

Hiilen merkitys terästeollisuudelle

Toimitusjohtaja Mika Nykänen
Metallinjalostajat ry

Hiilitieto ry:n seminaari 15.3.2011

Teknologiатеollisuus on viiden toimialan kokonaisuus

Elektroniikka- ja sähköteollisuus

ABB, Elcoteq, Ensto, Nokia, Nokia Siemens Networks, Planmeca, Polar Electro, Suunto, Vaccon, VTI Technologies...

Metallien jalostus

Boliden, Componenta, FNsteel, Kuusakoski, Luvata, Norilsk Nickel, Outokumpu, Outotec, Ovako, Rautaruukki, Sacotec...

Kone- ja metallituoteteollisuus

Abloy, Cargotec, Finn-Power, Fiskars, Glaston, Kone, Konecranes, Metso, Normet, Oras, Patria, Pemamek, Ponsse, Stala, STX Finland, Valtra, Wärtsilä...

Tietotekniikka-ala

Affecto Finland, Comptel, Digia, Endero, Enfo, Flander, F-Secure, Fujitsu Services, IBM, Logica, Microsoft, Tieto...

Suunnittelu- ja konsultointiala

Citec, Deltamarin, Elomatic, Etteplan, Finnmap, Granlund, Neste Jacobs, Pöyry, Rejlers, Sito, Sweco...









METALLINJALOSTAJAT

Teknologiäteollisuus – merkittävin elinkeino Suomessa

- 60 % Suomen koko viennistä.
- 80 % Suomen koko elinkeinoelämän t&k-investoinneista.
- Alan yritykset työllistävät suoraan noin 290 000 ihmistä, välillinen työllistämisaikutus mukaan lukien runsaat 700 000 henkilöä eli yli neljäsosan Suomen koko työvoimasta.
- Teknologiäteollisuus ry:llä on runsaat 1 500 jäsenyritystä.



