

Puude taga on mets

Viimase aja üks huvitavamaid puidust ehitamise projekte on Kanada arhitekti Michael Greeni poolt kavandatud puidust 30- korruseline hoone. Projekti aruande sissejuhatuses ta kirjutab, et massiivpuidust kõrghoonete projekteerimise aluseks on uus lähenemine, mida tema nimetab FFFT, Finding the Forest Through the Trees, eesti keeles tähendab see metsa taga puude nägemist. „FFTT on tähtsa sisuga mittetehniline akronüüm, mis räägib ideest, et suur osa jätkusuutlikust ehitusest räägitavast keskendub päevaprobleemidele. Päevaprobleemidki on tähtsad, kuid kliimamuutuste ulatuse vastu võitlemiseks ja kasvava elamispinna vajaduse rahuldamiseks vajame tegutsemispõhimõtetes suuri süstemaatilisi muutusi. Puude taga metsa nägemine tähendabki puidukasutuse keskkonnamõju olulisuse tunnustamist“. (1)

Puidukasutuse keskkonnamõju ei ole seni kliimaläbirääkimistel arvestatud, ehkki mitmetes riikides on toimimas rahvuslikud puidukasutuse arendamise programmid ja hulk omavalitsusi nii Skandinaavias kui Kanadas on deklareerinud, et avalikes ehitistes tuleb võimaluse korral eelistada puitu. Kliimaläbirääkimistel võib seis siiski muutuda, sest üks mõjukamaid mõttekodasid, maailma suurfirmasid ühendav ja ÜRO egiidi all töötav World Business Council for Sustainable Development (WBCSD, maailma jätkusuutliku arengu ärinõukogu) on oma soovitusel kliimaläbirääkijatele soovitanud arvestada:

- süsiniku ladestumist puidutoodetes, maailmas kasutusel olevates puidutoodetes ladestunud süsihappegaasi hulk kasvab hinnanguliselt aastas 424 miljoni tonni võrra ehk sama palju, kui oli fossiilsete kütuste põletamisest põhjustatud kasvuhoonegaaside emissioon Austraalias 2008.a.;
- energiakulukamate alternatiivmaterjalide asemel puidu kasutamisega ära hoitud süsihappegaasi emissiooni, puidu kasutamisega ehituses välditakse maailmas igal aastal 483 miljoni tonni süsihappegaasi emissioon ehk sama palju, kui oli Itaalia kogu kasvuhoonegaaside emissioon 2009.a. (2)



Foto 1 Spreueri sild Luzernis, ehitatud enne 1408.a., on siiani kasutusel ja puidus talletunud CO₂ on üle 600 aasta seotuna püsinud.

Fotod: Märt Riistop

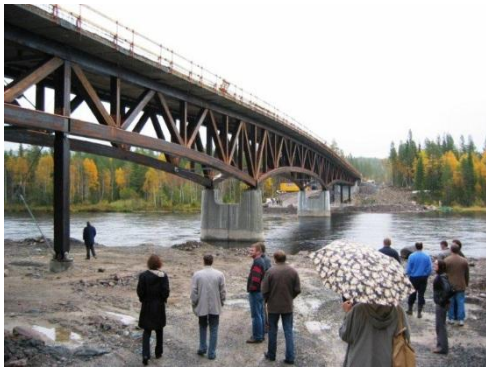


Foto 2 Rena silla suurim ava on 45 meetrit ja silla kandevõime lubab sellel üksteisest mööduda 109 tonnise tankil ja 60 tonnise veokil.

Foto: Alar Just

WBSCD soovistest on näha, et lisaks puidus endas talletunud süsinikule on oluline ka nn. asendusefekt: puidu asemel kasutatuks saada võivate materjalide tootmine on energiamahukam ja toob kaasa oluliselt suurema kasvuhoonegaaside emissiooni.

Energiamahukus ongi siin vast kõige olulisem, sest isegi need, kes kahtlevad inimtegevuse mõjus kliimamuutustele, peavad tunnustama energiaallikate nappust ja kasvavat hinda.

