



KESKKONNAAGENTUUR

Puidubilanss

Ülevaade puidukasutuse mahust 2020

Koostanud
Felix Sirkas
metsaosakond
Keskkonnaagentuur

Tallinn 2022

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	3
METOODIKA.....	3
PUIDUALLIKAD	8
Raied ja sortimenteerimine	8
Eestimaise puidu kasutus.....	11
Korduskasutus	11
Import	12
Muud allikad.....	14
PUIDU KASUTAMINE	17
Puidu töötlemine.....	17
Saetööstus.....	17
Plaaditööstus.....	19
Mööblitööstus.....	20
Tselluloosi- ja paberitööstus.....	21
Energeetika ja energiatoodete tootmine	22
Muu puidutöötlus	23
Puidu tarbimine.....	24
Puitmaterjali tarbimine	24
Paberi, papi ja pabertoodete tarbimine	25
Puitkütuste tarbimine.....	25
Mööbli tarbimine.....	29
Eksport	29
Puiduallikate ja tarbimise põhirühmade dünaamika.....	31
Puidubilansi täpsustamise võimalused	33
KOKKUVÕTE.....	34
PUIDUKASUTUSE SKEEMID	35
Skeem 1. Üldistatud puidubilanss 2020. aasta kohta	35
Skeem 2. Üksikasjalik puidubilanss 2020. aasta kohta.....	36
Skeem 3. Palgina varutud puidu liikumine puidubilansis 2020. aastal.....	37
Skeem 4. Paberipuiduna varutud puidu liikumine puidubilansis 2020. aastal.....	37
Skeem 5. Energia- ja hakkepuidu liikumine puidubilansis 2020. aastal.....	38
Skeem 6. Energiapuidu liikumine puidubilansis 2020. aastal	39
Skeem 7. Puidukasutusmudel 2020. aastal (mln m ³)	40
KASUTATUD ALLIKAD.....	41

SISSEJUHATUS

Puidubilansi eesmärk on anda ülevaade 2020. aasta puidukasutusest ning esitada sortimendi kaupa puiduallikad (raie, import) ja kasutamine (elanikkonna vajadused, tööstus, eksport). Lisaks analüüsitakse eri puittoodete eksporti, importi, tootmist ja kasutamist. Puidubilansse on Eestis koostatud juba 2006. aastast; varem on seda teinud Eesti Metsa- ja Puidutööstuse Liit (EMPL) ning SA Erametsakeskus, kuid alates 2018. aastast on see Keskkonnaagentuuri ülesanne. Siinse töö ülesehitus sarnaneb varasemate aastate puidubilanssidega. Puidubilansi kõige olulisem osa on aruande lõpus esitatud joonised. Üksikasjalik 2020. aasta puidubilanss on toodud skeemil 2.

Puidubilansi kogumaht oli 2020. aastal 16 209 000 m³. Peamised puiduallikad olid raie metsamaalt (10,4 mln m³) ja import (4,2 mln m³). Eesti metsamaalt varutud puidust kasutati 46% palgina, 21% paberipuiduna ja 33% küttepuiduna. Puidu ja puittoodete impordi kogumahust moodustasid suurima osa okaspuu saematerjal (32%) ja paber, papp ning paber- ja papptooted (21%).

Suurimad toormekasutajad olid puitkütuste tootjad ja saetööstus. Puidubilansi kogukäibest kulus 32% puitkütuste tootmiseks ja 25% puitu liikus saetööstusesse. Eesti puidutööstus kasutas 2020. aastal 92% ulatuses kohalikku päritolu tööstuslikku ümarpuitu (palk ja paberipuit).

Puidubilansi lõppkasutuse suurimad valdkonnad olid puidu ja puittoodete eksport (9,6 mln m³) ning puitkütuste tarbimine energeetikas (5,9 mln m³). Ekspordi kogumahust moodustasid suurima osa puidugraanulite (25%), okaspuulaastude ja –pilbaste (12%) ning okaspuu saematerjali (11%) eksport. Puidubilansi kogukäibest kulus energiaks (puitkütuste tarbimine ja eksport) u 52% (8,5 mln m³), seejuures riigisiselt tarbiti energeetikas 4,6 mln m³ puitu.

METOODIKA

Puidubilansi koostamiseks koguti andmeid eri allikatest. Hinnati andmete kvaliteeti ja bilansis kasutamise võimalusi. Kui mõni bilansi alalõik oli kaetud eri andmeallikatega, kasutati statistikat, mis oli autori hinnangul kõige usaldusväärsem, eelistades seejuures Statistikaameti andmeid.

Kui käsitletava alalõigu kohta ei olnud võimalik saada usaldusväärset statistikat, siis hinnati seda kaudsete andmete abil või eksperdihinnanguga. Ajalise dünaamika esitamisel viidi andmed metoodilisse vastavusse st. kui metoodika on võrreldes varasemate puidubilanssidega muutunud, siis muudeti tagasiulatuvalt ka vanu andmeid. Andmeallikad, nende lühikirjeldus ja kasutamine on täpsemalt kirjeldatud vastavas peatükis.

Puit on toormeks väga laia valiku toodete valmistamisel ning puidukaupade koguse arvestamisel kasutatakse mitmeid erinevaid mõõtühikuid. Võrreldavuse ja jälgitavuse huvides teisendati koguste mõõtühikud kuupmeetritele (tihumeetritele). Toote puidusisalduseks loeti lisaks toote enda puidusisaldusele ka selle valmistamisel tekkinud puidujäätmed, aga seda vaid juhul kui puidujäätmed ei läinud kasutusse mõnel muul eesmärgil (nt kütteks). Juhul, kui jäätmeid kasutati mõne muu toote valmistamiseks või omaette tootena, siis topeltarvestuse vältimiseks sellist jäätmete kogust toote puidusisalduseks ei loetud.

Erinevate mõõtühikute kuupmeetriteks teisendamisel kasutatud koefitsiendid on sarnased varasemates puidubilanssides kasutatud koefitsientidega, mida on aasta-aastalt täpsustatud. Teisendamisel kasutatud koefitsiendid on toodud tabelis 1.

Tabel 1. Teisendamisel kasutatud koefitsiendid

Toote nimetus	Koefitsient	Ühik
Ehitus- ja lammutusjäätmed	550	kg/m ³
Pakendijäätmed	550	kg/m ³
Okaspuidulaastud ja -pilpad	650	kg/m ³
Lehtpuidulaastud ja -pilpad	750	kg/m ³
Puidugraanulid	455	kg/m ³
Puidubrikett	455	kg/m ³
Saepuru	650	kg/m ³
Puidujäätmed	625	kg/m ³
Puusüsi	167	kg/m ³
Vitsapuit, lõhestatud teibad jms		
okaspuu	650	kg/m ³
lehtpuu	750	kg/m ³
Puitvill ja -jahu	675	kg/m ³
Puit pidevprofiiliga		
okaspuu	500	kg/m ³
lehtpuu	650	kg/m ³
Puitkiudplaat	1,8	m ³ /m ³
Puitlaastplaat	1,58	m ³ /m ³
Puitraamid	550	kg/m ³
Puittaara	600	kg/m ³
Püttsepatooted	700	kg/m ³
Puittööriistad	600	kg/m ³
Tisleritooted		
aknad	550	kg/m ³
uksed	550	kg/m ³
puitraketis betoonimistöödeks	600	kg/m ³
katusesindlid ja -laastud	600	kg/m ³
postid ja talad	600	kg/m ³
liimpuit	600	kg/m ³
ristkihtpuit	600	kg/m ³
Muud puittooted		
puitlauanõud ja -köögitarbed	600	kg/m ³
puitdekoratiivesemed, sh puitkujukesed	600	kg/m ³
puitmarketrii ja -intarsia	1	m ³ /m ³
puitmarketrii ja -intarsia, muu	600	kg/m ³
riidepuud	600	tk/m ³
riidepuud puitkiudplaatidest	600	kg/m ³
muu	600	kg/m ³
Paber ja papp	212	kg/m ³
Tselluloos	200	kg/m ³
Puitmass	385	kg/m ³

Erandina on mõnel üksikjuhul kasutatud otse tootjatelt saadud toormeandmeid. Mööbli ja puitmajade tootmise puhul annab Statistikaamet ainult rahalise väärtuse, puidukoguse jaoks kasutati ekspordiandmetest leitavat väärtuse ja kaalu suhet, mida täiendati ekspordihinnangutega.

Impordi ja ekspordi puhul kasutati Statistikaameti väliskaubandusandmeid kaubarühmade lõikes. Arvesse võeti tabelis 2 toodud kaubarühmad.

Tabel 2. Puidubilansis arvesse võetud kaubarühmad (Statistikaamet, kombineeritud nomenklatuur 2020)

Kaubarühm	KN-kood
Küttepuit	44011
Okaspuidulaastud ja -pilpad	440121
Lehtpuidulaastud ja -pilpad	440122
Puidugraanulid	440131
Puidubrikett	440139
Saepuru	44014010
Puidujäätmel	44014090
Puusüsi	4402
Töötlemata puit	4403
palk, kuusk	44032310
palk, mänd	44032110
palk, kask	44039510
palk, määratlemata okaspuu	44032510
paberipuit, kuusk	44032390, 44032400
paberipuit, mänd	44032190, 44032200
paberipuit, kask	44039590, 44039600
paberipuit, muu määratlemata okaspuu	44032590, 44032600
(tarbepuu) muu	44031, 44034, 440391, 440393, 440394, 440397, 440398, 440399
OP vitsapuit, lõhestatud teibad, aiapostid	44041
LP vitsapuit, lõhestatud teibad, aiapostid	44042
Puidujahu	4405
Liiprid	4406
Saematerjal m ³	4407
saematerjal, mänd	440711
saematerjal, kuusk	440712
saematerjal, muu määratlemata okaspuu	440719
saematerjal, troopiline	44072
saematerjal, tamm	440791
saematerjal, vaher	440793
saematerjal, kirsipuu	440794
saematerjal, saar	440795
saematerjal, kask	440796
saematerjal, haab ja pappel	440797
saematerjal, muu	440799
Spoon	4408
Puit pidevprofiiliga	4409
liistud okaspuust	44091011
okaspuust (eeldatavasti voodrilaud)	44091018
liistud lehtpuust	44092910
parketitoorikud lehtpuust	44092991
lehtpuust (eeldatavasti voodrilaud)	44092999
Puitlaastplaadid m ³	4410
OSB m ³	441012
Puitkiudplaadid m ²	4411

Kaubarühm	KN-kood
Vineer m ³	4412
Presspuit	4413
Raamid	4414
Puitpakendid, puitaara, muu	44151
Puitaara, euroalused	44152
Püttsepatooted	4416
Puittööriistad	4417
Tisleritooted	4418
aknad	44181
uksed	44182
kilpparkett	44187
muud tisleritooted	44184, 44185, 44186
liimpuit	44189910
ristkihtpuit (eeldatavasti)	44189990
Muud puittooted	4419, 4420, 4421
Puidumass	4705 (enne 2012. a veebruari raporteeriti 4701 all)
Tselluloos	4701-4704
Paber ja papp, tooted nendest	48
Põrandakatted paber- või pappalusel	(enne 2007. a oli 4815)
Puitmööbel	94016, 94033, 94034, 94035, 94036
Mööblidetailid	9401903, 9403903
Kokkupandavad puitehitised m ³	94061000

Väliskaubanduse teisi kaubarühmi, mis võivad samuti sisaldada vähemal või rohkemal määral puitu, kartongi või paberit, puidubilansi koostamisel ei arvestatud.

Arvestusest jäi välja ka kaup, mille kohta oli täpsustamata kood ja esitamata kogus (kahekohaline kaubakood). Ilmselt on sellise kauba puidukogus siiski arvestatav, aga eksperdihinnanguna võib arvata, et eksport ja import tasakaalustavad üksteist. Täpselt määratletud kauba eksport ületab importi kaks korda, kuid kuna huvi ja võimalus (deklareerimiskohustus importimisel 230 000 € ja eksportimisel 130 000 €) importida ilma kaupa deklareerimata on suurem kui eksportida, võib tasakaalustatust siiski eeldada. Et hinnata täpsustamata kogusega kauba osakaalu, analüüsiti seda kaubarühma rahalises väärtuses. Analüüs on toodud peatükis „Muud allikad“.

Kaubarühmade kogused, mis ei olnud kuupmeetrites, teisendati kuupmeetriteks. Teisenduseks kasutatud ümberarvestuskoefitsiendid on erinevat päritolu: rahvusvahelised standardid (*Forest product conversion factors for the unece region*, ECE/FAO *wood fibre balance*), Eesti uuringud (SMI) ning eksperdihinnangud (nt varasemad puidubilansid, EMPL) ja autori arvutused. Puidubilansi üldmahtu enim mõjutavad kaubarühmad olid väliskaubandusstatistikas enamasti siiski arvestatud kuupmeetrites või oli nende ümberarvestamine kuupmeetriteks suhteliselt lihtne (nt kilogrammide või ruutmeetrite teisendus kuupmeetriteks). Keerulisemat teisendamist (nt tükkide või meetrite teisendus kuupmeetriteks) vajavate kaubarühmade jaoks täpsemate ümberarvestuskoefitsientide määramine eeldab põhjalikku uuringut, sel juhul kasutati enamasti eksperdihinnanguid või autori arvutusi. Mõne kaubarühma puhul kasutati impordil ja ekspordil erinevaid koefitsiente, lähtudes Eestis toodetavate toodete spetsiifikast.

Eesti kauba nomenklatuuri kaubarühmade nimetused on pealiskaudsed, ei ava kaubarühma sisu täielikult ega vasta ka täielikult traditsiooniliste metsa- ja puidutööstuse toodete nimetustele. Seetõttu on mõnel juhul kaubagrupis arvestatud põhitoote kohta antud eeldatav vaste (nt voodrilaud).

Arvestus tehti 2020. aasta kohta, lähtudes esitatud kalendriaasta statistikast. Kui andmed täpsustusi või kui muudeti arvestusviisi, korrigeeriti ka varasemate aastate andmeid, et värskendada aegridu või parandada avastatud vead. Ebapiisava lähteandmestiku tõttu on siinse töö koostamisel jäetud arvestamata puidutööstuse laovarude muutused ning osaliselt ka puidukaod. Sarnaselt 2016. ja 2017. aastaga on aga arvestatud energiaspektori laovarusi.

Siinne puidubilanss vastab suuresti 2015., 2016. ja 2017. aasta metoodikale, küll aga esineb rohkem metoodilisi erinevusi võrreldes varasemate bilanssidega. Üksikasjalikum andmete seletus on toodud jaotiste juures eraldi. Töö esmane eesmärk ei ole võrrelda andmeid varasemate aastate andmetega, vaid kirjeldada võimalikult täpselt 2020. aasta puidukasutust.

Puidubilansi koostamisel lähtuti järgmisest skeemist:

1. Puiduallikad:
 - a. puit väljastpoolt metsamaad (peamiselt võsa ja peenmetsa varumine energiahakkeks väljaspool traditsioonilisi metsaraieid);
 - b. raie;
 - c. korduskasutus;
 - d. import;
 - e. muud (parandus bilansi tasakaalustamiseks).
2. Puidu töötlemine:
 - a. saetööstus;
 - b. plaaditööstus;
 - c. mööblitööstus;
 - d. tselluloosi- ja paberitööstus;
 - e. energeetika (puitkütuste tootmine);
 - f. muud.
3. Puidu tarbimine:
 - a. puitmaterjal (peamiselt ehituses kasutatavad puitdetailid ja -materjalid);
 - b. paber ja paberitooted;
 - c. energia tarbimine;
 - d. mööbel;
 - e. eksport.

PUIDUALLIKAD

Puiduallikatena vaadeldakse puidubilansis järgmist: raie metsamaal, puit mittemetsamaalt, korduskasutus, import ja muud allikad. Puiduallikate kogumaht 2020. aastal oli 16 209 000 m³, mis on 2017. aasta puidubilansist (16 805 000 m³) 4% võrra väiksem. Käesolevat tööd ei saa siiski täielikult võrrelda varasemate puidubilanssidega. Näiteks on Statistikaamet parandanud 2016. aasta sisendandmeid, suurendades nõnda puiduallikaid ligi 5%. Samuti parandati 2017. aasta puidubilansi sisendandmeid, mille tulemusel puiduallikate kogumaht vähenes umbes 1%. Siiski tuleb lisada, et allikate üldmahu võrdlemisel tuleb aastamuutuse näitamisest suhtuda ettevaatlikult. Eelkõige seetõttu, et suurima osa puiduallikatest moodustab toorpuut (raie, raidmed, puit mittemetsamaalt), mille viga on hinnanguliselt $\pm 10\%$.

Raied ja sortimenteeringimine

Raietega varutud puidu koguse ja jaotuse leidmiseks kombineeriti statistilise metsainventuuri (SMI) andmeid Keskkonnaagentuuri koostatud raiemahu eksperdihinnanguga (koostatud satelliitpiltide põhjal tehtud lageraiealade analüüsi alusel). Raiemahuks kasutati 2020. aasta SMI raiemahu hinnangut. Sortimenteeringimisel kombineeriti SMI sortimenteeringimismudeli osakaalu teiste andmeallikatega (RMK, eksperdihinnangud, bilanss jne). Sortimenteeringimise lõppjaotuse puhul sai määravaks bilanss ise.

