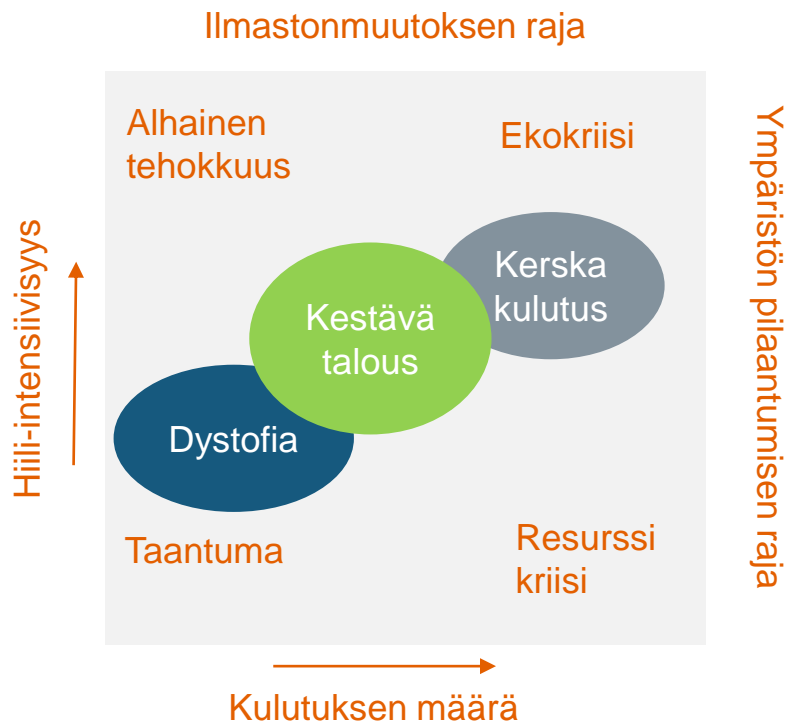


Puutuotteet – substitution kokonaiskuva

13/02/2020 VTT – beyond the obvious

Uuden tasapainon löytäminen



Puun tuotteiden merkitys maailmalle

Uudet ominaisuudet –
terveys, turvallisuus,
tehokkuus

- Fossiilisten korvaamien



- Roskan vähentäminen



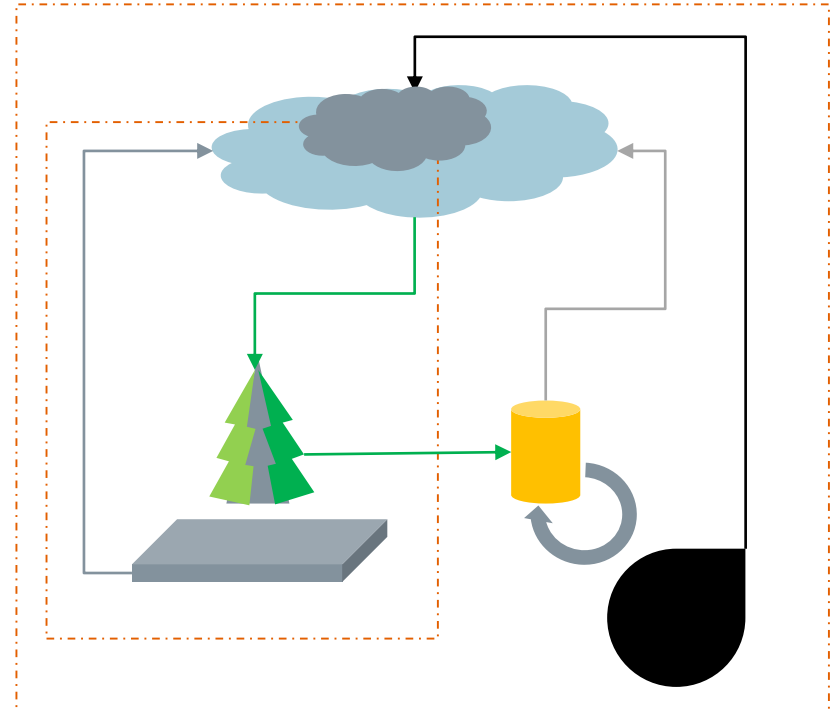
- Hiilen sitominen



<http://www.archiexpo.com/prod/binderholz/solid-structural-panels-cross-laminated-timber-frame-homes-55252-146638.html>

