

Noti mahu mõõtmise koore alt

Rootsi puidumõõtmise juhendid

Versioon 2024-01-01

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 MAHAARVESTUS 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 TRAHHEIIDIDE 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 LADVAOTSA MÕÕTMINE - M^3TO	12
3.2 KESKKOHAHAST MÕÕTMINE - M^3FUB	13
3.3 MÄNNI JA KUUSE SAAGIMISEKS MÕELDUD SORTIMENTIDE MÕLEMAST OTSAST MÕÕTMINE – M^3SUB	13
3.4 MUUDE SORTIMENTIDE MÕLEMAST OTSAST MÕÕTMINE - M^3SUB	14
3.5 TIHUMEETRITES MAHU MÄÄRAMINE LADVAOTSA LÄBIMÕÕDUL PÕHINEVA MAHUTABELI ABIL	15
3.6 SEKTSIOONITI MÕÕTMINE - $M^3SUB (TM KA)$	15
3.6.1 LÄBIMÕÕDUD	16
3.6.2 MAHU ARVUTAMINE	17
4 TEOSTATUD MÕÕTMISE KONTROLL	17
5 DOKUMENDI TÄIENDAMINE.....	18
LISAD	19
LISA 1. FUNKTSIOONID KOORE MAHAARVESTUSE KASUTAMISEKS LÄBIMÕÕDU AUTOMAATSEL MÕÕTMISEL.....	19
LISA 2. FUNKTSIOONID TÜVE JUUREPOOLSEST OSAST LÕIGATUD NOTI TÛÜKAOTSA LÄBIMÕÕDU ARVUTAMISEKS KOORE PEALT.....	22
LISA 3. FUNKTSIOONID MÄNNI JA KUUSE KOORE PAKSUSE HINDAMISEKS HARVESTERI KASUTAMISEL.....	23

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 puidukogust, 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) ja noti vormiga kohandatud maht tihumeetrites (m³sub, *eeesti k: tm ka*). Joonis 1.

Ladvasilindri maht – m^3_{to}

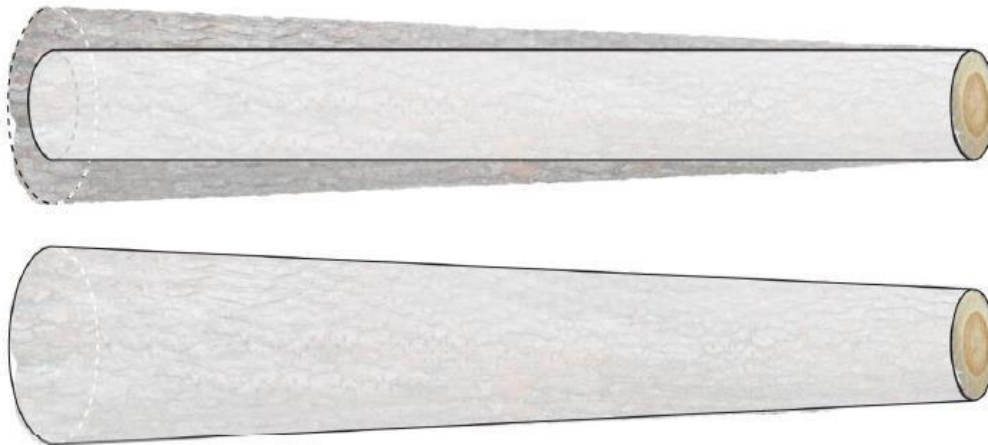
Ladvasilindri maht arvutatakse sellise silindri mahuna, mille läbimõõt on võrdne noti ladvaotsa kooreta läbimõõduga ja pikkus on võrdne noti pikkusega. Saadud mahu tähis on m^3_{to} .

Vormiga kohandatud maht - m^3_{sub}

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

- Keskelt mõõtmine: Noti mahu määramine, lähtudes läbimõõdust noti keskel ning noti pikkusest.
- Mõlemast otsast mõõtmine: Noti mahu määramine, lähtudes noti läbimõõtudest selle ladva- ja tüükaotsas ning noti pikkusest.
- Ladvaotsa mõõtmine valemi kasutamisega: Noti mahu määramine, lähtudes noti ladvapoolse otsa mõõtmisest ja saadud ladvaotsa läbimõõdule ja noti pikkusele vastavatest valemi kordajatest.
- Sektsiooniti mõõtmine: Tüve või noti mahu määramine tüve või noti sektsioonideks jagamise teel, mille mahud leitakse keskelt mõõtmise teel iga sektsiooni jaoks eraldi ja seejärel liidetakse.

Normatiivse mõõtmismeetodina tihumeetrites palgi mahu kontrollmõõtmisel ja järelkontrollil kohaldatakse käsitsi mõõtmist mõlemast otsast. See tähendab, et vajadusel tuleb teisi mõõtmismeetodeid kohandada selliselt, et need annaksid oletusliku suurema puidukoguse korral sama üldmahu, mis mõlemast otsast mõõtmise meetod.



Joonis 1. Ladvasilindri maht (m^3_{to}) ja palgi maht tihumeetrites (m^3_{sub}).

1.4 PUIDU VASTUVÕTMISEL KEHTIVAD PÕHINÕUDED

Mõõtmine tuleb toetada täpselt ja mõõtmisele sätestatud reegleid järgides. Kui valitsevad olud ei võimalda mõõtmist korrektselt teostada, tuleb mõõtmisest loobuda. Puitu mõõdetakse selle olemasolevas seisundis. Tähelepanuta tuleb siiski jätta kahjustused, mis on puidule tekkinud puidu mõõtmisplatsile saabumisel 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 viivitamata teatada asjaomase puidu müüjale ja ostjal.

2 Noti pikkus ja läbimõõt

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

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 tehtud saega 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. Ümardamisel lähtutakse Rootsi standardist, s.t. cm mõõtmise korral ümardatakse pikkus lähima täissentimeetriteni.