Kuna sortimenteeringida võib mitmeti, on oluline lahti kirjutada, mida puidusortiment sisaldab. Siinses töös arvatakse sortimendi hulka kogu puit (lisaks koor), mida sortiment füüsiliselt sisaldab. Seega on palgi mahtu lisatud ülemõõtu ja koor, samuti on koos koorega arvestatud nii paberi- kui ka küttepuit.

Palgi, paberi- ja küttepuidu kogused määrati puidubilansivajaku järgi. Palgiallikaid ei saa olla vähem kui saematerjali, spooni ja vineeri tootmiseks vajalik. Paberipuidu allikaid ei saa olla vähem kui tselluloosi, puitmassi ja puitplaatide tootmiseks vajalik. Kuna plaaditootmisel kasutatakse muu hulgas saetööstuse jääke, arvestati ka neid. Sortimendi puuliigilisel jaotusel tugineti bilansivajakule (näiteks puitmassi tootmisel kasutatakse haava paberipuitu) ja SMI sortimenteeringimismudelile. Palgi jagamisel peen- ja jämevalgiks tugineti ainult SMI jaotusele.

Keerukam oli kontrollida küttepuidu ja raidmete teket. Kuna eelnimetatud ristuvad tootmisahelas palkide ja paberipuidu jäätmete ning tööstushakkega, tuli kontrollida kogu energia- ja hakkepuidu liikumist. Eri probleeme on sellises kontrollis palju: Statistikaameti statistika ei ole tootmisliikide kaupa, vaid selles on segamini metsa- ja tööstusjäätmel, energiastatistika on suure veaga jne.

Raidmete ja raiejäätmete kohta on erinevaid arvestusmetoodikaid ja eksperdihinnanguid. Kindlasti ei saa öelda, et üks on õige ja teine vale, sest peale hinnangute on erinev ka mõistete sisu. Siinses töös loetakse raidmeteks metsast väljaviidav puit, mis ei kuulu ühegi teise sortimendi juurde. Selline arvestus läheb paremini kooskõlla puidubilansi üldloogikaga. Kirjeldatud lähenemisviis on puidubilansside aegreast võetud kasutusele alates 2015. aasta bilansist. Kui lugeda varasemate aastate bilansse, tuleks nimetatud muutust kindlasti arvestada. Selles töös on kasutatud SMI 2011 põhjal tehtud raidmejaotust (tabel 3).

Tabel 3. Raidmete ja raiejäätmete osakaal raiemahus (SMI 2011 põhjal)

ladvaosa	3,1%
saeteed	0,3%
ülemõõt	2,9%
etteraie	2,2%
palkide koor	14%
oksad*	16%

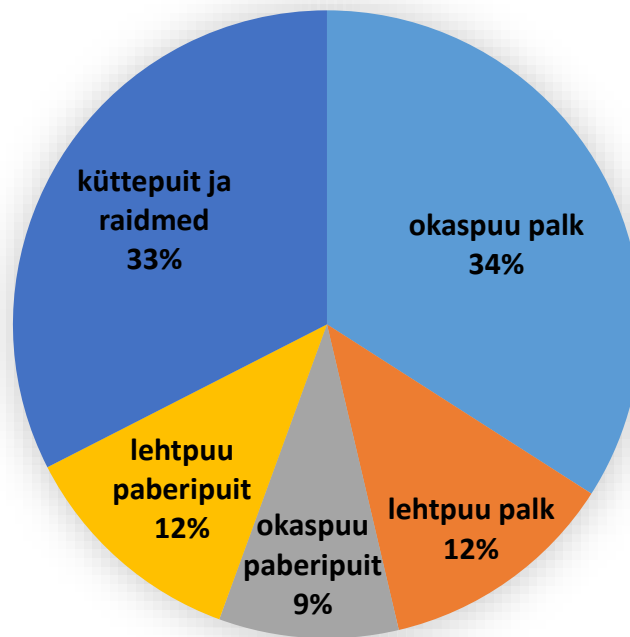
* Oksad ei sisaldu raiemahus.

Nagu eespool kirjeldatud, on ülemõõt ja koor arvestatud sortimendi sisse. Etteraie osakaal on harvesteride kasutuselevõtuga tunduvalt vähenenud. Tabelis 3 saab järelejäänust realiseeritavaks lugeda ladvaosa ja oksad, mis moodustavad kokku 19% raiemahust. Kui palju sellest tegelikult ära kasutatakse, on keeruline hinnata. RMK realiseerib raiejäätmest 10%, erametsas realiseeritakse vahel ka peaaegu kõik jätmed, st metsast viiakse välja rohkem puitu kui tüvemaht kokku (raiemah). Siinses töös loeti likviidseks raiejäätmeks ehk raidmeteks veerand latvadest ja okstest. Peale okste ei sisaldu raiemahus alusmets, osa raidmetest moodustab ka selle realiseerimine.

Enne 2015. aastat koostatud bilanssides loeti raiemaht võrdseks metsast väljaviidava puiduga. Kuna oksad, alusmets ja järelkasv ei sisaldu raiemahus, siis loeti, et need tasakaalustavad metsa maha jäävat raiejäätmete osa. Alates 2015. aastast on puidubilansside koostamisel kasutatud eelkirjeldatud jaotusel põhinevat meetodikat. Siiski tuleb lisada, et kuna eelnevatele reeglitele tuginedes leiti, et raiemaht ja metsast saadav puit ongi peaaegu samad, polnud ka varem kasutatav lihtsam lähenemisviis üldiselt vale.

Lisaks raiele metsamaal tuleb suur osa puidust kasutusse mittemetsamaalt. Eelkõige on tegemist energeetikasektoris kasutusse jõudva hakkepuiduga. Hinnanguliselt oli 2020. aastal metsahakkest (ei sisalda tööstushaket) saadava puidu kogus 1,4 miljonit m³ (eksperdi hinnang). Kindlalt on teada, et sellest 253 000 m³ pärines RMKst, ülejäänud tuli kõik kasutusse eraomandist. Metsa ja mittemetsamaa vahele on väga keeruline piiri tõmmata. Siinses bilansis on mittemetsamaalt saadava puidu kogus leitud eksperdi hinnangute ning kütuse ja hakke tekkimise vajaku abil (energiabilansi puiduhake ja tootmisstatistika metsahakke hinnang). Alates 2017. aastast eristab seda puitu ka SMI. Usaldusväärsema hinnangu saab anda mitme aasta keskmisena.

Metsamaalt pärit likviidse puidu sortimenteermise tulemused on toodud joonisel 1. Võrreldes varasemate puidubilanssidega on muutused minimaalsed. 2017. aasta bilansiga võrreldes tasub esile tuua palgi osakaalu suurenemise kuue protsendi võrra ning küttepuidu ja raidmete osakaalu vähenemise kolme protsendi võrra.



Joonis 1. Metsamaalt pärit likviidse puidu jaotus sortimenditi 2020. aastal

Puidubilansis tehakse sortimenteerimine puidu tegeliku kasutuse alusel. Selline lähenemisviis on aga võimalik alati tagantjärele. Kiirem lahendus on kasutada mudeleid. Tabelis 4 on võrreldud 2020. aasta likviidse puidu jaotust sortimenditi puidubilansi ja SMI andmetel (kasutab A. Padari 2017. aastal uuendatud sortimenteerimismudelit). Probleemkohad on lehtpuu palgi ja paberipuidu osas, kus mudel alahindab lehtpuu palgi osakaalu ja ülehindab lehtpuu paberipuitu.

Tabel 4. 2020. aasta puidubilansi ja sortimenteerimise mudeli võrdlus (likviidne puit)

	Puidubilanss 2020	SMI 2021 (raie 2020)
okaspuu palk	36%	32%
lehtpuu palk	13%	1%
okaspuu paberipuit	10%	11%
lehtpuu paberipuit	13%	25%
küttepuit	29%	32%

* Küttepuit on ilma raidmeteta.

Eestimaise puidu kasutus

Tabelis 5 on toodud tööstusliku ümarpuidu (palk ja paberipuit) kasutamine Eestis 2020. aastal. Tööstuses kasutatud puit on suuresti kohalikku päritolu (92%). Vaadeldes eestimaise puidu ekspordi osakaalu, jääb oodatult silma paberipuidu ekspordi suur osatähtsus. Paberipuitu kasutavaid ettevõtteid on Eestis väga vähe ning endiselt puudub paberipuidu keerukam keemilise väärimise võimekus. Tööstusliku ümarpuidu impordi osakaal kohalikus kasutuses on püsinud alla 10%.

Tabel 5. Tööstusliku ümarpuidu kasutus Eestis 2020. aastal

	Raie sorti- mentide kaupa	Puidu- kasutus Eestis	Import	Eksport	Kohaliku puidu osakaal kohalikus kasutuses	Kohaliku puidu ekspordi osakaal	Impordi osakaal kohalikus puidu- kasutuses
	1000 m ³				%		
Okaspuu palk	3 558	3 734	259	82	93	2	7
Lehtpuu palk	1 281	1 297	42	25	97	2	3
Okaspuu paberipuu	966	346	21	641	94	66	6
Lehtpuu paberipuu	1 244	583	172	833	70	67	30
Kokku/ Keskmine	7 049	5 960	494	1 581	92	22	8

Võrreldes 2017. aastaga on 2020. aastal imporditud lehtpuu paberipuu kasutuse osakaal kohalikus kasutuses kasvanud 26% võrra, suurenemise põhjus on Venemaalt ja Lätist pärit lehtpuu paberipuidu impordimahu kasv 2020. aastal.

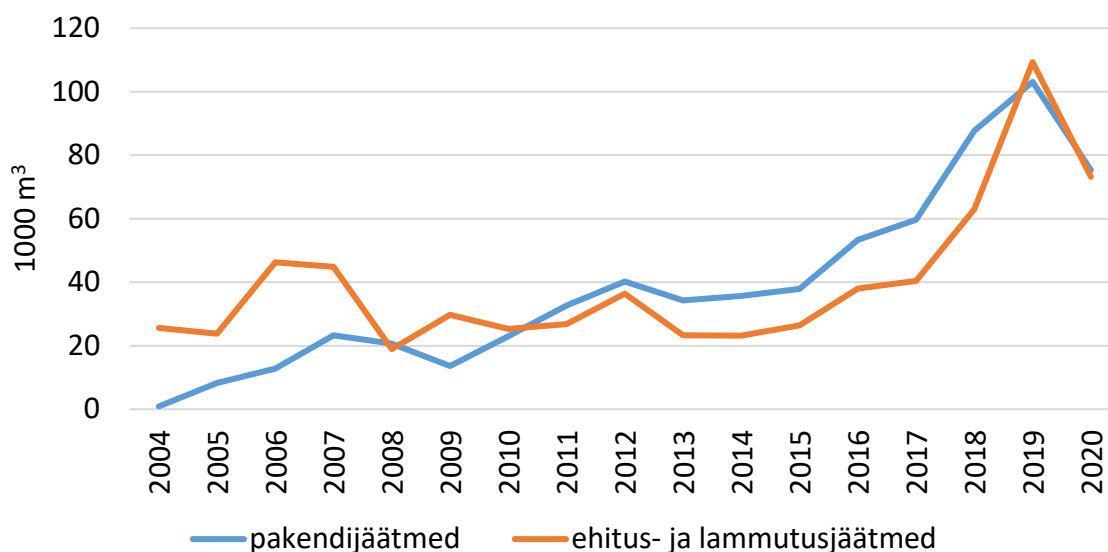
Püüdes jaotada puidukasutust energia ja muu kasutuse vahel, tuleb arvestada erinevaid aspekte, mis tulenevad puidu mitmekordsest kasutusest ja päritolust. Suures plaanis võib 2020. aasta põhjal siiski eeldada järgnevat jaotust:

- Eesti puidu kogukäibest (16,2 mln m³) jõuab ühel või teisel viisil energiaks u 52% (8,5 mln m³),
 - sellest u 54% (4,6 mln m³) Eestis;
- Eestis kogutavast puitsest biomassist (11,5 mln m³) läheb energiaks u 65% (7,5 mln m³);
- raiemahust (10,4 mln m³, likviidne tüvepuit metsamaalt) jõuab energiaks umbes 58% (6,1 mln m³).

Korduskasutus

Korduskasutuse puhul on puidubilansi koostamise peamised allikad Keskkonnaagentuuri jäätmetatistika ja Statistikaameti andmebaas. Korduskasutuse lõppsisendi leidmiseks tugineb Keskkonnaagentuuri jäätmearuandluse infosüsteemile (JATS). Sarnaselt varasemale bilansile on puidubilansist välja jäetud vanapaberi taaskasutus.

Korduskasutus moodustas 2020. aastal puidubilansi allikate kogumahust 1,9% (303 000 m³). Puitpakendi- ning ehitus- ja lammutusjäätmate korduskasutuse ajaline dünaamika on esitatud joonisel 2.



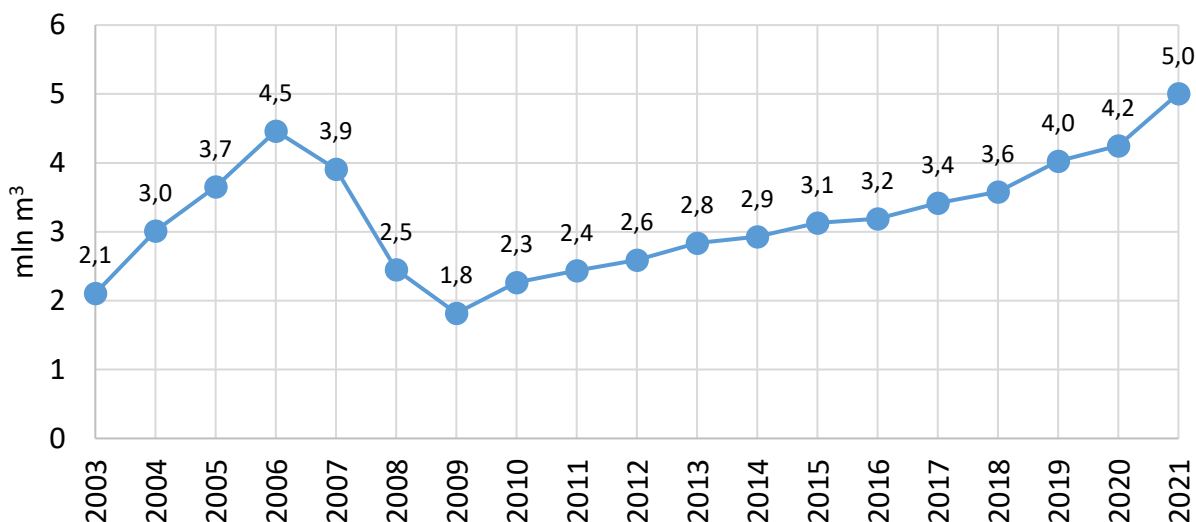
Joonis 2. Puidujäätmate korduskasutus aastatel 2004–2020

Dokumenteeritud pakendijäätmate ning ehitus- ja lammutusjäätmate korduskasutuse maht on kasvanud kuni 2019. aastani, 2020. aastal vähenes korduskasutus järsult eeldatavalt COVID-19 pandeemia tõttu.

Korduskasutuse maht on siinses töös tõenäoliselt tegelikkusega võrreldes mõnevõrra alahinnatud. Põhjuseid on kaks: kodumajapidamistes toimuvat korduskasutust on väga keeruline hinnata ja kõik tööstusjäätmed ei pruugi kajastuda statistikas.

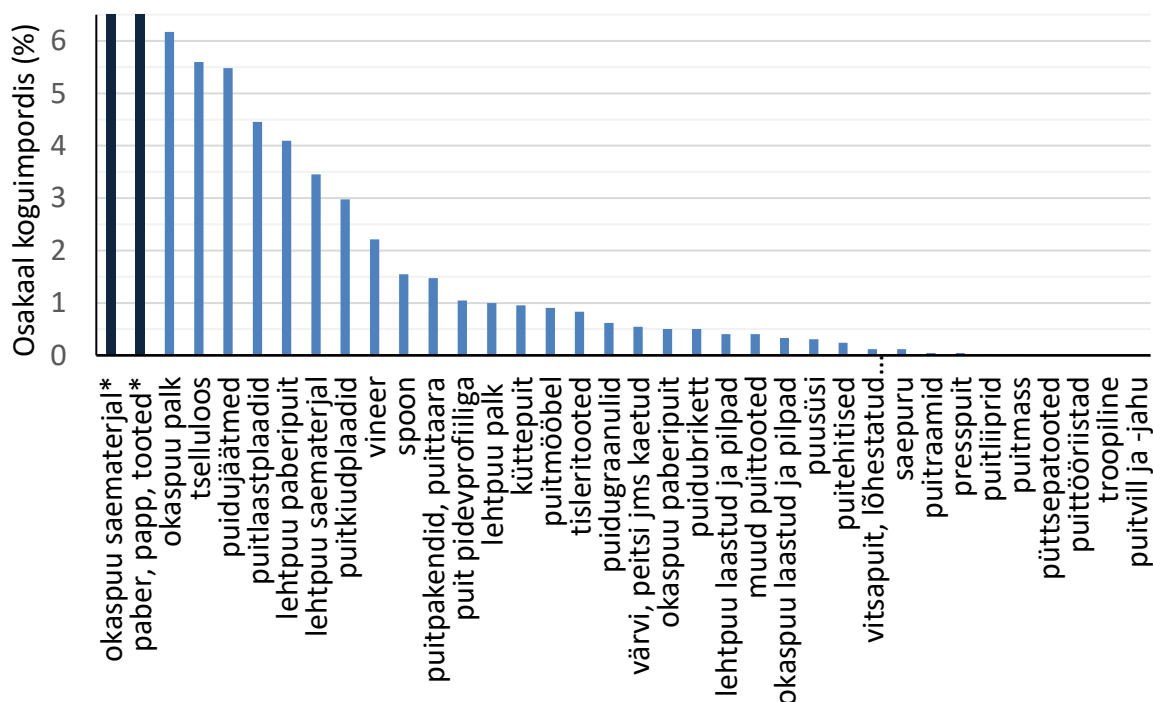
Import

Puidus ja puittoodetes sisalduva puidu impordi arvestamise metoodika on üldjoontes sama nagu varasemates bilanssides (täpsustatud on toodete alamrühmade jaotust ja koefitsiente). Puidu ja puidust valmistatud toodete impordimahu muutus aastatel 2003–2021 on toodud joonisel 3.



