

# EESTI KESKKONNAKASUTUSE VÄLISMÕJUDE RAHASSE HINDAMISE ANALÜÜS, I ETAPP

LISA 7 Maa hõivamine ja mulla katmine – ülevaade  
keskkonnakasutuse keskkonnamõtjude kujunemisest ja hindamisest  
DPSIR-kontseptsiooni arvestava meetodika abil

Autorid:

Karl Kupits, Artto Pello, Madis Osjamets, Madis Metsur  
AS Maves

Katrin Pihor, Gerli Paat-Ahi, Kaupo Koppel, Bastiaan Meinders, Silja Kralik  
SA Poliitikauuringute Keskus Praxis

Aija Kosk  
Eesti Maaülikool

Anne Aan, Katrin Väljataga  
Estonian, Latvian & Lithuanian Environment OÜ

Vastutav täitja: Toomas Pallo, Estonian, Latvian & Lithuanian Environment OÜ

1. Eesti keskkonnakasutuse välismõjude rahasse hindamise eest vastutav ametnik:  
Keskkonnaministeeriumi keskkonnakorralduse osakonna  
nõunik Aire Rihe  
(tel 626 2983, e-post: aire.rihe@envir.ee)

2. Projektijuht:  
Katrín Väljataga, Estonian, Latvian & Lithuanian Environment OÜ  
(tel 611 7692, e-post: katrinv@environment.ee)

3. Eesti keskkonnakasutuse välismõjude rahasse hindamise analüüsi I etapi finantseerimine:



KIK 2015. aasta Keskkonnainvesteeringute Keskuse keskkonnaprogrammi keskkonnakorralduse programmi eelarvest, projekti nimetus „Eesti keskkonnakasutuse välismõjude rahasse hindamise analüüs“.

Koostaja ja toimetaja: Anne Aan, Katrin Väljataga, Estonian, Latvian & Lithuanian Environment OÜ

Korrektuur: Avatar OÜ

Lemmikmeedium OÜ



# SISUKORD

|   |    |
|---|----|
| SISUKORD .....  | 3  |
| Sissejuhatus .....  | 4  |
| MAA HÕIVAMINE JA MULLA KATMINE .....  | 5  |
| 1 Maa hõivamine .....   | 5  |
| 1.1 Keskkonnaseisund ja keskkonnaseisundi muutus (S) .....                              | 5  |
| 1.2 Keskkonnale avalduv surve ja surve muutus (P) .....                                 | 6  |
| 1.3 Keskkonnakasutusest loodusele avalduva mõju hindamine (I) .....                     | 10 |
| 1.4 Keskkonnakasutusest inimese tervisele ja heaolule avalduva mõju hindamine (I) ..... | 19 |
| 1.5 Maa hõivamine – kokkuvõtte hindamisest .....  | 20 |
| 2 Mulla katmine .....   | 23 |
| 2.1 Mulla olulisus – mulla katmine ja maakasutuse muutused .....                        | 23 |
| 2.2 Mulla kui loodusvara jätkusuutlik kasutamine .....                                  | 24 |

## Sissejuhatus

Käesolev lisa annab tervikliku ülevaate maa hõivamise ja mulla katmise analüüsist Eesti keskkonnakasutuse välismõjude rahasse hindamise I etapis. Analüüs teostati DPSIR-kontseptsioonil põhinevat üldist metoodilist lähenemist kasutades.

Lisa on üles ehitatud DPSIR-lähenemisel põhinevalt, mille käigus liigutakse seisundi- ja survenäitajatelt samm-sammult oluliste keskkonnamõjude identifitseerimise ja nende ulatuse hindamise suunas.

Käesolevas analüüsis mõistetakse keskkonnamõjude all mitte muutust keskkonnakvaliteedis, nagu defineeritakse keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduses, vaid samm kõrgemal tasemel – mõju inimese tervisele, heaolule ja loodusele (elurikkusele ja ökosüsteemide seisundile), mille on tinginud keskkonnaseisundi ehk keskkonnakvaliteedi muutus.

Kasutatud metoodikate kirjeldused on esitatud lõpparuande põhiosas. Andmetabelid kasutatud seisundi-, surve- ja mõjunäitajate kirjeldustega ning arvuliste väärtustega on antud aruande lisades 11b ja 12.

# MAA HÕIVAMINE JA MULLA KATMINE

## 1 Maa hõivamine

➡ *Hindamistulemuste koondtabel – surve ja seisundi trend, mõjutatud inimeste arv, mõju*

### 1.1 Keskkonnaseisund ja keskkonnaseisundi muutus (S)

Tänaseks on osaliselt määratletud liikide kaitsmise eesmärgid (vt näiteks Looduskaitseseadus § 48, liikide soodsa seisundi tagamine). Vähem on teada liikide seisundi kohta konkreetsel ajahetkel ning veel vähem infot on ökosüsteemide seisundi kohta. Ökosüsteemis on seosed kompleksed, mistõttu pole lihtsate kvantitatiivsete näitajatega eesmärkide püstitamine (alade pindala, alade või isendite arv vms) pigem võimalik. Seetõttu hinnatakse seisundit kvalitatiivsel skaalal kindlate indikaatorite põhjal (seisund soodne, mittesoodne).

Keskkonnaagentuuri poolt 2010. aastal koostatud Eesti elurikkuse levikukaartide põhjal võis järeldada, et üldjoontes on elurikkus Eestis suurem rannikualadel, saartel ja Lõuna-Eestis. Elurikkaimad piirkonnad jäävad Saaremaa ja Hiiumaa läänerrannikule, Matsalu ja Puhtu ning Alam-Pedja ja Nigula looduskaitsealade ümbrusesse. Suuremat elurikkust Tartu, Tallinna ja Viljandi ümbruses tuleb ilmselt pidada aga andmestiku iseloomust tulenevaks – need on rohkem uuritud alad, lisaks tõuseb summaarne liikide arv ka võõrliikide suurema arvu tõttu, mis jõuavad transporditeede kaudu ennekõike linnadesse.

**EELISi andmebaasi teabe alusel koostati käesoleva analüüsi käigus kaks teemakaarti, võrdlemaks 2010. aasta ja 2015. aasta kaitsealuste liikide esinemist UTM ruudustikus** (vt lisa 13, alamkaust *Mõju loodusele*). 2010. aasta seisuga oli EELISi andmebaasis kaitsealuste liikide kohta 36 217 kirjet. Pärast UTMi ruudustisest mitmekordsuste eemaldamist jäi järele 11 582 liigikirjet. Keskmiselt oli 2010. aastal ühes UTMi ruudus 19 kaitsealust liiki. Üle keskmise liikide arvuga oli kokku 233 UTMi ruutu ning alla keskmise 358 ruutu.

2015. aasta seisuga oli EELISi andmebaasis kaitsealuste liikide kohta 59 611 kirjet. Pärast UTMi ruudustisest duublite eemaldamist jäi järele 17 857 liigikirjet. Keskmiselt oli 2015. aastal ühes UTMi ruudus 29 kaitsealust liiki. **Üle keskmise liikide arvuga oli kokku 269 UTMi ruutu ning alla keskmise 326 ruutu.**

Kahe kaardi võrdlusest järeldub, et üldiselt on UTMi ruutudes liikide arv kasvanud keskmiselt 10 liigi võrra. Kõigest 9 ruudus on see vähenenud ning seda vaid 1 liigi võrra. Tulemused on madala kuni keskmise usaldusväärsusega, kuna liikide kandeid andmebaasi ja nende registreerimist mõjutavad mitmed muud tegurid (huvipakkuv looduskaitseline või loodusturismi aspekt, asulate lähedus jne). Oma mõju on kindlasti ka andmebaasi pideval täienemisel vaatlusandmetega.

Lisaks EELISi andmete põhjal koostatud võrdluskaartidele tehti ka kõikide kogutud andmete (2010 + 2016) põhjal **liigirikkuse koondkaart**, kus 668 UTM ruudus, mis jäävad kasvõi osaliselt Eesti territooriumile, on keskmine liikide arv 510 ning maksimaalne arv 1757 liiki. Üldiselt jäävad suurema liigirikkusega alad nagu ka 2010. aastal Eestis rannikualadele, saartele ja Lõuna-Eestisse, sh Saaremaa ja Hiiumaa läänerrannik, Matsalu ja Puhtu ning Alam-Pedja ja Nigula looduskaitsealade ümbrus, lisaks suuremate linnade Tartu, Tallinna ja Viljandi ümbrus, kus on suurem osakaal loodusuurijate kodukoha vaatlusandmetel (vt lisa 13 alamkausta *Mõju loodusele* teemakaardid ja interaktiivsed kaardid Internetis<sup>1</sup>). Vähem uuritud on paljud alad Kesk-Eestis. Samas võib märkida, et liigivaesemad piirkonnad langevad kokku intensiivsemate põllumajanduspiirkondadega, sh Virumaa lõunaosa, Jõgevamaa põhjaosa ja Järvamaa.

<sup>1</sup> <https://elle.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=fc19f9580f564be3bf88afc7e02bedb6>

Eestis on liigirikkuse suhtes rohkem uuritud ja vähem uuritud alasid, mistõttu ei ole kasutatud meetodika kõrge usaldusväärsusega ning kogutud ja loodud andmete määramatus on suhteliselt kõrge, kuigi need põhinevad parimatel kättesaadavatel andmetel. Kindlasti on tiheasustatud alad, kaitsealad ja ka tööstusalad rohkem uuritud, kuna sinna on suunatud enam ressursse, hindamaks nende alade loodusväärtusi. Andmete usaldusväärsus sõltub seega ala uuritusest ja ka uurija teadlikkusest. Tõenäoliselt annab see statistiliselt võrreldava ülevaate Eesti mastaabis. Määramatuks jääb asjaolu, millisest liikide arvu väärtusest alates saab seisundile anda hinnangu „hea“. Erinevate ökosüsteemide ja elupaigatüüpide liigirikkus ja liigiline koosseis, sh võtmeliigid, on tüübispetsiifilised, seega tuleb alati lähtuda konkreetsest kooslusest.

### 1.2 Keskkonnale avalduv surve ja surve muutus (P)

Maa hõivamise survenäitajad on:

- **maavõtt kokku** (km<sup>2</sup>) ETAK järgi (teedevõrgu alla jääva maa pindala, hooned, sadamad, lennuväljad, kalmistud); rikutud maade pindala (saastatud alad; kaevandusmaade ja prügilate alla jääva maa pindala) – 969 km<sup>2</sup>. Määramatus on väga madal.
- **pealmaakaevandamine**, maa hõivamine kaevandamise tarbeks, aktiivsed mäeeraldised (km<sup>2</sup>). Survet iseloomustav väärtus on 467 km<sup>2</sup>, mis on madala usaldusväärtusega (2), kuna andmed annavad infot mäeeraldiste kohta, kuid ei kirjelda kaevandatud ala ega taastamata ala pindala. Suuremad karjäärialad põhjustavad ka rohkemaarvulise elupaikade hävimise võrreldes väiksemate aladega (hinnanguliselt üle 50 ha pindalaga karjäärialad). Määramatus on väga madal (5), kuna ülevaade mäeeraldiste kohta on olemas.
- **takistused loomade liikumisele, tarastatud koridoride pikkus** (km). Survet iseloomustav väärtus on 17,4 km. Usaldusväärsus on keskmine (3), kuna peale tarade võib olla ka muid loomade liikumise takistusi. Täiendavalt sõltub koridori mõju sellest, kas see asub loomade harjumuspärastel liikumisteedel. Määramatus on madal (4). Maanteeametil on vastavad andmed olemas.
- **haritava maa pindala ETAK andmetel** (km<sup>2</sup>). Survet iseloomustav väärtus on 10 543 km<sup>2</sup>. Usaldusväärsus on kõrge (4), põhineb ETAK kaardistusmeetodikal. Määramatus on keskmine (3), kuna puudub täpsem ülevaade haritava maa osakaalu muutustest ajas.
- **lageraie pindala** (km<sup>2</sup>). Survet iseloomustav väärtus 2014. aastal on 298 km<sup>2</sup>. Usaldusväärsus on kõrge (4), põhineb metsainventeerimise hinnangul. Määramatus on keskmine (3).
- **valginnastumine** – maa hõivamine looduslikust seisust inimkasutusse (km<sup>2</sup>). Survet iseloomustav väärtus pole teada (N/A). Usaldusväärsus on puudulik (1) ja määramatus on väga kõrge (1) andmete puudulikkuse tõttu.

Kaevandamist on käsitletud käesolevas peatükis koos muu maa hõivamisega, kuna keskkonnamõju (mõju loodusele) hindamise puhul on otstarbekas hinnata kogu maahõive mõju terviklikult. Kaevandamise peatükk 8 kajastab samuti maa hõivamist, kuid keskendub teistele keskkonnakasutuse vormidele. **Maa hõivamise mõjusid kaevandamisest käesolevas töös topelt hinnatud ei ole**, DPSIR töölehtedel on näitajad ja nende väärtused esitatud ühe korra.

