

Töövõtuleping nr 1-18/2025/69

„Lageraiele alternatiivsete majandamisviiside näidis- ja katsealade disain“

Näidis-katsekatsealade loomise disain

Koostajad: Jürgen Aosaar, Raul Rosenvald, Kristjan Ait, Alar Astover, Mikko Buht, Rein Drenkhan, Tiia Drenkhan-Maaten, Mati Ilomets, Kalev Jõgiste, Paavo Kaimre, Maie Kiisel, Liis Kuresoo, Allar Padari, Raimo Pajula, Eneli Pöldveer, Meelis Pärtel, Liina Remm, Kalev Sepp, Leho Tedersoo, Pille Tomson



Tartu 2026

Sisukord

| | |
|--|----|
| Eessõna | 3 |
| Näidisalade disaini loomise eeldused ja lahtiütlus | 3 |
| 1. Näidis-katsealade disain ja teostus | 5 |
| 1.1. Näidis-katsealade tüpoloogiline, puuliigiline, vanuseline ja kujunemislooline valik | 5 |
| 1.2. Näidis-katsealade loomisel rakendatavad majandamisvõtted | 7 |
| 2. Näidisalade edasine majandamine | 10 |
| 2.1. Valikraie töötluste edasised majandamisvõtted | 10 |
| 2.2. Häilude edasised majandamisvõtted | 10 |
| 3. Näidis-katsealade hulk, geograafiline paiknemine ja ülesehitus | 12 |
| 4. Uurimistöö näidisaladel | 13 |
| Lisa 1. Näidisalade teoreetiline disain | 15 |
| Lisa 2. Visualiseeritud näited töötluste paigutuse kohta näidisaladel | 16 |

Eessõna

Järgnev dokument kirjeldab projekti töörühma ettepanekut lageraietele alternatiivsete pikaajaliste näidis-katsealade (edaspidi: näidisalad) disainiks.

Dokument lähtub töövõtulepingus sõnastatud eesmärkidest:

1.2.3. Sõnastatakse soovitusel:

a) näidis-katsealade loomiseks puistute tüpoloogilise, puuliigilise ja vanuselise valiku kohta;

b) näidis-katsealade loomisel rakendatavate võimalike majandamisvõtete kohta;

c) näidis-katsealade vajaliku hulga, geograafilise paiknemise ja ülesehituse kohta, võttes arvesse tulevasi uurimistöövajadusi.

Näidisalade disaini loomise eeldused ja lahtiütlus

1. Lageraiele alternatiivsed majandusvõtted/püsimetsakasvatus peab keskse eesmärgina tagama puistute pikaajalise säilimise ja jätkusuutliku arengu ning majandamine peab olema rentaabel. Üldine loogika on, et näidisalad rajatakse eeskätt lähtuvalt metsakasvatustest huvidest, samas otsides võimalusi säilitada rohkem mittepuidulisi hüvesid ja toetada elustikku võrreldes lageraiepõhise majandamisega (nt piiranguvõõndites, RMK kogukonnaaladel).
2. Näidisalade disain ei pea lähtuma hetkel kehtiva seadusandluse kitsendustest. Alade üks eesmärk on uurida võimalusi, mis oleks tulevikus teaduslikult põhjendatud alus vastava valdkonna seadusloomeks.
3. Näidisalade loomisel ei võeta eesmärgiks mõnd konkreetset uurimisküsimust, vaid luuakse alad, mis võimaldavad uurida väga erinevaid teemasid. Näidisalad võimaldavad pikema ajaskaalal hinnata vastavate majandamisviiside mõju erinevatele aspektidele (nt majandamise tehniline, ökonoomiline ja metsakasvatustlik külg; elustik; seene- ja marjasaagikus; aineriingid jpt).
4. Eestis on pikaajalise lageraiepõhise majandamise tõttu puistud valdavalt ühevanuselised ja üherindelised, kui mitte võtta arvesse tavapäraseid kuuse teise rindega puistuid.
5. Lageraie alternatiivide, sh püsimetsakasvatuse kasutamine ei saa lähitulevikus olema valdav metsa majandamise viis.
6. Projekti disain peaks olema nõu mall või muster, mille kohta saaks sõnastada rakendamise reeglid ja standardid riigimetsa tingimustes.

Näidisalade loomise ning tulemuste tõlgendamise juures tuleb silmas pidada, et tegemist on esmaste töötluste/sammudega liikumaks nõu tavapäraselt majandatud metsast heterogeense struktuuriga püsimetsa poole, mis võtab aastakümneid. Just sellises valguses tulebki kogu projekti hinnata ja vastavalt ka RMK, teadlaste ning avalikkuse ootusi juhtida.

Esmased tulemused ja kogemused on juba alade rajamise käigus võimalik saada alade rajamise praktika, tööde tehnilise teostamise, alade inventeerimise, majanduslike arvutuste jmt puhul, kuid tulemused puistute produktsiooni ja uuenemise kohta, samuti majandamise mõjuhinnangud elustikule, puhkevõimalustele jne, tulevad alles aastate pärast.

Lisaks esialgsele alade disainile on pakutud välja ka üldsõnalised edasised alade majandamisvõtted. Ühelt poolt on mõistlik alade ühtse majandamise eesmärgil juhised üldsõnaliselt visandada, kuid arvestades metsaökosüsteemide dünaamilisust peab olema nende rakendamisel paindlik ja lähtuma tulevikus reaalsest metsas valitsevast olukorrast.

1. Näidis-katsealade disain ja teostus

1.1. Näidis-katsealade tüpoloogiline, puuliigiline, vanuseline ja kujunemislooline valik
Ideaalvariandina võiks näidisalad luua kõikidesse majanduslikult olulisematesse ja ka pindalalt enam esindatud kasvukohatüüpidesse (kkt), võttes arvesse ka puistute liigilist koosseisu (Tabel 1):

- Palumetsad – pohla, mustika, jänesekapsa-pohla kkt (valdavalt männikud, kuid ka okas-segametsad ning okas-lehtsegametsad)
- Salumetsad – naadi kkt (lehtsegametsad)
- Laanemetsad – jänesekapsa, jänesekapsa-mustika, sinilille kkt (okas-lehtsegametsad, kuusikud)
- Soovikumetsad – angervaksa kkt (lehtsegametsad)
- Kõdusoometsad – jänesekapsa-kõdusoo, mustika-kõdusoo kkt (okas-lehtsegametsad)

Puuliigilise koosseisu osas peaks eelistama segapuistuid, kus kuuse osakaal I rindes ei oleks liialt kõrge. Sobivamad on elujõulise majanduslikult oluliste puuliikide järelkasvu ja uuendusega puistud.

