



# PURKUTELAKAN LIIKETOIMINTAMAHDOLLISUUDET FOSSIILIVAPAAN TERÄKSENTUOTANNON OSANA

Selvitysraportti

Petri Merisaari, Raahen seudun kehitys



PYHÄJOKI

  
RAAHE

  
SIIKAJOKI

RAAHEN  
SEUDUN  
KEHITYS

  
POHJOIS-  
POHJANMAA  
COUNCIL OF OULU REGION

***Purkutelakan  
liiketoiminta-  
mahdollisuudet  
fossiilivapaan  
teräksen-  
tuotannon osana***

- ***Johdanto***
- ***Toteutus***
- ***Taustatiedot***
  
- ***Tarjonta - Laivojen kierrätysmäärien kasvu***
- ***Säätely - EU:n vaatimukset alusten purkamiselle***
- ***Markkina-alue - Aluspurkauksen nykytilanne Euroopassa ja Itämeren alueella***
- ***Kysyntä - Kierrätysterästen markkinoiden muutos Itämeren alueella***
  
- ***Purkutelakan suunnitelmat - Aluspurkauksen teknologia***
- ***Aluspurkauksen liiketoimintaprosessi***
- ***Liiketoiminnan kannattavuusanalyysi***
- ***Yhteenveto ja jatkotoimenpiteet***

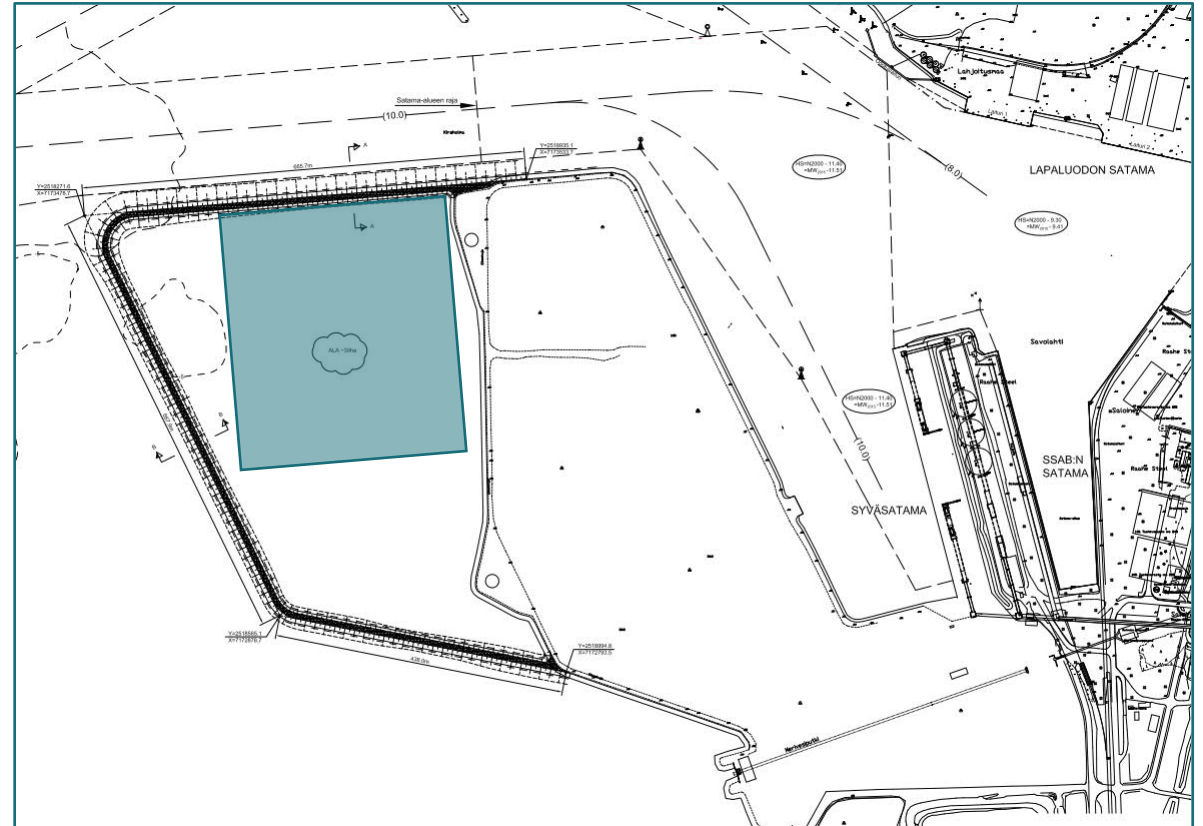
- **Kierrätysteräksen tarve tulee kasvamaan merkittävästi sekä globaalisti että EU:n alueella, kun teräksentuottajat ovat muuttamassa teräksen valmistusteknologiaa.** World Steel Association on arvioinut, että kierrätysteräksen tarve tulee yli kolminkertaistumaan maailmanlaajuisesti vuoteen 2050 mennessä. Suomessa ja Ruotsissa on käynnissä useita hankkeita fossiilivapaan teräksen valmistukseen liittyen ja siksi arvioidaankin, että vuoteen 2030 mennessä kierrätysteräksen tarve Suomessa ja Ruotsissa on vähintään 6,4 miljoonaa tonnia vuodessa.
- **Terästeollisuus suunnittelee muutoksia tehtaidensa tuotantoteknologiaan erityisesti vähentääkseen CO<sub>2</sub>-päästöjä tavoitteena fossiilivapaan teräksen valmistus.** Uudessa tuotantoteknologiassa hyödynnetään sähköuuniteknologiaa, joka tarvitsee raaka-aineeseen kierrätysterästä ja vetykaasulla pelkistettyä rautamalmia eli rautasientä (DRI - direct reduced iron).
- **Yksi kierrätysteräksen lähde on purettavat laivat, joita puretaan EU:n aluspurkudirektiivin vaatimusten mukaisesti varustetulla ja hyväksytyllä purkutelakalla.** Tällaisen purkutelakan sijoittumiselle Raahen alueelle olisi merkittäviä etuja. Purkutoiminnan tuloksena syntyvää kierrätysterästä voitaisiin toimittaa mm. lähellä olevalle SSAB:n Raahen terästehtaalle, jonka uusi suunnitteilla oleva fossiilivapaa teräksentuotantoprosessi tarvitsee merkittäviä määriä kierrätysterästä. Lisäksi Raahessa on kehittyvä satama-alue, jonka strategisena tavoitteena on olla alueen johtava vihreää siirtymää tukeva satama. Purkutelakka toisi toteutuessaan Raahen alueelle merkittävän määrän työpaikkoja sekä lisäisi Raahen seudun ja koko Pohjois-Pohjanmaan teknologista osaamista.
- **Tämä selvitysraportti on syntynyt hanketyön tuloksena. Hankkeessa selvitettiin, onko purkutelakan perustaminen Suomeen ja erityisesti Raahen seudulle liiketaloudellisesti kannattavaa.** Selvitysraportin tarkoituksena on toimia taustatietona suunniteltaessa jatkotoimenpiteitä ja luoda pohjaa potentiaalisille alueen ulkopuolelta tuleville investoinneille.

- **Hankkeen ”Purkutelakan liiketoimintamahdollisuudet fossiilivapaan teräksentuotannon osana” toteuttajana toimi Raahen kaupunki / Raahen seudun kehitys.**
- **Hanke on saanut rahoitusta Pohjois-Pohjanmaan liitolta Alueiden kestävän kasvun ja elinvoiman tukemiseen (AKKE) tarkoitetusta määrärahasta.**
- Hankkeen kustannusarvio oli 56 000 euroa, josta AKKE-tuki on 39 200 euroa.
- Hanke toteutettiin 15.5. – 14.11.2023 välisenä aikana.
- Hankkeen ohjausryhmä on kokoontunut kolme kertaa hankkeen toteutukseen liittyen. Ohjausryhmän ovat muodostaneet
  - Pekka Miilukangas (Miilukangas Oy) – puheenjohtaja,
  - Jussi Kemilä (Raahen seudun kehitys),
  - Pauli Sarpola (Raahen Satama Oy / Pentti Hämeenaho Oy),
  - Juha Mikkola (SSAB),
  - Harri Tuomikoski (Raahen kaupunki) ja
  - Heikki Laukkanen (Pohjois-Pohjanmaan liitto).
- Hankkeen yhteyshenkilönä Raahen kaupungin puolelta on toiminut teollisuusasiamies Harri Tuomikoski ja hankekoordinaattorina asiantuntija Petri Merisaari.
- Hankkeen asiantuntijapalveluja ovat toteuttaneet
  - Janne Salonen (Cedcon Oy),
  - Kim Kangas (Terra Inspectioneering Finland Oy) ja
  - Tommi Jansson (Insinööritoimisto Polartek Oy).
- Rahoituspäätöksen mukaisesti hankkeen tavoitellut tulokset olivat
  - selvitysraportti, joka pitää sisällään ainakin
    - EU:n vaatimukset alusten purkamiselle,
    - aluspurkauksen nykytilanteen Euroopassa,
    - tietoa aluspurkauksen teknologiasta ja liiketoimintaprosessista ja
    - liiketoiminnan kannattavuusanalyysin sekä
  - tiedotustilaisuuden hankkeen tuloksista.
- Selvitysraporttina toimii tuloksista laadittu Power Point-esitys.
- Tiedotustilaisuus hankkeen tuloksista järjestettiin 9.11.2023 etäkokouksena.

# *Taustatiedot*

- **Suomessa laivapurkaustoiminnan mahdollisuuksista on keskusteltu vuodesta 2014 lähtien.** Yhtenä keskustelun aloittajana on ollut EVAK ry:n Matti Pettay, joka on tutkinut laajasti laivojen turvallisen ja ympäristöystävällisen purkutoiminnan mahdollisuuksia Suomessa.
- **Viime vuosien aikana aiheeseen liittyen on tehty useita esiselvityksiä ja pilotointeja eri puolilla Suomea.** Tämän selvitysraportin taustatietoina ovat toimineet ainakin seuraavat aiheeseen liittyvät selvitykset yms.
  - DIGIPOLIS, Esiselvitys laivojen purkamisen edellytyksistä Suomessa case Kemin satama 2015 (ALJ Consulting ja EVAK 7.4.2015)
  - Ship Recycling in Finland, Virtual project of a ship purchased, dismantled and recycled at Turku Repair Yard (ALJ Consulting ja EVAK 11.1.2017)
  - Ship recycling in Finland project, VäliRaportti Blue White Eaglen purkutyöstä (ALJ Consulting, Marraskuu 2017)
  - Novia, Aluskierrätys Suomessa - Aluskierrätyksen mahdollisuudet Suomessa ja lähialueilla (Aleksi Helin, 20.12.2018)
  - Aluskierrätysraportti, Proomu Riimun, Työvene Pinkon, Ravintolalaiva Floating Mollyn ja troolari Midsjön kierrätyksestä Turun korjaustelakalla 22.1.-1.2.2019 (Meriaura Oy Pyry Lähde)
  - Raahen Satama Oy, Metallirakenteisten kohteiden purkuteknologioiden ja menetelmien kehittämisen ja innovaatioyksikön esiselvityshanke (Matti Pettay 28.08.2020)
- **Tehtyjen selvitysten jälkeen on erilaisilla kokoonpanoilla pyritty käynnistämään laivanpurkaukseen liittyviä tutkimus- ja kehityshankkeita,** joiden tavoitteena on ollut purkuteknologian testaus- ja tutkimuskeskuksen perustaminen Suomeen. Tutkimus- ja kehityshankkeiden suunnittelussa on ollut mukana alan yritysten ja asiantuntijoiden lisäksi mm. LUT-yliopisto, Oulun yliopisto ja Turun yliopisto. Tähän mennessä ei kuitenkaan tällaisia tutkimus- ja kehityshankkeita ole saatu käynnistymään.
- **Tämä selvitys ei ole keskittynyt tutkimus- ja kehitysnäkökulmaan, vaan tavoitteena on selvittää millä edellytyksillä purkutelakan perustaminen Suomeen olisi liiketaloudellisesti kannattavaa ja millaiset investoinnit toiminnan käynnistäminen Raahessa vaatisi.**

- **Raahen kaupunki haluaa olla aktiivinen kiertotalouden edistäjä.** Siksi Raahen kaupunki on yhdessä Raahen Satama Oy:n kanssa käynnistänyt vuonna 2019 toimenpiteitä selvittääkseen mahdollisuuksia käynnistää uudenlaista kiertotalouteen perustuvaa liiketoimintaa olemassa olevan teollisuuden toiminnan tukemiseksi. Tämän tuloksena toteutettiin ”Metallirakenteisten kohteiden purkuteknologioiden ja menetelmien kehittämis- ja innovaatioyksikön” esiselvityshanke, jota työ- ja elinkeinoministeriö tuki.
- **Esiselvityshankkeen loppupäätelmänä todetaan, että Raahen alue ja siellä toimiva, Suomen mittakaavassa ainutlaatuinen ja tehokas terästeollisuuteen pohjautuva nykyaikainen teollinen tuotanto ja yritystoiminta antavat erinomaiset mahdollisuudet ja edellytykset viedä eteenpäin ko. selvityksessä esitetyjä jatkotoimenpiteitä.**
- Lisäksi käynnistettiin suunnittelu Raahen sataman alueen laajentamisesta. Tämän suunnittelun tuloksena Raahen kaupunki sai Raahen sataman syväsataman läheisen merialueen täyttämiseen vesitalous- ja ympäristöluvan 30.11.2021 (Dnro PSAVI/1204/2018 30.11.2021).
- **Tässä selvityksessä on purkutelakan ensisijaisesti suunniteltu sijoittuvan tälle Raahen sataman laajennusalueelle viereisen kuvan mukaisesti.**

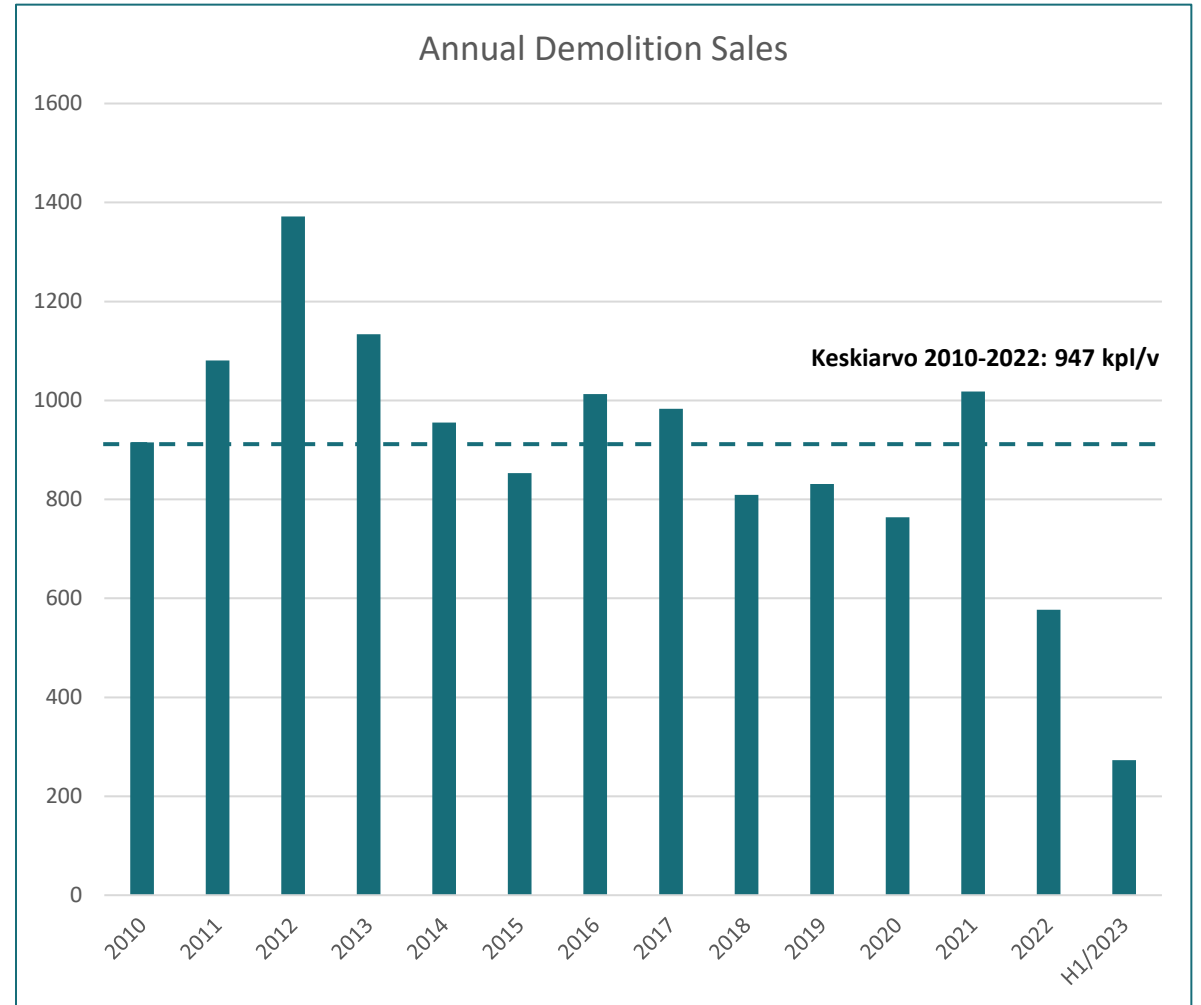


# *Tarjonta*

## *Laivojen kierrätysmäärien kasvu*



- Go-shipping.net sivuston tietojen mukaan **maailmassa myytiin vuosina 2010-2022 purettavaksi keskimäärin noin 1 000 laivaa vuosittain.**
- Kansalaisjärjestö Shipbreaking Platformin tietojen mukaan 443 valtameriliikenteen kaupallista alusta ja offshore-yksikköä myytiin romutettavaksi vuonna 2022, joiden yhteenlaskettu paino oli yli 3 miljoonaa LDT:tä (Light Displacement Tonnage = laivan paino). Näistä 292 suurta säiliöalusta, irtolastialusta sekä rahti- ja matkustaja-alusta päätyi likaiseen ja vaaralliseen purkuprosessiin vuorovesirannoille Bangladeshissa, Intiassa ja Pakistanissa.
- Vaikka Etelä-Aasiassa sijaitsevien purkutelakoiden liikevaihto vuonna 2022 oli pienin yli vuosikymmeneen ja romutettujen alusten määrä laski merkittävästi, ne olivat edelleen suosituin kohde käytöstä poistetuille aluksille. **Etelä-Aasian purkutelakat romuttivat edelleen noin 80 prosenttia maailmanlaajuisesta käytöstä poistettujen alusten bruttovetoisuudesta.**
- Etelä-Aasian Bangladeshin, Intian ja Pakistanin lisäksi merkittäviä laivanpurkausalueita löytyy Kiinasta ja Turkista.
- **Turkissa purettiin Shipbreaking Platformin tietojen mukaan vuonna 2022 yhteensä 49 alusta ja Euroopan maissa (Belgia, Tanska, Ranska, Liettua, Norja ja Espanja) yhteensä 29 alusta.**
- Erityisesti Etelä-Aasian maissa kierrätyslaitosten ympäristönsuojelu ja työntekijöiden työturvallisuus ovat alhaisella tasolla eivätkä näin täytä länsimaiden asettamia vaatimuksia.

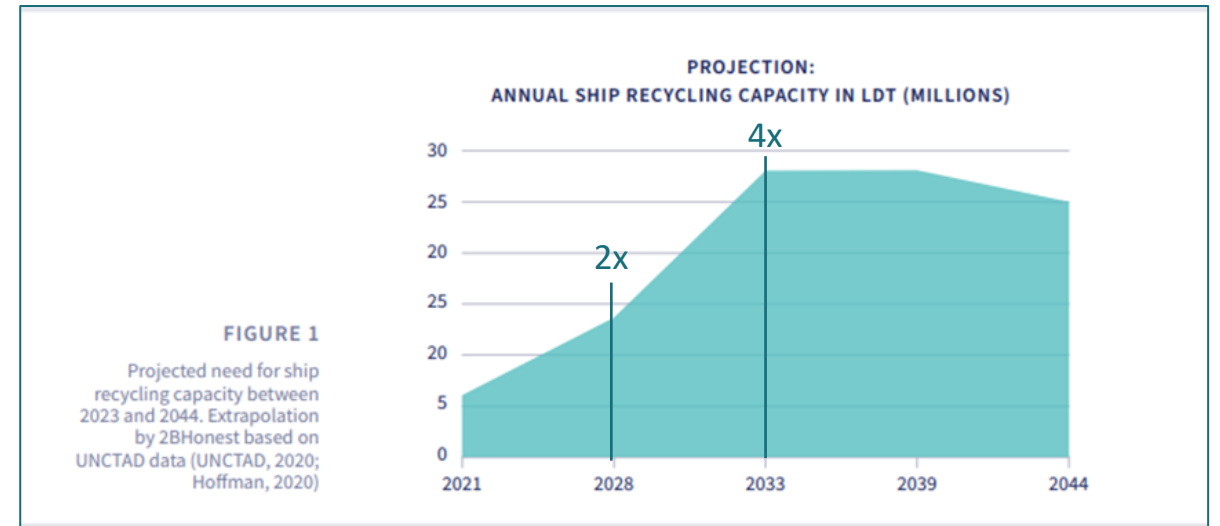


Lähde: <https://www.go-shipping.net/demolition-market>

# Maailman laivojen kierrätysmäärien odotetaan kaksinkertaistuvan vuoteen 2028 mennessä

- Kahden viime vuosikymmenen aikana laivojen lukumäärä ja laivojen koko on maailmanlaajuisesti kasvanut.
- Kun nämä alukset lähestyvät käyttöikänsä loppua, **odotetaan maailmanlaajuisesti laivojen kierrätysmäärien kasvavan merkittävästi**
  - **Kierrätysmäärien odotetaan kaksinkertaistuvan vuoteen 2028 mennessä 14 miljoonaan LDT:hen ja**
  - **lähes nelinkertaistuvan vuoteen 2033 mennessä 28 miljoonaan LDT:hen.**
- Olemassa olevien aluskierrätyslaitosten osalta tämä tarkoittaa vähintään kapasiteetin kaksinkertaistamista sekä tarvetta kasvattaa kykyä käsitellä suurempia laivoja, jotta kysyntään voitaisiin vastata.
- Kysynnän kasvu tarjoaa suuren potentiaalin myös uusille tulokkaille.
- **Varustamoille, joilla on erityisesti EU:n lipun alla purjehtivia aluksia, tämä tarkoittaa haasteita sellaisten kierrätyslaitosten löytämisessä, joilla on todellinen kapasiteetti ja valmiudet varmistaa, että alukset kierrätetään vastuullisesti, oikea-aikaisesti ja taloudellisesti.**
- Lisäksi nykyiset pyrkimykset irtautua hiilestä saavat yritykset työskentelemään kohti nollapäästötavoitetta vuoteen 2050 mennessä, mikä edellyttää muutoksia alusten suunnitteluun tai jälkiasennuksia olemassa oleviin aluksiin uusien polttoaineiden ja teknologioiden käyttöönottamiseksi. Tämä pakottaa alusten omistajia ja operaattoreita harkitsemaan laivaston siirtymäsuunnitelmia tuleviksi vuosikymmeniksi.