Viimastel aastakümnetel iseloomustab Eesti maakasutust eelkõige **metsa pindala suurenemine ja rohumaade pindala vähenemine**. 2010. aastal oli Eesti metsasus 49,8% (praeguseks, 2016. aastaks, üle 50%), seejuures on metsa pindala alates 1970. aastast suurenenud 270 000 hektari võrra. Vaatamata intensiivistunud raadamisele ning asustusala ja taristu laienemisele viimase kümnendi jooksul, on pideva metsauuendamise ja rohumaade metsastumise tulemusel jäänud metsamaa pindala stabiilseks. Küll on aga kasvanud lageraiete pindala, millel on negatiivne mõju elurikkusele.

**Looduslike ja poollooduslike rohumaade pindala on kahanenud enam kui kaks korda**. Kui 1970. aastatel moodustasid rohumaad Eesti territooriumist 17%, siis 2010. aastal oli rohumaade osakaal vaid 8% ehk

hinnanguliselt 346 000 hektarit. 1990. aastal moodustasid põllumaad 25% Eesti pindalast. Järgnenud taasiseseisvumise järel vähenes Eestis põllumajanduse osatähtsus, millega kaasnes põldude võsastumine. Perioodil 1990–2000 vähenes põllumaade pindala enam kui 45 000 hektari võrra. Alates 2004. aastast, pärast Eesti ühinemist Euroopa Liiduga, on põllumajanduslikuks tootmiseks kasutatavate alade pindala vähehaaval suurenenud ning 2010. aastal hinnati põllumaade pindalaks 1,078 miljonit hektarit (Keskkonnateabe Keskus 2012).

**Viimase 40 aasta jooksul on asustusalade pindala suurenenud 68 000 hektari võrra**, võttes 2010. aastal enda alla 301 000 hektarit maad, mis on 6,6% Eesti pindalast (Eesti keskkonnanäitajad 2012). Eesti maismaa pindalast on eri viisidel ehitiste ja rajatistega hõivatud 7–9%. Kuna maatulundusmaa ja kaitsealuse maa kogupindala on 91% Eesti maismaa pindalast, siis see peakski olema hõivatud maa maksimaalne osakaal. Meil ei ole probleemiks hõivatud maa osatähtsus, kuid säästva arengu seisukohast peaks vältima maa asjatut raiskamist, sh väärtuslike põllumaade hõivamist muul viisil, maavarade ekstensiivset kaevandamist suurtel aladel ja jäätmaade teket.

Eesti hõreda asustatuse tõttu on **maa hõivamine Eestis olulise mõjuga eelkõige Ida-Virumaa tööstuspiirkonnas, suuremates linnades ja nende ümbruskonnas ning edaspidi suuremates aiaga piiratud transpordikoridorides ja transpordisõlmedes**. Mulla katmisega kaasnevad keskkonnaprobleemid on seotud eelkõige suuremate linnade sadevee käitlemise ja mikrokliimaga.

Statistikaameti andmebaasis toodud maakatastrisse kantud maa jaotus sihtotstarbe liikide osas on suurema osatähtsusega (2015): elamumaa 843 km<sup>2</sup>, transpordimaa 523 km<sup>2</sup>, maavarade kaevandamise maa 420 km<sup>2</sup> (mäetööstusmaa 157 km<sup>2</sup>, turbatööstusmaa 263 km<sup>2</sup>), äri- ja tootmismaa 325 km<sup>2</sup>, sotsiaalmaa 240 km<sup>2</sup>, riigikaitse 220 km<sup>2</sup> ja jäätmete ladestamine. Seda, millisel osal nimetatud sihtotstarbega maadest on tegelikkuses pinnas kaetud või kasvukiht rikutud, teada ei ole.

Maakatastris on sihtotstarbe järgi kogu Eestis **jäätmehoidlate maad** Statistikaameti andmetel 2015. aasta seisuga **58 km<sup>2</sup>**, millest suurem osa paikneb **Ida-Virumaal**. Selle pindala hulgas puudusid 2010. aastal Maardu karjääripuistangute ala ja mõned aheraineladestused (0,43 km<sup>2</sup>) kogupindalaga 11 km<sup>2</sup> (AS Maves 2011). 2015. aasta lõpu seisuga oli sihtotstarbe järgi maakatastrisse kantud maatulundusmaad 37 637 km<sup>2</sup>, kaitsealust maad 1 871 km<sup>2</sup> ja sihtotstarbeta maad 35 km<sup>2</sup>. Maatulundusmaa ja kaitsealuse maa kogupindala on 91% (Statistikaamet).

Maakasutusega seonduvalt on enim potentsiaali aheraine ja tuhaväljade ning jäätmehoidlate maale sobiva uue rakenduse leidmiseks. Suuremamahulised eelmisel perioodil tehtud edukad positiivse keskkonnamõjuga projektid olid Balti Soojuselektrijaama tuhavälja nr 2 korrastamine (praegu kasutusel tuulepargi alana) ja Kiviõli vanemale poolkoksimeale rajatud Kiviõli Suusakeskus.

**Statistikaameti andmetel on 2015. aasta seisuga kokku kasutatavat põllumajandusmaad 993 595 ha**, sellest põllumaana haritakse 669 665 ha. Võrreldes 10 aasta taguste andmetega, on kokku kasutatavat põllumajandusmaad enam kui 100 000 ha rohkem kasutusel. Enam on suurenenud põllumaa osakaal (ligi 80 000 ha) ja põllumajandustootmises mittekasutatava maa osakaal (ligi 75 000 ha). Vähenenud on peamiselt looduslikud rohumaad (ligi 40 000 ha) ning viljapuu- ja marjaaiad (ligi 5 000 ha) (joonis 1 ja tabel 1).

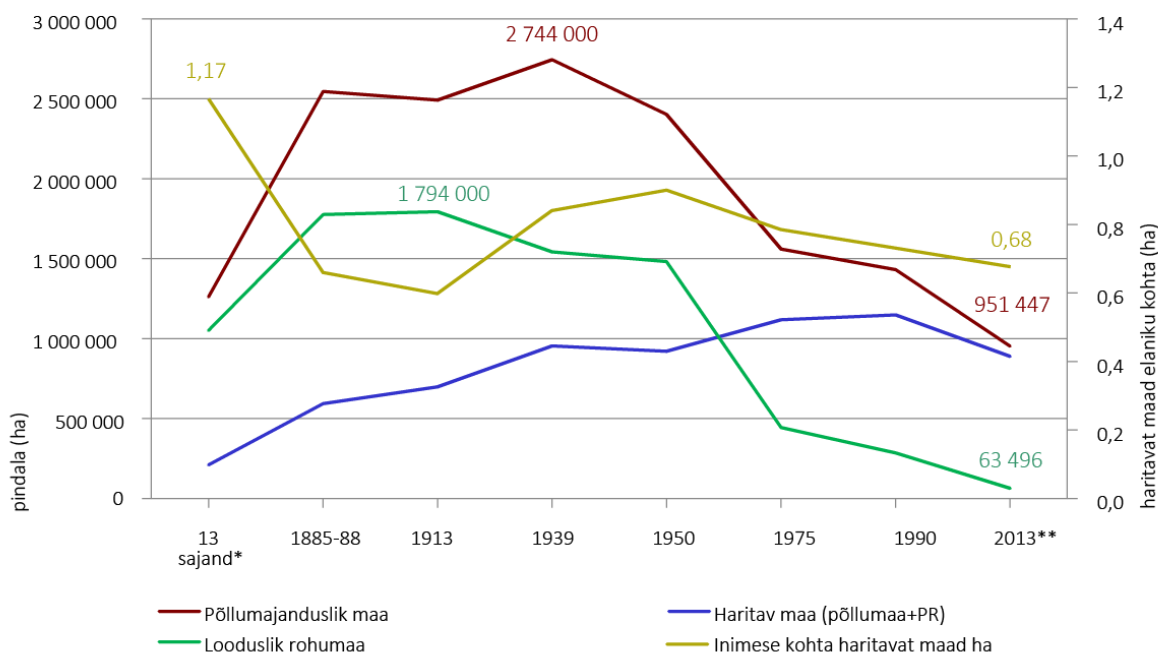
ETAK andmetel on haritavat maad<sup>2</sup> Eestis kokku 1 054 200 ha, mis ühtib suures plaanis andmetega 2012. aasta väljaandest „Eesti keskkonnanäitajad“.

**Käesolevas töös käsitleti mõjude hindamisel just ETAK haritava maa andmeid, kuna see annab ülevaate alade ruumilisest paiknemisest ning selle kaardistusmetoodika on usaldusväärne**. Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Ameti (PRIA) andmeid ei kasutatud, kuna nendes puudub osaliselt ülevaade põllumassiivi maakasutusest (põld, püsirohumaa).

---

<sup>2</sup> ETAK järgi kuulub haritava maa hulka põllumajanduslikult kasutatav maa ja sööt. Põlluks nimetatakse nii lühiealiste kui ka pikaealiste kultuuride kasvualasid. Söödiks loetakse vähemalt kaks aastat harimata lagedat põllumaad, kus domineerivad umbrohud ja mis põlluna kasutusele võtuks ei vaja kultuurtehnilisi töid

Parema mullaviljakuse ja logistilise asukohaga põllumaad on valdavalt kasutuses. Samas on kasutamata põllumajandusmaa ressursiks hinnatud 299 000 ha. Hinnang on tehtud bioenergia tootmise võimaluste hindamise eesmärgil. Sellest võiks realselt bioenergia tootmiseks kasutusele võtta ligikaudu ühe kolmandiku (Vohu 2014).



**Joonis 1.** Põllumajandusmaa ajaloolised muutused (Priit Penu (PMK) ettekandest „Maakasutus ja kliima“ 2014)

Planeerimisseadus nõuab väärtusliku põllumaa kindlaks määramist planeeringuprotsessis, kuid ühtsed alused selle määratlemiseks puuduvad. Väärtuslike põllumaade hõivamise vältimise vajadust ning kaitsenõuete kehtestamise vajadust on aeg-ajalt Maaeluministeeriumi haldusalas käsitletud (vt Priit Penu, ettekanded seminaridel), kuid maaelu ja põllumajandusturu korraldamise seaduse ja maksukorralduse seaduse muutmise seadusse ei ole need seni teadaolevalt jõudnud. Vt ka lisas 13 alamkaustas „Maa hõivamine“ toodud teemakaarti haritava maa osakaalu kohta UTMi ruutudes, seostatuna liigirikkuse andmetega, ja vastavat interaktiivset kaarti kaarditeenus<sup>3</sup>.

**Tiheasustusega paikkond** on tihehoonestusega ala, kus **hoonetevaheline kaugus ei ole suurem kui 200 meetrit ja kus elab vähemalt 200 inimest**. Seetõttu ei lange tiheasustusega paikkondade piirid kokku asustusüksuste piiridega. 2011. aasta andmete põhjal leidub selliseid tihehoonestusega alasid Eestis 369, milles elab kokku umbes 85% loendatud püsielanikest. Pindalalt ja rahvaarvult on kõige suurem tiheasustusega paikkond Tallinn, mis lisaks Tallinna linnale (v.a Pirita linnaosa) hõlmab ka Tabasalu ja Laagri asulat. Pirita linnaosa koos Viimsi ja Maarduga moodustab omaette paikkonna, sest Tallinna ja Pirita-Maardu paikkonna vahele jääb tükk olulise inimasustusega maad (Lillepi park). Rohkem kui veerandi jagu väiksem nii pindala kui ka elanike arvu poolest on Tartu paikkond. Elanike arvu järgi kõige väiksem tiheasustusega paikkond on Valgamaal Ala paikkond ning pindalalt kõige väiksem Ülenurme paikkond asub Tartu külje all (Statistikaamet).

Suurima asustustihedusega maakonnad Eestis on Harjumaa (133 elanikku/km<sup>2</sup>), Tartu maakond (51 elanikku/km<sup>2</sup>) ning Ida-Virumaa (44 elanikku/km<sup>2</sup>). Väikseima asustustihedusega Hiiu maakond (8 elanikku/km<sup>2</sup>).

<sup>3</sup> <https://elle.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=fc19f9580f564be3bf88afc7e02bedb6>



**Tabel 1.** Kasutatav põllumajandusmaa (ha) Statistikaameti andmetel

|      | Kokku kasutatav põllumajandusmaa | Põllumaa | Viljapuu- ja marjaaiad (v.a maasikas) | Puukoolid | Looduslik (püsi)rohuma | Jõulukuusekasvatuse ja muud püsi-kultuurid | Põllumajandus-tootmises mitte-kasutatav maa, mida säilitatakse heades põllumajandus- ja keskkonnamõju tingimustes |
|------|----------------------------------|----------|---------------------------------------|-----------|------------------------|--|---|
| 2005 | 882 322                          | 591 821  | 10 868                                | 228       | 230 974                |  | 48 431  |
| 2006 | 898 532                          | 559 105  | 8594                                  | 329       | 193 620                |  | 136 884   |
| 2007 | 914 729                          | 599 349  | 7927                                  | 358       | 215 704                |  | 91 391  |
| 2008 | 906 458                          | 597 791  | 7583                                  | 358       | 196 549                |  | 104 177   |
| 2009 | 931 776                          | 596 413  | 7678                                  | 430       | 195 381                |  | 131 874   |
| 2010 | 948 826                          | 645 067  | 6504                                  | 553       | 187 262                |  | 109 440   |
| 2011 | 945 992                          | 632 399  | 6442                                  | 553       | 162 812                |  | 143 786   |
| 2012 | 955 916                          | 620 483  | 6255                                  | 553       | 191 529                |  | 137 096   |
| 2013 | 965 907                          | 632 100  | 6065                                  | 201       | 218 605                | 515  | 108 421   |
| 2014 | 974 820                          | 648 120  | 6002                                  | 201       | 197 579                | 515  | 122 403   |
| 2015 | 993 595                          | 669 665  | 5866                                  | 201       | 192 295                | 515  | 125 053   |

**Tootmis- ja kaubanduspind** – ETAK andmetel on hoonestuse all olevat ala Eestis **13 220** ha, neist kõrvalvõi tootmishoonete all olevat maad on 6648 ha.

