

Noti mahu mõõtmise koore alt

VIOL 2 ja VIOL 3 versioon

Rootsi puidumõõtmise juhendid

Versioon 2025-04-01

Sisukord

1 SISSEJUHATUS	3
1.1 ROOTSI PUIDUMÕÕTMISE JUHENDID – PUIDUMÕÕTMIST REGULEERIVAD ÕIGUSAKTID	3
1.2 KÄESOLEVA JUHENDI KOHALDUSALA.....	3
1.3 NOTI MAHU MÕÕTÜHIKUD	3
1.4 PUIDU VASTUVÕTMISEL KEHTIVAD PÕHINÕUDED.....	4
2 NOTI PIKKUS JA LÄBIMÕÕT	5
2.1 NOTI PIKKUS	5
2.2 NOTI LÄBIMÕÕT.....	6
2.2.1 MÕÕTMISSUUNAD, LÄBIMÕÕDU VÄHENDAMINE JA MÕÕTÜHIKUD	6
2.2.2 KORRIGEERIMINE EENDUVATE OSADE ESINEMISEL	7
2.2.3 HARUDEGA NOTI MÕÕTMINE.....	8
2.3 KOORE MAHAARVAMISE KÄSITSI HINDAMINE – KOOREFUNKTSIOONID	8
2.4 KOOREALUSE LÄBIMÕÕDU AUTOMAATNE MÕÕTMINE	10
2.4.1 KOOREALUSE LÄBIMÕÕDU MÕÕTMINE TRAHHEIDIDE MEETODIL	10
2.4.2 KOOREALUSE LÄBIMÕÕDU MÕÕTMINE RÖNTGENI MEETODIL	12
2.4.3 PILDIANALÜÜSI PÕHJAL KOOREALUSE LÄBIMÕÕDU MÕÕTMINE.....	12
3 MEETODID NOTI KOOREALUSE MAHU MÄÄRAMISEKS.....	12
3.1 LADVAPOOLSE OTSA LÄBIMÕÕDU MÕÕTMINE - M^3LS	12
3.2 KESKKOHAST MÕÕTMINE - M^3KA.....	13
3.3 MÄNNI JA KUUSE SAAGIMISEKS MÕELDUD SORTIMENTIDE MÕLEMAST OTSAST MÕÕTMINE – M^3KA	14
3.4 MUUDE SORTIMENTIDE MÕLEMAST OTSAST MÕÕTMINE - M^3KA	15
3.5 PALGI MAHU MÄÄRAMINE KASUTADES LADVASILINDRI MAHTU JA TEISENDUSTEGURIT.	16
3.6 SEKTSIOONITI MÕÕTMINE - M^3KA.....	16
3.6.1 LÄBIMÕÕDUD	16
3.6.2 MAHU ARVUTAMINE	17
4 MÕÕTMISE KONTROLL.....	18
5 DOKUMENDI TÄIENDAMINE.....	19
LISAD	20
LISA 1. FUNKTSIOONID KOORE MAHAARVESTUSE KASUTAMISEKS LÄBIMÕÕDU AUTOMAATSEL MÕÕTMISEL.....	20
LISA 2. FUNKTSIOONID TÜÜKANOTI TÜÜKAPOOLSE OTSA LÄBIMÕÕDU (KOORE PEALT) ARVUTAMISEKS.....	23
LISA 3. FUNKTSIOONID MÄNNI JA KUUSE KOORE PAKSUSE HINDAMISEKS HARVESTERI KASUTAMISEL.....	24

1 Sissejuhatus

1.1 Rootsi puidumõõtmise juhendid – puidumõõtmist reguleerivad õigusaktid

Rootsi puidumõõtmise juhendid võtab vastu Biometria juhatus RMR-i (mõõtmise ja aruandluse nõukogu) soovitude põhjal. RMR-i dokumentatsiooni koostab Biometria strateegilise arenduse osakond. Teatud juhtudel täiendatakse Rootsi määrusi ettevõtlusega seotud määrustega.

Kontrollide ja järelkontrolli eeskirju ja juhendeid kirjeldatakse lühidalt igas mõõtmiseeskirjade dokumendis ja eraldi dokumentides. Mõõtmiseeskirjade ja mõõtekontrolli inglise keelsete dokumentide kehtivad versioonid leiate aadressilt www.biometria.se.

Puidumõõtmist reguleerib Rootsis eraldi seadus, puidumõõtmise seadus. See seadus koos Metsandusameti puidumõõtmise eeskirjadega moodustab põhireeglistiku, mis reguleerib puidu mõõtmist ja mõõtmistulemuste dokumenteerimist Rootsis.

Eeskirjad sisaldavad muuhulgas ka mõõtetäpsusele kehtivaid nõudeid nottide mõõtmisel. Nõuded kehtivad brutomahule.

- Süstemaatilised vead: mõõtmisel tohib esineda üksnes väheolulisi süstemaatilisi vigu.
- Kõrvalekalded partiide kaupa: üle 10 m³ suuruste puidupartiide jaoks esitatakse suurim lubatud kõrvalekalle partii suuruse funktsioonina. Partii suuruse kasvuga lubatud kõrvalekalle väheneb. Puidupartii all mõistetakse: *piiritletud puidukogus, mille kohta puidu müüja ja puidu ostja on sõlminud lepingu ja mis mõõdetakse sama mõõtmismeetodi abil. Puidu omadustele esitatavad nõuded on kogu puidukogusele ühesugused. Kogu puidukogus tarnitakse enamasti ühe korruga või piiratud aja jooksul.*

1.2 Käesoleva juhendi kohaldusala

Noti mahu määramist käesolevas juhendis kirjeldatud mõõtmismeetodite kohaselt võib kohaldada kõikidele puuliikidele, olenemata puidu kavandatud kasutusotstarbest. Noti pikkusele ja läbimõõdule kehtivad piirangud on toodud vastava mõõtmismeetodi all. Kvaliteedinõudeid on kirjeldatud sortimendi kaupa esitatud mõõtmisjuhendis.

Noti mahu saab määrata käsitsi mõõtmise teel või automaatse mõõteraami abil. Sektsiooniti mõõtmine on eeskätt kohaldatav automaatsel mõõtmisel mõõteraami abil. Mõõteraamil peab olema selleks otstarbeks Biometria heakskiit. Mõõteraamide all mõistetakse näiteks:

- 3D-mõõteraame
- ühe või mitme mõõtesuunaga kontrasttehnoloogial põhinevaid mõõteraame
- röntgentehnoloogial põhinevaid mõõteraame

1.3 Noti mahu mõõtühikud

Noti maht määratakse koore alt ning kas bruto- või netomahuna. Netomahu all mõistetakse noti mahtu pärast läbimõõdu ja/või pikkuse mahaarvestuste kasutamist. Noti mahu väljendamiseks kasutatakse puidu müügil kaht mõõtühikut: ladvasilindri maht (m³to, eesti k: m³ls) ja noti vormiga kohandatud maht tihumeetrites (m³sub, eesti k: m³ka). Joonis 1.

Ladvasilindri maht – m^3ls

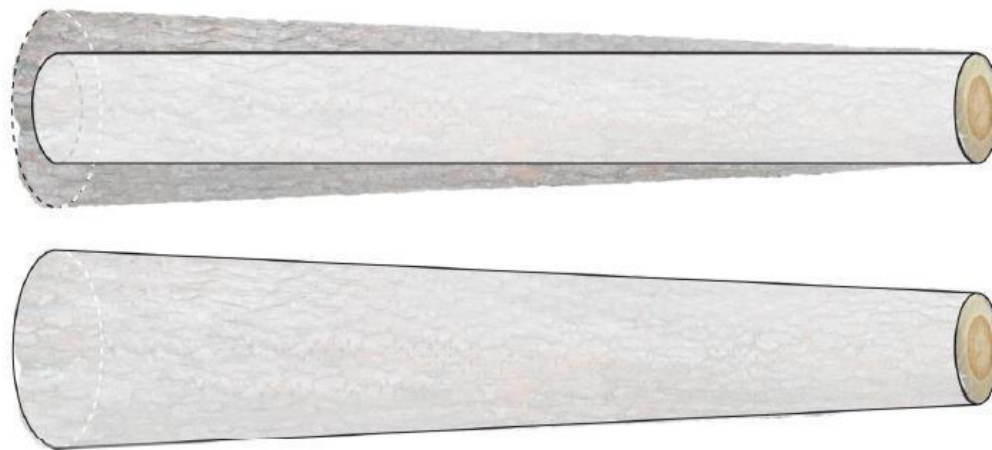
Ladvasilindri maht arvutatakse sellise silindri mahuna, mille läbimõõt on võrdne noti ladvaotsa kooreta läbimõõduga ja pikkus on võrdne noti pikkusega. Saadud mahu tähis on m^3ls .

Vormiga kohandatud maht - m^3ka

Vormiga kohandatud maht on võrdne noti ruumalaga, millest on maha arvatud notist eenduvad (välja sopistunud) osad. Vormiga kohandatud mahu tähis on m^3ka ja see määratakse ühe alljärgneva mõõtemetodi abil:

- Keskelt mõõtmine: Noti mahu saamiseks mõõdetakse noti keskkoha läbimõõt ning noti pikkus.
- Mõlemast otsast mõõtmine: Noti mahu saamiseks mõõdetakse noti ladvapoolse- ja tüükapoolse otsa läbimõõt ning noti pikkus.
- Ladvasilindri mahu teisendamine noti mahuks kasutades teisendustegurit: Notil mõõdetakse ladvapoolse otsa läbimõõt ning arvutatakse ladvasilindri maht. Noti maht saadakse ladvasilindri mahu ja teisendusteguri korrutisena. Teisendustegur saadakse noti ladvaotsa läbimõõdul ja pikkusel põhinevast maatrikstabelist.
- Sektsioonide mõõtmine: Tüve või noti maht jagatakse sektsioonideks ja iga sektsiooni maht saadakse keskelt mõõtmise meetodiga. Lõpptulemuse ehk tüve või noti mahu saamiseks sektsioonide mahud liidetakse.

