



RAADATUD ALADE (*deforestation*)
GEOINFO ANALÜÜS JA ANDMEHÕIVE
KYOTO PROTOKOLLI (artikkel 3.3)
ARÜANDLÜSEKS



RAADATUD ALADE (*deforestation*) GEOINFO
ANALÜÜS JA ANDMEHÕIVE KYOTO
PROTOKOLLI (artikkel 3.3) ARUANDLUSEKS

Tellija: Keskkonnaagentuur

Täitja: OÜ Metsakorralduse büroo

Projekti juht: Pille Kaas

Juhataja: Lembit Maamets

TALLINN 2015

SISUKORD

Sissejuhatus

1. Andmed

1.1. Metsaregistri raadamisandmed

1.2. Digitaalne põhi- ja baaskaart

1.2.1. Perioodi alguse kaart

1.2.2. Perioodi lõpu kaart

2. Metoodika

3. Automaatanalüüs – potentsiaalselt raadatud alade leidmine

3.1. Valimi punktide genereerimine

3.2. Metsamaa kihtide võrdlus perioodi alguse ja lõpu kaartidel

3.3. Metsaregistri raadamisandmete analüüs

3.4. Potentsiaalselt raadatud alad

4. Kameraalne järelanalüüs ja raadatud alade tuvastamine

4.1. Metoodika

4.2. Raadamisteatiste kontrolli tulemused

4.3. Kontrolli tulemused erinevate perioodide kaartide analüüsil

4.4. Täiendav kameraalne ja välikontroll

4.5. Tuvastatud raadatud alad

5. Raadatud alade üldanalüüs

5.1. Raadatud alade jaotus maakondade lõikes

- 5.2. Raadamiste ajaline jaotus 1990-2013
- 5.3. Raadamiste eesmärk - analüüs uutest kõlvikutest
- 5.4. Raadatud metsade iseloom
 - 5.4.1. Raadatud metsade jaotus peapuuliigi järgi
 - 5.4.2. Raadatud metsade jaotus metsakasvukohatüübi järgi
 - 5.4.3. Metsade raadatud tagavara

6. Kokkuvõte

Lisad

1. Analüüsitarkvara

Analüüsitarkvara installeerimiskomplekt asub kaustas MapWork-stats.

Installeerimiskomplekt sisaldab:

- ✓ Installatsioonifail *mapwork_stats_installer_1_1_1.exe*
- ✓ Tarkvara juhend *MapWork_Stats_juhend.pdf*
- ✓ Litsensinfo *MapWork-stats litsensinfo KAUR.txt*

2. Raadatud punktide andmebaas

Analüüsile on lisatud andmebaas:

- Lisa 2 punktid raadatud.TAB - sisaldab punktide asukohtasid (struktuuri kirjeldus Lisas 1)
- Lisa 3. Raadatud punktid.xlsx – punktide kirjeldused (struktuuri kirjeldus Lisas 1)

SISSEJUHATUS

Käesolev uurimus on koostatud vastavalt Keskkonnaagentuuri ja OÜ Metsakorralduse büroo vahel sõlmitud töövõtu lepingutele “Raadatud alade (*deforestation*) geoinfo analüüs Kyoto protokoll (artikkel 3.3) aruandluseks” ning “Raadatud alade (*deforestation*) andmehõive välitööd Kyoto protokoll (art. 3.3) aruandluseks”. Töö tulemused leiavad kasutamist KHG heitkoguste riiklikus aruandluses võrdleva (tõendava) hinnanguna.

Uurimuse tulemusel valmis hinnang ja ülevaade raadatud alade pindalast ja asukohast Eestis ajavahemikul 1990–2012.

Töö esimeses etapis kaardistati olemasolevate andmekogude, registrite ning foto- ja kaardimaterjalide relevantsus ja kasutusvõimalused antud ülesande täitmiseks. Koostati tööde läbiviimise meetodika, loodi originaalne kaarditarkvara “MapWork Stats” (esitatud lisana) geoinfo analüüside teostamiseks ning viidi läbi põhi- ja baaskardi automaatne võrdlusanalüüs. Vastavalt koostatud meetodikale analüüsiti Metsaregistri raadamisteatiste andmebaas.

§ 32. Raadamine

(1) Raadamine on raie, mida tehakse, et võimaldada maa kasutamist muul otstarbel kui metsa majandamiseks
(Metsaseadus)

Töö teises etapis suunati perioodi alguse ja lõpu võrdlusanalüüsi andmed, ning Metsaregistri raadamisteatiste andmebaasi analüüsist saadud (potentsiaalsete raadamisalade) tulemused kameraalsele ülevaatussele (maksimaalselt värske aerofoto vs. katastrikaart (1989)). Kameraalse ülevaatusse tulemusena selgitati välja kindlalt raadatud alad ja andmete olemasolu korral anti neile ka vastavad raadatud metsa kirjeldused ning võimaluse korral ka raadamise aeg. Kõik potentsiaalsed raadamise punktid mida kameraalselt ei olnud võimalik tuvastada suunati edasi välikontrolli. Kogutud andmetest moodustati geoandmebaas (esitatud lisana) ning selle analüüsi tulemused on esitatud käesolevas töö lõpus.

Tööd teostati 12 metsakorraldusspetsialisti osavõtul. Välitöödel kasutati väliarvuteid “Handheld” ning arvutitarkvara “MapWork Stats”. Detailsem informatsioon tarkvara kohta on esitatud töö lisa 1. MapWork Stats juhendis.

Tööde õnnestumisele aitas kaasa tihe koostöö Keskkonnaagentuuri töötajatega tänu millele osutusid võimalikuks mitmed registripäringud.

Ettepanekud ja tähelepanekud töös püstitatud ülesande täitmiseks tulevikus on esitatud aruande 6. kokkuvõttes peatükis.

1. Andmed

1.1. Metsaregistri raadamisandmed

Eesti metsaregistris alustati digitaalset raadamisteatiste menetlemist aastast 2007. Sellest ajast alates laekunud raadamisteatise on võimalik analüüsida digitaalselt 2007-2014 (tabel 1). Varasemad raadamisteatiseid esitati ainult paberil ning nende hilisem digitaalne analüüsimine ei ole võimalik.

Tabel 1. Heakskiidetud raadamisteatiseid 200(6)7-2014

Aasta	Teatiste arv	Summaarne pindala
2006	75	116
2007	2199	1717
2008	2684	2173
2009	2907	2250
2010	4152	3669
2011	5644	5165
2012	5129	4470
2013	4132	6047
2014 (kuni 1.10.2014)	2677	2105
määratlemata	38	56
KOKKU	29637	27769

Heakskiidetud raadamisteatis ei garanteeri aga realselt toimunud raadamist, kuna teatisega ei kaasne mitte kohustus vaid õigus antud alal raadamine läbi viia. Seepärast ei piisa raadamise ulatuse hindamisel ainult Metsaregistrist. Metsaregistri raadamisteatiste andmeid aga kasutati ja kontrolliti. Detailsemalt on raadamisteatiste andmebaasi kasutamise efektiivsust analüüsitud ptk. 4.2.

1.2. Digitaalsed põhi- ja baaskaardid

Perioodi (1990-2012) raadamiste kirjeldamiseks kasutati digitaalsete põhi- või baaskaartide võrdlust. Eesti põhikaartide mõõtkava on 1:10 000 ning baaskaartidel 1:50 000.

Digitaalne Eesti põhikaart perioodi alguse kohta puudub. Küll on aga põhikaarti võimalik kasutada perioodi lõpu kirjeldamiseks.

1.2.1. Perioodi alguse kaart

Kõige varasem kättesaadav digitaalne üle-eestiline maakattekaart on Eesti Vabariigi digitaalne baaskaart mõõtkavas 1:50 000 aastast 2002, mis peegeldab Eesti maakategoriate jaotumist aastast 1997 või varem. Analüüsis kasutati kõlvikukihte, mis on toodud tabelis 2.

Tabel 2. Kasutatud kihid perioodi alguse kaardilt

Mets
Soostunud mets
Lehtmets
Soostunud lehtmets
Okasmets
Soostunud okasmets
Segamets
Soostunud segamets
Põõsastik/nõmm
Noorendik/harvik

1.2.2. Perioodi lõpu kaart

– Eesti digitaalne põhikaart mõõtkavas 1:10 000 aastast 2012.

Raadamise välistamiseks kasutati kõlvikukihte, mis on toodud tabelis 3.

Tabel 3. Kasutatud kõlvikukihid perioodi lõpu kaardilt

Mets
Noor mets
Põõsastik

Raadamine välistati ka perioodi lõpu kaardi märgaladel (Tabel 4).

Tabel 4. Kasutatud märgalade kihid Perioodi lõpu kaardilt

Madal soo puudega
Raba puudega
Raskestiläbitav soo puudega
Soovik puudega
Madal soo
Raba
Raskestiläbitav soo
Soovik

2. Metoodika

Analüüsi üldkogumiks on Eesti Vabariigi maismaa, s.o. Eestima maandriosa, kõik saared ja laiud, sealhulgas ka siseveekogud, v.a. Peipsi ja Pihkva järv (Joonis 1).



Joonis 1. Eesti maismaa

Potentsiaalselt raadatud alade asukohtade tuvastamiseks kasutati statistilist juhusliku valiku meetodit, mille alusel genereeriti geograafiliste punktide valim ühtlaselt üle üldkogumi. Valimi suuruseks määrati 1,7 miljonit punkti. Valimi igat punkti kirjeldatakse Eesti ristkoordinaatsüsteemi LEST97 x- ja y-koordinaatidega. Valimi genereerimiseks ja valimi analüüsimiseks kasutatakse geoanalüüsi meetodeid ja GIS-tarkvara MapWork, millele koostati kohandatud päringud ja funktsioonid analüüsi läbi viimiseks.

Automaatanalüüsi alusel leiti potentsiaalselt raadatud alad.

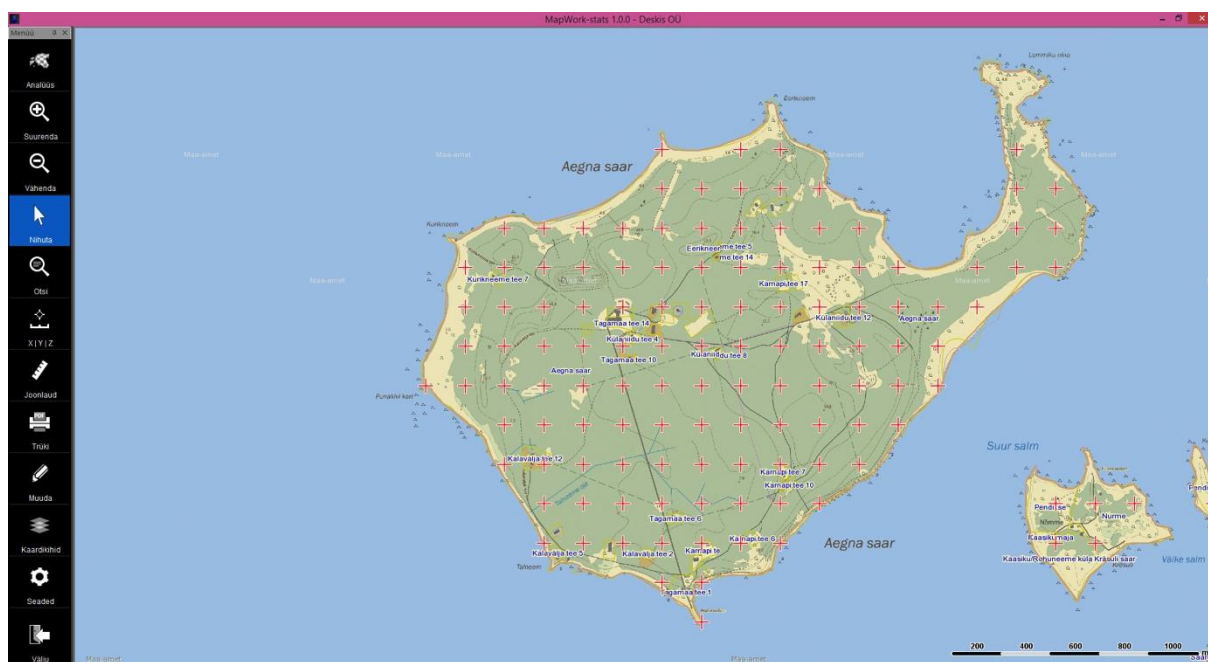
Potentsiaalselt raadatud aladele langenud punkte kontrolliti kameraalselt ja välitöödel ning selle käigus leiti reaalselt raadatud alad.

