AFRY

ÅF PÖYRY

Suomen hiilikädenjälki

Kokonaisraportti, tammikuu 2023

PETRI VASARA / HANNELE LEHTINEN / NHI LE

AFRY
ÅF PÖYRY

Sisällys

1. Työn perusteet
2. Suomen viennin nykytila ja markkinat
   - Mikä on Suomen vientipaletti?
   - Minne Suomen tuotteita ja palveluita viedään?
3. Hiilikädenjälki
   - Mitä tarkoitetaan ”hiilikädenjäljellä”?
   - Miten ilmastokädenjälkeä syntyy viennin keinoin?
4. Viennin tulevaisuus
   - Mitä markkinoilla todennäköisimmin tulee tapahtumaan?
   - Miten Suomen vientiprofiili eroaa olennaisista verrokeista?
   - Miten Suomen vienti on kehittynyt viime vuosikymmeninä?
   - Mistä löytyvät Suomen viennin todennäköisimmät kehityspolut?
5. Kädenjälkiarvio
   - Mitkä ovat tulevaisuuden vientiratkaisut sekoituksena uutta ja olemassa olevaa?
   - Mikä on kädenjälkiarvio Suomen viennille ja miten se syntyi?
6. Edellytykset
7. Seuranta ja evästykset jatkoon

Liitteet

Miksi tämä analyysi viennin kädenjäljestä ja sen kehityksestä tehtiin?

Strateginen tuki viennin tarkastelulle
Viennin varassa olevalle maalle, kuten Suomelle, jokainen viennin kehitykseen liittyvä tekijä voi olla olennainen. Kädenjälki on yksi tällainen tekijä, jolla samalla on edellytyksiä kansalliseksi ylpeyden aiheeksi. Pystymmekö maailmanlaajuisesti saamaan aikaan suomalaisella viennillä huomattavia myönteisiä vaikutuksia ilmastoon ja päästöihin? Tähän kysymykseen analyysi tarjoaa aikaisempaa syvällisempää taustatietoa strategisen päätöksenteon tueksi.

Katse tulevaisuuteen murroksen keskellä
Elämme parhaillaan toisen maailmansodan jälkeen sekavinta murrostilannetta, joka yhdistää uudet sosiaaliset, teknologiset, ympäristölliset ja geopoliittiset tekijät. Tällaisen epävarmuuden keskellä rauhallinen katse tulevaisuuteen on entistä tärkeämpi. Tämä kokonaiskehikko on mielestämme välttämätön osa strategista viennin kädenjälkianalyysiä.

Ei yksin kädenjälki
Yhtenä analyysin päätuloksena on numeerinen arvio viennin kädenjäljestä nyt ja sen kehityksestä tulevaisuudessa. Tällä saralla työ on suoraa jatkoa esim. tekemillemme kansallisille ilmastotiekarttatöille mm. Suomessa, Hollannissa … ja esim. Uudessa-Seelannissa. Kädenjälki on osatulos, ja sillä on arvo omana itsenään, mutta se ei ole ainoa analyysin osa eikä yksinään kerro sitä mikä tulee ymmärtää. Aiempien töiden kanssa linjassa oleva analyysi antaa Suomen viennin kädenjäljelle nyt arvion 63 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia, ja n.15-20 vuoden horisontilla nousun 102 miljoonaan hiilidioksidiekvivalenttitonniin (arvioituna nykyarvona, niin että paletti muuttuu, ilman kasvuennustetta).

Ei yksin vientianalyysi
Ilman nykytilan kuvausta ja analyysiä viennistä ja mahdollisista tulevista tuotteista on mahdoton tehdä kädenjälkityötä. Suomen vientipaletti ratkaisee kädenjäljen – ja vientipaletti on osittain omissa käsissämme, osittain maailmanmarkkinoiden päätettävissä. Tämä työ sisältää tiiviin analyysin sekä Suomen globaalin toimintaympäristön ajureista että mahdollisesti vientituotepaletista yhdistelmänä nykyistä ja uutta.

Lopputulos on kokonaisuus
Suomen tuotteiden vienti v.2021 oli n. 69 mrd. EUR, ja tuotteiden ja palvelujen yhteenlaskettu vienti 2021 n. 97 mrd. EUR. Näin ollen voidaan kehitys kuvata: jos kädenjälki nyt on n. 1 tCO_2-ekv. kohti 1000 EUR tuotevientiä, kasvaa se jatkossa niin että sama suhde (1 tCO_2-ekv. kohti 1000 EUR) saadaan aikaan tuotteiden ja palvelujen yhteisviennille. Kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt ilman maankäyttösektoria olivat 47,7 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia vuonna 2021: näin ollen päästäisiin jatkossa (ilman maankäyttösektoria ja hiilinielulaskentaa) n. 2:1-suhteeseen kädenjäljen ja jalanjäljen välillä.
Varsinainen tulema on kuitenkin viennin kehityksen ja kädenjäljen kokonaisuus ja sen tulkinta – ja lisänäkökulma vientistrategiaan ja tuote-kehityksen suuntaamiseen. Tarkoitus on olla osa erilaisen ajattelun, uudentyyppisen analyysin ja uusien perspektiivien tuomisesta Suomen tulevaisuuskeskusteluun.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Sekavassa maailmantilanteessa kylmän rauhallinen suunnitelma kannattaa

- *Miten tehtävä muotoillaan vastaamaan tavoitetta ratkaistavalla tavalla?*
- *Miten nykytila puretaan tuotepaletiksi joka on analysoitavissa? Mikä saadaan hiilikädenjäljeksi tälle tuotepaletille?*
- *Millaisiin kädenjälkiskenaarioihin päädytään kaudelle 2035-2040, ja miten voidaan kommentoida kehitystä siitä eteenpäin kohti vuotta 2050?*
- *Miten tulokset esitetään tiiviisti ja viestinnällisesti?*

Tehtävän kuvaus → **Markkinat ja nykytila** → **Nykytilan analyysi: tuotepaletti ja kädenjälki** → **Potentiaali ja murrokset** → **Kädenjälki 2035-2040, ja viitteitä eteenpäin** → **Edellytykset, toimenpiteet sekä mittaristo kädenjälkiseurannalle** → **Viestinnällinen yhteenveto**

Tiedontarpeen kartoitus

- *Mitä tietoa tarvitaan ja miltä alueilta?*

- *Minne Suomi vie, mitä ja millä sektoreilla? Mikä kuvaa Suomen vientiä, kun käännetään näkökulmaksi kestävän kehityksen tavoitteet?*

- *Mitkä ratkaisut ja markkinat omaavat yhdistettyä kaupallista ja kädenjälkipotentiaalia?*
- *Mitkä murrokset ja trendit saattavat vaikuttaa markkinoiden ja siten kädenjäljen kehitykseen?*

- *Mitä voidaan päätellä? Mihin kannattaa panostaa esim. osaamisessa? Miten kehitystä voi kvantifioidusti seurata?*

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

AFRY ÅF PÖYRY

1. Työn perusteet

COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

KYSYMYS

Mitä tehtävää ratkaistiin ja miten?

Kun lähtökohtana on ”Suomen viennin kädenjälki”, on monta tapaa lähteä liikkeelle. Tässä työssä ei missään tapauksessa haluttu vain ympäristönäkökulmaa, vaan pyrittiin strategiseen analyysiin viennin kehityksestä tähän hetkeen asti ja sen mahdollisuuksista. Erityisesti haluttiin painottaa markkinoilla Suomen edelläkävijyyttä hyvin tehtyjen ja hyvää aikaansaavien tuotteiden ja palvelujen aikaansaannissa. Tällöin muutama kysymys nousee ytimeen, nämä on alla nostettu esille.

Mikä on Suomen viennin kädenjälki nyt?

Miten se voi kehittyä markkinakehitykseen sopeutuen?

Mitkä edellytykset ja toimenpiteet edistävät myönteistä kehitystä?

Miten kehitystä voi seurata?

Mikä nousee esille panostuksien kohteena?

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Vientisuuntautuneet maat tarvitsevat jokaisen edun markkinoilla

Suomi elää viennistä. Kilpailu on kovaa ja kovenee. Suuri viennin kädenjälki on paitsi ympäristö-sitoumus, myös Suomen kilpailuvaltti vientimarkkinoiden veitsenterällä.

Selvityksen lähtökohtana on kuvata Suomen viennin nykytilaa, tunnistaa kilpailuasetelma samantyyppisten maiden kanssa ja nostaa esiin Suomen mahdollisuuksia markkinoiden kehittyessä, riskit huomioiden. Suomen sisämarkkinat eivät riitä kustantamaan nykyisen tasoista hyvinvointia, joten vienti on jatkossakin ehdottoman olennainen Suomelle. Koulutettua työvoimaa ja tuotanto- ja palveluosaamista on jo syntynyt ja syntyy niin laajalti maailmalla, että kilpailu paikasta auringossa pakosta kovenee. Kilpailussa Suomen etu ei voi olla ympäristö- ja sosiaalisista sitoumuksista tinkiminen, vaan on löydettävä muita eriyttäviä tekijöitä. On oltava syy ostaa Suomesta. Suuri kädenjälki, eli se, että ostamalla suomalaista samalla vastaa vientimaan tavoitteisiin ja parantaa oloja siellä, on yksi sellainen etu.

Millaisia ovat verrokki-vientimaat?

- Suomen ”kaksoset”
- Vientiprofiilit

Mitkä ovat Suomen ja ”kaksosten” syömä-hampaat?

- Vientikärjet
- Osaaminen nyt ja sen sopiminen tulevaisuuteen

Mikä voi katkoa syömä-hampaat?

- Kilpailu
- Geopolitiikan kiristyminen
- Osaamisvaje
- Toimitusketjukriisi 2020-

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

AFRY ÅF PÖYRY

TERÄVÄT KÄRJET

Kolmijako on tapa hahmottaa Suomen viennin ydintekijät terävänä atraimena

Suomen viennin kädenjäljen kehitystä pohjustettaessa on tarkasteltava

- Vientisektoreita (mitkä alat vievät)
- Yrityksiä (minkälaiset yritykset vievät)
- Kärkituotteita (mitä viedään)

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Markkinat ja nykytila ovat analyysin kulmakivi

MARKKINAT VETÄVÄT VIENTIÄ
Markkinavetoisessa analyysissä lähtökohtana on
- mitä Suomi vie miltäkin vientisektorilta
- minne Suomi vie
- mikä on kullekin olennaiselle vientivirralle edellytyksenä

PERUSVUOSI ON 2019
Perustana käytetään vuotta **2019** – ainuttakaan ei-pandemiavuotta ei sen jälkeen ole, ja vuoden 2020 datan voi olettaa olevan poikkeuksellista.

ON PÄÄSTÄVÄ HALLITTAVAAN MÄÄRÄÄN TUOTTEITA
Eräs suuri ”siivilöinti” tapahtuu tässä: kaikkia tuotteita tai edes sektoreita ei voi analysoida tarkkaan suhteellisen lyhytkestoisessa ja resurssirajoitteisessa analyysissä.
Nykytila
Millä tuotteilla tai tuoteryhmillä katetaan tarpeeksi Suomen viennistä?
Jatkoa varten
Onko olemassa nyt pieniä vientialueita, joilla on edellytykset nousta merkittäviksi?

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

KAHDELLA RINTAMALLA

Viennin kaksijako: olennaisia toisaalta volyymituotteet nyt ja toisaalta nousevat lupaukset

Työn fokus on nykyhetkestä tulevaisuuteen, ja ytimessä se, kuinka Suomen viennin vaikuttavuutta kasvatetaan entisestään.

Vaikuttavuuden kaksi päätekijää ovat nykyiset vientituotteet ja -palvelut sekä tulevaisuuden vientiratkaisut. Jatkossa on täysin mahdollista, että tuote/palvelu-jako häviää enenevässä määrin: viedään ratkaisuja.

Suurivolyymisista vientiratkaisuista ne, joilla on merkittävä kasvihuonekaasupäästöjä vähentävä vaikutus, ovat oleellisin tekijä nykyhetken kädenjäljessä.

Nykyhetkellä pienet tai vasta markkinoille tulossa olevat ratkaisut, joilla on entistä suurempi kädenjälkivaikutus, on tunnistettava tulevaisuuden vaikuttavuuden arvioimiseksi.

Suomen viennin vaikuttavuuden maksimointi

Nykyiset vienti-tuotteet, -palvelut ja ratkaisut

- Suuri volyymi
- Merkittävä ilmastovaikutus keskimääräiseen tasoon verrattuna
- Prosessiteollisuudessa esim. biopolttoaineet

Tulevaisuuden vienti-tuotteet, -palvelut ja -ratkaisut

- Lupaava kehitysnäkymä
- Suomen vahvuus
- Kaivos-, metalli- kemia- ja metsäteollisuudessa esim. akut ja patterien kierrätys

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

AFRY ÅF PÖYRY

Oy Suomi Ab: ”yritysneutraali” kasvuskenaario kädenjäljelle

Kuka viennistä päättää?
Tehtäessä viennin kädenjäljen strategista analyysiä on eräs mielenkiintoinen näkökulma viennin monimuotoisuus. Kukaan ei ”päätä” viennistä, eri kansainväliset ja kansalliset toimijat, järjestöt, yritykset, kansalaisjärjestöt vaikuttavat siihen, mitä mihinkin voi viedä ja mitä missäkin maassa tuotetaan.

Tulisiko Suomen viennin olla keskusjohtoinen?
Sitä emme tässä todellakaan väitä. Sen sijaan analyysi voi toivottavasti olla apuna monelle eri taholle, joiden yhteisvaikutuksena vienti osaltaan muovautuu.

Voiko Suomea käsitellä ”yhtenä yrityksenä”?
Jotta voimme olla ”yritys- ja sektorineutraaleja” ja keskittyä kokonaisuuteen, meidän on toimittava ”kuin Suomi olisi yksi vientikasvuun panostava yritys”. Vaikka näin ei ole, tämä mahdollistaa kokonaisuuden etua painottavan analyysin, josta eri tahot voivat löytää omia roolejaan.

Suomen vienti jaettuna sektoreihin

Yhteensä: 95,7 miljardia euroa

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Mikä tässä työssä on ”Oy Suomi Ab:n” strateginen ajattelutapa?

Ei ole yhtä ”Suomen strategiaa”, mutta voimme muodostaa realistisen, kädenjälkeä etuna pitävän sellaisen

Maailman ollessa murroksessa, sopeutuva (*adaptiivinen*) strategia on välttämätön. Oy Suomi Ab on monimutkainen kokonaisuus – yleisen strategian on liikuttava yleisellä tasolla monestakin syystä, jotta vienti ja kädenjälki voidaan riittävällä tarkkuudella arvio. Tällöin voimme erottaa neljä strategian peruspilaria.

Strategian peruspilari 1: Kilpailija-analyysi on välttämätöntä ja jatkuvaa

Oy Suomi Ab:n on tiukassa kilpailutilanteessa jatkuvasti tiedettävä (pienenä maana paremmin kuin suuremmat kilpailijat) kilpailutilanteen eri ulottuvuudet, geopoliittisen ympäristön liikkeet ja verrokkimaiden todennäköiset strategiset siirrot.

Strategian peruspilari 2: Markkinavetoisuus viennin realistisena pohjana

Oy Suomi Ab:lla on realistinen näkemys: markkinavetoisuus ohjaa vientiä. Pieni Suomi ei voi määrätä mitä markkinat haluavat, mutta se voi varautua luomaan tarjooman, joka vastaa markkinoiden tuleviinkin tarpeisiin.

Strategian peruspilari 3: Kädenjälki kuvaamassa ilmastoystävällisen teknologian markkinavetovoimaa

Oy Suomi Ab, perustuen faktoihin, uskoo ilmastoystävällisen teknologian olevan yhä kasvava valttikortti viennissä. Kädenjälki kuvaa osaltaan tämän edun suuruutta, on mitattava ja seurattava suure, ja toimii myös markkinoinnissa.

