko attīstību, krasta ģeomorfoloģiju, mūsdienu krasta procesiem, augu sugu izplatību, kāpu apsaimniekošanu un citiem faktoriem. Visplašāk ir izplatīts sukcesijas tips



14.14. att. Dabas lieguma „Pāvilostas pelēkā kāpa" aizauguma ar parasto priedi novērtējums, izmantojot 1995. un 2014. gada ortofoto (© Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra, kartes.geo.lu.lv). Pelēkā kāpa dabiskā sukcesijā pārveidojas par mežu. I. Vanagas sagatavota karte.

ar salīdzinoši nabadzīgu augu sugu sastāvu un vienveidīgu augāja struktūru. Akumulācijas krastos ar periodisku noskalošanu un spēcīgu smilšu pārpūšanu, piemēram, Daugavgrīvā, bieži sukcesijas gaitā dominē smilts grīšļa sabiedrība.

Ļoti sausos un smilšu deficīta apstākļos (pārpūšana mērena, daļēja krasta noskalošana) dominē sukcesija, kurā pelēko kāpu pēc pionierstadijas pārstāv augu sabiedrība ar zilgano kelēriju *Koeleria glauca*, smiltāja tragantzirni *Astragalus arenarius*, Gmelina alisi *Alyssum gmelinii* un citām kserofītiskām augu sugām. Nereti tā turpinās boreālo sīkkrūmu (melnās vistenes *Empetrum nigrum*, parastās miltenes) vai zemo kārklu (ložņu kārkla *Salix repens*) augājā (Laime 2010).

Traucējumi, tostarp tie, ko rada kāpu apsaimniekošana un militārās mācības, ir bijis būtisks faktors pelēko kāpu un klaju iekšzemes kāpu, īpaši ar iesirmo kāpsmildzeni un mazo mārsilu, attīstībā un pastāvēšanā. Šo sabiedrību veģetācija pārstāvēta galvenokārt plašākās atklātās kāpās piejūras ciemos un to tuvumā, kā arī ārpus Piejūras zemienes apdzīvoto vietu tuvumā, kur kāpās ilgstoši ganīts un pļauts, un tai raksturīga sukcesija kāpu zālāju virzienā. Vietām konstatētas pat sausu mēreni auglīgu un sausu kaļķainu smiltāju zālāju iezīmes.

Piekrastē sukcesija norit šādā secībā: biotops 2130* *Ar lakstaugiem klātas pelēkās kāpas*, 2140* *Pelēkās kāpas ar sīkkrūmu audzēm* un 2170 *Pelēkās kāpas ar ložņu kārklu*. Tā kā biotopi ar sīkkrūmiem un ložņu kārklu Latvijā ir samērā reti, sukcesija sekundārajās atklātajās kāpās sākas galvenokārt ar sūnu-ķērpju-lakstaugu veģetāciju, kas, aizaugot ar kokiem, pārveidojas skujkoku mežā (14.12., 14.13., 14.14. att.). Izņēmums ir Ādažu poligons, kur tā norit pārsvarā virsāju virzienā.

14.1.4. Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes

Pelēkās kāpas ir dinamiska mainīgās piejūras ainavas sastāvdaļa. Salīdzinājumā ar priekškāpām smilšu pārpūšanas intensitāte pelēkajās kāpās ir mazāka, mērena, vai arī spēcīga pārpūšana notiek tikai periodiski. Šādos apstākļos sāk veidoties augsne (uzkrājas trūdvielas, veidojas humuss, sākas augsnes podzolēšanās). Lai pelēkās kāpas pastāvētu, ir jābūt līdzsvaram starp smilšu pārpūšanu un kāpu nostiprināšanos (augāja, augsnes veidošanos) (Provoost et al. 2004). Arī klajām iekšzemes kāpām ir svarīga mērena smilšu pārpūšana, kas nodrošina skraju augāju, kurā ir augsts viengadīgu augu īpatsvars.

Bioloģiski vērtīgākās ir plašas vienlaidus atklāto sekundāro kāpu teritorijas, kur nav vai ir maz koku un krūmu, augājam ir mozaīkveida struktūra un vietām ir atklātas smilts laukumi bez augiem (14.17. att.). Atkarībā no sukcesijas gaitas un stadijas var būt zemu lakstaugu audzes ar sūnām un ķērpjiem vai kāpa noaugusi ar sīkkrūmiem, vai daudzviet izveidojušās zemo kārklu audzes. Labi funkcionējošā pelēkajā un klajā iekšzemes kāpā nedominē veģetācija ar augstu un blīvu zelmeni, ko veidotu slotiņu ciesa *Calamagrostis epigeios* vai cita ekspansīva suga, nav arī invazīvo augu sugu, un nedominē mežam raksturīgas sūnu sugas.

Funkcionāli nozīmīgi ir savrup augoši koki, krūmi vai nelielas to grupas, ap kurām veidojas īpaši mikrobiotopi, kas ir nozīmīgi bezmugurkaulnieku sugu attīstībai. Tas attiecas pārsvarā uz lēni augošām parastajām priedēm, kam ir plaši vainagi, guloši un ložņājoši piezemes zari (14.15., 14.16. att.). Šāds aizaugums ar kokaugiem vērtējams kā integrāla, funkcionāla sekundāro kāpu daļa, nevis kā ekspan-

14.15. att. Priedes ar plašiem vainagiem un piezemes zariem ir īpaši mikrobiotopi, kur ir aizvējš, mitrāks un apēnotāks. Užava, 2015. gads. Foto: B. Laime.

14.16. att. Vējā kustoties, koku zemie zari rada atklātas smilts laukumus, kas ir nozīmīgs elements kāpas atjaunošanās procesā un agrīno sukcesijas stadiju klātbūtnes nodrošināšanā. 2014. gads. Foto: B. Laime.

sīva atklāto kāpu aizaugšanas fāze. Liela nozīme šādas ainavas attīstībā ir bijusi tradicionālajām apsaimniekošanas metodēm (ganīšanai, pļaušanai, zvejas tīklu un laivu labošanai u. c.).

Latvijā piejūras pelēkajās kāpās un klajās iekšzemes kāpās visbiežāk sastopamās sugas ir kāpu auzene, smilts grīslis, čemurainā mauraga *Hieracium umbellatum*, lauka vībotne *Artemisia campestris*, zilganā kelērija, mazais mārsils *Thymus serpyllum*, sūnas – kadiķu dzegužlins *Polytrichum juniperinum*, matainais dzegužlins *P. piliferum*, noras īsvācelīte, noras vijzobe, sirmā sarmenīte, purpura ragzobe; ķērpji – cetrārijas *Cetraria* spp. un kladonijas *Cladonia* spp.. Pionierstadijai raksturīgs skrajš augājs ar iesirmo kāpsmildzeni, kalnu norgalvīti *Jasione montana*, kodīgo laimiņu *Sedum acre* un pavasara drojenīti *Erophila verna*. Iesirmā kāpsmildzene ir viens no galvenajiem indikatoriem, kas norāda uz pelēkās kāpas pašatjaunošanās procesu. Atsevišķu indivīdu un grupu veidā tā var būt pārstāvēta arī augāja attīstības turpmākajās stadijās. Lai gan iesirmā kāpsmildzene Latvijā ir reta suga un te ir vienas no galējām šīs sugas areāla ziemeļaustrumu atradnēm, tomēr iespējams, ka piekrastē tā varētu attīstīties lielākās platībās, ja izmantotu efektīvākas pelēko kāpu apsaimniekošanas metodes. Izteikti sausās vietās bieži sastopama tumšsarkanā dzeguzene *Epipactis atrorubens*, smiltāja tragantzirnis (Laime, Tjarve 2009). Klajās iekšzemes kāpās bieži var būt arī parastā smilga *Agrostis tenuis* un liektā sariņsmilga *Lerchenfeldia flexuosa*, kuras labvēlīgos aizsardzības apstākļos noteikti neveido monodominantas audzes, drīzāk tām ir neliels segums.

Pelēkajai kāpai ar sīkkrūmu audzēm nozīmīgas ir šādas sugas: parastā miltene, melnā vistene, sila virsis *Calluna vulgaris* un brūklene *Vaccinium vitis-idaea*. Lai kāpu varētu klasificēt kā pelēko kāpu ar ložņu kārklu, tajā pietiekamā daudzumā jābūt kādai no zemo kārklu sugām (ložņu kārkls, vilku kārkls *Salix rosmarinifolia*).

Par pelēkās kāpas attīstībai labvēlīgiem apstākļiem liecina vēl šādas kukaiņu sugas: sausieņu sisenis *Myrmeleotettix maculatus*, smilšu vairogblakts *Sciocoris cursitans*, melnuļi *Opatrum sabulosum* un *Melanimon tibiale*, smecernieki *Gronops inaequalis* un *Barynotus obscurus*. Pelēkajās kāpās visas veģetācijas sezonas laikā nomainās ziedoši lakstaugi, kas nodrošina barošanos ar nektāru ne tikai kāpu apdzīvotājiem, bet arī daudzām iekšzemes biotopu kukaiņu sugām. Vasaras otrajā pusē kāpās raksturīgs parastais silsamtenis *Hipparchia semele* un citas tauriņu sugas.

Pelēkās kāpas un klajas iekšzemes kāpas pārstāv bioloģiski ļoti daudzveidīgas kāpu sukcesijas stadijas, tām raksturīga liela sugu sastāva un augu sabiedrību dažādība. Šīs kāpas ir galvenā dzīvotne smiltāja neļķei *Dianthus arenarius* s. l., Gmelina alisei, pļavas silpurenei *Pulsatilla pratensis*, jūrmalas zilpodzei *Eryngium maritimum*, vīnkalnu smilgai *Agrostis vinealis*, kailajai sinepītei *Teesdalia nudicaulis*, parkšķim (sarkanspārnu sisenim) *Psophus stridulus* (14.18. att.), raibspārnu smiltājsisenim *Oedipoda coerulescens*, lielajam mārsilu zilenītim *Maculinea arion* (14.19. att.), garlūpas racējlapsenei *Bembix rostrata* (4.20. att.), smilšu krupim *Bufo calamita*, stepes čipstei *Anthus campestris*, sila cīrulim *Lullula arborea*, sēnēm Šmidela zemeszvaigznei *Geastrum schmidelii*, ziemas kātpūpēdim *Tulostoma brumale* un citām retām sugām (14.17., 14.21. att.).

Pelēkajām kāpām un klajām iekšzemes kāpām raksturīgās ziedaugu sugas. Foto: B. Laime

Kalnu norgalvīte

Kodīgais laimiņš

Tumšsarkanā dzeguzene

Gmelina alise

Smilts grīslis

Iesirmā kāpsmildzene

Pavasara drojenīte

Parastā miltene

Mazais mārsils

Pļavas silpurene

14.1.5. Ietekmējošie faktori un apdraudējumi

14.1.5.1. Iejaukšanās krasta ģeoloģiskajos procesos

Kaut arī pelēko kāpu biotopi atrodas ārpus aktīvas krasta zonas, to kvalitāti tiešā veidā negatīvi var ietekmēt nepārdomāta dažādu pasīvo krasta preterozijas pasākumu īstenošana (atbangošanas sienas, akmeņu krāvumi, kārklu stādījumu joslas u. c.). Novēršot priekškāpas vai stāvkrasta erozijas iespēju un līdz ar to sanešu apmaiņu starp dažādām krasta nogāzes daļām, vairs nenotiek smilšu pārpūšana pelēko kāpu joslā, un var pastiprināties to apmežošanās. Kārklu stādījumu ierīkošana veicina eitrofikāciju kāpu zonā un samazina citu vēlamu traucējumu veidu – mērenu izstaigāšanu. Preterozijas būvju ierīkošana negatīvi ietekmē pelēko kāpu stabilitāti arī blakus esošajos krasta posmos – tur pastiprinās krasta erozija, un pārmērīgi var pieaugt apmeklētāju koncentrācija (Pranzini, Williams 2013).

14.1.5.2. Tradicionālās apsaimniekošanas samazināšana vai pārtraukšana

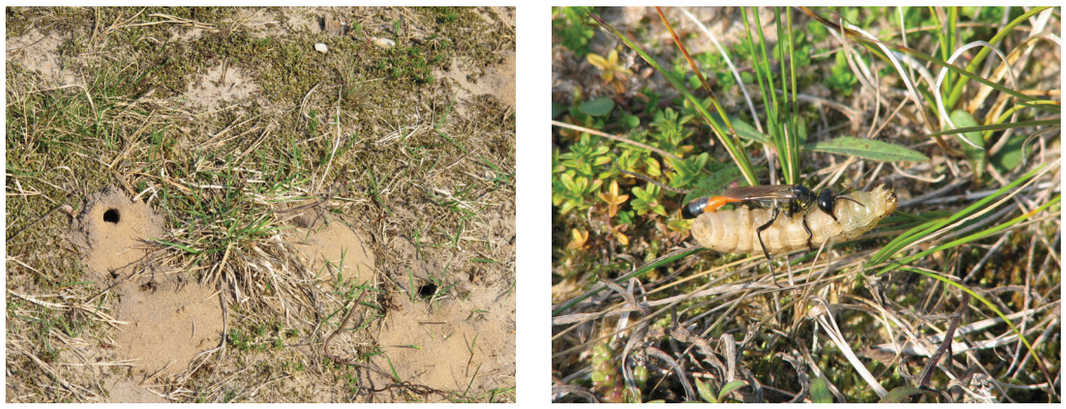
Pelēko kāpu veidošanos un ilgstošu saglabāšanos daudzviet ir noteikusi piejūras teritoriju tradicionālā apsaimniekošana (ganīšana, pļaušana, jūras mēslu žāvēšana, zvejas tīklu un laivu labošana u. c.) (Eberhards 2004; Stūre 2009). Mainoties dzīvesveidam un līdz ar to arī zemes izmantošanai, ir būtiski samazinājusies vai pat zudusi šo faktoru ietekme gan uz pelēkajām, gan klajām iekšzemes kāpām. Sekas – sekundāro atklāto kāpu aizaugšana ar kokiem un krūmiem, kūlas veidošanās, ekspansīvo un invazīvo augu sugu dominēšana, vides eitroficēšanās, augāja daudzveidības samazināšanās biotopa un ainavas līmenī (Kondratovičs 2014) (14.22., 14.23., 14.24., 14.25. att.).

14.1.5.3. Pārmērīga pļaušana

Mainoties interesēm, vajadzībām un iespējām, kā arī izpratnei par vides procesiem, nereti zemes īpašnieki arvien vairāk aizraujas ar pārmērīgu apkārtnes sakopšanu. Biežā un zemā pļaušana neļauj augiem izziedēt un nogatavināt sēklas. Spēj izdzīvot tikai daļa kāpu augu. Izzūd dzīvotnes kukaiņu un putnu sugām. Tādējādi struktūras un sugu sastāva ziņā daudzveidīgais pelēko kāpu augājs pārvēršas par vienveidīgu „kāpu zālienu".

14.1.5.4. Krasta erozija

Krasta erozijas pastiprināšanās tajos iecirkņos, kur tā iepriekš ir bijusi mazāk izteikta, apdraud pelēko kāpu biotopus. Tomēr netraucēta krasta procesu norise, kas ietver arī eroziju, ir būtiskākais priekšnoteikums, lai piekrastes biotopi, tostarp pelēkās kāpas, ilgstoši saglabātos un atjaunotos, kā arī veidotos no jauna. Krasta erozija par pelēko kāpu pastāvēšanas draudu ir uzskatāma tikai nelielā daļā piekrastes, piemēram, Šķēdē (14.26. att.). Atbilstoši 2010. gadā sastādītajai krasta maksimālās atkāpšanās prognozei līdz 2060. gadam (KALME 2010) (14.27. att.), pelēko kāpu biotopus apdraudoša erozijas intensitāte sagaidāma aptuveni 30 km krasta līnijas kopgarumā, tostarp Liepājas ziemeļdaļā, Kolkasragā, ap Gaujas grīvu.



14.17. att. Racējlapsenes *Ammophila sabulosa* alas liecina par labvēlīgu iekšzemes kāpu smiltāju stāvokli. Foto: V. Spuņģis, B. Laime.

14.18. att. Parkšķis. Foto: V. Spuņģis.

14.19. att. Lielais mārsilu zilenītis. Foto: V. Spuņģis.

14.20. att. Garlūpas racējlapsene. Foto: V. Spuņģis.

14.21.att. Invazīvās sugas piekrastē bagatīgi zied, nogatavina augļus un izplatās. Foto B.Laime

14.1.5.5. Zemes lietojuma veidu maiņa

Urbanizācija, apdzīvotu vietu paplašināšanās, ceļu būve, zemes transformācija, krasta stiprināšana un citas darbības tiešā veidā ietekmē sekundārās atklātās kāpas, samazinot to platību. Daudzviet notiek biotopu sadrumstalošana, kas izraisa straujāku dabisko teritoriju degradēšanos un aizaugšanu. Mazas platības biotops bieži vairs nav piemērota dzīvotne ar biotopu saistītām putnu sugām. Radot mākslīgas barjeras, samazinās vai izzūd iespēja sugām izplatīties, īpaši tas attiecas uz augu un bezmugurkaulnieku sugām, kuru izplatīšanās notiek lēni un kas nespēj pārvarēt teritorijas, kurās nav atbilstošu dzīvotņu apstākļu.

Pārmērīgi apmežojot atklātas piejūras teritorijas un nekontrolējot šo stādījumu platības, pelēkās kāpas paātrināti aizaug ar kokiem un krūmiem (14.28. att.). Apmežotajās kāpās samazinās zemsegas apgaismojums, mikroklimats kļūst vēsāks un mitrāks, veidojas biezs nobiru slānis, trūds, bagātinās augsne. Tādējādi izzūd pelēko kāpu augu sugas un to dzīvotnes.

14.1.5.6. Pārmērīga apmeklētāju slodze

Mūsdienās, pieaugot atpūtnieku un tūristu skaitam un viņu radītajam noslogojumam, daudzviet tiek noplicināts pelēko kāpu augājs, samazinās sugu skaits. Cieš galvenokārt retās, aizsargājamās sugas, kuru atradnes izzūd vai indivīdu skaits un dzīvotspēja atradnē būtiski samazinās. Rekreācijas un tūrisma ietekmē tiek pārveidots kāpu mikroreljefs, kas ir nozīmīga struktūra pelēko kāpu biotopu funkcionēšanā. To izraisa pārsvarā pārmērīga nomīdīšana un izbraukāšana. Pelēko kāpu biotopus nelabvēlīgi ietekmē tas, ka piekrastes tūrisma un rekreācijas attīstība ir koncentrēta īpaši aizsargājamās dabas teritorijās,

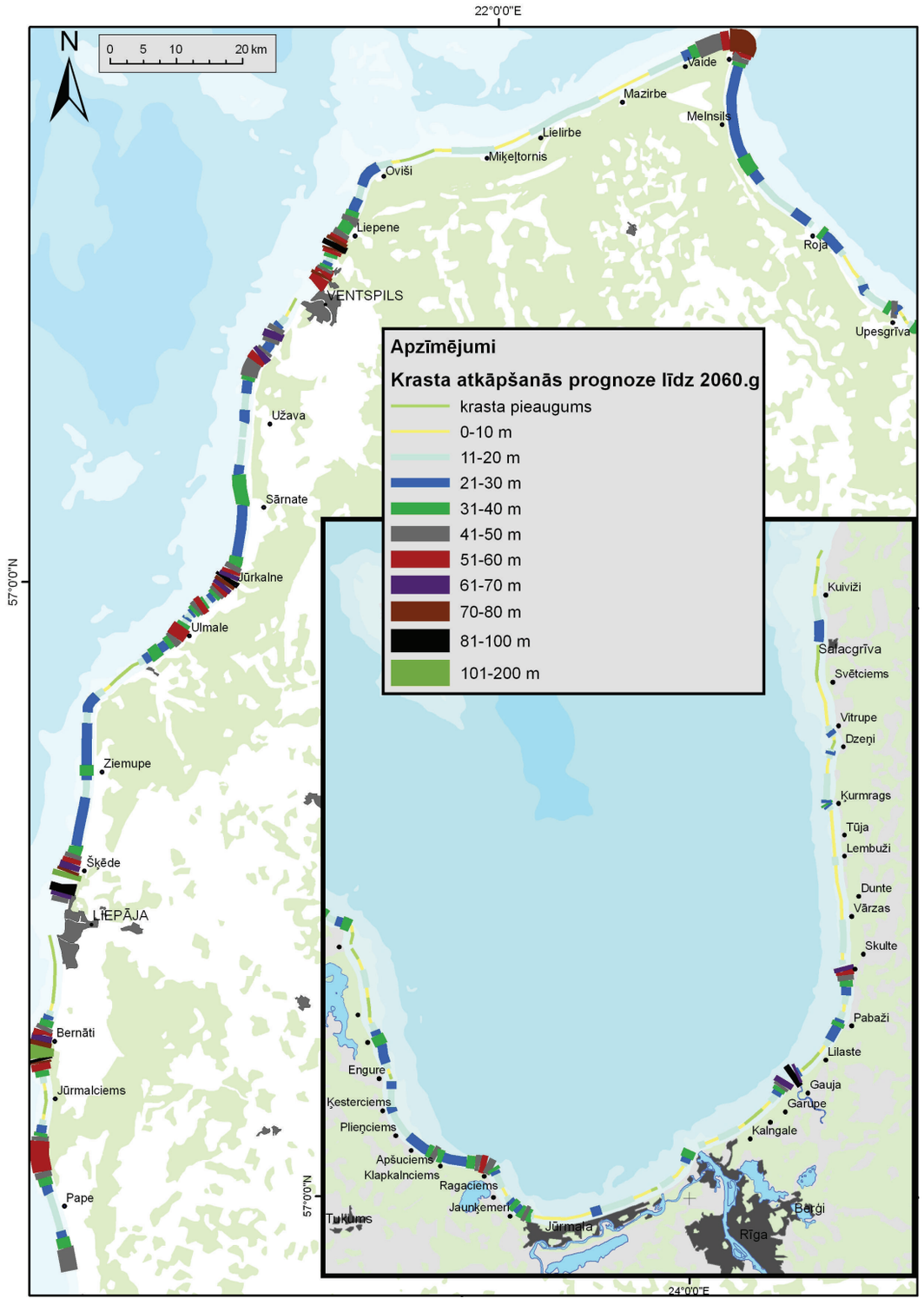
14.22. att. Kāpu auzene, veidojot blīvu, monodominantu augāju, veicina mitruma uzkrāšanos un humusa veidošanos. Pāvilosta, 2008. gads. Foto: B. Laime.

14.23. att. Pēc ganīšanas pārtraukšanas zemās, līdzenās vietās attīstās līdz pat 70–90 cm augsts slotiņu ciesas augājs. Bieži šādā augu sabiedrībā liels īpatsvars ir arī smiltāja kāpukviesim *Leymus arenarius*. Pāvilosta, 2008. gads. Foto: B. Laime.

14.24. att. Pierimstot smilšu pārpūšanai, vietām rodas biezs kūlas slānis, kuru pārsvarā veido smiltāja kāpuniedre *Ammophila arenaria*. Užava, 2014. gads. Foto: B. Laime.

14.25. att. Zem kūlas attīstās labvēlīga vide ekspansīvām sūnu sugām, piemēram, spīdīgajai stāvainei *Hylocomium splendens* un Šrēbera rūsainei *Pleurozium schreberi*, kuras izkonkurē kāpu augus. Užava, 2014. gads. Foto: B. Laime.

14.26. att. Intensīvas krasta erozijas iecirknis Šķēdē, kur aiz pārpūstas erozijas kāples esošais pelēkās kāpas biotops sašaurinās ar ātrumu 0,5-1,0 m gadā. Foto: J. Lapinskis.



14.27. att. Krasta līnijas maksimālās atkāpšanās prognoze 2060. gadam (datu avots: KALME 2010).

14.28. att. 20. gs. vidū un beigās, turpinoties atklāto kāpu apmežošanai, apstādīja lielas pelēko kāpu platības. Mūsdienās daudzi šādi stādījumi jau veido biezu kokaudzi un uzskatāmi par mežainu kāpu. Foto: B. Laime.

14.29. att. Pastāvīga rekreācijas slodze Saulkrastu piekrastē neļauj atjaunoties primārajām un pelēkajām kāpām. Šādās teritorijās vismaz atsevišķi posmi uz laiku ir jānorobežo no apmeklētājiem. 2008. gads. Foto: B. Laime.

tostarp dabas liegumos un liegumu zonās, kas noteiktas, galvenokārt lai aizsargātu apdraudētās sugas un biotopus. Šajās teritorijās notiek arī galveno tūrisma infrastruktūras objektu būvniecība (14.29. att.).

14.1.5.7. Pielūžņojums un sadzīves atkritumi

Kāpas, kas agrāk izmantotas kā militāras teritorijas vai kurās ir bijušas būves, vai kas atradušās „slēgtajā" piekrastes zonā, joprojām ir piesārņotas ar kabeļiem, būvju atliekām u. c. Mūsdienās, teritorijas izmantojot valsts aizsardzības mērķiem, pielūžņojums ir iespējams Ādažu militārajā poligonā.

Apdzīvotās vietās un to tuvumā kāpas tiek piesārņotas ar sadzīves atkritumiem. Pelēko kāpu teritorijās, kas atrodas tuvu jūrai, periodiski notiek dažādu no jūras izskalotu, pa pludmali atpūstu priekšmetu pārpūšana un uzkrāšanās. Pārsvarā tie ir plastmasas izstrādājumi, piemēram, pudeles un maisi. Visi šie priekšmeti negatīvi ietekmē gan biotopa struktūru, gan funkcijas.

14.1.5.8. Eitrofikācija

Salīdzinājumā ar citām Eiropas valstīm Latvijā ir samērā mazs slāpekļa un fosfora savienojumu nosēdumu apjoms pelēko kāpu augsnē. Tomēr šo savienojumu uzkrāšanās un vides eitroficēšanās var ļoti negatīvi ietekmēt kāpu biotopu un sugu daudzveidību (Remke 2009).

Vides eitrofikāciju pastiprina tas, ka daudzviet piekrastē nav tualešu.

14.1.5.9. Invazīvu augu sugu ieviešanās

Invazīvo augu sugu ietekme ir viena no aktuālākajām problēmām visā Eiropā, arī Latvijas piekrastē un klajās iekšzemes kāpās. Ar invazīvām augu sugām piesārņotākie posmi ir Lietuvas pierobežā (Nida–Priediengals) un piekrastē starp Medzi un Ziemupi, ap Ventspili, starp Jūrmalu un Rīgu, kā arī Saulkrastu apkārtnē (14.30., 14.33. att.). Šīs sugas veido monodominantas audzes, pilnībā vai daļēji iznīcinot pelēkajām kāpām raksturīgo augāja struktūru, izmainot augšņu un mikroklimata apstākļus, kā arī iznīdējot sugu dzīvotnes un jutīgākās sugas.

Agresīvākās invazīvās augu sugas jūras piekrastē ir krokainā roze *Rosa rugosa*, vārpainā korinte *Amelanchier spicata*, Kanādas zeltgalvīte *Solidago canadensis*, pabērzu smiltsērkšķis, skarainā ģipsene *Gypsophyla paniculata* un sudraba eleagns *Eleagnus commutata* (Anon. 2002; Biseniece 2004; Rudzīte 2004; Mizga 2009) (14.31., 14.34., 14.35. att.).

Kāpu biotopus nākotnē var nopietni apdraudēt sūnu suga parastā līklape *Campylopus introflexus* (Priede, Mežaka 2016). Šī pioniersuga ieviešas uz atklātas kūdras nosusinātos purvos pēc kūdras ieguves vai degšanas, arī uz žogu stabiem, celmiem, uz augsnes taku malā, arī kāpu biotopos (Klinck 2009) (14.32. att.).

Daļa pelēko kāpu 19. un 20. gs. ir apstādītas ar citzemju koku sugām, piemēram, kalnu priedi *Pinus mugo*, arī Banksa priedi *P. banksiana* un melno priedi *P. nigra* (Bušs 1960). Vietām tās veido blīvu kokaudzi un augsnes virskārtu sedz biezs nobiru slānis. Citur, kur stādījumi jaunāki un jūras ietekme ir bijusi lielāka, starp priežu grupām pat saglabājušies pelēko kāpu laukumi. Kāpās stādītas arī citzemju apšu, robīniju, ozolu un citas koku un krūmu sugas. Tā kā liela daļa pelēko kāpu attīstījušās un ilgstoši saglabājušās ciemos un pilsētās, to augājā nereti ir kopā vērojami augi dārzbēgļi, piemēram, ceriņi un ābeles.

Pieaug citzemju augu sugu stādīšana kāpās, veidojot gan barjeru pret jūras vējiem un viļņiem, gan ieviešot aizvien jaunus lakstaugus un kokaugus kā dekoratīvos augus. Jūras krasts ir kā atklāts koridors, kur tiek izskalots un pārpūsts milzum daudz augu daļu, kas izplatās un ieviešas arvien jaunās vietās. Invazīvo augu aizņemtās platības pelēkajās kāpās palielinās, radot arvien nelabvēlīgāku ietekmi uz dabiskajiem kāpu biotopiem un sugām.

14.2. Atjaunošanas un apsaimniekošanas mērķi pelēko kāpu un klaju iekšzemes kāpu biotopu aizsardzībā

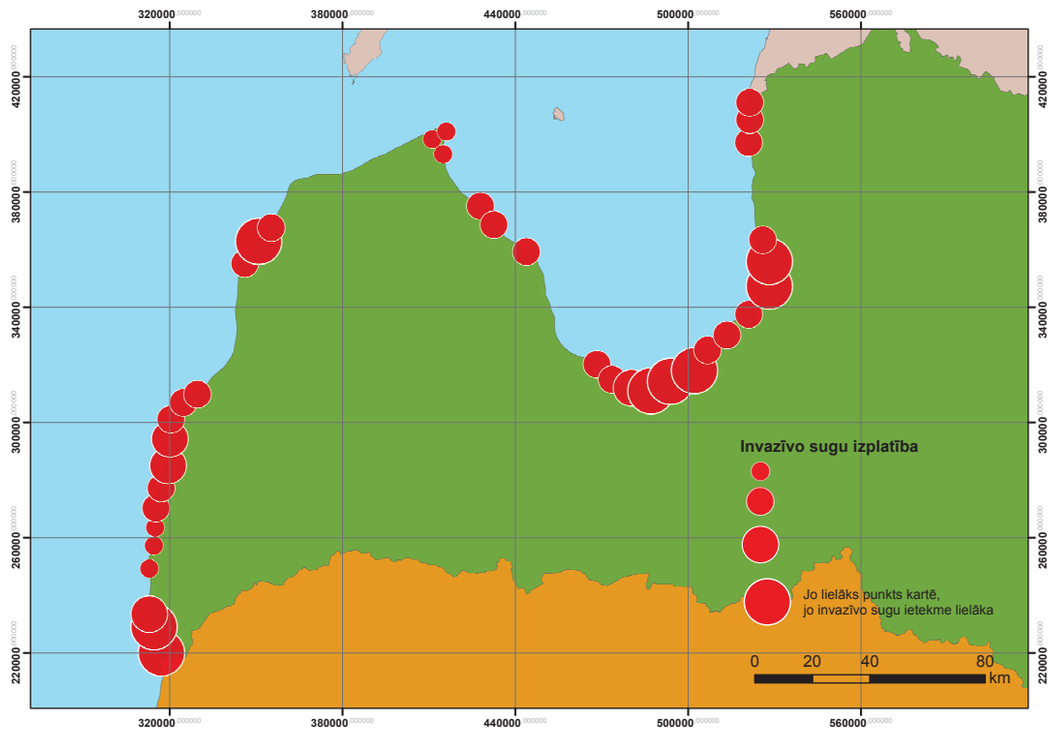
- Nodrošināta pelēko kāpu un klaju iekšzemes kāpu pašatjaunošanās to areālā Latvijā, saglabājot šīs kāpas visās to attīstības stadijās.
- Saglabātas pietiekami lielas vienlaidus pelēko kāpu platības ar putniem nozīmīgām dzīvotnēm.
- Samazinātas invazīvo augu sugu klātās platības, un apturēta to izplatīšanās pelēkajās kāpās un klajās iekšzemes kāpās.
- Nodrošinātas dzīvotnes pelēkajām kāpām un klajām iekšzemes kāpām raksturīgām augu, ķērpju un bezmugurkaulnieku sugām.

14.3. Biotopu atjaunošana un apsaimniekošana

14.3.1. Izvērtējums pirms biotopa atjaunošanas un apsaimniekošanas

Daļa pelēko kāpu un klaju iekšzemes kāpu pieder pie biotopiem, kas varējuši ilgstoši saglabāties, pateicoties tikai noteiktai to apsaimniekošanai. Taču ir arī tādas pelēkās kāpas, kuru pastāvēšanā galvenā nozīme ir mūsdienu jūras krasta procesiem un kur optimāli apstākļi ilglaicīgi ir bijuši arī bez cilvēku iejaukšanās. Tomēr gadījumos, kad traucējumi biotopa attīstībā ir radušies rekreācijas pārslodzes dēļ, iejaukšanās ir nepieciešama. Samazināt nelabvēlīgu ietekmi var, nepieļaujot nevēlamus traucējumus. Tas ir aktuāli, piemēram, Vecāķos, Daugavgrīvā, Saulkrastos.

Pelēkās kāpas un klajas iekšzemes kāpas ir ainavas sastāvdaļa. Tāpēc pirms atjaunošanas un apsaimniekošanas ir jāizvērtē ne tikai šo kāpu un apkārtējo biotopu pašreizējais stāvoklis, ietekmējošie faktori, bet jāiedziļinās arī konkrētās vietas vai pat plašākas teritorijas izmantošanas vēsturē. Jāizzina, kā agrāk šīs kāpas izmantotas un aizsargātas. Me-



14.30. att. Invazīvo augu sugu izplatības galvenie posmi Latvijas piekrastē. P. Rozenbaka sagatavota karte (pēc Anon. 2002).

Piekrastē izplatītākās invazīvās augu sugas.

Krokainā roze

Vārpainā korinte

Pabērzu smiltsērkšķis

Kanādas zeltgalvīte

14.31. att. Piekrastē izplatītākās invazīvās augu sugas. Foto: B. Laime.

tožu izvēle ir atkarīga no sasniedzamā mērķa un iespējām.

Izvērtējot pelēko kāpu un atklātu iekšzemes kāpu aizsardzības stāvokli un lemjot par turpmākās apsaimniekošanas nepieciešamību, ieteicams izmantot šo biotopu raksturīgās pazīmes (*skat*. 3. pielikumā *Pazīmes pelēko kāpu un iekšzemes kāpu biotopu kvalitātes vērtēšanai*), *skat*. *6. nodaļu*.

14.3.2. Neiejaukšanās dabiskajos procesos

Neiejaukšanās dabiskajos procesos ir iesakāma tajās pelēko kāpu teritorijās, kurās smilšu pārpūšana un kāpas stabilizēšanās ir līdzsvarā. Tas raksturīgs galvenokārt piekrastes posmos, kur pelēkās kāpas pakļautas spēcīgiem jūras vējiem, vētru laikā vietām pat viļņu ietekmei, dienas lielāko daļu ir saules apspīdētas, izteikti sausas. Šādās kāpās ir maz vai nav sastopami koki un krūmi, augājā dominē mozaīkveida struktūra un raksturīgās sugas, retas un īpaši aizsargājamas sugas ir lielā īpatsvarā. Neiejaukšanās vairāk attiecināma uz pelēko kāpu joslām, kas robežojas ar embrionālo kāpu, priekškāpu vai stāvkrastu. Apsaimniekošana var atšķirties tālāk iekšzemes virzienā, kur pelēkās kāpas atrodas mežu ielokā.

14.3.3. Koku un krūmu apauguma novākšana

Pelēko kāpu un klaju iekšzemes kāpu aizaugšana ar kokiem un krūmiem ir galvenais šo biotopu apdraudējums. Latvijā visi šīs grupas kāpu biotopi pārsvarā aizaug ar parasto priedi *Pinus sylvestris* un kārkliem *Salix* spp., vietām ar āra bērzu *Betula pendula* un parasto apsi *Populus tremula*. Parasto priežu izvākšana ir viena no prioritātēm sekundāro klajo kāpu atjaunošanā un apsaimniekošanā. Līdz šim Latvijā lielāka pieredze ir uzkrāta par pelēko kāpu apsaimniekošanu. Tāpēc turpmākajā tekstā vairāk uzsvērtas darbības pelēkajās kāpās, lai gan attiecināmas arī uz klajām iekšzemes kāpām.

Mērķteritorijā jāizzāģē gandrīz visi koki, atstājot tikai dažus, piemēram, 5–8 kokus uz hektāru. Reizēm nav jāatstāj neviens koks. Lai to izlemtu, apsaimniekojamā teritorija un blakus teritorijas rūpīgi jāizvērtē, ņemot vērā koku vainaga formu, ekoloģiju, vecumu un citus raksturojumus. Ekoloģiski nozīmīgākas ir lēni augošas parastās priedes ar plašu, plakanu vainagu un labi attīstītiem piezemes zariem (14.15. att.). Koki, kurus nolemj atstāt, var būt pilnīgi savrupi, izklaidus, nelielās grupās vai rindās augoši. Jūras pusē nevajadzētu atstāt garas, nepārtrauktas koku rindas, kas, pārāk aizturot vēju, kavētu smilšu pārpūšanu un citus funkcionāli nozīmīgus procesus. Atsevišķu koku atstāšana ir svarīga bezmugurkaulnieku dzīvotnēm. Nozāģētie koki un to zari jāsavāc un jāaizved no apsaimniekojamās kāpas vai arī jāsadedzina vietās, kur izveidojies blīvs trūda slānis (14.36. att.). Kokus zāģēt vislabāk augustā un septembrī vai ziemā, kad vismazāk var tikt ietekmēti putni. Ja apsaimniekojamajā biotopā ir nolūzuši, izgāzušies vai nozāģēti lielu dimensiju koki, tie jāatstāj kā piemērotas kukaiņu dzīvotnes (14.37. att.).

Izņēmums ir klajas kāpas, kuru integrāla, funkcionāla daļa ir savrup vai grupās augošas parastās priedes. Šādās kāpās lielākā apjomā jāsaglabā smiltīs ieputinātās priedes ar zemiem zariem (14.38. att.). Bieži starp šīm lēni augošajām priedēm atrodas ātri augošas dažāda vecuma priedes, to grupas un audzes. Tās ir jāizcērt, lai saglabātu atklātas kāpas un to biotopus.

Kāpas jācenšas atjaunot pēc iespējas agrākā to aizaugšanas stadijā. Jo mazāk un zemāki koki, jo vieglāk veikt darbus un mazākas izmaksas. Ik gadu vismaz trīs gadu periodā pēc koku izciršanas poligons ir rūpīgi jāpārstaigā un jāizrauj vēl palikušās un no jauna uzdīgušās priedes. Turpmāk šāda priedīšu „ravēšana" jāveic ik pēc dažiem gadiem. Citu valstu pieredze liecina, ka vietām, lai pelēko kāpu augāju uzturētu pēc koku aizvākšanas, var izmantot ekstensīvu noganīšanu ar aitām vai liellopiem.

Pieaugušo koku izzāģēšana var būt samērā dārga, turpretī mazo priedīšu „izravēšana" neprasa lielus finansiālus izdevumus. Šo darbu var veikt talkas veidā, iesaistot vietējos iedzīvotājus, pirms tam

14.32. att. Parastā līklape ir daudzgadīga sūna, kas spēj ātri izplatīties, veidojot blīvu „paklāju". Tādējādi šī sūna aizņem vietējo augu augtenes. Parastajai līklapei raksturīgas lapas ar matainu galu, kas, sūnām izkalstot, kopumā izskatās kā baltas zvaigznes. Foto: A. Priede.

14.33. att. Pape ir viena no Latvijas piekrastes teritorijām, kur ir visvairāk invazīvo sugu un kur tās aizņem lielākās platības. 2013. gads. Foto: B. Laime.

14.34. att. Aktuāla ir invazīvo augu sugu izplešanās piekrastes stāvkrastu gravās, upju ielejās, piemēram, Ziemupē. 2014. gads. Foto: B. Laime.

14.35. att. Pēdējos 20 gados pieaug pabērzu smiltsērkšķa stādīšana piekrastes kāpās. Krūms strauji vairojas gan ar atvasēm, gan ar sēklām. Pape, 2013. gads. Foto: B. Laime.

14.37. att. Jāatstāj lielu dimensiju stumbeņi, kritalas, jo tās ir nozīmīgas dzīvotnes kukaiņiem. Apkārt saaugušās jaunās priedes ir jāizcērt. Užava, 2014. gads. Foto: B. Laime.

14.38. att. Katrā atjaunojamo pelēko kāpu hektārā jāatstāj vismaz dažas lēni augošas priedes. Tās var būt dažāda vecuma. Tādējādi tiek saglabātas arī konkrētajam piekrastes posmam raksturīgās ainaviskās vērtības. Užava, 2014. gads. Foto: B. Laime.

14.39. Citzemju priežu stādījumiem novecojot, palielinās nobiru daudzums un apēnojums, kas negatīvi ietekmē pionieraugāja un pelēko kāpu augāja attīstību kopumā. 2016. gads. Foto: B. Laime.

izskaidrojot, cik svarīgs ir šis darbs, parādot dabā, kā pēc dažiem gadiem priežu audze var ietekmēt pelēkās kāpas vai klajas iekšzemes kāpas biotopus un sugas. Izrautās priedītes nedrīkst nomest turpat biotopā. Tās jāsavāc, jāaizved no kāpas teritorijas vai jāsadedzina piemērotā vietā.

Klajo sekundāro kāpu atmežošanas darbi attiecināmi arī uz teritorijām ar citzemju koku stādījumiem (14.39. attēls). Tie jānocērt pilnībā, neatstājot nevienu koku.

Liela problēma ir parastās apses ierobežošana pelēko kāpu biotopos. Vietām tā veido aizvien plašākas audzes. Nozāģējot koku, tas dzen atvases, un izveidojas vēl blīvāka apšu jaunaudze nekā iepriekš. Šādā situācijā efektīva ir koku gredzenošanas metode, iznīcinot mātesaugu un neļaujot tam veģetatīvi atjaunoties. Vairāk par šo metodi skatīt *18. nodaļā*. Ja parastā apse izveidojusi blīvas, zemas krūmveida audzes, tās jānozāģē. Tas jādara katru gadu vai pat divas reizes gadā. Zāģēšanu vēlams kombinēt ar noganīšanu, ganot kazas.

14.3.4. Nobiru savākšana

Ar kokiem un krūmiem aizaugošās pelēkajās kāpās nobiras (skujas un lapas) var veidot pat vairākus centimetrus biezu slāni, kavējot augu iesēšanos, augsnes izžūšanu, smilšu pārpūšanu (14.40. att.). Pēc koku apauguma novākšanas ieteicams vismaz dažus mēnešus ļaut nobirām un zemes virskārtai apžūt. Tad jāsavāc visas nobiras, arī čiekuri (14.41. att.). Tas jādara ar grābekli vai citu piemērotu instrumentu. Savāktais materiāls ir jāsadedzina, ierīkojot turpat apsaimniekojamajā teritorijā ugunskurus. To vislabāk darīt tajās vietās, kur bijušas visblīvākās kokaudzes un kur sakrājies biezs trūda slānis. Nobiras var mēģināt sadedzināt, tās iepriekš nesagrābjot kaudzē, bet dedzinot pa visu teritoriju, taču tas var izrādīties darbietilpīgāk un dārgāk vai pat neiespējami. Šāda apsaimniekošana ir aktuāla arī klajām iekšzemes kāpām.

14.3.5. Zemsedzes un zemsegas dedzināšana

Zemsedzes un zemsegas dedzināšana jākombinē ar kokaugu apauguma, nobiru un augsnes virskārtas noņemšanu. Pēc augāja apauguma noņemšanas jāļauj augsnes virskārtai apžūt. Tad, ievērojot ugunsdrošības noteikumus, var mēģināt dedzināt, taču pieredze liecina, ka, līdzīgi kā ar nobirām, tas var būt grūti izdarāms vai pat nerealizējams. Rietumeiropā dedzināšanu kā apsaimniekošanas pasākumu bieži praktizē pelēkajās kāpās ar sīkkrūmu audzēm. To veic īpaši vietās, kur daudz vecu sīkkrūmu (viršu, visteņu). Tādējādi nodeg sīkkrūmi un daļēji augsnes virskārta, pēc tam vismaz vietām atsedzas smilts, un sīkkrūmi spēj atjaunoties (Jensen 2004; Houston 2008a). Vairāk par dedzināšanas metodi skatīt *18. nodaļā*.

