Vabariigi Valitsuse …. a määruse nr …

„Kinnisasja erakorralise hindamise kord“

Lisa 5

**Arvestuslik sortimenteerimine**

1. Arvestuslik sortimenteerimine tehakse puistuelementide kaupa. Arvestusliku sortimenteerimise lõpptulemusena liidetakse kõikide puistuelementide sortimenteerimisel saadud tulemused. Puistuelemendi arvestuslikul sortimenteerimisel kasutatakse takseertunnuseid: puuliik, diameeter – d (cm), kõrgus – h (m), tagavara – M (m3), kahjustatud puude osakaal – k (%).

2. Puud jagatakse diameetriklassidesse. Diameetriklassidesse jagamine on esitatud tabelis 4.1. Ülemisel real on diameetriklassi suhtelised suurused võrrelduna keskmise diameetriga ning alumisel real puude arv vastavas diameetriklassis. Jaotus on esitatud 1000 puu kohta.

**Tabel 4.1. Puude jagamine suhtelistesse diameetriklassidesse**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ds | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,7 |
| n" | 7 | 35 | 95 | 161 | 184 | 181 | 131 | 89 | 63 | 33 | 15 | 5 | 1 |

3. Leitakse kõrgusekõvera parameeter kh:

kh = h'/(1,3 + c1 × (d'/(d' + c2))^c3),

|  |  |
| --- | --- |
| kus kh | – kõrgusekõvera parameeter; |
| h' | – puistuelemendi arvutatavale vanusele kasvatatud kõrgus, m; |
| d' | – puistuelemendi arvutatavale vanusele kasvatatud diameeter, cm; |
| c1, c2, c3 | – tabelis 4.2 esitatud kõrgusekõvera parameetrid. |

**Tabel 4.2. Kõrgusekõvera parameetrid**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Puuliik | c1 | c2 | c3 |
| MA, SD, LH, TO | 32,7621 | 1,1 | 9,9241 |
| KU, NU, TS | 37,2351 | 1,3 | 10,858 |
| LM, HB, PP, TL | 31,6953 | 4,3 | 2,4979 |
| TA, SA, JA, VA, KP | 35,8659 | 1,6 | 8,2934 |
| KS, LV, PN, RE, PA, eespool nimetamata puuliigid | 31,9851 | 8 | 1,4625 |

4. Leitakse diameetriklassides olevatele puudele sortimendid. Arvutus on vaja teha kõikide tabelis 4.1 esitatud diameetriklasside kohta. Alljärgnevalt on kirjeldatud arvutust ühe diameetriklassi kohta (kõikide diameetriklasside puhul toimub arvutamine analoogselt).

4.1. Leitakse diameetriklassi suurus D (ds – suhteline diameeter tabelist 4.1, d' – puistuelemendi arvutatavale vanusele kasvatatud diameeter):

D = ds × d'

4.2. Leitakse diameetriklassile vastav kõrgus H (kh – punktis 3 leitud parameeter; c1, c2 ja c3 – tabelis 4.2 esitatud valemi parameetrid):

H = kh × (1,3 + c1 × (D/(D + c2))^c3)

4.3. Arvutatakse diameetriklassi ühe puu sortimendid. Sisendid on puuliik, D ja H. Tabelis 4.3 on esitatud puuliikide kaupa erinevate sortimentide mõõdud. Sortimendid, millel müügihind puudub, sortimenteeritakse madalamasse klassi.