Sajad miljonid tonnid emiteerimata jäävat süsihappegaasi on olulises suurusjärgus ka maailma metsade süsinikubilansi mastaabis. Selleski bilansis on seni olulisi asjaolusid arvestusest välja jäetud. Nimelt selgus 1990- 2007.a. maailma metsainventuuride ja seireandmete analüüsil, et:

- maailma metsad seovad keskmiselt 2,4 miljardit tonni CO₂ aastas ehk 1/3 maailma kasvuhoonegaaside emissioonist;
- troopiliste metsade pindala vähenemine peamiselt põllumajanduse survele põhjustab CO₂ emissiooni 2,9 miljardit tonni aastas;
- troopiliste metsade taastumine seob aastas 1,6 miljardit tonni CO₂.

Maailma metsad seovad igal aastal 1,1 miljardit tonni CO₂ rohkem kui on metsade pindala vähenemisest põhjustatud emissioon. Seni jäeti troopiliste metsade taastumine arvestamata ja maailma metsade aastane süsinikubilanss oli seepärast negatiivne. (3)

Kui liita kokku troopiliste metsade taastumise ja puidukasutuse mõju CO₂ emissioonile, saame tulemuseks, et seni on arvestusest välja jäetud ligi kaks miljardit tonni aastas.

Troopiliste metsade roll on istandike tõttu potentsiaalselt palju suurem, praegu on Brasiilias vaid 1,5% metsadest istandused, aga neist saadakse 70% Brasiilias tööstuslikult kasutatavast ümarpuidust. (4) Brasiilia on üks väheseid maid maailmas, kus kogu tselluloosi- ja paberitööstuse toore tuleb istanduste puidust. (5) Ühe Tallinnas peetud seminari vaheajal poetas Jaakko Pöyry ekspert, et tema arvates võiks kogu maailma puiduvajaduse rahuldada mõne suurema Brasiilia osariigi üleni metsa täis istutamine. Kõige kiiremini kasvavaks puuliigiks peetakse üldiselt eukalüpti, Paapua Uus- Gineas on väikestel viljaka pinnasega katselappidel eukalüptiistanduse puud saavutanud 3 aastaga 38 meetrise kõrguse ja 39 cm rinnasdiameetri. (6) Sama raporti andmetel on Brasiilias kasvukiirus 5- 35 m³/ha aastas, kuid 6- 8 aastastes puistutes on saavutatud ka üle 100 m³/ha aastas. Enamasti märgitakse kasvukiiruseks 30 m³/ha aastas, mis on ca 2 korda suurem Hispaania või Portugali eukalüptiistanduste keskmisest. Brasiilia kohta võib märkida veel seda, et metsade pindala

vähenevale on seal nüüdseks pidur kindlalt peale pandud, 2010.a. satelliidifotodelt on näha, et 2009.a. augustist 2010.a. juulini saavutati seal teist aastat järjest väiksem Amasoonase metsade pindala vähenemine võrdluses mõõtmise algusega 1988.a., vaid 6450 km², ja vähenemine oli 1988. aastaga võrreldes üle kolme korra väiksem (7).

Brasiilia metsaistandused võiksid küll katta maailma tööstusliku ümarpuidu vajaduse, ent kindlasti mitte puidu kui energeetilise tooraine vajadust. FAOSTAT andmetel raiuti kogu maailmas 2010.a. 3,4 miljardit m³ puitu, millest 55% moodustas küttepuit. Arenenud metsatööstusega riikides on küttepuidu osa keskmisest tunduvalt väiksem ja suurem osa puidust saadavast energiast saadakse puidu töötlemise käigus tekkivatest jäätmetest. UNECE regiooni 16 riigis (Euroopa, Venemaa, USA) oli 2009.a. puidu biomassi osa 3% kogu tarbitavast primaarenergiast ja 47% taastuenergiast. (8)