**Teedevõrk** – Statistikaameti andmetel on 2015. aastal Eesti riigimaanteede kogupikkus 16 597 km. Viimase kümne aasta jooksul on see kasvanud 127 km võrra (16 470 km). Põhimaanteede kogupikkus on 1609 km 2015. aastal ja 1601 km 2005. aastal. Tugimaanteede kogupikkus on kasvanud 2385 km pealt 2405 km peale, kõrvalmaanteede pikkus 12 438 km pealt 12 484 km peale ja rampide/ühendusteede pikkus 46 km pealt 99 km peale.

Suurimate riigimaanteede osakaaluga maakonnad on Harjumaa (1624 km), Pärnumaa (1439 km) ning Võru- ja Tartumaa (vastavalt 1255 km ja 1254 km). Kõige väiksema osakaaluga on aga Hiiumaa (473 km). ETAK andmetel on Eestis teede alla jääva maa pindala ligikaudu 24 100 ha (hinnangus on hõlmatud kõik suuremad maanteed ja ka väiksed kõrvalteed).

Statistikaameti andmebaasi järgi on Eestis 2015. aastal kokku 2146 km raudteed. ETAK andmetel on Eestis olevate rööbasteede (raudteed ja trammiteed) kogupikkus 2271 km. Rööbasteede ja sellega vahetult piirneva maa-ala all on kokku orienteeruvalt 2000 ha maad. Tarastatud maanteed on Eestis Maanteeameti andmetel 17,6 km.

**Kaevandusvee ärajuhtimiseks veejuhtmete rajamisel**, samuti karjäärilade, kaevandamisjäätmevõimalate, põlevkivituha- ja poolkoksiladestutega muudetakse maastikuilmet püsivalt. Põlevkivi karjääriviisiliste või allmaaviisiliste kaevandusalade kogupindala Ida-Virumaal oli 2013. aasta lõpuks 441 km<sup>2</sup>, Lääne-Virumaal 1 km<sup>2</sup>. **Kaevandatud alast 290 km<sup>2</sup> on allmaakaevandatud ja 151 km<sup>2</sup> on kaevandatud karjääriviisil.** Kaevandatud alast 142 km<sup>2</sup>-l on kaevandamine lõpetatud (ka järelhoolduse periood) ning kaevandamisjärgse maapinnaga (kvaasistabiilne maa) ning veekvaliteedi ja -kvantiteediga seonduvad probleemid peab lahendama omavalitsus ja riik (AS Maves 2014). Oluline on kindlustada endise kaevandusala taastamine niimoodi, et pärast järelhooldust ei teki kolmandatele osapooltele täiendavaid kulusid.

Otsene maa hõivamine toimub karjääriviisilisel kaevandamisel, mille alla kuuluvad lubjakivi-, liiva- ja kruusakarjäärid, savikarjäärid jne, aga ka turbatootmine. Maa-ameti andmetel on aktiivseid mäeeraldisi Eestis 46 700 ha. Maa hõivamine seisneb kasvupinnase (mullakihi) koorimises ja

ladustamises (hoiustamises) seni, kuni alal toimub kaevandamine. **Mulla pikaajalisel (üle kolme aasta) hoiustamisel selle ökoloogiline väärtus kaob.** Seepärast on soovitatav kasvupinnast jooksvalt kasutada karjääri etapiviisilisel taastamisel või haljastusel.

Probleemiks on **ekstensiivne kaevandamine suurtel aladel ja/või korrastamise eest vastutuse hajumine kaevandamise lõppedes** (näiteks kaevandava ettevõtte pankroti korral). Karjäärialal ei pea taastama tingimata konkreetse piirkonna endisi maastikke ja kooslusi, vaid võib luua tingimused ökoloogiliselt mitmekesise maastiku ja elukoosluse taastamiseks – näiteks lookleva kaldajoonega veekogu koos märgala ja metsaga (AS Maves 2009). Kui kaevandamise lõppedes karjäärialal ei taastata, võib maa jääda kasutusest välja pikaks ajaks. Taoline stsenaarium võib ette tulla ehitusmaterjalide karjääris aukkaevandamise puhul, kus tagasitäite materjali võib tegevuse lõppedes puudu jääda ning taastatavale karjäärialale maastikupilti sobivat kuju ei anta.

**Kaevandamisega kaasnevaks majanduskahjuks võib olla ka maatulundusmaalt (metsa- ja põllumaalt) saadava tulu kadumine.** Selle korvab seaduse piires tulu maavarade kasutamisest. Teiseks välismõju kompenseerimise vahendiks on ostu-müügitehing, kus lepatakse kokku maa hinnas. Pikas perspektiivis ja maailma mastaabis loetakse üheks kaevandamise jt vaba mullapinna pindala ning muldade ökoloogilisi funktsioone kahjustavate inimtegevustega seotud ohuks väärtusliku põllumaa hävimist.

**Allmaakaevanduste puhul ei hõivata otseselt maapealset ala, kuid tuleb arvestada maapinna ebaseabiilsusest tingitud vajumisega, mis põhjustab langatust ning seetõttu on nende alade kasutus piiratud.** Niisugused juhtumid on seotud riski maandamise vajadusega. Teatud osa maad hõivatakse ka aherainepuistangute näol. Kogu kuhjatud aherainekogusele kasutusotstarve puudub. Kaevanduste ja jäätmeladestute kaasnevaks mõjuks võib olla naabruskonna elamumaamaa hinna langus. Maa hinna muutus on olulises seoses selle asukohaga (sh töökohad läheduses) ning kavandatud keskkonnamuutuse mastaapsusega. Kuna kaevandamine ja jäätmete ladestamine on keskkonnalubadega reguleeritud protsessid, siis eelduslikult on olulisi mõjusid loamenetluses käsitletud ja vajalikud kompensatsiooni- ja leevendusmeetmed peab rahastama arendaja.

**Saastatud alad.** Maakasutust piirab oluliselt jääkreostus. Tänapäevani on osa saastunud pinnase ja veekogudega alasid otseselt inimesele ja elusloodusele ohtlikud. Üldise ülevaate jääkreostuse keskkonnaprobleemidest ning varasemate uuringute nimekirja leiab Keskkonnaministeeriumi kodulehelt (vt valdkond „Jääkreostus“, Keskkonnaministeerium<sup>4</sup>).

Ulatuslikum viimane jääkreostuse inventariseerimine, ohtlikumate objektide uurimine ja puhastustööde projektide koostamine toimus 2014.–2015. aastal Eesti Keskkonnauuringute Keskuse juhtimisel (EKUK 2015). Ettevalmistavad projektid on Purtse jõe valgala, Kroodi oja valgala, endise Maadevahe asfaltbetoonitehase ja endise Priimetsa asfaltbetoonitehase jääkreostusobjektide ohutustamiseks (vt rubriik „Jääkreostus“, Keskkonnaministeeriumi koduleht). Jääkreostuse mõju veekeskkonnale on kirjeldatud peatükis „Saasteainete heide vette ja mulda“.

### *1.3 Keskkonnamuutusest loodusele avalduva mõju hindamine (I)*

Üldiseid liikide ja ökosüsteemide seisundit mõjutavaid survetegureid on võimalik välja tuua, kuid otsest ühikulist seost surveteguri ja mõju suuruse kohta esitada pole pigem võimalik. Ökosüsteemi omavahelised seosed on selle jaoks liiga kompleksed. Samas ei tähenda see, et looduskeskkonnale avalduva mõjuga tulebki tegeleda vaid objektipõhiselt. Nimelt tuleb tähele panna, et liigile **kaitsekategooria andmine** (vt Looduskaitse seadus § 46 „Liikide kaitsekategooriad“) on **tagajärg ja kaitstava ala moodustamine on vastumeede.** See tähendab, et mingil põhjusel on liigi või ökosüsteemi seisund halvenenud sedavõrd, et tuleb rakendada meetmeid (majandustegevuse piirangud levikualas, soodsate elutingimuste loomine jne) mõju ohjamiseks. Seisundi halvenemise põhjused võivad olla looduslikud või inimtekkelised. Kindlasti on liigilise mitmekesisuse mõjutajaks olulisel määral inimtegevus. Inimkasutusse võetavad alad vähendavad elupaiku, pikad tarastatud transpordikoridorid

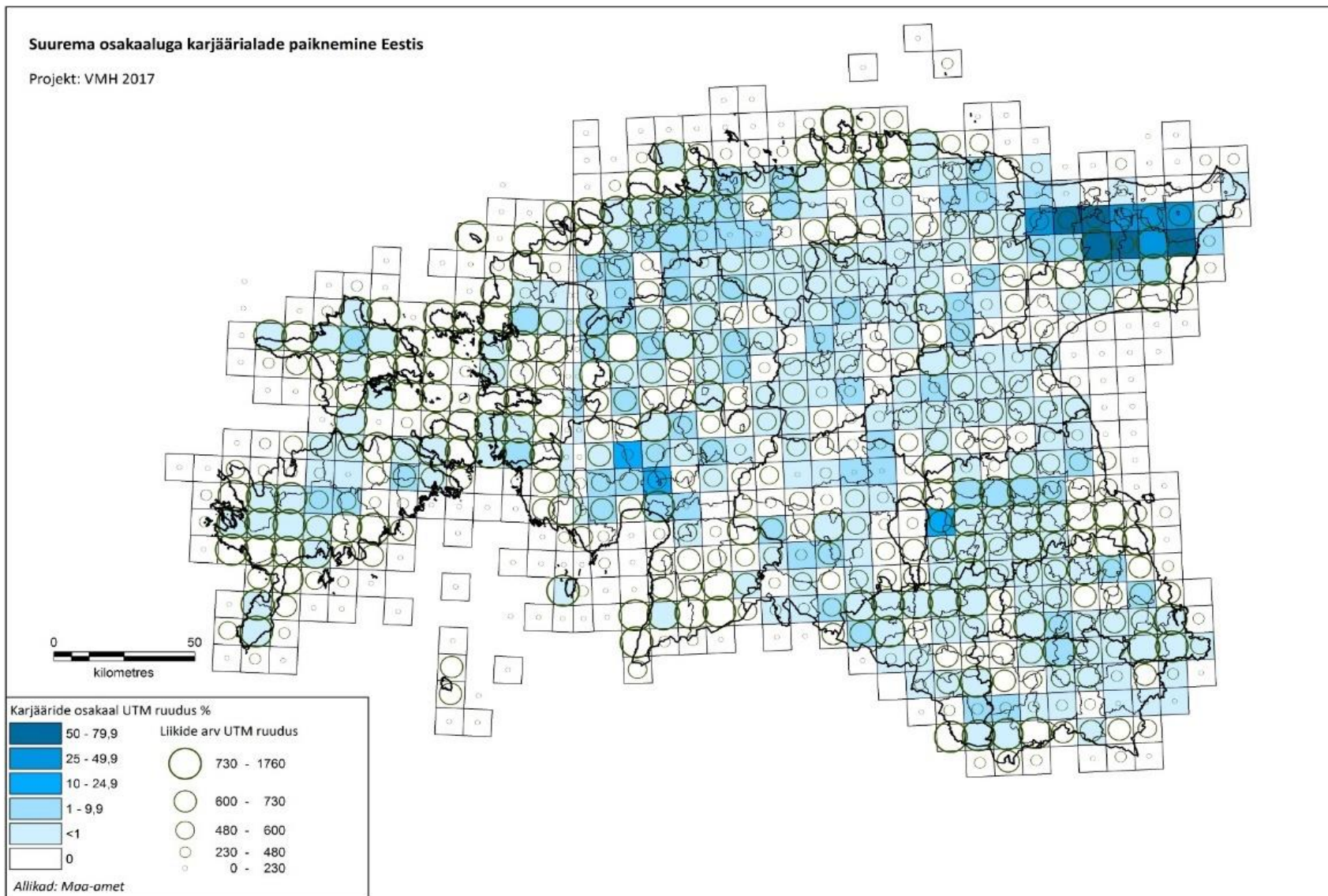
<sup>4</sup> <http://www.envir.ee/et/jaakreostus>

**tõkestavad liikumisteid.** Inimkasutuse mõjust saab ülevaate, kui võrrelda maakasutuse eri vorme Eesti liigilise mitmekesisuse andmetega.

