
Suomen keihäänkärjet vihreään kasvuun

Suomen kasvun ja kädenjäljen maksimointi vihreässä siirtymässä

Helmikuu, 2023

Sisältö

➤ **Suomen keihäänkärjet vihreään kasvuun**

➤ **Liitteet**

Työn keskeiset käsitteet & periaatteet

Lisätietoa keihäänkärjistä

Yhteystiedot

Tiivistelmä päätöksentekijöille

Vihreä siirtymä on kuluvan ja tulevien vuosikymmenten keskeisimpiä muutoksen ajureita

- Globaali investointitarve ilmastonmuutoksen pysäyttämiseksi on arvioitu olevan \$100-150 tuhatta miljardia 2050 mennessä (n. \$3-5 tuhatta miljardia vuodessa)¹
- Erityisesti EU regulaatio, kuten päästökauppa ja energiatehokkuusvaatimukset, vahvistaa tarvittavaa muutosta eri toimialoilla
- Päästö- ja biodiversiteettitavoitteiden saavuttaminen edellyttää arvoketjujen uudistumista ja resurssien tehokkaampaa käyttöä – uusiutuva energia yksistään ei riitä

Suomella on useita kilpailuedun lähteitä, jotka tarjoavat edellytykset vastata kasvavaan vihreään kysyntään

- Metsä, mineraalit ja uusiutuva energia ovat arvokkaita resursseja, joita Suomi pystyy hyödyntämään korkean jalostusasteen vihreässä tuotannossa ja teknologioissa
- Korkea koulutustaso, prosessitehokkuus ja -optimointi sekä digitalisaatio, erityisesti teollisilla aloilla, ovat olennainen osa Suomen erityisosaamista
- Lisäksi Suomen hallitus ja yritykset ovat asettaneet kunnianhimoiset ilmastotavoitteet, joita tukevat luontoa arvostavat kansalaiset²

Suomella on merkittävä määrä vihreitä innovaatioita ja kasvumahdollisuuksia keskeisissä arvoketjuissa – viisi keihäänkärkeä erottuu ylitse muiden

- **Nettopositiivinen asuminen:** kokonaisvaltainen tarjoama rakentamisen ja asumisen energiasidonnaisten päästöjen vähentämiseksi (esim. puurakentaminen, hiilineutraalit energiaratkaisut ja kysyntäjoustojärjestelmät)
- **Biopohjaiset tuotteet ja materiaalit:** biopohjaiset ratkaisut, jotka korvaavat fossiilipohjaisia ja päästöintensiivisiä materiaaleja ja tuotteita eri toimialoilla (esim. kestävät tekstiilikuidut, biopohjaiset ja pitkäikäiset kuluttajatuotteet, sekä kevyet erikoismateriaalit esim. autoteollisuudelle)
- **Dekarbonisaatioteknologia ja -palvelut:** teknologiset ratkaisut ja palvelut hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi teollisuudessa (esim. prosessien sähköistäminen ja digitaaliset elinkaari palvelut)
- **Kiertotalouden akut ja vihreät metallit:** kiertotalouteen perustuvat, kestävästi valmistetut akut ja vihreät metallit (mukaan lukien biopohjaiset akkumateriaalit ja vihreä teräs)
- **Vihreää vetyä hyödyntävät ratkaisut:** vihreää vetyä hyödyntäen valmistetut tuotteet ja vihreän vedyn johdannaiset (esim. vihreä teräs, synteettiset lannoitteet ja polttoaineet, sekä vaihtoehtoiset proteiinit)

Hallituksella on monia keinoja tukea ja kiihdyttää vihreää kasvua, edesauttaen Suomen talouskasvua ja sitä kautta hyvinvointia

- Vihreiden investointien vauhdittaminen: lupaprosessien nopeuttaminen, byrokratian vähentäminen, sekä operointiympäristön ennakoitavuus ja kannattavuus
- Kotimaisen vihreän kysynnän kirittäminen: julkisten hankintojen, tukien ja kannustimien avulla voidaan kiihdyttää kotimaista kysyntää ja mahdollistaa 'first mover' -etu
- Kasvun edellytysten takaaminen: osaajien koulutus ja houkuttelu Suomeen, kantaverkon kantokyvyn varmistaminen, sekä tutkimuksen ja tuotekehityksen tukeminen
- Suomen positiointi vihreiden ratkaisujen edelläkävijänä: 'go-to-market' strategia (ml. Green Tech -messut) generoimaan ja ohjaamaan vihreää kysyntää Suomeen

1. Boston Consulting Group & Global Financial Markets Association, *Climate Finance Markets and the Real Economy*, Dec 2020;

2. Sitran kyselyn mukaan ~90% suomalaisista korosti luonnon tärkeyttä heille

Vihreä siirtymä on kuluvan ja tulevien vuosikymmenten keskeisimpiä muutoksen ajureita

Globaali vihreä siirtymä vaatii valtavan määrän investointeja

\$100-150
tuhatta miljardia

kumulatiivinen globaali investointitarve ilmastonmuutoksen pysäyttämiseksi¹

Regulaatio vahvistaa tarvittavaa muutosta eri toimialoilla

Fit for 55

EU:n tavoitteena vähentää hiilidioksidipäästöjä vähintään 55% vuoteen 2030 mennessä (vuoden 1990 tasosta)

Siirtymä alkaa jo näkyä Suomessa investointeina

€15-20
miljardia

vuonna 2022 ilmoitettujen Suomeen kohdistuvien vihreän siirtymän investointihankkeiden kokonaisarvo²

1. Kumulatiivinen investointitarve 2021-2050; 2. Kaikkien listattujen hankkeiden yhteenlaskettu arvo yli 30 miljardia euroa
Lähde: BCG and GFMA, *Climate Finance Markets and the Real Economy*, 12/2022; Talouselämä, *Lista paljastaa: 30 jättihanketta voivat pian tuoda Suomeen kymmeniä miljardeja euroja*, 01/2023

Päästö- ja biodiversiteettitavoitteiden saavuttaminen edellyttää arvoketjujen uudistumista – uusiutuva energia yksistään ei riitä



“
Kyse on siirtymisestä uusiin toimintamalleihin, jotka ovat kilpailukykyisempiä, strategisempia ja taloudellisesti järkevämpiä
– Johan Rockström, Ilmastovaikutuksia tutkivan instituutin johtaja, Potsdamin yliopisto

“
50% tulevaisuuden päästövähennyksistä tullaan saavuttamaan teknologioilla, joita ei ole vielä kehitetty
– John Kerry, Yhdysvaltain ilmastoasioiden erityislähettiläs

Suomella on useita kilpailuedun lähteitä, jotka tarjoavat edellytykset vastata kasvavaan vihreään kysyntään

Mineraalivarannot

- Kokonaisarvo yli 500€ mrd.¹
- Ainoa valtio Euroopassa, jossa on kaikkia akuissa käytettäviä arvokkaita mineraaleja (erityisesti koboltti)
- Merkittävät varannot perus- ja jalometalleja



Sitoutunut yhteiskunta

- Yritysten sitoutuminen SBTi-aloitteeseen maailman kärkitasoa²
- Ilmastotekoja tukeva yhteiskunta, jossa jopa 90% ihmisistä korostaa luonnon merkitystä itselleen³



Edullista uusiutuvaa ja hiilineutraalia sähköä

- 90% sähköntuotannosta hiilineutraalia, josta ~50% uusiutuvaa – kasvava tuulivoimakapasiteetti⁴
- Ydinvoima vakauttaa uusiutuvaa tuotantoa



Prosessitehokkuus

- Pitkät perinteet ja erityisosaaminen teollisuuden prosessien optimoinnissa ja teknologiaviennissä
- Materiaalitehokkuus ja kiertotalouden prosessit vankkana perustana vihreälle tuotannolle



Kunnianhimoinen hallitusohjelma

- Hiilineutraali Suomi 2035 – maailman ensimmäinen lakiin kirjattu hiilineutraaliustavoite



Metsät

- Yli 75% maa-alasta metsiä⁵, joiden kokonaisarvo €240-510 mrd.⁶
- Yritysten ja hallituksen vahva sitoutuminen luonnon monimuotoisuuteen (Kansallinen metsästrategia 2035)
- Voidaan hyödyntää hiilensidonnassa, rakentamisessa, erilaisissa biotuotteissa ja biogeenisen CO₂:n tuottamisessa



Vesi

- Maailman vesirikkain valtio⁷
- Nykyinen yli €5 mrd. vesisektori, jolla johtavaa vesiosaamista (esim. jäteveden hyödyntäminen, hydrogeologia, vesi-infrastruktuur)⁸



Vihreä brändi

- Kansainvälisesti #2 cleantech-osaajamaa, osa vihreän talouden eturintamaa⁹
- Puhtaus, vihreys ja terveys osa pohjoismaista brändiä, mikä tukee vihreää vientiä



Koulutettu, osaava ja digitalisoitunut yhteiskunta

- Digitaalisesti kyvykkäin työvoima (DESI indeksi)¹⁰
- Maailman johtava testauskenttä uusille teknologioille (esim. IoT-teknologia, Smart Grid-ratkaisut ja 6G-verkko)¹³