Sortimentide puhul mis sisaldavad peeneid notte, nagu paberipuu ja küttepuu, 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 jämedamast harust. Vaata joonist alapeatükis 2.2.3.



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

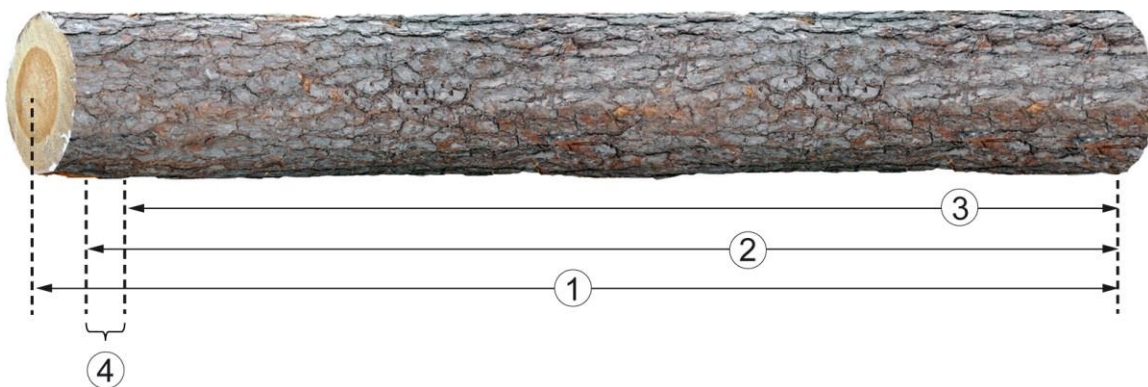
Teatud juhendid, mis käsitlevad puidu kvaliteediklasse, hõlmavad ka pikkuse mahaarvestuse kasutamist. See tähendab noti pikkuse vähendamist selle kvaliteedi tõstmise eesmärgil selliselt, et tasustamise aluseks võetavast mahust arvatakse maha noti defektse osa maht. Pikkuse vähendamise kasutamise korral tuleb registreerida nii bruto- kui ka netopikkus.

Kui tasustamise aluseks võetakse teatud kindlad moodulpikkused, nt. 3 dm moodul, tuleb arvutada ka ülemõõt, s.t. noti netopikkuse ja tasustamise aluseks võetava pikkuse vahe.

Seega on mõõdetavad või arvutatavad pikkusmõõdud järgmised:

- Brutopikkus: Noti kogupikkus.
- Netopikkus: Noti pikkus pärast pikkuse vähendamist, kui seda on kasutatud.
- Tasustamise aluseks võetav pikkus: Põhineb hinnakirjas määratletud moodulpikkusel, mis on võrdne noti netopikkusega või sellele kõige lähem moodulpikkus ning mille järgi saadakse maht, mille alusel makstakse hinnakirjas määratletud tasu.
- Ülemõõt: Noti netopikkuse ja tasustamise aluseks võetava pikkuse vahe; see on maht mille eest ei maksta hinnakirjas määratletud tasu.

Juhul kui ette nähtud pikkust ületava osa eest makstakse tasu, on tasustamise aluseks võetav maht võrdne netomahuga ja ülemõõt on seega null.



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

2.2 NOTI LÄBIMÕÖT

2.2.1 Mõõtmisvõlvad, läbimõõdu mahaarvestus ja mõõtühikud

Läbimõõt mõõdetakse koore alt noti keskjoone suhtes täisnurga all. Mõõtmiskohad erinevate mõõtemetodite korral on kirjeldatud peatükis 3. Lume, jää, pinnase või muu sarnase, noti mõõtusid 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 transportöörile asetatud nottide läbimõõtu ühes ja samas suunas (nimetatakse ka käepäraseks mõõtmiseks). Kui nott on mõõtmiskohast selgelt ovaalse kujuga, s.t kui suurima ja vähima diameetri vaheline erinevus on üle 10%, on käsitsi mõõtmisel¹ kahesuunaline ehk ristimõõtmise kohustuslik.

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

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 jääv koore sodi mõjutaks mõõtetulemust.

3D mõõteraamil mõõtmise korral võib mõõtmised teha vabalt valitud suundade arvul.

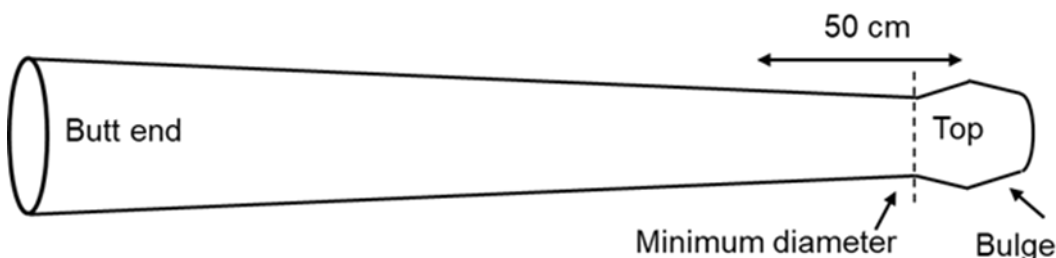
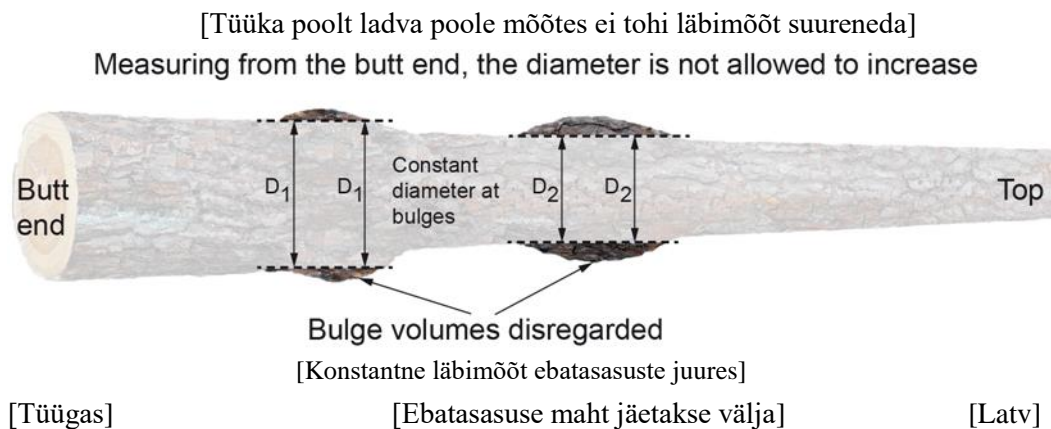
Käsitsi tehtaval kontrollmõõtmisel kasutatakse kahesuunalist mõõtmist (ristimõõtmist).