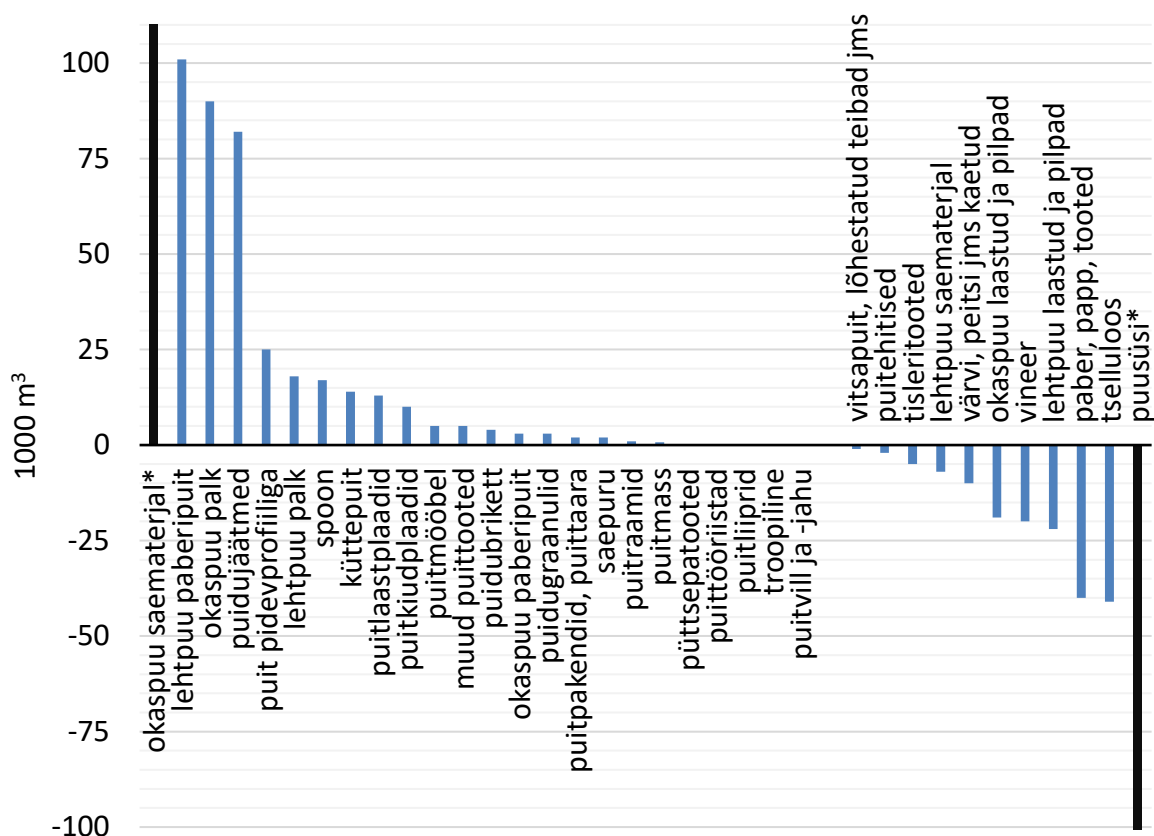
Joonis 3. Puidu ja puidust valmistatud toodete impordimaht aastatel 2003–2021

Puidu ja puidust valmistatud toodete impordimahuks hinnati 2020. aastal 4 248 000 m³, mis on 2017. aasta mahuga (3 418 000 m³) võrreldes 24% suurem, seejuures kasvas peamiselt ümarpuidu, puidujäätmete ja saematerjali import. Eelneva, 2019. aastaga võrreldes kasvas impordimaht 6% ning 2021. aastal oli kasv 18%, jõudes 5 008 000 m³-ni. Puidu ja puittoodete impordiartiklite osakaal koguimpordist on esitatud joonisel 4.



Joonis 4. Puidu ja puittoodete impordiartiklite jaotus 2020. aastal; *okaspuu saematerjali osakaal on 32,5% ning paber- ja papptoodete osakaal 21,1%

Peamised impordiartiklid olid okaspuu saematerjal, paber, papp ning paber- ja papptooted. Ülejäänud impordiartiklid jaotusid palju ühtlasemalt. Kui liita kokku kogu saematerjal ja kogu töötlemata ümarpuit, oli nende osakaal vastavalt 35,9% (1 508 000 m³) ja 12,3% (517 000 m³). Kõikide impordiartiklite täpsed arvud on toodud bilansi üldjoonisel (skeem 2). Ülevaate impordimahu poolest suurimatest kasvajatest ja kahanejatest annab joonis 5.



Joonis 5. 2019.–2020. aasta võrdluses suurima puidumahu kasvu ja kahanemisega impordiarтиklid; *okaspuu saematerjali import kasvas 186 000 m³ ja puusöe import vähenes 212 000 m³

2019. ja 2020. aasta võrdluses on koguseliselt enim kasvanud okaspuu saematerjali import, kasvust suurema osa moodustab import Venemaalt. Tunduvalt väiksema kasvuga järgnevad lehtpuu paberipuit ja okaspuu palk. Enim vähenes puusöe import, põhjuseks Venemaalt pärineva puusöe impordi järsk kahanemine.

Muud allikad

Puidubilansis on muud allikad jagatud kaheks. Esmalt on esile toodud puiduenergeetika varud aasta algul. Enne 2016. aastat koostatud bilanssides pole varusid nimetatud, eeldati, et varud aasta algul ja lõpul tasakaalustavad üksteist ning nende väljatoomine polnud ka mõttekas kogu energiabilansi suure vea tõttu (nt lõpptarbimine). Siinses bilansis on aasta alguse puiduenergia varud (440 000 m³) üle 880 000 m³ väiksemad kui aasta lõpu varud (1 320 000 m³), sellise hulga puidu väljajätmine moonutaks bilanssi (hoolimata võimalikust suurest veast).

Teiseks on igal allikarühmal teatav viga. Näiteks raie metsamaalt ja mittemetsamaalt moodustab kokku 70% (11,3 mln m³) puiduallikatest. Kui nende veaks hinnata $\pm 10\%$, teeb see mahuliselt $\pm 1,1$ miljonit m³. Teadaolevalt on puudujääk ka väliskaubanduse andmetes ning suur viga esineb kindlasti korduskasutuses. Niivõrd suure kõikumise puhul pole mõistlik riskikontrollidest tulenevaid probleemkohti kunstlikult peita. Seepärast on puidubilansi tasakaalustamiseks lisatud rida „Muud“. Olenevalt tasakaalustamatuse suunast on antud sisend kas positiivne või negatiivne. Siinses bilansis on see rida negatiivne, mis tähendab, et puiduallikaid oli 28 000 m³ võrra rohkem kui kasutust.

Bilansi tasakaalust väljas olemise eeldatavad põhjused:

- laovarude muutuse mitteamvestamine (v.a energeetika);
- raskesti hinnatav sisetarbimise hinnangu suur viga;
- raiemahitude hinnangu viga;
- väliskaubandusstatistikas on kohati esitatud vaid kaubarühma kahekohaline üldkood ja rahasumma (ilma koguseta);
- ümberarvestuskoefitsiendid ei pruugi olla piisavalt täpsed;
- korduskasutuse ja jäätmete mahu alahindamine;
- puidu mahukahanemine.

Kõige usaldusväärsemaks allikaks saab pidada väliskaubandusstatistikat, kuid täielikku tõde pole ka seal. Väliskaubandusstatistikas esineb kogust ja kaubaartiklit täpsustamata deklareeritud eksporti ja importi, mille puhul on toodud vaid kaubarühma kood ning rahaline maht. Ilma kogust ja kaubaartiklit täpsustamata summad väliskaubandusstatistikas kaubarühmade 44, 47 ja 48 kohta on toodud tabelis 6.

Tabel 6. Kaubarühmade 44, 47 ja 48* kaubaartiklite vahel jagamata väärtuse ja kaubarühma koguväärtuse suhe aastatel 2009–2021

	Üksnes rahalise väärtuse andmetega kauba käive kaubagrupis (1 mln EUR)			Kaubagrupi rahaline käive kokku (1 mln EUR)			Koguseta kauba osakaal kaubagrupi käibes (%)		
EKSPORT	44	47	48	44	47	48	44	47	48
2009	37,4	0,9	6,5	561,3	52,2	97,6	6,7	1,6	6,6
2010	40,5	0,7	5,2	792,0	74,5	122,0	5,1	0,9	4,2
2011	58,8	0,9	4,2	923,8	74,8	151,6	6,4	1,2	2,8
2012	55,9	1,3	5,3	921,5	74,9	144,8	6,1	1,7	3,7
2013	71,7	1,7	5,7	1 053,8	72,5	141,1	6,8	2,3	4,1
2014	64,7	1,9	7,2	1 105,9	85,8	143,1	5,9	2,2	5,1
2015	70,5	1,3	7,4	1 144,9	89,7	135,9	6,2	1,5	5,4
2016	74,2	1,3	9,7	1 209,5	97,2	132,0	6,1	1,3	7,3
2017	71,2	1,2	8,4	1 379,2	104,8	144,0	5,2	1,1	5,9
2018	54,0	1,1	10,1	1 527,8	112,0	156,5	3,5	1,0	6,5
2019	53,9	1,7	5,3	1 515,0	106,7	128,8	3,6	1,6	4,1
2020	49,8	1,1	7,7	1 489,6	100,1	126,7	3,3	1,1	6,0
2021	45,1	0,9	7,1	2 000,3	130,4	157,7	2,3	0,7	4,5
IMPORT									
2009	18,4	0,0	14,1	188,3	0,4	173,5	9,8	2,3	8,1
2010	17,0	0,0	14,1	256,9	1,0	206,2	6,6	0,9	6,8
2011	19,0	0,0	13,9	296,8	1,9	206,8	6,4	0,5	6,7
2012	23,8	0,2	19,4	324,2	6,3	213,6	7,4	2,6	9,1
2013	36,1	0,4	19,6	368,1	11,6	228,1	9,8	3,3	8,6
2014	36,7	0,8	19,0	394,9	14,4	230,2	9,3	5,6	8,3
2015	36,2	0,9	26,0	396,1	22,7	227,0	9,1	3,8	11,4
2016	37,2	1,5	27,8	418,1	18,4	228,8	8,9	7,9	12,2
2017	34,3	1,3	25,4	484,5	19,5	232,5	7,1	6,4	10,9
2018	31,5	0,3	22,3	561,6	12,4	239,4	5,6	2,7	9,3
2019	30,1	0,3	22,0	542,9	27,2	243,9	5,5	1,1	9,0
2020	35,6	0,7	20,9	584,2	20,6	226,9	6,1	3,4	9,2
2021	37,6	1,4	20,8	962,9	33,7	252,9	3,9	4,1	8,2

* 44 – puit ja puittooted, puusüsi;

47 – kiumass puidust vm kiulisest tselluloosmaterjalist, ringlusse võetud paberi- või papijäätmed ja -jäägid;

48 – paber ja papp, paberimass-, paber- või papptooted.

Täpsustamata kogusega kauba osakaal on rahalises arvestuses üldjuhul püsinud alla 10% nende kaubarühmade üldkäibest. Täpsustamata kaubarühma rahalist osakaalu arvestades võib puhtmatemaatiliselt suureneda kogu kaubarühma 2020. aasta ekspordimaht 314 000 m³ ja impordimaht 277 000 m³ võrra. Selline koguseta kaubaartiklite arvestusse lisamine suurendaks mõnevõrra puidu defitsiiti. Siiski on siinses puidubilansis eeldatud impordi ja ekspordi jagamata kauba tasakaalustatust, sellel on kolm põhjust: 1) koguseta kauba osakaal on imporditud kauba puhul suurem, 2) deklareerimiskohustus importimisel on 230 000 € ja eksportimisel 130 000 €, 3) motiiv ja võimalus importida ilma deklareerimata on suurem kui eksportimisel.

PUIDU KASUTAMINE

Puidu töötlemine

Puidu töötlemise puhul lähtuti puidubilansi koostamisel tööstusharu toodangumahtudest, kasutades selleks Statistikaameti avaldatud statistikat. Toodangu järgi on hinnatud ka tööstusharu puidutarbimist.

Mitmel juhul võib just tootmisstatistikat hinnata bilansi usaldusväärseimaks osaks ning ülejäänud bilansi ahela puidukogustes (nii ette- kui ka tahapoole) lähtuti just tootmisest. Mida kaugemale tootmisahelas liikuda (tisleritooded, mööbel jne), seda keerukamaks muutub puidukoguste jälgimine. Tooted sisalduvad üksteises ning juhul, kui muutus toimub ühe ettevõtte sees, ei kajastu tootmismahud statistikas.

Tegelikus elus puudub mõnel juhul ühene seos tööstusharus puiduallikates arvestatud sortimentidega (näiteks jaotus paberipuiduks ja peenpalgiks tuleneb vaid tööstusharust, kus ta kasutusele võeti). Puidu sortimente saab kasutada eri tööstusharudes üksteist vastastikku asendades. Siinses töös loetakse sortimendi alla ainult puit, millest saadav toode vastab otseselt sortimendi määratlusele. Palk on sisend saematerjalile, vineerile ja spoonile. Paberipuit on sisend puitmassile, tselluloosile ja puitplaatidele. Edasine liikumine toimub juba esmase sisendi jäägina (näiteks palgist tulenev saetööstuse jääk on sisend puitplaatidele või puidugraanulitele).

Mõne tööstusharu toormena saab kasutada otse metsast tulnud ümarmaterjali, aga ka teiste tööstusharude jäätmeid või toodangut. Puidu töötlemine on tihedalt seotud energeetikaga, sest sageli on tehnoloogiaprotsessi üks osa jäätmete kasutamine tehnoloogiaprotsessi energiavajaduse katteks. Bilansi koostamisel on keerukas probleem oma energiatarbeks kasutatavad jäägid, mis ei kajastu tootmisstatistikas.

Puidu töötlemine jaotati tinglikult kuueks suuremaks haruks:

- 1) saetööstus;
- 2) plaaditööstus;
- 3) mööblitööstus;
- 4) tselluloosi- ja paberitööstus;
- 5) energeetika (puitkütuste tootmine);
- 6) muude puittoodete tootmine.

Saetööstus

Saetööstus on toormekasutuselt üks tähtsamaid (saetööstust läbib 25,2% bilansi käibest) ja õnneks ka lihtsamini vaadeldavaid tööstusharusid. Selle toormeallikas vastab kõige ühesemalt puiduallikates kindlaksmääratud sortimentidele ja nii toorme- kui ka toodanguarvestus käib enamasti mahuühikutes. Siinses töös käsitletakse saetööstuse toormena jäme- ja peenpalki. Saetööstus kasutas sisendina 4,08 mln m³ palki. Toodangu puhul on pilt natuke keerukam, sest saematerjali kõrval on tööstusharu põhitoodang ka puiduhake, saepuru ja muud puidujäätmed, mille edasist liikumist on puuduliku statistika tõttu raske vaadelda. Puidujäätmeid ja puukoort kasutatakse osaliselt tootmise energeetilisteks vajadusteks, osaliselt müüakse aga

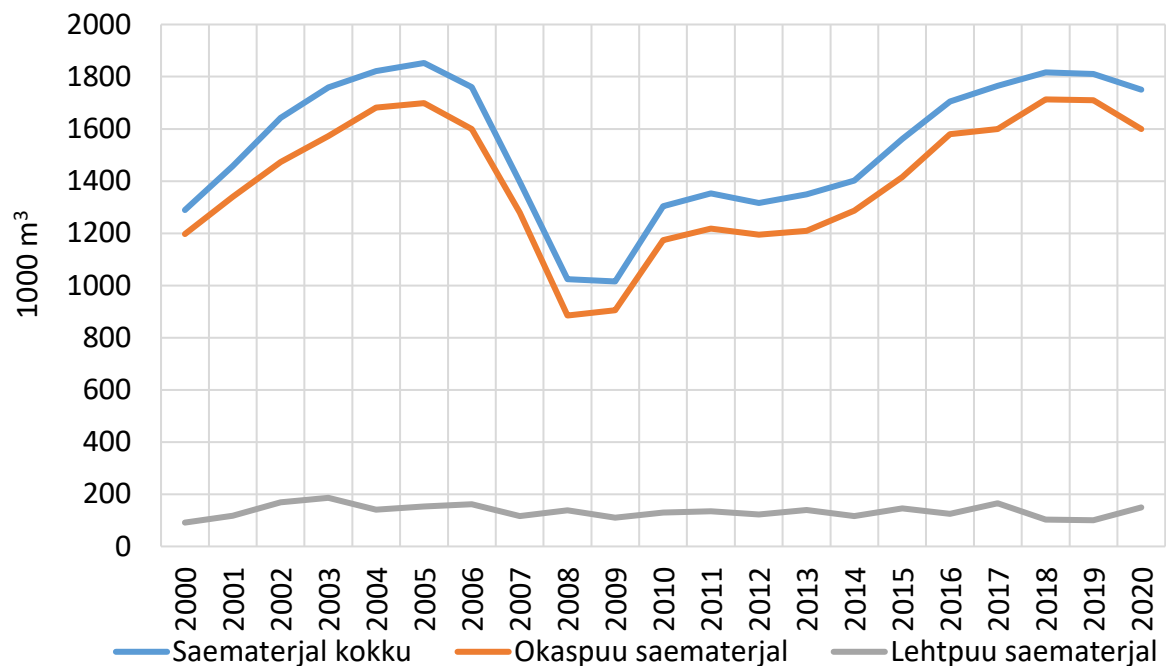
energeetikasektorile. Ka saetööstuse põhitoodangut, saematerjali, kasutatakse nii lõpptootena kui ka teiste tööstuste toormena.