Vakaa liiketoimintaympäristö

- Maailman vakain valtio ja liiketoimintaympäristö luovat ennakoitavuutta sijoittajille¹¹
- Vahva innovaatioympäristö (top 10 patenttihakemuksissa per GDP)¹² ja riskipääomaa saatavilla (eniten VC-rahoitusta per BKT maailmassa)¹³

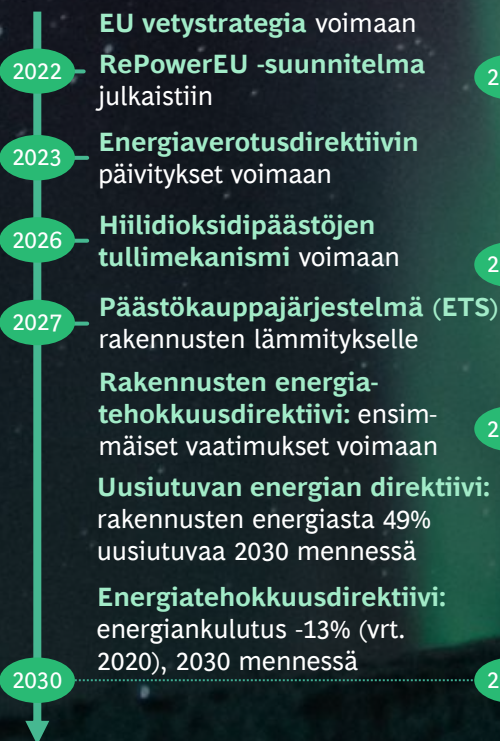


1. Geologian tutkimuskeskuksen arvio; 2. The Science Based Targets iniciativen raportti; 3. Sitran kyselyn mukaan ~90% suomalaisista korosti luonnon tärkeyttä heille; 4. Tilastokeskus; 5. Metsäteollisuuden arvio; 6. BCG:n arvio; 7. Keelen yliopiston arvio; 8. Finland Toolboxin arvio; 9. Global Cleantech Innovation indeksi; 10. EU Digital Economy and Society indeksi; 11. Global Innovation indeksi; 12. World Intellectual Property Indicators; 13. European Venture Capital Statistics

Vihreän kysynnän kasvua vahvistaa EU-säätely eri toimialoilla

Asuminen

Energiapäästöjen vähentäminen uudiskohteista sekä olemassa olevasta rakennuskannasta



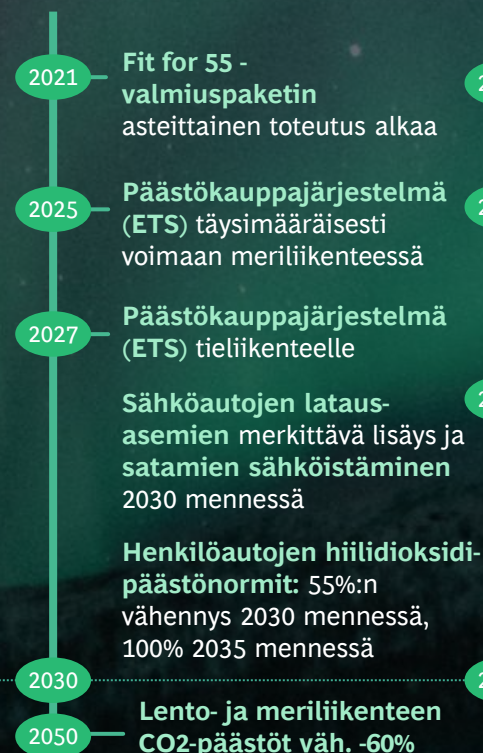
Ruoka

Ruokasektorin uudistaminen suorilla kannustimilla ja rajoitteilla



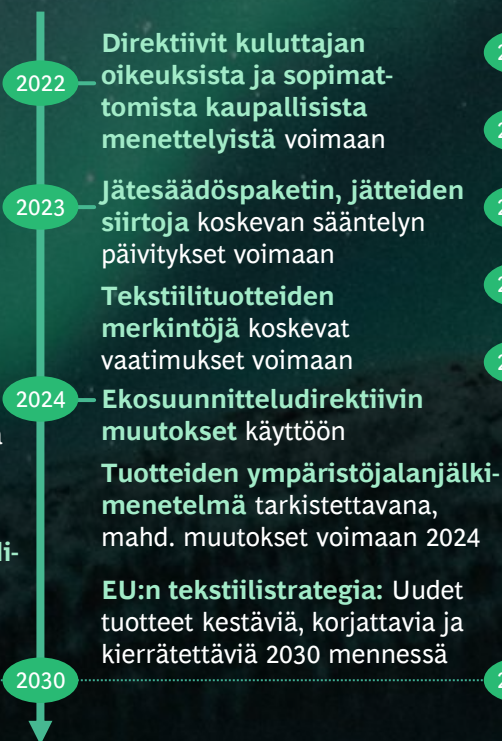
Liikkuminen

Painopisteenä tie- ja lentoliikenteen hiilidioksidipäästöjen merkittävä vähentäminen



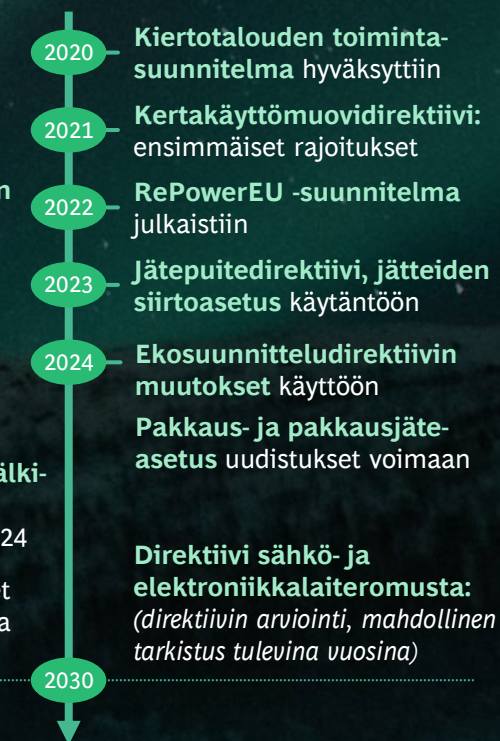
Muoti

Pitkäikäisten ja vastuullisten tuotteiden sekä kiertotalouden edistäminen muotialalla



Kuluttajatuotteet

Tavoitteena luoda kestävästä kuluttajatuotteista ja -pakkauksista EU:n normi



EU:n taksonomia

NFRD / CSRD

CSDD

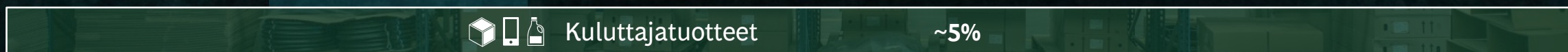
Lisätään läpinäkyvyyttä ja ohjataan pääomaa luomalla taloudellisen toiminnan kestävyysstandardeja (kestävä / siirtymävaihe / mahdollistava) ja yhdenmukaistetaan muiden kuin taloudellisten tietojen raportointia koskevat vaatimukset