Metallinjalostajat lyhyesti - Lukuja vuodelta 2010

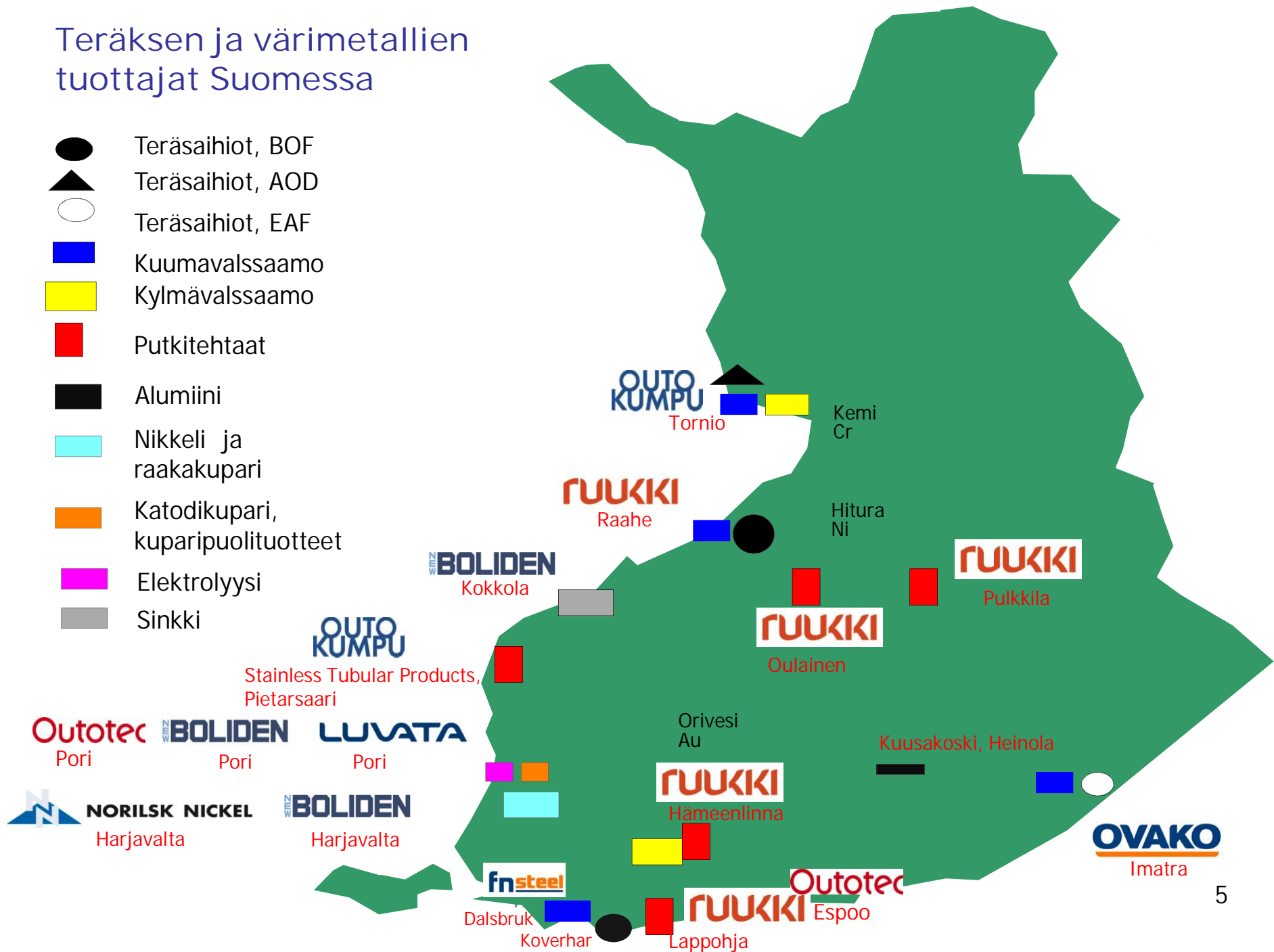
	Liikevaihto, M€	Yhteensä	Henkilöstöä Suomessa
 BOLIDEN	3 800	4 400	920
 fnsteel	350	800	500
 LUVATA	2 400	7 400	550
 NORILSK NICKEL	7 900*	84 000*	252
 OUTOKUMPU	4 229	8 104	2 755
 Outotec	970	3 130	1 041
 OVAKO	1 100	3 000	600
 RUUKKI	2 403	11 286	6 150
Yhteensä v. 2010	23 152	122 120	12 768

*) Vuoden 2009 lukuja

METALLINJALOSTAJAT

Teräksen ja värimetallien tuottajat Suomessa

- Teräsaihiot, BOF
- ▲ Teräsaihiot, AOD