Strategian pylväs 4: Osaaminen halki sektorien uusien tuotteiden ytimessä

Oy Suomi Ab päätyy siihen että sen tulevat tuotteet yhä suuremmalta osin ovat joko yhdistelmiä eri sektoreilta – tai kokonaan uusilla aloilla. Oy Suomi Ab varautuu tämän uuden osaamisen kysyntään ja tarpeen tyydyttämiseen.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Kädenjäljen ”teemat” koottuina

TEEMA 1: VIENTI KILPAILUKENTTÄNÄ

ERI ULOTTUVUUKSIA

- Minkä tyyppiset yritykset ovat viennissä keskeisessä roolissa
- Mikä on verrokkimaissa viennin rooli BKT:sta

KILPAILUTILANNE

- Kullakin maalla on omat vientipainotuksensa: mihin suuntaan kilpailijat ovat menossa

TEEMA 2: MARKKINAVETOINEN VIENTI NYT JA TULEVAISUUDESSA

TILANNEKUVA 2019

- Mitä tuotteita ja palveluja Suomesta vietiin
- Minkälaisiin maihin vienti kohdistui

VIENNIN ENNAKOIVAN MARKKINAVETOINEN TUOTEPALETTI

- Mitkä ovat nyt suurimpia tuoteryhmiä
- Mitkä tuoteryhmät ovat todennäköisesti kasvussa nyt ja tulevaisuudessa
- Mitä vielä pienten, mutta kohti merkittävyyttä eteneviä tuoteryhmiä voidaan tunnistaa

LAAJEMPI KUVA

- Mikä on viennin kehitys aikasarjojen tekoälyanalyysin valossa

TEEMA 3: VIENNIN KÄDENJÄLJEN ILMASTOTEEMAT SEKÄ MUUT MURROKSET

KYSYNNÄN KEHITYS

- Mitkä ovat viennin näkökulmasta suurimpia ilmasto-ongelmia
- Mihin niistä löytyy Suomen resurssein tehokkaimmin ratkaisuja

TUOTEPALETIN ILMASTOVAIKUTUKSET

- Tuoteryhmien ilmastovaikutuksien arviointi kokonaisuuteen lisäselvyyttä antavana tekijänä

SUOMEN NAVIGOINTI TOIMINTAYMPÄRISTÖSSÄ

- Mikä saattaa muuttaa nykytilaa, ja mitkä käynnissä olevat ja mahdolliset murrokset voidaan tunnistaa
- Mihin Suomen kannattaisi viennissä tämän seurauksena panostaa

TEEMA 4: VIENNIN EHDOTON EDELLYTYS – OSAAMINEN

NYKYISET JA TULEVAT TARPEET

- Nykyosaamisen ylläpito, jatkuvasti kehittyvä ja uusi erikoisosaaminen sekä monta osa-aluetta integroiva osaaminen

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

AFRY ÅF PÖYRY

2. Suomen viennin nykytila ja markkinat

COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

LÄHTÖPISTE

Kädenjäljen arviointi alkaa nykytilan ja –markkinoiden ymmärryksestä

Suomen vientipaletti ja viennin kohdemaat
Suomen vienti koostuu laajasta kirjosta erilaisia tuotteita ja palveluja. Nykyhetken kädenjälkivaikutuksen arvioimiseksi on ensin muodostettava kokonaiskuva tämänhetkisistä vientiratkaisuista ja markkinoista joille niitä viedään. Tässä kappaleessa keskitytään alla oleviin kahteen kysymykseen.

Mitä viedään?
Kokonaiskuvan muodostamiseksi on tarpeellista käydä läpi kaikki toimialat ja niiden vientituotteet. Arvioiden tekemisen tueksi vienti jaetaan **pääsektoreihin**, joille tunnistetaan vientitilastojen pohjalta **merkittävimmät vientituoteryhmät**. On myös hyödyllistä ymmärtää minkä tyyppiset yritykset toimijat kullakin sektorilla viejinä.

Minne viedään?
Vienti on riippuvainen markkinoista, ja Suomen **vientivirtojen suunta ja suuruus** kertovat siitä, missä markkinat nykyisin sijaitsevat. Tärkeimpien **vientimarkkinoiden kestävän kehityksen tasoa** tarkastelemalla nähdään myös minkä tyyppisiin maihin Suomen vienti kohdistuu.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Viennin määrittely on olennaista tehdä heti aluksi

Mitä on vienti?
Viennillä tarkoitetaan tässä selvityksessä **tavaroiden ja palveluiden ulkomaankauppaa Suomesta sen ulkopuolelle**. Analyysien lähtökohtana on käytetty erityisesti Tilastokeskuksesta mutta myös muualta saatuja tilastotietoja aiheesta.

Miksi vienti täytyy määritellä?
Viennille ei löydy yhtä yksiselitteistä kuvaa lukuina, koska **aineellisia ja aineettomia vientituotteita ei voida mitata täysin samalla tavoin, ja koska luvut ovat riippuvaisia käytetyistä luokittelumenetelmistä.** Paloista saadaan kuitenkin koottua kokonaisuus, joka kertoo Suomen viennin nykytilasta melko kattavasti. Jo aiemmin on ollut selvää, että tilastoinnissa ja luokittelussa on puutteita myös sen takia, että kaikkea ei ole helppo laittaa selkeihin lokeroihin. Jatkossa, kun nykyiset sektorirajat mitä ilmeisemmin sekoittuvat entisestään ja uusia syntyy, tulee vertailu ja tiedon koonti entistä vaikeammaksi – ellei tilastoinnissa ryhdytä laajempiin toimiin (jotka ovat tämän analyysin ulkopuolella).

Mihin tilastotiedot perustuvat?
Ulkomaankauppatilasto on virallinen lähde Suomen tuonnista ja viennistä. Tilastokeskuksen julkaiseman Tavaroiden ja palveluiden ulkomaankauppa -tilaston tiedot perustuvat pääosin kahteen tietolähteeseen: ulkomaankauppatilastoon ja palvelujen ja ulkomaisten tavaravirtojen tiedusteluun sekä kansantalouden tilinpidosta johdettuihin tietoihin. Muiden tietojen tuottaminen vaatii usein monen lähteen vertaamista ja iterointia niin että, kun on löydetty jokin yhteinen pohja, sovitetaan mahdollisimman yhtenäinen kokonaiskuva keskenään poikkeavista lähtötiedoista. Lienee selvää, että tämä kaikkien analyysintekijöiden kohtaama ongelma ei luo ihanteellista lähtökohtaa.

Lähteet: https://www.stat.fi/tilasto/dokumentaatio/tpulk#Luokitukset, https://tulli.fi/tilastot/tietoa-tilastoinnista

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

2. SUOMEN VIENNIN NYKYTILA JA MARKKINAT

Mikä on Suomen vientipaletti?

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJALKI

Vienti toimialoittain on monen osaamisen kudos

Suomen vienti ei (onneksi) ole yhden tuotteen, esim. energia-luonnonvarojen, varassa.

Vientipalvelut ja vientituotteet ovat erittäin monipuolinen mosaiikki kärkiosaamista.

SUOMEN KOKONAISVIENTI TOIMIALOITTAIN VUONNA 2019

Yhteensä: 95,7 miljardia euroa

Lähteet: Tilastokeskus, Tavaroiden ja palveluiden ulkomaankauppa; Tullin Uljas-tietokanta.
Huom. Toimialaluokitukseen (TOL) ja tuoteluokitukseen (CPA) perustuvissa tilastoissa toimialojen väliset suhteet eroavat hieman toisistaan.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Teollisuuden vienti: Suomella joukko lähes samansuuruisia kärkiä

Teollisuudessa on monta ykkössektoria:

metsäteollisuus, koneet, kemia, metalli, kulkuneuvot ja elektroniikka – sekä muita huomionarvoisia aloja.

SUOMEN TEOLLISUUDEN VIENTI TARKEMMALLA JAOLLA VUONNA 2019

Yhteensä: 51,1 miljardia euroa

Lähteet: Tullin Uljas-tietokanta

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Palvelujen parlamentti: miten hajanainen kenttä palvelut ovat, mitä mahdollisia uusia alliansseja palvelut voivat muodostaa?

Palvelut ovat kuin parlamentti. Eri palveluilla on suhteelliset osuudet (määrä edustajia). Tekemällä alliansseja eli yhdistämällä eri palveluita voidaan muodostaa yhdistelmiä, jotka sitten ohjaavat palvelujen kehitysten suuntaa määräenem-mistöllään. Kuten kuvasta huomaa, televiestintä ja tietotekniikka ovat sangen määräävässä asemassa vaa'ankielenä.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Suomen palveluekosysteemi on monipuolinen – mutta kehittämisen varaa on

Suomen viennin palveluekosysteemi on jo arkipäivää, ei teoreettinen käsite. On kuitenkin vaikea saada tilastoista selville, kuinka suuri osa palveluista on erillään, ja kuinka suuri osa lasketaan osaksi fyysisten tuotteiden vientiä.

Olemme jakaneet palveluekosysteemin neljään osaan:

- **Palvelun käynnistys** (miten integroida palvelu osaksi asiakkaan toimintoa)
- **Opastus** (miten, esim. e-oppimisella, siirtää osaamista)
- **Käyttö** (miten tarjota oikea yhdistelmä standardipalvelua ja asiakaskohtaista räätälöintiä)
- **Arkipalvelut** (esim. monitorointi ja huoltopäivystys)

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

KUUSI

Vienti keskittyy kuuteen pääsektoriin

Tarkastelun avuksi Suomen vienti on jaettu kuuteen pääsektoriin, joiden nykyiset ja tulevat päätuotteet ovat fokuksessa.

Sektorirajat ovat ”veteen piirretty viiva”. Sama vientituote tai –palvelu voi kuulua useaan sektoriin, ja toisaalta osa ratkaisuista toimii myös muiden sektorien mahdollistajana.

Jatkossa toimialat sekoittuvat entistä enemmän, sektorirajat jatkavat hämärtymistään, ja uudet vientivaltit voivat syntyä useiden sektorien yhdistelmistä.

Valittu sektorijako toimii tukena nykytilan kartoittamiselle ja pohjana tulevaisuuden potentiaalin tunnistamiselle, vaikka sektorit eivät volyymeiltaan olekaan aivan tasakokoisia.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

VALTAVASTA LAAJUUDESTA KÄSITELTÄVÄÄN MUOTOON

Vientiratkaisujen kirjon käsittely

Suomella on valtava määrä erilaisia vientituotteita ja –palveluja, ja kokonaisuuden hallitsemiseksi tuote- ja sektorikohtaisen analyysin sijasta on pyritty tunnistamaan päävirrat ja niitä edustavat tuotteet.

Suomen viennistä on muodostettu niin kutsuttu ”Viennin 80/20” –sääntö tunnistamalla tuoteryhmät, joilla katetaan tarpeeksi Suomen viennistä, ja jotka edustavat riittävällä tarkkuudella viennin ydinosia.

Viennin kokonaiskuvan hahmottamiseksi on kuitenkin käytävä läpi kukin toimiala vientituotteineen.

Viennin 80/20 -sääntö

Yleisesti sääntö perustuu periaatteeseen, jonka mukaan 80 prosenttia seurauksista aiheutuu 20 prosentin osuuden toimista, missä tahansa ilmiössä.

Tätä ohjenuoraa Suomen vientiin soveltaen voidaan ajatella, että tunnistamalla vientivolyymista merkittävimmät päävirrat ja tuotteet, saadaan tarpeeksi kattava kuva vientikokonaisuudesta ja sen vaikutuksista.

Päävirrat ja niitä edustavat tuotteet

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

TUOTEPALETTI

Viennin tuotepaletti tiivistettynäkin on laaja ja mahdollisuuksia tarjoava

- Suomen vientituotteiden kirjoon kuuluu laajasti tavaroita ja palveluja. Työssä on käyty läpi kaikki toimialat ja niiden vientituotteet kokonaiskuvan muodostamiseksi ja pääsektorien muodostamiseksi
- Alle on poimittu esimerkkejä kunkin klusterin vientiarvoltaan suurimmista tuoteryhmistä. Pääsektorien tuotteet on käyty yksityiskohtaisemmin läpi liitteessä
- Tuotteiden ja palvelujen jakaminen klustereihin ei ole yksiselitteistä, ja tulevaisuudessa sektorien rajat sekoittuvat entistä enemmän. Vientitilastotkin eroavat toisistaan käytetystä luokittelusta riippuen
- Palvelut-klusteri kattaa palveluiksi tilastoidun viennin, mutta palveluita sisältyy myös eri teollisuudenalojen vientiin

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Yritykset ovat erikokoisia – Suomen top 50 on klassinen ”pitkä häntä” (long tail)-jakauma: kaksi suurempaa, monta lähes samankokoista yritystä

”Pitkä häntä” on Suomen yrityskoko-jakaumassa tosiasia

”Pitkä häntä”-jakauma (muutama selkeä johtaja, suuri joukko pienempiä) esiintyy kaikkialla musiikin hittijakaumasta Suomen yrityksiin.

Pitkä häntä on sopiva pohja kädenjäljen kehittämiselle: muutaman huomattavan ison yrityksen resurssit yhdistettyinä erikoistuneempiin suuriin yrityksiin – keskikokoisia Saksan ”Mittelstand”-tyyliin saisi olla lisääkin.

SUOMEN TOP 50 -YRITYKSET LIIKEVAIHDON MUKAAN VUONNA 2021

Lähde: Talouselämä
Huom. Tarkasteluvuosi eroaa työssä käytetystä vuodesta 2019 datan saatavuuden takia, mutta olennaisinta on kuvion muoto.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Vaikka suurimmat yritykset hallitsevat vientiä, on eroja toimialojen välillä

Suuret yritykset hallitsevat kaikkien teollisuuden päätoimialojen vientiä, mutta **muidenkin kokoluokkien yrityksillä** on kaikilla aloilla vientiä.

Koneiden ja laitteiden viennissä keskisuurilla ja pienillä yrityksillä on suhteellisesti suurempi rooli kuin muilla aloilla.

Myös **sähkö- ja elektroniikkatuotteita** vievät yritykset ovat muuta teollisuutta **useammin keskisuuria, pieniä tai mikroyrityksiä.**

SUOMEN TEOLLISUUDEN PÄÄTOIMIALOJEN VIENTI YRITYKSEN KOKOLUOKITTAIN VUONNA 2019

Lähde: Tulli

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Mielenkiintoisia suhdelukuja ja faktoja tullin tavaraviennin tuoteluokkien tilastoista

1:1:1

TASAVAHVAT

Kolme suurinta viennin tuoteluokkaa metsäteollisuus, kemianteollisuus ja metallit- ja metallituotteet jakavat keskenään lähes yhtä suuren osan tuoteluokkien kokonaisviennistä eli noin 20% teollisuussektoria kohden

2:1

PIENTEN YRITYSTEN ROOLI SEKTOREILLA ON TYYSTIN ERILAINEN

Sähkö- ja elektroniikkateollisuuden pienten yritysten vienti oli 85% suurempi kuin suurimman tuoteluokan eli metsäteollisuuden tuotteiden pienten yritysten vienti

5:1

ERO KASVAA KUN YRITYSKOKO PIENENEE

Sähkö- ja elektroniikkatuotteiden mikroyritysten viennin suuruus oli noin 5.5-kertainen metsäteollisuuden mikroyritysten vientiin verrattuna.

11:20

HYVIN ISO, PITKÄ HÄNTÄ

Top-3 yritystä muodostavat noin 54% tuoteluokkien kokonaisviennistä

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

2. SUOMEN VIENNIN NYKYTILA JA MARKKINAT

Minne Suomen tuotteita ja palveluita viedään?

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Merkittävimmät vientikohteet ovat verkosto ympäri maailmaa

Suomesta **viedään tavaroita yli kahteensataan maahan**, mutta **kuusi suurinta** vientikohdetta kattavat **puolet** tavaraviennistä sen arvolla mitattuna.

Tavaraviennistä noin 60 prosenttia meni vuonna 2019 EU-maihin, joista suurimmat vientikohteet olivat **Saksa ja Ruotsi.**

Euroopan ulkopuolelle eniten tavaravientiä oli **Yhdysvaltoihin.**

SUOMEN TAVARAVIENNIN TOP 10 -MAAT 2019

Lähde: Tulli

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Monet vientikohteet ovat kärjessä useissa eri tuotekategorioissa

Tavaraviennin arvolla mitattuna suurimmat **vientituotekategoriat vastaavat työssä käytettyä jakoa pääsektoreihin**, edustaen eri teollisuudenaloja.

Suomen **suurimmat vientimarkkinat, eli Saksa, Ruotsi ja Yhdysvallat, ovat jokaisen top 10 – vientituotteen suurimpien vientimarkkinoiden joukossa**, pois lukien Yhdysvallat moottoriajoneuvojen ja puutavaran osalta.

Muista tuoteryhmistä poiketen **Japani** on puutavaran vientimarkkinoiden kärjessä, ja **Italiaan** kohdistuvasta viennistä lähes puolet on tullut muiden kulkuneuvojen viennistä. Venäjä on geopoliittisista syistä merkitty erilleen.

SUOMEN TAVARAVIENNIN TOP 10 –TUOTTEIDEN KOKONAISVIENTI JA KOHDEMAIDEN KÄRKI 2019

Lähde: Tulli

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

KYSYMYS

Nousevatko kestävän kehityksen tavoitteet viennin ulottuvuudeksi?

YK:n kestävän kehityksen tavoiteohjelma Agenda 2030 sisältää **17 kestävän kehityksen tavoitetta (SDG)**, joilla on 169 alatavoitetta.

Hiilikädenjälkivaikutuksen lisäksi on tärkeää ottaa vientiratkaisuissa huomioon vaikutukset näihin kaikkiin ulottuvuuksiin, ja pyrkiä ratkaisujen avulla kasvattamaan positiivista kädenjälkeä mahdollisimman monilla kestävän kehityksen osa-alueilla.

Osa tavoitteista on jo vientiyritysten toiminnan edellytyksiä, ”licence to operate”. Tavoitteisiin pyrkiminen luo monilla markkinoilla kysyntää uudenlaisille ja entistä paremmille vientiratkaisuille

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Kestävän kehityksen ja kokonaisviennin yhteys – löydetty riippuvuus

Minkälaisille markkinoille vienti suuntautuu?