Tabel 1. Võimalik näidisalade loomise tüpoloogiline ja puuliigiline koosseis

| Kasvukohatüüp | Puistu |
|---------------|-------------------------------------|
| PH | Männi enamusega segamets |
| MS | Männi- või kuuse enamusega segamets |
| JK-PH | Männi enamusega segamets |
| ND | Lehtpuu segamets |
| JK | Okas-lehtpuu segamets |
| JK-MS | Männi- või kuuse enamusega segamets |
| SL | Kuuse enamusega segamets |
| AN | Sanglepa enamusega segamets |
| JO | Kuuse enamusega segamets |
| MO | Männi- või kuuse enamusega segamets |

Kuna lageraiele alternatiivsete raievõtete rakendamise sobivust ja võimalikkust peaks testima võimalikult erinevates metsatüüpides, ei peaks lisaks tabelis 1 toodutele välistama ka puhtpuistuid, näiteks kuusikuid jänesekapsa ja sinilille ning kõdusooode kasvukohatüüpides.

Kuna metsaökosüsteemi elustik, nii maapealne kui mullas elav, sõltuvad tugevalt metsamaa ajaloolisest järjepidevusest, peab vältima olukordi, kus osa näidisaladest rajatakse põllumajanduslikult kasutatud maale tekkinud I põlvkonna puistutesse ja osa põlistele metsamaadele (vähemalt II põlvkonna metsad). Need kaks varianti ei ole siinses kontekstis sisukalt võrreldavad. Alad peaks rajama põlisele metsamaale.

Ühesuguse disaini alusel peaks näidisalad looma nii seaduse mõistes juba küpsusvanuse saavutanud kui ka noorematesse puistutesse. Näidisalade loomine küpsetesse puistutesse vastaks hetkel kehtivale seadusele, kuid sarnased alad tuleks luua ka keskealistesse puistutesse, kus lähtutaks vastava peapuuliigi seemnekandvuseast, mis on ca 30-40 aastat. Puistus kasvades algab seemnekandvuse iga kuuskedel 35-40 aastaselt, mändidel 25-30 aastaselt ja kaskedel 20-25 aastaselt. Selline lähenemine võimaldaks testida puistute struktuuri heterogeensemaks muutmist, uuenduse edukust ja puude

kohanemist (tormikindlus, võrade areng, seemnekandvus) alates nooremast east, mis seni on teadusuuringutega katmata.

Üheks eesmärgiks võiks võtta alade rajamise juba eelnevalt mitmekesise struktuuriga puistutesse, olgu see siis tekkinud looduslike protsesside või inimtegevuse tagajärjel. Selleks võivad sobida lisaks varasemalt valikraiega majandatud puistutele ka sanitaar-, harvendus või turberaiete esimese etapi läbinud puistud, kus on tekkinud teine rinne ja järelkasv. Samuti võib majandamata puistutes olla välja kujunenud erivanuselisus, mis võib olla otsinguga tuvastatav takseerkirjelduse märkuste lahtrist. Alad, mis on tänu eelnevale majandamisele või looduslikult juba kujunenud erivanuseliseks segapuistuks, annaks võimaluse hakata uurima püsimetsakasvatuse/valikraiate tulemusi ja mõjusid ilma aastakümneid kestva üleminekuperioodita, kus puistut alles kujundatakse erivanuseliseks. Tõenäoliselt leidub aga selliseid puistuid küllalt vähe ja nende pindala on väike, mis tähendab keerulisemat valikuprotsessi. Teaduslike järelduste tegemise seisukohast aga peaks vältima olukorda, kus näidisaladeks valitud puistute algseis on väga erinev, kuna sellisel juhul on ka alade arengut keerukas sisuliselt võrrelda.

Laialdane tüpoloogiline ja puuliigiline kaetus näidisalade valiku ideaalvariandis tuleneb viimaste aastate avalikust huvist püsimetsakasvatamise vastu ning survest seda laialdasemalt kasutada, mis on selgelt sõnastatud ka erinevates ametlikes dokumentides. Siiski peab mõnma, et eeltoodud kasvukohatüübid, puistute liigiline koosseis ja vanuseklassid moodustavad kokku väga suure kombinatsioonide hulga ning kõikide kombinatsioonidega näidisalade rajamine ei ole realistlik. Seda enam, et teaduslike eesmärkide täitmiseks peaks sarnase ülesehitusega üht tüüpi näidisala olema üle Eesti vähemalt viies-kuues korduses.

Tulenevalt eelnevast pakume välja prioriteetsed kasvukohatüübid, kuhu alade loomist esmajärjekorras kaaluda. Eelistama peaks võimalikult mitmekesise liigilise koosseisuga puistuid. Järgnevalt on välja toodud erinevate kasvukohatüüpide plussid ja miinused:

- Jänsekapsa-mustika – potentsiaalselt sobiv, kuna seal saab kasvatada nii okaspuid kui lehtpuid, samuti ei ole see kkt liiga viljakas, mis vähendab kiiret rohtumise ja võsastumise ohtu. Nii kuusel kui männil juuremädanike oht, kuid võrreldes näiteks jänsekapsa kkt-ga siiski vähem.
- Jänsekapsa – võimalik kasvatada pea kõiki Eesti puuliike, puistute uuenemisel ei pea lootma ainult kuusele vaid on võimalik kasvatada ka näiteks tamme ja vahtrat. Saare kasvatamisel problemaatiline saaresurm, seega peaks säilitama vaid visuaalselt tervet saare looduslikku uuendust. Nii männi kui kuuse puhul peab teadvustama intensiivset juuremädanike levimise ohtu. Rohtumise ja võsastumise risk.
- Naadi – väga viljakas, rohtumise ja võsastumise risk. Samas võimalik kasvatada erinevaid puuliike, sh kõvalehtpuid, mis võimaldab puistute uuenemisel loota peale kuuse teistelegi liikidele. Kuusel juuremädanike oht.
- Mustika – üks vähestest kasvukohatüüpidest, kus võimalik kasvatada tootlikke ja kvaliteetseid männikuid. Majandamine peaks olema suunatud männi enamusega puistu arengule. Juuremädanike oht madal kui tegemist männi puhtpuistuga, ent mida enam puistu koosseisus kuuske, seda suurem tõenäosus juuremädanike levikuks lisaks kuusele ka männil.
- Kõdusood – kõrge avalik huvi; puistud tormi- ja tallamishellad, mis teeb alternatiivse majandamise ilma kahjustusteta väga keerukaks. Probleemiks võib olla ka mulla veetaseme tõus näidisalade rajamise järgselt vähenenud evapotranspiratsiooni tõttu. Samuti on oht intensiivseks rohustu- ja võsa vohamiseks, mis takistab uuenemist, seda just eriti jänsekapsa-kõdusood. Kuusel juuremädanike levimise tõenäosus kõrge.