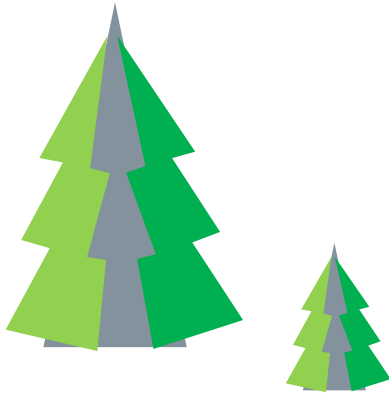
Yksinkertaistettu järjestelmän kuvaus

- Kasvukelpoinen maapinta-ala määrittää biomassan maksimimäärän
- Maaperän laatu ja metsähoitotoimenpiteet vaikuttavat maaperästä vapautuvaan hiileen
- Kasvuolosuhteet ja metsänhoito määrittävät puuvarannon
- Tuotteiden valmistus määrittää lyhyen hiilen kiertoajan
- Fossiilisten raaka-aineiden ja energian käyttö lisää kierron kokonaishiilimäärää



Puu raaka-aineena

- Puu on monipuolinen raaka-aine monelle tuotteelle samaan aikaan
- Metsän kasvuvaiheiden aikana korjataan erilaista puuainesta



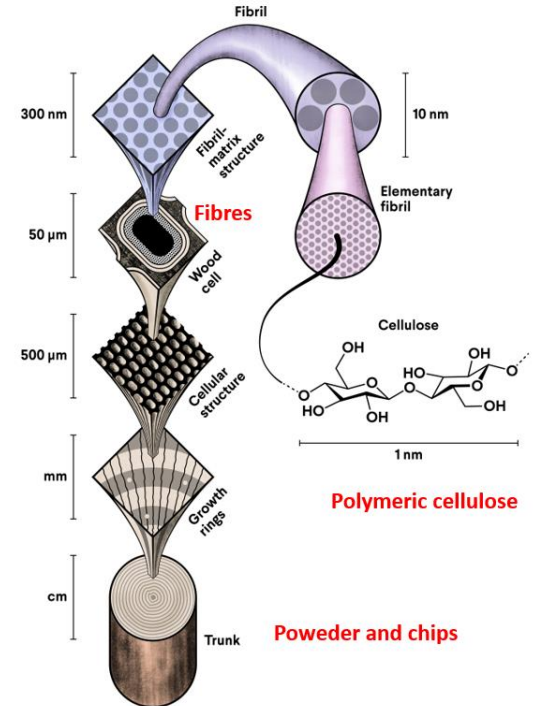
Energiajäte



Massapuu



Tukki

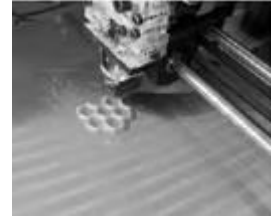


Puusta supermateriaaliksi!



Mikä on puun oikea arvo?

erittäin luja, läpinäkyvä, värikäs,
kevyt, reagoi, vettähylyvä,
sähköäjohtava, eriste,
energiavarasto, suodatin



Kuva: Puustelli



Puun
rakenne

Kuidun
rakenne

Soluseinän
rakenne

Nano
rakenne

Puutavara

Paperi

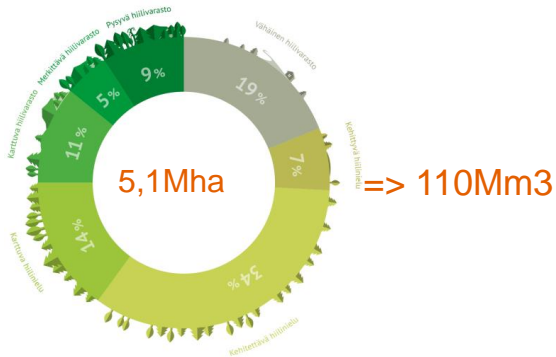
Uudet materiaalit

Kemikaalit

Katsantokantoja

1. Metsä reservinä ja ilmastomuutoksen hillinnässä:

- Hiilinieluna (kasvava metsä)
- Hiilivarasto (ei ikuinen)
- Käyttö raaka-aineena