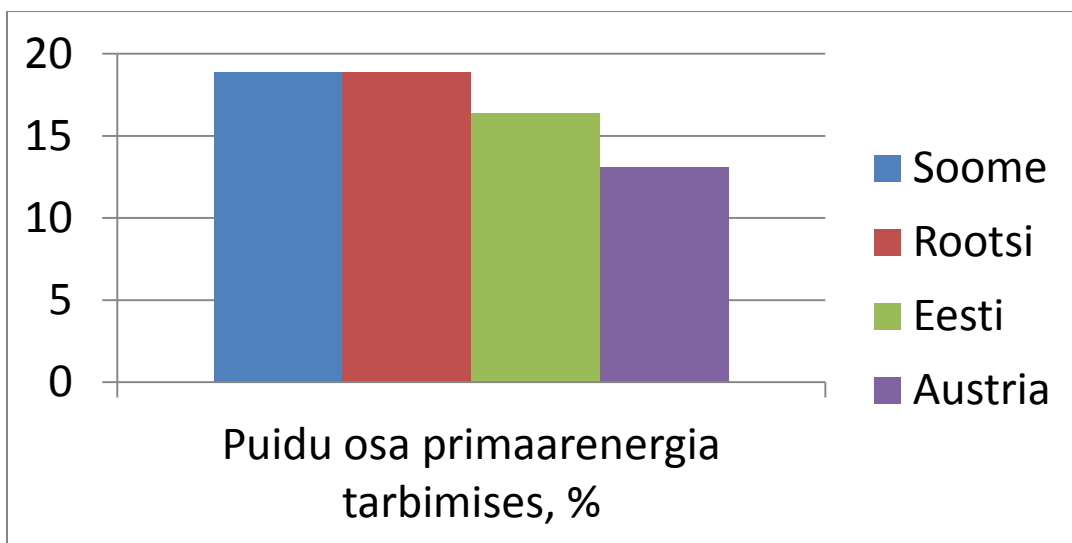


Diagramm 1

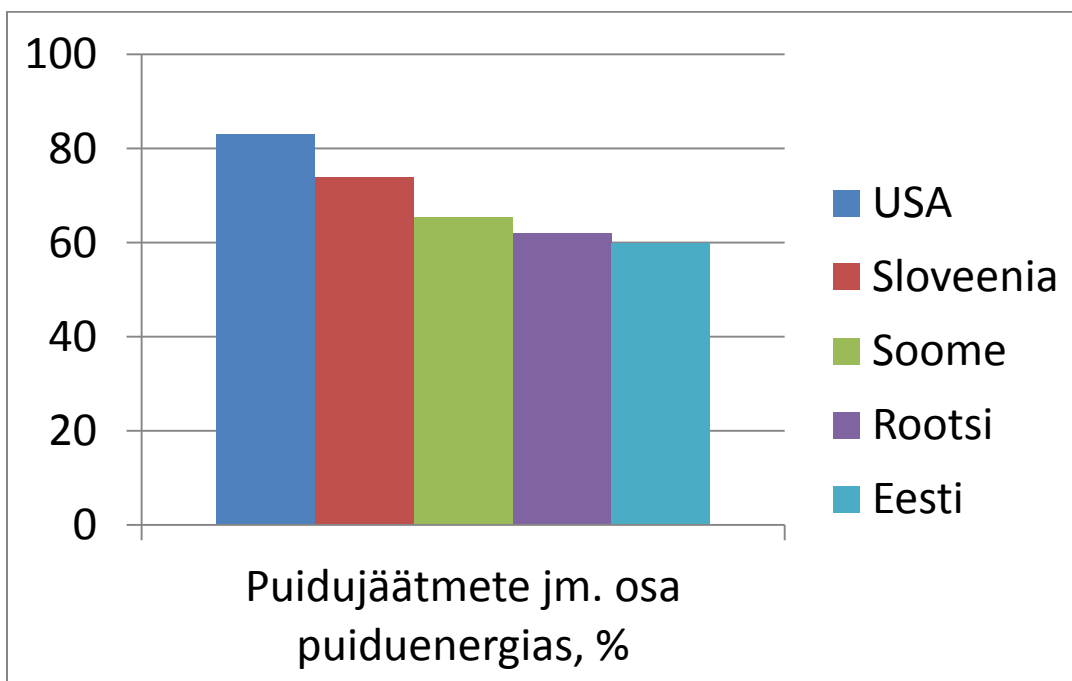


Diagramm 2

Diagrammilt 1 nähtub, et isegi metsarikastes riikides on puidu osa primaarenergia tarbimises alla 20%. Diagrammist 2 võime järeldada, et arenenud metsatööstusega riikides saadakse suurem osa puidust saadavast energiast puidutöötlemise jäätmetest, s.h. pelletid, puitbrikett ja puusüsi. UNECE regioonis keskmiselt oli jäätmete osa puiduenergiast 57%. Metsast, s.h. raiejäätmed, tuli UNECE regioonis 40% puiduenergiast. Siin tuleb küll paraku arvestada, et suure pelletinõudluse tõttu toodetakse mõnedes riikides seda juba olulisel määral küttepuidust ja statistikas see asjaolu veel arvesse võetud ei ole.



Foto 3 Växjösse ehitatud kaheksakordsete ristkiht liimpuidust majade elutsükli analüüs näitas, et majade jaoks puitosade tootmisel tekkivatest jäätmetest saab toota rohkem energiat kui ehitusprotsessis kulutatakse.



Foto 4 Växjö kaheksakordsete ristkiht liimpuidust majade autoparkla on samuti liimpuidust.

Pelletite roll energiamajanduses on jõudsalt kasvamas. Kivisütt põletavaid elektrijaamu on lihtne kas osaliselt või täielikult üle viia puidupelletite kasutamisele ja Euroopa Liidu keskkonnapoliitika sunnibki neid seda tegema. Diagrammilt 3 on näha, et puidupelletite tarbimine maailmas on hüppeliselt kasvanud ja puidupelletite tarbimise prognoos biokütuste äris osalejate poolt ületab kordades traditsiooniliste tootjate prognoosi, tootjate prognoos kogu maailma kohta jääb üle kahe korra alla biokütuste äri poolt vaid Euroopale prognoositud mahule. Euroopa jääb tõenäoliselt edaspidigi suurimaks tarbijaks, ent ka Jaapan, Lõuna-Korea jt riigid on selle kütuseliigi keskkonnasõbralikkuse avastanud.