Suomen kokonaisviennin ja kohdemaan SDG (Sustainable Development Goals)-kehityksen välillä näyttää olevan kytkentä: mitä kehittyneempi markkina, sitä paremmin Suomen vienti on menestynyt.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

USA, BIIC (Brazil, India, Indonesia, China) – SDG-ykkönen ja isot perässähiihtäjät kasvun tähtäimessä

Kestävän kehityksen tavoitteiden (Sustainable Development Goals / SDG) saavuttamista seurataan globaalisti YK:n SDG-indikaattorien avulla. Seurantakehys sisältää 231 indikaattoria, joiden lisäksi mailla voi olla omia kansallisia ja alueellisia indikaattoreja. The Sustainable Development Report julkaisee globaalia kestävän kehityksen indeksiä, joka on laskettu jokaiselle maalle SDG-indikaattorien pohjalta.

Suomi on kestävän kehityksen indeksilistauksessa ensimmäisenä (2022), seuraavilla sijoilla ovat Tanska, Ruotsi ja Norja. On huomattava, että suurivolyymiset maat eivät ole automaattisesti hyviä, vaan esimerkiksi Yhdysvallat on vasta sijalla 41.

”Oy Suomi Ab”-strategiaksi voisikin valita **kaksi kärkeä**: **paranna entisestään osuuksia korkean SDG-rankingin maissa**, **kasvata osuuksia parantaen SDG-rankingia** Suomen viennin puitteissa **heikomman SDG-rankingin alueilla.**

Suomi on sijalla 1 (2022) SDG-arvosteluasteikolla, kun muut maat seuraavat perässä

USA	Kiina	Brasilia	Indonesia	Intia
– SDG-rankingissa sijalla 41/163	– SDG-rankingissa sijalla 56/163	– SDG-rankingissa sijalla 53/163	– SDG-rankingissa sijalla 82/163	– SDG-rankingissa sijalla 121/163
– Pisteet: 74.55/100	– Pisteet: 72.38/100	– Pisteet: 72.80/100	– Pisteet: 69.16/100	– Pisteet: 60.32/100

Lähde: The Sustainable Development Report 2022

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

3. Hiilikädenjälki

3. HIILIKÄDENJÄLKI

Mitä tarkoitetaan ”hiilikädenjäljellä”?

Mikä on hiilikädenjälki? Vielä vakiintumaton tapa osoittaa myönteisiä ilmastovaikutuksia

Määritelmä

- *Hiilijalanjälki* koskee tuotannon omia kasvihuonekaasupäästöjä, kun taas *hiilikädenjäljellä* viitataan tuotteen tai palvelun positiiviseen vaikutukseen ilmastonmuutoksen torjunnassa.
- Jäljempänä *kädenjäljellä* viitataan tuotteen tai palvelun ilmastovaikutukseen hiilidioksidiekvivalentteina (tCO_2e).

Periaatteet

- Omien päästöjen vähentäminen ei sinänsä vaikuta hiilikädenjälkeen. *Hiilikädenjäljellä viitataan toisen toimijan päästöjen vähentämiseen.*
- Hiilikädenjälkilaskennan *periaatteet eivät ole täysin vakiintuneita, ja toimijat raportoivat kädenjälkivaikutuksiaan erilaisin perustein.*
- Pääpiirteissään kädenjälkivaikutuksen voi saada aikaan kahdella tavalla:
  1. ***Vältetään olemassa oleva jalanjälki paremmalla ratkaisulla samaan asiaan***
     Tuotetta tai palvelua käyttämällä vältetään jalanjälki, joka muuten tapahtuisi
  2. ***Luodaan uusi tapa tuottaa myönteinen vaikutus***
     Tuote tai palvelu *tuottaa positiivisen vaikutuksen*, jota ei muuten tapahtuisi

Kädenjälki on kahden jalanjäljen erotus

Lähteet: Norris (2015), VTT, LUT: Carbon Handprint Guide (2018)

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Kädenjälkitarkastelu yhden sivun tiivistelmänä

Tässä ei käydä läpi ”käden- ja jalanjäljen peruskurssia”, mutta olennainen on syytä kerrata.

Hiilijalanjälki kuvaa tuotteen tai palvelun elinkaaren aikaisia suoria ja epäsuoria kasvihuonekaasupäästöjä. Vähähiilitiekartoissa suomalaiset toimialat kuvaavat, kuinka tulevat vähentämään suoria kasvihuonekaasupäästöjään. Toimialat tekevät työtä myös epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi.

Hiilikädenjäljellä mitataan sitä, kuinka paljon tuotteen tai palvelun käyttäjä voi **välttää kasvihuonekaasupäästöjä** hankkimansa ratkaisun avulla. Vertailukohteena käytetään markkinoiden tyypillistä perustasoa, jonka oikeanlainen määrittely on tärkeää.

Suomen kädenjälki kuvaa siis viennin positiivista vaikutusta maailmalla. Tavoitteena on kasvattaa kädenjälkeä mahdollisimman suureksi, unohtamatta oman hiilijalanjäljen pienentämistä.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

3. HIILIKÄDENJÄLKI

Miten ilmastokädenjälkeä syntyy viennin keinoin?

 COPYRIGHT AF POYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Pallomme eri sektoreiden globaalien päästöjen suuruudet muodostavat pallon

Maailmassa syntyy **vuosittain noin 50 miljardia tonnia** kasvihuonekaasupäästöjä hillidioksidiekvivalentteina mitattuna.

Lähes **kolme neljännestä päästöistä syntyy energiantuotannosta**. Suurimpia energian tarvitsijoita ovat teollisuus, liikenne ja rakennukset.

Keskenään erilaisia päästölähteitä on hyvin suuri määrä, jolloin tarvitaan myös laaja valikoima eri tapauksiin sopivia päästövähennysratkaisuja.

Toiset päästöistä ovat karsittavissa toisia tehokkaammin. Suomella on osaamista monien alojen ratkaisuista, ja Suomen kädenjälkeä voidaan kasvattaa edelleen keskittymällä vientituotteisiin, joilla on merkittävä päästövähennysvaikutus.

Vientituotteet voivat olla täsmäratkaisuja tiettyyn haasteeseen, ja silti niiden vaikutus voi olla suuri ongelman maailmanlaajuisen laajuuden vuoksi.

Näihin päästöihin ja näihin sektoreihin Suomen pitää pystyä tarjoamaan vientiratkaisuja.

Source: Our world in data/WRI (2020)

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Millaisilla keinoilla vienti voi ratkaista maailmanlaajuisia ongelmia

Hiilikädenjälkeä voidaan synnyttää monin eri keinoin. Yhteistä on, että **ratkaisut tähtäävät ilmasto-vaikutuksen pienenemiseen viennin kohdemarkkinoilla.**

Energian ja materiaalin tarpeen vähentämiseen tähtäävillä ratkaisuilla minimoidaan energian ja materiaalituotannosta syntyviä päästöjä.

Erilaiset ennakoimattomat tilanteet aiheuttavat usein ylimääräisiä päästöjä, ja vientiratkaisut voivat parantaa niihin varautumista.

Datan määrä kasvaa jatkuvasti, ja sen älykkäällä hyödyntämisellä voidaan saavuttaa merkittäviä käytännön päästövähennyksiä.

Poimintoja erilaisista tavoista tuottaa käyttäjälle päästövähenemää

Energia- ja materiaalitehokkuuden parantaminen
Esim. laite, joka vähentää energiantuotannon päästöjä kuluttamalla vähemmän sähköä

Resilienssin sisäänrakentaminen
Esim. teknologia, joka pystyy käyttämään monia kestäviä raaka-aineita yhden sijasta, eikä joudu toimitusketjun häiriöissä turvautumaan korkeapäästöisempiin vaihtoehtoihin

Uudenlaiset ratkaisut ja toimintatavat
Esm. rakennusten materiaalien suunnitelmallinen kierrätys hyvään datapohjaan perustuen: *rakentamisen digikiertotalous*

Datatalous ja älykkään yhteiskunnan mahdollistaminen
Esim. yhteiskäytössä oleva datapohja materiaaleista, virroista, päästöistä jne., jonka päälle rakentaa ratkaisuja arvoketjun seurannasta (kts. Uusi Saksan arvoketjulaki) kuluttaja- ja erikoissovelluksiin

Kiertotalousratkaisujen mahdollistaminen ja tuotteiden elinkaaren pidentäminen ja uudelleenkäyttö
Esim. uudelleenkäytettäviksi osiksi purettavissa olevat elektroniikkakomponentit

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

AFRY ÅF PÖYRY

4. Viennin tulevaisuus

COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Miten kuvata viennin tulevaisuutta suuren teknisen, sosiaalisen ja poliittisen murroksen vuosikymmeninä?

”Ennustaminen on vaikeaa, erityisesti tulevaisuuden”. Business-as-Usual on tällä hetkellä **Business-as-Unusual,** ja tästä hetkestä pitkälle eteen katsominen on, sanokaamme, vähintäänkin mielenkiintoista. Siksi olemme pyrkineet saamaan tämän kädenjäljen ja viennin kehityksen kannalta olennaisen osion ymmärrettäväksi **yrittäen käyttää paljon käytännön esimerkkejä, myös vientituotteista, joita ei vielä ole**. Yleinen puhe digitalisaatiosta ja vihreästä siirtymästä tarvitsee bittejä ja molekyylejä konseptien ympärille.

Tällöin logiikkamme on seuraava

- **Mitä markkinoilla tapahtuu?** Nostetaan esille hallitsevia ja murtavia tekijöitä maailmankaupassa
- **Millainen Suomi on vientimaana verrokkiryhmässä?** Suomen ja valittujen avainverrokkien vientiprofiilit on analysoitu, maat sijoitettu kartalle ja mahdollisia siirtymiä nostettu esille
- **Mistä ollaan tultu?** Nykytilaa on kuvattu osaltaan luvussa 2 ” Suomen viennin nykytila ja markkinat”. Tässä luvussa näkökulmana on lähtötilanne: mistä asemista ponnistetaan kohti viennin kehitystä?
- **Minne ollaan menossa?** Vienti yhdistelmänä nykyistä paranevaa valtavirtaa, uusia kärkituotteita ja ”perintöä” eli pitkä-aikaisten kauppasuhteiden ja markkinoiden erilaisten vaiheistusten elättämiä tuotteita joihin ei enää varsinaisesti panosteta.

Tarkoitus on selvä: antaa tarpeellinen tausta ymmärtää viennin kädenjäljen kehityksen dynamiikkaa – ja miten siihen voi vaikuttaa.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

4. VIENNIN TULEVAISUUS

Mitä markkinoilla todennäköisimmin tulee tapahtumaan?

 COPYRIGHT AF PÖYRY AB | EK SUOMEN MAITOKADENJÄLKI

Viennin tulevaisuudella on ratkaiseva rooli kädenjäljessä

Nähdä metsä puilta – ja vienti kätenä josta jää jälki
Helposti kädenjälkikeskustelussa painopiste on yksittäisen tuotteen elinkaaren yhden vaiheen datan luotettavuudessa. On oltava tarkka rajoitteiden puitteissa, ja tehtävä määrittelee painopisteet joissa suurinta tarkkuutta tarvitaan. **Viennin kädenjäljessä vienti, se mitä kuvataan, on ratkaisevampi** kädenjälkeä muokkaamassa **kuin yksittäisen osan päästöjen marginaalit**. Alla nostetaan esille kolme ydinkohtaa:

Strateginen työkalu

Tarkoituksena ei ole hakata kiveen kädenjäljen kehitystä staattisena lukuna. Kädenjäljelle on, kuvaamaamme vientiprofiiliin liittyen, arvioitu suuruus, mutta sen jälkeen on syytä miettiä. Mitä jos pystymme nopeuttamaan tiettyjen tuotteiden markkinoille saantia? Mitä jos nykyinen valtavirta menettääkin asemiaan? Kuinka suuri valttikortti kädenjälkeen kristallisoitu ympäristöhyöty tulee olemaan markkinoilla? **Vientikädenjälki, tämän raportin tapaan tehtynä, on myös eri tasoilla strateginen viennin suunnittelutyökalu.**

Vuorovaikutus

Kädenjälki voi joskus olla ”itseään toteuttava profetia”. Jos tiettyyn suuntaan uskotaan, saatetaan toimia sen vahvistamiseksi – ja se toteutuukin tarkemmin. Kädenjäljen ja vientiprofiilin välillä on vuorovaikutussuhde: vientipalettia sovitetaan markkinoiden mukaan ja omiin vahvuuksiin. **Jos vientipalettia muutetaan tukemaan kädenjälkeä, kädenjälki muuttuu.**

Deglobalisaatio

Erityisen suuri merkitys kaikilla strategisilla työkaluilla on murroksen aikana. Vuodesta 2020 joukko murroksia (mm. pandemia, toimitusketjut, geopoliittinen liikehdintä) ovat muuttaneet koko maailman kauppavirtoja – ja tuoneet **deglobaalisatio-ilmiön,** missä globalisaatio vetäytyy takaisin, sopeutuu ja katkoo tiettyjä kytkentöjä.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Deglobalisaatiossakin kädenjälki on maailmanlaajuinen, yhdistäen kuvatut tuotteet ja murrokset

Maailmankartta auttaa hahmottamaan viennin suuntia ja suunnanmuutoksia.

On tarkasteltava kokonaisuutta, ja valittava avainmarkkinat verrokkeja ja laskelmia varten.

Vienti tapahtuu kartalla – palvelu voi sinänsä olla tähdätty maailman-markkinoille, mutta käytännössä joku jossain ostaa vientituotteen. Miten vientivirrat muuttuvat?

Tämä ei ole vientiennustetyö, mutta jotta voidaan arvioida kädenjälkeä, on oltava pohja-arvio viennin kohdemaista ja muutoksesta. Tämä tehdään kädenjäljelle riittävällä tarkkuudella. Geopolitiikka ja toimitusketjut sekä maailmankaupan kehityksen suunnista käytetyt arviot avataan ja perustellaan.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Deglobalisaatio: ilmiö etsimässä nimeä ja sisältöä. Miten käy ratkaisee myös kädenjäljen kehityksen

”Hyväksytyt totuudet” ja globalisaatio

Ensin oli globalisaatio, jo pitkään ”vakiojäsen megatrendilistalla”; termi on ollut pakollinen osa jokaista tulevaisuusesitystä. Kaikki muuttuu entistäkin yhteenkytketymmäksi, maailma on yksi ainut hyvin toimiva verkosto, ja kaikilla on oma roolinsa kun tuotteet ja osat virtaavat paikasta toiseen minimiviivein.

A) Minimiviiveisiin liittyen Just-On-Time-ideologia alkoi kärsiä vastatuulesta, kun toimitusketjut pandemian aikana murtuivat, ja yksi laiva poikittain Suezin kanavassa aiheutti kuukausien viivästymisiä.

B) Kaikkea ei vain ole riittävästi, ja toimitusverkosto on hyvin haavoittuvainen – liian haavoittuvainen.

C) Roolituksessa geopolitiikka astui peliin, ja nyt osa maapalloa on irti toisesta verkostossa, ja valtiot sulkevat rajojaan säilyttääkseen omavaraisuuden strategisissa raaka-aineissa. EU, vaikka sekin hakee **”strategista autonomiaa”,** on vapaimpia alueita.

Eli, murrosvaihe viittaa globalisaation pyörän kääntymiseen taaksepäin. Emme tässä raportissa tee syväanalyysiä, vaan oletamme että vienti Suomesta voi jatkua menestyksekkäästi täsmentämättä arvoketjuja ja markkinasiirtymiä.

Uusista termeistä **deglobalisaatio** ei (aina) ole globalisaation vastakohta, vaan kuvaa yleensä vähentyvää keskinäistä riippuvuutta taloudellisten kokonaisuuksien (usein kansallisvaltioiden) välillä. Deglobalisaatiota on pidetty myös välivaiheena, missä esim. globalisaatiotrendi aaltoilee kiihdyttäen ja jarruttaen.

Termi **globalisaatio 2.0** on myös jo saanut monta merkitystä. Voidaan puhua datavirtojen lisääntymisen mukanaan tuomasta tiukemmasta mutta toisaalta fyysisesti etäisemmästä globalisaatiosta. Voidaan myös puhua kollektiivisestä tajunnasta, joka mieltää maapallolla olevan niin suuria haasteita, että ne on ratkaistava uudella tavalla yhdessä. Tai sitten onkin kyseessä ”uusi normaali on epänormaali”, missä globalisaation seuraava aste on kytkentöjen osittainen katkaiseminen, suurempi protektionismi ja konfliktien lisääntyminen.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Missä ovat markkinat? Yuxi- ja Pariisi-ympyrät toimivat esimerkkeinä

Kuluttajat ja vientieurot

Vienti on yleensä hyödyllisin laskea rahana. Väestömäärä ei suoraan korreloi ostovoiman kanssa – mutta ylivertainen osa kuluttajista on silti ns. Yuxi-ympyrän sisällä – Kiinan lähinnä savukkeista tunnetusta Yuxista 4000 km:n säteellä on suurin ihmismäärä, n. 4,3 miljardia ihmistä. Pariisi-ympyrän sisällä on n. 1,2 miljardia ihmistä, mutta ostovoima on suurempi.

Suomelle on parempi, että vientiyhtälö

*vienti = määrä * viennin yksikköarvo*

summaa tuotteita huippujalostetuista kilpailukykyiseen bulkkiin, monella markkinalle hakeutuen. Yuxi ja Pariisi ovat kumpikin houkuttelevia ympyröitä.

