

Hiilineutraalit sekä vähäpäästöiset työkoneet ja työmaat

Euroopan vihreän kehityksen ohjelma (Green Deal) ja rakentamisen tulevaisuus
Vaatimustenmukaisuuden arviointiasiaain neuvottelukunnan valvontatoimen jaoston kokous

29.09.2020

Johtava asiantuntija Juha Ala-Hiiri
Teknisen Kaupan Liitto



TEKNINEN KAUPPA

EU Komission Green Deal rakentaa hiilineutraalia Eurooppaa

Euroopan komissio julkaisi suunnitelmansa Euroopan vihreän kehityksen ohjelmasta eli Green Dealista 11. joulukuuta 2019. Green Deal on EU:n uusi kasvuohjelma, jonka tavoitteena on saada Euroopasta ensimmäinen hiilineutraali maanosa vuoteen 2050 mennessä kääntämällä ilmasto- ja ympäristöhaasteet kasvun mahdollisuuksiksi. Green Deal asettaa toimia laajasti eri aloille, erityisesti liikenne-, energia-, maatalous- ja rakennusaloille sekä teräs-, sementti-, tekstiili- ja kemianteollisuuden ja tietojärjestelmä- ja viestintäteknologia-aloille.

Keskeisinä toimina ovat heti maaliskuuhun 2020 mennessä julkaistavat esitykset:

- EU:n vuoden 2050 hiilineutraaliustavoitetta tukeva ilmastolaki
- Vuoden 2030 päästövähennystavoitteen kiristäminen 40 prosentista 50-55 prosenttiin
- Uusi kiertotalouden toimintasuunnitelma, joka keskittyy kestäviin tuotteisiin sekä erityisesti raaka-aineintensiivisiin aloihin, kuten tekstiili, rakennus, elektroniikka ja muovi
- Uusi teollisuusstrategia, jonka tarkoituksena on edistää teollisuuden digitalisaatiota ja kestävyyttä
- Biodiversiteettistrategia vuoteen 2030, joka sisältää toimia biodiversiteettikadon ehkäisemiseksi
- Ilmastopöytäkirja (European Climate Pact), jonka avulla varmistetaan kansalaisten osallistaminen ja vaikutusmahdollisuudet.

Erityisesti kaupunkien ja kuntien kannalta ehdotettuja toimia ovat myös muun muassa rakennusten korjausta koskeva aloite, älykästä sektoreiden integrointia koskeva strategia, kestävä ja älykkään liikenteen strategia sekä kestävää ruokaketjua edistävä ”maatilalta pöytään” -strategia.

Merien ja vesistöjen suojeluun esitetyt toimet tukevat Itämeren suojelun tavoitteita. Komissio aikoo esimerkiksi laatia meren, ilman ja maaperän saastumista ehkäisevän toimenpidesuunnitelman, uuden kemikaalistrategian sekä suunnittelee toimia merialueiden kestävään käyttöön.



EU Komission Green Deal -ohjelman toteutus

Toteutuksen edellytyksenä investoinnit ja poliittinen sitoutuminen

Ohjelman toteuttaminen edellyttää runsaita investointeja ja vahvaa poliittista sitoutumista. Komission arvion mukaan vuoden 2030 ilmasto- ja energiatarvoitteiden saavuttaminen vaatii 260 miljardin euron edestä lisää vuosittaisia investointeja. Vastatakseen investointitarpeeseen komissio aikoo julkaista kestävän rahoituksen suunnitelman. Euroopan investointipankki muuttuu osittain Euroopan ilmastopankiksi ja EIP aikoo suunnata puolet investoinneistaan ilmasto- ja ympäristötavoitteiden tukemiseen vuoteen 2025 mennessä.

Neuvoteltavana olevasta monivuotisesta rahoituskehiksestä on tavoitteena suunnata vähintään 25 % ilmasto- ja ympäristötavoitteiden saavuttamiseen

- Uudesta Invest EU-ohjelmasta 30 % aiotaan suunnata ilmastotavoitteita edistävien investointien tukemiseen
- Horisontti Eurooppa -tutkimus- ja innovaatio-ohjelmasta vähintään 35 % Green Dealia tukevien ratkaisujen rahoittamiseen
- Maatalouspolitiikan budjetista 40% ja meri- ja kalastusrahaston budjeteista vähintään 30 % suunnataan ilmastotavoitteiden tukemiseen.

Komissio ehdotti Green Dealissa myös 100 miljardin euron oikeudenmukaisen siirtymän mekanismia tukemaan hiili-intensiivisestä tuotannosta riippuvaisten alueiden siirtymää, jotta kaikki jäsenvaltiot sitoutuisivat tavoitteisiin.

Eurooppa-neuvoston kokouksessa 12.-13.12.2019 jäsenvaltioiden päämiehet vahvistivat tavoitteen hiilineutraalista Euroopasta vuoteen 2050 mennessä päätelmissään, mutta Puola ainoana jäsenvaltiona ei sitoutunut tavoitteen täytäntöönpanoon.

EU-maat sitoutuivat 2019 siihen, että unioni on hiilineutraali vuonna 2050.

Samalla Euroopan komissio julkisti vihreän kasvun ohjelmansa, Green Dealin, joka muuttaa kaiken taloudellisen toiminnan ilmaston kannalta kestävämmäksi.

Hiilineutraali EU 2050

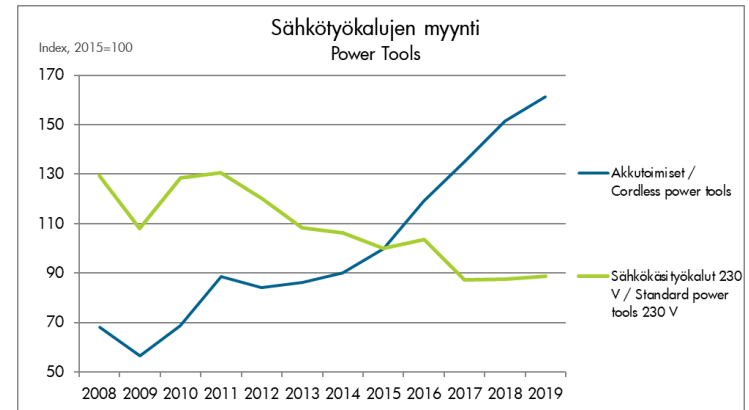
Suomen hallituksen tavoitteet:

- Suomi Kiertotalouden kärkimaa 2025
- Hiilineutraali Suomi 2035

Kaupunkien tavoitteita:

- Lahti ja Joensuu hiilineutraali 2025
- Turku hiilineutraali 2029
- Tampere, Espoo ja Vantaa hiilineutraali 2030
- Helsinki hiilineutraali 2035
- Oulu hiilineutraali 2040

Teollisuudessa 15 vuotta on yksi investointisykli tai 2 peruskorjaussykliä.





Suunta on oikea.
Aika on hyvä.
Tahto on luja.
Vauhdin kanssa on hieman haasteita.

Suomen ensimmäinen
rakennusnosturi oli
tehty Saksassa 1935
satamakäyttöön. Turkuun
nosturi kuljetettiin
kesällä 1953. (Forssan
kaupunginmuseon arkisto)

Keskustelu työkoneiden päästöttömyydestä

Esityksen sisältöön ovat vahvasti vaikuttaneet

Teknisen Kaupan Liiton jäsenyritykset ja jaostot:

- Rakennuskone-jaosto
- Maanrakennuskone-jaosto
- Trukki-jaosto.

Jatkossa myös Maatalouskoneet-jaosto.

Teknisen Kaupan Liitto edustaa kaikkiaan
400 yritystä ja 24 toimialaa.

Espoon päästöttömän työmaan liikellelähtö oli hyvä

Yhteistyötahot yhdessä, suunnittelijat, urakoitsijat, tavarantoimittajat:

- Markkinavuoropuhelu
- Hanke-esittely
- Kiinnostuneiden ilmoittautuminen
- Tarjouspyyntö
- Tarjousneuvottelut
- Urakoitsijan valinta.



Auttoi koko alaa pääsemään mukaan.

Markkinavuoropuhelu osaksi Päästöttömän työmaan konseptia

- Markkinavuoropuhelu on toimiva malli – koko toimiala mukaan
 - Suunnittelijat
 - Rakennuttajat
 - Urakoitsijat ja aliurakoitsijat
 - Infran rakentaminen
 - Tavarantoimittajat
 - Työkoneiden myyjät ja vuokraajat
 - Kiinteistöhuolto
- Vähäpäästöisyys ennen rakentamista, rakentamisen aikana ja rakentamisen jälkeen
- Koulutus ja perehdytys myös vähäpäästöisyydestä
 - Asenne ja ymmärrys, miksi työmaalla toimitaan näin?
 - Mukaan myös pöly, melu, valo, liikenne ja muut lähiympäristön haitat
- Päästöttömät työmaat – Kestävien hankintojen green deal -sopimus



Markkinavuoropuhelun sisältöä kehitetään

- Tavoitteen esittely
- Kohteen esittely
- Kohteen tulevien toimijoiden kartoitus
- Alustava suunnittelu

Jatko normaalisti

- Tarjouspyynnöt suunnittelu ja toteutus
- Tarjoukset
- Tarjousneuvottelut
- Urakkaneuvottelut
- Urakoitsijoiden valinta
- Perehdytys
- Valvonta



Kestävien hankintojen green deal -sopimus

- Nyt mukana Helsinki, Espoo, Vantaa, Turku ja Senaattikiinteistöt
- Jatkossa uusia kaupunkeja mukaan
- Vapaaehtoinen sopimus
- Allekirjoittajina kaupungit ja Ympäristöministeriö

- Kohteita nyt
 - Espoon Suurpellon Lukutori
 - Ilmalan Raitiovaunutyömaa Helsinki
 - Kulosaaren Pyöräbaana Helsinki
 - Vuosaaren Satama Helsinki
- Tulossa
 - Keran asuntoalue Espoo
 - Turku yritysalue



Työkonealan green deal -sopimus

Sopimuksen tavoitteena on

- vähentää työkoneiden aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä lisäämällä täyssähkökäyttöisten ja muiden vähäpäästöisten työkoneiden tarjontaa
- kannustaa niiden nykyistä laajempaan hyödyntämiseen ja
- tukea uusin ratkaisuin tai muilla tavoin työkoneiden aiheuttamien hiilidioksidipäästöjen vähentämistoimenpiteitä.
- mukana on trukit, henkilönostimet ja pyöräkuormaajat.