Kolme arvoketjua tuottavat ~80% maailman päästöistä

Havainnollistava

Energia¹

Teolliset prosessit

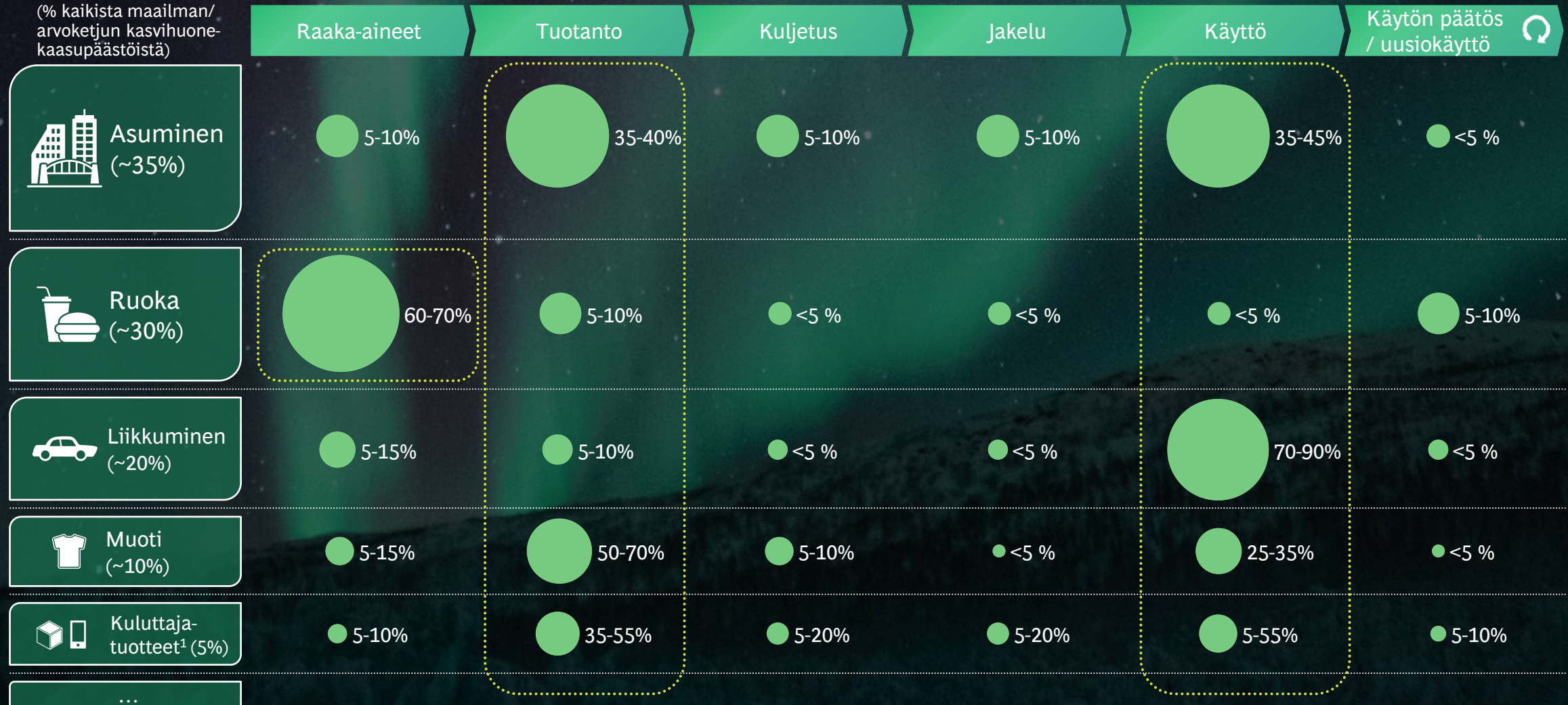


1. ICT-ala (laitteet, verkot, kaapelit, datakeskukset) aiheuttaa ~5% globaaleista GHG-päästöistä, osuuden odotetaan nousevan tulevaisuudessa huomattavasti, esim. Web 3.0 ja 6G-verkon myötä; 7
Lähde: BCG-analyysi

Suurin osa päästöistä syntyy tuotannon ja käytön aikana

– ruuan arvoketjussa 60-70% päästöistä syntyy maataloudesta

(% kaikista maailman/
arvoketjun kasvihuone-
kaasupäästöistä)



1. Suuria eroja päästöissä tuotteen kestävyden mukaan, esim. elektroniikka vs. kosmetiikka; Lähde: BCG-analyysi

Suomella on yllättävän paljon vihreitä innovaatioita ja kasvumahdollisuuksia keskeisissä arvoketjuissa



1. Arvoketjun päästöjen %-osuus kaikista maailmanlaajuisista kasvihuonekaasupäästöistä; 2. Arvoketjun alkuvaiheesta huolimatta akut vähentävät päästöjä liikkuemisen käyttövaiheessa (sähköajoneuvojen kiertotalouteen perustuvat akut); Lähde: BCG-analyysi

5 vihreän kasvun keihäänkärkeä varmistavat Suomen viennin tulevaisuuden kilpailukyvyyn ja luovat uusia viennin kivijalkoja

NETTO-POSITIIVINEN ASUMINEN

Suomesta johtava nettoposiitiivisen asumisen kokonaisratkaisujen tarjoaja (esim. puurakentaminen, hiilineutraalit energiaratkaisut ja kysyntäjoustojärjestelmät)



Metsät



Digitalisaatio

BIPOHJAISET TUOTTEET JA MATERIAALIT

Suomi globaalisti johtava biopohjaisten ratkaisujen kehittäjä ja tuottaja (esim. kestävät tekstiilikuidut, biopohjaiset ja pitkäikäiset kuluttajatuotteet ja kevyet erikoismateriaalit esim. autoteollisuudelle)



Metsät

DEKARBONISAATIO-TEKNOLOGIA JA -PALVELUT

Suomi edelläkävijä älykkäissä teknologiaratkaisuissa korkeapäästöisiin teollisiin prosesseihin (esim. sähköistäminen, elinkaariratkaisut ja energiajärjestelmien optimointi)



Digitalisaatio



Prosessitehokkuus

KIERTOTALOUDEN AKUT JA VIHREÄT METALLIT

Suomeen kiertotalouteen perustuva akkujen ekosysteemi ja Suomesta vihreän erikoisteräksen ja muiden vihreiden metallien kärkevalmistaja Euroopassa (esim. auto- ja ilmailuteollisuudelle)



Mineraalivarannot



Uusiutuva energia



Metsät

VIHREÄÄ VETYÄ HYÖDYNTÄVÄT RATKAISUT

Suomi kilpailukykyinen maa vihreän vedyn johdannaistuotteiden valmistukseen (esim. vihreä teräs, synteettiset polttoaineet ja lannoitteet, ja vaihtoehdot ruokaproteiinit)



Uusiutuva energia



Metsät

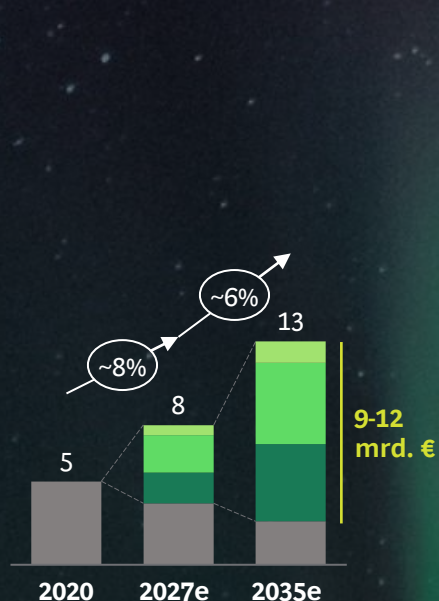


Vesi

Keihäänkärkien kokonaisvientipotentiaali 85-100 mrd. euroa vuonna 2035

Nettoposiitiivinen asuminen

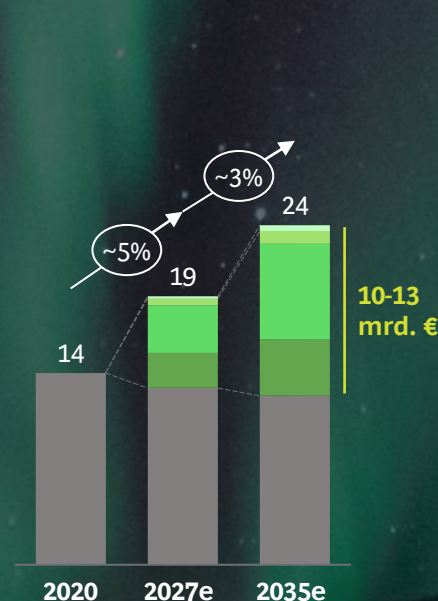
Suomen vienti, miljardia EUR



- Kysyntäjoustojärjestelmät (~10%)
- Puurakentaminen (~10%)
- Hiilineutraali asuminen (~20%)
- Perinteinen vienti (2-5%)
(puutuotteet, sähkö- ja LVI-ratkaisut, puhelin- ja infopalvelut, sähköverkostot)

Biopohjaiset tuotteet ja materiaalit

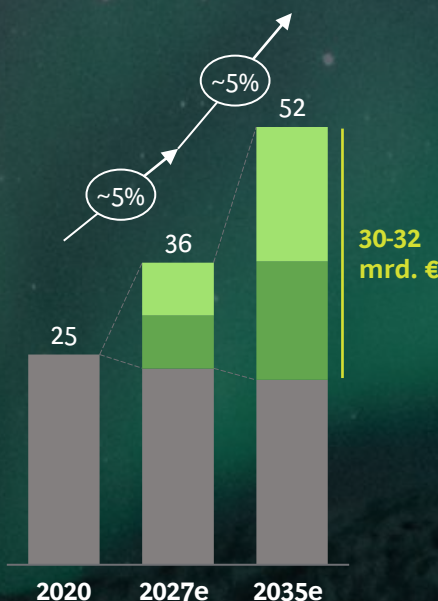
Suomen vienti, miljardia EUR



- Biomateriaalit (autot & ilmailu) (~10%)
- Nettoposiitiiviset tekstiilit (~10%)
- Biopohjaiset kemikaalit (~10%)
- Kiertotalouden mukaiset kuluttajatuotteet ja pakkaukset (~5%)
- Perinteinen vienti (1-4%)
(sellu ja paperi, tekstiilit, lentokoneet ja ajoneuvot osat/rungot, kemialliset tuotteet)

