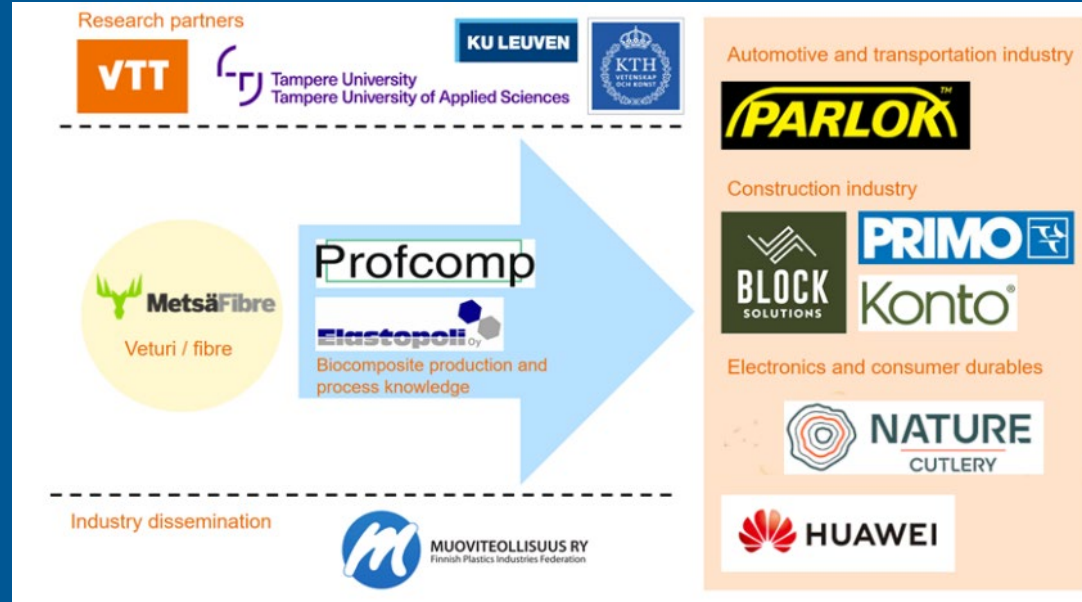


NUMOBIO: Kohti luonnonkuitupohjaisten komposiittimateriaalien digitaalista suunnittelua

Lujitemuoviseminaari 16.9.2022
Tuukka Verho

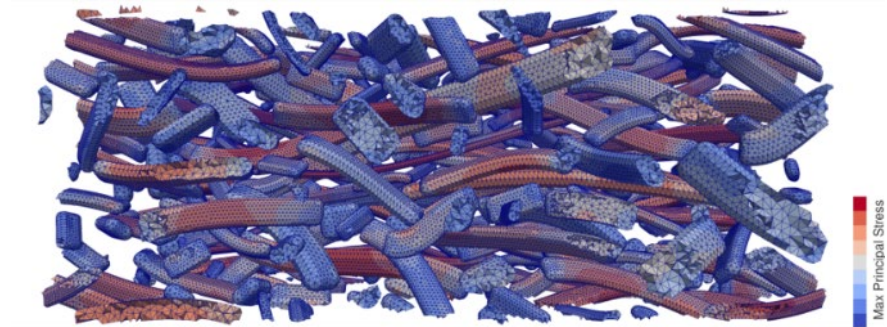
NUMOBIO-hanke

- Business Finland tutkimushanke
- Veturina Metsä Fibre
- Kuuluu ExpandFibre-ekosysteemiin
- Tavoitteena biokomposiittien virtuaalinen materiaalisuunnittelu ja testaus
 - Nopeat kehityssyklit, paremmat ominaisuudet
- 2-vuotinen hanke, päätty elokuussa 2023