TYÖKONEALAN GREEN DEAL
PÄIKKÄKÄSITÄKSI

- Työkonealan green deal -sopimus on työkoneiden ja niiden osien valmistajien, vaimennuslaitteiden ja korjauslaitteiden välillä.
- Sopimuksen tarkoituksena on edistää työkoneiden osien ja niiden osien valmistajien välillä. Green deal -sopimus on voimassa 1.1.2020 alkaen.
- Sopimus on voimassa 1.1.2020 alkaen.
- Sopimuksen tavoitteena on vähentää työkoneiden aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä lisäämällä täyssähkökäyttöisten ja muiden vähäpäästöisten työkoneiden tarjontaa.
- Sopimuksen tavoitteena on tukea uusin ratkaisuin tai muilla tavoin työkoneiden aiheuttamien hiilidioksidipäästöjen vähentämistoimenpiteitä.



Päästöttömän työmaan työkoneet

Työkoneilla seuraavia työkoneityyppejä:

- Pyöräkuormaajat
- Kaivukuormaajat
- Pyöräalustaiset kaivukoneet
- Tela-alustaiset kaivukoneet
- Kurottajakuormaajat
- Telapuskutraktorit
- Traktorit
- Erikoistraktorit ympäristön- ja kiinteistönhoidon töihin
- Valssijyrät
- Tiehöylät
- Monitoimikoneet
- Maantiivistäjät
- Nosturit
- Trukit
- Kurottajat
- Dumpperit



Listasta voidaan myöhemmin tarvittaessa täydentää kattamaan myös muita työkoneityyppejä.

Koneellistuminen yleistyi 1940-luvulla. Kuvassa Pellonraivaus Oy:n telatraktori raivaustyössä. (YIT Oyj:n kuva-arkisto)

Vähäpäästöinen työkone

Valmistumisaikataulu

Toimitusaika

Hinta

Toimintaolosuhteet

Malliston kapeus



Maantiivistystä sähkökäyttöisellä tärylevyllä. (Ramirent Oyj:n kuva-arkisto)

Uudet green deal -sopimukset

- Työkonealan green deal -sopimus
- Päästöttömät työmaat – kestävien hankintojen green deal -sopimus
- Muovit rakentamisessa green deal –sopimus

Aiemmin

- Ensimmäisen green deal -sopimus oli Muovikassisopimus, Ympäristöministeriö ja Kaupan Liitto
- Autoalan ja valtion välinen green deal -ilmastosopimus
- Öljyjätehuollon green deal -sopimuksen Ympäristöministeriö ja Ympäristöteollisuus ja -palvelut YTP ry
- Kestävän purkamisen green deal -sopimus



Hieman tarkemmin koulutuksesta ja työkoneista

Oikea kone, oikeaan paikkaan, oikeaan aikaan.

- Siirtymäaika
- Kiertotalous
- Vastuullisuus
- Turvallisuus
- Uusi Konedirektiivi ja Markkinavalvonta-asetus



Päästötön tai vähäpäästöinen työkone

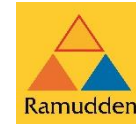
Jäsenyritykset vastasivat vähäpäästöisistä työkoneista:

- Mitä työkoneita on saatavilla, ja millä aikatauluilla?
- Mitä keinoja ja koneita on käytettävissä vähäpäästöisenä?
- Mitä muita vaihtoehtoja on toimia kuin sähkö- tai akkukäyttöiset koneet?
- Mitä muuta lisäarvoa koneella on tarjottavissa?
- Voidaanko satamat ja niiden suuret koneet huomioida mukaan?

Vastaukset olivat tiivistetysti: Oikea kone oikeaan kohteeseen, koneen käytön suunnittelu ja kuljettajan toiminta.

On muistettava, että tilanne elää ja muuttuu koko ajan.

Meidän liikennemerkit ja
muut vastaavat tuotteet ovat
käytössä hyvin vähäpäästöisiä.



Tilapäiset liikennejärjestelyt tulisi suunnitella huolellisesti, jotta työmaan ohi kulkeva liikenne sujuisi mahdollisimman hyvin, ottaen huomioon kaikki tienkäyttäjät. Huonosti suunniteltu- ja toteutettu liikennejärjestely työmaalla aiheuttaa ruuhkia, turhia pysähdyksiä, hidastaa työmaan läpimenoaikaa, sekä vaarantaa turvallisuutta. Vähäpäästöisen työmaan tulee ottaa huomioon myös liikenne työmaan läheisyydessä, jotta tämä sujuisi mahdollisimman hyvin, ilman että työmaan sisäpuolella saadut päästövähennykset kasvavat työmaan ulkopuolella.

Siirrettävä alusta- ja rengaspesuri.



- Vähentää pölyn ja kuran kantautumisen työmaalta katualueelle sekä imulakaisukoneiden käyttöä työmaiden lähetyvillä.
- Puhtaampi katu ympäristö – vähemmän hengitysoireita katupölystä kärsiville.
- Pienempi hiilijalanjälki.
- Vuokrattavissa.



Vähäpäästöinen asenne vaatii koulutusta

Työympäristön suunnittelu – KOHDE

- Mitä, miksi, miten, milloin ja millainen
- Tavoite ja aikataulu
- Päästörajoitukset
- Turvallisuus
- Kun vähäpäästöistä ratkaisua ei ole
- Käyttövoiman valinta: kohteen koko, laajuus, infra, sää, koneen tehon tarve
- Toimintamahdollisuudet kohteessa
- Päästöjen laskenta ja hyvitykset
- Energian ja polttoaineen varastointi
- Sähkön tai kaasun lataus.

Latausinfra on erityisesti huomioitava työmailla, jotka eivät ole rajattuja työskentelyalueita, kuten varastot, lentokentät ja satamat. Sielläkin lataukset, varsinkin pikalataukset, vaativat infralta paljon. Työmailla infraa vasta rakennetaan, eli on huomioitava sähkön tarve ennen rakentamista, rakentamisen aikana ja rakentamisen jälkeen, puretaanko pois.

Suomessa on pitkät etäisyydet ja neljä vuodenaikaa. On suuri merkitys, onko työmaa rajattu vai rajoittamaton.



Vähäpäästöinen asenne vaatii koulutusta

Työkoneiden optimointi - KONE

Oikea kone oikeaan kohteeseen

- Koneen tarve ja käyttötarkoitus
- Turvallisuus, käyttöturvallisuus, ohjeistus
- Liikkuminen ja työskentely kohteeseen, kohteessa ja kohteesta
- Käyttötuntien kustannustehokkuus, kustannuslaskelma
- Koneiden määrä, koko
- Investoinnit ja takaisinmaksu
- Työtunnit vuorokaudessa, mahdollinen akkutyypin valinta
- Latausmahdollisuudet, polttoaineen varastointi, kaasun lataus.



Ilmeisesti Suomen ensimmäinen autonosturi, jonka osti Valurakenne Oy vuonna 1955 Liittoutuneitten armeijan ylijäämävarastosta. Samalla koneella kasattiin ensimmäinen elementtikerrostalo Lauttasaareen, Otavatie 1. (RKL ry:n Kuva-arkisto)

Vähäpäästöinen asenne vaatii koulutusta

Työsuoritteiden suunnittelu – PEREHDYTYS

- Koneen oikea käyttö ja kuljettajan toiminta
- Päivittäiset huollot, akkujen lataus, rengaspaineet
- Tasainen ajo, ajonopeus, tyhjäkäynti - ekologinen ajotapa
- Reittien ja työn suunnittelu työmaalla
- Koneen ympäristöystävällinen käyttö
- Tehokas logistiikka työmaalta toiselle
- Koneen huolto, korjaus, elinkaari
- Digitaalisuus ja telematiikka
- Koneen vaatimustenmukaisuuden, CE-merkinnän tai tyyppihyväksynnän mukaisuuden tarkistaminen ja siitä huolehtiminen.



Lokomon valmistamia Teräsmies-
kaivukoneita 1950-luvulla.
(Rotator Oy:n kuva-arkisto)

Koulutuspaketti tulossa

Koulutus voi olla osana työmaan perehdytystä.

- Tarjouspyynnöissä koulutusvaatimuksen toteutuessa voi saada lisäpisteitä.
- Koulutus toteutetaan verkkopohjaisena, monivalintatehtävin, ohjaavin kommentein.
- Koulutuksen suorittaneet henkilöt ja yritykset yhdistetään sitoumus2050.fi sivulle.
- Kouluttautuneiden koontisivulla voi olla laskuri, joka kertoo kouluttautuneiden määrän.
- Koulutuksen suorittaneiden todentaminen on helppoa.
- Tärkein tavoite on opettaa, kehittää ja kasvattaa asennetta kohti hiilineutraalia toimintatapaa työmailla ja yritysalueilla.