**Neljarealistest maanteedest on rohkem mõjutatud alad Põhja-Eestis,** kus suured trassid kulgevad Tallinnast Pärnu suunas Ääsmäeni, Tartu suunas Koseni ning Narva suunas kuni Haljalani. Väiksemas ulatuses on neljarealisi maanteid veel Mäo ümbruses ning Ida-Virumaal Kohtla-Järve ja Jõhvi vahel. **Suuremate kõrgepingeliinide (330 kV) trassid kulgevad** Ida-Virumaalt Tallinna, Tartu ja Kesk-Eesti suunas ning on ohuks pigem **lindudele, kes lendavad parvedena või kelle toitumis- ja puhkealad jäävad vahetult liinide lähedusse.** Eesti asustustihedus ja ka suuremate taristute mastaap ei ole kuigi suur, mistõttu ei ole ka mõju elusloodusele käesoleval ajal tõenäoliselt kuigi kõrge. Elurikkuse kaardi põhjal mingit kindlat seost pigem ei avaldu.

**Võimalike negatiivsete mõjude leevendamiseks on otstarbekas suurematele transpordikoridoridele rajada loomade liikumist võimaldavad tunnelid/ökoduktid.** Selle eelduseks on üle Eesti läbi mõeldud ja sidus rohekoridoride võrk. Sidusus tuleb tagada viisil, mis vastab seda kasutavate liikide vajadustele. **Rohevõrgustik on oluline ka taimeliikide levimise tagamiseks, sest osa taimeliike pole kohastunud kaugleviks** ning seetõttu võivad mõned populatsioonid jääda isolatsiooni või mitmete negatiivsete mõjurite koosvaldumisel kaduda väikese pindalaga leiukohtadelt. Linnakeskkonnas on liigirikkus jaotunud ebaühtlaselt, koondudes enam rohealadele, mistõttu on nende säilitamine oluline.

**Suurimad aktiivsed karjäärialad jäävad Eestis Ida-Virumaale** (peamiselt põlevkivikaevandused), kus viies UTMi ruudus (joonis 2) on karjääride osakaal 50–80% ning viies ruudus on karjääride osakaal 25–49,9%. Suuremate karjäärialade osakaaluga ruudud (10–24,9%) paiknevad lisaks veel **Pärnumaal** (kaks ruutu, peamiselt turbakaevandus) ja **Tartumaal** (üks ruut, peamiselt turbakaevandus). Teistes Eesti piirkondades on karjääride osakaal juba alla 10% UTM ruudu kohta. Keskmine liikide arv neis ruutudes on aga 631 (maksimaalselt 1168 Mäetaguse vallas), mis tuleneb tõenäoliselt nende alade suuremast uuritusest, mida kaevandamine tihti soosib (kaevandamisega kaasnev suurenenud huvi ja ka uurimiskohustused).



Joonis 2. Suurema karjäärialade osakaaluga piirkonnad Eestis



Kaevandamise käigus karjäärialadel olevad loodusväärtused kaovad ning algilme taastamine pole võimalik. **Elurikkuse säilitamiseks ja suurendamiseks tuleb suuremates karjäärides juba kaevandamise ajal rakendada etapiviisilist taastamist.** Enne kaevandamise alustamist peab olema koostatud vastava maa-ala taastamise projekt, millega planeeritakse karjääride korrastamisega kujundatav uus mitmekesine ökosüsteem koos erinevate elupaikadega ja mitmekesise maastikuga. Ühtlasi ei laseks see tekkida olukorral, kus kaevandusettevõtte lõpetab formaalselt oma tegevuse enne, kui ala on korrastatud.

**Taastatud karjääri ökosüsteem ei pea olema võrreldav eelnevaga, kuid taotlema tuleb mitmekesise maastiku loomist, kus taastuvad või tekivad erinevad elupaigad.** Eriti puudutab see suuri karjääre, mille kaevandamine toimub etappidena ja mille alale kujunes varem monotoonne puistang (põlevkivikarjäärid) või ammendatud freesturbaväli. Näiteks on taimestunud põlevkivikarjääri puistangute silmapaistvaks eripäraks paljude kaitsealuste käpaliste ohtrus. Ehkki nad ei kasva seal liigile iseloomulikes looduslikes kasvukohtades, on endised põlevkivikarjäärid spontaanselt kujunenud nende liikide genofondi säilitusaladeks.

Varem on jäetud puistangud pärast avakaevandamise lõpetamist looduslikule taimestumisele, praegu need tasandatakse ja metsastatakse, väiksemas ulatuses on püütud karjäärialasid rekultiveerida ka põllumaaks. Tasandamata puistangutel on puurinne kujunenud peamiselt kaseliikidest ja harilikust männist. **Karjääripuistangute metsastamisega kujunes olukord, kus endiste rabade, soometsade, niiskete segametsade ja palumetsade asemele rajati valdavalt ulatuslikke männipuistuid, seda eelkõige metsamajanduslikel kaalutlustel.** Liialt vähe on seejuures pööratud tähelepanu koosluste ja elupaikade mitmekesistamisele, võimaluste loomisele täiendavatele taim- ja loomaliikidele. **Ulatuslikud männikultuurid on tuleohtlikud, lisaks on need ohualtid kahjurputukatele ja seenhaigustele.** Seetõttu on soovitatav männi kultiveerimist vähendada ning suurendada lehtpuude osakaalu (Kaar 1971, 1998, 2002).

Väärtustada tuleks enam veekogusid ja soostuvaid alasid. Seal kujunevates taimekooslustes kasvab sageli soostunud kasvukohtadele iseloomulikke taimi. Niisugused **sekundaarsed märgalad võimaldavad edaspidi oluliselt suurendada kaevandamisega rikutud maastike bioloogilist mitmekesisust:** need on eelduseks soo(viku)metsalaikude kujunemisele keset lausalisi männikultuure, samuti varjepaigaks/elupaigaks mitmetele kaitsealustele või piiratud levilaga sootaimeliikidele, selgrootutele, kahepaiksetele ja lindudele (Paal ja Leibak 2016).

**Hindamaks põlluharimise mõju elurikkusele,** koostati teemakaardid, milles kajastub haritava maa osakaal ETAK andmetel UTM ruudustikus (vt lisa 13 alamkaust *Maa hõivamine*). Üldisest ruudustiku võrdlusest järeldub, et suurema haritava maa osakaaluga UTM ruutudes (üle 50% ruudu pindalast) oli keskmine liikide arv 504, mis jääb veidi alla Eesti keskmisele näitajale, milleks on 510 liiki UTMi ruudus. Haritava maa mõju hindamiseks elurikkusele vaadeldi tüüpiliste avamaast sõltuvate lindude (rukkirääk, tutkas, suurkoovitaja, väike-konnakotkas) asustustihedust erinevates UTM ruutudes üle Eesti EELISI andmetel. Nende **indikaatorliikide valikul oli lisaks üldise elupaiga eelistusele lisakriteeriumiks ka piisava taustaandmestiku olemasolu.** Liikide kirjeldused koos valikupõhjendustega, liigiarvukusele avalduvate survenäitajate ja meetodika kirjeldusega on esitatud lisa 3, „Keskkonnamõju hindamise meetodikad“ kaustas koos maa, alljärgnevalt on esitatud väljavõttena liikide valiku põhjendused.

### Väike-konnakotkas

Väike-konnakotkas (*Aquila pomarina*) on Eesti levinuim kotkaliik, kes kuulub I kaitsekategooria liikide nimekirja. Väike-konnakotkas on rändliik, kes saabub Eestisse aprilli alguses ning lahkub Eestist Kesk- ja Lõuna-Aafrika talvitusaaladele septembri keskpaigaks. Elupaigana eelistab ta mosaiikset maastikku, kus metsad vahelduvad niitude, karjamaade, põldude, jõeorgude ja soodega. Ta väldib vähese metsa ja intensiivse maakasutusega alasid, aga samuti suuri ühtlasi metsamassiive. Väike-konnakotkale avalduvatest ohuteguritest on Eestis hinnatud suureks ainult elupaiga soodsa seisundi halvenemine, mille võib omakorda jagada kaheks ohuteguriks: **pesitsusterritooriumite kahjustamine metsamajanduse tagajärjel ning väljaspool kaitstavaid alasid asuvate saagialade võsastumine ja põllumajanduse intensiivistamine.** Väike-konnakotkas jahib saaki enamasti väheintensiivselt majandatavatel

rohumaadel, aga ka märgaladel, põldudel ja teistel avamaastikel ning vähesel määral metsas. Lisaks poollooduslikele märgaladele on liigi toitumisaladeks ka kultuurmaastikud. Keskmise tähtsusega ohutegur on ka pesitsusaegne häirimine, kus peamiseks häirefaktoriks on mitmesugused metsamajandustööd (Kotkaklubi 2008–2009).

Väike-konnakotka leviku kohta on EELISis andmeid 210 UTM ruudus üle Eesti. Keskmiselt esineb nendes ruutudes 3,1 väike-konnakotka elupaika, maksimaalselt 24 elupaika (Tartumaa, Laeva).

### Tutkas

Tutkas (*Philomachus pugnax*) on rändlind, kes pesitseb Euraasia tundravööndis ja parasvöötmes ning talvitub Lääne-, Ida- ja Lõuna-Aafrikas ning Kagu- ja Lõuna-Aasias. Tutkas on maailma kahlajaliikidest üks arvukamaid, kuid Euroopa parasvöötmes pesitseva asurkonna arvukus on viimastel aastakümnetel katastroofiliselt kahanenud. Eestis kuulub tutkas seetõttu I kaitsekategooria liikide hulka, säilinud asurkonna suurus on 10–30 pesitsevat emaslindu. **Liigiisendite vähenemise peamiseks põhjuseks peetakse sobivalt majandatavate rohumaade kadumist**, kuid mitme potentsiaalselt kriitilise või suure tähtsusega teguri mõju on teadmata.

Tutkas pesitseb erinevatel avamaastikel – tundras, lammi- ja rannaniitudel ning soodes. Eestis on tutkas ennekõike niiskete heinamaade lind, kes asustab meelsasti luhtasid ja madalsoid. Vähem pesitseb ta karjamaadel ja sedagi vaid kohtades, kus on laiü mätastunud ja kulustunud alasad. Tutka kõrgemat asustustihedust niidetavatel aladel võrreldes karjatavate aladega on kirjeldatud ka Rootsis, Hollandis ja Taanis. Rannaniitudel asustab tutkas merest kaugemaid, suprasaliinseid alasid, eriti nende soostuvaid osi. (Mägi ja Pehlak 2008)

Tutka leviku kohta on EELISis andmeid 30 UTM ruudus üle Eesti. Keskmiselt esineb neis ruutudes 1,6 tutka elupaika, maksimaalselt 7 elupaika (Läänemaa, Matsalu laht).

### Rukkirääk

Rukkirääk (*Crex crex*) on rändlind, kes on pesitsusajal levinud vaid Euraasias. Liik on lisatud enamiku Euroopa riikide punastesse nimestikesse ja on Euroopas kaitset vääriv liik. Rukkirääk kuulub III kaitsekategooriasse ja kuna liigi seisund Eestis on hea, on ta Eesti ohustatud liikide punase nimestiku (2008) alusel ohuväline liik. Rukkirääk on tänapäeval üle Eesti laialt levinud haudelind, kes asustab erinevaid avamaastikke. Rukkiräägu arvukus on kõrgeim niisketel rohumaadel. Räägul on kindlad elupaigaeelistused: taimestik peab olema vähemalt 20–30 cm kõrge, et rääk sellesse varjuda saaks, ja suhteliselt hõre. Räägule ei sobi liigitihe taimestik, mis tekib hästi väetatud või kasutamata rohumaal. Kuigi rukkirääk on Eestis laialt levinud, on tema arvukus viimasel kümnendil pidevalt langenud (Elts 2011).

**Rukkiräägu suurimateks ohuteguriteks võib lugeda niitmise mehhaniseerumist, liiga varajast niitmist ja katva taimestiku vähesust pesitsusperioodi jooksul.** Mehhaaniline niitmine põhjustab poegade otsest surma ja pesade hävitamist, katva taimestiku kiiret eemaldamist ja sobivate pesitsuselupaikade vähenemist suve lõpuks. Rohumaade liiga varajane niitmine jätab pesad ilma kaitsvast taimestikust ja suurendab röövluse ohtu. Kõrge taimestiku olemasolu on oluline ka pesitsusperioodi lõpul, mil sulgivad pojad ja vanalinnud vajavad kaitset röövlomade eest. Katvat taimestikku pakuvad sel ajal muu hulgas niitmata jäetud teepeenrad, põllumajanduslikust kasutusest väljas olevad võsastumata maad jms.

Rukkiräägu leviku kohta on EELISis andmeid 117 UTM ruudus üle Eesti. Keskmiselt esineb neis ruutudes 3,5 rukkiräägu elupaika, maksimaalselt 34 (Läänemaa, Matsalu laht).