1.2. Näidis-katsealade loomisel rakendatavad majandamisvõtted

Järgnevad ettepanekud kehtivad nii küpsetesse kui keskealistesse puistutesse rajatavate näidisalade kohta.

Näidisaladel erinevate raieviiside rakendamisel peab alati silmas pidama peamist eesmärki – metsade uueningivõime tagamist. See aga eeldab juur- ja valguskonkurentsi piisavalt madalaks viimist.

Kvaliteetse ja võrreldava andmestiku saamiseks peab kõik loodavad näidisalad rajama samasuguste põhimõtete alusel. Loomulikult sõltub iga ala täpne disain konkreetse ala looduslikest tingimustest, erinevate töötluste täpne paigutus peab selguma kohapealse planeerimise tulemusel. Teoreetilised näidisalade ülesehituse joonised on Lisades 1 ja 2.

Iga näidisala peaks sisaldama järgmisi töötlusi:

- Ülepinnaliselt hõredamaks raiutud osalise raie (edaspidi nimetatud valikraie) töötlusted, raiejärgne täius 25-35% ja 50-60%. Tükkide suurused vähemalt 0,7 ha, võimalusel suuremad. Raiejärgsed täiused on antud vahemikena seetõttu, et täpse täiuse väärtuse saavutamine ei pruugi olla metsas praktiliselt lihtsasti teostatav. Samuti annab vahemik vabaduse toimetada metsas paindlikumalt ja enam kooskõlas looduslike tingimustega. Madalama täiusega (25-35%) töötluste puhul peaks püüdlema, et täius siiski ei langeks alla 30%.

Hõredamaks raiumise puhul peaks võimalikult säilitama majanduslikult oluliste puuliikide järelkasvu ja uuendust. Viies ülepinna puude raiega täiuse madalaks (25-35%), tekib raie käigus kindlasti ka väikehäile. Seetõttu ei ole ka põhjendatud näidisaladele eraldi väga väikeste häilude rajamine. Valikraie tükkidel eemaldada poolal pindalal alusmets kohtades, kus see segab soovitud puuliikide uuenduse või järelkasvu arengut.

Sihttäiuse asemel võib valikraie töötlustes kasutada ka sihtrinnaspindala. Tabelis 2 on näha erinevate kõrguste ja puuliikide korral valikraie töötluste täiustele vastavad rinnaspindalad. Tabelis olevad näidiskõrgused valiti selle põhjal, milline võiks olla alade loomiseks potentsiaalsetes kasvukohatüüpides kasvavate puistute ligikaudsed kõrgused: küpses (33 m ja 27 m) ja keskealises (20 m). Tabeli eesmärk ei ole anda ammendavat pilti täiustele vastavatest rinnaspindaladest vaid pigem välja tuua indikaativsed rinnaspindala väärtused. Kuna näidisalad peaks eelistatult loodama segapuistutesse, kujuneb valikraie töötluste sihtrinnaspindala puistu liigilise koosseisu kaalutud keskmisena.

Tabel 2. Puistute rinnaspindalade seos puuliigi, kõrguse ja täiusega. Täius 100% on võetud Metsa korraldamise juhendist, Lisa 13 Standardtabel.

| | | Mä | | | Ku | | | Ks | | | Hb | | |
|----------|-----------------------|------|----|----|------|----|----|------|----|----|------|----|----|
| Täius, % | | 100 | 50 | 30 | 100 | 50 | 30 | 100 | 50 | 30 | 100 | 50 | 30 |
| H 33 m | G, m ² /ha | 38,5 | 19 | 12 | 44,8 | 22 | 13 | 35,6 | 18 | 11 | 43,4 | 22 | 13 |
| H 27 m | G, m ² /ha | 36,8 | 18 | 11 | 39,5 | 20 | 12 | 31,5 | 16 | 9 | 37,7 | 19 | 11 |
| H 20 m | G, m ² /ha | 34,4 | 17 | 10 | 33,0 | 17 | 10 | 25,7 | 13 | 8 | 30,4 | 15 | 9 |

- Häilud, läbimõõtudega 20, 40, 60 ja 80 meetrit, vastavate pindaladega 0,03; 0,13; 0,28 ja 0,50 hektarit. 80 meetrised häilud võivad olla valikulised – kui näidisalaks valitud metsaosas on piisavalt ruumi, võib need rajada.

Senine praktiline kogemus on näidanud, et alla 20 meetraste häiludega pole mõtet katsetada, kuna uuenemine on väga vaevaline või täiesti puudulik. Häilude raie puhul peaks samuti võimalikult säilitama majanduslikult oluliste puuliikide järelkasvu ja uuendust. Häilud paikneksid ülepinnaalset raiutud valikraie tükkidest eraldi, nii saab selgemalt jälgida ja hinnata muutusi erinevate raiete korral.

Häile peaks rajama kolme tüüpi:

1. Looduslikule uuenemisele jäävad häilud. Läbimõõdud 20, 40, 60 ja 80 meetrit. Maapinda ei mineraliseerita, need häilud toimivad häilude kontrollina ja seal mingeid edasisi pidevaid täiendavaid tegevusi tegema ei peaks. Selliste häilude põhjal saab hinnata häilude looduslikku arengut.
2. Looduslikule uuenemisele jäävad häilud, kus tehakse ülepinnaalne maapinna mineraliseerimine ketasadra vagudena. Läbimõõdud 20, 40, 60 ja 80 meetrit. Lähenedamine, kus kõikides häiludes mineraliseeritakse 50% pindalast ja 50% jäetakse mineraliseerimata, tooks kaasa tehnilisi väljakutseid, seda eriti väiksemate häilude puhul. Lisaks oleks väga keerukas mineraliseeritud vs mineraliseerimata häilu pooli üks-ühele võrrelda ilmakaartest tulenevate eripärade tõttu.
3. Istutamise teel uuendatavad häilud (Tabel 3), kus eelnevalt on tehtud ketasadruga maapinna mineraliseerimine. Kuna 60 ja 80 meetrise läbimõõduga häilu puhul on väga tõenäoline, et istutamine tagab piisava uuenduse, peaks katse eesmärgil nn istutushäile tegema läbimõõdus 20 ja 40 meetrit.