- Koulutuksen sisältö jakautuu kahteen pääkohtaan, jolloin eri roolissa olevat voivat suorittaa hieman erilaisten kysymysten kautta oman osuutensa. Kolmas osuus on molemmille sama, kun vähäpäästöistä konetta ei vielä ole.
- Työkoneen valinta ja työmaan suunnittelu on työkoneen tilaajan, hankkijan tai vuokraavan tahon koulutusosuus. Sama osuus on myös rakennushankkeen tilaajille, toteuttajille ja suunnittelijoille.
- Ekologinen työtapa eli työkoneen käyttäjän toiminta on kohdennettu työkoneen käyttäjille ja työnjohdolle, pää- ja aliurakoitsijoille.

- Kun vähäpäästöistä työkonetta ei ole, on kaikille yhteinen osuus, miten omalla toiminnallaan voi työskennellä vähäpäästöisemmin.





Työmaan suunnittelu ja koneiden valinta.

Koulutuksen sisältö

Valitaan rooli koulutuksen suhteen, työkoneen käyttäjä, työmaan suunnittelija tai joku muu.

Koulutuksen suorittaneen nimi, organisaatio, rooli liitetään sitoumus2050.fi –sivustolle.

Koulutuksen sisällöt työkonealan toimijoilta, kuten valmistajat, maahantuoja, jälleenmyyjät, huollot.

Suunnittelu Teknisen Kaupan Liiton jäsenyritykset, jotka toimivat liiton Rakennuskone-, Maanrakennuskone- tai Trukki-jaostossa.

Turvallisuus on olennainen osa työskentelyä, mutta sille on omat koulutuksensa.

Koneen vaatimustenmukaisuuden, CE-merkinnän tai tyyppihyväksynnän mukaisuuden tarkistaminen, ja niistä huolehtiminen, on osa koulutusta.

Koulutuksen sisältö

Rajattu työmaa

on helpompi toteuttaa vaadittavan infran osalta. Polttoaineen jakelu ja varastointi, latauspisteet ja sähkön tarve, huolto- ja kunnossapitopisteet sekä päivittäiset tarkistukset tai lisävarusteiden vaihto, säilytys ja huolto on helpompaa. Tavaroiden ja tarvittavien materiaalien sekä jätetuollon logistiikka.

Rajoittamaton työmaa

vaatimukset on huomioitava jo suunnitteluvaiheessa ja infra rakennettava heti ensimmäisenä työmaan alkaessa. Mahdolliset latauspisteet rakennetaan samaan aikaan itse kohteen sähköverkon kanssa. Työmaalle meno, sillä liikkuminen voidaan jakaa vähäpäästöiseen ja vielä vähäpäästöisimpiin vaiheisiin. Päästöttömyyttä voidaan joutua tuottamaan töiden edistymisen mukaan, mikä vaatii huolellista ennakkosuunnittelua. Työmaan infran purku on myös suunniteltava.

Pikalataukset

vaativat infralta paljon, eli on huomioitava sähkön tarve ennen rakentamista, rakentamisen aikana ja sen jälkeen, puretaanko pois vai säilytetäänkö.

Työmaan infra

rakennetaan työmaan tavoitteiden mukaan, ja suunnitellaan tarkkaan. Pelkän hiilineuraalisuuden lisäksi huomioidaan myös muut työmaan ympäristöä haittaavat tekijät, kuten melu-, pöly- ja valohaitat sekä työmaan lämmitys, suojaus ja veden tarve. Lisäksi turvallisuus, käyttöturvallisuus, ohjeistus, liikenne ja sen rajoitukset.



Koulutuksen sisältö

Koneen käyttötarkoitus

ja tarve mietitään: mitä, miksi, miten, milloin ja minkälainen kohde. Kohteen tavoite ja aikataulu sekä kohteen päästörajoitukset.

Työkoneen monikäyttöisyys

tarkoittaa työmaan työkonekaluston optimointia. Traktorikaivuri voi esimerkiksi korvata kaksi erillistä konetta tietyissä työvaiheissa. Jopa kolme, jos se voisi vetää vielä peräkärriä. Oikean koneen valinnassa huomioidaan liikkuminen ja työskentely kohteeseen, kohteessa ja kohteesta.

Työkone investointina

pohjaa takaisinmaksu-aikaan ja tuleviin käyttökustannuksiin. Koneen vähäpäästöisyyden vaikuttaa myös koneen huoltokustannukset, sen muunneltavuus ja mahdollinen elinkaaren pituus.

Käyttövoiman

valintaan vaikuttavat myös käyttökokemukset muiden työkoneiden osalta. Trukkien tai henkilönostimien osalta tuotekehitys on edennyt valtavasti, ja maansiirtokoneiden tuotekehityksessä sitä tietoa voidaan käyttää hyväksi.

Biopolttoaine,

ympäristöystävällinen sähkö, biokaasu tai vety huomioidaan koneen valinnassa. On myös huomioitava koneen käyttövoimaa rajaavat tekijät, kuten lumi, pakkas, helle ja pitkät etäisyydet.

Koulutuksen sisältö

Hybridi kone

Hybridi kone on loistava siirtymäajan työkone, jolloin esimerkiksi kaivinkone tuottaa biodieselillä itselleen sähköä, jolla kone liikuttaa puomia ja kääntöpöytää. Myös jarrutusenergia voidaan hyödyntää.

Vaihtoehtoiset polttoaineet

Vaihtoehtoiset polttoaineet kehittyvät koko ajan koneiden kanssa. Nyt putaan jo ratkaisusta ja tuotteista, joissa laatu on tasaista, ja varastointi ei tuota ongelmia.

Päästöluokat

Päästöluokat työmailla käytettävillä työkoneilla ovat päästöiltään vähintään Stage IIIB ja kuorma-autot Euro V tasoa tai puhtaampia. Kaikissa kuljetuksissa työmaille ja työmailta käytettävät kuorma-autot ovat Euro VI tasoa tai puhtaampia. Koneiden kehittyessä päästöluokkavaatimuksia seurataan.

Oikea koneen koko

Oikea koneen koko ja tehokas käyttö on suunnittelun keskiössä. Kaluston optimointi on kaikkien työvaiheiden huomioimista koko konekannan valinnassa kohteeseen. Käyttötuntien kustannustehokkuus, kulujen kustannuslaskelma, suhteessa koneiden määrään ja kokoon on laskettavissa.

Tieliikennekelpoiset koneet

Tieliikennekelpoiset koneet, jolloin kone voi ajaa itse työmaalle. Esimerkiksi pyörökuormaajissa on myös olemassa vastaava, mutta voimakastehoisempi vaihtoehto. Näin aiemman 20-30 km/h kulkeva kone voikin ajaa 40-60 km/h nopeudella, ja siten itse liikkua työmaalta toiselle, tarvitsematta kuljetusta.



Koulutuksen sisältö

Akun valinta

Akun valintaan vaikuttaa merkittävästi työkoneen suunniteltu käyttöaste. Li-lon akku on tehokas ja nopeasti ladattava, mutta hankintahinnaltaan arvokkaampi kuin perinteinen lyijyakku. Akkutyypin valintaan vaikuttavat koneen käyttöaste vuorokaudessa ja mahdollinen satunnainen käyttö, latausmahdollisuudet sekä hankintahinta.

Sähkötyöturvallisuus

Sähkötyöturvallisuuden vaatimukset kasvavat koneiden koon ja tehojen, sekä latausten nopeuden kasvaessa. Sähkötyöturvallisuus huolloissa ja asennuksissa on huomioitava.

Telematiikka ja digitalisaatio

Telematiikkaa ja digitalisaatio lisäävät koneiden dataa, ja voivat aiheuttaa riskin tietoturvallisuuden ja haavoittuvuuden suhteen

Ergonomia

Ergonomia on osa sujuvaa käyttäjän työskentelyä, joka nopeuttaa työvaiheiden valmistumista. Kokonaisuudessaan koneen varustelu ja muokkaus, asianmukaiset työlaitteet vähentävät työskentelyaikaa.





Ekologinen työtapa eli työkoneen käyttäjän toiminta

Koulutuksen sisältö

Kuljettajan ajotapa,
kustannustehokas, taloudellinen ja ekologinen, tasainen ajo, ajonopeus, tyhjäkäynti, reittien ja työn suunnittelu, tehokas logistiikka, esilämmitys.

Olosuhteiden huomioiminen

ja käyttövoiman valinta: kohteen koko, laajuus, infra, sää, koneen tehon tarve, tehtävän työn määrä. Latausmahdollisuudet kohteessa, polttoaineen varastointi, kaasun lataus, koneen huolto, korjaus.

Koneen käyttö: työtunnit vuorokaudessa, mahdollinen akkutyypin valinta, akkujen oikea käyttö ja määrä.

Kaluston oikea käyttötapa,

käyttöiän pidentäminen, huollot ja päivittäiset huollot, asennukset ja tarkistukset, lisävarusteista huolehtiminen ja niiden kuljetukset, pesut.

Kuljettajan toiminta: rengaspaineet, nastat, ketjut, auraukset ja hiekoitukset työmaalla.



Digitaalisuus, Telematiikka Ja IoT.

Koulutuksen sisältö

Digitaalisuus ja telematiikka, tehokas käyttö ja kehittäminen. Tiedon ja sen analysoinnin avulla pystytään tehostamaan merkittävästi työkoneiden käyttöä ja sitä kautta ympäristöystävällisyyttä.

Työkoneissa tietoa kerätään erilaisilla IoT-sensoreilla. Näistä merkittävin on telematiikkalaite, joka kerää tietoa mm. käyttöasteista, eriasteisista törmäyksistä, sijainnista ja koneen vioista. Telematiikkatiedot voi yhdistää kuljettajantunnistukseen, jolloin päästään tehokkaammin ohjaamaan koneiden käyttöä päästöttömämpään suuntaan mm. esimiestyöllä tai koulutuksella.