3. Automaatanalüüs: potentsiaalselt raadatud alade leidmine

3.1. Valimi punktide genereerimine

Valimi genereerimiseks programmi Mapwork alusel programmeeriti spetsiaalne funktsioon, mis jaotas 1,7 miljonit punkti ühtlase sammuga üle kogu üldkogumi (Eesti maismaa). Esimene punkt paigutati kaardile juhusliku funktsiooniga (*Random*) ning sellest lähtuvalt paigutati kindla sammuga kõik ülejäänud punktid.

Selle tulemusel moodustus geograafiliste punktide valim, kus punktide vahemaa on 160,5 meetrit (Joonis 2).



Joonis 2. Punktitiheus

$$\text{Ühele valimi punktile vastab } \frac{\text{Eesti maismaa pindala}}{\text{valimi punktide arv}} = \frac{4\,369\,802 \text{ ha}}{1,7 \text{ milj.}} = 2,559223 \frac{\text{ha}}{\text{punkt}}$$

3.2. Metsamaa kihtide võrdlus perioodi alguse ja lõpu kaartidel

Selleks, et leida valimist üles need punktid, mille geograafilises asukohas on potentsiaalselt toimunud raadamine, analüüsiti digitaalseid kaardikihte kahest erinevast ajahetkest – perioodi algusest ning perioodi lõpust. Eesmärk oli leida valimi punktid, mis asusid perioodi alguses metsamaal, kuid perioodi lõpus ei asunud metsamaal.

Kasutades GIS-programmi kaardialgebra võimalusi kontrolliti valimit (1,7 miljonit punkti) Perioodi alguse kaardi kihtide vastu (Tabel 1) ja perioodi lõpu kaardi kihtidega (Tabel 2 ja 3).

1. Punktid, mis kattusid perioodi alguse kaardi puistute kihtidega said staatuse „Kontrolli vajavad“.
2. „Kontrolli vajavad“ punktid, mis kattusid perioodi lõpu puistute ja märgalade kihtidega, said staatuse „välistatud“.
3. Alles jäänud „Kontrolli vajavad“ punktid registreeriti kui potentsiaalselt raadatud punktid. Tulemused on esitatud tabelis 5.

Tabel 5. Potentsiaalselt raadatud alad Perioodi alguse ja lõpu kaartide võrdluse põhjal

Kaardikiht	Kattuvate punktide arv	Punktide arvule vastav pindala (ha)
Perioodi alguse metsamaa	960 229	2 457 440
Perioodi lõpu metsamaa	- 854 879	- 2 187 826
Perioodi lõpu märgala puudega	- 18 092	- 46 302
Perioodi lõpu märgala	- 14 266	- 36 510
Potentsiaalselt raadatud	72 992	186 802

3.3 Metsaregistri raadamisteatiste andmebaasi analüüs

Kõigi 1,7 miljoni valimi punkti puhul analüüsiti nende kattuvust Metsaregistri raadamisteatiste geoandmebaasiga ning kontrolliti kehtivate Metsaregistri takseerikirjeldustega.

1. Leiti punktid, mis kattusid raadamisteatistega kaetud aladega.
2. Välja jäeti ehk raadamine välistati punktidel, mille puhul metsaregistri takseerikirjelduse aasta oli hilisem kui raadamisteatise aasta – s.t. peale raadamisteatise esitamist oli see ala hiljem uuesti kantud registrisse metsamaana.

Raadamisteatisega punktidele anti staatus „Kontrolli vajavad“ ning registreeriti kui potentsiaalselt raadatud punktid. Tulemused on esitatud tabelis 6.

Tabel 6. Potentsiaalselt raadatud punktid Metsaregistri raadamisteatiste põhjal

Kaardikiht	Kattuvate punktide arv	Punktide arvule vastav pindala (ha)
Metsaregistri kinnitatud raadamisteatised	9 010	23 059
Raadamisteatisele järgneb ala uuesti registreerimine metsamaana	- 583	- 1 492
Potentsiaalselt raadatud	8 427	21 567

3.3. Potentsiaalselt raadatud alad

Perioodi lõpu ja alguse kaartide analüüsi ning Metsaregistri raadamisteatiste andmebaasi analüüsi tulemuste võrdlus on esitatud tabelis 7.

Tabel 7. Metsaregistri raadamisteatiste andmebaasi analüüsi tulemuse võrdlus kõlvikukihtide analüüsi tulemustega

	Perioodi alguse ja Perioodi lõpu kaartide analüüs				Kokku
	Metsamaal	Puudega märgalal	Märgalal	Muu	
Potentsiaalselt raadatud Metsaregistri raadamise analüüsist	5 026	136	85	1 992	8 427

Punkte, mis määrati potentsiaalselt raadatuks mõlema analüüsietapi käigus, oli 1188, millele vastab pindala 3040 ha.

Arvestades nii perioodi lõpu ja alguse kaartide võrdlevat analüüsi kui ka Metsaregistri raadamisandmebaasi analüüsi, määrati „potentsiaalselt raadatud“ staatus kokku 80 231 valimi punktile, mis moodustab 4,7 % kogu valimist (tabel 8).

Tabel 8. Potentsiaalselt raadatud punktid kokku

Kaardikiht	Kattuvate punktide arv	Punktide arvule vastav pindala (ha)
Potentsiaalselt raadatud perioodi alguse ja perioodi lõpu kaartide analüüsist	72 992	186 802
Potentsiaalselt raadatud Metsaregistri raadamise analüüsist	8 427	21 567
Kahe analüüsi kattuvad punktid	- 1 188	- 3 040
Potentsiaalselt raadatud	80 231	205 329

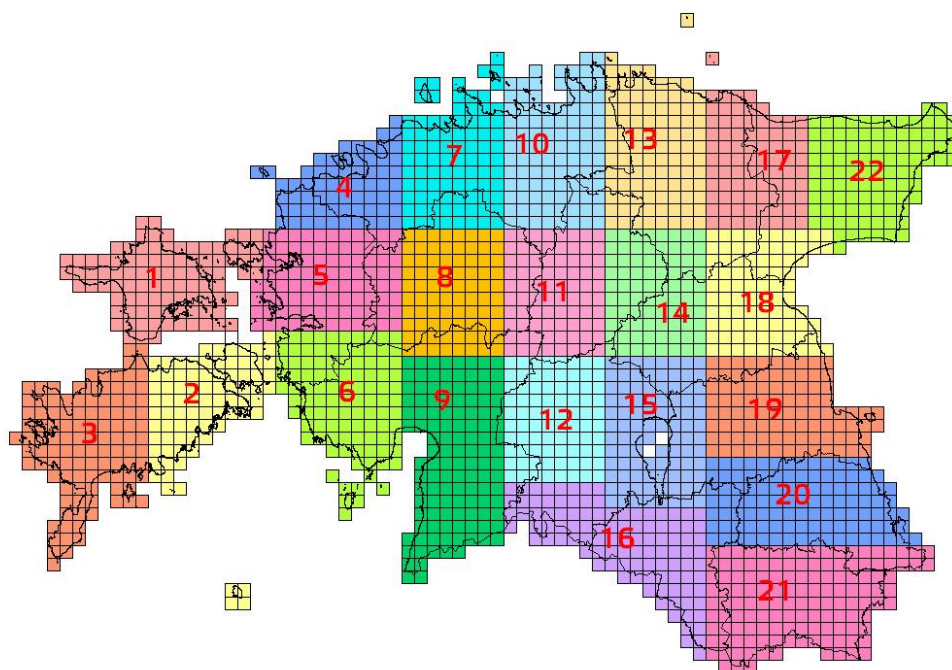
Järelekontrolli ja väliinventeerimise käigus tuvastati, kui suurel osal Metsaregistri raadamisteatistega aladest tegelikult raadamine läbi viidi.

Ka perioodi lõpu ja perioodi alguse kaartide analüüsi käigus tuvastatud potentsiaalselt raadatud punktid on valikusse sattunud suures osas lähteandmete erineva generalisatsiooniastme tõttu (= erinevad mõõtkavad) ning neid täpsustati nii kameraalse järelanalüüsi kui ka väliinventeerimise käigus.

4. Kameraalne järelanalüüs ja väliinventeerimine: raadatud alade tuvastamine

4.1. Metoodika

Analüüsiks jaotati Eesti 22 juhuslikult valitud piirkonnaks (joonis 3) ja igas piirkonnas asetsevad punktid vastava numbriga andmekomplektiks, millesse jäi vastavalt 80-133 põhikaardilehte. Igat andmekomplekti analüüsis vastava piirkonna metsakorraldusspetsialist.



Joonis 3. Analüüsi käigus kasutatud piirkondade skeem

Kameraaltöödeks kasutati GIS-tarkvara Mapwork ning võrreldi omavahel andmekihte:

- ✓ kõige viimane ortofoto/metsanduslik ortofoto Maa-ameti WMS teenusest
- ✓ katastri aluskaart ehk "lehmanahk"

Abikihtidena kasutati veel Metsaregistri erametsamaa eraldisi, riigimetsamaa eraldisi, katastrikaarti, põhikaarti.

Kameraaltööde ja väliinventeerimise käigus:

- välistati raadamine punktidel kus erinevate perioodide metsamaa kihtide analüüs oli generaliseerimisvea tõttu liigseid punkte järelanalüüsi jätnud.
- välistati raadamine punktidel, kuhu oli esitatud raadamisteatis, kuid raadamist ei olnud teostatud.
- välistati alad, kus raadamine oli toimunud enne 01.01.1990 ja hiljem kui 31.12.2012.a.
- lisati valikusse punkte, mis automaatanalüüsis valikusse ei sattunud, kuid millel visuaalsel andmekihtide võrdlemisel tuvastati raadamine.
- raadatudal adele sattunud punktide kohta registreeriti raadamisjärgne maakategooria ja võimaluse korral raadamiseelse metsa takseerikirjeldus vastavalt vormile. Joonis 4.

Objekt Inim-põhjustatud

Kasvukoht Muutus alla 0,5ha

Maakategooria Muutuse aasta

Boniteet Sumud puude (%)

Põlengus hävinud (%)

Täius (%)

7	8	9	<<
4	5	6	OK
1	2	3	
0	,		

Kas PPL	Puuliik	Osakaal (%)	Vanus	Kõrgus (m)	Diameeter (cm)	Maht (tm/ha)
<input type="text" value="Jah"/>	<input type="text" value="kask"/>	<input type="text" value="98"/>	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="12"/>	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="81"/>
<input type="text" value="Ei"/>	<input type="text" value="hall lepp"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="12"/>	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="1"/>
<input type="text" value="Ei"/>	<input type="text" value="remmelgas"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="12"/>	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="1"/>
<input type="text" value="Ei"/>	<input type="text" value="-"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Märkus

Joonis 4. Metsa takseerikirjelduse täidetud vorm

Kuna raadatud metsa enam ei eksisteeri, on raadatud metsa takseerikirjeldus hinnanguline. Hinnangu andmisel kasutati abistava materjalina:

- viimast Metsaregistris olnud takseerikirjeldust
- ümberkaudse piirkonna ja metsa iseloomu

Raadamise toimumise aastat ei ole samuti alati võimalik tagantjärele täpselt määrata. Raadamise aasta määramiseks kasutati abistava materjalina:

- raadamisteatise olemasolul raadamisteatise kuupäev
- viimase Metsaregistris oleva takseerikirjelduse koostamise kuupäev
- katastriüksuse moodustamise kuupäev
- metsakorralduseksperdi teadmisi

4.2. Raadamisteatiste kontrolli tulemused

Analüüsiperioodil (01.01.1990-31.12.2012) toimunud raadamine registreeriti 1590 raadamisteatisega punkti asukohas.

Kontrolli võetud 8427 raadamisteatise alale langenud punktist tuvastati raadamine 1893 punktil (sealhulgas teatised ja raadamised perioodil 2013-2014).

Punkte, mis jäid alale, kus raadamisteatis oli esitatud enne 2013. aastat, oli 5844. Nendest registreeriti raadamine enne 2013.aastat 1590 punktil, mis moodustas 27 % sama perioodi raadamisteatistega punktidest.

Tööde käigus selgunud peamised põhjused raadamisteatiste mittevastavusest tegelikule raadamisele on järgmised:

- a.) teatis on väljastatud varem raadatud alale (peamiselt trasside puhastamine)
- b.) teatis on väljastatud metsaraieks (näit. kaitsealadel)
- c.) teatis on väljastatud üksikpuude raieks (näit. parkide hooldus)
- d.) teatis on esitatud, kuid raadamine on teostamata

Samuti mängib siinkohal oma rolli meetodikast tulenev punktide juhusliku valiku printsiip. Raieteatise asukohamääranguks on eraldis, kuid raadamine ei pea olema teostatud kogu eraldise ulatuses.