- Teräsaihiot, EAF
- Kuumavalssaamo
- Kylmävalssaamo
- Putkitehtaat
- Alumiini
- Nikkeli ja raakakupari
- Katodikupari, kuparipuolituotteet
- Elektrolyysi
- Sinkki



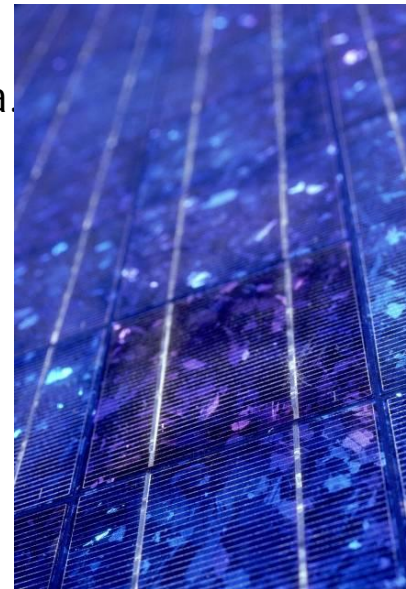
Metallien jalostus

- Maailmantalouden kasvualueet pitävät metallien ja niihin perustuvien ratkaisujen kysynnän vahvana.
- Viennin osuus myynnistä 80 %.
- Osuus Suomen tavaraviennistä n. 13 %.
- Osuus Suomen kokonaisviennistä yli 10 %.
- Henkilöstön määrä koko teollisuuden henkilöstöstä n. 4 %.
- Tulevaisuuden kasvuala