Teatud juhendid, mis käsitlevad puidu kvaliteediklasse, hõlmavad ka läbimõõdu vähenduse kasutamist. See tähendab noti läbimõõdu redutseerimist kvaliteedi tõstmise eesmärgil sest tasustamise aluseks saadava mahu jaoks vähendatakse noti mahtu defektse osa võrra. Notil tuleb kõikides mõõtmispunktides 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 keskvärtuse järgi. Mõõtühiku 1 mm korral ümardatakse arvu lähima mm-ni vastavalt Rootsi standardile.

2.2.2 Korrigeerimine eenduvate osade esinemisel

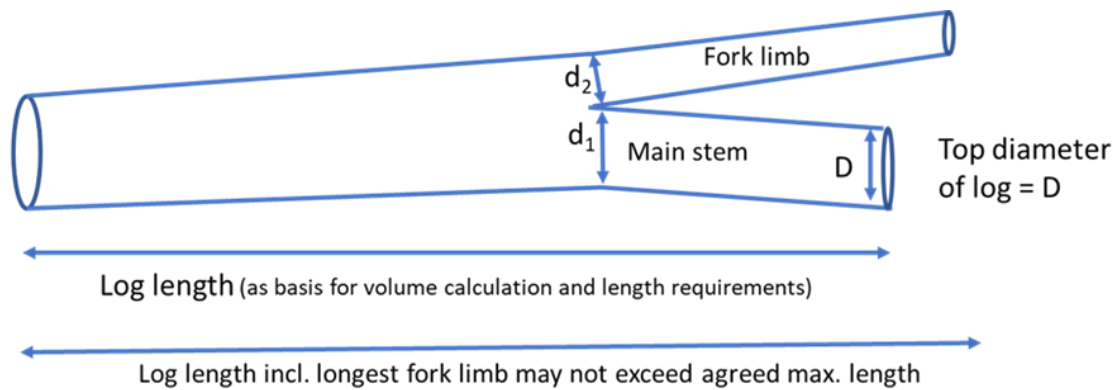
Ebatasasuste, näiteks umboksad või kui mõõtmiskoht on harude alguse juures, tuleb läbimõõtu korrigeerida. Tüüka poolt ladva poole mõõtes ei tohi noti läbimõõt suurened. Ebatasasuse (nt umboks) korral mõõdetakse vähim läbimõõt 50 cm ulatuses alates ebatasasusest ning liikudes tüüka poole. Ebatasasuse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



Joonis 4. Ebatasasuste koha läbimõõtu korrigeeritakse. Mõõtes tüüka poolsest otsast ladva poole ei tohi läbimõõt suurened. Praktilisest vajadusest tulenevalt otsitakse vähimat diameetrit 50 cm ulatuses alates ebatasasuse kõrgeimast punktist.

2.2.3 Harudega noti mõõtmine

Kui notil on haru, siis noti pikkus ja ladvapoolne läbimõõt mõõdetakse jämedamal harul (s.o peatüvel). Noti üldpikkus koos pikema haruga ei tohi ületada kokkulepitud maksimaalset pikkust. 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.



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. Kui notil on haru, siis noti pikkus ja ladvapoolne läbimõõt mõõdetakse jämedamal harul (s.o peatüvel). Noti üldpikkus koos pikema haruga ei tohi ületada kokkulepitud maksimaalset pikkust. 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.

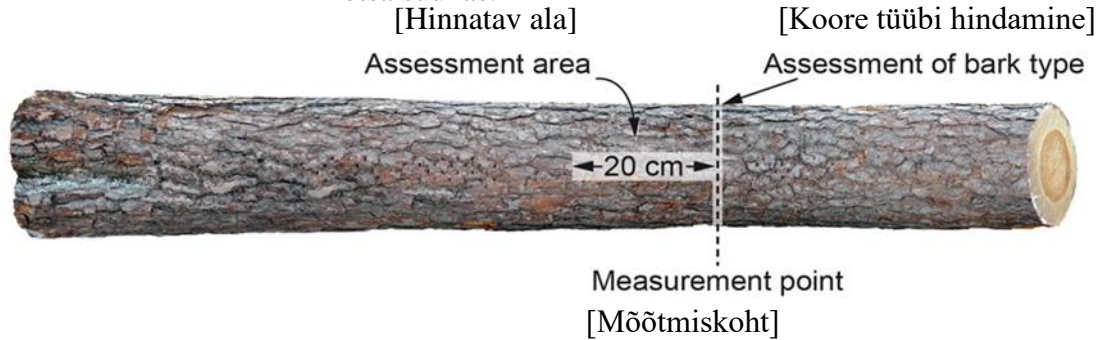
2.3 KOORE MAHAARVAMISE KÄSITSI HINDAMINE – KOOREFUNKTSIOONID

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

Läbimõõdu automaatse mõõtmise korral mõõteraamil kasutatakse hindamist koos vastavate koore funktsioonidega. Männi ja kuuse tüükanottide sektsiooniti mõõtmisel tuleb kasutada Lisas 1 või 3 toodud funktsioone. Muidu kasutatakse männile ja kuusele piirkonniti määratud funktsioone vastavalt Lisale 1. Männi koor liigitatakse funktsioonides seejuures tüübiti õhukeseks, keskmiseks või paksuks. Kuuse koor liigitatakse tüübiti kas õhukeseks või paksuks. Mõõteplatsil, millele ladustatud puit on pärit geograafiliselt laiast piirkonnast, tuleb koore funktsioone kohandada puidu päritolu hinnangulisele geograafilisele jagunemisele.