4.3. Kontrolli tulemused erinevate perioodide kaartide analüüsil

Analüüsiperioodil (01.01.1990-31.12.2012) toimunud raadamine registreeriti 1189 kontrolli võetud punkti asukohas.

Kontrolli võetud 71804 punktist tuvastati raadamine 1213 punktil (sealhulgas raadamised perioodil 2013-2014), neist 1189 registreeriti raadamise kuupäev varasemaks kui 2013.a.

Seega erinevatest ajaperioodidest pärinevate kaardikihtide võrdlusmeetod osutus suhteliselt ebaefektiivseks. Kaardikihtide automaasest võrdlusanalüüsist tulenenud potentsiaalsetest raadamisaladele langenud punktidest vaid 1,6 %-l leidis reaalne vaste looduses. Peamiseks põhjuseks oli kindlasti kaartide erinevast

mõõtkavast tingitud nihe kõlvikute piiridel aga samuti tõsiasi, et kaartide koostamine on ajaline protsess ning kogu riiki hõlmav kaart ei saagi peegeldada ühe kindla hetke olukorda. Samas sundis enam kui 70 tuhande punkti kameraalne analüüs maksimaalselt värskel aerofoto ja käsitletava perioodi alguse katastrikaardi võrdlemisel läbi töötama iga kaardilehe, mille käigus õnnestus tuvastada lisaks eelpoolkirjeldatud meetoditele puht visuaalse analüüsi käigus märkimisväärne osa raadatud aladest.

4.4. Täiendav kameraalne ja välikontroll

Lisaks raadamisteatiste kontrollile ning erinevate perioodide kaardikihtide võrdlusanalüüsile registreeriti metsakorraldusspetsialistide poolt kaardilehtede kameraalsel analüüsil ja hilisema välikontrolli käigus täiendavalt 1134 raadatud aladele jäänud punkti, mis moodustab 29 % kogu raadatud aladele sattunud punktide arvust.

4.5. Tuvastatud raadatud alad

Analüüsi tulemusel selgus kui suur osa 1,7 miljonist valimi punktist jäävad raadatud aladele. Lähtudes käesolevast metoodikast, mille kohaselt üks valimi punkt iseloomustab 2,56 hektarit (Eestimaa pindala), saab anda hinnangu Eesti territooriumil toimunud raadamise mahu kohta. Detailne analüüs raadatud aladest on toodud peatükis 5.

Töö tulemusel valminud raadatud alade andmebaas sisaldab:

- raadatud ala koordinaate (valimi punkti koordinaadid)
- raadamisjärgne maakategooria (LULUCF-i maakasutuse klassid)
- raadamise hinnanguline toimumisaasta
- raadamiseelse metsa hinnanguline kirjeldus vastavalt lisa 1 toodud formaadile.

Perioodil 01.01.1990-31.12.2012 raadatud aladele jäävaid punkte registreeriti 3914, mis vastab 10017 ha raadatud metsamaale (Tabel 9).

Tabel 9. Registreeritud raadatud punktide jaotus metoodika alusel

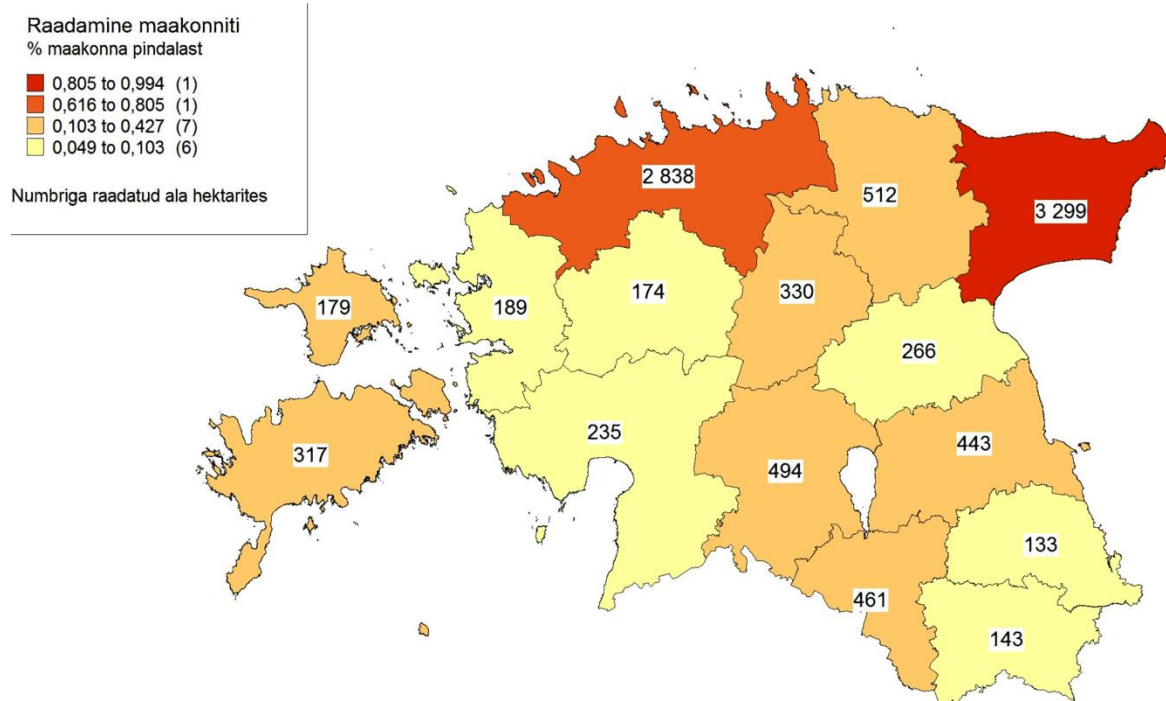
	Raadatud punktide arv	Raadatud pindala (ha)	Osakaal kõigist raadatud punktidest
Metsateatiste analüüs	1590	4069	41%
Perioodide võrdluse kontroll	1189	3043	30%
Täiendav analüüs	1134	2902	29%
KOKKU	3913	10014	100%

Tabel 10. Registreeritud raadatud punktide jaotus maakonniti

Maakond	Nimetus	Raadatud punktide arv	Raadatud pindala (ha)	Osakaal kõigist raadatud punktidest
37	Harju maakond	1109	2838	28%
39	Hiiu maakond	70	179	2%
44	Ida-Viru maakond	1289	3299	33%
49	Jõgeva maakond	104	266	3%
51	Järva maakond	129	330	3%
57	Lääne maakond	74	189	2%
59	Lääne-Viru maakond	200	512	5%
65	Põlva maakond	52	133	1%
67	Pärnu maakond	92	235	2%
70	Rapla maakond	68	174	2%
74	Saare maakond	124	317	3%
78	Tartu maakond	173	443	4%
82	Valga maakond	180	461	5%
84	Viljandi maakond	193	494	5%
86	Võru maakond	56	143	1%
KOKKU		3913	10014	100%

Kaart 1. Raadatud alade ulatus

maakondades.



Tabel 11. Registreeritud raadatud punktide jaotus uue maakategooria järgi.
(LULUCF-i maakasutus klassifikatsioon)

Maakategooria	Raadatud punktide arv	Raadatud pindala (ha)	Osakaal kõigist raadatud punktidest
P	267	683	7%
-	15	38	0%
C	84	215	2%
F	2	5	0%
G	45	115	1%
O	1735	4440	44%
S	1714	4387	44%
W	51	131	1%
KOKKU	3913	10014	100%

F – mets - *forest*

C – haritav maa - *cropland* (sh kultuur-püsirohuma, viljapuu- ja marjaaiad)

G - rohumaa - *grassland* (sh põõsastik, aga mitte püsirohuma)

W - vesi - *wetland* (nii sood kui veekogud)

P – turbakarjäär - *peat extractions*

S – asuala - *settlement* (sh teed, trassid, mitte-turbakarjäärid jms)

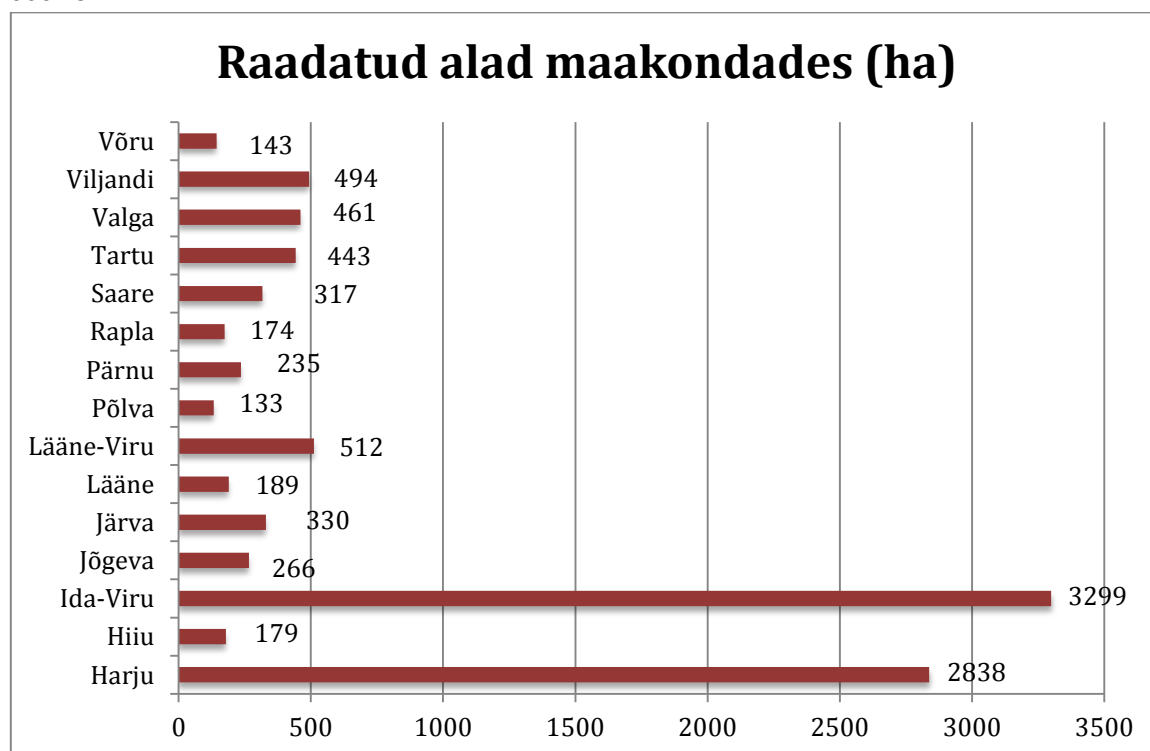
O – muu maa - *other land* (mis pole liigitatav eelnevaisse, sh kasutuskõlbmatu mineraalmaa, mererand jms)

5. Raadatud alade üldanalüüs

5.1. Raadatud alade jaotumine maakondade vahel.

Nagu juuresolevalt jooniselt ning eelmises peatükis esitatud tabelist 10 ning kaardilt 1. näeme langeb märkimisväärselt suur osa metsamaade raadamisest kahele maakonnale. Peamisele elu- ja majandustegevusega piirkonnale Harjumaale (28%) ning peamisele tööstus- ja kaevanduspiirkonnale Ida-Virumaale (33%). Seega maakondades, mille pindala moodustab 17 % Eesti üldpindalast ning rahvastik 32 % Eesti rahvaarvust raadatakse 61 % kogu raadatavast pindalast. Teiste maakondade osa jääb marginaalseks ulatudes 1 kuni 5 % - ni kogu raadatud metsamaadest.

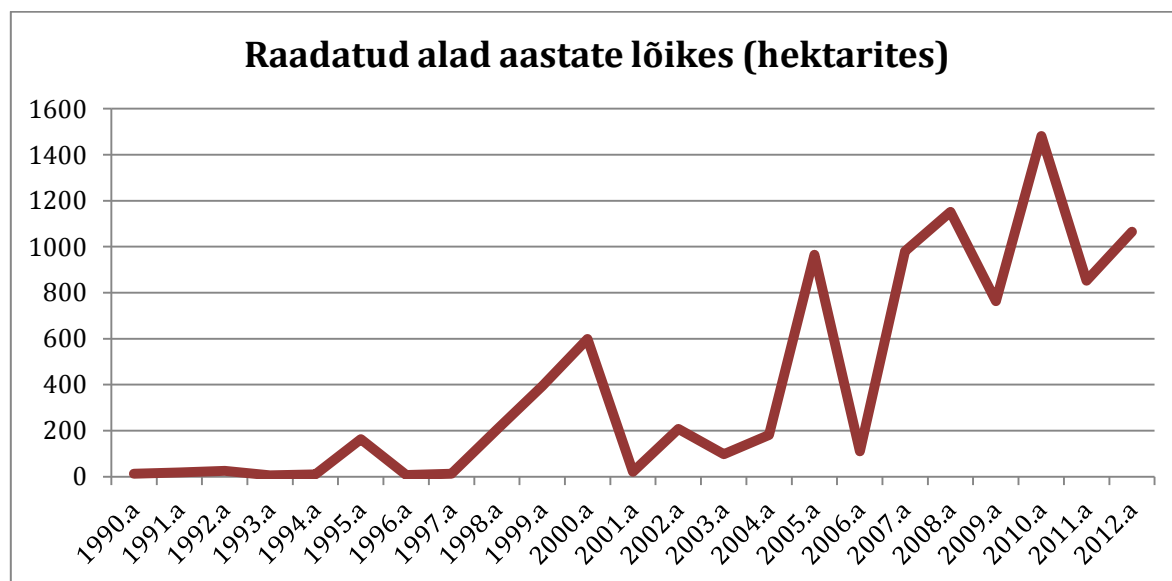
Joonis 1.