Kontrollmõõtmisel ja järelkontrollil kasutatakse standardse meetodina käsitsi mõlemast otsast mõõtmist. See tähendab, et vajadusel tuleb teisi mõõtmismeetodeid kohandada selliselt, et teoreetilises võrdluses mõlemast otsast mõõtmise meetodiga annaksid need suure puidukoguse korral sama kogumahu, kui mõlemast otsast mõõtmise meetod.



Joonis 1. Ladvasilindri maht (m^3ls) ja noti maht tihumeetrites (m^3ka).

1.4 Puidu vastuvõtmisel kehtivad põhinõuded

Mõõtmine tuleb toestada täpselt ja mõõtmisele sätestatud reegleid järgides. Kui valitsevad olud ei võimalda mõõtmist korrektselt teostada, tuleb mõõtmisest loobuda. Puitu mõõdetakse selle olemasolevas seisukorras. Tähelepanuta tuleb jätta kahjustused, mis on puidule tekkinud puidu mõõtmiskohta tarnimisel või pärast seda.

Kokkuleppe korral võib puidutarne hindamiseks üle vaadata enne selle sõidukilt maha laadimist. Seejuures kontrollitakse, et puidu omadused ning mõõtmiseks vajalikud eeldused on kooskõlas kehtivate juhendite ja lepingutega. Vastasel juhul tuleb mõõtmisest keelduda.

Mõõtmisest keeldumisest ning selle põhjustest tuleb puidu müüjat ja ostjat viivitamatult teavitada.

2 Noti pikkus ja läbimõõt

Noti mõõtmisel registreeritakse noti pikkus ja läbimõõt. Läbimõõdu ja/või pikkuse vähendamise korral registreeritakse nii bruto- kui ka netomõõtmed.

2.1 Noti pikkus

Noti pikkuse all mõistetakse noti otspindade keskkoha vahelist vähimat kaugust. Pikkuse mõõtmisel ei võeta arvesse noti otsa jäänud pideriba või muud sellesarnast. Kui järkamiseks on saega tehtud rohkem kui üks lõige, siis pikkus mõõdetakse sellest lõikest, mis on läbinud otspinna keskkoha. Noti otspinna keskkoha all mõistetakse otspinna geomeetrilist keskpunkti. Sektsiooniti mõõtmisel lähtutakse noti sektsioonideks jagamisel sellest sirgjoonest. Suurim lubatud pikkusühik on 1 cm. Mõõtmistulemus ümardatakse vastavalt Rootsi standardile lähima täissentimeetrini.

Sortimentide puhul, mis sisaldavad peeneid notte, nagu paberipuit ja küttepuit, mõõdetakse pikkus vastavalt sortimendile kehtestatud vähima läbimõõdu nõudele. Vastavalt 50 mm ja 30 mm koore alt. Alamõõdulisele osale kehtestatud piirangud on sätestatud sortimendi kvaliteedinõuetes. Mehaaniliselt töödeldavate sortimentide - näiteks saepalkide - puhul mõõdetakse terve palgi pikkus, isegi kui peenema otsa läbimõõt on väiksem kui minimaalne kaubanduslik läbimõõt.

Kui notil on harud, siis mõõdetakse pikkus mööda jämedamat haru. Vaata joonist alapeatükis 2.2.3.



Joonis 2. Noti pikkuse all mõistetakse noti otspindade keskkoha vahelist vähimat kaugust. Keskkohaks on otspinna geomeetriline keskkoha. [Log length – noti pikkus; End centre – otspinna keskkoha; Pith – säsi]

Teatud juhendid, mis käsitlevad puidu kvaliteediklasse, sisaldavad ka noti kvaliteedi tõstmise eesmärgil pikkuse vähendamist. Ostu-müügi tehingu aluseks oleva mahu saamiseks arvatakse noti üldmahust maha noti defektiga osa maht. Pikkuse vähendamise kasutamise korral tuleb registreerida nii bruto- kui ka netopikkus.

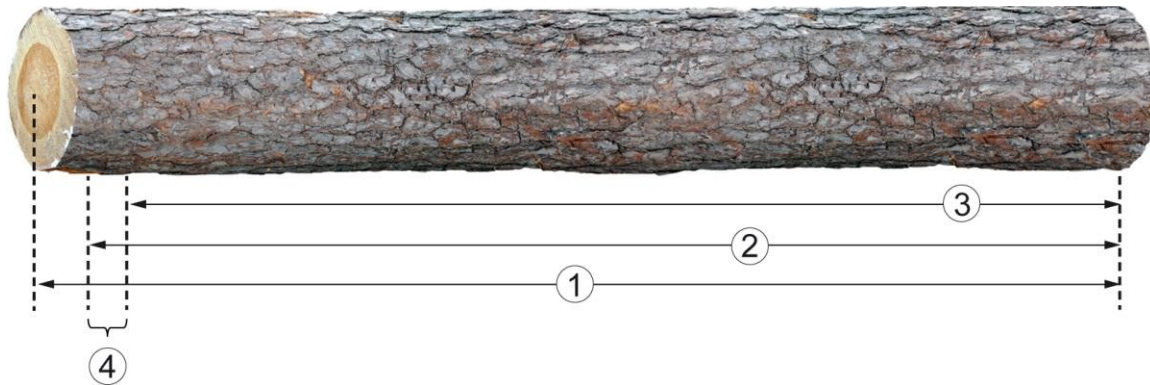
Kui tehingu aluseks võetakse teatud kindlad moodulpikkused, nt 3 dm moodul, tuleb arvutada

ka ülemõõt, st noti netopikkuse ja tehingu aluseks võetava pikkuse vahe.

Lähtuvalt vajadusest tuleb mõõta järgmised pikkused:

- Brutopikkus: noti kogupikkus.
- Netopikkus: noti pikkus pärast pikkuse vähendamist, kui seda on kasutatud.
- Ostu-müügi tehingu aluseks võetav pikkus: hinnakirjas määratletud moodulpikkus, mis on kas võrdne noti netopikkusega või sellest väiksem kõige lähem moodulpikkus, mida kasutatakse noti mahu arvutamiseks.
- Ülemõõt: noti netopikkuse ja tehingu aluseks võetava pikkuse vahe; see on maht mille eest ei maksta hinnakirjas määratletud hinda.

Kui tehingus makstakse ka ülemõõdu eest, siis on tehingu aluseks võetav maht võrdne netomahuga ja ülemõõt on seega null.



Joonis 3. Brutopikkus (1), netopikkus (2), tehingu aluseks võetav pikkus (3) ja ülemõõt (4).

2.2 Noti läbimõõt

2.2.1 Mõõtmisvõtte, läbimõõdu vähendamine ja mõõtühikud

Läbimõõt mõõdetakse koore alt noti keskjoone suhtes täisnurga all. Mõõtmiskohad erinevate mõõtmismeetodite korral on kirjeldatud peatükis 3. Lume, jää, pinnase või muu sarnase, noti mõõtmeid mõjutada võiva aine esinemise korral mõõtmiskohas, peab tulemust vastavalt korrigeerima. Mehaanilise kahjustuse korral, mis on tekkinud näiteks rullikute libisemisest, tuleb läbimõõt mõõta suunas, mida kahjustus ei mõjuta. Läbimõõtu võib mõõta ühes või mitmes suunas.

Ühesuunalisel mõõtmisel tuleb valida läbimõõdu mõõtmise suund juhuslikult, nt mõõtes kõikide estakaadile või transportööri asetatud nottide läbimõõtu ühes ja samas suunas (nimetatakse ka käepäraseks mõõtmiseks). Kui nott on mõõtmiskohas selgelt ovaalse kujuga, st kui suurima ja vähima diameetri vaheline erinevus on üle 10%, on käsitsi mõõtmisel¹ kahesuunaline ehk ristimõõtmine kohustuslik.

¹ Käsitsi mõõtmisel peab surve klupi haaradele olema mõõdukas ja ühtlane. Kui läbimõõt mõõdetakse koore pealt, siis ei tohi surve haaradele olla nii suur, et koor pressitakse kokku, ega ka mitte nii kerge, et vahele jääb koore sodi mõjutaks mõõtetulemust.

Kui mõõdetakse kahesuunalise ehk ristimõõtmisena, siis esimene läbimõõt tuleb võtta nagu ühesuunalisel mõõtmisel. Teisena mõõdetava läbimõõdu suund peab olema esimese suuna suhtes 90 kraadise nurga all.

3D mõõteraamiga mõõtmisel võib kasutada vabalt valitud arvul mõõtmisruundi.