Dekarbonisaatio-tekniologia ja -palvelut

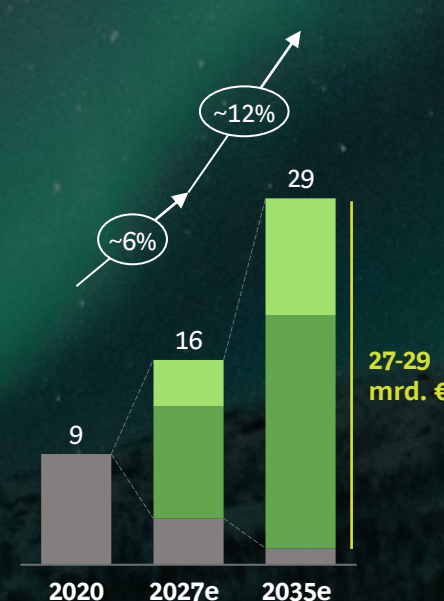
Suomen vienti, miljardia EUR



- Dekarbonisaatiotekniologia (~10%)
- Dekarbonisaatiopalvelut (~15%)
- Perinteinen vienti (3-6%)
(koneet, tekniset palvelut)

Kiertotalouden akut ja vihreät metallit

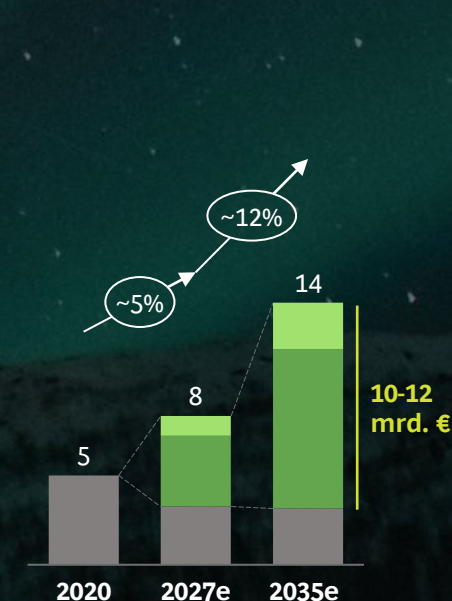
Suomen vienti, miljardia EUR



- Vihreä teräs (~15%)
- Kiertotalouden akut (~20%)
- Perinteinen vienti (3-4%)
(rauta ja teräs, muut perusmetallit, mineraalit)

Vihreää vetyä hyödyntävät ratkaisut

Suomen vienti, miljardia EUR



- Vaihtoehtoiset proteiinit (~20%)
- Vihreät lannoitteet sekä polttoaineet lento- ja laivaliikenteeseen (~15%)
- Perinteinen vienti (3-7%)
(jalostettu öljy, lannoitteet, eläinperäiset elintarvikkeet)

(XX% = CAGR 2020-2035)

Lähde: Tilastokeskus; OEC; BCG-analyysi

Suomella on mahdollisuus olla kokoaan suurempi ratkaisija ilmastokriisissä – keihäänkärjillä merkittävät hiilikädenjäljet

Puurakennus myös varastoi hiiltä:
800-900 kg CO₂ / m³ CLT:stä rakennettua tilaa

ESIMERKKITUOTTEET



**VERROKKITUOTTEEN
HIILIJALANJÄLKI** (kg CO₂)



**KEIHÄÄNKÄRKITUOTTEEN
HIILIJALANJÄLKI** (kg CO₂)



KÄDENJÄLKI



**Puu-
rakentaminen**

Betoniset
seinärakenteet

~480 / m³
rakennettua tilaa



CLT-seinärakenteet
(*massiivipuu*)

~200 / m³
rakennettua tilaa



~280 kg CO₂
/ m³ rakennettua tilaa



Sähköauto

Bensiini-
käyttöinen auto

~56 000 / auto
(*elinkaari, 250t km*)



Sähköauto
(*akku valmistettu
Pohjoismaissa*)

~18 000 / auto
(*elinkaari, 250t km*)



~38 000 kg CO₂
/ auto



Vihreä teräs

Tavallinen
teräs

~1.9 / kg terästä



Hiilivapaa teräs
(*EAF-DRI -menetelmällä, vihreää
vetyä hyödyntäen*)

<0.1 / kg terästä



~1.9 kg CO₂
/ kg terästä



**Vastuulliset
tekstiilikuidut**

Perinteinen
puuvillakuitu

~4.6 / kg
tekstiilikuitua



Vastuullinen
biopohjainen
tekstiilikuitu

~1.3 / kg
tekstiilikuitua



~3.3 kg CO₂
/ kg tekstiilikuitua

On monia keinoja edistää Suomen vihreän kasvupotentiaalin realisoitumista



Vihreiden investointien vauhdittaminen

- Lupaprosessien vauhdittaminen (esim. tuulivoimaan)
- Byrokratian ja lainsäädännöllisten pullonkaulojen poistaminen¹
- Operointiympäristön ennakoitavuus ja kannattavuus
- Pilotointi- ja demonstraatio-vaiheiden riskinjako

➤ Houkutellaan vihreät investoinnit Suomeen



Kotimaisen vihreän kysynnän kirittäminen

- Julkisen sektorin vihreät hankintakriteerit (esim. puinen julkisrakentaminen, rakennusten energiaperuskorjaaminen)
- Vihreää kysyntää vauhdittava politiikka ja tuet (esim. kaavoitus, sekoitusvelvoitteet)

➤ Mahdollistetaan 'first mover' -etu ja ponnahduslauta maailmalle



Kasvun edellytysten takaaminen

- Osaajien varmistaminen koulutuksella
- Ulkomaisen osaamisen houkuttelu Suomeen
- Kantaverkon kantokyvyn varmistaminen
- Tutkimuksen ja tuotekehityksen (R&D) tukeminen

➤ Varmistetaan nopea skaalautuminen



Suomen positiointi vihreiden ratkaisujen edelläkävijänä

- Online -alusta Suomen vihreille ratkaisulle läpi toimialojen (Tanskan 'State of Green' -esimerkkiä seuraten)
- Suomeen Green Tech -messut (vihreän teknologian 'Slush')
- Vihreän kasvun PR-strategia ja medianäkyvyys keihäänkärjille

➤ Generoidaan ja ohjataan vihreää kysyntää Suomeen

1. The Impact of Regulation on International Investments in Finland, OECD, 2021

Valtio on katalysoinut vihreää vientiä aikaisemminkin – nyt samoja vipuja voidaan käyttää vihreän kasvun kiihdyttämiseen

1960-luku

Nykyhetki

TAAJUUSMUUTTAJAT

Julkiset hankinnat nopeuttivat tuotteiden ja ekosysteemien kehitystä



Julkiset hankinnat nopeuttivat T&K-toimintaa ja uuden teknologian kehitystä ja käyttöönottoa

- Helsingin kaupunki päätti aloittaa metrolinjan kehitystyön vuonna 1969
- ABB (ent. Strömberg), Valmet ja muut suomalaiset teollisuusyritykset aloittivat yhdessä junien kehittämisen, mikä johti läpimurtoon taajuusmuuttajatekniikan kehityksessä



ABB:n ja muiden kotimaisten yritysten kehitystyö oli uraauurtavaa, ja ABB:stä tuli kansainvälisesti johtava taajuusmuuttajien valmistaja

JÄTEVEDEN KÄSITTELY

T&K:n rahoitus ja koulutuksen uudistaminen katalysaattoreina



Rahoitusta myönnettiin ympäristöalan tutkimukseen ja kehitykseen Sitran toimesta

- 1970-luvulla hyväksyttiin kolme kansallista vesiensuojeluohjelmaa ja vesiensuojelun tavoitteet

Vesihuollon ja jätevedenkäsittelyn **koulutuksen** kiihdyttäminen

- Perustettiin kansallinen työryhmä parantamaan alakohtaista osaamista uudistamalla koulutussuunnitelmaa



Suomalaisten yritysten (mm. Kemira, Pöyry / AFRY) kehitystyö kansallisten vesivarojen suojelemiseksi on tehnyt Suomesta vesihuollon ja jätevedenpuhdistuksen erityisosaajan

BIOPOLTTOAINEET

Jakeluvetoilla ja biotalousstrategialla kotimaisen kysynnän kasvu



Sekoitelvetto edistämään biopolttoaineiden käyttöä liikenteessä

- Liikenteen biopolttoaineita koskeva jakeluveto astui voimaan 2008
- Päivitettiin 2011: 20% vuoteen 2020 mennessä – Euroopan korkein taso
- Sekoitelvetto nostettiin edelleen 2022, 34% vuoteen 2030 mennessä

Kansallinen biotalousstrategia

- Toimeenpantiin vuonna 2014, tavoitteena korkean jalostusasteen biotuotteiden kehityksen kiihdyttäminen luomaan talouskasvua ja uusia työpaikkoja Suomeen



Nesteen ja UPM varhainen panostus biopolttoaineisiin loi etulyöntiaseman, jonka ansiosta Neste on kasvanut maailman suurimmaksi uusiutuvan dieselin ja lentopetrolin tuottajaksi

SÄHKÖAUTOJEN LATAUSTEKNOLOGIA

Avustukset kasvuun kotimaassa ja maailmalla



Rahoitusta kansallisen sähköautolatausverkoston laajentamiseen

- 2018 lähtien rahoitusavustusta myönnetty kotimaisen sähköautoinfrastruktuurin kehittämiseen ja skaalaamiseen
- On mahdollistanut suomalaisten pelureiden kilpailukyvyyn nopeasti kasvavilla kansainvälisillä markkinoilla