Saetööstuse toodangu (saematerjal) esmased andmed pärinevad Statistikaametist. Statistikaamet kogub andmeid ettevõtetelt, kus on vähemalt kümme töötajat. Erandjuhtudel, kui vähemalt kümne hõivatuga ettevõtete toodang ei kata ära 90% kogu tegevusala toodangust, kaasatakse eesmärgi täitmiseks aruandekohustuslaste hulka ettevõtted, kus on alla kümne töötaja. Statistikaameti andmetel puidutööstuses (EMTAK 16) alakaetuse probleemi pole ja seetõttu on vaatluse all ainult need ettevõtted, kus on kümme ja enam töötajat. Metoodikat süvitsi analüüsides pole viimast järeldus siiski kindel, nimelt kontrollib Statistikaamet alakaetust EMTAK neljakohalise koodi täpsusega, sellises täpsuses sisaldab kood aga peale otsese saematerjalitoodangu ka muud. Ainult saematerjali tootmisel oleks vaja kontrollida alakaetust vähemalt viiekohalise koodi täpsusega. Teadaolevalt on Eestis arvestatav hulk väikseid saetööstusi, seega võib eeldada, et ametlik statistika alahindab saematerjali toodangut. Nii see siiski ei ole, nimelt esineb saematerjali statistikas kohati topeltarvestust. Selline arvestus tekib hõõveldatud saematerjali toodangu raporteerimisel. Näiteks võib üks ettevõtte esitada Statistikaametile aruande hõõveldamata saematerjali kohta ja teine ettevõtte võib esitada aruande sama puidu hõõveldatud toote kohta. Hõõveldatud saematerjali algmaterjal võib olla ka imporditud. Kui esmane saagimine ja hõõveldamine tehakse ühes ettevõttes, ei teki hõõveldamata saematerjali statistikat üldse. Ka tööstustoodete loetelu (TTL) 11-kohalist tootekoodi järgides pole eristust võimalik teha. Kuna saematerjalis on otsene puidusisaldus suur, on need probleemid bilansi seisukohalt olulised.

Eelkirjeldatud põhjustel on saematerjali esmase toodangu hinnanguks kasutatud kombineeritud eksperdihinnangut. Hinnangu algsisend on Statistikaameti statistika, aga seda on täiendanud EMPLi ja KAURI eksperdid.

Siinses puidubilansis on saetööstuse toodangu hinnanguna kasutatud kahe erineva, aga omavahel hästi kattuva eksperdihinnangu tulemusi. 1,75 mln m³ suuruseks hindas saematerjali toodangut nii EMPLi ekspert kui ka aruande autor. EMPLi hinnang tugines ettevõtete kaupa kogutud tootmisandmetele, töö autor analüüsis Statistikaameti tootmisstatistikat.

Saetööstuse ülejäägid (hake, saepuru, jäätmed) on arvestatud osana tööstuse sisendist, lisaks on arvesse võetud väljatulekut, ülemõõtu, koort ja mahukahanemist. Saematerjali tootmise ajaline dünaamika on esitatud joonisel 6.



Joonis 6. Saematerjali tootmine aastatel 2000–2020 (joonisel on eksperdi hinnang)

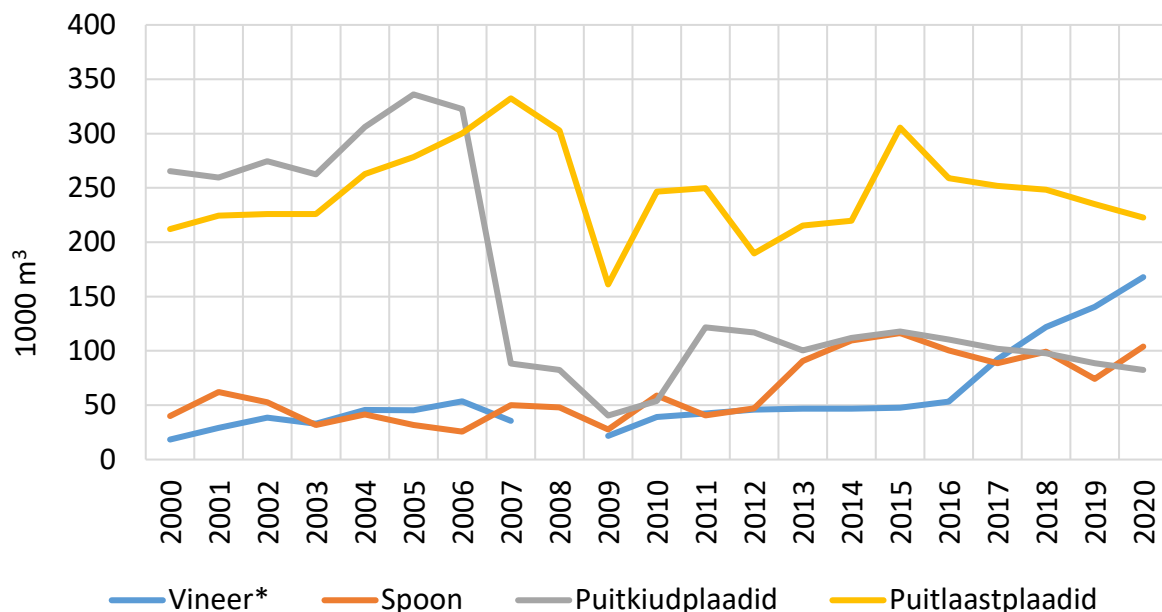
Saematerjali tootmine on peale 2009. aasta majanduskriisi pidevalt kasvanud kuni 2018. ja 2019. aastani, mil tootmismahd jõudis 2005. aasta tipu lähedale (1,85 mln m³). 2020. aastal kahanes tootmine 2016. aasta tasemele (1,75 mln m³). Lehtpuu saematerjali tootmismahd on püsinud stabiilselt vahemikus 0,1–0,2 mln m³.

Tarvilik on lisada, et kui saetööstuse toodanguna arvestatakse hõõveldamata saematerjali, siis saematerjali ekspordi ja impordi all on nii hõõveldatud kui ka hõõveldamata materjal. Kuna väliskaubanduses topeltarvestuse ohtu ei ole, siis pole see ka probleem puidubilansi seisukohast.

Plaaditööstus

Plaaditööstuse all vaadeldi puitkiud- ja puitlaastplaatide, spooni ning vineeri tootmist. Need tööstused on üsna põimitud, kuid bilansi koostamise seisukohalt siiski jälgitava toormekasutusega. Kasutatakse eri tooret, jänepakkudest teiste tööstusharude jäätmeteni. Toodangut arvestatakse peamiselt nii mahu- kui ka pinnaühikutes, mille mahuühikuteks teisendamisel on vaja teada plaadi paksust ja osalt ka tihedust. Kuna Eestis on plaaditööstuse ettevõtteid suhteliselt vähe ja nende toodanguspekter ei ole kuigi lai, saab statistikas pindalaühikutes toodud tootmismahde teisendada mahuühikutesse arvestusliku keskmise paksuse ja tiheduse alusel. Vineeri ja spooni toormeks arvestati üksnes palki. Puitlaast- ja puitkiudplaadi toormena arvestati paberipuitu ning palgijääke.

Plaaditööstuse käive (puit, mis läbib tööstusharu) oli 2020. aastal 1,2 mln m³ ehk 7,4% bilansist. Puitplaatide tootmise ajaline dünaamika on esitatud joonisel 7.



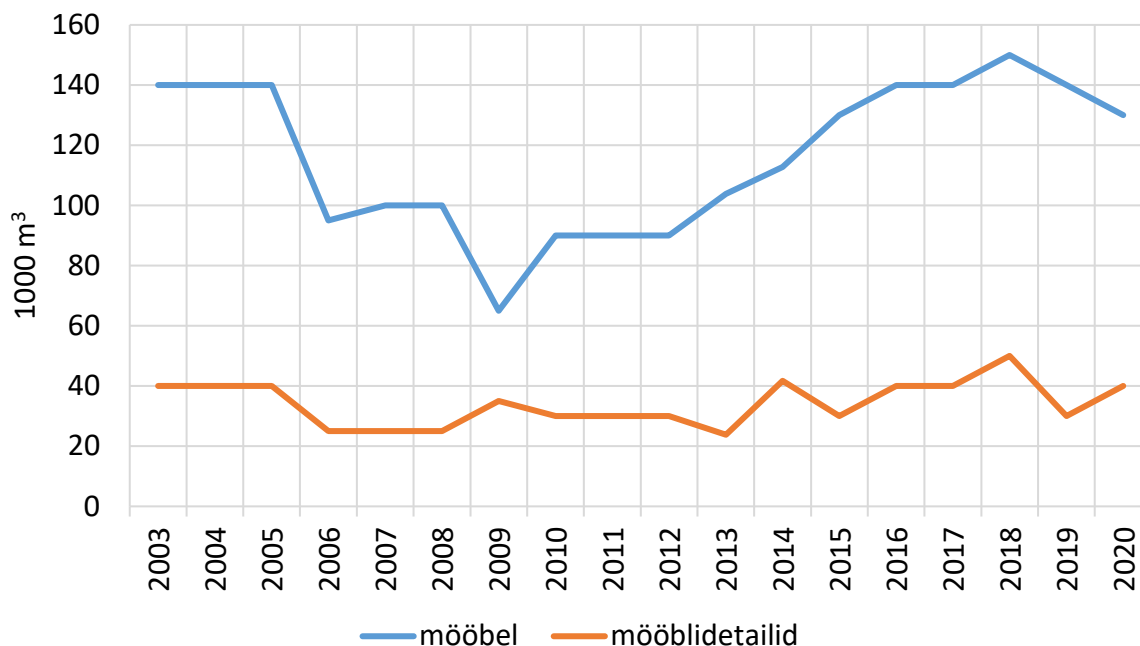
Joonis 7. Puitplaatide tootmine aastatel 2000–2020; *2008. aasta andmed puuduvad

2007. aastal toimus puitkiudplaatide tootmise järsk kahanemine, tootmine kasvas aastatel 2009–2011, kuid jäi 2005. aasta rekordtasemest kaugele. 2009. aasta majanduskriis mõjutas enim puitlaastplaatide tootmist. Vineeri tootmine on püsinud stabiilselt 50 000 m³ tasemel kuni 2016. aastani kui tootmismahud alustas järjepidevat kasvu.

Esineb võimalus, et tööstusharu toodangu kogused on statistikas kajastatud osaliselt mitmekordselt, peamiselt vineeri- ja spoonitoodangu puhul. Statistikaamet on sellest ohust korduvalt teavitatud.

Mööblitööstus

Mööblitööstus on seni kirjeldatuist keerukaima toormekasutusega ning ka selle toodangu puidusisalduse mahulist arvestust on raske teha. Toormena kasutatakse plaadi- ja saetööstuse toodangut, vähesel määral ka ümarmaterjali. Toodangut arvestatakse statistikas tükkides või rahas, väliskaubanduses peamiselt kilodes. Ümberarvestus puidumahule on komplitseeritud, sest toodangu sortiment on lai ja kuna sageli on puitu kombineeritud muude materjalidega, on raske välja tuua toote puidusisaldust. Tootmis- ja müügistatistika annavad väärtuse, mahule minekuks kasutati väliskaubandusstatistika alusel arvutatud väärtuse ja mahu suhet. See meetod on üsna ebatäpne, kuid arvestades tööstusharu väikest (alla 1%) osakaalu puidubilansis, ei tohiks see ebatäpsus üldpilti oluliselt mõjutada. Samas on selge, et tööstusharu sees võib viga olla suur. Mööbli ja mööblidetailide tootmine aastatel 2003–2020 on esitatud joonisel 8.



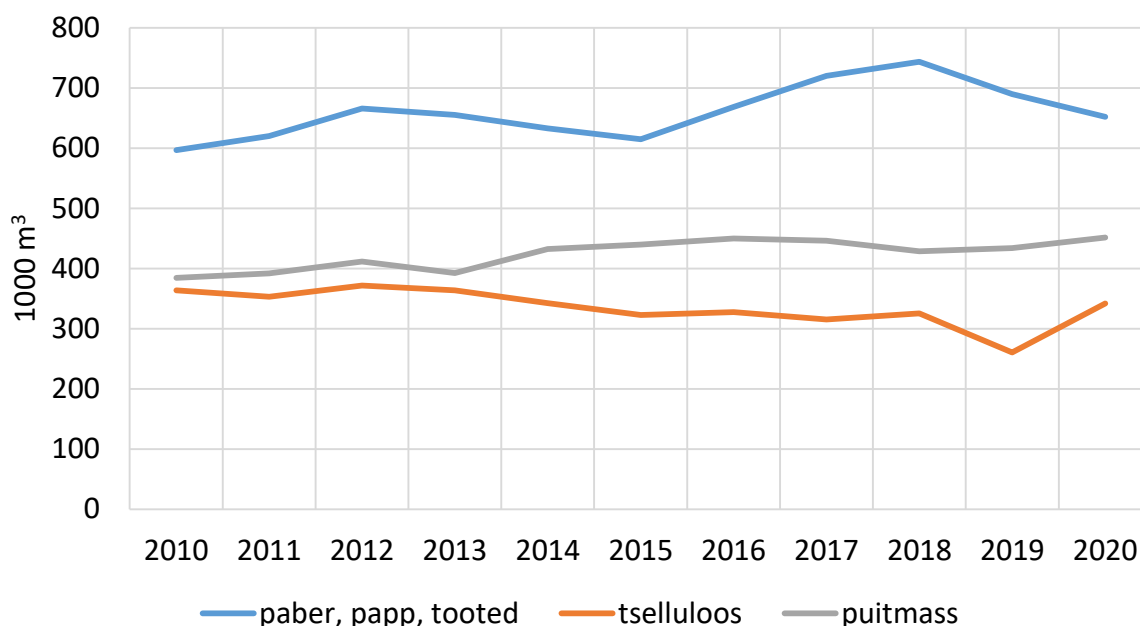
Joonis 8. Mööbli ja mööblidetailide tootmine aastatel 2003–2020

Mööbli tootmine on alates 2009. aastast olnud pidevas kasvutrendis kuni 2018. aastani, 2019. ja 2020. aastal on tootmine veidi kahanenud. Mööblidetailide tootmine on püsinud vahemikus 24 000-50 000 m³.

Tselluloosi- ja paberitööstus

Tselluloosi- ja paberitööstus kasutab toormena paberipuitu (vähesel määral ka makulatuuri) ning paberi ja kartongi toormena tselluloosi. Esimese poole tööstusest moodustab tselluloosi ja puitmassi tootmine. Eestis kasutatakse tselluloosi tootmiseks okaspuu paberipuitu ning puitmassi tootmiseks haava paberipuitu. Tselluloosi toormena on arvestatud ka puiduhaket. Tselluloosi tootmisel saadav ligniin kasutatakse energeetilistel eesmärkidel ära tootmisprotsessis. Tselluloosi ja puitmassi toodangut arvestatakse statistikas kilogrammides 90% kuivainesisalduse puhul, millest saab puidubilansi koostamisel tuletada kasutatud puidukogused, lähtudes puidu tselluloosisisaldusest.

Paber- ja papptoodete puhul on arvestamine keerukam. Väga suur on topeltarvestuse oht, tehakse tooteid, mis omakorda on toormeks järgnevatele toodetele. Bilansis on esitatud kõik paber- ja papptooted, mida Eestis toodetakse (s.t arvestatud on ka tooted, mis pole toodetud Eestist pärit puidust). Selline lähenemisviis on võimalik, kuna sarnane kõiki paber- ja papptooteid hõlmav käsitlus on kasutusel ka ekspordi ja impordi puhul. Alternatiivina võiks bilansis arvesse võtta vaid paberi ja papi (toor)tooted, mida valmistatakse Eestis.



Joonis 9. Tselluloosi, puitmassi ja paberi tootmiseks kasutatud puidukogused aastatel 2010–2020

Haava-puitmassis sisalduv puit on püsinud alates 2015. aastast 450 000 m³ tasemel. Tselluloosi tootmine kasvas 2020. aastal (342 000 m³) võrreldes 2017. aastaga 8% ja võrreldes 2019. aastaga 31%. 2019. aasta toodangu kahanemise põhjus on tselluloosi impordi järsk kasv. Paberi ja pabertoodetes sisalduva puidu kasutus oli suurim 2018. aastal (743 000 m³) ning hiljem on tootmine vähenenud, jõudes 2020. aastal 652 000 m³ tasemele (joonis 9).