**Tabel 4.3. Sortimentide loend kooreta diameetrite ja pikkustega**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Puuliik | Sortiment | Diameeter, cm | Pikkus, m | Ülemõõt, mis lahutatakse mahust |
| min. | maks. | min. | samm | maks. |
| MA, SD, LH | Jämepalk | 18 | 99 | 3,1 | 0,3 | 6,1 | 0,1 |
| Peenpalk | 10 | 18 | 3,1 | 0,3 | 6,1 | 0,1 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Paberipuit | 5 | 99 | 3,0 | 0 | 3,0 |  |
| Küttepuit | 3 | 99 | 3,0 | 0 | 3,0 |  |
| KU, NU, TS | Jämepalk | 18 | 99 | 3,1 | 0,3 | 6,1 | 0,1 |
| Peenpalk | 10 | 18 | 3,1 | 0,3 | 6,1 | 0,1 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Paberipuit | 5 | 99 | 3,0 | 0 | 3,0 |  |
| Küttepuit | 3 | 99 | 3,0 | 0 | 3,0 |  |
| KS | Spoonipakk | 24 | 99 | 2,8 | 0,1 | 3,4 | 0,1 |
| Palk | 16 | 99 | 2,8 | 0,1 | 3,4 | 0,1 |
| Peenpalk | 12 | 16 | 2,8 | 0,1 | 3,4 | 0,1 |
| Paberipuit | 5 | 99 | 3,0 | 0 | 3,0 |  |
| Küttepuit | 3 | 99 | 3,0 | 0 | 3,0 |  |
| HB | Palk | 16 | 99 | 2,5 | 0,3 | 3,4 | 0,1 |
| Peenpalk | 12 | 16 | 2,5 | 0,3 | 3,4 | 0,1 |
| Paberipuit | 5 | 99 | 3,0 | 0 | 3,0 |  |
| Küttepuit | 3 | 99 | 3,0 | 0 | 3,0 |  |
| LM,  | Palk | 16 | 99 | 2,5 | 0,3 | 3,4 | 0,1 |
|  | 12 | 16 | 2,5 | 0,3 | 3,4 | 0,1 |
| Küttepuit | 3 | 99 | 3,0 | 0 | 3,0 |  |
| LV | Palk | 16 | 99 | 2,5 | 0,3 | 3,1 | 0,1 |
|  | 12 | 16 | 2,5 | 0,3 | 3,1 |  |
| Küttepuit | 3 | 99 | 3,0 | 0 | 3,0 |  |
| TA | Palk | 16 | 99 | 3,1 | 0 | 3,1 | 0,1 |
| Küttepuit | 3 | 99 | 3,0 | 0 | 3,0 |  |
| SA, ,  | Palk | 16 | 99 | 3,1 | 0 | 3,1 | 0,1 |
| Küttepuit | 3 | 99 | 3,0 | 0 | 3,0 |  |
| Eespool nimetamata puuliigid | Küttepuit | 3 | 99 | 3,0 | 0 | 3,0 |  |

Arvutamise käik, mille tulemusena saadakse ühe puu maht (mpu) ning sellest saadavate sortimentide kogused. Arvutuskäik on alljärgnev:

4.3.1. Kui puu on väike – diameetriga alla 8 cm või kõrgusega alla 5 m –, arvutatakse vaid terve puu maht mpu ja sortimentide kogused on 0. Puu maht arvutatakse järgmise valemiga:

mpu = 0,000019+0,00001142×(D+2)^2,61614×H^0,76489.

4.3.2. Muudel juhtudel sortimenteeritakse puu järgmiselt:

4.3.2.1. Arvutatakse terve puu maht (vastavalt lisas 6 toodud mudelile, kusjuures sortimendi alguseks on 0 ja lõpuks puu kõrgus) (mpu).

4.3.2.2. Leitakse koore osamaht KOOR (a1, a2 ja a3 on valemis kasutatavad parameetrid, mis on esitatudtabelis 4.4):

KOOR = a1×((D+a2)/(D+a2+1))^a3/100.

**Tabel 4.4. Koore suhtelise mahu arvutamise valemi parameetrid**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Puuliik | a1 | a2 | a3 |
| MA, SD, TO | 6,0 | 10 | –17,5 |
| KU, LH, NU, TS | 8,0 | 2 | –4,9 |
| KS, PN | 11,1 | 3 | –4,9 |
| HB, PP, TA, SA, VA, JA, KP, TL | 12,0 | 2 | –3,2 |
| LM, LV, RE, eespool nimetamata puuliigid | 10,8 | 2 | –4,0 |

4.3.2.3. Arvutatakse kännu kõrgus koos saetee paksustega. Kui D ≤ 30 cm, siis kännu kõrgus on HS = 0,1. Kui D > 30, siis kännu kõrgus on HS = D/300.

