

VIHREÄN
SIIRTYMÄN
TUOTEKEHITYS

Vihreän siirtymän tuotesuunnittelu

Digitaalisuus tuotekehityksen tukena



Suunnittelija ja ympäristövastuu

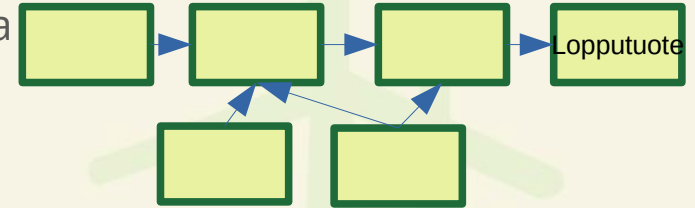
Paine vaikuttaa koko toimitusverkoston ympäristövaikutukseen...

- Materiaalinvalinta
- Toimittaja
- Tuotanto
- Logistiikka

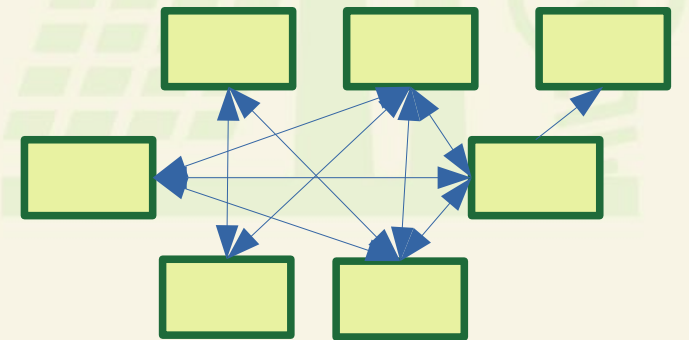
... jo suunnitteluvaiheessa

Digitaalisessa arvoverkostossa kestävä toiminta voi poistaa jätettä, vähentää saastumista, parantaa ympäristövaikutuksia ja luoda merkittävää arvoa valmistuksessa ja toimitusketjun hallinnassa.

Arvoketjussa tuote ja palvelu liikkuvat lineaarisesti eri vaiheesta toiseen kohti lopputuotetta



Arvoverkostossa tuotteet, palvelut ja informaatio liikkuvat toimijoiden välillä vapaammin



Digitaalinen kaksonen

- 'Digital twin', 'virtual twin'
- Yksinkertaisimmillaan fyysisen tuotteen digitaalinen (CAD) malli
- Malliin voidaan liittää lisää toiminnallisia ja fyysisiä ominaisuuksia (materiaali, jousto, liikeradat yms.)
 - Mahdollistaa monitasoisen simuloinnin
- Virtuaalinen kaksonen hyödyntää sensoreiden ja muiden datalähteiden keräämää reaaliaikaista tietoa fyysisestä kohteesta tai prosessista