Tietoa kerätään myös mm. olosuhteista, kuten lämpötila ja ilmankosteus, tai akuista. Kun akuista kerätään kattavasti erilaista tietoa ja analysoidaan sitä, voidaan akkujen käyttöä ohjata kestävämpään ja ympäristöystävällisempään suuntaan. Akut ovat yksi olennaisimmista sähkökäyttöisten koneiden päästöttömyyteen ja kustannuksiin vaikuttavista tekijöistä.

IoT-sensoreilla kerätty tieto kannattaa yhdistää ja analysoida kokonaisuutena, jolloin tiedosta saatava hyöty myös päästöttömyyden kannalta on kertaluokkaa isompi. Tietoon kannattaa yhdistää myös tieto tarvittavista toiminnanohjausjärjestelmistä, mm. koneiden huoltotiedot. Tämä helpottaa oikean kaluston valintaa oikeisiin tehtäviin sekä koneiden pitämistä parhaassa mahdollisessa käyttökunnossa tehokkaalla ja oikea-aikaisella huollolla.



Kun vähäpäästöistä työkonetta ei ole

Kiertotalouden periaatteet

Investoinnit ja takaisinmaksu, koneen elinkaari.

Vuokraus omistamisen sijaan.

Päästöjen laskenta ja hyvitykset, jätehuolto ja pakkaukset.

Vähäpäästöiset polttoaineet

Digitalisaatio, työskentelyn optimointi.

Liikkuminen työmaalle ja työmaalta.

Kuljetuskaluston ympäristöystävällisyys.

Huollon jättesuunnitelma.

Työmaan toimijoiden koulutus

Päästölaskentatyökalu ja sen kehittäminen on työmaan toiminnassa mukana.

Viestintä on isossa roolissa tiedon jakamisessa, jolloin sitä tulee aktiivisesti kehittää.

Dokumentointi

Vuokraus vai omistaminen – miksi vuokraus?

The logo for 'renta' is a bright orange square with the word 'renta' written in white, lowercase, sans-serif font.

Pääomaa vapautuu ydinliiketoimintaa.

- Ei tarvetta investoinneille.
- Ei huolta varastoinnista, huolloista ja korjauksista.
- Ei tarvetta kuljetuskalustolle.

Kaluston joustava saatavuus ja käyttö.

- Kaluston toimitus suoraan työmaalle ja nouto työmaalta.
- Vuokraaminen mahdollista esim. päiväksi, viikoksi, kuukaudeksi tai vuodeksi.

Vuokrattu kone on aina kunnossa ja huollettu. Poikkeustapauksissakin ammattitaitoinen huolto ja korjaus, tai korvaava kone, järjestyy nopeasti eli ei tule koneista johtuvaa hukka-aikaa.

- Etävalvontajärjestelmää hyödyntäen vuokraamo tietää huolto- ja korjaustarpeesta ajoissa ja apu järjestyy ennen kuin asiakkaan työskentely keskeytyy.

Kalusto on pääsääntöisesti iältään uutta tai uudehkoa sekä teknisesti edistynyttä.

Vuokraamalla resurssien käyttäminen on tehokasta ja ympäristökuormitus vähenee, sillä samaa kalustoa käyttää useampi toimija.

Vuokraus – todellinen käyttöaste

- Vuokrattujen koneiden todellisia käyttöasteita voidaan seurata ja tarpeettomat koneet palauttaa vaivattomasti digitaalisia kanavia hyödyntäen.
- Käyttöasteita seuraamalla saadaan koneiden käytönaikainen hiilijalanjälki tarkasti selville.
- Vuokraamalla asiakas voi vaivattomasti hyvittää työmaan kalustosta aiheutuvat hiilidioksidipäästöt vuokraamon tarjoamien kompensatiopalveluiden avulla.
- Vuokraamon investointivolyymeillä uuden tekniikan, esimerkiksi sähkökoneiden, yleistymistä voidaan edistää kustannustehokkaasti.
- Kaluston lisäksi konevuokraamo pystyy tarjoamaan erilaisia palveluita vuokratun kaluston tehokkaan käytön ja työmaan sujuvan etenemisen varmistamiseksi
 - Suunnittelu ja asennuspalveluiden avulla asiakas saa turvallisen ja kustannustehokkaan ratkaisun yhdeltä toimijalta
 - Koneiden käyttöä työmaalla voidaan valvoa ja oikeus koneen käyttöön myöntää osaamis- ja tarveperusteisesti työmaan edustajan toimesta
 - Lämmitys-, kuivaus- ja pölynhallintakalustoa voidaan valvoa ja säätää etänä digitaalisia kanavia hyödyntäen. Vuodot, putkirikot, lämpötilan lasku, suodattimien tukkeutuminen ym. voidaan havaita ennen kuin vahinkoa ehtii syntyä, myös viikonloppuisin ja loma-aikoina.
 - Etsimiseen ja liikutteluun kulutettu työaika voidaan käyttää tehokkaammin itse työsuorituksen tekemiseen, kun koneiden paikannus suurilla työmailla onnistuu jopa kerrostarkkuudella.

Vuokraamalla on kalustostaan olemassa BIM-mallit, joita voi hyödyntää jo suunnitteluvaiheessa työn, työmaalogistiikan, rakennuksen käytönaikaisen huollon ym. suunnitteluun. **Rakennuksen tietomalli**, *Building Information Model, BIM*, myös *rakennuksen tuotetietomalli* tai *rakennuksen tuotemalli*, on rakennuksen ja rakennusprosessin koko elinkaaren aikaisten tietojen kokonaisuus digitaalisessa muodossa.

Tietomalliin liittyy myös rakennuksen geometrian määrittäminen ja esittäminen kolmiulotteisesti havainnollisuuden ja erilaisten simultointitarpeiden vuoksi. Tietomalliajattelu on pitkälti peräisin valmistavasta teollisuudesta, jossa se on *tuotetiedon* nimellä yleisesti käytössä oleva metodi tuotteiden suunnittelussa ja valmistuksessa.



Vuokraus vai omistaminen - Ramirent

- Valitsemalla vuokraamisen omistamisen sijaan voit hyötyä monella tapaa. Aina koneiden ja laitteiden omistaminen ei ole järkevin ratkaisu.
- Koneet ja laitteet ikääntyvät samalla, kun markkinoille ilmestyy jatkuvasti uusia, tehokkaampia ja turvallisempia laitteita. Valitsemalla vuokrakoneet omien sijaan, saa käyttäjä aina modernit ja huolletut koneet käyttöönsä.
- Usein vuokraaminen tulee myös omistamista halvemmaksi, kun koneiden huolto ja korjauskustannukset jäävät vuokraamon vastuulle, unohtamatta varastoinnista aiheutuvaa vaivaa ja kustannuksia.
- Rahallisten ja ajallisten säästöjen lisäksi vuokraaminen säästää ympäristöä, ja auttaa pienentämään hiilijalanjälkeä.
- Ympäristökuormitus vähenee, kun koneita jaetaan useiden käyttäjien kesken. Vuokraamalla omistamisen sijaan siirrytään perinteisestä take-make-waste -mallista kohti yleistyvää kiertotalouden ajattelumallia.
- Koneiden tullessa käyttöikänsä päähän konevuokraamo asianmukaisesta kierrätyksestä ja uudelleenkäytöstä, jolloin käyttäjällä on yksi huoli vähemmän.





Vuokraus vai omistaminen - Ramirent

- Vuokraamot tarjoavat koneet ja laitteet vuokralle isoihin ja pieniin projekteihin, niin yrityksille kuin yksityishenkilöillekin.
- Vuokralaitteita käyttämällä on mahdollista kokeilla erilaisia työkaluja ja asiakkaalla on mahdollisuus valita valikoimastamme hänelle mieluisin työlaite.
- Tarpeiden muuttuessa ja työvaiheiden edetessä vuokraaminen mahdollistaa työvälineiden päivittämisen kuhunkin työvaiheeseen parhaiten sopivaksi.
- Yksityishenkilölle vuokraaminen mahdollistaa ammattimaisten välineiden käytön, jolloin työhön kuluva aika ja vaiva kutistuvat.
- Konevuokraamisessa turvallisuus ja koneiden oikeaoppinen käyttö on vahvasti mukana.
- Vuokratessaan koneen tai laitteen, asiakas opastetaan sen asianmukaiseen ja turvalliseen käyttöön. Lisäksi tarjotaan asennus-, huolto- sekä koulutuspalveluja onnistumisen takaamiseksi.

RAMIRENT





Miksi valita vuokraaminen omistamisen sijaan

- Säästät rahaa ja aikaa, kun koneen varastoinnista, huollosta ja korjauksesta huolehditaan puolestasi.
- Saat käyttöösi nykyaikaiset ja turvalliset koneet ja laitteet haluamallesi ajalle.
- Saat koneen käytönopastuksen vuokrauksen yhteydessä.
- Työ sujuu tehokkaasti ja turvallisesti, kun käytössäsi ovat modernit ja tehokkaat laitteet.
- Vähennät ympäristökuormitusta ja pienennät hiilijalanjälkeäsi käyttäessäsi vuokralaitteita.

RAMIRENT



Logisnext Finlandin elinkaariajattelu näkyy

Logisnext Finlandin edustamat Rocla ja sähköiset Cat® - vastapainotrukit suunnitellaan ja valmistetaan Suomessa.

Trukit suunnitellaan lähtökohtaisesti ergonomiasta, tuottavuudesta ja pitkäikäisyydestä edellä.

