

Arkean kokeilu

Tässä raportissa kuvataan Arkean siivoustekstiilien tuotannon ja hävityksen sekä niiden pesuprosessin päästöjen laskenta. Lopputuloksena saadaan edellä mainitun prosessin hiilijalanjälki. Raportti on tehty CarbonWise -hankkeessa syksyn 2021 opiskelijoiden laskennan pohjalta. Projektissa Arkealle luotiin myös erillinen päästölaskuri.

Projektin työryhmä: Kaisa Jussila, Hertta Jarkko, Matias Lehtonen, Mitja Hokkanen, Maarit Jaakola

Toimeksianto: Arkea Oy



Taustaa

Kokeilun tavoitteena oli selvittää, miten Arkeassa voitaisiin kehittää siivoustyötä hiiliviisaammaksi. Taustatyönä opiskelijat tekivät benchmarking-tutkimuksen siivousalan yritysten vastuullisuudesta ja havainnoivat siistijän työtä kampuksella. Lisäksi tehtiin nykytilan kartoitus ICT-talolla olevista siivoustuotteista, -aineista ja -koneista ja järjestettiin työntekijöille ja esimiehille työpaja, jonka tietojen avulla suunniteltiin itse kokeilun sisältö.

Tavoitteet ja soveltamisala

Työn tavoitteena on selvittää Arkean siivoustekstiilien tuotannon ja hävityksen sekä niiden pesuprosessin päästöt, ja näin saadaan selville kyseisen prosessin hiilijalanjälki. Kokeilun tavoitteena on selvittää, miten hiilijalanjälkeä voitaisiin pienentää tällä siivouksen osa-alueella. Laskennan toiminnallinen yksikkö (functional unit) on kahden viikon seurantajakso. Arviointi alkaa raaka-aineiden tuotannosta ja loppuu tekstiilien poistoon.

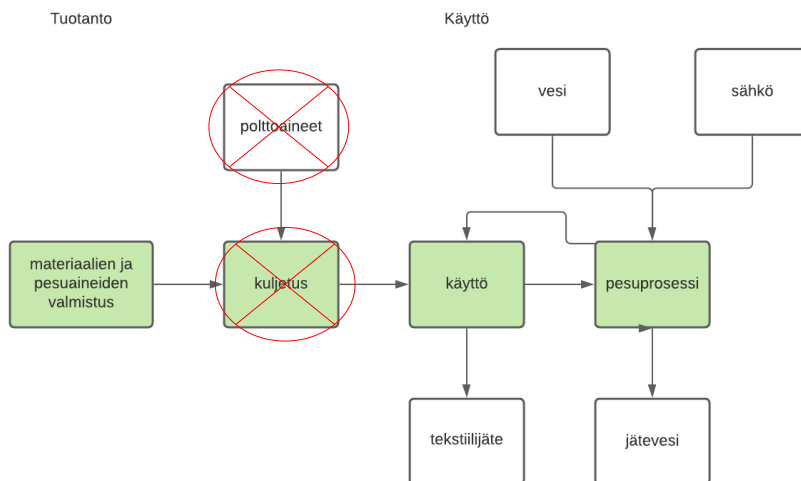
Laskenta seuraa hiilijalanjälkilaskennan yleisperiaatteita (ISO-standardit 14040, 14044 ja 14067), mutta muutamia yksityiskohtia joudutaan oikomaan. Projektin lopputulos on muokattava Excel-pohjainen laskuri, joka voi osaltaan ohjata yrityksen siivoustyötä ilmastoystävällisempään toimintaan.



Prosessin inventaario

Hiilijalanjäljen laskennassa otetaan huomioon moppien, tasopyyhkeiden ja lattiapyyhkeiden valmistus, näiden tekstiilien pesu sekä kierrätys. Tekstiilien kuljetuksia ei ole otettu laskennassa huomioon. Pesun osalta on otettu huomioon pesukoneessa käytetty vesi, energia ja pesuaine. Lisäksi on otettu huomioon kuivausrummun käytössä kulunut energia.

Kuva 1: Siivoustekstiilien valmistus, käyttö, pesu ja poisto



Seuraavissa taulukoissa on käyty läpi prosessin lähtöarvot. Laskentaa varten on tiedossa jokaisen pesuohjelman energian- ja vedenkulutus sekä käytetyn pesuaineen määrä.

Taulukko 1, tekstiilien pesujen tiedot

SYÖTTEET (input)	Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Pesun tiedot ajalla 13.9-24.9.			
Pesuaine	Clax Microwash forte Pur-Eco 9 kg	0,164	kg
Pesukoneen käyttö			
	ohjelma: 60 astetta	45 koneellista / seurantajakso	
		10 moppia / koneellinen	
		450 pestyä moppia / seurantajakso	
	ohjelma: 90 astetta	37 koneellista / seurantajakso	
		20 mikropyyhettä / koneellinen	
		740 pestyä mikropyyhettä / seurantajakso	
Kuivausrummun käyttö			
	ohjelma: kuiva - matala lämpötila	8 koneellista kuivattuja moppeja / seurantajakso	
		10 moppia / koneellinen	
		80 kuivattua moppia / seurantajakso	
	ohjelma: kuiva - matala lämpötila	12 koneellista kuivattuja mikropyyhkeitä / seurantajakso	
		20 mikropyyhettä / koneellinen	
		240 kuivattua mikropyyhettä / seurantajakso	
	ohjelma: kuiva - matala lämpötila	20 kuivattua koneellista yhteensä / seurantajakso	