Metallien jalostus

- Kilpailukykyinen toiminta Suomessa edellyttää
 - osajien saatavuuden ja osaamisen tason varmistamista
 - huippututkimuksen ylläpitämistä
 - kohtuuhintaista energiaa ja sähköä
 - toimintaympäristön kilpailukykyä EU:ssa erityisesti ilmasto- ja ympäristöpolitiikassa
 - Varmaa ja kohtuuhintaista logistiikkaa
- Edelläkävijä ympäristö- ja energiatehokkuudessa
- Korkea – maailman paras – osaaminen



Hiili pelkistysaineena raudanvalmistuksessa

- Masuuniprosessissa käytetään pelkistämisen ja energian tuottamiseen hiiltä, joka on metallurgisen koksin muodossa
- Malmipohjaisen teräksentuotannon hiilidioksidipäästöistä 90 % on lähtöisin hiilipitoisista raaka-aineista
- Teräksen valmistuksessa malmista masuuniprosessilla ei hiilen käytölle pelkistäjänä ole suurimittakaavaista taloudellista vaihtoehtoa

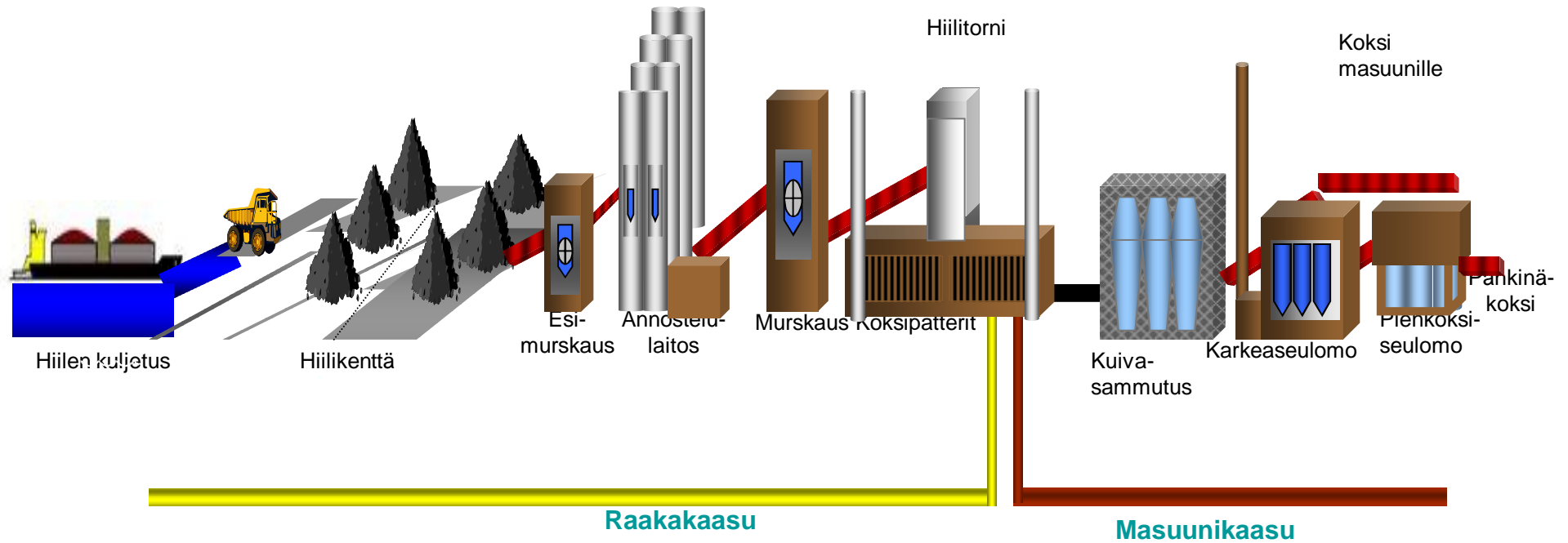


Kivihiilestä koksia

- Koksen raaka-aine on rikastettujen kivihiilien seos (tyypillisesti 3-7 eri kivihiililajia)
- Koksauksen prosessi on kuivatusprosessi, jossa kivihiiltä kuumennetaan hapettomassa tilassa
 - alkuvaiheessa (0 °C - n. 350 °C) haihtuvia aineita poistuu, mutta rakenne ei juurikaan muutu
 - päävaiheessa (n. 350 °C – n. 550 °C) haihtuvia aineita poistuu kaasuna, syntyy rakkulainen rakenne, juoksevuus lisääntyy ja vaiheen lopussa juokseva massa jähmettyy koksiksi → puolikoksi
 - jälkivaiheessa (n. 550 °C – n. 900 °C) molekyylien suuntautuneisuus kasvaa ja koksautuva kivihiili muuttuu lujaan kappalemuotoon → koksi
- Koksauksessa syntyvällä kaasulla on suuri polttoarvo
- Koksi sisältää hiiltä noin 90 %



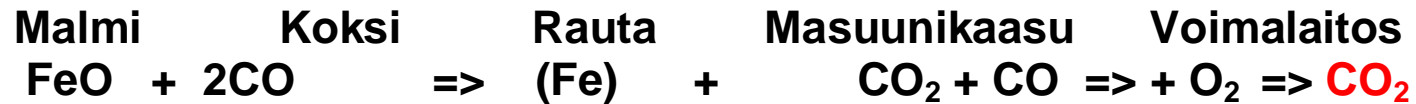
Koksausprosessi Raahen terästehtaalla



Kivihiilen käyttö	1 240 000	t
Metallurgisen Koksen tuotanto	850 000	t
Terva	42 000	t
Bentseeni	12 000	t
Rikki	2 000	t
Koksikaasu	450	milj.m3
Korkeapainehöyry	450 000	t

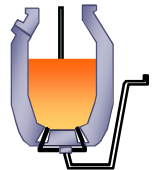
Raudan- ja teräksenvalmistus ja CO₂-päästöt