Esimerkiksi niiden huoltaminen on helppoa modulaarisen suunnittelun ansiosta. Huoltomme Suomessa painottaa koneiden pitkäikäisyyttä ja niiden turvallista käyttöä.

Kiertotalous toteutuu nyt konkreettisesti, luotettavasti ja läpinäkyvästi.



Kierrätys ja elinkaariajattelu

- Logisnext Finland Oy ja Fincumet Oy tekevät trukkien ja liiyyakkujen kierrätysyhteistyötä. Yhteistyön kulmakivenä on vanhan trukin täydellinen kierrätys sekä siitä saatava raportointi.
- Vaikka trukki tulee elinkaarensa päähän, on siinä paljon osia, jotka voidaan hyödyntää. Yhteistyön tuloksena trukista kierrätetään kaapelit, metallit ja liiyyakut kokonaisuudessaan, ja ne hyödynnetään uudestaan teollisuuden raaka-aineiksi.
- Fincumet käsittelee kaapelit ja metallit omissa tuotantoprosesseissaan ja valmistaa niistä kierrätysmetalligranulaattia. Trukkien kaapeleista valmistetaan granulia ja muut metallit prosessoidaan sopiviksi raaka-aineiksi valimoteollisuuteen.
- Yhteistyöllä korostuu trukin koko elinkaaren suunnittelu valmistuksesta kierrätykseen.
- Fincumet on osa Fortumia ja metallien lisäksi Fortum kierrättää muun muassa muoveja ja akkuja.





SEITSEMÄN KOHDAN TARKISTUSLISTA
KARTOITAA SOVELTUUKO TRUKKIEN
VUOKRAAMINEN TOIMINTOIHIN.

TRUKKIEN VUOKRAAMINEN ON
KUSTANNUSTEHOKAS TAPA JÄRJESTÄÄ
YRITYKSEN TRUKKIKALUSTON
HANKINTA JA YLLÄPITO.

Voit olla myös kiinnostunut lyhytaikaisen
vuokrauksen tuomista eduista.

Toyota
Material Handling

Trukkien vuokraaminen

Seitsemän kohdan tarkistuslista.

Mikä on nykyisen kalustosi kunto ja käyttöikä?

Kuinka paljon käytitte materiaalinkäsittelylaitteisiin rahaa edellisellä tilikaudella?
Miten rahan käyttö on kehittynyt?
Kuinka paljon käytätte kalustoon rahaa tällä tilikaudella?

Miten toimintaympäristönne on muuttunut viimeisen 5 vuoden aikana?
Onko kalustonne muuttunut mukana?

Miten toimintaympäristönne tulee muuttumaan seuraavan 5 vuoden aikana?
Miten kaluston pitäisi muuttua niin että se tulee tulevia muutoksia?
Miten uudet tekniikat voivat auttaa teitä tulevaisuudessa?
Käyttövoima?
Akkutekniikka?

Millainen suunnitelma teillä on kaluston päivittämisestä?
Suosittelemme vähintään 2-3 vuoden Road Mapia konehankintoihin

Kuinka monelta eri toimittajalta saatte materiaalinkäsittelyyn liittyviä laskuja?
Rahoitus
Huollot
Korjaukset
Vuositarkastukset
Vakuutukset
Koulutukset
Kalustonhallintajärjestelmät
Turvallisuustuotteet

Saatteko nykyisellä/nykyisillä toimittajillasi riittävästi tukea toiminnan kehittämiseen ja päätöksen tekoon?

Kuluseuranta
Käyttöasteseuranta
Kuljettajahallinta
Kalustohallinta
Jatkuva kehittäminen

Digitalisaation omat päästöt ovat yhtä suuret kuin koko maailman lentoliikenteen päästöt.

Videoiden streemaus laitteesta toiseen, sen päästöt ovat yhtä suuret kuin Espanjan valtion päästöt.

-syksy 2019-



Digitalisaation sähkönkulutus pientä

Tiedonsiirron energiankulutuksesta on vuosien mittaan esitetty aika korkeita lukuja. SITRA selvitytti asiaa nyt keväällä 2020, ja tulokset eivät tue noita arvioita.

<https://www.etla.fi/julkaisut/informaatiosektorin-energian-ja-sahkonkaytto-suomessa/>

Raportin mukaan koko informaatiosektori edustaa muutamaa prosenttia sähkönkulutuksesta Suomessa ja muissa tarkastelluissa Euroopan maissa, hieman maasta riippuen.

Työkoneiden CO₂-päästöt satamassa

Työkoneiden CO₂-päästöt ovat jo kohtuulliset.
Kaikkien Helsingin satamanosien eli

- Vuosaari
- Eteläsatama
- Länsisatama

yhteenlaskettu osuus työkoneille on 9% (vuonna 2018).

<https://www.portofhelsinki.fi/helsingin-satama/kestava-satamatoiminta/hiilineutraali-satama>



Vuosaaren sataman kokonaispäästöistä työkoneiden osuus on noin viidesosa.

Oikean ja helposti saatavan ajantasaisen tiedon avulla minimoidaan merkittävästi negatiivisia ympäristövaikutuksia.

Päästöjen kompensointi on mahdollista liikkumisessa, muilla työmailla, yrityksen toiminnassa.



Biopolttoaineet

Biopolttoaineet

EU-direktiivissä (2009/98/EY) biopolttoaineilla tarkoitetaan nestemäisiä tai kaasumaisia liikenteessä käytettäviä polttoaineita, jotka tuotetaan biomassasta.

Diesel

AdBlue

- Valmistettu ureasta ja kemiallisesti puhdistetusta vedestä
- Vähentää typenoksidien päästöjä uusissa dieselautoissa
- vaatii SCR-järjestelmän
- perustuu Euro 6 -standardin mukaisiin päästövaatimuksiin

Biodiesel, ensimmäinen sukupolvi

- FAME Fatty Acid Methyl Ester
- valmistetaan kasviöljyistä vaihtoesteröimällä rasvahappojen metyyliesterit

Biodiesel, toinen sukupolvi

- HVO eli Hydrotreated Vegetable Oil
- korkealaatuinen uusiutuva toisen sukupolven biodiesel
- Uusiutuva Neste MY Diesel
- Mäntyöljystä valmistettu UPM BioVerno^{SEP}
- Teboilin Green+

Kaasu

- Maakaasu CNG (Compressed Natural Gas)
- Biokaasu CBG (Compressed BioGas)
- Nesteytetty maakaasu LNG (Liquefied Natural Gas)
- Nesteytetty biokaasu LBG (Liquefied BioGas)
- Nestekaasu LPG (Liquefied Petroleum Gas)

Uusiutuvan polttoaineen haasteet

- Laatu on jo tasaista ja säilyvyys varastoinnissa on parantunut
- Käytössä on eri ikäisiä ja tyyppisiä työkoneita
- Yritykset ovat kiinnostuneita uusiutuvista polttoaineista
- Jokaisella koneella on valmistajan ohje ja suositus käytettävistä polttoaineista
- Konekohtaiset huolto-, soveltuvuus- ja takuukysymykset
- Työkoneet ovat liian kalliita laitteita testattavaksi ilman takuita
- Polttoaineen on sovittava koneeseen, ei päinvastoin.
- Polttoaineen valmistajan mielestä HVO sopii kaikkeen, mutta on paljon koneita, joissa sitä ei voi käyttää
- Muistettava myös hydrauliöljy
- Polttoaineen hinta, HVO-diesel maksaa työkoneissa saman verran kuin tieliikenteen ajoneuvoissa
- Työkoneissa käytetään kevyemmin verotettua polttoainetta



Uusiutuva diesel eli HVO Hydrotreated Vegetable Oil

- Kuten autoilijalle tutut Neste MY, Teboilin Green+ tai UPM Vernon
- HVO sopii sellaisenaan nykyaikaisempiin ja uusimpiin dieselmootoreihin
- HVO vastaa ominaisuuksiltaan hyvin pitkälti perinteistä dieseliä
- Säilyvyys ja tasalaatuisuus on parantunut
- Uusiutuva diesel vähentää perinteiseen dieseliin verrattuna CO₂-päästöjä jopa 90 prosenttia
- valmistetaan eri lähteistä, kuten jäte- ja rapsiöljystä
- HVO tarkoittaa suomeksi vetykäsiteltyä kasviöljyä, sitä voidaan myös valmistaa eläinrasvasta.
- Valmistuksessa käytetään ja kierrätetään teollisuuden jätteitä ja tähteitä.
- HVO on biopohjainen polttoaine, mutta ei perinteinen biodiesel.
- Perinteistä biodieseliä ei voi tankata niin moneen dieselmoottorin tankkiin kuin uusiutuvaa dieseliä voi.
- Uusiutuvan dieselin ja biodieselin välillä on iso ero, kuten dieselin ja moottoripolttoöljyn



Työkoneiden päästöt

- Päästöluokat Euro V ja Stage IV luokat tarkoittavat karkeasti 2014 tai uudempaa kalustoa.
- Jos vaade on ei-fossiilinen polttoaine työkoneissa, toteuttavissa lähes kaikkiin moottoreihin sopivalla Neste My -polttoaineella. Litrahinta on noin 0,50 € enemmän kuin moottoripolttoöljy.
- Biodieselin ja bio-hydrauliöljyn säilyvyys on vielä ongelma pitkiä aikoja seisovissa tai varastoitavissa koneissa.
- Jos sähkön pitää olla vihreää, niin alkuperätakuun vihreästä sähköstä voi ostaa energian toimittajalta.
- Jos mennään 0-päästöisiin, niin sitten ollaan hankalammassa tilanteessa. Cat on toimittanut Norjaan sähkö- ja akkukäyttöisiä kaivukoneita (22 ton) muutaman. Hinta on noin kolminkertainen normikoneeseen nähden (arvio).
- Kaikilla valmistajilla on protoja ja osalla jo tuotannossakin, useimmat pieniin kokoluokkiin.