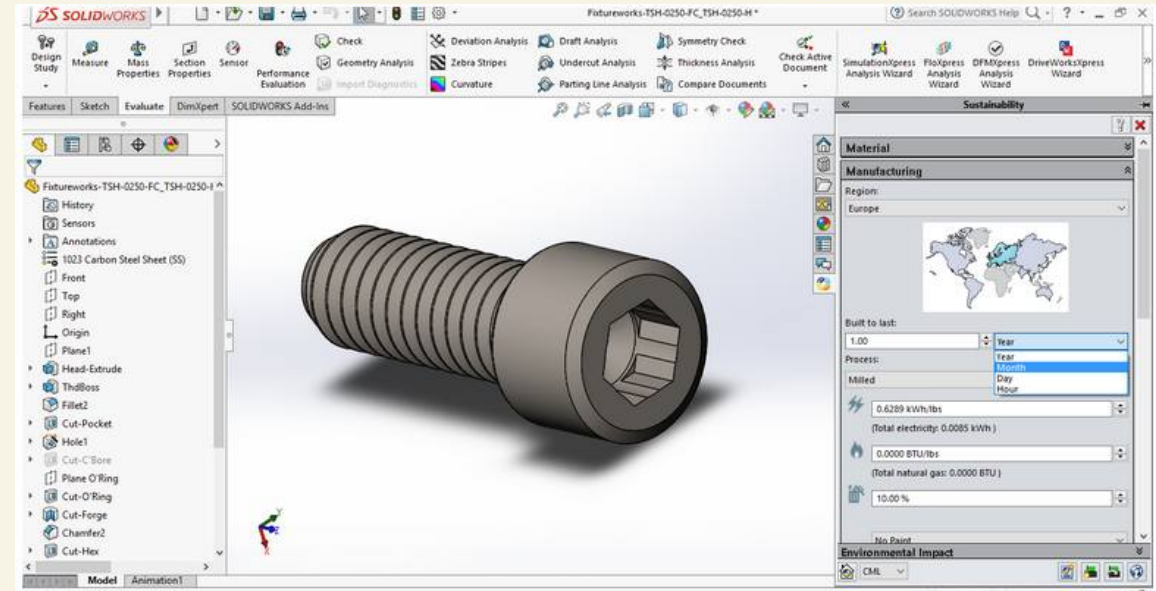


Kuva Jørgen Håland



Ohjelmistoalustat

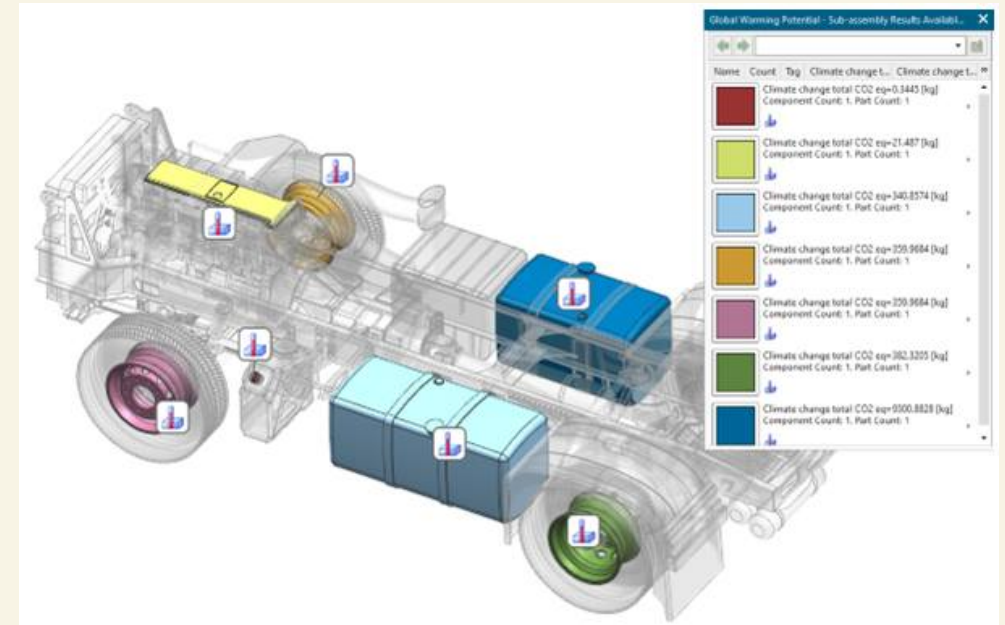
- NX (Siemens), 3DEXperience (Dassault) yms.
- Integroitu mm.
 - Simuloinnit
 - Elinkaariarviointi
- Digitaalisella kaksosella pystytään varhaisessa vaiheessa arvioimaan materiaalivalintojen, valmistusmenetelmien ja -paikan sekä eri toimintojen vaikutusta ympäristöön koko elinkaaren ajalle
- Arvoketjussa jaettu data → ajaa kohti yhtenäistä ohjelmistoekosysteemiä



Esimerkki tuotteen valmistuspaikan valinnan ympäristövaikutuksista (Dassault Solidworks 'Sustainability'-moduuli)
<https://www.engineersrule.com/solidworks-sustainability-engineers-need-lca-software/>

Simulointi

- FEM (paino, lujuus)
- Toimintojen ja käytön simulointi
 - Energiankulutus
- Tuotannon ja toimitusketjun simulointi
 - Logistiikka
 - Paikallisten resurssien kulutus



Esimerkki kokoonpanon komponenttien ympäristövaikutuksista (Siemens NX 'sustainability impact analysis' -moduuli)
<https://blogs.sw.siemens.com/nx-design/announcing-nx-cad-sustainability-impact-analysis-for-product-design/>

Esimerkki: digitaalisten apuvälineiden käyttö prosessilaitoksen suunnittelussa

- Teknologia, korkotaso, sääntely ym. aiheuttavat epävarmuutta laitteiston suunnittelussa
- Vaihtoehdot täytyy arvioida aikaisessa vaiheessa mm. rahoituksen varmistamiseksi
- Digitaaliset apuvälineet mahdollistavat:
 - Osakomponenttien suunnittelun ja valinnan ml. laitteiden ympäristövaikutukset
 - Laitoksen layoutin suunnittelu
 - Tuotannon suunnittelun vaihtelevissa olosuhteissa simuloimalla
 - Tuotantokustannusten arvioinnin laitoksen toiminnan aikana
 - Erilaisten (kestävienkin) energiamuotojen käytön optimoinnin
 - Huollon optimoinnin
 - Koko elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten arvioinnin
 - Laitoksen lopettamisen ennakoinnin
 - Kierrätyksen optimoinnin lopetettaessa



Kuva: mos design

VIHREÄN
SIIRTYMÄN
TUOTEKEHITYS

Kiitos!