4.3.2.4. Vastavalt puuliigile alustatakse sortimentide leidmist suurima minimaalse diameetriga sortimendist. Iga sortimendi eemaldamise järel saadakse uus sortimendi alguse kõrgus HS. Esmalt kontrollitakse, kas seda sortimenti on võimalik saada. Selleks arvutatakse tüve diameeter kõrgusel HS + 0,01 + Lmin (sortimendi minimaalne pikkus). Kui diameeter on suurem sortimendi minimaalsest diameetrist või võrdne, jätkatakse arvutamist selle sortimendiga. Vastasel korral valitakse järgmine sortiment ning alustatakse selle punktiga algusest. Sortimendi pikkuse leidmiseks kasutatakse minimaalset (Lmin) ja maksimaalset pikkust (Lmaks) ning pikkuse sammu (Lsamm). Leitakse puu diameetrid kõrgustel HS + 0,01 + Hmin kuni kõrguseni HS + 0,01 + Hmaks muutes kõrgust sammu Lsamm võrra. Iga uue kõrguse juures arvutatakse kooreta diameeter ning kontrollitakse, kas see on suurem vastava sortimendi minimaalsest kooreta diameetrist. Kui diameeter on väiksem kui viimati arvutatud tüve diameeter, kasutatakse sortimendi pikkusena eelmist pikkust, kus diameeter oli suurem sortimendi minimaalsest diameetrist või sellega võrdne. Kui tüve diameeter kõrgusel HS + 0,01 + Hmaks on suurem minimaalsest sortimendi diameetrist, tehakse arvutus uuesti kõrgustel HS + 0,02 + 2·Hmin kuni kõrguseni HS + 0,02 + 2·Hmaks, vajaduse korral kõrgustel HS + 0,03 + 3·Hmin kuni kõrguseni HS + 0,03 + 3·Hmaks jne. Diameetri leidmisel on lähtetunnusteks puuliik, puu kõrgus – H (m), puu diameeter – D (cm) ja soovitud diameetri kõrgus – HS (m). Diameetri leidmiseks kasutatakse järgmisi valemeid, mis annavad diameetri DS (cm):

abi1 = 1,3/H

abi2 = (((((a6 × abi1 + a5) × abi1 + a4) × abi1 + a3) ×abi1 + a2) × abi1 + a1) × abi1 + a0

abi3 = HS/H

abi4 = (((((a6 × abi3 + a5) × abi3 + a4) × abi3 + a3) × abi3 + a2) × abi3 + a1) × abi3 + a0

abi5 = p × (H – h0) + q × (D – d0)

DS = D × (1 + (abi3 × abi3 – 0,01) × abi5) × abi4/((1 +(abi1 × abi1 – 0,01) × abi5) × abi2),

|  |  |
| --- | --- |
| kus DS | – leitud diameeter kõrgusel HS, cm |
| abi1, abi2, abi3, abi4, abi5 | – abimuutujad |
| a0, a1, a2, a3, a4, a5, a6, p, q, h0, d0 | – tabelis 5.1 (lisas 6) olevad valemi parameetrid. |

Koore paksusega korrigeerides saadakse kooreta diameeter:

DS = DS/(1 + KOOR)^0,5

4.3.2.5. Kui sortimendi maht arvestatakse ülemõõduta, arvutatakse iga sortimendi tüükapoolsest otsast maha ülemõõdu pikkusega tüvelõigu maht.

4.3.2.6. Valitakse sortimentide tabelist järgmine sortiment ning siirdutakse uuesti punkti 4.3.2.4 juurde, kuni tabelis on kõikide sortimentide kogused leitud.

4.3.2.7. Sortimenteerimise käigus kontrollitakse pidevalt, kas puu kõrgus H on väiksem juba sortimentidesse järgatud puutüve pikkuse ja järgmise sortimendi pikkuse summast. Kui on, arvutatakse ladva maht lisas 6 kirjeldatud viisil, kus sortimendi alguseks on eelmise sortimendi lõpp tüvel ning lõpuks on puu kõrgus.