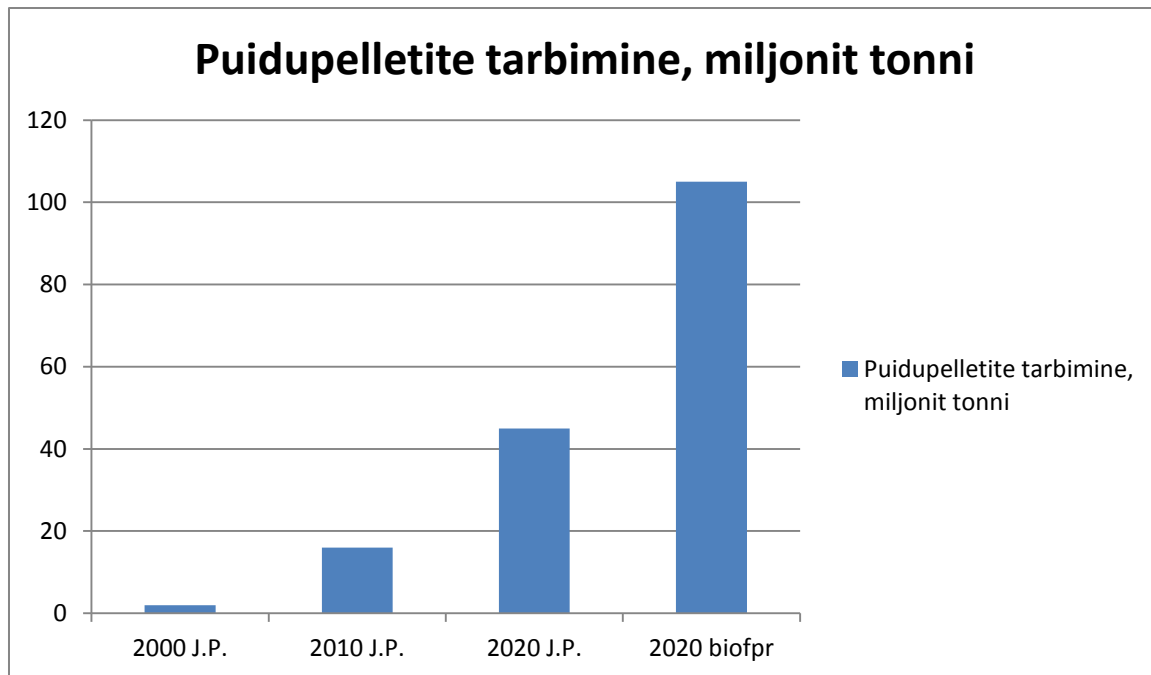


Diagramm 3 Puidupelletite tarbimine maailmas seni ja prognoos 2020. aastaks Jaakko Pöyry OY andmetel (J.P.) (9) ning tarbimisprognoos 2020. aastaks Euroopas www.biofpr.com poolt (10).

Kuna lõhe pelletitootmise mahtude prognoosides on nii suur, on suured energiakontsernid ise hakanud mitte ainult pelletitehaseid ehitama, vaid ka energiapuidu istandusi rajama. Näiteks on Saksamaa energiahiiid RWE juba ehitanud USA Georgia osariiki 750 000 tonnise aastase tootmismahuga pelletitehase ja plaanib rajada Hispaaniasse ning Lõuna- Saksamaale 10 000 hektarit energiapuidu istandusi. Ehkki targem oleks puitkütuste kaugele transportimist vältida, ei ole transpordi osakaal kasvuhooonegaaside bilansis nii suur kui üldiselt kiputakse arvama. Rahvusvaheline Energiaagentuur (IEA) arvutas välja kasvuhooonegaaside bilansi juhuks, kus Hollandis asuv 600 MW võimsusega kivisütt kasutatav elektriyaam viiakse üle Kanada Briti Kolumbia saeveskite jäätmetest toodetud puidupelletitele (11).

Kivisütt vajab 600 MW jaam 92 000 tonni aastas ja emissioonid on:

- 205 000 tonni CO₂ ekvivalenti kivisöe põletamisest;
- 1 000 tonni CO₂ ekv. kivisöe kaevandamisest;
- 3 400 tonni CO₂ ekv. kivisöe transpordist 10 000 km kauguselt.

600 MW elektriyaam vajab aastas 127 000 tonni puidupelleteid, see kütus on süsinikneutraalne ja emissioonid on:

- 9 900 tonni CO₂ ekv. tehase ehitamisest, ühekordne emissioon;
- 2 300 tonni CO₂ ekv. tehase aastane elektrivajadus, soojusenergia saadakse puidujäätmete põletamisest;
- 600 tonni CO₂ ekv. puidujäätmete transport tehasesse;
- 5 700 tonni CO₂ ekv. pelletite laevatransport Hollandisse.

Kivisöega võrreldes väheneb Kanada puidupelletite kasutamisel Hollandi elektriyaamas kasvuhooonegaaside emissioon 1,3 tonni CO₂ ekv. iga toodetud 1 MWh elektri kohta.