14.3.6. Augsnes virskārtas noņemšana

Augsnes virskārtas noņemšana ir viena no svarīgākajām metodēm, kā atjaunot klajas sekundārās kāpas. Bieži zem nobiru slāņa jau ir izveidojies trūds. Zem 30–40 gadus vecām priedēm tas var būt 10–25 cm un pat biezāks. Tajā ir daudz koku, krūmu, sīkkrūmu, lakstaugu sakņu un citu pazemes daļu. Šī ir viena no lielākajām problēmām klaju sekundāro kāpu biotopu atjaunošanā un apsaimniekošanā. Ja mērķis ir atjaunot klaju kāpu, tad trūda slānis pilnībā ir jānoņem (14.42. att.). To var izdarīt ar grābekli, lāpstu vai kapli, taču šādā veidā minerālaugsni var atsegt tikai mazās platībās. Lai atjaunotu plašākas

14.40. att. Vietās, kur priežu skujas veido 1–2 cm vai pat 5 cm biezu slāni, ļoti lēni atjaunojas augājs. Užava, 2014. gads. Foto: B. Laime.

14.41. att. Nogrābtajās vietās kļūst sausāks, atsedzas smilts laukumi, un rodas labvēlīga vide raksturīgām ķērpju, augu un bezmugurkaulnieku sugām. Užava, 2014. gads. Foto: B. Laime.

14.42. att. Noņemtā augsnes virskārta ir jāsavāc un jāaizved no atjaunojamā biotopa. Užava, 2014. gads. Foto: B. Laime.

14.43. att. Parauglaukums, kur pirms gada noņemta zemsedze un trūda slānis līdz smiltīm. Atjaunojas augājs, kurā dominē jūrmalas pērkonamoliņš *Anthyllis maritima*. Užava, 2015. gads. Foto: B. Laime.

teritorijas, jāizmanto tehnika, ar kuru var norakt vai nošķūrēt nevēlamo augsnes virskārtu. Ja vien iespējams, tas jāveic vienlaidus platībā, atstājot nelielas joslas vai laukumus kā patvēruma vietas sugām. Savāktā trūdainā augsne jāaizved no atjaunojamās kāpas.

Kad augsnes virskārta noņemta, vēlams atsegto smilti uzirdināt, tādējādi radot mazākus un lielākus laukumus, kuros notiktu smilšu pārpūšana (14.43. att.). Var izmantot rokas darbarīkus, lielākās platībās vēlamāks gan būtu traktors ar kultivatoru, arklu vai cita piemērota tehnika.

Apsaimniekošanu nepieciešams plānot ārpus putnu (stepes čipste, sila cīrulis) ligzdošanas sezonas, kas ilgst apmēram no aprīļa līdz jūlijam (atkarīgs no gada un vietas īpatnībām).

Augsnes virskārtas noņemšana ir viens no dārgākajiem biotehniskajiem pasākumiem. Jāplāno ne tikai, kā to tehniski paveikt, bet arī noņemtā materiāla videi draudzīga novietošana vai izmantošana. Noņemto materiālu nedrīkst atstāt vai ievest blakus biotopos, tos degradējot.

14.3.7. Augsnes virskārtas uzirdināšana vai apbēršana ar smiltīm

Aizvēja kāpās un citur, kur mazinājusies dabisko traucējumu ietekme, viens no uzdevumiem ir atjaunot atklātas smilts laukumus. Vispirms jāizvērtē, vai nevar mazināt šķēršļus vēja darbībai (*skat. 14.3.3. nodaļu*), tad jāizmanto citas metodes. Vienkāršākā metode ir uzkultivēt augsnes virskārtu apmēram 10–20 cm dziļumā. Situācijas var būt dažādas – var atšķirties kāpu platība, apaugums, atklātas smilts laukumu platība u. c. Tāpēc katrs gadījums jāizanalizē. Uzirdināšana veicama joslās vai laukumos, izmantojot attiecīgu traktoru.

Viena no metodēm klajās kāpās ir smilšu uzbēršana uz zemes virskārtas. Šādā veidā tiek apbērtas arī nobiras un sūnas. Dabas aizsardzības pārvaldes NAT-PROGRAMME projektā veiktā eksperimenta (2014. gadā) rezultāti pēc viena gada ļauj spriest, ka, iespējams, metode ir efektīva, jo labi atjaunojas smiltis mīlošo augu sastāvs, viengadīgi augi un paaugstinās to iesēšanās iespēja (14.44. att.) (Biseniece 2015; Tjarve 2015). Smiltis jāņem no tuvākās priekškāpas, pludmales vai pelēkās kāpas (vai iekšzemes kāpas un tās blakus teritorijas). Piemēram, Sventājas ielejā ir iespēja izmantot upes krastā saskalotās smiltis. Jāraugās, lai netiktu nodarīts kaitējums šiem „donorbiotopiem". Smiltis jāuzber vismaz 0,5–1 cm biezumā. Šāda biotopu „piebarošana" ar smiltīm jāveic vienīgi tad, ja nav iespējams nodrošināt atklātas smilts laukumus, uzarot vai citādi radot nepieciešamo traucējumu.

Apbēršana ar smiltīm tikai 1 cm biezumā neatrisina pamatproblēmu – atklātas smilts laukumu veidošanos, smilšu pārpūšanu un barības vielām nabadzīgas vides uzturēšanu. Ir arī risks, ka šādā vietā ieviesīsies ātri augošas graudzāļu sugas, kas var nomākt citas kāpu sugas un negatīvi ietekmēt biotopa mikroklimatu un citus apstākļus.

14.3.8. Noganīšana un pļaušana

Pelēkās kāpas un klajas iekšzemes kāpas ir jutīgi biotopi, tāpēc to atjaunošanā un apsaimniekošanā jāizmanto tikai ekstensīvas noganīšanas metodes. Mērķis ir uzturēt sugām piesātinātu, mozaīkveida zema zelmeņa augāju. Izvērtējot apsaimniekošanas metodes piemērotību, vispirms jānoskaidro, kā teritorija izmantota agrāk un kāds ir pašreizējais kāpas biotopa stāvoklis. Iespējams, ka noganīšanu var sākt, neveicot nekādus priekšdarbus. Taču, ja kāpā ir daudz krūmu un blīvas, augstas graudzāļu audzes, vispirms ieteicams nozāģēt šos krūmus, nopļaut lakstaugus, aizvākt tos (van Dijk 1992). Krūmainās vietās labāk izmantot kazas, kuras apēd krūmu atvases un kavē krūmu atjaunošanos. Agrāk Latvijas piekrastē, arī iekšzemes kāpās, daudz ir izmantotas aitas un liellopi. Klaju sekundāro kāpu biotopos ir jāuzmanās no pārganīšanas, kas var izraisīt gan sugu sastāva noplicināšanos, augāja vēlamās struktūras izzušanu, gan vides eitroficēšanos. Par pārganīšanu liecina arī citas pazīmes: atklātas augsnes laukumu kopējā platība kļūst lielāka par 30%, nav konstatējamas biotopam raksturīgās kukaiņu un putnu sugas, ieviešas pret nomīdīšanu noturīgi augi, piemēram, lielā ceļteka *Plantago major*, ložņu āboliņš *Trifolium repens*, dziedniecības pienene *Taraxacum officinale*, kā arī auglīgām, ar slāpekli bagātīgām augsnēm raksturīgas sugas.

Latvijā ganīšanai piemērotākais laiks ir no maija līdz septembrim, taču jau agrāk ir ganīts arī ārpus veģetācijas sezonas. Viena no piedāvātajām metodēm Rietumeiropā ir rudens vai ziemas ganīšana: lopu atvešana konkrētā teritorijā tikai uz noteiktu laiku (nedēļu, mēnesi) (van Dijk 1992; Houston 2008a; Kohyani et al. 2008). Latvijas kāpās tas varētu būt septembris un oktobris, kā arī marts un aprīlis, jo šajos mēnešos kāpu augājs ir visdzīvīgākais. Katra situācija var būt atšķirīga gan dažādās vietās, gan gados, turklāt atkarīga no laika apstākļiem un citiem faktoriem. Izteikti sausās vasarās vai rudenī, kad biotops ir „izkaltis" un ļoti jutīgs, ganīšanas intensitāte jāsamazina vai pat jāpārtrauc. Siltos rudeņos ganīšanas sezona var ieilgt līdz decembrim. Palielinoties bezsniega periodam Kurzemes piekrastē,

14.44. attēls. Pētījuma teritorijā Užavā ierīkots parauglaukums, kurā zemes virskārtai uzbērta smilts un pēc viena gada konstatētas pelēkām kāpām raksturīgas viengadīgu un daudzgadīgu augu sugas, kamēr apkārt esošajā (neapbērtajā) biotopā dominē nobiras, blīvs sūnu slānis un dažas lakstaugu sugas. 2015. gads. Foto: B. Laime.

14.45. attēls. Krokainās rozes aizvākšana no rekreācijas teritorijas Papes pelēkajās kāpās. Rozes izpletušās lielā platībā gar laipu, ap labiekārtoto atpūtas vietu. 2014. gads. Foto: I. Mednis.

14.46. att. Novāktās rozes ieteicams sadedzināt turpat rožu audzē, veidojot pēc iespējas plašāku ugunskuru. Pape, 2014. gads. Foto: I. Mednis.

14.47. att. Parauglaukumā, kur bijusi ugunskura vieta (dedzinātas nozāģētās un izrautās rozes), krokainā roze ataug salīdzinoši vāji. Pape, 2015. gads. Foto: B. Laime.

ganīšana tur iespējama pat ziemā. Pirms ganīšanas rūpīgi jāizvērtē visi riski un priekšrocības. Arī apsaimniekošanas laikā ir jānovēro gan paši mājlopi, gan apsaimniekojamajā biotopa stāvoklis. Noganot pelēkās kāpas, mājlopu skaitam ir jābūt samērā mazam (0,06–0,3 mājlopu vienības/ha), piemēram, divas aitas vai viens ponijs uz hektāru vai pat uz 3–4 ha (Houston 2008a). Ieteicams izvēlēties tādas mājlopu sugas un šķirnes, kas jau tradicionāli izmantoti attiecīgajā apvidū.

Zemā un nabadzīgā augāja dēļ pļaušana kāpu biotopiem ir mazāk raksturīga nekā ganīšana. Mūsdienās, kad pastāvīgo iedzīvotāju skaits piejūras ciemos Latvijā ir sarucis un mājlopi tiek turēti aizvien mazāk, pļaušana kā apsaimniekošanas metode varētu kļūt aktuāla. Tas attiecas galvenokārt uz tām kāpām, kur augu segums pārsniedz 50%, kur strauji sāk izplesties ceros augošas graudzāles un augsti lakstaugi, kā arī sāk veidoties kūla. Pļaušana noteikti ieteicama pelēkajās kāpās ar sīkkrūmiem, galvenokārt sila virsi. Jāpļauj jūnija beigās un jūlijā, bet var pļaut arī agrā pavasarī vai vēlā rudenī (tas ir vēlamāks dzīvniekiem). Ieteicams pļaut reizi 2–3 gados, izmantojot rokas izkapti vai traktoru un pļaujot līdz zemei, jo pretējā gadījumā lielākā daļa augu paliks nenopļauta. Sugu, īpaši bezmugurkaulnieku, aizsardzībai vēlams atstāt atsevišķus nenopļautus laukumus, ko nopļauj nākamajā reizē. Visa nopļautā biomasa noteikti jāaizvāc no apsaimniekojamā biotopa.

Aplūkojamo kāpu biotopos līdzās kāpu augājam nereti ir izveidojušies smiltāju zālāji, kas tradicionāli ir vairāk ganīti un pļauti nekā pelēko kāpu biotopi.

14.48. att. Iepriekšējā sezonā ar herbicīdiem apsmidzinātajā krokainās rozes audzē Ziemupē gandrīz visi rozes dzinumi ir sakaltuši un nedzīvi, radušies atklātas smilts laukumi, bagātīgi atjaunojušās vietējās augu sugas, tostarp smiltāja neļķe un pūkainais plostbārdis. 2015. gads. Foto: B. Laime.

Vairāk par ganīšanas un pļaušanas metodēm: Rūsiņa (red.) 2017.

14.3.9. Invazīvo augu sugu ierobežošana

Pelēko kāpu biotopos Latvijas piekrastē agresīvākās invazīvās augus sugas ir krokainā roze, pabērzu smiltsērkšķis un vārpainā korinte. Šīs sugas sastopamas arī iekšzemes kāpās. Patlaban galvenā metode kāpu biotopu atjaunošanā ir invazīvo augu mehāniska ierobežošana. Jaunos dzinumus var izraut ar rokām vai nocirst ar lāpstu. Tas attiecas arī uz nelielām krokainās rozes audzēm. Jo drīzāk jaunie dzinumi tiek izrauti, jo labāks rezultāts.

Ja krūmi jau veido augstas un blīvas audzes, krūmi jāizcērt vai jāizzāģē (14.45. att.). Pieredze liecina, ka strauji veidojas atvases, tāpēc jācērt atkārtoti vairākus vai pat daudzus gadus, iespējams, pat divas reizes gadā. Nocirstie vai izrautie augi ir jāaizvāc no piekrastes joslas vai jāsadedzina turpat nozāģēto krūmu vietā (14.46., 14.47. att.). Vietām Eiropā rožu krūmus pilnīgi izrok vai apber, taču šādi darbi ir ļoti dārgi. Ja kāpu reljefs pieļauj, var izmantot tādu tehniku, ar kuru invazīvo sugu krūmi tiek izrakti, izkratīti un savākti kaudzē, pēc tam smiltis tiek izlīdzinātas.

Par vienu no efektīvākajām metodēm Dānijā un citās Rietumeiropas valstīs tiek uzskatīta invazīvo augu, īpaši to jauno atvašu, apstrāde ar herbicīdiem nelielās devās, lai varētu atjaunoties vietējais augājs. Darbi jāveic ļoti precīzi, smidzinot tikai uz krokainās rozes lapām, cik vien iespējams, samazinot potenciālo ietekmi uz cilvēku veselību un kāpu ekosistēmu. Šo metodi var lietot arī augstajos krūmājos, bet īpaši efektīva tā ir zemās, nelielās audzēs. Pirms tam apstrādājamā teritorija ir jānorobežo ar brīdinājuma lenti. Herbicīdus drīkst lietot tikai bezvēja, saulainā, bet ne karstā laikā. Ieteicams herbicīdus smidzināt vasaras sākumā, kad augi pilnībā salapojuši. Turpmākajos gados jāapsmidzina vēl zaļojošie krūmi un no jauna izaugušās atvases. Darbs jāturpina tik ilgi, kamēr vairs nav vērojami invazīvās sugas dzinumi. Herbicīdus nedrīkst lietot laikā, kad nogatavojas augļi. Pārbaudot metodi Latvijā dabas liegumā „Ziemupe", konstatēts, ka tā ir bijusi efektīva vietās, kur krokainā roze pārsvarā veidoja zemas audzes (14.48. att.). Šī situācija tika apzināta un mērķtiecīgi izmantota jau eksperimenta organizēšanas sākumā. Augstāku krūmu apstrāde ar herbicīdiem nebūtu bijusi tik efektīva.

Ar herbicīdiem jārīkojas ļoti uzmanīgi. Pirmkārt, jāpārliecinās, ka nekādā veidā netiks piesārņots ūdens. Ūdeņu tuvumā – upju, avotu, valku krastos herbicīdu lietošana aizliegta ar likumu. Otrkārt, tajos īpašumos, kas atrodas kāpās, piemēram, FSC sertificētās zemēs (FSC – Forest Stewardship Council – ir starptautiska koksnes produktu preču zīme), nedrīkst lietot nekādas ķīmiskas vielas. Herbicīdu lietošana katru reizi obligāti jāsaskaņo ar atbildīgo valsts institūciju, kuras zemēs plānota attiecīgā darbība.

Krokaino rozi var ierobežot arī ar ganīšanu. Aitas vai kazas intensīvi izbradā jaunos rozes dīgstus, kā arī vecos augus. Vislabāk agresīvās sugas var apkarot, apvienojot vairākas metodes – mehāniskās, ķīmiskās un bioloģiskās.

Ar agresīvo augu ierobežošanu nedrīkst kavēties. Katra zemes īpašnieka un pašvaldības tūlītēja reakcija var būt daudz lētāka un efektīvāka nekā rīcība pēc tam, kad suga ir izplatījusies lielā platībā.

Viena no bīstamākajām tendencēm ir pabērzu smiltsērkšķa stādīšana piekrastes kāpās, kur augs ļoti strauji izplatās un burtiski iekaro Latvijas smiltājus. Situācija ir kļuvusi sarežģīta, jo nepieciešams nostiprināt krastu un atjaunot smiltāju augāju. Šim nolūkam jāizmanto tikai vietējās augu sugas. Noskalošanas krastā jāveido pinumi vai jāizklāj priežu zari, bet smiltsērkšķis ir jāizcērt.

Īpaša uzmanība jāpievērš sūnu sugas parastās līklapes izplatībai, jo tā var kļūt par vienu no lielākajiem draudiem. Latvijā suga konstatēta vairāk nekā 30 atradnēs, tostarp Nidas–Papes piekrastē, izstrādāto purvu vietās (Priede, Mežaka 2016). Lai pārliecinātos, ka atrastā sūna tik tiešām ir parastā līklape, ieteicams konsultēties pie sūnu eksperta. Par katru atradni vēlams informēt Dabas aizsardzības pārvaldi. Rietumeiropas valstīs kopš 20. gs. vidus parastā līklape ir strauji izplatījusies, aizņemot aizvien jaunas platības, arī pelēkajās kāpās (Klinck 2009, 2010). Agresīvā sūna aizņem atklātos smilts laukumus, veido blīvu slāni, izkonkurē vietējās pioniersugas un kavē pelēko kāpu vēlamās struktūras, sugu sastāva un funkciju attīstību. Šo sūnu var ierobežot, to novācot, veidojot atsegtus smilts laukumus. Savāktās sūnas jāliek uzreiz maisā un jāaizvāc no pelēko kāpu teritorijas, un jāsadedzina. Sūnas jānovāc ar rokām, grābekli vai citādi. Pieredze Latvijā purvu teritorijās liecina, ka šīs sūnas novākšana ir mazefektīva metode, jo sūna labi atjaunojas.

14.3.10. Rīcība pēc katastrofālām erozijas epizodēm

Īpaši spēcīgu vētru laikā pelēkās kāpas biotopi var tikt erodēti, sevišķi tas attiecināms uz vietām, kur tie izveidojušies virs stāvkrasta krants un tos no pludmales daļas nenorobežo priekškāpas vai embrionālās kāpas. Īpaša iejaukšanās krasta nogāzes „atjaunošanās" procesā pēc erozijas epizodes nav nepieciešama, izņemot gadījumus, kad, kombinējoties vētras viļņu erozijai un cilvēku ietekmei, attīstās pastiprinātas vēja izpūstās zonas. Par šo traucējumu novēršanu vairāk skatīt *13. nodaļā*.

Tomēr krasta erozija ir nepieciešams stāvkrastu, pludmaļu, kā arī priekškāpas un embrionālo kāpu biotopu pastāvēšanas un atjaunotnes priekšnoteikums, tāpēc erozijas radīto risku samazināšana katrā atsevišķā gadījumā ir jāizvērtē, ņemot vērā šīs piekrastē esošās mijiedarbības.

14.3.11. Tūrisma infrastruktūras ierīkošana

Tūrisma infrastruktūra iespēju robežās ir jānovirza no vērtīgākiem kāpu biotopiem un sugu atradnēm, kā arī no īpaši aizsargājamām dabas teritorijām. Vietās, kur nav novēršama pārmērīga apmeklētāju plūsma un saglabājas risks samazināties aizsargājamo biotopu kvalitātei un platībai, ir pieļaujama tūrisma infrastruktūras mērķtiecīga plānošana un ierīkošana.

Lai samazinātu rekreācijas radīto slodzi un ierobežotu pārmērīgas antropogēni izraisītas deflācijas zonas, ir vēlama gājēju laipu un norobežotu taku ierīkošana (14.49. att.). Laipām ir jābūt paceltām virs grunts līmeņa 0,3–0,5 m augstumā un veidotām no koka dēļiem ar atstarpēm. Vairāk par tūrisma infrastruktūras ierīkošanu skatīt *13. nodaļā*.

14.3.12. Pielūžņojuma un sadzīves atkritumu savākšana

Skat. 16. nodaļā.

14.3.13. Biotopam nelabvēlīga apsaimniekošana un izmantošana

Pelēko kāpu biotopu labvēlīga aizsardzības stāvokļa nodrošināšana ir tieši saistīta ar primāro kāpu, pludmaļu, stāvkrastu, kā arī krasta joslas zemūdens daļas funkcionēšanu. Svarīgākais būtu nodrošināt neiejaukšanos šajos krasta biotopos un to dabiskajās norisēs, taču tas nav iespējams, jo jūras krasta lielākā daļa pastāvīgi vai periodiski ir pakļauta cilvēka ietekmei (piemēram, krasta nostiprināšanai un pārveidošanai), kas arvien palielinās, pieaugot nepieciešamībai apmierināt citas sabiedrībai nozīmīgas intereses. Šādos apstākļos jārod risinājumi, kas maksimāli nodrošinātu dabisko procesu nepārtrauktības saglabāšanos (sanešu apmaiņa šķērskrasta un garkrasta griezumā).

Lai laikus varētu reaģēt uz pārmaiņām vidē, piekrastes speciālajā monitoringā nepieciešams turpināt izvērtēt slāpekļa un fosfora nosēdumu apjomu un ietekmi pelēko kāpu augsnē.

Kā nelabvēlīga ir uzskatāma pārāk pasīva atklāto sekundāro kāpu apsaimniekošana vai pat apsaimniekošanas pārtraukšana. Maldīgs ir uzskats, ka

14.49. att. Žodziņu veidošana ar zaru pinumiem dabas liegumā „Plieņciema kāpa". Pelēkā kāpa un priekškāpa tiek aizsargāta no intensīvas izbradāšanas. 2011. gads. Foto: K. Lapiņš.

izveidojot īpaši aizsargājamu dabas teritoriju, nosakot attiecīgus aizliegumus un neko tālāk nedarot, šie biotopi taps saglabāti.

14.3.14. Aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas

Galvenās pretrunas var radīt tūrisma infrastruktūras ierīkošana bioloģiski vērtīgajos kāpu biotopos. Atpūtnieku klātbūtne negatīvi ietekmē putnu un bezmugurkaulnieku sugas, īpaši tas attiecas uz putnu ligzdošanas laiku. Vienlaikus izbradāšanas dēļ var samazināties atsevišķu augu sugu sastopamība. Apmeklētāju skaita palielināšanās var pasliktināt arī blakus esošo biotopu stāvokli.

Maz paredzamas citas konfliktsituācijas, kad sekundāro atklāto kāpu biotopu apsaimniekošanas un aizsardzības pasākumi negatīvi ietekmētu aktīvajā krasta zonā esošu biotopu aizsardzību. Attiecībā uz dažādu augu, putnu un bezmugurkaulnieku sugu aizsardzības nodrošināšanu var būt atšķirīgas prasības. Lai izvairītos no iespējamām pretrunām, katrai teritorijai konkrētā biotopā skaidri jādefinē aizsardzības mērķi, piemēram, situācijā, kad rodas jautājums, vai atjaunot un uzturēt pelēko kāpu vai smiltāju zālāju. Šādā gadījumā kompleksi jāizvērtē prioritātes, ņemot vērā biotopa izplatību, apdraudētību un citus faktorus (*skat. 6. nod.*).

Īslaicīgas neērtības var radīt invazīvo augu sugu ierobežošana, pēc kuras izveidosies laukumi bez augāja. Taču pieredze liecina, ka pavisam drīz vietās, kur sekmīgi iznīcinātas invazīvās augu sugas, ieviešas pelēkajām kāpām raksturīgās sugas un kāpa aizzeļ.

Pretrunas attiecībā uz putnu sugām varētu radīt koku izciršana pelēkajās kāpās: tehnikas pārvietošanās, troksnis, izcirsto koku kaudzes, celmi u. c. Arī šīs ietekmes ir īslaicīgas un nebūtiskas, ja pasākums ir profesionāli organizēts, saplānojot atbilstoši konkrētās vietas īpatnībām un laikus informējot vietējos iedzīvotājus.

15. nodaļa. 2180 *Mežainas piejūras kāpas* (S. Ikauniece, B. Laime)

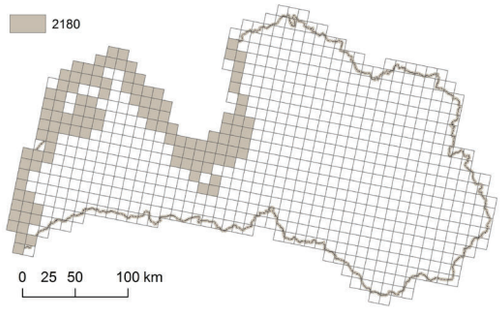
15.1. Mežainu piejūras kāpu raksturojums

15.1.1. Īss apraksts

Biotopam 2180 *Mežainas piejūras kāpas* raksturīgi dabiski un pusdabiski (stādīti) meži uz piejūras kāpām un to ieplakās ar attīstītu kokaudzes struktūru un raksturīgo, ar mežu saistīto sugu kopumu (Rove 2013e). Lai gan kokaudzē dominē parastā priede *Pinus sylvestris* (15.1. att.), liels īpatsvars var būt arī parastajai eglei *Picea abies* (15.2. att.). Biotopa attīstības pirmējās stadijās nereti vērojami jaukti meži ar lapkokiem, pārsvarā ar bērza *Betula* spp., alkšņa *Alnus* spp. un vītola *Salix* spp. audzēm. Biotops atrodas tikai Piejūras zemienes ģeobotāniskajā rajonā, ietver gan atsevišķas ar mežu klātas kāpas, gan kompaktas kāpu grupas, gan plašus kāpu masīvus, kur kāpas savieno dažāda platuma līdzeni un viļņoti vēja pārpūtes apgabali un dažādu formu starpkāpu ieplakas, veidojot dažādu mežaudžu, pārmitru un atklātu vietu kompleksu. Tajā var ietilpt arī lapkoku un jauktu koku meži sausās un slapjās minerālaugsnēs un kūdras augsnēs, krūmāji, kā arī nelielās platībās vējgāzes, degumi, izcirtumi, degradētas vietas, atvērumi un jaunaudzes (Rove 2013e).

15.1. att. Mežainas piejūras kāpas, kokaudzē dominē parastā priede. 2016. gads. Foto: S. Ikauniece.

15.2. att. Mežaina piejūras kāpas nogāze, kur kokaudzē dominē parastā egle. Krāču kalni, Ķemeru Nacionālais parks. 2016. gads. Foto: A. Priede.



15.3. att. Biotopa 2180 *Mežainas piejūras kāpas* izplatība Latvijā (Anon. 2013c).

Par mežainu piejūras kāpu izplatības robežu Latvijā uzskata Baltijas ledus ezera senkrastu. Mežainu piejūras kāpu biotops ir veidojies uz ļoti dažāda vecuma kāpām. Senākās radušās pirms deviņiem tūkstošiem gadu. Šīs kāpas sniedzas tālu, vietām pat vairāk nekā 30 km, iekšzemē. Lai gan jūras ietekme uz šīm vecajām kāpām jau sen samazinājusies, to izcelsme joprojām paliek saistīta ar senām piejūras kāpām. Jautājums par mežainu piejūras kāpu izplatības robežu joprojām ir diskutējams.

Mūsdienās lielākās mežainu kāpu vienlaidus platības ir saistītas galvenokārt ar Priediengalciema–Jūrmalciema, Bernātu, Užavas–Ventspils, Ovīšu–Kolkas, Engures–Ragaciema, Ķemeru Nacionālā parka, Jūrmalas un Rīgas–Saulkrastu piekrasti (Anon. 2013c) (15.3. att.). Mežainas piejūras kāpas Latvijā veido lielāko daļu no biotopa kopplatības ES (EIONET 2014), kas uzskatāms par ļoti augstu rādītāju un nozīmē papildu atbildību biotopa saglabāšanā.

15.1.2. Nozīmīgi procesi un struktūras

Biotopa veidošanās priekšnoteikums ir kāpas, kuras veido smilšainie vēja pārpūstie nogulumi un kuras pirmām kārtām raksturo kāpu kompleksa reljefs un

tā stāvoklis (nepārveidots, daudzveidīgs, bez apbūves). Kāpu augstums, platums, ekspozīcija un izvietojums būtiski ietekmē apgaismojumu un mikroklimatu, kas nosaka dažādus mitruma, temperatūras un aizvēja apstākļus, kas savukārt ir nozīmīgi augsnes un augāja attīstībā. Tipiskās mežainās piejūras kāpās kopumā valda nabadzīgi augšanas apstākļi: sausums, maz barības vielu, dominē smilts augsne, trūdvielas uzkrājas lēni. Biotopa attīstību labvēlīgi ietekmē periodiska mērena smilšu pārpūšana. Mūsdienās tas raksturīgs galvenokārt jūras tuvumā esošajās kāpās, īpaši robežjoslās ar priekškāpām. Liela nozīme ir krasta novietojumam, vējam, tā stiprumam, virzienam, biežumam un ilgumam. Jūras tuvumā spēcīgas vētras rada traucējumus, kas neļauj augsnē uzkrāties barības vielām un nodrošina nabadzīgu augteni.

15.4. att. Uguns traucējuma ietekmē palielinās kritalu un sausokņu daudzums, veidojas jaunas ekoloģiskās nišas. Ķemeru Nacionālais parks, 2015. gads. Foto: B. Laime.

15.5. att. Apdegušie koku stumbri un atklātas smilts laukumi ir svarīgas struktūras, kas ļauj atjaunoties biotopam raksturīgām sugām, piemēram, smiltāja neļķei *Dianthus arenarius*, deguma krāšņvabolei *Melanophila acuminata*. Ķemeru Nacionālais parks, 2015. gads. Foto: B. Laime.

Mežainu piejūras kāpu ilgstošai pastāvēšanai periodiski nepieciešami skujkoku mežiem raksturīgi dabiski traucējumi – vētras un ugunsgrēki. Sadegot zemsedzei, īpaši sūnu slānim, samazinās barības vielu uzkrāšanās un trūdvielu veidošanās, un tiek uzturētas biotopam raksturīgas nabadzīgas augsnes. Šādos stresa apstākļos ir mazāka varbūtība, ka ieviesīsies mezofītiskās (mēreni mitriem augšanas apstākļiem raksturīgās) augu sugas, kas varētu izkonkurēt kāpām raksturīgās sugas. Stāvās nogāzēs traucējumus rada arī ūdens erozija, noskalojot augsnes virskārtu. Šo un citu vides faktoru ietekmē veidojas atsegtas smilts laukumi. Dabiskie traucējumi ir nozīmīgi mežainu kāpu augu sabiedrību daudzveidības saglabāšanā, radot iespēju attīstīties pioniersabiedrībām, piemēram, ar iesirmo kāpsmildzeni *Corynephorus canescens* un kalnu norgalvīti *Jasione montana*, kā arī ar kadiķu dzegužlinu *Polytrichum juniperinum* un mataino dzegužlinu *P. piliferum*. Bioloģiski vecās priežu audzēs notiek dabiska pašizretināšanās, veidojas atvērumi un paaugas grupas, radot daudzveidīgāku augu sabiedrību un dažāda vecuma koku grupu mozaīku. Daļēji šos dabiskos traucējumus imitē mēreni antropogēnie traucējumi, piemēram, nostaigāšana.

Piekrastes zonā biotopu būtiski ietekmē **vējš**, īpaši vētra, kuras laikā summārais vēja ātrums 10 minūšu laikā parasti sasniedz vismaz 24 metrus sekundē. Vēja ātrums brāzmās var sasniegt 50 un pat 100 metrus sekundē. Latvijā vētras biežāk skar Rīgas līci un Baltijas jūras krasta zonu, kad, dominējot dienvidrietumu, rietumu vēju virzienam un esot ekstremāli augstam ūdenslīmenim, noskalojas piekrastes kāpas un jūras pamatkrasts un tieši tiek ietekmētas mežaudzes (Eberhards 2003). Vētras vairāk ietekmē tos kāpu biotopus, kas atrodas tuvāk jūrai un nav apauguši ar kokiem, bet zināmu ietekmi atstāj arī uz mežainām piejūras kāpām. Vēja ātrumam līdz 24 m/s ir neliela ietekme, tas lauž resnos koku zarus, bet, sasniedzot 28–32 m/s, vējš lauž resnu koku stumbrus, izgāž kokus ar saknēm un var radīt plašas vējgāzes. Vietās, kur tiek atsegta augsne, vēja ietekmē tiek pārpūstas smiltis. Atklātās smilšainās vietās var iesēties un atjaunoties parastā priede un citas gaismmīļu sugas. Vēja ietekmē nolauztie koki un to daļas kļūst par nozīmīgiem struktūras elementiem mežainu piejūras kāpu biotopā – dzīvotnēm vairākām retām bezmugurkaulnieku sugām. Vēja radīto traucējumu ietekmē mežaudzes struktūra un sastāvs kļūst daudzveidīgāks.

Mežainu piejūras kāpu biotops pieder galvenokārt pie skujkoku jeb boreālajiem mežiem. Turklāt lielākā daļa ir sausi meži, kuros vēsturiski dabisks traucējums ir bijuši **meža ugunsgrēki**. Uguns ietekmei var būt dažāda intensitāte. Pēc ugunsgrēka, kas kokaudzi noposta visā pilnībā, atjaunošanās var notikt ar bērzu, priedi, vietām arī apsi, veidojoties vienvecuma audzei, kam raksturīgs liels mirušās koksnes apjoms (Shorohova et al. 2011). Latvijā mūsdienās dabiskas izcelsmes ugunsgrēki tikpat kā vairs nav raksturīgi, un lielāko daļu degšanas mežos izraisījusi cilvēku darbība. Zemākas intensitātes uguns traucējuma gadījumā visi koki neiet bojā, daļa saglabājas, un veidojas dažādvecuma audze, vai arī sadeg tikai zemsedze, un kokaudze gandrīz pilnībā saglabājas. Degšanas iespaidā uzlabojas apgaismojuma apstākļi mežaudzē un samazinās zemsedzes, kā arī zemsegas biezums, uzlabojot augšanas apstākļus biotopam raksturīgajām lakstaugu sugām (15.4., 15.5. att.).

15.6. att. Parastā lāčtauce *Monotropa hypopitys*, kas ir daudzgadīgs, saprofītisks bezhlorofila augs, ir labs sausu dabisko priežu mežu indikators. Kolka, 2008. gads. Foto: B. Laime.

Nozīmīgs process ir **atvērumu veidošanās jeb pašizrobošanās**, kurā atsevišķi koki vai nelielas koku grupas nolūzt vai izgāžas vējgāzē, snieglauzē kukaiņu darbības dēļ vai sasniedzot kokiem bioloģisko vecumu. Kamēr vienā vietā kokaudzes vainagu klājā radies atvērums pakāpeniski aizaug ar jauniem kokiem, citās vietās rodas jauni atvērumi. Šādos mežos raksturīga dažādvecuma kokaudzes un atvērumu mozaīka, ir daudz gan stāvošu, gan nokritušu nokaltušu koku dažādās satrūdēšanas pakāpēs. Struktūra pārveidojas ļoti lēni, arī koku sugu nomaiņa notiek ilgā laika periodā. Spēcīgās un plašās vējgāzes var būt arī kā plaši vienlaidus traucējumi, kad tiek izgāzti visi koki, un mežaudzes atjaunošanās procesā veidojas vienvecuma kokaudze.

Eolo nogulumu forma, biezums un izvietojums ir galvenie biotopa struktūras noteicēji. Visbiežāk sastopami dažādu reljefa formu kompleksi. Tās var būt gan atsevišķas dažādu formu kāpas, gan kāpu grupas. Biotopa komplekss ietver arī sausas vai mitras starpkāpu ieplakas, kā arī lēzenus vai viļņotus smilšu pārpūtes līdzenumus.

Mežaudzes struktūras elementi kalpo kā dzīvotne daudzām speciālistu sugām, kas parasti nav sastopamas intensīvi apsaimniekotos mežos, kuros ir maz dabisko struktūru. Struktūras elementu daudzveidība liecina par iespējamu atbilstību dabiska meža biotopa kvalitātes kritērijiem un par augstu ekoloģisko vērtību (Ek u. c. 2002).

Raksturīgo struktūru un dabisko meža biotopu indikatorsugu vai biotopam raksturīgo sugu klātbūtne audzē ir būtisks kvalitātes rādītājs (15.6. att.). Nozīmīgākās struktūras ir liela izmēra atmirusī koksne, bioloģiski veci vai lielu dimensiju koki, atvērumi vainaga klājā, dažādvecuma audzes (vairāk – Ikauniece (red.) 2017). Plašas teritorijas aizņem biotopi, kuros kokaudzi veido samērā jauni un vidēja vecuma koki. Tādos mežos bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgās struktūras, piemēram, lielu dimensiju mirusī koksne vai bioloģiski veci koki, parasti nav sastopamas vai ir niecīgā apjomā. Šajos gadījumos mežaudzes ekoloģiskā vērtība ir zemāka, taču biotopam raksturīgā ģeoloģiskā izcelsme un tipiskā zemsedze liecina par piederību pie mežainajām jūrmalas kāpām. Biotops 2180 *Mežainas piejūras kāpas* var pārklāties ar biotopu 9010**Veci vai dabiski boreāli meži*, bet biotopa identifikācijai prioritāra ir tā ģeoloģiskā izcelsme (Rove 2013e). Tajā pašā laikā šādiem veciem piejūras kāpu mežiem ir īpaši augsta ekoloģiskā vērtība.

15.1.3. Dabiskā attīstība (sukcesija)

Mežainas piejūras kāpas dabiski attīstās kāpu kompleksā, kur pierimusi aktīva smilšu pārpūšana. Šī attīstība var būt atšķirīga dažādos krasta tipos. Vairākumā gadījumu optimāli apstākļi, lai iesētos un izaugtu koki, ir izveidojušies pelēkajās kāpās, kurās ar sūnām un ķērpjiem ir nostiprinājusies augsnes virskārta (15.7. att.). Mežainas kāpas var attīstīties straujāk tajos krasta posmos, kur pelēko kāpu josla ir samērā šaura un to no vienas puses ieskauj kāpu mežs un no otras puses – stabila, ne pārāk liela priekškāpa, kā tas, piemēram, ir Ģipkas–Žocenes

15.7. att. Akumulācijas krastos parastās priedes iesēšanos un mežainas kāpas biotopa attīstību veicina krūmu puduri, radot apēnojumu, aizvēju un palielinot augsnes mitrumu. 2013. gads. Foto: B. Laime.

15.8. att. Vecas priekškāpas un pelēkās kāpas aizaugšana ar parasto priedi smilšu deficīta krastā. Bērzciems–Lepste, 2015. gads. Foto: B. Laime.

posmā. Vietās, kur ir plašas atklātās sekundārās kāpas un bijuši kāpu zālāji, mežainas kāpas veidošanās norit lēnāk. To nereti ietekmē biezais kūlas slānis, kas rodas pēc zālāju apsaimniekošanas pārtraukšanas un kavē parastās priedes vai citas koku sugas iesēšanos, piemēram, kāpās pie Papes kanāla.

Latvijas piekrastē ir raksturīga arī tāda sukcesijas gaita, kad mežaina kāpa attīstās pēc priekškāpas jeb baltās kāpas stadijas. Tas attiecas galvenokārt uz vecu priekškāpu, kur ir daudz kūlas, ko pārsvarā veido smiltāja kāpuniedres *Ammophila arenaria* vecie laksti. Šādi apstākļi nodrošina aizvēju, notur smiltis un rada nišas, kurās iesēties parastajai priedei. Liela nozīme ir mikroreljefam: lai arī kāpas valnis ir pavisam zems, tomēr tas daļēji aiztur jūras vēju, ūdeni un smiltis. Sukcesija ir tieši atkarīga no mūsdienu krasta ģeoloģiskajiem procesiem, kas nosaka biotopa struktūras un funkcijas. Ja ilgstoši nenoskalojas kāpas un pludmale, nav spēcīgu vētru vai arī kāpas robežojas ar samērā zemu, periodiski mitru pludmali, tad kokiem pat veca priekškāpa ir labvēlīga vide, lai iesētos un augtu. Šāda situācija ir, piemēram, vietām starp Bērzciemu un Lepsti pēdējo 10 gadu laikā (15.8. att.), kā arī ilgstošākā periodā Kolkas–Vaides piekrastē.

Atšķirīga attīstība norit kāpās, kad pelēkajā kāpā sākumā ieviešas āra bērzs, alkšņi, parastā apse *Populus tremula* un vītoli. Šo koku nobiras veicina strauju barības vielu daudzuma pieaugumu un trūdu slāņa veidošanos. Liela nozīme ir mikroreljefam, koku grupas sākotnēji attīstās ieplakās. Turpmāk apēnojums un bagātinātā smilts augsne ir labvēlīga vide parastās priedes augu sabiedrību attīstībai. Šāda sukcesija ar lapkoku audzēm pionierstadijā vērojama, piemēram, Daugavgrīvā (15.9. att.). Visos gadījumos liela ietekme ir blakus biotopiem: vai atklātā kāpa robežojas ar priežu, bērzu vai citu mežu vai krūmāju.

Arī pārpūtes līdzenumos sukcesija var būt dažāda. Tā atkarīga galvenokārt no līdzenuma platības, eolo nogulumu biezuma un smilšu pārpūšanas intensitātes. Pierimstot smilšu pārpūšanai, attīstās lakstaugu un sūnu augājs, kurā iesējas kokaugi, un kāpa aizaug, sausākās vietās – galvenokārt ar parasto priedi, mitrākās – ar āra bērzu *Betula pendula*, purva bērzu *Betula pubescens*, vītoliem u. c.

Mežainu piejūras kāpu kompleksa reljefa pazemājumos sukcesija norit virzienā no lakstaugu sabiedrībām uz zemo kārklu vai citu krūmu sabiedrībām, kas atkarībā no mitruma apstākļiem attīstās pārmitrā priežu, bērzu vai alkšņu mežā.

Kāpās notiek mijiedarbība: izveidojušās kokaudzes attīstību būtiski ietekmē mikroklimats (temperatūra, mitrums, apgaismojums), savukārt kokaudze

15.9. att. Primārā sukcesija, ieviešoties lapkokiem un krūmiem atklātā sekundārā kāpā. Daugavgrīva, 2016. gads. Foto: B. Laime.

15.10. att. Mežaina kāpa ar ķērpjiem zemsedzē. Kolka, 2009. gads. Foto: D. Tjarve.

15.11. att. Mežaina kāpa ar sīkkrūmiem zemsedzē. Kolka, 2015. gads. Foto: B. Laime.

ietekmē mikroklimatu. Ļoti sausos augšanas apstākļos attīstās un ilgstoši saglabājas ķērpju sabiedrības. Noēnotākās audzēs, kur ir mitrāks, strauji ienāk mežam raksturīgās sūnas Šrēbera rūsaine *Pleurozium schreberi*, spīdīgā stāvaine *Hylocomium splendens* un citas, izveidojas biezs nedzīvās zemsegas slānis (Biseniece 2015; Tjarve 2015). Šādi augšanas apstākļi turpmākajā sukcesijā veicina esošās kokaudzes attīstību, taču ilgākā periodā kavē parastās priedes iesēšanos un kokaudzes atjaunošanos. Sarūkot dabisko traucējumu apjomam, augtenei kļūstot auglīgākai un mitrākai, nereti koku stāvā palielinās parastās egles īpatsvars. Šī koku suga būtiski ietekmē turpmākos ekoloģiskos procesus.