## Vuosittaisen aluskierrätyskapasiteetin tarpeen kehitys



Lähde: <https://www.sustainableshipping.org/wp-content/uploads/2022/02/Ship-lifecycle-report-final.pdf>

# *Sääntely*

## *EU:n vaatimukset alusten purkamiselle*

- Laivojen nykyisille kierrätysvaatimuksille varsinaisen alun antoi **ns. Hong Kongin yleissopimus vuodelta 2009** (Hong Kong International Convention for the Safe and Environmentally Sound Recycling of Ships), minkä mukaan operatiivisen toimintansa päättäneiden laivojen purkaminen ei saa aiheuttaa terveydellisiä tai muita vaarallisia riskitekijöitä, eikä aiheuttaa ympäristöriskejä.
- Sen jälkeen on annettu lukuisia kansainvälisiä ohjeita (Guidelines) materiaalien talteenotosta Hong Kongin sopimuksen noudattamiseksi. **EU:n vuoden 2013 lopussa voimaan astunut päätös (EU Regulation on Ship Recycling) määrittää tarkemmat säännökset EU:n jäsenvaltion lipun alla purjehtivien laivojen purkamisesta.** Päätöksen mukaan laivat voidaan romuttaa myös EU:n ulkopuolella, jos tiukat standardit voidaan täyttää. Ne tarkoittavat myös sitä, että laivojen ”beaching” eli ajaminen suoraan rantaan purettaviksi ei enää ole mahdollista.
- EU:ssa rekisteröidyt laivat tulee romuttaa ja materiaalit kierrättää telakoilla, jotka täyttävät vaatimukset, jotka ovat sertifioitu purkutoimintaan, ja joita voidaan säännöllisesti seurata ja tutkia. EU:n päätös antaa eurooppalaisille alan toimijoille hyvän mahdollisuuden purkuliiketoiminnan kehittämiseen ja kierrätysmateriaalien kasvavaan käyttöön. **Romutukseen ja kierrätykseen tulevien laivojen määrän kasvaessa laivojen ympäristövaatimukset täyttävä purkuliiketoiminta koetaan EU:ssa yhä tärkeämmäksi.**
- Uusien tiukkojen kansainvälisten säädösten myötä **Euroopassa tarvitaan uutta kapasiteettia laivojen purkamiseen; käytännössä purkutoiminta voi tapahtua vain kuivatelakoilla.** Laivojen purkutoiminta voi tarjota merkittävää liiketoimintaa myös suomalaisille telakoille, metallialan ja kierrätysalan yrityksille. Suomessa korkea meriteollisuuden osaaminen ja metallisektorin korkea teknologia sekä kehittynyt kierrätysala antavat pohjan myös purkutoiminnalle, jopa kustannustehokkaammin kuin ns. halpamaissa.

Lähde: Esiselvitys laivojen purkamisen edellytyksistä Suomessa – case Kemian satama (2015)

- Euroopan parlamentti ja neuvosto ovat antaneet [asetuksen N:o 1257/2013](#) aluskierrätyksestä 20.11.2013.
- Aluskierrätysasetuksella pannaan Euroopan unionissa täytäntöön Hongkongin kansainvälinen yleissopimus turvallisesta ja ympäristönsuojelun kannalta asianmukaisesta aluskierrätyksestä, kuitenkin siten, että aluskierrätysasetus on joissain suhteissa sopimusta tiukempi.
- **Aluskierrätysasetuksen määräykset alusten purkamisesta eivät merkittävästi poikkea Suomen lainsäädännöstä. Sen sijaan asetuksessa on voimassa olevaan lainsäädäntöön verrattuna useita uusia vaatimuksia, kuten aluspurkamon lupa, aluskierrätyslaitoksen suunnitelma, hätätilannevalmiussuunnitelma, hätätilanteiden toimintasuunnitelma sekä velvollisuus pitää kirjaa vaaratilanteista, onnettomuuksista, ammattitaudeista ja kroonisista vaikutuksista työntekijän turvallisuudelle sekä ihmisten terveydelle ja ympäristölle.**
- Aluskierrätysasetus koskee sekä EU:n jäsenvaltiossa olevia aluspurkamoita että kolmansissa maissa olevia aluspurkamoita. Kolmannessa maassa oleva purkamo on aluskierrätysasetuksen piirissä, jos se hyväksytään aluspurkamoiden eurooppalaiseen luetteloon. Luetteloon kuuluminen on välttämätöntä, jos purkamo haluaa ottaa vastaan EU:n jäsenmaan lipun alla purjehtivia aluksia.
- **Kaikki asetuksen vaatimukset ovat siirtymäaikojen täytyttyä tulleet voimaan vuoden 2020 lopussa.**
- Suomen ympäristökeskus myöntää aluskierrätysasetuksen 26 artiklan mukaiset luvat alusten kierrättämiselle eurooppalaiseen luetteloon kuuluvissa alusten kierrätyslaitoksissa. Suomen ympäristökeskus myös seuraa aluskierrätysasetuksen toimeenpanoa Suomessa ja toimii tarvittaessa asiantuntijaviranomaisena, kun alus on tarkoitus siirtää purettavaksi aluskierrätysasetuksen 15 artiklan mukaiseen kolmannessa maassa sijaitsevaan aluskierrätyslaitokseen.

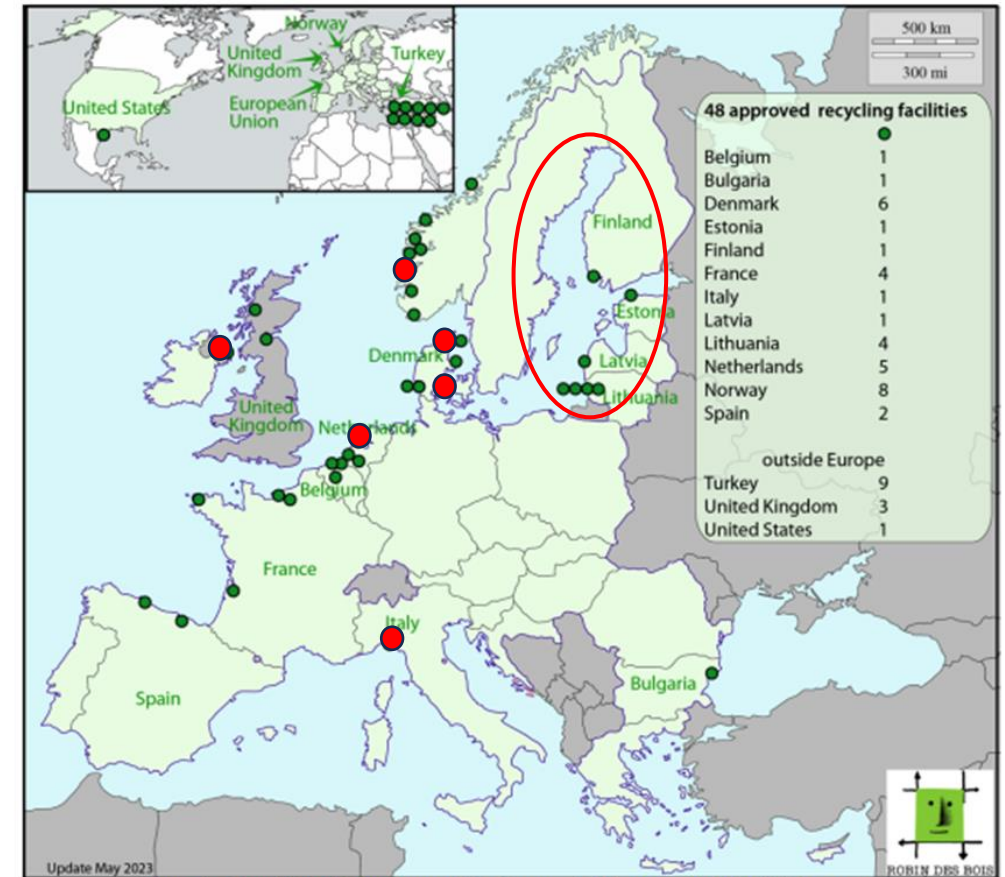
- **Kierrätykseen menevällä aluksella on oltava loppukatsastuksen perusteella myönnettävä kierrätyskelpoisuuden osoittava todistuskirja.**
- **Kierrätyskelpoisuuden osoittavaan todistuskirjaan liitetään**
  - vaarallisten materiaalien luettelo ja
  - aluskierrätysuunnitelma.
- Alusten omistajien on varmistettava, että kierrätettäväksi tarkoitetut alukset siirretään kierrätettäväksi ainoastaan sellaisiin aluskierrätyslaitoksiin, jotka ovat eurooppalaisessa luettelossa.
- Kierrätyslaitoksen toiminnanharjoittajan laatiman kierrätysuunnitelman hyväksyy viranomaisen siinä valtiossa, missä kierrätys toteutetaan.
- **Ennen aluksen kierrätystä kullekin alukselle on laadittava kierrätysuunnitelma, johon tulee sisällyttää kaikki vaiheet kierrätysprosessissa.**
- Aluskierrätysuunnitelmaan sisältyy seuraavia asioita:
  - Suunniteltu paikka, jossa kierrätettävä laiva puretaan.
  - Suunnitelma laivan saapumisesta ja turvallisesta sijoittamisesta.
  - Suunnitelma mahdollisista valmistelevista töistä, kuten esikäsitteystä, mahdollisten vaarojen ja varastojen poistamisesta muualla kuin ilmoitetussa aluskierrätyslaitoksessa.
  - Suunnitelma Hongkongin yleissopimuksen ja IMO:n ohjeiden ja määräysten noudattamisesta sekä aluksen omistajien antamien tietojen pohjalta vaarallisten materiaalien luettelossa olevien aineiden käsittelystä.
  - Tiedot turvallisten suljettujen tilojen ja tulityöturvallisten olosuhteiden luomisesta, ylläpidosta ja seurannasta purettavalla aluksella.
  - Tiedot purettavan aluksen kierrätyksestä aiheutuvien vaarallisten materiaalien ja jätteiden tyypistä ja määrästä sekä tiedot siitä, miten vaaralliset materiaalit ja jätteet käsitellään ja varastoidaan aluskierrätyslaitoksessa sekä myöhemmissä laitoksissa.
  - Jos käytetään useampaa kuin yhtä kierrätyslaitosta, on jokaiselle kierrätykseen osallistuvalla laitoksella laadittava oma suunnitelmansa ja mainittava laitosten käyttöjärjestys ja kussakin kierrätyslaitoksessa tapahtuvat toiminnot.

# *Markkina-alue*

*Aluspurkauksen nykytilanne Euroopassa  
ja Itämeren alueella*

# EU:n hyväksymät purkutelakat

- Kaikki EU:n jäsenvaltion lipun alla purjehtivat alukset on ohjattava Euroopan unionin hyväksymille telakoille komission EU:n asetuksen voimaantulon jälkeen (1. tammikuuta 2019).
- **Hyväksytyjen telakoiden luetteloa päivitetään säännöllisesti sisällyttämällä siihen laitokset, joiden katsotaan olevan EU:n asetuksen mukaisia.**
- Esimerkiksi yksi luettelon päivitysluonnos julkaistiin huhtikuussa 2023. Siinä ehdotettiin kolmen uuden turkkilaisen telakan lisäämistä luetteloon. Nämä telakat olivat
  - Anadolu Gemi Sokum Ormanissa,
  - BMS Gemi Geri Donusumissa ja
  - Kiliçlar Geri Dönüşümlün
- Tässä vaiheessa luettelosta poissuljettuja kahta turkkilaista telakkaa ei ollut tarkoitus palauttaa luetteloon.
- Suuria laivoja luettelossa pystyvät purkamaan (ks. kuvan punaiset pisteet)
  - Modern American Recycling Services (MARS) Tanska (max 400 m),
  - Harland & Wolff Isossa-Britannia (max 556 m),
  - Fayard AS Tanska (max 415 m),
  - Damen Verolme Alankomaat (max 400 m),
  - ADRS Decom Gulen Norja (max 360 m) ja
  - San Giorgio del Porto Italia (max 350 m).
- Tällä hetkellä kaikki luettelossa olevat telakat sijaitsevat OECD:n alueella, mutta monet intialaiset telakat ovat hakeneet pääsyä eurooppalaiseen luetteloon.
- EU:n asetusta ja sen täytäntöönpanoa arvioidaan parhaillaan.



The draft updated European list: 3 more EU-approved Turkish yards.

Lähde: <https://robundesbois.org/wp-content/uploads/shipbreaking69.pdf>



- **Itämeren alueella toimii tällä hetkellä yhteensä 7 telakkaa, jotka ovat EU:n hyväksytyjen telakoiden luettelossa.**
- Näistä telakoista kuusi sijaitsee Baltian alueella ja ovat pääasiassa pieniä laiturin vieressä purkutoimintaa harjoittavia yrityksiä.
- Suomesta luettelossa on Turun Korjaustelakka Oy, joka on keskittynyt laivojen korjaukseen, ei purkutoimintaa. Turun Korjaustelakalla purettiin tässäkin selvityksessä mainitut Ship Recycling in Finland –projektin aikana puretut alukset. Projektin päättymisestä kertovassa Meriauran tiedotteessa 7.10.2019 todetaan seuraavasti
  - ”Hankkeessa kierrätetyt alukset olivat kooltaan 12–82 metriä ja ne purettiin mekaanisesti joko polttoleikkaamalla tai leikkaustyökälulla varustetulla kaivinkoneella. **Mälkiän mukaan purkuteknologian kehitykseen tulisi panostaa:** ”Viimeksi kun Meriaura harjoitti laivanromuttamista n. 20 vuotta sitten, oli teknologia täysin sama kuin nyt. Se on vanhanaikaista ja pitäisi saattaa nykypäivän tasolle.” Lisäksi **Suomen pohjoinen sijainti, pitkä talvi ja korkeat työvoimakustannukset ovat haasteellisia laivankierrätykselle. Mälkiän mukaan tarvittaisiin telakka, joka pystyisi erikoistumaan pelkästään kierrätysliiketoimintaan ja jossa korjaustoiminta ei vaikuta operatiiviseen suorittamiseen. Tällaisia telakoita, joissa lisäksi olisi riittävät varastotilat purkamista odottaville laivoille ja kierrätettäväksi menevälle metallille ei Suomessa ole”.**

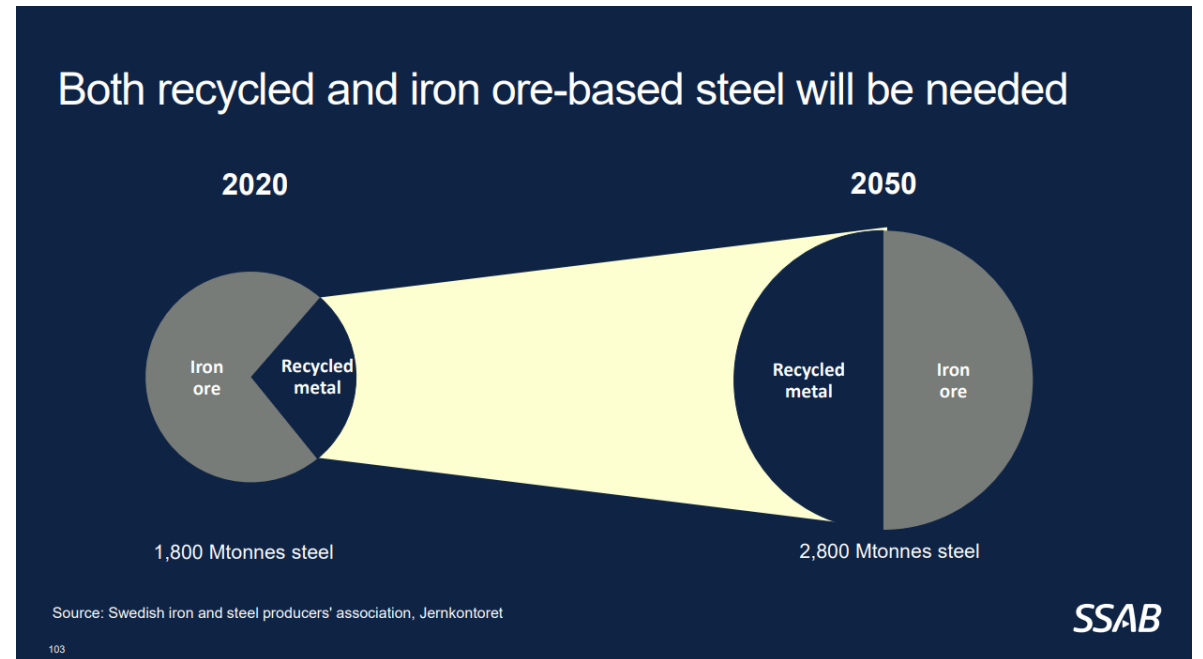
Country	Name of the facility	Method of recycling	Size of ships that can be recycled			
			Lenght	Width	Draught	GT
Estonia	BLRT Refonda Baltic OÜ	Afloat at the quayside and in the floating dock	197	32	9,6	
Latvia	“Galaksis N”, Ltd.	Alongside (wet berth), drydock	165	22	7	12 000
Lithuania	UAB APK	Alongside (wet berth)	130	35	10	3500
Lithuania	UAB Armar	Alongside (wet berth)	80	16	5	1500
Lithuania	UAB Demeksa	Alongside (wet berth)	58	16	5	3500
Lithuania	UAB Vakarų refonda	Alongside (wet berth)	230	55	14	70000
Finland	Turun Korjaustelakka Oy (Turku Repair Yard Ltd)	Alongside, drydock	250	40	7,9	

Lähteet: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=PI\\_COM:Ares\(2023\)6761938](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=PI_COM:Ares(2023)6761938) ja <https://meriaura.fi/aluskierratys-kokeilu-naantalissa-on-paattynyt/>

# *Kysyntä*

*Kierrätysterästen markkinoiden muutos  
Itämeren alueella*

- Viereisessä kuvassa on SSAB Capital Market Day 2023:ssa esitetty ennuste maailman teräksen valmistusmäärien ja tarvittavien raaka-aineiden kehityksestä vuodesta 2020 vuoteen 2050.
- Kuvan mukaisesti
  - Vuonna 2020 maailmassa valmistettiin terästä 1 800 Mtonnia, jonka valmistamiseksi tarvittiin kierrätysterästä arviolta noin kolmannes eli 600 Mtonnia.
  - Valmistusmääräennuste vuodelle 2050 on 2 800 Mtonnia, jonka valmistamiseksi tarvitaan kierrätysterästä arviolta noin puolet eli 1 400 Mtonnia.
- **Ennusteen mukaan kierrätysteräksen tarve maailmassa kaksin-kolminkertaistuu 30 vuoden aikana. Tämä muutos aiheutuu terästeollisuuden siirtymisestä käyttämään yhä enemmän sähköuuniteknologiaa ja pyrkimyksestä vähentää CO<sub>2</sub>-päästöjä tavoitteena fossiilivapaan teräksen valmistus.**
- Tämä kehitys haastaa terästeollisuuden lisäksi myös kierrätysteräksen hankintaan osallistuvan kiertotalousliiketoiminnan eli purkutelakat, kierrätysyritykset, logistiikkapalvelut jne.

