



MALAMA

Taloudellisuutta ja ympäristöystävällisyyttä lasertekniikalla?

Elisa Aro, projektiasiantuntija, Turun kauppakorkeakoulu

20.5.2025

<https://sites.utu.fi/malama/>



Euroopan unionin
osarahoittama



TURUN
YLIOPISTO



SATAKUNTALIITTO
Regional Council of Satakunta

Kustannusanalyysi eri teknologioista ja niiden käyttöönotosta / päätavoitteet

- 1) Kustannuslaskentaa apuna käyttäen tunnistaa ja valikoida olennaiset kulut (esim. investointi- ja käyttökustannukset), jotka liittyvät laserteknologian käyttöön
 - 2) Analysoida lasertekniikan kokonaistaloudellisia vaikutuksia ympäristönäkökohdat huomioiden.
- Hankkeessa on erityisesti keskitytty laserpuhdistuksen mahdollisuuksiin pinnan esivalmisteluprosessissa meriteollisuudessa (korvaava tai uusi menetelmä ns. perinteisten hiekka- ja raepuhallusmenetelmien rinnalla)
 - Pohdittu myös muita lasertekniikan sovelluskohteita, kuten lasermerkkauksen mahdollisuuksia pakkausteollisuudessa.



Euroopan unionin
osarahoittama



SATAKUNTALIITTO
Regional Council of Satakunta



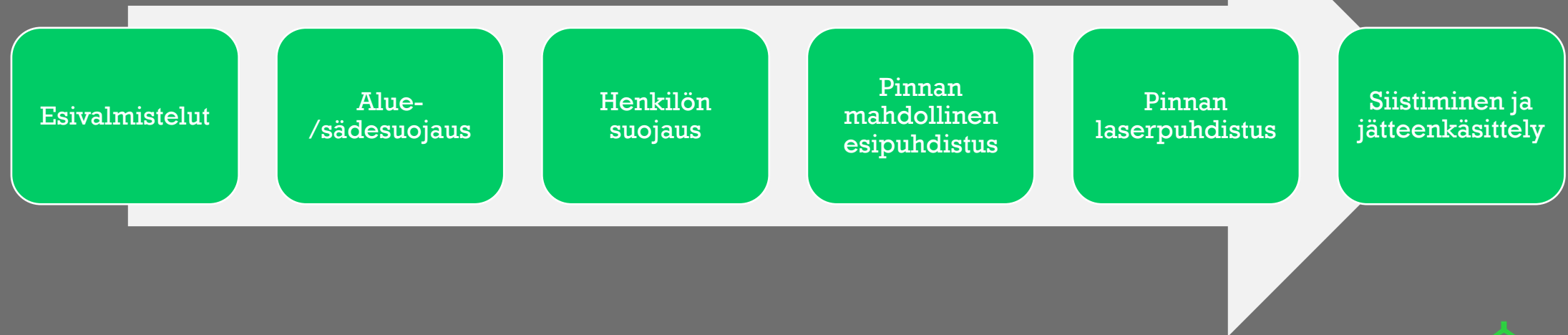
**TURUN
YLIOPISTO**



Menetelmät

- Kirjalliset lähteet ja tutkija-/yrityshaastattelut:
 - Laserpuhdistuksen prosessikuvaus ja työvaiheet
 - Kustannuslajien määrittely eri työvaiheisiin
 - Kustannuksien selvittäminen
 - Viitekehys ja analyysi

Kuvio: Laserpuhdistusprosessi



Euroopan unionin
osarahoittama



SATAKUNTALIITTO
Regional Council of Satakunta



**TURUN
YLIOPISTO**



Kustannusanalyysissä huomioitavia tekijöitä

- Vaihtoehtoisia ”skenaarioita”/esimerkkejä erilaisista kustannuksiin vaikuttavista tekijöistä on paljon, esimerkiksi:
 - Laserlaitteen investoinnin osalta on hyvä huomioida käyttökohteet, mitä puhdistetaan, minkälaisia tehoja tarvitaan, kuinka suuri käyttöaste on.
 - Hankitaanko yritykseen käsilaite vai integroidaanko laserpuhdistuslaite osaksi linjastoa?
 - Mikäli laserpuhdistusta ostetaan palveluna, laserpuhdistusta voidaan tehdä asiakkaan tilassa tai puhdistuspalvelua tarjoavan yrityksen omassa työtilassa riippuen puhdistettavan kappaleen koosta.

→ Valinnoilla on vaikutusta osaan elinkaarikustannuksia ja ne tulee ottaa huomioon analysoitaessa kokonaistaloudellisia vaikutuksia ja investoinnin kannattavuutta.