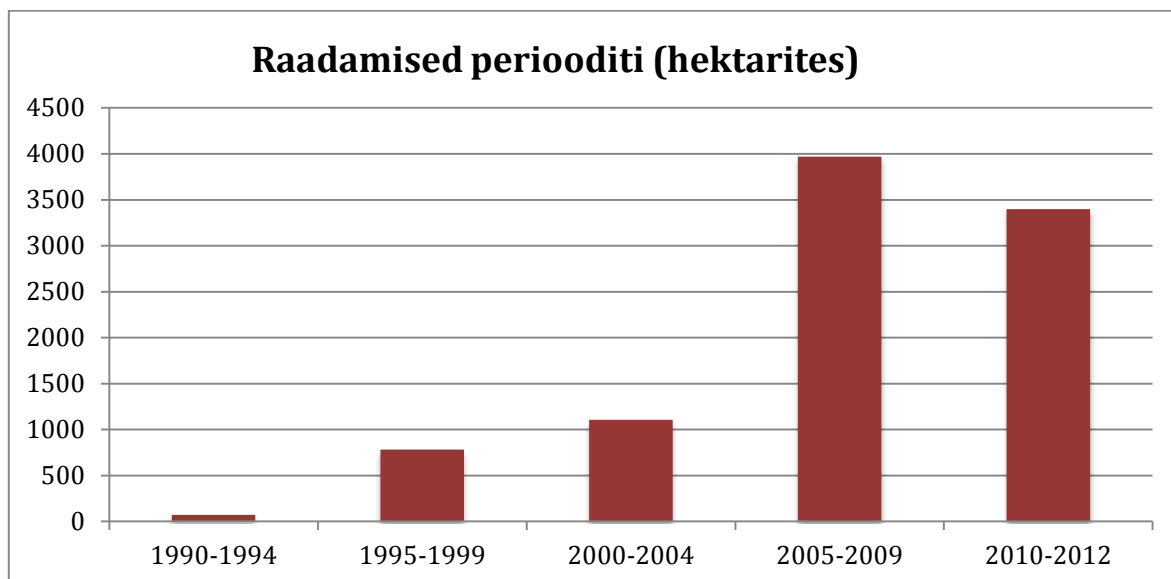
5.2. Raadamiste ajaline jaotus perioodil 1990-2012.

Nagu eespool on juba märgitud kujunes raadamise ajaline määrang suhteliselt keerukaks ülesandeks. Metsateatistega kaetud raadamiskohtadel loeti raadamise aastaks metsateatise väljastamise aasta. Ülejäänud juhtudel püüti see tuvastada ajaliselt erinevate aerofotolendude järgi või ka looduses puht visuaalse hindamise tulemusel. Siiski jäi 686 ha –l ehk 7 %-l raadatud aladest selle vanus määramatuks. Järgnevalt on esitatud kolm graafikut raadamiste ajalisest jaotusest. Esimesel on kujutatud ajatelg ühe aastase sammuga ja teisel koondatud raadatud pindala 5 aastastesse perioodidesse (viimane periood kolm aastat). Kuna suures osas puudusid dokumenteeritud andmed raadamiste teostamise ajast on loomulik, et on toimunud teatud ümardamine. Seevastu 5 aastaste perioodide kaupa antud protsessi vaadeldes on see taandatud.

Joonis 2

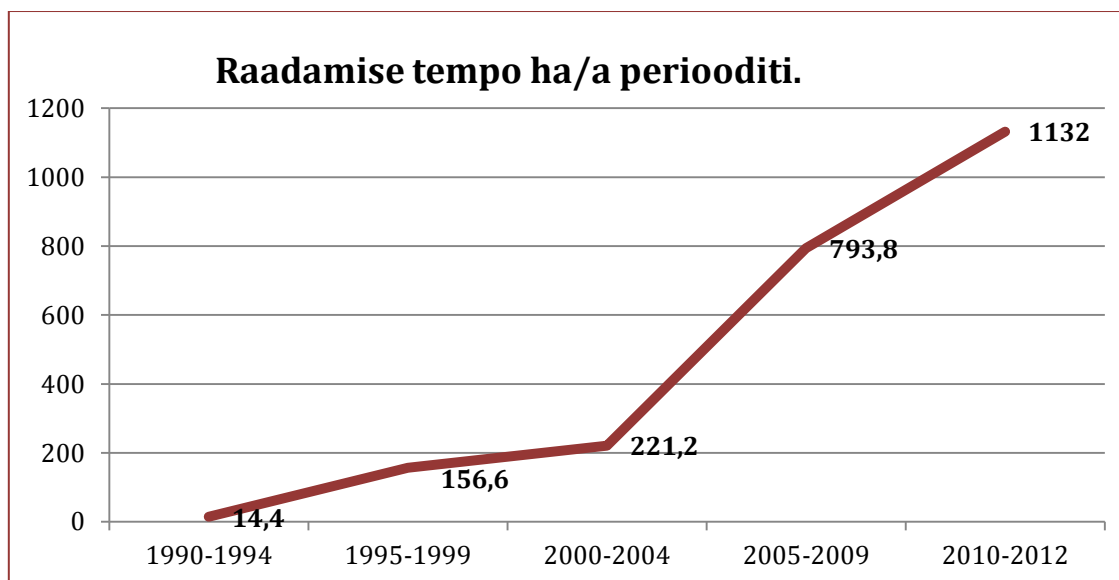


Joonis 3.



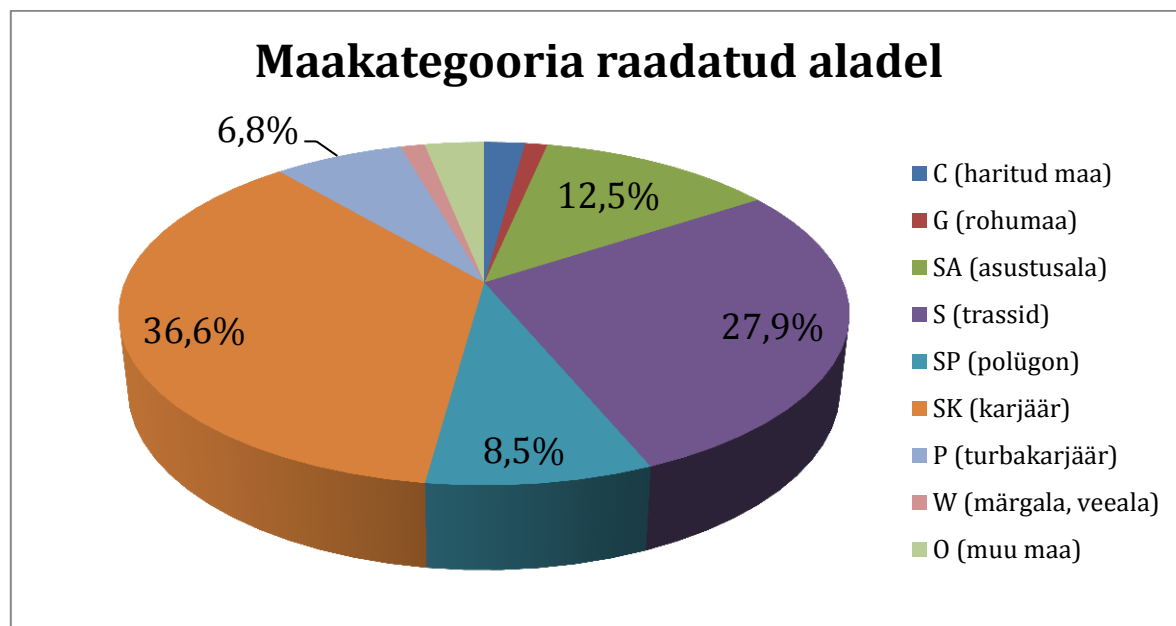
Vaadates aga raadamise tempot (ha/aastas) perioodidel keskmisena (joonis 4.), näeme et tempo ei ole sugugi langenud ning viimasel kolme aastasel perioodil on see tõusnud üle tuhande hektari aastas.

Joonis 4.



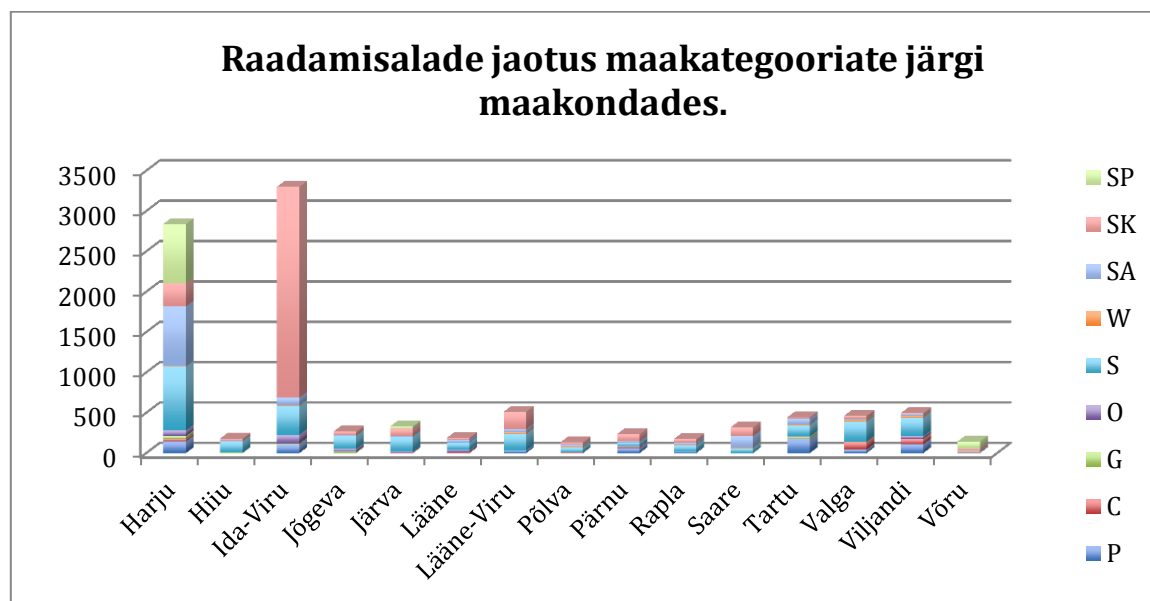
5.3. Raadamise eesmärk – analüüs uutest kõlvikutest.

Joonis 5.



Lisaks LULUCF-I maakasutuse klassidele on käesolevas ülevaates suurema selguse saamiseks võetud kasutusele mõned lisamäärangud. Nii jagasime “*settlement*”- ehk asustusala klassikaliseks asustusalaks ehk ehitusalaks (SA), näitame eraldi trasside alla jäävat ala (S), erinevate karjääride (v.a. turbakarjäärid) alla jäävat ala (SK) ning eraldatud on veel polügonide ehk kaitsevää harjutusväljade loomiseks raadatud metsamaa (SP).

Joonis 6.



Tabelis 12. ja joonisel 6. on esitatud saadud tulemused maakondade kaupa. Nagu

näeme on enim raadatud metsamaad karjääride (v.a. turbakarjäärid) tarbeks. Kokku on seda pindala 3664,81 ha, mis moodustab 36,6 % kogu raadatud aladest. Teise suurema eesmärgina on raadatud trasside (elektri- ja gaasiliinid, teed ja kraavid) rajamiseks ja laiendamiseks – 2794,67 ha ehk 28 % raadatud metsamaast. Kolmanda eesmärgina on raadatud ehitusaladeks 1248,90 ha ehk 12,5 %. Raadamise üldmahu järgi neljandale kohale jääb kaitsevää harjutusväljade tarbeks raadatud alad – 847,1 ha ja 8,5 %. Turbakarjääride alla jääb 683,31 ha ehk 6,8 % ning muid maid on selles jaotuses 314,78 ha ja 3,14 %. Põllumajanduslikuks otstarbeks on metsa alt raadatud 332,69 ha.