Valtapiiriajattelu tosin nostaa välillä **rumaa päätään** – ja Suomen vienti viihtyy parhaiten ilman valtapiirirajoja. Synteesi vientiympyröistä ja Richard Floridan muutaman vuoden takaisesta mega-alueiden tarinasta (*megaregions*) kaipaa luovaa yhdistelijää. Parhaimmillaan vienti, luovuus ja ostovoima keskittyvät – miten luovia mega-alueiden vientigeopolitiikassa jää tällä kertaa lukijalle.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Vietiin sitten mitä tahansa Yuxihin tai Pariisiin, missä ovat toimitusketjun pullonkaulat? Esimerkiksi Intian valtameressä, myös Suomelle.

Viennin toimitusketjuilla on fyysisiä pullonkauloja

Esimerkkinä toimii Intian valtameri, joka on maailmanlaajuisen logistiikan pullonkaulojen kokoelma – viennin (ja vientiin tarvittavan tuonnin) haavoittuvuus on hyvinkin tarkkaan arvioitavissa. Riskit ovat hyvin monenlaisia, ja seuraukset leviävät ympäri maailmaa.

Viennillä toimitusketjuilla on myös ei-fyysisiä pullonkauloja

Digitaalinen palveluvienti on haavoittuvainen tekijöille kaistanleveydestä (jolla on fysiikan lain rajat) ja säästä (myös aurinkomyrskyistä) fyysisten laitteiden pettämisestä seuraaviin pullonkauloihin.

<u>Suomen vienti on haavoittuvainen esimerkiksi monsuunille Intian valtamerellä tai datakaapelin katkeamiselle Intian valtameren pohjassa.</u>

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Kuten toimitusketjudomino, joka lähti liikkeelle siruista ja jatkoi eteenpäin, samanaikaiset disruptiot muuttavat viennin kokonaiskuvaa

1 Suuri osa viennistä pitää sisällään kokoelman tietokoneita kuoressa: sirut puuttuvat

2 Sirujen ympärillä olevaan kuoreenkin (autosta tietokoneeseen tai pakkaukseen) on vaikea saada osia ja materiaalia

3 Maailman satamat, kontit, kauppavirrat järjestyvät uudelleen

Tietokonesiruja on kaikkialla metsien siimeksestä kvanttitietokoneeseen.

Kun pandemia iski, sekä **tietokonesirujen valmistus että niiden kuljetus** (keskipiste: Taiwan) kokivat ongelmia. 2021 tilanne nousi voimakkaammin julkisuuteen, kun sirupula iski autoteollisuuteen ja **toimitusaika piteni. Sama tilanne jatkuu**, ja nyt sillä on geopolittiinen ulottuvuus. Sirujen valmistus ja saatavuus on kaikkien agendalla Yhdysvalloista Kiinaan. Sivumennen sanoen **sirunvalmistuksen kasvihuonekaasupäästöjen on myös arvioitu nousseen** 2015-2020 keskimäärin 7,5 % vuodessa, ja energiakriisi on epäilemättä kiihdyttänyt tahtia.

Toimitusketjujen solmun kuvaus on pitkä tarina – mutta se iskee melkein kaikkialle Suomen viennin arvoverkostoon

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

AFRY ÅF PÖYRY

Vientipaletti kytkeytyy myös panostuksiin: paljonko eri kasvualueisiin on sijoitettu yksityistä rahaa maailmalla?

Venture-raha muuttaa äkkiä suuntaa

Analyysi Venture Capital-rahan kasvualueiden haku näyttää kuvan toiminnasta joka on toisaalta systemaattista, toisaalta lyhytnäköisen opportunistista. Hype-ilmiö nostaa jonkin alueen ylikorkealle, se ei ratkaisekaan kaikkea heti, tehdään exit ja siirrytään muualle. Hypen häviämisestä huolimatta järkevä teknologia usein jatkaa kehitystään mutta hitaammin.

Eri tärkeiden kasvualueiden rahoitussuhteet vaikuttavat Suomenkin viennin kilpailukykyyn – ja kädenjälkeen. Mikäli Suomen vahvuuksille olennaiset ja täydentävät alueet saavat rahoitusta, on Suomellakin mahdollisuus sekä saada osansa että omaksua uutta teknologiaa olemassa olevan rinnalle.

Suomelle tärkeimmät vientialueet eivät ole hallinneet VC-rahavirtoja. Ehkä tämä myös on säästänyt ja säästää Suomen vientiä lisäkilpailijoilta.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

4. VIENNIN TULEVAISUUS

Miten Suomen vientiprofiili eroaa olennaisista verrokeista?

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Verrokkimaiden vientiprofiili antaa hyödyllisen pohjan jatkoanalyyseille

Mitä ovat vientiprofiilit?
Vientiprofiilit ovat yksinkertaisesti maan viennin rakenne jaettuna eri vientituoteryhmiin (ml. palvelut) suhteellisiin osiin.

Miksi analysoida vientiprofiileja?
Ensinnäkin tarvitaan selkeä kuva siitä, mitkä verrokkimaat muistuttavat toisiaan eniten vientiprofiililtaan. Tämä kertoo sekä kilpailutilanteesta että haavoittuvuudesta maailmanmarkkinoiden kehitykselle. Toiseksi, eräänlaisten ”vientimodulien”, eri maailmankaupassa monesta eri syystä syntyneiden eri tuotteiden yhdistelmien, löytäminen auttaa analysoimaan suuntia jatkossa.

Miten analyysi tehtiin?
Dataa kerättiin normaaliin tapaan eri lähteistä, koska mikään ei yksinään (valitettavasti) ole riittävä. Data puhdistettiin (data cleaning, perinteisesti työläin osa analyysejä) yhteensopivaksi ja analyysiin sopivaksi. Sen jälkeen kokeiltiin eri algoritmeja kunnes tyydyttävä erottelu saatiin aikaan.

Mikä on vientiprofiilikartta?
Kartta yleensä on *yleistetty, visuaalinen esitys tietystä alueesta*. Projektiolla (esim. Mercator) pyritään siihen, että kartalla toisiaan lähellä olevat sijainnit ovat myös reaalimaailmassa toisiaan lähellä. Helsinki ja Vantaa ovat kartalla lähellä toisiaan – niin myös paikallisjunalla ajettaessa. Sama pätee tässä: toisiaan muistuttavat vientiprofiilit ovat lähellä toisiaan kartalla; suuri etäisyys merkitsee että vientiprofiilit ovat erilaisia. X- ja Y-akselilla ei ole varsinaista merkitystä – kuten ei maantieteellisessä kartassakaan koordinaateilla ole arvosisältöä. Eli: perinteisessä kvadranttikuvassa oikea yläkvadrantti on akselien valinnalla ”paras”. Sen sijaan maailmankartalla koillinen (pohjoinen + itä, ylä + oikea) ei automaattisesti tarkoita parasta. Vientiprofiilit muistuttavat siinä maailmankarttaa.

Vientiprofiilikartta

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Kartta vientimaiden profiileista jakautuu selkeisiin alueisiin omine erityispiirteineen

Kartanlukija, kuten rallissa, voi yhdistää kartan ulkonäköön selitykset jotka nousevat taustadatasta.

1 Korkeahko teknologia – ohjelmistopalvelut ja metallit
Suomi ja Ruotsi ovat, vähemmän yllättäen, parivaljakko. Teknologiataso ei ole korkein – kuvittelemme ehkä liikaa vientimme teknologiasta. Sen sijaan kovo/pehmo eli tässä ohjelmistopalvelut ja metallit ovat harvinainen yhdistelmä

2 Korkeahko teknologia – ruoka ja logistiikka
Tanska, Latvia ja Eesti ovat samalla viennin teknologiatasolla kuin naapurit Suomi ja Ruotsi – mutta ruokavienti ja logistiikkapalvelut ovat erottavana tekijänä

3 Korkeahko teknologia – matkailu ja teollinen tuotanto
Itävalta ja Ranska edustavat välimaastoa, jossa suunnilleen samaa teknologiatasoa säestävät matkailupalvelujen suuri osuus ja teollisen tuotannon erittäin korkea taso.

4 Korkea teknologiataso – vakuutus- ja talouspalvelut sekä teollinen tuotanto
Vaikka vaihtelua löytyy, Saksa, Sveitsi ja Iso-Britannia (ennen kaikkea finanssipalvelujensa ansiosta) ovat hieman korkeammalla teknologiatasolla, ja Iso-Britanniakin ei teollisessa tuotannossa tilastoissa ole suinkaan alhaalla

5 Korkea teknologiataso – elektroniikka ja polttoaineet Yhdysvallat ja Kanada ovat viennissä korkeammalla teknologiatasolla, ja erityisesti elektroniikka ja polttoaineet erottavat tämän saarekkeen.

6 Korkein teknologiataso – elektroniikka, logistiikka, teollinen tuotanto
Kiina on omansa, ja korkein teollinen tuotanto ei yllätä, eikä logistiikka – mutta Kiinan vienti on korkeinta teknologiatasoa

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Buridanin aasi ja heinätukot vientikehityksen perustana … toimii tavallaan

Buridanin aasi liittyy keskusteluun vapaasta tahdosta. **Jean Buridanin** paradoksissa aasi sijoitetaan kahden samanvertaisen ja yhtä lähellä olevan heinätukon väliin ja kuolee nälkään, koska ei ole mitään päätöskriteeriä jolla se voisi tehdä valinnan ratkaisevaa syytä, joka vetäisi sitä voimakkaammin jommankumman heinätukon puoleen. Analyysi vientiprofiileista löysi **useamman ”heinätukon”, joilla on erilainen koostumus ja sijainti**. Silti: millä kriteerillä maa kokonaisuutena, sekä markkinoiden vetämänä, kansallisella politiikalla että itsenäisten toimijoiden summana päätyy muuttamaan viennin profiilia (tai pitämään sen samana)?

Suomen ja verrokkimaiden ”vientipalikat”

Analyysissä nousi esille datasta differentioivina vientipalikkoina, ”heinätukkoina”, kuusi erilaista yhdistelmää.

Nämä yhdistelmät eivät ole teoreettisia – vaan reaalimaailman datasta esiinnousseita, historiasta ja edellytyksistä kehittyneitä kokonaisuuksia.

Datasta esillenousseet vientikokonaisuudet

Kovaa ja pehmeää/hard and software
Ohjelmistopalvelut
Metallit

Ruoki maailma ja toimita perille
Ruoka
Logistiikkapalvelut

Energiaa ja elektroneja
Elektroniikka
Polttoaineet

Luonnollinen ja teollinen ympäristö
Matkailupalvelut
Suurteollisuustuotanto

Suurvalmistamo joka toimittaa
Elektroniikka
Logistiikka
Suurteollisuustuotanto

Rahaliikenne ja tavara
Finanssi- ja vakuutuspalvelut
Suurteollisuustuotanto

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Buridanin aasi ja heinätukot … mitä liikkeitä tukkojen välillä saattaisi olla tekeillä?

Vaikka mukavuudenhalu ohjaa kohti toivetta että kaikki pysyy samana, Buridanin aasikin joutuu tekemään valinnan maailman muuttuessa. Huomattavaa on, että kaikki verrokit ovat joko jo toteuttamassa tai suunnittelemassa siirtymää ”vientiheinätukkojen välillä”, tai ainakin tiedostamassa meneillään olevan suuren muutoksen.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Buridanin aasi ja Suomen heinätukot … mitä liikkeitä Suomen vienti olisi tekemässä?

Suomen suunta lienee osittain nykyvahvuuksiin pohjaava (kuten muilla verrokeilla), osittain uusiin vahvuus-alueisiin täsmällisesti iskevä. Laitteet, bio-X ja ohjelmointi ovat ehkä kolme perussuuntaa, joissa vahvuuksia jo löytyy. Biotuotteet ml. ruoka ja lupaavasti käyntiin lähtenyt alt-food/bioteknologia (esim. proteiinit) ovat tärkeitä myös omavaraisuussyistä. Automaatio, tekoäly ja ohjelmistopalvelut ml. kyberturva ovat sekä oma itsensä että vahvistavat muita. Laitteet ja metallit (konepajoista elektroniikkaan) ovat sekä vahvuuksia että saavat tukea ja tukevat bioaluetta ja ohjelmallista puolta. Vety on ollut huomattavan paljon esillä, kysymysmerkki on kuinka Suomi selviää vetykilpailussa: hyvin monen muun maan suunta vedyssä on sama.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

4. VIENNIN TULEVAISUUS

Miten Suomen vienti on kehittynyt viime vuosikymmeninä?

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

VÄHITELLEN

Viennin kehityksessä on ”mittarimatokuvio”

”Mittarimato”

Viennin kehitys ei ole ollut suoraviivainen: pikemminkin siinä voi nähdä mittarimadon liikkeen kaltaista **”lataa voimaa-askel eteenpäin-hengähdä-palaa lataamaan”-kuviota** mikä tietysti on ihmistoiminnalle ominaista. Kansainvälisten suhdanteiden (esim. 2008- kriisi) lisäksi **sektorien oma kehityssykli Suomessa** myös saa aikaan vaihteluja. Sektorit eivät ole samassa tahdissa omissa nousu-huippu-lasku-pohja-nousu-sykleissään.

Fyysisten tuotteiden ja palvelujen tasapaino

Erotettaessa tuotteet (fyysiset) ja tuotteet ja palvelut, ei voida havaita merkittävää poikkeamaa tahdissa. Palvelut eivät ole olleet vasta-syklisiä Suomen viennissä.

Lähteet: Tilastokeskus, Tavaroiden ja palveluiden ulkomaankauppa

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Sektorien keskinäisiä suhteissa ei ole viime vuosina ollut radikaaleja muutoksia

Vaikka muutoksia on ollut, ja sektoreista esim. prosessiteollisuus on yleensä voimakkaammin syklistä, on kokonaisvienti ollut vailla dramaattisia voimasuhteiden muutoksia. Pandemia iski volyymeihin kautta sektorien.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Viennin käännepisteet (*tipping points*) nousevat esiin datasta pitemmällä aikavälillä – nyt on kyse tulevien käännepisteiden ennakoinnista

Mikä on käännepiste / tipping point?

Kun esim. taloudessa tapahtuu matemaattisesti merkittävä muutos (jonka useimmiten muttei aina huomaa arkipäivässä), olemme käännepisteessä. ”Sisyphos-efekti” viittaa myyttiin Sisyphoksesta joka on tuomittu ikuisesti vierittämään raskasta kiveä huipulle: kun kivi on huipulla tuskien jälkeen se vierii asla, ja kaikki alkaa uudelleen.
Lumipalloefekti taas kuvaa vahvistuvaa liikettä käännepisteen jälkeen

..

Mitkä merkit edeltävät käännepistettä?

Näitä on etsitty ja etsitään runsaasti, osto- ja kuluttajamielialaindekseistä pörssikurssien erilaisiin käytöskuvioihin (”*dead cat bounce*”, hetkellinen käänne ylöspäin pörssikurssien laskiessa). Yleinen johtopäätös on: käännepiste on jälkikäteen ilmeinen mutta etukäteen epäselvä.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Suomen viennin käännepisteet 2010-luvulla vaihtelevat ”minikäänteistä” isoon disruptioon

Suomen kokonaisviennin käännepisteet 2010-2020

Joskus käännepisteet ovat ”minikäänteitä” melko tasaisessa vientikäyrässä – ja joskus, kuten 2020-, on kyseessä ilmiö, joka jatkuu, on uusi, ja jonka loppua ei vielä näy.

2011-2013: kesti jonkin aikaa toipua 2008-2009 romahduksesta. 2011 päästiin kompensaationa kiihdytettyyn nousuun, joka taittui 2013

2017-2018: moni asia (varsinkin pandemia/geo-politiikkakriisin keskeltä kirjoitettaessa) oli sangen hyvin, ja yhdistelmä antoi lisänoston – sellaiset myös aina hiipuvat

2020: pandemia, toimitusketjut, sota ja muu geopolitiikka – olemme keskellä käännepistettä joka jatkuu – joten tuloksia katsovan selityksen siitä milloin se loppui, miksi ja miten voi kirjoittaa vasta 202X

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Mitkä tuoteryhmät liikkuuvat eniten kokonaisviennin tahdissa – tai toisinpäin?

KAUSAATIO VAI KO-EVOLUUTIO?

Suomen kokonaisvienti ja osa-alueet

Saman analyysi antaa haluttaessa monenlaisia näkymiä, joko oivalluksia tai huomioina keskustelua herättämään. Näin ollen analyysi näyttää, että vesi- ja jätetalous liikkuu eniten viennin kokonaisuuden tahdissa (tai toisinpäin), sitten tulevat maa- ja metsätalous ja teollisen toiminnan kokonaisuus. Tämä on mielestämme luonteeltaan keskustelunherättäjä: onko cleantech ja kiertotalous jo näin vahva viennin taustavaikuttaja, vai onko muita syitä näiden hyvin ”maanläheisten” tekijöiden liikerytmiin?

Mikä sitten onkaan syy ja seuraus, tämä analyysi ei kyseenalaista uusia viennin suuntia joita kohta esitellään.