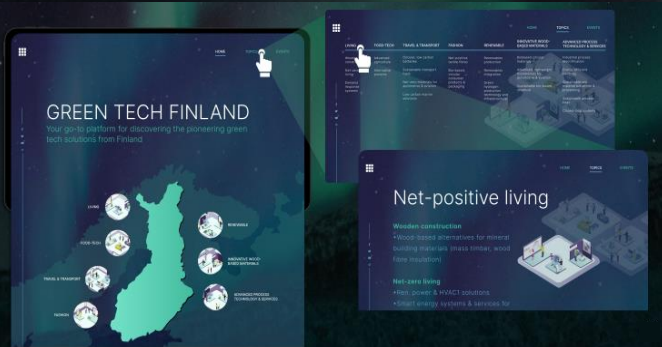
Kempower ja Virta alkoivat rakentaa sähköautojen latauspisteitä yhteistyössä kotimaisten vähittäiskauppaketjujen kanssa – jatkoivat pian laajentumista kansainvälisille markkinoille

Vivut vihreän kasvun kiihdyttämiseen

Seuraus

Suomen positiointi vihreiden ratkaisujen edelläkävijänä ohjaisi vihreää kysyntää Suomeen ja kiihdyttäisi vihreää kasvua

1 ALUSTA VIHREILLE RATKAISUILLE esittelee Suomen vihreän tarjoaman ja toimijat yhdessä paikassa toimialoittain



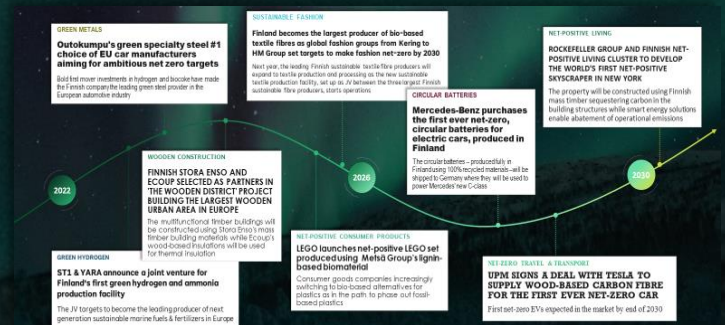
"One-stop-shop" online-alusta, joka tuo yhteen Suomen vihreiden ratkaisujen tarjoaman toimialoittain – kansainväliset yritykset löytävät helposti relevantit ratkaisut omille toimialoilleen. Alusta tarjoaa myös Suomen yrityksille go-to-market -kanavan kansainvälisille markkinoille

2 GREEN TECH -TAPAHTUMA yhdistää teknologian tarjoajia, sijoittajia ja yrityksiä, jotka etsivät vihreitä ratkaisuja



Suomessa vuosittain järjestettävä Green Tech -tapahtuma, joka kokoaa yhteen suomalaisia vihreän teknologian edelläkävijöitä, ulkomaisia sijoittajia ja vihreitä ratkaisuja etsiviä kansainvälisiä yrityksiä (esim. Slushin yhteydessä)

3 VIHREÄN KASVUN PR-STRATEGIA maksimoi keihäänkärkien näkyvyyden kansainvälisessä mediassa ja generoi vihreää kysyntää



PR-strategia, jolla luodaan jatkuvaa kansainvälistä medianäkyvyyttä sekä perinteisessä että sosiaalisessa mediassa (esim. "ensimmäinen kierrätetyistä materiaaleista valmistettu akku", "maailman ensimmäinen nettopositiivinen kerrostalo", ...)

Alusta vihreille ratkaisuille esittelee Suomen vihreän tarjoaman ja toimijat yhdessä paikassa toimialoittain

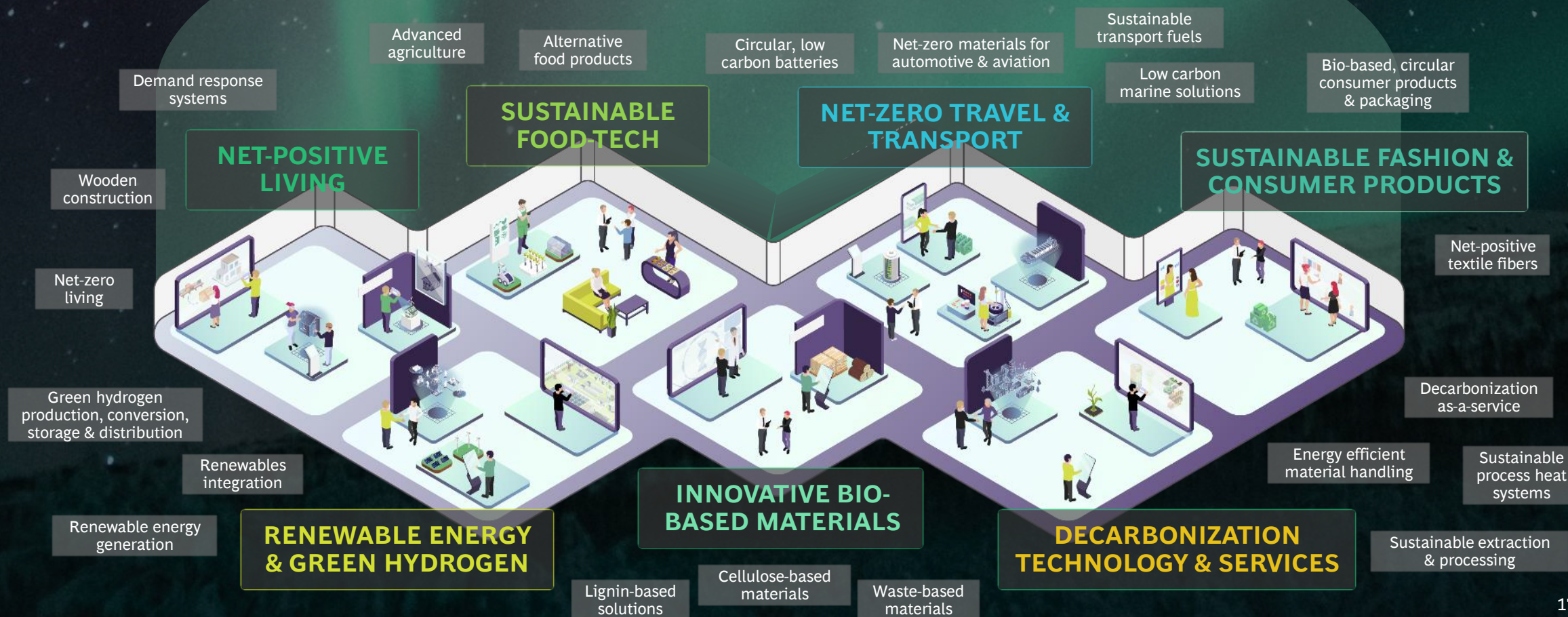
Havainnollistava



Green Tech -tapahtuma yhdistää teknologian tarjoajia, sijoittajia ja yrityksiä, jotka etsivät vihreitä ratkaisuja

Havainnollistava

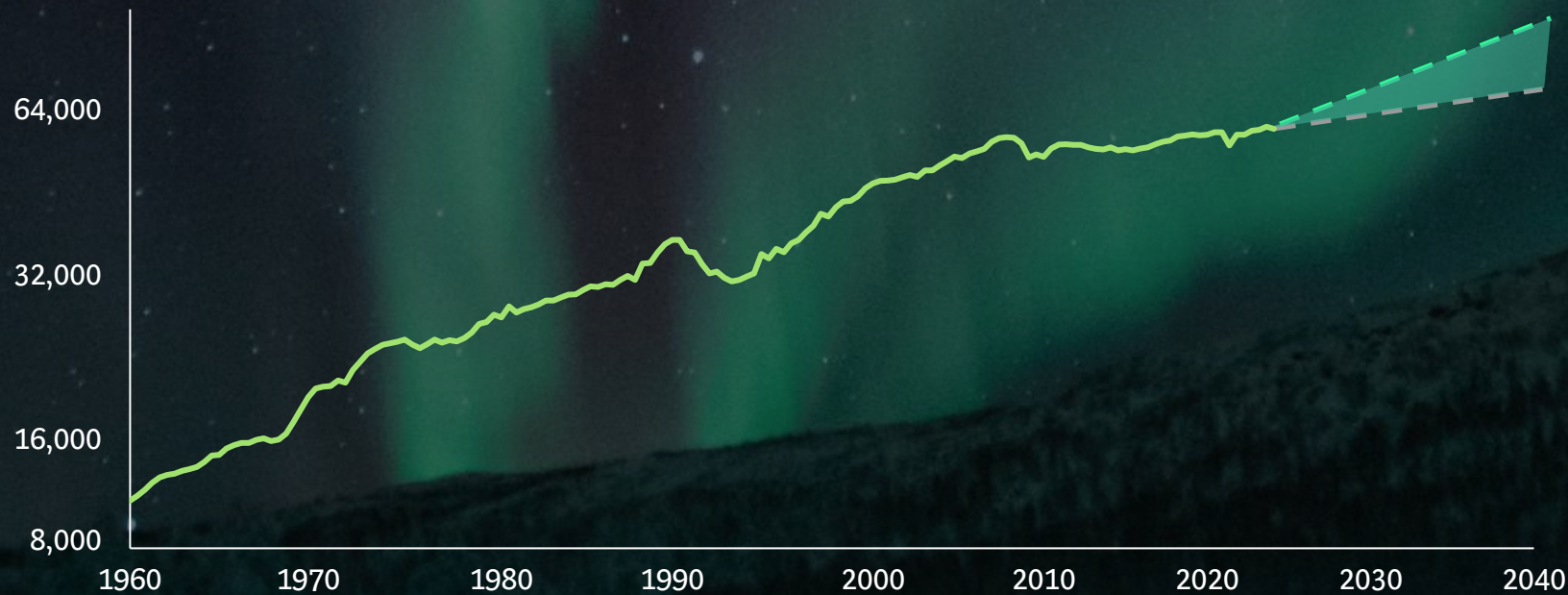
WELCOME TO GREEN TECH FINLAND - THE WORLD'S LEADING EVENT FOR GREEN TECH



Nyt tehtävät toimenpiteet määrittelevät, miten Suomi menestyy vihreässä siirtymässä