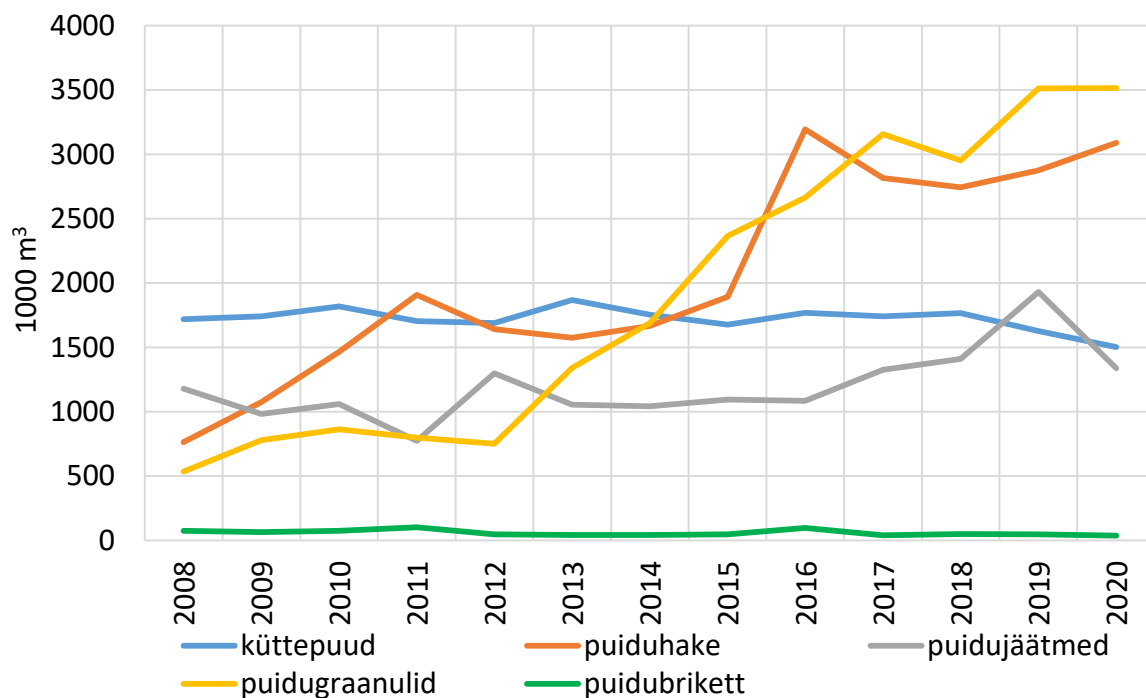
Energeetika ja energiatoodete tootmine

Energeetika ja energiatoodete tootmise plokis on puidu töötlemise all esile toodud küttepuidu ja küttepuiduna kasutatavate puidujäätmete maht ning puidust toodetud kütteained (puitbrikett, puidugraanulid, puusüsi). Energeetika ja energiatoodete tootmise osa sisaldab järgmist:

- puit töötleva tööstuse enda energiatarbeks;
- puit, mis muudetakse energiaks tööstuses kohapeal ja müüakse energiana edasi;
- puit energeetikasektorile;
- puit kodumajapidamistele.

Puidubilansi energiaploki mahu hinnangu puhul on lähtutud Statistikaameti avaldatud energiabilansi tootmise statistikast ja tööstustoodete tootmise statistikast. Puidugraanulite ja -briketi mahud pärinevad tööstustoodete tootmise statistikast. Graanulite ja briketi koondmaht energiastatistikas on märgatavalt väiksem tootmisstatistikast. Täpsemaks tuleb kahe allika võrdluses pidada tootmisstatistikat. Energiastatistika kasutamisel tuleb kindlasti arvestada ka seda, et energiabilansis tehakse tagantjärele parandusi, näiteks korrigeeris Statistikaamet puitkütuste tarbimist 2016. aastal +15% (0,8 mln m³ võrra 5,7 mln m³-ni) ja 2017. aastal +4% (0,2 mln m³ võrra 5,7 mln m³-ni).

Tootmisstatistikas on olemas ka puiduhakke ja -jäätmehakke mahud, kuid neid arve on keeruline puidubilansis otseselt kasutada. Esiteks ei pruugi neis sisalduda otse kohapeal energiaks minevad mahud, teiseks on hakke puhul koos tööstus- ja metsahake ning kolmandaks ei ole selge nende edasine kasutus, s.t energia- ja graanulitootmine ning eksport. Puitkütuste tootmise ajaline dünaamika on esitatud joonisel 10.

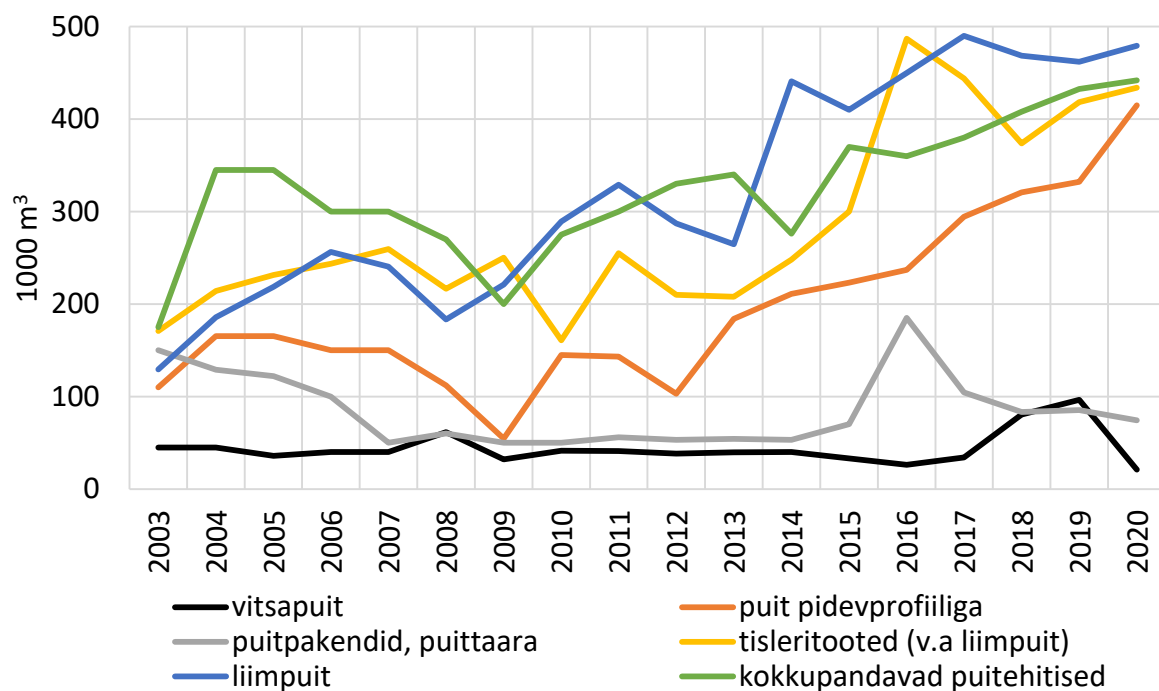


Joonis 10. Puitkütuste tootmine aastatel 2008–2020

Puidugraanulite tootmismahd on viimase kümne aastaga neljakordistunud. Puiduhakke tootmine kasvas 2016. aastal järsult ning 2020. aastal ületas tootmismahd 3 mln m³ taseme. Küttepuude tootmine on püsinud aastaid stabiilselt 1,7 mln m³ tasemel, kuid 2018. aastast on tootmine kahanenud. Puidujäätmete tootmine on 2016. aastast kasvanud, jõudes 2019. aastal pea 2 mln m³-ni, kuid 2020. aastal kahanes tootmine 2018. aasta tasemele. Puitkütustest toodetakse kõige vähem puidubrikette, mille tootmismahd on püsinud vahemikus 36 000–101 000 m³.

Muu puidutööstlus

Muid puidutööstlusharusid on keerukas vaadelda, kuna tooted on väga laia spektriga, need sisalduvad üksteises (näiteks tiseritooted puitmajades) ning toodanguarvestuses kasutatud mõõtühikud on raskesti ja suure veaga teisendatavad. Ka toormevalik on selles rühmas väga mitmekesine. Selle rühma mahte ei saa otseselt kõrvutada ei kindlate puidusortimentide mahtudega allikates ega ka tarbimises. Arvestades mõistliku veaga, võib toodete tootmise arve siiski pidada usaldusväärseks. Ettevaatusega tuleks suhtuda ploki sisend- ja väljundmahtudesse. Hinnangud on saadud eri riskikontrollide tulemusena ja on mõõdukas suure vea oht. Muude puittoodete tootmise ajaline dünaamika on kujutatud joonisel 11.



Joonis 11. Muude puittoodete tootmine aastatel 2003–2020; joonisel on esitatud osa muudest puittoodetest

2008-2009. aastate majanduskriisi paiku vähenes mitmete puittoodete tootmine, kriisist alates on liimpuidu, puitehitiste, tiseritoodete ja pidevprofiiliga puidu tootmine olnud üldiselt kasvutrendis. Vitsapuidu ja puitpakendite ning –taara tootmine on olnud küllalt stabiilne, vitsapuidu tootmismahd kahanes 2020. aastal järsult. Puitpakendite ja –taara tootmine tõusis 2016. aastal mitmekordselt, kuid järgnevatel aastatel on olnud langustrendis.

Puidu tarbimine

Puittoodete sisetarbimist on Eesti ametliku statistika põhjal raske vaadelda. Statistika on kättesaadav vaid puitkütuste sisetarbimise ja puittoodete ekspordi kohta, muus osas on mahud välja toodud valdavalt tootmis- ja väliskaubandusmahude põhjal arvutatud näivtarbimise ja ekspordihinnangutena.

Ilma ekspordita oli sisetarbimise maht 2020. aastal 6,6 mln m³, mis on võrreldes varasema aastaga samal tasemel. Aegreana ei saa kõikide varasemate puidubilansside sisetarbimist otseselt võrrelda, kuid ekspordihinnanguna on puidu sisetarbimine võrreldes 2011. aastaga kolmandiku võrra kasvanud.

Sisetarbitavast puidust kasutati 89% (5,9 mln m³) energeetikas. Seega ei ole statistilise vaatlusega katmata tarbitavate puidukoguste osakaal kuigi suur. Samas tekib selle suhtelise väiksuse tõttu märkimisväärne suure vea oht osakaaludes. Üksikasjaliku puidubilansi koostamine, mis võimaldaks andmeid täpsemalt ristkontrollida, vajaks praegusest tunduvalt paremat tarbimisstatistikat.

Puitmaterjali tarbimine

Puitmaterjali all peetakse puidubilansis silmas kõikvõimalikke puitdetailide ja -materjale, mida kasutatakse peamiselt ehituses, aga ka kaubanduses, tööstuses, põllumajanduses, kodumajapidamises jm sektorites. Puitmaterjali tarbimise maht on hinnatud

eksperdi hinnanguga, mille aluseks on võetud varasemad puidubilansid, ehitismahu indeks ja Märt Riistopi koostatud „Ülevaade puidutoodetes sisalduvast süsinikuvarust ning selle suurendamise võimalustest“. Ehitismahuindeks suurenes 2018. aastal 13% ja 2019. aastal 7% ning vähenes 2020. aastal 4%, seega 2017. aastaga võrreldes tarbimismahtu suurendati. Puitmaterjali tarbimise mahtu võib hinnata ka eri ristaruutustega, kuna aga puitmaterjali tarbimine võrreldes kogubilansiga on väga väike (kogubilansist 0,9% ehk 140 000 m³), on sealt tekkiv viga väga suur.

Kuna puitmaterjali kasutatakse peamiselt ehituses, saab seda teataval määral hinnata ehitussektori arengusuundade jälgimisega. Samas muudab ehitusmaterjali vastastikune asendatavus ka ehitusstatistika mahu alusel kasutatud puidukoguste täpsema määramise keeruliseks.

Paberi, papi ja pabertoodete tarbimine

Paberi, papi ja pabertoodete tarbimise mahtu on hinnatud väliskaubanduse ning tootmise alusel. Väliskaubanduse suhteliselt suure osakaalu tõttu sõltub tulemus suuresti väliskaubandusstatistika õigsusest.

Paberi, papi ja pabertoodete tarbimine on alates 2015. aastast veidi vähenenud (2015. aastal 680 000 m³, 2016. aastal 580 000 m³, 2017. aastal 540 000 m³, 2020. aastal 500 000 m³).

Puitkütuste tarbimine

Puitkütuste tarbimine on oluline osa puidubilansist, moodustades kogumahust kolmandiku. Arvestades ainult sisetarbimist, ületab puitkütuste tarbimine muud riigisisest tarbimist suurusjärgu võrra. Seepärast on väga tähtis ka energeetikas kasutatud puidu mahuhinnangu täpsus. Enne 2017. aasta kohta koostatud puidubilanssi tugineti ainult Statistikaameti energiabilansi andmetele, 2017. aasta bilansis korregeeriti andmeid koostöös Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühinguga (EJKÜ). Siinses bilansis kasutati nii Statistikaameti energiabilansi andmeid kui ka Tallinna Tehnikaülikooli (TalTech) ja EJKÜ koostöös valminud uurimistöö „Eesti kaugküttesektori CO₂-heitmed“ tulemusi. Selles uurimistöös hinnati muu hulgas puitkütuste kasutamist Eesti kaugküttevõrkudes 2020. aastal.

Puitkütuste tarbimine on puidubilansis jagatud kaheks: tööstustarbimine (tootmine) ja lõpptarbimine. Tööstustarbijate all mõeldakse otseselt energiatootmise ettevõtteid. Lõpptarbimise real moodustab 91% (2,2 mln m³) kodumajapidamiste tarbimine, ülejäänud aga tööstuste omatarve (sh energia, mis müüakse otse edasi). Energiastatistika täpsus jääb tootmis- ja väliskaubandusstatistikale alla. Tulemused saadakse küsitluste teel ning üldjuhul saadakse esialgsed andmed energiaühikutes, mis teisendatakse mahuühikuteks.

2017. aastal korregeeriti koostöös EJKÜga tööstustarbijate kasutatud puidu mahtu ning eksperdi hinnangu järgi leiti, et Statistikaameti energiabilanss eeldatavasti ületab tööstuslike energiatootjate (energiabilansis rida „tarbitud muundamiseks teisteks energialiikideks“) puidukasutuse andmeid. Peamise põhjusena tõi EJKÜ välja topeltarvestuse (sama puidu energiast raporteerib mitu tootjat). TalTechi ja EJKÜ 2020. aasta uurimuse järgi kasutati vaadeldud kaugküttevõrkudes (katavad umbes 95% Eesti kaugkütte turumahust) 4,1 TWh puiduhaket. Tööstuslike energiatarbijate kasutatavaks puidumahuks hinnati 2,2 mln m³.

Umbes 35% puitkütuste energiabilansist moodustab tarbimine kodumajapidamistes. Statistikaameti andmetel korraldatakse kodumajapidamiste energiatarbimise andmete saamiseks ebaregulaarseid uuringuid üle mitme aasta. Vahepealsetel aastatel, kui uuringut ei

tehta, saadakse hinnangulised andmed eelmise uuringu andmete struktuuri, kütust müüvate ettevõtete ja leibkonna eelarve uuringu andmete alusel. Viimane kodumajapidamiste energiatarbimise uuring toimus 2011. aastal. Selles vaadeldi peale energiatarbimise ka leibkonna käitumisharjumusi energia kokkuhoiul ja taastuenergiaallikate kasutamist.

Kui arvestada, et alusuuring on tehtud 2011. aastal, tekitab kahtlusi lõpptarbimise kasv. Kõetavate kuude keskmine õhutemperatuur on perioodil 2015–2020 olnud palju suurem kui 2010. ja 2011. aastal, ometi on lõpptarbimine kasvanud (2011. aastal 2,1 mln m³ ning aastatel 2016, 2017 ja 2020 umbes 2,4 mln m³).