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 automaatsel mõõtmisel hinnatakse koore tüüpi mõõtmiskohas. Koore maha hõõrdumist hinnatakse 0-20 cm ulatuses mõõtmiskohast noti tüükaotsa suunas.

Läbimõõdu automaatne mõõtmine 3D mõõteraamil

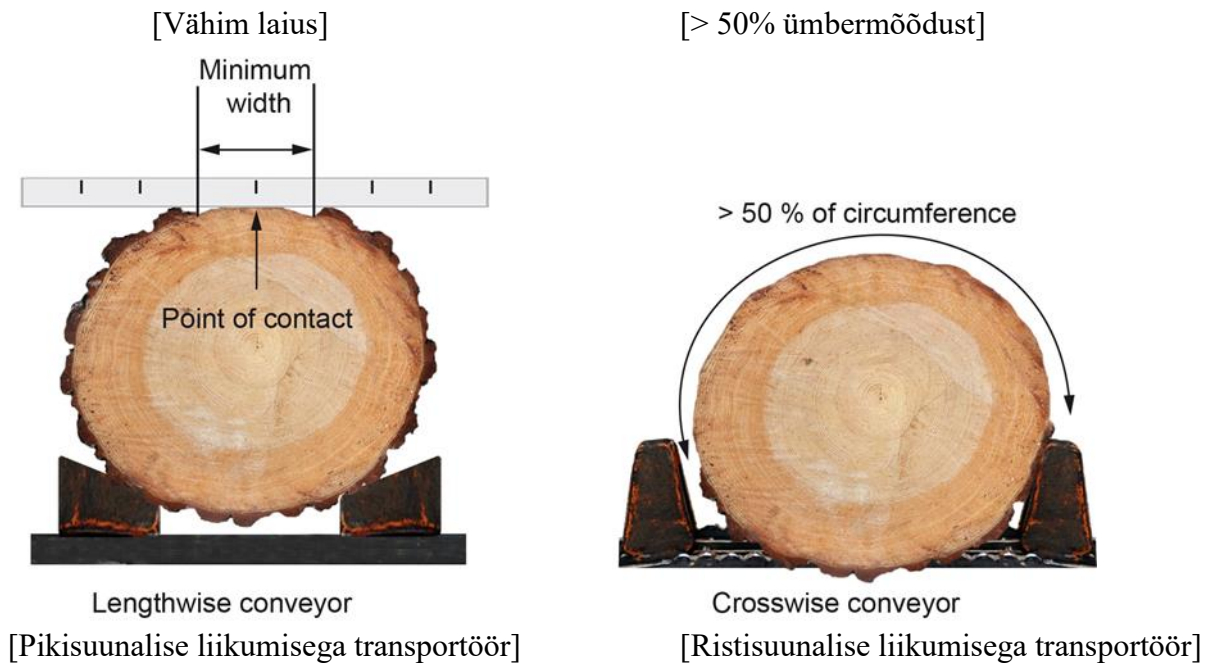
Läbimõõdu automaatsel mõõtmisel 3D mõõteraamil kasutatakse koore funktsiooni valimisel Tabelit 1. Tabel kehtib kuuse ja männi kohta.

Tabel 1. Koore tüüpi (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 mäнди 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 ümbermõõdu ulatuses, vt joonis 8. Kui lõikumiskohal on koor (pikisuunalisel transportööril) või koor katab rohkem kui 50 % ümbermõõdust (ristisuunaline transportöör), siis koore tüübina registreeritakse õhuke, keskmine või paks.



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

2.4 KOOREALUSE LÄBIMÕÖDU AUTOMAATNE MÕÕTMINE

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

2.4.1 Koorealuse läbimõõdu mõõtmine trahheiidide meetodil

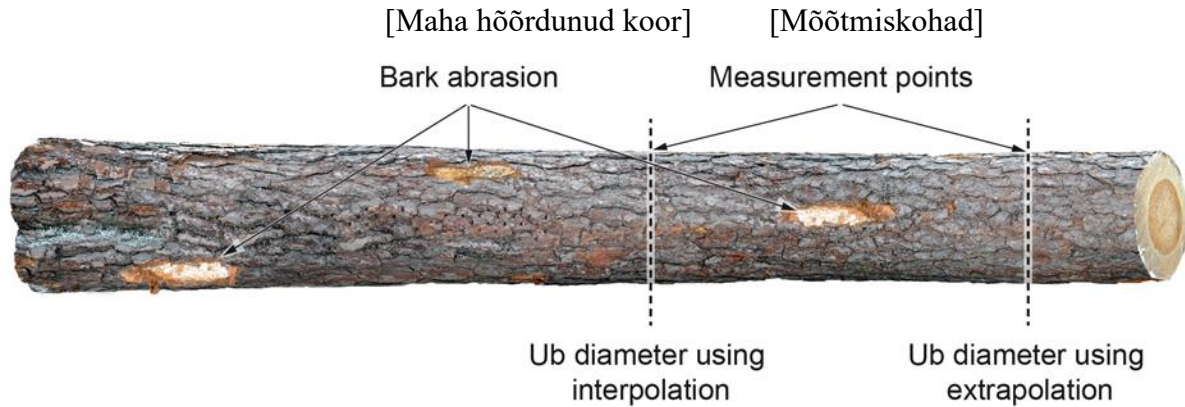
Mõned 3D mõõteraamid põhinevad laseriga trianguleerimisel, mis tähendab, et estakaadiga teatud nurga all paigutatud kaamera registreerib täpse koha, kus laserkiir riivab notti. Sellistel mõõteraamid on võimalik trahheiidide meetodil tuvastada, kas mõõtmine tehakse koore peal või puidu peal. Kui nottidel on piisavalt palju maha hõõrdunud koorega kohti, saab koore osa maha arvutada ja saada kätte koorealused läbimõõdud.