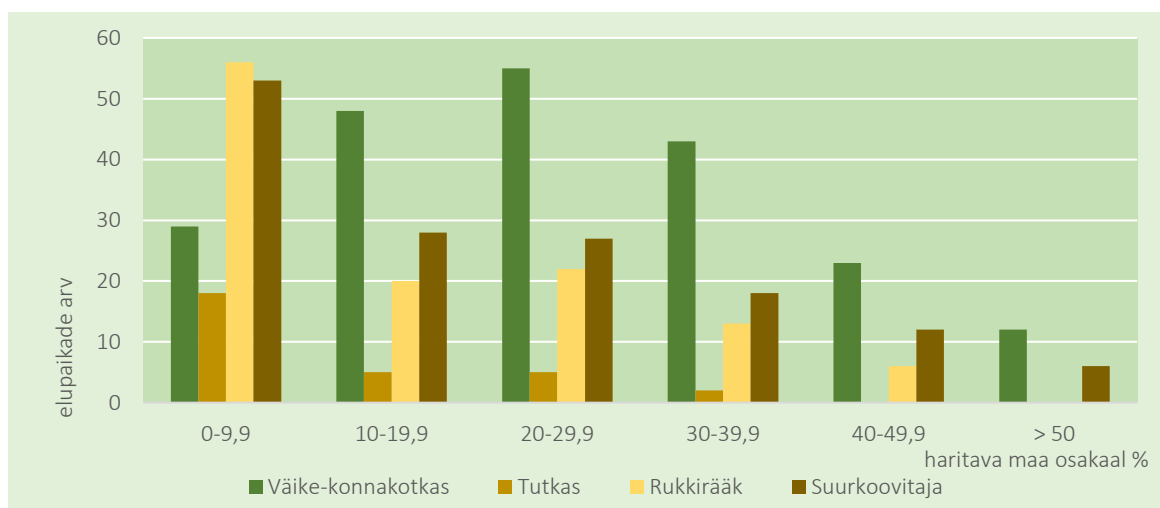
### Suurkoovitaja

Suurkoovitaja (*Numenius arquata*) on III kategooria kaitsealune liik ning kantud ohuvälise liigina punasesse raamatusse. Suurkoovitaja on üle Eesti hajusalt leviv haudelind, kes asustab mitmesuguseid avamaastikke (jõeluhad, rannaniidud, põllumajandusmaastik, aga ka lagerabad ja sood) ning puudub vaid piirkondadest, kus on valdavalt suured metsamassiivid. Viimase arvukushinnangu kohaselt võiks

Eesti alal pesitseda 2000–4000 paari suurkoovitajaid, meie asurkond moodustab ca 7% Euroopa asurkonnast. Eesti ohustatud liikide punase nimestiku kohaselt on **Eestis suurkoovitajate ohutegurid seotud peamiselt elupaikade kadumisega, eeskätt nende alade veerežiimi muutustega** (Elts jt 2013).

Suurkoovitaja leviku kohta on EELIS andmeid 144 UTM ruudus üle Eesti. Keskmiselt esineb neis ruutudes 2,1 suurkoovitaja elupaika, maksimaalselt 48 (Läänemaa, Matsalu laht).

Intensiivselt haritavatel põllumajandusmaadel üldine elurikkus väheneb, mida näitavad ka käsitletud indikaatorliikide (tutkas, rukkirääk, väike-konnakotkas, suurkoovitaja) elupaiga eelistused (vt **joonis 3**). Nende liikide isendid pigem väldivad alasid, kus haritava maa osakaal on suurem. Ühtlasi on maaharimise viisi tõttu jäänud vähemaks poollooduslike kooslusi, mis on varem olnud iseloomulikuks elupaigaks. Nimetatud liikide võrdluses saab rõhutada asjaolu, et kõikide vaadeldud liikide elupaigad esinevad pigem aladel, kus haritavat maad on vähem. Suurimate registreeritud pesapaikade arvuga väike-konnakotkas ja suurkoovitaja levivad ka ruutudes, kus haritava maa osakaal on üle 50%, rukkiräägu ja tutka pesapaiku seal ei esine. Haritav maa on neile liikidele olemuselt pigem asenduselupaigaks (väike-konnakotka puhul toitumispaik), kuna traditsiooniliste elupaikade (hooldatud niidud ja luhad) pindalad on vähenenud.



**Joonis 3.** Linnuliikide registreeritud elupaikade arv (EELIS 2015) erineva haritava maa osakaaluga UTMi ruutudes

Haritava maa eesmärk on saagikus ning suurt elurikkust seal taotleda ei saa, elurikkus säilib põldude vahelistel rohealadel. Probleemiks võib pidada pigem poolloodusliku ja väheintensiivse kasutusega haritava maa vähenemist, kuna elurikkus väheneb intensiivselt majandatavatel aladel, kus kasutatakse ka väetisi ning mürkkemikaale. Tegemist on probleemiga nii elustikule laiemalt kui ka inimesele endale.

**Liigirikkuse seisukohast on oluline näitaja lisaks üldisele metsasusele ka lageraiete osakaal.** Lageraiealad takistavad loomaliikide liikumist ühest elupaigast teise ja raskendavad ka taimeliikide levimist, mistõttu väheneb nii isendite kui ka geenivahetus erinevate populatsioonide vahel.

**Statistikaameti andmetel (riiklik metsaraie hinnang) on lageraiete pindala viimastel aastatel pidevalt kasvanud (joonis 4).** Esitatud on küll raiemahud, kuid ruumiamdmetik puudub, mistõttu pole teada lageraiete jaotus üle Eesti. Seetõttu valiti metsasuse osakaalu ja liigirikkuse seose omavaheliseks hindamiseks Ida-Virumaal 4 UTM ruutu, milles võrreldi metsasust 1996. ja 2016. aastal ortofotode põhjal (joonis 5). Lisaks vaadeldi vanematest metsade olemasolust sõltuvate ning lageraiete suhtes väga tundlike liikide, nagu metsis ja lendorav, elupaikade arvukuse muutumist üle Eesti EELIS andmebaasi andmetel 2001. ja 2015. aastal (liikide üks valikukriteerium oli ka vastava andmestiku olemasolu EELIS andmebaasis).

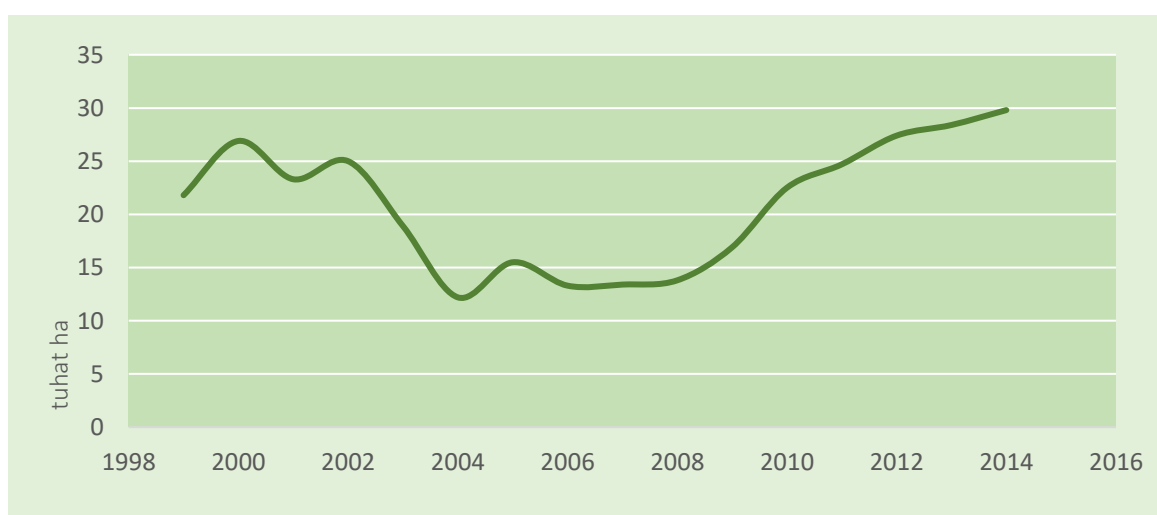
Kaardivõrdluse põhjal selgus, et neljas vaadeldud UTM ruudus on metsasus tänapäeval sarnane 1996. aastaga, kuid seda suuresti vanade karjääride metsastumise tulemusel, mistõttu on looduslike metsade osakaal tõenäoliselt vähenenud. Selgelt on kasvanud lageraiete lankide arv, mis on just elurikkuse seisukohalt negatiivne näitaja, kuna takistab liikide levikut. Metsise ja lendorava elupaiga eelistuste põhjalikumad kirjeldused on toodud lisa 3 (keskkonnamõju hindamise meetodid), mõju loodusele hindamise meetodika dokumendis. Liikide üks valikukriteerium oli ka vastava andmestiku olemasolu EELISi andmebaasis.

### Metsis

Metsis (*Tetrao urogallus*) kuulub II kaitsekategooria liikide nimekirja ning on kantud linnudirektiivi I lisasse. Metsis on paikne linnuliik, kes elutseb Eestis rabade ümbruse vanades männikutes. Metsise elupaigaks loetakse kokkuleppeliselt metsaala, mis ulatub kuni 3 km raadiuses ümber mängutsentri ning mida kasutatakse mängimiseks, sigimiseks, toitumiseks ja puhkamiseks eri aastaegadel. Metsis eelistab mängupaigana ainult mändidest koosnevaid puistuid, kus puude valdav vanus on 80–130 aastat.

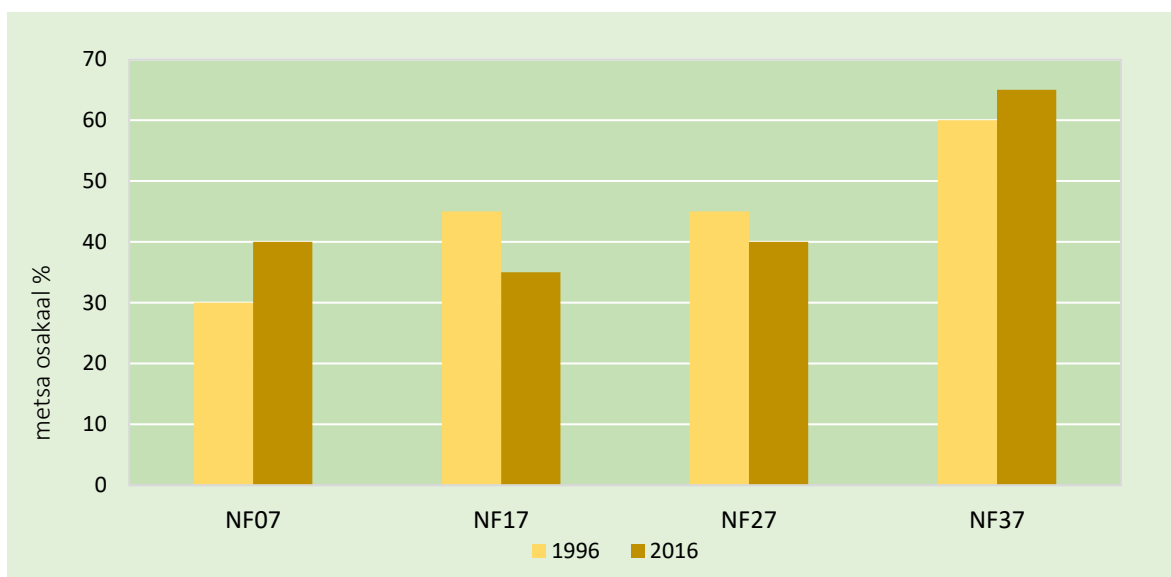
**Metsise kaitse tegevuskavas (Randla 2015) on suure mõjuga ohuteguriteks Eestis hinnatud elupaikade killustumist, kisklust (metssiga ja väikekiskjad), kuivenduse mõjul toimuvat elupaiga kvaliteedi langust ning nende tegurite omavahelist koosmõju**, mille tõttu ohustab mängu isolatsiooni jäämine ja eelistatud elupaikade killustumine. Keskmise tähtsusega ohuteguriteks peetakse elupaikade kadumist potentsiaalselt sobivates elupaikades (lageraied väljaspool kaitsvaid metsise elupaiku) ja inimese põhjustatud häirimist.

Metsise kaitse-eesmärk lähiajaks (5 aastat) on kõikide teadaolevate püsivalt asustatud mänguasurkondade ja hetkearvukuse ning tuumaladel ja astmelaua elupaikades kvaliteetsete metsise elupaikade säilitamine, samuti elupaikade kvaliteedi parandamine ehk levila ja arvukuse kahanemise peatamine. Metsise pikaajaline (15 aastat) kaitse-eesmärk on populatsiooni soodsa seisundi (kukkede arv 1500–2400) ja stabiilse või kasvava populatsiooni juurdekasvu saavutamine ning vähemalt 400 mänguasurkonna säilimine. Metsamajanduse planeerimisel on eriti tähtis säilitada hästi toimivate mängualade vahel ühendusteed (ehk sidusus).