Siinkohal selgituseks, et kui vaadeldaval perioodil oli toimunud kaks vastasmärgilist tegevust ühel ja samal alal, ehk näiteks: põllumajanduslik maa oli metsastunud ning uuesti raadatud, jäeti see teadlikult

Afforestation/reforestation land that is subsequently deforested is reclassified as deforestation land

Supplementary Methods and Good Practice Guidance Arising from the Kyoto Protocol

arvestusest välja, et vältida pindalade dubleerimist lõppanalüüsis. Kuna antud töös vaadeldakse kogu perioodi tervikuna on ka maakasutuse arvestust kohandatud vastavalt sellele.

Tabel 12.

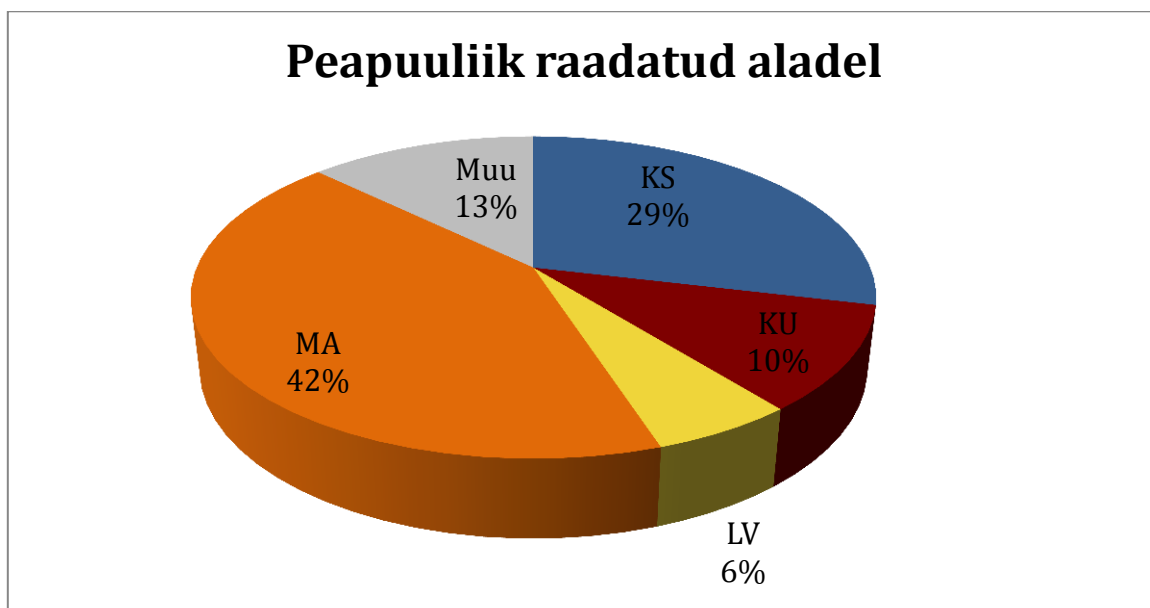
Maakond	P	C	G	O	S	W	SA	SK	SP	KOKKU
Harju	145.88	28.15	35.83	69.10	790.80	7.68	739.62	286.63	734.50	2838.18
Hiiu			5.12	2.56	138.20		2.56	30.71		179.15
Ida-Viru	99.81		17.91	110.05	358.29	10.24	89.57	2612.97		3298.84
Jõgeva			15.36	35.83	158.67	5.12	5.12	46.07		266.16
Järva		2.56		17.91	181.70		7.68	92.13	28.15	330.14
Lääne		7.68	5.12	25.59	92.13		33.27	25.59		189.38
L-Viru	33.27	2.56			204.74	15.36	40.95	214.97		511.84
Põlva		5.12			61.42	12.80	20.47	33.27		133.08
Pärnu	61.42	7.68	5.12	12.80	40.95		17.91	89.57		235.45
Rapla	15.36				81.90	2.56	30.71	43.51		174.03
Saare					61.42	7.68	143.32	104.93		317.34
Tartu	174.03		28.15	5.12	138.20	7.68	76.78	12.80		442.75
Valga	43.51	97.25		2.56	248.24	25.59	12.80	30.71		460.66
Viljandi	110.05	61.42	5.12	33.27	230.33	25.59	15.36	12.80		493.93
Võru		2.56			7.68	7.68	12.80	28.15	84.45	143.32
Grand Total	683.31	214.97	117.72	314.78	2794.67	127.96	1248.90	3664.81	847.10	10014.24

Maakondade jaotuses on ootuspärane, et karjääride pindala on kontsentreerunud Ida-Virumaal ning ehitusalade ja trasside suurem kontsentratsioon on Harjumaal.

5.4. Raadatud metsade iseloom

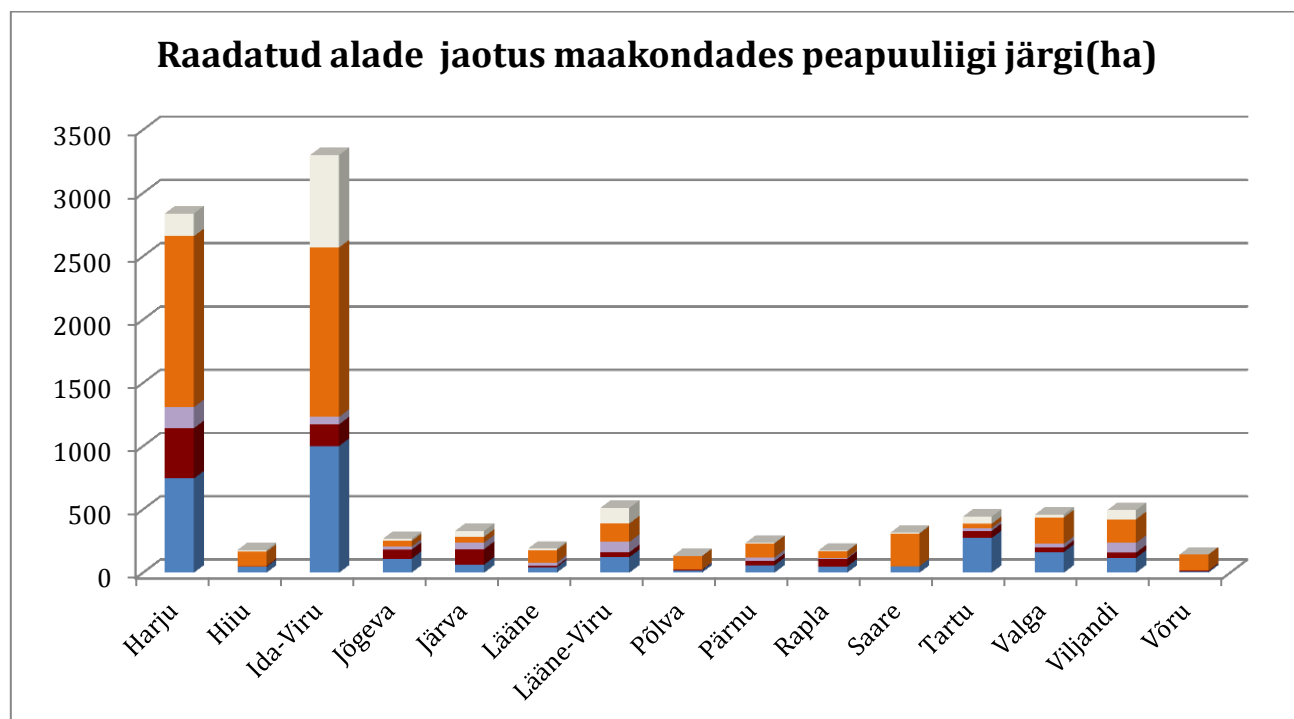
5.4.1. Raadatud metsade jaotus peapuuliigi järgi

Joonis 7.



Metsade jaotus peapuuliigi pindala järgi raadatud aladel ei erine tuntavalt kogu riigi metsade jaotusest. Siiski võib täheldada männikute suuremat osatähtsust, mida võiks seletada männile omase suurema esindatusega kuivematel aladel nii ehitusalade kui teetrasside ja liivakarjääride kontekstis, kui ka soosaladel turbakarjääridega seonduvalt.

Joonis 8.



Ka maakondade jaotuses ei saa täheldada suuremaid kõrvalekaldeid üldisest metsade puuliigilisest jaotusest.

5.4.2. Raadatud alade jaotus kasvukohatüübi järgi

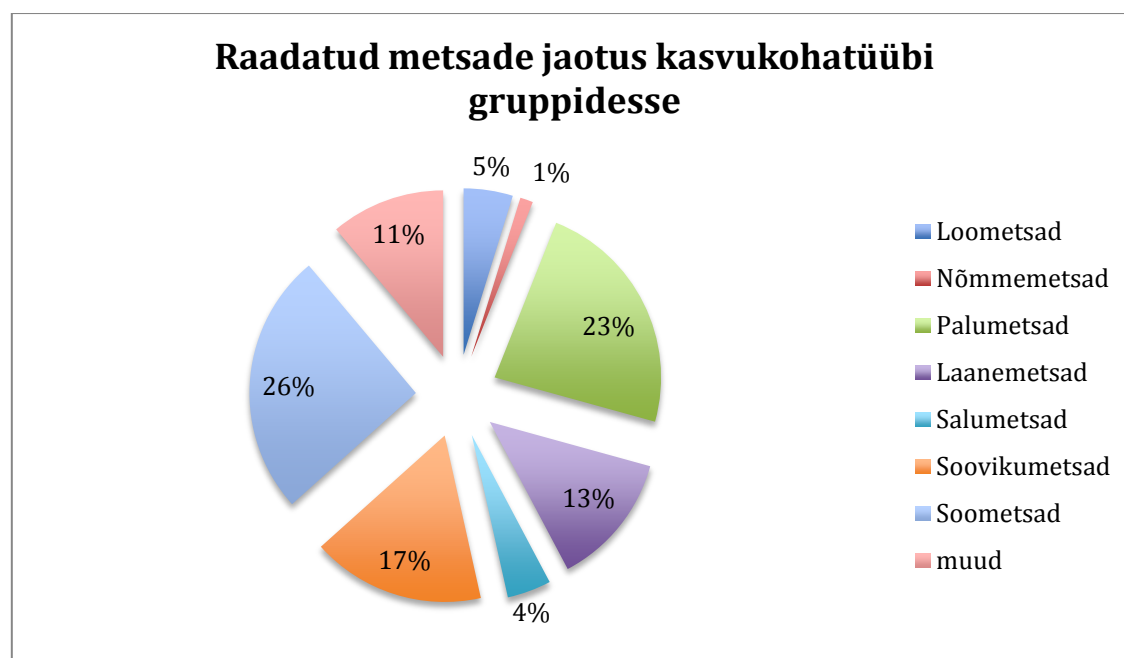
Raadatud alade jaotus aru- ja soometsadeks on vahekorras 75%/25%. Seega veerand metsade raadamisest on toimunud üle 30 cm turbahorisonidiga soomuldadel. Kuna arumetsade (turbahorisoni tusedus alla 30 cm.) klass on äärmiselt mitmekesine ja varieeruv on järgnevalt esitatud andmed ka peamiste kasvukohatüübigruppide esindatusest. Nagu näeme tabelist ja graafikult on oluliselt esindatud soovikumetsade tüübigrupp kokku 16,84%. Palumetsade osalus jänesekapsa-mustika, jänesekapsa pohla, karusambla- mustika, ning mustika ja pohla kasvukohatüübina on kokku 23,26% kogu raadatud aladest. 13 %-ga on esindatud laanemetsad jänesekapsa ja sinilille tüübi näol. Salumetsad naadi ja

sõnajala tüübiga on esindatud 4,27%-ga ning märkimist väärivad loometsad 4,78%-ga.

Tabel 13.

Kasvukoht	Pindala (ha)	Osakaal(%)
Loometsad	478.58	4.78
Nõmmemetsad	125.4	1.25
Palumetsad	2328.89	23.26
Laanemetsad	1297.52	12.96
Salumetsad	427.39	4.27
Soovikumetsad	1686.53	16.84
Soometsad	2556.67	25.53
muud	1113.02	11.11
kokku	10014	100.00

Joonis 9.