TOP-5 VIENNIN TAHDISSA LIIKKUJAA

Sija	Alue
1)	Vesi- ja jätetalous
2)	Maa- ja metsätalous
3)	Teollinen toiminta koottuna
4)	Kaivostoiminta
5)	Rakentaminen

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Occamin partaveitsi jälleen kerran apuun, myös viennissä

Occamin partaveitsi, jota ei tiettävästi aiemmin ole ollut tehty **fossiilivapaasta teräksestä**, toteaa:

”Selityksistä tulee karsia kaikki ylimääräiset tekijät eli teorioiden_tulee olla mahdollisimman yksinkertaisia.”

Tässä tapauksessa: **koska disruptio on maailmanlaajuinen, kaikki ovat samalla viivalla**. Uudet viennin kärkituotteet ovat disruptiivisia, eivätkä kohdistettuja mihinkään vanhenevaan ilmiöön. Edetään siis suurten linjojen suhteen samoilla periaatteilla kilpailijamaita vastaan, markkinoilla, ja eri vientisektoreilla.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

4. VIENNIN TULEVAISUUS

Mistä löytyvät Suomen viennin todennäköisimmät kehityspolut?

COPYRIGHT AF POYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Vienti on markkinalähtöinen: **tarve** vetää puoleensa **tuotetta** joka vetää puoleensa toimittavaa **klusteria**

Analysoitaessa viennin kehitystä muutamat periaatteet olivat ohjaavia.

- **Perusvirtaperiaate** tarkoittaa että kaikki ei yhdestä iskusta muutu uudeksi. Klusterit vievät osaltaan jatkossakin periaatteessa **samoja mutta kehittyneempiä nykytuotteita**.
- **Tarvejohteisuusperiaate** tarkoittaa, että Suomi ei kykene luomaan tarpeita maailmalla - olennaista on tarve **teollisuudessa ja kuluttajilla (B2B ja B2C)** eli Suomen viennin täytyy sovittaa itsensä vastaamaan muuttuviakin tarpeita. Eri asia on, että tarpeiden muutoksen kilpailijoita parempi ennakointi olisi Suomelle vientivaltti.
- **Osaaminen, osaaminen, osaaminen-periaate** muistuttaa, että osaamistarpeet ovat jo muuttuneet ja että meillä on jo nyt epäsuhta osaamisen tarjonnan ja kysynnän välillä. Huippuosaamisen on sopeuduttava vastaaman tämän päivän ja huomisen tarpeita.

Näistä lähtökohdista sopiva tapa kuvata tilannetta on **tarve** vetämässä **tuotteita/palveluja/ratkaisuja** joita nykyiset ja tulevat **klusterit** osaamista hyödyntäen tekevät.

Klusteri

- Metsä-, kemian- ja tekstiiliteollisuus
- Kaivos-, metalli- ja metallituoteteollisuus
- Kone-, elektroniikka- ja kulkuneuvoteollisuus
- Elintarviketeollisuus
- Palvelut
- Muut

Tuote/palvelu/ratkaisu

Tarve

Kuljetus ja pakkaaminen
Hygienia
Rakentaminen
Liikkuminen
Viestintä
Ravinto
Terveys
Oppiminen
Jne.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Vientiä tehdessä ei optimoida kädenjälkeä, vaan hyvä strategia ja tuotekehitys tuo mukanaan kädenjäljen

Kun keskitytään saamaan aikaiseksi vientiä, pyritään vastaamaan sitoumuksiin ja markkinavetoon, mutta **kädenjäljen optimointi ei varsinaisesti ohjaa markkinavetoista tekemistä – jollei se ole markkinoiden vaatimus.**

Uudet tuotteista ja palveluista tulee menestyviä avainratkaisuja, kun **markkinakysyntä kohtaa kunnossa olevan tuotannon ja teknologian**, ja trendit kannattelevat ratkaisua sopivasti.

Paras varmistus kädenjäljen maksimointiin on, että **kehitettävistä viennin kärkituotteista suuri joukko tehtäisiin mahdollisimman kädenjälkiystävällisiksi ja –tehokkaiksi.**

Samalla kun viennin kärkituotteet **vähentävät** mahdollisimman paljon niiden käyttäjien **kasvihuonekaasupäästöjä**, ne tuottavat **positiivisia kädenjälkivaikutuksia** myös **muissa kestävän kehityksen ulottuvuuksissa.**

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

LEIKKAUSPISTE

Kun tarve ja osaaminen leikkaavat toisensa, löytyy potentiaalinen kasvukohde tuotteissa

Vaikka **uutta osaamista** on saatava, luotava ja jaettava, on **vahvuuksien pohjalle helpoin rakentaa**.

Missä **markkinatrendi** ja **oma vahvuus** leikkaavat toisensa, on potentiaalinen kasvualue Suomelle.

Toisin sanoen, uusia vientituotteita ja ideoita voidaan tiivistää Venn-kaavioiksi.

Muutama käytännön esimerkki Suomen viennin lupauksista

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Kun tarve ja osaaminen leikkaavat toisensa, löytyy potentiaalinen kasvukohde palveluissa ja ratkaisuissa

Vienti on kuitenkin tuotteiden lisäksi palveluja ja kokonaisratkaisuja (tuotteiden ja palvelujen yhdistelmiä).

Sama trendien ja vahvuuksien yhdistäminen toimii myös kolmessa esimerkissä palvelu-/ratkaisusiivestä.

Muutama käytännön esimerkki Suomen viennin lupauksista

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

5. Kädenjälkiarvio

MIKSI?

Mikä on olennaista tälle analyysille viennin kädenjäljestä ja sen kehityksestä?

Kyseessä on analyysi joka on samalla strateginen työkalu
Viennin varassa olevalle maalle, kuten Suomelle, jokainen viennin kehitykseen riittyvä tekijä voi olla olennainen. Tarvitaan mahdollisimman monipuoliset strategiset työkalut joilla ennakoida, sopeutua ja hioa tuote- ja osaamisen kehitystä, tärkeänä osana ilmasto.

Työkalulta vaaditaan monimutkaisen tilanteen yksinkertaistusta: Katse tulevaisuuteen murroksen keskellä on maille ja yrityksille hämmentävä
Elämme parhaillaan toisen maailmansodan jälkeen sekavinta murrostilannetta, joka yhdistää uudet sosiaaliset, teknologiset, ympäristölliset ja geopoliittiset tekijät. Kokonaisuuden muodostaminen on aidosti vaikeaa. Jokainen järkevä analyysi auttaa, ja tällaisella strategisella analyysillä/työkalulla on myös selittävä ja hahmottava missio.

Kädenjälki toimii osana strategista työkalua
Numeerinen arvio viennin kädenjäljestä nyt ja sen kehityksestä on pohja monelle asialle – ja epäilemättä houkuttelee monia syventävään työhön omalla saralla. Mikäli se nostaa sopivasta perspektiivistä esille kädenjäljen tuotekehitys- ja markkinasuunnittelutyökaluna, on ainakin jotenkin onnistuttu.

Vientianalyysi toimii toisena osana strategista työkalua
Jo kilpailullista syistä on rajoitteita sille mitä voidaan tehdä yrityksien yhteenliittymän puitteissa. Silti, tässä on pyritty tarjoamaan kehikko, joka auttaisi hahmottamaan myös yritystasolla vientiä ja tuotekehitystä uusissa olosuhteissa. Mikäli kokonaisuus edes jotenkin on selkeämpi osalle lukijoista, on taas, jossain määrin, onnistuttu.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

5. KÄDENJÄLKIARVIO

Mitkä ovat tulevaisuuden vientiratkaisut sekoituksena uutta ja olemassa olevaa?

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Yhdistyvien uudistuotteiden lähtökolmio yhdistää digitaaliset ja fyysiset tuotteet datan pohjalle

Digitaalinen

Fyysinen

Data

Tulevaisuuden vientiratkaisut rakentuvat kolmen ulottuvuuden ympärille.

Datatalous/data on pohjana sekä digitaalisille, fyysisille että yhdistelmätuotteille.

Ratkaisujen valikoimaa tarkastellaan seuraavilla sivuilla, ensin kokonaisuutena ja sitten esimerkki kerrallaan.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

KUVIOMUUNNOS

Kolmiosta viuhkaan – miten periaate muuttuu tuotteiksi

KOLMIO

Miten rakennamme loogisen kuvion johon saamme edustavan joukko tulevaisuuden vientituotteita?

1) Data on ytimessä. Tuotteet säteilevät ”viuhkana” datan pohjalta

2) Vaikka tuotteet, palvelut ja ratkaisut useimmiten ovat sekä digitaalisia että fyysisiä, tietty joukko on selvemmin digitaalisia.

3) Vastaavasti tietty joukko on selvemmin fyysisiä.

4) Digitaalinen ”kaari” liikkuu kvanttilaskennasta ”vihreän laskennan” kautta kyberturvallisuuteen

5) Fyysinen ”kaari” taas kulkee materiaalisiirtymästä (jossa uusia metalleja, keraamisia materiaaleja jne.) kuitujen kautta bioteknologisiin tuotteisiin ja kemikaaleihin

6) Sisemmälle kaarelle on sijoitettu käytännön esimerkkejä pääotsikon alle kuuluvista vientituotteista: esim. kryostaatteja kvanttilaskennassa, mykobioteknologia ruoka-/bioteknologiassa

”VIUHKA” JOKA SUUREMPANA SEURAAVALLA SIVULLA

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

”Vientiviuhka”: seitsemän viipaletta data/digitaalinen/fyysinen kehyksessä esimerkkituottein

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

OLEMASSA OLEVAA JA UUTTA

Tulevaisuuden vientiratkaisut

Yhdistyvät uudistuotteet

Kehittyvät nykytuotteet

Metsä-, kemian- ja tekstiiliteollisuus	Kaivos-, metalli- ja metallituoteteollisuus	Kone-, laite- ja kulkuneuvoteollisuus	Sähkö- ja elektroniikkateollisuus	Palvelut	Muut mukaan lukien elintarviketeollisuus
Paperi ja kartonki	Rauta ja teräs	Risteily-alukset	Sähkömoot-torikäytöt	Tietojen-käsittely-palvelut	Lääkintäta-varat ja -laitteet
Öljytuotteet	Värimetallit	Moottori-ajoneuvot	Tiedonsiirto-laitteet	Kuljetus-palvelut	Huonekalut
Sellu	Metalli-tuotteet	Teollisuus-koneet	Elektroniikka-komponentit	T&K-toiminnan tulosten käyttölisenssit	Vapaa-ajan tarvikkeet
Kemikaalit ja kemialliset tuotteet		Työkoneet		Asiantunti-joiden palvelut	Maa-, metsä- ja kalatalous-tuotteet
Sahatavara	Metallimalmit	Mittaus-laitteet		Tekniset palvelut	Elintarvikkeet
Lääkeaineet ja lääkkeet	Teollisuus-mineraalit	Erikoiskoneet ja -laitteet			Kiertotalouden raaka-aineet ja jätteet
Kumi- ja muovituotteet					
Kuitu- ja tekstiili-kangastuotteet					

Näin analyysin, ja raportin, juonen langat näkyvästi yhdistyvät.

Kivijalkana viennissä ovat **kehittyvät perustuotteet,** jotka on esitelty mm. s.24 ja sitä ympäröivässä luvussa.

Muuttuva maailma, markkinatrendit, murrokset on sopivalla tasolla käyty läpi luvussa 4.

Näiden kahden pilarin varaan/päälle rakentuu kasvava joukko **yhdistyviä uudistuotteita ja täysin uusia alueita.**

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Suomen tuleva ”vientisiru”

Kuten aiemmin on kuvattu, uudet tuotteet kytkeytyvät toisiinsa ja mahdollistavat toisensa. Tätä kuvaa alla ”FinChip” eli ”vientisiru”. Siinä, tietokonesirulle analogisesti, on kuvattu miten eri sektoreiden uudet tuotteet liittävät sektoreita, vahvistavat toisiaan ja muodostavat suuremman kokonaisuuden yhdistäen Suomen viennin osat.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Kyberturvallisuus Suomen viennissä ponnistaa vahvalta pohjalta

Kyberturvallisuus

= ***tavoitetila, jossa kybertoimintaympäristöön voidaan luottaa ja jossa sen toiminta turvataan***^*)

Onko tarve ilmeinen?
Kyllä. Tilastot viittaavat valitettavan isoon kasvuun – ja kasvava digitalisaatio tuo mukanaan kasvavat kyberuhat

Onko Suomella vahva perusta?
Kyllä. Useampi menestynyt kyberturvallisuuspalveluyritys yhdistyy mobiilialalla ja elektroniikassa kehittyneisiin ratkaisuihin ja yrityksiin.

Onko kyberturvallisuus kädenjäljen kannalta kärkituote?
On. Arvioimme itse SKOL:lle tekemässämme tutkimuksessa esim. energiajärjestelmään kohdistuvan iskun estämisen kyberpalveluilla kädenjäljeltään huomattavan suureksi palveluksi – ja vientituotteeksi.

Yksi asia joka kannattaa muistaa kyberturvallisuudesta?
Kyberturvallisuus on kädenjäljeltään tehokkain ennaltaehkäisevänä palveluna; hyökkäyksen jo tapahduttua on kyse vain vahingon minimoimisesta, eikä kädenjälki silloin ole pääkohde.

MUUTOKSIA KYBERTURVALLISUUDESSA

Vuoden 2021 ensimmäisellä puoliskolla **lunnasohjelmien** rahavaatimukset nousivat 518 % vuoteen 2020 verrattuna

95 % prosenttia kyberhyökkäyksistä johtuvat **ihmisten aiheuttamista virheistä**

Pelkästään USA:ssa **identiteettivarkauksien** määrä arviolta kaksinkertaistui vuonna 2020

Haittaohjelmien määrä kasvoi 358 % vuonna 2020 verrattuna edelliseen vuoteen

Lähde: Sanastokeskus TSK
https://sanastokeskus.fi/tiedostot/pdf/Kyberturvallisuuden_sanasto.pdf?file=pdf/Kyberturvallisuuden_sanasto.pdf

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Kvanttilaskenta on suurvaltojen kisaa, mutta Suomi on pienempien sarjassa vahvasti mukana

Kvanttilaskenta (*quantum computing*)

Kvanttilaskenta on kvantti-ilmiöihin perustuvien tietokoneiden hyödyntämistä laskennassa. Tavallisessa tietokoneessa bitin arvo on 0 tai 1. Kvanttitietokoneiden muistissa informaatio on esitetty kubittien avulla. Yhden kubitin tila on samanaikaisesti 0 ja 1. Kvanttitietokone siis käsittelee yhtä aikaa eri vaihtoehtojen yhdistelmiä ja voi ratkoa muuten mahdottomia ongelmia. Niels Bohria mukaillen, ”jollei kvanttimaailma vaikuta täysin hämmentävältä, et ole ymmärtänyt mistä on kyse”.

Onko tarve ilmeinen?
Kyllä. Laskentakapasiteetin kysyntä laajenee aina ylittämään tarjonnan, ja moni olennaisen tärkeä ongelma ei ratkea nykyisellä teknologialla.

Onko Suomella vahva perusta?
Kyllä. Kokemus supertietokoneista (esim. CSC eli Tieteen tietotekniikan keskus) on antanut pohjaa. Suomalainen IQM Finland on Euroopan suurin suprajohtavien kvanttitietokoneiden valmistaja. Kvanttilaskennan algoritmiosaaminen on myös kärkitasoa.

Onko kvanttilaskenta kädenjäljen kannalta kärkituote?
Kaikki viittaa siihen – suurteholaskennan energiankulutuksen pienentäminen on avainasemassa jatkossa. Kvanttilaskennan on arvioitu vähentävän energiankulutusta 100-1000-kertaisesti. Mutta, ala kehittyy, varmoja lukuja ei ole.

Yksi asia joka kannattaa muistaa kvanttilaskennasta?
On monta tietä. Suprajohtavuus (elektronit liikkuvat käytännössä ilman vastusta) on lupaavimpia. Huoneenlämpötilassa aikaansaatava suprajohtavuus on suuri tavoite – energiaa kuluu nyt suprajohtuvuuteen hyvin alhaisissa lämpötiloissa

KVANTTILASKENNAN MAAILMA

Kilpa maailman nopeimmasta kvanttitietokoneesta käydään julkisuudessa, viimeisimpänä Fujitsu (2022)

Suomella on tällä hetkellä 20 kubittinen kvanttitietokone kehitystyössä, tavoitteena 2024 50 kubitin kone.

Tiedon salaus ja salauksen purkaminen on yksi strategisimpia kvanttilaskennan kohteita- kvanttisalauskisaan panostetaan ei-julkisia suuria summia

Koulutus on Suomessa käynnissä:
HY, UEF, JYU, Aalto.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Green computing eli vihreä laskenta on nousussa – yllättävän myöhään

Green computing/vihreä laskenta

= ” Green computing/green IT/sustainable IT” pitää sisällään kaiken suunnittelusta itse laskentaan niin, että minimoidaan tietokoneiden, sirujen, laskennan vaikutus ympäristöön.

Onko tarve ilmeinen?
Kyllä. Pelkästään datakeskukset kuluttavat eri arvioiden mukaan n. 3 % koko maailman energiasta – ja määrä on ollut huimassa nousussa. Kun sähkön hinta on korkealla, kodissakin epäilemättä suljetaan tietokoneita ja ”laskevia laitteita” useammin.