Iepriekš aprakstītā mežainu kāpu attīstība attiecināma gan uz pašā jūras krastā esošajiem mežiem, gan uz relatīvi stabiliem kāpu kompleksiem iekšzemes virzienā līdz pat Baltijas ledus ezera senkrastam. Primārajā sukcesijā augāja attīstība visos gadījumos ir notikusi līdzīgi, priekškāpai vai pelēkajai kāpai aizaugot ar kokiem un krūmiem. Pēc mežainas kāpas kokaudzes bojāejas (pēc vētras, ugunsgrēka, degšanas, izciršanas, pārganīšanas u. c.) sukcesija var būt ļoti atšķirīga: jūras krastam tuvāk esošajos mežos veiksmīgāk atjaunojas parastā priede, senāko stadiju jūras krastu mežos kokaudzi daudzviet veido parastās egles un parastās priedes sabiedrības, kas mijas ar lapkoku audzēm. Sukcesijas gaitu nosaka daudzi faktori: trūdvielu daudzums augsnē, nobiru slāņa biezums un veids, mikroreljefs, sēklu banka augsnē, vējš, blakus biotopi u. c. Latvijā sastopamie mežainu kāpu biotopi pārsvarā ir kādā no sekundārās sukcesijas stadijām.

Katrai sukcesijas stadijai ir savas, no citas stadijas atšķirīgas ekoloģiskās nišas un sugu sastāvs. Tāpēc svarīgi izzināt un nodrošināt mežainu piejūras kāpu daudzveidību visās tai raksturīgās attīstības stadijās.

15.1.4. Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes

Mežainu piejūras kāpu veģetācijai raksturīga liela augu sabiedrību daudzveidība, ko nosaka dažādi augšanas apstākļi. **Mežainas kāpas, kur kokaudzē un paaugā kā valdošā suga ir parastā priede**, saistītas ar jūras tuvumu un relatīvi jaunākām, galvenokārt Litorīnas jūras laika, krasta attīstības stadijām, kad kāpas veidojušās pirms 4000–5000 gadu. Šādas priežu audzes sastopamas arī uz kāpām attālāk no krasta, kur aktīvie krasta procesi sen aprimuši. Mūsdienās šie meži var būt kā kāpu „salas", ko aptver citu veidu mežu biotopi vai purvi. Īpaši raksturīgs tas ir kangaru-vigu reljefa izplatības teritorijā Ziemeļkurzemē. Šādās kāpās dominē sausi un nabadzīgi augšanas apstākļi, kur skrajas kokaudzes mijas ar laucēm. Raksturīgi atklātas smilts laukumi, priežu sausokņi un kritalas, vietām apdeguši koki. Dažādvecuma parastās priedes kokaudzē sastopami veci,

15.12. att. Ziemeļu linnejas audzes liecina par kāpu meža ilgstošu pastāvēšanu un stabilitāti. Užava, 2013. gads. Foto: B. Laime.

15.13. att. Asinssārtā gandrene piekrastē sastopama diezgan reti, galvenokārt vecos mežos. Ragakāpa, 2005. gads. Foto: B. Laime.

lielu dimensiju koki, raksturīgi atvērumi vainaga klājā, kuros notiek dabiskā priežu atjaunošanās. Saglabājoties nabadzīgiem augšanas apstākļiem, meža sukcesijā ilgstoši attīstās priežu meži. Periodiski spēcīgu vētru laikā jūras tuvumā tiek pārpūstas smiltis. Krūmu stāvs ir vāji izteikts. Zemsedzē dominē mozaīkveida ķērpju, sūnu, lakstaugu un sīkkrūmu augāja struktūra. Viens no vēlamākajiem mežainu kāpu tipiem ir sils ar parastās miltenes *Arctostaphylos uva-ursi* un plašām ķērpju (kladīnu *Cladina* spp. un kladoniju *Cladonia* spp.) audzēm (15.10. att.). Ilgākā laika periodā neesot traucējumiem, augsne pakāpeniski bagātinās, un zemsedzē sāk dominēt sīkkrūmi – brūklene *Vaccinium vitis-idaea* un mellene

15.14. att. Melnās dzilnas atstātajos dobumos pēc tam var ligzdot meža balodis *Columba oenas*, bikšainais apogs *Aegolius funereus* vai gaigala *Bucephala clangula*. Foto: I. Priedniece.

15.15. att. Mežaina kāpa, kur kokaudzes otrajā stāvā un paaugā ir parastās egles liels īpatsvars. 2015. gads. Foto: S. Ikauniece.

15.16. att. Pārmitri jaukti meži un krūmāji starpkāpu ieplakā. Buļļu sala, Rīga, 2015. gads. Foto: B. Laime.

15.17. att. Mežainas kāpas ieplaka, kur zemsedzē dominē meža zaķskābene *Oxalis acetosella*. Rītabuļļi, Rīga, 2015. gads. Foto: B. Laime.

Vaccinium myrtillus (15.11. att.).

Šādos sausos apstākļos koku stāvā dominē parastā priede, vietām retumis vai pat bieži sastopama arī parastā egle, krūmu stāvā Zviedrijas kadiķis *Juniperus communis*. Zemsedzē nozīmīgākās ir tā sauktās lietussargsugas, kas norāda uz dzīvotnei labvēlīgu aizsardzības stāvokli – parastā miltene, aitu auzene *Festuca ovina*, kāpu auzene *F. sabulosa*, mazais mārsils *Thymus serpyllum*, smiltāja neļķe, meža silpurene *Pulsatilla patens*, pļavas silpurene *P. pratensis*, parastais plakanstaipeknis *Diphasium complanatum*, kladonijas *Cladonia* spp., kladīnas *Cladina* spp., kā arī ziemeļu linneja *Linnaea borealis* un asinssārtā gandrene *Geranium sanguineum* (15.12., 15.13. att.). Vecu priežu stumbros sastopams priežu sveķotājkoksngrauzis *Nothorhina muricata* (Vilks 2014).

Pie raksturīgajām sugām pieder brūklene, melnā vistene *Empetrum nigrum*, sila virsis *Calluna vulgaris*, mellene, čemuru palēks *Chimaphila umbellata*, zilganā kelērija *Koeleria glauca*, nokarenā plaukšķene *Silene nutans*, plankumainā urlaja *Trommsdorffia maculata*, liektā sariņsmilga *Lerchenfeldia flexuosa*, Šrēbera rūsaine, spīdīgā stāvaine, kadiķu dzegužlins, matainais dzegužlins, Islandes cetrārija *Cetraria islandica*, lielais dižkoksngrauzis *Ergates faber*, skujkoku dižkoksngrauzis *Tragosoma depsarium*, lielā krāšņvabole *Chalcophora mariana*, kuprainā celmmuša *Laphria gibbosa* un sila ķirzaka *Lacerta agilis* (Kabucis 2001; Rove 2013e). Mežainās piejūras kāpas ir nozīmīga dzīvotne melnajai dzilnai *Dryocopus martius* un citām tās veidotajos koku dobumos ligzdojošām putnu sugām (15.14. att.). Vecajās priežu audzēs iespējama arī ūpja *Bubo bubo* ligzdošana (J. Priednieks, *pers. ziņ.*).

Mežainās piejūras kāpās, kur augšanas apstākļi bagātāki, kokaudzes otrajā stāvā un paaugā valdošā suga ir parastā egle, kurai var būt liels īpatsvars arī pirmajā stāvā līdzās parastajai priedei, piemistrojumā nereti ir lapkoki. Šādi meži ir izveidojušies ilgākā laika periodā galvenokārt senāko Baltijas jūras attīstības stadiju krastos un ir mitrāki, ēnaināki, ar auglīgām augsnēm. Zemsedzē augājs var variēt no diezgan bagātīga sīkkrūmu, lakstaugu un sūnu stāva līdz pavisam nabadzīgam un skrajam, ar atklātas augsnes laukumiem (15.2., 15.15. att.).

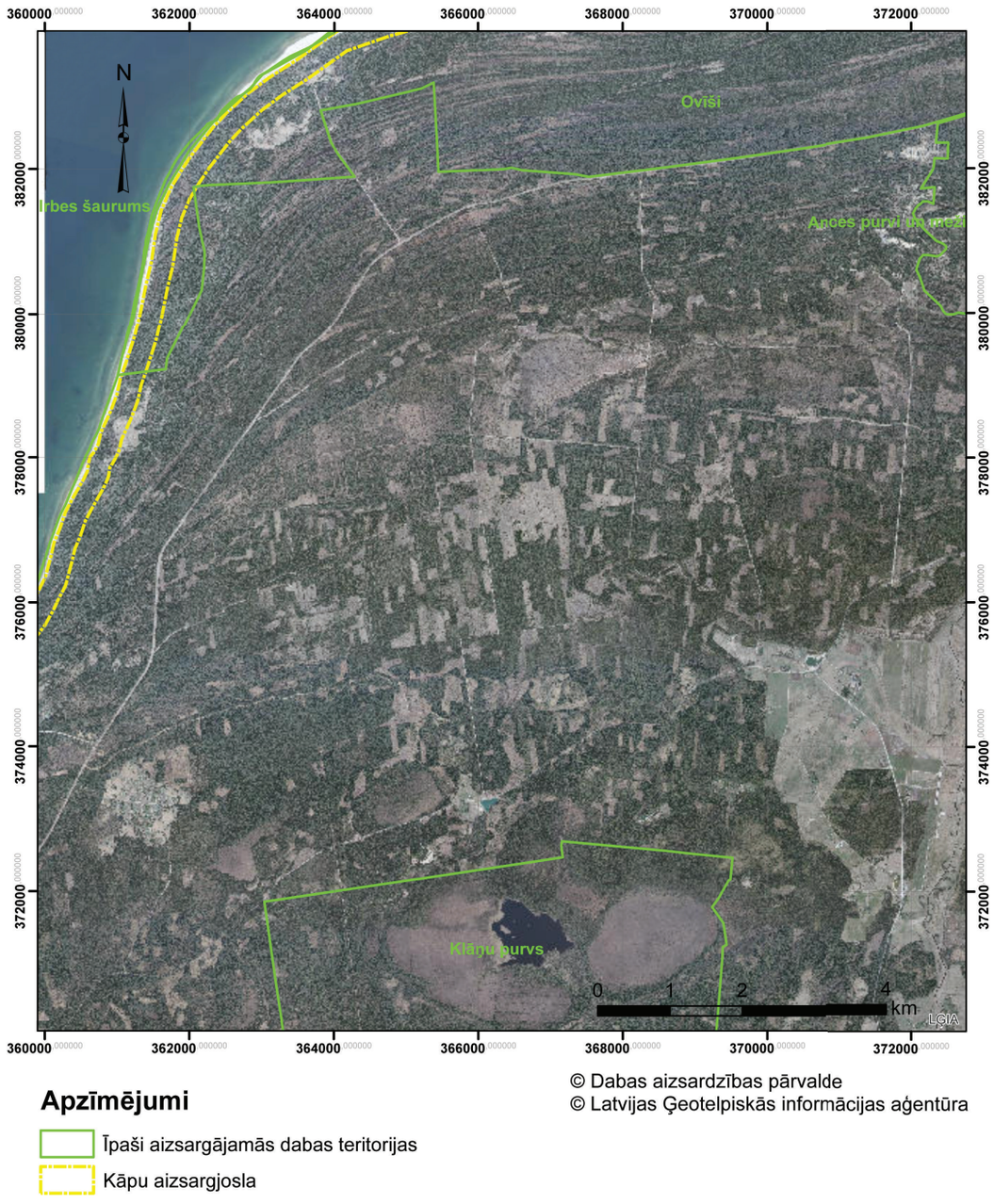
Līdzīgi kā citiem mežiem, arī mežainām piejūras kāpām par labvēlīgu biotopa aizsardzības stāvokli liecina ne tikai biotopam tipiskā veģetācija, bet arī dabisko meža struktūru klātbūtne (kritalas, stumbeņi, sausokņi, pašizrobošanās u. c.) un lielas vienlaidus biotopa platības. Dabiskās mežainās kāpās nav invazīvo augu sugu, kā arī piejūras kāpu biotopiem neraksturīgo augu sugu. Tieša antropogēnā ietekme (nobradāšana, izbraukāšana u. c.) nav raksturīga vai notiek samērā reti un mazā apjomā, ir tikai atsevišķas nelielas takas, kas neizraisa dzīvotnes funkciju un struktūras pasliktināšanos.

Bioloģiskās daudzveidības ziņā īpaši nozīmīgas ir tās mežainu piejūras kāpu teritorijas, kur mitrās starpkāpu ieplakās dominē lapkoki un krūmi. Šāds augājs būtiski labvēlīgi ietekmē ne tikai putnu, bezmugurkaulnieku, augu un sēņu daudzveidību, bet arī dažādo piekrastes ainavas (15.16., 15.17. att.).

15.1.5. Ietekmējošie faktori un apdraudējumi

15.1.5.1. Reljefa pārveidošana

Lai gan kāpu reljefa pārveidošana ir aizliegta ar likumu, tomēr kāpu pārrakšana un nolīdzināšana notiek. Iznīcinot kāpas, tiek iznīcināta viena no



15.18. att. Kailciršu izvietojums krasta kāpu aizsargjoslā, īpaši aizsargājamās dabas teritorijās un ārpus tām, Ovīšu-Ances apkārtne. P. Rozenbaka sagatavota karte.

būtiskākajām struktūrām mežainu kāpu biotopa attīstībā – dabiskais reljefs. Tas nelabvēlīgi ietekmē funkcionālos procesus (smilšu pārpūšanu, vēja ietekmi, mikroklimatu u. c.), kā arī tieši samazina vai iznīcina aizsargājamo sugu atradnes. Dabiskā reljefa pārveidošana samazina arī ainaviskās vērtības. Reljefa pārveidošana attiecas gan uz mūsdienu jūras krasta kāpām, gan senākām kāpām Piejūras ģeobotāniskajā rajonā.

15.1.5.2. Mežizstrāde

Mūsdienās mežsaimnieciskās darbības nelabvēlīgā ietekme uz mežainām kāpām visvairāk izpaužas ārpus īpaši aizsargājamām dabas teritorijām un krasta kāpu aizsargjoslas (15.18. att.). Sausieņu augšanas apstākļos biotopam 2180 *Mežainas piejūras kāpas* atbilstošas pieaugušās priežu audzes tiek izcirstas un nocirstie koki izvākti. Tas samazina lielu dimensiju, bioloģiski veco koku daudzumu audzē un to iespējas veidot bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgas struktūras. Īpaši kailcirtes dēļ samazinās vecu, dabisku kāpu mežu platība. Nelabvēlīgu ietekmi atstāj arī izlases cirtes, kas tiek veiktas arī aizsargājamās dabas teritorijās, no audzes izvācot pieaugušos kokus. Turklāt meža atjaunošanas pasākumi ir nepietiekami vērsti uz mežainu kāpu daudzveidības saglabāšanu ar laucēm, dažādvecuma audzēm un dabisku mežu elementiem. Vēsturiski saimniekošanas gaitā biotopa izplatības zonā ir izveidojušās plašas mākslīgi veidotas vienvecuma priežu audzes bijušo kailciršu vietās. Jaunām audzēm ir raksturīga liela biezība, dabisko izretināšanās procesu dēļ veidojas sīki sausokņi un kritalas. Ar laiku veidojas atvērumi, un audzes struktūra pamazām dabiskojas.

15.1.5.3. Sinantropizācija

Sākot ar 20. gs. beigām, Latvijas piekrastē arvien lielākos apmēros notiek dabiskās veģetācijas sinantropizācija, kad cilvēku darbības ietekmē biotopā 2180 *Mežainas piejūras kāpas* ieviešas šim biotopam neraksturīgas augu sugas. Sinantropizāciju pastiprina vides piesārņojums, augsnes bagātināšanās ar barības vielām. Notiek izmaiņas mežaino kāpu ekoloģiskajos procesos un augu sugu sastāvā. Samazinās parastās priedes iesēšanās un kāpu mežam raksturīgu sausu mežu atjaunošanās spēja.

Negatīvākās pārmaiņas notiek kāpās, kas atrodas pilsētās, to apkārtnē, agrāk apdzīvotās un tagad

15.19. att. Parastās kļavas un citu lapkoku ekspansija mežainās kāpās Jūrmalā. 2013. gads. Foto: B. Laime.

15.20. att. Baltā grimoņa audzes mežainās piejūras kāpās Jūrmalā. 2013. gads. Foto: B. Laime.

15.21. att. Vārpainās korintes audzes 200 gadu vecā kāpu mežā Jūrmalā. 2013. gads. Foto: B. Laime.

15.22. att. Degradēta meža zemsedze savvaļas dzīvnieku piebarošanas vietā. 2011. gads. Foto: A. Priede.

pamestās, nekoptās vietās un intensīvas rekreācijas teritorijās. Kāpu meži aizaug ar dažādām krūmu sugām, vai veidojas lapkoku paauga, pat otrais stāvs, piemēram, intensīvu aizaugumu rada parastā kļava *Acer platanoides* (15.19. att.). Krūmu stāvā blīvas audzes var veidot parastais krūklis *Frangula alnus*, parastais pīlādzis *Sorbus aucuparia*, parastā lazda *Corylus avellana* un citas sugas. Vietām sastopami kārkli *Salix* spp., parastais sausserdis *Lonicera xylosteum*, sarkanais plūškoks *Sambucus racemosa*, spožā klintene *Cotoneaster lucidus*, jāņogas *Ribes* spp. (Laiviņš 1998). Lakstaugu stāvā ieviešas parastā kamolzāle *Dactylis glomerata*, ložņu vārpata *Elytrigia repens* u. c. Krasi mainās apgaismojuma un mitruma apstākļi, īpaši zemsedzē.

15.1.5.4. Invazīvo augu sugu ieviešanās

Izplatītākās invazīvās sugas mežainās piejūras kāpās ir vārpainā korinte *Amelanchier spicata* un krokainā roze *Rosa rugosa*, vietām arī pabērzu smiltsērkšķis *Hippophaë rhamnoides*, sudraba eleagns *Eleagnus commutata* un baltais grimonis *Swida alba* (15.20. att.). Negatīvākā ietekme ir vārpainajai korintei, kas agrāk mērķtiecīgi ir stādīta kāpu mežos, lai pievilinātu putnus (Zviedris 1949). Mūsdienās šis krūms masveidā ir savairojies Rīgas un Jūrmalas pilsētas mežos un citur, pārveidojot gan meža struktūru, gan vides apstākļus – izmainās gaismas apstākļi, un, palielinoties lapu nobiru daudzumam, pieaug arī barības vielu daudzums augsnē (15.21. att.). Mitrās ieplakās, upju un apdzīvoto vietu tuvumā konstatēta arī puķu sprigane *Impatiens glandulifera*, mežmalās, laucēs un izcirtumos – Kanādas zeltgalvīte *Solidago canadensis*. Vārpainās korintes un citu invazīvo sugu ieviešanās ir cieši saistīta ar mežaino kāpu sinantropizāciju (*skat. 15.1.5.3. nod.*).

Mežainu piejūras kāpu dabiskumu nelabvēlīgi ietekmē arī introducētās priežu sugas (kalnu priede *Pinus mugo*, melnā priede *P. nigra*, Banksa priede *P. banksiana*), kas izmantotas, lai nostiprinātu smiltājus Latvijas piekrastē 20. gs. otrajā pusē (Bušs 1960). Daļa šo audžu ir saglabājušas savas funkcijas, taču dažās vietās šīs priedes ir nokaltušas, citur tās arvien veido blīvas audzes. Kopumā šīs introducēto priežu sugu audzes samazina iespēju attīstīties Latvijai tipiskām mežaino kāpu augu sabiedrībām ar parasto priedi un parasto egli.

15.1.5.5. Zemes lietojuma veidu maiņa

Pēdējos 20 gados pastāvīgi pieaug apbūves apjomi jūras piekrastē, arī meža zemēs, ieskaitot mežaino kāpu pārveidošanu citiem izmantošanas mērķiem (transformāciju jeb zemes lietošanas kategorijas maiņu). Tādējādi samazinās mežaino kāpu platība un palielinās rekreācijas slodze atlikušajās platībās. Nereti mežaino kāpu stāvoklis pasliktinās (izzūd dabiskajiem meža biotopiem raksturīgas pazīmes, retas sugas un to dzīvotnes) šo zemju piegulošajās teritorijās.

15.1.5.6. Meža dzīvnieku piebarošana

Biotops 2180 *Mežainas piejūras kāpas* aizņem plašas teritorijas saimnieciskajos mežos un tiek izmantots koksnes iegūšanai un medībām. Notiek ne tikai gaides vai dzinējmedības, bet arī medniecībā tradicionālo meža dzīvnieku piebarošana. Barotavas ierīko mednieku izvēlētās vietās uz augsnes un paaugstinājumiem. Barībai izmanto gan lauksaimniecības kultūras (graudaugus, cukurbietes, kartupeļus), gan citu meža dzīvnieku pārtikā lietojamu barību. Barotavas koncentrē dzīvniekus no plašākas apkārtnes, kas, barojoties dabiskos apstākļos, nenotiek, tāpēc to blīvums piebarošanas vietās palielinās. Dzīvnieki, uzturoties barotavu tuvumā, izmīda vai uzrok zemsedzi, izplata barības atliekas, pastiprināti mēslo augsni. Biotopā tiek ienestas nezāļu sēklas, un augsne bagātinās ar barības vielām, līdz ar to iespējama netipisku augu savairošanās, un biotops tiek degradēts (15.22. att.). Piebarošanas ietekme uz biotopu ir ilgstoša, un sekas ir grūti likvidēt.

15.1.5.7. Pārmērīga apmeklētāju slodze

Pastāvīgi intensīvi apmeklētās vietās pārmērīgas izbradāšanas un izbraukāšanas dēļ daļēji vai pilnīgi tiek iznīcināta dzīvā zemsedze. Šādos mežos kritalu un sausokņu ir maz vai vispār nav, jo tos savāc un sadedzina ugunskuros. Stāvākajās nogāzēs notiek kāpas reljefa pārveidošana, nobrucinot un izmīdot augāju. Vietās ar lielu antropogēno slodzi var veidoties plašas smiltāju platības, kur nepieciešama meža atjaunošana. Taču tas nenozīmē, ka ikvienā izbradātajā vietā būtu jānostiprina smiltāji, jo periodiski traucējumi ir pat nepieciešami, lai uzturētu kāpu mežam raksturīgos procesus un struktūras.

15.1.5.8. Pielūžņojums un sadzīves atkritumi

Kāpu mežus piesārņo gan jūras vēju sapūstie atkritumi no atklātajām kāpām un pludmales, gan cilvēku nomestie sadzīves atkritumi. Pārsvarā tās ir pudeles, dažādi plastmasas iesaiņojumi (maisiņi, kārbas u. c.). Apdzīvo vietu tuvumā mežos ir izgāzti sadzīves tehnikas piederumi, atkritumu maisi un daudz citu atkritumu. Turklāt mežmalās, piemēram, Saulkrastos un Jūrmalā, dažkārt izmet arī dārza atkritumus (kompostu), kas veicina eitrofikāciju ar sekojošu invazīvo un kāpām netipisku sugu ieviešanos. Kopumā samazinās dzīvotnes mežainu kāpu raksturīgām sugām, palielinās eitrofikācija, rodas apdraudējums augu un dzīvnieku sugām.

15.2. Atjaunošanas un apsaimniekošanas mērķi mežainu piejūras kāpu biotopu aizsardzībā

- Atjaunota un uzturēta mežainu piejūras kāpu augšanas apstākļu un augu sabiedrību daudzveidība, īpašu uzmanību veltot sausieņu augšanas apstākļu mežu, īpaši silu, platības palielināšanai un struktūras kvalitātes uzlabošanai, un parastās priedes dabiskās atjaunošanās procesa veicināšanai.
- Nodrošināta piekrastes biotopu, tostarp mežaino kāpu, dinamika, veicinot dabisko procesu (smilšu pārpūšanas un citu traucējumu) norisi.
- Nodrošināts labvēlīgs aizsardzības stāvoklis mežainu piejūras kāpu raksturīgām sugām, ES un Latvijā aizsargājamām sugām un to dzīvotnēm.

15.3. Mežainu piejūras kāpu atjaunošana un apsaimniekošana

15.3.1. Neiejaukšanās dabiskajos procesos

Mežainu kāpu biotopam parasti nav nepieciešami speciāli apsaimniekošanas pasākumi. Optimāla ir dabisko procesu netraucēta norise, ļaujot mežam attīstīties dabiski. Neiejaucoties mežaudzē notiek pašizrobošanās, kāpu mežu periodiski ietekmē uguns un spēcīgas vētras, uzkrājas atmirusī koksne, kas ir svarīga barības bāze saprofītiskiem bezhlorofila augiem un no kuras daudzuma vismaz kādā sava attīstības cikla posmā ir atkarīgas daudzas bezmugurkaulnieku, sēņu un citu organismu grupu sugas (saproksilofāgi). Lielu kritušu zaru klātbūtne audzē ir svarīga atsevišķu kukaiņu attīstībā, arī tādu, kuriem ir simbioze ar orhidejām. Starpkāpu ieplaku mežos saglabājas noēnots un mitrs mikroklimats. Vietās, kur ir vēlama dabisko procesu uzturēšana un tā nav pretrunā ar citu svarīgu cilvēku sabiedrības interešu nodrošināšanu, dabiskajos procesos nav jāiejaucas.

Latvijā, līdzīgi kā citās valstīs, piekrastes meži jau gadsimtiem ilgi ir izmantoti gan kokmateriālu iegūšanai, gan rekreācijai, gan medībām un citiem mērķiem. Pagātnē pārmērīga kāpu mežu izmantošana (to izciršana, izdedzināšana, pārganīšana u. c.) izraisīja kāpu smiltāju pārvietošanos, apdraudot cilvēku dzīvesvietas. Tas bija iemesls, kāpēc kāpas apmežoja, kas Latvijas piekrastē darīts vairāk nekā 150 gadu ilgā periodā. Mūsdienās Latvijā vairs nav ceļojošu kāpu, jo gandrīz visas smiltāju teritorijas ir apmežotas. Liela daļa gan jaunāku, gan pieaugušu kāpu mežu ir stādīti un intensīvi apsaimniekoti, tajos bieži ir maz dabiskajiem meža biotopiem raksturīgu struktūru.

Šādos apstākļos veidojas situācijas, kad nepieciešama apsaimniekošana. Pirmkārt, lai saglabātu un atjaunotu biotopam raksturīgo apgaismojumu, nabadzīgus augsnes apstākļus, smilšu pārpūšanu. Otrkārt, līdzīgi kā visos boreālo mežu biotopos, lai uzlabotu audzes struktūru sugu daudzveidības saglabāšanā.

15.3.2. Dabiskā traucējuma atdarināšana – kontrolēta dedzināšana

Kontrolētā dedzināšana ir plaši lietota mežu apsaimniekošanas metode Skandināvijā, lai uzlabotu apgaismojumu un samazinātu zemsedzes un zemsegas slāni, nodrošinot dzīves apstākļus retajām sugām. Tā tiek izmantota vietās, kur ilgstoši nav dedzis, ir biezs sūnu slānis un zemsedzē izzudušas raksturīgās ķērpju sugas, kā arī izveidojies biezs nedzīvās zemsegas slānis (Vanha-Majamaa et al. 2007).

Dabiskos apstākļos sausiem priežu mežiem raksturīga mežaudze, kurā sastopamas dažādu vecumu, augstumu un dimensiju priedes un samērā atklāta, skraja audzes struktūra, kas veidojusies regulāru ugunsgrēku ietekmē. Šādos mežos ugunsgrēki dabiski atkārtojas reizi 50–150 gados atkarībā no augsnes īpašībām, topogrāfijas, audzes vecuma un cilvēku ietekmes, taču vienmēr ir bijuši laukumi,

Pirms biotopa atjaunošanas un apsaimniekošanas svarīgi izprast biotopa pašreizējo stāvokli, galvenās problēmas, to cēloņus un apjaust vēlamo rezultātu. Tikai rūpīgi izpētot situāciju un fiksējot visus iespējamos šķēršļus, var izvēlēties atbilstošas metodes, apzinoties gan to priekšrocības, gan trūkumus. Par biotopa stāvokļa noteikšanu: Ikauniece (red.) 2017.

kurus uguns ietekme nav skārusi ilgāku laiku. Mūsdienu priežu audžu lielākā daļa nav piedzīvojušas degšanu jau vairāk nekā 120 gadus, kopš sākusies intensīva meža ugunsgrēku ierobežošana.

Gatavojoties kontrolētai dedzināšanai, svarīgi ņemt vērā vairākus ugunsdrošības aspektus, lai novērstu nekontrolēta meža ugunsgrēka izcelšanos (Similä, Juuninen 2012):

- audzes atrašanās vieta – vai ir iespējams nodrošināt ugunsdzēsības mašīnu piekļuvi (ir ceļi, caurbraucamas stigas), vai var ierobežot dedzināmo teritoriju;
- kur atrodas tuvākā ūdens ņemšanas vieta (vēlams – pēc iespējas tuvāk, ne tālāk par 1 km); darbu veikšanas tuvumā var ierīkot pagaidu ūdens glabātavu, izrokot bedri, izklājot ar polietilēna plēvi un piepildot ar ūdeni;
- vai ir novērsta iespēja izcelties vainagugunij – ja audzē ir egļu paauga un otrais stāvs, tad egles jāizcērt tādā apmērā, kas vajadzīgs drošībai; arī gadījumos, ja ir pārbiezinātas priežu tīraudzes, vispirms jāveic retināšana; ciršanas atliekas jāizvāc no audzes, bet, ja audzē ir maz degmateriāla, tad daļu ciršanas atlieku var sagarumot un izkliedēt uz zemsedzes; apkārt dedzināmajai platībai jāierīko mineralizēta josla un jāsaslapina zemsedze audzes ārējā perimetrā;
- pēc dedzināšanas jānodrošina nepārtraukta uzraudzība vismaz 3 diennaktis, pēc tam ceturtajā un piektajā dienā uzrauga epizodiski – pēc nepieciešamības. (Vairāk par kontrolēto dedzināšanu: Ikauniece (red.) 2017, *10. nod.*).

Kontrolētā dedzināšana jāveic laikā, kad zemsega un sūnu slānis ir pietiekami sausi, lai degšana varētu notikt līdz minerālaugsnei, vismaz daļā teritorijas. Ja uguns ietekme ir neliela un skar tikai sūnu virsējo slāni (skrejuguns), dedzināšana vērtējama kā neizdevusies, un izvirzītie mērķi nav sasniegti.

15.3.3. Ekspansīvo kokaugu izciršana un izvākšana no audzes

Izciršana ir jāveic vietās, kur ir acīm redzama biotopa eitrofikācija (netipiski liels trūdvielu slānis un biotopam neraksturīga struktūra: blīva lapkoku paauga un/vai otrais stāvs, biezs pamežs). Šāda veida apsaimniekošana ir aktuāla apdzīvotās teritorijās, piemēram, Jūrmalas pilsētas mežainās kāpās. Ekspansīvās sugas koki vai krūmi ir jāizcērt visā pilnībā. Ciršanas atliekas ir jāizvāc vai jāsadedzina turpat biotopā. Tā kā lapkoki un krūmi parasti ataug no celmiem, tad sākumā vismaz 1–2 reizes gadā, vēlāk reizi dažos gados ir jāizcērt atvases, kamēr tās vairs neataug. Lai neļautu atvasēm augt, celmus var apstrādāt ar herbicīdiem. Taču pirms tam jāizvērtē iespējamie riski attiecībā uz zemsedzes augu un bezmugurkaulnieku sugām. Lapkoki ir jānozāģē pēc iespējas zemāk. Lai veicinātu celma straujāku satrupēšanu, to var krusteniski iezāģēt.

Ciršanas atlieku dedzināšanas ugunskurus ieteicams veidot uz nocirsto krūmu vai lapkoku celmiem, dedzināt nelielas līdz vidēji lielas kaudzes, veidojot plašus ugunskurus, lai uguns skartu pēc iespējas plašāku zemsedzes laukumu, sadedzinot sūnas un nobiru slāni līdz minerālaugsnei. Nobiras un augsnes virskārta jāsavāc, jāveic arī augsnes uzirdināšana. Ekspansīvo kokaugu izciršanu vēlams apvienot ar atklātas augsnes laukumu veidošanu.

15.3.4. Atklātas augsnes laukumu veidošana

Atklātas augsnes laukumi ir svarīgs priekšnosacījums, lai varētu attīstīties mežainu piejūras kāpu biotopi sausos, barības vielām nabadzīgos apstākļos. Tie ir svarīgas dzīvotnes sukcesijas pioniersabiedrību augiem un dzīvniekiem. Ekonomisku apsvērumu dēļ šo metodi ieteicams izmantot platībās, kurās nav iespējams īstenot kontrolēto dedzināšanu, bet nepieciešams atsegt minerālaugsni. Lielāka labvēlīga ietekme uz reto augu sugu īpatņu skaita palielināšanos paredzama tad, ja atjaunojamam biotopam tuvumā atrodas šo augu atradnes un ir sastopami vitāli īpatņi, kuru producētās sēklas var nokļūt apsaimniekojamajā mežaudzē. Līdzīgi tas ir attiecībā uz bezmugurkaulnieku sugām.

Pirms augsnes laukumu atsegšanas ir jāizvērtē, vai tas ir veicams kompleksā ar kokaudzes struktūras dabiskošanu, veidojot atvērumus un neviendabīgu mežaudzes biezību. Izmantojot roku darbarīkus vai nelielu traktortehniku, noņem zemsedzi, ieskaitot sūnu slāni, un augsnes virskārtu, līdz atsedzas minerālaugsne. Šo darbu var veikt laukumos vai joslās. Laukumus ieteicams veidot neregulāras formas, dažāda izmēra, vidēji 25 m² lielus. Tos var izvietot mozaīkveidā mežaudzē vai koncentrēt tajā biotopa pusē, kas atrodas tuvāk tipisko vai reto sugu atradnēm blakus teritorijā. Noņemtais sūnu un trūda slānis ir jāaizvāc no mežaudzes. To var nogādāt vietējās pašvaldības kompostēšanas laukumos un izmantot komposta veidošanā.

15.3.5. Kokaudzes retināšana un lauču veidošana

Galvenais mērķis ir radīt mozaīku, kurā starp mežaudzēm būtu atklāti biotopi, kuros dominētu sausi, nabadzīgi, labi apgaismoti augšanas apstākļi (15.23. att.). Pati mežaudze kļūtu skrajāka un labāk

15.23. att. Lauces kāpu mežā Vaidē. 2016. gads. Foto: Ē. Kļaviņa.

izgaismota. Tas veicinātu ķērpju zemsedzes attīstību. Kokaudzi retināt var vietās, kurās dažādu apsvērumu dēļ nav iespējams veikt kontrolēto dedzināšanu. Retināšana un lauču veidošana attiecas galvenokārt uz stādītajiem priežu mežiem, mērķis ir izveidot neviendabīgu audzes biezības struktūru ar laucēm, biezākām un skrajākām koku grupām, kas būtu tuva tādai, kas veidojas dabisko procesu gaitā. Lauces var tikt veidotas dažāda lieluma (no 20–100 m² un lielākas) (Viilma 2004). Kokus izcirst dažādās biotopa vietās var ar atšķirīgu intensitāti, piemēram, plānojot retināšanu 20–70 gadu vecās priežu audzēs, ieteicams ievērot vairākus nosacījumus (Ikauniece (red.) 2017):

- 1 ha plānot divus laukumus ar platību 0,1 ha, kuros ir par 50% samazināts koku skaits salīdzinājumā ar mežsaimniecības normatīvajos aktos noteikto blīvumu pēc kopšanas cirtēm;
- 1 ha plānot saglabāt vismaz divus laukumus līdz 0,05 ha ar pārbiezināto struktūru;
- 1 ha plānot divus laukumus līdz 0,2 ha, kuros izcērt visus kokus;
- laukumu konfigurāciju un novietojumu biotopā izvēlas atkarībā no konkrētajiem vietas apstākļiem;
- ja audzē ir iepriekšējās paaudzes koki, tos noteikti saglabāt, izcērtot jaunākos kokus 3 m rādiusā;
- saglabāt visas kritalas un sausokņus, kas resnāki par 25 cm un saglabājušies no iepriekšējās mežaudzes;
- saglabāt atsevišķas egļu, bērzu un kadiķu grupas, kas nodrošina un veicina daudzveidību.

Katrā konkrētā vietā ciršana veicama pēc individuāla apsaimniekošanas plāna, sākotnēji nosakot sugas, biotopa un ainavas aizsardzības mērķus.

Ciršanas atliekas var izvākt vai sadedzināt turpat apsaimniekojamā poligonā. Ja nededzina, tad visas ciršanas atliekas jāizvāc no audzes, nedrīkst tās atstāt treilēšanas ceļos. Ja tās dedzina, tad ieteicamas nelielas līdz vidēji lielas kaudzes, veidojot plašus ugunskurus, lai uguns skartu pēc iespējas plašāku zemsedzes laukumu, sadedzinot sūnas un nobiru slāni līdz minerālaugsnei. Audzes retināšanu vēlams apvienot ar atklātas augsnes laukumu veidošanu.

15.3.6. Introducēto koku stādījumu izciršana

Latvijā, kura reprezentē boreālā bioģeogrāfiskā reģiona mežainas piejūras kāpas, ir svarīgi saglabāt parastās priedes augu sabiedrības ar tām raksturīgām sugām, struktūrām un funkcijām. Diskutabls ir jautājums par citzemju kokaudžu aizsardzību (*skat. 15.1.5.4. nod.*). Tās veic krasta aizsargfunkcijas, ir dekoratīvas, to stādījumu veidošanā ieguldīts liels darbs, un tām ir zināma kultūrvēsturiska vērtība, taču tās nepārstāv Latvijai raksturīgās mežainās kāpas. Jautājums par šādu introducēto koku sugu stādījumu saglabāšanu vai izciršanu sevišķi aktuāls ir īpaši aizsargājamās dabas teritorijās. Katrā situācijā ir individuāli jāizvērtē iespējamie riski, kas var rasties, nocērtot vai atstājot šādas audzes.

Ja nolemj introducēto koku stādījumus samazināt, tos veidojošie koki ir jānocērt un jāaizvāc no apsaimniekojamās teritorijas vai arī jāsadedzina turpat uz vietas. Jāņem vērā jau *15.3.3. apakšnodaļā* aprakstītā metode par nocirsto koku savākšanu un dedzināšanu. Pēc ciršanas jāļauj attīstīties dabiskiem apmežošanās procesiem vai jāuztur atklāts biotops, kurā varētu veidoties pelēko kāpu biotopi. Ja ir izveidojies biezs nobiru un trūda slānis, tas jānoņem, vismaz vietām, un jāsadedzina vai jānodedzina nedzīvā zemsega, atsedzot atklātas smilts laukumus, kas veicinātu parastās priedes iesēšanos.

15.3.7. Invazīvo kokaugu un lakstaugu apauguma novākšana

15.3.7.1. Koku un krūmu apauguma novākšana

Invazīvo sugu koki un krūmi ir jāizcērt visā pilnībā. Īpaši aktuāli tas ir attiecībā uz vārpaino korinti un krokaino rozi. Apsaimniekošanas metodes ir līdzīgas vietējo agresīvo kokaugu sugu ierobežošanas metodēm (*skat. 15.3.3. nod.*). Vietās, kur izveidojušās lielas audzes, var izraut krūmus ar saknēm, taču tas ir dārgi un darbietilpīgi. Invazīvo koku un krūmu apauguma novākšanu ir vēlams apvienot ar atklātas augsnes laukumu veidošanu.

Ņemot vērā invazīvo sugu lielo dzīvotspēju (atvases, sēklu banka augsnē), jau plānojot apsaimniekošanu, ir obligāti jāparedz, ka tie būs jāveic regulāri ilgā laika periodā. Svarīgi ir izvērtēt arī blakus teritorijas, proti, ierobežot attiecīgās invazīvās sugas arī ārpus aizsargājamā biotopa robežām. Vairāk par metodēm skatīt *14. nodaļā.*

15.3.7.2. Invazīvo lakstaugu novākšana

Galvenā metode, kā ierobežot invazīvās lakstaugu sugas, ir pļaušana, kas jāveic regulāri, kamēr suga konkrētajā vietā vairs nav sastopama. Invazīvās lakstaugu sugas ir jānovāc, kamēr nav ienākušās to sēklas. Puķu sprigani samērā efektīvi var iznīcināt, šo augu izraujot, izkaplējot vai reizi gadā nopļaujot. Kanādas zeltgalvīti var apkarot, pļaujot vairākas reizes sezonā. Savāktie laksti noteikti jāaizvāc no atjaunojamās teritorijas.

Paralēli invazīvo augu sugu ierobežošanai jāraugās, lai šīs agresīvās sugas nenonāktu savvaļā no dārza un apstādījumiem, jākontrolē šo sugu izplatīšanās konkrētajā teritorijā, jāpārtrauc stādīt šādus augus mežaino kāpu teritorijās un to tuvumā.

15.3.8. Mežaino kāpu atjaunošana

Mūsdienās piejūras kāpu apmežošana var kļūt aktuāla vienīgi nelielās platībās un galvenokārt intensīvas rekreācijas un apdzīvotu vietu teritorijās, kur mežaina kāpa tiek degradēta vai pat iznīcināta. Šādā situācijā ir lietderīgi izmantot jau 20. gs. 50. gados Mežsaimniecības problēmu institūtā ar smiltāju apmežošanu saistīto pētījumu rezultātus (Bušs 1960). Lai veiktu apmežošanu, vispirms jāaptur smilšu pārvietošanās. Smiltāju jāsāk nostiprināt no valdošo vēju puses. Ja radušies vēja izrāvumi, pietiek, ka nostiprina to malas, savukārt deflācijas laukumi jānostiprina pilnībā. Vienkāršs un efektīvs nostiprināšanas paņēmiens ir zarsedze, kustīgās smiltis nosedzot ar skujkoku zariem, viršiem (tie labi piekļaujas zemei) vai kadiķiem (saglabājas ļoti ilgi, pat 80 gadus) vai žogu veidošana (Bušs 1960). Gan zarsedze, gan žogi funkcionē arī kā barjera pret izbradāšanu. Šādā „nosegtā" platībā labākais risinājums ir ļaut augājam pašatjaunoties. Vairāk par smilšu pārpūšanas apturēšanu skatīt embrionālo kāpu un priekškāpu vadlīnijās.

Ja tiek nolemts smiltāju mākslīgi apmežot, noteikti jāizvēlas tikai vietējās koku sugas, galvenokārt parastā priede. Nav pieļaujama lapkoku stādīšana, jo to nobiras strauji veicina augsnes ielabošanos. Nedrīkst stādīt citzemju augus, kas izkonkurē kāpu biotopam raksturīgās sugas. Ir dažāda pieredze augsnes sagatavošanā pirms stādīšanas. Agrāk izmantoti jūras mēsli, māls, kūtsmēsli, cirsmu atliekas (mizas, zari, skujas u. c.), kūdra, kā arī „mikorizas komposts", kas iestrādāti 30–40 cm dziļumā (Mūrnieks 1951; Bušs 1960). Mūsdienās izmanto ietvarstādu stādīšanas tehnoloģiju (Lazdiņa 2008).

15.3.9. Dzīvnieku piebarošanas seku likvidēšana

Dzīvnieku piebarošanas vietas ir jālikvidē, novācot atvestās saknes, ābolus, graudus vai citu barību. No mežainām kāpām nepieciešams visu aizvest. Piebarošanas vietā ir jānorok un jāaizved prom arī augsnes virskārta.

15.3.10. Tūrisma un rekreācijas infrastruktūras ierīkošana

Lai samazinātu piekrastes apmeklētāju ietekmi uz mežainu piejūras kāpu biotopu teritorijās ar lielu apmeklētāju slodzi, ir pieļaujama un pat nepieciešama tūrisma infrastruktūras ierīkošana. Tās var būt laipas biotopos ar īpaši jutīgu zemsedzi, intensīvu antropogēno slodzi, kā arī pārmitrās vietās (15.24. att.). Lai koncentrētu atpūtniekus vienviet un vienlaikus atslogotu citas bioloģiski vērtīgas vietas, vēlams ierīkot skatu platformas, skatu torņus un līdzīgas būves. Ļoti svarīgi ir plānot un iekārtot atpūtas vietas (soli, galdi, ugunskura vietas, telšu vietas u. c.). Šādās vietās jānodrošina atkritumu tvertnes. Ja tiek ierīkota ugunskura vieta, regulāri jānodrošina malka, pretējā gadījumā tiek vāktas kritalas, zari un koki, tādējādi bojājot kāpu meža biotopu. Kāpu mežos, kas atrodas pilsētās un citās intensīvi apmeklētās vietās, obligāti jāizvieto labiekārtotas tualetes.