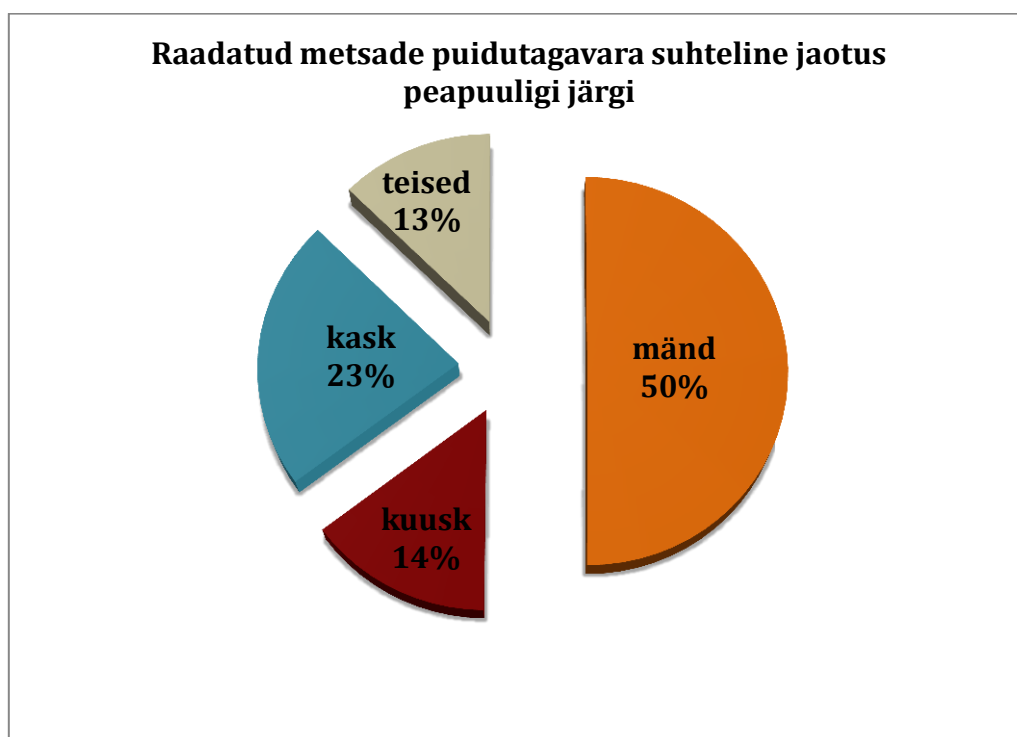


5.4.3. Metsade raadatud puidutagavara

Raadamisalade kirjeldamisel oli võimalik taastada endine seis st. kirjeldada antud aladel enne raadamist kasvanud mets 60% aladest. Kogutud materjalide

analüüsimisel selgus, et raadatud männi enamusega puistute keskmine hektari tagavara oli 144 tihumeetrit, kuuse enamusega puistutel 128 tihumeetri ning kaasikute puhul 90 tihumeetrit. Ekstrapoleerides saadud tulemused kogu raadatud alale on raadamiste kogumaht 10014 hektaril 1.334.491 tm. Antud mahust moodustab männikute maht 669 tuhat tm., kaasikute maht 302 tuhat tm. ning kuusikute maht 194 tuhat tm. Teiste peapuuliigi puistute alla jääb 170 tuhat tihumeetrit.

Joonis 10.



6. Kokkuvõte.

Töö tulemusel tuvastati perioodil 1990-2012 riigi territooriumil toimunud metsa raadamiste üldmahuks 10 014 hektarit, mille käigus eemaldati 1.334.491 tihumeetrit puitu. Raadamine on toimunud 75 % ulatuses arumetsades ning 25 % ulatuses soometsades.

Lisaks konkreetsetele tulemustele raadamiste mahus, kaardistati töö käigus hetkel valitsev olukord vastaval infomaastikul. Suurimaks takistuseks efektiivsete maakasutusanalüüside läbiviimisel sai digitaalsete vektorkaartide

puudumine vaadeldava perioodi algusest. Olemasolev katastrikaart, mis peegeldab olukorda enne 1990 aastat ning mida võib lugeda piisavalt kvaliteetseks, on kasutada vaid rasterkujul, mis aga muudab kõik analüüsid liialt töömahukaks. Ehkki iseseisvusaja esimesel kümnendil on tehtud mitmeid katseid kaugseire valdkonnas on kasutatav tulem liig generaliseeritud ning praktikas analoogsete ülesannete täitmisel kasutamiseks kõlbmatu.

Tööde käigus testiti ka mitmete andmekogude kasutusperspektiivi antud ülesande täitmiseks. Paraku ei paku suur osa neist (RMK, PRIA, ehitusregister) lahendust juba toimunud muutuste automaatseks analüüsiks ning aktuaalse maakasutusinfo katab edukalt põhikaart. Toimunud muutuste analüüsimiseks testiti ka vanemaid aerofoto lende, kuid suurest töömahust tingituna ei osutunud ka see variant vastuvõetavaks kuigi üksikjuhtumite tuvastamisel on meetod kasutatav. Edu ei saavutatud ka metsaregistri lageraieteatiste võrdlemisel mittemetsamaade vastu kuna see meetod ei andnud täiendavat efekti. Samas tuleb aga rõhutada, et metsaregister tervikuna pakkus siiski mõningatel juhtudel lahendusi raadatud aladel kasvanud metsade iseloomutamiseks.

Aktuaalne olukord aerofoto pildistamisel ehk avaliku teenusena kättesaadav Maa-ameti avalik teenus ortofotode kasutamiseks on suur samm edasi jooksvate muutuste registreerimiseks maakasutuses. Kuid jällegi jääb probleemiks selle informatsiooniallika kasutamine automaatseteks analüüsideks. Suureks abiks oleks suhteliselt lühikese (näit. 5a.) sammuga põhikaardi tootmine, mille vektorinfo teeks võimalikuks ja mugavaks automaatanalüüsid.

Konkreetselt metsade raadamist puudutava info edaspidiseks kogumiseks näeme praeguses olukorras ainsa võimalusena metsateatiste info töötlemist käesolevas töös esitatud metoodikaga. See tähendab raadamiste info (metsaeraldise tasemel) peegeldamist kogu riigi territooriumit hõlmaval punktikihil ning tabamuste analüüsimist kameraalselt maksimaalselt värske

ortofoto taustal. Seega jääks adekvaatse informatsiooni saamine raadamiste ulatusest sõltuma vaid aeropildistamise intervallist, mis aga viimastel aastatel on muutunud piisavalt tihedaks, et koguda vastav teave vähemalt viie aastase intervalliga. Muidugi tuleb seejuures administratiivselt tagada ka metsateatiste laekumine ning riigiasutuste töötajate kvalifitseeritus välistamaks "raadamise", kui ühe raieliigi kasutamist kus iganes. Optimistlikuma variandina võiks kõne alla tulla ka raadamisteatise väljaandmisele järgnev kõlviku reaalse muutuse fikseerimine registris ehk teisisõnu oleks vaja riigi tasemel lahendada "kõlvikute kaardi" pidamise kord leides selleks vastava ametkonna, kellel on vahendid ja kompetents selle ülesande täitmiseks.

Käesolevas uurimistöös kasutatud meetodika tagab küll suure tõenäosusega tulemuse kõrge täpsuse, kuid jääb siiski statistiliseks meetodiks, mis seega ei taga 100% vastavust Kyoto protokollu aruandluse reeglitele.

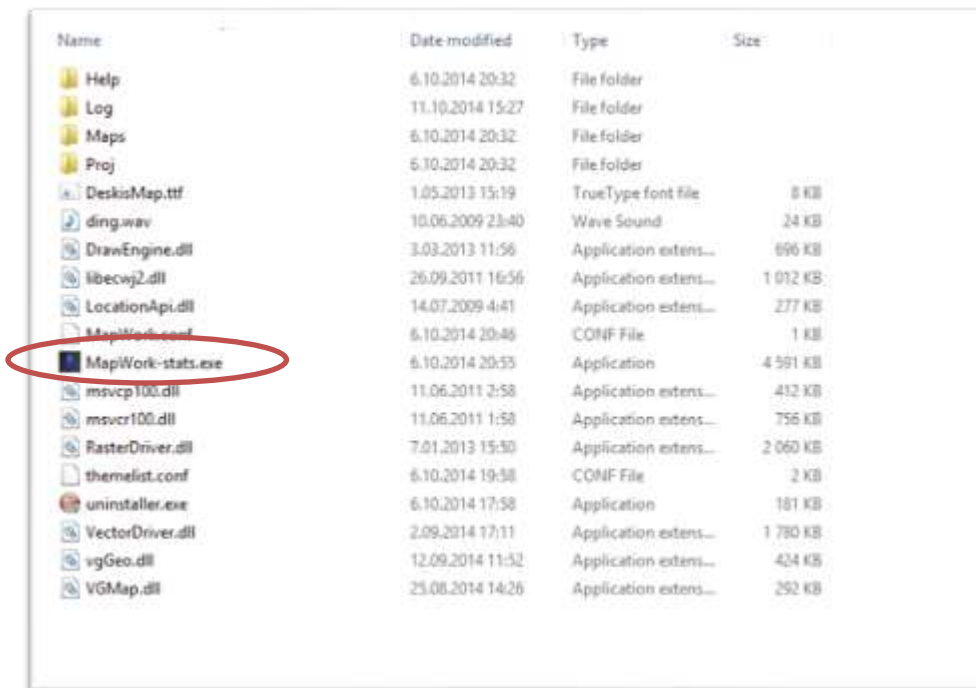
MapWork Stats juhendmaterjal

Sisukord

Programmi avamine	2
Programmi menüü.....	2
Kaardil navigeerimine.....	3
Kaardil sisse/välja zoomida	3
Nihutamine.....	3
Kaardi mõõtkava täpne määramine.....	3
Vahemaade/pindalade mõõtmine	3
Asukoha otsimine	3
Aadressi otsimine	3
Asukoha leidmine koordinaatide abil.....	3
Kaardi trükkimine/salvestamine PDF	3
Kaardikihid.....	4
Kaardi teemad	4
Kihtide haldus.....	5
Objektide valimine ja info	6
Objektide valimine	6
Objekti info.....	6
Analüüsifunktsioonid.....	7
Objektide valimine	7
Staatuste muutmise.....	8
Metsa koosseisu kirjeldamine (välitöö).....	9
Automaatfunktsioonid	10
Punktide genereerimine.....	10
Automaatne välistamine	11

Programmi avamine

Topeltklõps programmi kaustas ikoonil *MapWork-stats.exe* .



Programm avaneb viimati salvestatud kihtide nimekirja ja kujundusega.

Programmi käivitudes avaneb kaart sellisel kohal ja suurendusastmel.

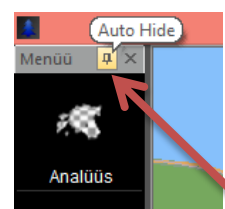
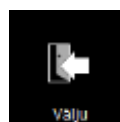
Programmi menüü



Kõik vajalikud funktsioonid on leitavad programmi vasakul servas asuvas mustal tööriistaribal.

Kui on vajadus tööriistariba ekraani ruumi säästmiseks sisse/välja lülitada, saab seda teha tööriistariba üleval servas asuvast nupust.

Programmi saab sulgeda kõige alumisest nupust.



Kaardil navigeerimine

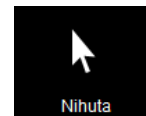
Kaardil sisse/välja zoomida (kaardipilti suurendada/vähendada) saab menüüribal olevate mustade nuppude abil.

Valides nupu ning klakkides ühe korra kaardi peal suurendatakse/vähendatakse kaardipilti 2 korda.

Valides nupu ning vasakut hiireklahvi all hoides saab joonistada vastava tööriistaga (suurenda või vähenda) kaardile kasti, mille võrra pilti suurendatakse/vähendatakse.



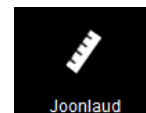
Nihutamine. Kaardil ringi liikuda, kaardipilti nihutada saab menüünupu *Nihuta* abil. Vali nupp, klikki kaardil, hoia vasakut hiirenuppu all ning nihuta kursorit.



Kaardi mõõtkava täpne määramine. XYZ nupp. Sisesta kaardi laius meetrites. Asukoha koordinaatide sisestamiseks sisesta X j Y koordinaadid vastavatesse lahtritesse.



Vahemaade/pindalade mõõtmine. Vali *Joonlaua* tööriist, vali kas soovid mõõta ala või joont, klikki joone/ala otspunktides. Viimasel punktil tuleb teha hiirega topeltklakk – see lõpetab mõõtmise ja kuvatakse tulemus.



Asukoha otsimine

Addressi otsimine. Otsida saab postiaadressi (asula, tänava ja majanumbri või talunime) või hoopis katastritunnuse abil.

Sisesta aadress, vajuta *Otsi* ning klikki tulemuste nimekirjas sobival vastel. Otsitud aadress kuvatakse kaardi keskel musta risti abil.