Istutustihedused ja edasise hoolduse juhised on toodud tabelis 3. Istutusmaterjaliks kasutada potitaimi, kuna see on RMK-s üldlevinud praktika. Istutamise puhul aga peab selgelt teadvustama sellega kaasnevaid kitsaskohti. Tulemusi võivad hakata mõjutama istutusmaterjali, istutuse ja kultuurihoolduse kvaliteet; istutusaegne ja istutusele järgnev ilmastik; kärsaka ja ulukikahjustused jt. Samuti suureneb veelgi näidisalade pindala suurus.

- Kontrollaladeks lageraie ja majandamata puistu

Käesolevas raamistikus täidavad kontrollaladena erinevaid eesmärke lageraiega majandatud ja pikalt majandamata puistud/vääriselupaigad. Pidades silmas näidisala niigi suurt pindala, ei pea lageraie ja majandamata puistu paiknema samas plokis teiste katsevariantidega. Kuna elustiku koosseisu mõjutab tugevalt geograafiline paiknemine, peaks need paiknema näidisala läheduses (mõni km) ja olema muidugi ka sarnase liigilise koosseisu ja kasvukohatüübiga.

Asetades eelpool nimetatud majandamisvõtted majandamisintensiivsuse skaalale, moodustuks erineva tugevusega raievõtete gradient, mis lubaks võrrelda nende metsakasvatustlikku tulemuslikkust, mõju elustikule, mittepuidulistele hüvedele ja sotsiaalkultuurilistele väärtustele. Tänu raieintensiivsuse gradiendile on võimalik otsida metsa eri eesmärke tagavat või teatud tingimustes optimaalset majandamisviisi.

- Oluline on näidisaladele jätta säilikipuid, kuna osa lageraie alternatiivide elustikuväärtusest on seotud liikidega, kes vajavad vanu, mikroelupaikadega või vähem levinud liikidest puid kõrgmetsa varjus. Valikraie puhul on võimalus jätta säilikuudeks ka kuuski.
- Raietööde käigus peaks püüdma võimalikult vähe tekitada rööpaid, kahjustada eluspuid, vältima lamapuudest üle sõitmist. Eelistatult peaks raied läbi viima külmunud mullal.

Tabel 3. Häiludesse istutamise tüüplahendus kasvukohatüübiti

| Kasvukoha-tüüp | Istutatav liik/Peapuuliik | Istutustihedus | Edasine hooldus | Põhjendus |
|----------------|---------------------------|--|--|--|
| JK-MS | Mänd | Tavapärane majandusmetsa tihedus | Ulukitõrjevahendite kasutamine männil. Esimesel 10 aastal igal aastal kultuuride ülevaatus ja vajadusel ülepinnaline hooldus, eesmärgiga soodustada peapuliigi kasvu. | Istutama peaks mäнди. Kuuske ja lehtpuud lisandub looduslikult. Eesmärk peaks olema hoida puistus männi enamust. Kuuse II rinne tekib JK-MS tüübis looduslikult. |
| JK | Kuusk või kõvalehtpuud | Tavapärasest majandusmetsast poole madalam tihedus | Esimesel 10 aastal igal aastal kultuuride ülevaatus ja vajadusel ülepinnaline hooldus, eesmärgiga soodustada peapuliigi kasvu. | Istutada tavapärasest hõredamalt, kuna eesmärk kujundada segapuistud. |
| ND | Kuusk või kõvalehtpuud | Tavapärasest majandusmetsast poole madalam tihedus | Esimesel 10 aastal kultuuride ülevaatus ja vajadusel kultuuri/noorendiku hooldus. Kui kuusk on saavutanud piisava kõrguse (2-3 m) ja hea kõrguskasvu võib lehtpuu loodusliku uuenduse lasta vahele kasvada. Noorendiku hooldusel säilitada kõvalehtpuud ja pärn. | Männi jaoks liialt viljakas kkt, istutama peaks kõvalehtpuid ja kuuske, teised lehtpuud lisanduvad looduslikult. Kuuse istutustihedus poole madalam tavapärasest lageraie järgsest istutamisest, et soosida segapuistu teket. |
| MS | Mänd | Tavapärane majandusmetsa tihedus | Ulukitõrjevahendite kasutamine männil. Esimesel 10 aastal igal aastal kultuuride ülevaatus ja vajadusel ülepinnaline hooldus, eesmärgiga soodustada peapuliigi kasvu. | Istutama peaks mäнди. Suur potentsiaal kuuse ja lehtpuu looduslikule uuendusele. Siiski peaks vältima männi asendumist kuuse ja lehtpuuga. Kuusk võib tõusta hiljem küll II rindesse, kuid pikemas perspektiivis ei tohi juurepessu leviku pidurdamiseks kuuse II rinne muutuda lausaliseks. |
| JO, MO | Mänd | Tavapärane majandusmetsa tihedus | Ulukitõrjevahendite kasutamine männil. Esimesel 10 aastal igal aastal kultuuride ülevaatus ja vajadusel ülepinnaline hooldus, eesmärgiga soodustada peapuliigi kasvu. | Istutama peaks mäнди. Kuuske ja lehtpuud lisandub looduslikult. Eesmärk peaks olema okaspuu enamusega puistute kujundamine. |

2. Näidisalade edasine majandamine

Peatükkides 2.1. ja 2.2. kirjeldatud ettepanekud kehtivad nii küpsetesse kui keskealistesse puistutesse rajatavate näidisalade kohta.