Jebkuru infrastruktūru drīkst attīstīt tikai pēc saskaņošanas ar atbildīgajām valsts un pašvaldības institūcijām. Svarīgi ir izvērtēt iespējamos ie-

15.24. att. Dēļu laipas ir jāpielāgo vietas reljefam, ainavai, vienlaikus nodrošinot apmeklētāju drošību un saglabājot vecus kokus, Ķemeru NP, Gausā jūdze un Lapmežciems Siliņupes krastā. 2005. gads. Foto: B. Laime.

guvumus un zaudējumus attiecībā uz bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu un cilvēku kvalitatīvas dzīvesvides nodrošināšanu.

Ir nepieciešamas informācijas zīmes, stendi, informācijas lapas un bukleti, kas informētu apmeklētājus par dabas vērtībām un uzvedības noteikumiem. Kur vien iespējams, infrastruktūra jāizvieto ārpus aizsargājamā biotopa vai sugas atradnes. Lai saglabātu piekrastes biotopu maz apmeklētās vietās, tūrisma infrastruktūras izveide nav nepieciešama, jo tā var radīt papildu slodzi. Vairāk par laipu ierīkošanu skatīt *13. nodaļā.*

15.3.11. Aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas

Biotopa apsaimniekošanas pasākumi nav pretrunā ar zināmo reto un aizsargājamo sugu prasībām, kuras ir atkarīgas no pieaugušu koku vai dabiskam mežam raksturīgo struktūru klātbūtnes.

16. nodaļa. 2190 *Mitras starpkāpu ieplakas* (B. Laime, D. Pilāte)

16.1. Biotopa 2190 *Mitras starpkāpu ieplakas* raksturojums

16.1.1. Īss apraksts

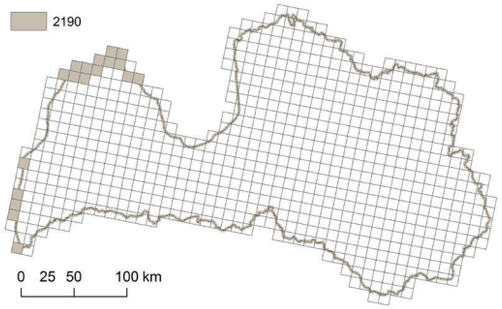
Jūras piekrastes kāpu kompleksā, kur starpkāpu ieplakās gruntsūdens sasniedz zemes virsu vai atrodas tuvu tai, veidojas mitri vai pat slapji biotopi. Tiem raksturīga lakstaugu vai krūmu veģetācija gan minerālaugsnēs, gan kūdras augsnēs, kā arī ūdenstilpes ar saldūdens augāju (Houston 2008b; Rove 2013f). Šīs vadlīnijas attiecas uz biotopiem starpkāpu ieplakās ar pioniersabiedrībām, zemu augāju un lāmām (turpmāk tekstā kopā sauktas par starpkāpu ieplakām un starpkāpu ieplaku biotopiem). Vairāk par purvainām starpkāpu ieplakām, kas arī pieder pie biotopu tipa 2190 *Mitras starpkāpu ieplakas*, un to apsaimniekošanu: Priede (red.) 2017.

Kopumā 2190 *Mitras starpkāpu ieplakas*, ietverot arī purvainās, Latvijā ir ļoti rets biotops, kas aizņem apmēram 1400 ha jeb 0,022 % no valsts sauszemes teritorijas (Anon. 2013c). Tās izplatītas Piejūras zemienes ģeobotāniskajā rajonā, galvenokārt Latvijas ziemeļrietumu piekrastē un ir saistītas ar valstī plašākajiem kāpu kompleksiem (16.1. att.). Nozīmīgākās šā biotopa atrašanās vietas ir Ovīšu–Lielirbes–Kolkas apkārtnē, kam raksturīgs kangaru-vigu reljefs, kā arī atsevišķos posmos Nīcas–Liepājas un Ģipkas–Rojas piekrastē. Mūsdienās lielākā daļa šā aizsargājamā biotopa platību attiecas uz purvainām starpkāpu ieplakām, un tikai dažās vietās ir saglabājušās starpkāpu ieplakas ar pioniersabiedrībām.

Starpkāpu ieplakas var būt dažāda platuma, izcelsmes un vecuma. Tās var būt pilnībā noslēgtas vai daļēji norobežotas no jūras. Gada laikā, mainoties mitruma apstākļiem, starpkāpu ieplaka no slapjas var kļūt sausa un otrādi. Starpkāpu ieplakas ir vienota piekrastes biotopu kompleksa sastāvdaļa, kurā viens no svarīgākajiem faktoriem ir reljefs.

16.1.2. Nozīmīgi procesi un struktūras

Starpkāpu ieplaku biotopu attīstībā galvenā nozīme ir **hidroloģiskajam režīmam**, **kas savukārt ir cieši saistīts ar kāpu reljefu** (kāpu augstumu, novietojumu, nogāžu slīpumu un citiem parametriem) (16.2. att.). Būtisku ietekmi rada jūras krasta procesi: smilšu pārpūšana un jauna kāpu vaļņa rašanās,



16.1. att. Biotopa 2190 *Mitras starpkāpu ieplakas* izplatība Latvijā (avots: Anon. 2013c).

spēcīga viļņošanās, pludmales un kāpu noskalošana. Latvijā tas attiecas galvenokārt uz primārām starpkāpu ieplakām piekrastes biotopu kompleksā, kuru veido zemas, vāji izveidotas kāpas un zema, mitra pludmale. Saistība ar jūru vairāk izteikta ir „atvērtām" ieplakām, kuru gali vismaz periodiski nav noslēgti. Tieši šeit ir lielāka varbūtība, ka starpkāpu ieplakas biežāk applūdīs. Jūras ūdens nodrošina ne tikai mitrumu, bet arī iesāļus apstākļus. Pēc spēcīgām vētrām var izveidoties un pat ilgstoši saglabāties lāmas. Šāda biotopu attīstība notiek, piemēram, Rojas–Žocenes posmā, kurā veidojušās pat divas vai trīs paralēlas pārmitras ieplakas. Šādu biotopu pastāvēšanā ir svarīgi, lai ilgstošā laika periodā saglabātos noteikts līdzsvars starp smilšu uzkrāšanos un noskalošanu.

Svarīga loma starpkāpu ieplakas biotopu attīstībā ir izskalotajiem gliemežvākiem. Tas ir viens no priekšnoteikumiem, lai veidotos ar kalciju bagātīgs substrāts un attiecīgu sugu dzīvesvide. Ar gliemežvākiem bagātīgas ieplakas ir veidojušās galvenokārt tajos piekrastes posmos, kur krasta zemūdens joslā un pludmalē pastāvīgi izskalo daudz gliemežvāku. Vieni no bagātīgākajiem „gliemežvāku posmiem" Latvijā saistīti ar Irbes šauruma krastu (Eberhards, Lapinskis 2008). Starpkāpu ieplaku mitruma režīmu lielā mērā nosaka meteoroloģiskie apstākļi. Labvēlīgāki ir ar nokrišņiem bagātīgi gadi, kā arī mērena gaisa temperatūra. Hidroloģisko režīmu ieplakā ietekmē arī tās platums un mikroreljefs, virszemes ūdeņu notece pa ieskaujošo kāpu nogāzēm un viss sateces baseins kopumā. Mazsvarīgs nav arī smilšu graudiņu diametrs. Jo tie rupjāki, jo ātrāk ūdens iesūcas. Dažādi mitruma apstākļi, pārplūšana ar ūdeni, tās ilgums ir nozīmīgi mitrummīlošu dzīvnieku sugu attīstībā (Anon. 2015a).

16.2. att. Mitras starpkāpu ieplakas ar pionieraugāju un mitru zālāju Ziemeļjūras krastos Nīderlandē. 2016. gads. Foto: B. Laime.

16.3. att. Mezglainā gaurenīte var veidot skrajas līdz diezgan blīvas audzes starpkāpu ieplakas attīstības sākumposmā. Kolka, 2012. gads. Foto: B. Laime.

Sekundāru starpkāpu ieplaku attīstībā liela nozīme ir vējam, kas izpūš smiltis, radot reljefa pazeminājumus līdz pat gruntsūdenim. Šo procesu būtiski ietekmē kāpu apaugums un novietojums pret valdošajiem vējiem. Starpkāpu ieplakas arī var izveidoties, paaugstinoties gruntsūdens līmenim kāpu masīvos (Rove 2013f).

Gruntsūdens svārstības gada laikā jaunā ieplakā var būt 50–100 cm, vecā ieplakā – pat līdz 200 centimetriem. Gan meteoroloģiskie apstākļi (nokrišņi, temperatūra), gan jūras krasta procesi nosaka to, ka maksimālais mitrums ir ziemā un agrā pavasarī (Environment Agency 2010). Gruntsūdens līmeni un tā svārstības var ietekmēt ūdensteču tuvums un to hidroloģiskais režīms.

16.1.3. Starpkāpu ieplaku dabiskā attīstība (sukcesija)

Starpkāpu ieplaku sukcesiju nosaka galvenokārt mitrums un barības vielu daudzums augsnē. Sukcesijas agrīnās stadijās raksturīgi atklāti laukumi ar pionieraugāju (*skat. 16.1.4. nod.*). Biežāk sastopamas ir mitrummīlošās augu sugas mezglainā gaurenīte *Sagina nodosa*, ložņu smilga *Agrostis stolonifera*, jūrmalas augstiņš *Centaurium littorale*, raibā kosa *Equisetum variegatum* un zemo doņu *Juncus* spp. sugas (16.3., 16.7. att.). Saglabājoties mainīgiem, pārsvarā mitriem augšanas apstākļiem, diezgan strauji ievieša citas biotopam raksturīgās augu sugas. Sukcesijas agrīnās stadijās izveidojas nozīmīgas dzīvotnes vairākām retām sugām (Houston 2008b; Rodwell 2000). Viena no tām ir orhideju suga Lēzela lipare *Liparis loeselii* (16.18. att.), kuras sēklu dīgšanai svarīgs priekšnoteikums ir atklātas smilts laukumi (Lammerts, Grootjans 1997; Roze u. c. 2015). Šādas sabiedrības ir jutīgas pret gruntsūdens līmeņa pazeminināšanos (Houston 2008b).

Starpkāpu ieplaku pionierstadijas ilgstoši var saglabāties, notiekot krasām gruntsūdens līmeņa

16.4. att. Starpkāpu ieplakas vēlamais biotops. D. Segliņas zīmējums.

maiņām vai esot citiem traucējuma veidiem, kas kavē turpmāku sukcesijas gaitu. Ieplakām kļūstot sausākām, veidojas diezgan stabilas lakstaugu sabiedrības, kurās dominē mēreni mitriem zālājiem raksturīgi augi. Šo ieplaku peļķēs saglabājas mitrummīloši augi, piemēram, stāvlapu dzegužpirkstīte *Dactylorhiza incarnata* un purva dzeguzene *Epipactis palustris* (16.8. att.). Šādas ieplakas pakāpeniski aizaug ar kārkliem un parasto priedi (Laime, Pakalne 2001). Augšanas apstākļiem kļūstot slapjākiem, ieviešas augsto grīšļu sugas. Šāds augājs var saglabāties ilgstoši, sukcesija norit lēni, visbiežāk sukcesijas gala stadija ir pārmitrs melnalkšņu mežs.

16.1.4. Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes

Bioloģiskās daudzveidības ziņā nozīmīgākas ir atklātas starpkāpu ieplakas, kam raksturīgas šādas pazīmes:

- dominē skraji augoši, zemi lakstaugi;
- ir pastāvīgi vai periodiski mitrs, pat slapjš, un vietām izveidojušās pastāvīgas vai īslaicīgas ūdenstilpes;
- veģetācijai raksturīga mozaīkveida struktūra ar pastāvīgu pioniersugu klātbūtni (16.4. att.);
- vietām ir atsegti minerālaugsnes laukumi;
- daudzviet sastopami viengadīgi augi;
- koku un augstu krūmu nav, vai to ir ļoti maz.

Jo platākas un garākas ieplakas un augstāks un svārstīgāks gruntsūdens līmenis, jo lēnāk ieplakas aizaug ar kokiem un krūmiem un biotopa aizsardzības stāvoklis ir labvēlīgāks (16.5., 16.6. att.). Var būt ieplakas, kurās izveidojušās zemu kārklu *Salix* spp. vai parastās purvmirtes *Myrica gale* audzes.

Starpkāpu ieplakas ir svarīgas, lai saglabātu vairākas retas sūnu sugas, piemēram, no samtīšu ģints *Bryum* spp. Šīs sūnas aug galvenokārt jaunās ieplakās uz atklātām mitrām un ar kalciju bagātīgām smiltīm (Houston 2008b). Ieplakās var būt sastopams slaidais pumpurgliemezis *Vertigo angustior*, kas ir ļoti jutīga suga pret vides apstākļu, īpaši mitruma režīma, izmaiņām (Cameron et al. 2003) (16.9. att.). No ziedaugiem raksturīga bezdelīgactiņa *Primula farinosa* un zilganais grīslis *Carex flacca*, retāk rūsganā melncere *Schoenus ferrugineus*.

16.5 att. Mitra starpkāpu ieplaka ar atklātas smilts laukumiem un skraju, zemu augāju Ovīšos. Vēl 20. gs. otrajā pusē izmantota kā ceļš. Mūsdienās ieplaka aizaug ar parasto priedi. 2013. gads. Foto: B. Laime.

16.6. att. Pļavveidīga mitra ieplaka starp zemām kāpām Rojā. 2008. gads. Foto: B. Laime.

16.7. att. Jūrmalas augstiņš. Foto: A. Opmanis.

16.8. att. Purva dzeguzene. Foto: A. Opmanis.

Latvijā starpkāpu ieplakas ir viena no Baltijas doņa *Juncus balticus* augšanas vietām, kur augu sabiedrībā sastopams arī jūrmalas augstiņš un orhidejas, piemēram, purva dzeguzene, sarkanā cefalantēra *Cephalanthera rubra* un Lēzela lipare (16.8., 16.18. att.). Iesāļvides ieplakās ir labvēlīga augšanas vide halofītiskām augu sugām, piemēram, jūrmalas pienzālei *Glaux maritima* (16.10. att.) un zemeņu āboliņam *Trifolium fragiferum*. Starpkāpu ieplakas ar saldūdens lāmām ir nozīmīga dzīvotne abinieku sugām – smilšu krupim *Bufo calamita* un brūnajam varžkrupim *Pelobates fuscus* (Bērziņš 2008) (16.11. att.).

Starpkāpu ieplakas ir nozīmīgi jūras piekrastes dabiskās ainavas elementi. Starpkāpu ieplakas biotopa vērtība ir lielāka tajās vietās, kur raksturīga kāpu biotopu daudzveidība un koncentrējas citi reti ES nozīmes aizsargājami biotopi, piemēram, 2130* *Ar lakstaugiem klātas pelēkās kāpas* un 2140* *Pelēkās kāpas ar sīkkrūmu audzēm.*

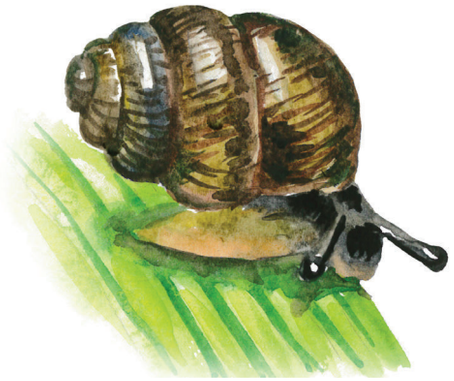
16.1.5. Ietekmējošie faktori un apdraudējumi

16.1.5.1. Nosusināšana

Starpkāpu ieplaku vai blakus teritoriju nosusināšana izraisa gruntsūdens līmeņa pazeminināšanos. Tādējādi samazinās pārmitro platību īpatsvars piekrastes kāpu biotopu kompleksā kopumā, un mitrās augu sabiedrības nomaina sausākas. Nosusināšana ietekmē galvenokārt starpkāpu ieplakas mēreni mitros augšanas apstākļos. Vietās, kur starpkāpu ieplakās ir pastāvīgi vai periodiski slapjš un veidojas lāmas, augājs ir noturīgāks: sugu sastāvs un augāja struktūra mainās lēni.

Nosusināšanas ietekmē paātrinās ieplaku aizaugšana ar parasto priedi, arī āra bērzu *Betula pendula*, alkšņiem *Alnus* spp. un augstajiem kārkliem. (16.12. att.). Īpaši nelabvēlīga ietekme uz biotopu ir lapkoku un krūmu nobirām, kas palielina slāpekļa daudzumu augsnē. Samazinoties apgaismojumam un bagātinoties augsnei, izzūd barības vielām nabadzīgu, mitru vietu augu sugas. Šādas izmaiņas nelabvēlīgi ietekmē arī smilšu krupja dzīvotnes un izraisa pat tā populāciju izzušanu. Nosusināšana ļoti būtiski ietekmē slaido pumpurgliemezi – šīs sugas pumpurgliemeži, kā arī citu mitrāju sugu pumpurgliemeži iznīkst līdz ar mitro augu sabiedrībām.

Attīstoties piejūras ciemiem, nosusināšana ir veikta jau sen, lai pārmitrās vietās ierīkotu ganības un aramzemi. Nosusināšana ir bijusi un joprojām ir svarīgs priekšnoteikums, lai uzturētu vietējo iedzīvotāju dzīvesvidi. Tāpēc mitru ieplaku biotopu saglabāšana iespējama galvenokārt ārpus ciemiem, kur augsts gruntsūdens līmenis netraucē saimniecisko darbību.



16.9. att. Pumpurgliemezis. D. Segliņas zīmējums.

Pumpurgliemeži ir sīki gliemeži, kurus dabā bez specifiskas augsnes paraugu ievākšanas un apstrādes laboratorijā ir grūti pamanīt. Latvijā ir sastopamas 11 *Vertigo* ģints sugas, no kurām lielākā daļa (8 sugas) ir mitrāju sugas (Rudzīte et al. 2010). Aizsargājamas ir 4 mitrāju sugas – *Vertigo angustior*, *V. moulinsiana*, *V. genesii* un *V. geyeri*. Slaidā pumpurgliemeža čaula ir aptuveni 1,8 mm liela, tā ir mitrāju suga un apdzīvo ne tikai starpkāpu ieplakas, bet arī zāļu purvus, periodiski applūstošus kaļķainus zālājus un zāļu purvus ezeru krastos, kā arī mitras ieplakas. Suga ir sastopama arī pārmitros mežos uz kaļķainām augsnēm. Šīs sugas gliemežiem ļoti svarīgs ir dzīvotnes mitruma režīms. Tāpat slaidais pumpurgliemezis ir atkarīgs no atsevišķu augu sugām vai augu sabiedrībām. Šie augi nodrošina gliemežus ar barību.
Slaidais pumpurgliemezis uzturas augu nobiru kārtā un sūnās. Augsnes virsai pārplūstot, tas uzrāpjas uz augu stublājiem 10–15 cm augstumā. Sausuma periodu slaidais pumpurgliemezis pavada, ieracies augsnē, ziemo zemsegā. Liela daļa gliemežu iet bojā pavasarī, kad to apdzīvotie biotopi atrodas ūdenī. Populācijas maksimumu slaidais pumpurgliemezis sasniedz vasaras otrajā pusē. Galvenais populācijas veiksmīgas atjaunošanas priekšnosacījums ir atbilstoši mitruma apstākļi vairošanās periodā. Slaidais pumpurgliemezis dzīvo apmēram 18 mēnešus. Šo sugu apdraud galvenokārt meliorācija, intensīva noganīšana, dzīvotnes eitrofikācija un aizaugšana ar krūmiem un kokiem.

16.10. att. Jūrmalas pienzāle ir indikators, kas raksturo iesāļvides starpkāpu ieplaku labvēlīgā stāvoklī. Foto: B. Laime.

16.1.5.2. Zemes lietojuma veidu maiņa

Zemes lietojuma veidu maiņas ietekme uz mitrām starpkāpu ieplakām izpaužas divējādi. Tā ir tieša, iznīcinot dabas ekosistēmu (apbūve, ceļu būve u. c.), un netieša, pārveidojot to citā ekosistēmā, piemēram, apmežojot, izveidojot grāvi. Izmaiņas zemes izmantošanas veidā ir viens no iemesliem, kāpēc samazinājušās smilšu krupim un pionieraugājam piemērotas atklātas, saules apspīdētas smiltāju aiknavas (Bērziņš 2008), kā arī tiek iznīcinātas pumpurgliemežu dzīvotnes. Starpkāpu ieplakās, līdzīgi kā pelēkajās kāpās, arī daļēji priekškāpās, 20. gs. vidū un otrajā pusē Latvijā veikta apmežošana. Stādīta galvenokārt parastā priede, vietām arī kalnu priede *Pinus mugo*, āra bērzs un melnalksnis *Alnus glutinosa* (Bušs 1960). Tas ir būtiski paātrinājis dabisko sukcesiju un daudzviet izraisījis starpkāpu ieplakām raksturīgo pioniersugu izzušanu vai degradēšanos.

Tā kā viens no būtiskākajiem starpkāpu ieplaku pastāvēšanas nosacījumiem ir reljefs, tad jebkura ietekme uz reljefu izraisa pārmaiņas šā biotopa funkcionēšanā. Nelabvēlīga ietekme izpaužas ieplaku nodalošo kāpu vaļņu nošķūrēšanā vai citādā pārveidošanā. Radot smilšu intensīvu pārpūšanu ieplakā, mainās mitruma apstākļi, kas paātrina aizaugšanu ar kokiem un krūmiem.

16.1.5.3. Apsaimniekošanas samazināšana vai pārtraukšana

Samazinot tradicionālo apsaimniekošanu (ganīšanu, pļaušanu) un starpkāpu ieplaku izmantošanu citām saimnieciskām vajadzībām (zvejas tīklu un laivu labošanai), vairs nav ierasto traucējumu, kas kavē starpkāpu ieplaku biotopa atjaunošanos. Mūsdienās ieplaku tradicionālā izmantošana Latvijā ir tikpat kā izzudusi, jo piekrastes kāpās, tostarp kāpu ieplakās,

16.11. att. Smilšu krupis. 2006. gads. Foto: V. Vilnītis.

16.12. att. Gruntsūdens līmeņa pazeminināšanās paātrina ieplaku aizaugšanu. Apēnojums un biezais nobiru slānis, ko rada koki, nelabvēlīgi ietekmē ieplakas sugu daudzveidību. 2013. gads. Foto: B. Laime.

lopus vēl gana tikai dažās vietās. Samazinoties noganīšanas apmēram, norit sukcesija no sugām piesātināta biotopa uz sugām daudz nabadzīgāku biotopu (Houston 2008b). Neapsaimniekošanas sekas ir arī kūlas veidošanās, ekspansīvo un invazīvo augu sugu dominēšana un vides eitroficēšanās.

16.1.5.4. Pārmērīga apmeklētāju slodze

Pārmērīga atpūtnieku un tūristu radītā ietekme kavē mitru starpkāpu ieplaku pionieraugāja attīstību. Pastāvīga vai pārāk bieža cilvēku klātbūtne ļoti negatīvi ietekmē smilšu krupi, traucējot tam nārstot, sabradājot atsevišķus tā indivīdus un pasliktinot dzīvotnes stāvokli (Bērziņš 2008). Samazinās to augu sugu skaits un dzīvotspēja, kuras ir jutīgas un kuru cenopopulācijas ir nelielas (parasti daži indivīdi), piemēram, Lēzela liparei.

Piekrastes tūrisms un rekreācija diemžēl arvien vairāk tiek attīstīta īpaši aizsargājamās dabas teritorijās, tostarp dabas liegumos un liegumu zonās, kas noteiktas, galvenokārt, lai aizsargātu apdraudētās sugas un biotopus, piemēram, dabas liegumos „Ovīši" un „Ģipka" un Slīteres Nacionālajā parkā. Apmeklētāju slodze aizsargājamajos biotopos jāsamazina, piedāvājot tūrisma pakalpojumus citās vietās.

16.1.5.5. Pielūžņojums un sadzīves atkritumi

Pagājušajā gadsimtā starpkāpu ieplakas daudzviet Latvijas piekrastē izmantoja militāriem mērķiem. Vēl mūsdienās konstatētas dažādu militāro būvju atliekas, kabeļi, elektrības vadi un citi ar tiem saistīti objekti, radot piesārņojumu, kas periodiski pat pieaug, piemēram, izrakņājot un izmētājot kabeļus. Ne mazāk bīstams ir ķīmiskais piesārņojums, kas var nokļūt vidē no pamestām mucām, tvertnēm un pudelēm. Pielūžņojums un piesārņojums un ar to saistītās darbības samazina starpkāpu ieplaku ainavisko vērtību, kā arī sugu, īpaši raksturīgo dzīvnieku sugu, dzīvotspēju.

Jūrai tuvu esošajās ieplakās, kas periodiski pārplūst ar jūras ūdeni, vērojami dažādi izskaloti priekšmeti (stikla pudeles, maisi, apavi u. c.). Piesārņojumu (plastmasas iepakojumi, plēves maisiņi u. c.) rada arī no pludmales atpūstie priekšmeti. Šī negatīvā ietekme pieaug, jo piekrastes apmeklējums ir kļuvis intensīvs ne tikai vasarā, bet arī citās sezonās, piemēram, rudenī bušu makšķerēšanas laikā.

16.1.5.6. Eitrofikācija

Salīdzinājumā ar citām Eiropas valstīm slāpekļa un fosfora nosēdumu apjoms Latvijas piekrastes kāpās ir samērā mazs (Remke 2009). Tā kā gaisa piesārņojums, tostarp arī pārrobežu gaisa piesārņojums pieaug, barības vielu pārbagātība var kļūt par vienu no negatīvākajām ietekmēm uz kāpu biotopu un sugu daudzveidību arī Latvijas piekrastē.

Vides eitrofikācija palielinās intensīvas antropogēnās slodzes dēļ, īpaši vietās, kur nav ierīkotas tualetes.

16.1.5.7. Invazīvu augu sugu ieviešanās

Starpkāpu ieplakas un to ietverošās kāpas, īpaši agrīnajās attīstības stadijās, ir viens no piemērotākajiem biotopiem, kur ieviesties invazīvām augu sugām. Ieplakās ir vairāk mitruma, barības vielu, bieži maza starpsugu konkurence un brīvas ekoloģiskās nišas (Biseniece 2004; Rudzīte 2004). Līdz ar to paredzams, ka invazīvo augu sugu izplešanās var notikt ļoti strauji, iznīcinot starpkāpu ieplakas raksturīgo augāju, izraisot pumpurgliemežu izzušanu (Cameron et al. 2003). Starpkāpu ieplakās visagresīvākās invazīvās sugas ir vārpainā korinte *Amelanchier spicata*, krokainā roze *Rosa rugosa* un pabērzu smiltsērkšķis *Hippophaë rhamnoides*. Vairāk par invazīvo sugu ieviešanos skatīt *14. nodaļā*.

16.2. Atjaunošanas un apsaimniekošanas mērķi mitru starpkāpu ieplaku biotopu aizsardzībā

- Saglabātas starpkāpu ieplakas ar mitrummīlošu un kaļķi mīlošu augu sabiedrībām, kurās liels īpatsvars ir viengadīgām augu sugām.
- Starpkāpu ieplakās saglabāti pumpurgliemežu *Vertigo* spp. populācijām piemēroti hidroloģiskie un citi apstākļi.
- Atjaunotas un saglabātas starpkāpu ieplakas ar saldūdens lāmām un seklām ūdenstilpēm, kas ir nozīmīgas abinieku sugām.

16.3. Starpkāpu ieplaku biotopu atjaunošana un apsaimniekošana

16.3.1. Darbības pirms biotopu atjaunošanas un apsaimniekošanas

Ņemot vērā starpkāpu ieplaku un tām raksturīgo sugu jutīgumu pret vides apstākļu izmaiņām, katrā situācijā ir nepieciešams rūpīgs izvērtējums. Galvenā uzmanība jāvelta mitrumu un kalciju mīlošu sugu izplatībai, to cenopopulāciju lielumam un saglabāšanai. Svarīgi ir dokumentēt ekoloģiskās norises biotopā, jo Latvijā tas saglabājies nelielās platībās un ir samērā maz pētīts.

Starpkāpu ieplakas ir piekrastes kāpu biotopu

16.13. att. Potenciālā apsaimniekojamā teritorija Lielirbē, kur nepieciešama koku izciršana ieplakā un apkārtējās pelēkajās kāpās. 2014. gads. Foto: B. Laime.

16.14. att. Pavasarī, ziemā un slapjā vasarā starpkāpu ieplakās veidojas lāmas. Rojas piekraste. Foto: B. Laime.

kompleksa sastāvdaļa. Tāpēc atjaunošana un apsaimniekošana jāorganizē plašākās teritorijās, ietverot pelēko kāpu un ieplaku, vietām arī priekškāpu biotopus. Tas attiecināms, piemēram, uz Lielirbi, kur aktuāla ir kārklu apauguma samazināšana priekškāpā, koku un krūmu apauguma novākšana pelēkajās kāpās un starpkāpu ieplakās (16.13. att.).

Pirms darbu sākšanas jānoskaidro, kādu ietekmi uz pumpurgliemežu un abinieku sugām varētu atstāt plānotā rīcība. Jāizvērtē arī biotopu kompleksam raksturīgo putnu sugu ligzdošanas un barošanās vietas un laiki. Obligāti ir jāsaņem kompetenta eksperta atzinums.

Starpkāpu ieplaku apsaimniekošana ir jāplāno, ņemot vērā blakus biotopu aizsardzību, kā arī vietējo iedzīvotāju intereses. Tas attiecas galvenokārt uz piejūras ciemiem, kur, lai nodrošinātu saimniecisko darbību, jau sen raka grāvjus, veidoja īpašas nosusināšanas sistēmas, līdzās aramzemei ierīkoja ganības un pļavas. Mūsdienās, lai saglabātu kultūrvēsturisko ainavu un ar to saistītās vērtības, seno grāvju sistēmas atjaunošana vietām var būt prioritāte. Šādā situācijā mitras starpkāpu ieplakas biotopa saglabāšana būs apgrūtināta vai pat neiespējama.

Tā kā Latvijā nav īstenota starpkāpu ieplaku atjaunošana un apsaimniekošana, lai saglabātu biotopu, vēlams citās valstīs, piemēram, Nīderlandē un Dānijā, gūto pieredzi pārbaudīt pilotprojektā. Šim nolūkam varētu izmantot, piemēram, Lūžņas piekrastē esošās starpkāpu ieplakas, kas ir daļēji aizaugušas, bet kurās joprojām ir raksturīgās sugas. Apsaimniekošana jāplāno ārpus putnu ligzdošanas sezonas, kas ir apmēram no aprīļa līdz jūlija beigām (atkarīgs no gada un vietas īpatnībām). Lai mitru starpkāpu ieplaku apsaimniekošana būtu sekmīga, nepieciešams veikt pētījumus par ieplakām raksturīgām sugām un ekoloģiskiem faktoriem, kas tās ietekmē.

16.3.2. Neiejaukšanās dabiskajos procesos

Krasta posmos, kam raksturīga zema pludmale un lēzenas primārās un pelēkās kāpas un kur starpkāpu ieplakas periodiski pārplūst, jāveicina jūras krasta dabiska attīstība, krastu nenostiprinot, nepārveidojot vai neapbūvējot. Latvijā šādam krastam raksturīgas ieplakas ar mezglaino gaurenīti un ložņu smilgu, kā arī jau stabilās, pat pļavveidīgās ieplakās ar jūrmalas augstiņu un posmaino doni *Juncus articulatus* (16.14. att.). Arī pastāvīgi slapjās ieplakās, kur saglabājas augsts gruntsūdens līmenis vai kur ir krasas gruntsūdens līmeņa svārstības gada laikā, apsaimniekošana pārsvarā nav vajadzīga, izņemot ieplakas, kas aizaug ar kokiem un krūmiem.

Neiejaukšanās stratēģija attiecināma arī uz izpūstām ieplakām, kur veidojas mitras, atklātas smilts laukumi. Agrīnās sukcesijas stadijas biotopi ir ļoti nozīmīgi retu sūnu sugu un abinieku populācijām. Šādā situācijā vienīgi jāseko, lai neveidotos pārmērīga antropogēnā slodze. Ja tā kavē biotopa labvēlīgu attīstību, jāveic nepieciešamā apsaimniekošana.

16.3.3. Koku un krūmu un to atvašu izciršana un aizvākšana

Koki un krūmi jāizcērt visā apsaimniekojamā starpkāpu ieplakā (16.15., 16.16. att.), turklāt iespēju robežās arī apkārt esošajās pelēkajās kāpās un priekškāpās. Ieplakā jāizcērt visi koki, blakus esošajās kāpās atstājot vienīgi atsevišķas vecas, lēni augošas parastās priedes, taču tikai tādā gadījumā, ja tās neaizēno starpkāpu ieplaku. Vietām jāatstāj zemu

16.15. att. Ieplakā, kur saglabājušās tai raksturīgās lakstaugu un sūnu sugas, bet notiek aizaugšana, jāizcērt visi koki un krūmi. 2013. gads. Foto: B. Laime.

6.16. att. Ieplakā, kur dominē zemie kārkli un kas aizaug ar kokiem, jāveido augāja mozaīka, izcērtot visus kokus, daļēji krūmus un vietām, noņemot zemsedzi, jāveido atklātas smilts laukumi. 2013. gads. Foto: B. Laime.

augoši kārkli, veidojot mozaīku ar zemiem kārkliem, lakstaugiem un atklātas smilts laukumiem. Pēc koku un krūmu izciršanas vismaz reizi gadā apsaimniekojamā teritorija ir jāizstaigā un jāizpļauj atvases, kā arī jaunie, iesējušies koki un krūmi. Jaunos koku var izraut ar saknēm. Šajā „ravēšanā" var iesaistīt vietējos iedzīvotājus, rīkojot talkas.

Izcirstie koki un krūmi, kā arī to zari un atvases noteikti jāsavāc un jāsadedzina ārpus apsaimniekojamiem biotopiem vai jāaizved no teritorijas, vēlāk tos izmantojot šķeldošanā. Ja izvešana ir apgrūtināta un var negatīvi ietekmēt kāpu reljefu un augāju, koki un krūmi jāsadedzina iespējami tālāk no starpkāpu ieplakas, piemēram, pludmalē.

Starpkāpu ieplakas biotopa apsaimniekošanā nedrīkst lietot nekādus ķīmiskos līdzekļus, jo tie var piesārņot gruntsūdeni un radīt apdraudējumu starpkāpu ieplakās sastopamajiem dzīvniekiem un augiem.

Plānojot biotopa apsaimniekošanu, jārēķinās, ka koku un krūmu apauguma novākšana būs jāatkārto ik gadu vai ik pēc dažiem gadiem. Koku un krūmu ierobežošana jāveic iespējami agrākā aizaugšanas stadijā. Jo mazāk koku un tie zemāki, jo vieglāk veikt darbus un mazākas izmaksas. Vairāk par koku un krūmu ierobežošanu skatīt *14. nodaļā*.

16.3.4. Nobiru savākšana

Koku un krūmu nobiru savākšana attiecas galvenokārt uz kāpu nogāzēm ieplakas malās un sausākām vietām ieplakā. Nobiras, lielākoties priežu skujas, ir jāsavāc ar grābekli, ar lauksaimniecības tehniku (nelielu traktoru, kam pielikts grābeklis, ar zirgu un grābekli) vai mauriņa traktoru, nobiras paceļot, sagrābjot un savācot uzreiz tvertnē. Savāktās nobiras vēlams aizvest no apsaimniekojamās teritorijas uz kompostēšanas vietām. Ja tas nav iespējams, nobiras var sadedzināt ugunskurā kāpās vai pludmalē. Savāktās nobiras nedrīkst dedzināt ieplakā vai blakus kāpā, no kuras pelni varētu nonākt ieplakā. Nobiras nav jāsavāc, ja plānota augsnes virskārtas noņemšana (*skat. 16.3.6. nod.*).

16.3.5. Augsto lakstaugu apauguma novākšana

Vietās, kur starpkāpu ieplakā ir izveidojušās blīvas lakstaugu audzes, vispirms ieteicams nopļaut lakstaugus un pēc tam sākt ganīšanu (van Dijk 1992). Latvijas piekrastē aktuāla ir parastās niedres *Phragmites australis* izpļaušana (16.17. att.). Nopļautie lakstaugi ir jāsavāc, jāsadedzina kāpās vai pludmalē vai jāaizved no teritorijas (*skat. arī 16.3.3. nod.*). Šaurās, platības ziņā nelielās ieplakās darbus labāk veikt ar rokām, plašākās ieplakās – ar traktoru. Lai samazinātu augsto lakstaugu īpatsvaru, jāsavāc arī to saknes un sakneņi, noņemot arī augsnes virskārtu (*skat. 16.3.6. nod.*). Līdzīgi kā koku un krūmu atvasēm (*skat. 16.3.3. nod.*), arī lakstaugiem nepieciešama atkārtota pļaušana.

16.17. att. Parastās niedres apauguma novākšana ir viens no prioritārajiem darbiem, atjaunojot ieplakas augāju. 2014. gads. Foto: B. Laime.

16.18. att. Lēzela lipare. Foto: M. Pakalne.

16.3.6. Augsnes virskārtas noņemšana

Šā apsaimniekošanas pasākuma mērķis ir noņemt augsnes auglīgo virskārtu, līdz atsedzas mitra smilts. Tas ir aktuāli vietās, kur vairs neveidojas atklātas smilts laukumi, humusa slānis pieaug, līdz ar to apstākļi augu pioniersugām un smilšu krupim kļūst nepiemēroti. Noņemot augsnes virskārtu, noteikti tiks noraktas arī starpkāpu ieplakām raksturīgās sugas. Lai nodrošinātu sugu pēctecību, virskārtu var noņemt pa posmiem: vienu ieplakas daļu norakt, bet citu atstāt neskartu, kur būtu patvērums dzīvniekiem un saglabātos arī augu sugas. Ja ieplaka ir savrupa un salīdzinoši maza un darbus ir efektīvi īstenot visā ieplakā vienlaikus, tad var izvērtēt iespēju sugas atjaunot no tuvāk esošās atradnes. Mazākās teritorijās augsnes virskārtu noņemt var atsevišķos nelielos laukumos (0,25–1 m^2), tādējādi būtu lielāka garantija, ka suga biotopā saglabātos. Taču jāatceras, ka ieplaku apsaimnieko ar mērķi, lai

Lēzela lipares atradņu apsaimniekošana starpkāpu ieplakās

Lēzela lipares izdzīvošana ilgtermiņā ir pilnībā atkarīga no atjaunošanās ar sēklām, jo veģetatīvās vairošanās gaitā īpatņu skaits saglabājas, bet nepalielinās. Ieteicama daudzgadīgo lakstaugu pļaušana februārī un martā, jo Lēzela lipares sēklas nogatavojas septembrī un oktobrī un sēklu izbiršana sākas nākamā gada martā (Roze u. c. 2015). Pļaušana ir jāpapildina ar „reģenerācijas nišu" jeb atsegtas smilts joslu veidošanu (Wheeler et al. 1998).

veidotos pionieraugājs, nevis lai saglabātu situāciju, kāda bijusi pirms norakšanas.

Tā kā šī metode ietver arī dzīvās zemsedzes noņemšanu un to bieži var apvienot ar ieplakas padziļināšanas darbiem, jāizvērtē riski attiecībā uz slaido pumpurgliemezi. Jebkāda hidroloģiskā režīma maiņa biotopā un tā tuvākajā apkārtnē pieļaujama tikai tādā gadījumā, ja nav paredzama nelabvēlīga ietekme uz slaidā pumpurgliemeža un citu pumpurgliemežu sugu populācijām (Pokryszko 1990; Cameron et al. 2003). Lai nodrošinātu labvēlīgu dzīvotni smilšu krupim, ieplakas malām obligāti jābūt lēzenām (Bērziņš 2008). Noteikti ir jāpieaicina eksperts, kurš izvērtētu, cik daudz ieplaku var padziļināt un kā tas ietekmēs ieplakas ģeoloģiskos procesus un gruntsūdens līmeni.

Ieteicams izmantot traktoru (minitraktoru), ar kuru augsnes virskārtu norok vai nošķūrē un savāc. Novāktā augsne no ieplakas ir jāaizved. Dedzināšana vai cita rīcība, kas varētu bagātināt augsni ar barības vielām, nav vēlama. Vietās, kur grūti piekļūt ar tehniku, darbi jāveic ar rokām, izmantojot lāpstu un citus piemērotus darbarīkus. Augsnes virskārtas noņemšanu var apgrūtināt augu saknes un celmi. Lai izrautu saknes, iespējams, būs vajadzīgi speciāli darbarīki, tehnika un papildu līdzekļi.

16.3.7. Invazīvo augu sugu ierobežošana

Lai ierobežotu invazīvās sugas starpkāpu ieplakās, jāizmanto tikai mehāniskas metodes, zāģējot, izraujot vai citādi mehāniski iznīcinot agresīvās koku, krūmu un lakstaugu sugas. Viens no lielākajiem draudiem var būt agresīvā sūnu suga parastā līklape *Campylopus introflexus*, kas izkonkurē pioniersugas. Konstatējot šo sūnu sugu, ir jārīkojas nekavējoties: jākonsultējas pie sūnu eksperta, lai pārliecinātos par sugu, tad tā jānovāc ar grābekli vai citu darbarīku, jāaizved no aizsargājamo biotopu teritorijas un jāsadedzina. Vairāk par invazīvo augu sugu ierobežošanu skatīt *14. nodaļā*.

16.3.8. Pielūžņojuma un sadzīves atkritumu savākšana

Pielūžņojuma savākšana pirmām kārtām aktuāla ir bijušajās militārajās teritorijās. Prioritāri ir jānovāc izrakņātie kabeļi, jo tie samazina piekrastes kāpu ainavas un tūrisma resursu vērtību. Lai savāktu pielūžņojumu (kabeļus, vadus u. c.), nepieciešami darbarīki, ar ko lūžņus saīsināt un sagatavot transportēšanai. Vācot lūžņus, nevar izvairīties no biotopa ietekmēšanas, taču ar darbiem saistītā izbraukāšana varētu būt niecīga un atsevišķās situācijās pat labvēlīga kāpu dinamisko procesu atjaunošanā. Sadzīves atkritumi jāsavāc regulāri. Darbus vēlams veikt rudenī un ziemā vai agrā pavasarī, lai mazāk traucētu augu un dzīvnieku sugas.

16.19. att. Laipas Rojas piekrastē gar un pāri starpkāpu ieplakām. Foto: B. Laime.

16.3.9. Tūrisma infrastruktūras veidošana un apsaimniekošana

Rekreācijas vietu plānošana un labiekārtošana starpkāpu ieplakās nav ieteicama. Izņēmumi ir tās vietas, kur starpkāpu ieplakas ietilpst publiskās atpūtas teritorijās, piemēram, Rojas pašvaldības labiekārtotajā piekrastē. Šādā gadījumā, lai samazinātu rekreācijas radīto slodzi, ir vēlamas gājēju laipas. Laipām ir jābūt paceltām virs grunts līmeņa 0,3–0,5 m augstumā un pietiekami platām (1,5–2 m) (16.19. att.). Citur koka vai cita materiāla laipas ierīkot nevajadzētu.

Ja takas ierīkošana pāri starpkāpu ieplakai tomēr ir nepieciešama un nav alternatīvu, kur taku izvietot, labāk izmantot bezseguma takas. Tas sekmētu retu sūnu samtīšu saglabāšanu, radot atklātas smilts laukumus, samazinot starpsugu konkurenci un saglabājot augāju pionierstadijā vai tuvu tai (Holyoak 2003). Kāpu biotopu sistēma jāuztur, cik vien iespējams, dinamiska (McCorry, Ryle 2009). Ja nomīdīšana tomēr kļūst pārāk intensīva un tipisko augu sugu vitalitāte samazinās, iemītā taka uz laiku „jāslēdz", novirzot cilvēku pārvietošanos blakus, kur veido jaunu taku. Veco taku var norobežot, piemēram, izklājot priežu zarus vai citādi. Uz laiku var izvietot barjeru un informācijas stendu, kurā izskaidrota situācija. Takas noteikti nepieciešams novirzīt, ja konkrētajā vietā ir smilšu krupja atradne (Bērziņš 2008) vai konstatēti pumpurgliemeži.