Euroopan unionin
osarahoittama



SATAKUNTALIITTO
Regional Council of Satakunta



**TURUN
YLIOPISTO**



Tulos

- Kustannusanalyysi lasertekniikan käyttöön liittyen hankinnasta romutukseen tai kierrätykseen
- Viitekehys yrityksille: kustannusanalyysi ja investointilaskelmapohja
- Analyysi: esim. mitkä asiat vaikuttavat investointipäätökseen ja investoinnin kannattavuuteen
- Meriteollisuudessa pinnan puhdistus tehdään usein projektiluonteisesti ja alihankinnan kautta. Siksi viitekehysten kohderyhmänä erityisesti puhdistuspalvelua tarjoavat yritykset.



Euroopan unionin
osarahoittama



SATAKUNTALIITTO
Regional Council of Satakunta



**TURUN
YLIOPISTO**



Viitekehys

Yritys itse täyttää muuttuvat tiedot

KUSTANNUKSET			
Palkat, sis. henkilösivukulut	Kuukaudet	Palkka/kk	Summa
Laserpuhdistus			
Tarkastus			
Muut			
	Tulos		
Koulutus	Kappalemäärä		
Jatkuva koulutus (esim. sertifikaatit)			
	Tulos		
Materiaalit suojaukseen	Kappalemäärä		
Seinät/verhot			
Suojalasit			
Hengityssuojain			
Raitisilmamaski			
Ihon mahdollinen suojaus			
Työhanskat			
Muu suojaus			

INVESTOINNIN HANKINTAMENO			
Laitteiston hankinta	Kappalemäärä	Euroa	Summa
Laserpuhdistuslaite	1	100000	100000
Imuri HEPA-suodattimilla	1	5500	5500
Asennus			
Koulutus	2	2400	2400
Automaatio/työasemat linjastoon, robotiikka			
Paketti-auto			
Rakennukset			
	Tulos		107900
HANKINTAMENOJEN KOKONAISKUSTANNUKSET			107900

Energian kulutus	kW/h	Euroa
Sähkönkulutus, sis.jäähdytys		
	Tulos	
Kuljetus- ja matkakustannukset	Km	Euroa
Polttoainekulut/sähkönkulutus		
Matkakustannukset		
	Tulos	
Jätteenkäsittely		
Jätteenkäsittely		



Euroopan unionin
osarahoittama



SATAKUNTALIITTO
Regional Council of Satakunta



**TURUN
YLIOPISTO**



MÄLÄMA

Taloudellisuutta ja ympäristöystävällisyyttä lasertekniikalla?



Euroopan unionin
osarahoittama



SATAKUNTALIITTO
Regional Council of Satakunta



**TURUN
YLIOPISTO**



Ympäristöystävällisyys kustannusanalyysin silmin

- Kustannusanalyysi tekee näkyväksi ympäristöön liittyviä kulueriä per investoitu laite ja verrattaessa niitä muihin puhdistusmenetelmiin. Esimerkkejä:



Kohdepoisto kerää puhdistuksen aikana vapautuvat huurut ja pölyt. Jätteenkäsittely laserpuhdistuksen jälkeen on minimaalista, koska jätettä ei juuri synny. Jätteenkäsittelyn kustannukset ovat siksi myös alhaiset.



Vähäisempi polttoaineen kulutus, koska jätettä ei tarvitse viedä rekalla lajittelukeskukseen.



Ei tarvetta puhallusmateriaaleille (esim. hiekka, kuona, teräs) ja harvoin kemikaaleille/ liuottimille, vaikuttaa materiaalikustannuksiin.



Euroopan unionin
osarahoittama



SATAKUNTALIITTO
Regional Council of Satakunta



**TURUN
YLIOPISTO**



Taloudellisuus

Käyttöaste-näkökulma:

- Alkuinvestointi on korkea → laitteen käyttöasteella on merkitys investoinnin kannattavuuteen.
- Käyttöaste vaikuttaa myös muihin seikkoihin, kuten laitteen huoltotarpeeseen ja energiakustannuksiin.
- Alkuinvestointi on korkea ja laitteen käyttö vaatii koulutusta, mutta laserpuhdistuksen ympäristöhaitat ovat pienet, kemikaaleja käytetään harvoin, sekä puhdistuksen jälkeinen siivous ja jätteenkäsittely ovat minimaalisia. Kustannukset ovat näiltä osin alhaiset.