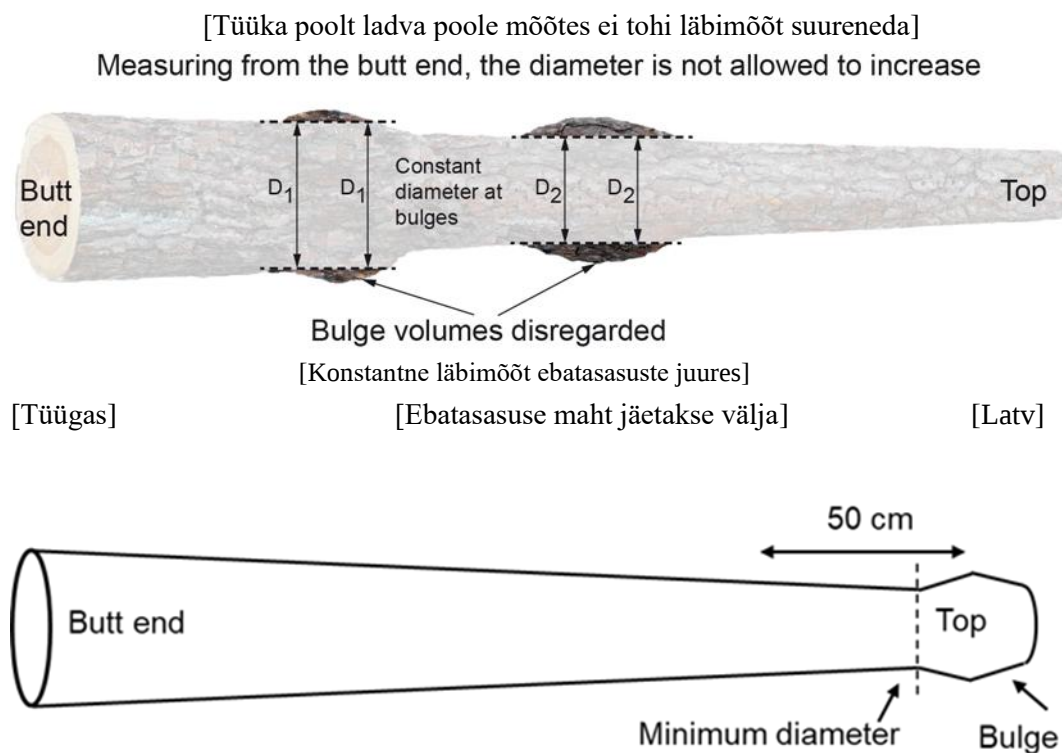
Käsitsi tehtaval kontrollmõõtmisel kasutatakse kahesuunalist mõõtmist (ristimõõtmist).

Teatud juhendid, mis käsitlevad puidu kvaliteediklasse, sisaldavad ka noti läbimõõdu vähendamise kasutamist eesmärgiga tõsta noti kvaliteeti. Läbimõõdu vähendamisega vähendatakse tehingu aluseks oleva mahu saamiseks noti üldmahtu defektiga osa mahu võrra. Kõikides mõõtmiskohtades notil tuleb rakendada sama suurt läbimõõdu vähendust. Läbimõõdu vähenduse kasutamise korral tuleb määrata nii bruto- kui ka netoläbimõõt.

Läbimõõdu suurim lubatud mõõtühik on 1 cm. Mõõtühiku 1 cm korral tuleb registreerimisel kasutada klassi alumist piiri ja mahuarvestus teha klassi keskvaartuse järgi. Mõõtühiku 1 mm korral ümardatakse läbimõõt lähima mm-ni vastavalt Rootsi standardile.

2.2.2 Korrigeerimine eenduvate osade esinemisel

Ebatasasuste, näiteks umboksad või kui mõõtmiskoht on harude alguse juures, tuleb läbimõõtu korrigeerida. Liikudes noti tüükapoolse otsa poolt ladvapoolse otsa poole ei tohi noti läbimõõt suureneda. Ebatasasuse (nt umboks) korral mõõdetakse vähim läbimõõt 50 cm ulatuses alates ebatasasusest ning liikudes tüüka poole. Ebatasasuse juures on alguspunktiks ebatasasuse kohal mõõdetav noti kõige suurem läbimõõt.

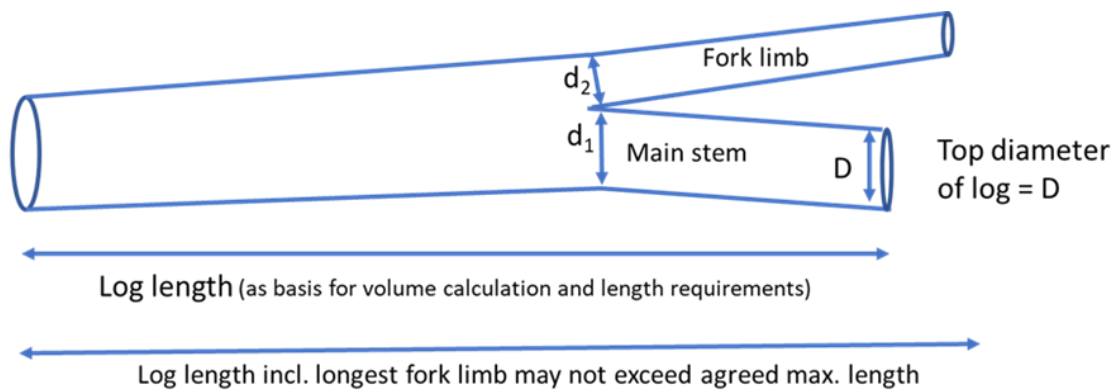


Joonis 4. Ebatasasuste korral läbimõõtu korrigeeritakse. Liikudes noti tüükapoolse otsa poolt ladvapoolse otsa poole ei tohi läbimõõt suureneda. Praktilistel põhjustel otsitakse vähimat läbimõõtu 50 cm ulatuses ebatasasuse kõige suuremast läbimõõdust alates.

2.2.3 Harudega noti mõõtmine

Kui notil on haru, siis kasutatakse noti pikkuse ja ladvapoolse läbimõõdu mõõtmiseks noti jämedamat haru (s.o peatüve). Seda ka juhul, kui peenem ehk kõrvalharu on pikem, kui peatüvi. Noti üldpikkus koos pikema haruga ei tohi ületada kokkulepitud suurimat pikkust. Kui nott on lõigatud sedasi, et noti pikkus mööda jämedamat haru jääb alla lubatud vähima pikkuse ja notil on ka pikem haru, siis kasutatakse ladvapoolse läbimõõdu ning pikkuse mõõtmiseks noti pikemat ehk peenemat haru.

Notil on haru kui harunemise kohas on kõrvalharu läbimõõt (d_2) koore alt vähemalt pool peatüve läbimõõdust (d_1) ja mitte väiksem kui 30 mm koore alt (vt joonis 5). Kui need tingimused pole täidetud, loetakse peenemat haru oksaks.



Tõlge:

Fork limb – noti haru

Main stem – peatüvi

Top diameter of log = D – Noti ladvapoolne diameeter = D

Log length incl. ... - Noti pikkus koos pikema haruga ei tohi ületada kokkulepitud max. pikkust

Log length (as basis ...) – Noti pikkus (selle alusel avutatakse maht ja arvestatakse pikkuse nõude täitmist)

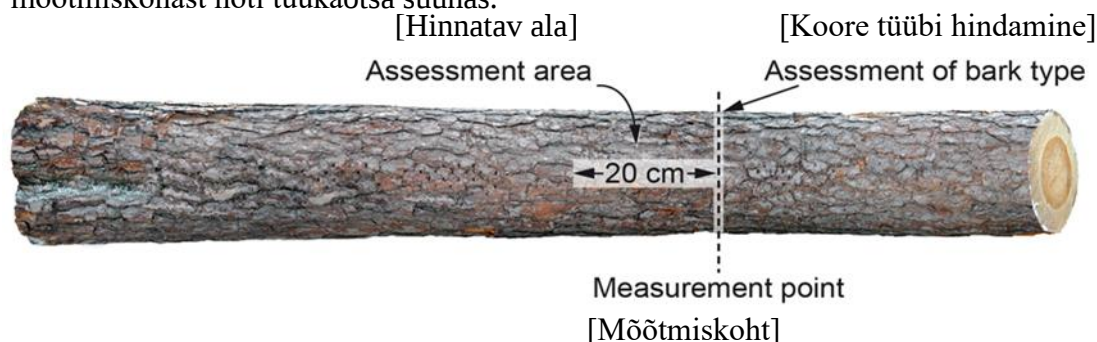
Joonis 5. Definitsiooni järgi on notil haru kui harunemise kohal on kõrvalharu läbimõõt (d_2) vähemalt pool peatüve läbimõõdust (d_1). Noti pikkus ja ladvapoolne läbimõõt mõõdetakse mööda jämedamat haru (s.o peatüvelt). Noti üldpikkus koos pikema haruga ei tohi ületada kokkulepitud suurimat pikkust. Kui nott on lõigatud sedasi, et jämedama haru pikkus jääb alla lubatud vähima pikkuse ja notil on ka pikem haru, siis kasutatakse ladvapoolse läbimõõdu ning pikkuse mõõtmiseks noti pikemat ehk peenemat haru.

2.3 Koore mahaarvamise käsitsi hindamine – koorefunktsioonid

Kui läbimõõt mõõdetakse koore pealt leitakse noti koorealune läbimõõt koore kahekordse paksuse mahaarvamise teel (koore mahaarvamine). Läbimõõdu käsitsi mõõtmisel määratakse koore mahaarvamine koore paksuse hindamise teel.

Läbimõõdu automaatse mõõtmise korral mõõteraamil kasutatakse hindamist koos vastavate koorefunktsioonidega. Männi ja kuuse tüükapalkide sektsiooniti mõõtmisel tuleb kasutada Lisas 1 või 3 toodud funktsioone. Muudel juhtudel kasutatakse männile ja kuusele piirkonniti määratud koorefunktsioone vastavalt Lisale 1. Männi koor liigitatakse funktsioonides seejuures tüübiti õhukeseks, keskmiseks või paksuks. Kuuse koor liigitatakse tüübiti kas õhukeseks või paksuks. Kui mõõtmiskohas käideldakse puitu suurelt geograafiliselt alalt, tuleb koore funktsioone kohandada vastavalt saepalkide hinnangulisele geograafilisele jaotusele.