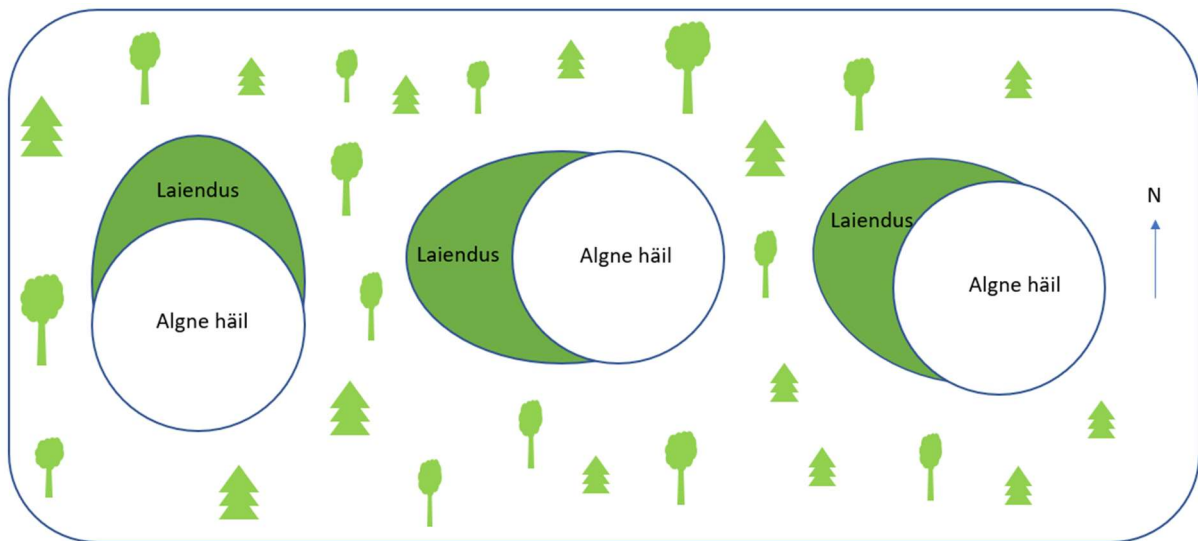
2.1. Valikraie töötluste edasine majandamine

Valikraie aladel peaks vähemalt esimestel aastatel hooldama juba olemasolevat ja tekkinud uuendust, kuna viljakatel aladel on see küllalt hõredaks raiutud puistu korral (30% ja 50% täiust) vältimatu. Valikraie aladel peab iga 10 aastat tagant hindama puistu ülarinde rinnaspindala/täiust ja viima selle tagasi algselle tasemele (25-35% ja 50-60%). Raietel peaks suuremate puude eemaldamisega soodustama uuenduse ja järelkasvu arengut. Samas peaks kasvama jätma ka tavapärasest küpsusdiameetrit või -vanust ületavaid, kuid elujõulisi ja majanduslikult perspektiivikaid puid. Üksikud surnud puud peaks jätma puistusse. Häiringujärgse tegevuse kohta kindlat reeglit kehtestada ei ole mõistlik, seda tuleb selgitada iga üksikjuhu puhul eraldi koostöös teadlastega ja lähtudes uurimisprioriteetidest.

2.2. Häilude edasine majandamine

- Looduslikule uuendusele jäetud häilude puhul tuleb 5-10 aasta järel hinnata uuenduse seis. Kuna eesmärk on puistute uuenemine majanduslikult oluliste puuliikidega, tuleb seda ka sellest aspektist hinnata. See tähendab, et uuenemist ei saa lugeda õnnestunuks, kui häilus domineerivad alusmetsa liigid (nt kuslapuu, sarapuu, pihlakas jne). Kui häilud on valdavalt uuenenud majanduslikult oluliste puuliikidega tuleb hinnata uuenduse puude seisundit. Kindlasti ei saa rahul olla juhul, kui okaspuudel on aastased juurdekasvud vaid mõne sentimeetrised, okastus on hõre ja puud näevad välja mittevitaalsed. Sarnaselt peab hindama lehtpuu uuendust. Loodusliku uuenduse häilude uuenemise ebaõnnestumise korral tuleb alad puhastada soovimatutest puu ja põõsaliikidest ning viia läbi kunstlik uuendamine, kasutades istutushäilude meetodikat. Õnnestunud uuenduse puhul tuleks hakata kujundama häilude liigilist koosseisu – soodustama hoolduse teel majanduslikult oluliste puuliikide (okaspuud, kõvalehtpuud, kask, haab) arengut.
- Looduslikule uuendusele jäetud mineraliseeritud häiludes ja istutushäiludes peaks toimuma igaaastane ülevaatus ja vajadusel peapuuliikide ja väärtuslike kõvalehtpuude väljaraie rohttaimedest ja võsast, kuni soovitud puuliikide esindajad on kasvanud piisavalt kõrgeks, et neid ei ohustaks muu taimestiku poolt lämmatamine. Kultuuri-/noorendikuhoolitus peaks olema ülepinnaline, et vältida küsitavusi uuenduse edukuse sõltuvusest hoolduse intensiivsusest. Hooldustööde puhul peaks fikseerima tööde ajalise ja rahalise kulu.
- Häilude laiendamise osas peab olema paindlik ning tegevustes lähtuma puistu arengust. Laiendamise vajadust ja võimalusi peaks hindama 10 aastat peale alade rajamist. Iga häilu laiendus tuleb planeerida loodusesse eraldi, mitte nõ šablooni järgi. Samas peab jälgima põhimõtet, et omavahel võrreldavatel näidisaladel (sama vanuseklass ja kkt) laiendataks häile sarnaselt, et säiliks tulemuste võrreldavus. Häilu laiendus ei peaks olema rangelt ringikujuline (Joonis 1), häilu laiendamise suund ja kuju peaks kujunema vastavalt juba olemasoleva uuenduse/järelkasvu potentsiaalile. Häile peaks eelistatult laiendada põhja-lääne kaarde, et vähendada varju langemist laiendusele.
- Majandamisvõtted häilude laiendustes peavad olema samad, mis olid algses häilus, nt istutushäilu laiendusele teha maapinna mineraliseerimine ja istutamine jne.

- Häiringujärgse tegevuse kohta kindlat reeglit kehtestada ei ole mõistlik, seda tuleb selgitada iga üksikjuhu puhul eraldi koostöös teadlastega ja lähtudes uurimisprioriteetidest.