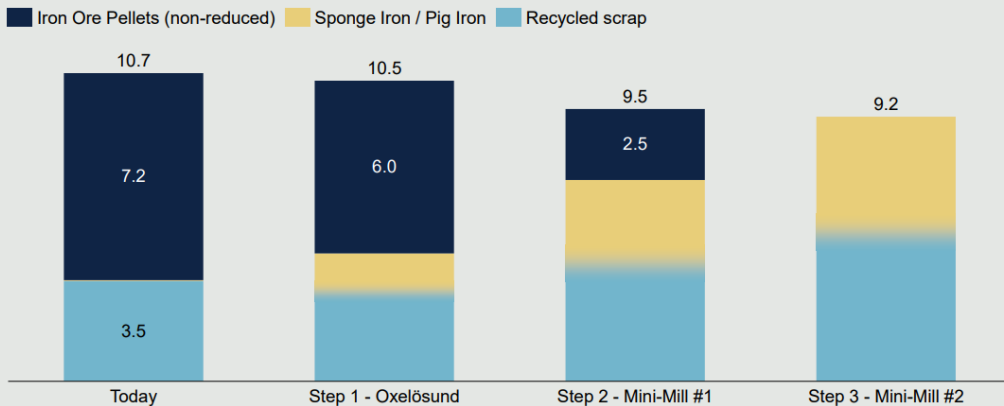


Lähde: [SSAB Capital Markets Day 2023 -presentation](#)

- Myös SSAB Ruotsissa ja Suomessa on samalla teknologiamuutosten tiellä, jossa tulevaisuudessa teräksen raaka-aineena on rautasieni ja kierrätysteräs. Tällä hetkellä SSAB on esittänyt julkisesti vasta arvioita tarvittavasta kierrätysteräksen määrästä, joka riippuu merkittävästi lopullisesta rautasiemenen ja kierrätysteräksen seossuhteesta.
- **Joka tapauksessa alla olevista SSAB:n Capital Market Day 2023:ssa esitetyistä kuvista voidaan päätellä, että kun suunniteltu teknologiamuutos on viety loppuun SSAB kierrätysteräksen tarve kasvaa 3,5 Mtonnista jopa 7,5 Mtonniin eli arviolta 1,5 – 2,0 kertaiseksi ja lisäksi kasvu kohdistuu nimenomaan kierrätysyrityksiltä ostettavan romun määrään.**

## Sequential journey towards more sponge iron and scrap

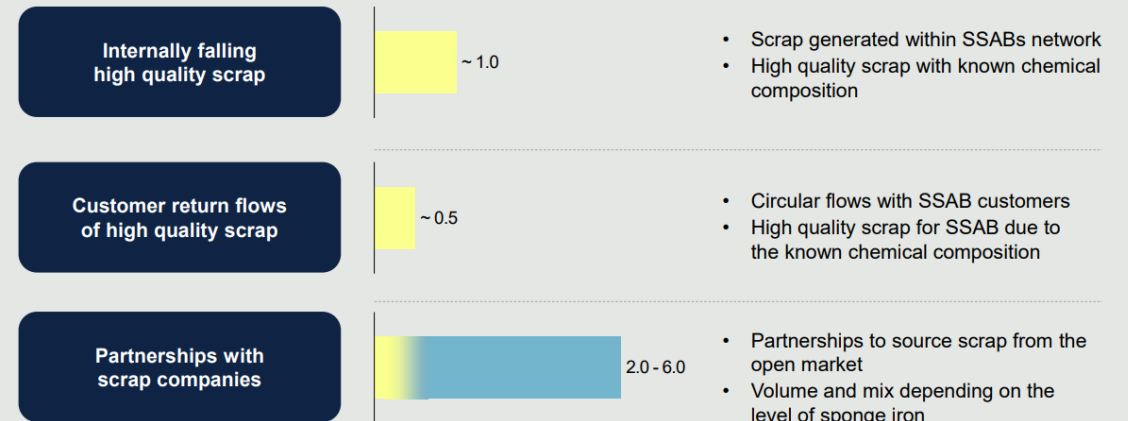
SSAB iron carrier source, MTON



SSAB

132

## SSAB's scrap strategy with three avenues



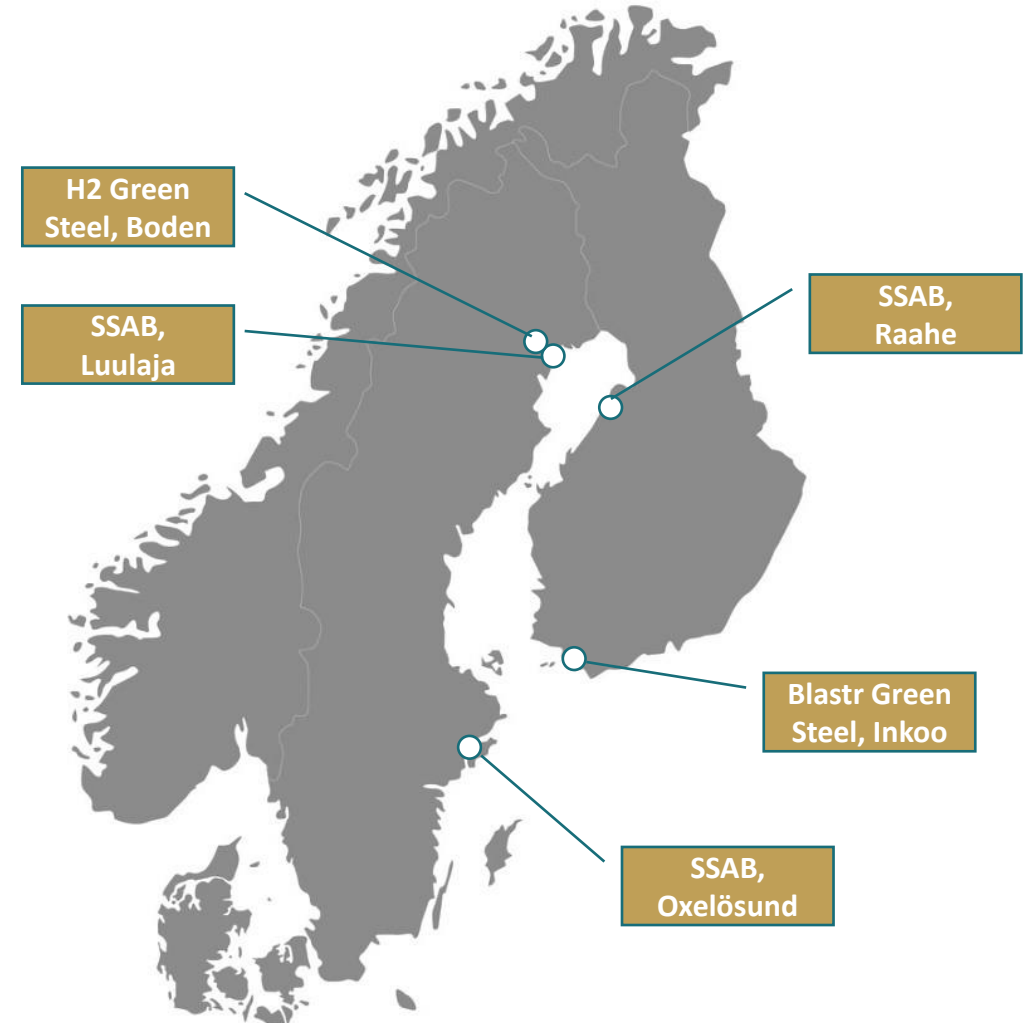
SSAB

137

Lähde: [SSAB Capital Markets Day 2023 -presentation](#)

# Kierrätysteräksen markkinoiden muutos Itämeren alueella vuoteen 2030 mennessä

- Jo edellä esitetyn SSAB:n kasvavan kierrätysteräksen tarpeen lisäksi Itämeren ja vielä erityisesti Pohjanlahden alueella on myös muita ”vihreään teräkseen” keskittyviä terästehdashankkeita.
- Tällaisia suunnitteluvaiheessa ja osin jo toteutusvaiheessa olevia hankkeita ovat
  - H2 Green Steelin hanke Ruotsin Bodenissa ja
  - Blastr Green Steelin hanke Suomen Inkoossa.
- Myös näiden uusien terästehtaiden prosessit tulevat oletettavasti tarvitsemaan merkittäviä määriä kierrätysterästä.
- Jos kaikki nämä hankkeet toteutuvat, niin arvioidaan, että vuoteen 2030 mennessä kierrätysteräksen tarve Suomessa ja Ruotsissa on vähintään 6,4 miljoonaa tonnia vuodessa.



# *Purkutelakan suunnitelmat*

## *Aluspurkauksen teknologia*

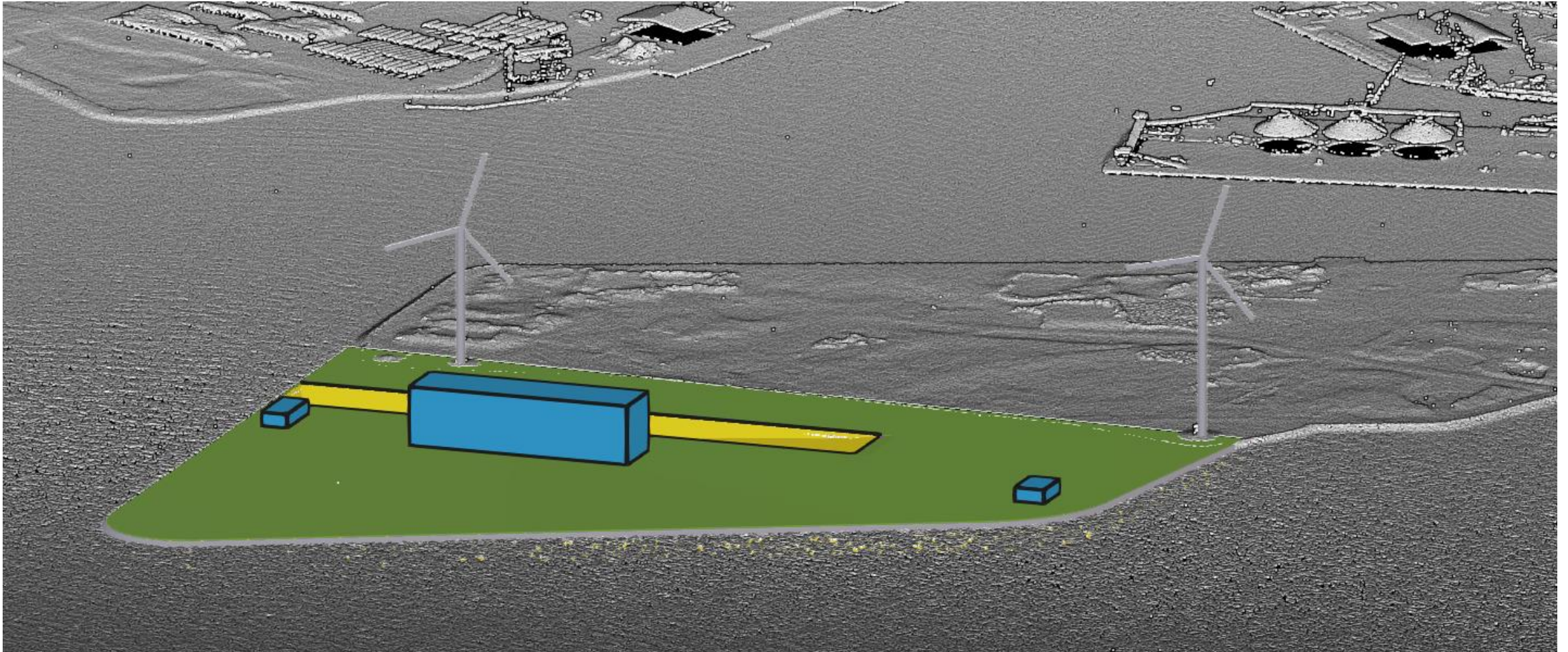
## **Purkutelakan suunnittelun ja liiketoimintamahdollisuuksien selvittämisen lähtökohtina ja -arvoina tässä hankkeessa pidettiin seuraavia tietoja.**

- Purkutoiminnan on tarkoitus keskittyä laivoihin ja aluksiin, jossa teräksen ja muiden kierrätettävien metallien osuus on mahdollisimman suuri. **Tyypillisiä aluksia voisivat olla rahtilaivat, konttilaivat, tankkerit yms.**
- Purettavien laivojen kokoluokka määrittyy Raahen sataman olemassa olevien resurssien mukaan. Tällä hetkellä sisääntuloväylän kulkusyvyys on 10 m ja normaalisti satamaan avustettavien laivojen pituus 220–240 m.
- Toinen laivojen kokoa rajoittava tekijä on Iso-Beltin salmi Tanskassa. Salmen kulkusyvyys on 15,4 m ja alituskorkeus 65 m. Alukset, jotka on rakennettu ko. parametrien mukaan kutsutaan **Baltimax-kokoluokaksi**, jossa laivan pituus on yleensä noin 240 m ja leveys noin 42 m.
- Lisäksi Pohjanlahti on arktista aluetta, jossa on Ilmatieteen laitoksen mukaan jääolosuhteet noin 3 kk vuodessa. Tämä rajoittaa Raahen satamaan talviaikana saapuvat laivat jääluokitelluiksi.
- **Telakka sijoittuu ensisijaisesti Raahen satamaan suunnitellulle laajennusalueelle**, mutta suunnitelmien pitää olla sijoitettavissa myös muille vastaaville alueille.
- **Telakka on kuivatelakka**, joka mahdollisesti katetaan (optio) ympärivuotisen purkutyön mahdollistamiseksi. Optiona mietitään myös vaihtoehtoa, jossa telakka-alueita käytettäisiin aluksi esimerkiksi merituulivoimaloiden perustusten rakentamispäikkänä ennen purkutoiminnan aloittamista.
- Kuivatelakassa suoritettavan laivan rungon purkamisen lisäksi **telakka-alueelle varataan tilaa sekä koneita ja laitteita syntyvien kierrätysjakeiden lajittelua ja jatkokäsittelyä varten** niin, että purkutelakka voi toimittaa kierrätysjakeet eteenpäin terästehtaille ja muille jatkokäsittelijöille näille sopivassa muodossa.
- Perussuunnittelu toteutetaan perustuen nykyisin käytettävissä olevaan purkuteknologiaan. Telakan suunnittelussa huomioidaan kuitenkin myös tunnistettuja tulevaisuuden mahdollisuuksia hyödyntää purkutoiminnassa automatiikkaa ja robotiikkaa.

- Alla olevassa taulukossa on esitelty laivojen purkamisessa tyypillisesti käytettävät menetelmät.
- Näistä rantautuminen on tyypillisesti käytössä Etelä-Aasiassa. Luiskaa (slipway) käytetään menetelmänä mm. Turkissa, joka on maailman neljänneksi suurin laivojen purkumaa. Laiturin vieressä purkamista toteutetaan mm. Baltian maissa.
- Kuten taulukosta voi havaita **ainoastaan kuivatelakka täyttää menetelmänä kaikilta osin tässä selvityksessä telakalle asetetut lähtötiedot ja vaatimukset.**

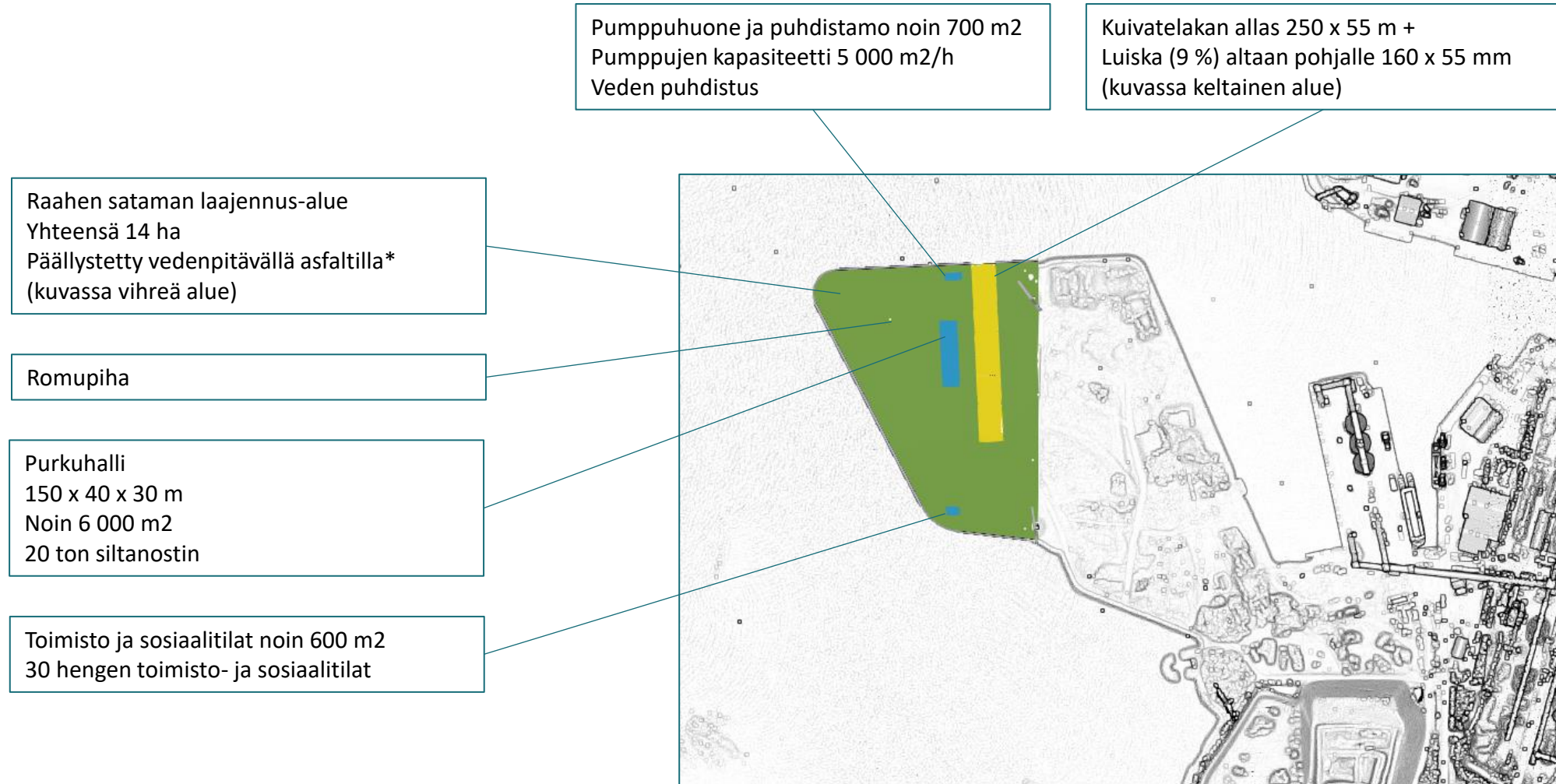
	Pystytään toimimaan talviolosuhteissa	Pystyä hallitsemaan kaikki päästöt ja vuodot, joita voi tapahtua laivanpurkutyön aikana.	Pystytään käsittelemään aluksia, joiden paino on maksimissaan 50000 LTD.	Pystytään tarvittaessa peittämään työtila	Pystytään käyttämään myös muihin tarkoituksiin kuin laivapurkamiseen
Rantautuminen	Ei	Ei	Kyllä	Ei	Ei
Luiska	Ei	Ei	Ei	Ei	Kyllä
Laiturin vieressä	Kyllä	Ei	Kyllä	Ei	Ei
Kuivatelakka	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Uiva telakka	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Laivanosturi	Ei	Kyllä	Ei	Kyllä	Kyllä





Kuvassa telakka sijoitettu Raahen satamaan suunnitellulle laajennusalueelle

# Suunniteltu purkutelakka

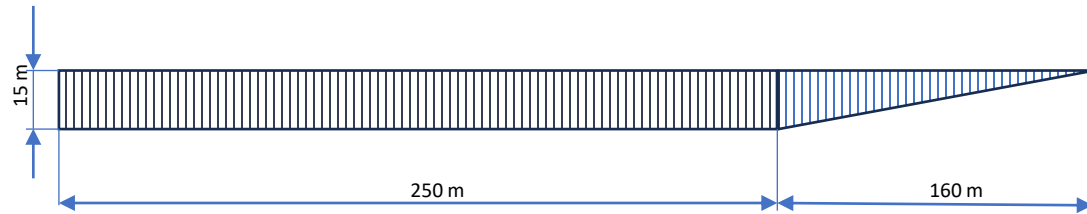


\*Purkutelakan pih-alue pinnoitetaan vedenpitävällä asfaltilla, jotta kaikki valumavedet saadaan kerättyä talteen ja puhdistettua. Puhdistuskapasiteetti tulee perustua enimmäissademääriin Suomessa.

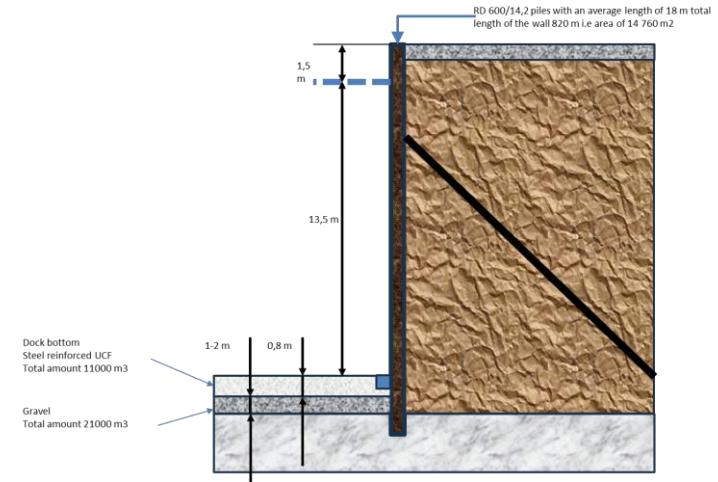
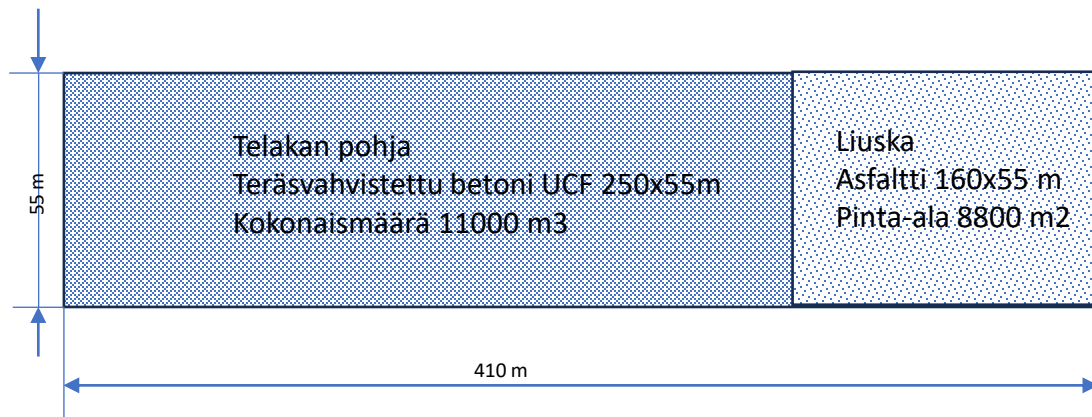
# Kuivatelakan allas

## Kuivatelakan allas muodostuu

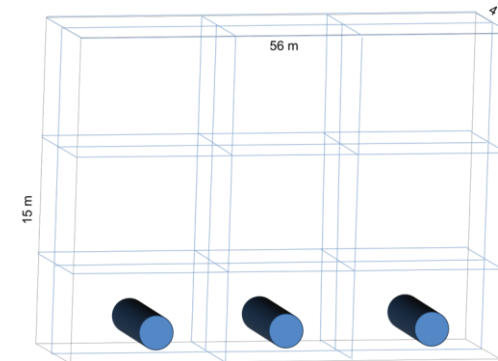
- varsinaisesta telakka-altaasta 250 x 55 m x 15 m,
- altaaseen johtavasta luiskasta 160 m x 55 m, kaltevuus 9 % ja
- kuivatelakan portista 56 m x 15 x 4 m