Mõõtmisel hinnatakse koore tüüpi mõõtmiskohas. Kuna mõõtmiskohas registreeritavat läbimõõtu võib mõjutada sealt maha hõõrdunud koor, siis hinnatakse seda 0-20 cm ulatuses mõõtmiskohast noti tüükaotsa suunas.



Joonis 6. Läbimõõdu automaatse mõõtmise korral hinnatakse koore tüüpi mõõtmiskohas. Koore maha hõõrdumist hinnatakse 0-20 cm ulatuses mõõtmiskohast noti tüükaotsa suunas.

Läbimõõdu automaatne mõõtmine 3D mõõteraamil

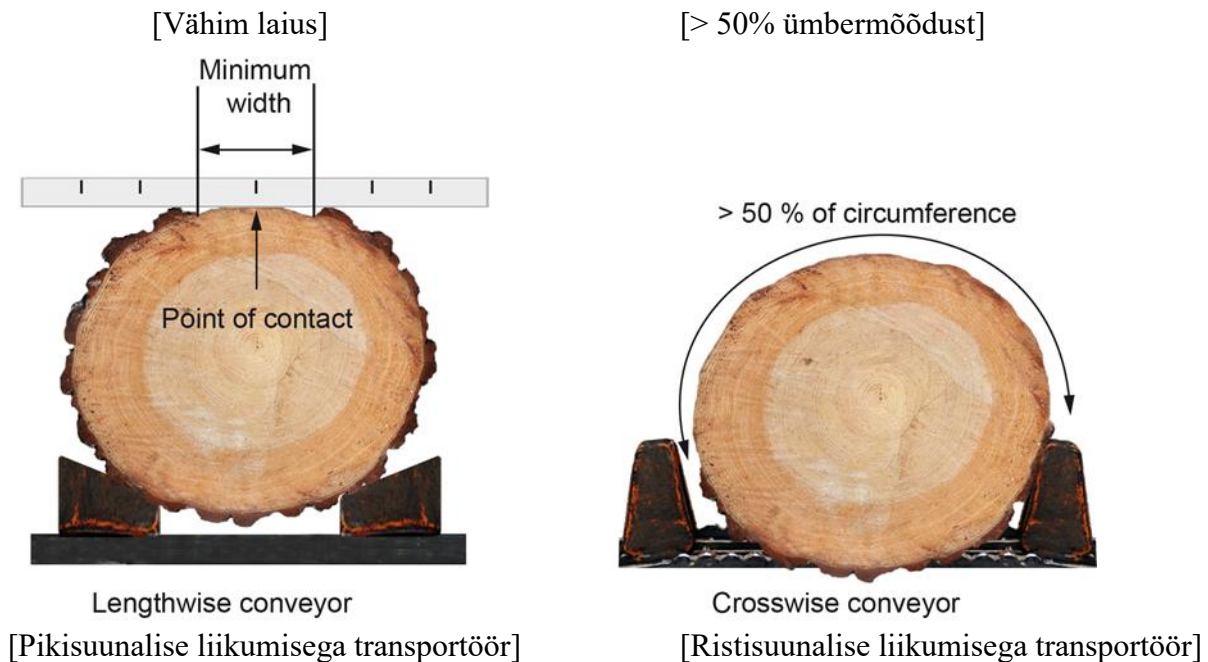
Läbimõõdu automaatse mõõtmise korral 3D mõõteraamil kasutatakse koore funktsiooni valimisel Tabelit 1. Tabel kehtib kuuse ja männi kohta.

Tabel 1. Koore tüübi (koore paksusklass), palju koort alles on palgil ja koore funktsioonide (koore kood) vaheline seos. Seda informatsiooni kasutatakse 3D mõõteraamis läbimõõdu automaatseks koore pealt mõõtmiseks. Tabel puudutab mändi ja kuuske.

Koore tüüp	Koore kood			
	0	1	2	3
Säilinud koore protsent				
Puudub	0	-	-	-
Õhuke	-50	50 -	-	-
Keskmine	-25	25-75	75.	-
Paks	-25	25-75	75-90	90-

Läbimõõdu automaatne mõõtmine ühe mõõtmisruunaga

Kui noti pöörlemisasendit hindamise ja läbimõõdu mõõtmise vahel ei muudeta (nt. pikisuunalise liikumisega transportööril mõõtmise korral), hinnatakse koore maha hõõrdumist kohas, kus mõõtmisruun lõikub notiga. Kui maha hõõrdunud koort esineb sellises ulatuses, et seade mõõdab läbimõõtu kooreta puidult, registreeritakse tulemuseks „koor puudub“. Noti hindamisel ristisuunalise liikumisega transportööril registreeritakse tulemuseks „koor puudub“ siis, kui koor on notilt maha hõõrdunud enam kui poole übermõõdu ulatuses, vt joonis 8. Kui lõikumiskohal on koor (pikisuunalisel transportööril) või koor katab rohkem kui 50 % übermõõdust (ristisuunaline transportöör), siis koore tüübina registreeritakse õhuke, keskmine või paks.



Joonis 8. Maha hõõrdunud koore hindamispõhimõtte pikisuunas liikaval transportööril, vasakul ja ristisuunas liikaval transportööril, paremal.

2.4 Koorealuse läbimõõdu automaatne mõõtmine

Koorimata nottide koorealuse läbimõõdu automaatseks mõõtmiseks tohib kasutada seadmeid millel on Biometria tüübikinnitus. Tehnikate/meetodite näideteks on trahheidide meetod, röntgen või pildianalüüs.

2.4.1 Koorealuse läbimõõdu mõõtmine trahheidide meetodil

Mõned 3D mõõteraamid põhinevad laseriga trianguleerimisel, mis tähendab, et estakaadiga teatud nurga all paigutatud kaamera registreerib täpse koha, kus laserkiir riivab notti. Sellistel mõõteraamidel on võimalik trahheidide meetodil tuvastada, kas mõõtmine tehakse koore peal

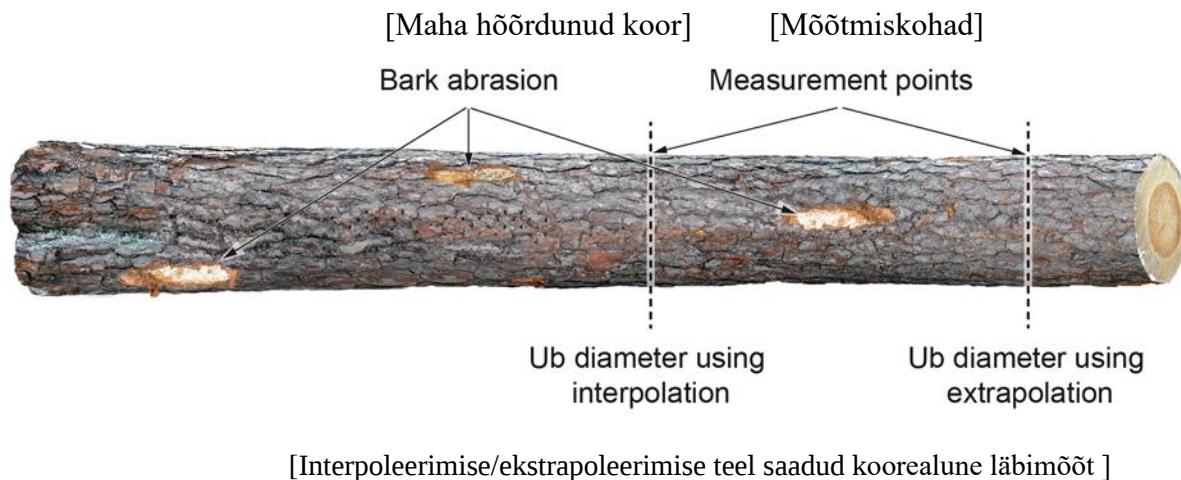
või puidu peal. Kui nottidel on piisavalt palju maha hõõrdunud koorega kohti, saab koore osa maha arvutada ja saada kätte koorealused läbimõõdud.



Joonis 8. Koorealuse läbimõõdu trahheidide meetodil mõõtmise põhimõte. Mõõteraamil kasutatav laservalgus hajub puidus rohkem kui kooses. Pildi analüüsimisel kiire laiust ja intensiivsust mõõtes on võimalik puitu koorest eristada.

Standardprotseduur

Standardprotseduuri kasutamiseks peab koor olema maha hõõrdunud vähemalt 4 % noti külgpinnast. See piirmäär kehtib, sõltumata maha hõõrdunud koore asukohast notil. Koorealune läbimõõt arvutatakse lähima maha hõõrdunud koorega koha andmete interpoleerimise või ekstrapoleerimise teel. Koore kood 4 näitab, et koorealune läbimõõt on arvutatud automaatselt.



Joonis 9. Koorealuse läbimõõdu leidmiseks trahheidide meetodil peab koor olema maha hõõrdunud vähemalt 4 % noti küljepinnast. See piirmäär kehtib, sõltumata maha hõõrdunud koore asukohast notil.

Protseduur, kui maha hõõrdunud koore osakaal on alla 4 %

Kui mõõtesüsteem on tuvastanud, et maha hõõrdunud koore osakaal on väiksem kui 4 % noti koonuspinnast, s.t kui mõõtesüsteem näitab, et noti koor on peaaegu täiesti puutumatu, tuleb määrata koore paksus koorefunktsioonide abil (Lisad 1 ja 3). Kuuse puhul, mis ei ole jaotatud koore tüüpideks, kasutatakse koore koodi 5. Männi ja kuuse puhul, kui see on jaotatud koore tüüpideks, hinnatakse koore tüüpi (koore paksuse klassi) käsitsi, kui koorija näeb palki pärast koore maha hõõrdumise määramist. Muudel juhtudel kasutatakse standardkoode: Koore kood 6 = õhuke koor; kood 7 = keskmine koor; kood 8 = paks koor.