16.3.10. Biotopam nelabvēlīga apsaimniekošana un izmantošana

Plānojot, realizējot un kontrolējot biotopa apsaimniekošanu, jāpievērš uzmanība tam, lai netiktu lietoti biotopam nelabvēlīgi apsaimniekošanas un izmantošanas veidi:

- jebkādas darbības (ceļu būve, grāvju rakšana u. c.), kas var izmainīt gruntsūdens līmeni un ietekmēt arī ģeoloģisko procesu, tostarp ieplakas krastu eroziju vai noslīdeņu, nobrukumu, veidošanos, kas nelabvēlīgi ietekmē starpkāpu ieplakas biotopu;
- jebkādas darbības, kas var izraisīt eitrofikāciju biotopā un tā apkārtnē;
- pārmērīga antropogēnā slodze, kas pasliktina biotopa atjaunošanos;
- starpkāpu ieplakas apbūvēšana, tiešā veidā samazinot biotopa platību;
- novāktā apauguma (lakstaugu, krūmu, koku) atstāšana biotopā;
- nepiemērotu mājlopu sugu un šķirņu ganīšana un ieplakas pārganīšana;
- meža dzīvnieku un mājlopu piebarošanas vietu ierīkošana ieplakā vai tās tuvumā;
- ķīmisko līdzekļu lietošana;
- jebkādi dedzināšanas darbi ieplakas biotopā;
- koku un krūmu stādīšana;
- invazīvo augu sugu izplatīšana biotopā un tā apkārtnē.

16.3.10. Aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas

Noņemot augsnes virskārtu un padziļinot ieplakas, var tikt iznīcinātas atsevišķas retas augu, pumpurgliemežu un abinieku sugu atradnes (*skat. 16.3.6. nod.*). Lai izvairītos no iespējamām pretrunām, katrai teritorijai konkrētā biotopā skaidri jādefinē aizsardzības mērķi un prioritātes.

Neērtības varētu radīt koku izciršana: tehnikas pārvietošanās, troksnis, izcirsto koku kaudzes, celmi u. c, kā arī pielūžņojuma savākšana. Bet šīs ietekmes vērtējamas kā īslaicīgas un nebūtiskas, un tās maz ietekmēs apkārt esošo kāpu biotopu dabas aizsardzības vērtības.

Šajās vadlīnijās kā mitru starpkāpu ieplaku apsaimniekošanas metode nav raksturota noganīšana, lai gan Rietumeiropā tā tiek plaši lietota. Tā kā Latvijā starpkāpu ieplakas ir samērā šauras un mazas, intensīva noganīšana varētu negatīvi ietekmēt pumpurgliemežus un citas retas ieplaku sugas. Ja tomēr tiek veikta noganīšana, tai ir jābūt ekstensīvai. Ganāmpulku ieteicams veidot no dažāda vecuma, dzimuma un šķirņu lopiem (Houston 2008b). Vietās, kurās konstatēti pumpurgliemeži, ganīšanai vispiemērotākie ir zirgi (Cameron et al. 2003).

17. nodaļa. 4010 *Slapji virsāji* (L. Auniņa)

17.1. Slapju virsāju raksturojums

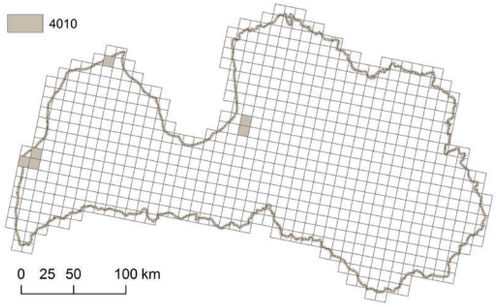
17.1.1. Īss apraksts

Biotops 4010 *Slapji virsāji* ideālā gadījumā ir atklātas vai ar atsevišķiem kokiem aizaugušas teritorijas, kurās dominē viršu dzimtas sīkkrūmi (Auniņa, Rove 2013). Latvijā izdalīti divi slapju virsāju biotopu varianti: 4010_1 tipiskais variants – slapji virsāji ar grīņa sārteni *Erica tetralix* un 4010_2 vāji atlantiskais variants – slapji virsāji bez grīņa sārtenes (Auniņa 2013) (17.1., 17.2. att.).

Slapju virsāju izplatība Latvijā ir saistīta galvenokārt ar Baltijas jūras piekrasti, Piemares līdzenumu Piejūras zemienes dienvidrietumdaļā (17.3., 17.5. att.). Vislielākās slapju virsāju platības ir Ādažu militārajā poligonā. Iespējams, daļa no tiem ir nosusināšanas un dedzināšanas stipri ietekmēti augstie purvi, kuros izveidojusies slapjiem virsājiem līdzīga augāja struktūra un augu sabiedrības. Latvijā slapji virsāji kopumā aizņem tikai ap 1000 ha jeb 0,01% no valsts teritorijas (Anon. 2013c; Ķerus (red.) 2015).

17.1. att. Slapju virsāju 1. (tipiskais) variants ar raksturīgajām sugām sila virsi *Calluna vulgaris*, grīņa sārteni, ciņu mazmeldru *Trichophorum caespitosum*, zilgano molīniju *Molinia caerulea*, sīpoliņu doni *Juncus bulbosus*, sfagniem *Sphagnum* spp., Jitlandes hipnu *Hypnum jutlandicum*. 2015. gads. Foto: L. Auniņa.

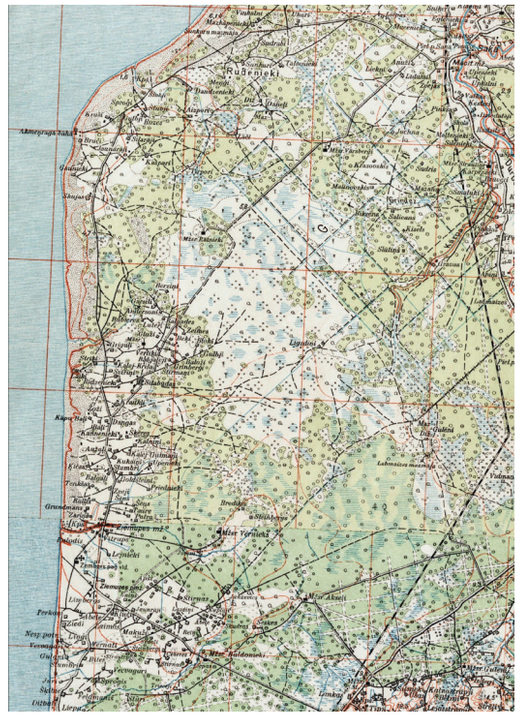
17.2. att. Slapju virsāju 2. (vāji atlantiskais) variants: augājā nav grīņa sārtenes. 2008. gads. Foto: L. Auniņa.



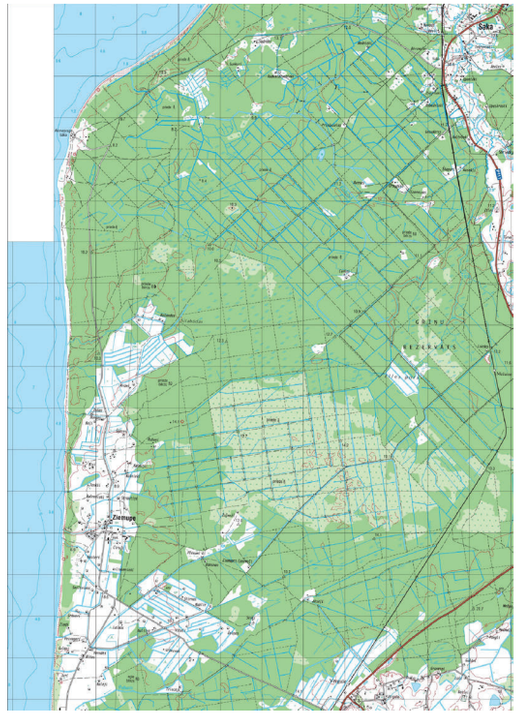
17.3. att. Biotopa 4010 *Slapji virsāji* izplatība Latvijā (avots: Anon. 2013c).

Kā biotops 4010 *Slapji virsāji* nodalāmi tie virsāji, kur ātri augošo koku projektīvais segums ir mazāks nekā 75 procenti. Taču ir iespējams atjaunot arī vairāk aizaugušos virsājus, ja zemsedzē ir saglabājušās tiem raksturīgās augu sugas. Tas, visticamāk, būs nepieciešams, jo Latvijā lielākā daļa slapju virsāju ir aizauguši ar kokiem, un lielā koku apauguma dēļ tos vairs nevar uzskatīt par atklātām ainavām, kas ir viena no galvenajām slapju virsāju pazīmēm. Mazāk aizaugušie slapjie virsāji saglabājušies nelielu, mazāku par 0,5 ha, fragmentu veidā, kas mijas ar periodiski pārmitriem vai purvainiem mežiem un zāļu purviem. Daļa šo mežu agrāk bijuši slapjie virsāji, zālāji vai zāļu purvi. Latvijas slapjie virsāji vairs nav daļa no lauksaimniecībā izmantojamās zemes. Tie neveido mozaīku ar dabiskajiem zālājiem un aramzemēm, kā tas bija pirms vairākiem simtiem gadu. 20. gs. sākumā slapji virsāji kopā ar zālājiem, zāļu purviem un skrajiem periodiski pārmitriem priežu mežiem bija Piemares līdzenumam raksturīga ainava (17.4. att.).

Vietējie iedzīvotāji par **grīni** sauc 5–10 km platu un ap 12 km garu joslu Baltijas jūras piekrastē starp Pāvilostu, Saku un Ziemupi (Gailis 1958). Grīnī saglabājušies galvenokārt slapju virsāju fragmenti. Lai gan tas cēlies kā ainavas apzīmējums, mūsdienās ar vārdu „grīnis" visbiežāk saprot vienu no meža augšanas apstākļu tipiem Latvijā, kas sastopams periodiski pārmitrās, stipri podzolētās un glejotās smilts augsnēs. Bieži šādās augsnēs ieskalošanās horizontā vērojamas rūsakmens pazīmes. Grīnī aug skrajas priedes un bērzi, pamežā – reti kadiķi (Bušs 1981).



17.4. att. Piemares līdzenuma klajās platības, visticamāk, grīnis, Ziemupē 20. gs. sākumā. Latvijas armijas ģenerālštāba topogrāfiskā karte, 1929. gads.



17.5. att. Tā pati vieta (17.4. att.) mūsdienās ir mežu, nelielu, daļēji aizaugušu slapju virsāju un zāļu purvu mozaīka. Latvijas topogrāfiskā karte, LGIA, 2008. gads.

Pēc Latvijas nacionālās augšņu klasifikācijas (Kārkliņš 2009), Piemares līdzenuma slapjo virsāju vēsturiskajās izplatības robežās slapjākajās vietās augsne klasificējama kā trūdaini kūdrainā podzolētā gleja augsne, sausākajās – kā trūdainā podzolētā gleja augsne. Slapjākajās vietās jau ir izveidojies aptuveni 10–25 cm biezs kūdras slānis. Bieži sastopams izteikts ortšteina jeb rūsakmens slānis. Tās ir skābas, ar slāpekli un fosforu nabadzīgas, periodiski pārmitras augsnes (Salmiņa (red.) 2007). Dziļākie smilts slāņi satur daudz kaļķa, zem jūras nogulumiem ir dolomīti (Gailis 1958). Tāpēc zemākajās vietās, tostarp zāļu purvos, kur tuvu ir gruntsūdeņi, vietām var atrast arī kaļķainām augtenēm raksturīgas augu sugas.

17.1.2. Slapjiem virsājiem nozīmīgi procesi un struktūras

17.1.2.1. Procesi

Slapji virsāji kopā ar mitriem zālājiem, zāļu purviem un skrajām mežaudzēm bieži veido ekoloģiski vienotu biotopu kompleksu, kura pastāvēšana ir atkarīga no šo biotopu apsaimniekošanas, kā arī no klimata pārmaiņām un cilvēku darbības ārpus šā biotopa. 20. gs. sākumā Ziemupes un Sakas apkārtnē apsaimniekošana ietvēra galvenokārt ganīšanu, pļaušanu un kontrolētu dedzināšanu. Tās mērķis bija uzlabot ganību kvalitāti (Gailis 1958). Neapsaimniekoti slapji

Vietējie iedzīvotāji par **grīni** sauc 5–10 km platu un ap 12 km garu joslu Baltijas jūras piekrastē starp Pāvilostu, Saku un Ziemupi (Gailis 1958). Grīnī saglabājušies galvenokārt slapju virsāju fragmenti. Lai gan tas cēlies kā ainavas apzīmējums, mūsdienās ar vārdu „grīnis" visbiežāk saprot vienu no meža augšanas apstākļu tipiem Latvijā, kas sastopams periodiski pārmitrās, stipri podzolētās un glejotās smilts augsnēs. Bieži šādās augsnēs ieskalošanās horizontā vērojamas rūsakmens pazīmes. Grīnī aug skrajas priedes un bērzi, pamežā – reti kadiķi (Bušs 1981).

17.6. att. Slapja virsāja augājs ar bioloģiski vecām priedēm. 2015. gads. Foto: L. Auniņa.

virsāji pakāpeniski aizaug ar kokiem un krūmiem un izzūd tiem raksturīgās augu sugas.

Cits nozīmīgs process slapjos virsājos ir to periodiska pārplūšana, kas mijas ar sausuma periodiem, kā dēļ virsājos tiek kavēta kūdras veidošanās. Kūdras slāņa biezums slapjos virsājos nepārsniedz 30 centimetrus. Vietās, kur kūdras slānis ir biezāks, dominē pastāvīgi pārmitriem apstākļiem raksturīgas augu sugas un nav izteikta gruntsūdens līmeņa krituma gada sausākajos mēnešos, un veidojas purvs. Nosusinot slapjus virsājus vai tiem blakus esošās platības, gruntsūdens līmeņa svārstības palielinās, kas izraisa sfagnu un citu slapjo augteņu augu sugu seguma samazināšanos. Šādos apstākļos pieaug zaļsūnu un zilganās molīnijas segums.

17.1.2.2. Struktūras

Latvijā slapjos virsājos dominē dažādi sīkkrūmi, galvenokārt sila virsis, grīņa sārtene un melnā vistene *Empetrum nigrum*, no lakstaugiem bieži sastop zilgano molīniju, makstaino spilvi *Eriophorum vaginatum* un dzelzszāli *Carex nigra*. Sūnu stāvs vidēji līdz labi attīstīts, un to veido sfagni un zaļsūnas. Slapjākajās vietās dažkārt veidojas atklātas kūdras laukumi. Koku un krūmu stāvs Latvijā slapjos virsājos visbiežāk ir izteikts (50–70%), taču tas būtu jāsamazina. Klaju slapjo virsāju vai virsāju ar nelielu koku un krūmu segumu Latvijā ir maz (17.6. att.). Ideālā gadījumā slapjos virsājos jābūt sila virsim un grīņa sārtenei (17.7. att.) visās to attīstības stadijās, taču Latvijā tas tā nav. Lielbritānijas slapju virsāju labvēlīga aizsardzības stāvokļa mērķis ir: sīkkrūmu segums 25–90%, sastopami sīkkrūmi visās to attīstības stadijās, atklāta augsne aizņem 1–10%, atklāta augsne ar traucējumiem < 1%, zilganās molīnijas nav, sfagnu segums > 10%. Vismaz vienai zālaugu sugai jābūt bieži sastopamai un vienai – vairāk nekā vietām sastopamai. Ja ir ķērpji, tiem jābūt vairāk nekā 5% platības. Vismaz divām sīkkrūmu sugām jābūt bieži sastopamām (Hewin et al. 2007). Lai Latvijā varētu noteikt konkrētus mērķus attiecībā uz slapju virsāju struktūrām, vispirms ir jāapseko lielākā daļa slapju virsāju un šie kritēriji jānovērtē.

17.1.3. Slapju virsāju dabiskā attīstība (sukcesija)

Biotops 4010 *Slapji virsāji* ir radies sekundāri, lielākoties cilvēku darbību ietekmē – izcērtot vai nodedzinot mežu smilšainās teritorijās un pēc tam šīs vietas noganot vai uzturot atklātas ar citiem paņēmieniem. Virsāju veidošanos un pastāvēšanu vienlīdz lielā mērā ietekmē gan abiotiskie, gan biotiskie, gan antropogēnie (cilvēku ietekmes) faktori. Latvijā slapji virsāji izveidojas periodiski mitrās, skābās līdz vāji bāziskās, ar barības vielām nabadzīgās smilts augsnēs. Latvijas klimatiskajos apstākļos vislielākā nozīme virsāju pastāvēšanā ir antropogēnajam faktoram. Dabiskās sukcesijas gaitā slapji virsāji aizaug ar krūmiem un kokiem. Iespējams, daļa periodiski pārmitro mežu (grīņa tipa mežaudzes) Sakas un Ziemupes apkārtnē ir agrākie slapjie virsāji. Daļa no tiem varētu atbilst biotopa 91D0* *Purvaini meži* nodalīšanas kritērijiem (Bambe 2013), daļa – biotopa 9070 *Meža ganības* kritērijiem (Lārmanis 2017).

17.7. att. Grīņa sārtene Latvijā sastopama reti, tikai Latvijas rietumu daļā, pāris kilometru šaurā joslā gar Baltijas jūru. Tā aug slapjos virsājos, periodiski pārmitros skujkoku mežos, zāļu purvos, kā arī ar barības vielām nabadzīgos mēreni mitros dabiskos zālājos. Citviet Eiropā, īpaši Lielbritānijā, tā ir bieži sastopama augu suga tai piemērotos biotopos. 2014. gads. Foto: Ē. Kļaviņa, L. Auniņa.

17.1.4. Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes

Ideālā stāvoklī slapjiem virsājiem raksturīga sīkkrūmu, graudzāļu un grīšļu, kā arī atklātas kūdras laukumu mozaīka bez izteikta koku un krūmu apauguma. Raksturīgās augu sugas ir sila virsis, grīņa sārtene, zilganā molīnija, ciņu mazmeldrs, parastā purvmirte *Myrica gale*, blīvais sfagns *Sphagnum compactum*, smaillapu sfagns *Sphagnum capillifolium*, grieztais sfagns *Sphagnum contortum*, sirpjlapu sfagns *Sphagnum subsecundum*, kārpainais sfagns *Sphagnum papillosum*, Jitlandes hipns, kladonijas *Cladonia* spp. Citas bieži sastopamas augu sugas ir vilku kārkls *Salix rosmarinifolia*, brūklene *Vaccinium vitis-idaea*, zilene *Vaccinium uliginosum*, sīpoliņu donis, makstainā spilve, sāres grīslis *Carex panicea*, dzelzszāle, stāvais retējs *Potentilla erecta*, zilganā baltsamtīte *Leucobryum glaucum*, uzpūstā smaillape *Lophozia ventricosa*, skropstainā dūnīte *Ptilidium ciliare*, pumpurzarītes *Cephaloziella* spp., fosombronijas *Fossombronia* spp., somenītes *Calypogeia* spp..

Ir zināmas ar viršiem vai citām virsājos sastopamām augu sugām saistītās tauriņu sugas, kas konstatētas Grīņu dabas rezervātā. Tās varētu uzskatīt par slapjiem virsājiem raksturīgajām sugām. Šīs sugas ir mazais viršu zilenītis *Plebejus argus*, zileņu zilenītis *Plebejus optilete*, sarkanbrūnā viršpūcīte *Lycophotia porphyrea*, pūcīte *Xestia castanea*, sprīžmetis *Eupithecia goossensiata* (Salmiņa (red.) 2009). Citu organismu grupu sugas, kas būtu raksturīgas tikai slapjiem virsājiem Latvijā, nav pētītas.

Par slapju virsāju labvēlīgu aizsardzības stāvokli liecina šādas pazīmes:

- biotopa platība palielinās vai vismaz nesamazinās;
- ir mozaīkveida augājs bez izteiktas vienas augu sugas dominances;
- ir virši dažādās attīstības stadijās;
- sastopamas dažāda vecuma grīņa sārtenes;
- ir dažus kvadrātmetrus lieli atklātas augsnes laukumi;
- zilganās molīnijas nav, vai tās segums ir neliels;
- ir sastopamas biotopam raksturīgas sugas;
- dominē atklāta ainava;
- raksturīgs biotopam optimāls hidroloģiskais režīms – gruntsūdens līmenis ar nelielām sezonālām svārstībām.

17.1.5. Ietekmējošie faktori un apdraudējumi

17.1.5.1. Ekstensīvās apsaimniekošanas izzušana

Pārtraucot grīņu ekstensīvo apsaimniekošanu, slapjie virsāji pakāpeniski pārveidojas par mežu. Virsāji aizaug galvenokārt ar parasto priedi *Pinus sylvestris* un bērziem *Betula* spp. Virša un grīņa sārtenes vecuma struktūra kļūst vienveidīga. Augājs kļūst viendabīgs, tam nav mozaīkveida struktūras.

17.1.5.2. Zemes lietojuma veida maiņa

Gan pēc apsaimniekošanas pārtraukšanas, gan pēc ugunsgrēkiem slapjos virsājos notika būtiskas pārmaiņas (Gailis 1958). Līdz pat 20. gs. 80. gadu beigām nozīmīgas agrāko slapju virsāju platības Latvijā apmežoja. Daļu slapjo virsāju, iespējams, sāka izmantot kā aramzemi. Tas redzams vēl mūsdienās Ziemupē, kur aramzeme robežojas ar meža masīvu, kurā konstatēti slapja virsāja fragmenti.

17.1.5.3. Nosusināšana

Nosusināšanas ietekmē slapjos virsājos tiek izmainīts mitruma režīms. Pētījumi Latvijā liecina, ka slapjiem virsājiem raksturīgs vidēji augsts gruntsūdens līmenis, kas svārstās no 0 līdz 1 m dziļumam atkarībā no nokrišņu daudzuma un nosusināšanas ietekmes. Gruntsūdens līmeņa svārstību amplitūda nosusināšanas stipri ietekmētos virsājos ir būtiski lielāka nekā nosusināšanas neskartos slapjos virsājos. Nosusināšanas stipri ietekmētos virsājos ūdens līmenis nekad nepārsniedz zemes virsu, paliekot vismaz 5–6 cm zem augsnes virskārtas pat lielas ūdeņainības periodos – pavasarī, rudenī un ziemā. Vasaras sausumā – jūlijā un augustā – gruntsūdens līmenis atrodas apmēram 1 m dziļumā. Nosusināšanas neskartos virsājos dažviet vērojami virsūdeņi pat sausākajos gada mēnešos. Stāvoša, līdz 5 cm augsta virsūdens slāņa gadījumā zemsega ir pastāvīgi mitra un piesūkusies ar ūdeni. Ilgstošos beznokrišņu pe-

riodos ūdens līmenis pazeminās pat līdz 40–50 cm dziļumam zem augsnes virskārtas, un virsājs izžūst. Jau pēc pirmās spēcīgākās lietusgāzes vasaras dienās augsnes virskārta un zemsega ātri piesātinās ar ūdeni (Auniņa (red.) 2014).

Nosusināšanas ietekmē ieviešas slapjiem virsājiem neraksturīgas augu sugas, savukārt raksturīgo sugu sastopamība un segums samazinās. Nosusinātos virsājos palielinās lakstaugu, īpaši zilganās molīnijas, segums, samazinās sfagnu, bet palielinās zaļsūnu segums. Sāk ieviesties krūmi un koki. Ja šādā virsājā pārtrauc ganīšanu vai cita veida apsaimniekošanu, tas strauji pārveidojas par mežu.

17.1.5.4. Eitrofikācija

Līdzīgi kā purvus (Priede (red.) 2017), arī slapjus virsājus var ietekmēt eitrofikācija, izraisot slapjiem virsājiem raksturīgo augu sugu izzušanu un graudzāļu savairošanos. Piemēram, Dānijā grīņa sārtenes seguma būtiska samazināšanās slapjos virsājos tiek skaidrota ar atmosfēras slāpekļa nosēdumu pieaugumu vairāk nekā 50 gadu periodā (Damgard et al. 2014). Pretstatā daudzām citām Eiropas valstīm Latvijas teritorijā pēdējo 35 gadu laikā nav novērota ļoti augsta atmosfēras slāpekļa nosēdumu koncentrācija. Latvijā atmosfēras slāpekļa nosēdumiem nav būtiskas ietekmes uz jutīgiem biotopiem (European Environment Agency 2016).

17.1.5.5. Fitofāgi un patogēnie organismi

Virsājos dzīvo lapgrauzis *Lochmaea suturalis*. Tas masveida savairošanās gados var iznīcināt lielāko daļu viršu, jo vaboles kāpuri barojas ar viršu lapām un nelieliem zariņiem, pilnībā tos noēdot. Dažkārt vaboļu kāpuri barojas arī ar sārtenēm (Pakeman et al. 2002). Lielākā daļa viršu pēc tam nespēj izturēt sausumu vai salu un nokalst. Turklāt pēc tam tie vāji atjaunojas (Pinder et al. 2015). Latvijā līdz šim nav novērota lapgrauža masveida savairošanās, tomēr citviet Eiropā tā ir regulāra parādība. Pēc vaboļu uzbrukumiem virsājs var pārveidoties par zālāju, jo sila virsis dažkārt atjaunojas lēni, un tā vietu ieņem graudzāles (Berdowski, Zeilinga 1987).

Eiropas stādu audzētavās ir konstatēti patogēni *Phytophthora ramorum*, *P. kernoviae* u. c., kas inficē viršu dzimtas augus un izraisa to atmiršanu (Potter et al. 2011). Inficēto augu lapas un dzinumi kļūst brūni, un augi atmirst (CSL 2006). Pirmo reizi Latvijā *P. ramorum* konstatēta stādu audzētavas sortimentā 2007. gadā (Freipiča 2007). Ārpus stādu audzētavām šie patogēni Latvijā nav konstatēti. Ir uzskats, ka tikai augi ar savainojumiem ir jutīgi pret šo patogēnu (CSL 2006).

17.8. att. Nokaltuši virši slapjā virsājā dabas liegumā „Sakas grīņi", 2008. gada augusts. Foto: L. Auniņa.

Ārpus stādu audzētavām šie mikroorganismi Latvijā nav konstatēti. Ir uzskats, ka tikai augi ar savainojumiem ir jutīgi pret šo patogēno sēni (CSL 2006).

17.1.5.6. Zema ziemas temperatūra un kailsals

Klimatiskie faktori ir nozīmīgi virsāju attīstībā, jo sila virsis un arī grīņa sārtene zemā gaisa temperatūrā bieži atmirst, ja vien neatrodas zem sniega segas. Grīņa sārtene spēj izturēt līdz -22°C (Bannister, Polwart 2001) vai pat vēl zemāku temperatūru, kā tas mēdz būt arī Latvijā.

Arī ilgstošs sausums negatīvi ietekmē šo sugu augšanas attīstību un dīgšanu (Symes, Day 2003).

Virši masveidā var nokalst ziemā ilgstoša kailsala apstākļos. Visticamāk, šā iemesla dēļ plankumveidā atmiruši virši tika konstatēti Latvijas rietumu daļā 2008. gadā, tostarp dabas liegumā „Sakas grīņi" un Grīņu dabas rezervātā. Dabas liegumā „Sakas grīņi" virši nav atjaunojušies pat septiņu gadu laikā. To vietā bagātīgi aug zilganā molīnija (17.8. att.). Iespējams, ka virsis šeit vairs nedominēs, jo pietrūkst brīvas nišas, kur sugai izplatīties. Taču grīņa sārtenes populāciju dabas liegumā sals nav ietekmējis.

17.2. Atjaunošanas un apsaimniekošanas mērķi slapju virsāju aizsardzībā

- Atjaunota slapju virsāju, zāļu purvu un skrajmežu mozaīkveida ainava ar vitālām attiecīgo biotopu raksturīgo sugu populācijām un labu biotopu struktūru; biotopa 4010 *Slapji virsāji*, īpaši 1. (tipiskā) varianta, platība Latvijā ir pieaugusi salīdzinājumā ar 2013. gadu.
- Hidroloģiskais režīms slapjos virsājos ir optimāls, lai to varētu apsaimniekot, saglabājot dabas vērtības, un tas ilglaicīgi pastāvētu.
- Slapju virsāju ainavas ir kļuvušas par vērtīgu tūrisma objektu un tiek izmantotas biškopībā.

17.3. Slapjo virsāju atjaunošana un apsaimniekošana

17.3.1. Būtiski degradētu slapju virsāju atjaunošana

Latvijā aktuāla ir slapju virsāju atjaunošana, to pasargāšana no izzušanas, iekļaujot pat izteikti degradētus slapjus virsājus, jo kvalitatīvu slapju virsāju valstī vairs nav. Lai nodrošinātu biotopa 4010 *Slapji virsāji* aizsardzību, jāatjauno visi Piemares līdzenumam raksturīgie ainavas elementi, jo slapji virsāji dabisku apstākļu dēļ, visticamāk, nekad nav aizņēmuši lielu vienlaidus platību. Izvērtējot biotopa 4010 *Slapji virsāji* sastopamību un kvalitāti visās īpaši aizsargājamās dabas teritorijās, kur šis biotopa veids vēl ir sastopams, vispiemērotākā vieta, kur atjaunot ainavu kompleksu, ir dabas liegums „Ziemupe". Nelielie slapju virsāju fragmenti šeit mijas ar zāļu purviem un grīņa tipa mežaudzēm. Salīdzinājumā ar citām teritorijām dabas liegumā „Ziemupe" tie aizņem vislielāko platību, turklāt visas slapjiem virsājiem raksturīgās augu sugas šeit ir bagātīgi sastopamas.

Vispirms nepieciešams precizēt, kāda bijusi vēsturiskā grīņa apsaimniekošana Ziemupes un Sakas apkārtnē. Pēc tam jāizvēlas biotopa atjaunošanai vispiemērotākā teritorija un jāizstrādā apsaimniekošanas plāns, tostarp jāizvērtē iespējamie riski un alternatīvas. Katrā vietā jāizvirza konkrēts apsaimniekošanas mērķis.

17.3.2. Hidroloģiskā režīma atjaunošana

Stipri nosusinātās vietās jāizvērtē nepieciešamība atjaunot slapjo virsāju hidroloģisko režīmu. Iespējams, ir saglabājami vai pat atjaunojami mazie, seklie grāvīši, kas bija ierīkoti pirms simts un vairāk gadiem ar mērķi radīt tādus apstākļus, lai virsāju varētu noganīt. Tomēr jāvērtē, vai šo grāvju atjaunošana nepasliktina blakus esošo pārmitro biotopu, piemēram, purvaino mežu un purvu biotopu, stāvokli. Jānosaka dabas aizsardzības prioritātes un apsaimniekošanas mērķi katrai konkrētai vietai. Vairāk par hidroloģiskā režīma atjaunošanu un lēmumu pieņemšanu: Priede (red.) (2017).

Hidroloģiskā režīma atjaunošanā izmanto tās pašas metodes, ko purvos un pārmitros mežos, – būvē aizsprostus uz grāvjiem vai pilnībā aizber grāvjus (Priede (red.) 2017). Efektīvāka ir grāvju pilnīga aizbēršana, tas ir uz ilgu laiku, jo salīdzinājumā ar aizsprostiem turpmākajos gados, visticamāk, nebūs nepieciešams remonts.

17.3.3. Koku un krūmu izciršana

Selektīva koku un krūmu izciršana ar mērķi veidot parkveida vai atklātu ainavu ir viens no pirmajiem pasākumiem, atjaunojot slapjus virsājus. Ja aizaugušais virsājs ir mežs, tad atmežošana, lai atjaunotu slapjos virsājus ar grīņa sārteni, ir pieļaujama (*skat. 6.3. nod.*).

Balstoties uz veiktajiem pētījumiem Latvijā, koku un krūmu izciršana bez ganīšanas atsākšanas

7.9. att. Izlases veidā izcirsti koki un krūmi dabas liegumā „Ziemupe", radot parkveida ainavu. 2015. gads. Foto: L. Auniņa.

17.10. att. Nocirstie koki sakrauti kaudzē un atstāti turpat mežā. 2015. gads. Foto: L. Auniņa.

pieļaujama tikai vietās, kur dominē virši, sārtenes un sūnu stāvā sfagni, bet zilganās molīnijas segums ir neliels (17.9. att.). Vietās ar izteiktu zilganās molīnijas segumu pēc koku un krūmu izciršanas tās segums vēl vairāk palielinās, bet krūmi un lapkoki ataug. Virsājiem raksturīgo augu sugu segums palielinās vai ir stabils tikai vietās ar izteiktu sfagnu segumu (Auniņa (red.) 2014). Ideālā gadījumā pēc koku un krūmu izciršanas jāatsāk ganīšana.

Lielbritānijā iesaka krūmus izraut ar visām saknēm ar vinču, izmantojot traktoru, kvadriciklu vai citu tehniku, tādējādi radot atklātas augsnes laukumus (Symes, Day 2003), jo atklāta periodiski pārmitra augsne ir piemērota slapjo virsāju augu sugām sīpoliņu donim, rasenēm *Drosera* spp., palu staipeknītim *Lycopodiella inundata* u. c. Nav ieteicams izmantot smago tehniku, jo tā var radīt dziļas rises, kas kalpo kā nosusināšanas grāvji. Nocirstie koki un krūmi no virsājiem ir jāaizvāc vai jāsadedzina uz vietas, jo tie ienes papildu barības vielas virsājos. Tos var sakraut kaudzē un izvest pakāpeniski (17.10. att.).

Vairāk par koku un krūmu apauguma novākšanu: *skat. 18.3.3. nod.*, Priede (red.) 2017, *15.3.7. nod.*

17.3.4. Augsnes virskārtas noņemšana

Augsnes virskārtas noņemšana dažādo biotopa struktūru un rada ekoloģiskās nišas sugu dažādībai. Latvijā augsnes virskārtas noņemšana nepieciešama tikai virsājos ar izteiktu nosusināšanas ietekmi, kur augsnes virskārta ir stipri mineralizējusies un ir liels zilganās molīnijas, bet mazs citu slapjiem virsājiem raksturīgo augu sugu segums.

Daži autori šādās vietās iesaka noņemt visu mineralizējušos kūdras slāni, atstājot tikai 1–2 cm biezu kūdras slāni. Tādējādi tiek samazināts slāpekļa daudzums augsnē un radīta niša virsājiem raksturīgām augu sugām, piemēram, palu staipeknītim un skrajajam donim *Juncus squarrosus* (Jacquermart et al. 2003).

Visbiežāk augsni noņem nelielos, piemēram, 15 × 10 m, laukumos. Augsnes virskārtu var noņemt ar rokām, izgriežot velēnas ar lāpstu. Taču tas ir darbietilpīgi un līdz ar to arī dārgi. Efektīvāk darbu veikt ar ekskavatoru. Nelielās platībās, kur iespējams iebraukt ar tehniku, visefektīvāk to darīt ar minieksavatoru, kas arī nebūtiski ietekmē zemsedzi, tā pārvietošanās nerada dziļas rises un citu nelabvēlīgu ietekmi. Tad, kad atsegtie laukumiņi ir aizauguši, veido jaunus citviet virsājā.

Ja augsnes virskārtu noņem lielākās platībās, jau laikus jāplāno, kur likt noņemto slāni. Mūsdienās tam ir grūti rast praktisku izlietojumu, agrāk to izmantoja lauku mēslošanā. Noņemtās augsnes virskārtas izvešana no teritorijas prasa papildu izmaksas. Iespējams, noņemto virskārtu var uz vietas izžāvēt un sadedzināt. Augsnes virskārtu var izklaidus izvietot blakus virsājam, taču tas radīs papildu barības vielu pienesi šajās vietās.

Iespējams, ka Latvijas apstākļos, lai sekmētu slapjo virsāju sugu ieviešanos, nepieciešams arī atjaunot hidroloģisko režīmu, jo ir risks, ka uz sausas kūdras ieviesīsies graudzāles un sīkkrūmi, piemēram, brūklene, bet biotopa stāvoklis neuzlabosies.

17.3.5. Kontrolēta dedzināšana

Kontrolētu dedzināšanu izmanto, lai atjaunotu slapjus virsājus pirms ganīšanas atsākšanas, ja tajā izteikti dominē veci un pārkoksnējušies virši. Tomēr daži pētījumi liecina, ka vecu viršu dedzināšana nesekmē viršu veģetatīvo atjaunošanos, jo to snaudošie pumpuri jau ir pārkoksnējušies (Allchin et al. 1996).

Neiesaka dedzināt slapjos virsājos ar izteiktu sfagnu segumu, jo tādējādi tas var tikt iznīcināts. Lielbritānijā kontrolētu dedzināšanu veic vēlu ziemā, kad augsne un sūnu stāvs vēl ir slapji. Tad nodeg tikai biezais viršu zaru klājiens, bet to saknes un augsnē esošā sēklu banka paliek neskarti (Symes, Day 2003). Ja virsājā dominē sīkkrūmi, augāja sukcesija pēc degšanas ietver īslaicīgu graudzāļu stadiju. Visbiežāk pēc dedzināšanas slapjos virsājos dažus gadus dominē zilganā molīnija. Pēc tam virsājā būtu atkal jādominē sīkkrūmiem (Aerts 1993). Kontrolētu dedzināšanu iesaka veikt šaurās joslās, un pēc dedzināšanas kādu laiku (dažus gadus) lopus tur vēlams neganīt, lai augājs atjaunotos (Sedlakova, Chytry 1999). Var dedzināt arī mazos, piemēram, 5 × 5 m vai 10 × 10 m, laukumos, radot atklātas augsnes laukumu mozaīku virsājā.

Tomēr pat kontrolētai dedzināšanai ir vairāki riski. Daļa slapjo virsāju sugu, piemēram, sila virsis un grīņa sārtene, ir pielāgojošies degšanai un ne tikai veiksmīgi atjaunojas, bet arī vairojas ar sēklām pēc ugunsgrēka, daļa sugu, piemēram, sfagni, var iet bojā spēcīga ugunsgrēka laikā, un to atjaunošanās var būt lēna (Symes, Day 2003). Pēc dedzināšanas var savairoties bērzi.

Ieteicamais dedzināšanas intervāls sausos virsājos ir 15–30 gadi, līdz virši sasniedz brieduma fāzes beigas, un tas ir atkarīgs no viršu augšanas ātruma katrā konkrētā vietā. Slapjos virsājos iesaka izmantot īsāku intervālu, jo tur augu atliekas uzkrājas ātrāk, īpaši, ja ir liels zilganās molīnijas segums (Symes, Day 2003). Citi autori iesaka izvairīties no kontrolētas dedzināšanas, ja zilganās molīnijas segums ir vairāk nekā 20–30% (Backshall 2001).

Tā kā Latvijā ārpus Ādažu militārā poligona dominē slapju virsāju fragmenti ar vidēju sila virša segumu, rūpīgi jāizvērtē, vai kontrolēta dedzināšana ir labākais risinājums konkrētajā vietā. Iespējams, to varētu veikt tur, kur ir vitālas grīņa sārtenes audzes, jo dedzināšana sekmē grīņa sārtenes atjaunošanos ar sēklām, radot piemērotus dīgšanas apstākļus (Bannister 1966).

Latvijas klimatiskajos apstākļos kontrolētu dedzināšanu vislabāk būtu veikt agri pavasarī, aprīļa beigās vai maijā, vai pat vasaras sākumā, jo ziemā zemi klāj sniegs. Ieteicams vispirms veikt nelielu dedzināšanas eksperimentu slapjos virsājos. Augāja izmaiņas pēc dedzināšanas ir atkarīgas no daudziem faktoriem – uguns intensitātes, augāja sastāva, sezonas, augtenes mitruma, vēja stipruma un virziena, deguma platības u. tml. Tomēr, ja netiek plānota noganīšana, kontrolētai dedzināšanai slapjos virsājos ir augsts risks, ka pēc tās savairosies zilganā molīnija, kas izkonkurēs slapjiem virsājiem raksturīgās augu sugas. Vairāk par kontrolētu dedzināšanu skatīt *18.3.2. nodaļā.*

17.3.6. Tradicionālā apsaimniekošana

17.3.6.1. Virsāji kā lauksaimniecībā izmantojama zeme

Eiropā līdz 20. gs. sākumam virsāji bija nozīmīga daļa no lauksaimniecībā izmantojamās zemes, kuras apsaimniekošana bija cieši saistīta ar blakus esošās zemes, galvenokārt zālāju, mežu un aramzemes, izmantošanu. Virsāju apsaimniekošana dažādos reģionos nedaudz atšķīrās, taču galvenais to izmantošanas veids bija noganīšana. Virsājus palaikam mozaīkveidā dedzināja, lai sekmētu jaunu viršu dzinumu veidošanos, ko lopi ēda labprātāk nekā vecos viršus. Noraka kūdras virskārtu un kopā ar dzīvnieku mēsliem šo slāni izmantoja blakus esošu aramzemju mēslošanai. Viršus pļāva un izmantoja jumtu segumam, pakaišiem. Šāda apsaimniekošana sekmēja daudzveidīgu mikrobiotopu izveidošanos (Gimingham 1978; Webb 1998). Aprēķināts, ka apvidos, kur bija sastopami virsāji, lai uzturētu 1 ha aramzemes, agrāk bija nepieciešami 2 ha zālāja un 9 ha virsāju. Līdz ar minerālmēslu lietošanu aramzemē samazinājās vajadzība pēc virsāju izmantošanas, un to platība pakāpeniski samazinājās (Jeannette 1999). Mūsdienās, kad Eiropā virsājus ieskauj plaša intensīvās lauksaimniecības zeme, šāda kompleksa lauksaimniecības zemes izmantošana ir reti sastopama. Tāpēc ir grūti atjaunot un saglabāt visu virsāju mikrobiotopu un sugu daudzveidību.

Turpmāk uzskaitītas biežāk izmantotās metodes, kā apsaimniekot, atjaunot un saglabāt slapjos virsājus, un izvērtēts, vai un kā šīs metodes varētu izmantot Latvijā. Lai arī kādas metodes izvēlētos slapjo virsāju apsaimniekošanā, svarīgi ir sekot līdzi augāja izmaiņām un mainīt apsaimniekošanas veidus, ja virsāja augāja attīstība nenotiek vēlamajā virzienā.

17.3.6.2. Noganīšana

Noganīšana joprojām tiek uzskatīta par galveno un nozīmīgāko virsāju apsaimniekošanas veidu, jo tā rada daudzus mikrobiotopus un aptur virsāju aizaugšanu ar kokiem un krūmiem. Plānojot noganīšanu, jāņem vērā (1) virsāju kvalitāte, (2) citi veida nepieciešamā apsaimniekošana, piemēram, kontrolēta dedzināšana, (3) savvaļas zālēdāju populācijas lielums, (4) piemērotākie dzīvnieki noganīšanai un to blīvums uz hektāru un (5) ganīšanas perioda ilgums (Symes, Day 2003).

Mūsdienās, kad virsājus visbiežāk apsaimnieko ar mērķi saglabāt to dabas vērtības, nevis tos izmantot lauksaimniecībā, iesaka vienā teritorijā virsāju noganīšanā izmantot dažādas dzīvnieku sugas, jo katra no tām rada atšķirīgu ietekmi uz virsāju augāja struktūru (Rūsiņa (red.) 2017, *22.3.1. nod.*). Lai gan ir uzskats, ka virsāju noganīšana ar nelielu dzīvnieku skaitu ir labāka, ir pētījumi, kas liecina, ka šāda veida noganīšana, pat ganot visu gadu bez aploka (0,2 dzīvnieku vienības uz hektāru), nedod vēlamos rezultātus, jo tā dažkārt nespēj kavēt kokaugu ieviešanos un augšanu virsājos. Šajā pētījumā vasarā ganīšanas intensitāte bija par 30% lielāka nekā ziemā (Bokdam, Gleichman 2000). Paralēli noganīšanai iesaka izmantot kontrolētu dedzināšanu, veidojot mikrobiotopus (Gimingham 1981), kā arī jauno kokaugu izciršanu vai to atvašu izpļaušanu. Noganīšanu var sākt ar mazāku dzīvnieku vienību skaitu uz hektāru, to pakāpeniski palielinot, ja nepieciešams (English Nature 2005), vai otrādi – sākt ar lielāku dzīvnieku skaitu un tad to samazināt (Symes, Day 2003). Ir ļoti grūti noteikt, cik un kādi dzīvnieki un cik ilgi būtu jāgana slapjā virsājā, tāpēc pieejai jābūt elastīgai, un jārēķinās ar papildu izdevumiem. Visticamāk, vietās ar augstu zilganās molīnijas segumu ganīšanas intensitātei sākumā jābūt lielākai nekā vietās, kur augu sugu sastāvs jau ir tuvu vēlamajam. Ganības tradicionāli iežogo, taču ne vienmēr jāiežogo liela platība. Var izmantot arī nelielus iežogojumus, kurus palaikam pārvieto. Tādējādi var augāju

noganīt līdz vēlamajai struktūrai un tad dzīvniekus pārvietot uz citu ganību teritoriju (English Nature 2005). Virsāju un zālāju noganīšanā var izmantot arī briežus (Virtanen et al. 2002), taču augstie žogi ir šķērslis savvaļas dzīvniekiem.