4.3.2.8. Kõigi sortimentide mahud on koos koorega mahud. Kuna jämepalkide, palkide, peenpalkide ja paberipuidu arvestus käib ilma kooreta mahtudega, on vaja enne sortimenteerimise lõpetamist arvutada vastavatele sortimentidele ilma kooreta mahud. Selleks korrutatakse vastavate sortimentide kogused läbi avaldisega 1 – KOOR.

4.4. Korrutatakse saadud sortimentide kogused puude arvuga diameetriklassis (tabelis 4.1) ning jätkatakse arvutamist järgmise diameetriklassiga.

5. Igas diameetriklassis saadud puude mahud (mpu) ja sortimentide mahud liidetakse kokku ning korrutatakse tegeliku mahu (M') ja 1000 puu mahu suhtega. Lisaks leitakse raidmete maht, mis saadakse eelpool leitud ladvamahtude ning okste mahu summana. Okste mahud arvutatakse tagavara korrutamisel puuliigipõhise koefitsiendiga 0,07 (MA, SD, LH), 0,08 (KU, TS, NU, TO, HB, PP, LM, LV), 0,1 (TA, SA) või 0,06 (kõik teised puuliigid).

6. Kui kahjustust ei ole puistuelemendile metsas määratud, korrigeeritakse sortimentide koguseid vastavate mudelitega (punkt 8). Kui on kahjustuse osakaal metsas hinnatud, arvutatakse kahjustatud puude tõttu sortimentide koguste korrigeerimised punktis 7 toodud metoodika alusel. Kui ühel puistuelemendil esinevad erinevad kahjustused, arvutatakse sortimentide koguste muutused selle kahjustuse alusel, mida esineb kõige rohkem. Kui puistuelemendil on määratud üks kahjustus kahjustuse määraga 1%, siis loetakse puistuelement sortimenteerimisel riketeta elemendiks.

7. Korrigeeritakse sortimentide koguseid kahjustustega alljärgnevalt.

7.1. Kahjustatud puudest saadavast tarbepuidu (palgid ja paberipuit) dimensioonidega sortimentidest küttesse mineva puidu osakaal võetakse tabelist 4.5.

7.2. Kahjustatud puudest saadava tarbepuidu palgi fraktsioonist paberipuiduks mineva puidu osakaal võetakse tabelist 4.5.