Toimimine juhul, kui trahheiidide meetodit ei saa kasutada

Kui notil on märkimisväärsel määral lund, jääd või sinetust või kui nott on pikaajalise vihmutamise tulemusel mustenenud, ei saa trahheiidide meetodit puidu koorest eristamiseks kasutada. Sellistel juhtudel tuleb toimida vastavalt alapeatükile 2.3.

Tabel 2. Koore koodid kooreta läbimõõdu „automaatseks“ mõõtmiseks.

Koore koodid kooreta läbimõõdu „automaatseks“ mõõtmiseks.	Kirjeldus
4	Kasutatakse kui tehnoloogia on automaatselt arvutanud koorealuse läbimõõdu.
5	Kasutatakse kui tehnoloogia näitab, et koor on terve ja koorele ei ole tüüp määratud. Kasutatakse koore funktsiooni ja tulemuseks on automaatselt arvutatud koorealune läbimõõt.
6-8	Kasutatakse kui tehnoloogia näitab, et palgil on veel tervet koort ning koore tüübist lähtuvalt kasutatakse erinevaid koore koode. Koore tüüp hinnatakse käsitsi või automaatselt lähtuvalt läbimõõdust: kood 6 = õhuke koor; 7 = keskmine koor; 8 = paks koor.

2.4.2 Koorealuse läbimõõdu mõõtmine röntgeni meetodil

Röntgenseadme abil on võimalik tuvastada erinevused puidu ja koore tiheduses. Röntgenit võib kasutada kombineeritult mõne teise mõõteraamiga selliselt, et röntgeniga mõõtmisel saadud koore paksust kasutatakse teisel mõõteraamil noti koorealuse läbimõõdu arvutamiseks. Koore kood 4 näitab, et kooreta läbimõõtu on arvutatud automaatselt. Kui mõõtesüsteem määrab kindlaks, et puidu ja koore tiheduse erinevus on ebapiisav, nt. juhul, kui notid on kuivanud või kui neid on vihmutatud, tuleb toimida vastavalt alapeatükile 2.3.

2.4.3 Pildianalüüsi põhjal koorealuse läbimõõdu mõõtmine

Pildianalüüsi abil saab eristada puitu ja koort. Sellel meetodil on mitmeid sarnasusi trahheiidide meetodiga. Teatud juhtudel tuleb kasutada sarnaselt trahheiidide meetodiga koore funktsioone.

3 Meetodid noti koorealuse mahu määramiseks

Noti mahu määramisel allpool kirjeldatud meetodite abil tuleb noti maht kuupmeetrites esitada vähemalt kolme kümnendkohaga. Puidupartii maht kuupmeetrites esitatakse vähemalt kahe kümnendkohaga.

3.1 Ladvapoolse otsa läbimõõdu mõõtmine - m³ls

Ladvapoolse otsa läbimõõdu mõõtmisel määratakse kindlaks ladvasilindri maht, s.t. sellise silindri ruumala, mille pikkus on võrdne noti pikkusega ja mille läbimõõt on võrdne noti ladvapoolse otsa läbimõõduga koore alt. Läbimõõtu korrigeeritakse vajadusel notist eenduvate osade suhtes vastavalt alapeatükile 2.2.2. Ladvapoolse otsa mõõtmist tohib kohaldada kõikidele

puuliikidele, olenemata nottide läbimõõdust või pikkusest. Ladvapoolse otsa läbimõõt mõõdetakse 10 cm kaugusel noti ladvapoolsest otspinnast. Noti maht arvutatakse järgneva valemiga:

$$\text{Ladvasilindri maht: } V = \frac{\pi}{4} \cdot L \cdot D_l^2 \cdot 10^{-8}$$

kus V on noti maht, m^3ls , L noti pikkus (cm) ning D_l noti ladvaotsa läbimõõt (mm).



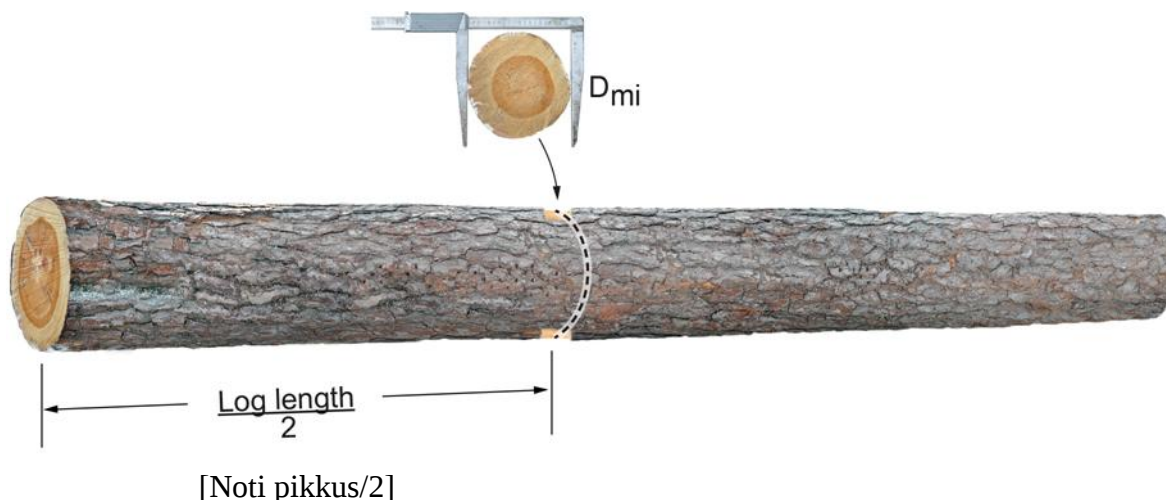
Joonis 10. Läbimõõdu mõõtmiskoht ladvapoolse otsa läbimõõdu mõõtmisel.

3.2 Keskkohast mõõtmine - m^3ka

Noti mahu määramisel keskkohast mõõtmise teel lähtutakse silindrist, mille pikkus on võrdne noti pikkusega ja mille läbimõõt on võrdne noti keskkoha läbimõõduga koore alt. Läbimõõtu korrigeeritakse vajadusel notist eenduvate osade suhtes vastavalt alapeatükile 2.2.2. Keskkohast mõõtmist tohib kohaldada kõikidele puuliikidele, olenemata nottide läbimõõdust või pikkusest. Noti maht arvutatakse valemiga:

$$\text{Keskkohast mõõdetud maht: } V = \frac{\pi}{4} \cdot L \cdot D_{kk}^2 \cdot 10^{-8}$$

kus V on noti maht tihumeetrites koore alt (m^3ka), L noti pikkus (cm) ning D_{kk} noti keskkoha läbimõõt (mm).



Joonis 11. Läbimõõdu mõõtmiskoht keskkoha mõõtmisel.

3.3 Mäni ja kuuse saagimiseks mõeldud sortimentide mõlemast otsast mõõtmine – m³ka

Mõlemast otsast mõõtmine tähendab, et palgi maht määratakse kahe läbimõõdu abil, millest üks on mõõdetud tüükapoolsest otsast ja teine ladvapoolsest otsast. Sellist mõlemast otsast mõõtmist kasutatakse mäni ja kuuse saagimiseks mõeldud sortimentidel ja tulemus antakse m³ka (koore alt). Selles kontekstis käsitletakse lehist kui mäni ja keerdokkalist mäni (pinus contorta) kui kuuske. Mahu arvutamiseks mõõdetakse tüükapalkidel tüükapoolne läbimõõt 130 cm kauguselt ja muud tüüpi palkidel 10 cm kauguselt tüükapoolsest otsapinnast ning ladvapoolne läbimõõt 10 cm kauguselt ladvapoolsest otsapinnast ning palgi pikkus. Läbimõõtu korrigeeritakse vajadusel palgist eenduvate osade suhtes vastavalt alapeatükile 2.2.2.

Antud mõõtmismeetodil on erinevad funktsioonid erinevatele puuliikidele ja palgi tüüpidele ning on mõeldud kasutamiseks sortimentide puhul, mis sobivad saagimiseks. Palgi suurimaks lubatud pikkuseks on 750 cm.

Tüükapoolse otsa koonde alusel jagatakse palgid tüükapalkideks ning muud tüüpi palkideks. Kõik palgid, millel tüükapoolsest otsast 10 cm ja 50 cm kauguselt koore pealt mõõdetud läbimõõdud erinevad rohkem kui 13 mm, on tüükapalgid ning millel erinevus alla 13 mm on muud tüüpi palgid.

Mäni ja kuuse saagimiseks mõeldud sortimentide mõlemast otsast mõõtmisega saadav maht arvutatakse kasutades allpool toodud valemeid.

Tüükapalkidel:

$$V_b = \alpha_1 + \frac{(\alpha_2 \cdot D_l^2 + \alpha_3 \cdot D_{t130}^2)}{4} \cdot \pi \cdot L \cdot 10^{-8} + \alpha_4 \cdot D_{t130}$$

Muud tüüpi palkidel:

$$V_b = \frac{(\alpha_2 \cdot D_l^2 + \alpha_3 \cdot D_{t10}^2)}{4} \cdot \pi \cdot L \cdot 10^{-8}$$

Kus V_b on palgi maht tihumeetrites koore alt m³ka, L on palgi pikkus (cm) ja D_{t10} ja D_{t130} ja D_l on vastavalt tüükapoolse ja ladvapoolse otsa läbimõõdud (mm). Valemis kasutatud konstantide $\alpha_1 - \alpha_4$ väärtused on toodud tabelis 3.

Tabel 3. Mäni ja kuuse saagimiseks mõeldud sortimentide mahuvalemities kasutatud konstantide väärtused.