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

Standardprotseduur

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



[Interpoleerimise/ekstrapoleerimise teel saadud koorealune läbimõõt]

Joonis 9. Koorealuse läbimõõdu leidmiseks trahheiidide 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 koore funktsioonide 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 märkimisväärset 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 peatükile 2.3.

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

Koore koodid kooreta läbimõõdu „automaatseks“ mõõtmiseks.	Kirjeldus
4	Kasutatakse kui tehnoloogia on automaatselt arvanud koorealuse läbimõõdu.
5	Kasutatakse kui tehnoloogia näitab, et koor on terve ja koorele ei ole tüüp määratud. Kasutatakse koore funktsiooni ja tulemuseks on automaatselt arvatud 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, kuid ei pruugi 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 arvatud 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 peatükile 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 LADVAOTSA MÕÕTMINE - M³TO

Ladvaotsa mõõtmisel määratakse kindlaks ladvasilindri maht, s.t. sellise silindri ruumala, mille pikkus on võrdne noti pikkusega ja mille läbimõõtu on võrdne noti ladvaotsa läbimõõduga koore alt. Läbimõõtu korrigeeritakse vajadusel notist eenduvate osade suhtes vastavalt peatükile 2.2.2. Ladvaotsa mõõtmist tohib kohaldada kõikidele puuliikidele, olenemata nottide läbimõõdust või pikkusest. Ladvaotsa läbimõõtu mõõdetakse 10 cm kaugusel noti ladvapoolsest otspinnast. Noti maht arvutatakse valemiga

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

kus V on noti maht, m³to, L noti pikkus (cm) ning D_t noti ladvaotsa läbimõõtu (mm).



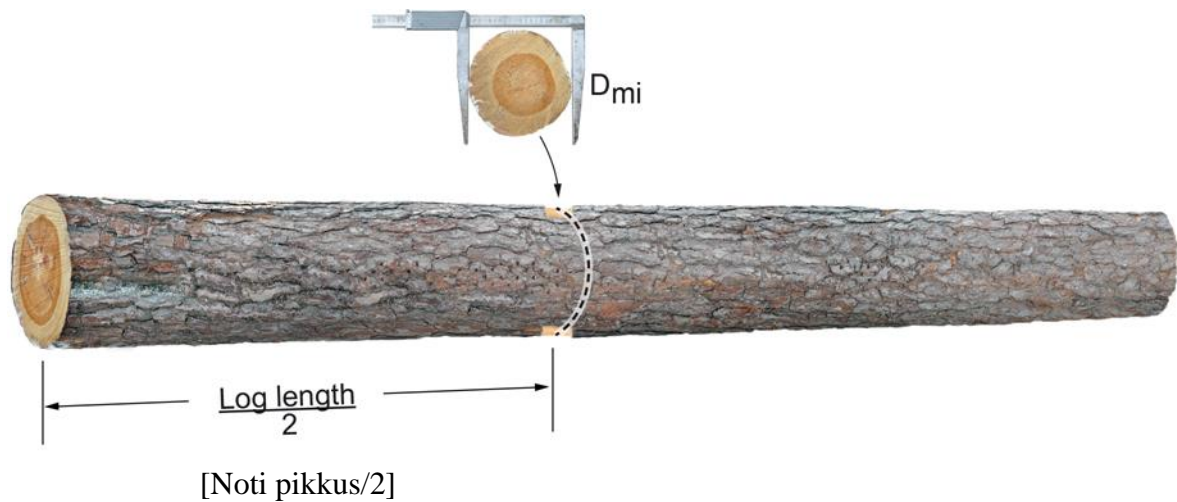
Joonis 10. Läbimõõdu mõõtmiskoht ladvaotsa mõõtmisel.

3.2 KESKKOHA MÕÕTMINE - M³FUB

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 peatükile 2.2.2. Keskkohast mõõtmist tohib kohaldada kõikidele puuliikidele, olenemata nottide läbimõõdust või pikkusest. Noti maht arvutatakse valemiga:

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

kus V on noti maht tihumeetrites koore alt (m³sub), L noti pikkus (cm) ning D_{mi} noti keskkoha läbimõõt (mm).



Joonis 11. Läbimõõdu mõõtmiskoht keskkoha mõõtmisel.

3.3 MÄNNI JA KUUSE SAAGIMISEKS MÕELDUD SORTIMENTIDE MÕLEMAST OTSAST MÕÕTMINE – M³SUB

Mõlemast otsast mõõtmine tähendab, et palgi maht määratakse kahe läbimõõdu abil, millest üks on mõõdetud tüükaotsast ja teine ladvaotsast. Sellist mõlemast otsast mõõtmist kasutatakse männi ja kuuse saagimiseks mõeldud sortimentidele ja tulemus antakse m³sub. Mahu arvutamiseks mõõdetakse tüükapalkidel tüükapoolne läbimõõt 130 cm kauguselt ja muud tüüpi palkidel 10 cm kauguselt tüükapoolsest otspinnast ning ladvapoolne läbimõõt 10 cm kauguselt ladvapoolsest otspinnast ning palgi pikkus. Läbimõõtu korrigeeritakse vajadusel palgist eenduvate osade suhtes vastavalt peatükile 2.2.2.

Antud mõõtmismeetodi puhul võib palgi pikkus olla maksimaalselt 750 cm.

Tüükapoolse koonde alusel jagatakse palgid tüükapalkideks ning muud tüüpi palkideks. Kõik palgid mille läbimõõt 10 cm kauguselt tüükapoolsest otsast koore pealt võrreldes läbimõõduga 50 cm kauguselt tüükapoolsest otsast on suurem kui 13 mm on tüükapalgid ning millel erinevus alla 13 mm on muud tüüpi palgid.