Latvijā ganīšanas atjaunošanu virsājos apgrūtina tas, ka slapjo virsāju fragmenti atrodas mežā, tālu no lauksaimniecības zemes, un slapjo virsāju, zāļu purvu un mežā augošo augu sugu sastāvs, visticamāk, nevar nodrošināt pietiekamus barības resursus mājlopiem. Blakus esošajos zāļu purvos dominē dažādi grišļi, galvenokārt pūkaugļu grīslis *Carex lasiocarpa*, Hosta grīslis *Carex hostiana*, kas nav bagātīgi ar barības vielām. Mežā dominējošā graudzāļu suga, ko lopi varētu ēst, ir zilganā molīnija, ko lopi ēd galvenokārt pavasarī un vasaras sākumā (English Nature 2005). Tomēr ir liellopu šķirnes, kas, ja gana visu gadu, arī ziemā ēd zilgano molīniju, tādējādi veiksmīgi samazinot tās segumu (Symes, Day 2003).

Par ganīšanu skatīt arī nodaļās par sausajiem virsājiem (*skat. 18.3.6. nod.*) un purvu biotopiem (Priede (red.) 2017, *15. nod.*).

17.3.6.3. Pļaušana

Lai sekmētu jaunu viršu dzinumu veidošanos, slapjos virsājos, kur virši sasnieguši attīstības brieduma fāzi, iesaka lietot pļaušanas metodi (Symes, Day 2003). Vienlaikus tiek akcentēts, ka virši, kas vecāki par 6–10 gadiem, slikti atjaunojas pēc pļaušanas (Millers, Miles 1970; Sedlakova, Chytry 1999). Savukārt pļaut jaunus viršus, kas labi atjaunojas veģetatīvi, nav nepieciešams. Pļaušana ir mazefektīva metode, lai samazinātu zilganās molīnijas segumu virsājos (Jacquermart et al. 2003).

Līdzšinējā pieredze slapju virsāju pļaušanā Latvijā dabas liegumā „Sakas grīņi" liecina, ka veci virši atjaunojas slikti un to vietu ieņem zilganā molīnija, brūklene un zilene (17.11, 17.12., 17.13. att.) (Auniņa (red.) 2014). Līdzīgi novērojumi ir Čehijā, kur veci virši sausos virsājos vāji atjaunojās pēc nopļaušanas (Sedlakova, Chytry 1999). 2015. gadā novērots, ka pat tie virši, kas bija atjaunojušies, nezināmu iemeslu dēļ bija nokaltuši. Tāpēc vecu viršu pļaušana slapjos virsājos nebūtu ieteicama. Ja tomēr šī metode tiek izmantota, pļaut ieteicams joslās un pavasarī, jo rudenī pļauti virši ir jutīgāki pret patogēniem, salu un izžūšanu (Millers, Miles 1970). Nopļautie virši vienmēr ir jānovāc, lai tie nepapildinātu augsni ar barības vielām. Pļaujot atstāj 5–10 cm augstus viršu stumbrus.

Latvijā ir maz tādu slapju virsāju fragmentu, kur būtu nepieciešams samazināt sila virša segumu. Apsaimniekošanas pasākumiem būtu jāsamazina

17.11. att. Slapjais virsājs pirms pļaušanas (2004. gads) dabas liegumā „Sakas grīņi". Dominē sila virsis, graudzāļu īpatsvars neliels, daudz nelielu bērzu un priežu. Foto: L. Auniņa.

17.12. att. Slapja virsāja augāja attīstība otrajā gadā pēc pļaušanas (2008. gads) dabas liegumā „Sakas grīņi". Dominē zilganā molīnija, brūklene un zilene *Vaccinium uliginosum*. Foto: L. Auniņa.

17.13. att. Slapja virsāja augāja attīstība septītajā gadā pēc pļaušanas (2013. gads) dabas liegumā „Sakas grīņi". Joprojām dominē zilganā molīnija, zilene un brūklene. Aug tikai daži sila virši. Foto: L. Auniņa.

kokaugu un zilganās molīnijas segums, kā arī jārada atklātas kūdras laukumiņi, kur ieviesties mazāk konkurējošām virsājiem raksturīgām augu sugām, piemēram, rasenēm, sīpoliņu donim.

17.3.7. Citu biotopu saglabāšanai labvēlīgi apsaimniekošanas pasākumi

Tradicionālās Piemares līdzenumu ainavas atjaunošana sekmētu arī biotopu 7230 *Kaļķaini zāļu purvi* un 9070 *Meža ganības* kvalitātes uzlabošanos. Ideālā gadījumā būtu jāveido mozaīkveida ainava – daudzveidīgs biotopu komplekss.

17.3.8. Slapjiem virsājiem nelabvēlīga apsaimniekošana un izmantošana

Biotopa nelabvēlīga apsaimniekošana ir:

- darbības, kas var mākslīgi izmainīt ūdens līmeni (jaunu grāvju rakšana, esošo grāvju tīrīšana virsājā un tam piegulošajās teritorijās, bebru aizsprostu radīti applūdinājumi u. c.) biotopam nelabvēlīgā virzienā;
- nopļautās zāles un/vai sīkkrūmu smalcināšana un nopļautā materiāla atstāšana;
- smagās tehnikas pārvietošanās pa slapjiem virsājiem ārpus sasaluma perioda (izņemot ar platām riepām aprīkotus traktorus);
- mēslošana, tostarp organiskā mēslojuma izmantošana;
- herbicīdu lietošana (lai apkarotu krūmu atvases, ekspansīvas un invazīvas augu sugas);
- neatbilstošas, biotopu degradējošas tūrisma infrastruktūras ierīkošana (ja tā nenovirza slodzi no jutīgiem biotopiem, rada papildu slodzi, piesaista pārlieku daudz apmeklētāju utt.);
- meža dzīvnieku piebarošana (veicina zemsedzes eitrofikāciju un netipisku, ruderālu un invazīvu sugu ieviešanos);
- apmežošana;
- nepiemērota noganīšanas slodze (par lielu vai par mazu konkrētai vietai).

17.3.9. Aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas

Līdz šim Latvijā nav zināmas būtiskas aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas slapjos virsājos. Nākotnē varētu būt svarīgi, vai dažviet aizaugušus slapjo virsāju fragmentus atstāt dabiskai attīstībai, tādējādi dažkārt sekmējot cita biotopa, 91D0* *Purvaini meži*, attīstību, vai veikt slapju virsāju atjaunošanu, tostarp novēršot susināšanas ietekmes, kas dažkārt ilgtermiņā var atjaunot augstā purva biotopu. Piemēram, Ādažu militārajā poligonā, iespējams, labākais risinājums ir sekmēt slapjo virsāju pārpurvošanos, ierīkojot aizsprostus uz grāvjiem. Tā kā šie slapjie virsāji, visticamāk, ir veidojušies augsto purvu nosusināšanas un degšanas ietekmē, šāds lēmums būtu loģisks.

18. Nodaļa. Sausi virsāji (I. Mārdega)

2320 *Piejūras zemienes smiltāju līdzenumu sausi virsāji*
4030 *Sausi virsāji*

18.1. Biotopu raksturojums

18.1.1. Īss biotopu apraksts

Sausu virsāju biotopu apsaimniekošanas vadlīnijas attiecas gan uz Piejūras zemienē, gan ārpus tās sastopamajiem virsājiem sausos augšanas apstākļos. Abi biotopi aplūkoti kopā, jo tiem raksturīgi līdzīgi ekoloģiskie apstākļi, kā arī līdzīgs augu un dzīvnieku sugu sastāvs.

Biotopā 2320 *Piejūras zemienes smiltāju līdzenumu sausi virsāji* iekļauj virsājus, kas atrodas Piejūras zemienes smiltāju līdzenumos un tur esošajās kāpās un kāpu vaļņos, kā arī šajā vienotajā ekoloģiskajā sistēmā ietilpstošas nelielas pārmitras un mainīga mitruma režīma viršu audzes (vienlaidus platība līdz 0,1 ha) (Rove 2013g). **Biotops 4030 *Sausi virsāji*** atrodas ārpus Piejūras zemienes, galvenokārt uz eoliem nogulumiem (Rove 2013i).

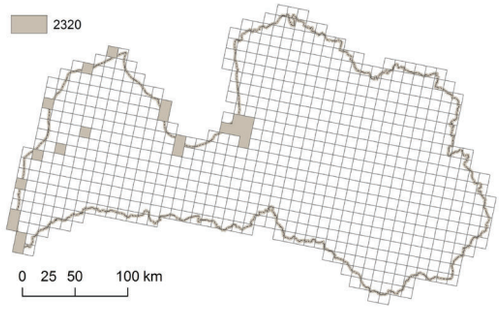
Sausu virsāju veģetācija ir ļoti daudzveidīga atkarībā no viršu attīstības stadijas. Veģetāciju veido galvenokārt sīkkrūmi, kur dominē sila virsis *Calluna vulgaris*, kā arī sila virsis kombinācijā ar parasto milteni *Arctostaphylos uva-ursi*, melno visteni *Empetrum nigrum* un brūkleni *Vaccinium vitis-idaea*. Virsāju veģetācija variē no nesaslēgtas, kur laukumus var veidot smilts, kserofītiska pioniervegetācija vai vilkakūlas *Nardus stricta* zālāja fragmenti ar velēnu, līdz monodominantam viena vecuma virsājam. Virsājā var būt koku un krūmu grupas, nereti reljefa pazeminājumos sastopama zilganā molīnija *Molinia caerulea*, kas ir izturīga pret dedzināšanu un var kļūt ekspansīva (Rove 2013g, 2013i).

2320 *Piejūras zemienes smiltāju līdzenumu sausi virsāji* un 4030 *Sausi virsāji* (turpmāk tekstā – sausi virsāju biotopi) ir vieni no retākajiem biotopiem Latvijā, kopā tie aizņem ne vairāk kā 0,02% no Latvijas teritorijas (Rove 2013g, 2013i). Sausu virsāju platība Latvijā pēdējo 100 gadu laikā ir krasi samazinājusies (Auniņa, Rove 2013). Lielākās sausu virsāju platības ir Ādažu, Sējas un Garkalnes novadā, kur šie biotopi atjaunojas galvenokārt militāro aktivitāšu radīto traucējumu ietekmē (18.1, 18.2. att.) (Rove 2013g; Rove 2013i).

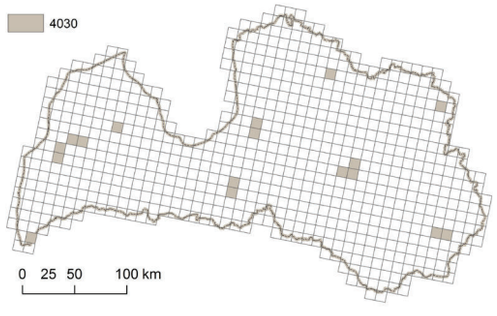
18.1.2. Biotopiem nozīmīgi procesi un struktūras

18.1.2.1. Procesi

- **Sausums un ar barības vielām nabadzīgas smilts augsnes** ir būtiskākie vides faktori, kas nosaka virsāju veidošanos. Turklāt ir nepieciešami regulāri traucējumi (uguns, erozija, ganīšana u. c.), kas neļauj virsājam aizaugt ar kokiem un krūmiem un veicina virsāju atjaunošanos. Bez traucējumiem Latvijas klimatiskajos apstākļos virsāji nevar ilgstoši pastāvēt, jo tie dabiskās sukcesijas gaitā pārvēršas mežā vai krūmājā (Rove 2013g).
- **Ugunsgrēki**. Virsāja sugas ir pielāgojušās regulārai uguns ietekmei. Tā var būt spēcīgas intensitātes degšana, kuras dēļ pilnībā nomainās veģetācija. Zemākas intensitātes uguns traucējuma dēļ veģetācija iet bojā tikai daļēji. Sila virša (dominējošā augu suga) atjaunošanās notiek veģetatīvi, saglabājas arī citu sugu (kokaugi, sūnas, ķērpji, graudzāles) segums.



18.1. att. Biotopa 2320 *Piejūras zemienes smiltāju līdzenumu sausi virsāji* izplatība Latvijā (Anon. 2013c).



18.2. att. Biotopa 4030 *Sausi virsāji* izplatība Latvijā (Anon. 2013c).

18.3. att. Raibspārnu smiltājsisenis Ādažu poligonā. Foto: I. Mārdega.

18.4. att. Degošs sauss virsājs Ādažu militārajā poligonā. Foto: I. Mārdega.

- **Lielo zālēdāju ietekme**. Agrāk Latvijā virsāji tika izmantoti ganīšanai, nabadzīgajās augsnēs tīrumus parasti neierīkoja. Turklāt virsājos varēja ganīt arī ziemā, pēc veģetācijas sezonas. Ganīšana novērsa aizaugšanu ar krūmiem, uzturēja mozaīkveida struktūru, veicināja viršu veģetatīvo atjaunošanos.
- **Citi traucējumi**. Mūsdienās liela daļa sauso virsāju atrodas Ādažu militārā poligona teritorijā un ir pakļauti dažādiem militāras izcelsmes traucējumiem – izbraukāšanai ar smagu militāro tehniku, zemes virskārtas skarifikācijai (rakšanai, spridzināšanai), degšanai. Mērena traucējumu intensitāte uztur biotopa mozaīkveida struktūru.

18.1.2.2. Struktūras

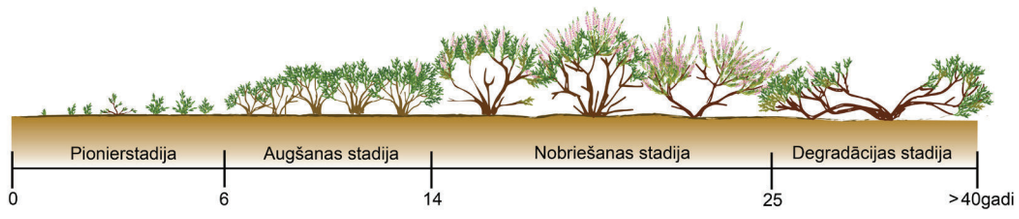
Galvenais kritērijs sausu virsāju biotopu nodalīšanā ir vismaz 25% sīkkrūmu segums, starp kuriem dominē sila virsis, kokiem un krūmiem nepārsniedzot 70% augāja segumu (Rove 2013g, 2013i). Nozīmīgi indikatori ir šiem biotopu veidiem raksturīgo sugu skaits, kā arī platības īpatsvars, kurā sastopama vismaz viena no raksturīgajām sugām. Biotopā var būt zālāja laukumi, taču tie nepārsniedz 25% (Rove 2013g, 2013i). Lai biotopu uzturētu, ļoti nozīmīgi ir atklātas augsnes laukumi, kuros var ieviesties ķērpji un sūnas, kā arī retas paparžaugu un sēklaugu sugas. Šie laukumi ir svarīga dažādu dzīvnieku sugu (skudras, taisnspārņi, rāpuļi, putni) dzīvotne. Viena no šādām virsājiem raksturīgām sugām ir raibspārnu smiltājsisenis *Oedipoda coerulescens* (18.3. att.).

18.1.3. Sausu virsāju dabiskā attīstība (sukcesija)

Sausu virsāju biotopu rašanos nosaka zemes virskārtu veidojošie nogulumi un reljefs, kā arī ilgstoša ganīšana, ugunsgrēki vai citi traucējumi, piemēram, militārās mācības dabā.

Sausa virsāja biotops var izveidoties, aizaugot smiltājiem (abu sausu virsāju biotopu gadījumā to nodala kā 1. variantu) vai barības vielām nabadzīgiem zālājiem, galvenokārt sausiem vilkakūlas zālājiem (nodala kā 2. variantu) (Rove 2013g, 2013i). Sauss virsājs var attīstīties arī pēc sausieņu meža nodegšanas, kā arī, „novecojot" agrākajām pelēko kāpu platībām. Liela daļa sausu virsāju Eiropā ir radušies izcirsto mežu vietās, kas izmantotas ganībām.

Sukcesijas gaita var būt atšķirīga dažādos reģionos un vietās. To nosaka substrāts, nokrišņu daudzums, augtenes mitrums un virsāja izmantošanas intensitāte. Būtisks faktors biotopa ilglaicīgai pastāvēšanā ir barības vielu trūkums, kā arī regulāri trau-



18.5. att. Sila virša *Calluna vulgaris* attīstības stadijas. D. Segliņas zīmējums pēc Watt, 1955.

cējumi, tostarp uguns (18.4. att.). Regulāri degot vai esot citiem traucējumiem, kas tieši ietekmē substrātu un samazina barības vielu akumulāciju, veidojas ekstremāli sausi apstākļi, kas palēnina virsāju aizaugšanu ar kokiem un krūmiem. Dabiskos apstākļos bez traucējumiem izveidojas monodominantas vienāda vecuma viršu audzes, un biotops pamazām aizaug, lielākoties pārveidojoties par priežu sausieņu mežu. Savukārt regulāra degšana nodrošina biotopa mozaīkveida struktūru, kas ir piemērota raksturīgajām augu un dzīvnieku sugām (Rove 2013g).

Tā kā sila virsis ir virsājos dominējošā suga, biotopa struktūru būtiski ietekmē viršu vecuma stadijas (18.5. att.) un to īpatsvars konkrētajā vietā.

Viršu vecums, kādā mainās šīs stadijas, ir atkarīgs no augšanas apstākļiem. Sila virsis Lielbritānijā ir viens no galvenajiem elementiem, kas nosaka visa biotopa augāja struktūru, augsnes veidošanos un ekoloģiju kopumā (Rayner 1921), Latvijā virsis ir galvenais elements.

18.1.4. Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes

Sausi virsāju biotopi ir ar barības vielām nabadzīgas augtenes, kurās dominē sila virsis. Ideālā gadījumā viršiem ir dažāda vecuma struktūra, augu sugu piesātinājums ir augsts, koku un krūmu ir maz, tie nav galvenie organiskās vielas ražotāji, tie aug izklaidus vai grupās, to kopējais segums nepārsniedz 10–20% (18.6. att.).

Sausos virsājos sastopamas Latvijā retas un īpaši aizsargājamas sugas, piemēram, smiltāja neļķe *Dianthus arenarius*, meža silpurene *Pulsatilla patens*, raibspārnu smiltājsisenis, parkšķis *Psophus stridulus*, garlūpas racējlapsene *Bembix rostrata*, ir vieni no labākajiem indikatoriem, kas liecina par biotopa attīstībai labvēlīgiem apstākļiem un aizsardzību.

18.1.5. Ietekmējošie faktori un apdraudējumi

18.1.5.1. Apsaimniekošanas pārtraukšana

Galvenais faktors, kas apdraud biotopu, ir apsaimniekošanas pārtraukšana. Samazinoties nepieciešamo traucējumu (uguns ietekme, zemsedzes mehāniska bojāšana) apjomam un trūkstot mērenai noganīšanai, biotops aizaug. Virsāji aizaug pārsvarā ar priedēm, bērziem un apsēm (18.7. att.). Tas, cik strauji tie aizaug, ir atkarīgs no augsnes apstākļiem (ļoti sausas vietas aizaug lēnāk, mitras ātrāk), no augsnes sastāva (jo barības vielām bagātīgāka augsne, jo straujāk notiek aizaugšana). Ar kokiem aizaugošā virsājā izzūd augu sugas, kuru attīstībā gaisma ir viens no galvenajiem limitējošajiem faktoriem, kā arī dzīvnieku sugas, kurām svarīgi ir atklātas augsnes laukumi un klaja ainava (virsājiem un smiltājiem raksturīgie taisnspārņi, piemēram, raibspārnu smiltājsisenis, no putniem, piemēram, stepes čipste *Anthus campestris*). Atsākoties apsaimniekošanai, virsāju biotops var atjaunoties, tam raksturīgās dzīvnieku sugas var atgriezties atjaunotajā teritorijā, ja tā nav pilnīgi izolēta no tuvākajām populācijām.

18.1.5.2. Eitrofikācija

Virsājiem blakus esošās lauksaimniecības zemes mēslošana var atstāt negatīvu ietekmi uz biotopu, jo ar virszemes noteci un gruntsūdeņiem var tikt ieskalotas papildu barības vielas, īpaši slāpeklis un fosfors, veicinot aizaugšanu ar kokiem un krūmiem. Eitrofikāciju var izraisīt arī nosēdumi no nokrišņiem (ja nokrišņi ir bagātīgi ar slāpekli, aizaugšana norit straujāk).

Viršu vecuma stadijas

- Pionierstadija (0-6 gadi) – virsis no sēklas attīstās par nelielu augu, kam raksturīga piramīdas forma. Zemi nopļauti, noganīti vai nodeguši virši veido „pseidopionierstadiju". Šajā stadijā biotopā raksturīgas graudzāles ir iesirmā kāpsmildzene *Corynephorus canescens*, parastā smilga *Agrostis tenuis*, liektā sariņsmilga *Lerchenfeldia flexuosa*, šaurlapu skarene *Poa angustifolia*. Sugu daudzveidības nodrošināšanā pionierstadijai ir liela nozīme, jo tieši tajā ir sastopama lielākā taisnspārņu daudzveidība un skaits (18.3. att.).
- Augšanas stadija (6-14 gadi) – viršu vidējais augstums sasniedz 40 centimetrus. To vainagi saslēdzas, veidojot vienlaidus segu.
- Nobriešanas stadija (14-25 gadi) – viršu stumbri kļūst koksnaini, zaļo dzinumu kļūst mazāk. Zari nolīkst, veidojot atvērumu krūmiņa vidū. Atvērumu vietās ieviešas citas sugas, galvenokārt sūnas.
- Degradācijas stadija (no 25 gadiem) – virši pakāpeniski atmirst jeb „izdeg" – redzami brūni, kaili zari, auga cera centrs piekļāvies substrātam, raksturīgi, ka auga cera centru veido tikai zari, jo lapas un ziedi saglabājas cera malās, parasti samazinās gan lapu un ziedu skaits, gan lielums (Watt 1955, Auniņa, Rove 2013).

18.6. att. Piejūras zemienes smiltāju līdzenumu sausi virsāji Ādažu militārajā poligonā. Foto: I. Mārdega.

18.7. att. Sauss virsājs Ādažu militārajā poligonā, kas aizaug ar parasto priedi *Pinus sylvestris*. Foto: I. Mārdega.

18.8. att. Atklātas smilts laukumi virsājos ir labvēlīgi smiltis mīlošu augu un dzīvnieku sugu daudzveidībai, taču negatīvu ietekmi var radīt pārāk bieža izbraukāšana un citi pārmērīgi traucējumi. Foto: I. Mārdega.

18.1.5.3. Pārekspluatācija

Nopietns apdraudējums ir virsāju pārekspluatācija, tostarp pārāk intensīva ganīšana un pārāk bieža degšana. Nav datu par sausu virsāju noganīšanu Latvijā, tāpēc izmantojama citu valstu pieredze. Saskaņā ar britu rekomendācijām (Symes, Day 2003), virsājiem piemērots šāds dzīvnieku skaits: 1–2,5 govis uz 10 ha vai 10–25 aitas uz 10 hektāriem. Ja dzīvnieku ir vairāk, nekā ir konkrētā virsāju biotopa „ietilpība", tas var veicināt augu izmīdīšanu, virsāja transformēšanos par zālāju, aizsargājamo sugu (augu, bezmugurkaulnieku, rāpuļu) iznīcināšanu. Pārāk bieža degšana (biežāk nekā reizi piecos gados) var izraisīt virsāju degradāciju un samazināt sugu daudzveidību.

18.1.5.4. Izbraukāšana

Sausus virsājus, īpaši militārajos poligonos, var apdraudēt pārāk bieža izbraukāšana (18.8. att.). Ilgstoši un regulāri traucētā virsājā, īpaši, ja traucējumi notiek putnu vairošanās sezonā, izzūd tur ligzdojošās putnu sugas (stepes čipste, rubenis *Tetrao tetrix*, sila cīrulis *Lullula arborea* u. c.). Ja virsāja biotopa platība ir pārāk maza (katrai dzīvnieku sugai ir sava minimālā platība, kas nepieciešama, lai konkrētajā vietā izdzīvotu) un biotopi, kas ar to robežojas, nav piemēroti konkrētajai sugai, suga virsājā vairs nebūs sastopama, kaut gan biotopa kvalitāte ir laba. Tāpēc ļoti būtiski ir saglabāt pēc iespējas lielākas vienlaidus virsāju biotopu teritorijas, kas ir netālu cita no citas, lai nezustu to kā dažādu sugu dzīvesvietas vērtība.

18.2. Atjaunošanas un apsaimniekošanas mērķi sausu virsāju biotopu aizsardzībā

Virsāju platības visā Eiropā pēdējo 100 gadu laikā ir krasi samazinājušās, tāpēc biotopu saglabāšanai un piemērotai apsaimniekošanai ir liela nozīme bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā. Mērķi sausu virsāju aizsardzībai ir šādi:

- uzturēti ar barības vielām nabadzīgi sausu virsāju biotopi, kuros dominē dažāda vecuma viršu audzes ar lielu raksturīgo sugu skaitu;
- saglabātas un uzturētas dzīvotnes sausiem virsājiem specifisku sugu, tostarp īpaši aizsargājamo un reto sugu, aizsardzībai, piemēram, stepes čipstei, sila cīrulim, raibspārnu smiltājsisenim un garlūpas racējlapsenei.

18.3. Biotopu atjaunošana un apsaimniekošana

18.3.1. Virsāju saglabāšanas pamatprincipi

Lai saglabātu virsājus kā traucējumatkarīgus biotopus, noteikti nepieciešama aktīva apsaimniekošana, kuras veids, biežums un intensitāte jāvērtē katrā vietā atsevišķi, ņemot vērā tās ekoloģiskos apstākļus. Lai ilgtermiņā saglabātu atklātus sausus virsājus, tie ir jānogana vai jārada nepieciešamais traucējums periodiski, piemēram, kontrolēti dedzinot vai izbraukājot. Ganīšanu un dedzināšanu var kombinēt ar pļaušanu, nopļauto materiālu savācot un izvedot vai sadedzinot. Ja virsājs ir aizaudzis ar kokiem, vispirms var retināt apaugumu. Šādos gadījumos pēc tam jāierobežo atvašu augšana. Ilgstoši aizaugušos virsājos un monodominantās viršu audzēs vietām var noņemt arī augsnes virskārtu. Viss nocirstais un nopļautais materiāls vienmēr jāsadedzina vai jāizved. Bieži virsāju apsaimniekošanā dažādas metodes jākombinē, lai sasniegtu vēlamo rezultātu.

18.3.2. Kontrolēta dedzināšana

Kontrolētu dedzināšanu plaši lieto Skandināvijā un citur Eiropā, lai uzturētu klajus virsāju biotopus, veicinātu viršu atjaunošanos un uzlabotu īpaši aizsargājamām sugu dzīves apstākļus (Inger et al. 2010). Tā tiek izmantota vietās, kur ilgstoši nav bijusi degšana, virši izveidojuši monodominantas audzes, virši ir novecojuši un sāk atmirt, ir biezs sūnu slānis, kā arī izveidojies biezs nedzīvās zemsegas slānis. Degšanai ir būtiska nozīme kvalitatīvu virsāju izveidošanā un uzturēšanā, jo tā sekmē dažāda vecuma viršu populācijas veidošanos (18.9. att.). Virsāju dedzinot mozaīkveidā, tiek sekmēta augu sugu vairošanās ar sēklām, kā arī radīta iespēja pastāvēt daudzām virsājiem raksturīgām viengadīgo augu sugām, piemēram, mazajai pūtelei *Filago minima* un kailajai sinepītei *Teesdalia nudicaulis*. Arī daudzas dzīvnieku sugas ir atkarīgas no atklātas augsnes laukumu klātbūtnes virsājos, piemēram, tas ir svarīgi dažādām taisnspārņu sugām (18.10. att.).

Gatavojoties kontrolētai dedzināšanai, svarīgi ņemt vērā vairākus ugunsdrošības aspektus:

- biotopa atrašanās vieta – vai ir iespējams nodrošināt ugunsdzēsības mašīnu piekļuvi (ir ceļi, stigas), vai var ierobežot dedzināmo teritoriju;
- kur atrodas tuvākā ūdens ņemšanas vieta (vēlams – pēc iespējas tuvāk, ne tālāk par 1 km); ja ūdens nav, darbu veikšanas tuvumā iespējams ierīkot pagaidu ūdens glabātavu, izrokot bedri, izklājot ar izturīgu polietilēna plēvi un piepildot ar ūdeni;
- mineralizētas joslas jeb uzartas ugunsdrošības joslas (ap 3 m) ierīkošana apkārt dedzināmajai platībai (18.11. att.). Dedzinot tikai dažu kvadrātmetru platību, to iespējams norobežot, pa perimetru aprokot ar lāpstu, lai izveidotos smilšu valnītis.

18.9. att. Kontrolēti dedzināts virsājs pēc diviem gadiem. Daļa priedīšu gājušas bojā, daļa izdzīvojušas, vietām aug parastā miltene. Virši atjaunojas gan veģetatīvi, gan no sēklām. Foto: I. Mārdega.

Kontrolētās dedzināšanas laikā jāmitrina ārējā perimetra zemsedze. Ja mineralizētu joslu nav iespējams ierīkot, var pietikt arī ar izpļautas joslas (vismaz 6 m, ja nav citu ierobežojošu elementu, piemēram, grāvju un ceļu) sagatavošanu un intensīvu laistīšanu dedzināšanas laikā. Ja nepieciešams nodedzināt tikai viršus, kontrolētā dedzināšana jāveic tad, kad zemsega un sūnu slānis ir mitri. Ja sūnu un zemsegas slānis ir ļoti biezs un nepieciešama nodegšana līdz minerālaugsnei, dedzināšana jāveic sausos laika apstākļos.

Piemērotākais laiks ir aprīlis (pirms putnu ligzdošanas) vai no jūlija vidus līdz augusta vidum, kad parasti ir paaugstinātas ugunsbīstamības periods. Dedzināšana aprīlī jāveic rīta pusē, kad nožuvusi rasa un diena iesilusi. Vasaras otrajā pusē kontrolēto dedzināšanu labāk veikt pēcpusdienā.

18.3.3. Koku un krūmu apauguma izciršana un izvākšana

Koki un krūmi jāizcērt vietās, kur biotops jau ir sācis aizaugt un kur koki ir pārāk lieli, lai atbrīvotos no tiem ar citām metodēm. To var darīt arī vietās, kur dažādu apsvērumu dēļ nav iespējama kontrolētā dedzināšana. Metode dod tūlītēju rezultātu, atjaunojot biotopā klajos apstākļus. Darbi jāveic ārpus putnu ligzdošanas sezonas (no 1. augusta līdz 15. martam).

18.10. att. Sarkanspārnu sisenis jeb parkšķis *Psophus stridulus* nesen degušā virsājā. Foto: I. Mārdega.

18.11. att. Uzarta ugunsdrošības josla apkārt teritorijai, ko plānots kontrolēti dedzināt. Foto: I. Mārdega.

18.12. att. Nocirsto koku un zaru kaudze, kuru ligzdošanai var izmantot brūnā čakste. Foto: I. Mārdega.

18.13. att. Virsājs ar atklātas augsnes laukumiem. Foto: I. Mārdega.

Koku un krūmu apauguma novākšanas efektivitāte ir atkarīga no koku un krūmu sastāva/vecuma:

- apaugumu veido tikai priedes;
- apaugumu veido dažādi kokaugi (arī bērzi, apses, citi lapkoki un krūmi).

Nocirstie koki un zari vai nu jāizved no biotopa teritorijas, vai jāsadedzina. Virsājā tos atstāt nedrīkst. Dedzināt ieteicams nelielas līdz vidēji lielas kaudzes, veidojot plašus ugunskurus, lai uguns skartu iespējami plašāku zemsedzes laukumu, sadedzinot sūnas un nobiru slāni līdz minerālaugsnei. Ja nocirstie koki ir ar vismaz 25 cm diametru vai resnāki, ja iespējams, atzarotus baļķus var izvietot biotopa teritorijā (pa dažiem vai vairākiem kopā, nelielās kaudzēs), lai nodrošinātu dažādas aizsargājamās sugas ar dzīves un barošanās vietām (krāšņvaboles, koksngrauži, sila ķirzaka *Lacerta agilis*, gludenā čūska *Coronella austriaca*, zaļā vārna *Coracias garrulus*, brūnā čakste *Lanius collurio* u. c.). Atjaunotā biotopa teritorijā var izvietot arī ciršanas atlieku kaudzes (vismaz 2 × 2 m, ne vairāk kā viena kaudze uz 4 ha), kurās labprāt ligzdo brūnā čakste (18.12. att.).

Koku un krūmu izciršana ieteicama kā pirmā aktivitāte gadījumos, kad biotops stipri degradēts, pēc tam izvēloties citas apsaimniekošanas metodes – kontrolēto dedzināšanu, pļaušanu, augsnes virskārtas noņemšanu un noganīšanu.

18.3.3.1. Priežu izciršana

Atjaunojot klajumus virsāju biotopos, pārsvarā ir jāizcērt priedes. Lai nodrošinātu ainavas daudzveidību, putnu (piemēram, rubeņa un sila cīruļa) un bezmugurkaulnieku dzīvotnes, vēlams atstāt klajumu priedes, ar zemiem, plašiem zariem līdz zemei. Atkarībā no biotopa platības un aizauguma blīvuma var atstāt līdz 20% koku, taču tas jāizvērtē individu-

18.14. att. Bērzu atvases virsājā, kas ataugušas no nozāģētiem kokiem. Foto: I. Mārdega.

18.15. att. Pēc „gredzenošanas" bērzi nokalst un neveido atvases. Foto: I. Mārdega.

āli katrā situācijā. Ar priežu ciršanā izmantoto traktortehniku vienlaikus var uzirdināt augsnes virskārtu, izņemot tās vietas, kur jau ir pietiekami daudz atklātas augsnes laukumu (18.13. att.).

18.3.3.2. Lapkoku apauguma izciršana

Vietās, kur koku apaugumu veido arī lapkoki, arī tie jāizcērt, taču jārēķinās ar atvašu augšanu no celmiem (bērzi, kārkli, apses, 18.14. att.), kā arī atvašu parādīšanos lielākā platībā ap celmu, piemēram, apsēm atvases parādās izklaidus vairāku kvadrātmetru platībā ap celmu.

Lai samazinātu augsnes eitrofikāciju, nav vēlams biotopā atstāt lapkokus un krūmus, izņemot atsevišķus kokus, ja tie sasnieguši jau lielāku vecumu, kā arī zemos kārklus (piemēram, vilku kārklu *Salix rosmarinifolia*). Bērzus, kas jau sasnieguši vismaz 10 cm diametrā, var „gredzenot", tādējādi samazinot atvašu ataugšanas iespēju (18.15. att.). Gredzenošanu vēlams veikt ar slīmestu, lai darbu būtu iespējams izdarīt pēc iespējas precīzi, nebojājot koka koksnes daļu. Atkarībā no bērzu skaita un izvietojuma, kad tie nokaltuši (vidēji pēc trīs gadiem), tos var izvākt no teritorijas. Ja to skaits nav liels, stāvošos nokaltušos stumbrus ieteicams atstāt kā kukaiņu dzīvesvietas un putnu barošanās vietas (izmanto kā sēdkokus).

Nozāģētu lapu koku celmu vietās turpmākajos gados strauji ataug atvases. Šādos gadījumos atvases regulāri jāizcērt, kamēr tās vairs neataug (jārēķinās, ka tas var prasīt ilgu laiku un līdzekļus). Ja „gredzeno" apses, tās ne vienmēr nokalst, turklāt turpmākajos gados tās veido sakņu atvases plašā teritorijā ap „gredzenoto" koku. Iespējams, ka atvašu ataugšanu samazina to ciršana noteiktā laikā (vecs mēness, vasaras vidus/otrā puse). Iespējams, ka var arī frēzēt nozāģēto koku celmus/saknes, taču, ja celmu ir daudz, var tikt iznīcināti zemsedzes augi, tostarp virši. Atvašu ataugšanu var apturēt ar herbicīdu injekcijām celmā uzreiz pēc nozāģēšanas, tomēr ķīmisko vielu lietošana var negatīvi ietekmēt citas virsāju biotopu sugas (bezmugurkaulniekus, rāpuļus, putnus).

18.3.4. Pļaušana

Lai sausos virsājos sekmētu viršu atjaunošanos, tos var pļaut, taču noteikti jāsavāc nopļautais materiāls, samazinot barības vielu daudzumu vidē (Symes, Day 2003; Rove 2013g, 2013i). Pēc nopļaušanas virši atjaunojas veģetatīvi no sānu pumpuriem, tādējādi netiek veicināta virsāja ģenētiskā daudzveidība. Jāpļauj ārpus putnu ligzdošanas perioda, jo daudzas īpaši aizsargājamās sugas, piemēram, vakarlēpis *Caprimulgus europaeus*, sila cīrulis, stepes čipste, ligzdo uz zemes. Jāizvērtē, vai, pļaujot vasaras otrā pusē, pēc 15. jūlija, netiks iznīcinātas citas aizsargājamās sugas – bezmugurkaulnieki, rāpuļi. Ja tāda varbūtība ir, jāpļauj tikai rudenī, sākot ar septembri vai oktobri, īpaši nelielās biotopa platībās, kur sugu pārvietošanās starp piemērotām dzīvotnēm var būt apgrūtināta vai neiespējama.

18.3.5. Augsnes virskārtas noņemšana un augsnes uzirdināšana

Augsnes virskārtu noņemt un augsni uzirdināt vēlams vietās, kur biotopā vairs nav atklātas augsnes laukumu. No biotopa tiek izņemtas barības vielas, tādējādi veģetācija nonāk sukcesijas sākuma stadijā. Darbus var veikt ar rokas darbarīkiem vai ar specializētu tehniku (18.16. att.), vienlaikus uzirdinot augsni.

18.16. att. Augsnes virskārtas noņemšana ar frontālo iekrāvēju un kausu Ādažu poligonā. Foto: I. Mārdega.

Noņemto augsnes virskārtu var transportēt prom no biotopa vai izmantot vairākos veidos uz vietas, radot piemērotas dzīvesvietas dažādām sugām (bezmugurkaulniekiem, rāpuļiem) (Symes, Day 2003; Rove 2008) (18.17. att.):

- no noņemtās augsnes izveido nelielu valnīti atsegtās augsnes laukuma ziemeļu pusē, lai neveidotos noēnojums un minerālaugsnes laukums būtu vairāk pasargāts no ziemeļu vēja;
- no noņemtās augsnes biotopa teritorijā veido nelielus paugurus vai vaļņus, tādējādi dažādojot teritorijas mikroreljefu;
- ar noņemto augsni apber koku un krūmu atliekas (var būt atstātas pēc apauguma novākšanas), veidojot paslēptuves dzīvniekiem. Visos gadījumos šāda veida virsāju biotopu atjaunošana jāplāno kopā ar attiecīgās dzīvnieku sugu grupas ekspertu.

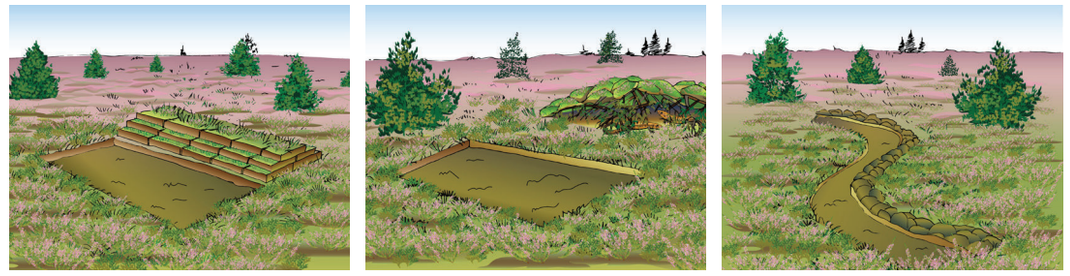
Augsnes virskārtu noņemt un irdināt var laukumos vai joslās. Laukumus ieteicams veidot neregulāras formas, dažāda lieluma, atkarībā no biotopa platības un struktūras. Noņemtā slāņa izmantošana kokaudzētavu (piemēram, rododendriem) vai mājsaimniecību vajadzībām līdz šim nav noskaidrota.

18.3.6. Ganīšana

Iespējams, ka agrāk sausos virsājos arī Latvijā ir ganīti mājlopi, taču pieredze par ganīšanas intensitāti, laiku un mājlopu veidu nav dokumentēta un rakstiski nav saglabājusies. Pēc Lielbritānijas pieredzes (Symes, Day 2003), ganīšana novērš koku un krūmu ieviešanos virsājos, uztur daudzveidīgu biotopa struktūru, kā arī veido atklātas augsnes laukumus, kas ir nozīmīgi vairākām aizsargājamām sugām. Ar ganīšanu tiek uzturēts zems barības vielu līmenis biotopā. Ganīšanai var būt arī nevēlama blakus ietekme – izmīdījums, eitrofikācija lielāka dzīvnieku blīvuma gadījumā, iespējama negatīva ietekme uz bezmugurkaulniekiem, gan apēdot tiem nepieciešamos augus to ziedēšanas laikā, gan fiziski iznīcinot kāpurus (apēdot kopā ar augiem, izmīdot), kā arī uz rāpuļiem, kam nepieciešamas pieaugušu viršu audzes kā slēptuves.

Citur Eiropā, kur virsāji kā ganības ir izmantoti vairākus gadsimtus, biotops ir pielāgojies ganīšanas ietekmei. Ganot vietās, kur agrāk tas nav darīts, vai mainot ganīšanas intensitāti, jābūt ļoti piesardzīgiem, jāsāk ar nelielu skaitu dzīvnieku, kā arī pastāvīgi jānovēro ietekme uz sugām un biotopu kopumā. Ganīt nav vēlams nelielās teritorijās (mazākās nekā 25 ha) (Symes, Day 2003). Iespējams, ka Latvijā šī minimālā ganīšanas platība varētu būt mazāka.

Ļoti sausos virsājos, kur maz koku un krūmu, ganīšana nav nepieciešama. Virsājos ar lapu kokiem un krūmiem, kā arī ar graudzāļu laukumiem piemēroti ganību dzīvnieki būtu aitas (tikai vasaras sezonā, lai ierobežotu lapkoku atvašu augšanu un veicinātu graudzāļu laukumiņu saglabāšanos). Sausos virsājos uz skābām augsnēm var ganīt gan aitas, gan zirgus un liellopus.



18.17. att. Noņemtās augsnes virskārtas izmantošana, apsaimniekojamajā virsājā veidojot dzīvotnes rāpuļu un citām sugām. D. Segliņas zīmējumi.

18.3.7. Stipri degradētu sausu virsāju biotopu atjaunošana

Sausu virsāju biotopiem, kas atbilst biotopu kvalitātes minimālajām prasībām (*skat. 18.1.2., 18.1.4. nod.*), atjaunošana un uzlabošana ir iespējama, taču nepieciešamie resursi būs atkarīgi no biotopa stāvokļa. Arī tad, ja platība ir aizaugusi ilgāk nekā 30 gadus, taču tajā ir saglabājušies atklātu virsāju laukumi, biotopa atjaunošana vēl aizvien ir iespējama.

Ilgstoši aizaugušos virsājos sākotnēji ir jāretina koku stāvs, pēc tam sākot regulāru apsaimniekošanu (kontrolētu dedzināšanu, pļaušanu, atvašu ciršanu, ganīšanu, augsnes virskārtas noņemšanu).

18.3.8. Sausiem virsājiem nelabvēlīga apsaimniekošana un izmantošana

Biotopa kvalitāte var pasliktināties, ja apsaimniekošanas dēļ teritorijā palielinās (vai nesarūk) barības vielu daudzums, piemēram, ja netiek izvākti nocirstie koki un krūmi, netiek savākts nopļautais materiāls vai ganību dzīvnieku skaits ir pārāk liels.

Ilgstoša neiejaukšanās veicina virsāju biotopu aizaugšanu ar mežu sukcesijas gaitā un barības vielu uzkrāšanos.