**Tabel 4.5. Sortimentide koguste muutmiseks vajalikud näitajad**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kood | Kahjustaja | Puuliik | Kahjustatud puude tarbepuidu jämedusega sortimentidest küttepuiduks mineva puidu osakaal, % | Kahjustatud puudest saadava tarbepuidu palgi fraktsioonist paberipuiduks mineva puidu osakaal, % |
| 1 | Tuli | MA | 50 | 50 |
|  |  | KU | 50 | 75 |
|  |  | Teised okaspuud | 75 | 0 |
|  |  | KS, HB | 50 | 100 |
|  |  | Teised lehtpuud | 100 | 0 |
| 2 | Üleujutus | MA | 50 | 50 |
|  |  | KU | 50 | 75 |
|  |  | Teised okaspuud | 75 | 0 |
|  |  | Lehtpuud | 100 | 0 |
| 3 | Torm | MA | 0 | 50 |
|  |  | KU | 0 | 75 |
|  |  | Teised okaspuud | 0 | 0 |
|  |  | KS, HB | 0 | 100 |
|  |  | Teised lehtpuud | 100 | 0 |
| 6 | Külm | MA | 0 | 50 |
|  |  | KU | 0 | 75 |
|  |  | Teised okaspuud | 0 | 0 |
|  |  | KS, HB | 0 | 100 |
|  |  | Teised lehtpuud | 100 | 0 |
| 7 | Lumi | MA | 0 | 50 |
|  |  | KU | 0 | 75 |
|  |  | Teised okaspuud | 0 | 0 |
|  |  | KS, HB | 0 | 100 |
|  |  | Teised lehtpuud | 100 | 0 |
| 10 | Ulukid | MA | 0 | 50 |
|  |  | KU | 50 | 75 |
|  |  | Teised okaspuud | 75 | 0 |
|  |  | KS, HB | 50 | 100 |
|  |  | Teised lehtpuud | 100 | 0 |
| 38 | tüve putukkahjurid | MA | 50 | 50 |
|  |  | KU | 50 | 75 |
|  |  | Teised okaspuud | 75 | 0 |
|  |  | KS, HB | 50 | 100 |
|  |  | Teised lehtpuud | 100 | 0 |
| 39 | võra putukkahjurid | MA | 50 | 50 |
|  |  | KU | 50 | 75 |
|  |  | Teised okaspuud | 75 | 0 |
|  |  | KS, HB | 50 | 100 |
|  |  | Teised lehtpuud | 100 | 0 |
| 40 | Juurepess | MA | 50 | 50 |
|  |  | KU | 50 | 75 |
|  |  | Teised okaspuud | 75 | 0 |
|  |  | KS, HB | 50 | 100 |
|  |  | Teised lehtpuud | 100 | 0 |
| 49 | teised tüvemädanikud (seened) | MA | 50 | 50 |
|  |  | KU | 50 | 75 |
|  |  | Teised okaspuud | 75 | 0 |
|  |  | KS, HB | 50 | 100 |
|  |  | Teised lehtpuud | 100 | 0 |
| 43 | männi koorepõletik | MA | 50 | 50 |
| 44 | Haavataelik | HB | 50 | 100 |
| 48 | viirushaigused (vähid) | MA | 50 | 50 |
|  |  | KU | 50 | 75 |
|  |  | Teised okaspuud | 75 | 0 |
|  |  | KS, HB | 50 | 100 |
|  |  | Teised lehtpuud | 100 | 0 |
| 50 | muul põhjusel tekkinud kahjustused | MA | 50 | 50 |
|  |  | KU | 50 | 75 |
|  |  | Teised okaspuud | 75 | 0 |
|  |  | KS, HB | 50 | 100 |
|  |  | Teised lehtpuud | 100 | 0 |
| 52 | langala (põlevkivikaevandused) | MA | 50 | 50 |
|  |  | KU | 50 | 75 |
|  |  | Teised okaspuud | 75 | 0 |
|  |  | KS, HB | 50 | 100 |
|  |  | Teised lehtpuud | 100 | 0 |
| 53 | mehaanilised vigastused | MA | 50 | 50 |
|  |  | KU | 50 | 75 |
|  |  | Teised okaspuud | 75 | 0 |
|  |  | KS, HB | 50 | 100 |
|  |  | Teised lehtpuud | 100 | 0 |
| 54 | Saaresurm | SA | 100 | 0 |

8. Kui inventeerimisandmetes puuduvad kahjustuse kohta kirjed, korrigeeritakse sortimentide koguseid kahjustustega alljärgnevalt.

8.1. Leitakse suhtarv, mis saadakse, kui jagatakse arv üks puistuelemendi sortimentide summaga: 1/(palgid + paberipuit + küttepuit).

8.2. Punktis 8.1 saadud suhtarvuga korrutatakse kõik sortimendid ja tüvemahud (mpu).

8.3. Arvutatakse palkide mahu vähenemine:

$∆=e^{a+b∙ln\left(\frac{A}{A+1}\right)+c∙\left[ln\left(\frac{A}{A+1}\right)\right]^{n}}$,

kus Δ*m* – mahu erinevus, *A* – puistuelemendi vanus (aasta), *n* – astendaja (tabel 4.6), *a, b, c* – kordajad, mis arvutatakse valemiga:

$a,b,c=k+l∙Bn+m∙Bn^{2}$,

kus *a, b, c* – valemi kordajad, *Bn* – puistu boniteedi klass, mis arvutatakse kõrgusindeksi *H*100 järgi (33,5 - *H*100)/4, *k, l, m* – kordajad (tabel 4.6).