Seega väheneb elektri tootmisel puidupelletitest kasvuhoonegaaside emissioon tuntavalt isegi siis, kui pelleteid üpris kaugelt kohale tuleb tuua, ent maailmamajanduse energianälga biomassi abil leevendada on üsna lootusetu. IEA prognoosi kohaselt võib biomassi kasutus soojuse ja elektri tootmiseks maailmas 2050.a. ulatuda 5 kuni 7 miljardi tonnini kuivaines ja biokütuste tootmine vajab veel 3- 4 miljardit tonni. Tohututele mahtudele vaatamata moodustab biomassist toodetud elekter ka siis vaid 7,5% kogu maailma elektritoodangust (12). Loomulikult ei saa nii suured biomassi kogused tulla ainult puidust, aga surve üha suuremate puidukoguste kasutamiseks kütusena pigem kasvab kui kahaneb. On kahju, kui sellest tekkinud surve puiduhinna tõusuks toob kaasa puidust valmistatud toodete konkurentsivõime languse võrdluses mittetaastuvatest toorainetest valmistatud ja energiamahukate toodetega.

Artikli alguses toodud WBCSD soovistest järeldub, et puidukasutuse mõjus on nn. asendusefekt suurem kui puidus endas talletunud CO₂. Sellegipoolest on isegi paljudes hoonete keskkonnnasõbralikkust hindavates mõõdikutes puidul üsna tagasihoidlik roll. Tavaliselt põhjendatakse seda sellega, et nagoonii kulub enamik hoone elutsükli tarbitavast energiast hoone kasutusfaasis ja tema materjalide tootmiseks kulutatud energiale, nn. hallile energiale, pole erist mõtet tähelepanu pöörata. Energiat raiskavate hoonete puhul see nii ongi, aga kaasaegsete energiatõhusate hoonete puhul on hallil energial hoone elutsükli oluline osa. Näiteks Austrias Ludeschis ehitatud keskusehoone puhul seati eesmärgiks passiivmaja standard koos võimalikult väikese halli energia kuluga ja arutati süsiniku jalajälg ka nendeks juhtudeks, kui maja oleks ehitatud tavalise betoonhoone või tavalise betoonist passiivmajana, vt. diagramm 4.

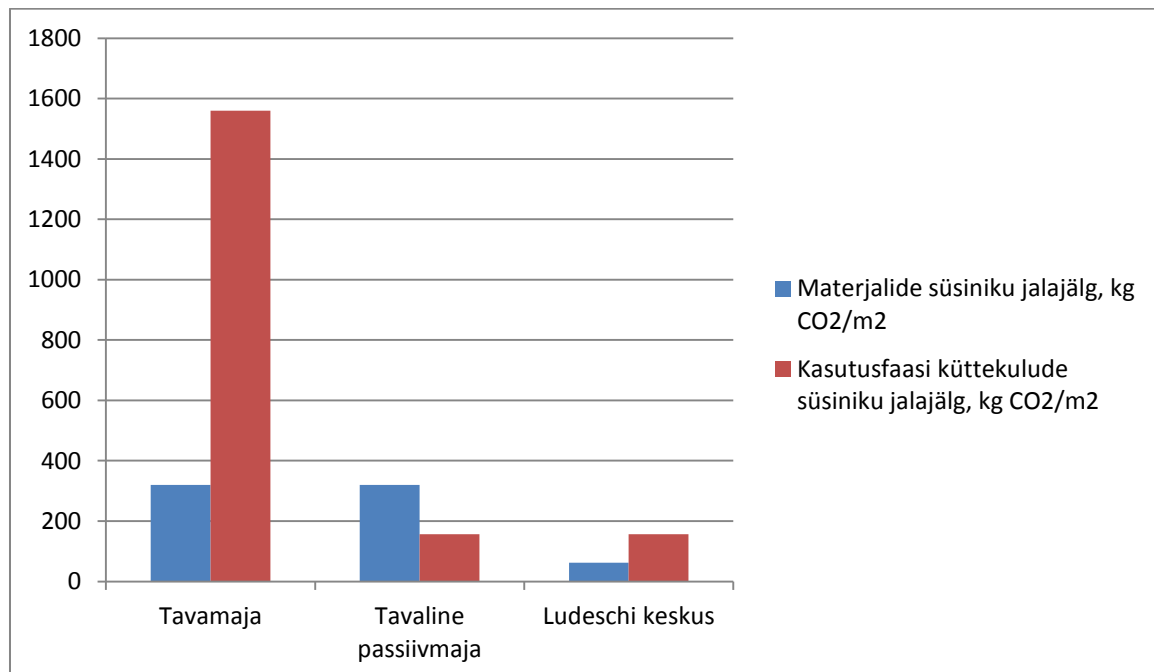


Diagramm 4 Erinevate hoonetüüpide materjalide tootmise ja 60- aastase kasutusfaasi süsiniku jalajäljed.