Onko Suomella vahva perusta?
Kyllä, mutta hajallaan. Kokemus laskennasta, siruista ja laitteista sekä algoritmeista ei aina kohtaa päästötietämystä ja vähentämiskeinojen osaamista. Mutta: osaaminen tulee vain yhdistää.

Onko vihreä laskenta kädenjäljen kannalta kärkituote?
Kyllä. Suuri osa Suomen vientituotteista on tai pitää sisällään tietotekniikalla tehtävää laskentaa, ja elinkaaren huomioon ottaen koko vienti on osaltaan laskentaa. Päästövähennykset täällä antavat kädenjälkeä kaikkialla.

Yksi asia joka kannattaa muistaa vihreästä laskennasta?
Vihreä laskenta (tai sen vastakohta) löytyy joka kohdasta arkipäivää.

GREEN COMPUTING ON TULEVAISUUTTA

- Datakeskukset muodostavat vuosittain noin 3 % koko maailman energiankulutuksesta
- Datakeskusten energiankäyttö on kasvanut 100 % viimeisen kymmenen vuoden aikana
- Amazon, Azure ja Google Cloud kattavat yhdessä 65 % pilvipalveluiden markkinoista
- Green computingin avulla saataisiin vähennettyä jopa 114 milj. MT CO_2 –päästöjä, joka vastaa 550 milj. puun istuttamista.*

*Kun 6 kpl green computing tietokonetta vastaa yhtä tietokonetta tietokoneen elinkaaren aikana

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Ohjelmakoodi on joko resursseja säästävää tai tuhlaavaa –monimutkaisuus tuo helposti mukanaan lisäkulutusta

Monimutkainen ohjelmakoodi on ympäristöriski; tehoton ja monimutkainen ohjelmakoodi on vaara ympäristölle
Ohjelmakoodia on kaikkialla, pesukoneesta ruokakaupan hintalappuun. Monimutkaisen koodin ajaminen kuluttaa energiaa. Monimutkaisen ja tehottomasti kirjoitetun koodin ajaminen uhkaa ympäristöä. Tätä ei vain riittävästi tajuta. Päästöt tulevat energiankulutuksesta ja energiapaletista, joka on tutumpaa, mutta paljonko koodia oikein on?

Kuinka pitkälti ohjelmakoodia löytyy eri käyttötarkoituksissa
Vaikka pitkä ohjelmistokoodi voisi olla olennaisilta suorittavilta osiltaan huippuoptimoitu ja kokonaisuus tehokas, yleensä monimutkainen ja pitkä ohjelma kuluttaa enemmän resursseja. Kuinka monta riviä ohjelmakoodia oli 2017 Codebases-arvion kohteena, ja arvioiden suhdelukujen enemmän tai vähemmän säilyneen, saadaan alla oleva sormituntuma. **Toimitusketjukriisin myötä tarvittava lisädata tilanteen parantamiseen , lisääntyvät sensorit, parantuva automaatio, kuluttajadatan kasvu – kaikki on nousussa.**

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Uudet tekstiilikuidut ovat sekä perus- että erikoistarpeisiin tarkoitettuja

Tekstiilimateriaalit

= ”Tekstiilimateriaalit valmistetaan tekstiilikuiduista. Tekstiilikuidut voidaan jaotella luonnollisen tai kemiallisen alkuperän mukaan. Kemiallisen alkuperän mukaan kuidut kuuluvat orgaanisiin tai epäorgaanisiin kuituihin. Luonnollisen alkuperän mukaan jaoteltaessa kuidut ovat joko luonnonkuituja tai tekokuituja.”

Onko tarve ilmeinen?
Kyllä. Viimeisen n. 50 vuoden aikana tekstiilikuitujen valmistus on viisinkertaistunut – ja samalla esim. puuvillan ongelmat vedenkulutuksen ja kasvismyrkkyjen suhteen ovat vieneet parasta perinteistä tuotantoaluetta pois käytöstä.

Onko Suomella vahva perusta?
Kyllä. Metsäteollisuus ja metsäklusteri perustaa toimintansa puukuituun, ja on työstänyt ja jalostanut sitä eri tavoin maailmanmenestyksellä. Suuri osa maailman lupaavimmista uusista puupohjaisista tekstiileistä on nousemassa Suomesta ja Pohjoismaista

Onko puupohjainen tekstiili kädenjäljen kannalta kärkituote?
Kyllä. Paitsi kestävällä pohjalla oleva puun elinkaari tuotteeksi, auttaa kädenjäljessä myös vaihtoehtojen ongelmallinen tila. Silti, ”vihertynyt puuvilla” ei pääse eroon tietyistä perusongelmista eli kädenjäljen voi olettaa säilyvän.

Yksi asia joka kannattaa muistaa puupohjaisista tekstiilikuiduista?
Tulossa on myös ns. orgaaninen elektroniikka, jossa yhdistetään kuituosaaminen ja elektroniikkaosaaminen – ja kyseessä on suuren kädenjäljen omaava alue.

TEKSTIILIKUITUJEN MUUNTAUTUMISKYKY

Vuodesta 1975 vuoteen 2020 tekstiilikuitujen valmistus on viisinkertaistunut maailmassa

’’Man made’’-kuidut muodostivat vuonna 2019 75 % kaikesta tuotetusta kuidusta globaalilla tasolla.

E-tekstiilien markkinaosuuden arvioidaan nousevan lähes 33 % vuoteen 2028 mennessä

Vuonna 2021 tekstiiliä tuotettiin noin 113 milj. tonnia ja vuosittain syntyy noin 92 milj. tonnia tekstiilijätettä, mikä on reilu 80 % tuotetusta tekstiilin määrästä.

Tekstiilikuitulajeja on erään yleisen luokituksen mukaan 66 erilaista ja lisää syntyy jatkuvasti

Lähde: Suomen tekstiili ja muoti https://www.stjm.fi/palvelut-ja-tietoa-yrityksille/materiaalit-kemikaalit-ja-standardit/tekstiilimateriaalit/

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Materiaalisiirtymä on energiasiirtymän veroinen mutta vielä vaiettu murros

Materiaalisiirtymä

=”materiaalisiirtymä” tähtää nykyisen materiaalienkäytön muuttamiseen lisäämällä materiaalitehokkuutta, vähentämällä päästöjä korvaamalla materiaaleja, tuomalla uusia funktionaalisuuksia (=materiaalilla voi tehdä uusia asioita) ja lisäämällä suoria ja epäsuoria kiertotalousvaikutuksia.”

Onko tarve ilmeinen?
Kyllä. Jäte- ja hukkamateriaalivirrat yhdistettynä monen raaka-aineen saatavuusongelmiin (jotka eivät riipu pelkästään toimitusketjusta) ajavat suurta materiaalisiirtymää. Lisäksi, vaikkei huomio ole ollutkaan samaa luokkaa kuin energialla ja digitalisaatiolla, edistysaskeleet materiaalitieteessä ovat viime vuosina olleet samaa luokkaa edellämainittujen kanssa.

Onko Suomella vahva perusta?
Kyllä. Metalliteollisuus, metsäteollisuus ja konepajateollisuus ovat vain esimerkkejä materiaalinvalmistuksen ja komposiittien ja myös additiivisen valmistuksen (=3d-tulostus) monipuolisesta osaamisesta ja kehityksestä – sekä kehityskyvystä. Keramiikkamateriaalit ovat nousussa; siinä Suomea auttaa muotoiluun kytketty osaaminen.

Onko uusi materiaali kädenjäljen kannalta kärkituote?
Kyllä, mikäli materiaalia kehitettäessä niin halutaan. Tällöin kyse on sekä maailman päästöistä suuren osan tuottavista sektoreista kuten teräs ja sementti, että biomateriaaleista. Olennaista on määrätietoinen tuotekehitys kohti yhä vähempipäästöisiä vaihtoehtoja kilpailuetuna.

Yksi asia joka kannattaa muistaa uusista materiaaleista?
Uusilla materiaaleilla saadaan paitsi ”arkisempia” parannuksia myös yllättäviä tuloksia – kuten materiaalit jotka laajenevat kun niitä venytetään ja materiaalit jotka taittavat itse itsensä kokoon.

MATERIAALIEN MURROSVAIHE

CO_2

Terästeollisuus pystyy uusilla tuotteilla vaikuttamaan suoraan liki 7 %:iin koko maailman päästöistä ja epäsuorasti laajemmin

Kierrätysteräs riittää kattamaan vain 25 % globaalista kysynnästä, vaikka teräksen kierrätysaste on yli 90 %.

Arviolta noin 65 % maapallon teistä on päällystetty – ja materiaalissa on sekä saatavuus- että funktionaalisia ongelmia

Maailman keramiikkatuotanto 2020 kattoi 16 miljardia neliömetriä – eli 16 000 km^2, puolet Ahvenanmaan pinta-alasta

AFRY
ÅF PÖYRY

Synteettisistä kemikaaleista on sekä runsaudenpula – että tiedontarve

Synteettiset kemikaalit

=Synteettiset kemikaalit tarkoittavat aineita joita ihminen valmistaa haluttua käyttötarkoitusta varten

Onko tarve ilmeinen?
Kyllä. Synteettisiä kemikaaleja on kaikkialla, esim. lääkkeissä, hygieniatuotteissa, puhdistusaineissa, kosmetiikassa. Energiasiirtymässä hiilidioksidi ja vety raaka-aineina esim. synteettiselle metanolille, muille kemikaaleille ja polttoaineille on äärimmäisen huomion kohteena maailmanlaajuisesti.

Onko Suomella vahva perusta?
Kyllä. Kemianteollisuus, metalliteollisuus, metsäteollisuus ja konepajateollisuus ovat jälleen vain esimerkkejä synteettisten kemikaalien tuotantokyvystä ja tutkimusosaamisesta.

Onko uusi synteettinen kemikaali kädenjäljen kannalta kärkituote?
Riippuu prosessista ja raaka-aineista sekä olosuhteista. Synteettinen kemikaali ei välttämättä ole esim. fossiilipohjaista kemikaaleja niukempi energiankulutuksessa ja päästöissä. Olennaista on myös uusiutuvuus ja kiertotalous: se että käytetään uusiutuvia tai kierrätettyjä raaka-aineita eikä primäärisiä lähteitä.

Yksi asia joka kannattaa muistaa synteettisistä kemikaaleista?
Huomiota on 2022 herättänyt mm. AlphaFold-ohjelma, joka ”keksii” proteiinirakenteita – periaatteessa lukumäärälle ei ole kattoa, kuten ei myöskään kemikaaleja innovoivilla ohjelmilla. Ongelma onkin päätellä, onko löydetty ehdokas elinkelpoinen, mitä se tekee, ja mitä vaikutuksia esim. päästöihin sillä olisi. 10 000 uuden synteettisen kemikaalin arvio onkin tämän hetken ongelmia.

SYNTEETTISTEN KEMIKAALIEN VALLANKUMOUS

Arviolta 10 miljoonaa uutta kemikaalia kehitetään vuosittain. Tämä vastaa 1000 uutta synteettistä kemikaalia tunneittain.

Kemikaalien kulutus (euroissa) globaalilla tasolla on vuodesta 2010 vuoteen 2021 kasvanut lähes 175 %.

Maailman vanhin synteettinen polymeeri bakeliitti keksittiin jo vuonna 1909.

Synteettisiä kemikaaleja kehitetään myös synteettisesti – tekoälyohjelmistot pystyvät etsimään uusia yhdisteitä ja tapoja tehdä niitä.

AFRY
ÅF PÖYRY

Ruoka on paitsi pysyvä tarve, myös murrosalue ja mahdollisuus

Ruoka

=Elintarvike jota kulutetaan energian- ja olennaisten ravintoaineiden saamiseksi

Onko tarve ilmeinen?
Kyllä. Ruoantuotantoon käytettävä pinta-ala on huvennut, väestönkasvu lisännyt tarvetta, ja äärisäät huonontaneet satoja – joita toimitusketjut eivät ole saaneet perille. Tarve kasvaa eikä tule häviämään.

Onko Suomella vahva perusta?
Kohtalaisen. Emme ole maailman ruoantuotannon jättejä eikä ilmastomme ole suosinut saantoa, mutta puhtaus ja edistyksellisyys yhdistettynä esim. vaihtoehtoisiin uusiin proteiineihin on valttikortti.

Onko uusi vaihtoehtoinen ravintoprosessi ja ravinto kädenjäljen kannalta kärkituote?
Riippuu prosessista ja raaka-aineista sekä olosuhteista. Puhtaus, pienempi kemikaalien ja myrkkyjen käyttö, vähentää päästöjä. Uusien proteiinien kohdalla on vielä vaikea sanoa yleistä arviota, mutta mikä on verrokki? Todennäköisesti tehokas ja kestäväksi suunniteltu prosessi kilpailee sekä toista samanlaista että nykytilaa vastaan: olosuhteet ratkaisevat.

Yksi asia joka kannattaa muistaa ruoan uudesta vihreästä vallankumouksesta?
Esim. proteiinien tuotannolla on synergioita raaka-aineiden ja energian suhteen suuriskaalaisien biolaitosten kanssa – Suomi voi siinä luoda yhä laajempia biojalostamokokonaisuuksia.

UUSI RUOAN VIHREÄ VALLANKUMOUS

Riisi on maailman kulutetuin peruselintarvike, sillä se on 3.5 miljardin ihmisen peruselintarvike.

Maailmassa on 50 000 syötävää kasvia, mutta vain 15 kasvia kattaa 90 % maailman ruuan energiansaannista

Ison-Britannian Sainsbury’s-ketjun mukaan sen proteiineista ja meijerituotteista 10 % oli 2019/2020 kasvipohjaisia

Kiina, joka tuo 85 % köyttämistään soijapavuista, kehotti syyskuussa 2022 viljelijöitä vähentämään soijan käyttöä eläinruokinnassa. Sen sijaan Kiina panostaa vaihtoehtoisiin proteiinilähteisiin.

AFRY
ÅF PÖYRY

5. KÄDENJÄLKIARVIO

Mikä on kädenjälkiarvio Suomen viennille ja miten se syntyi?

COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

”Mission impossible” to ”Mission possible” – arvio siitä mitä ei vielä ole

Olemme tehneet eri maissa joukon eri sektorien Ilmastotiekarttoja. Tutun ongelman muodostavat tuotteet ja palvelut joita ei vielä ole.

Nykykädenjäljen arviossa voimme **nojata ja synkronisoitua aiemmin tehtyihin eri sektoreiden kädenjälkiarvioihin**, joissa **metodologia omissa töissämme** (ydinvientisektori ja energia) oli **sama** kuin tässä.

Tulevaisuuden kädenjäljessäkin metodologia on sama, mutta jonkin verran on ehtinyt tapahtua tuotekehityksessä, ja uudet tuotteet ovat sekä realistisempia – ja muutamat uusia. **Perusongelma: miten verrata suomalaista tuotetta jota ei ole kilpailevaan tuotteeseen jota ei ole**? On nojattava **teknologiatietämykseen ja -ennakointiin**, tietämykseen eri verrokkimaiden **suunnitelmista** – ja teknologian kehitystä koskeviin yleisiin havaintoihin. Olemme käyttäneet seuraavia perusolettamuksia:

1. **<u>Vientiprofiililla on sama perusmuoto</u>**
   Suomen vientiprofiili on tässä työssä aiemmin analysoitu ja verrattu kilpailijoihin. **Suomella on monipuolinen vientiprofiili ja tietyt erityispiirteet: monipuolisuuden ja erityispiirteiden ei oleteta häviävän.**
2. **<u>Nykyiset päävirrat ja vahvuudet parantavat kädenjälkeään</u>**
   Oletamme, että **päävientituoteperheet pysyvät paletissa vahvassa roolissa**, ja että niiden kilpailukyvynkin takia niiden **kädenjälkeä parannetaan**. Parannuksen arvioon löytyy esim. **perustekijöiden ennusteita** sekä **yleisiä, teknologioiden kehitystä kuvaavia empiirisiä tuloksia**.
3. **<u>Uudet keihäänkärjet oletetaan paremmiksi kädenjäljeltään</u>**
   Mikäli lähtisimme siitä, että Suomi kehittäessään uusia vientikärkiä ei panostaisi kädenjälkiedun vähintäänkin säilyttämiseen, julistaisimme että Suomi ja yritykset luopuvat sitoumuksistaan ja tavoitteistaan. Näin emme luonnollisestikaan tee. Samoin **näemme myös 2020-disruption pikemminkin vahvistaneen Suomen asemia luoda kädenjälkieroa**.
4. **<u>Oletetaan että Suomi ei vie haitallisia, kilpailijoita huonompia tuotteita</u>**
   Vaikka fossiilisen energian käyttö onkin maailmassa kasvanut, ja 2021 oli kaikkein aikojen hiilenkulutuksen ennätys, oletamme että myös ”perintötuotteissa” Suomi ei lähde fossiilistumisen tielle.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

KERTAUS

Kädenjäljen arviointiprosessi on nelivaiheinen

Neljä vaihetta on esitelty aiemminkin, mutta kerrataan ne tässä, kokonaisuutena ja yksi kerrallaan.