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

Tüükapalkidel:

$$V_b = \alpha_1 + \frac{(\alpha_2 \cdot D_t^2 + \alpha_3 \cdot D_{r130}^2)}{4} \cdot \pi \cdot L \cdot 10^{-8} + \alpha_4 \cdot D_{r130}$$

Muud tüüpi palkidel:

$$V_b = \frac{(\alpha_2 \cdot D_t^2 + \alpha_3 \cdot D_{r10}^2)}{4} \cdot \pi \cdot L \cdot 10^{-8}$$

Kus V_b on palgi maht tihumeetrites koore alt m^3_{sub} , L on palgi pikkus (cm) ja D_{r10} ja D_{r130} ja D_t on vastavalt tüükapoolse ja ladvapoolse otsa läbimõõdud (mm). Valemis kasutatud konstantide $\alpha_1 - \alpha_4$ väärtused on toodud tabelis 3.

Tabel 3. Männi 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 tüüpi		0.524	0.473	
Kuusk	Tüükapalk	-0.0180	0.340	0.604	0.0001589
	Muud tüüpi		0.606	0.410	

3.4 MUUDE SORTIMENTIDE MÕLEMAST OTSAST MÕÕTMINE - M^3_{SUB}

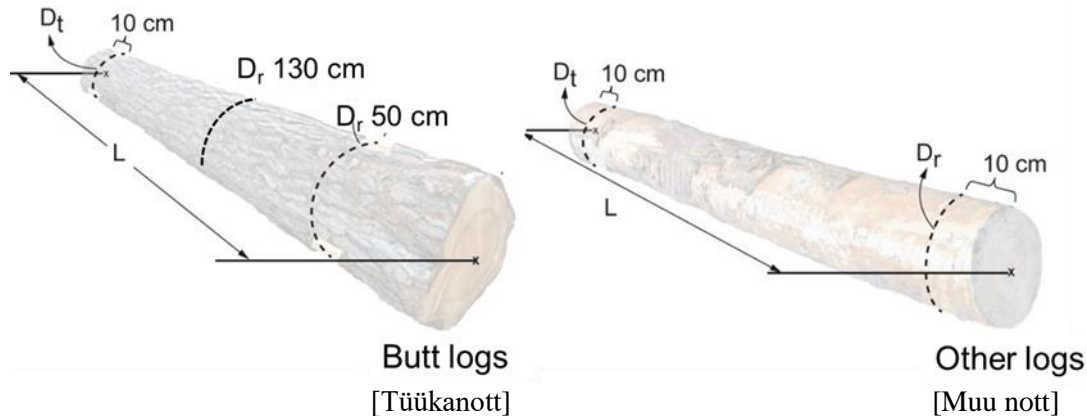
Mõlemast otsast mõõtmine tähendab, et noti maht määratakse kahe läbimõõdu abil, millest üks on mõõdetud tüükaotsast ja teine ladvaotsast. Läbimõõdud mõõdetakse kummastki noti otsast 10 cm kaugusel, välja arvatud tüükanotid, mille tüükaotsa läbimõõt mõõdetakse 50 cm kaugusel otpinnast. Läbimõõtu korrigeeritakse vajadusel notist eenduvate osade suhtes vastavalt peatükile 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

$$V = \frac{\pi}{4} \cdot L \cdot (\alpha D_r^2 + (1 - \alpha) D_t^2) \cdot 10^{-8}$$

kus V on noti maht tihumeetrites koore alt (m^3_{sub}), L noti pikkus (cm) ning D_r ja D_t 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 TIHUMEETRITES MAHU MÄÄRAMINE LADVAOTSA LÄBIMÕÖDUL PÕHINEVA MAHUTABELI ABIL

Ümarpuidu mahutabeli kasutamisel määratakse palgi maht (ekvivalentne palgi mahule tihumeetrites) ladvaotsast mõõdetud mahu ja ümberarvestuse koefitsiendi korrutisena. Seda mahu arvutamise meetodikat võib kasutada ainult statistilistel eesmärkidel.

Tabel 5. Skemaatiline näide mahutabeli ülesehitusest.

Ladvaotsa läbimõõt mm	jne.	Noti pikkus cm			
		400-429	430-459	460-489	jne.
jne.	Kuupmeetrites ladvaotsa				
150-169	mahu (m^3_{to}) koore alt				
170-189	tihumeetritesse (m^3_{sub})				
190-209	ümberarvestamise koefitsient				
jne.	tabeli iga välja jaoks				

Ladvaotsa läbimõõdul põhinevad mahutabelid peavad olema dokumenteeritud ja põhinema asjakohastel alusandmetel. Ladvaotsa läbimõõdul põhineva mahutabeli abi võib palgi tihumeetrites mahu määramiseks kasutada ainult nende puuliikide ning pikkuste ja läbimõõtude vahemike jaoks, mis on tabelis antud.

3.6 SEKTSIOONITI MÕÕTMINE - M^3_{SUB} (TM KA)

Sektsiooniti mõõtmist tohib kohaldada kõikidel puuliikidel, olenemata palkide läbimõõdust või pikkusest. Sektsiooniti mõõtmine on eeskätt kohaldatav automaatsel mõõtmisel mõõteraami abil, kuna mõõdetavate läbimõõtude arv on suur.

Kui notil on nii palju lund või jääd, et see võib raskesti hinnatavalt mõjutada läbimõõtude sektsiooniti mõõtmist, ei tohi sektsiooniti mõõtmist kasutada.