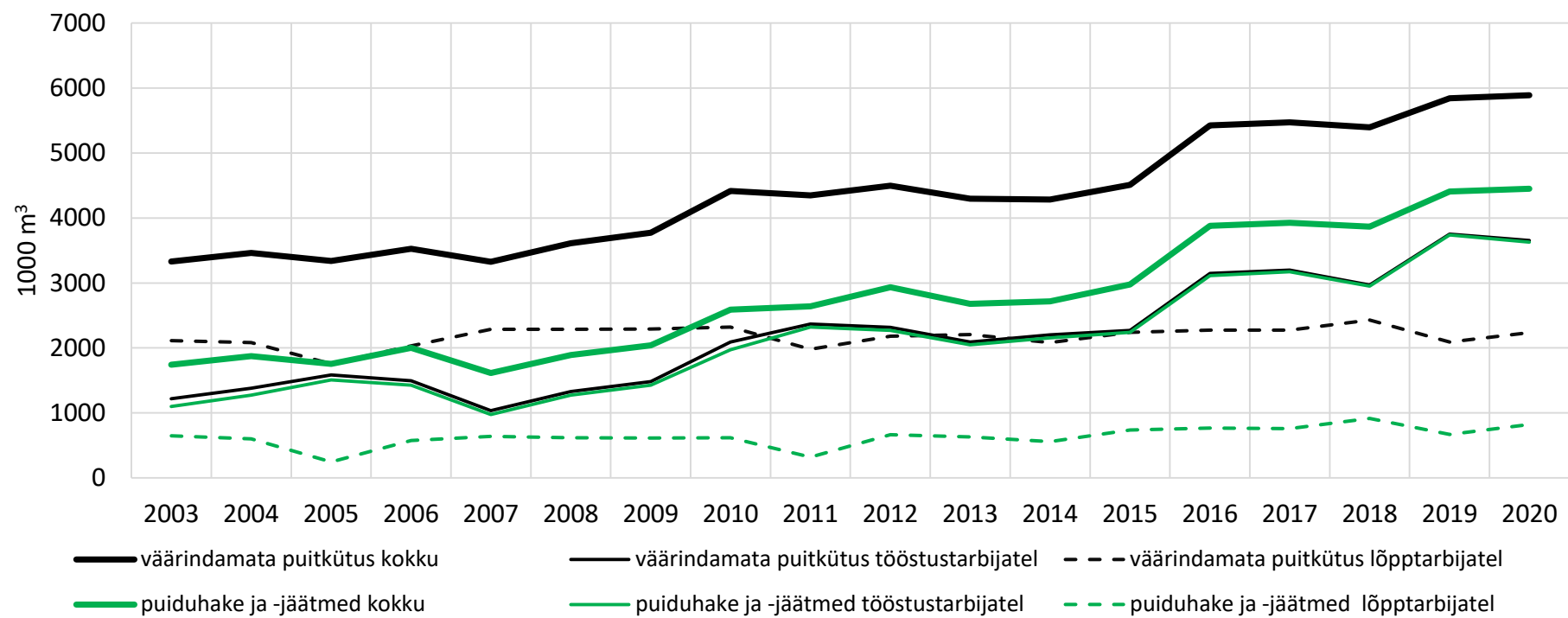
Täpsem ülevaade puitkütuste tarbimise jaotusest ja dünaamikast Statistikaameti energiabilansi andmetel on toodud tabelis 7. Kui lisada tabeli 7 andmed joonisele (joonis 12), võib näha, et muutused on kohati liiga sünkroonis, et neid absoluutse tõena võtta. See viitab veel kord asjaolule, et kütteliikidevahelise muutuse hindamisel tuleb energiastatistikaga ettevaatlik olla. Muutusi hinnatakse kaudsete andmete abil.

Puidu kasutamine kütusena on aastatel 2003–2020 kasvanud 3,4 miljonilt kuupmeetrilt 6,1 miljonile kuupmeetrile. Suurem kasv on olnud aastatel 2010 ja 2016 tööstustarbijate puhul. 2010. aasta kasvu põhjuseks võib pidada asjaolu, et põlevkivielektrijaamades hakati kasutama puitu põlevkiviga koos põletamiseks. 2016. aasta kasvu saab seletada uute puiduhakkepõhiste katlamajade avamisega (näiteks energiakontsernile Utilitas kuuluv Vão 2 katlamaja).

Tabel 7. Puitkütuste tarbimine aastatel 2003–2020 (1000 m³)

Aasta	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Puiduenergia kokku	3352	3476	3362	3554	3360	3667	3851	4525	4471	4566	4390	4374	4606	5667	5735	5570	5959	6074
tööstustarbijad	1223	1385	1594	1499	1044	1342	1495	2105	2377	2331	2108	2231	2303	3270	3338	3024	3752	3678
lõpptarbimine	2129	2091	1768	2055	2317	2325	2356	2420	2094	2235	2282	2144	2303	2397	2397	2545	2207	2395
Väärindamata puitkütus* kokku	3330	3463	3338	3528	3325	3612	3774	4415	4348	4496	4295	4282	4509	5423	5473	5396	5841	5889
tööstustarbijad	1216	1381	1583	1495	1037	1327	1482	2092	2366	2316	2090	2200	2270	3149	3197	2967	3750	3652
lõpptarbimine	2114	2082	1755	2033	2288	2285	2292	2323	1982	2180	2205	2082	2239	2274	2276	2429	2091	2237
Küttepuud kokku	1587	1589	1583	1527	1711	1720	1736	1826	1708	1560	1615	1567	1532	1544	1545	1530	1434	1441
tööstustarbijad	119	106	74	69	62	54	57	121	47	45	40	45	31	35	26	16	12	24
lõpptarbimine	1468	1483	1509	1458	1649	1666	1679	1705	1661	1515	1575	1522	1501	1509	1519	1514	1422	1417
Puiduhake ja -jäätmel kokku	1743	1874	1755	2001	1614	1892	2038	2589	2640	2936	2680	2715	2977	3879	3928	3866	4407	4448
tööstustarbijad	1097	1275	1509	1426	975	1273	1425	1971	2319	2271	2049	2155	2239	3114	3171	2951	3738	3628
lõpptarbimine	646	599	246	575	639	619	613	618	321	665	631	560	738	765	757	915	669	820
Puidubrikett ja -graanulid kokku	22	13	24	26	35	55	77	110	123	70	95	92	97	244	262	174	118	185
tööstustarbijad	7	4	11	4	7	15	13	13	11	15	18	31	33	121	141	57	2	27
lõpptarbimine	15	9	13	22	29	40	64	97	112	55	77	62	64	123	121	116	116	158

* Väärindamata puitkütus: küttepuu, puiduhake ja -jäätmel.



Joonis 12. Puitkütuste tarbimine aastatel 2003–2020

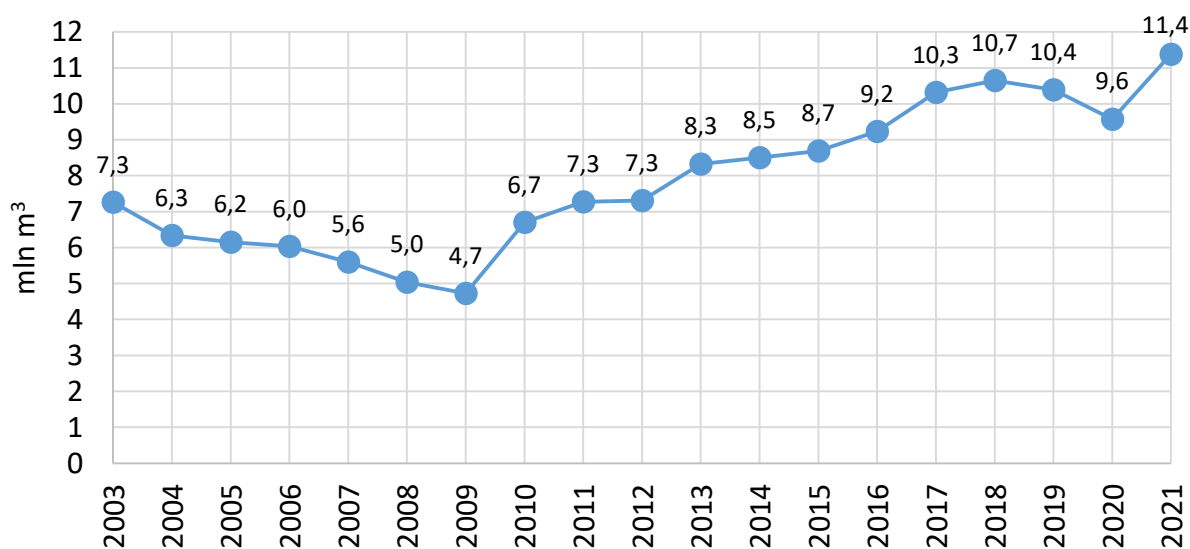
Mööbli tarbimine

Mööbli tarbimise mahtu on hinnatud väliskaubanduse ja tootmisandmete alusel. Kuna mööbli puhul on puidu mahule ümberarvestus keeruline, on hinnang kogu mööblibilansi ahela osas tõenäoliselt üsna ebatäpne. Samas on mööbli tarbimine puidubilansis väga väikese osakaaluga (kogubilansist 0,5%), mistõttu ei mõjuta see ebatäpsus üldpilti kuigivõrd (sektori sees on veaohht siiski suur).

Mööblit tarbiti 77 000 m³ puidu ulatuses, võrreldes 2017. aasta bilansiga kasvas mööbli tarbimine 8%. Tarbimine vähenes perioodil 2005–2013 umbes kolm korda, kuid suurenes alates 2014. aastast kuni 2017. aastani, mil toimus väike langus. Võib siiski järeldada, et vaatamata 2017. aasta kahanemisele on mööbli tarbimine üldiselt kasvutrendis.

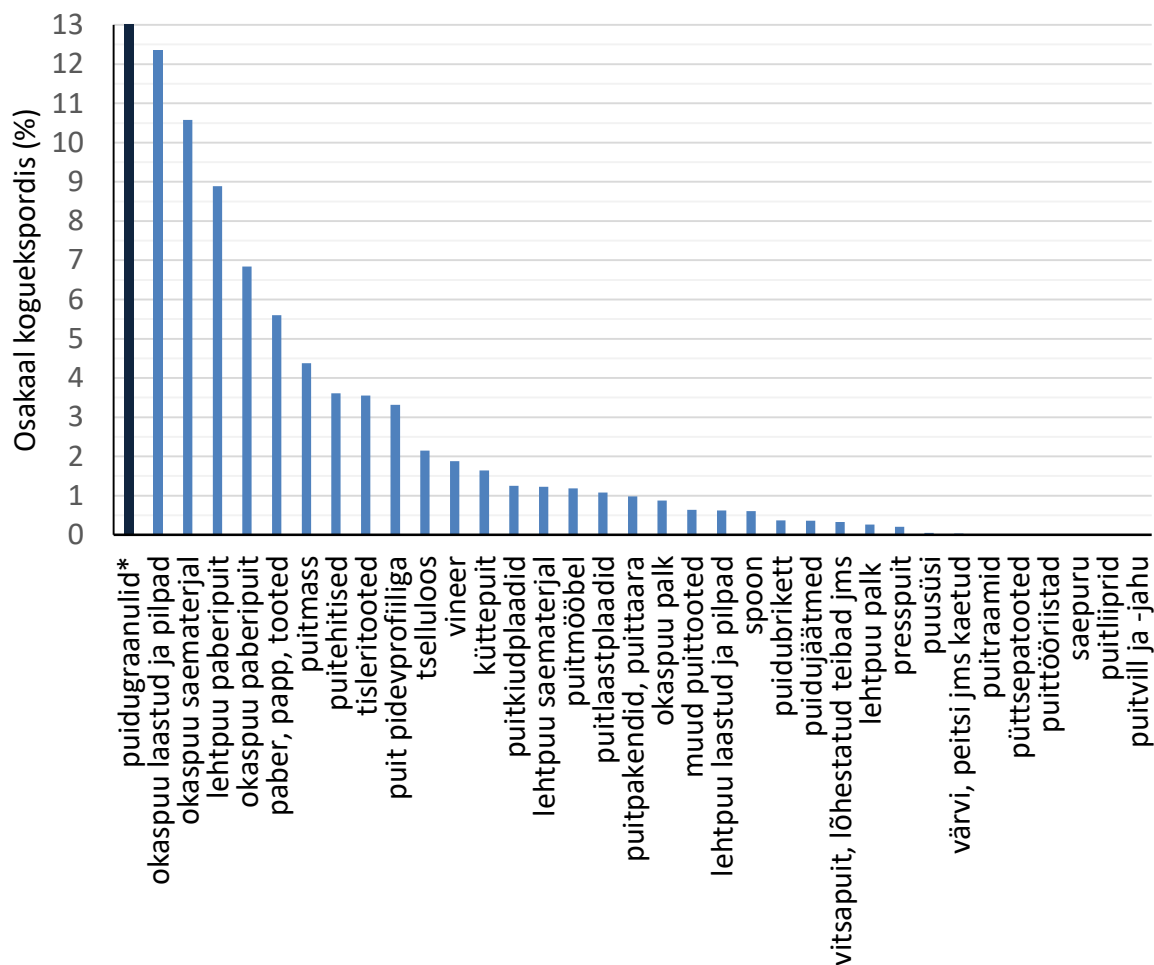
Eksport

Ekspordimahu arvestamisel tugineti Statistikaameti väliskaubandusstatistikale, mille hinnanguid võib pidada usaldusväärseks. Arvestust tehti samade kaubarühmade kohta, mida kasutati ka impordi puhul. Arvestuse metoodika oli sama mis impordi puhul. Puidu ja puidust valmistatud toodete ekspordimahu ajaline dünaamika on esitatud joonisel 13.



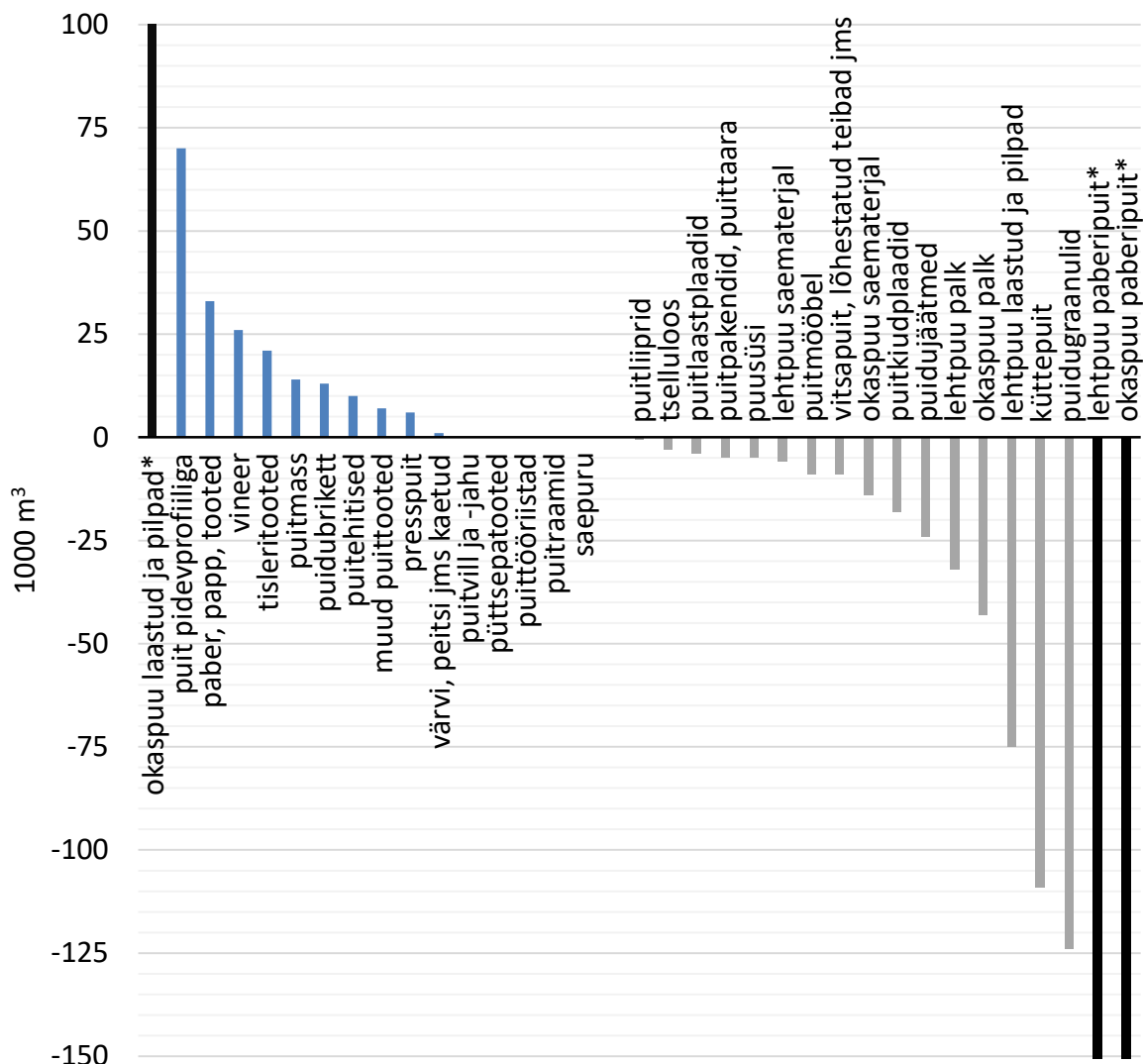
Joonis 13. Puidu ja puidust valmistatud toodete ekspordimaht aastatel 2003–2021

Puidu ja puidust saadud toodete ekspordimaht (nende puidusisalduse arvestuses) on aastatel 2009–2018 pidevalt kasvanud. 2020. aastal hinnati ekspordimahuks 9 572 000 m³, mis on 2017. ja 2019. aasta mahuga võrreldes vastavalt 7% ja 8% vähenenud. 2021. aastal kasvas puidu ja puittoodete ekspordimaht eelneva aastaga võrreldes 19%, jõudes 11 382 000 m³-ni. Puidu kogukäibest moodustas eksport 2020. aastal 59%. Puidu ja puittoodete ekspordiartiklite osakaal koguekspordis on esitatud joonisel 14.



Joonis 14. Puidu ja puutoodete ekspordiariklite jaotus 2020. aastal; *puidugraanulite osakaal koguekspordis on 25%

Peamised ekspordiariklid olid puidugraanulid (25%), okaspuulaastud ja -pilpad (12%), okaspuu saematerjal (11%) ning lehtpuu paberipuit (9%). Saematerjali ja töötlemata ümarpuidu osakaal koguekspordis oli vastavalt 11,8% (1 106 000 m³) ja 16,9% (1 584 000 m³). Kõikide ekspordiariklite täpsed arvud on toodud bilansi üldjoonisel (skeem 2). Ülevaate ekspordimahu suurimatest kasvajatest ja kahanejatest (üle 1000 m³) annab joonis 15.