Puuliik	Palgi tüüp	α_1	α_2	α_3	α_4
Mänd	Tüükapalk	-0.0136	0.314	0.637	0.0001149
	Muud tüüp		0.524	0.473	
Kuusk	Tüükapalk	-0.0180	0.340	0.604	0.0001589
	Muud tüüp		0.606	0.410	

3.4 Muude sortimentide mõlemast otsast mõõtmine - m³ka

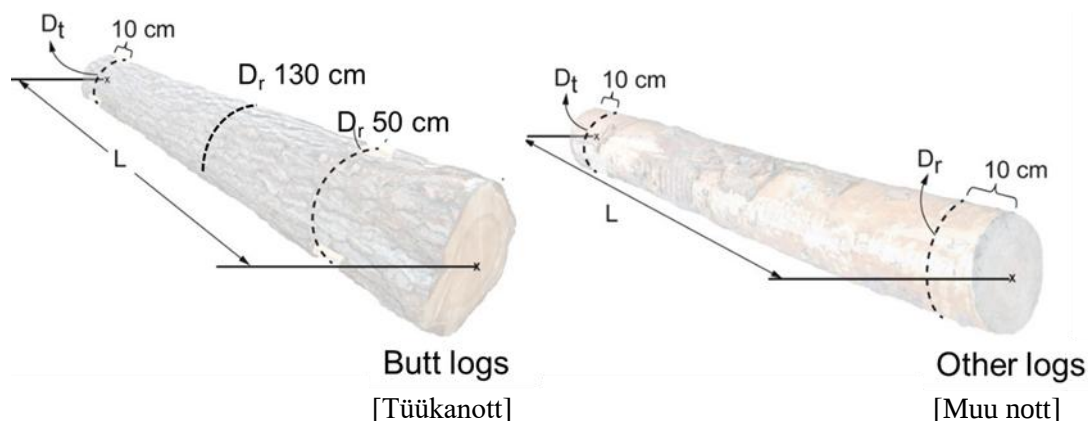
Sellist mõlemast otsast mõõtmist kasutatakse kõikide sortimentide, välja arvatud männi, lehise, kuuse ja keerdokkalise männi saagimiseks sobilike sortimentide puhul. Läbimõõdud mõõdetakse kummastki noti otsast 10 cm kauguselt, välja arvatud tüükanotid, millede tüükaotsa läbimõõt mõõdetakse noti otsast 50 cm kauguselt. Läbimõõtu korrigeeritakse vajadusel notist eenduvate osade suhtes vastavalt alapeatükile 2.2.2. Mõlemast otsast mõõtmist tohib kohaldada kõikide puuliikide nottidele, mille ladvaotsa läbimõõt ≥ 3 cm ja pikkus $\leq 6,5$ m. Noti maht arvutatakse valemiga:

$$\text{Mõlemast otsast mõõtmisega saadud maht: } V = \frac{\pi}{4} \cdot L \cdot (\alpha D_t^2 + (1 - \alpha) D_l^2) \cdot 10^{-8}$$

kus V on noti maht tihumeetrites koore alt (m³sub), L noti pikkus (cm) ning D_t ja D_l noti tüükaotsa ja ladvaotsa läbimõõdud (mm). Valemi konstandile α kehtivad väärtused on toodud Tabelis 4.

Tabel 4. Mõlemast otsast mõõdetud mahu valemi konstant α .

Ladvaotsa läbimõõt mm	Pikkusklass, cm		
	-349	350-449	450+
	α		
-149	0,485	0,485	0,485
150-249	0,465	0,460	0,455
250 -	0,440	0,430	0,420



Joonis 12. Läbimõõdu mõõtmiskoht mõlemast otsast mõõtmisel. Männi ja kuuse saagimiseks mõeldud sortimentidel mõõdetakse tüükanottide tüükapoolne läbimõõt 130 cm kauguselt ja teistel sortimentidel 50 cm kauguselt.

3.5 Palgi mahu määramine kasutades ladvasilindri mahtu ja teisendustegurit.

Teisendusteguri maatrikstabeli kasutamisel saadakse palgi maht (võrdne palgi mahuga tihumeetrites) ladvaotsast mõõdetud mahu (ladvasilindri maht) ja teisendusteguri korrutisena. Seda meetodit võib ostu-müügi tehingu jaoks kasutada vaid hädavajaduse korral ajutise lahendusena. Meetodit tuleks kasutada ainult mahua arvutamiseks statistilistel eesmärkidel.

Tabel 5. Skemaatiline näide teisendusteguri maatrikstabeli ülesehitusest.

Ladvaotsa läbimõõt		Noti pikkus, cm			
mm	jne	400-429	430-459	460-489	jne
jne	Ladvasilindri mahu (m^3ls) palgi mahuks (m^3ka) ümberarvestamise teisendustegur tabeli iga välja jaoks				
150-169					
170-189					
190-209					
jne					

Ladvasilindri mahu teisendusteguri maatrikstabelid peavad olema dokumenteeritud ja põhinema asjakohastel alusandmetel. Ladvasilindri mahu teisendusteguri maatrikstabelit võib palgi mahu määramiseks kasutada ainult nende puuliikide ning pikkuste ja läbimõõtude vahemike puhul, mida katab tabel.

3.6 Sektsiooniti mõõtmine - m^3ka

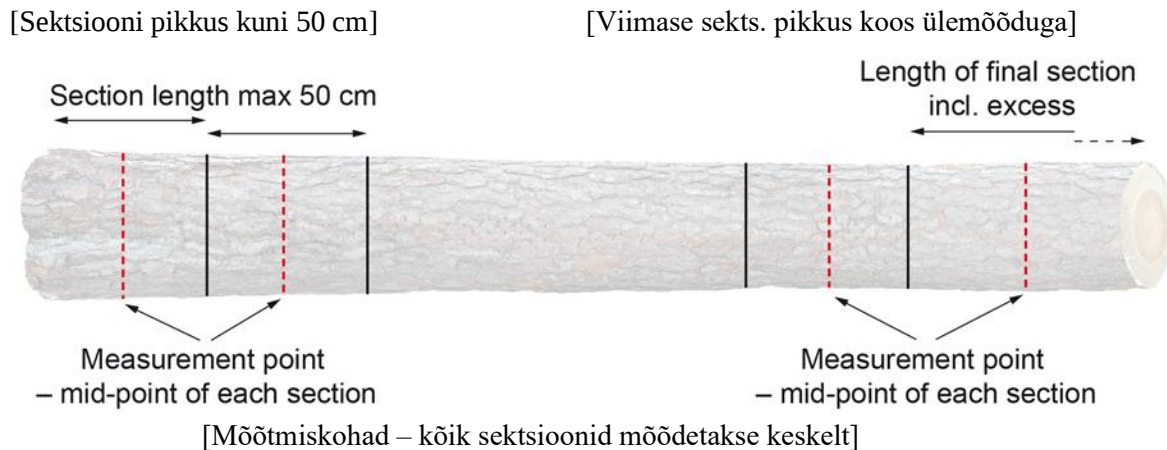
Sektsiooniti mõõtmist tohib kohaldada kõikidele puuliikidele, sõltumata palkide läbimõõdust või pikkusest. Sektsiooniti mõõtmine on eeskätt kohaldatav automaatsel mõõtmisel mõõteraami abil, kuna mõõdetavate läbimõõtude arv on suur.

Kui notil on sedavõrd palju lund või jääd, et selle mõju sektsioonide läbimõõtude mõõtmisele on raske hinnata, siis ei tohi sektsiooniti mõõtmist kasutada.

3.6.1 Läbimõõdud

Läbimõõtude mõõtmise kohad sektsiooniti mõõtmisel

Sektsiooniti mõõtmisel jagatakse palk kuni 50 cm pikkusteks sektsioonideks. Mõõtmist alustatakse palgi tüükapoolsest (jämedamast) otsast. Viimase sektsiooni pikkusele lisatakse jagamisel tekkiv ülemõõt, mis tähendab, et selle sektsiooni pikkus jääb ühe ja kahe sektsiooni pikkuse vahele. Kõikide sektsioonide läbimõõt mõõdetakse keskest. Läbimõõtu korregeeritakse vajadusel palgi pinnast eenduvate osade suhtes vastavalt peatükile 2.2.2.

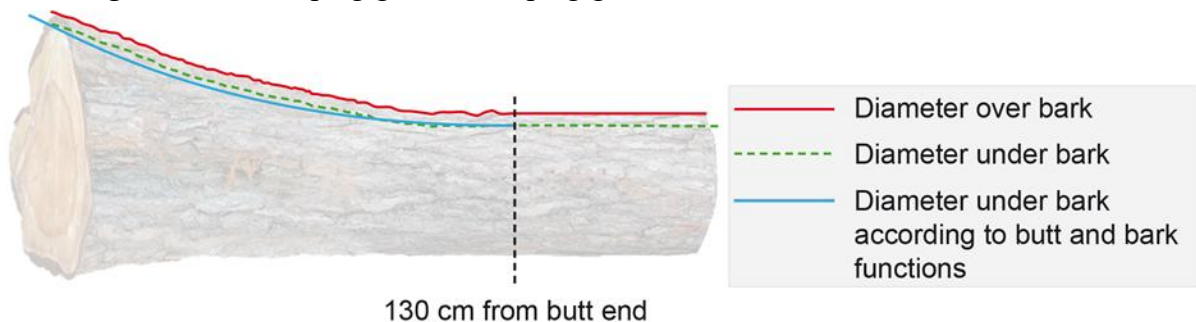


Joonis 13. Läbimõõdude mõõtmise kohad sektsiooniti mõõtmisel.