Masuuni

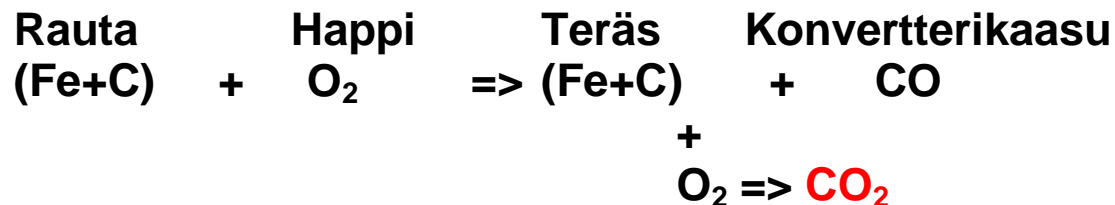


Rautaan liukenee hiiltä 4,5%

Konvertteri



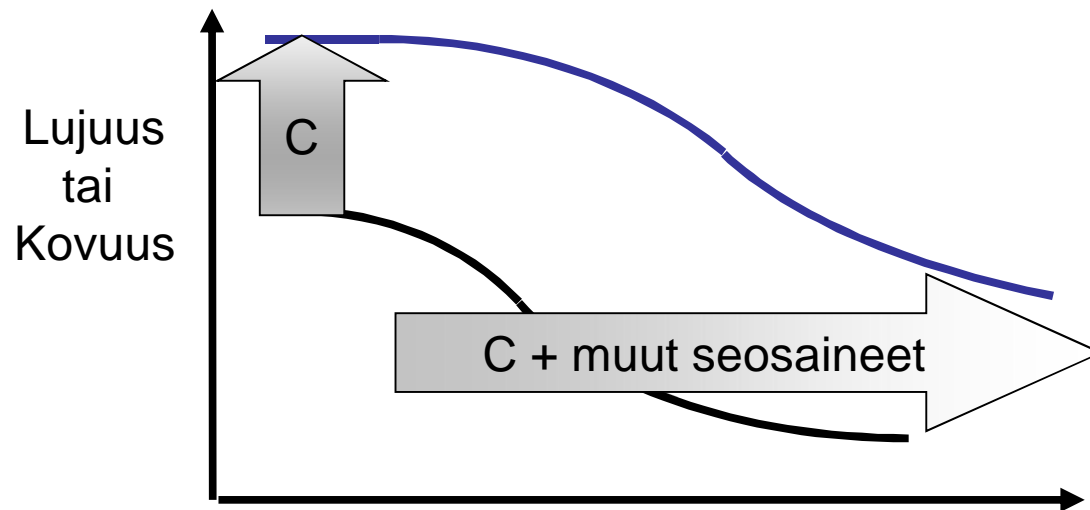
← Kierrätysteräs ja happi



Teräksen hiilipitoisuus on alle 1,0 %. Hiilipitoisuuden kontrollointi on yksinkertaisin tapa säädellä teräksen lujuusominaisuuksia.

Hiili teräksen seosaineena

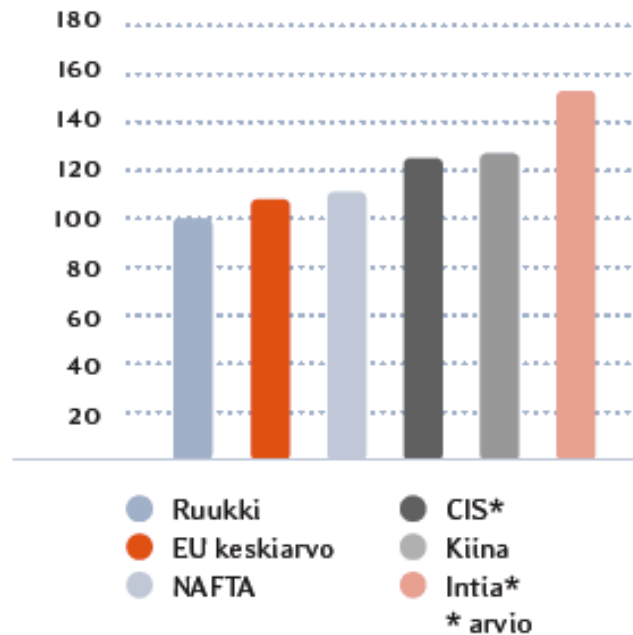
- Teräksessä on noin 98 % rautaa + hiiltä ja muita seosaineita
- Hiili on teräksen tärkein seosaine
 - suuri hiilipitoisuus nostaa lujuutta ja maksimilujuus saavutetaan noin 0.6 % pitoisuudella, mutta matala hiilipitoisuus parantaa teräksen sitkeyttä
 - ⇒ lopputuotteen ominaisuudet tulee optimoida käyttökohteen mukaan
- Teräksen lujuudella on vaikutusta lopputuotteiden, esim. nosto- ja kuljetusvälineiden, energiankulutukseen ja CO₂-päästöihin



Aika teräksen jäähtyessä n. 900 ⇒ 25 °C
METALLINJALOSTAJAT

Raahen tehtaan masuunit ovat huippuluokkaa hiilen kulutuksessa

Masuunien hiilidioksiditehokkuus
Indeksoitu tehokkuus raudanvalmistuksessa
kulutetun hiilen perusteella



Lähde: Stahl-Zentrum

- Ruukin hiilidioksitehokkuus on terästeollisuuden parhaimmista maailmassa
- Raaka-aineiden kulutus Raahen tehtaalla on lähellä prosessiteknistä minimiä → se taso, joka olemassa olevalla tekniikalla on mahdollista saavuttaa
 - tehdas tuottaa noin 300 000 tonnia vähemmän hiilidioksidipäästöjä kuin Euroopassa keskimäärin