2. Kuinka monta fossiilista hiiltä voidaan korvata metsästä korjatulla hiilellä [Soimakallio]:

- Energia 0,5
- Kuitutuotteet 0,5-1
- Rakentaminen <2
- Uudet tuotteet 1-2,5

Suomen puunkäyttörakenne keskimäärin 0,9

21,6m³/ha puuta (4,7 tCO₂/ha)
= 8,2 t/ha / 32,4 MWh/ha

3. Materiaalien käytön tehokkuus koko elinkaarelle

- Dynaaminen laskenta huomioiden
 - Uudelleenkäytettävyys
 - Kiertonopeus
- Käytönaikainen tehokkuus
 - Ei arvioitu, oletetaan samaksi kuin korvaava

Saavutettava hiilen korvaavuus tCO₂/ha

(käyttökerrat x tehokkuus x pa tuotto)

Muovin korvaus: 4 x 2 x 4,7 = 37,6

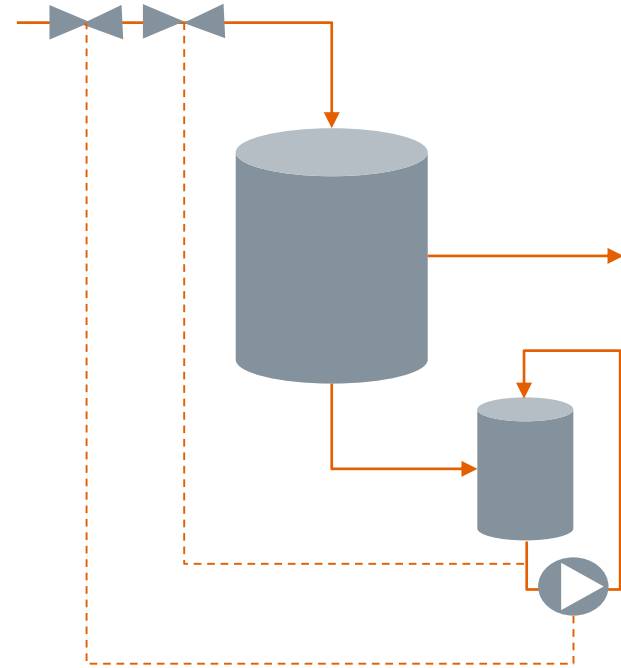
Tekstiilin valmistus 1x 2,5 x 4,7 = 11,8

Takaisinkytkentä

Biotuotteiden uudelleenkäyttö ja kierrätys

- Vähentävät tarvittavan fossiilisen lisäraaka-aineen määrää
- Lisäävät bioraaka-aineen riittävyyttä