Joonis 4. Lageraie pindala muutumine Statistikaameti andmetel





Joonis 5. Metsasuse võrdlus Ida-Virumaa neljas UTMi ruudus

**Metsise elupaiku** oli EELISI andmetel registreeritud 2001. aastal **224 ja 2015. aastal 229** UTMi ruudus. Maksimaalne elupaikade arv ruudus oli 2001. aastal 8 (Pärnumaa ja Harjumaa) ja 2015. aastal 9 (Pärnumaa). 2015. aastal vähenes elupaikade arv kokku 27 ruudus ning suurenes 73 ruudus. Seega on metsise üldine elupaikade levik olnud antud võrdlusaastatel sarnane, kuid registreeritud elupaiku kokku on rohkem siiski 2015. aastal, mis tuleneb tõenäoliselt kaardistusandmete hulgast. Üsna hästi eristuvad metsise levikuvööndid (vt lisa 8, alamkaust „Mõju loodusele“) – **liiki esineb rohkem Kõrvemaa, Soomaa ja Alutaguse maastikurajoonides ja ka Kagu-Eestis, mis on Eestis ühed metsasemad piirkonnad, ning selgelt vähem esineb neid Pandivere ja Lõuna-Eestis suuremate põllumassiivide ümbruses, ning puuduvad saartel**, kus liik on välja surnud. Kaardianalüüsi põhjal saab järeldada, et metsise elupaikade arv on 2015. aastal võrreldes 2001. aastaga suurenenud, kuid see vahe tuleneb tõenäoliselt pigem laialdasemast elupaikade kaardistamisest, mitte liigi paremast seisundist. Sellele viitab ka metsise kaitse tegevuskava, kus on välja toodud metsisekukkede arvukuse jätkuv vähenemine.

### Lendorav

**Lendorav (*Pteromys volans*)** kuulub Eestis I kaitsekategooriasse. Elupaikadeks on kogu levila ulatuses küpsed ja metsamajanduslikult üleseisnud (vanus ületab küpsusvanust 20 aastat või enam) sega- või lehtmetsad, kus esineb pesapuudeks sobilikke õõnsustega haabu või kaski. Eestis on lendoravate eelistatud elupaikadeks vanemad, üle 50 aastaste haabadega segametsad ja haavikud, kus puistu koosseis on vähemalt teises rindes kuusk. Puhtaid haavikuid, vaatamata õõnsuste esinemisele, ta siiski reeglina ei asusta. Lendorava leiukohti esineb nii kaitsealadel, hoiualadel, lendorava elupaikade kaitseks moodustatud püsielupaikades kui ka väljaspool kaitstavaid alasid. Keskkonnaregistris olevast 110 lendorava leiukohast asuvad 30 leiukohta kaitsealadel, 34 lendorava püsielupaikades ja 5 leiukohta paiknevad vaid osaliselt kas kaitsealal või püsielupaigas. **Lendorava** kaitsekorralduskavas (Timm ja Ojaste 2016) on toodud välja kriitilise tähtsusega ohutegurid, milleks on elupaikade isoleeritus, elupaikade kadumine ja populatsiooni üldine suurus. Keskmise tähtsusega ohutegur on kisklus ning väike ohutegur on pesapuude raie, häirimine ning kliimamuutus.

Kaardianalüüsi põhjal selgub, et lendorava populatsioon on üle Eesti vähenenud ning koondunud praeguseks vaid **Kirde-Eestisse Virumaale** ja paari elupaigaga ka **Jõgevamaale**. **Veel 2001. aastal oli registreeritud elupaiku ka läänepool – Raplamaal, Pärnumaal, Viljandimaal ja Harjumaal**. 2015. aastal on elupaikasad registreeritud märgatavalt rohkem kui 2001. aastal, kuid seda peamiselt suurema uurituse, mitte lendorava hea käekäigu tõttu. 2001. aastal oli maksimaalne elupaikade arv ühes UTM ruudus 4

(2 ruutu Virumaal, Rakvere, Sonda, Laekvere vahelisel alal), 2015. aastal aga 25 (Ida-Virumaa, Muraka raba).

**Alljärgnevalt on esitatud ülevaade analüüsi ulatusest ja selle tulemustest.** Analüüs teostati erineva asustustihedusega ja maakattega aladel.

**Valglinnastumise** käigus hõivatakse looduslikus seisus olevad maad inimkasutusse, mistõttu kaovad looduslikud elupaigad. Teisalt on linnataimestik tihtipeale liigirikkam, kuna lisaks looduslikele liikidele esineb palju ka võõrliike, mis on linnakeskkonda erineval moel inimese kaasabil levinud. Võõrliigid tõrjuvad tihti välja kohalikud looduslikult levivad liigid, kahjustades nii ka siinsete ökosüsteemide toimimist, seetõttu tuleb võõrliikide levikut pidada pigem negatiivseks nähtuseks.

Valglinnastumise mõju hindamiseks elurikkusele valiti **kaks UTMi ruutu Tallinnas ja selle lähiümbruses (tiheasustusala) ning kaks ruutu hõredamalt asustatud piirkonnast**, neist üks suurema ja teine väiksema kaitstavate alade osakaaluga. Asustustiheduse kohta saadi andmed Statistikaameti andmebaasist, kus on esitatud elanike arv  $1 \times 1$  km suuruses ruudustikus 2015. aasta seisuga. Tallinnas ja selle lähiümbruses vaadeldavad UTM ruudud katavad Nõmme, Mustamäe, Öismäe linnaosa, Laagri alevikku, Harku ja Saku valda (UTM ruut LF68) ning Kesklinna, Pirita, Lasnamäe linnaosa ja Viimsi valda (UTMi ruut LF79). Suurema asustustihedusega ruutudes olev liikide arv on 1611 (LF68) ja 1185 (LF79) (tabel 7.2). EELIS andmebaasi järgi asus neis ruutudes 2015. aasta seisuga vastavalt 67 (LF68) ja 56 (LF79) kaitsealust liiki.

**Hõredama asustustihedusega** ruutude võrdluseks võeti UTi ruut FL51 (Matsalu), milles kaitstavate alade osakaal on üle 75%, ning UTi ruut ME85 (Tartumaal, Kambja vald), kus kaitstavate alade osakaal on alla 1%. Matsalu ruudus (FL51) on kokku registreeritud 1094 liiki, neist EELISi andmebaasi järgi on kaitsealuseid liike 62. Kambja ruudus (ME85) on kokku registreeritud 807 liiki, neist EELISi andmebaasi järgi on kaitsealuseid liike 51.

**Tabel 2.** Liigirikkuse levik tiheasustus- ja hõreasustusaladel

| UTM ruut            | Liikide arv | Kaitsealuste liikide arv |
|---------------------|-------------|--------------------------|
| LF68 (tihe asustus) | 1611        | 67                       |
| LF79 (tihe asustus) | 1185        | 56                       |
| FL51 (hõre asustus) | 1094        | 62                       |
| ME85 (hõre asustus) | 807         | 51                       |

Nende ruutude võrdlemisel selgub, et **suurema asustustihedusega ruutudes on nii üldine liigirikkus kui ka kaitstavate liikide osakaal suurem.** Siinkohal tasub rõhutada, et kindlasti on suuremate linnade ümbrust ka **rohkem uuritud.** Üldises mastaabis on Eestis tihedalt asustatud alasid siiski vähe ning selle mõju elurikkusele ja kaitstavatele liikidele on olemasolevate andmete alusel pigem soodne. Üheks sellise tulemuse põhjuseks võib olla tiheasustusalade põhjalikum uuritus. Teisest küljest on aedlinnaalne keskkond olemuselt heterogeensem, luues soodsad levikutingimused ka paljudele erinevatele taimeliikidele, mis omakorda meelitab kohale tolmeldajaid (kimalased, liblikad jt). Selline keskkond aga ei toeta metsaliikide levikut.

**Kaitstavate alade puhul on tegemist vastumeetmega,** mille eesmärk on teatud liikide, ökosüsteemide vm halvenenud seisundi parandamine, rakendades mõju ohjamiseks majandustegevuse piiranguid, soodsate elutingimuste loomist jne. Iga UTMi ruudu puhul arvutati seal esinevate kaitstavate alade osakaal, võrdlemaks kaitsealade ja ülejäänud Eesti territooriumi elurikkust.

UTMi ruutudest 52-s on kaitstavate alade osakaal 75% või üle selle, neist 8 ruutu asuvad meres. Suure kaitstavate alade osakaaluga ( $\geq 75\%$ ) ruutudes on maksimaalselt 1196 registreeritud liiki (Hiiumaa

läänerrannikul) ja minimaalselt vaid üksikud liigid (merealadel). Keskmiselt on suure kaitstavate alade osakaaluga ruutudes 542 liiki, mis on veidi kõrgem kui Eesti keskmine näitaja – 510 liiki UTM ruudus.

Kaitsealuste liikide leviku kohta pärineb info EELIS andmebaasist, mille põhjal koostati ka võrdluskaart, et saada ülevaade kaitstavate liikide levikust 2010. aastal ja 2015. aastal (EELIS kaardid).

2010. aastal oli registreeritud kaitsealuseid liike EELISi andmebaasi järgi ühes UTM ruudus keskmiselt 19 (610 UTM ruudus on registreeritud vähemalt üks kaitsealune liik EELISi andmebaasi järgi). Suure kaitstavate alade osakaaluga ruutudes levis keskmiselt 24 kaitsealust liiki. 2015. aastal oli UTM ruudus EELISi andmetel keskmiselt 29 kaitsealust liiki. Suure kaitstavate alade osakaaluga ruutudes levib keskmiselt 33 kaitsealust liiki. **Selgub, et piirkondades, kus kaitstavaid alasid on rohkem, on nii üldine liigirikkus kui ka kaitsealuste liikide arv pisut suurem.** Oma osa võib siin olla ka alade suuremal uuritusel.

Liigirikkus on sageli seotud inimtegevusega, eelkõige vaheldust pakkuvate poollooduslike koosluste ja koosluste servaepektidega. Tänapäeva suur erinevus võrreldes sajanditagusega on maa majandamise muutus. Tehnoloogia arenemisega on looduslikus keskkonnas toimunud majandamine (poollooduslikud kooslused) asendunud lausalise maahõivega (nt valikraie ja metsaaluse puhastamine vs. lageraie). Sajanditagune maa majandamine oli liigirikkuse seisukohast soodne. Igasuguse inimõjuga jäänud varasemad poollooduslikud alad on sageli liigivaesemad või vaesustavad, kui inimene neid alasid enam ei hoolda. Näiteks võsastuvad ja roostuvad niidud ilma karjatamise või niitmiseta. Suuremahuline traditsioonilise maaharimise juurde tagasi pöördumine vajab põhjalikku majanduslikku kaalumist. Hinnanguliselt pole selline traditsiooniline harimisviis ülejäänud maailma majandusega konkurentsivõimeline.

**Kaitstavate alade toimimiseks on oluline toimivate ökoloogiliste koridoride olemasolu**, mis soodustaks liikide levimist looduslike ja/või poollooduslike koosluste vahel. Vastasel juhul tekib **polariseerumine**, kus on **üksteisest isoleeritud kaitstavate alade saared**. Koridorid ei ole kaitsealad. Need on looduskaitse eesmärgi arvestavad majandatavad alad. Näiteks võib rohekoridor jaguneda kolmeks paralleelseks alamkoridoriks, millest ühes käib aktiivne majandamine (metsa lõikus), teises taastumine, kolmandas inimtegevust ei toimu ja loomad saavad vabalt liikuda ühest rohealast teise.

Olulisi ökosüsteeme ühendav koridoride võrgustik ja selle toimimise põhimõtted tuleb planeerida riigi tasandil ühtse süsteemina. Süsteem toimib vaid juhul, kui see on läbi arutatud huvipooltega (majandajad, looduskaitse) ning konkreetset reeglid on välja töötatud ja kehtestatud (nt **riigi eriplaneeringuna**).

#### *1.4 Keskkonnakasutusest inimese tervisele ja heaolule avalduva mõju hindamine (I)*

Maa hõivamisest teadaolevat otsest mõju inimese tervisele ei ole tuvastatud. **Tervisele** võivad avaldada mõju elurikkuse muutustest tulenevad **kaudsed efektid**.

Maa hõivamisest tulenevat mõju inimese heaolule saab iseloomustada järgmiste indikaatorite kaudu:

- biomassi ja puidukoguste muutus (t/a);
- kasutatava põllumajandusliku maa muutus (km<sup>2</sup>);
- bioloogiline mitmekesisus (liikide arv pinnaühikul);
- esteetiline väärtus;
- kultuuripärandi säilimine (subjektiivsetest küsitlustulemustest);
- turisminäitajad (kultuuriobjektide ja -ürituste külastatavus);
- majanduslikud ja kinnisvaraindikaatorid;
- elanike arv maa hõivamise mõjualas.

**Suurema usaldusväärsusega indikaatorid heaolu hindamiseks on elurikkuse muutus** (Millenium Ecosystem Assessment 2005, Diaz *et al.* 2006), esteetiliste väärtuste ja kultuuripärandi säilimine (Benson *et al.* 1998, Millenium Ecosystem Assessment 2005) ning piirkonna elanike arv (samas suur määratus, kuna seda mõjutavaid tegureid on rohkem). Teiste indikaatorite seos on kaudsem:

näiteks on kinnisvarahinnad mõjutatud esteetilisest aspektist ehk vaatest (vastavalt Chau *et al.* 2003 metaanalüüsile), ent seos maa hõivamise ning vaate vahel on siiski subjektiivne.

**Välisriikides on maa hõivamist hinnatud nii tervisemõjude ja heaolu kontekstis** (Barton 2009) kui ka kinnisvaraga seotult (Weiss 2002), lähtudes peamiselt linnaplaneerimisest.