Telakka-altaan suunnitellut mitat



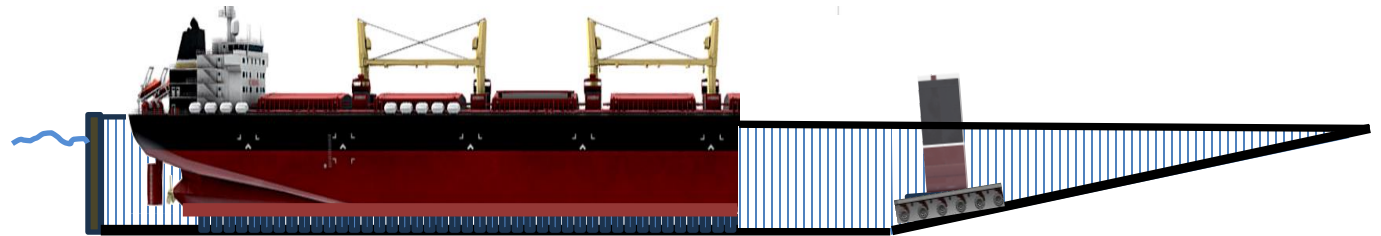
Poikkileikkaus kuivatelakan altaan seinästä ja pohjasta



Havainnekuva kuivatelakan portista

# Purettavan laivan leikkaus lohkoiksi ja siirto purkuhalliin

- Purettava alus ajetaan kuivatelakkaan.
- Tehdään varsinaista rungon purkua edeltävät työvaiheet (osa näistä voidaan tehdä laiturissa ennen laivan siirtoa kuivatelakkaan)
  - Kevyiden rakenteiden, kuten hyttien sisäpurku
  - Haitta-ainepurku, esim. asbesti (mikäli tarpeen)
  - Nestemäisten jätteiden poisto ja tankkien pesu
  - Uudelleen käytettävien laitteiden irrotus
- Aluksen kansikoneistot sekä päälirakenteet irrotetaan ja nostetaan pois laivasta ajoneuvonostureilla.
- **Alus leikataan noin 1000 tonnin lohkoihin**
  - Rungon purku on perinteisesti toteutettu pääasiassa polttoleikkaamalla, mutta siitä tulisi päästä eroon.
  - Ideana on, että laiva purettaisiin lohkoiksi läpileikkaamalla timanttivaijerileikkauksella, jonka jälkeen muita purkuvaiheita voidaan toteuttaa sen jälkeen koneellisesti purkuhallissa ja purettavan laivan läpimenoaika kuivatelakassa lyhenee.
- **Lohkot kuljetetaan SPMT (Self-Propelled Modular Transporters) -siirtoajoneuvolla kuivatelakalta purkuhalliin.**



Ideakuva irti leikatun lohkon siirrosta purkuhalliin



Kuva tyypillisestä purettavasta laivasta



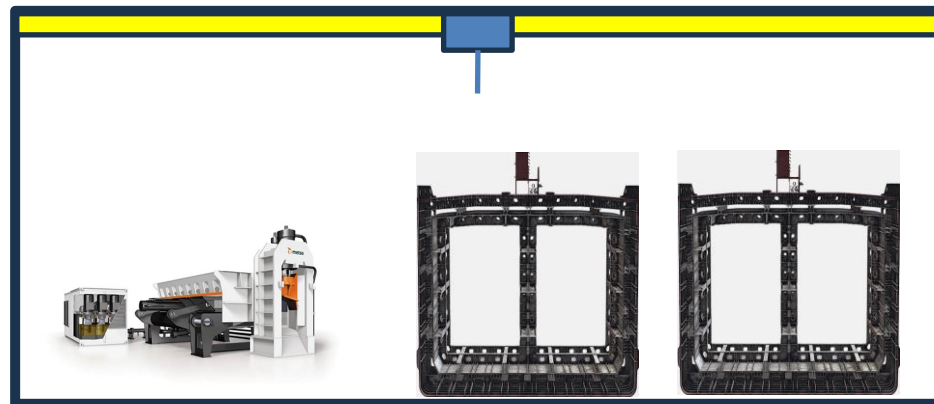
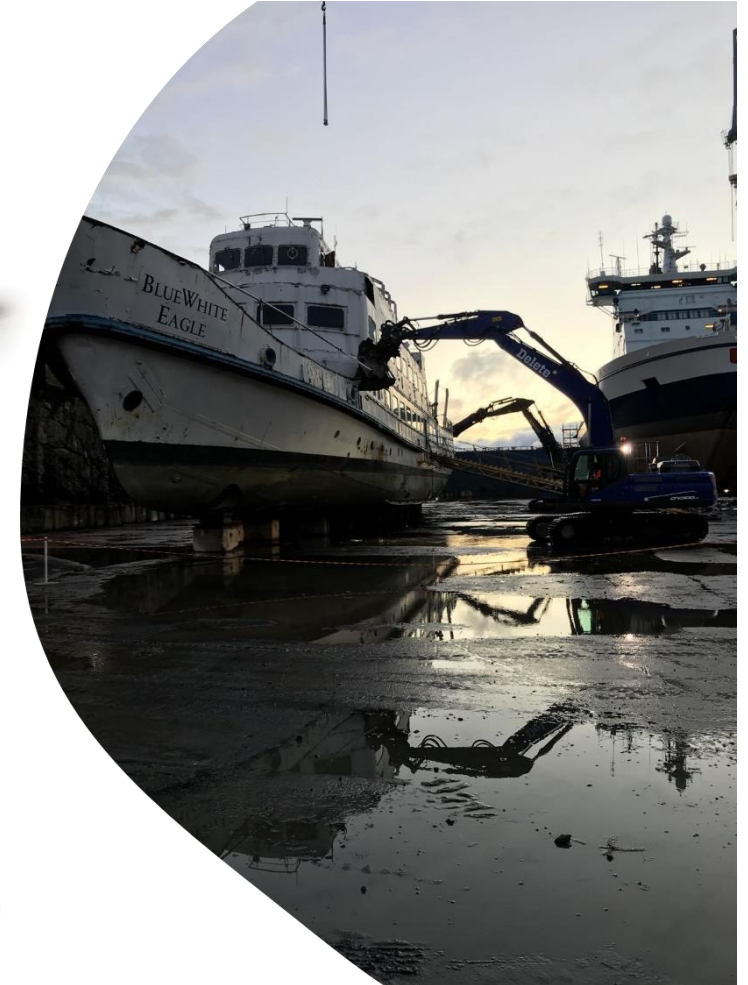
Kuva SPMT-siirtoajoneuvosta

Kuvan lähde: <https://www.mammoet.com/siteassets/06-equipment/transport/self-propelled-modular-transporter/mammoet-spm-t-brochure/>

- Purkuhalli on raskas teollisuushalli, jonka on koko arviolta 150 x 40 x 30 m => pinta-ala noin 6 000 m<sup>2</sup> ja nostokyky siltanosturilla 20 ton.
- Purkuhallin tarkoituksena on helpottaa kuivatelakasta tuotujen lohkojen edelleen purkamista. Hallissa paikat kahdelle laivasta irti leikatulle lohkolle + esilajitellun kierrätysteräksen jatkokäsittelylle.
- Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmässä käytetään parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa haitallisten päästöjen vähentämiseksi.



Laatikkoleikkuri



Jatkokäsittely

Lohkojen purku (2 asemaa)



Purku- ja lajittelukoneet sekä nokkaleikkurit

Lähde: [www.metso.com](http://www.metso.com) ja [www.powerhand.com](http://www.powerhand.com)

Romupihalla varastoidaan purkuhallista tullutta terästehtaan vaatimassa palakoossa olevaa kierrätysterästä sekä tarpeen mukaan myös muita kuljetusta odottavia purkumateriaaleja.

Materiaaleja käsitellään romupihalla normaaleilla romukäsittelykoneilla ja -kourilla.

Mikäli kierrätysteräs kuljetetaan läheiselle SSAB:n Raahen terästehtaalte kuljetuksessa voidaan käyttää raskaita kuljetusalustoja, johtuen lyhyestä kuljetusmatkasta.



Tyypillinen romukoura eli sipelikoura



Esimerkki mahdollisesta kuljetusratkaisusta terästehtaalte, jossa hyödynnetään SPMT-siirtoajoneuvoa

Lähde: <https://www.cometto.com/modular-systems/>

# Telakkainvestointi arviolta 47,5 MEUR

- **Asiantuntijoiden arvioiden ja laskelmien perusteella edellä esitetyn kaltainen telakkainvestointi olisi suuruusluokaltaan 47,5 MEUR.**
  - Kustannusarvio perustuu alla olevaan laskelmaan, jossa hinta-arvioita on haettu internethauilla, hyödyntäen tekoälyä sekä asiantuntijoiden omaa kokemusta.
  - Kustannusarvio ei ota kantaa kaikkiin rakentamisesta aiheutuviin kustannuksiin, kuten maapohjan hankintaan, ruoppauskustannuksiin, kulkuteiden rakentamiseen jne.
  - Kustannusarvio on tehty vain tämän selvityksen kannattavuusanalyysin taustatiedoksi. Mahdollisen rakentamisprojektin kustannukset tarvitsevat perusteellisemmän kustannusarvion, jossa on tarkempia suunnitelmia ja sitovia tarjouksia hinnasta ja toimitusajasta toimittajilta.

Part	Object	Explanation	Source	Number	Unit	Unit cost	Total cost
Graving dock	Walls	RD Piles 18m long diameter 600mm total lengths of wall 620m need 890 piles	Terramek Juhani Väälisalo	14 760	m2	1 500	22 140 000
	Dock floor	Steel fiber reinforce concrete 250x55x0,8 m + 1,5 m gravel	Kilpailutabetoni.fi & murske.net	11 000	Cubic meters	400	4 400 000
	Ramp	paved with asphalt + 0,8m gravel	Ramboll & murske.net	8 800	Square meters	64	563 200
	Gate	56x15x4 total weight 330 tons	SSAB and own experience	330 000	kg	6	1 815 000
	Pump system	total capacity 5000 m3/h lifting high 14 m	Estimation by author	1	pcs	150 000	150 000
Areas	Scrap field	14 hectares of asphalt paved surface + 0,8 m of gravel	Ramboll	140 000	Square meters	64	8 960 000
	Scrap field	Drainage collecting system		1	pcs	300 000	300 000
	Scrap field	Drainage water cleaning	Alfal laval	1	pcs	300 000	300 000
Buildings	Office and social building	for 30 pers office and social space appr 600 m2	Industry standard price	600	Square meters	1 200	720 000
	Scrap hall	150x40x30 m including a 20-ton overhead crane	Industry standard price	6 000	Square meters	800	4 800 000
	Service house	For pumps service workshop	Industry standard price	700	Square meters	800	560 000
Other	SPMT	2 pcs 500 ton SPMT	price for 500-ton SPMT	2	pcs	400 000	800 000
	Scrap material handler	1 pcs	Estimation by author	1	pcs	350 000	350 000
	Wheel loader	25 ton	Estimation by author	1	pcs	200 000	200 000
	Cleaning system for drainage water	Not decided yet	Estimation by author	1	pcs	300 000	300 000
	Other miscellaneous equipment		Estimation by author	1	pcs	600 000	600 000
	Site management cost		Estimation by author	20	month	25 000	500 000
<b>SUM</b>							<b>47 458 200</b>

# *Aluspurkauksen liiketoimintaprosessi*

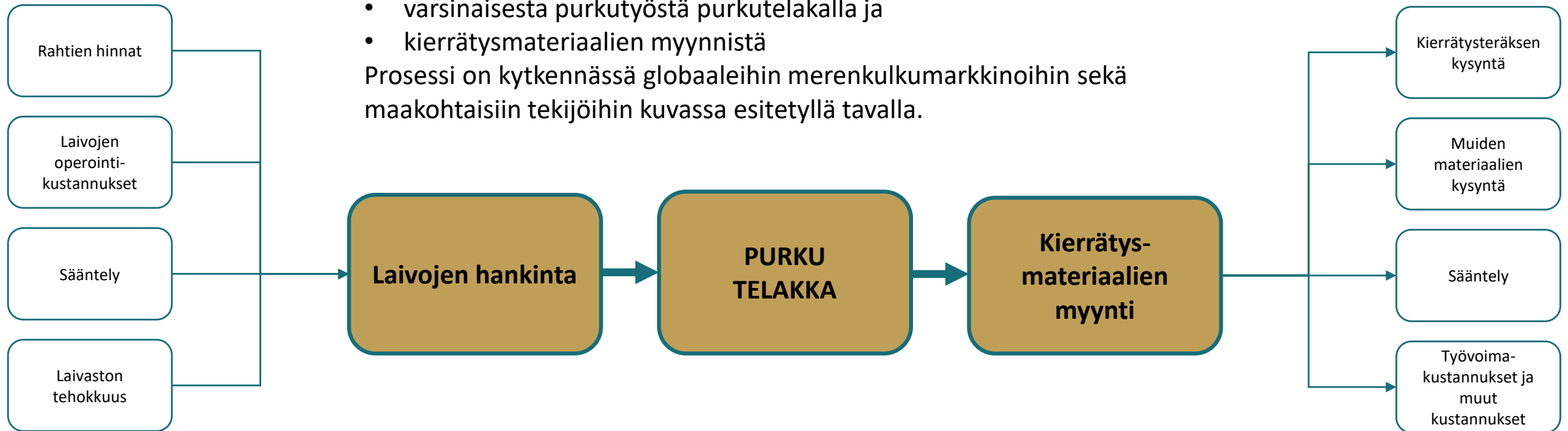


# Liiketoimintaprosessi

Aluspurkauksen liiketoimintaprosessi muodostuu kolmesta prosessivaiheesta

- laivojen hankinnasta,
- varsinaisesta purkutyöstä purkutelakalla ja
- kierrätysmateriaalien mynnistä

Prosessi on kytkennässä globaaleihin merenkulkumarkkinoihin sekä maakohtaisiin tekijöihin kuvassa esitetyllä tavalla.

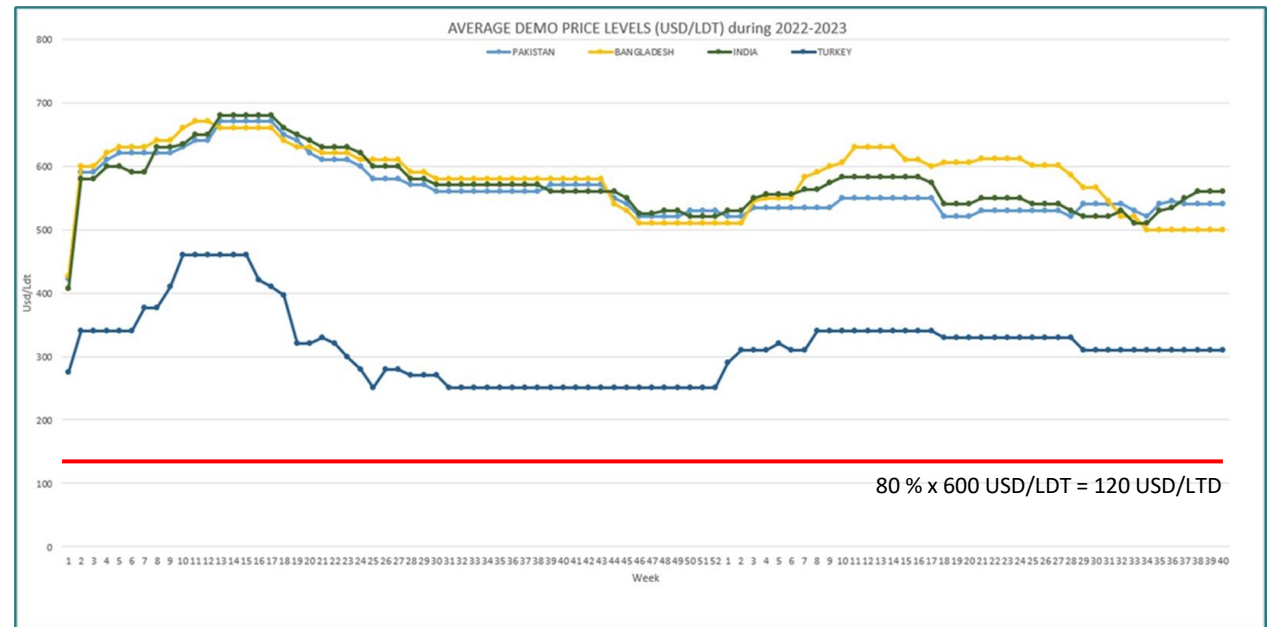


*Globaalit merenkulkumarkkinat määrittävät, milloin romutetaan*

*Maakohtaiset tekijät, jotka määräävät, missä romutetaan*

Lähde: Kuva muokattu lähteen CREATING CIRCULAR ECONOMY CLUSTERS FOR SUSTAINABLE SHIP RECYCLING IN DENMARK kuvasta 4

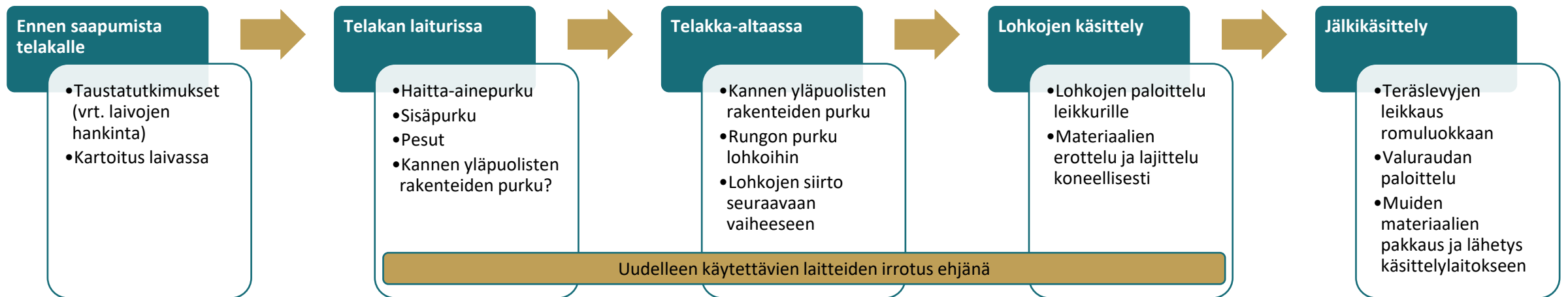
- **Kun varustamot myyvät aluksensa purettaviksi, niiden hinta perustuu pääasiassa romuteräksen hintaan.**
- Romuteräksen luontaisen kysynnän sekä käytettyjen koneiden ja laitteiden markkinoiden vuoksi korkeimmat hinnat purettavista laivoista saadaan Etelä-Aasiassa.
- Turkissa, maailman neljänneksi suurimmalla aluskierrätysmarkkinalla, purettavien alusten hinnat voivat olla jopa 40 prosenttia alhaisemmat
- **Muulla maailmassa, kuten Euroopan Unionissa, Isossa-Britaniassa tai Yhdysvalloissa, hinnat voi olla jopa 80 prosenttia pienemmät kuin Etelä-Aasiassa.**
- Tämä tekee Bangladeshista, Intiasta ja Pakistanista maailman johtavat maat alusten kierrätyksessä, yhteensä yli 80 prosenttia koko maailman aluskierrätyksen volyymista.
- **Vaikka näiden maiden katsotaan usein hyötyvän alhaisemmista työvoimakustannuksista ja säännösten noudattamisesta aiheutuvista kustannuksista, laivakierrätyksen hintaa ohjaa eniten romuteräksen hinta.**
- Etelä-Aasiassa valssaamot tuottavat rauditustangot ja muut terästuotteet rakennusteollisuudelle kuumentamalla ja muotoilemalla kierrätettyjen alusten levyjä.
- Koska laivoissa käytetty teräs on luokituslaitosten sertifioimaa, pidetään kierrätetyistä aluksista irrotettuja teräslevyjä korkealaatuisina. Näin ollen Etelä-Aasian kierrättäjien etuna on, että paremmat hinnat levyvalmisteiselle uudelleenvälssattavalle teräkselle verrattuna romuteräksen, joka on tarkoitettu sulatukseen.
- Intian laivankierrätyslaitokset kunnostavat ja muovaavat uudelleen 70 prosenttia tuotetusta teräsromusta verrattuna turkkilaisiin laitoksiin, jotka sulattavat kaiken teräsromun.



Lähteet: <https://www.sustainableshipping.org/wp-content/uploads/2022/02/Ship-lifecycle-report-final.pdf>  
ja <https://www.go-shipping.net/demolition-market>

- **Laivojen hankinta on aluspurkauksen liiketoimintaprosessin kriittisin vaihe.**
- **Purettavaksi sopivien laivojen hankinta riittävän halvalla hinnalla saattaa olla haaste, joka kaataa koko purkutelakan liiketoimintamahdollisuudet Suomessa. Myöhemmin esiteltävän kannattavuusanalyysin mukaan hintatason pitäisi olla selkeästi alle turkkilaisten telakoiden maksaman hintatason.**
- Hankkeen aikana tehdyn Turkkiin Avsar Ship Recycling –purkutelakalle tehdyn tutustumismatkan aikana laivojen hankintaa liittyen saatiin seuraavaa tietoa
  - Kuten edellisessä diassa esitettiin turkkilaisille telakoille on koko ajan haaste Etelä-Aasiassa maksettavat korkeammat hinnat laivoista.
  - Osa laivojen omistajista haluaa panostaa vastuulliseen purkutoimintaan Euroopassa ja toimittavat siksi laivansa purettavaksi EU:n hyväksymien purkutelakoiden luettelossa oleville telakoille. Avsar Ship Recycling on yksi luettelossa mukana oleva telakka Turkissa.
  - Laivojen ostamisessa on tärkeää luoda suhteet suoraan laivojen omistajiin sekä kertoa ja näyttää näille miten telakka hoitaa purkamisen huolehtien ympäristöstä ja työturvallisuudesta.
  - Laivojen hankintaan liittyy paljon dokumentaatiota molemmilta kaupan osapuolilta. Ostaja mm. tarvitsee laivan rakennustiedot, elinkaarihistorian, tiedot tehdyistä muutostöistä, laitelistat, konehuoneen varustelistat, varaosaluettelot sekä jo aikaisemmin mainitun kierrätyskelpoisuuden osoittavan todistuskirjan, jonka liitteenä on vaarallisten materiaalien luettelo. Myyjä taas tarvitsee tietoa purkupaikan ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmistä sekä aluspurkaussuunnitelmasta. Nämä kaikki vaikuttavat ostohinnan määräytymiseen ja valitettavasti näidenkään perusteella ei tarkasti tiedetä mitä materiaaleja, koneita ja laitteita laivassa on käytetty.
  - Ostotarjouksen jälkeen laivan tarkastaa hyväksytty kolmas osapuoli, jolla on oikeus tehdä nämä tarkastukset ja siihen liittyvät dokumentit.
  - Lopuksi vielä laivan hankintaan liittyvät maksujärjestelyt saattavat olla haasteellisia. Yleensä laivasta maksetaan 10-20 % etumaksu yleensä laivan omistajan/myyjän valitsemaa laivavälittäjän kautta. Jo ennen etumaksun suorittamista pitää olla varmuus ostettavan laivan varusteista ja kunnosta. Siksi ennen etumaksua tarvitaan vielä usein erilaisia lisätietoja, kuvia ja dokumentteja.
  - Kun laiva saapuu purkualueelle on tyypillisesti 3 päivää aikaa tarkastaa laiva ja maksaa jäljellä oleva maksu.