Ja kādu apstākļu dēļ nav iespējams nodrošināt teritorijai piemērotāko apsaimniekošanu, piemēram, kontrolēta dedzināšana ir sarežģīta no ugunsdrošības viedokļa, vismaz jāizcērt koki un krūmi un tie jāizvāc no biotopa.

Tomēr lielākā daļa biotopam raksturīgo augu un dzīvnieku sugu ir cieši saistītas ar degšanas ietekmi vai atsegtas minerālaugsnes klātbūtni, tāpēc šo sugu labvēlīgu aizsardzības stāvokli bez kontrolētas dedzināšanas ir grūti nodrošināt. Tikai izcērtot kokus un krūmus, netiek nodrošināti piemēroti apstākļi aizsargājamām, no uguns traucējuma atkarīgajām (pirofīlajām) un virsaugsnes bezmugurkaulnieku sugām, kā arī netiek samazināts humusa slānis.

Kontrolētu dedzināšanu var veikt arī dažu kvadrātmetru platībā (īpaši monodominantās viršu audzēs, atkarībā no biotopa platības) ar mērķi veidot mozaīkveida biotopa struktūru.

18.3.9. Virsāju atjaunošanas un apsaimniekošanas pieredze Ādažu militārajā poligonā

Mērķtiecīga sauso virsāju apsaimniekošana Latvijā sākta 2007. gadā Aizsardzības ministrijas valdījumā esošajās zemēs Ādažu militārajā poligonā, kas ir arī aizsargājamo ainavu apvidus „Ādaži". Laikposmā no 2007. līdz 2009. gadam LIFE projektā „Bioloģiskās daudzveidības atjaunošana militārajā poligonā un Natura 2000 teritorijā „Ādaži"" (LIFE06 NAT/LV/000110) apsaimniekoti aptuveni 1000 ha virsāju. Galvenā metode – koku un krūmu izciršana, nocirsto materiālu lielākoties aizvedot prom no teritorijas, bet nelielu daļu atstājot kaudzēs virsājos, lai dažādām sugām nodrošinātu slēptuves un dzīvesvietas. Virsāji atjaunoti arī pļaujot (ar traktoru un smalcinātāju, nopļauto materiālu nesavācot). 2008. gadā teritorijā sākts sugu un biotopu monitorings, lai fiksētu apsaimniekošanas ietekmi uz aizsargājamiem biotopiem (tostarp sausajiem virsājiem) un sugām.

18.18. att. Virsāju pļaušana un nopļautā materiāla savākšana Ādažu militārajā poligonā. Foto: I. Mārdega.

2009. gadā salīdzinoši nelielā platībā (1 ha, 5 ha un 12 ha laukumos) pirmo reizi veikta virsāju kontrolēta dedzināšana, kā virsāju apsaimniekošanas metode tā vēlāk lietota katru gadu.

Ādažu militārā poligona apsaimniekotājs Valsts aizsardzības militāro objektu un iepirkumu centrs laikposmā no 2010. līdz 2013. gadam turpināja gan uzturēt atjaunotos virsājus (lapkoku atvases izcērtot un pļaujot), gan atjaunot un uzturēt jaunas virsāju biotopu platības (kokus un krūmus izcērtot, kontrolēti dedzinot). 2013. gada nogalē Valsts aizsardzības militāro objektu un iepirkumu centrs sāka īstenot jaunu LIFE+ projektu „Īpaši aizsargājamo putnu sugu aizsardzības stāvokļa uzlabošana Natura 2000 teritorijā „Ādaži"", kurā plānots atjaunot vēl 1000 ha virsāju. Izmantojamās metodes ir koku ciršana, virsāju pļaušana, kontrolēta dedzināšana un augsnes virskārtas noņemšana. Agrāk Latvijā augsnes virskārtas noņemšana nav izmēģināta, lai gan Rietumeiropā tas plaši tiek darīts jau sen.

Virsāju pļaušana 2015. gadā sākta ar jaunu pļāvēju, kas nopļauto materiālu arī savāc, tādējādi samazinot virsāju eitrofikāciju (18.18. att.).

2014. un 2015. gadā virsāju kontrolētā dedzināšana tika veikta vasaras otrajā pusē, lai veicinātu zemsedzes sadegšanu līdz minerālaugsnei (pavasarī zemsedze parasti ir pārāk mitra). Arī turpmākajos gados plānots dedzināšanu veikt pēc iespējas vasaras otrajā pusē.

Drošības noteikumu dēļ militārā poligona teritorijā pagaidām kā apsaimniekošanas metodi nevar ieviest ganīšanu, kas biotopu platību un daudzveidības dēļ, iespējams, būtu piemērota.

18.3.10. Aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas

Sausos virsājus apdzīvojošās sugas ir pielāgojušās to īpašajiem apstākļiem (sausums, gaisma, periodiska uguns ietekme), tāpēc, pareizi apsaimniekojot biotopu, konfliktiem starp sugu aizsardzību un apsaimniekošanu nevajadzētu būt. Apsaimniekošanas pasākumus veicot, svarīgi ievērot specifiskās dažādu sugu (rāpuļu, bezmugurkaulnieku, putnu) prasības, lai neiznīcinātu indivīdus, to slēptuves un putnu ligzdas. Piemēram, sila cīrulim nepieciešama priežu klātbūtne virsājā, savukārt stepes čipstei vēlama klajāka teritorija. Katrā konkrētā gadījumā jāizvērtē, kuru sugu prasībām jādod priekšroka, īpaši, ja biotopa teritorija ir neliela. Apsaimniekošanu vēlams neveikt putnu ligzdošanas laikā. Ganīšanas intensitātei jābūt minimālai, rūpīgi novērojot ietekmi, lai uzreiz pamanītu negatīvas sekas un tās novērstu.

Jēdzienu skaidrojums

Abiotisks – nedzīvās vides apstākļi, kas ietekmē ekosistēmas struktūru un darbību.
Aleirīts – irdens smalkgraudains drupiezis, kura sastāvā dominē 0,05–0,005 mm izmēra daļiņas.
Amfībiskie augi – augi, kas var augt gan ūdenī, gan uz sauszemes.
Antropogēnā slodze – tieša vai netieša cilvēku un viņu saimnieciskās darbības ietekme uz dabu kopumā vai uz tās atsevišķiem komponentiem un elementiem (ainavām, dabas resursiem u. tml.). Pārmērīgas antropogēnās slodzes dēļ teritorija var zaudēt dabiskās īpašības.
Augsnes podzolēšanās – cilmieža minerālvielu noārdīšanās un noārdīšanās produktu izskalošanās no augsnes virsējiem horizontiem, ieskalošanās un nogulsnēšanās dziļākos augsnes slāņos.
Augtene – augu, ķērpju un sēņu dzīves vide, kam raksturīgi konkrēti abiotiski un biotiski faktori un kurā suga eksistē ikvienā tās bioloģiskā cikla posmā. *Skat*. arī *Biotops* un *Dzīvotne*.
Baltijas ledus ezers – auksta saldūdens baseins tagadējās Baltijas jūras ieplakas dienvidu un centrālajā daļā, kas izveidojās pēdējā ledus laikmeta beigās no Ziemeļeiropas ledāja kušanas ūdeņiem (pirms aptuveni 13 000–10 300 gadiem).
Biokopa – dzīvo organismu kopa, kuru apzīmē arī ar terminu *biocenoze* un kas raksturīga noteiktiem vides apstākļiem.
Biotehniskie pasākumi – aktīvas darbības, lai biotopu uzturētu noteiktā stāvoklī. Biotehniski pasākumi ir, piemēram, krūmu izciršana, zāles pļaušana un savākšana. *Skat*. arī *Biotopa apsaimniekošana*, *Biotopa atjaunošana* un *Biotopa izveidošana*.
Biotisks – dzīvās vides apstākļi, kas rodas un pārveidojas dzīvo organismu savstarpējās attiecībās.
Biotopa apsaimniekošana – biotehnisku pasākumu kopums, kuru mērķis ir uzturēt biotopu labvēlīgā aizsardzības stāvoklī.
Biotopa atjaunošana – biotehnisku pasākumu kopums, kuru mērķis ir atjaunot vides apstākļus, augāja struktūru (sugu sastāvu, vecuma struktūru u. tml.) un sugas vietā, kur biotops kādreiz ir pastāvējis vai joprojām pastāv, bet ir sliktā aizsardzības stāvoklī.
Biotops – dabiskas vai daļēji dabiskas izcelsmes sauszemes vai ūdens teritorijas, kam raksturīgi noteikti nedzīvās un dzīvās vides apstākļi, kas ietver biokopu un atrodas pastāvīgā mijiedarbībā. *Skat*. arī *Dzīvotne*.
Biotopu direktīva (= *Dzīvotņu direktīva*) – Eiropas Padomes 21.05.1992. direktīva 92/43/EEK par dabisko dzīvotņu, savvaļas faunas un floras aizsardzību.
Deflācija – vēja erozijas ietekmē notikusi kāpu fragmentācija un reljefa pārveidošanās.
Devona nogulumieži – paleozoja ēras ceturtajā ģeoloģiskajā periodā veidojušies un uzkrājušies nogulumieži, kas lielākajā Latvijas daļā atrodas tieši zem kvartāra nogulumiem.
Dzīvotne – sugas vai cita taksona dzīves vide, kam raksturīgs noteiktu specifisku abiotisku un biotisku faktoru kopums un kurā suga eksistē ikvienā tās bioloģiskā cikla posmā. *Skat*. arī *Biotops* un *Augtene*.
Eitrofikācija – barības vielu daudzuma palielināšanās vidē dabisko procesu vai cilvēku darbības ietekmē.
Eitrofs – ar barības vielām bagātīgs.
Ekosistēmas pakalpojumi – sabiedrībai sniegtie dažādu veidu ekosistēmas labumi.
Ekspansīva suga – vietējas izcelsmes suga, kas spēj ātri savairoties un dominēt pār pārējām sugām. Šīs sugas kļūst ekspansīvas tikai noteiktos apstākļos (piemēram, mainoties apsaimniekošanas metodei vai pārtraucot apsaimniekošanu, straujš barības vielu pieplūdums u. c.).
Eolie procesi – vēja radīta smalkgraudaina materiāla izpūšana, transports un akumulācija, veidojot negatīvas un pozitīvas reljefa formas.
Erozijas epizode – krastu veidojošo iežu pārvietošanās pa nogāzi uz leju vētras viļņu iedarbības dēļ.
Erozijas kāple – erozijas epizodes laikā izveidojusies zema kāple akumulatīvos krasta nogulumos (piemēram, priekškāpas frontālajā daļā).
ES nozīmes aizsargājams biotops – Biotopu direktīvas (*skat*. *Biotopu direktīva*) I pielikumā ietverts biotops.
ES nozīmes prioritārais biotops (arī ES nozīmes prioritāri aizsargājams biotops) – dabisko biotopu veidi, kam draud izzušana un kas atrodas ES dalībvalstu teritorijā, un par kuru saglabāšanu Kopiena ir īpaši atbildīga, ņemot vērā šo biotopu dabiskās izplatības areāla proporciju visās dalībvalstīs. Prioritārie dabisko biotopu veidi Eiropas Padomes 21.05.1992. direktīvas 92/43/EEK par dabisko dzīvotņu, savvaļas faunas un floras aizsardzību I pielikumā ir atzīmēti ar zvaigznīti (*).
Fragmentācija – teritorijas (biotopa vai ainavas, sugas areāla) sadrumstalošana sīkākos, savstarpēji izolētos laukumos.
Garkrasta sanešu pārvietošanās (arī garkrasta sanešu plūsma) – smalkgraudaino sanešu (galvenokārt smilšu) pārvietošanās krasta zonā garkrasta griezumā (to nodrošina kustīgas ūdens masas – viļņu un straumju – kinētiskā enerģija).
Glacigēnie nogulumi – ledāja ģeoloģiskās darbības ietekmē veidojušies un uzkrājušies nešķiroti nogulumi (morēna).
Glaciolimniskie nogulumi – smalkgraudaini ledāju kušanas ūdeņu straumju akumulēti nogulumi, galvenokārt māli, aleirīti un smalkas smiltis, sprostezeros un pieledāja ezeros.
Gruntsūdens – augšējais pastāvīgais pazemes ūdeņu horizonts, kas atrodas virs pirmā ūdens aizturslāņa. Bezspiediena ūdeņi, kuru režīmu (līmeni, krājumus, sastāvu u. c.) nosaka galvenokārt klimatiskie apstākļi.
Halofīti – augi, kas aug augsnēs ar paaugstinātu sāļu koncentrāciju.
Helofīti – ietver divas augu grupas: īstos helofītus (mitru vietu augi, kas spēj augt arī seklūdenī, piemēram, grīšļi) un litorālos helofītus (augi, kas spēj uzņemt skābekli arī zem ūdens, piemēram, meldri).
Hidrofīti – augi, kas pilnīgi vai daļēji aug ūdenī.
Higrofīti – augi, kas aug pārmitrās vietās.
Iesāļvide – vide, kas satur lielāku sāļu koncentrāciju nekā saldūdens, tomēr mazāku nekā jūras sālsūdens. Iesāļūdens var būt iekšējās jūrās, piemēram, Baltijas jūrā.
Invazīva suga – svešzemju izcelsmes suga, kas spēj savvaļā ātri savairoties, invadēt lielas teritorijas un dominēt pār vietējām sugām. Parasti invazīvu sugu izplatīšanās dabiskās vai daļēji dabiskās ekosistēmās saistīta ar bioloģiskās daudzveidības samazināšanos, ekonomiskiem zaudējumiem vai cilvēka veselības apdraudējumu.
Īpaši aizsargājamā suga – apdraudēta suga, kuras saglabāšanu regulē valsts normatīvie akti. Latvijā īpaši aizsargājamās un ierobežoti izmantojamās īpaši aizsargājamās sugas iekļautas Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumos.
Īpaši aizsargājamais biotops – apdraudēts biotops, kura saglabāšanu regulē valsts normatīvie akti. Latvijā īpaši aizsargājamie biotopi noteikti ar Ministru kabineta noteikumiem.
Jūras krasta erozija – grunts (smilšu, grants, māla u. c.) noskalošanās no krasta nogāzes augšējās daļas (sauszemes) un pamatkrasta krasta nogāzes zemākā daļā vai baseina dziļūdens daļā.
Jūras regresija – transgresijai pretējs process, kurā jūras līmenis pazeminās attiecībā pret sauszemi un agrākais jūras dibens nosusinās.
Jūras transgresija – ģeoloģisks process, kurā paaugstinās jūras līmenis, krasta līnija pārvietojas uz augstākām vietām, izraisot sauszemes applūšanu.
Kalcifīts – augs, kas pielāgojies augšanai karbonātiskās augtenēs, bet nespēj augt izteikti skābās augsnēs.
Karbonātisks – tās, kas satur kalcija karbonātu ($CaCO_3$).
Katliene – eolās deformācijas forma.
Krasta atkāpšanās – krasta līnijas un pamatkrasta robežas pārvietošanās iekšzemes virzienā hroniskas krasta erozijas ietekmē.
Krasta nogāzes „atjaunošanās" – krasta nogāzi veidojošo sanešu pārvietošanās pa nogāzi uz augšu viļņu un vēja darbības ietekmē , atjaunojot pirms erozijas epizodes raksturīgo reljefu.
Krasta nogāzes attīstības kvazicikls – vētru laikā notiekošu erozijas epizožu un starpvētru periodos notiekošu krasta „atjaunošanās" epizožu mija.
Krasta nogāzes seklūdens daļa/josla – mainīgākā krasta nogāzes daļa, kas ietver joslu no krasta līnijas līdz aptuveni 2 m dziļumam.
Krasta nogāzes subaerālā daļa – josla starp vidējā ūdenslīmeņa krasta līniju un krasta zonas iekšzemes robežu, vietu, līdz kurai mūsdienās izplatās jūras reljefu veidojošā darbība (parasti sastāv no pludmales un priekškāpas vai stāvkrasta nogāzes).
Kserofīti – sausu augteņu augi.
Kvartāra nogulumi – jaunākā ģeoloģiskā perioda laikā veidojušies un uzkrājušies nogulumi (smiltis, māls, grants, smilšmāls u. c.), kas veido ģeoloģiskā griezuma augšējo daļu gandrīz visā Latvijas teritorijā.
Lāma – šeit – seklas, periodiski izžūstošas ūdenstilpes pludmalē vai starpkāpu ieplakā.
Litomorfodinamika – reljefa pārveidošanās un sanešu pārvietošanās kādā ģeoloģiskā procesā.
Litorāla suga – suga, kuras dzīvotnes ir tikai jūras piekrastē vai tās tuvumā.
Litorīnas jūra – Baltijas jūras attīstības stadija – jūras baseins Baltijas jūras ieplakā pirms aptuveni 7500–4500 gadiem.
Masīvas preterozijas būves/aizsargbūves/aizsargkonstrukcijas –krasta eroziju ierobežojošas darbības – tādi pasākumi/būves, kas samazina pienākošo viļņu enerģiju, vai tādi, kas stiprina/nosedz krasta nogāzes augšējo daļu veidojošos iežus, būtiski izmainot apstākļus krasta sistēmā.
Mērķbiotops – biotops, uz kuru vērsti atjaunošanas un/vai apsaimniekošanas pasākumi.
Mērķsuga – suga, uz kuru vērsti atjaunošanas un/vai apsaimniekošanas pasākumi.
Nitrofīti – augi, kas aug ar slāpekli bagātīgās augsnēs.
Oligotrofs – ar barības vielām, īpaši ar slāpekli un fosforu, nabadzīgs (augsnes, ūdeņi).
Pāržmauga/nērija – gara jūras krasta sanešu josla jeb strēle, kas atdala lagūnu no jūras baseina pamatdaļas.
Patogēns – organisms, kas izraisa slimību , piemēram, vīrusi, sēnes, baktērijas.
Piejūras zemiene – šajā izdevumā tā apzīmēts Piejūras zemienes ģeobotāniskais rajons, kam raksturīgi viendabīgi augšņu apstākļi, veģetācija un augu

sugas.
Psammofīti – augi, kas pielāgojušies augt tikai kustīgās smiltīs vai smilšainās augsnēs.
Ruderāls augs – izgāztuvju, pamestu teritoriju, būvlaukumu, aizaugušu lauksaimniecības zemju augs.
Rumbu vējš – jūras krasta vējš.
Sanesumi jeb sapludas – jūras un upju radītie saskalojumi (koku zari, mizas, augu saknes, aļģes u. c.) jūras krastā. Veidojas galvenokārt pēc vētrām un pavasara paliem.
Sanešu deficīts jūras krastā – apstākļi, kuros krasta iecirknim pieplūstošo sanešu (smilts, grants, oļu) apjoms ir mazāks par noskaloto apjomu.
Saprofītisks – tādi mikroorganismi, sēnes, augi, kas barojas ar nedzīvu organismu atliekām.
Sinantropizācija – ar cilvēku saistītu sugu ieviešanās.
Sukcesija – ekosistēmas veidošanās process, kurā biotopi nomaina cits citu, piemēram, priekškāpa pārveidojas par pelēko kāpu, kas tālāk attīstās par mežainu piejūras kāpu. Primārā sukcesija noris vietās, kur biokopas vispār nav bijis, piemēram, uz smilts sanešiem pludmalē vai noskalota stāvkrasta. Sekundāra sukcesija noris vietās, kur biokopa ir bijusi, bet tad pilnībā vai daļēji iznīcināta, taču saglabājušies biotopam raksturīgie nedzīvās vides (abiotiski) apstākļi un daļa no raksturīgajām sugām (augiem veģetatīvā vai sēklu veidā). Gan primārās, gan sekundārās sukcesijas gaitā ir vērojamas dažādas stadijas, kad biokopas attīstības ietekmē pārmainās vides apstākļi, kas savukārt veicina pakāpenisku jaunas biokopas veidošanos.
Sukulenti – augi, kuru atsevišķas daļas ir biezākas un sulīgākas nekā pārējiem augiem. Tas ļauj sukulentiem pielāgoties ilgstoši sausiem apstākļiem un smilšainai augsnei. Sukulenti vajadzīgo ūdens daudzumu parasti uzkrāj stublājos vai lapās.
Vaskulārie augi – sēklaugi un paparžaugi; augi, kam ir vadaudi.
Vējrāves – deflācijas ietekmē izveidojies pazeminājums kāpas frontālajā (pret valdošo vēja virzienu vērstajā) daļā.
Virspludmales reljefs – augstākā mūsdienu krasta nogāzes daļa, ko veido vējnestu smilšu sakopojumi (kāpas) vai erozijas ietekmē radusies nogāze (stāvkrasts).
Zemsedze – lakstaugu, sīkkrūmu, sūnu un ķērpju kopums.
Zemsega – augsnes virsējais slānis, ko veido koku nobiras (skujas, lapas, mizas, plēksnes) un citu augu nesadalījušās vai vāji sadalījušās atliekas.

Literatūra

Āboltiņš O., Zelčs V. 1995. Ģeomorfoloģiskā rajonēšana. Latvijas Daba. Enciklopēdija. 2. sēj., Rīga, 140.-141.

Aerts R. 1993. Competition between dominant plants species in heathlands. In: Aerts R., Heil G. W. (eds.) Heathlands. Patterns and processes in a changing environment. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 125–151.

Allchinn E. A., Putwain P. D., Mortimer A. M. 1996. Burning heathland for managemnet: Fire temperatures and vegetative regeneration. Aspects of Applied Biology 44, 407–412.

Anon. 1993. Latvijas jūras krastu monitorings. Vides monitorings Latvijā, 3. Rīga.

Anon. 2000. Eiropas ainavu konvencija. Florence 2000. gada 20. oktobris. http://likumi.lv/doc.php?id=156001

Anon. 2002. Pētījums par svešo augu sugu izplatību un ekoloģiju piekrastes kāpās Latvijā. Latvijas Universitātes Bioloģijas fakultāte, Rīga. http://piekraste.daba.lv/LV/peetiijumi/sveso_sugu_izplatiiba/Svesaas_sugas.pdf.

Anon. 2005. Ecosystems and human well-being. Synthesis. Island Press, Washington.

Anon. 2011. Piekrastes telpiskās attīstības pamatnostādnes 2011.-2017. gadam. Stratēģiskais ietekmes uz vidi novērtējums Vides pārskats. Rīga.

Anon. 2013a. Ainavu politikas pamatnostādnes 2013.-2019. gadam. Rīga.

Anon. 2013b. Baltijas jūras Kurzemes piekrastes reģiona specifiska attīstības plāna izstrāde, ar mērķi atsākt agara ražošanu, savācot Kurzemes piekrastē izskalotas aļģes *Furcellaria*. Vides attīstības biedrība.

Anon. 2013c. Conservation status of species and habitats. Reporting under Article 17 of the Habitats Directive. Latvia, assessment 2007–2012 (2013), European Commission, http://cdr.eionet.europa.eu/lv/eu/art17/envuc1kdw.

Anon. 2014. Vadlīnijas jūras krasta erozijas seku mazināšanai. Projekta gala atskaite. Latvijas Universitāte.

Anon. 2015a. Habitat account - coastal sand dunes and continental dunes. 2190 Humid dune slacks. http://jncc.defra.gov.uk/protected-sites/sacselection/habitat.asp?FeatureIntCode=H2190.

Anon. 2015b. Science for Environment Policy. Ecosystem Services and the Environment. In-depth Report 11 produced for the European Commission, DG Environment by the Science Communication Unit, UWE, Bristol, http://ec.europa.eu/science-environment-policy.

Anon. 2015c. Meža un saistīto nozaru attīstības pamatnostādnes 2015.–2020. gadam. Rīga.

Anon. 2016. Valsts ilgtermiņa tematiskā plānojuma Baltijas jūras piekrastei pilnveidotā redakcija. Stratēģiskais ietekmes uz vidi novērtējums. Vides pārskata projekts (08.02.2016.). Rīga.

Ansulis V. 1979. Baltijas dzintars. Liesma, Rīga.

Arens S., Wiersma J. 1994. The Dutch foredunes: Inventory and classification. Journal of Coastal Recearch 10(1): 189–200.

Auniņa L. 2013. 4010 Slapji virsāji. Grām.: Auniņš A. (red.) Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildinātais izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 137–140.

Auniņa L. (red.) 2014. Dabas aizsardzības plānu ieviešana – pasākumu efektivitātes novērtējums Natura 2000 teritorijās „Sakas grīņi", „Čužu purvs" un „Ādaži". Projekta atskaite. Latvijas Dabas fonds, Rīga.

Auniņa L., Rove I. 2013. Virsāju biotopi. Grām.: Auniņš A. (red.) Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildinātais izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 131–136.

Auniņš A. (red.) 2013. Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildināts izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga.

Backshall J. 2001. The upland management handbook. Chapter 6: Moorland. http://publications.naturalengland.org.uk/publication/82050.

Bambe B. 2013. 91D0* Purvaini meži. Grām.: Auniņš A. (red.), Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 296-300.

Bamber R. N., Batten S. D., Scheader M., Bridgwater N. D. 1992. On the ecology of brackish water lagoons in Great Britan. Aquatic conservation:marine and freshwater ecosystems 2: 65–94.

Bannister P. 1966. *Erica tetralix* L. Journal of Ecology 54 (3): 795–813.

Bannister P., Polwart A. 2001. The frost resistance of ericoid heath plants in the British Isles in relation to their biogeography. Journal of Biogeography 28: 589–596.

Berdowski J. J. M., Zeilinga R. 1987. Transition from heathland to grassland: damaging effects of the heather beetle. Journal of Ecology 75: 159-175.

Bērziņš A. 1984. Smilšu krupja – *Bufo calamita* Laur. – izplatība Latvijā. Retie augi un dzīvnieki. Apskats. Rīga, LatZTIZPI, 33–36.

Bērziņš A. 1987. Jaunas ziņas par smilšu krupi – *Bufo calamita* Laur. – Latvijā. Retie augi un dzīvnieki. Apskats. Rīga, LatZTIZPI, 26–31.

Bērziņš A. 2008. Smilšu krupja *Bufo calamita* (Laurenti, 1768) sugas aizsardzības plāns Latvijā. Dabas aizsardzības pārvalde, Ainaži.

Biseniece E. 2004. Krokainās rozes (*Rosa rugosa*) ietekme uz augu sabiedrību struktūru baltajās un pelēkajās kāpās: bakalaura darbs. Latvijas Universitāte, Rīga.

Biseniece E. 2015. Apsaimniekošanas un monitoringa metožu izstrāde un monitoringa veikšana pelēko kāpu biotopos. Pārskats. LIFE+ Nature programmas projekts „Natura 2000 teritoriju nacionālā aizsardzības un apsaimniekošanas programma" LIFE11 NAT/LV/000371 - NAT-PROGRAMME. Rīga.

Blunt A. G. 2006. Comparative study of *Corynephorus canescens* (L.) P. Beauv. communities of inland sand dunes in England and Poland. University of Łódź, Łódź.

Boch S., Dengler J. 2006. Floristische und ökologische Charakterisierung sowie Phytodiversität der Trockenrasen auf der Insel Saaremaa (Estland). In: Bültman H., Fartmann T., Hasse T. (eds.) Trockenrasen auf unterschiedlichen Betrachtungsebenen. Arbeiten aus dem Institut für Landschaftsökologie, Münster 15: 55–71.

Bokdam J., Gleichman J. M. 2000. Efects of grazing by free-ranging cattle on vegetation dynamics in a continental north-west European heathland. Journal of Applied Ecology 37: 415-431.

Bonte D., Maelfait J. P., Hoffmann M. 2000. Seasonal and diurnal migration patterns of the spider (Araneae) fauna of coastal grey dunes. Ekológia (Bratislava), 19 (4/2000): 5–16.

Brook A. 1979. Sand Dunes: a practical handbook. Complited by Alan Brooks, revised by Elizabeth Agate. BTCV, Oxford.

Bušs K. 1981. Meža ekoloģija un tipoloģija. Rīga, Zinātne.

Bušs M. 1960. Latvijas kāpu smiltāji un to apmežošana. Latvijas Valsts izdevniecība, Rīga.

Cameron R. A. D., Colville B., Falkner G., Holyoak G. A., Hornung E., Killeen I. J., Moorkens E. A., Pokryszko B. M., Proschwitz T., Tattersfield P., Valovirta I. 2003. Species accounts for snail of the genus *Vertigo* listed in Annex II of the Habitats Directive: *V.angustior*, *V. genesii*, *V. geyeri* and *V. moulinsiana* (*Gastropoda*, *Pulmonata*: *Vertiginidae*). Heldia 5 (7): 151-170.

Castillo S. A., Moreno-Casasola P. 1996. Coastal sand dune vegetation: an extreme case of species invasion. Journal of Coastal Conservation 2: 13–22.

CSL 2006. Final summary report: determining the susceptibility of key/dominnat UK heathland species to *Phytophtora kernoviae*. CSL Forest Research.

Damgaard C., Strandberg M., Kristiansen S. M., Nielsen K. E., Bak J. L. 2014. Is *Erica tetralix* abundance on wet heathlands controlled by nitrogen deposition or soil acidification? Environmental Pollution 184: 1–8.

Dengler J. 2004. Klasse: Koelerio-Corynephoretea Klika in Klika & V. Novak 1941 – Sandtrockenrasen und Felsgrusfluren von der submeridionalen bis zur borealen Zone. In: Berg C., Dengler J., Abdank A., Isermann M. (eds.) Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung. Textband. Weissdorn-Verlag, Jena, 201–326.

Dolnik C. 2003. Artenzahl-Areal-Beziehungen von Wald- und Offenlandgesellschaften – ein Beitrag zur Erfassung der botanischen Artenvielfalt unter besonderer Berücksichtigung der Flechten und Moose am Beispiel des Nationalparks Kurische Nehrung (Russland). Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg, Kiel 62: 183.

Draveniece A. 2007. Okeāniskās un kontinentālās gaisa masas Latvijā. Latvijas Veģetācija 14: 1–135.

Draveniece A., Briede A., Rodinovs V., Kļaviņš M. 2007. Long-term Changes of Snow Cover in Latvia as an Indicator of Climate Variability. In: Kļaviņš M. (ed) Climate Change in Latvia. Latvijas Universitāte, Rīga, 73–86.

Eberhards G. 2003. Latvijas jūras krasti. Latvijas Universitāte, Rīga.

Eberhards G. 2004. Jūra uzbrūk! Ko darīt? Latvijas Universitāte, Rīga.

Eberhards G., Grīne I., Lapinskis J., Purgalis I., Saltupe B., Torklere A. 2009. Changes in Latvia's Baltic seacoast (1935-2007). Baltica 22 (1): 11-22.

Eberhards G., Lapinskis J. 2008. Baltijas jūras Latvijas krasta procesi. Atlants. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga.

Eberhards G., Saltupe B. 1996. Accelerated coastal erosion - implications for Latvia. Baltica 9: 16-28.

EIONET 2014. European Topic Centre on Biological Diversity. Habitat assessments at EU biogeographical level. European Environment Agency.

Ek T., Suško U., Auziņš R. 2002. Mežaudžu atslēgas biotopu inventarizācija. Metodika. Valsts meža dienests, Rīga.

English Nature 2005. Grazing management of lowland heathlands.

Environment Agency 2010. Protecting the plant communities and rare species of dune wetland systems. Ecohydrological guidelines for wet dune habitats. Environment Agency, Bristol.

Espejel I., Ahumada B., Cruz Y., Heredia A. 2004. 18. Coastal Vegetation as Indicators for Conservation. Ecological Studies 171. In: Martínez M. L., Psuty N. P. (eds.) Coastal Dunes. Ecology and Conservation. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 297–319.

European Commission 2011. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversitt strategy to 2020.

European Environment Agency, 2016, http://cices.eu/.

EUROSION 2004. Living with coastal erosion in Europe. European Commision. http://www.eurosion.org/reports-online/part4.pdf.

Fatare I. 1975. Jūrmalas kāpu veģetācija. Zinātne, Rīga.

Fatare I. 1992. Latvijas floras komponentu izplatības analīze un tās nozīme augu sugu aizsardzības koncepcijas izstrādāšanā. Grām.: Vides aizsardzība Latvijā 3, LZA Bioloģijas institūts, Rīga.

Freipiča I. 2007. Valsts augu aizsardzības dienests. Latvijā ievestajā kravā konstatēta īpaši bīstama augu slimība - *Phytophtora ramorum*. http://www.vaad.gov.lv/1/section.aspx/178

Gailis J. 1958. Grīņos – pavasara ūdeņu, vēju un viršu valstībā. Grām.: Valeskalns P. (red.) Saudzējiet un mīliet dabu. Latvijas PSR Zinātņu akadēmija, Rīga, 51–60.

Gesinski E. 1932. Beiträge zur Pflanzengeographie der livländischen Dünen. Albertus-Universität, Königsberg.

Gimigham C. H. 1978. *Calluna* and it's associated species: some aspects of co-existence in communities. Vegetatio 36 (3): 179-186.

Gimingham C. H. 1981. Conservation: European Heathlands. In: Specht R. L. (ed.), Ecosystems of the world, Vol. 9B: Heathlands and related shrublands. Analytical studies. Elsevier, 249–259.

Grickus A., Jelagina K. 2013. Development plan for the potential resumption of agar production from red algae *Furcellaria* in the Latvian coastal region Kurzeme. SUBMARINER Report 3/2013.

Grivins M., Tisenhofs T. 2015. Global and local wild blueberry supply chains in Latvia. Baltic Studies Centre, Riga.

Hampton M. 2008. Management of Natura 2000 habitats. 4010 Northern Atlantic wet heaths with *Erica tetralix*. European Commission, 1–26.

Herbswisdom Newsletter, 2016, http://www.herbwisdom.com/herb-bladderwrack.html

Hewin E., Toogood S., Alonso I., Glaves D. J., Cooke A., Alexander R. 2007. The condition of lowland heathland: results from a sample survey of non-SSSI stands in England. Natural England Reserach Report NERR002.

Hilderbrand R. H., Watts A. C., Randle A. M. 2005. The myths of restoration ecology. Ecology and Society 10 (1): 19.

Holmes D. 2001. The Geography of Coastal Sand Dunes. Geo Factsheet 119: 1–5.

Holyoak D. 2003. Looking after rare mosses and liverworts in coastal dune slacks. Plantlife. Back from the Brink Management Series.

Houston J. 2008a. Management of Natura 2000 habitats. 2130* Fixed coastal dunes with herbaceous vegetation („grey dunes"). European Commission.

Houston J. A. 2008b. Management of Natura 2000 habitats. 2190 Humid dune slacks. European Commission, 24 , https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/298034/geho0310bsgv-e-e.pdf.

Ikauniece S. (red.) 2017. Aizsargājamo biotopu saglabāšanas vadlīnijas Latvijā. 6. sējums. Meži. Dabas aizsardzības pārvalde, Sigulda.

Inger E., Måren E. I., Janovský Z., Spindelböck J. P., Daws M. I., Kaland P. E., Vandvik V. 2010. Prescribed burning of northern heathlands: *Calluna vulgaris* germination cues and seed-bank Dynamics. Plant Ecology 207 (2): 245-256.

Isermann M. 2004a. *Cakiletea maritimae* – Meersenf-Spülsaumfluren. In: Berg C., Dengler J., Abdank A., Isermann M. (Hrsg.) Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung. Weissdorn, Jena, 246–256.

Isermann M. 2004b. Klasse: *Ammophiletea* Br.-Bl. & Tx. ex Westhoff & al. 1946 – Strandhafer-Fluren. In: Berg C., Dengler J., Abdank A., Isermann M. [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung. Weissdorn, Jena, 354–361.

Jacquemart A., Champluvier D., De Sloover J. 2003. A test of mowing and soil removal restoration techniques in wet heaths of the High Ardenne, Belgium. Wetlands 23: 376-385.

Jansen M. 2008. The Lepidoptera of the salt marshes of Het Zwin including two species new for the Belgian fauna (Lepidoptera). Phegea 36 (3): 109–118.

Janševskis J. 1928. Nīca. Valsts Vērtspapīru spiestuve, Rīga.

Jeannette K. 1999. Restoration of ericaceous (shrub) dominated wet heathlands in the Netherlands. University of Minnesota, Department of Horticultural Science. Retrieved from the University of Minnesota Digital Conservancy, http://purl.umn.edu/59275.

Jensen H. S. 2004. Restoration of dune habitats along the Danish west coast. International Forest Fire News (IFFN) 30 (January – June): 14-15.

Kabucis I. (red.). 2001. Latvijas biotopi. Klasifikators. Latvijas Dabas fonds, Rīga.

KALME 2010. Noslēguma pārskats par Valsts pētījumu programmu „Klimata maiņas ietekme uz Latvijas ūdeņu vidi". Latvijas Universitāte, Rīga.

Kārkliņš A. (red.). 2009. Latvijas augšņu noteicējs. LLU, Jelgava.

Ketner-Oostra R. 2001. Expected positive effects of shoreface nourishment on the vegetation of calcium-poor dunes at Terschelling (The Netherlands). In: Houston J. A., Edmondson S. E., Rooney P. J. (eds.) Coastal Dune Management. Shared Experience of European Conservation Practice. Liverpool University Press, Liverpool, 59-65.

Klinck J. 2009. The alien invasive moss *Campylopus introflexus* in the Danish coastal dune system. Master Thesis. Copenhagen.

Klinck J. 2010. *Campylopus introflexus*. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet.

Kohyani P. T., Bossuyt B., Bonte D., Hoffmann M. 2008. Grazing as a management tool in dune grasslands: Evidence of soil and scale dependence of the effect of large herbivores on plant diversity. Biological Conservation 141: 1687-1694.

Komar P. D. 1998. Beach processes and sedimentation. Second edition. Prentice Hall, New Jersey.

Kondratovičs E. 2014. Pelēko kāpu attīstība sukcesijas gaitā Užavas dabas liegumā. Maģistra darbs. Latvijas Universitāte, Rīga.

Ķerus V. (red.) 2015. Aizsargājamo ainavu apvidus „Ādaži" dabas aizsardzības plāns. Latvijas Ornitoloģijas biedrība, Rīga.

Laime B. 2000. Pludmales un primāro kāpu aizsardzības plāns. Latvijas Dabas fonds.

Laime B. 2001. Seashore plant communities of the Lake Engures (Engure) Nature Park, Latvia. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B, 54: 190–197.

Laime B. 2010. Latvijas kāpu un pludmaļu fitosocioloģiskais raksturojums Baltijas jūras reģiona kontekstā. Promocijas darbs. Latvijas Universitāte, Rīga.

Laime B. 2013a. 1210 Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām. Grām.: Auniņš A. (red.) Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildinātais izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 41–44.

Laime B. 2013b. 1310 Viengadīgu augu sabiedrības dūņainās un zemās smilšainās pludmalēs. Grām.: Auniņš A. (red.) Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildinātais izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 52–54.

Laime B. 2013c. 2110 Embrionālās kāpas. Grām.: Auniņš A. (red.) Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildinātais izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 70–72.

Laime B. 2013d. 2120 Priekškāpas. Grām.: Auniņš A. (red.) Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildinātais izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 73–75.

Laime B. 2013e. 2130* Ar lakstaugiem klātas pelēkās kāpas. Grām.: Auniņš A. (red.) Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildinātais izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 76–79.

Laime B. 2013f. 2170 Pelēkās kāpas ar ložņu kārklu. Grām.: Auniņš A. (red.) Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildinātais izdevums. Rīga, Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, 84–86.

Laime B., Pakalne M. 2001. Starpkāpu ieplaku un vigu veģetācijas daudzveidība. Tēzes. Latvijas Universitāte, Rīga.

Laime B., Tjarve D. 2009. Grey dune plant communities (*Koelerio–Corynephoretea*) on the Baltic coast in Latvia. Tuexenia 29: 409-435.

Laime B., Tjarve D. 2012. Jūras piekrastes augu sabiedrības uz sanesumu joslām Engures ezera dabas parkā. Coastal plant communities of drift lines in the Lake Engure Nature park, Latvia. Latvijas Veģetācija 23: 137–153.

Laiviņš M. 1998. Latvijas boreālo priežu mežu sinantropizācija un eitrofikācija. Latvijas Veģetācija 1: 1-137.

Lammerant J., Peters R., Snethlage M., Delbaere B., Dickie I., Whiteley G. 2013. Implementation of 2020 EU Biodiversity Strategy: Priorities for the restoration of ecosystems and their services in the EU. Report to the European Commission. ARCADIS (in cooperation with ECNC and Eftec).

Lammerts E. J., Grootjans A. P. 1997. Nutrient deficiency in dune slack pioneer vegetation: a review. Journal of Coastal Conservation 3: 87-94.

Lapinskis J. 2010. Dynamic of the Kurzeme coast of the Baltic proper. Summary of doctoral thesis. University of Latvia Press, Rīga.

Lārmanis V. 2017. 6530* Parkveida pļavas un ganības, 9070 Meža ganības un 5130 Kadiķu audzes zālājos un virsājos. Grām.: Rūsiņa S. (red.) Aizsargājamo biotopu saglabāšanas vadlīnijas Latvijā. 3. sējums. Pļavas un ganības. Dabas aizsardzības pārvalde, Sigulda.

Latvijas Ornitoloģijas biedrība. 2016. http://www.lob.lv/lv/birdwatch/verosana.php.

Laumane B. 1996. Zeme, jūra, zvejvietas. Zvejniecības leksika Latvijas piekrastē. Zinātne, Rīga.

LVĢMC (Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs). 2016. http://www.meteo.lv/lapas/globalas-klimata-izmainas-un-latvija?id=1863

Lazdiņa D. 2008. Mehanizētās ietvarstādu stādīšanas tehnoloģiju mežsaimnieciskais novērtējums. Pārskats. Silava, Salaspils.

Liepiņa D. 1999. IV nodaļa. Koktirdzniecība Latvijā no 1200. līdz 1940. gadam. Grām.: Latvijas mežu vēsture līdz 1940. gadam. WWF, Rīga, 251–302.

LIFE 2016. Projekts LIFE13 ENV/LV/000839 „Ekosistēmu un to sniegto pakalpojumu novērtējuma pieejas pielietojums dabas daudzveidības aizsardzībā un pārvaldībā", http://ekosistemas.daba.gov.lv/public/lat/par_projektu/.

Löbel S., Dengler J. 2008. Dry grassland communities on southern Öland: phytosociology, ecology, and diversity. In: Van der Maarel E. (ed.) Structure and dynamics of alvar vegetation on Öland and some related dry grasslands – dedicated to Ejvind Rosén on his 65th birthday. Acta Phytogeographica Suecica 88: 13–31.

Ločmele L. 2015. Indikatori piekrastes lagūnu biotopu struktūras un funkciju novērtēšanai. Maģistra darbs. Latvijas Universitāte, Rīga.

Loze I. 2006. Neolīta apmetnes Ziemeļkurzemes kāpās. Latvijas vēstures institūts, Rīga.

McCorry M., Ryle T. 2009. A management plan for North Bull Island. Dublin City.

Melluma A., Leinerte M. 1992. Ainava un cilvēks. Avots, Rīga.

Mīlenbahs K., Endzelīns J. 1923. Latviešu valodas vārdnīca. Rīga.

Millers G. R., Miles J. 1970. Regeneration of heather (*Calluna vulgaris* (L.) Hull) at different ages and seasons in North-East Scotland. Journal of Applied Ecology 7(1): 51-60.

Mizga L. 2009. Invazīvās sugas krokainā roze *Rosa rugosa* ietekme

uz kāpu bioloģisko daudzveidību Papes piekrastē. Maģistra darbs. Latvijas Universitāte, Rīga.

Mūrnieks P. 1951. Latvijas PSR smiltāju nostiprināšana un apmežošana. Mežsaimniecības problēmu institūta raksti, III sējums: 91-94.

Nikodemus O., Kūle L., Nikodemusa A. 1996. Ainava un tās aizsardzība. Grām.: Dienvidsēlijas (Elkšņu, Rites un Saukas pagastu) ainavas. VARAM, Rīga, 4-13.

Ņitavska N. 2014. Baltijas jūras piekrastes ainavu identitāte Latvijā. Promocijas darba kopsavilkums. Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Jelgava, 1-49.

Packham J. R., Willis A. J. 2001. Braunton Burrows in context: a comparative management study. In: Houston J. A., Edmondson S. E., Rooney P. J. (eds.) Coastal Dune Management. Shared Experience of European Conservation Practice. Liverpool University Press, Liverpool, 65–80.