Tüve tüükapalgi tüükaotsa sektsiooni läbimõõdud – tüükaosa funktsioon

Tüükapalgi tüükaotsa sektsioon võib olla ülejäänud tüvega võrreldes ebakorrapärasema ristlõike kujuga ja koor erineva paksusega. Need tegurid raskendavad koorealuse läbimõõdu automaatset mõõtmist. Lisaks redutseeritakse mõnedes saetööstustes enne mõõtmist tüükapalgi tüükapoolset otsa.

Seetõttu on lubatud, tüükaosa redutseerimise korral isegi kohustuslik, arvutada tüükapalgi tüükaosa läbimõõdud esimese 130 cm ulatuses Lisas 2 toodud funktsioonide abil. Funktsioonid põhinevad 130 cm kaugusel oleval läbimõõdul, mis on interpoleeritud lähimate sektsioonide läbimõõdudelt. Funktsioonid väljendavad läbimõõtu koore pealt. Koorealune läbimõõt arvutatakse Lisas 3 toodud koorefunktsiooni abil. Tüükaosa funktsiooni saab kasutada männil ja kuusel. Tüükaosa funktsiooni kasutamisel peab mõõteraam tuvastama kõikide palkide tüübi, s.t kas tegemist on tüükapalgiga või muu palgiga.



[130 cm tüükapoolsest otsast]

[Koorealune läbimõõt tüükaosa ja koore funktsiooni kasutamisel]

Joonis 14. Tüükapalgi tüükapoolse otsas võib läbimõõdud määrata tüükaosa funktsiooni abil. Funktsioon lähtub tüükapoolsest otsast 130 cm kaugusel olevast läbimõõdust.

3.6.2 Mahu arvutamine

Iga sektsiooni kohta arvutatakse sektsiooni keskkoha läbimõõdu ja sektsiooni pikkuse alusel silindri maht. Palgi maht arvutatakse sektsioonide mahtude summana.

Juhul kui kohaldatakse läbimõõdu vähendust (nt. männi kvaliteediklassides 1 cm tuliokste ja mõlu arvelt), tuleb arvutada nii bruto- kui ka netomaht. Netomahu arvutamiseks kasutatakse

läbimõõdu vähendamist kõikidel mõõdetud läbimõõttudele.

4 Mõõtmise kontroll

Nottide/palkide kontrollmõõtmine tehakse juhuslikult valitud nottide käsitsi mõõtmisena:

- Ladvapoolse otsa läbimõõdu mõõtmine, kui aluseks on ladvasilindri maht – m^3ls
- Mõlema otsa läbimõõdu mõõtmine, kui aluseks on noti/palgi maht – m^3ka

Kontrollitav ühik on nott/palk ja kontrollmõõtmise tulemus väljendatakse korralisel mõõtmisel ja kontrollmõõtmisel saadud mahu, pikkuse ja läbimõõttude protsentuaalse erinevusena soovitud agregatsioonitasemel (mõõtekoht, aeg, partii jne).

Kontrollmõõtmise ja järelkontrolli käigus võrreldakse saadud tulemust mõlemast otsast mõõtmisel saadud mahuga. Läbimõõdu mõõtmise kohad kontrollmõõtmisel ja järelkontrollil on seetõttu:

- Tüükanotil: 50 või 130cm kaugusel tüükapoolsest otsast ja 10 cm kaugusel ladvapoolsest otsast.
- Muudel nottidel: 10 cm kaugusel mõlemast otsast.

5 Dokumendi täiendamine

Kuupäev	Kirjeldus
01.01.2014	SDC juhatuse otsuse kohasel tohib juhendeid hakata kohaldama. Kasutuselevõtu kuupäeva määrab mõõtmisettevõtte. Juhendid vahetavad välja mõõtmisjuhendi VMR 1-99 peatüki „Mahu määramine – noti mahu määramine“.
01.08.2016	Pealkiri muudeti. SDC juhendid asemel on Rootsi juhendid. Lisati alapeatükk 2.4.3.
01.04.2017	Alapeatükis 2.3 muudeti Tabelit 1.
01.01.2018	Alapeatükis 2.2.1 eemaldati lause: <i>läbimõõduna mõistetakse koore alust läbimõõtu, mis vastab noti ristlõike pindalale mõõtmiskohas.</i>
01.01.2019	VMF Syd, VMF Qbera, VMF Nord ja SDC ühendati ja moodustati Biometria
01.10.2020	Top-butt measurement for assortments suitable for sawing added. Pealkiri muudeti: <i>Rootsi juhendid...</i>
01.04.2021	Peatükk 2. Kui järkamiseks on tehtud saega rohkem kui üks lõige, siis pikkus mõõdetakse sellest lõikest, mis on läbinud otspinna keskkoha. Kui notil on harud, siis mõõdetakse pikkus jämedamast harust. Nott on mitmeharuline kui haru läbimõõt koore alt (d) on vähemalt pool peatüve läbimõõdust. Alapeatükk 3.5. Seda mahu arvutamise metoodikat võib kasutada ainult statistilistel eesmärkidel.
01.04.2022	Alapeatükk 2.2.3. Muudetud harudega noti diameetri mõõtmise reegel.
01.08.2022	Alapeatükk 2.2.1. Muudetud kahesuunalise ehk ristimõõtmise reegel. Alapeatükk 2.2.3. Muudetud harudega noti mõõtmise reegel.
01.04.2023	Alapeatükk 2.2.3. Kui nott on lõigatud sedasi, et jämedama haru pikkus jääb alla lubatud miinimumpikkuse ja notil on ka pikem haru, siis mõõdetakse ladvapoolne läbimõõt ning pikkus noti pikemal ehk peenemal harul.
01.01.2024	Alapeatükk 3.3. Kui kuuse ja männi saagimiseks mõeldud palkide mõõtmiseks kasutatakse mõlemast otsast mõõtmist, siis võib palgi maksimaalne pikkus olla 750 cm.
01.04.2025	Alapeatükk 3.3 ja 3.4. Saagimiseks kõlbulike sortimenti mõlemast otsast mõõtmisel käsitletakse lehist kui mandi ja kkerdokkalist mandi kui kuuske. Alapeatükk 3.5. Selgitus: ladvasilindri mahu teisendamisel saadud palgi mahtu ei tohi kasutada tehingu alusena. Versioon kehtib nii VIOL 2 kui ka VIOL 3 puhul

Lisad

Lisa 1. Funktsioonid koore mahaarvestuse kasutamiseks läbimõõdu automaatsel mõõtmisel

Metsanduskõrgkooli puiduõpetuse instituudi raportis R 90, 1974 (Peter Zacco, *Barktjockleken hos sågtimmer* (Saematerjali koorepaksus)) toodud funktsioonid põhinevad valemil $Y = a + bX$, kus Y = kahekordne koore paksus, X = ladvaotsa läbimõõt koore pealt ning a ja b on konstandid. Mäni jaoks on raportis toodud funktsioonid 13 piirkonna ja kolme koore tüübi (paksusklassi) kohta ning kuuse jaoks 11 piirkonna kohta, koore tüübi järgi klassideks jagamata.

Järgmistes funktsioonides tähistab y kahekordset koore paksust mm-tes ja x noti ladvaotsa läbimõõtu, mm.

Mänd			
Koore tüübi piirkond		Koore funktsioon	
1.	Norrbotteni lään	õhuke koor:	$y = 2,00 + 0,0153x$
		keskmise koor:	$y = 1,89 + 0,0238x$
		paks koor:	$y = -0,26 + 0,0458x$
2.	Västerbotteni lään	õhuke koor:	$y = 2,82 + 0,0151x$
		keskmise koor:	$y = 3,21 + 0,0215x$
		paks koor:	$y = 3,03 + 0,0383x$
3.	Västernorrlandi lään,	õhuke koor:	$y = 2,81 + 0,0156x$
	Jämtlandi lään, v.a. selle	keskmise koor:	$y = 2,50 + 0,0270x$
4.	4. piirkonna kommunid	paks koor:	$y = 2,77 + 0,0406x$
4.	Jämtlandi lääni Härjedaleni kommun,	õhuke koor:	$y = 2,73 + 0,0157x$
	Gävleborgi lään, v.a. selle 5. piirkonna	keskmise koor:	$y = 2,72 + 0,0260x$
	kommunid	paks koor:	$y = 2,72 + 0,0430x$
5.	Gävleborgi lääni Ockelbo, Gävle,	õhuke koor:	$y = 2,23 + 0,0161x$
	Sandviken ja Hoforsi	keskmise koor:	$y = 4,39 + 0,0167x$
	kommunid, Dalarna		
	lään, Värmlandi lääni Torsby kommun	paks koor:	$y = 3,12 + 0,0394x$
	ning Hagforsi kommunid põhjosa		
6.	Värmlandi lään, v.a. selle 5. piirkonna	õhuke koor:	$y = 3,33 + 0,0147x$
	kommunid, Örebro lään,	keskmise koor:	$y = 3,83 + 0,0236x$
	Västmanlandi lään	paks koor:	$y = 2,40 + 0,0487x$
7.	Uppsala lään, Stockholmi lään,	õhuke koor:	$y = 2,46 + 0,0172x$
	Södermanlandi lään	keskmise koor:	$y = 1,36 + 0,0329x$
		paks koor:	$y = -3,15 + 0,0744x$
8.	Älvsborgi lääni Bengtsforsi, Åmali,	õhuke koor:	$y = 3,41 + 0,0166x$
	Mellerudi, Färjelanda ja	keskmise koor:	$y = 2,81 + 0,0373x$
	Vänersborgi kommunid,	paks koor:	$y = 5,27 + 0,0494x$
	endine Skaraborgi lään, Östergöt-		
	landi lään, v.a. selle 12. piirkonna		
	Kommunid		