Käesolevas uuringus oli võimalik seostada maa hõivamist mõjuga loodusele ning liigirikkusele, kui analüüsiti liikide arvukust Eestis, mis on üks elurikkuse indikaatoreid. Seostamine polnud võimalik esteetilise väärtuse ja kultuuripärandi puhul, kuna mõju neile on raske kvantifitseerida ning need vajaksid küsitluste läbiviimist. Edasist arendamist vajavad turismi-, kinnisvara- ning majanduslikud näitajad, mille kohta ei ole saadaval piisava ruumilise täpsusega andmeid.

Eestis on maahõivega seonduvat käsitletud **SA Praxis põlevkivitööstuse sotsiaalmajanduslike mõjude hindamise uuringus**, kus toodi välja inimeste negatiivne suhtumine põlevkivitööstuse maastikuarhitektuurilisse pärandisse (Pihor jt 2013), teisisõnu on taoline maahõive assotsieeritud heaolu langusega, kuid selle tulemuse kvantifitseerimine ei osutunud võimalikuks.

**Kvantifitseeritavat heolumuutust seisundi muutuse korral projekti käigus ei olnud võimalik** tuvastada, tinglikule muutusele võib viidata **liigirikkuse muutumine, mis on bioloogilise mitmekesisuse indikaatorina seotud heaolu muutumisega** (Millenium Ecosystem Assessment 2005).

Tõenduslikku ja põhjuslikku seost keskkonnakasutuse ulatuse ja keskkonnamõju tekkimise vahel ei ole võimalik inimese heaolu kontekstis olemasolevatele andmetele tuginedes leida.

**Käesolevas töös ei eristu usaldusväärsetl piirkondi, kus esineb suurem risk heaolu vähenemisele** (vrd kaardid lisa 13 alamkaustades *Maa hõivamine, Mõju loodusele ja Kinnisvarahinnad ja muud heaolunäitajad*). Nii maa hõivamise ja mulla katmise kui ka muude seisunditega seotud heaolu muutuste iseloomustamiseks oleks **vajalik elamistingimustega rahulolu küsitlus, mis võtaks otseselt arvesse inimese poolt tajutavat heaolu** ja võimaldaks kirjeldada ka võimalikke lisakulutusi või kahjusid, mis seostuvad muutustega maakasutuses, erinevates maastikulistes ja taimkatte muutustes (nt nii metsa kui ka tuule- ja müratõkke kadumise tõttu maastikult) jne. Saadud tulemusi on vaja tõlgendada kohalikus kontekstis koos regionaalsete keskkonnanäitajatega. Võimalikku muutust saab näidata küsitlusuuringu korduva läbiviimisega sobiva ajavahemiku järel.

### *1.5 Maa hõivamine – kokkuvõtte hindamisest*

Maa hõivamine on keskkonnakasutuse vormina hinnatud keskmiselt oluliseks. Täpsemalt on hindamisaspektide lõikes ja keskkonnamõju komponente arvestades olulisuse hinnangud järgmised: keskmise olulisusega aspektid on maa hõivamise puhul maavõtt, pealmaakaevandamine (aktiivsed mäeeraldised), loomade liikumise takistus ja metsaraie. Madala olulisusega on maaharimine ja valglinnastumine. Peamine **mõju elusloodusele ja seeläbi bioloogilisele mitmekesisusele on maahõivamine looduslikust seisust inimkasutusse**, nagu intensiivne põllumajandamine, kaevandamine ja ka lageraiete osakaalu kasv metsamajanduses.

**Liigiline mitmekesisus on üks väheseid või isegi ainus näitaja, mis võimaldab hinnata maakasutuse mõju loodusele üle-eestilises mastaabis.** Siiski on selleks käesolevas töös kasutada olnud andmete osas puudusi, mis ei võimalda hinnata liigilise mitmekesisuse muutusi. Edaspidi on vajalik välja töötada süsteemne andmete kogumine, mis võimaldaks elurikkuse muutusi ajalis-ruumiliselt hinnata.

**Elurikkuse suuruse sõltuvust maakasutusest ehk maakasutuse mõju elurikkusele on võimalik omavahel seostada.** Numbrilise väärtuse andmine, mis näitaks liigirikkuse head seisundit teatud piirkonnas, ei ole pigem võimalik. Hea seisundi saavutamise eesmärkidest lähtuvalt on küll liigispetsiifiliselt hinnanguid antud, aga seda põhiliselt kaitsealuste liikide osas, kelle arvukusega on probleeme juba olnud.

Liigilise mitmekesisuse hindamise ja ka keskkonnamõjude leevendamise üheks aluseks on süsteemse ja toimiva rohevõrgustiku väljatöötamine. Ökoloogilised rohekoridorid peaksid ühendama olulisi elupaiku (nagu Natura alad, kaitstavad alad), mis võimaldaks liikide levikut erinevate koosluste ja elupaikade

vahel. Toimiva süsteemi rajamiseks tuleks välja töötada kindel plaan koridoride asukohtade ja sinna jäävate metsamajandamise reeglitega, mis on erinevate osapoolte vahel kokku lepitud. **Sinna hulka kuulub ka arusaam majandatava metsa kasutamisest looduressursina ja samas elupaiku siduva ühenduskoridorina. Metsaraie põhimõtted tuleks määrata nii, et olulistesse ühenduskoridoridesse jääks alati ka elustikule sobiva vanuse ja ulatusega metsaalasid.** Tehisaladel ja nende ümbruses tuleks samuti säilitada/rajada rohealad, mis on liikide leviku seisukohast oluline tegur.

Täpsete asukohaspetsiifiliste andmete olemasolu korral on soovitus rahalise hindamise meetodi valikuks **kinnisvarahinna meetodi** kasutamine, lisaks tulu ülekande meetodile on rakendatavad ka valikkatse, turuhinna, tingliku hindamise ja taastamiskulu meetod (vt ka aruandes tabel: **rahalise hindamise meetodikate sobivus keskkonnakasutuse vormi hindamiseks**).

**Tabel 3.** Maa hõivamine, sh metsaraie – seisundi-, surve- ja mõjunäitajad

| Surve (keskkonnakasutus)   | Seisund (keskkonnakvaliteet)                         | Mõjutatud inimeste arv (ligikaudne hinnang)                                      | Mõju (I – inimese tervis, heaolu; L – loodus)  |
|--|--|--|--|
| Maavõtt kokku – 969 km <sup>2</sup>  | Hävinenud loodusmaastik vastavalt maahõive pindalale |  | IT: tervisele otsene mõju puudub<br>IH: raske hinnata (oht mahajäetud rajatistest)<br>L: liigilise mitmekesisuse muutus (trendi suurus teadmata) |
| Pealmaakaevandamine (mäeeraldised) – 467 km <sup>2</sup>   |  | Kaudselt mõjutatud kuni 88 000 (inimeste arv 800 m raadiuses objektist)*         |  |
| Allmaakaevandamine (põlevkivi mäeeraldised) – 339 km <sup>2</sup><br>Varasemalt altkaevandatud alad – 147 km <sup>2</sup>  |  | Kaudselt mõjutatud kuni 11 000 (inimeste arv 100 m raadiuses objektist)*         |  |
| Maa harimine – 10 543 km <sup>2</sup> (põldu 6700 km <sup>2</sup> )  |  |  |  |
| Lageraie – 298 km <sup>2</sup> /a  |  |  |  |
| Valglinnastumine (pindala hindamiseks kasutusel erinevad meetodid, trend on võimalik välja tuua nt <i>Corine Land Cover</i> 2006. ja 2012. a kaardistuse põhjal) |  | Suuremate linnade (Pärnu, Tartu, Tallinn) ja nendega piirnevate valdade elanikud |  |
| Loomade liikumise takistus – 17,6 km   |  | Vaba liikumise takistamine   |  |

\* Maa hõivamisest mõjutatud inimeste arvu **ei ole otseselt võimalik hinnata**. Kaudne hinnang on võimalik maa hõivamist põhjustava tegevuse, nt kaevandamisega kaasneva muu keskkonnakasutuse mõjuulatuse või ökosüsteemiteenuste kättesaadavuse ja seisundi muutuste kaudu.

## Kasutatud taustamaterjalid

1. AS Maves. (2009). Looduslike ehitusmaterjalide kasutamise riikliku arengukava 2010–2020 keskkonnamõju strateegiline hindamise aruanne.
2. AS Maves. (2011). Suletud, sh peremeheta jäätmeheidlate inventeerimismestiku koostamine, I etapp.
3. AS Maves. (2014). Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016–2030 keskkonnamõju strateegilise hindamise aruanne. Tellija: Keskkonnaministeerium.
4. Barton, H. (2009). *Land use planning and health and well-being. Land Use Policy. Volume 26, sup 1, 115–123.*
5. Benson, E., Hansen, J., Swartz, A., & Smersh, G. (1998). *Pricing residential amenities: the value of view. Journal of Real Estate Finance and Economics Vol 16 No.1, 55–73.*
6. Elts, J. (2011). Rukkiräägu (*Crex crex*) kaitse tegevuskava 2012–2016 koostamine.
7. Elts, J., Leito, A., Leivits, A., Luigujõe, L., Mägi, E., Nellis, R., Nellis, R., Ots, M. & Pehlak, H. (2013) Eesti lindude staatus, pesitsusaegne ja talvine arvukus 2008.-2012. a. *Hirundo*, 26, 80–112.
8. EKUK. (2015). Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014–2015. Hinnangute koostamine ja andmete analüüs.
9. Euroopa Komisjon. (2012). Suunised mulla katmise piiramise, leevendamise ja kompenseerimise parimate tavade kohta. Komisjoni talituste töödokument. Brüssel, 15.5.2012 SWD(2012) 101 final/2.
10. Kaar, E., 1971. Tasandatud puistangute metsastamine. – Rmt. Kaar, E., Lainoja, L., Luik, H., Raid, L., Vaus, M. (koost). Põlevkivikarjäärade rekultiveerimine. Tallinn: Valgus, lk 77–97
11. Kaar, E., 1998. Rekultiveerimisest Eestis. – Rmt. Meikar, T. (koost). Teaduse ajaloo lehekülgi Eestist XII (kogumik). Metsateaduse ajaloost Eestis. Tallinn: Teaduste Akadeemiline Kirjastus, lk 175–193 47
12. Kaar, E., 2002. Põlevkivikarjäärade rekultiveerimise tulemustest. – Rmt. Meikar, T., Tamm, Ü. (koost). Metsandusliku uurimustöö minevik ja tänapäev. Akadeemilise metsaseltsi toimetused XVIII. Tartu, lk 123–132
13. Keskkonnateabe Keskus (2011). Eesti elurikkuse levik aastal 2010. Tallinn-Tartu.
14. Keskkonnateabe Keskus (2012). Eesti Keskkonnanäitajad 2012. Tallinn.
15. Kotkaklubi (2008-2009). Väike-konnakotka (*Aquila pomarina*) kaitse tegevuskava aastateks 2009–2013. Tellija: Keskkonnaministeerium. Otepää-Tartu.
16. *Millenium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and Human Well-being Synthesis. Washington DC: Island Press.*
17. Mägi, E. Pehlak, H. 2008. Tegevuskava tutka (*Philomachus pugnax*) kaitse korraldamiseks Eestis aastateks 2010–2013.
18. Paal, J, Leibak, E. 2016. Põlevkivi kaevandamine ja elusloodus. Eesti Loodusuurijate Selts.
19. Penu, P. 2014. Maakasutus ja kliima. Ettekanne seminaril „Kliima, ressursid ja põllumajandus“, 12–13. november 2014.
20. Pihor, K., Kralik, S., Aolaid-Aas, A., Jürgenson, A., Paat-Ahi, G., Rell, M., & Batueva, V. (2013). Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaalmajanduslike mõjude hindamine. Tallinn: Poliitikauuringute Keskus Praxis.
21. Randla, T. 2015. Metsise (*Tetrao urogallus*) kaitse tegevuskava.
22. Weiss, M. A. (2002). *The rise of the community builders: The American real estate industry and urban land planning. Washington: Columbia University Press.*
23. Timm, U. Ojaste, I. 2016. Lendorava (*Pteromys volans*) kaitse tegevuskava aastateks 2016–2020.
24. Vohu, V. 2014. Kasutusest väljas oleva põllumajandusmaa ressursid, struktuur ja paiknemine. Eesti Arengufond
25. Weiss, M. A. (2002). *The rise of the community builders: The American real estate industry and urban land planning. Washington: Columbia University Press.*

## 2 Mulla katmine

### 2.1 Mulla olulisus – mulla katmine ja maakasutuse muutused

Mulla katmise all mõistetakse maapinna katmist vett mitteläbilaskva materjaliga ja seda peetakse üheks peamiseks mulla degradeerimise põhjuseks Euroopa Liidus<sup>5</sup>. Mulda võib pidada mitte-uuenevaks ressursiks, kuna mullateke on väga aeglane protsess. Mulla katmise mõju kogu elustikule, sh ka inimesele on väga suur.

Muld on maismaa ökosüsteemi keskne osa, see on taimede elu aluseks, aga ka taimede elutegevuse tulemusena kujunenud keskkonna osa. Seega eksisteerib keerukas taim-muld süsteem, mis on otsesemalt või kaudsemalt kogu elutegevuse oluline mõjutaja maal (Astover jt 2012). Näiteks sõltub põllumuldade omadustest, koostisest ning kahjulike ainete olemasolust või puudumisest mullas põldudel kasvatatavate taimekultuuride saagikus ja kvaliteet, st mullast oleneb põldudelt pärineva toidu kvaliteet. Mulla omadustest sõltub taimede kasv, liigiline koosseis, koosluste kujunemine, mis omakorda mõjutab eri loomaliikide elupaiku ja elutingimusi ning üldisemalt kõiki ökosüsteeme. Seega väheneb elurikkus kaetud maa osakaalu suurenedes.