[Työkoneiden pakokaasupäästöjä määrää Stage-luokitus](#)

[EURO-luokat voimaantulovuosineen](#)



Päästöjä vähentävä valvonta

Stage 5 päästöluokituksen myötä työkonedieseleissäkin on siirtymäaikojen puitteissa elektronisesti ohjattujen moottoreiden ja säätyvien turbojen lisäksi DOC+DPF+SCR -laitteet CO/HC -päästöjen, partikkeleiden PM ja typpioksidien NO_x -vähentämiseen.

Onko käytössä kaikki kyseisen koneen tyyppihyväksynnän määräämät moottorin jälkikäsitteilylaitteet?

- Jos ei, Stage 4/5 moottorilla varustettu kone, voi käytännössä vastata päästöiltään Stage 3 luokan konetta.

Päästöjä vähentävät laitteet

- Merkittävää olisi myös hyödyntää, jopa koneen vakiovarusteisiin kuuluvia digitaalisia seurantajärjestelmiä, joilla voidaan valvoa ja auttaa mm. koneen taloudellista, tehokasta ja turvallista käyttöä.
- Työkoneen joutokäyntiaika voi olla jopa 50% kokonaiskäyttötunneista, jolloin esimerkiksi Auto Start/Stop -toiminnolla voidaan saavuttaa jo merkittäviä päästöjen vähennyksiä polttoaineen säästön myötä.
- <https://www.mateko.fi/wp-content/uploads/2019/02/Livelink-esite.pdf>



Isot satamakoneet – FastCharge-ratkaisut

Pikalataus isolle
lukille muutamassa
minuutissa,
latauspiste 600 kW.



Kalmar FastCharge Solution

<https://www.youtube.com/watch?v=OrhXzR8DcyE&t=2s>

Kalmar FastCharge™ shuttle carrier at DP World London Gateway

<https://www.youtube.com/watch?v=teyp3NLI1ig>

Olellainen lisätekijä on myös energian hallinta ja varastointi.

https://www.kalmar.fi/491467/globalassets/media/216119/216119_FastCharge-WP-2019-WEB.pdf

Isot satamakoneet

Kalmarilla on tarjota

- FastCharge konttilukki
- sähkökäyttöiset trukit 9-18 tn kokoluokassa.
- sähkökäyttöisenä 5-9 t trukit (jo pitkään)
- sähkökäyttöinen terminaalitraktori (Pohjois-Amerikassa on jo)
- sähkökäyttöinen terminaalitraktori (euroopan versio tulossa)

<https://www.kalmarglobal.com/equipment/forklift-trucks/electric-forklifts-9-18-ton/>

[Kalmar Medium Electric Forklift ECG90-180 Brochure](#)

Battery Technology: Lead Acid vs Li-ion.



Työkoneiden saatavuus - maanrakennuskoneet

Maanrakennuskoneissa valmistajat ovat vasta tuomassa tai juuri tuoneet markkinoille kompakti-kokoluokan koneita.

- Kyseessä ovat pääasiassa
 - Avantit ja vastaavat sekä
 - reilun 5000 kg painoiset ja näiden väliin asettuvat pyöräkuormaajat.
- Kaivinkoneissa pienet kokoluokat näyttäisivät sähköistyvän ensin.
- Isoissa koneissa sähkökäyttöisten saatavuus vaikuttaa haastavammalta.

Isot kaivinkoneet

- Doosanilla on rakenteilla 30 tonnin tela-alustainen sekä 16 tonnin pyöräalustainen akkukäyttöinen kone.
- Koneiden rakennustavassa on huomioitu vuorotyö, eli rakenne mahdollistaa akun vaihdon vuoron välissä.
- Tulevat akkukäyttöiset koneet maksavat alkuvaiheessa noin 3 kertaa enemmän kuin vastaava normikone.
- Urakoitsijoiden tuntihinta tulee olemaan suurempi verrattuna nykyisen koneen tuntihintaan.



Hybridi-kaivinkone

Komatsu Hybridi -kaivinkoneita on kahteen eri painoluokkaan, 23 ja 38 tonnia:

- Löytyy heti varastosta.
- Pienempi polttoainekulutus sekä hiilijalanjälki.
- Hyvät meluarvot ja turvallisuus.
- Katso esitteet:
 - KOMATSU HB365LC
 - KOMATSU HB215LC
 - KOMATSU HB365NLC-3
- Ovat jo markkinoilla
- Kestäväksi todettua tekniikkaa.
- Hybridi-osien takuu on 10 000 käyttötuntia!



Täyssähkökaivinkone ja pyöräkuormaaja

Kaivinkone

- CAT tarjoaa kaksi eri 100% sähkötoimista kaivukonetta.
- toimitusaika noin 1-vuosi, kysyntä tällä hetkellä varsin kova.
- Työpainot 10 tonnia ja 20 tonnia.

Puskutraktori ja pyöräkuormaaja

- Pusku D6 ja Pyöräkuormaaja 988
- Voimansiirto toteutettu sähköisesti
- Polttoaineen säästö näissä jopa 30% verrattuna perinteiseen vastaavaan.
- Toistaiseksi ei ole tarjolla muita vaihtoehtoisia polttoaineita.
- Lisäksi CAT kehittää 6-tonnin painoluokkaan pyöräkuormaajaa, joka alustavasti markkinoilla 2022.
- Edut ovat selkeästi CO2 ja hiljaisuus

Kiertotalous-ominaisuus kaikissa CAT-koneissa, jokainen kone on rakennettu "uudelleen rakennettavaksi" eli kierrätämme ja kunnostamme koneita, komponentteja ja tarjoamme näitä edelleen asiakkaillemme ostettavaksi, kuten hydraulisylinterit, moottori, pumput.



Features:
The Cat 320 Z-line battery electric hydraulic excavator delivers maximum performance with zero emissions.

ALL DAY COMFORT

- 100% electric drivetrain, smooth low vibration and soft touch. Improving the operator experience beyond the already brilliant "Total generator" Cab. Proven technologies ensure consistent comfort at any job site.

EASY TO OPERATE

- The only difference from an original diesel fueled excavator. It is a simple change following the operator in the area of battery and drive train. Identical operation of the machine at all modes.

CHARGE INTERFACE COMMONALITY

- The Z-line excavator is utilizing the standardized CCS2 quick charging interface to ensure consistency and availability of charging equipment across the globe.
- The Z-line excavator can also be charged using a plug-in a standard utility grid (EV) connection with the charging cable supplied with the machine.

SAFETY

- Your safety is our top priority. The Z-line excavator is designed to keep you safe on the job. Additional details ensure safe operation in all conditions.

LOWER OPERATING COSTS

- Low moving parts, low fuel, low bleed, lower energy consumption and longer service intervals. Results you can't ignore.

DEALER SUPPORT

- Cat Z-line dealers offering the battery electric range is trained and certified to help you to reach your goals. From providing everything to charge management on-site to operator training, service needs and beyond.

Specifications

Electric drivetrain		Runtime between charging	
Motor type	Permanent magnet	Heavy excavation	5-8hours
Power	120kW/200hp	Heavy soil, rock, bank mass. Moving mass from front to high level. High boom utilization	
DC/AC Converter (I/P)	400V/230V	Line grading, landscaping	6-8 hours
On board charger	45kW**	Lighter excavation, boom mass. Medium to low boom utilization	
65kW Charging time @ 100%	2hours**		
65kW Charging time @ 100%	2hours**		
CCS Charging time	50min		
Charging time @ 100%	<2hours**		

**Optional: charging times are based on ambient temperature
 ***CCS quick charger is not provided with excavator, and is a separate item that needs to be rented or purchased by customer of their choice.



Features:
The Cat 307,5/310 Z-line battery electric hydraulic excavator delivers maximum performance with zero emissions.

ALL DAY COMFORT

- 100% electric drivetrain, smooth low vibration and soft touch. Improving the operator experience beyond the already brilliant "Total generator" Cab. Proven technologies ensure consistent comfort at any job site.

EASY TO OPERATE

- The only difference from an original diesel fueled excavator. It is a simple change following the operator in the area of battery and drive train. Identical operation of the machine at all modes.

CHARGE INTERFACE COMMONALITY

- The Z-line excavator is utilizing the standardized CCS2 quick charging interface to ensure consistency and availability of charging equipment across the globe.
- The Z-line excavator can also be charged using a plug-in a standard utility grid (EV) connection with the charging cable supplied with the machine.

SAFETY

- Your safety is our top priority. The Z-line excavator is designed to keep you safe on the job. Additional details ensure safe operation in all conditions.

LOWER OPERATING COSTS

- Low moving parts, low fuel, low bleed, lower energy consumption and longer service intervals. Results you can't ignore.

DEALER SUPPORT

- Cat Z-line dealers offering the battery electric range is trained and certified to help you to reach your goals. From providing everything to charge management on-site to operator training, service needs and beyond.

Specifications

Electric drivetrain		Runtime between charging	
Motor type	Permanent magnet	Heavy excavation	5-8hours
Power	120kW/200hp	Heavy soil, rock, bank mass. Moving mass from front to high level. High boom utilization	
DC/AC Converter (I/P)	400V/230V	Line grading, landscaping	6-8 hours
On board charger	45kW**	Lighter excavation, boom mass. Medium to low boom utilization	
65kW Charging time @ 100%	2hours**		
65kW Charging time @ 100%	2hours**		
CCS Charging time	50min		
Charging time @ 100%	<2hours**		

**Optional: charging times are based on ambient temperature
 ***CCS quick charger is not provided with excavator, and is a separate item that needs to be rented or purchased by customer of their choice.