Taulukko 2, Pesujen energian- ja vedenkulutus

	Koneellisten määrä seurantajakson aikana	Energiankulutus (kWh) / koneellinen	Kokonaiskulutus (kWh)
Pesukone: Asko WMC64V			
ohjelma 60 astetta (moppipesu)	45	1	45
ohjelma 90 astetta (esi + tehopesu)	37	2	74
Kuivausrumpu: Asko TDC112C			
ohjelma: kuiva - matala lämpötila (normaalkuiva ja 800 rpm taulukosta)	20	4,5	90
Seurantajakson kokonaissähkönkulutus			209

	Koneellisten määrä seurantajakson aikana	Vedenkulutus m3 / koneellinen	Kokonaiskulutus (m3)
Pesukone: Asko WMC64V			
ohjelma 60 astetta (moppipesu)	45	0,042	1,89
ohjelma 90 astetta (esi + tehopesu)	37	0,073	2,70
Seurantajakson kokonaisvedenkulutus			4,59

Päästöarvot

Ilmastovaikutusten arvioinnissa inventaarion luvut yhdistetään omiin päästöarvoihinsa. Laskennassa käytetyt lähteet on eritelty seuraavassa taulukossa. Kaikki kertoimet muokkauksineen on avattu Excel-laskurissa. Pesuaineen tarkempaa koostumusta ei ollut tiedossa, joten päästöarvona käytettiin ionittoman pinta-aktiivisen aineen päästökerrointa. Tekstiilit oli valmistettu pääosin polyesterista, joten laskennassa käytettiin polyesterikankaan valmistuksen ja elinkaaren lopun sisältävää päästökerrointa. Kaikkien päästöarvojen realistisuutta tähän tilanteeseen ei voida taata, mutta ne ovat luultavasti oikeaa suuruusluokkaa.

Taulukko 2, Laskennassa käytettyjen päästöarvojen lähteet

PÄÄSTÖKERTOIMET	
INVENTAARION KOHTEET	Lähde
Energia	
Sähkönkulutuksen päästökerroin	Fingrid (2020) https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/sahkomarkkinainformaatio/co2/
Pesuaineen tuotanto	
Pesuaine	Ecoinvent 3.7.1: non-ionic surfactant production - Cutoff, S
Tekstiilit	
Polyesterikankaan valmistus ja elinkaaren loppu	https://www.openco2.net/fi/paastokertoimet/tuote/polyesteri-tekstiilikuidun-tuotanto/156
Vesi	
Vesihuolto ja jätevedenpuhdistus	https://www.tuni.fi/sites/default/files/2021-04/Hiiliraportti%202019%2C%20saavutettava.pdf

Päästölaskennan tulokset

Kahden viikon seurantajakson hiilijalanjäljeksi saadaan laskennan perusteella yhteensä 24 kg CO₂-ekvivalenttia. Prosessin suurin yksittäinen päästölähde on pesun ja kuivauksen energiankulutus, joka on noin 15 kg CO₂e. Siivoustekstiilien tuotannon ja loppukäytön kasvihuonekaasupäästöt olivat 5,13 kg CO₂e. Luku on jaettu kahden viikon käyttöjakson ajalle, mutta näyttäytyy siitä huolimatta melko suurena: kuten aikaisemmin todettiin, alkuperäisen päästökertoimen taustaoletuksista ei ole tietoa. Vesihuollon ja jätevedenpuhdistuksen päästöt olivat 3,17 kg CO₂e ja pesuaineen käytöstä aiheutui päästöjä 0,66 kg CO₂e.

Kuva 2, Päästölaskennan tulokset

KOKONAISPÄÄSTÖT KAHDEN VIIKON SEURANTAJAKSOLLE

TULOKSET	GWP (100a)	Yksikkö / Unit
Siivoustekstiilien tuotanto ja kierrätys	5,13	kg CO ₂ e
Pesun energiankulutus	15,05	kg CO ₂ e
Vesihuolto ja jätevedenpuhdistus	3,17	kg CO ₂ e
Pesuaineen käyttö	0,66	kg CO ₂ e
Yhteensä	24,00	kg CO₂e



Johtopäätökset ja suositukset

Tässä projektissa kehitetty hiilijalanjälkilaskuri on helposti päivitettävissä, kun inventaarion tiedot tarkentuvat. Laskennassa pitäisi jatkossa huomioida myös siivoustekstiilien kuljetukset. Tulevaisuudessa hiilijalanjäljen laskentaa voisi laajentaa myös muihin palveluihin ja prosesseihin tai koko yrityksen tasolle. Mahdollisuuksien rajoissa olisi syytä tutkia ilmaston lisäksi muitakin ympäristövaikutuksia.

Pesujen energiankulutuksesta johtuvia päästöjä voi vähentää kasvattamalla pesukoneen täyttöastetta. Täyttöasteen kasvattaminen toisaalta vähentäisi käyttövalmiiden tekstiilien määrää, jonka vuoksi niitä tulisi hankkia lisää. Tällöin tulisi myös huolehtia tekstiilien mahdollisimman pitkästä käyttöiästä. Kuivausrummun käyttöä kannattaa mahdollisuuksien mukaan vähentää.