9.	End. Göteborgi ja Bohusi lään	õhuke koor:	$y = 1,85 + 0,0281x$
		keskmise koor:	$y = 1,63 + 0,0507x$
		paks koor:	$y = 4,36 + 0,0625x$
10.	Hallandi lään	õhuke koor:	$y = 2,90 + 0,0176x$
		keskmise koor:	$y = 3,84 + 0,0287x$
		paks koor:	$y = 0,27 + 0,0625x$
11.	Älvsborgi lään, v.a. selle 8. piirkonna kommunaalid, Jönköpings lään, Kronobergi lään	õhuke koor:	$y = 4,07 + 0,0102x$
		keskmise koor:	$y = 4,91 + 0,0241x$
		paks koor:	$y = -0,18 + 0,0728x$
12.	Norrköpings ja Ätvidabergi kommunide idaosad ning Östergötlandi lään Söder- köpings ja Valdemarsviki kommunid Kalmari lään	õhuke koor:	$y = 2,50 + 0,0231x$
		keskmise koor:	$y = 4,17 + 0,0344x$
		paks koor:	$y = 1,71 + 0,0671x$
13.	Blekinge lään, Skåne lään	õhuke koor:	$y = 2,91 + 0,0144x$
		keskmise koor:	$y = 4,86 + 0,0278x$
		paks koor:	$y = 4,82 + 0,0547x$
Kuusk			
Koore tüübi piirkond		Koore funktsioon	
1.	Norrbotteni ja Västerbotteni lääni osad, mis jäävad Pajala-Arvidsjaur- Dorotea vahelisest sirgest (=Inlandsbana raudtee) loodesse	$y = 3,10 + 0,0496x$	
2.	Norrbotteni ja Västerbotteni läänid, v.a. nende 1. ja 3. piirkonda kuuluvad osad	$y = 2,54 + 0,0475x$	
3.	Västerbotteni lääni rannikuosa, s.t. piirkond, mis jääb kagusse Skellefteå-Medle-Norrforssi vahelisest sirgest (=Kustlandsbana raudtee)	$y = 4,60 + 0,0342x$	
4.	Jämtlandi lääni osad, mis jäävad loodesse Dorotea-Strömsund- Östersund-Svenstavik-Rätansbyni vahelisest sirgest (=Inlandsbana raudtee) ilma Härjedaleni kommunita	$y = -0,11 + 0,0540x$	
5.	Västernorrlandi, Jämtlandi, Gävleborgi, Kopparbergi, Örebro, Västmanlandi, Uppsala, Stockholmi, Södermanlandi, Östergötlandi, Jönköpings, Kronobergi, Älvsborgi ning end. Göteborg-Bohusi läänid, v.a. nende 4, 6, 7, 8 ja 10. piirkonna osad	$y = 3,28 + 0,0370x$	
6.	Västernorrlandi ja Gävleborgi lääni rannikualad, s.t. piirkond, mis jääb Norrfors-Bollstabruk-Stöde-Delsbo-Arbrå-Jädraås-Hoforsi vahelisest sirgest itta	$y = 2,47 + 0,0368x$	
7.	Jämtlandi lääni Härjedaleni kommun	$y = -0,92 + 0,0647x$	
8.	Älvdaleni ja Malungi kommunid ning Dalarna lääni Mora kommuni lääne- ja põhjapoolsed osad	$y = 4,09 + 0,0426x$	
9.	Värmlandi ja end. Skaraborgi läänid	$y = 4,08 + 0,0294x$	
10.	Norrköpings ja Ätvidabergi kommunide idapoolsed osad ning Östergötlandi lääni Söderköpings ja Valdemarsviki kommunid,	$y = 3,18 + 0,0420x$	

Kalmari lään

11. Hallandi lään, Skåne lään, Blekinge lään

$$y = 3,38 + 0,0323x$$

Kui mõõtmiskohas käideldakse puitu suurelt geograafiliselt alalt, tuleb koore funktsioone kohandada vastavalt saepalkide hinnangulisele geograafilisele jaotusele.

Lisa 2. Funktsioonid tüükanoti tüükapoolse otsa läbimõõdu (koore pealt) arvutamiseks

Alljärgnevad funktsioonid pärinevad Põllumajandus- ja Metsandusministeeriumi määrusest nr 15/06 "Harvesteriga ülestöötatud materjali mahu mõõtmine masina mõõteseadme abil", Helsingi, Soome, 2006.

Tüükanoti tüükapoolse otsa (0,0 – 1,3 m) läbimõõt koore pealt määratakse järgmise valemiga:

$$D_L = [1 + (a_0 * (1,3 - L) + a_1 * (1,3 - L)^2) / 100] * D_{1,3} \quad (\text{valem 1})$$

kus D_L = läbimõõt L kaugusel langetuslõikest, cm
 $a_0..a_2$ = parameetrid puuliigiti, saadakse valemitega 2–4
 L = kaugus langetuslõikest, m
 $D_{1,3}$ = läbimõõt 1,3 m kaugusel langetuslõikest, cm

Tüükaotsa kuju mõjutavad muuhulgas puuliik ja puu jämedus. Tüükaotsa parameetrid ($a_0..a_2$) määratakse kindlaks puuliikide mudelite põhjal, milles puu läbimõõt 1,3 m kaugusel langetuslõikest on sõltumatu muutuja. Alljärgnevad valemid sisaldavad parameetrite mudeleid:

$$a_0 = a_{00} + a_{01} * D_{1,3} + a_{02} * D_{1,3}^2 + a_{03} * D_{1,3}^3 + a_{04} * D_{1,3}^4 \quad (\text{valem 2})$$

$$a_1 = a_{10} + a_{11} * D_{1,3} + a_{12} * D_{1,3}^2 + a_{13} * D_{1,3}^3 \quad (\text{valem 3})$$

$$a_2 = a_{20} + a_{21} * D_{1,3} + a_{22} * D_{1,3}^2 \quad (\text{valem 4})$$

kus $D_{1,3}$ = min (45; $D_{1,3}$) *
 $a_{00}..a_{22}$ = erinevate puuliikide koefitsiendid Tabelist 1

* Suuremate puude korral ($d_{1,3} > 45$ cm) loetakse tüükaotsa suhteline kuju samaks, mis 45 cm tüvedel. Selle arvutamisel on valemite 2–4 maksimumväärtuse piiriks 45 (cm).

Tabel 1. Koefitsiendid puuliigiti

Puuliik	a_{00}	a_{01}	a_{02}	a_{03}	a_{04}
Mänd	24,30	- 1,324	0,039372	- 0,0003850	0
Kuusk	30,46	- 3,399	0,181337	- 0,0043459	0,00003908
	a_{10}	a_{11}	a_{12}	a_{13}	
Mänd	1,00	0,381	- 0,006291	0	
Kuusk	- 0,35	0,143	0,016430	- 0,0003800	
	a_{20}	a_{21}	a_{22}		
Mänd	7,70	- 0,233	0,003056		
Kuusk	12,65	- 0,556	0,008019		

Lisa 3. Funktsioonid männi ja kuuse koore paksuse hindamiseks harvesteri kasutamisel

(Björn Hannrup, 2004, Tööraport 575, Metsainstituut, Uppsala)

UUE KOOREFUNKTSIOONI PRAKTILINE RAKENDAMINE MÄNNIL

Alljärgnevalt on toodud männi uue funktsiooni (Sf_mänd) ja selle piirangute kokkuvõte praktilise rakendamise hõlbustamiseks. Sama kokkuvõte on toodud koore funktsioonide väljatöötamist kirjeldavas tööraportis (nr 575). Tekstis esinevad muudatused Tööraporti suhtes (muudetud on rinnakõrguse läbimõõdu ülemist piiri) on tähistatud paksus kursiivkirjas.

$drk_k = \min(drk, 480)$ /* määrab **480 mm ületava** rinnakõrguse kõrguseks **480** mm. Uue funktsiooni nimeks on drk_k, et seda teistega mitte segi ajada ega tekitada vigu mahuarvutustes.*/

$h_{tg} = -\ln(0,12/(72,1814+0,00789*drk_k-0,9868*lat))/(0,0078557-0,0000132*drk_k)$ /*Arvutab funktsiooni murdepunkti, cm */

$db = 3,5808 + 0,0109*dbh_b + (72,1814 + 0,0789*dbh_b - 0,9868*lat)*\exp(-(0,0078557 - 0,0000132*dbh_b)*h)$ /* Arvutab kahekordse koorepaksuse allpool murdepunkti, mm */

kui $h > h_{tg}$, siis $db = 3,5808 + 0,0109*dbh_b + 0,12 - 0,005*(h - h_{tg})$ /* Arvutab kahekordse koorepaksuse ülevalpool murdepunkti, mm */

$db = \max(db, 2)$ /* Määrab alla 2 mm jäävad kahekordsed koorepaksused 2 mm-ks */

UUE KOORE FUNKTSIOONI PRAKTILINE RAKENDAMINE KUUSEL

Alljärgnevalt on toodud kuuse uue funktsiooni (Sf_kuusk) kokkuvõte

$reldia = dia/drk$ /*Suhteline läbimõõt arvutatakse tegeliku rinnakõrguse läbimõõdu kaudu */

$db = 0,46146 + 0,01386*drk + 0,03571*drk*reldia$ /* Arvutab kahekordse koorepaksuse, mm */

$db = \max(db, 2)$ /* Määrab alla 2 mm jäävad kahekordsed koorepaksused 2 mm-ks */

Kontakt:

VMF Estonia OÜ

Ruuksu kula, Rõuge vald, 66280 Võrumaa

vmf@vmf.ee

Telefon: +372 53229325, +372 5165813