CAT 307,5/310 Z-line
CAT 320 Z-line

Minikaivukone sähköllä

JCB 19C-1 ETEC, minikaivukone

- Työpaino 1.9 tn
- Muutama myyty Suomeen
- Kiinnostus kasvaa koko ajan
- Ei lainkaan päästöjä
- Pitkät toiminta-ajat
- Nopea lataus tai akun vaihto
- Polttomoottorikoneiden suorituskyky
- Hiljainen työympäristö, vähemmän polttomoottorin aiheuttamaa ääriä
- Erinomaista mukavuutta ja tinkimätöntä turvallisuutta
- <https://www.mateko.fi/uudet-koneet/e-tec-koneet>



Seuraavana on tulossa
pienet pyöräkuormaajat,
tarkka aikataulu ei vielä
tiedossa.



Teletrukki sähköllä

JCB TLT 30-19E 2WD, teletrukki

- Nostokorkeus 4.1 m / 3.0 tn
- Muutama myyty Suomeen
- Kiinnostus näyttäisi kasvavan koko ajan, ei lainkaan päästöjä
- Pitkät toiminta-ajat
- Nopea lataus tai akun vaihto
- Polttomoottorikoneiden suorituskyky
- Hiljainen työympäristö, vähemmän polttomoottorin aiheuttamaa ääriä
- Erinomaista mukavuutta ja tinkimätöntä turvallisuutta.
- <https://www.mateko.fi/uudet-koneet/e-tec-koneet>



Työkoneiden saatavuus

- Henkilönostimissa sähkökoneiden saatavuus on kohtuullisen hyvä.
- Nostimia on tehty jo pidemmän aikaa sähkökäyttöisinä lähes kaikissa kokoluokissa, joskaan aivan kaikkein suurimpia nostimia ei vielä saa tehdasvalmisteisena täyssähkökäyttöisinä.
- Jotkin toimijat ovat muuttaneet suuriakin nostimia sähkökäyttöisiksi
- Ei vielä merkittävä ilmiö tai ratkaisu.



Ympäristöystävälliset henkilönostimet

SISÄKONEET, puomilliset

- Akkukäyttöisiä itsekulkevia puomikoneita, on ollut jo pidemmän aikaa sisäkohteisiin.
- Maksimi työskentelykorkeus 20 m, on näissä koneissa pienempi, kuin ulkokäyttöön tarkoitetuissa koneissa.

ULKOKONEET, puomilliset

- Lähivuosina isoimmat valmistajat kuten JLG, ovat tulossa voimakkaasti ympäristöystävällisemmällä ratkaisulla markkinoille.
- Toistaiseksi on käytetty pelkästään dieselmoottoreita.
- Muutamia kymmeniä hybridikoneita on myyty Suomeen viime vuosina, hyvä vaihtoehto perinteiselle polttomoottorille.
- Akkukäyttöinen mallisto kattanee lähes kaikki kokoluokat muutaman vuoden sisällä.
- Juuri markkinoille tulleet koneet toimivat akkujen avulla sekä sisällä, että ulkona.
- EC-mallit ovat pelkästään akkukäyttöisiä (10-18 m työskentelykorkeus)
- H800AJ on hybridinostin, (maksimi työskentelykorkeus 26 m), jota voi käyttää myös pelkästään akkujen avulla.
- Koneet saatavissa myös nelivetoisena, mikä lienee yleinen vaatimus ulkokoneille Suomessa.



Ympäristöystävälliset henkilönostimet

SAKSILAVAT

- Akkukäyttöisiä saksilavoja sisäkäyttöön on ollut jo 80-luvulta lähtien, käyttö yleistä.
- Ulkokäyttöiset saksilavat ovat olleet polttomoottorikäyttöisiä. Jotkut valmistajat, kuten HOLLAND LIFT, ovat alkaneet tarjota hybridikäyttöisiä saksilavoja, käytettäväksi sekä sisällä, että ulkona.
- Neliveto ulkokäytössä näyttää olevan standardi.
- Hybridikäyttöisiä, sekä puhtaasti akkukäyttöisiä saksilavoja ulkokäyttöön, saapuu markkinoille tulevina vuosina, samoin ulkokäyttöön tarkoitettuja puomikoneita.

HYBRID / HYBRIDE

HL-220 H25

HEIKELANGS	ENGLISH	DUITSCH
OPTIES	OPTIONEN	OPTIONEN
Bevestiging met veiligheidshek	Catch-plate with quick disconnect	Plattensicherung mit Schnellbohrer
Standaard	Standard	Standard
CEIL mounting on platform	220V supply on platform	220V Versorgung an der Plattform
Generator 200V	Generator 200V	Generator 200V
Rijelen op volste hoogte	Driving at full height	Fahren in voller Höhe
Rijelen, geprogrammeerd	Driving, programmed	Fahren, programmiert
Wieltype, geprogrammeerd	Wheel type, programmed	Räder, programmiert
Speelfunctie	Differential lock	Differenzbremse
Voorveringstelling (40%)	Four wheel drive (40%)	Vierachsmodell (40%)
Drukband (5)	Deflation valve (5)	Reifenkammer (5)
Rijdersteunpomp (30)	Landing jacks (30)	Räderbremse (30)
Taaioppaan hoog/laag	Latching system high/low	Überlagerungslauf/stop
Oververwarmingsbeveiliging	Overheating protection	Überhitzungsüberwachung
VEILIGHEIDSFUNCTIEÏNGEN	SAFETY FEATURES	SICHERHEITSEINRICHTUNGEN
Beveiliging	Sensor alarm	Sicherheitsgerät
Oververingstelling	Downer safety	Sicherheitsbremse
Ontgrendeling	Releasing function	Bremsentaste
Rij-stops (automatisch)	Down alarm	Fahrerwarnung (Akustisch)
Rijbeveiligingssysteem	Emergency stop	Renaufbau/Lebensger
TIPSINGS	APPLICATION	ANWENDUNG
Voor gebruik te gebruiken temperatuur	Winter	10 graden Celsius maximum
Voor gebruik buiten	Outdoor	In Freien
Toelaten aan omgevings temperatuur	Get used to environment	Zur Teilmontagen

Henkilönostimet ulkona

Tällä hetkellä Suomessa, kuten muissakin maissa, ulkokäytössä oleva henkilönostinkanta koostuu lähes täysin polttomoottorikoneista.

- Puhtaasti akkukäyttöiset, ulkotilakäyttöön tarkoitetut henkilönostimet, mitkä ovat tulleet markkinoille viime kuukausina, näyttävät olevan hinnaltaan huomattavasti kalliimpia kuin perinteinen polttomoottoriratkaisu.
- Hintaero on tällä hetkellä 35 – 50 %.
- Jos ympäristöystävällisten koneiden halutaan yleistyisivät nopeammin, voisi avuksi harkita kannustimia.
- Pitkällä tähtäimellä hintaero voimalähteiden välillä pienenee ja siten tarve kannustimeen vähenee.
- Kiertotalousajattelun mukaan koneiden elinkaari olisi hyvä käyttää loppuun.
- Koneiden käytön tehostamisella ja logistiikalla on myös mahdollista saada päästöjä alennettuja.



Akkukäyttöiset maantiivistimet

- Swepac Ab:llä on tulossa kevään aikana akkukäyttöisiä maantiivistimiä.
- Nyt löytyy 50 kg malli.
- Tulossa 100 kg ja 200 kg painoluokkiin uusia malleja.



TECHNICAL DATA		SWEPAC F 50E
Weight, net		54
Steel plate, width		300 / 2
Impact energy/without handle		1000 / 2000 J
Impact, max. cm		1000 / 600 / 4
Motor		DC Battery
Motor output, cm		800
Carb. fuel tank		3 l
Consumption		1.5 l/h
Working speed		0.25 m/min
Hand arm vibration (Vib) according to ISO 5345 on gravel surface		5.8 m/s²
Battery type		Lithium-Ion
Battery		Panasonic NiMH
Operating time		1.3 h
Charging time		2 h
Start current sound power level, LWA		103 dB(A)
Sound pressure level (at operator's ear)		88 dB(A)
Article number		306500
Accessories		F 50E and battery charger
		306509
		Extra battery pack
		306510
		Vibrator plate complete

A battery powered machine for compaction of sand, gravel, rock fill and paving stones

All our machine models are versatile and easy to operate. They are also durable and reliable, which means lower operating and maintenance costs.

- The Swepac F 50E is a 54 kg vibratory plate (also enhanced by its compact, robust design, low maintenance requirements and thus low operating costs).
- The machine is powered by a 24 V DC motor. Since the motor emits no exhaust fumes, the machine can be used in poorly ventilated spaces as well as indoors.
- The F 50E is suitable for smaller jobs, such as road-filling the substrate for pavers. With a Mikado® plate (optionally attached to the base), it can compact paved areas efficiently for an even finish.
- The machine can cope with the toughest of jobs since parts of the motor and transmission are fully enclosed in a rugged polyurethane casing. The chassis and handle are fully galvanized and powder-coated. The securing element has permanently lubricated bearings.
- The handle bar can be removed without any tools, for instance, for transportation.

Swepac is Sweden's leading manufacturer of soil compaction. The company has a wide range of products, with different motor options and a variety of plates for use on gravel, sand, rock fill and concrete. Swepac is also a manufacturer of ground and trench compactors and roller machines and is a manufacturer of Swepac Vibratory Tamping Machines. You will find detailed information about the company and our products on our website, www.swepac.com. We reserve the right to make changes to technical specifications without prior notice.

Swepac AB
Mikadovägen 14, SE-131 31 Grangö, Sweden
Tel: +46 (0)317 100 101 | www.swepac.com



Emission free compaction of sand, gravel and rock fill.