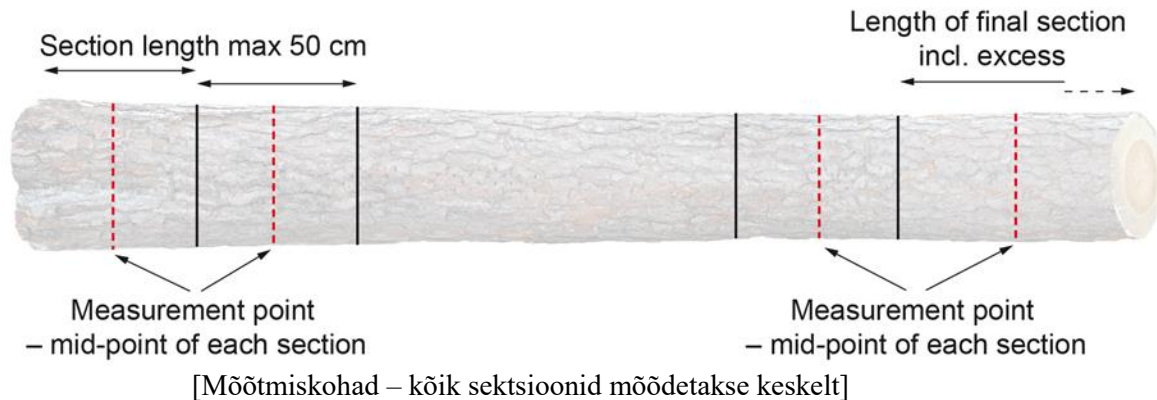
3.6.1 Läbimõõdud

Läbimõõtmise kohad seksiooniti mõõtmisel

Seksiooniti mõõtmisel jagatakse palk kuni 50 cm pikkusteks seksioonideks. Mõõtmist alustatakse palgi tüükapoolsest (jämedamast) otsast. Viimase seksiooni pikkusele lisatakse jagamisel tekkinud ülemõõd, mis tähendab, et selle seksiooni pikkus jääb ühe ja kahe seksiooni pikkuse vahele. Kõikide seksioonide läbimõõt mõõdetakse keskel. Läbimõõtu korrigeeritakse vajadusel palgist eenduvate osade suhtes vastavalt peatükile 2.2.2.

[Seksiooni pikkus kuni 50 cm]

[Viimase seks. pikkus koos ülemõõduga]

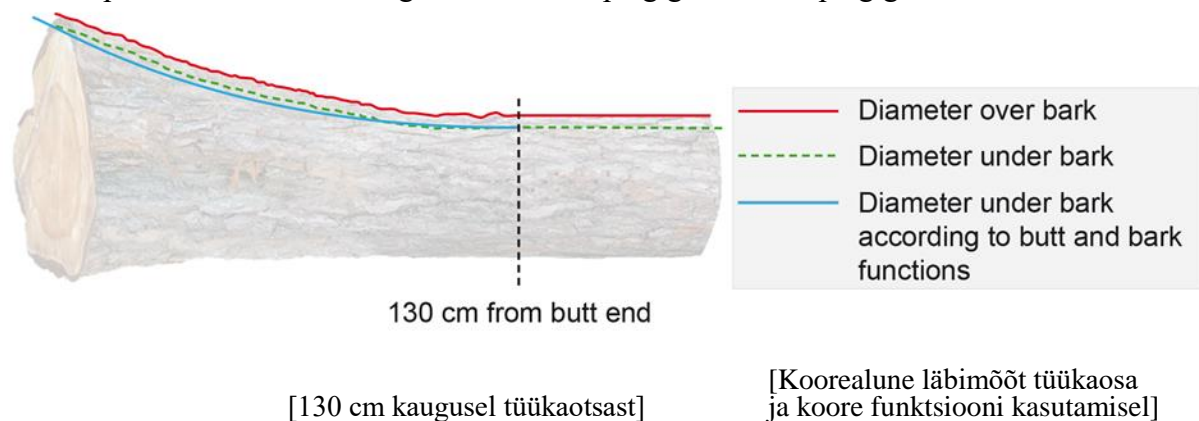


Joonis 13. Läbimõõtmise kohad seksiooniti mõõtmisel.

Tüve tüükapalgi tüükaotsa seksiooni läbimõõdud – tüükaosa funktsioon

Tüükapalgi tüükaotsa seksioon võib olla ülejäänud tüvega võrreldes ebakorrapärasema ristlõike kujuga ja erineva koore paksusega. Need tegurid raskendavad koorealuse läbimõõdu automaatset mõõtmist. Samuti redutseeritakse mõnedes saetööstustes tüükaosa enne mõõtmist.

Seetõttu on lubatud, tüükaosa redutseerimise korral isegi kohustuslik, arvutada tüükapalgi tüükaotsa poolset läbimõõdud esimese 130 cm ulatuses Lisas 2 toodud funktsioonide abil. Funktsioonid põhinevad 130 cm kaugusel mõõdetud läbimõõdul, mis on interpoleeritud lähimate seksioonide läbimõõdudelt. Funktsioonid väljendavad läbimõõtu koore pealt. Koorealune läbimõõt arvutatakse Lisas 3 toodud koore funktsiooni 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.



Joonis 14. Tüükapalgi tüükaotsas võib läbimõõdud määrata tüükaosa funktsiooni abil. Funktsioon lähtub tüükaotsast 130 cm kaugusel mõõdetud läbimõõdust.

3.6.2 Mahu arvutamine

Iga sektsiooni kohta arvutatakse sektsiooni keskkoha läbimõõdu ja sektsiooni pikkuse alusel silindri ruumala. Noti maht arvutatakse sektsioonide ruumalade summana.

Juhul kui kohaldatakse läbimõõdu mahaarvestust (nt. männi kvaliteediklassides 1 cm tuliokste ja mõlu arvelt), tuleb arvutada nii bruto- kui ka netomaht. Netomahu arvutamisel tehakse vajalikud mahaarvestused kõikidelt läbimõõttudel enne mahu arvutamist.