Joonis 1. Häilude laiendamise võimalikud näited. Samasuguse põhimõtte alusel peaks laiendama kõikide suurustega häile. Häile peaks eelistatult laiendama põhja-lääne kaarde, et vähendada varju langemist laiendusele.

3. Näidis-katsealade hulk, geograafiline paiknemine ja ülesehitus

Ühe metsatüübi ja vanuserühma üks näidisala peaks sisaldama kõiki eelkirjeldatud töötusi, mis paikneksid lähestikku samas metsamassiivis (vt Lisa 1), võimalusel samal eraldisel. Visuaalsed näited erineva kontsentreeritusega alade kohta on Lisas 2.

Et teostada statistilist analüüsi, peab ühe metsatüübi ja vanuseklassi ning sarnase töötusega alasid olema minimaalselt kolmes korduses. Kuna arvestama peab mõne ala ebaõnnestumise võimalusega, nt häiringute tõttu, peaks kolme-nelja ala õnnestumiseks rajama igat tüüpi alasid vähemalt viies-kuues korduses.

Näidisalade geograafilise asukoha valiku peab langetama RMK. Soovituslikult võiks näidisalad rajada asulate ja/või maanteed lähedale, et võimaldada alade demonstreerimist huvilistele. Iga ala peaks olema varustatud asjakohase infostendiga, kus on kirjeldatud näidisala loomise eesmärgid, tehtud tööd, teostatavad uurimistööd jm.

Kuna katsevariante on küllalt palju, võib väljakutseks osutuda piisavalt suurte homogeensete mullastiku tingimuste ja liigilise koosseisuga puistute leidmine. Mullastiku ühtlust saab esmalt hinnata olemasoleva mullastikukaardi või/ja varasemate uuringuandmete alusel, ent eelvalikule peavad järgnema välitööd, mis annaks selguse ala mullastikust. Põhjalikumad mullauuringud koos proovide kogumise ja laboranalüüsidesega on asjakohased ainult lõplikusse valimisse jäävatel aladel. Hinnanguliselt võiks ühe näidisala loomiseks vaja olla vähemalt 9 hektari suurust sarnaste mullastiku tingimuste ja puuliigilise koosseisuga kompakset ala ühes metsamassiivis (Lisad 1 ja 2). Kuid kui soov on lisada juurde istutushäile või luua pikaajalist majandamisstrateegiat näitlikustav ja katsetav tervik, peab ala olema veelgi suurem.

Iga ala loomine peab sündima hoolsa ja põhjaliku kohapealse planeerimise tulemusena. Arvestades, et ühe ala minimaalne pindala on 9-10 hektarit, on ühte tüüpi (sama metsatüüp ja vanuseklass) alade rajamiseks vajalik kokku 50-60 hektarit. Suurendades alade tüpoloogilist esindatust ja rajades alad kahe erineva vanuseklassi puistutesse, tõuseb pindala vajadus vastavalt.

4. Uurimistöo näidisaladel

Et alade loomine oleks ka teaduslikus mõttes sisukas, tuleb alad enne ja pärast raieid põhjalikult inventeerida.

Enne alade rajamist on vajalik alade täppisinventeerimine, mis tähendab lisaks tavapärasele alade takseertunnuste (kõrgus, rinnasdiameeter, rinnaspindala, täius, tagavara) selgitamisele ka elusate puude ja surnud puidu (lamatüved, tüükad) asukohtade kaardistamist. Kaardistada tuleks kõikidesse rinnetesse kuuluvad puud, sh alusmetsa pöösad. Muidugi on eriti oluline hinnata olemasolevat uuendust, selle tervislikku seisundit ja juurdekasvu. Selleks peaks kõikides katsevariantides ära fikseerima kindlad kohad, kus uuenduse arengu hindamine saaks toimuda pikaajaliselt.

Puude ja pöösaste kaardistamine võimaldab hiljem hinnata puudevahelist konkurentsi ja nende eemaldamise mõju allesjäänud puude kasvule. Lisaks võimaldab puude paiknemise kaardistamine luua alade kohta marteloskoobid, mida saaks kasutada metsanduslikus õppetöös ja täiendõppes.

Valikraie aladel, kontrollaladel ja suuremates häiludes oleks ülepinnaline täppisinventeerimine ebarealistlikult mahukas töö. Seega peaks seal kasutama ringproovitükkide või ribatransektide meetodit, väiksemad häilud saab inventeerida ülepinnaliselt. Näidisalad tuleks enne ja pärast rajamist mõõta/kaardistada ka kaugseire vahenditega. Kuna maapealsed mõõtmised oleksid küllalt detailsed, saaks alad kasutada kaugseire maapealse kontrollina.

Surnud puidu puhul tuleks lisaks selle mõõtmetele, paiknemisele ja kogusele hinnata ka selle lagunemisastet. See annaks võimaluse pikaajaliselt hinnata peale raiet muutunud mikrokliimatiliste tingimuste mõju puidu lagunemiskiirusele ja seirata kõdupuiduelustiku elupaikade järjepidevust ajas.

Raietööde analüüsil peab alade loomise käigus hindama tööde ajalist kulu, tehnilisi aspekte, majanduslikku tasuvust ning väljaraiutava puidu koguseid ja sortimente. Oluline on hinnata raietööde käigus tekkinud puude vigastusi.

Kõikide puude puhul peaks visuaalselt hindama tervislikku seisundit, vastav metoodika on juba varasemates uuringutes laialdaselt kasutusel. See võimaldaks saada andmeid nii seenpatogeenide kui putukkahjustuste esinemise kohta.

Juurepessu kui peamise seenpatogeeni leviku hindamine visuaalselt puude välistunnuste põhjal ei anna usaldusväärseid tulemusi. Seega, juurepessu, ja ka külmaseene, levikut saab hinnata raiete järgselt kändudelt koos proovide kogumisega patogeenide määramiseks. Kuna näidisalad on pikaajalised, siis juuremädanike leviku hindamiseks kasutada võimalusel juurdekasvupuuri asemel alternatiivset metoodikat.

Kõikide proovitükile või -transektile jäävate puude puhul peaks visuaalselt hindama suuremate mikroelupaikade (õõnsused, tüvelõhed, oksatüükad jm) olemasolu, mis võimaldab koguda andmeid elupaigaväärtuse kohta.