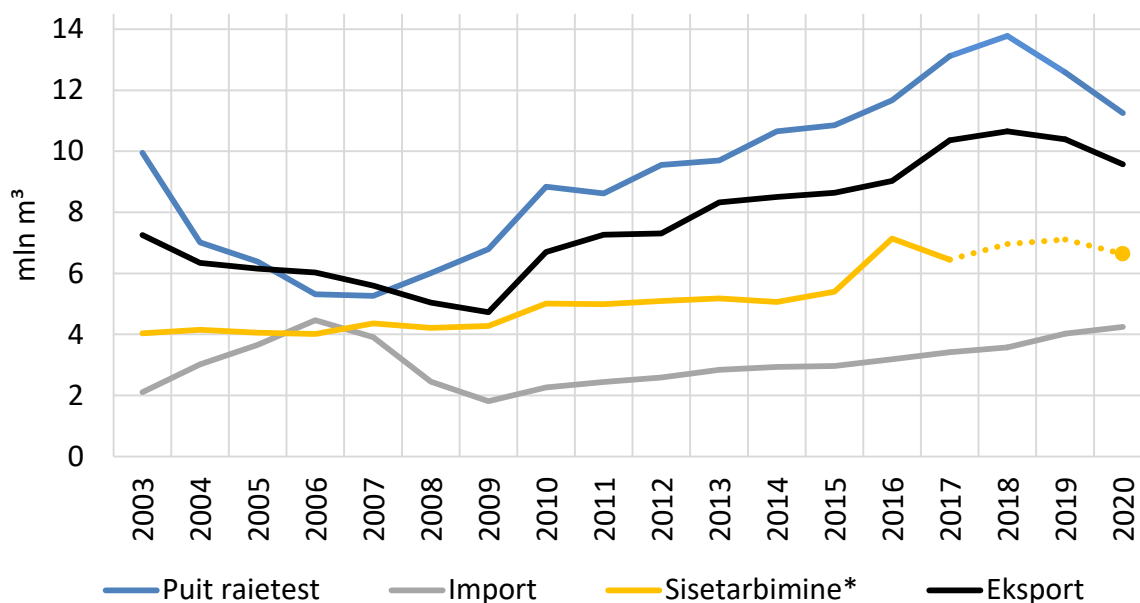
Joonis 15. 2019.–2020. aasta võrdluses suurima puidumahu kasvu ja kahanemisega eksporditartiklid; *okaspuulaastude ja -pilbaste ekspordi maht kasvas 179 000 m³ ning lehtpuu ja okaspuu paberipuidu kaubarühmade eksport kahanes vastavalt 349 000 m³ ja 389 000 m³

2019. ja 2020. aasta võrdluses on koguliselt enim kasvanud okaspuulaastude ja -pilbaste eksport (kasv 179 000 m³). Enim vähenes lehtpuu ja okaspuu paberipuidu eksport, kahanemine oli vastavalt 349 000 m³ ja 389 000 m³.

Eri aastate ekspordimahu võrdlemisel tasub tähele panna, et 2017. aastal toimus suur muutus väliskaubanduse koodides, seega ei saa 2017. aastast varasemaid ja hilisemaid aastaid otse võrrelda. Võrrelda saab vaid kogueksporti.

Puiduallikate ja tarbimise põhirühmade dünaamika

Peale 2009. aasta majandussurutist on puiduallikate maht ja tarbimine stabiilselt veidi kasvanud. Omavahel saab võrrelda kiiremas tempos kasvavat raiemahtu ja ekspordi ning rahulikumas tempos kasvavat sisetarbimist ja importi. Ülevaate eelmainitud näitajate dünaamikast annab joonis 16.



Joonis 16. Puiduallikate ja tarbimise põhirühmade muutus aastatel 2003–2020; enne 2015. aastat koostatud puidubilansside impordi ja ekspordi aegrida on viidud samale metoodikale hilisemate bilanssidega, puit raietest ja sisetarbimine aastatel 2003–2014 on muutmata; *2018. ja 2019. aasta kohta on esitatud hinnangud

Raiemaht saavutas 2018. aastal tipptaseme, misjärel kahanes kuni 2020. aastani, jõudes 2016. aasta tasemele. Ekspordimaht kasvas samuti kuni 2018. aastani, 2020. aastal vähenes aga COVID-19 pandeemia tõttu arvestatavalt, jõudes 9,6 mln m³ tasemele. Puidu ja puittoodete sisetarbimine on olnud küllalt stabiilne, 2015.–2017. aasta kasvu taga on puiduenergia tarbimise suurenemine. Viimane, 2009. aasta majandussurutis sisetarbimist ei mõjutanud. Aastatel 2003–2006 toimunud raiemahu kahanemist korvas puidu impordi kasv. Aastatel 2006–2009 toimunud impordi vähenemine on samas suurusjärgus raiemahu suurenemisega. Puidu ja puittoodete impordimaht on alates 2009. aastast järjepidevalt kasvanud, jõudes 2020. aastal 4,2 mln m³-ni. Impordi pidev kasv on suurendanud puidubilansi allikate mahtu.

Puidubilansi täpsustamise võimalused

Eelnevas aruandes on mitmes kohas mainitud puudulikke andmeid ja probleemkohti. Täiuslikke andmeid ei saa kunagi olema, osa bilansilõikude katmine jääb arvatavasti ekspordihinnangu tasemele. Siiski on bilansis ka löike, mida saaks mõistliku vaevaga täpsustada.

Järgnevalt on lisatud soovitusel ja võimalused, mida saaks ellu viia:

- tootmisstatistika võiks eristada metsa- ja tööstushaket;
- saematerjali tootmise statistika peaks üheselt eristama hõõveldatud ja hõõveldamata saematerjali, seejuures peaks olema välistatud hõõveldamata saematerjali raporteerimata jätmise;
- kuna Eestis on palju väikeseid saeveskeid, võiks EMPL anda oma hinnangu hõõveldamata saematerjali tootmise kohta;
- viimane kodumajapidamiste energiatarbimise uuring pärineb 2011. aastast, vaja oleks värskemad hinnangut;
- metoodika sisetarbimise hinnanguks;
- mööblitööstuse hinnang puidukasutusele;
- hinnang väliskaubandusstatistikas kahekohalise kaubakoodi all eksporditud ja imporditud puidu mahule.

KOKKUVÕTE

Puit on Eesti majandusele tähtis toorme- ja energiaallikas. Metsasektori ettevõtted annavad üle veerandi töötleva tööstuse lisandväärtusest, puidu, paberi ja pabertoodete eksport moodustab 17% koguekspordist ning 38% Eestis toodetavast energiast pärineb puidust (Statistikaameti energiabilanss). Eestisse on rajatud investeeringumahukad puidutööstusettevõtted, mille toimimise edukus sõltub stabiilsest toormega varustatusest. Sealjuures on oluline jälgida puittoodete liikumist nii riigi sees kui ka väliskaubanduses. Puidubilanss püüab anda ülevaate puidu ja sellest valmistatud toodete päritolu, töötlemise, tarbimise ning kaubanduse kohta. Puit on toormeks väga paljude toodete valmistamisel ning puidukauba koguse arvestamisel kasutatakse eri mõõtühikuid. Võrreldavuse ja jälgitavuse huvides teisendati koguste mõõtühikud kuupmeetriteks (tihumeetriteks).

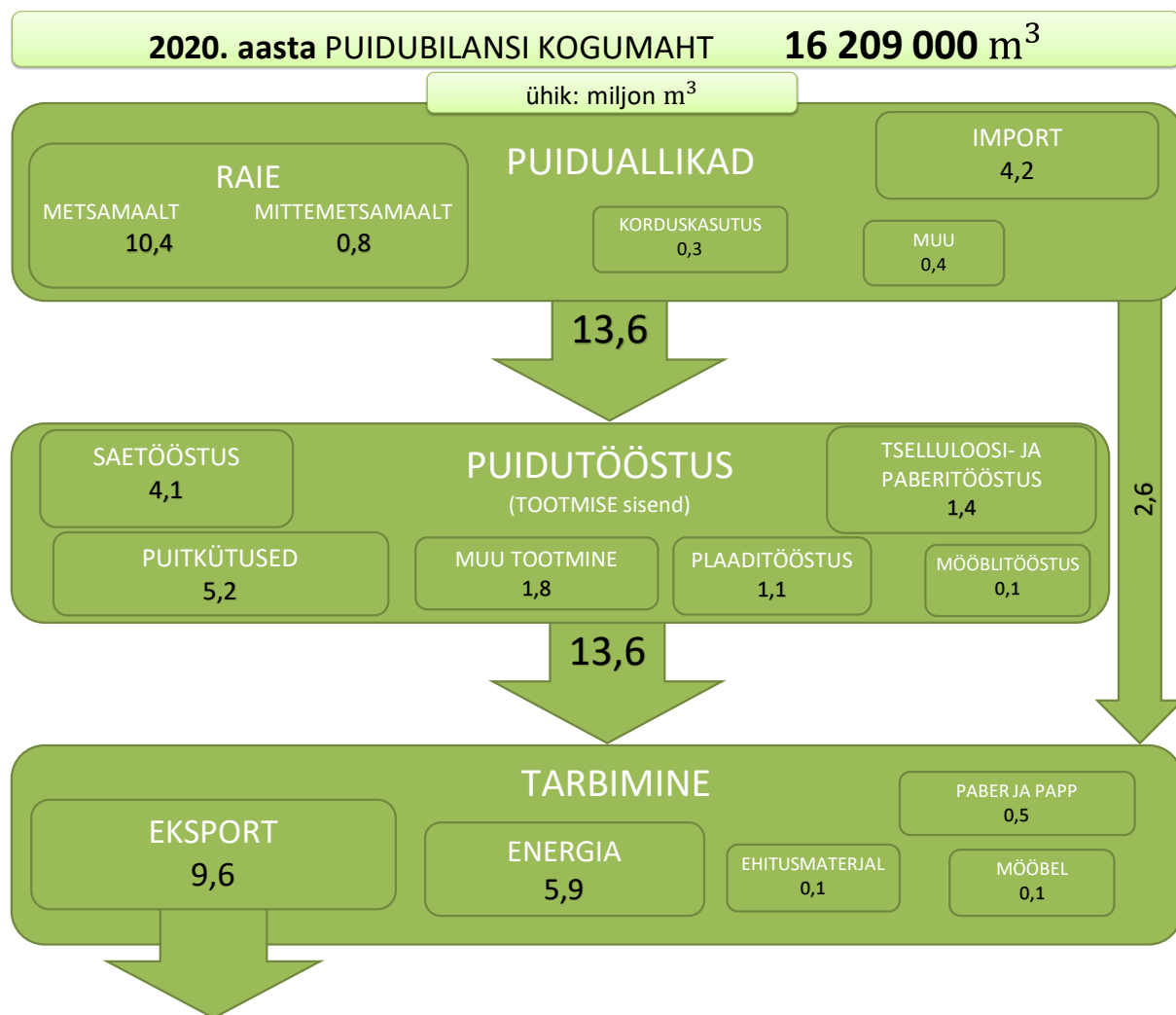
Puidubilansi eesmärk oli anda ülevaade puidukasutusest 2020. aastal ning esitada sortimentide kaupa puiduallikad ja puidu kasutamine. Puidubilansi kogumaht oli 2020. aastal 16 209 000 m³, mis on u 4% väiksem 2017. aasta mahust. Kahanemist mõjutas enim raiemahu vähenemine kahe miljoni kuupmeetri võrra. Peamised puiduallikad olid raie metsamaalt (10,4 mln m³) ja import (4,2 mln m³). Puidubilansi koostamisel hinnati ka Eestis metsamaalt varutava puidu tegelikku kasutust. Palgina kasutati 46% (4,8 mln m³), paberipuiduna 21% (2,2 mln m³) ja küttepuiduna 33% (3,4 mln m³). Lõppkasutuse suurimad valdkonnad oli puidu ja puittoodete eksport (9,6 mln m³) ning puidu kasutamine energeetikas (5,9 mln m³).

Puidubilansi koostamisel oli suurim probleem kohatine andmete puudus, mis andis eriti tunda puidu ja puittoodete sisetarbimise hindamisel. Puidu ja puittoodete üksikasjalikumat lõpptarbimist statistika peaaegu ei kajasta. Teoreetiliselt on eri ristarvutustega võimalik leida ka detailsem lõpptarbimine, aga sellise meetodiga kaasneb suur hinnanguviga. Täpsed andmed puuduvad ka puidutööstusettevõtete toormekasutuse kohta, kuid tänu Erametsakeskuse, EMPLi, EJKÜ ja RMK otsekontaktidele on neid puudujääke vähendatud. Parem lähteandmetega varustus võimaldaks vähendada eksperdi hinnangute osakaalu.

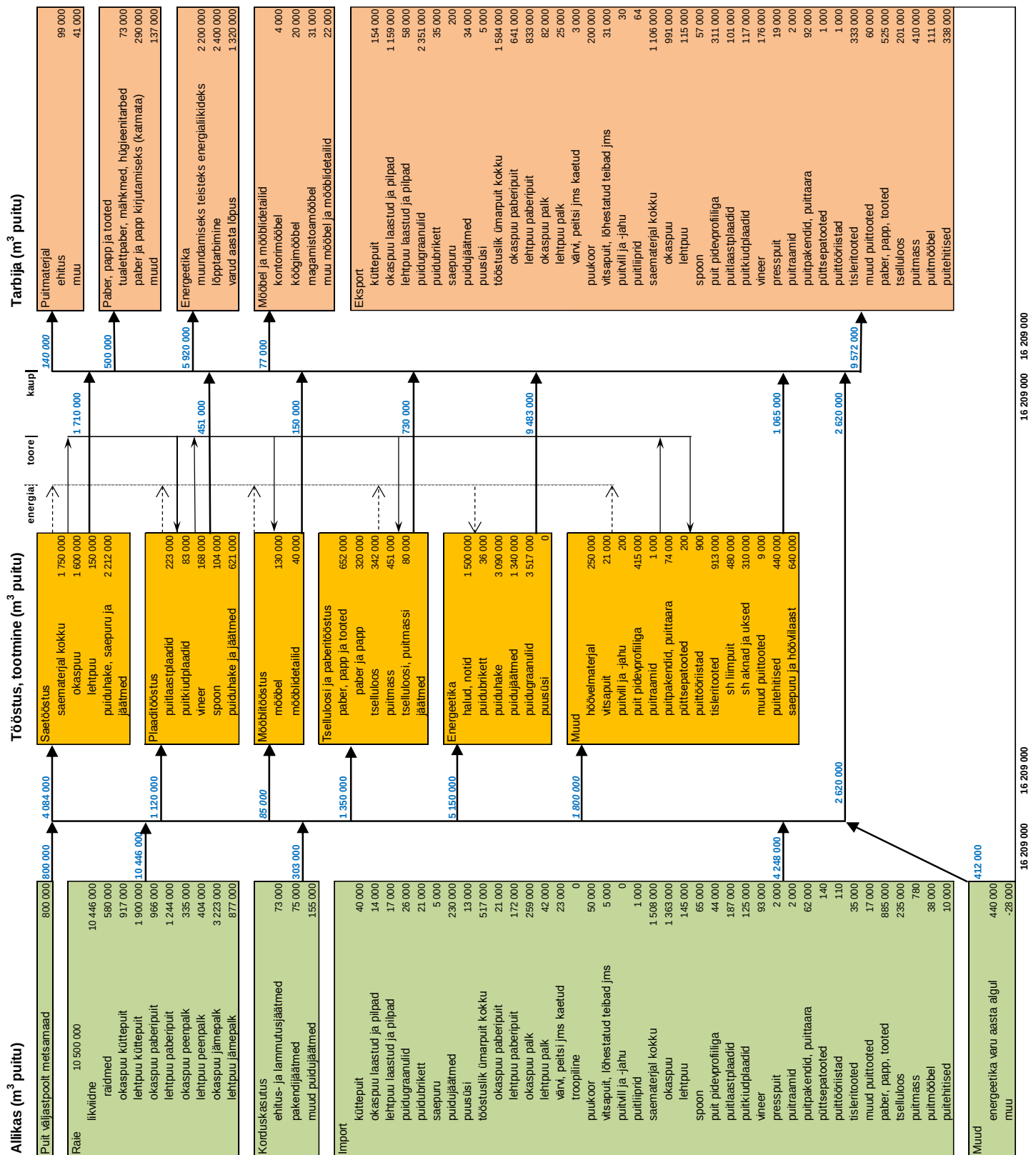
PUIDUKASUTUSE SKEEMID

Analüüsi käigus koostati Eesti puidubilanss 2020. aasta kohta. Eesti puidubilansi maht oli 2020. aastal 16,2 mln m³. Puidubilansi koostamise eesmärk oli anda ülevaade Eesti majanduses töödeldavatest ja kasutatavatest puidukogustest ning nende päritolu allikatest. Bilansi arusaadavaks esitamiseks koostati seitse skeemi. Üldistatud puidubilanss (skeem 1) ja üksikasjalik puidubilanss (skeem 2) näitavad kogu puidu liikumist. Puidusortimentide osas on väiksemate rühmadena esile toodud kolmandas skeemis palgi ja neljandas skeemis paberipuidu liikumise ahel. Energia- ja hakkepuit ristuvad omavahel, seepärast on viiendas skeemis omavahel liidetud energeetika ja kogu hakkepuidu osa. Kuuendas skeemis on eraldatud energiapuidu liikumine. Seitsmes skeem on koostatud varasematel aastatel Erametsakeskuse koostatud puidukasutusmodeli eeskujul.