Euroopan unionin
osarahoittama



SATAKUNTALIITTO
Regional Council of Satakunta



**TURUN
YLIOPISTO**



Ympäristövaikutusten arvo

- Ympäristöinvestointien kannattavuus ja ympäristövaikutusten mittaaminen



Euroopan unionin
osarahoittama



SATAKUNTALIITTO
Regional Council of Satakunta



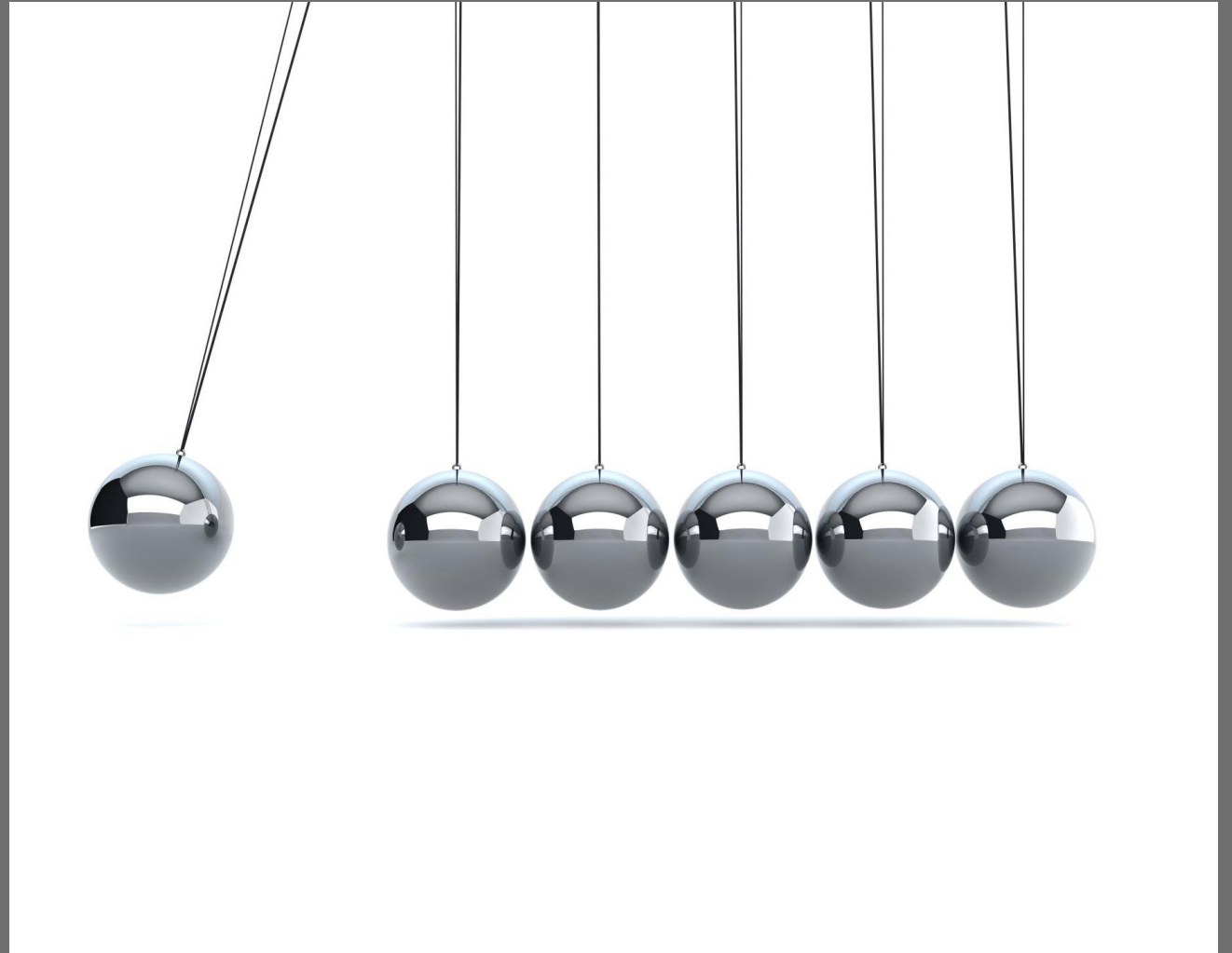
**TURUN
YLIOPISTO**



MALAMA

Viitekehysten mahdollisuudet

- Viitekehys ja laskelmat auttavat yrityksiä hahmottamaan eri esimerkkitilanteita ja niiden vaikutuksia kokonaistaloudelliseen tilanteeseen.
- Viitekehystä voi mahdollisesti käyttää muissakin lasertekniikan sovelluskohteissa hyödyksi
→ Kehitysmahdollisuus



Euroopan unionin
osarahoittama



SATAKUNTALIITTO
Regional Council of Satakunta



**TURUN
YLIOPISTO**





Kiitos!

Elisa Aro
Turun kauppakorkeakoulu, Turun yliopisto

elisa.aro@utu.fi
puh. 050 505 8741

<https://sites.utu.fi/malama/>



Euroopan unionin
osarahoittama



TURUN
YLIOPISTO



SATAKUNTALIITTO
Regional Council of Satakunta