- Laivojen, samoin kuin minkä tahansa kohteen, purkaminen pitää aloittaa huolellisella perehtymisellä kohteeseen. Ensin saatavilla olevan aineiston pohjalta ja sen jälkeen fyysisellä kartoituksella.
- **Nykymuodossa laivojen purkutyö voidaan jakaa karkeasti viiteen eri vaiheeseen:**
  - Kevyiden rakenteiden, kuten hyttien sisäpurku
  - Haitta-ainepurku, esim. asbesti (mikäli tarpeen)
  - Nestemäisten jätteiden poisto ja tankkien pesu
  - Uudelleen käytettävien laitteiden irrotus
  - Rungon purku, ensin lohkoihin ja sen jälkeen valmiiseen romuluokkaan



- **Kevyiden rakenteiden purku**
  - Kevyiden rakenteiden, kuten hyttien sisäpurku tapahtuu nykyään pääosin käsityönä, irrotetaan rakenteet ja kannetaan ne ulos lavoille.
  - Jos laivan voi purkaa lohkoiksi esim. timanttivaijerilla olisi tämä vaihe mahdollista tehdä koneellisesti tarkalla lajittelukouralla varustetulla kaivukoneella purkuhallissa.
- **Haitta-ainepurku**
  - Haitta-ainepurku, esim. asbesti on liki välttämätöntä purkaa käsin. Useimmiten asbesti esiintyy laivoissa sellaisessa muodossa, että purku tehdään osastointimenetelmällä. Tällä varmistetaan hyvä lopputulos niin, että terveydelle vaaralliset aineet saadaan pakattua tiiviisti, eikä seuraavissa purkuvaiheissa ole altistumisen riskiä.
- **Nestemäisten jätteiden poisto ja pesut**
  - Nestemäisten jätteiden poisto ja tankkien pesu kannattaa tehdä imu-paineautoilla kokeneen henkilökunnan toimesta. Tällä varmistetaan mahdollisimman hyvä lopputulos ja pieni jätemäärä.
- **Uudelleen käytettävien laitteiden irrotus**
  - Uudelleen käytettävien laitteiden irrotus on purkutyön ehkä haasteellisin osa kannattavuuden näkökulmasta. Irrotus tapahtuu joko käsin tai koneellisesti laitteesta riippuen, mutta niiden kysyntä ja myynti on epävarmaa. Mihin kannattaa panostaa, mikä menee kaupaksi heti, mitä varastoida jne.
- **Rungon purku**
  - Rungon purku on perinteisesti toteutettu pääasiassa polttoleikkaamalla, mutta siitä tulisi päästä eroon.
  - Ideana on, että laiva purettaisiin lohkoiksi läpileikkaamalla timanttivaijerileikkauksella (ks. seuraava sivu), jonka jälkeen muita purkuvaiheita voidaan toteuttaa sen jälkeen koneellisesti purkuhallissa ja purettavan laivan läpimenoaika kuivatelakassa lyhenee.
- **Lohkojen purku ja purkujakeiden lajittelu**
  - Lajittelu purkukoneilla lohkojen paloittelun yhteydessä; mm. kaapelien ja muiden ei-rautametallien irrotus ja erottelu.
  - Prosessilajittelu muualla kuin purkutelakan yhteydessä esim. ohutlevy- ja monimetallirakenteet ns. autopalottamalla ja kevyet rakenteet rakennusjätteen käsittelylaitoksella.
- **Jälkikäsittely**
  - Teräs: leikkaus terästehtaan vaatimaan palakokoon
  - Valurauta: pilkkominen valimokokoon (valimokohtainen)
  - Kaapelit ja muu Cu-pitoinen romu: toimitus romukauppaan
  - Monimetalliromu: toimitus romukauppaan / murskalle
  - Kevyet jakeet: toimitus rakennusjätteen käsittelylaitokselle
  - Asbesti: toimitus loppusijoitukseen
  - Nestemäiset jätteet: tyyppillisesti pesu-urakoitsija hoitaa syntyneiden jätteiden käsittelyt tai toimituksen eteenpäin käsittelylaitokselle

- Tätä menetelmää on käytetty uponneiden alusten lohkomiseen, jotta ne on voitu nostaa ylös merestä. Menetelmä siis soveltuu aluksen ”läpileikkaukseen”, mutta sitä ei toistaiseksi käytetä purkutelakoilla.
- Menetelmän tehokkuutta ja kustannuksia tulisi tutkia tarkemmin.
- Hankkeen aikana on oltu yhteydessä Bruce Sinclairiin yrityksessä CUT UK (<https://www.cut-group.com/>)
- Häneltä saatujen tietojen mukaan
  - Yrityksellä on 40 vuoden kokemus timanttivaijerileikkauratkaisujen toimittamisesta ja he ovat olleet mukana useimmissa suurissa purkuprojekteissa maailmanlaajuisesti.
  - Maailman ensimmäisen ROV-timanttivaijerikoneen suunnitteli, rakensi ja sitä operoi CUT UK:n emoyhtiö.
  - CUT UK on tehnyt enemmän leikkauksia, suurempia leikkauksia, enemmän hankkeita ja syvempiä leikkauksia kuin kukaan muu.
  - Haaksirikko- ja laivanpurkuleikkausta varten CUT UK:lla on sähkökone, joka voi käyttää hihnapyöräjärjestelmää, joka kietoutuu kohteen ympärille ja suorittaa suurempia leikkauksia.
  - Yrityksen käyttämä timanttivaijeri on ainutlaatuinen vain CUT UK:lle räätälöity, eikä sitä ole saatavana missään muualla. Sen halkaisija on 10,5 mm, se voi sisältää 40, 44 tai 48 helmeä metriä kohden ja se voidaan toimittaa minkä pituisena tahansa.
- Eri lähteistä saatujen arvioiden mukaan tällaisella timanttivaijerilla pystyisi leikkaamaan terästä arviolta 0,5-0,6 m<sup>2</sup>/h. Yhden laivan poikkileikkauksen arvioitiin olevan keskimäärin noin 5 m<sup>2</sup> terästä. Näin ollen yhteen leikkaukseen menisi aikaa noin 10 h + tarvittava asetus aika. Yhdessä laivassa leikkauskohtia olisi 10 m lohkoiksi leikattuna 25-30 kpl. Tällä menetelmällä, kahdella timanttivaijerisahalla ja kaksivuorotyöllä laiva voitaisiin saada leikattua lohkoiksi kuukaudessa, mikä on ollut suunnittelun läpimenotavoite.



Lähde: <https://www.cut-group.com/>

- **Lohkojen käsittely koneellisesti tapahtuu kaivukoneeseen kiinnitettävien lisälaitteiden avulla, joita ovat mm.**
  - Purku- ja lajittelukoura, jota käytetään tyypillisesti purkutöissä ja rakennus- / purkujätteen lajittelussa.
  - Nokkaleikkuri, johon on erilaisia leukatyyppejä esimerkiksi palkkien tai levyn leikkaukseen.
  - Autojen purkuun kehitetty työkalu, jossa kaivukoneen alavaunussa on haarukka, jolla saa pidettyä kohteen paikoillaan ja lisäksi puomissa on kiinni koura, jonka kapeat leuat soveltuvat tarkkaan nyyppimiseen ja leikkuri esim. kaapeleiden katkomiseen.



Lähde: Vasemman alareunan kuvien lähde [www.powerhand.com](http://www.powerhand.com)



- **Lohkojen purkamisen tuloksena syntynyt esilajiteltu romu muokataan terästehtaan luokituksen mukaiseksi kierrätysteräkseksi laatikkoleikkurilla.**
- Selvityksessä ei tarkemmin selvitetty tarkoituksen sopivan laatikkoleikkurin tyyppiä, mutta
  - Koneita on mahdollisuus käyttää kokonaan ympäristöystävällisemmin sähköllä.
  - Kone vaatii vain yhden käyttäjän operoimaan syöttökoneita ja leikkuria
  - Markkinoilla on tällaisista koneista myös mobiilimalleja





# Purkutyön kustannukset

- Purkutyön kustannuksia on vaikea tarkkaan arvioida, koska ei vielä tiedetä tarkkaan mitä menetelmiä purkutyössä lopulta käytetään.
- Siksi purkukustannuksia on arvioitu koko prosessin vaatimien resurssien ja tavoiteläpimenon 1 alus/kk kautta.
- Sen perusteella varsinainen purkutyö tarvitsisi arviolta 34 hengen resurssit kaksivuorotyössä ja purkukustannus olisi noin 57 EUR/tn.

<b>Työnjohto</b>	<b>2</b>
<b>Purkumiehet (käsityö)</b>	<b>16</b>
<b>Koneenkäyttäjät</b>	<b>16</b>
<i>Vaijerileikkaus</i>	4
<i>Kaivukone 25 tn, stripperi</i>	2
<i>Kaivukone 25 tn</i>	2
<i>Kaivukone 50 tn</i>	2
<i>Pyöräkuormaaja tai kurottaja</i>	2
<i>Lavetti tai dumpperi</i>	2
<i>Leikkuriasema</i>	2
<b>Henkilöstö yhteensä</b>	<b>34</b>

## Esimerkilaskelma Panamax-luokan laivan purkutyöstä

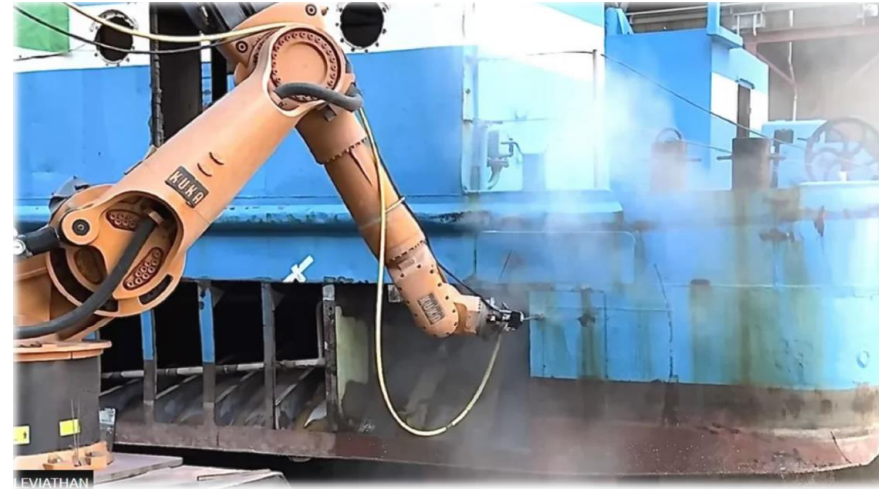
LTD 10697

Materiaali	Määrä	h/kk	H/yhteensä	EUR/h	EUR/yhteensä	EUR/tn
<b>Käsिमiehet</b>						
Purkumies	16	150	2400	35,00	84 000	7,85
<b>Työnjohto</b>						
	2	150	300	55,00	16 500	1,54
<b>Tankkien pesu</b>						
Imu-paineauto, sis kulj. + apum.	1	40	40	200,00	8 000	0,75
<b>Koneet, sis. kuljettaja</b>						
Vaijerileikkaus	2	300	600	350,00	210 000	19,63
Kaivukone 25 tn, stripperi	1	300	300	100,00	30 000	2,80
Kaivukone 25 tn	1	300	300	85,00	25 500	2,38
Kaivukone 50 tn	1	300	300	120,00	36 000	3,37
Pyöräkuormaaja tai kurottaja	1	300	300	85,00	25 500	2,38
Lavetti tai dumpperi	1	300	300	85,00	25 500	2,38
Leikkuriasema	1	300	300	500,00	150 000	14,02
<b>Yhteensä</b>					<b>611 000</b>	<b>57,12</b>

- **Varsinaisen purkutyöhön varattujen resurssien lisäksi purkutelakka tarvitsee osaamista, tieto-taitoa ja resursseja johtamiseen, projektijohtoon ja hallintoon.**
- Normaalin liikkeenjohdon ja yritystoiminnan hallinnon lisäksi purkutelakalle asetetaan useita kehitys- ja dokumentointityötä vaativia vaatimuksia, jotta telakka pääsee EU:n hyväksymien purkutelakoiden luetteloon.
- Tällaisia vaatimuksia ovat ainakin
  - aluspurkamon lupa,
  - aluskierrätyslaitoksen suunnitelma,
  - hätätilannevalmiussuunnitelma ja hätätilanteiden toimintasuunnitelma sekä
  - velvollisuus pitää kirjaa vaaratilanteista, onnettomuuksista, ammattitaudeista ja kroonisista vaikutuksista työntekijän turvallisuudelle sekä ihmisten terveydelle ja ympäristölle.
- Näiden vaatimusten täyttäminen vaatii EHSQ-järjestelmien laatimista ja ylläpitoa.
- Siksi myöhemmin esitettävissä laskelmissa purkutelakan johtoon, projektihallintaan ja hallintoon on varattu omat resurssinsa.

# Robotiikka ja automaatio laivojen purkamisessa

- Yhtenä osa-alueena hankkeessa oli selvittää miten automaatiota ja robotiikkaa hyödynnetään laivojen purkauksessa nykyään. Tehdyn selvityksen perusteella
  - Automaatiota ei käytetä tällä hetkellä paljoakaan.
  - Käytössä on joitakin laitteita, joissa on automaattisia toimintoja.
  - Pienten alusten purkamisessa on käytetty esimerkiksi Saksassa robottikäisiä joissa eri leikkureita (ks. viereiset kuvat)
  - Kokonaisuudessaan robotiikka hyödynnetään vielä vähän.
- Automatiikkaan ja robotiikkaan liittyen todettiin lisäksi , että mitä pienempiin osiin mennään, sitä helpompaa on automatisointi ja robotisointi.
  - Laivasta robotti voi leikata vain pieniä paloja, mutta
  - Lohkosta voidaan leikata jo isompia paloja ja
  - Palojen pilkkominen linjalla on helppointa
- **Olemassa on kuitenkin erilaisia tutkimushankkeita ja suunnitelmia siitä miten automatiikkaa ja robotiikkaa voisi hyödyntää laivojen purkamisessa. Esimerkiksi**
  - Laivan pilkkominen erilaisilla roboteilla.
  - Erilaiset ohjelmistot ja järjestelmät, jotka optimoivat laivan purkausta.



Lähde: <https://www.leviathan.eu/>

- **Tulevaisuuden trendejä purkutelakoilla nähdään olevan**

- **Robotoitu leikkaus**
- **Ympäristövaikutusten seuranta ja minimointi**
- **Vähemmän päästöjä aiheuttavat leikkaustavat**

Teknologia innovaatio	Toteutus	Vaikutus
Automaattiset purkamislaitteistot	Robotoidut leikkurit, kuten plasma-, poltto- ja mekaaniset leikkurit purkavat laivoja kontrolloidusti ja tehokkaasti.	Nopeutettu laivojen purkaminen
Vihreät laivojen kierrätyslaitokset	Purkutelakoilla on fasilitetit, jotka estävät saasteiden leviäminen ilmaan, veteen ja maahan. Vaaralliset aineet kierrätetään/hävitetään hyväksytyllä tavalla.	Ympäristövaikutusten minimointi
Kehittyneemmät leikkaustavat	Korkeapainevesileikkurit ja laserit	Tarkkuus paranee, materiaali häviöt pienenevät. Laivan purkaminen aiheuttaa pienemmät päästöt-
Päästöjen seurantajärjestelmät	Järjestelmä kerää ja valvoo laitoksen päästöjä kuten, veden laatu, äänisaaste, myrkkykaasut jne.	Potentiaalisten haittojen ja riskien nopeampi havainnointi.

Lähde: <https://www.kalthiashipbreaking.com/>

- Suomeen on kaavailtu purettavaksi lähinnä rahtilaivoja, joita on runsaasti tarjolla ja joiden materiaaleista suuri osa on metalleja, lähinnä terästä.
- Eri lähteissä näitä on tutkittu paljon. Alla on kaksi esimerkkiä laivasta saatavien materiaalivirtojen suuruudesta.
- **Tärkein havainto on, että laivojen kierrätyksessä merkittävin materiaalivirta syntyy teräksestä (75 – 95 % laivan painosta).**

**FIGURE 5**  
Composition of a ship.  
Developed by 2BHonest based on Jain, Prun, & Hopman (2017)

INPUT TYPE	% (based on MT)
<b>Steel</b> Various grades and types of steel used for, among others, the hull and internal structures	75–85
<b>Machinery and other major parts</b> Including main engine, shaft, anchor, winches, propellers made of various materials	5–10
<b>Other materials</b> Used for other purposes such as cables, painting, insulation and wooden panels	<5
<b>Other parts</b> Any other part used onboard a vessel such as furniture, lifeboats, lamps, ropes, navigation equipment	<5
<b>Hazardous materials</b> To be detailed in an Inventory of Hazardous Materials (IHM) covering PCBs, mercury, asbestos and others	<0.1

**38** Table 8: Main material flow categories of an EOL ship as a percentage of total LDT (based on an 11,044 LDT handy-max bulk carrier)

CREATING CIRCULAR ECONOMY CLUSTERS FOR SUSTAINABLE SHIP RECYCLING IN DENMARK

Economic value stream (EVS)/ Non-economic value stream (NEVS)	Material stream	% of total LDT	Weight in tons
EVS	Ferrous scrap metal	84.60	9,343
EVS	Nonferrous scrap metal	1.04	115
EVS	Machinery	6.18	683
EVS/NEVS	Electrical and electronic equipment (instruments)	1.24	137
EVS/NEVS	Minerals (toxic and non-toxic)	2.52	278
NEVS	Plastics	1.19	131
EVS/NEVS	Liquids, chemical and gases	1.03	114
EVS/NEVS	Joinery	1.28	141
NEVS	Other types of waste	0.92	102
<b>Total</b>		<b>100.00</b>	<b>11,044</b>

Source: Adopted from Jain et al. (2017b).

Lähteet: SSI, Exploring shipping's transition to a circular industry ja CREATING CIRCULAR ECONOMY CLUSTERS FOR SUSTAINABLE SHIP RECYCLING IN DENMARK

# Selvityksessä käytetyt kierrätysjakeet

- Ohessa taulukko tyypillisen Ultramax-luokan aluksen materiaaleista ja niiden syyskuun 2023 hintatasosta.
- **Laskeman perusteella laivasta irtoavien materiaalien arvo olisi noin 3,2 MEUR/laiva.**



Osa	Materiaali	Määrä, tn	Hinta, €/tn	Hinta, €/osa
Runko	Fe	8700	300	2 610 000
Kannen yläpuoliset	Fe	390	300	117 000
Lastiruuman luukut	Fe	640	300	192 000
Potkuri	Ms	20	4200	84 000
Peräsin	Fe	50	300	15 000
Tikkaat, tasot, kaiteet	Fe	50	300	15 000
Putket	Fe	300	300	90 000
Kaapeli	Cu-kaapeli	50	2200	110 000
Pääkone, valu	Valurauta	150	180	27 000
Pääkone, teräs	Fe	50	300	15 000
Generaattorit, moottori	Fe	20	300	6 000
Generaattorit, genu	Sähkömoottori	10	570	5 700
Keittiön kalusteet ja koneet	RST	5	1050	5 250
Sähkökeskukset	Monimetalliromu	10	400	4 000
Elektroniikka	SER	2	-500	-1 000
Sisustus	Rakennusjäte	200	-165	-33 000
Pesujätteet	Öljyvesi	50	-260	-13 000
<b>Materiaalien arvo yht.</b>				<b>3 248 950</b>

# Selvityksessä käytetyt kierrätysjakeet

- Alla olevassa taulukossa edellisen sivun eri kierrätysjakeet on purettu materiaaleiksi sekä niiden massaksi ja arvoksi.
- Taulukoista käy hyvin ilmi se, että teräksen osuus sekä massasta, että rahallisesta arvosta edustaa ylivoimaisesti suurinta osaa aluksen koko sisällöstä.
- **Taulukon perusteella laskettiin kannattavuusanalyysissä käytetyt tulot ja kulut, jotka olivat**
  - Tulot (teräs) 288,59 EUR/LDT,
  - Tulot (muut materiaalit) 19,53 EUR/LDT ja
  - Kulut (SER + jätteet) 4,39 EUR/LDT.