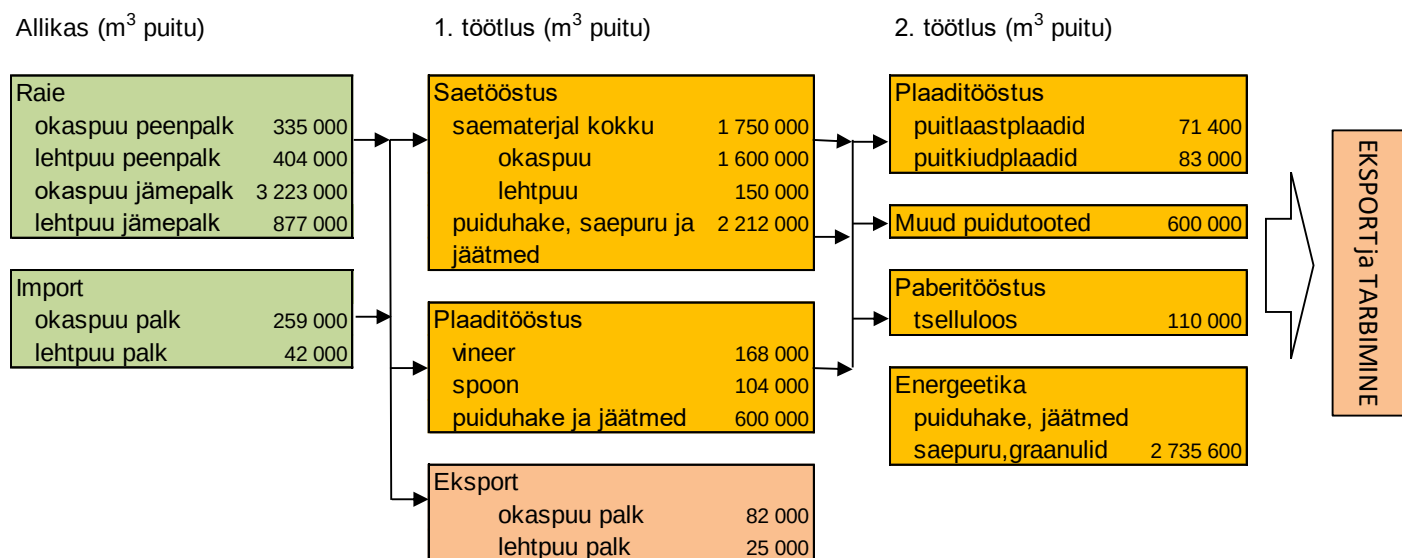
Skeem 1. Üldistatud puidubilanss 2020. aasta kohta



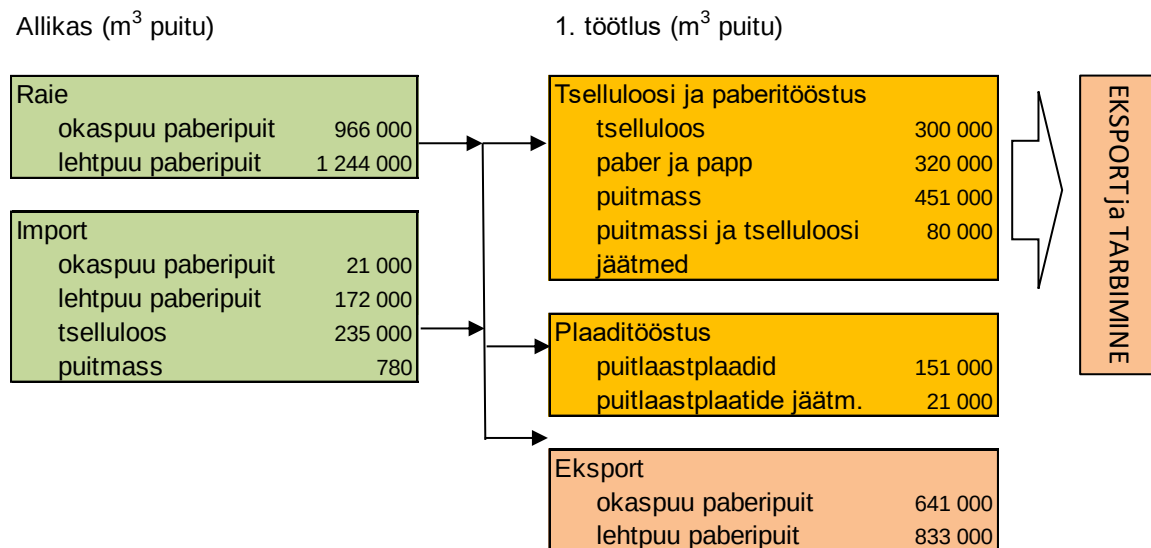
Skeem 2. Üksikasjalik puidubilanss 2020. aasta kohta



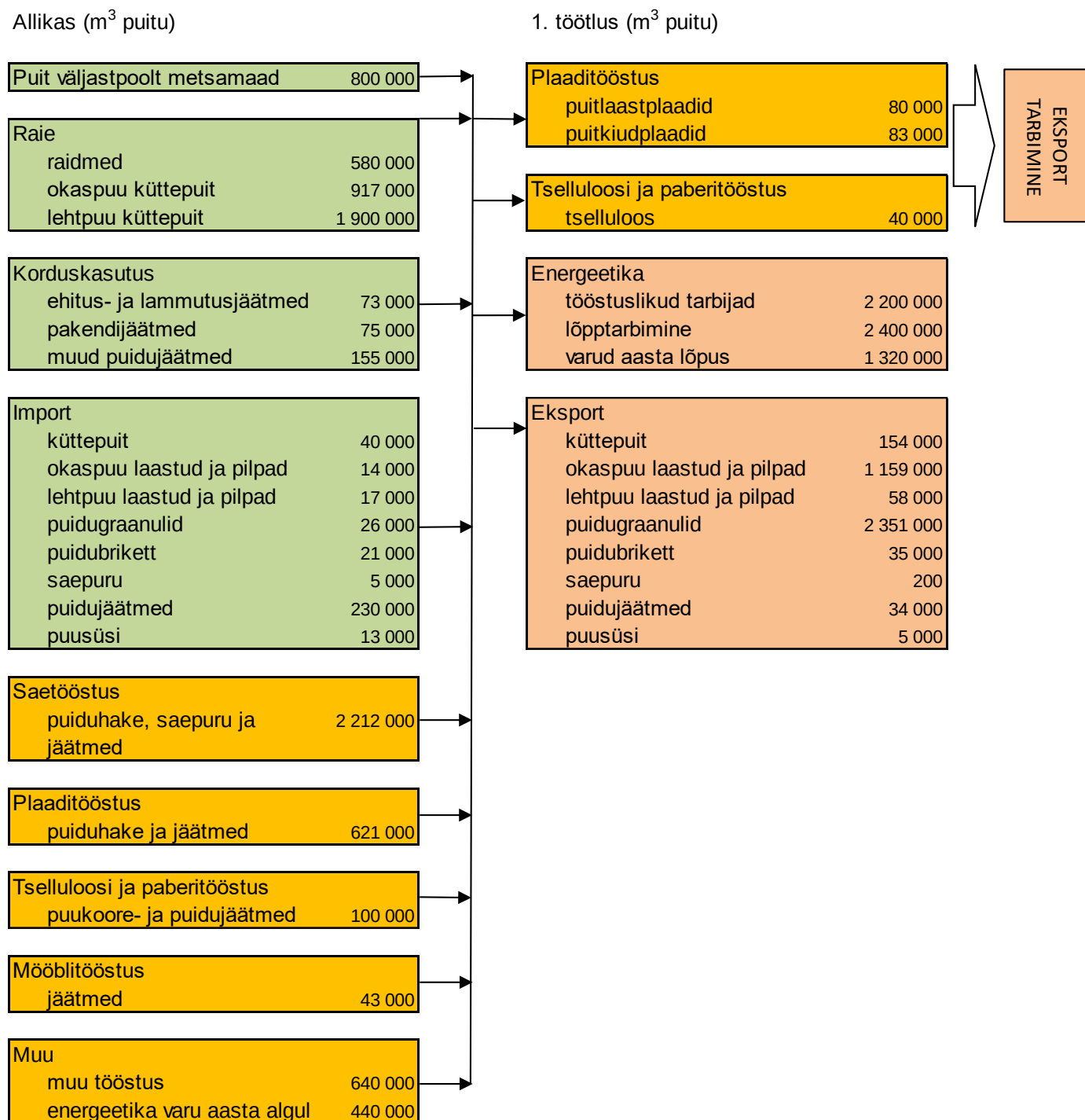
Skeem 3. Palgina varutud puidu liikumine puidubilansis 2020. aastal



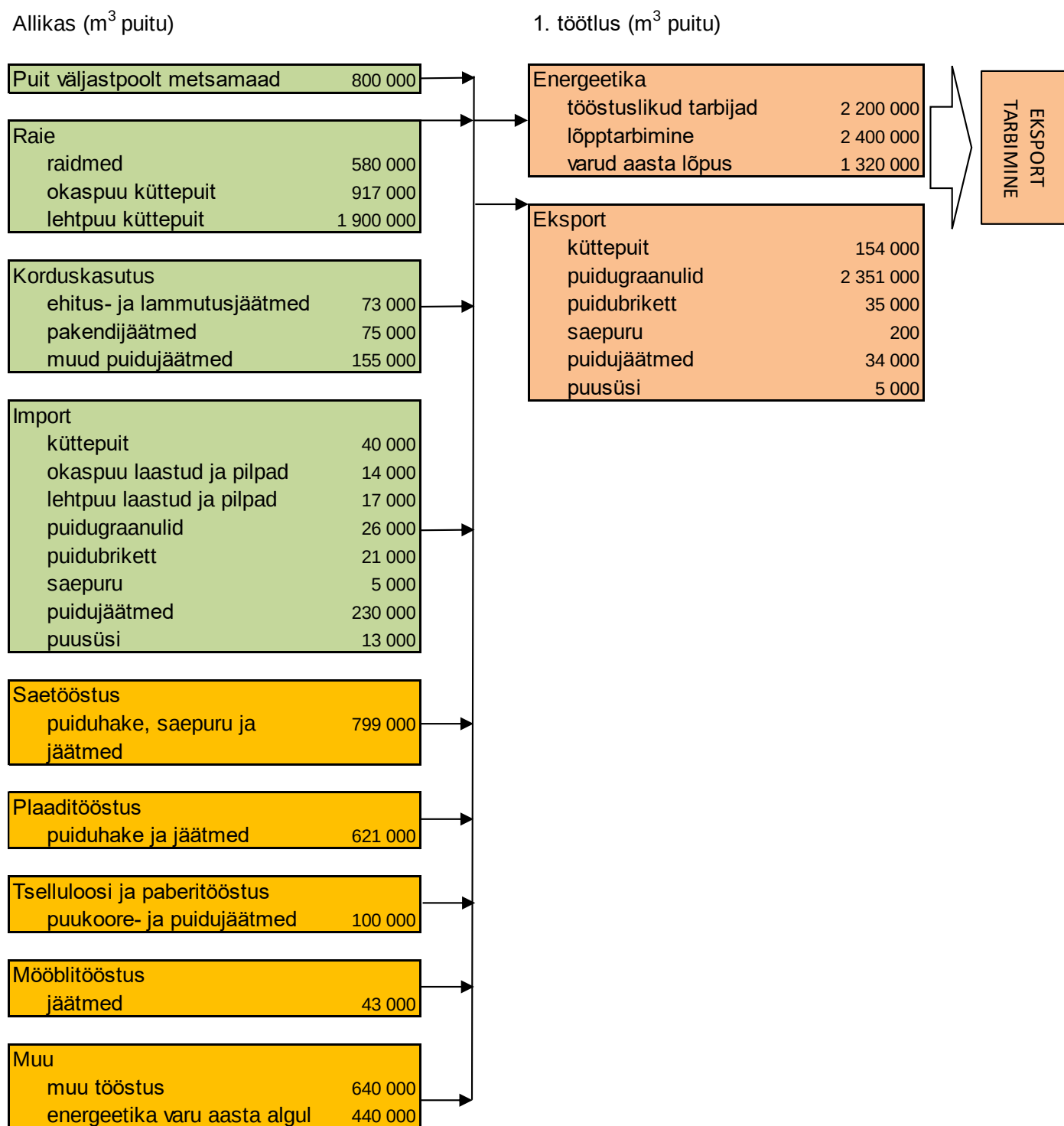
Skeem 4. Paberipuiduna varutud puidu liikumine puidubilansis 2020. aastal



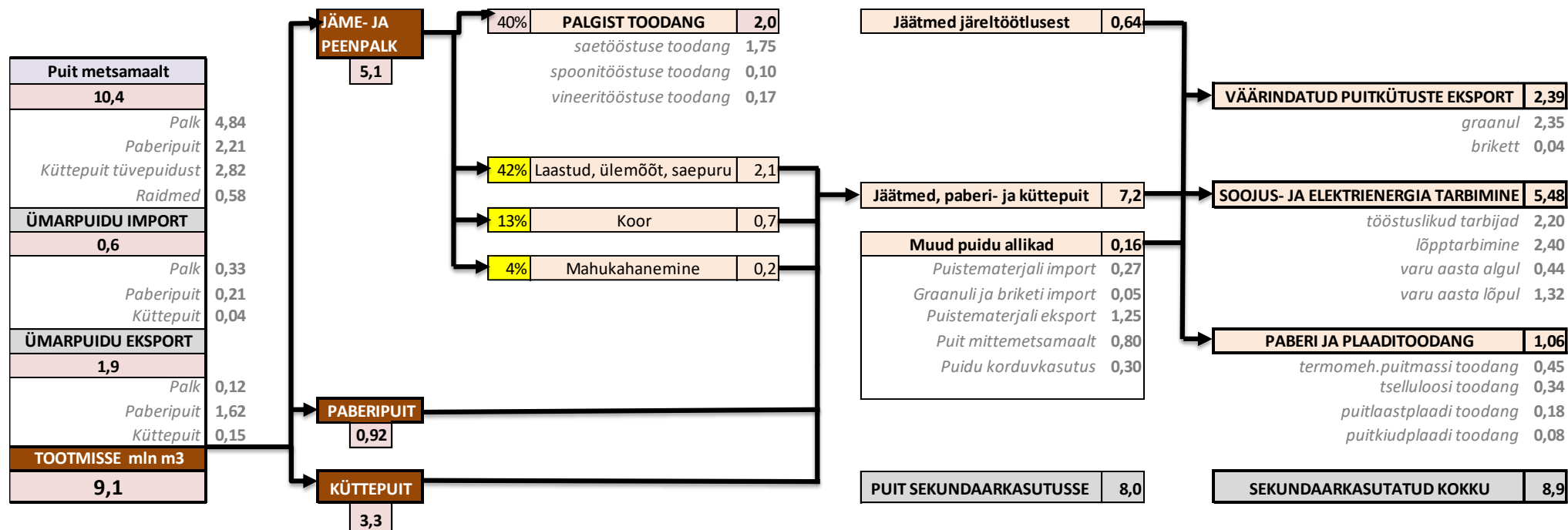
Skeem 5. Energia- ja hakkepuidu liikumine puidubilansis 2020. aastal



Skeem 6. Energiapuidu liikumine puidubilansis 2020. aastal



Skeem 7. Puidukasutusmudel 2020. aastal (mln m³)



KASUTATUD ALLIKAD

1. Puidubilansside aegrida 2006–2017
2. Aastaraamat „Mets 2020“. Keskkonnaagentuur, 2022
3. Eksperdi hinnangud (EMPL, EJKÜ, RMK, Keskkonnaagentuur, SA Erametsakeskus)
4. Eurostat COMEXT, andmebaas
5. Jäätmetatistika. Keskkonnaagentuur, 2022
6. Puidukasutuse prognoos aastani 2018. SA Erametsakeskus, 2016
7. Puiduteadus. Endel Saarman, 1998
8. Puitlaastplaadid. Dmitri Šumigin, Tallinna Tehnikaülikool
9. Puu ehitusmaterjalina – koolitusmaterjal. Elmar Jaan, Tallinna Tehnikaülikool
10. Raiete eksperdi hinnang. Keskkonnaagentuur
11. RMK aastaraamatud
12. Saetööstuse tehnoloogia. Dmitri Šumigin, Tallinna Tehnikaülikool
13. Statistikaameti andmebaas
14. Statistiline metsainventuur. Keskkonnaagentuur, 2022
15. Tselluloosi tehnoloogia. Rein Reiska, Tallinna Tehnikaülikool, 2011
16. Ülevaade puidutoodetes sisalduvast süsinikuvarust ning selle suurendamise võimalustest. Märt Riistop
17. Raidmete teoreetiline jagunemine 2010. SMI 2011
18. Introduction to the Wood Fibre Balance. UNECE, FAO Forestry and Timber Section, 2017
19. Forest product conversion factors. FAO, ITTO, United Nations, 2020
20. Eesti kaugküttesektori CO₂-heitmed. Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing, 2021