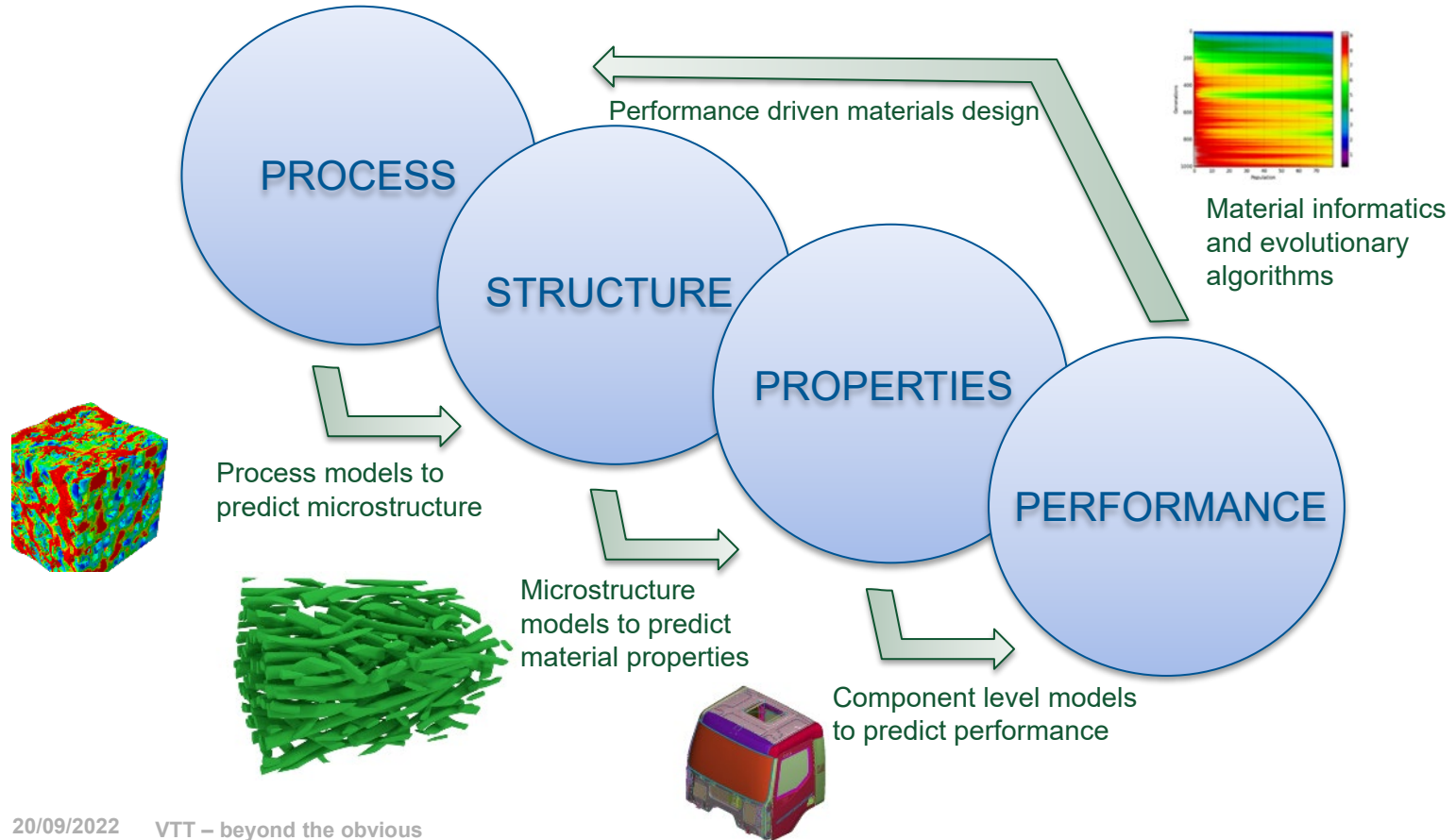


Virtuaalinen materiaalisuunnittelu

- Virtuaalinen *rakenne- komponenttisuunnittelu* jo arkea teollisuudessa
 - Pohjatietona materiaalien ominaisuudet
 - Komponenttia voi testata ja parantaa ennen kuin se on olemassa
 - Nopeuttaa tuotekehitystä
- Virtuaalinen *materiaalisuunnittelu* vasta tulossa
 - Pohjatietona materiaalin rakenneosien ominaisuudet ja vuorovaikutukset
 - Materiaalia voi testata ja parantaa ennen kuin se on olemassa
 - Nopeuttaa uusien materiaalien kehitystä



VTT ProperTune-mallinnuskonsepti



Biokomposiitit vihreässä siirtymässä

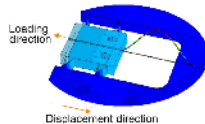
- Luonnonkuitupohjaiset termoplastiset komposiitit tarjoavat useita etuja
 - Uusiutuva kuituraaka-aine
 - Matala tiheys (kevyt)
 - Merkittävä lujitusvaikutus
 - Alhainen hinta
 - Soveltuu ruiskuvaluun ja (todennäköisesti) ekstruusioon
 - Tarjolla erityyppisiä ja eri tavoin prosessoituja kuituja
- Biokomposiittimateriaalien kehitys vaatii vielä tutkimuspanosta
 - Yhdistämällä kokeellista ja mallipohjaista työtä tätä voidaan nopeuttaa

NUMOBIO-hankkeen osat

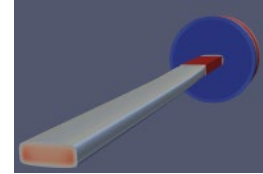
Komposiittien
valmistus, kuvannus
ja testaus



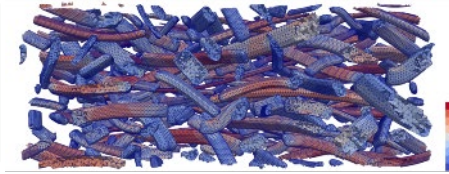
Yksittäiskuitujen
testaus
(TUNI)