Jako klustereihin	Viennin tuotepaletti	Kädenjälki	Kansallinen kehitys
Suomen vienti jaettiin klustereihin. Klusterijako ei ole yksiselitteinen, koska monet ratkaisut liittyvät useisiin toimialoihin	Jokaiselle klusterille valittiin edustavat vientiratkaisut kärkituotteista valtavirtaan	Selvitettiin erotus kunkin edustavan ratkaisun ja markkinoiden perustason verrokin aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen välillä = ratkaisun hiilikädenjälki	Kertomalla edustavien tuotteiden kädenjäljet volyymiosuuksilla ja laskemalla ne yhteen saatiin kansallinen viennin hiilikädenjälki

Tulevaisuuden kädenjälkeä varten ei analysoitu viennin kasvua, vaan oletettiin nykyjakauma, ja kädenjälki nykyisen kehityksen pohjalta, nettonykyarvona. Emme siis spekuloi siitä mikä sektori tulee olemaan jatkossa erityisen menestyksekäs

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Kädenjäljen arviointiprosessissa klusterit (tai sektorit) toimivat perusyksikkönä jossa muutoksia ja vientiä tapahtuu

Klusterit ovat toimiva perusjako, vaikka rajat eivät ole ehdottomia – ja klusterien halki syntyy uusia tuotteita.

Jako klustereihin | Viennin tuotepaletti | Kädenjälki | Kansallinen kehitys

Tarkastelun avuksi Suomen vienti jaettiin kuuteen pääsektoriin**. Sektorirajat ovat ”veteen piirretty viiva”, sama vientituote tai –palvelu voi kuulua useaan sektoriin, ja toisaalta osa ratkaisuista toimii myös muiden sektorien mahdollistajana.**

Jatkossa toimialat sekoittuvat entistä enemmän, sektorirajat jatkavat hämärtymistään, ja uudet vientivaltit voivat syntyä useiden sektorien yhdistelmistä.

Valittu sektorijako toimi tukena nykytilan kartoittamiselle ja pohjana tulevaisuuden potentiaalin tunnistamiselle, vaikka sektorit eivät volyymeiltaan ole aivan tasakokoisia.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Tuotteet ja palvelut ovat jatkuva kolmitasoinen virtauma: keihäänkärjet syntyvät, muuttuvat päävirraksi, ja siirtyvät siitä lopulta ”perintötuotteiksi”

”Kolme tasoa ja ulos” on periaatteena, eli uusi muuttuu päävirraksi, sitten ”perinnöksi” ja häviää – ja kehitystyötä tapahtuu.

Jako klustereihin	**Viennin tuotepaletti**	Kädenjälki	Kansallinen kehitys

Suomen nykyhetken vientipaletti on esitelty kappaleessa ”Suomen viennin nykytila ja markkinat / Mitä viedään”.

Vientipaletin tuotteet ja palvelut voidaan jaotella kolmeen osaan: **keihäänkärkiin, päävirtaan ja “perintöön”**

Keihäänkärjet edustavat markkinoiden edistyksellisimpiä ratkaisuja, ja niillä on keskimäärin suurin hiilikädenjälki. Laskelmissa on käytetty niiden suhteellisena osuutena 16%:n oletusta.

Keihäänkärjet valuvat hiljalleen päävirraksi, kun uusia keihäänkärkiä ilmestyy markkinoille. Päävirtaa on laskelmissa oletettu olevan 68% vientiratkaisuista.

Viennin kädenjälkivaikutuksen arvioidaan kasvavan tulevaisuudessa, koska uusien tuotteiden oletetaan olevan entistä parempia, ja näin ollen nostavan jatkuvasti ratkaisujen keskimääräistä vaikutusta.

“Perintö” on tärkeää mahdollistamassa uutta kehitystä, mutta sen kädenjälkivaikutus ei ole merkittävä.

Tätä jaottelua käyttäen poimittiin jokaiselle klusterille edustavien tuotteiden otos.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Kädenjäljen arviointiprosessi perustuu laajaan teknologian, teollisuuden ja maailmankaupan ymmärtämiseen

”Olemattomien” tuotteiden vertailun vaikeudesta on jo puhuttu – mutta teknologian kehityksen, teollisen rakenteen ja maailmankaupan tuntemus on pohjana järkeenkäyvälle ennakoinnille.

Jako klustereihin	Viennin tuotepaletti	**Kädenjälki**	Kansallinen kehitys

Edustavia tuotteita verrattiin valittuihin kilpailijoihin, ja kuten kädenjälkeen kuuluu, olennaista on ero: kuinka paljon esim. gCO2/EUR on ero suomalaisen ja kilpailevan tuotteen välillä? Lopulta tuotekohtaiset erot kerrotaan tuotteiden edustamilla volyymeillä, ja saadaan kansallinen arvio.

Huomioita:

Vertailutuote on valittava hyvin – mutta se on kuitenkin vain yhdessä maassa tehty tuote/palvelu, mahdollisimman läheinen kilpailija, mutta yleisbenchmarkia kilpailijoihin ei (voi) tehdä.
Yleistotuutta ei ole – vertailu johonkin muuhun kilpailijaan antaisi eri tuloksen.
Kaikkea dataa ei ole saatavilla, vaan arvioita oli tehtävä – pohjana monialainen teknologia, geopolitiikan ja maiden teollisuuden tuntemus ja ennakointi.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Strateginen vaikuttaminen muutoksen suuntaan tarvitsee pohjan

Viennin kädenjälki ja sen kuvaus on strateginen työkalu muutokseen.

Jako klustereihin	Viennin tuotepaletti	Kädenjälki	**Kansallinen kehitys**

Kertomalla edustavien tuotteiden kädenjäljet volyymiosuuksilla ja laskemalla ne yhteen saatiin kansallinen viennin hiilikädenjälki.

Viennin kansallinen kädenjälki on strateginen laskelma siitä mihin näytetään olevan menossa – pohjaksi

a) käytännön toteutukselle
b) korjausliikkeille
c) syventämiselle

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

NYT

Suomen viennin hiilikädenjälki nyt on arviossamme 63 $MtCO_2$-ekv.

63 $MtCO_2$-ekv

Metsä-, kemian- ja tekstiiliteollisuus	Kaivos-, metalli- ja metallituoteteollisuus	Kone-, laite- ja kulkuneuvoteollisuus	Sähkö- ja elektroniikkateollisuus	Palvelut	Muut mukaan lukien elintarviketeollisuus
37,2 $MtCO_2$-ekv	7,0 $MtCO_2$-ekv	10,3 $MtCO_2$-ekv	3,9 $MtCO_2$-ekv	4,9 $MtCO_2$-ekv	0 $MtCO_2$-ekv *
Paperi ja kartonki	Rauta ja teräs	Risteily-alukset	Sähkömoot-torikäytöt	Tietojen-käsittely-palvelut	Lääkintäta-varat ja -laitteet
Öljytuotteet	Värimetallit	Moottori-ajoneuvot	Tiedonsiirto-laitteet	Kuljetus-palvelut	Huonekalut
Sellu	Metalli-tuotteet	Teollisuus-koneet	Elektroniikka-komponentit	T&K-toiminnan tulosten käyttölisenssit	Vapaa-ajan tarvikkeet
Kemikaalit ja kemialliset tuotteet	Metallimalmit	Työkoneet		Asiantunti-joiden palvelut	Maa-, metsä- ja kalatalous-tuotteet
Sahatavara	Teollisuus-mineraalit	Mittaus-laitteet		Tekniset palvelut	Elintarvikkeet
Lääkeaineet ja lääkkeet		Erikoiskoneet ja -laitteet			Kiertotalouden raaka-aineet ja jätteet
Kumi- ja muovituotteet					
Kuitu- ja tekstiili-kangastuotteet					

* Luku on lähellä nollaa, koska tämän klusterin volyymi on suhteellisen pieni, vientituotteiden ja -palvelujen kasvihuonekaasupäästövaikutus markkinoiden perustasoon verrattuna pieni, ja koska klusterin tuotteen ovat niin sekalainen kokoelma, että on vaikea arvioida keskimääräisiä vaikutuksia.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

AFRY ÅF PÖYRY

Miten klusterit sekoittuvat keskenään – ”mikseriefekti”

Esimerkki kuvittaa eroa ajattelutavassa ja viennin käytännössä, jossa

- ”siilossa” tuotteet ovat selkeästi tietylle sektorille kuuluvia, ja uudet tuotteet ovat samaa jatkumoa – ja asettuvat helposti samoihin raameihin
- ”mikserissä”, jossa esim. bioteknologialla biomassasta jalostettu komposiitti yhdistetään elektroniikkaan toimien 6G-kytkettyjen tuulivoimaloiden kierrätettävänä pohjana – mikä sektori ”omistaa” tuotteen? Useampi tai jokin uusi.

Siiloajattelu, jossa klusterit jatkavat samoina

Tulevaisuus, jossa uudet tuotteet yhdistävät klustereita ja synnyttävät uusia

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

KAKSI TAPAA

Kädenjälki kasvaa jatkossa kahdella tavalla: uusien, ja paranevien olemassaolevien tuotteiden ja palvelujen kautta

Syntyy uusia tuotteita

Nykytuotteet kehittyvät

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Suomen viennin hiilikädenjäljen kehityksellä on kaikki edellytykset olla menestystarina oletusten puitteissa

Suomen vientiratkaisut tuottavat maailmalla tällä hetkellä arviolta **63 miljoonan hiilidioksidiekvivalenttitonnin** suuruiset kasvihuonekaasupäästövähennykset, ja arvio tulevaisuuden kädenjäljestä n. samaan volyymiin skaalattuna on arviolta **102 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia.**

Vaikutus syntyy, kun **tuotteen tai palvelun käyttäjä valitsee kasvihuonekaasupäästömielessä perustasoa paremman suomalaisen ratkaisun**.

Kasvihuonekaasupäästöjen vähenemisen lisäksi ratkaisut tuottavat positiivisia vaikutuksia muillakin kestävän kehityksen mittareilla, kuten muiden päästöjen väheneminen, veden säästö, luonnon monimuotoisuuden ylläpito, terveys, hyvinvointi ja riskeihin varautuminen.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

6. Edellytykset

COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Viennin tulevaisuus tässä analysoituna on jatkoa menestystarinalle

Tulisiko menestyksekästä jatkoa säestää varoituksen sanoilla?

Mikään ei tietystikään automaattisesti onnistu, eikä varsinkaan ennakoidun tai suunnitellun mukaisesti. Tässä työssä on kuitenkin tuotu esille meneillään oleva maailmanlaajuinen monimurros – on helppoa ennakoida tai keskustella siitä miten asiat mahdollisesti menevät vastoin suunnitelmia, mutta se ei voine olla varsinainen tavoite. Epäonnistuminen strategiana ei yleensä johda hyviin tuloksiin. Maailman tasolla ja Suomea katsoen on erilaisia edellytyksiä ja tavoitteita.

Strategiset edellytykset maailmanlaajuista kehystä asettamassa

Meneillään ovat yhtäaikaiset murrokset esim. energiassa, materiaaleissa, ruoassa, toimitusketjuissa, ilmastopolitiikassa, geopolitiikassa – on niin monta liikkuvaa osaa, että on turha tämän työn puitteissa mennä syvemmälle edellytyksiin. Voimme vain todeta että näkyvyys on toisen maailmansodan jälkeen sumein ja sankka sumu liikkuu eri puolilla ennen itsestäänselvinä pidettyjä alueita. Tästäkin ihmiskunta etenee, mikäli historia ei lopu.

Strategiset tavoitteet: Suomi

Oletuksena on, että tämän disruption keskellä ja jälkeenkin Suomi jatkossakin tutkii, kehittää, ja elää viennistä selviytyen kilpailussa käyttäen puhdasta teknologiaa ja kädenjälkeä yhtenä vientivalttina. Emme näe syytä miksi tästä oletuksesta pitäisi poiketa.

Strategiset edellytykset: Suomi

Suomella ja yrityksillä on oltava tahtotila sopeutua, muuttua ja kasvattaa osaamista. Vaikka viennin päävirran oletetaan koostuvan jatkossa näkyvissä olevalla aikajänteellä nykytuoteperheistä, on niitäkin jatkuvasti kehitettävä. Samoin Suomen, klusterien ja yritysten on henkisesti oltava valmiita murtamaan mahdolliset itse rajoitetut rajoitukset sille missä voidaan liikkua – ja tajuta datan rooli yhdistävien tuotteiden ja uudistumisen ytimessä.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Miten viennin kädenjälkeä tulisi peilata tulevaisuuteen?

Teknologian kehitys auttaa keskittämään näköalapaikaksi kauden 2035-2040

Ennakointiin kuuluvat, edellä kuvatun mukaisesti, mm. vientisektorit ja kehittyvä teknologia sekä tietyssä määrin geopolitiikka ja toimitusketjut.

Aikataulun olemme empiirisesti huomanneet samaksi useammassa tämäntyyppisessä työssä:

- 2025 on jo ”nyt”, mutta suuri joukko avainpäätöksiä on tehtävä siihen mennessä
- 2025-2030 ja 2030-2035 ovat ”kiihdytysvaihe”, jolloin uusien laitosten ja infran on valmistuttava
- **2035-2040 on hyvä tarkistusjakso, koska silloin uuden vientituotesukupolven pitäisi olla markkinoilla**
- 2040-2050 liittyvät moniin sektorien, maiden ja EU:n tavoitteisiin

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Miten uudistumista voidaan seurata ja tarvittaessa tehdä korjausliikkeitä eri tasoilla – kansallinen ja toimialakohtainen jatkuva ”muutosindeksi”

Mitä monimutkaisempi ja kilpaillumpi tilanne, sitä tärkeämpää ennakoiva seuranta

Jotta markkinalähtöisesti saadaan vienti onnistumaan samalla kun vientipaletti jatkuvasti paranee, on tilannetta seurattava monessa ulottuvuudessa. ”Viennin kädenjälki-indeksiin” voi kuulua esim.

- kilpailija- ja tuote-ennakointi: onko verrokki muuttumassa, ja mihin suuntaan?
- vientisuhde: onko keihäänkärki/ päävirta/ ”perintö”-jakauma muuttumassa tai hetkellisesti muuttunut?
- ”liikkuvat osat toimintaympäristössä”: onko muutoksia määrässä, laadussa ja volatiliteetissä?

Tällainen vientiä ja kädenjälkeä palveleva ennakoiva indeksi ei kuulu tähän analyysiin, mutta sen tarve tuntuu ilmeiseltä.

Kilpailijat:
Muuttuuko kädenjäljen ”vertailutaso”

Vientisuhde:
Muuttuuko viennissä keihäänkärjen ja päävirran suhde

Liikkuvat osat:
Onko joku kädenjälkeen vaikuttavista tekijöistä muuttunut

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

VERKOSTO

Vientiverkosto ja roolit

Olemme kehittämässämme teknologiaverkosto-analyysissä jakaneet teknologiat kolmeen kategoriaan tulosten mukaan. Nämä kategoriat pätevät yleisesti vientituotteisiin ja –palveluihin.

Kolme kategoriaa vientituotteita on noussut esille töissämme aiemmin ja nyt. Nämä kategoriat pelaavat yhteen – itse asiassa mikään erikoistuneempi kategoria ei toimi ilman perustan mahdollistamista. Suomen vienti voi olla kaikista kategorioista, eri yhdistelminä. Suomi voi myös kytkeytyä verkostoihin joista puuttuvat palaset löytyvät.

Keskeiset mahdollistajat

Mahdollistajat ovat tuotteita ja palveluja jotka kansallisella, klusteri- tai yritystasolla mahdollistavat muun viennin rakentumisen niiden päälle – ja joiden kilpailuetu kädenjäljessä on moninkertaistettavissa eri ratkaisuissa joita niiden pohjalle kehitetään. Esim. Internet of Things tai prosessisuunnittelu ovat tällaisia peruspalikoita.

Keskiportaan kädenjäljen jättäjät

Perustasoa korkeammalla tasolla, usein eri perusratkaisuja yhdistellen, keskitaso verkostosta tuottaa hyvää kädenjälkeä – usein omassa verrokkiryhmässään maailmanluokassa. Valaistus on nousemassa ansaitsemaansa asemaan, hissit ja nostolaitteet ovat toisia väliportaan edustajia verkostossa.

Erikoistason kädenjäljen jättäjät

Verkostoa usein tehokkaasti hyödyttäen ja uutta disruptiivista sisältöä lisäten, huiput tekevät jotain missä usein täysin samanlaista verrokkia ei ole: fossiilivapaa teräs vertautuu perusteräkseen, ei toistaiseksi toiseen fossiilivapaaseen teräkseen.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Kova ydin ei ole yllätys: osaaminen

Vaikka tämä ei olekaan yllätys, eikä disruptiivinen ratkaisu: osaaminen on suurin ongelma

Nyt

- Viennin menestyminen edellyttää **olemassaolevien osaamisalueiden säilyttämistä huipputasolla** – ja ongelmana on sekä **sukupolviaukko** (tietyinikäisiä osaajia puuttuu välistä), **”Great Resignation”** töiden vaihtona ja alojen houkuttelevuus
- **Täysin uusia osaamisyhdistelmiä tarvittaisiin jo tänään, ja työvoimapula on akuutti** – eikä tiettyihin osaamisiin kouluteta missään
- Jatkossa niin **suuri määrä uusia tuoteaihiota on yhdisteltävissä voittaviksi vientituotteiksi – mistä osaajat tähän**?