Suomen BKT markkinahintaan, kausitasoitettu ja työpäiväkorjattu (€M, viitevuosi 2015)¹

Havainnollistava



Miten maksimoimme Suomen kasvun vihreässä siirtymässä ja varmistamme rahoituspohjan Suomen hyvinvoinnin ylläpitämiseen myös tulevana vuosikymmeninä?

1. BKT neljännesvuosittain, viitevuoden 2015 hinnoin, logaritminen asteikko; Lähde: Helsingin Sanomat (2023), *Suomi on vajoamassa taantumaan: tätä se tarkoittaa*, (Data: Tilastokeskus, Kansantalouden neljännesvuositilinpito)

Sisältö

➤ Suomen keihäänkärjet vihreään kasvuun

➤ Liitteet

Työn keskeiset käsitteet & periaatteet

Lisätietoa keihäänkärjistä

Yhteystiedot

Johdatus keskeisiin käsitteisiin – työn pääperiaatteet



Hiilijalanjälki ja hiilikädenjälki

Jalanjälki tarkoittaa omien päästöjen vähentämistä, kun taas hiilikädenjälki viittaa myönteisiin ilmastovaikutuksiin, joita tuotteen tai palvelun käytöllä on muihin vastaaviin tuotteisiin tai palveluihin verrattuna¹

Osana keihäänkärki-hanketta Suomi pyrkii moninkertaistamaan kädenjälkensä ja kasvamaan kokoaan suuremmaksi globaalin ilmastokriisin ratkaisemisessa



CO2-vähennysvipujen systemaattinen tarkastelu

Tunnistetut CO2-vähennyskeinot noudattavat tieteeseen perustuvaa (Science Based Targets initiative, SBTi) hierarkiaa²:

1. **Vältä**³ (esim. kiertotalouden lisääminen, kulutuksen vähentäminen)
2. **Vähennä** (esim. materiaalin käyttöä)
3. **Vaihda** (esim. energiamuoto- ja materiaalivaihdokset, sähköistys)
4. **Poista** (esim. hiilidioksidin talteenotto)



CO2-päästöjen vähennys ja arvonluonnin lisäys

Mahdollisuuksia pidetään kaupallisesti kannattavimpina, jos ne sekä vähentävät hiilidioksidipäästöjä että parantavat arvonluontia, kuten:

- Dekarbonisaatioteknologiat, jotka parantavat energiatehokkuutta ja vähentävät operointikustannuksia
- Älykkäät elinkaariratkaisut, jotka tuovat säästöjä vähentämällä jätteiden syntymistä ja energiankulutusta
- Uudenlainen tuotesuunnittelu, jossa optimoitu materiaalien käyttöä, samalla parantaen asiakkaan käyttökokemusta

1. CLC:n julkaisema hiilikädenjälkikäsikirja, VTT:n ja LUT-yliopiston kehittämä konsepti
2. Poista vain ne päästöt, joita ei voida välttää tai vähentää. SBTi-yritysten nettonollastandardi, 2021
3. Global Footprint Networkin mukaan ihmiset käyttävät tällä hetkellä 1.7x maailman vuosittaisista resursseista

Keihäänkärjet ovat vihreitä kasvumahdollisuuksia, joilla on neljä ominaispiirrettä



KESTÄVÄ KILPAILUETU, joka nojaa ainutlaatuisiin resursseihin tai kyvykkyyksiin

- Ainutlaatuiset luonnonvarat tai vahvat kotimaiset kyvykkyydet ja osaaminen tarjoavat tukevan lähtökohdan ja kestävä kilpailuedun keihäänkärjille Suomen tulevaisuuden kasvun ajureina



MERKITTÄVÄ HARPPAUS Suomen viennin ja kädenjäljen suhteen

- Suomen nykyisten merkittävien vientialojen kilpailukyvyn turvaaminen tai tulevaisuuden teollisten kivijalkojen luominen uusien innovaatioiden avulla



EKOSYSTEEMI – enemmän kuin osiensa summa

- Useista toimijoista koostuva verkosto, joka tuo yhteen johtavat yritykset, akateemiset ja julkiset organisaatiot sekä tarjoaa samalla kasvualustan pienemmille toimijoille



HALLITUKSEN KATALYSOINTI JA/TAI KOORDINOINTI edellytys täyden potentiaalin saavuttamiseksi

- Hallituksella on kyky kiihdyttää keihäänkärkien kasvua vauhdittamalla investointeja, kasvattamalla kotimaista kysyntää, varmistamalla kasvun edellytykset, sekä positioimalla Suomi edelläkävijäksi

Nettoposiitiivinen asuminen

Johtava nettoposiitiivisen asumisen kokonaisratkaisujen tarjoaja: puurakentaminen, hiilineutraali asuminen ja kysyntäjoustojärjestelmät

MIKSI TÄMÄ ON MOONSHOT?



KESTÄVÄ KILPAILUETU

Etulyöntiasema yhtenä maailman metsäisimmistä (~75% maapinta-alasta metsää) ja digitaalisesti edistyneimmistä valtioista (1. sija EU Digital Economy and Society Index -vertailussa)



MERKITTÄVÄ HARPPAUS

Mahdollisuus vähentää ~35% maailman kasvihuonekaasupäästöistä puurakentamiseen ja hiilineutraalien energiaratkaisujen avulla

Kansainvälisten markkinoiden ennustetaan kasvavan >900 mrd. euroon 2030 mennessä sääntelyn vauhdittamana (esim.. EU Fit-for-55)



EKOSETEEMI

Rakennussektorin toimijoiden (rakentajat, rakennusmateriaalien ja energiaratkaisujen tarjoajat,..) tuominen yhteen kokonaisvaltaisen nettoposiitiivisen asumistarjoaman luomiseksi



HALLITUKSEN KATALYSOINTI JA/TAI KOORDINOINTI

Kotimaisen kysynnän vauhdittaminen ja osajien varmistaminen, mikä edesauttaa toimialan muutosta

MIKÄ ON VISIO?



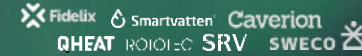
Puu-rakentaminen

Merkittävä puurakennus-komponenttien (esim. CLT, LVL, GLT) toimittaja globaaleilla markkinoilla



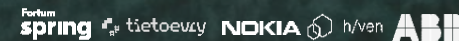
Hiilineutraali asuminen

Johtaja päästöttömien rakennusten suunnittelussa ja älykkäiden energiaratkaisujen tarjoajana uusiin rakennuksiin ja korjausrakentamiseen



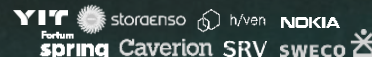
Kysyntäjousto-järjestelmät

Energian kysyntäjoustojärjestelmien johtava toimittaja ja operoija, vauhdittaen siirtymää hajautettuun, uusiutuvaan energiantuotantoon



Nettoposiitiiviset rakennukset

Nettoposiitiivisen asumisen kokonaisratkaisujen tarjoaja (puurakentaminen, hiilineutraalit energiaratkaisut ja kulutusjoustojärjestelmät)



KUINKA KATALYSOIDA?

Koulutus

1

Varmistetaan johtava osaaminen ja riittävät resurssit puurakentamisessa ja nettoposiitiivisessä suunnittelussa koulutuksen avulla. Houkutelaa kansainvälisiä opiskelijoita ja työvoimaa Suomeen

2

Julkisen sektorin hankinnat

Vauhditetaan puisten ja päästöttömien rakennusten kotimaista kysyntää olemassa olevien julkisten rakennusten energiaperuskorjauksilla ja uudella julkisella puurakentamisella (hankintakriteerit)

3

Kaavoitus ja kaupunkisuunnittelu

Mahdollistetaan skaalaus kotimaassa suurilla puurakennushankkeilla, jotka toimivat tulevaisuuden kaupunkisuunnittelun lippulaivahankkeina ulkomaisen kiinnostuksen herättämiseen

4

Osaamiskeskuksen koordinointi

Perustetaan ja koordinoidaan hiilineutraalin asumisen "Center for Excellence" –keskittymiä innovaation vauhdittamiseksi ja ulkomaisten investointien houkuttelemiseksi, tehden Suomesta hiilineutraalien ratkaisujen maailmanlaajuisen keskus

Biopohjaiset tuotteet ja materiaalit

Globaalisti johtava biopohjaisten ratkaisujen kehittäjä ja tuottaja: kuluttajatuotteet, tekstiilikuidut, erikoismateriaalit ja kemikaalit

MIKSI TÄMÄ ON MOONSHOT?