**Tabel 4.6.** Mahu muutmisvalemite astendajad ja kordajate *a*, *b* ja *c* arvutamisvalemi kordajad

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Puuliik | Valem | Kons-tant | Valemi kordajad |
| *k* | *l* | *m* | *n* |
| Mänd, lehis, seedermänd | palgi vähendamine | a | -2.259 | 0.24693 | -0.01345 | 3 |
| b | 11.35752 | -2.10076 | 0.1712 |
| c | 894.235 | -304.766 | 28.869 |
| küttepuidu suurendamine | a | -3.3503 | 0.0159 | -0.0013 | 2 |
| b | 1.5375 | -0.0271 | 0.0022 |
| c | 1.5328 | -0.0261 | 0.0021 |
| Kuusk, ebatsuuga, nulg, teised okaspuud | palgi vähendamine | a | -0.89371 | -0.13886 | 0.01049 | 4 |
| b | 29.4603 | 4.36432 | -0.33114 |
| c | -366800 | -228124 | -4093 |
| küttepuidu suurendamine | a | -1.66542 | -0.06081 | 0.0012 | 4 |
| b | 29.59224 | 0.27817 | 0.09189 |
| c | -115756 | -24063 | 89.533 |
| Kask | palgi vähendamine | a | -0.39607 | 0.06595 | -0.0032 | 5 |
| b | 28.784 | -1.088 | 0.042 |
| c | 3829316 | 885112 | 80082 |
| küttepuidu suurendamine | a | -1.67591 | 0.01012 | -0.00097 | 4 |
| b | 25.21899 | -0.21777 | 0.02076 |
| c | -211985 | 7782.9 | -749.88 |
| Spoonipaku väljatulek | a | -2.7282 | -0.2457 | -0.0683 | 4 |
| b | 30.281 | 12.921 | -1.639 |
| c | 12.655 | 0.8226 | 0.2254 |
| Haab | palgi vähendamine | a | 0.09015 | 0.01429 | -0.00061 | 4 |
| b | 27.49482 | -0.06593 | -0.01049 |
| c | -150369 | 7285 | -387 |
| küttepuidu suurendamine | a | -1.34789 | -0.01386 | 0.0011 | 5 |
| b | 46.31225 | 0.04688 | -0.00447 |
| c | 10507971 | 920148 | -82200 |
| Sanglepp | küttepuidu suurendamine | a | -0.1908 | 0.02548 | -0.00134 | 6 |
| b | 40.93382 | 0.00426 | -0.0413 |
| c | -450926217 | 59320849 | -4532195 |
| Hall-lepp ja teised puuliigid | küttepuidu suurendamine | a |  -0.82187 | -0.30129 | 0.00434 | 7 |
| b |  58.03680 |  -0.13325 | 5.87003 |
| c | 304822294488 | -288718369031 | 4241642454977 |

8.4. Analoogselt punktis 8.3 kirjeldatuga arvutatakse küttepidu suurendamise suhtarv.

8.5. Küttepuidu suhtarvule liidetakse eelmises punktis leitud suhtarv.

8.6. Kuna erinevaid palgisortimente võib olla mitu, siis leitakse palkide korrigeerimiseks abimuutuja. Viimase arvutamiseks jagatakse punktis 8.3 leitu palgisortimentide suhtarvude (punktis 8.2 arvutatud) summaga. Kui saadud tulemus on suurem kui 1, antakse abimuutujale väärtuseks 1.

8.7. Kõikide palgisortimentide puhul korrutatakse punktis 8.2 leitud palgisortimentide suhtarvud avaldisega 1 miinus punktis 8.6 leitud abimuutuja.

8.8. Leitakse paberipuidu suhtarv, mille saamiseks lahutatakse 1-st palgisortimentide suhtarvud (punkti 8.7 tulemused) ja küttepuidu suhtarv (punktis 8.5 arvutatud).

8.9. Tegelikud sortimentide kogused saadakse, kui punktides 8.5, 8.7 ja 8.8 saadud suhtarvud korrutatakse puistuelemendi tagavara ja kogupuu suhtarvu (punkt 8.2) jagatisega.