Diagrammilt 4 on materjalide energiamahukuse ehk süsiniku jalajälje mõju hästi näha, tavalisel passiivmajal on materjalide tootmise süsiniku jalajälg üle kahe korra suurem kui

kasutusfaasil, Ludeschi keskusel aga on suhe vastupidine. Hoone pind on 3 135 m² ja süsiniku jalajälg on tavahoonega võrreldes 810 tonni CO₂ võrra väiksem.



Foto 5 Ludeschi keskusehoone sissepääs.

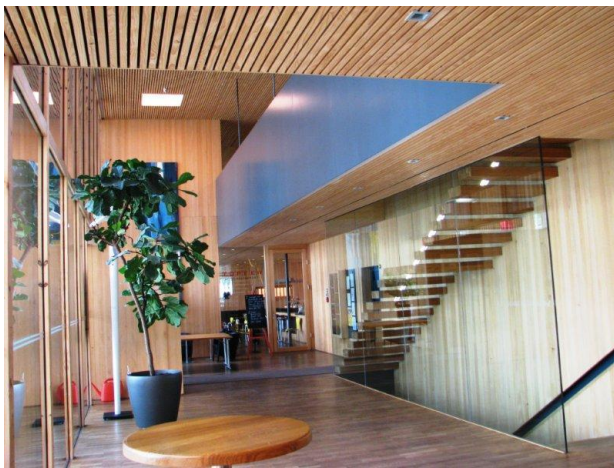


Foto 6 Ludeschi keskuses on puitu kasutatud maksimaalsel võimalikul määral.

Kokkuvõtteks võib öelda, et metsade ja puidu kasutamise roll kasvuhoonegaaside emissiooni vähendamisel on seni arvatust oluliselt suurem. Puitu võib nii põletada kui kasutada, aga eelistada tuleks kasutamist, sest selle mõju kasvuhoonegaaside emissiooni vähendamisele on suurem. Põletada tuleks eelkõige madalakvaliteedilist puitu ja puidutoodete tootmisel paratamatult tekkivaid puidujäätmeid, mis annavad arenenud metsatööstusega riikides suurema osa puidust saadavast energiast.

Märt Riistop

Puuinfo

Allikmaterjalid:

1. THE CASE FOR Tall Wood BUILDINGS

How Mass Timber Offers a Safe, Economical, and Environmentally Friendly Alternative for Tall Building Structures

FEBRUARY 22, 2012 PREPARED BY: **mgb** ARCHITECTURE + DESIGN Equilibrium Consulting LMDG Ltd BTY Group
<http://wecbc.smallboxcms.com/database/rte/files/Tall%20Wood.pdf>

2. wbcSDSFPI policy statement on HWP inclusion, UNFCCC July 2011.
3. Forests soak up third of emissions: study, UNFCC e- news July 2011.
4. Eucalyptus and pine dominate plantations in Brazil. www.fordaq.com 7.09.2009.
5. www.klabin.com.br
6. <http://www.fao.org/docrep/004/AC121E/ac121e04.htm>
7. www.brasil.gov.br , SECOM, December 1, 2010.
8. UNECE/FAO Forestry and Timber, Joint Wood Energy Enquiry, JWEE 2009.
9. Interpellets Congress 2011
10. Biofuels, Bioproducts&Biorefining, www.biofpr.com. 17.02.2011.
11. IEA Bioenergy Task 38. GHG Impacts of Pellet Production from Woody Biomass Sources in BC, Canada.
12. Use for electricity and heat generation could reach 7 bn t/year. EUWID issue 34/2012 22.08.12.