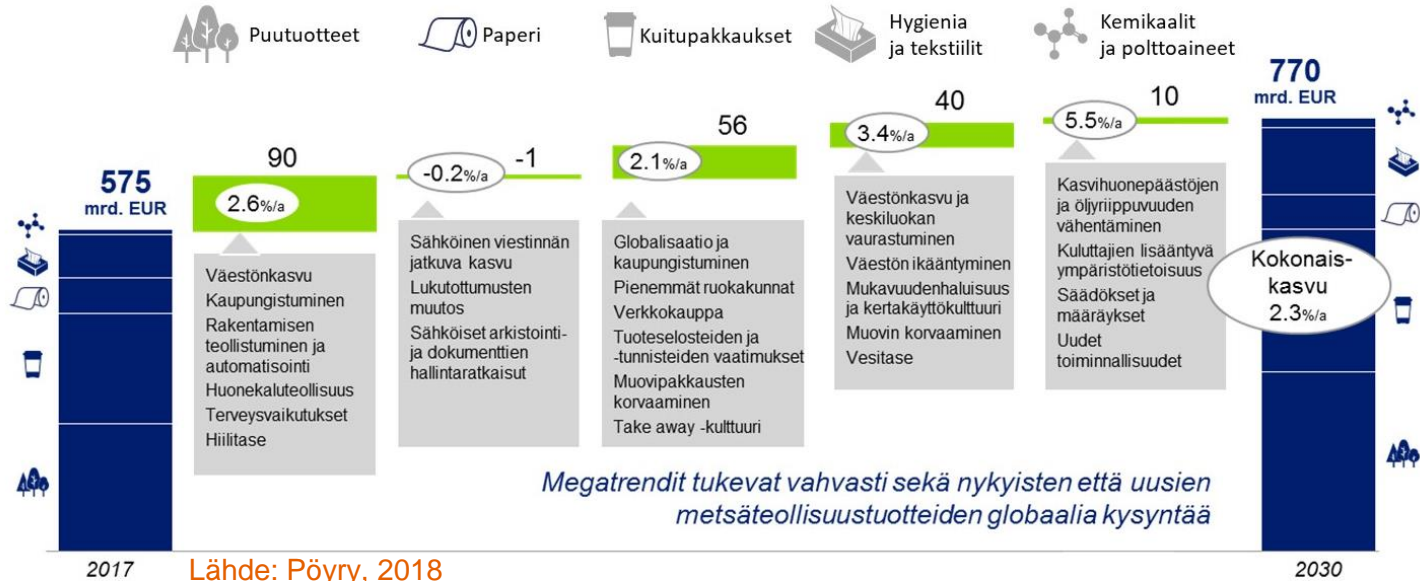
Materiaalin tehokkuus käytössä parantaa myös järjestelmän kokonaistehokkuutta (vähentää laatuhävikkiä)