EU:n toimet ilmastonmuutoksen torjuntaan

Tiukkenevat tavoitteet

- EU:n 20/20/20 ilmasto- ja energiatavoitteet
 - energiankulutusta vähennettävä 20 prosenttia vuoteen 2020 mennessä
 - kasvihuonekaasupäästöjä vähennettävä vähintään 20 prosenttia vuoden 1990 tasoon verrattuna
 - EU:n energiasta tuotettava 20 prosenttia uusiutuvilla energialähteillä
- Tavoitteet konkretisoituvat lukuisin tavoin, mm.
 - päästökaupalla
 - energiatehokkuussopimuksilla
 - lisäämällä uusiutuvaa energiatuotantoa
 - kiristyvillä energiatehokkuusvaatimuksilla rakennuksille

Teräksen mukana tavoitteiden saavuttamisessa



Energiätehokkuus ja uusiutuva energia rakentamisessa

Uusiutuvan energian tuotanto



Keveiden rakenteiden avulla saavutetut polttoainesäästöt ja alhaisemmat CO₂ – päästöt liikkuvassa kalustossa



METALLINJALOSTAJAT

Energiaa säästäviä ratkaisuja rakentamiseen

Teräsrakentamisen

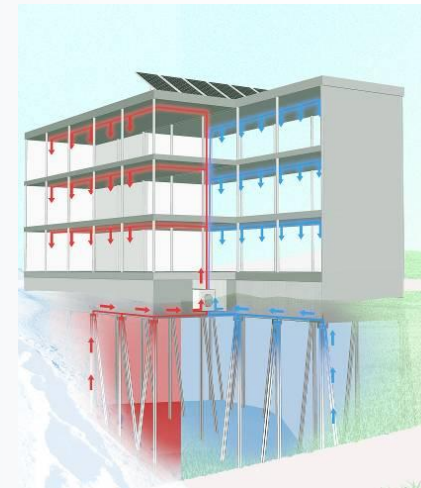
ympäristönäkökohdat

- Käytön aikainen energiankulutus alhaista
- Kierrätettävyys
- Vahvat ja kevyet rakenteet
- Lyhyt rakennusaika
- Vähäinen määrä jätteitä työmaalla



Vaihtoehtoisia uusiutuvan energian käyttömuotoja

- Aurinkopaneelit seinä- ja kattorakenteissa
- Maalämmön käytön integrointi teräspierustuksiin (paaluihin)



Säästä polttoainetta, lisää hyötykuormaa

nosto- ja kuljetusvälineissä

Kuljetussektori *

- vastaa 20-25 % maailman energiankulutuksesta
- aiheuttaa 26 % maailman CO₂-päästöistä ja
- kuluttaa 50 % maailman öljytuotteista

Polttoaine on nopeimmin kasvava yksittäinen kustannuserä.

Ruukin erikoisteräsratkaisut

- mahdollistavat pidemmän käyttöiän
- luovat merkittävästi säästöjä polttoainekustannuksissa ja energiankulutuksessa
- vähentävät CO₂-päästöjä tuotteen elinkaaren aikana

Ohuemmat materiaalit ja rakenteet vähentävät omapainoa ja mahdollistavat suuremmat hyötykuormat.