Asukoha leidmine koordinaatide abil. XYZ nupu alt avanevasse vormi saab sisestada koordinaadid, mille asukoht kuvatakse kaardi keskele.

Geograafilised koordinaadid (kraadides) saad sisestada lahtritesse *Lat* ja *Lon*. L-EST97 koordinaatsüsteemi (Maa-ameti koordinaatsüsteem) koordinaadid saab sisestada lahtritesse X ja Y.



Kaardi trükkimine/salvestamine PDF

Ekraanil olevat kaarti saab saata printerisse trükkimiseks nupuga *Trüki*.

Valida saab kas trükkida:

- Täpsne kaardipilt ekraanil
- Täpses mõõtkavas kaardipilt (keskkoht sama mis ekraanil)



Kaardikihid

Kaardikihtide aken avaneb *Kaardikihid*-nupust. Kõigepealt avaneb kaarditeemade halduse aken.

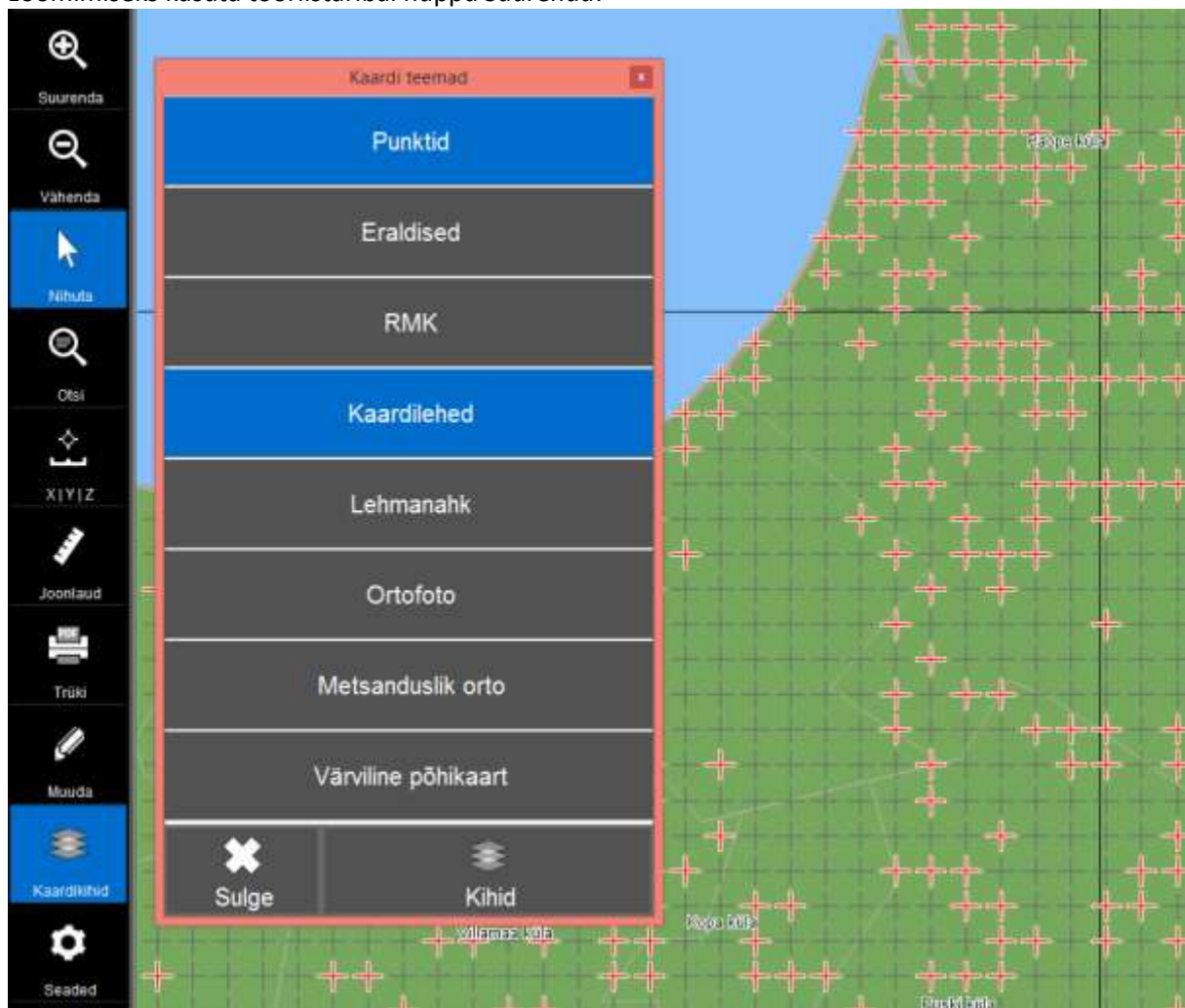


Kaardi teemad

Kaardikihtide halduse teemade tasemel on suured nupud, kus saab sisse vajalikke teemasid. Üks teema sisaldab kõiki selle teema kihte/faile (näiteks kõik Lehmanaha pildifailid) ja neid saab kõiki korruga sisse/välja lülitada.

Teema sisse/välja lülitamiseks tuleb klikkida vastava nimega nupul. Sisse lülitatud teema nupp on sinine, mitteaktiivsed teemad on hallid.

Osadel kihtidel on **suurenduse piirang** – kuigi kiht on sisse lülitatud, ilmuvad seal olevad objektid nähtavale vaid siis, kui kaart on piisavalt lähedale zoomitud (näiteks Punktid või Ortofoto). Lähemale zoomimiseks kasuta tööriistaribal nuppu *Suurenda*.

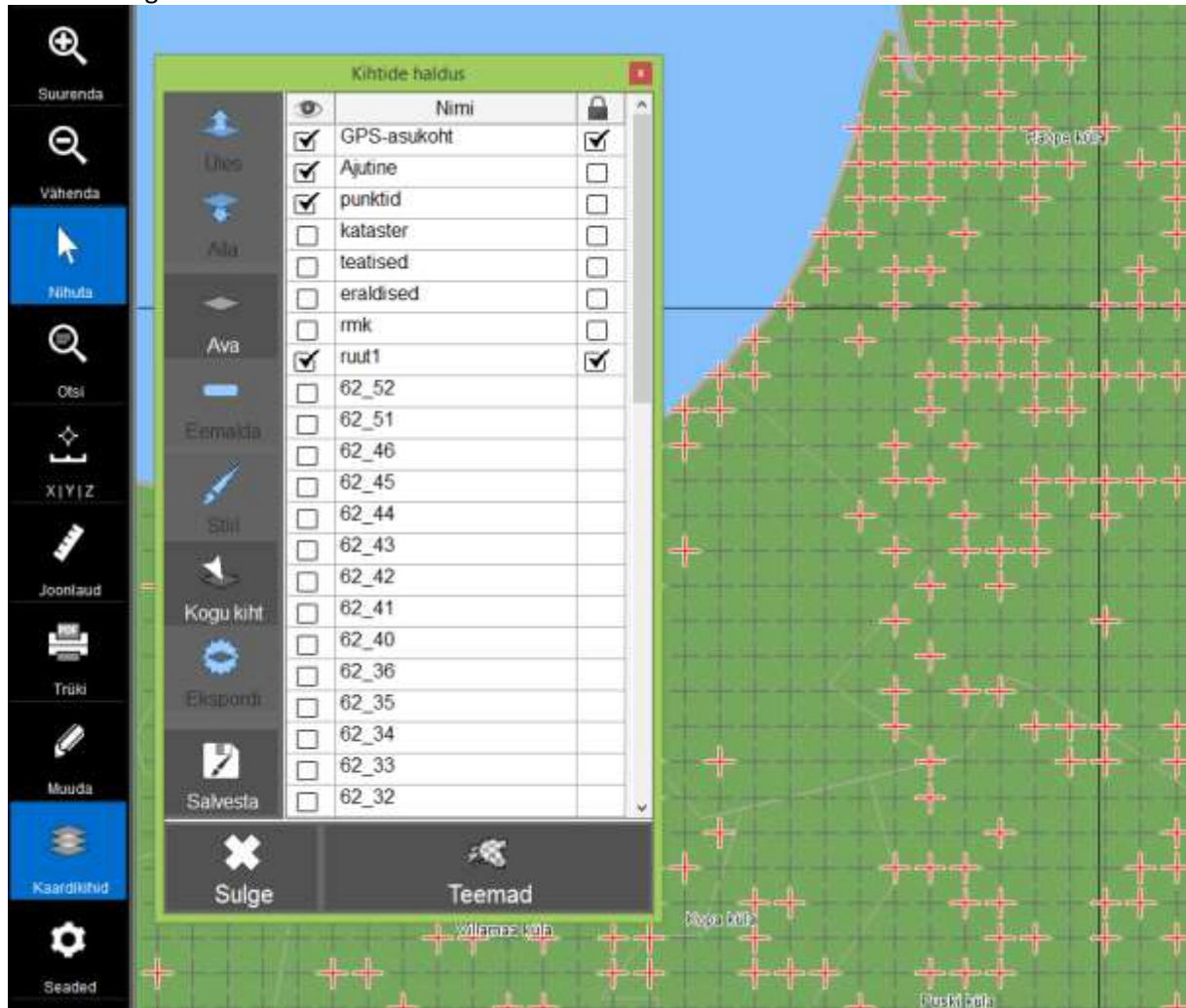


Enamasti peaks teemade loetelust piisama. Täpsemad seadistused ja lisakihid saab avada vajadusel Kihide halduse all olevast eraldi nupust *Kihid*.

Kihtide haldus

Vajadusel saab kaardikihte eraldi konfigurueerida *Kihtide* aknas.

Kihi muutmiseks tuleb klikkida kihi nimel ning valida vastav funktsioon tööriistaribalt. Kihi lukustamiseks (kiht on ainult nähtav, kihi objekte ei ole võimalik valida kaardil) tuleb klikkida linnuke kihi nime taga olevasse lukustamise lahtrisse.



Kihtide lisamine – kaardikihte saab lisada nupust *Ava*. Avada saab .tab (Mapinfo) või .shp (ESRI) formaadis faile.

Kihtide eemaldamine – kihtide eemaldamine kihtide nimekirjast käib nupuga *Eemalda*.

Kihi kujunduse muutmine – terve kihi objektide kujundust saab korruga muuta nupust *Stiil*.

Terve kihi näitamine ekraanil – vajutades nuppu *Kogu kiht* saab näha tervet kihti korruga ekraanil.

Kihtide järjekorra muutmine – nuppudega *Üles* ja *Alla*.

Kihi salvestamine teise kohta/teise nimega (Save as) – kasuta nuppu *Ekspordi*. Salvestada saab .tab (Mapinfo) või .shp (ESRI) formaadis faile.

Kaardi kujunduse/kihtide nimekirja salvestamine – salvestades kaardi kujunduse nupuga *Salvesta*, avaneb järgmine kord täpselt samasugune kihtide nimekiri, järjekord ja kujundused.

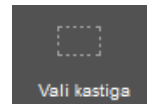
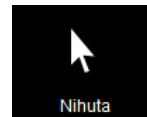
Objektide valimine ja info

Objektide valimine

Objekte saa valida vaid kihtidelt mis ei ole lukustatud. Kihte saab lukustada/lukust lahti võtta *Kihtide haldusest*, *Kihtide* lehelt. Vt. [Kaardikihid](#)

Objekte saab valida kolmel viisil:

- Ükshaaval saab objekte valida paremal programmi tööriistaribalt nupuga *Nihuta*, klikkides objektil.
- Mitut objekti saab valida kastiga, analüüsi tööriistaribal esimese nupuga – *Vali kastiga*. Soovitud objektide ümber tuleb joonistada kast, mille sisse jäävad objektid muutuvad valituks. Kui klaviatuuril all hoida nuppu CTRL, siis saab joonistada uue kasti ja lisada valikusse ka seal olevad objektid.
- Mitut objekti saab valida ka alaga, mille saab ise joonistada. Nupp *Vali alaga*.



Kui objekt(id) on valitud, avaneb Valiku tööriistariba, mille peal on kirjas, mis kihilt objekt on valitud ning avanevad lisafunktsioonid.



Valitud objekti mittevalituks määrata saab nupuga *Eemalda valik*. Siis ei ole ühtegi objekti valitud.

Vali mitu – selle nupuga saab lisaks juba valikus oleva(te)le objektidele valide juurde veel objekte. Kliki nuppu *Vali mitu* ning kliki järgmisel objektil. Kiirklahv sellele nupule on CTRL – seda all hoides saab teha uue lisanduva valiku.

Alumiselt kihilt valimine. Kui valikusse tulnud objekt on valelt kihilt, saab vajutada nuppu *Vali järgmine*, mille abil valitakse samas asukohas kuid alumisel andmekihil olev objekt.