4 Teostatud mõõtmise kontroll

Nottide kontrollmõõtmine tehakse juhuslikult valitud nottide käsitsi mõõtmisena:

- ladvaotsast, kui puidu müügil lähtutakse ladvasilindri mahust – m^3_{to}
- mõlemast otsast, kui puidu müügil lähtutakse palgi mahust tihumeetrites – m^3_{sub} (tm ka)

Kontrollitav ühik on nott ja kontrollmõõtmise tulemusi väljendatakse korralisel mõõtmisel ja kontrollmõõtmisel saadud mahtude, pikkuste ja läbimõõttude erinevustena (suhetena) soovitud agregatsiooni tasemel (mõõtekoht, aeg, partii jne).

Kontrollmõõtmise ja järelkontrolli käigus võrreldakse saadud tulemust mõlemast otsast mõõtmisel saadud mahuga. Õiged läbimõõdu mõõtmise kohad kontrollmõõtmiseks ja järelkontrolliks on seetõttu:

- Tüve alaosast lõigatud notil: 50 või 130cm kaugusel tüükaotsast ja 10 cm kaugusel ladvaotsast.
- Muudel nottidel: 10 cm kaugusel mõlemast otsast.

5 Dokumendi täiendamine

Kuupäev	Kirjeldus
1. jaanuar 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“.
1. august 2016	Pealkiri muudeti. <i>SDC juhendid</i> asemel on <i>Rootsi juhendid</i> . Lisati alapeatükk 2.4.3.
1. aprill 2017	Alapeatükis 2.3 muudeti Tabelit 1.
1. jaanuar 2018	Alapeatükis 2.2.1 eemaldati lause: <i>läbimõõduna mõistetakse koore alust läbimõõtu, mis vastab noti ristlõike pindalale mõõtmiskohas</i> .
1. jaanuar 2019	VMF Syd, VMF Qbera, VMF Nord ja SDC ühendati ja moodustati Biometria
1. oktoober 2020	Top-butt measurement for assortments suitable for sawing added. Pealkiri muudeti: <i>Rootsi juhendid...</i>
1. aprill 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.
1. aprill 2022	Alapeatükk 2.2.3. Muudetud harudega noti diameetri mõõtmise reegel.
1. august 2022	Alapeatükk 2.2.1. Muudetud kahesuunalise ehk ristimõõtmise reegel. Alapeatükk 2.2.3. Muudetud harudega noti mõõtmise reegel.
1. aprill 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.
1. jaanuar 2024	Alapeatükk 3.3. Kui kuuse ja männi saagimiseks mõeldud palkide mõõtmiseks kasutatakse mõlemast otsast mõõtmist, siis võib palgi maksimaalne pikkus olla 750 cm.

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. piirkonna kummuunid	paks koor:	$y = 2,77 + 0,0406x$
4.	Jämtlandi lääni Härjedaleni kummuun,	õhuke koor:	$y = 2,73 + 0,0157x$
	Gävleborgi lään, v.a. selle 5. piirkonna	keskmise koor:	$y = 2,72 + 0,0260x$
	kummuunid	paks koor:	$y = 2,72 + 0,0430x$
5.	Gävleborgi lääni Ockelbo, Gävle,	õhuke koor:	$y = 2,23 + 0,0161x$
	Sandvikeni ja Hoforsi	keskmise koor:	$y = 4,39 + 0,0167x$
	kummuunid, Dalarna	paks koor:	$y = 3,12 + 0,0394x$
	lään, Värmlandi lääni Torsby kummuun		
	ning Hagforsi kummuuni põhjosa		
6.	Värmlandi lään, v.a. selle 5. piirkonna	õhuke koor:	$y = 3,33 + 0,0147x$
	kummuunid, 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, Åmåli,	õhuke koor:	$y = 3,41 + 0,0166x$
	Mellerudi, Färjelanda ja	keskmise koor:	$y = 2,81 + 0,0373x$
	Vänernborgi kummuunid,	paks koor:	$y = 5,27 + 0,0494x$
	endine Skaraborgi lään, Östergöt-		
	landi lään, v.a. selle 12. piirkonna		
	Kummuunid		
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 kommunaunid, 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 lääni 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:	$y = 4,82 + 0,0547x$
<hr/>		
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-Norrforši 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, Kalmari lään	$y = 3,18 + 0,0420x$

11. Hallandi lään, Skåne lään, Blekinge lään

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

Mõõteplatsil, millele ladustatud puit on pärit erinevatest geograafilistest piirkondadest, tuleb koore funktsioone kohandada puidu päritolu hinnangulisele geograafilisele jagunemisele.

LISA 2. FUNKTSIOONID TÜVE JUUREPOOLSEST OSAST LÕIGATUD NOTI TÜÜKAOTSA LÄBIMÕÖDU ARVUTAMISEKS KOORE PEALT

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

Tüve juurepoolsest osast lõigatud noti tüükaotsa (0,0 – 1,3 m) läbimõõt koore pealt määratakse järgmise valemiga:

$$D_L = \left[1 + \left(a_0 * (1,3 - L) + a_1 * (1,3 - L)^{a_2} \right) / 100 \right] * D_{1,3} \quad (\text{valem 1})$$

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	a00	a01	a02	a03	a04
Mänd	24,30	- 1,324	0,039372	- 0,0003850	0
Kuusk	30,46	- 3,399	0,181337	- 0,0043459	0,00003908
	a10	a11	a12	a13	
Mänd	1,00	0,381	- 0,006291	0	
Kuusk	- 0,35	0,143	0,016430	- 0,0003800	
	a20	a21	a22		
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_tall) ja selle piirangute kokkuvõtte praktilise rakendamise hõlbustamiseks. Sama kokkuvõtte on toodud koore funktsioonide väljatöötamist kirjeldavas tööraportis (nr 575). Tekstis esinevad muudatused Tööraporti suhtes (muudetud on rinnakõrguse läbimõõdu ülemist piiri) on tähistatud paksus kursiivkirjas.

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

$h_{tg} = -\ln(0,12/(72,1814+0,00789*dbh_b-0,9868*lat))/(0,0078557-0,0000132*dbh_b)$ /* 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) kokkuvõtte

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

$db = 0,46146+0,01386*dbh+0,03571*dbh*reldia$ /* 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