**Mullal on väga oluline roll süsinikuringes**, kuna mulda on talletatud ligikaudu 3 korda enam süsinikku kui seda sisaldub atmosfääris – vastavalt 1500–2400 Pg (1 Pg = 10<sup>15</sup>g C) ning 589 Pg süsinikku (IPCC 2013)(mullas on arvestatud nii anorgaanilist kui ka orgaanilist süsinikku). IPCC andmetel on CO<sub>2</sub> sisalduse suurenemisel atmosfääris maakasutuse muutused koguliselt teiseks põhjuseks fossiilsete kütuste põletamisel õhku paisatava CO<sub>2</sub> koguste järel. Maakasutuse, maakasutuse muutuse ja metsanduse (LULUCF) sektori CO<sub>2</sub> heidet ja sidumist hinnatakse järgmistes maakasutuskategoriates: metsamaa, põllumaa, rohumaa, märgalad (sh turbakarjäärid), asustusalad ja muu maa. Maailmas on CO<sub>2</sub> heidet suurendavate maakasutuse muutuste puhul valdavalt tegu metsaraiega ning sellele lisaks muul viisil taimkattega alade vähendamisega.

**Eestis on LULUCF sektor tervikuna CO<sub>2</sub> neelaja** (*Greenhouse gas emissions in Estonia*, 2017), kuid siiski eraldub kasvuhoonegaase aladelt, kus on toimunud maakasutuse muutused vm tegevused. Suurimad heitkogused tulenevad metsaraiest ja hoonestatud alade laienemisest metsamaa arvelt, lisaks saab nimetada turvasmuldade kuivendamist ja turba kaevandamist (Eesti kuues kliima aruanne 2013). Tegevusvaldkondadest on Eestis suurimaks CO<sub>2</sub> emiteerijaks energeetikasektor, teisel kohal on põllumajandus (*Greenhouse gas emissions in Estonia*, 2017).

**Turbapinnalt eralduva kuivendamisest tingitud süsinikdioksiidi heite kogused** on eri uuringute tulemusel erinevad – 2005. aasta töös leiti, et turba mineraliseerumise tõttu lendub aastas 11 miljonit tonni CO<sub>2</sub> (Ilomets 2005). Barthelmes jt (2015) said kuivendatud turbaalade (kaevandatud turbaalad + kuivendatud turvasmuldadelt olev metsa- ja põllumajandusmaa) pindalaks 661 900 ha. Nad korrigeerisid oma GIS-analüüsi tulemust 631 280 ha sooinventeerimise tulemusega (Paal ja Leibak 2011), saades väärtuseks 682 000 ha, ning leidsid, et sellise suurusega aladelt eraldub 8 miljonit t CO<sub>2</sub>/a.

Salm ja Kull tuvastasid (2016), et turvasmuldadelt (sh taimkatteta ja kuivendatud alad, mille pindalaks hinnati viidatud töö raames 1 009 101 ha) emiteerub õhku 1,1–8 miljonit t CO<sub>2</sub>/a. Uuringust selgus, et kuivenduse mõjualas olevate soode emissioon on küll kõrgem, kuid ühest algoritmi ei ole võimalik määrata. Seega ei ole ühe soo mõõtmise tulemusi võimalik üle kanda teise soola kirjeldamiseks. Kuivendatud turbamuldade pindalaks hinnatakse 300 000–631 000 ha. Looduslikult säilinud sood (227 000 ha) talletavad aastas 42 000–52 000 tonni süsinikku, teisalt eraldub aastas 19 340 tonni metaanset süsinikku (Salm jt 2012). 2012.–2016. aastal mõõdeti, kuidas kuivenduskraavid mõjutavad õhku lenduvat süsihappegaasi voogu (Salm ja Kull 2016). Sellest uuringust järeldub, et **mida suuremaid**

<sup>5</sup> [http://ec.europa.eu/environment/soil/sealing\\_guidelines.htm](http://ec.europa.eu/environment/soil/sealing_guidelines.htm)



turbakaevandusalasid hoitakse n-ö kaevandusvalmina, seda suurem on kadu looduskeskkonnale (elupaigad) ja inimesele (loodusvara hävinemine). Rohumaadena kasutatud soodest emiteerub süsinikku 0,67 t/ha, võrdlusena põldudena kasutatavatest sooladest üle 4 korra rohkem, st 2,57 t/ha (Põllumajandusuuringute Keskus 2015).

Lisaks eeltoodud funktsioonidele on muld ka **vee filtreerija ja puhverdaja**, talletades eri ühendeid, mis satuksid muidu vette. Muld on üheks oluliseks aineriingete osaks (lisaks süsinikuringele ka nt vee-, lämmastiku-, fosforiringe). Mulla funktsioonid on olulisel kohal ka loodusvarade seisundi ja kasutamise hindamiseks kasutatavas ökosüsteemiteenuste kontseptsioonis – muld on osade valdkonnaekspertide hinnangul eristatav ka eraldi ökosüsteemina (Ponge 2015), kuid mullal on kindlasti **oluline roll erinevate ökosüsteemiteenuste pakkujana** (muld kui mitmeid reguleerivaid teenuseid mõjutav komponent, mullatekkeprotsess kui ökosüsteemide bioloogiliste, keemiliste ja füüsikaliste omaduste stabiilsust tagav iseseisev reguleeriv teenus).<sup>6</sup>

## 2.2 Mulla kui loodusvara jätkusuutlik kasutamine

**Elurikkuse säilimine suurtel põllumajandusaladel** sõltub eelkõige madala intensiivsusega põllumajandustegevuse jätkumisest neil aladel (Bignal 1996). Euroopa tasandil on kõrge loodusväärtusega põllumajandusmaadeks määratletud need alad, kus domineerib põllumajandustegevus ja kus see toetab või on seotud kas kõrge liigi- ja elupaigarikkusega või kus leidub Euroopa ja/või riikliku (või ka piirkondliku) kaitseväärtusega liike.

Eestis on koostatud **kõrge loodusliku väärtusega põllumajandusmaa** määratlemise meetodika ning sellest lähtuvalt leiti, et Eestis on ca 122 000 ha põllumajandusmaad, millel on kõrge poollooduslike koosluste osatähtsus<sup>7</sup> ehk mis kuuluvad tüübi 1 alla (Põllumajandusuuringute Keskus 2016). Tüübi 2 moodustavad põllumajandusmaad, millel on madal põllumajandusintensiivsus ja suur maastikuline mosaiiksus (sh suur maastikuelementide osatähtsus) ja need hõlmavad ca 66 717 ha. Tüüpi 3 ehk põllumajandusmaade hulka, mis toetavad Euroopa või maailma tähtsusega haruldaste liikide populatsioone, kuulub ca 114 344 ha. Väärtusliku põllumajandusmaa (kõrge väärtus lähtuvalt mulla viljakusest) suuruse hindamist Eestis pole veel lõpetatud (Priit Penu 2017, isiklik kirjavahetus).

Arvestades, et muld on väga aeglaselt taastuv loodusvara, on mulla ja mulla poolt pakutavate või mõjutatavate ökosüsteemiteenuste kaitsmiseks **oluline muldade kasutamise pikaajaline, ettevaatav planeerimine, arvestades nii looduse kui ka inimese tervise ja heaolu kaitse aspektidega**. Oluline on seejuures jälgida ning reguleerida/piirata mulla koorimist (enamjaolt viljaka mullaosa eemaldamine), muldade katmist nt killustiku vms vettpidava kattega (ingl *soil sealing*), mis takistab mulla funktsioneerimist ja kahjustab mulla poolt pakutavate ökosüsteemiteenuste kvaliteeti ja kättesaadavust. Eriti puudutab see toidu- ja söödakultuuride kasvatamiseks haritavaid muldi. Euroopa tasemel on mulla katmise puhul tegemist olulise muldade seisundit mõjutava teguriga (Euroopa Komisjon 2006), mille pidurdamiseks hõlmavad erinevates riikides rakendatavad meetmed nt elu- ja tööstuspiirkondade arendamiseks endiste tööstusalade jt jäätmaade kasutuselevõtmise soodustamist uute alade hõivamise asemel (*House of Commons Environmental Audit Committee 2016*).

Eestis on põllumajandusmaade ja viljakate muldade kaitse tagatud läbi planeerimisseaduse, mis kohustab üleriigilistes ja maakonnaplaneeringutes, samuti kohalikke omavalitsusi üldplaneeringute koostamisel ja kehtestamisel arvestama väärtuslike põllumajandusmaadega ja määrama kindlaks nende kaitse- ja kasutamistingimused.<sup>8</sup> Selle nõude ellurakendamise ja tõhususe kohta üleriigilised

<sup>6</sup> <http://biodiversity.europa.eu/maes/common-international-classification-of-ecosystem-services-cices-classification-version-4.3>

<sup>7</sup> Edasiste eesmärkide seadmisel tuleb silmas pida, et poollooduslik kooslus on inimtekkeline. Seda viljeleti 70 ja enam aastat tagasi, kus valdavaks maaharimise viisiks oli hajutatud, talupõhine karjatamine. Tänapäeval on üleeuroopalises avatud majandusruumis kujunenud majanduslikult konkurentsivõimelisem nn intensiivpõllumajandussüsteem.

<sup>8</sup> <https://www.riigiteataja.ee/akt/110112016014>



analüüsid puuduvad. Kahjuks ei ole loodud seadusandlikku süsteemi, mis arvestaks mulda kui pinna- ja põhjaveele ning välisõhule võrdväärset keskkonnakomponenti – näiteks KMH läbiviimisel. Eriti vajalik oleks see suurte infrastruktuuride (teed, raudteed jne) puhul. Käesolevas töös mulda eraldi elupaigana ei käsitleta, kuna tegemist on väga kompleksse ja keeruka süsteemiga. Ka mulla katmise mõju hindamine vajab paljude keskkonnakomponentidega, samuti ökosüsteemide ja ökosüsteemiteenuste seisundi ning mulla vastastikmõjudega arvestamist.

### Kasutatud taustamaterjalid

1. Astover A., Kölli, R., Roostalu, H., Reintam, E., Leedu, E. (2012). Mullateadus. Õpik kõrgkoolidele. Tartu, Eesti Maaülikool
2. Barthelmes A., Couwenberg J, Risager M., Tegetmeyer C., Hans Joosten H. (2015). *Peatlands and Climate in a Ramsar context. A Nordic-Baltic Perspective. TemaNord 2015:544*
3. Bignal, E. M. (1996). *Low-intensity farming systems in the conservation of the countryside. Journal of Applied Ecology 33, 413–424*
4. Eesti kuues kliima aruanne (2013). ÜRO kliimamuutuste raamkonventsiooni elluviimise kohta. Tallinn
5. Euroopa Komisjon (2006). Ettepanek: Euroopa parlamendi ja Nõukogu direktiiv, millega luuakse mullakaitse raamistik ja muudetakse direktiivi 2004/35/EÜ. Brüssel, 22.9.2006 KOM(2006) 232 (lõplik) 2006/0086 (COD)
6. *Greenhouse gas emissions in Estonia 1990–2015 (2017). National inventory report. Submission to the European Commission Common Reporting Formats (CRF). Tallinn*
7. *House of Commons Environmental Audit Committee (2016). Soil Health First Report of Session 2016–2017. <https://www.publications.parliament.uk/pa/cm201617/cmselect/cmenvaud/180/180.pdf>*
8. Ilomets, M. (2005). Turba juurdekasv Eesti soodes. Lõpparuanne Keskkonnainvesteeringute Keskuse rakenduslikule uurimisprojektile. Tallinna Ülikooli Ökoloogia Instituut
9. *IPCC, 2013. Fifth Assessment Report, Working Group I “Climate Change 2013: The Physical Science Basis” [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5\\_Chapter06\\_FINAL.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_Chapter06_FINAL.pdf)*
10. Paal J., Leibak E. (2011). Estonian Mires: Inventory of Habitats. Eestimaa Looduse Fond, Tartu
11. *Ponge, JF. (2015) Biol Fertil Soils 51: 645 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01183395/document>*
12. Põllumajandusuuringute Keskus (2015). Põllumajandusmaadel paiknevate turvas- ja turvastunud muldade orgaanilise aine ja sisalduse muutuste hindamine. Lepingulise töö aruanne 3-8/165. Saku
13. Põllumajandusuuringute Keskus (2016). Eesti maaelu arengukava 2007–2013 2. telje ning Eesti maaelu arengukava 2014–2020 4. ja 5. prioriteedi püsihindamiseks 2015. aastal läbiviidud uuringute aruanne. Saku
14. Salm, J.O., Kull, A. (2016). Sood kui süsiniku sidujad. Eesti Loodus 8/2016. (lk 16[512]–20[516])
15. *Salm, J.O., jt (2012). Emissions of CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O from undisturbed, drained and mined peatlands in Estonia. – Hydrobiologia 692 (1): 41–55.*