KESTÄVÄ KILPAILUETU

Pysyvä kilpailuetu yhtenä maailman metsäisimmistä maista (~75% maa-alasta)¹, Suomella myös edullista hiilineutraalia sähköä



MERKITTÄVÄ HARPPAUS

Mahdollisuus vähentää 5–10% maailman kasvi-huonekaasupäästöistä siirtymällä puupohjaisiin materiaaleihin

Globaalit markkinat yhteensä yli 1 triljoonaa euroa 2030 mennessä; tarvitaan kestäviä vaihtoehtoisia materiaaleja (~800 mrd. € hyödykemuovia, ~100 mrd € teknisiä muoveja, ~100 mrd. € tekstiilejä)



EKOSYSTEEMI

Tuodaan sektoreiden yli yhteen toimijat, jotka kehittävät ja valmistavat kehittyneitä biopohjaisia tuotteita ja materiaaleja eri toimialoille



HALLITUKSEN KATALYSOINTI JA/TAI KOORDINOINTI

Varmistetaan, että metsien – Suomen merkittävimmän voimavaran – arvonluonti optimoidaan kestävä käytön rajoissa. Varmistetaan metsäteollisuuden kilpailukyky tulevaisuuden kannalta

MIKÄ ON VISIO?

Biopohjaiset kuluttajatuotteet ja pakkaukset



Biopohjaisten ja kiertotalouteen perustuvien kuluttajatuotteiden ja pakkausten markkinajohtaja; muovin asteittainen poistaminen maailmasta

SULAPAC Metsä storanenso UPM

Nettopositiiviset tekstiilikuidut



Suurin bio- tai jättepohjaisten, kiertotaloustekstiilikuitujen toimittaja, ja vähitellen siirtyminen pidemmälle tekstiliarvoketjussa

SPINNOVA® METSÄ KUIURA IONCELL

Kehittyneet biomateriaalit autoiluun ja ilmailuun



Johtava kehittyneiden, kevyiden biomateriaalien toimittaja ajoneuvo- ja lentokonetuotantoon, korvaten teknisiä muoveja markkinoilta

Metsä storanenso UPM

Biopohjaiset kemikaalit



Uraauurtavan ekosysteemin luoja, kehittäen biopohjaisia vaihtoehtokemikaaleja esim. hartsit-, kosmetiikka- ja lääkemarkkinoille

Metsä storanenso UPM

KUINKA KATALYSOIDA?

1 Arvonluontiin kannustaminen

Edistetään siirtymää puun jatkojalostukseen ja korkeamman lisäarvon tuotteisiin¹ (hiilensidonta) kannustimilla, jotta turvataan Suomen metsäteollisuuden kilpailukyky myös tulevaisuudessa

2 Innovaation kiihdyttäminen

Kiihdytetään biopohjaisten ratkaisujen kehittämistä yhteistyöinnovaatio-ohjelmien avulla. Tuodaan yhteen ekosysteemitomijat, kuten yritykset, akateemiset ja julkiset laitokset

3 Maailmanlaajuinen R&D-keskus

Positoidaan Suomi globaaliksi biopohjaisten innovaatioiden R&D-keskittymäksi, joka houkuttelee ulkomaisia investointeja ja johtavaa osaamista mm. fasilitoitujen pilotti- ja demonstrointiprosessien avulla

4 Koulutus

Varmistetaan johtava osaaminen ja resurssit biotalouden ratkaisuiden kehittämiseen sekä houkutellessa kansainvälisiä opiskelijoita ja työvoimaa Suomeen

1. Olettaen, että hakkuut tehdään asetettujen rajojen sisällä, jotta metsien asema hiilinieluinä säilyy; Lähde: Allied Market Research; Spinnova; Metsäteollisuus; BCG-analyysi

Dekarbonisaatioteknologia ja -palvelut

Edelläkävijä teknologia- ja palveluratkaisuissa korkeapäästöisten teollisten prosessien dekarbonisaatioon

MIKSI TÄMÄ ON MOONSHOT?



KESTÄVÄ KILPAILUETU

Suomessa merkittävä olemassa oleva kone- ja teknologiavienti (~30 % kokonaisviennistä) sekä vahvat suunnittelu-, prosessioptimointi- ja digitalisaatiokyvykkyydet



MERKITTÄVÄ HARPPAUS

Teollisuuden osuus maailman GHG-päästöistä ~18%, josta suurin osa tuotantoprosesseista

Teollisuuden koneet yli 2000 mrd. euron markkina – teollisuudessa merkittävä tarve vähentää päästöjä uusien ratkaisujen avulla



EKOSYSTEEMI

Olemassa olevien konepajojen ja uusien vihreiden ratkaisujen kehittäjien tuominen yhteen, varmistuen suomalaisen kone- ja teknologiaviennin aseman myös tulevaisuudessa



HALLITUKSEN KATALYSOINTI JA/TAI KOORDINOINTI

Katalysointia tarvitaan, jotta uusien teknologia-ratkaisujen kehitys, pilotointi ja demonstraatio mahdollistetaan kotimaassa

MIKÄ ON VISIO?

**Dekarbonisaatio-
teknologia**



Johtava dekarbonisaatioteknologian tarjoaja

- Tehokkaat, älykkäät moottorit ja taajuusmuuttajat, jotka parantavat merkittävästi energiatehokkuutta
- Sähköistetty teknologia, joka korvaa fossiilisilla polttoaineilla toimivat koneet, vähentäen päästöjä erityisesti lämpö-intensiivisissä tuotantoprosesseissa (esim. teräksen tuotanto)

ABB COOLBROOK® M:O Valmet WARTSILA

**Dekarbonisaatio-
palvelut**



Edelläkävijänä dekarbonisaatiopalveluissa

- Energiajärjestelmien optimointi (esim. energianhallintaratkaisut, kysyntäjousto)
- Älykkäät elinkaariratkaisut teollisten prosessien päästöjen vähentämiseen ja kestävien prosessien suunnitteluun
- Tuotantolaitosten transformaatiot (esim. öljynjalostamojen muuttaminen uusiutuvien polttoaineiden valmistukseen)

fortum ABB AERY WARTSILA UPM NESTE

KUINKA KATALYSOIDA?

- 1 Tutkimus ja tuotekehitys (R&D)**

Ohjattu rahoitus tukemaan teknologioiden kehitystä ja skaalausta prosessikoneiden sähköistämiseen, kestävään prosessilämpöön, älykkäisiin elinkaariratkaisuihin ja energian optimointijärjestelmiin
- 2 Kotimainen kysyntä**

Dekarbonisaatioteknologian ja -palvelujen kotimaisen kysynnän vauhdittaminen sääntelyn ja tukien avulla, jolloin suomalaiset yritykset voivat pilotoida teknologiaa ja palveluita kotimaassa
- 3 Teknologiset kumppanuudet**

Teknologiakumppanuuksien ja yhteistyön mahdollistaminen eri teollisuudenaloilla ja toimialojen rajojen ylitse, vauhdittaen uusien kokonaisvaltaisten dekarbonisaatiopalvelujen kehitystä

Kiertotalouden akut ja vihreät metallit

Suomeen kiertotalouteen perustuva akkuekosysteemi ja Suomesta vihreän teräksen ja muiden vihreiden metallien kärkivalmistaja Euroopassa

MIKSI TÄMÄ ON MOONSHOT?



KESTÄVÄ KILPAILUETU

Suomella on kattavat mineraalivarannot ja uusiutuvaa energiaa, joita voidaan hyödyntää akkujen ja vihreiden metallien tuotannossa



MERKITTÄVÄ HARPPAUS

Pelkästään rauta- ja terästeollisuus aiheuttavat ~7% maailmanlaajuisista kasvihuonekaasupäästöistä, kun taas nykyisten akkujen tuotanto on vastuussa jopa 50%:sta sähköauton elinkaaren hiilijalanjäljestä

Teräksen globaali markkina yli 1 000 mrd. euroa, missä paine dekarbonisaatiolle kasvaa päästökaupan ansiosta – EU:n kiertotalouden mukaisten akkujen markkina arviolta 25 mrd. euroa vuonna 2030



EKOSYSTEEMI

Tuodaan yhteen tarvittavat toimijat vihreiden metallien ja kiertotalouden mukaisten akkujen tuotantoon, hyödyntäen olemassa olevaa Responsible Mining -verkostoa. Vihreät metallit myös kiertotalouden E2E-akkutuotannon perustana



HALLITUKSEN KATALYSOINTI JA/TAI KOORDINOINTI

Varmistetaan resurssien saatavuus kestäväan kaivostoimintaan ja vihreän vedyn infrastruktuuriin

MIKÄ ON VISIO?