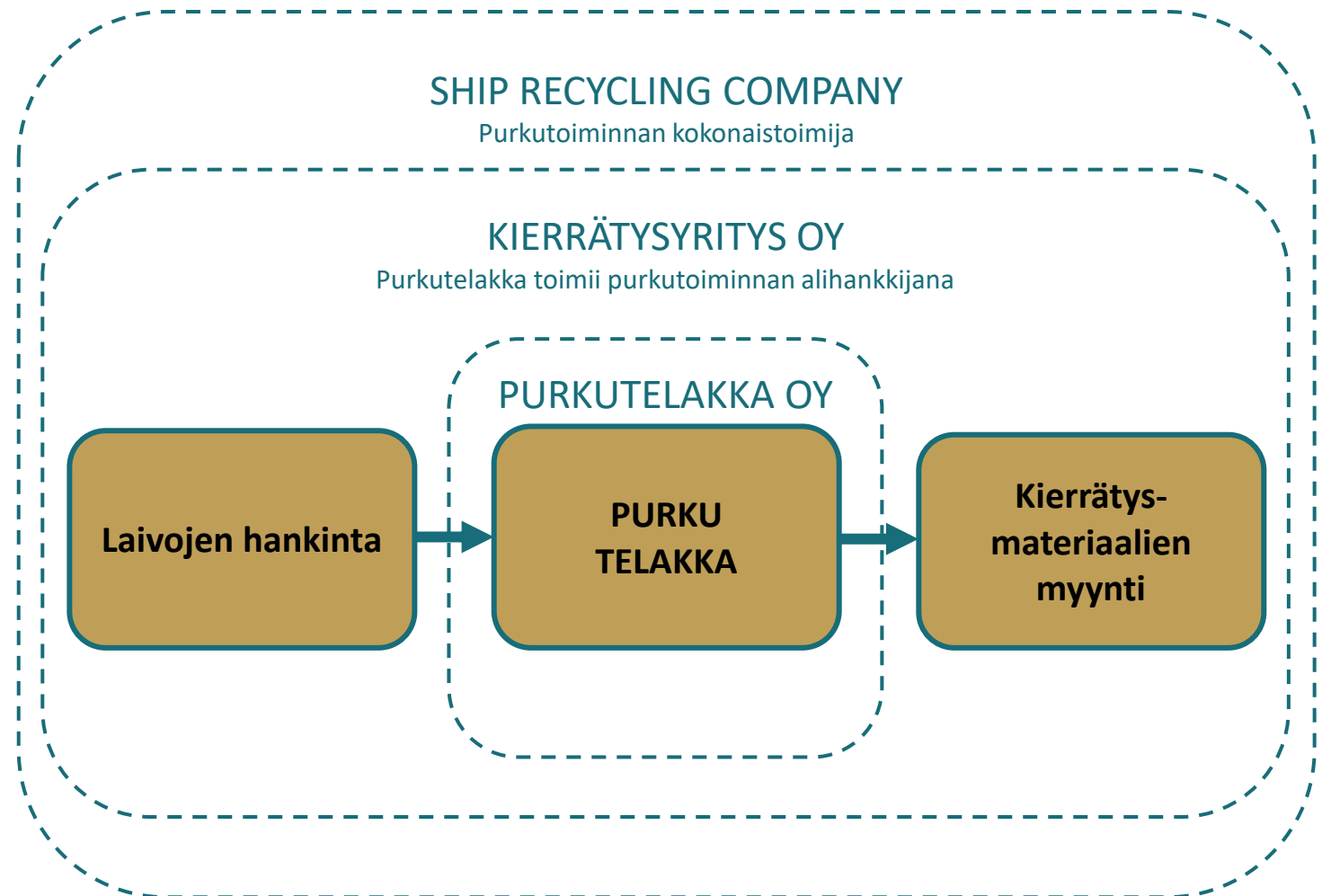
Taulukko tyypillisen Panamax-luokan aluksen materiaaleista ja niiden syyskuun 2023 hintatasosta

Materiaali	Massa (ton)	Massaprosentit	Arvo (EUR)	Arvoprosentit	Hinta EUR/ton
Fe	10 350	96,76 %	3 087 000,00	95,02 %	298,26
RST	5	0,05 %	5 250,00	0,16 %	1 050,00
Monimetalliromu	10	0,09 %	4 000,00	0,12 %	400,00
Ms	20	0,19 %	84 000,00	2,59 %	4 200,00
Sähkömoottorit	10	0,09 %	5 700,00	0,18 %	570,00
Cu-kaapeli	50	0,47 %	110 000,00	3,39 %	2 200,00
SER	2	0,02 %	-1 000,00	-0,03 %	-500,00
Rakennusjäte	200	1,87 %	-33 000,00	-1,02 %	-165,00
Pesujätteet	50	0,47 %	-13 000,00	-0,40 %	-260,00
<b>Yhteensä</b>	<b>10 697</b>	<b>100 %</b>	<b>3 248 950</b>	<b>100 %</b>	

# *Liiketoiminnan kannattavuusanalyysi*

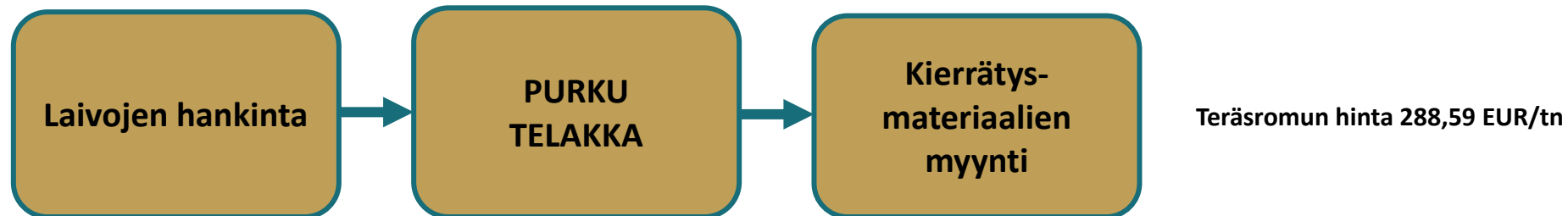


- **Purkutoiminnan kannattavuusanalyysiä on tässä selvityksessä tehty kolmella tasolla.**
- Taso 1: Purkutelakka Oy
  - Pelkästään purkutoimintaa keskittyvä alihankintayritys.
- Taso 2: Kierrätysyritys Oy
  - Laivojen hankintaan ja kierrätysmateriaalien myyntiin keskittyvä yritys.
  - Ostaa varsinaisen purkutoiminnan alihankintana Purkutelakka Oy:ltä.
- Taso 3: Ship Recycling Company
  - Purkutoiminnan kokonaistoimija, joka itse ostaa purettavat laivat, hoitaa purkutoiminnan ja myy kierrätysmateriaalit eteenpäin.
- Seuraavilla sivuilla on esitelty kaikkien näiden yritysmallien alustava tuloslaskelma ja tase 10 toimintavuoden aikana.
- Kannattavuusanalyysit on tehty vain tämän selvityksen pohjatietojen perusteella. Mahdollisen yritystoiminnan suunnittelu ja käynnistäminen tarvitsee perusteellisemmän laskennan, jossa lähtöarvoja on tarkastettu tätä selvitystä enemmän.
- Hankkeen tuloksena hankkeessa mukana olleille tahoille jää käyttöön kannattavuusanalyysitaulukko, jossa analyysiä on mahdollista tarkentaa ja tehdä erilaisia simulaatioita erilaisilla lähtöarvoilla.



# Kannattavuusanalyysin lähtöarvot

Alusten hankintahinta 175 USD/tn  
USD-EUR –kurssi 1,06



## KIERRÄTYSYRITYS OY

Johto, laivojen hankinta, kierrätysjakeiden myynti, hallinto yhteensä 5 henkilöä

Muut liikekulut liikevaihdosta 2 %  
Laina-aika 10 vuotta  
Lainojen korkotaso 8,0 %

## PURKUTELAKKA OY

Purettavien alusten määrä 10 kpl/v = läpimeno 1 alus/kk  
Purettavien alusten keskikoko 10 000 LDT  
Purettava kokonaismäärä 100 000 LDT/v

**Purkuhinta 120 EUR/LDT**

Ostot, aineet ja tarvikkeet 10 EUR/LDT  
Purkuhenkilöstö 34 henkilöä  
Johto, projektijohto ja hallinto 3 henkilöä  
Tonttivuokra 1 EUR/m<sup>2</sup>/v  
Muut liikekulut liikevaihdosta 5 %  
Laina-aika 10 vuotta  
Lainojen korkotaso 8,0 %

## SHIP RECYCLING COMPANY

Johto, projektijohto, laivojen hankinta, kierrätysjakeiden myynti, hallinto yhteensä 5 henkilöä

Muut liikekulut liikevaihdosta 7 %  
Laina-aika 10 vuotta  
Lainojen korkotaso 8,0 %

# Purkutelakka - Tuloslaskelma

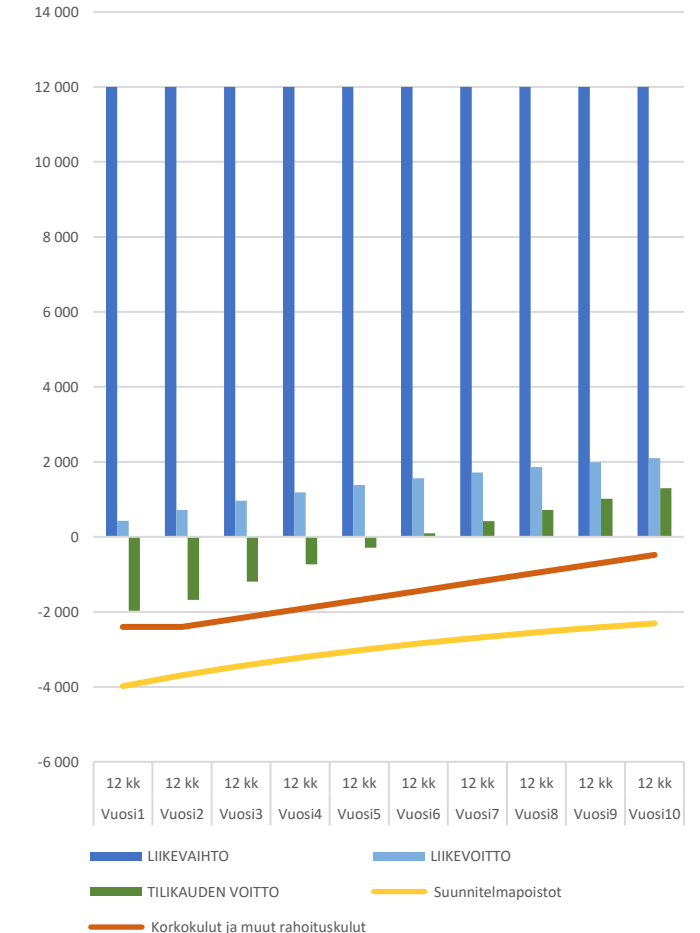
## LÄHTÖTIEDOT

	Vuosi1	Vuosi2	Vuosi3	Vuosi4	Vuosi5	Vuosi6	Vuosi7	Vuosi8	Vuosi9	Vuosi10
Teräsromun hinta (EUR/tn)	288,59	288,59	288,59	288,59	288,59	288,59	288,59	288,59	288,59	288,59
USD-EUR kurssi	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
Alusten hankintahinta (USD/LDT)	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00
Purettavien alusten määrä (kpl/v)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Purettavien alusten keskikoko (LDT/alus)	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000
Purettava kokonaismäärä (LDT/vuosi)	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000
Purkuhinta (EUR/LDT)	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00

## PURKUTELAKKA - TULOSLASKELMA

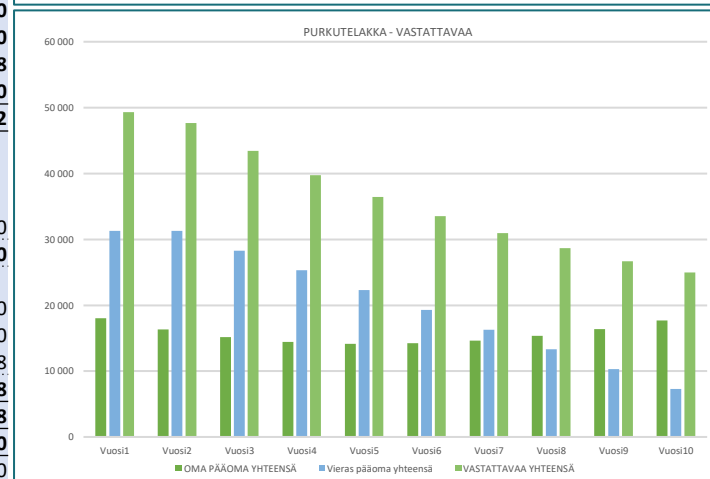
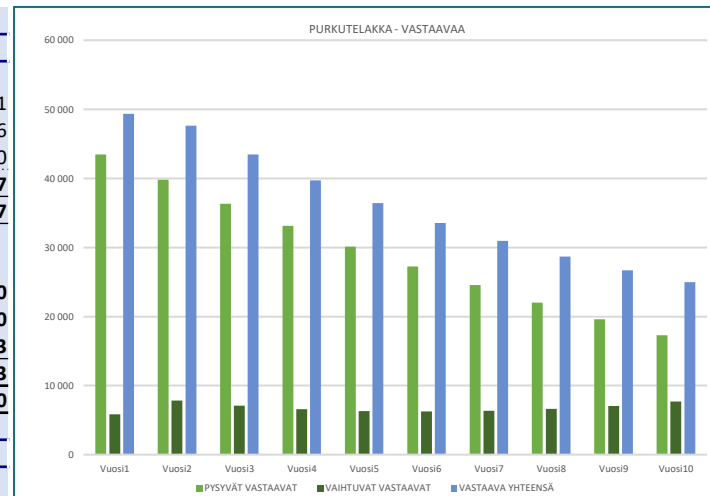
	Vuosi1 12 kk	Vuosi2 12 kk	Vuosi3 12 kk	Vuosi4 12 kk	Vuosi5 12 kk	Vuosi6 12 kk	Vuosi7 12 kk	Vuosi8 12 kk	Vuosi9 12 kk	Vuosi10 12 kk
<b>LIKEVAIHTO</b>	<b>12 000</b>	<b>12 000</b>	<b>12 000</b>	<b>12 000</b>	<b>12 000</b>	<b>12 000</b>	<b>12 000</b>	<b>12 000</b>	<b>12 000</b>	<b>12 000</b>
<b>Materiaalit ja palvelut</b>										
Ostot, aineet ja tarvikkeet	-1 000	-1 000	-1 000	-1 000	-1 000	-1 000	-1 000	-1 000	-1 000	-1 000
Ulkopuoliset palvelut (=konetyöt)	-4 772	-4 772	-4 772	-4 772	-4 772	-4 772	-4 772	-4 772	-4 772	-4 772
<b>Materiaalit ja palvelut yht.</b>	<b>-5 772</b>	<b>-5 772</b>	<b>-5 772</b>	<b>-5 772</b>	<b>-5 772</b>	<b>-5 772</b>	<b>-5 772</b>	<b>-5 772</b>	<b>-5 772</b>	<b>-5 772</b>
<b>MYYNTIKATE</b>	<b>6 228</b>	<b>6 228</b>	<b>6 228</b>	<b>6 228</b>	<b>6 228</b>	<b>6 228</b>	<b>6 228</b>	<b>6 228</b>	<b>6 228</b>	<b>6 228</b>
<b>MYYNTIKATE %</b>	<b>51,9 %</b>	<b>51,9 %</b>	<b>51,9 %</b>	<b>51,9 %</b>	<b>51,9 %</b>	<b>51,9 %</b>	<b>51,9 %</b>	<b>51,9 %</b>	<b>51,9 %</b>	<b>51,9 %</b>
<b>Henkilöstökulut</b>	<b>-1 080</b>	<b>-1 080</b>	<b>-1 080</b>	<b>-1 080</b>	<b>-1 080</b>	<b>-1 080</b>	<b>-1 080</b>	<b>-1 080</b>	<b>-1 080</b>	<b>-1 080</b>
<b>Liiketoiminnan muut kulut</b>										
Vuokrat	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140
Muut liikekulut	-600	-600	-600	-600	-600	-600	-600	-600	-600	-600
<b>Liiketoiminnan muut kulut</b>	<b>-740</b>	<b>-740</b>	<b>-740</b>	<b>-740</b>	<b>-740</b>	<b>-740</b>	<b>-740</b>	<b>-740</b>	<b>-740</b>	<b>-740</b>
<b>KÄYTTÖKATE</b>	<b>4 408</b>	<b>4 408</b>	<b>4 408</b>	<b>4 408</b>	<b>4 408</b>	<b>4 408</b>	<b>4 408</b>	<b>4 408</b>	<b>4 408</b>	<b>4 408</b>
<b>KÄYTTÖKATE %</b>	<b>36,7 %</b>	<b>36,7 %</b>	<b>36,7 %</b>	<b>36,7 %</b>	<b>36,7 %</b>	<b>36,7 %</b>	<b>36,7 %</b>	<b>36,7 %</b>	<b>36,7 %</b>	<b>36,7 %</b>
<b>Poistot</b>										
<b>Suunnitelmapoistot</b>	<b>-3 976</b>	<b>-3 690</b>	<b>-3 439</b>	<b>-3 217</b>	<b>-3 020</b>	<b>-2 844</b>	<b>-2 687</b>	<b>-2 546</b>	<b>-2 418</b>	<b>-2 303</b>
<b>LIKEVOITTO</b>	<b>432</b>	<b>718</b>	<b>969</b>	<b>1 191</b>	<b>1 388</b>	<b>1 564</b>	<b>1 721</b>	<b>1 862</b>	<b>1 990</b>	<b>2 105</b>
<b>LIKEVOITTO %</b>	<b>3,6 %</b>	<b>6,0 %</b>	<b>8,1 %</b>	<b>9,9 %</b>	<b>11,6 %</b>	<b>13,0 %</b>	<b>14,3 %</b>	<b>15,5 %</b>	<b>16,6 %</b>	<b>17,5 %</b>
<b>Rahoitustuotot ja -kulut</b>										
Korkokulut ja muut rahoituskulut	-2 400	-2 400	-2 160	-1 920	-1 680	-1 440	-1 200	-960	-720	-480
<b>Rahoitustuotot ja -kulut yht.</b>	<b>-2 400</b>	<b>-2 400</b>	<b>-2 160</b>	<b>-1 920</b>	<b>-1 680</b>	<b>-1 440</b>	<b>-1 200</b>	<b>-960</b>	<b>-720</b>	<b>-480</b>
<b>TULOS RAHOITUSERIEN JÄLKEEN</b>	<b>-1 968</b>	<b>-1 682</b>	<b>-1 191</b>	<b>-729</b>	<b>-292</b>	<b>124</b>	<b>521</b>	<b>902</b>	<b>1 270</b>	<b>1 625</b>
Tuloverot	0	0	0	0	0	-25	-104	-180	-254	-325
<b>TILIKAUDEN VOITTO</b>	<b>-1 968</b>	<b>-1 682</b>	<b>-1 191</b>	<b>-729</b>	<b>-292</b>	<b>99</b>	<b>417</b>	<b>722</b>	<b>1 016</b>	<b>1 300</b>
<b>TILIKAUDEN VOITTO %</b>	<b>-16,4 %</b>	<b>-14,0 %</b>	<b>-9,9 %</b>	<b>-6,1 %</b>	<b>-2,4 %</b>	<b>0,8 %</b>	<b>3,5 %</b>	<b>6,0 %</b>	<b>8,5 %</b>	<b>10,8 %</b>

## PURKUTELAKKA



# Purkutelakka - Tase

PURKUTELAKKA - TASE										
VASTAAVAA	Vuosi1	Vuosi2	Vuosi3	Vuosi4	Vuosi5	Vuosi6	Vuosi7	Vuosi8	Vuosi9	Vuosi10
<b>PYSYVÄT VASTAAVAT</b>										
Rakennukset ja rakennelmat	32 688	30 400	28 272	26 293	24 452	22 741	21 149	19 668	18 292	17 011
Koneet ja kalusto	2 280	1 824	1 459	1 167	934	747	598	478	383	306
Muut aineelliset hyödykkeet	8 514	7 568	6 622	5 676	4 730	3 784	2 838	1 892	946	0
<b>Aineelliset hyödykkeet</b>	<b>43 482</b>	<b>39 792</b>	<b>36 353</b>	<b>33 136</b>	<b>30 116</b>	<b>27 272</b>	<b>24 584</b>	<b>22 038</b>	<b>19 620</b>	<b>17 317</b>
<b>PYSYVÄT VASTAAVAT</b>	<b>43 482</b>	<b>39 792</b>	<b>36 353</b>	<b>33 136</b>	<b>30 116</b>	<b>27 272</b>	<b>24 584</b>	<b>22 038</b>	<b>19 620</b>	<b>17 317</b>
<b>VAIHTUVAT VASTAAVAT</b>										
Vaihto-omaisuus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saamiset	3 600	3 600	3 600	3 600	3 600	3 600	3 600	3 600	3 600	3 600
Rahat ja pankisaamiset	2 258	4 266	3 514	3 002	2 730	2 674	2 778	3 045	3 480	4 083
<b>VAIHTUVAT VASTAAVAT</b>	<b>5 858</b>	<b>7 866</b>	<b>7 114</b>	<b>6 602</b>	<b>6 330</b>	<b>6 274</b>	<b>6 378</b>	<b>6 645</b>	<b>7 080</b>	<b>7 683</b>
<b>VASTAAVA YHTEENSÄ</b>	<b>49 340</b>	<b>47 658</b>	<b>43 467</b>	<b>39 738</b>	<b>36 446</b>	<b>33 545</b>	<b>30 962</b>	<b>28 684</b>	<b>26 700</b>	<b>25 000</b>
<b>VASTATTAVAA</b>										
<b>OMA PÄÄOMA</b>										
Osakepääoma	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000
Muut rahastot	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000
Edellisten tilikausien tulos	0	-1 968	-3 650	-4 841	-5 570	-5 862	-5 763	-5 346	-4 624	-3 608
Tilikauden tulos	-1 968	-1 682	-1 191	-729	-292	99	417	722	1 016	1 300
<b>OMA PÄÄOMA YHTEENSÄ</b>	<b>18 032</b>	<b>16 350</b>	<b>15 159</b>	<b>14 430</b>	<b>14 138</b>	<b>14 237</b>	<b>14 654</b>	<b>15 376</b>	<b>16 392</b>	<b>17 692</b>
<b>VIERAS PÄÄOMA</b>										
<b>Pitkäaikainen</b>										
Lainat rahoituslaitoksilta	30 000	27 000	24 000	21 000	18 000	15 000	12 000	9 000	6 000	3 000
<b>Pitkäaikainen yhteensä</b>	<b>30 000</b>	<b>27 000</b>	<b>24 000</b>	<b>21 000</b>	<b>18 000</b>	<b>15 000</b>	<b>12 000</b>	<b>9 000</b>	<b>6 000</b>	<b>3 000</b>
<b>Lyhytaikainen</b>										
Lainat rahoituslaitoksilta	0	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000
Ostovelat	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200
Siirtovelat	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
<b>Lyhytaikainen yhteensä</b>	<b>1 308</b>	<b>4 308</b>	<b>4 308</b>	<b>4 308</b>	<b>4 308</b>	<b>4 308</b>	<b>4 308</b>	<b>4 308</b>	<b>4 308</b>	<b>4 308</b>
<b>Vieras pääoma yhteensä</b>	<b>31 308</b>	<b>31 308</b>	<b>28 308</b>	<b>25 308</b>	<b>22 308</b>	<b>19 308</b>	<b>16 308</b>	<b>13 308</b>	<b>10 308</b>	<b>7 308</b>
<b>VASTATTAVAA YHTEENSÄ</b>	<b>49 340</b>	<b>47 658</b>	<b>43 467</b>	<b>39 738</b>	<b>36 446</b>	<b>33 545</b>	<b>30 962</b>	<b>28 684</b>	<b>26 700</b>	<b>25 000</b>
Tarkistus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