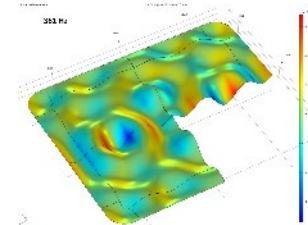
Prosessimallinnus
(prosessi → rakenne)



Mikrorakennemallit
(rakenne → ominaisuudet)



Komponenttimallit
(ominaisuudet → suorituskyky)

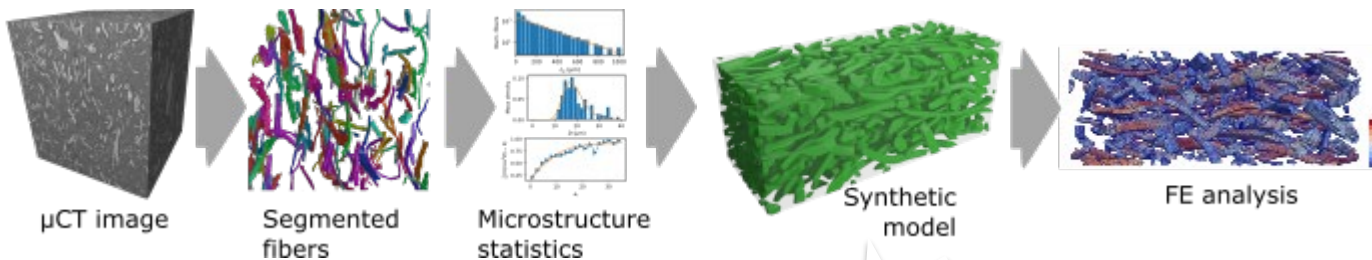


Tutkimuksen fokus

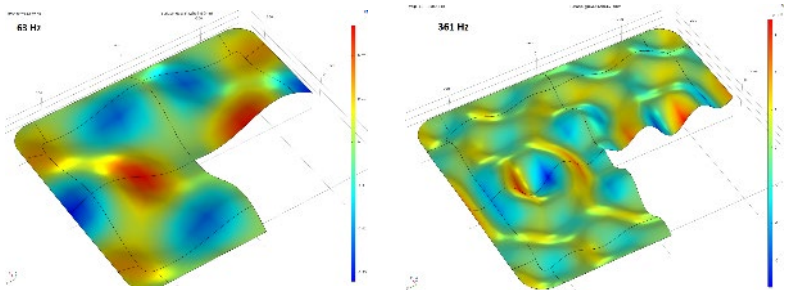
- Tutkimusta ohjaamaan on määritelty yhdessä yrityskumppanien kanssa 5 käyttötapausta (use case)
- Tavoitteena kehittää keinoja ratkoa biokomposiittiteollisuuden todellisia haasteita
- Jotkut käyttötapaukset perustutkimuksellisempia, jotkut hyvin soveltavia
- Aiheita
 - Kuitujen ominaisuudet ja vaurioituminen prosesseissa
 - Akustiset ominaisuudet
 - Mekaanisesti laadukkaat ekstruusiotuotteet
 - Veden tunkeutuminen kuituihin
 - Sivuvirtoihin perustuvat kuituraaka-aineet

Mallinnuskonsepti

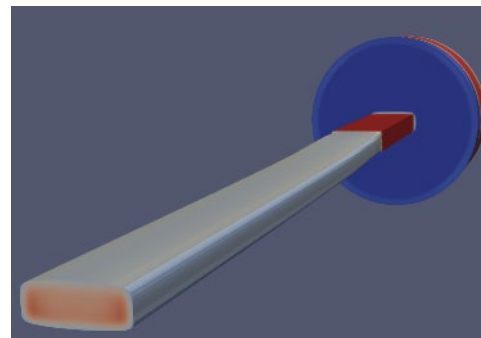
Mikrorakennemalli



Komponenttimalli

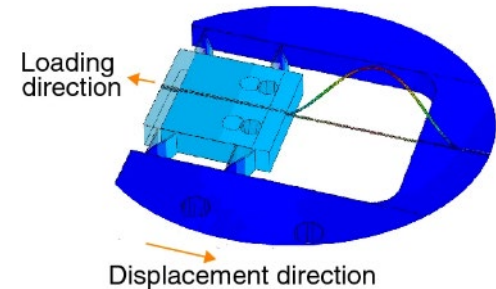


Prosessimalli



Kokeellinen kehitys ja karakterisointi

- VTT:llä on pitkä kokemus biokomposiittien valmistuksesta
 - Kompaundointi, ruiskuvalu, ekstruusio
 - Röntgentomografiakuvaus
 - Kuituanalytiikka
 - Mekaaninen testaus
- Tampereen yliopisto on mukana kehittyneellä yksittäiskuitujen testauksella
 - Yksittäiskuitujen lujuus
 - Kuitu-matriisi-kytkentä (microbond-testaus)
 - Uutena kehitysfokuksena lyhyiden kuitujen testaus



bey⁰nd

the obvious

Tuukka Verho
NUMOBIO projektipäällikkö (VTT)

tuukka.verho@vtt.fi