Vihreä teräs kuluttajatuotteisiin

Suomi #1 kuluttajatuotteiden vihreän teräksen tarjoaja EU:ssa, joka auttaa kuluttajatuotebrändejä laajentamaan vastuullista tarjontaansa

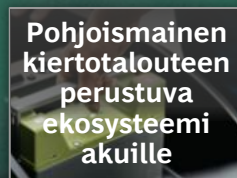
SSAB M:O outokumpu FISKARS



Vihreä erikoisteräs

Suomi Euroopan johtava vihreän erikoisteräksen tuottaja vaativiin loppukäyttösovelluksiin (esim. autoteollisuus)

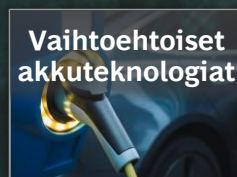
SSAB M:O outokumpu



Pohjoismainen kiertotalouteen perustuva ekosysteemi akuille

Suomen ja Ruotsin muodostama E2E-akkuekosysteemi, joka hyödyntää kiertotaloutta, kestävä kaivostoimintaa ja vähäpäästöisiä tuotantoprosesseja

FINNISH MINERALS GROUP M:O storcenso fortum SSAB VALMET AUTOMOTIVE



Vaihtoehtoiset akkuteknologiat

Suomi edelläkävijä vaihtoehtoisissa akkuteknologioissa mm. hyödyntäen biopohjaisia ligniinimateriaaleja grafiittihiilen korvaamiseksi akuissa¹

storcenso VALMET AUTOMOTIVE

KUINKA KATALYSOIDA?

1

Kaavoitus ja sääntely

Vahvistetaan kaavoituksella ja sääntelyllä kestävä kaivostoimintaa ja Suomen mineraalivarantojen merkitystä vihreän siirtymän rakennuspalikkana

2

Kiertotalouden osaamiskeskus

Arvioidaan vihreään E2E-ekosysteemiin vaadittavia kyvykkyyksiä ja koordinoidaan ekosysteemin kehitystä merkittävimmässä arvoketjuvaiheissa, kuten katodien aktiivisen materiaalin käsittely ja biopohjaisten anodimateriaalien valmistus

3

Tutkimus ja tuotekehitys (R&D)

Tuetaan akateemista tutkimusta ja uusien teknologioiden edelläkävijöitä skaalautumaan (esim. metalliteollisuuden sähköistäminen, biohiilen ja vedyn hyödyntäminen). Varmistetaan kiertotalouden keskeisyys akkuteollisuudessa

1. Ligniinipohjainen kovahiili on selluloosakuidun tuotannon sivutuote
Lähde: WEF; Euroopan komissio; Mordor Intelligence; Globe Newswire; BCG-analyysi

Vihreää vetyä hyödyntävät ratkaisut

Edistyneet vihreän vedyn johdannaiset: uudenlaiset lannoitteet, vihreä teräs, synteettiset polttoaineet ja vaihtoehtoiset proteiinit

MIKSI TÄMÄ ON MOONSHOT?

KESTÄVÄ KILPAILUETU

Suomella ainutlaatuinen kilpailuetu uusiutuvan sähkön, biogeenisen CO₂:n, vesivarantojen ja vahvan insinööriosaamisen ansiosta

MERKITTÄVÄ HARPPAUS

Vihreä vety tukee korkeapäästöisten arvoketjujen dekarbonisaatiota – asumisen, ruoan ja liikunnan maailmanlaajuiset CO₂-päästöt ~80 %
Vihreän vedyn markkinan arvioitu olevan yli 1 triljoona euroa vuoteen 2050 mennessä. EU:n 2030 tavoite (tuottaa Euroopassa 10Mt vihreää vetyä) luo itsessään >50 mrd. euron mahdollisuuden¹

EKOSYSTEEMI

Vihreän vetytalouden ekosysteemi käsittää tuotannon, infrastruktuurin ja vedyn johdannaiset eri toimialoilla

HALLITUKSEN KATALYSOINTI JA/TAI KOORDINOINTI

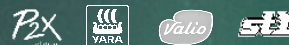
Yhteiskunnallinen tahto, valtion sitoutuminen ja rahoitus ovat välttämättömiä tukemaan tuulivoima, infra ja BECCU² investointeja

MIKÄ ON VISIO?

Esimerkkejä vihreää vetyä hyödyntävistä ratkaisuista:



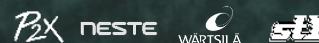
Suomi tuottaa vihreitä ja orgaanisia lannoitteita EU:n markkinoille hyödyntäen vihreää vetyä ja biopohjaisia raaka-aineita



Suomi tuottaa vihreää terästä kuluttajatuotteisiin ja erikoisterästä vaativiin loppukäyttökohteisiin, kuten autoteollisuuteen



Suomi tuottaa vihreitä synteettisiä polttoaineita meri- ja lentoliikenteeseen ja luo vihreän käytävän Pohjoismaihin



Suomi tukee Euroopan elintarvike-resilienssiä tuottamalla vähähiilisiä vihreitä vetyperäisiä proteiineja EU:n markkinoille



KUINKA KATALYSOIDA?

1 Kansallinen vetystrategia

Laaditaan kunnianhimoinen ja kattava vihreän vedyn strategia ja varmistetaan sen toimeenpano, rakentaen kansallisen ilmasto- ja energiastrategian päälle

2 Lupaprosessit ja sääntely

Vauhditetaan lupaprosesseja sekä poistetaan byrokraattisia ja lainsäädännöllisiä pullonkauloja³, jotta kiihdytetään investointeja ja taataan riittävä uusiutuva sähköntuotanto (tuulivoima)

3 Tutkimus ja tuotekehitys (R&D)

Mahdollistetaan 'first mover' etu koordinoitusti tukemalla uusien teknologioiden skaalaamista (esim. teolliset elektrolyysit, BECCU, vihreän vedyn kuljetus ja varastointi)

4 Kansallisten tavoitteiden asettaminen

Vauhditetaan vihreää kysyntää kansallisilla tavoitteilla, esim. laajennetaan sekoitevelvoitteita vähähiilille lannoitteille ja meriliikenteen polttoaineille

1. Mukaan lukien tarvittavat tuulivoimainvestoinnit; 2. Hiilidioksidin talteenotto bioenergian tuotannosta; 3. The Impact of Regulation on International Investments in Finland, OECD, 2021
Lähde: S&P Global; Euroopan komissio; FAO; Liittoutuneiden markkinatutkimus; BCG-analyyssi

Yhteystiedot

BCG



Elina Ibounig
Partner

Ibounig.Elina@bcg.com



Lauri Saarela
Managing Director & Partner

Saarela.Lauri@bcg.com



Antti Belt
Managing Director & Partner

Belt.Antti@bcg.com



Sanni Inovaara
Project Leader

Inovaara.Sanni@bcg.com



Wera Wilkko
Consultant

Wilkko.Wera@bcg.com



Olli Kangas
Associate

Kangas.Olli@bcg.com

CLC



Tuuli Kaskinen
CEO

Tuuli.Kaskinen@clc.fi



Juha Turkki
Development Director

Juha.Turkki@clc.fi

Disclaimer

The services and materials provided by Boston Consulting Group (BCG) are subject to BCG's Standard Terms (a copy of which is available upon request) or such other agreement as may have been previously executed by BCG. BCG does not provide legal, accounting, or tax advice. The Client is responsible for obtaining independent advice concerning these matters. This advice may affect the guidance given by BCG. Further, BCG has made no undertaking to update these materials after the date hereof, notwithstanding that such information may become outdated or inaccurate.

The materials contained in this presentation are designed for the sole use by the board of directors or senior management of the Client and solely for the limited purposes described in the presentation. The materials shall not be copied or given to any person or entity other than the Client ("Third Party") without the prior written consent of BCG. These materials serve only as the focus for discussion; they are incomplete without the accompanying oral commentary and may not be relied on as a stand-alone document. Further, Third Parties may not, and it is unreasonable for any Third Party to, rely on these materials for any purpose whatsoever. To the fullest extent permitted by law (and except to the extent otherwise agreed in a signed writing by BCG), BCG shall have no liability whatsoever to any Third Party, and any Third Party hereby waives any rights and claims it may have at any time against BCG with regard to the services, this presentation, or other materials, including the accuracy or completeness thereof. Receipt and review of this document shall be deemed agreement with and consideration for the foregoing.

BCG does not provide fairness opinions or valuations of market transactions, and these materials should not be relied on or construed as such. Further, the financial evaluations, projected market and financial information, and conclusions contained in these materials are based upon standard valuation methodologies, are not definitive forecasts, and are not guaranteed by BCG. BCG has used public and/or confidential data and assumptions provided to BCG by the Client. BCG has not independently verified the data and assumptions used in these analyses. Changes in the underlying data or operating assumptions will clearly impact the analyses and conclusions.

The background of the image is a photograph of the Aurora Borealis (Northern Lights) over a snowy, mountainous landscape. The aurora is a vibrant green and blue light display in the dark night sky, with numerous stars visible. The snow-covered ground is in the foreground, and the mountains rise in the distance.

BCG

BOSTON
CONSULTING
GROUP