Väga oluline on enne raieid teha põhjalik elustiku uuring, mis kataks paljusid liigirühmi: samblad, samblikud, soontaimed, torikseened, kõdupuidumardikad, mullaelustik. Linnustiku uuringuteks on iga üksik töötlus liiga väikse pindalaga, kuid põhjendatud oleks kogu näidisala inventuur ühe plokina. Paljude elustikurühmade, näiteks soontaimed, samblad, samblikud, selgrootud, muutuste uuringuks peaks näidisalade loomise käigus rajama ka fikseeritud asukohaga püsiprooviruudud kõikides

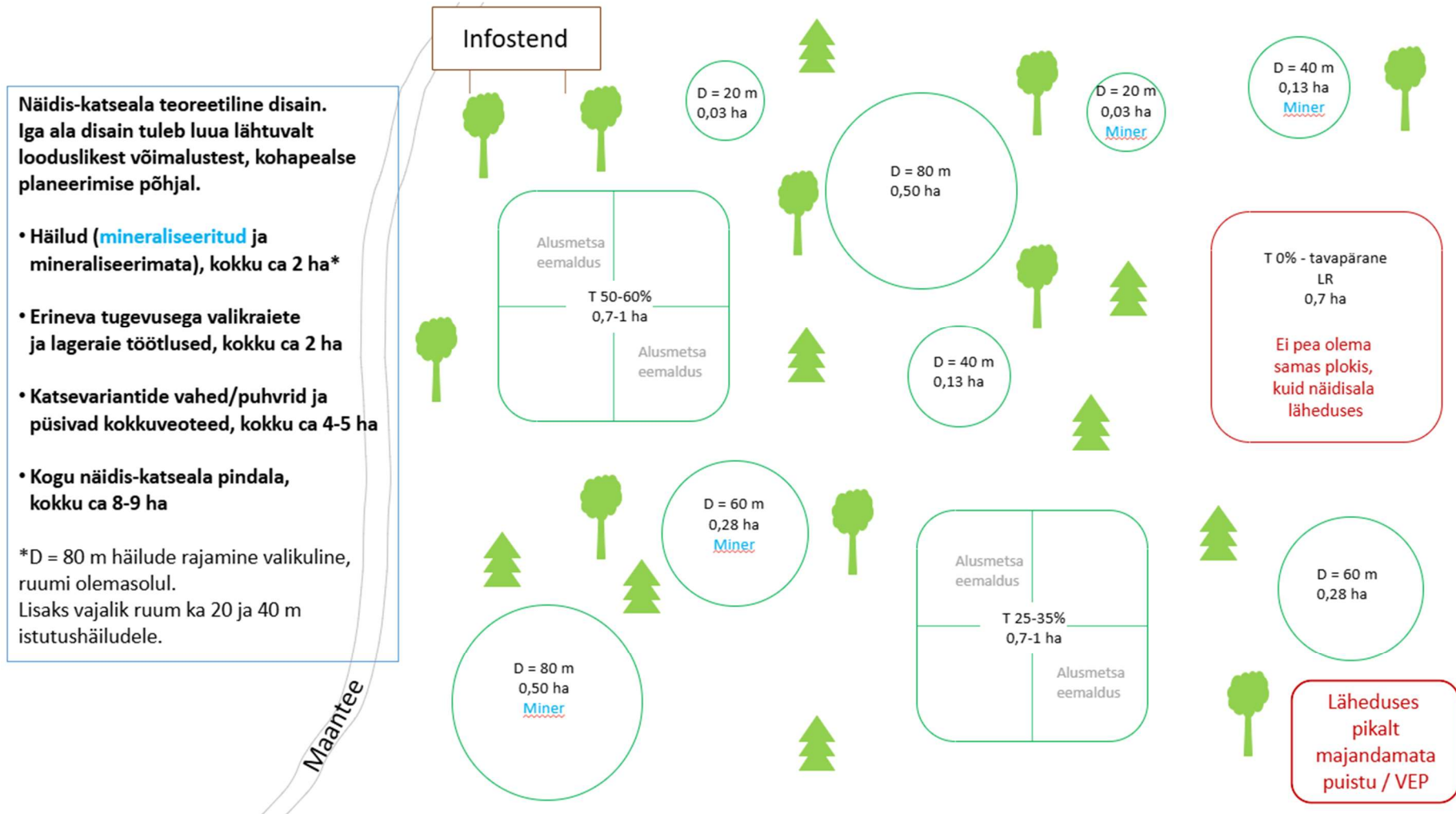
katsevariantides ja kontrollaladel, mida inventeeritakse nii enne kui pärast raieid. Et hinnata majandamistegevuste mõju kaitseväärtuslikele liikidele tuleks selliseid liike monitoorida kogu näidisala piires, kuna haruldasemate liikide leidmine prooviruutudelt on vähetõenäoline.

Kindlasti on vajalik kõikidel aladel põhjalikud muldade kirjeldused (profiili kirjeldus, keemilised analüüsid), lisaks võtta mullaproovid mullaelustiku selgitamiseks. Pikaajalised näidised võimaldaksid hinnata erinevate raiete mõju muldade omaduste ja mullaelustiku muutustele. Märjematel kasvukohtades on asjakohane jälgida mullavee taset. Turvasmuldadel oleks vaja seirata kasvuhoonegaaside bilanssi.

Pärast alade rajamist saab algatada pikaajalisi seireid ja uuringuid väga erinevatel teemadel. Üldistatult märksõnadega nimetades: puistute uuenemine ja produktioon; metsa tervis ja püsikindlus; metsakorraldus; erinevad elustikurühmad; muld; süsinikuvaru ja kasvuhoonegaaside bilanss; metsade puhkeväärtused; marjad-seened jne. Eeltoodud uurimisteemade loetelu ei ole kindlasti ammendav. Iga uuringu metodika loomine toimub konkreetse uuringu raames. Alade inventuur peaks toimuma 5-10 aastaste vahedega, sõltuvalt uuritavast teemast/objektist. Seejuures teadusprojektide puudumisel tuleks tagasihoidliku baasseirega jätkata riikliku või RMK-sisese seireprogrammi raames. Elustikuväärtuste seireks on võimalik piiritleda erinevate elupaiganõudlustega suunisliikide kogum, nende seisundi jälgimine annaks ülevaate üldise elustikuväärtuse dünaamikast. Sarnaselt on võimalik piiritleda olulisemad metsakasvatustlikud näitajad, mida tuleks seirata. Väärtuslikku taustainfot annaks kohalikud meteoroloogilised mõõtmised (eriti õhuniiskus, temperatuur, sademed).