Pakalne M. 2013. Pārskats par augsto un pārejas purvu atjaunošanas un apsaimniekošanas pieredzi pasaulē, Eiropā un Latvijā. Atskaite. NAT-PROGRAMME projekts.

Pakeman R., Stolte A., Malcolm A., Marrs R. 2002. Heather beetle outbreaks in Scotland. The Scottish Executive Environment Group.

Pinder A. C., Gillingham P., Diaz A., Stillman R. 2015. A desk review of the ecology of heather beetle. Natural England Evidence Review, Number 008.

Piotrowska H. 1988. The dynamics of the dune vegetation on the Polish Baltic coast. Vegetatio 77: 169–175.

Pokryszko B. M. 1990. The *Vertiginidae* of Poland (*Gastropoda*: *Pulmonata*: *Pupilloidea*) – a systematic monograph. Annales Zoologici 43 (8): 134-256.

Pott R. 1995. Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Auflag. Ulmer, Stuttgart.

Potter C., Harwood T., Knight J., Tomlinson I. 2011. Learning from history, predicting the future: the UK Dutch elm disease outbreak in relation to contemporary tree disease threats. Philosophical Transactions of the Royal Society B366: 1966–1974.

Pranzini E., Williams A. (eds.) 2013. Coastal erosion and protection in Europe. Routledge, London, New York.

Priede A. (red.) 2017. Aizsargājamo biotopu saglabāšanas vadlīnijas Latvijā. 4. sējums. Purvi, avoti un avoksnāji. Dabas aizsardzības pārvalde, Sigulda.

Priede A., Mežaka A. 2016. Invasion of the alien moss *Campylopus introflexus* in cutaway peatlands. Herzogia 29: 35–51.

Priednieks J. 2015. Piekrastes biotopu apsaimniekošanas metožu izstrāde putnu sugu aizsardzības kontekstā. Pārskats. Rīga.

Provoost S., Ampe C., Bonte D., Cosyns E., Hoffmann M. 2004. Ecology, management and monitoring of grey dunes in Flanders. Journal of Coastal Conservation 10: 33–42.

Rayner M. C. 1921. The Ecology of *Calluna vulgaris*. II. The calcifuge habit. Journal of Ecology 9 (1): 60-74.

Remke E. 2009. Impact of atmospheric nitrogen deposition on lichen-rich, coastal dune grasslands. PhD thesis, Radboud University Nijmegen.

Rēriha I. 2013. 1230 Jūras stāvkrasti. Grām.: Auniņš A. (red.) Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildinātais izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 42–44.

Rijn L. C. 1998. Principles of coastal morphology. AQUA Publications, Amsterdam.

Rodwell J. S. 2000. British Plant Communities. Volume 5. Maritime communities and vegetation of open habitats. Cambrige University Press, Cambrige.

Rove I. (red.) 2008. Aizsargājamo ainavu apvidus „Ādaži" dabas aizsardzības plāns. Latvijas Dabas fonds, Jaunmārupe.

Rove I. 2013a. 1150* Lagūnas. Grām.: Auniņš A. (red.) Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildinātais izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 32–35.

Rove I. 2013b. 1220 Daudzgadīgs augājs akmeņainās pludmalēs. Grām.: Auniņš A. (red.) Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildinātais izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 45–47.

Rove I. 2013c. 1640 Smilšainas pludmales ar daudzgadīgu augāju. Grām.: Auniņš A. (red.) Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildinātais izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 58–62.

Rove I. 2013d. 2140* Pelēkās kāpas ar sīkkrūmu audzēm. Grām.: Auniņš A. (red.) Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildinātais izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 80–83.

Rove I. 2013e. 2180 Mežainas piejūras kāpas. Grām.: Auniņš A. (red.) Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildināts izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 87-91.

Rove I. 2013f. 2190 Mitras starpkāpu ieplakas. Grām.: Auniņš A. (red.) Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildināts izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 92-96.

Rove I. 2013g. 2320 Piejūras zemienes smiltāju līdzenumu sausi virsāji. Grām.: Auniņš A. (red.) Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildināts izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 97-100.

Rove I. 2013h. 2330 Klajas iekšzemes kāpas. Grām.: Auniņš A. (red.) Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildinātais izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 101–103.

Rove I. 2013i. 4030 Sausi virsāji. Grām.: Auniņš A. (red.) Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildinātais izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 141–144.

Roze D., Megre D., Jakobsone G. 2015. Mikrobiotopu izpēte Lēzela lipares (*Liparis loeselii*) Latvijas populācijas ekoloģijai un apsaimniekošanai. Latvijas Veģetācija 24: 5-28.

Rudzīte G. 2004. Skarainās ģipsenes *Gypsophila paniculata* L. izplatība un ekoloģija pelēkajās kāpās Latvijā: bakalaura darbs. Latvijas Universitāte, Rīga.

Rudzīte M., Dreijers E., Ozoliņa-Moll L., Parele E., Pilāte D., Rudzītis M., Stalažs A. 2010. Latvijas gliemji: Sugu noteicējs. A Guide to the Molluscs of Latvia. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga.

Rūsiņa S. (red.) 2017. Aizsargājamo biotopu saglabāšanas vadlīnijas Latvijā. 3. sējums. Pļavas un ganības. Dabas aizsardzības pārvalde, Sigulda.

Saknītis J. 2011. Piekrastes apbūves vadlīnijas. Latvijas Lauku tūrisma asociācija „Lauku ceļotājs".

Salmiņa L. (red.) 2007. Dabas lieguma „Sakas grīņi" dabas aizsardzības plāna ieviešana. Projekta atskaite. Latvijas Dabas fonds, Rīga.

Salmiņa L. (red.) 2009. Grīņu dabas rezervāta dabas aizsardzības plāns. Latvijas Dabas fonds, Rīga.

Sedlakova I., Chytry M. 1999. Regeneration patterns in a Central European dry heathland: effects of burning, sod-cutting and cutting. Plant Ecology 143: 77-87.

Sexton W. J. 1995. The Post-storm Hurricane „Hugo" recovery of the undeveloped beaches along the South Carolina coast. Journal of Coastal Research 12 (4): 823–830.

Shorohova E., Kneeshaw D., Kuuluvainen T., Gauthier S. 2011. Vairiability and dynamic of old-growth forests in the circumboreal zone: implications for conservation, restoration and management. Silva Fennica 45: 785–806.

Similä M., Juuninen K. 2012. Ecological restoration and management in boreal forests – best practices from Finland. Metsähallitus, Natural Heritage Services, Vantaa.

Spungis V. 2002. Invertebrates of the sandy coastal habitats in Latvia. Latvijas Entomologs 39: 8–15.

Spuņģis V. 2008. Slīteres nacionālā parka biotopu bezmugurkaulnieku (Invertebrata) fauna un ekoloģija (mācību materiāli), Latvijas Universitātes Bioloģijas fakultāte, Rīga.

Spuņģis V. 2014. Bezmugurkaulnieku dzīvotņu zālājos, purvos, piekrastē un kāpās apsaimniekošanas un aizsardzības vadlīnijas. Atskaite Dabas aizsardzības pārvaldes pasūtījumam. LIFE+ Nature programmas projekts „Natura 2000 teritoriju nacionālā aizsardzības un apsaimniekošanas programma" LIFE11 NAT/LV/000371 NAT-PROGRAMME.

Stankečiūtė J. 2000. Vegetation on Lithuanian seacoast sand communities, structure, chorology, and successions. Summary of doctoral thesis. Vilnius.

Stankečiūtė J. 2001. Correlation between species number and homogeneity in plant communities of the Lithuanian seacoast. Biologija 2:105-107.

Strubergs P. 2015. Jūrmalas sirds atmiņu lokos. Jumava, Rīga.

Stūre I. 2009. Jūrmalciema aizjomu ainavas stāsts. LU Akadēmiskais apgāds.

Symes N., Day J. 2003. A practical guide to the restoration and management of lowland heathland. The RSPB, Sandy.

Šuvcāne B. 2015. Sauc par Vaidi mūsu ciemu. AS „Lauku Avīze", Rīga.

Šuvcāne V. M. 2002. Lībiešu ciems, kura vairs nav. Jumava, Rīga.

Thorpe A. S., Stanley A. G. 2011. Determining appropriate goals for restoration of imperilled communities and species. Journal of Applied Ecology 48: 275–279.

Tjarve D. 2015. Ekosistēmas kompleksās reakcijas tests pelēko kāpu biotopos. Pārskats. LIFE+ Nature programmas projekts „Natura 2000 teritoriju nacionālā aizsardzības un apsaimniekošanas programma" LIFE11 NAT/LV/000371 NAT-PROGRAMME. Rīga, 4.

Truus K., Vaher M., Taure I. 2001. Algal biomass from Fucus vesiculosus (Phaeophyta): Investigation of the mineral and alginate components. Proc. Estonian Acad. Sci. Chem. 50, 2, 95–103.

UK National Ecosystem Assessment. 2016. http://uknea.unep-wcmc.org/.

Ulsts V. 1998. Baltijas jūras Latvijas krasta zona. Valsts ģeoloģijas dienests, Rīga.

Upmalis I., Tilgass Ē., Dinevičs J., Gorbunovs A. 2006. Latvija – PSRS karabāze. 1939–1998: materiāli un dokumenti par padomju armijas atrašanos Latvijā un tās ieviešanu. Zelta grauds, Rīga.

Van Dijk H. W. 1992. Grazing domestic livestock in Dutch coastal dunes: experiments, experiences and perspectives. In: Carter R. W. G. et al. (ed.) Coastal dunes: geomorphology, ecology and management for conservation: Proceedings of the 3rd European Dune Congress Galway, Ireland, 17-21 June 1992, 235-250.

Vanha-Majamaa I., Lilja S., Ryömä R., Kotiaho J. S., Laaka-Lindberg S., Lindberg H., Puttonene P., Tamminen P., Toivanen T., Kuuluvainen T. 2007 Rehabilitating boreal forest structure and species composition in Finland through logging, dead wood creation and fire: The EVO experiment. Forest Ecology and Management; 250: 77–88.

Vasks A. 2015. No medniekiem un zvejniekiem līdz lopkopjiem un zemkopjiem. Zinātne, Rīga.

Veidemane K. 2013. Izmaiņas Latvijas piekrastes ainavā 20.-21. gadsimta mijā un mūsdienu izaicinājumi. Promocijas darbs. Latvijas Universitāte, Rīga.

Veldre V. 1963. Dzīve pie jūras: vērojumi Latvijas jūrmalas zvejniekciemos no Kolkas līdz Ainažiem. Rīga.

Vides attīstības biedrība. 2012. http://www.videsattistiba.lv/lv/projekti/submariner/.

Viilma K. 2004. Management of protected forest habitats in protected areas. Background paper for the LIFE-Nature Co-op project „Experience exchange on habitat management among Baltic LIFE-NATURE projects", Baltic Environmental Forum.

Vilks K. 2014. Rekomendācijas par apsaimniekošanas pasākumiem īpaši aizsargājamām un retām bezmugurkaulnieku sugām, kas sastopamas Eiropas nozīmes īpaši aizsargājamajos meža biotopos Latvijā. Atskaite projektam „Natura 2000 teritoriju nacionālā aizsardzības un apsaimniekošanas programma" Nr. LIFE11 NAT/LV/000371. Latvijas Entomoloģijas biedrība, Rīga.

Virtanen R., Edwards G. R., Crawley M. J. 2002. Red deer management and vegetation on the Isle of Rum. Journal of Applied Ecology 39 (4): 572-583.

Waternet. 2016. https://www.waternet.nl/.

Watt A. S. 1955. Bracken versus heather, a study in plant sociology. Journal of Ecology, 43: 490-506.

Webb N. R. 1998. The traditional management of European heathlands. Journal of Applied Ecology 35: 987-990.

Wheeler B. D., Lambley P. W., Geeson J. 1998. *Liparis loeselii* (L.) Rich. in eastern England: constraints on distribution and population development. Botanical Journal of the Linnean Society 126: 141-158.

Zviedris A. 1949. Mežsaimniecība Latvijas PSR saudzējamos mežos un zaļajās joslās. Latvijas Valsts izdevniecība, Rīga, 99.

PIELIKUMI

1. pielikums. Biežāk lietojamo piejūras, klaju iekšzemes kāpu un virsāju biotopu atjaunošanas un uzturēšanas metožu indikatīvas izmaksas

Izmaksas aprēķinātas, izmantojot pēdējo gadu (2010–2015) datus, aptaujājot projektu īstenotājus un praktiķus. Šīs izmaksas ir aptuvenas un var būtiski mainīties atkarībā no dažādiem apstākļiem. Izmaksas var atšķirties atkarībā no ģeogrāfiskā novietojuma, izpildītāju ieinteresētības un citiem faktoriem. Dažām vadlīnijās ieteiktajām metodēm izmaksas šobrīd nav nosakāmas. Tas attiecas galvenokārt uz tām metodēm, kas Latvijā līdz šim nav veiktas vai arī pārbaudītas tikai eksperimentāli.

Kopējās izmaksas var ietekmēt dažādi faktori, tostarp

- izpildītāju pieejamība konkrētajā reģionā (izpildītāja prasmes, zināšanas u. c.);
- piebraukšanas iespējas, t. i., apsaimniekojamo biotopu atrašanās vieta (attālums no ceļiem, to stāvoklis);
- tehnikas pieejamība konkrētajā reģionā (tehnikas pārvadāšana lielos attālumos var būtiski palielināt izmaksas);
- darba apjoms, piemēram, koku un krūmu daudzums, augstums, audžu blīvums;
- reljefa īpatnības (kāpas augstums, slīpums);
- papildu izpētes un/vai attiecīgas jomas eksperta atzinuma sagatavošana;
- tehniskā projekta sagatavošana;
- novāktā apauguma (koku, krūmu, zāles) izmantošanas iespējas;
- iedzīvotāju informēšana par darbu veikšanu;
- darbu saskaņošana atbildīgajās valsts un/vai pašvaldības institūcijās.

Metode	Aptuvenas izmaksas EUR/ha
Koku un krūmu (skrajas audzes) izciršana, savācot, aizvedot no teritorijas vai sadedzinot uz vietas sausos apstākļos. Mazas priedītes jāizrauj ar saknēm.	150...300
Koku un krūmu (vidēji blīvas – blīvas audzes) izciršana, savācot, aizvedot no teritorijas vai sadedzinot uz vietas sausos apstākļos. Mazas priedītes jāizrauj ar saknēm.	500...700
Koku un krūmu izciršana ar savākšanu, aizvedot no teritorijas slapjos apstākļos vai citādi sarežģītos apstākļos. Mazas priedītes jāizrauj ar saknēm.	600...800
Krūmu un koku atvašu nozāģēšana, savācot un aizvedot no teritorijas.	100...200
Invazīvo krūmu (krokainā roze u. c.), invazīvo koku izciršana/pļaušana un aizvākšana vai sadedzināšana uz vietas.	500...700
Invazīvo krūmu izraušana ar saknēm, aizvākšana vai sadedzināšana uz vietas.	1000
Invazīvo krūmu (izklaidus augoši, atsevišķas krūmu grupas) apstrāde ar herbicīdiem.	200
Invazīvo krūmu (daudz, visur vai vietām blīvas audzes) apstrāde ar herbicīdiem.	300...500
Augsnes virskārtas novākšana, nobiru savākšana un aizvākšana.	2000
Lagūnu padziļināšana, nogulumu izsmelšana.	4000
Niedru dedzināšana.	30...50
Niedru pļaušana (ja tehnika uz vietas), savākšana un aizvešana no teritorijas vai sadedzināšana uz vietas.	200–300
Niedru pļaušana (ar tehnikas piegādi), savākšana un aizvešana no teritorijas vai sadedzināšana uz vietas, sarežģītos apstākļos.	350...500
Niedru u. c. lakstaugu pļaušana ar trimeru, savācot sarežģītos apstākļos.	700
Specializētas kopšanas cirtes. Mirušās koksnes veidošana, ja audzē kokiem ir pietiekama dimensija.	2200...2400

turpinājums nāk.lpp.

tabulas turpinājums.

Metode	Aptuvenas izmaksas EUR/ha
Pļaušana ar traktortehniku, savācot nopļauto zāli.	200...250
Pļaušana ar trimeru vai izkapti, izmantojot roku darbu, nopļautās zāles savākšana.	500...700
Nopļautās zāles vai siena aizvešana, kompostēšana, dedzināšana u. tml.	40...50

2. pielikums. Biotopus un sugas ietekmējošie faktori un apdraudējumi

Ietekmējošie faktori un apdraudējumi	Eiropas Savienībā aizsargājamā biotopa kods*							
	1150*	1210	1220	1230	1310	1640	2110	2120
Iejaukšanās krasta ģeoloģiskajos procesos	■	■	■	■	■	■	■	■
Hidroloģiskā režīma izmaiņas	■							
Apsaimniekošanas samazināšana vai pārtraukšana	■	■	■		■	■		
Nepiemērota apsaimniekošana							■	■
Pārmērīga apmeklētāju slodze	■	■		■	■	■	■	■
Piesārņojums un pielūžņojums	■	■	■		■	■	■	■
Invazīvu augu sugu ieviešanās	■						■	■
Izbraukāšana vai nošķūrēšana		■	■		■	■	■	■
Sanesumu novākšana		■						
Krasta erozija				■				
Zemes lietojuma veida maiņa								
Eitrofikācija								
Reljefa pārveidošana								
Mežizstrāde								
Meža dzīvnieku piebarošana								
Fitofāgi un patogēni								
Zema temperatūra un kailsals								

*** Eiropas Savienībā aizsargājami biotopi:**
1150* *Lagūnas,* 1210 *Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām,* 1220 *Daudzgadīgs augājs akmeņainās pludmalēs,* 1230 *Jūras stāvkrasti,* 1310 *Viengadīgu augu sabiedrības dūņainās un zemās smilšainās pludmalēs,* 1640 *Smilšainas pludmales ar daudzgadīgu augāju,* 2110 *Embrionālās kāpas,* 2120 *Priekškāpas,*

Ietekmējošie faktori un apdraudējumi	Eiropas Savienībā aizsargājamā biotopa kods*								
	2130*	2140*	2170	2180	2190	2320	2330	4010	4030
Iejaukšanās krasta ģeoloģiskajos procesos	■	■	■						
Hidroloģiskā režīma izmaiņas					■			■	
Apsaimniekošanas samazināšana vai pārtraukšana	■	■	■		■	■	■	■	■
Nepiemērota apsaimniekošana	■	■	■			■	■		■
Pārmērīga apmeklētāju slodze	■	■	■	■	■				
Piesārņojums un pielūžņojums	■	■	■	■	■		■		
Invazīvu augu sugu ieviešanās	■	■	■	■	■		■		
Izbraukāšana vai nošķūrēšana						■			■
Sanesumu novākšana									
Krasta erozija	■	■	■						
Zemes lietojuma veida maiņa	■	■	■	■		■	■	■	
Eitrofikācija	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Reljefa pārveidošana				■					
Mežizstrāde				■					
Meža dzīvnieku piebarošana				■					
Fitofāgi un patogēni								■	
Zema temperatūra un kailsals								■	

2130* *Ar lakstaugiem klātas pelēkās kāpas,* 2140* *Pelēkās kāpas ar sīkkrūmu audzēm,* 2170 *Pelēkās kāpas ar ložņu kārklu,* 2180 *Mežainas piejūras kāpas,* 2190 *Mitras starpkāpu ieplakas,* 2320 *Piejūras zemienes smiltāju līdzenumu sausi virsāji,* 2330 *Klajas iekšzemes kāpas,* 4010 *Slapji virsāji,* 4030 *Sausi virsāji.*

3. pielikums. Pazīmes biotopu kvalitātes novērtēšanai

Pazīmes pludmaļu biotopu kvalitātes vērtēšanai

1210 *Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām*, 1220 *Daudzgadīgs augājs akmeņainās pludmalēs*, 1310 *Viengadīgu augu sabiedrības dūņainās un zemās smilšainās pludmalēs*, 1640 *Smilšainas pludmales ar daudzgadīgu augāju*

Pazīme	Vērtējums
Pludmales sasaiste ar virspludmales reljefu	
☺	Pludmale dabiski pāriet virspludmales reljefā (eolais reljefs vai jūras stāvkrasts). Vētru laikā virspludmales erozija var notikt netraucēti. Smilšu pārpūšana no pludmales iekšzemes virzienā var notikt netraucēti.
😐	Smilšu apmaiņas šķēršļi ir minimāli, tostarp kārklu stādījumu rindas un pagaidu infrastruktūras objekti pludmalē.
☹	Virspludmales reljefu norobežo preterozijas būves (laukakmeņu krāvumi, betona siena, gabioni u. c.).
Sanesumi	
☺	Jūras krastā izskaloto aļģu, kociņu un citu sanesumu ir daudz. Tie plašās joslās, garos posmos un/vai veido paaugstas kaudzes (>10 cm). Veidojas pastāvīgi un saglabājas ilgstoši. Vietām ir vēl iepriekšējo gadu sanesumu joslas.
😐	Sanesumu maz, tie šaurās, zemās joslās. Vietām sanesumi novākti. Veidojas reti.
☹	Sanesumu nav. Tie neveidojas vai arī tiek regulāri pilnībā novākti. Iespējams, ka sanesumi savākti un atstāti pludmalē vai kāpās.
Ieplakas, peļķes	
☺	Pludmalē ik gadu izveidojas garas, krastam paralēlas ieplakas un/vai peļķes, kas periodiski izžūst un atkal pārplūst. Atsevišķas saglabājas visu vasaru. Citās sezonās ieplakas var būt „apbērtas" ar smiltīm. Augu daudz.
😐	Pludmalē peļķu nav, vietām ir ieplakas vai pludmale viscaur ir zema. Periodiski var veidoties īslaicīgas seklas peļķes vai pat plašas lāmas. Augu nedaudz.
☹	Pludmalē tikai vietām un/vai pareti ir sīkas (<10 m²) ieplakas, kas īslaicīgi piepildās ar ūdeni. Augu nav vai ļoti reti.
Zemu augu veidota sega	
☺	Pludmalē daudzviet zemi augi (to augstums no dažiem cm līdz 50 cm). Liels viengadīgu augu, arī sukulentu, īpatsvars. Augi veido blīvas, skrajas vai pat ļoti skrajas audzes, vai arī atsevišķu indivīdu veidā sastopami starp augstiem lakstaugiem.
😐	Klajās pludmalēs zemi augi redzami tikai vietām (galvenokārt pludmales augstajā daļā), tie pārsvarā veido nelielas grupas vai aug pa vienam. Augsto lakstaugu audzēs zemu lakstaugu nav.
☹	Zemu augu pludmalē tikpat kā nav un tie nav konstatēti vairāku pēdējo gadu laikā.
Lakstaugu augāja mozaīka – daudzveidība	
☺	Pludmalē mijas dažādas augu joslas (grupas): pēc augstuma, augšanas rakstura (ložņājoši, guloši, stāvi), blīvuma, augu sugu daudzuma.
😐	Augāja mozaīka ir vāji izteikta, sugu skaits neliels (1–2 sugas).
☹	Mozaīkas nav. Augājs kopumā ir slikti attīstījies.

turpinājums nāk.lpp.

tabulas turpinājums.

Pazīme	Vērtējums
Raksturīgās sugas	
☺	Raksturīgās sugas sastopamas teritorijas lielākajā daļā un ir vairāk nekā citas sugas.
😐	Raksturīgo sugu skaits joprojām ir pārsvarā pār citām sugām vismaz pusē no teritorijas.
☹	Raksturīgo sugu maz, to dzīvotspēja zema. Noteicošās ir citas sugas.
Dzīvnieku sugu daudzveidība	
☺	Bieži vērojami dažādi dzīvnieki (putni, abinieki u. c.) vai to pēdas.
😐	Dzīvnieki sastopami reti, to daudzveidība maza.
☹	Dzīvnieki sastopami ļoti reti.
Izbraukāšana, izmīdīšana	
☺	Pludmalē nav redzamas izbraukāšanas vai izbradāšanas pēdas vai tās konstatētas ļoti reti un maz.
😐	Ir atsevišķi iebraukti ceļi (laivu ceļi u. c.). Vairākās vietās pastāvīgi intensīvi izmīdīts, bet pārējā daļā mazskarts, vai daudzās vietās zemsedze izbradāta.
☹	Pludmale pamatīgi izbraukāta, noblietēta, pastāvīgi izbradāta, iznīcinot augus un pludmales mikroreljefu.
Atkritumu daudzums pludmalē	
☺	Atkritumu nav vai ļoti maz, tikai periodiski.
😐	Atkritumi vietām. Periodiski var būt daudz.
☹	Atkritumu daudz ik gadu, tie redzami teritorijas lielākajā daļā.

Pazīmes embrionālo kāpu un priekškāpu biotopu kvalitātes vērtēšanai

2110 *Embrionālās kāpas* un/vai 2120 *Priekškāpas* biotopu sistēma (komplekss)

Pazīme	Vērtējums
Vēja sapūsti smilšu pauguriņi (eolās akumulācijas veidojumi) (0,3 – 1,5 m relatīvais augstums)	
☺	Viscaur biotopā, dažāda augstuma.
😐	Tikai vietām dažāda augstuma vai viscaur nelieli, ļoti zemi.
☹	Nav vai daži ļoti zemi (<0,5 m relatīvais augstums). Izteiktas deflācijas pazīmes.
Vaļņveida kāpa	
☺	Nepārtraukta vismaz 1 vai vairākas paralēlas vaļņveida kāpas (> 2 m relatīvais augstums).
😐	Vaļņveida kāpa ir, taču tā sadrumstalota (deflācijas robi), vāji attīstās, nepieaug.
☹	Nav vai tikko sāk veidoties. Viļņu erozijas kāple, kas pārsniedz 50% no vaļņa augstuma.
Raksturīgie viengadīgie augi, to skaitā sukulenti	
☺	Izklaidus vai grupās pa visu biotopu.
😐	Vietām, turklāt nelielā skaitā.
☹	Nav vai daži atsevišķi augoši augi.
Raksturīgie daudzgadīgie smiltis mīlošie augi jeb psammofīti	
☺	Daudz jaunu (šā gada) dzinumu, dominē visā biotopā.
😐	Dominē tikai vietām.
☹	Nav vai pārsvarā ir šo augu vecie dzinumi („veci laksti").
Dzīvnieku daudzveidība	
☺	Bieži konstatēti dažādi dzīvnieki (kukaiņi, abinieki, rāpuļi, putni u. c.) vai to pēdas.
😐	Dzīvnieki sastopami reti, to daudzveidība maza.
☹	Dzīvnieki sastopami ļoti reti.
Smiltāja kāpuniedre	
☺	Dominē jaunie dzinumi, tie sastopami visā biotopā.
😐	Daudz jaunu dzinumu, taču vietām arī vecie laksti.
☹	Pārsvarā vecie laksti.

turpinājums nāk.lpp.

tabulas turpinājums.

Pazīme	Vērtējums
Invazīvie augi: pabērzu smiltsērkšķis, krokainā roze u. c.	
☺	Nav konstatētas invazīvās sugas.
😐	Invazīvās sugas konstatētas vietām.
☹	Invazīvās sugas dominē.
Koku un krūmu segums un skaits (jebkurā vecumā)	
☺	Koku un krūmu nav vai to segums līdz 10%.
😐	Koki un krūmi vietām (segums lielāks par 10, mazāks par 30%).
☹	Koku/krūmu skaits liels (segums >30%).
Mozaīka augājā (dažādas sugas, augāja augstums, blīvums, krāsa u.c.)	
☺	Lielākajā daļā biotopa dažādu augu grupas mijas viena ar otru.
😐	Mozaīka raksturīga mazāk nekā 50% no biotopa platības.
☹	Mozaīkas nav.
Izbraukāts kāpās vai blakus pludmales augšējā daļā	
☺	Nav vai tikai nedaudz (redzamas atsevišķas izbraukāšanas „pēdas").
😐	Periodiski izbraukā diezgan intensīvi.
☹	Pastāvīgi izbraukāts, iznīcinot kāpu reljefu un traucējot tam attīstīties. Attīstās deflācija.
Pielūžņots un atstāti sadzīves atkritumi	
☺	Nav vai maz.
😐	Vietām intensīvi, bet galvenokārt no jūras izskalotās lietas.
☹	Daudz, pārsvarā apmeklētāju atstātais pielūžņojums.
Mākslīgi radīti šķēršļi (ceļi, būves), izņemot tos, kas saistīti ar zvejniecību	
☺	Nav.
😐	Ir nedaudz (<1 uz krasta km).
☹	Ir daudz (>1 uz krasta km), it īpaši vasaras sezonā.

Pazīmes pelēko kāpu un iekšzemes kāpu biotopu kvalitātes vērtēšanai
2130* *Ar lakstaugiem klātas pelēkās kāpas,* 2140* *Pelēkās kāpas ar sīkkrūmu audzēm,* 2170 *Pelēkās kāpas ar ložņu kārklu,* 2330 *Klajas iekšzemes kāpas*

Pazīme	Vērtējums
Atklātas augsnes laukumi (smilšu, grants, oļu laukumi), kas brīvi no apauguma, kūlas un nobirām, kā arī apauguši laukumi, kuros redzama jaunu vējnestu smilšu uzkrāšanās	
☺	Atklātas augsnes laukumi ir izklaidus lielākajā teritorijas daļā, to kopējā platība ir vismaz 10% (aptuveni līdz 30%) no visas kāpas biotopa platības.
😐	Atklātas augsnes laukumu ir nedaudz, tie izvietoti nevienmērīgi, mazāk nekā pusē teritorijas to kopējā platība aptuveni līdz 30%.
☹	Atklātas augsnes laukumi dominē vai tādu nav vispār (viss nosegts ar augāju vai kūlu).
Koku un krūmu segums (jebkurā vecumā), neskaitot zemos kārklus	
☺	Koku/krūmu nav vai to segums līdz 10%.
😐	Koku/krūmu segums lielāks par 10%, mazāks par 50%.
☹	Koku/krūmu segums lielāks par 50%.
Ķērpji	
☺	Ķērpju daudz, to segums un sugu dažādība liela.
😐	Ķērpji ir sastopami lielākajā daļā teritorijas, taču sugu nav daudz un segums pārsvarā neliels.
☹	Ķērpju nav vai tie ir tikai mazos laukumos dažās vietās.
Invazīvie augi: krokainā roze, pabērzu smiltsērkšķis, vārpainā korinte u.c.	
☺	Invazīvās sugas nav konstatētas.
😐	Invazīvās sugas konstatētas vietām, to segums mazs.
☹	Invazīvās sugas dominē biotopa vienā daļā vai ir izklaidus pa visu biotopu.
Pļaušana un ganīšana	
☺	Kāpa jau ilgstoši tiek noganīta vai pļauta, aizvācot nopļauto zāli. Vismaz 30 gadus nav bijusi cita izmantošana (aramzeme u. c.). Vai arī šāda apsaimniekošana nav nepieciešama.
😐	Agrāk pļauts un ganīts, taču pēdējos dažus gadus netiek apsaimniekots vai arī tiek pļauts, zāli neaizvācot.
☹	Jau ilgstoši netiek pļauts, ganīts, notiek aizaugšana ar krūmiem un kokiem.
Kūla (atmirušās augu virszemes daļas, kas vēl nav sadalījušās, tai skaitā arī nesavāktā zāle)	
☺	Kūlas nav vai tās ļoti maz (plānā slānī) tikai dažās vietās.
😐	Kūla ir teritorijas lielākajā daļā (līdz 3 cm biezā slānī).
☹	Kūlas daudz pa visu teritoriju, tās slānis blīvs un biezs (virs 3 cm).

turpinājums nāk.lpp.

tabulas turpinājums.

Pazīme	Vērtējums
Raksturojošās sugas	
☺	Raksturojošās sugas sastopamas teritorijas lielākajā daļā un ir vairāk nekā citas sugas.
😐	Raksturojošo sugu skaits joprojām ir pārsvarā pār citām sugām vismaz pusē no teritorijas.
☹	Raksturojošo sugu maz, laba dzīvotspēja tām vien nelielā teritorijas daļā. Noteicošās ir citas sugas.
Nobiras no kokiem un krūmiem	
☺	Nobiru nav vai to ļoti maz tikai dažās vietās.
😐	Nobiras ir lielākajā daļā teritorijas plānā slānī vai vairākās vietās veido ļoti biezu slāni.
☹	Nobiru daudz gandrīz visā teritorijā, turklāt daudzviet tās veido biezu slāni un redzama to tiešā ietekme uz augsnes trūdu slāņa veidošanos.
Skudru ligzdas	
☺	Skudru ligzdu daudz, tās izklaidus visā biotopā vai arī koncentrētas vienā biotopa daļā.
😐	Skudru ligzdu nedaudz.
☹	Skudru ligzdu nav.
Vietējo augu sugu agresivitāte (ekspansīvās sugas): dominē slotiņu ciesa, smilts grīslis, smiltāja kāpukviesis u.c.	
☺	Nav izteikta vienas vietējas augu sugas dominēšana, kura veidotu blīvas audzes un kūlu vai citādi kavē tu citu vietējo augu sugu attīstību.
😐	Ir vietēja augu suga, kas blīvas audzes veido ne vairāk kā 30% no biotopa kopējās platības.
☹	Ir vietēja augu suga, kas blīvas audzes veido vairāk nekā 30% no biotopa kopējās platības.
Lakstaugu augāja blīvums un augstums	
☺	Lakstaugi veido skraju augu segu, redzami kailas zemes laukumi, sūnas un ķērpji, starp lakstaugiem dominē zemi augi (vidēji ap 20–30 cm).
😐	Pārsvarā augājā ir zemi lakstaugi, taču vietām tie veido blīvas audzes un/vai vietām dominē augsti lakstaugi (galvenokārt graudzāles).
☹	Dominē augstas, blīvas graudzāļu audzes, raksturīga kūla, mazs augu sugu skaits.
Mozaīka augu segā	
☺	Augājā ir lakstaugu (sīkkrūmu, zemu krūmu), sūnu, ķērpju un kailas zemes laukumi. Mozaīka raksturīga lielākajai kāpas daļai.
😐	Mozaīka ir mazāk nekā pusei teritorijas vai arī mozaīka ir vāji izteikta visā kāpā.
☹	Mozaīkas nav vai tā ir tikai pavisam nelielā platībā (10%).
Sūnu slāņa biezums	
☺	Dominē sūnas, kas virs zemes veido līdz 2 cm biezu slāni.
😐	Vietām dominē sūnas, kuras veido vismaz vairāk nekā 5 cm biezu slāni.
☹	Vismaz piektdaļā kāpas sastopamas sūnas, kuras veido vismaz piecus un vairāk cm biezu slāni. Pārsvarā tās ir biotopam neraksturīgas sūnu sugas.

Pazīmes virsāju biotopu kvalitātes vērtēšanai

2320 *Piejūras zemienes smiltāju līdzenumu sausi virsāji,* 4010 *Slapji virsāji,* 4030 *Sausi virsāji*

Pazīme	Vērtējums
Atklātas augsnes laukumi, kas brīvi no apauguma, kūlas un nobirām	
☺	Atklātas augsnes laukumi ir izklaidus lielākajā teritorijas daļā, to kopējā platība ir vismaz 10% (aptuveni līdz 30%) no visas biotopa platības.
😐	Atklātas augsnes laukumu kopējā platība aptuveni starp 30–50% no visas biotopa platības.
☹	Atklātas augsnes laukumu ir vairāk par 50% vai tādu nav vispār (viss nosegts ar augāju vai kūlu).
Sīkkrūmi	
☺	Sīkkrūmi, pārsvarā sila virsis, dominē un notiek acīmredzama aizaugšana ar sīkkrūmiem.
😐	Sīkkrūmi, pārsvarā sila virsis, aizņem tikai 25% līdz 50% no platības, bet ir tendence tiem izplesties.
☹	Sīkkrūmi aizņem mazāk par 25% no platības.
Sila virša un citu sīkkrūmu vecuma mozaīka	
☺	Sastopams sila virsis un/vai citi sīkkrūmi visās vecuma fāzēs.
😐	Dominē sila virsis un/vai citi sīkkrūmi brieduma fāzē, daļa sīkkrūmu sāk pārkoksnēties.
☹	Dominē veci, to skaitā koksnaini sīkkrūmi.
Raksturojošās pioniersugas	
☺	Sastopamas vismaz 2 raksturojošās pioniersugas.
😐	Sastopama vismaz 1 raksturojošā pioniersuga.
☹	Raksturojošo pioniersugu nav.
Raksturojošās sugas	
☺	Raksturojošās sugas sastopamas teritorijas lielākajā daļā un ir vairāk nekā citas sugas.
😐	Raksturojošo sugu skaits ir lielāks nekā citu sugu skaits vismaz pusē no teritorijas.
☹	Raksturojošo sugu maz, laba dzīvotspēja tām vien nelielā teritorijas daļā. Noteicošās ir citas sugas.
Mozaīka augu segā	
☺	Augājā vērojami sīkkrūmu – lakstaugu – ķērpju – sūnu laukumi. Mozaīka raksturīga lielākajai biotopa daļai.
😐	Mozaīka vērojama mazāk nekā pusei teritorijas vai arī mozaīka ir vāji izteikta visā biotopā.
☹	Mozaīkas nav vai tā ir tikai pavisam nelielā platībā (10%).

turpinājums nāk.lpp.

tabulas turpinājums.

Pazīme	Vērtējums
Ķērpji	
☺	Ķērpju daudz, to segums un sugu dažādība liela.
😐	Ķērpji ir sastopami lielākajā daļā teritorijas, taču sugu nav daudz un segums pārsvarā neliels.
☹	Ķērpju nav vai tie ir tikai mazos laukumos dažās vietās.
Nobiras no kokiem un krūmiem	
☺	Nobiru nav vai to ļoti maz tikai dažās vietās.
😐	Nobiras ir lielākajā daļā teritorijas plānā slānī vai vairākās vietās veido ļoti biezu slāni.
☹	Nobiru daudz gandrīz visā teritorijā, turklāt daudzviet tās veido biezu slāni un redzama to tieša ietekme uz augsnes trūdu slāņa veidošanos.
Invazīvie augi: krokainā roze, pabērzu smiltsērkšķis, vārpainā korinte u.c.	
☺	Nav konstatētas invazīvās sugas.
😐	Invazīvās sugas konstatētas vietām, to segums mazs.
☹	Invazīvās sugas dominē biotopa vienā daļā vai ir izklaidus pa visu biotopu.
Koku un krūmu segums (jebkurā vecumā), neskaitot zemos kārklus	
☺	Koku/krūmu nav vai to segums līdz 10%.
😐	Koku/krūmu segums lielāks par 10%, mazāks par 50%.
☹	Koku/krūmu segums lielāks par 50%.
Kukaiņu, rāpuļu un putnu sugu daudzveidība	
☺	Visā biotopā ir dažādu dzīvnieku sugu klātbūtne vai to pēdas.
😐	Dzīvnieki sastopami reti.
☹	Dzīvnieki ir ļoti reti vai to nav.
Vietējo augu sugu agresivitāte (ekspansīvās sugas: dominē slotiņu ciesa, zilganā molīnija u. c.	
☺	Nav izteikta vienas vietējas augu sugas dominēšana, kura veidotu blīvas audzes un kūlu vai citādi kavē tu citu vietējo augu sugu attīstību.
😐	Ir vietēja augu suga, kas blīvas audzes veido ne vairāk kā 30% no biotopa kopējās platības.
☹	Ir vietēja augu suga, kas blīvas audzes veido vairāk nekā 30% no biotopa kopējās platības.

Pazīmes biotopa 2190 *Mitras starpkāpu ieplakas* kvalitātes vērtēšanai

Pazīme	Vērtējums
Lāmas, ūdenstilpes	
☺	Lāmas ir pastāvīgi vai veidojas vismaz reizi dažos gados un saglabājas veģetācijas sezonā.
😐	Lāmas izveidojas ļoti reti, ir īslaicīgas. Pārsvarā veģetācijas sezonā lāmu nav.
☹	Lāmas neveidojas.
Atklātas augsnes laukumi, kas brīvi no apauguma, kūlas un nobirām	
☺	Atklātas augsnes laukumi ir izklaidus lielākajā teritorijas daļā, to kopējā platība ir vismaz 10% (aptuveni līdz 30%) no visas kāpas biotopa platības. Tie var būt periodiski.
😐	Atklātas augsnes laukumu ir nedaudz (kopējā platība< 10%), tie izvietoti nevienmērīgi, vai arī to platība ir 30-50%.
☹	Atklātas augsnes laukumi dominē vai tādu nav vispār (viss nosegts ar augāju vai kūlu).
Koku un krūmu segums (jebkurā vecumā), neskaitot zemos kārklus	
☺	Koku/krūmu nav vai to segums līdz 10%.
😐	Koku/krūmu segums lielāks par 10%, mazāks par 50%.
☹	Koku/krūmu segums lielāks par 50%.
Raksturojošās pioniersugas	
☺	Sastopamas vismaz 2 raksturojošās pioniersugas.
😐	Sastopama vismaz 1 raksturojošā pioniersuga.
☹	Raksturojošo pioniersugu nav.
Invazīvie augi: krokainā roze, pabērzu smiltsērkšķis, vārpainā korinte u.c.	
☺	Invazīvās sugas nav konstatētas.
😐	Invazīvās sugas konstatētas vietām, to segums mazs.
☹	Invazīvās sugas dominē biotopa vienā daļā vai ir izklaidus pa visu biotopu.
Kūla (atmirušās augu virszemes daļas, kas vēl nav sadalījušās)	
☺	Kūlas nav vai tās ļoti maz (plānā slānī) tikai dažās vietās.
😐	Kūla ir teritorijas lielākajā daļā (līdz 3 cm biezā slānī).
☹	Kūlas daudz pa visu teritoriju, tās slānis blīvs un biezs (virs 3 cm).

turpinājums nāk.lpp.

tabulas turpinājums.

Pazīme	Vērtējums
Raksturīgās sugas (zemo doņu sugas, raibā kosa, mezglainā gaurenīte, orhideju sugas, augstiņi u. c.)	
☺	Raksturīgās sugas sastopamas teritorijas lielākajā daļā un ir vairāk nekā citas sugas.
😐	Raksturīgo sugu skaits joprojām ir pārsvarā pār citām sugām vismaz pusē no teritorijas.
☹	Raksturīgo sugu maz, laba dzīvotspēja tām vien nelielā teritorijas daļā. Noteicošās ir citas sugas.
Nobiras no kokiem un krūmiem	
☺	Nobiru nav vai to ļoti maz tikai dažās vietās.
😐	Nobiras ir lielākajā daļā teritorijas plānā slānī vai vairākās vietās veido ļoti biezu slāni.
☹	Nobiru daudz gandrīz visā teritorijā, turklāt daudzviet tās veido biezu slāni un redzama to tieša ietekme uz augsnes trūdu slāņa veidošanos.
Vietējo augu sugu agresivitāte (ekspansīvās sugas): dominē parastā niedre u. c.	
☺	Nav izteikta vienas vietējas augu sugas dominēšana, kura veidotu blīvas audzes un kūlu vai citādi kavē tu citu vietējo augu sugu attīstību.
😐	Ir vietēja augu suga, kas blīvas audzes veido ne vairāk kā 30% no biotopa kopējās platības.
☹	Ir vietēja augu suga, kas blīvas audzes veido vairāk nekā 30% no biotopa kopējās platības.
Mozaīka augu segā	
☺	Augājā dominē lakstaugu (arī sīkkrūmu, zemu krūmu), sūnu un kailas zemes laukumi.
😐	Mozaīka ir mazāk nekā pusei teritorijas vai arī mozaīka ir vāji izteikta viscaur.
☹	Mozaīkas nav vai tā ir tikai pavisam nelielā platībā (10%).
Sūnu slāņa biezums	
☺	Dominē sūnas, kas virs zemes veido līdz 2 cm biezu slāni.
😐	Vietām dominē sūnas, kuras veido vismaz vairāk nekā 5 cm biezu slāni.
☹	Vismaz piektdaļā kāpas sastopamas sūnas, kuras veido vismaz piecus un vairāk cm biezu slāni. Pārsvarā tās ir biotopam neraksturīgas sūnu sugas.
Raksturīgās dzīvnieku sugas	
☺	Ir vismaz viena suga. Dominē tiem piemērotas dzīvotnes.
😐	Sugas nav, bet ir tiem piemērotas dzīvotnes.
☹	Nav konstatētas un nav arī tiem piemērotu dzīvotņu.