# Kierrätysyritys - Tuloslaskelma

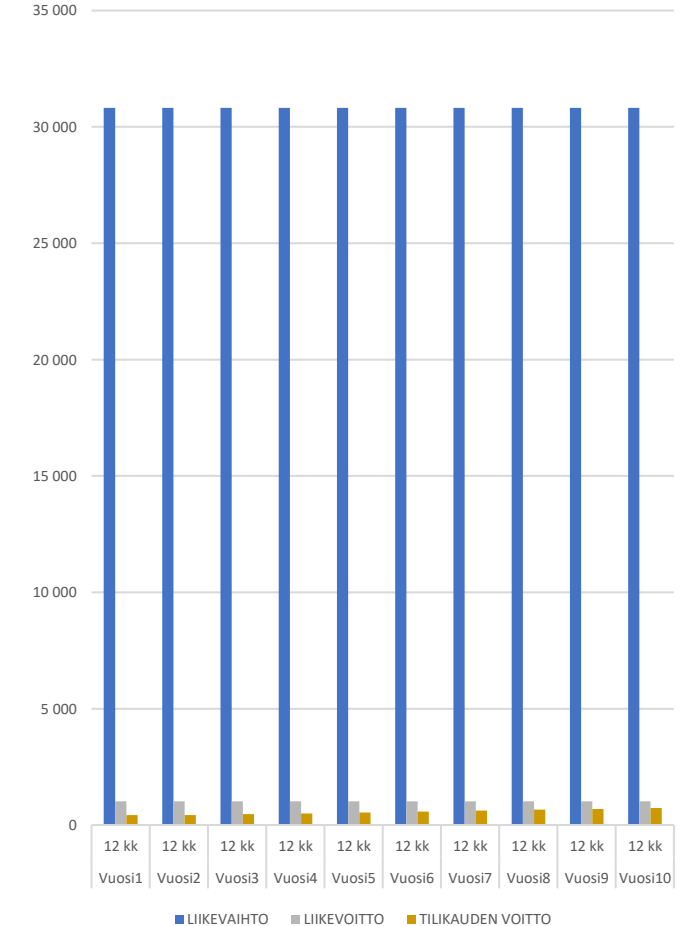
## LÄHTÖTIEDOT

	Vuosi1	Vuosi2	Vuosi3	Vuosi4	Vuosi5	Vuosi6	Vuosi7	Vuosi8	Vuosi9	Vuosi10
Teräsromun hinta (EUR/tn)	288,59	288,59	288,59	288,59	288,59	288,59	288,59	288,59	288,59	288,59
USD-EUR kurssi	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
Alusten hankintahinta (USD/LDT)	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00
Purettavien alusten määrä (kpl/v)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Purettavien alusten keskikoko (LDT/alus)	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000
Purettava kokonaismäärä (LDT/vuosi)	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000
Purkuhinta (EUR/LDT)	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00

## KIERRÄTYSYRITYS - TULOSLASKELMA

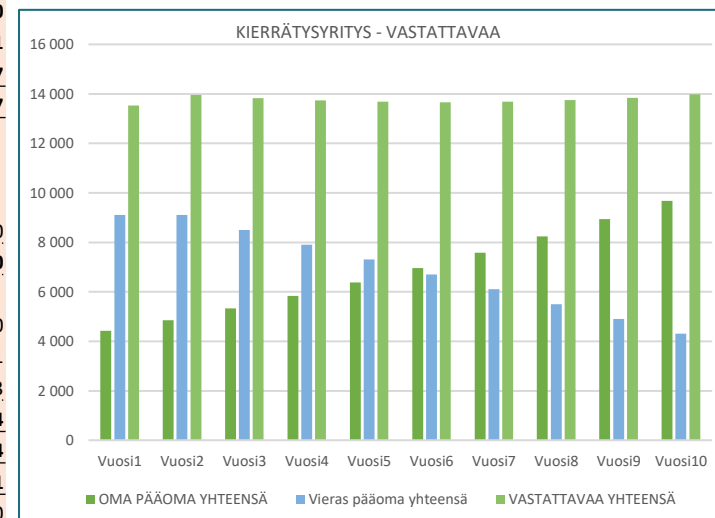
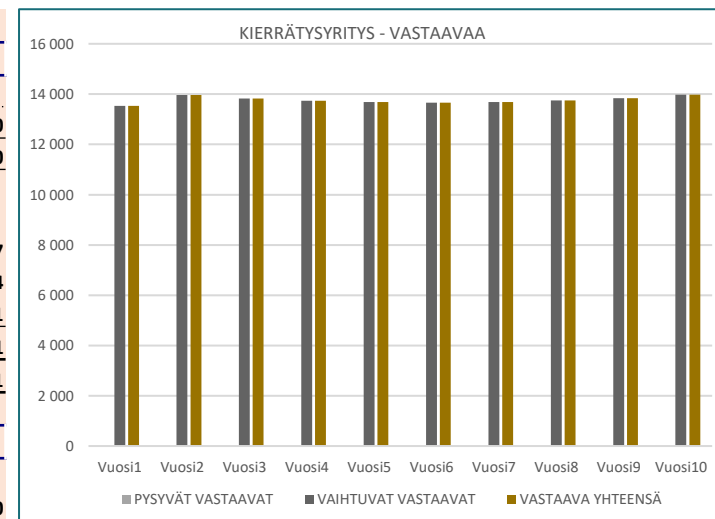
	Vuosi1	Vuosi2	Vuosi3	Vuosi4	Vuosi5	Vuosi6	Vuosi7	Vuosi8	Vuosi9	Vuosi10
	12 kk	12 kk	12 kk	12 kk	12 kk	12 kk	12 kk	12 kk	12 kk	12 kk
<b>LIKEVAIHTO</b>	<b>30 812</b>	<b>30 812</b>	<b>30 812</b>	<b>30 812</b>	<b>30 812</b>	<b>30 812</b>	<b>30 812</b>	<b>30 812</b>	<b>30 812</b>	<b>30 812</b>
<b>Materiaalit ja palvelut</b>										
Ostot (purettavien laivojen ostot)	-16 509	-16 509	-16 509	-16 509	-16 509	-16 509	-16 509	-16 509	-16 509	-16 509
Ulkopuoliset palvelut (purkupalvelu)	-12 000	-12 000	-12 000	-12 000	-12 000	-12 000	-12 000	-12 000	-12 000	-12 000
Ulkopuoliset palvelut (SER, rakennusjäte, pesujäte)	-439	-439	-439	-439	-439	-439	-439	-439	-439	-439
<b>Materiaalit ja palvelut yht.</b>	<b>-28 949</b>	<b>-28 949</b>	<b>-28 949</b>	<b>-28 949</b>	<b>-28 949</b>	<b>-28 949</b>	<b>-28 949</b>	<b>-28 949</b>	<b>-28 949</b>	<b>-28 949</b>
<b>MYYNTIKATE</b>	<b>1 863</b>	<b>1 863</b>	<b>1 863</b>	<b>1 863</b>	<b>1 863</b>	<b>1 863</b>	<b>1 863</b>	<b>1 863</b>	<b>1 863</b>	<b>1 863</b>
<b>MYYNTIKATE %</b>	<b>6,0 %</b>	<b>6,0 %</b>	<b>6,0 %</b>	<b>6,0 %</b>	<b>6,0 %</b>	<b>6,0 %</b>	<b>6,0 %</b>	<b>6,0 %</b>	<b>6,0 %</b>	<b>6,0 %</b>
Henkilöstökulut	-230	-230	-230	-230	-230	-230	-230	-230	-230	-230
Liiketoiminnan muut kulut	-616	-616	-616	-616	-616	-616	-616	-616	-616	-616
<b>KÄYTTÖKATE</b>	<b>1 017</b>	<b>1 017</b>	<b>1 017</b>	<b>1 017</b>	<b>1 017</b>	<b>1 017</b>	<b>1 017</b>	<b>1 017</b>	<b>1 017</b>	<b>1 017</b>
<b>KÄYTTÖKATE %</b>	<b>3,3 %</b>	<b>3,3 %</b>	<b>3,3 %</b>	<b>3,3 %</b>	<b>3,3 %</b>	<b>3,3 %</b>	<b>3,3 %</b>	<b>3,3 %</b>	<b>3,3 %</b>	<b>3,3 %</b>
<b>Poistot</b>										
Suunnitelmapoistot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>LIKEVOITTO</b>	<b>1 017</b>	<b>1 017</b>	<b>1 017</b>	<b>1 017</b>	<b>1 017</b>	<b>1 017</b>	<b>1 017</b>	<b>1 017</b>	<b>1 017</b>	<b>1 017</b>
<b>LIKEVOITTO %</b>	<b>3,3 %</b>	<b>3,3 %</b>	<b>3,3 %</b>	<b>3,3 %</b>	<b>3,3 %</b>	<b>3,3 %</b>	<b>3,3 %</b>	<b>3,3 %</b>	<b>3,3 %</b>	<b>3,3 %</b>
<b>Rahoitustuotot ja -kulut</b>										
Korkokulut ja muut rahoituskulut	-480	-480	-432	-384	-336	-288	-240	-192	-144	-96
<b>Rahoitustuotot ja -kulut yht.</b>	<b>-480</b>	<b>-480</b>	<b>-432</b>	<b>-384</b>	<b>-336</b>	<b>-288</b>	<b>-240</b>	<b>-192</b>	<b>-144</b>	<b>-96</b>
<b>TULOS RAHOITUSERIEN JÄLKEEN</b>	<b>537</b>	<b>537</b>	<b>585</b>	<b>633</b>	<b>681</b>	<b>729</b>	<b>777</b>	<b>825</b>	<b>873</b>	<b>921</b>
Tuloverot	-107	-107	-117	-127	-136	-146	-155	-165	-175	-184
<b>TILIKAUDEN VOITTO</b>	<b>429</b>	<b>429</b>	<b>468</b>	<b>506</b>	<b>545</b>	<b>583</b>	<b>621</b>	<b>660</b>	<b>698</b>	<b>737</b>
<b>TILIKAUDEN VOITTO %</b>	<b>1,4 %</b>	<b>1,4 %</b>	<b>1,5 %</b>	<b>1,6 %</b>	<b>1,8 %</b>	<b>1,9 %</b>	<b>2,0 %</b>	<b>2,1 %</b>	<b>2,3 %</b>	<b>2,4 %</b>

## KIERRÄTYSYRITYS



# Kierrätysyritys - Tase

KIERRÄTYSYRITYS - TASE										
VASTAAVAA	Vuosi1	Vuosi2	Vuosi3	Vuosi4	Vuosi5	Vuosi6	Vuosi7	Vuosi8	Vuosi9	Vuosi10
<b>PYSYVÄT VASTAAVAT</b>										
Aineelliset hyödykkeet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>PYSYVÄT VASTAAVAT</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>VAIHTUVAT VASTAAVAT</b>										
Vaihto-omaisuus	4 127	4 127	4 127	4 127	4 127	4 127	4 127	4 127	4 127	4 127
Saamiset	9 244	9 244	9 244	9 244	9 244	9 244	9 244	9 244	9 244	9 244
Rahat ja pankisaamiset	163	592	460	366	311	294	316	376	474	611
<b>VAIHTUVAT VASTAAVAT</b>	<b>13 534</b>	<b>13 963</b>	<b>13 831</b>	<b>13 737</b>	<b>13 682</b>	<b>13 665</b>	<b>13 687</b>	<b>13 747</b>	<b>13 845</b>	<b>13 981</b>
<b>VASTAAVA YHTEENSÄ</b>	<b>13 534</b>	<b>13 963</b>	<b>13 831</b>	<b>13 737</b>	<b>13 682</b>	<b>13 665</b>	<b>13 687</b>	<b>13 747</b>	<b>13 845</b>	<b>13 981</b>
<b>VASTATTAVAA</b>										
<b>OMA PÄÄOMA</b>										
Osakepääoma	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000
Muut rahastot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Edellisten tilikausien tulos	0	429	859	1 327	1 833	2 378	2 961	3 582	4 242	4 941
Tilikauden tulos	429	429	468	506	545	583	621	660	698	737
<b>OMA PÄÄOMA YHTEENSÄ</b>	<b>4 429</b>	<b>4 859</b>	<b>5 327</b>	<b>5 833</b>	<b>6 378</b>	<b>6 961</b>	<b>7 582</b>	<b>8 242</b>	<b>8 941</b>	<b>9 677</b>
<b>VIERAS PÄÄOMA</b>										
<b>Pitkäaikainen</b>										
Lainat rahoituslaitoksilta	6 000	5 400	4 800	4 200	3 600	3 000	2 400	1 800	1 200	600
<b>Pitkäaikainen yhteensä</b>	<b>6 000</b>	<b>5 400</b>	<b>4 800</b>	<b>4 200</b>	<b>3 600</b>	<b>3 000</b>	<b>2 400</b>	<b>1 800</b>	<b>1 200</b>	<b>600</b>
<b>Lyhytaikainen</b>										
Lainat rahoituslaitoksilta	0	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Ostovelat	3 081	3 081	3 081	3 081	3 081	3 081	3 081	3 081	3 081	3 081
Siirtovelat	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
<b>Lyhytaikainen yhteensä</b>	<b>3 104</b>	<b>3 704</b>	<b>3 704</b>	<b>3 704</b>	<b>3 704</b>	<b>3 704</b>	<b>3 704</b>	<b>3 704</b>	<b>3 704</b>	<b>3 704</b>
<b>Vieras pääoma yhteensä</b>	<b>9 104</b>	<b>9 104</b>	<b>8 504</b>	<b>7 904</b>	<b>7 304</b>	<b>6 704</b>	<b>6 104</b>	<b>5 504</b>	<b>4 904</b>	<b>4 304</b>
<b>VASTATTAVAA YHTEENSÄ</b>	<b>13 534</b>	<b>13 963</b>	<b>13 831</b>	<b>13 737</b>	<b>13 682</b>	<b>13 665</b>	<b>13 687</b>	<b>13 747</b>	<b>13 845</b>	<b>13 981</b>
Tarkistus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



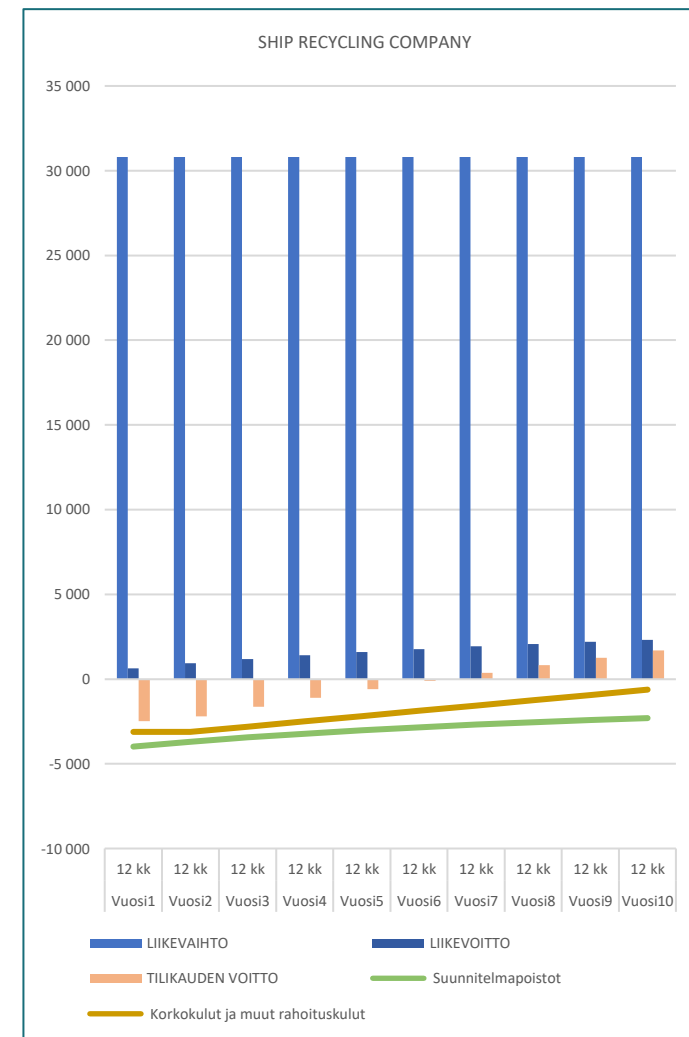
# Ship Recycling Company - Tuloslaskelma

## LÄHTÖTIEDOT

	Vuosi1	Vuosi2	Vuosi3	Vuosi4	Vuosi5	Vuosi6	Vuosi7	Vuosi8	Vuosi9	Vuosi10
Teräsromun hinta (EUR/tn)	288,59	288,59	288,59	288,59	288,59	288,59	288,59	288,59	288,59	288,59
USD-EUR kurssi	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
Alusten hankintahinta (USD/LDT)	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00
Purettavien alusten määrä (kpl/v)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Purettavien alusten keskikoko (LDT/alus)	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000
Purettava kokonaismäärä (LDT/vuosi)	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000
Purkuhinta (EUR/LDT)	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00

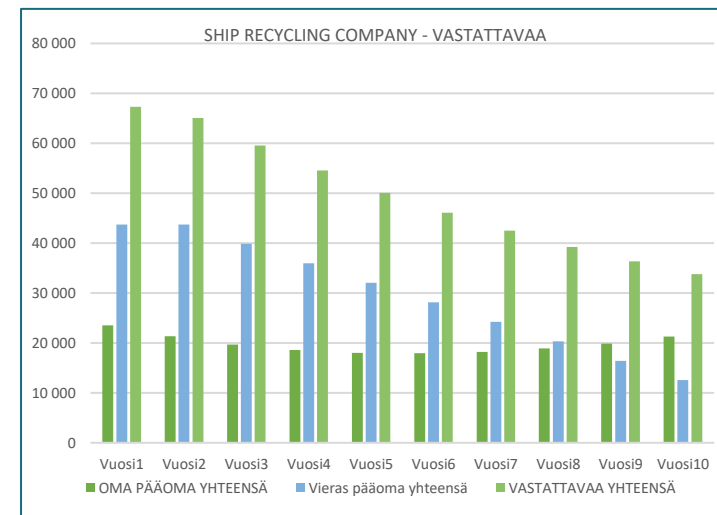
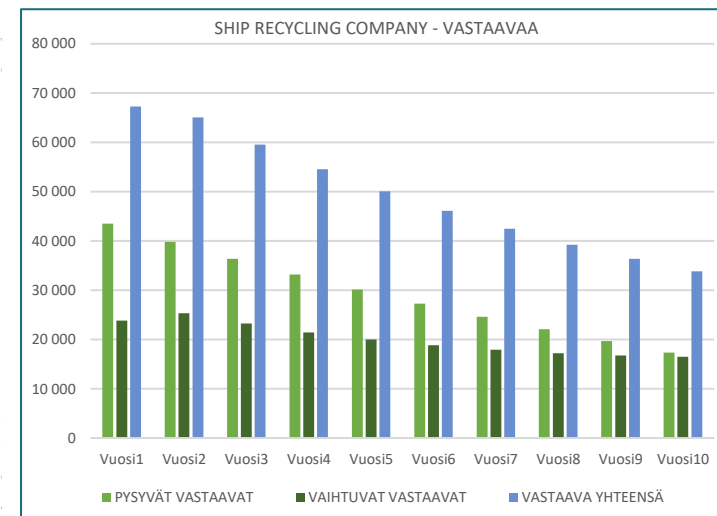
## SHIP RECYCLING COMPANY - TULOSLASKELMA