Kuna uuringuteemad on väga erinevad ja neid hakkavad tulevikus läbi viima erinevad teadlaste rühmad, vajab läbimõtestamist ja sõnastamist andmete omandi, pikaajalise haldamise ja kasutamise asjaolud. Kuid see pole praeguse projekti fookuses.

Lisa 1. Näidisalade teoreetiline disain



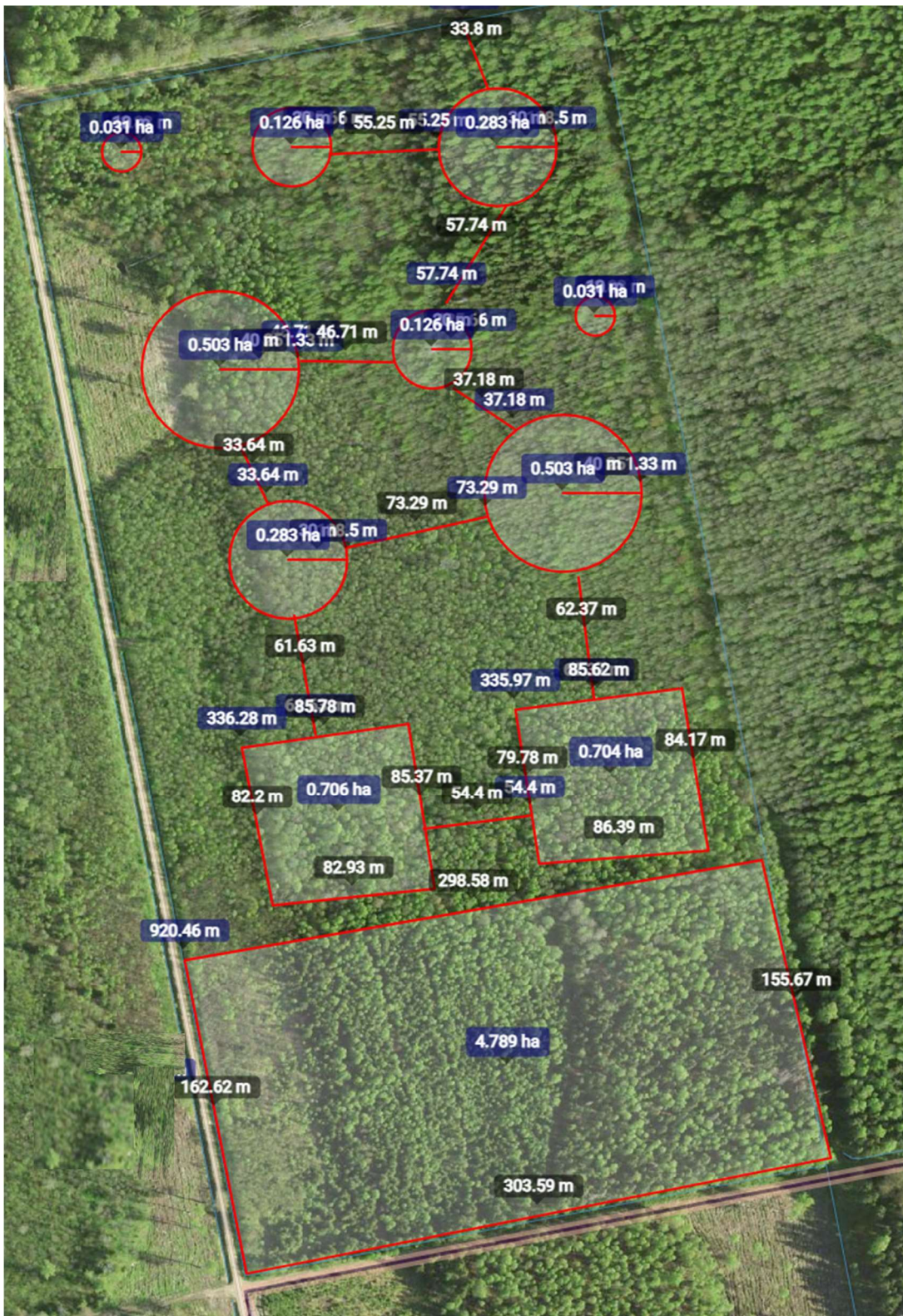
Lisa 2. Visualiseeritud näited töötluste paigutuse kohta näidisaladel

Näidiste loomiseks on kasutatud Järvelja kvartaleid, suurusega 18 hektarit. Töötlusted on kaardile kantud mõõtkavas, kasutades Maa- ja Ruumiameti geoportaali vahendeid. Töötluste vahele tõmmatud jooned näitavad töötluste välispiiride vahekaugusi. Igale variandile on joonistatud ka 80 m häilud, et oleks parem hinnata võimalikku töötluste paigutust.

Näidiste loomisel ei arvestatud alade kasvukohatüübi ja puuliigilise homogeensuse nõuet, eesmärk oli tekitada visuaalne arusaam ja esmane tunnetus töötluste nõ mahutamiseks loodusesse.



Lisa 2.1. Näidisala katab sisuliselt kogu kvartali (18 ha), tööstuste vahed on küllalt suured, et oleks võimalik väiksemaid häile suurendada ja ei tekiks tugevat servamõju. Suured vahekaugused annavad alale tulevikuperspektiivi, et oleks võimalik häile laiendada või uusi häile rajada.



Lisa 2.2. Võrreldes Lisa 2.1. näidisega on töötused paigutatud kompaktsemalt, väiksemate vahekaugustega. Kompaktsem paigutus aga kahandab võimalusi tulevaste majandamisvõtete valikul. All servas paiknev riskülik tähistab kvartalile jäänud ligi 5 ha suurust nõ tühja ala, ehk töötused paigutasid ca 13 ha peale.



Lisa 2.3. Eelnevatega võrreldes veelgi kompaktsem töotluste paigutus, siinsel juhul mahtus näidisala ca 9 hektarile. Eesmärk oli, et kõikide töotluste vahele jääks vähemalt 30 meetrit. Selline kokkusurutud disain võib servaeftide tõttu hakata mõjutama juba esimese raiekorra järel tehtavate teadustööde tulemusi ning häilude laiendamise võimalused on ahtamad.