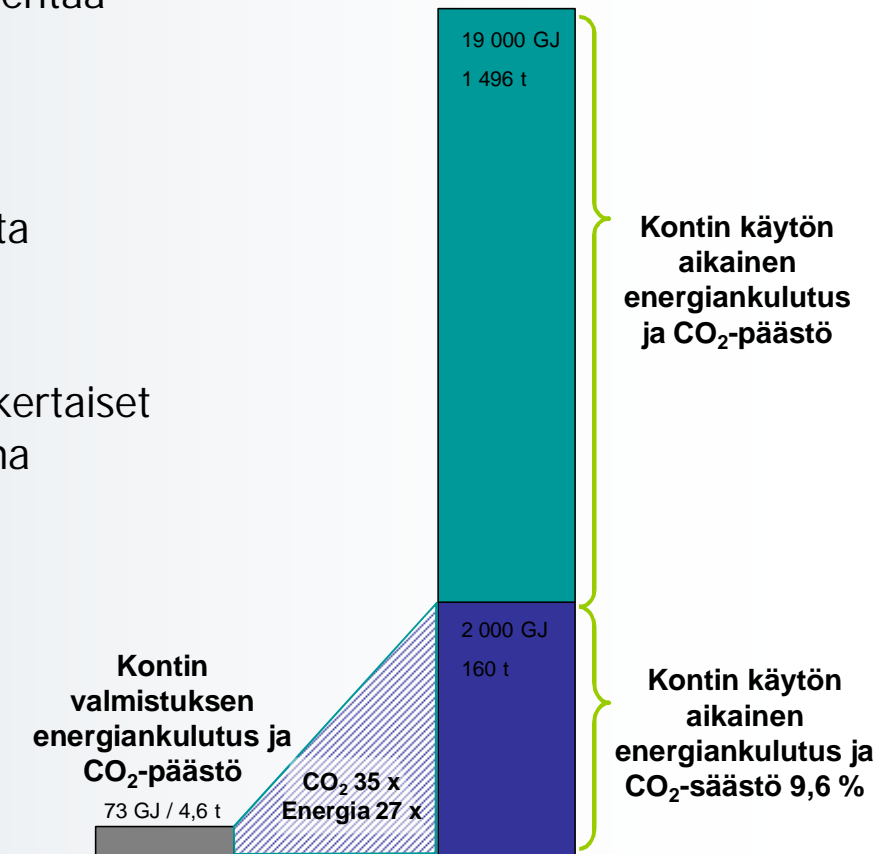


* (IEA, WEC, 2007)

Tehokkaampaa kuljetusta

Case: Vaihtolavakontin elinkaaren aikainen säästö

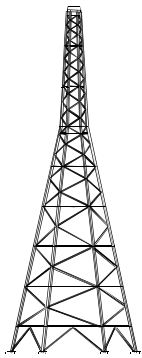
- Erikoisterästen (Raex 400) käyttö vähentää vaihtolavakontin painoa 800 kg
- Kontin käyttövaiheen säästöt*:
 - kustannukset: 72 600 €
 - energia: 60 000 litraa polttoainetta (2 000 GJ)
 - CO₂-päästö: 160 t
- Käytön aikaiset säästöt monikymmenkertaiset valmistuksen kuormitukseen verrattuna



* Täysperävaunurekka, 150,000 km/a, elinikä 10 a, 1,21 €/ litra dieseliä (EU keskiarvo 10.10.2008)

Ruukki Wind tower

Edistyksellinen ratkaisu uusiutuvan energian tuotantoon



Kevyt tornirakenne mahdollistaa on materiaalitehokas ja mahdollistaa alhaisemmat CO₂-päästöt



Paremmat tuuliolosuhteet saavutetaan jopa 160 metrin napa-korkeuksilla

Ruukin torniratkaisu

- Napakorkeudet aina 160 metriin saakka
- Kustannustehokkain ratkaisu korkeissa torneissa
 - vähemmän materiaalia, mutta korkeampi torni
- Alhaisemmat elinkaarikustannukset
- Kevyen rakenteen ansiosta:
 - polttoainesäästöjä logistiikassa
 - pienempi energian kulutus
 - vähemmän CO₂ -päästöjä
 - vähemmän raaka-ainetta

Yhteenveto

- Hiiltä tarvitaan pelkistysaineena raudanvalmistuksessa
- Rauta- ja terästuotannon pitkäjänteisellä kehityksellä on saavutettu tehokas hiilen käyttö
- EU:n energia- ja ilmastopaketti 2020 lisää hiilen käytön kustannuksia
- Erikoislujien terästen käyttö vähentää lopputuotteiden hiilidioksidipäästöjä
- Terästeollisuus etsii aktiivisesti lisää keinoja CO₂-päästöjen vähentämiseksi
- Metallien jalostus Suomessa on globaali ekoteko



Kiitos!