Ongelma on sama kaikkialla, Suomen on vain hyödynnettävä pienuuttaan ja verkostuneisuuttaan ja jätettävä kädenjälkensä osaamisen historiaan.

”Harvoin historiassa on ollut niin monta uutta osaamisaluetta ja niin vähän osaajia”

Winston Churchilliä mukaillen

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

AFRY ÅF PÖYRY

7. Seuranta ja evästykset jatkoon

Pioneerityö ja sen rajoitukset

Pioneerityötä strategisessa kestävän viennin analyysissä
Vientianalyysejä, joissa on tarkasteltu sekä viennin kehitystä että ympäristövaikutuksia, ei ole juurikaan julkaistu. AFRYn eri toimialajärjestöille toteuttamissa hiilineutraalisuustiekartoissa on tällaisia toimialakohtaisia tarkasteluja. Tuotteiden ja toimijoiden hiilikädenjälkiselvityksiä on olemassa, muttei suurempien kokonaisuuksien vientiin kytkettyjä holistisia kädenjälkiä.

Puuttuva hiilikädenjäljen standardi
Hiilikädenjäljen laskennalle ei ole olemassa standardia, joten yhdenmukainen ja yksiselitteinen menetelmä tehdä laskelmia puuttuu. Se on tietysti haittana kaikissa kädenjälkitöissä, myös hyvin tarkoin ja kapeasti rajatuissa - mutta se ei ole oleellisin pääasia tässä työssä.

Tavoitteena jatkuvan kilpailukykyisen Suomen kilpailukykyinen ja kestävä vienti
Tämä on strateginen työ siitä, miten viennillä on parhaimmillaan myös voimakas päästöjä vähentävä vaikutus, ja miten markkinoiden ja tuotekehityksen puitteissa voidaan pyrkiä suurentamaan vaikutusta, tinkimättä kuitenkaan kilpailukyvystä.

Kahden langan kudelma strategisen työn pohjana
Kaksi olennaista osaa, jotka on pyritty yhdistämään saumattomasti tässä työssä ovat:
- Vienti ja sen kehityssuunnat
- Kädenjälkivaikutus. Tässä työssä on painotettu eniten kasvihuonekaasuja, mutta kaikki kestävän kehityksen ulottuvuudet ovat analyysissä mukana

Kun tehdään pioneerityötä, jolla on lisäksi hyvin laajat rajat (maailma) asettaa se työlle rajoituksia. Jos analyysistä halutaan toistettava ja jatkuvasti parantuva, voidaan tueksi listata muutamia huomioita, jotka on esitetty seuraavilla sivuilla.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Rajoituksia ja miten vastata niihin

Rajoituksia

Lähtödataa on toisaalta **liikaakin**, toisaalta moni olennainen data **puuttuu**. Data ei ole yhdenmukaista, se ei ole ajallisesti synkronissa, sitä ei ole koottu – ja suuri osa on yritysten luottamuksellista tai muuten suojattua dataa.

”Tuote, palvelu vai sekä että”-rajaus on vaikea monin tavoin. Onko kyseessä tuote, palvelu vai niiden yhdistelmä? Missä tilastoissa tuote ja palvelu ovat yhdessä, missä erillään? Entä kokonaisratkaisujen myynti ja tilastointi?

Luokittelut eivät ole yhdenmukaisia, yhdenkin maan sisältä löytyy eri luokittelujärjestelmiä – ja niiden yhteenveto ja tarkistus ei ole helppoa

Karsiminen ja aggregointi on välttämätöntä esim. Suomen viennin analyysissä – tuotteita on aivan likaa, jotta niitä voitaisiin tarkastella yksitellen.

”Kaikki riippuu kaikesta ja vähän muustakin” eli keskinäiset vaikutussuhteet vaikeuttavat analyysiä yksittäisistä osista

Mikä osa Suomen viennistä on Suomessa? Esim. datataloudessa pilviserverit ovat hajautettuina ympäri maailmaa missä päästö tapahtuu ja kelle tai mille se kuuluu?

Strategisen osaamisen aidon yhdistämisen vaikeus on tuntuva. Viennin kädenjälkeä ei, kärjistäen, voi tehdä vain kädenjälkiin erikoistunut taho. Vaaditaan niin monta ratkaisua työtä tehtäessä jotka perustuvat vientituotteiden, teknologian kehityksen ja maailmantilanteen osaamiseen ja ymmärtämiseen, että mieluiten tekijän tulee osata kaikkea tätä.

Miten minimoida rajoituksien vaikutuksia

Ratkaisuna lähtödata-alustat, askel kerrallaan
Kaikkea ei voi koota universaalitietokannaksi. Siksi on esim. viennin ja ympäristövaikutusten osalta helpompi edetä vaihe vaiheelta. Eri intressijärjestöt Suomessa ja esim. EU-maissa, tilastolliset virastot, kansainväliset ja kansalliset järjestöt voisivat halutessaan koota esim. tämän työn vaatimaa dataa saatavilla olevaksi kokonaisuudeksi. Mutta, sillä on kustannuksensa, ja voi esim. olla vaikea vetää raja kilpailuetua antavan datan ja julkisen datan välillä

Ratkaisuna osaamisen yhdistäminen koulutuksesta alkaen
On syytä kysyä, mikä on oikea tapa jo koulutusvaiheessa luoda sekä oikea asenne ja ilmapiiri että osaamista yhdistävät koulutusohjelmat. Mihin esim. ympäristölaskentatyökalujen osaaminen tulisi yhdistää jo opinto-ohjelmissa?

Hyppäys uuteen maailmaan esim. globalisaatiota ja arvoketjuja tarkastellessa on välttämätön. Se mikä oli ”hyväksytty totuus” pitkään onkin muuttunut. Olemme monen disruption puristuksessa, on syytä katsoa huolella ovatko vanhat olettamukset enää voimassa.

Terveen järjen käyttö on jatkuvasti tarpeen tässäkin, riippumatta ongelmasta.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Seuraavat toistettavat askeleet rajoituksien poistamiseksi ja analyysin syventämiseksi

Seuraavat askeleet, joissa toistettavuus, rajoituksista vapautuminen ja syvennetty analyysi yhdistyvät, voidaan kuvata askelmerkkeinä

Data-askel

Aloite vientidatan (julkiset tahot ja esim. intressiorgaanisatiot) luokittelun tekemiseksi käyttökelpoisemmaksi ja havainnollisemmaksi. Samalla vientidatan yksinkertainen saatavuus ja päivitys systemaattisen parannuksen kohteeksi

Viennin tulevaisuus-askel

Kuva viennistä päivittyy ajan myötä. Jotkin tuotteet kuten fuusioenergia ovat maineikkaasti aina 30 vuoden päässä, toiset tulevat markkinoille tai katoavat. Ei ole olemassa tilastotietoa tai instanssia joka antaa virallisen lausunnon teknologioista ja niiden kypsyydestä. Sen sijaan jatkuva seuranta, päivitys ja analyysin parantaminen on alan toimijoiden tehtävä – julkinen saatavuus on tässä kaukaisempi käsite. Muutosindeksin ylläpito (s. 100) voi olla apuna seurannassa.

Strateginen viennin kädenjälki-askel

Analyysiä helpottaa, mikäli kädenjälki osana vientistrategiaa muuttuu pioneerityöstä normaaliksi ajattelutavaksi

Kädenjälkilaskenta-askel

Kädenjälkilaskennan standardisointia yhdelle tuotteelle on helpompi edistää. Strategisissa töissä joissa kädenjäljellä on osansa on pakko tehdä rajauksia ja yksinkertaistuksia. Kysymyksiä on liian monta, jotta kaikkiin voitaisiin saada standardi.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Strategisen viennin kädenjälkianalyysin toistamisen suuntaviivoja

Rakenne
Suomen hiilikädenjälkeen vaikuttavat tekijät muuttuvat jatkuvasti, ja kokonaiskuvaa on tärkeää pitää ajan tasalla. Tämä selvitys noudattaa rakennetta, joka on toistettavissa tarvittaessa.

Vaiheet
Kädenjäljen arviointiprosessi on nelivaiheinen: viennin jako klustereihin, vientiratkaisujen paletin tunnistaminen, kädenjäljen laskeminen valituille ratkaisuille ja skaalaaminen kansalliseksi hiilikädenjäljeksi.

Ratkaisut datasta vientiin
Prosessi on aloitettava vientidatan kokoamisesta lähtötilanteen kartoittamiseksi. Viennin kehityksen analyysissä on otettava huomioon laajasti monia vaikuttavia tekijöitä, ja kädenjälkilaskennassa on löydettävä realistinen vertailutaso vientiratkaisuille.

Osa-alueellinen päivitys
Koko prosessin toistamisen sijasta oleellisempaa on jokaisen osa-alueen säännöllinen tarkastelu, jolla voidaan seurata muuttuvatko kädenjälkeen vaikuttavat tekijät toivottuun suuntaan. Havaintojen pohjalta voidaan tunnistaa tarpeita erilaisille kehitykseen vaikuttaville toimenpiteille.

Kädenjäljen osa-alueiden seuranta

Vientidatan kokoaminen
Tilannekuvan muodostaminen
➔ Tarkasteltavat toimialaklusterit

Viennin kehityksen analyysi
Suomen vahvuudet, kilpailijat, vientimarkkinoiden tarpeet jne.
➔ Klusterien edustavat vientiratkaisut nyt ja tulevaisuudessa

Kädenjälkilaskenta
Erotus vientimarkkinoiden perustason vertailukohteen ja tarkasteltavien vientiratkaisujen aiheuttamien kasvihuone-kaasupäästöjen välillä
➔ Vientiratkaisujen kädenjälkivaikutukset skaalattavaksi Suomen vientiin

Kansallinen viennin hiilikädenjälki

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

AFRY ÅF PÖYRY

VAIKUTUS

Lopuksi…

Almost everybody today believes that nothing in economic history has ever moved as fast as, or had a greater impact than, the Information Revolution. But the Industrial Revolution moved at least as fast in the same time span, and had probably an equal impact if not a greater one.

Peter Drucker (1909 - 2005)

Jokainen aikakausi uskoo olevansa nopeammin tai hitaammin kehittyvä kuin onkaan. Toisaalta, kuten Peter Drucker asian ilmaisi, teollinen vallankumous oli vähintään yhtä nopealiikkeinen ja merkityksellinen kuin nykyinen informaatiovallankumous.

Mutta, Suomen viennin kehitys yhdistää sekä teollista uutta vallankumousta, informaatiovallankumousta – ja seuraavaa vallankumousta, oli se sitten kvanttivallankumous, bioteknologiakumous tai jotain mille ei ole vielä edes nimeä. Tämä tapahtuu käytännön tasolla, tuotteissa ja palveluissa. Ehkä tätä moninkertaista vallankumousta hidastaa se, että meidän ihmisten pitää pysyä tahdissa mukana, keksiä tuotteet ja palvelut, myydä ne ja hyödyntää niitä kestävällä tavalla. Ehkä, oikealla strategialla, Suomen vienti osaltaan onnistuu luomaan ennennäkemätöntä taloudellista, sosiaalista ja ympäristöhyvinvointia. Tässä kädenjäljellä on uusi osansa suunnittelussa – 1800-luvun teollisen vallankumouksen kädenjälki näkyi enemmänkin jälkenä pölyisen tuotantolaitoksen seinässä kuin päästövähenemänä.

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

AFRY ÅF PÖYRY

Yhteystiedot

PETRI VASARA **Vice President**	petri.vasara@afry.com +358 40 500 9553
HANNELE LEHTINEN **Director**	hannele.lehtinen@afry.com
NHI LE **Process Analyst**	nhi.le@afry.com

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Liitteet

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Metsä-, kemian- ja tekstiiliteollisuus

- Metsäteollisuuden merkittävimpiä vientituotteita ovat paperi ja kartonki. Myös sellu ja sahatavara ovat vientituotteiden kärjessä
- Kemianteollisuuden suurimpia vientituotteita viennin arvolla mitattuna ovat öljytuotteet sekä kemikaalit ja kemialliset tuotteet, myös lääkeaineet ja lääkkeet sekä kumi- ja muovituotteet muodostavat merkittävän osan viennistä
- Tekstiiliteollisuus vie kuitukangasta, sekä kuitu- ja tekstiilikangasvaatteita ja muita tuotteita

Paperi ja kartonki	Öljytuotteet	Sellu	Kemikaalit ja kemialliset tuotteet
Sahatavara	Lääkeaineet ja lääkkeet	Kumi- ja muovituotteet	Kuitu- ja tekstiilikangastuotteet

Tilastokeskuksen tuoteryhmänimikkeitä on lyhennetty luettavuuden parantamiseksi. Alkuperäiset nimet havainnollistaisivat Suomen vientipaletin monipuolisuuden kirjoa paremmin.

Lähteet: Tulli

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Kaivos-, metalli- ja metallituoteteollisuus

- Metalliteollisuus vie eniten rautaa ja terästä. Muita metallinjalostuksen vientituotteita ovat niin kutsutut värimetallit, joita ovat mm. sinkki, kupari ja nikkeli
- Metallituoteteollisuuden tuotevalikoima on laaja, levytuotteista metallirakenteisiin
- Kaivosteollisuuden vientituotteita ovat metallimalmit ja teollisuusmineraalit

Tilastokeskuksen tuoteryhmänimikkeitä on lyhennetty luettavuuden parantamiseksi. Alkuperäiset nimet havainnollistaisivat Suomen vientipaletin monipuolisuuden kirjoa paremmin.

Lähteet: Tulli

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Kone-, laite- ja kulkuneuvoteollisuus

- Klusterin vientituotevalikoima on hyvin laaja. Koneiden ja laitteiden valmistuksen arvoltaan merkittävimpiä vientituotteita ovat muun muassa prosessiteollisuuden koneiden osat, työkoneet, nostolaitteet ja erikoiskoneet
- Kulkuneuvoteollisuus arvoltaan suurimpia tuoteryhmiä ovat henkilöalukset ja moottoriajoneuvot

Tilastokeskuksen tuoteryhmänimikkeitä on lyhennetty luettavuuden parantamiseksi. Alkuperäiset nimet havainnollistaisivat Suomen vientipaletin monipuolisuuden kirjoa paremmin.

Lähteet: Tulli

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Sähkö- ja elektroniikkateollisuus

- Sähkö- ja elektroniikkateollisuuden vientituotteisiin kuuluvat esimerkiksi sähkömoottorit, suuntaajat ja muuntajat, tiedonsiirtolaitteet, mittauslaitteet sekä lääketieteessä käytettävät laitteet

Tilastokeskuksen tuoteryhmänimikkeitä on lyhennetty luettavuuden parantamiseksi.
Alkuperäiset nimet havainnollistaisivat Suomen vientipaletin monipuolisuuden kirjoa paremmin.

Risteily-alukset	Moottori-ajoneuvot	Teollisuus-koneet	Sähkömoot-torikäytöt
Työkoneet	Tiedonsiirto-laitteet	Mittaus-laitteet	Erikoisko-neet ja -laitteet

Lähteet: Tulli

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Palvelut

- Arvoltaan suurin palveluiksi tilastoidun viennin kokonaisuus on televiestintä-, tietotekniikka- ja tietopalvelut. Näistä suurin osa on tietojenkäsittelypalveluja, joista kolmannes on tietokoneohjelmistoja
- Muiden liike-elämän palveluiden viennin suurimmat osa-alueet ovat insinööripalvelut ja lakiasiain-, laskentatoimen, liikkeenjohdon konsultointi- ja suhdetoimintapalvelut
- Muut klusterit voivat myös sisältää palveluja, jotka ovat osana esimerkiksi eri teollisuudenalojen tavaravientiä

Tilastokeskuksen tuoteryhmänimikkeitä on lyhennetty luettavuuden parantamiseksi. Alkuperäiset nimet havainnollistaisivat Suomen vientipaletin monipuolisuuden kirjoa paremmin.

Lähteet: Tilastokeskus

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Muut mukaan lukien elintarviketeollisuus

- Klusteriin on koottu elintarviketeollisuuden lisäksi muihin klustereihin kuulumattomia tuoteryhmiä, jotka ovat yksinään suhteellisen pieniä tai ovat tilastoissa määrittelemättömiä
- Vientituotteita ovat muun muassa muihin teollisuustuotteisiin tilastoitavat asiat, kuten lääkintätavarat ja –laitteet. Suurimpana on ryhmä ”erittelemättömät”, johon tilastoidaan toimialaltaan tuntemattomat tuotteet
- Elintarvikkeiden, juomien ja tupakan valmistukseen luokiteltavista vientituotteista arvoltaan suurimpia ovat maitotaloustuotteet, kuten levitteet, jauheet ja juustot, tislatut alkoholituotteet, ravintovalmisteet sekä lihatuotteet

Tilastokeskuksen tuoteryhmänimikkeitä on lyhennetty luettavuuden parantamiseksi. Alkuperäiset nimet havainnollistaisivat Suomen vientipaletin monipuolisuuden kirjoa paremmin.

Lähteet: Tulli

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

Making Future

 COPYRIGHT ÅF PÖYRY AB | EK SUOMEN HIILIKÄDENJÄLKI

AFRY