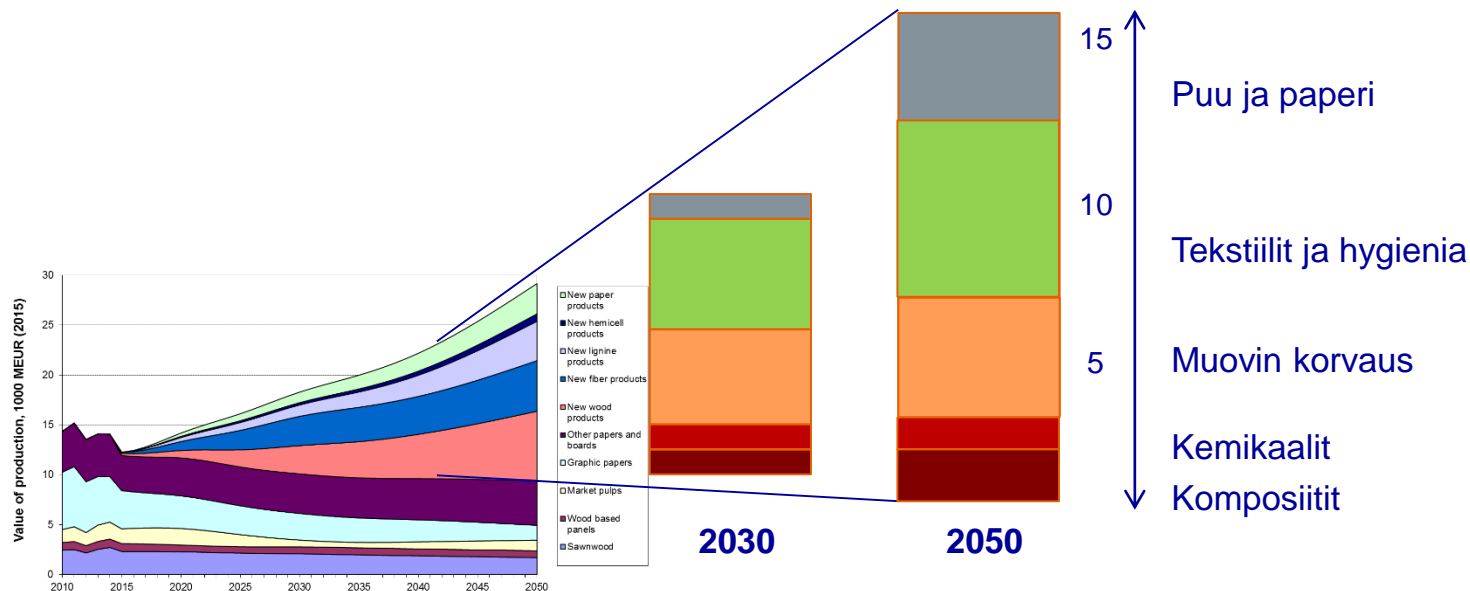
Uusiutuva metsäteollisuus

- Sellun tuotanto ei ole joko-tai, se on sekä-että
 - Sellun tuotanto edellytyksenä monen uuden tuotteen synnylle nykyisten rinnalle
- Erityisten biomassojen saatavuus edesauttaa uusien tuotteiden kehittämistä
- Sellu vähentää uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä
- Innovaatiotyön tuloksena ekologisesti kestäviä tuotteita maailman markkinoille
- Suomalaisessa bionaloudessa tuotetaan kestävästi lisäarvoa kotimaisen puun erityispiirteet huomioiden

Metsäteollisuuden tuotteiden markkinoiden arvioidaan kasvavan globaalisti ~ 200 mrd. euroa vuosina 2017-2013



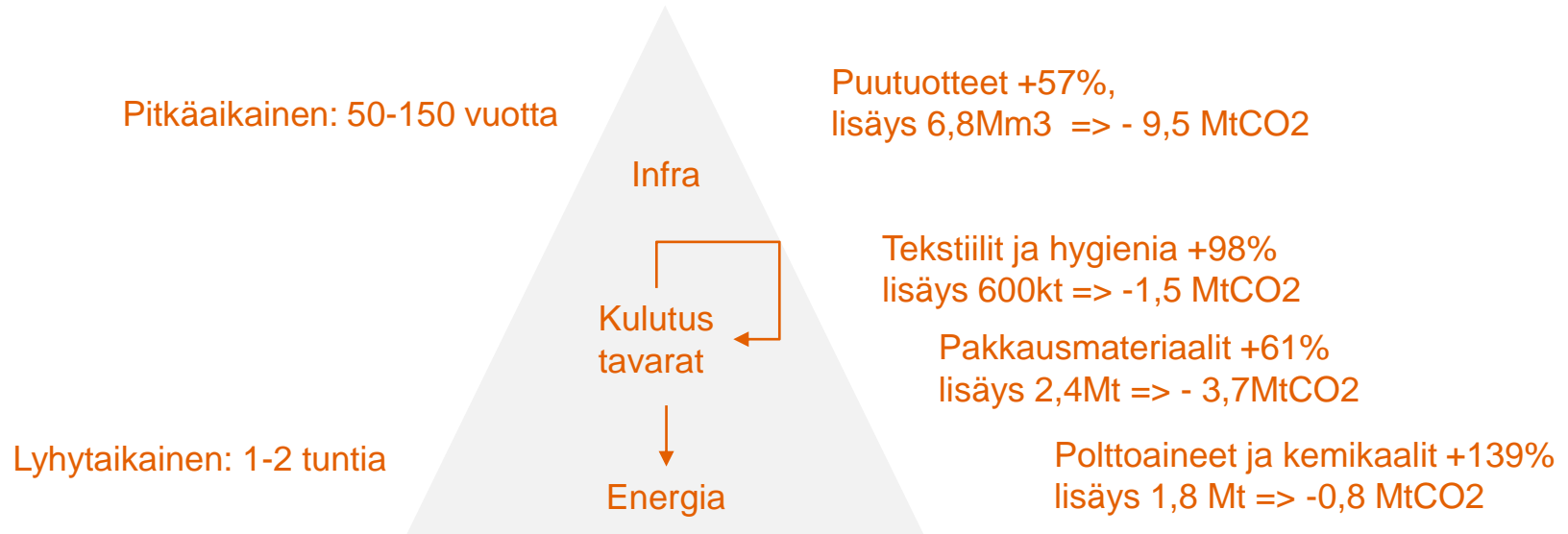
Arvon kaksinkertaistaminen innovatiivisilla tuotteilla



Source : VTT "BiowC" publication – release imminent

Vaikutus kaksinkertaistuu

Vaikutus vuosina 2020-35 (karkea arvio): -15,7MtCO₂ (94% parannus)



bey⁰nd

the obvious

Ali Harlin
ali.harlin@vtt.fi
+358 040 533 2179

@VTTFinland
@your_account

www.vtt.fi