Objekti info

Valitud objekti (ükskõik mis kihilt) kohta saab infot küsida kui valida objekt ning klikkida nupul Info. Kuvatava info hulk sõltub sellest, mis kihilt objekt on valitud.



Seda, mis kihilt objekt valitud on, näeb Valiku tööriistariba (vt. Objektide valimine) pealkirjast. Kui objekt on valitud valelt kihilt, saab objekti samast kohast kuid järgmiselt kihilt valida nupuga *Vali järgmine*.



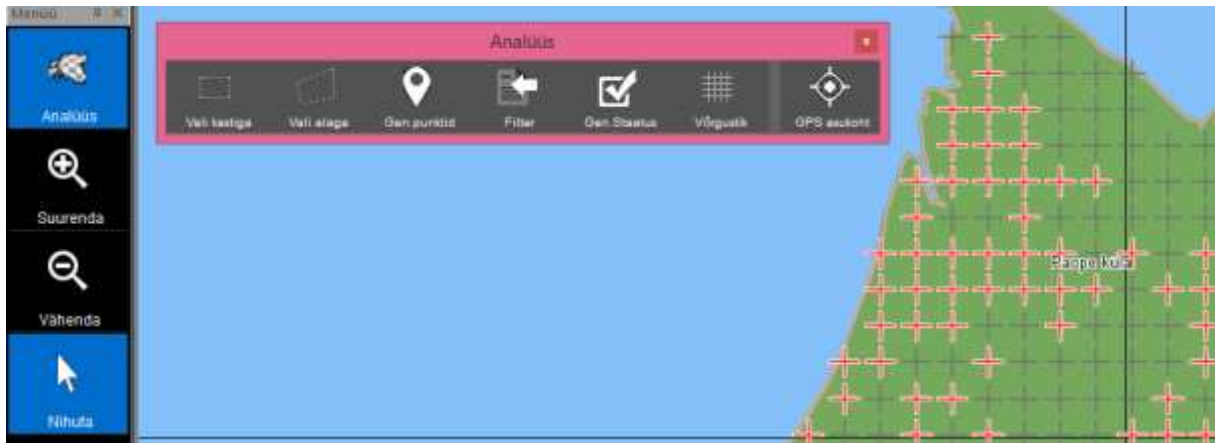
Analüüsifunktsioonid

Analüüsifunktsioonid on koondatud programmi tööriistariba kõige esimese nupu *Analüüs* alt avanevasse spetsiaalsesse Analüüsi tööriistaribasse.



Analüüsitavad punktid on kihil punktid.shp. Kasutama peab .shp (ESRI) formaadis faili, mitte .tab (Mapinfo) faili, sest siis saab objekte jooksvalt ükshaaval muuta.

punktid.shp fail avaneb automaatselt analüüsitava kihina ning selle objektid on värvitud automaatselt vastavalt nende staatustele, kui kiht on programmi seadete menüüs korralikult defineeritud,



Objektide valimine

Objekte saab valida kolmel viisil:

- Ükshaaval saab objekte valida paremal programmi tööriistaribalt nupuga *Nihuta*, klikkides objektil.
- Mitut objekti saab valida kastiga, analüüsi tööriistaribal esimese nupuga – *Vali kastiga*. Soovitud objektide ümber tuleb joonistada kast, mille sisse jäävad objektid muutuvad valituks. Kui klaviatuuril all hoida nuppu CTRL, siis saab joonistada uue kasti ja lisada valikusse ka seal olevad objektid.
- Mitut objekti saab valida ka alaga, mille saab ise joonistada. Nupp *Vali alaga*.



Kui objekt(id) on valitud, avaneb Valiku tööriistariba, mille peal on kirjas, mis kihilt objekt on valitud ning avanevad lisafunktsioonid.



Valitud objekti mittevalituks määrata saab nupuga *Eemalda valik*. Siis ei ole ühtegi objekti valitud.

Vali mitu – selle nupuga saab lisaks juba valikus oleva(te)le objektidele valide juurde veel objekte. Kliki nuppu *Vali mitu* ning kliki järgmisel objektil. Kiirklahv sellele nupule on CTRL – seda all hoides saab teha uue lisanduva valiku.

Alumiselt kihilt valimine. Kui valikusse tulnud objekt on valelt kihilt, saab vajutada nuppu *Vali järgmine*, mille abil valitakse samas asukohas kuid alumisel andmekihil olev objekt.

Staatuste muutmine


Obj.ID 579899

Staatused:

- Kontrollimata
- Välistatud
- Metsastunud
- Raadamine
- Vajab täpsustamist
- Vajab välikontrolli
- Välikontrolli saadetud
- Muu

Täpsustus

Kirjeldus



Kui analüüsikihilt on (punktid.shp) objekt(id) valitud, avaneb objektide staatuse aken.

Objekti staatus on tähistatud linnukesega.


Staatuse muutmiseks tuleb klõpsata sobivas staatuse kastis, soovi korral lisada info teistesse lahtritesse ning vajutada nuppu OK.

Kaardil muutub muudetud objektide stiil automaatselt peale OK vajutamist.

Viimase lahtri täidab välitöötaja uue metsa parameetritega.

Metsa koosseisu kirjeldamine (välitöö)

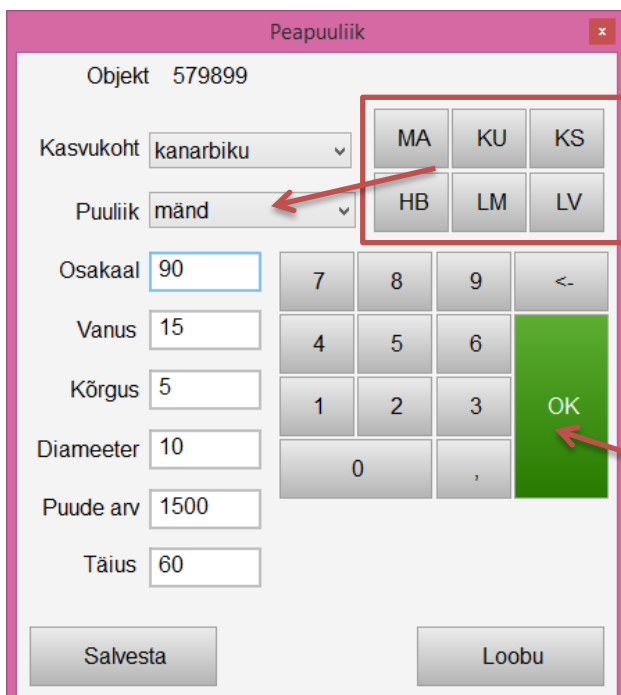
Punktidele saab lisada metsa kirjeldavaid parameetreid. Selleks tuleb soovitud punkt valida -> avaneb punkti staatuse muutmise aken.



Kõige viimane lahter on metsa parameetrite jaoks. Kirjeldus peab vastama etteantud formaadile -> selle lihtsustamiseks tuleb klõpsata lahtri taga olevat nupul.



Avaneb peapuuliigi kirjeldamise aken.



Rippmenüüdest saab valida kasvukoha ja peapuuliigi.

6 levinuimat puuliiki on toodud välja eraldi nuppude alla.

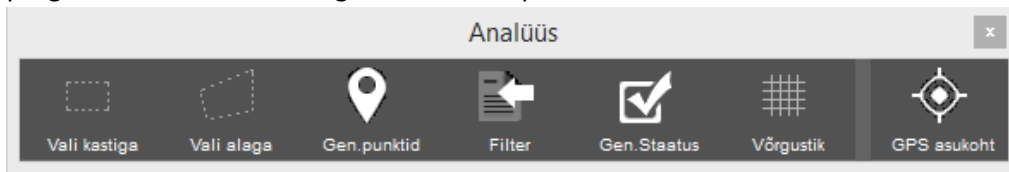
Ülejäänud väärtused saab sisestada:

- arvuti klaviatuurilt või
- programmi numpadilt

Rohelise OK nupu vajutuse peale muutub aktiivseks järgmine lahter.

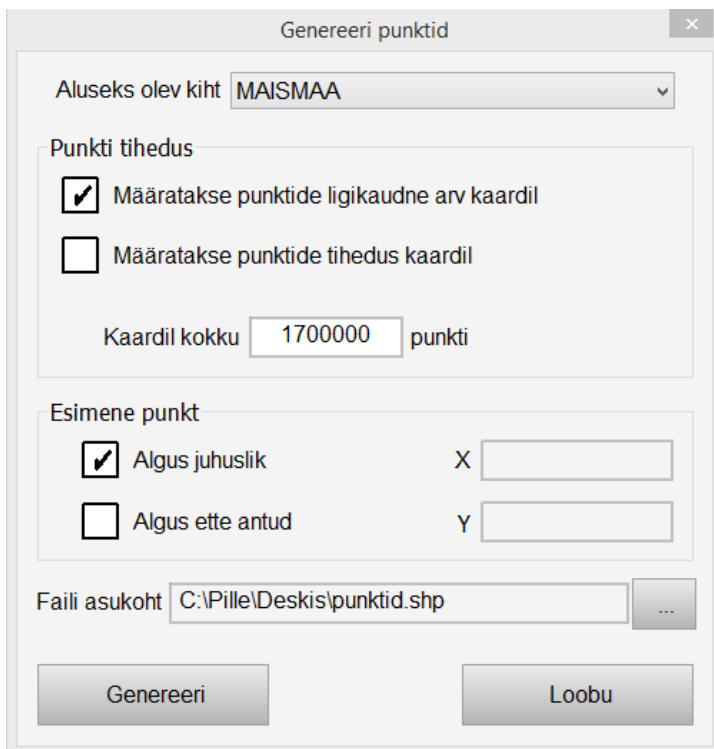
Automaatfunktsioonid

Automaatsed analüüsi funktsioonid asuvad *Analüüsi tööriistariba* peal, mis avaneb programmi tööriistariba kõige ülemisest nupust *Analüüs*.



Punktide genereerimine

Punktide genereerimine analüüsi alguses. See genereerib etteantud arvu punkte etteantud alale.



Aluseks olev kiht – tuleb valida kiht, milles oleva ala pinnale punktid genereeritakse.

Punktid salvestatakse eraldi faili, mille nimi ja asukoht tuleb valida akna all lahtris *Faili asukoht*.

Punkti tihedust on võimalik määrata kahe algoritmi alusel:

- Punktide ligikaudse arvu alusel – tuleb kirjutada vastav arv. Punktide kaugus üksteisest arvutatakse algoritmi alusel vastavalt punktide arvule ja analüüsitava ala arvule.
- Punktide tiheduse alusel – tuleb määrata punktide omavaheline kaugus meetrites. Punktide arv kujuneb automaatselt vastavalt punktitihedusele ja analüüsitava ala arvule.

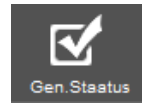
Esimese punkti asukoht on võimalik määrata koordinaadi täpsusega, või lasta programmil selle asukoht määrata juhuslikult.

Vajutades nuppu *Genereeri*, arvutatakse ja salvestatakse etteantud faili (*Faili asukoht*) soovitud arv punkte. Loodava faili struktuur on programmiselt etteantud.

Automaatne välistamine

Staatuste massiline muutmine vastavalt analüüsitava punktide kattumisega etteantud kihiga.

Klõpsates *Analüüsi* tööriistariba nupul *Gen.staatus*, avaneb *Automaatsete staatuste* aken.



Näiteks pannakse staatus üks kõigile *punktid*-kihis failis olevatele objektidele, mis on hetkel väärtusega 0 ning mis kattuvad kihis *PK_raba* olevate aladega.

↓

Kontrollitav kiht ← Akna ülemisse osas tuleb määrata kiht, millel olevate objektide staatuseid muutama hakatakse.

Staatuse veerg ← Tuleb määrata veeru nimi selles kihis, kus asuvad staatused, mida muutama hakatakse.

Täpsustuse veerg

Kirjelduse veerg

Staatused, mida uuendatakse (komaga) ← Saab muuta kindla staatusega objekte, näiteks muudetakse siin ainult need objekte, mille väärtus on 0.

Kattuvus kihiga ← Akna alumises osas tuleb valida kiht, millega kattuvust kontrollitakse.

Uus staatuse väärtus ← Uus staatus kattuvatele punktidele.

Täpsustuse väärtus

Kirjelduse väärtus ← Soovi korral täpsustuse ja kirjelduse väärtus.

Nupp *Analüüsi* käivitab kattuvuste kontrollimise ning uute staatuste genereerimis funktsiooni. See võib sõltuvalt failide suurusest aega võtta minuteid või eriti suurte failide puhul kuni tunde. Progressi näidatakse progressiribal.

Analüüsi lõppedes esitab programm, mitme punkti staatuseid selle käigus muudeti.