	Vuosi1 12 kk	Vuosi2 12 kk	Vuosi3 12 kk	Vuosi4 12 kk	Vuosi5 12 kk	Vuosi6 12 kk	Vuosi7 12 kk	Vuosi8 12 kk	Vuosi9 12 kk	Vuosi10 12 kk
<b>LIKEVAIHTO</b>	<b>30 812</b>	<b>30 812</b>	<b>30 812</b>	<b>30 812</b>	<b>30 812</b>	<b>30 812</b>	<b>30 812</b>	<b>30 812</b>	<b>30 812</b>	<b>30 812</b>
<b>Materiaalit ja palvelut</b>										
Ostot, aineet ja tarvikkeet	-1 000	-1 000	-1 000	-1 000	-1 000	-1 000	-1 000	-1 000	-1 000	-1 000
Ostot (purettavien laivojen ostot)	-16 509	-16 509	-16 509	-16 509	-16 509	-16 509	-16 509	-16 509	-16 509	-16 509
Ulkopuoliset palvelut (SER, rakennusjäte, pesujäte)	-439	-439	-439	-439	-439	-439	-439	-439	-439	-439
Ulkopuoliset palvelut (=konetyöt)	-4 772	-4 772	-4 772	-4 772	-4 772	-4 772	-4 772	-4 772	-4 772	-4 772
<b>Materiaalit ja palvelut yht.</b>	<b>-22 721</b>	<b>-22 721</b>	<b>-22 721</b>	<b>-22 721</b>	<b>-22 721</b>	<b>-22 721</b>	<b>-22 721</b>	<b>-22 721</b>	<b>-22 721</b>	<b>-22 721</b>
<b>MYYNTIKATE</b>	<b>8 091</b>	<b>8 091</b>	<b>8 091</b>	<b>8 091</b>	<b>8 091</b>	<b>8 091</b>	<b>8 091</b>	<b>8 091</b>	<b>8 091</b>	<b>8 091</b>
<b>MYYNTIKATE %</b>	<b>26,3 %</b>	<b>26,3 %</b>	<b>26,3 %</b>	<b>26,3 %</b>	<b>26,3 %</b>	<b>26,3 %</b>	<b>26,3 %</b>	<b>26,3 %</b>	<b>26,3 %</b>	<b>26,3 %</b>
<b>Henkilöstökulut</b>	<b>-1 175</b>	<b>-1 175</b>	<b>-1 175</b>	<b>-1 175</b>	<b>-1 175</b>	<b>-1 175</b>	<b>-1 175</b>	<b>-1 175</b>	<b>-1 175</b>	<b>-1 175</b>
<b>Liiketoiminnan muut kulut</b>										
Vuokrat	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140
Muut liikekulut	-2 157	-2 157	-2 157	-2 157	-2 157	-2 157	-2 157	-2 157	-2 157	-2 157
<b>Liiketoiminnan muut kulut</b>	<b>-2 297</b>	<b>-2 297</b>	<b>-2 297</b>	<b>-2 297</b>	<b>-2 297</b>	<b>-2 297</b>	<b>-2 297</b>	<b>-2 297</b>	<b>-2 297</b>	<b>-2 297</b>
<b>KÄYTTÖKATE</b>	<b>4 619</b>	<b>4 619</b>	<b>4 619</b>	<b>4 619</b>	<b>4 619</b>	<b>4 619</b>	<b>4 619</b>	<b>4 619</b>	<b>4 619</b>	<b>4 619</b>
<b>KÄYTTÖKATE %</b>	<b>15,0 %</b>	<b>15,0 %</b>	<b>15,0 %</b>	<b>15,0 %</b>	<b>15,0 %</b>	<b>15,0 %</b>	<b>15,0 %</b>	<b>15,0 %</b>	<b>15,0 %</b>	<b>15,0 %</b>
<b>Poistot</b>										
<b>Suunnitelmapoistot</b>	<b>-3 976</b>	<b>-3 690</b>	<b>-3 439</b>	<b>-3 217</b>	<b>-3 020</b>	<b>-2 844</b>	<b>-2 687</b>	<b>-2 546</b>	<b>-2 418</b>	<b>-2 303</b>
<b>LIKEVOITTO</b>	<b>643</b>	<b>929</b>	<b>1 181</b>	<b>1 403</b>	<b>1 599</b>	<b>1 775</b>	<b>1 932</b>	<b>2 073</b>	<b>2 201</b>	<b>2 316</b>
<b>LIKEVOITTO %</b>	<b>2,1 %</b>	<b>3,0 %</b>	<b>3,8 %</b>	<b>4,6 %</b>	<b>5,2 %</b>	<b>5,8 %</b>	<b>6,3 %</b>	<b>6,7 %</b>	<b>7,1 %</b>	<b>7,5 %</b>
<b>Rahoitustuotot ja -kulut</b>										
Korkokulut ja muut rahoituskulut	-3 120	-3 120	-2 808	-2 496	-2 184	-1 872	-1 560	-1 248	-936	-624
<b>Rahoitustuotot ja -kulut yht.</b>	<b>-3 120</b>	<b>-3 120</b>	<b>-2 808</b>	<b>-2 496</b>	<b>-2 184</b>	<b>-1 872</b>	<b>-1 560</b>	<b>-1 248</b>	<b>-936</b>	<b>-624</b>
<b>TULOS RAHOITUSERIEN JÄLKEEN</b>	<b>-2 477</b>	<b>-2 191</b>	<b>-1 627</b>	<b>-1 093</b>	<b>-585</b>	<b>-97</b>	<b>372</b>	<b>825</b>	<b>1 265</b>	<b>1 692</b>
Tuloverot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TILIKAUDEN VOITTO</b>	<b>-2 477</b>	<b>-2 191</b>	<b>-1 627</b>	<b>-1 093</b>	<b>-585</b>	<b>-97</b>	<b>372</b>	<b>825</b>	<b>1 265</b>	<b>1 692</b>
<b>TILIKAUDEN VOITTO %</b>	<b>-8,0 %</b>	<b>-7,1 %</b>	<b>-5,3 %</b>	<b>-3,5 %</b>	<b>-1,9 %</b>	<b>-0,3 %</b>	<b>1,2 %</b>	<b>2,7 %</b>	<b>4,1 %</b>	<b>5,5 %</b>



# Ship Recycling Company - Tase

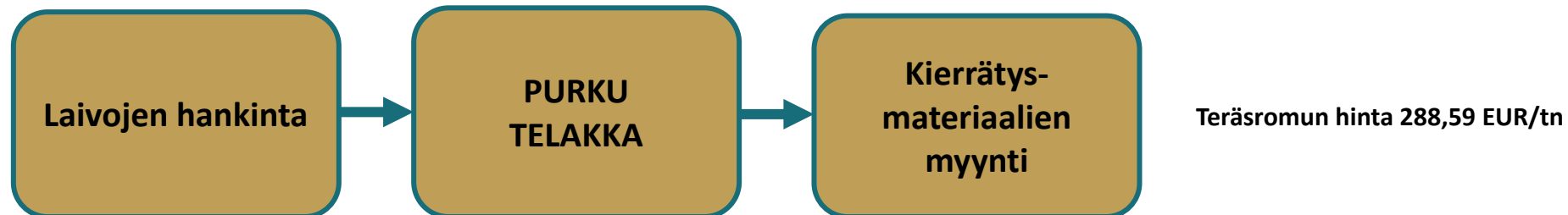
SHIP RECYCLING COMPANY - TASE										
VASTAAVAA	Vuosi1	Vuosi2	Vuosi3	Vuosi4	Vuosi5	Vuosi6	Vuosi7	Vuosi8	Vuosi9	Vuosi10
<b>PYSYVÄT VASTAAVAT</b>										
Rakennukset ja rakennelmat	32 688	30 400	28 272	26 293	24 452	22 741	21 149	19 668	18 292	17 011
Koneet ja kalusto	2 280	1 824	1 459	1 167	934	747	598	478	383	306
Muut aineelliset hyödykkeet	8 514	7 568	6 622	5 676	4 730	3 784	2 838	1 892	946	0
<b>Aineelliset hyödykkeet</b>	<b>43 482</b>	<b>39 792</b>	<b>36 353</b>	<b>33 136</b>	<b>30 116</b>	<b>27 272</b>	<b>24 584</b>	<b>22 038</b>	<b>19 620</b>	<b>17 317</b>
<b>PYSYVÄT VASTAAVAT</b>	<b>43 482</b>	<b>39 792</b>	<b>36 353</b>	<b>33 136</b>	<b>30 116</b>	<b>27 272</b>	<b>24 584</b>	<b>22 038</b>	<b>19 620</b>	<b>17 317</b>
<b>VAIHTUVAT VASTAAVAT</b>										
Vaihto-omaisuus	4 127	4 127	4 127	4 127	4 127	4 127	4 127	4 127	4 127	4 127
Saamiset	9 244	9 244	9 244	9 244	9 244	9 244	9 244	9 244	9 244	9 244
Rahat ja pankisaamiset	10 409	11 909	9 820	8 044	6 579	5 426	4 511	3 818	3 348	3 105
<b>VAIHTUVAT VASTAAVAT</b>	<b>23 780</b>	<b>25 280</b>	<b>23 191</b>	<b>21 415</b>	<b>19 950</b>	<b>18 797</b>	<b>17 882</b>	<b>17 189</b>	<b>16 719</b>	<b>16 476</b>
<b>VASTAAVA YHTEENSÄ</b>	<b>67 262</b>	<b>65 071</b>	<b>59 544</b>	<b>54 551</b>	<b>50 066</b>	<b>46 069</b>	<b>42 467</b>	<b>39 227</b>	<b>36 339</b>	<b>33 793</b>
VASTATTAVAA	Vuosi1	Vuosi2	Vuosi3	Vuosi4	Vuosi5	Vuosi6	Vuosi7	Vuosi8	Vuosi9	Vuosi10
<b>OMA PÄÄOMA</b>										
Osakepääoma	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000
Muut rahastot	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000
Edellisten tilikausien tulos	0	-2 477	-4 668	-6 295	-7 389	-7 973	-8 070	-7 773	-7 112	-6 100
Tilikauden tulos	-2 477	-2 191	-1 627	-1 093	-585	-97	298	660	1 012	1 354
<b>OMA PÄÄOMA YHTEENSÄ</b>	<b>23 523</b>	<b>21 332</b>	<b>19 705</b>	<b>18 611</b>	<b>18 027</b>	<b>17 930</b>	<b>18 227</b>	<b>18 888</b>	<b>19 900</b>	<b>21 254</b>
<b>VIERAS PÄÄOMA</b>										
<b>Pitkäaikainen</b>										
Lainat rahoituslaitoksilta	39 000	35 100	31 200	27 300	23 400	19 500	15 600	11 700	7 800	3 900
<b>Pitkäaikainen yhteensä</b>	<b>39 000</b>	<b>35 100</b>	<b>31 200</b>	<b>27 300</b>	<b>23 400</b>	<b>19 500</b>	<b>15 600</b>	<b>11 700</b>	<b>7 800</b>	<b>3 900</b>
<b>Lyhytaikainen</b>										
Lainat rahoituslaitoksilta	0	3 900	3 900	3 900	3 900	3 900	3 900	3 900	3 900	3 900
Ostovelat	4 622	4 622	4 622	4 622	4 622	4 622	4 622	4 622	4 622	4 622
Siirtovelat	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
<b>Lyhytaikainen yhteensä</b>	<b>4 739</b>	<b>8 639</b>	<b>8 639</b>	<b>8 639</b>	<b>8 639</b>	<b>8 639</b>	<b>8 639</b>	<b>8 639</b>	<b>8 639</b>	<b>8 639</b>
<b>Vieras pääoma yhteensä</b>	<b>43 739</b>	<b>43 739</b>	<b>39 839</b>	<b>35 939</b>	<b>32 039</b>	<b>28 139</b>	<b>24 239</b>	<b>20 339</b>	<b>16 439</b>	<b>12 539</b>
<b>VASTATTAVAA YHTEENSÄ</b>	<b>67 262</b>	<b>65 071</b>	<b>59 544</b>	<b>54 551</b>	<b>50 066</b>	<b>46 069</b>	<b>42 467</b>	<b>39 227</b>	<b>36 339</b>	<b>33 793</b>
Tarkistus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0





# Kannattavuusanalyysin tulokset

Alusten hankintahinta 175 USD /tn  
USD-EUR –kurssi 1,06



## KIERRÄTYSYRITYS OY

LIKEVAIHTO 30 MEUR/v  
LIKEVOITTO YLIJÄÄMÄINEN  
TILIKAUDEN VOITTO JATKUVASTI  
MUUTAMAN PROSENTIN YLIJÄÄMÄINEN

INVESTOINTI ALUSSA  
KÄYTTÖPÄÄOMAAN 10 MEUR

LIIKETOIMINNAN RISKINÄ LAIVOJEN  
OSTOHINTA JA TERÄSROMUN  
HINNANKEHITYS

## PURKUTELAKKA OY

Purettavien alusten määrä 10 kpl/v = läpimeno 1 alus/kk  
Purettavien alusten keskikoko 10 000 LDT  
Purettava kokonaismäärä 100 000 LDT/v

Purkuhinta 120 EUR/LDT

LIKEVAIHTO 12 MEUR/v  
LIKEVOITTO YLIJÄÄMÄINEN  
ISOT POISTOT JA RAHOITUSKULUT ALUSSA  
TILIKAUDEN VOITTO ALUKSI ALIJÄÄMÄINEN,  
MUTTA KÄÄNTYY YLIJÄÄMÄISEKSI MUUTAMASSA VUODESSA

INVESTOINTI ALUSSA 50 MEUR

LIIKETOIMINNAN RISKINÄ HUONO TUOTTAVUUS

## SHIP RECYCLING COMPANY

LIKEVAIHTO 30 MEUR/v  
LIKEVOITTO YLIJÄÄMÄINEN  
ISOT POISTOT JA RAHOITUSKULUT ALUSSA  
TILIKAUDEN VOITTO ALUKSI  
ALIJÄÄMÄINEN,  
MUTTA KÄÄNTYY YLIJÄÄMÄISEKSI  
MUUTAMASSA VUODESSA

INVESTOINTI ALUSSA 65 MEUR

LIIKETOIMINNAN RISKINÄ LAIVOJEN  
OSTOHINTA, TERÄSROMUN  
HINNANKEHITYS JA HUONO TUOTTAVUUS

## Kannattavuutta parantavia tekijöitä

- Laivojen hankintahinta pysyy alhaalla, kun laivojen omistajille voidaan tarjota ympäristöystävällinen ja turvallinen purkutelakka.
- Dollarin kurssi vahvistuu euroon nähden.
- Purkutoiminnan tuottavuutta pystytään parantamaan esim. uudet ideoidut purkumenetelmät ovat toimivia.
- Kierrätysteräksen hinta lähtee nousuun.
- **Terästuotannon hiilidioksidipäästöjen pienentämiseksi yhteiskunta alkaa tukemaan kierrätysteräksen hintaa.**
- **Isoa purkutelakkainvestointia tuetaan investointiavustuksilla.**

# Plussat

## Kannattavuutta heikentäviä tekijöitä

- Laivojen hankintahinnassa ei pystytä kilpailemaan Etelä-Aasian ja Turkin telakoiden kanssa ja nämä telakat pystyvät parantamaan ympäristösuojelua ja turvallisuutta.
- Dollarin kurssi heikkenee euroon nähden.
- Purkutoiminnan tuottavuus ei ole toivotulla tasolla esim. uudet ideoidut purkumenetelmät eivät toimi.
- Kierrätysteräksen hinta pysyy alhaalla.
- **Isoon purkutelakkainvestointiin ei saada investointiavustuksia.**

# Miinukset

# *Yhteenveto ja jatkotoimenpiteet*

# Selvityksen yhteenvedo

## TARJONTA

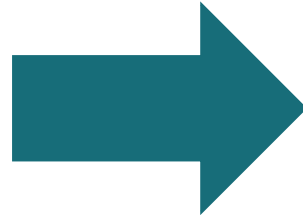


Laivojen kierrätysmäärien odotetaan kaksinkertaistuvan vuoteen 2028 mennessä

Syitä tähän

- Laivojen koon ja lukumäärän kasvu
- Kiristyvät ympäristömääräykset ja muu sääntely (mm. EU Regulation on Ship Recycling)
- Rahtien hinnat
- Vanhojen laivojen operointikustannukset

## SÄÄNTELY



### PURETTAVAT LAIVAT

- Balticmax-kokoluokka
- Pituus 240 m
- Leveys 42 m
- Korkeus 65 m
- Syväys 10 m (Raahen satama)

OMISTAJAT JA RAHOITTAJAT

- Yhteensä 60-70 MEUR sijoitus
- Toiminnan johto



SIJOITUSPAIKKA

- Raahen satama tai muu vastaava paikka
- 14 ha maa-alue veden äärellä



## SHIP RECYCLING COMPANY

Kapasiteetti 100 000 -150 000 LDT/vuosi  
(10 x 10 000-15 000 LTD/laiva)  
Liiketoiminnan laajuus > 30 MEUR/v  
Suora työllisyysvaikutus 40-50 työllistä

Laivojen hankinta

PURKU-  
TELAKKA

Kierrätys-  
materiaalien myynti



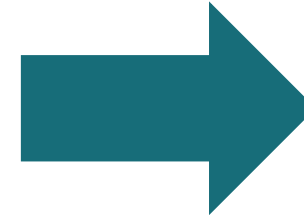
### TOIMITTAJAT

- Erikoiskoneet
- Pesu ja puhdistus
- Logistiikka
- Yms.



### JÄTTEET

- SER
- Rakennusjäte
- Pesujätteet
- Ongelmajätteet



### KIERRÄTYSMATERIAALIT

- 100 000 tn terästä/v
- Muita metalleja
- Koneita ja laitteita

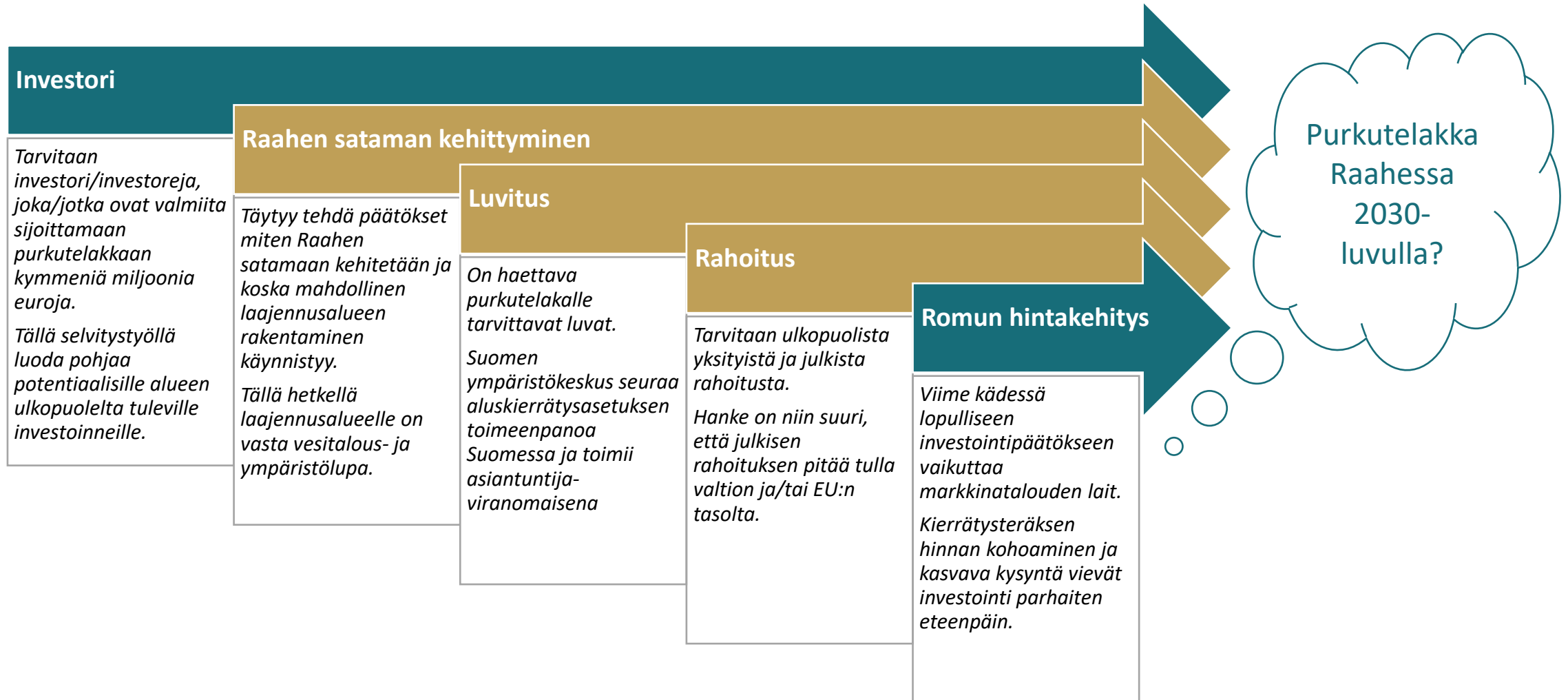
## KYSYNTÄ



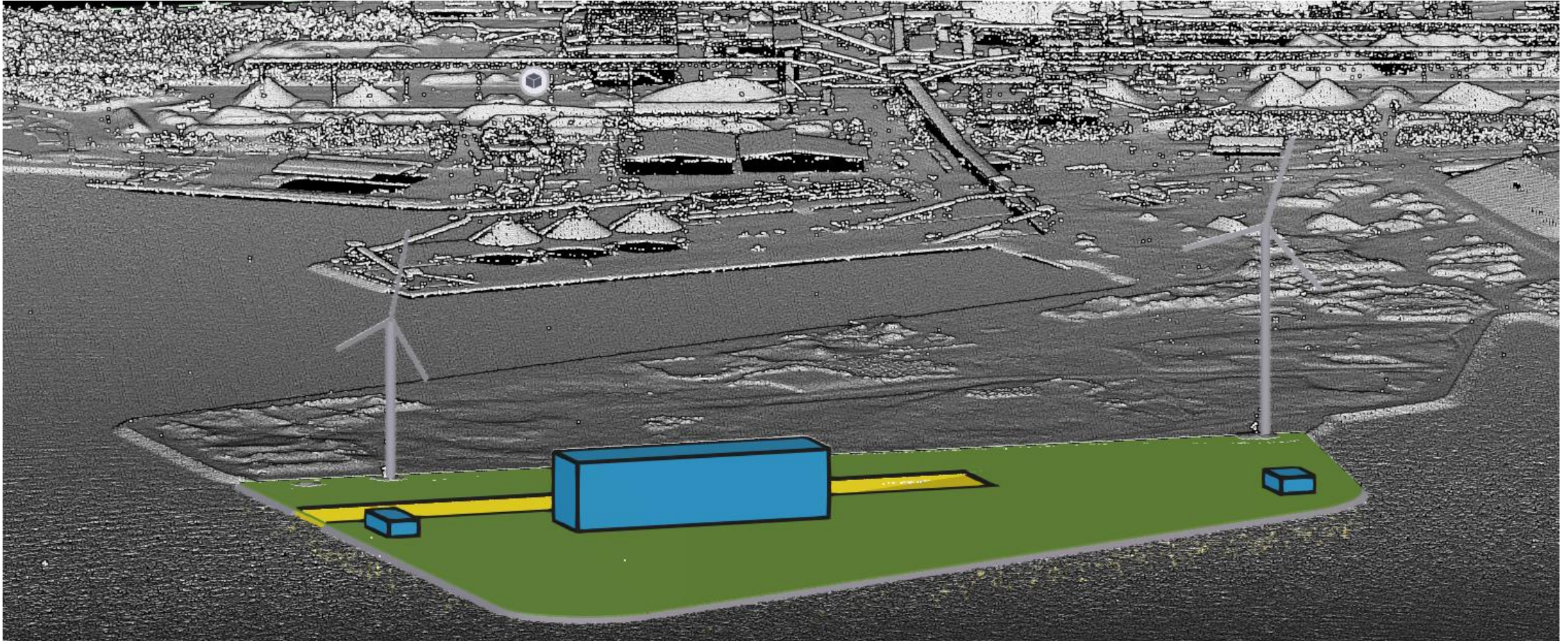
Kierrätysteräksen tarve tulee yli kolminkertaistumaan maailmanlaajuisesti vuoteen 2050 mennessä

- SSAB:n romuntarve kasvaa Ruotsissa ja Suomessa mini mill-tehdashankkeiden myötä.
- Lisää kysyntää tulee myös mahdollisten uusien Itämeren alueen terästehdashankkeiden kautta.

## MARKKINA-ALUE



# Havainnekuva hankkeessa Raahen suunnitellusta purkutelakasta



*Kommentteja ?  
Kysymyksiä?*