All our machine models are versatile and easy to operate. They are also durable and reliable, which means lower operating and maintenance costs.

- The Swepac FR 100B is ideal for work in areas where combustion engines cannot be used, such as trenches, tunnels, urban areas or indoor construction.
- The easy maneuverability and base plate design enables better compaction at curb edges and in corners than with any other compactor.
- The FR 100B works like a "regular" compactor but offers less hand arm vibration (HAV) and lower noise levels.
- Easy service - no air filter or motor oil to change. No handling with fuel.
- Operating time exceeds one hour with single battery.

TECHNICAL DATA		SWEPAC FR 100B
Weight, net		100 kg
Steel plate, width		430 mm
Height, max / min		380 / 300 mm
Length, max / min		550 / 450 mm
Motor		DC Battery
Motor output, max		1.8 kW
Certified force		14 kN
Impact		98 J
Working speed		0.25 m/min
Hand arm vibration (HAV) according to ISO 5345 on gravel surface		< 2.5 m/s²
Guaranteed sound power level, Lw		104 dB(A)
Sound pressure level (at operator's ear), CP		85 dB(A)
Part number		306500
		FR 100B

Murskaamo kaupunkikäyttöön

Metso Lokotrack murskaamoista erityisesti yksi malli ottaa ympäristön huomioon:

- Lokotrack LT 96 Urban on melusuojattu malli, jossa on täydellinen pölykotelointi sekä pölynsidonta korkeapainevesisuihkuin.
- Kiviaineksen ja betonin murskaukseen.
- Norjassa on valmistettu myös täysin sähköisiä Hitachi-kaivukoneita, mutta Suomessa on tähän asti riittänyt nykyiset päästömääräykset.

[Pölysuojattu murskaamo video](#)

[Liikkuva murskaamo](#)

[Täyssähköinen kaivinkone video](#)



Ympäristöystävälliset trukit

- Trukkeja on jo perinteisesti hyvin saatavilla sekä sähkö- että kaasukäyttöisinä.
- Kurottajissa sähköistyminen on pitkälti lähtökuopissaan.
- Diesel ja moottorikaasulla toimivien trukkien moottoritekniikka kehitty nopeasti ekologisempaan suuntaan.
- Lähes kaikissa toimintaympäristöissä voidaan operoida myös modernilla sähkökäyttöisellä trukilla.

Ympäristöystävälliset trukit

- Muita käyttövoimia trukille dieselin, moottorikaasun ja sähkön lisäksi on mm. maakaasu- sekä polttokennotekniikka (vety).
[LINKKI – polttokennotruckki](#)
- Mikäli sähkötrukin hankinnassa päädytään Li-ion akkutekniikkaan, voidaan energiankulutusta laskea normaaliin sähkötrukkiin verrattuna jopa 30 % enemmän.
- Toyotalla on noin 500 trukkia nopean vuokrauksen kalustossa saman tien toimitukseen. Koneen voi vuokrata yhdestä päivästä useaan vuoteen



Ympäristöystävälliset trukit

30% pienempi energiankulutus pienentää hiilijalanjälkeäsi

Toyota Li-Ion-trukit vähentävät merkittävästi energiankulutusta kehittyneen akku- ja lataustekniikan ansiosta sekä ylläpitämisen poistumisella.

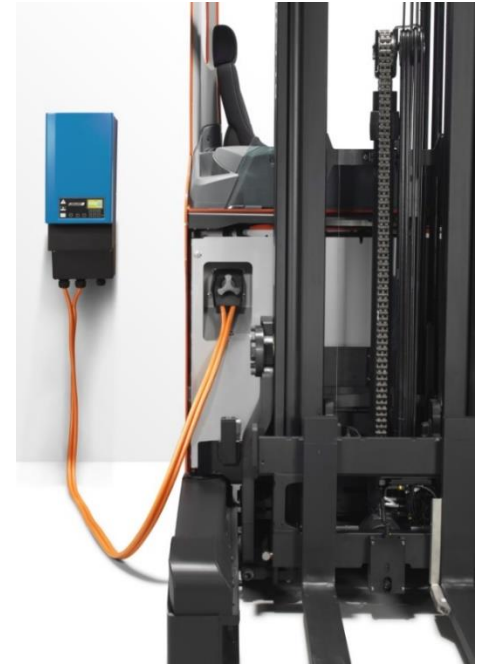
Vähentynyt energiankulutus trukikäytössä pienentää hiilijalanjälkeä, joka vastaavasti edesauttaa päästörajoitusten noudattamista.

Li-ion poistaa vaarallisen lyijyn ympäriltämme

Litium-ioni-akkujen käyttö poistaa lyijyvuotojen vaaran ja haitallisten vetykaasujen muodostumisen lyijyakkua ladattaessa.

Työympäristöstä turvallisempi, säästöjä ilmanvaihdon kustannuksien pienentymisellä ja lataustilojen tarpeen poistumisella.

Li-Ion-akut ovat myös ympäristöystävällisempiä kierrättää.

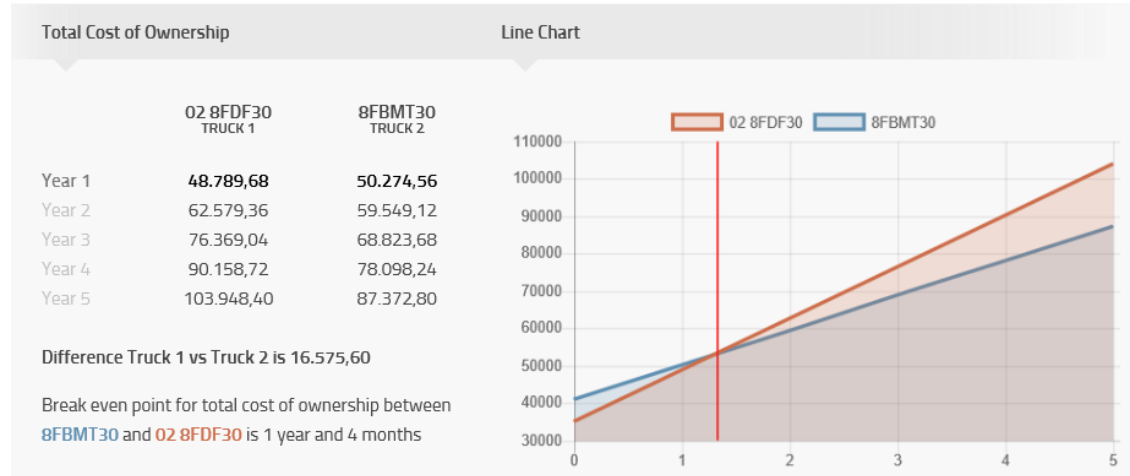


Trukki: diesel vs sähkö (päästöt ja taloudellisuus)

PÄÄSTÖT

- CO₂-päästöt ovat sähkökoneessa huomattavasti pienemmät
 - 1000 tunnin vuotuisella ajomäärällä ovat päästöt seuraavat:
 - Diesel CO₂-päästöt: **11 352 kg**
 - Sähkö CO₂-päästöt: **2 844 kg**

TALOUDELLISUUS



- Esimerkissä on vertailtu 3000 kg nostokyvyllä olevan vastapainotrukin vuosittaisia päästöjä. Trukin vuosittaiset käyttötunnit ovat 1000 h / vuosi. Laskennalliset sähkötrukin päästöt ovat noin ¼ vastaavan diesel trukin päästöistä.

- Sähkötrukin käyttövoima- ja huoltokustannukset ovat huomattavasti pienemmät, jolloin sähkötrukki on myös lähes aina taloudellisempi vaihtoehto. Esimerkissä sähkötrukin hankintahinta on hieman arvokkaampi, mutta yhden vuoden ja 4 kk jälkeen break even point on saavutettu. Viiden vuoden käyttäjaksolla käyttökustannukset ovat noin 16 500 € edullisemmat verrattuna diesel trukkiin.

Työkoneiden päästöt luokittain 2018

Työkoneluokka	CO ₂ –päästöt (t/a)	Osuus päästöistä	Kumulatiivinen osuus päästöistä	Diesel, bensa, kaasua
Kaivukoneet, tela ja pyörä	462 910	19 %	19 %	d
Maataloustraktorit	407 101	16 %	35 %	d
Pyöräkuormaajat	397 104	16 %	51 %	d
Hakkuukoneet (Moto)	207 163	8 %	60 %	d
Haarukkatrukkit	177 411	7 %	67 %	d
Dieselgeneraattorit	114 636	5 %	72 %	d
Metsätraktorit	103 698	4 %	76 %	d
Leikkuupuimurit	51 213	2 %	78 %	d
Ajoruohonleikkurit	42 351	2 %	80 %	b
Muut traktorit	41 786	2 %	81 %	d
Moottorikelkat 2-tahti	34 957	1 %	83 %	b
Muut ajettavat dieselyökoneet	32 063	1 %	84 %	d
Kompressorit	30 589	1 %	85 %	d
Teleskooppikurottajat	29 315	1 %	86 %	d
Traktorikaivurit	27 704	1 %	87 %	d
Monitoimikoneet	26 323	1 %	89 %	d
Ruohonleikkurit, bensiini	26 232	1 %	90 %	b
YHTEENSÄ kaikki työkoneet	2 468 887	100 %	100 %	

Digitaalisilla ratkaisulla tukea päästöttömyyteen

- Tiedon ja sen analysoinnin avulla pystytään tehostamaan merkittävästi työkoneiden käyttöä ja sitä kautta ympäristöystävällisyyttä
- **Rocla Intelligence** on uuden sukupolven digitaalinen palvelu, jossa kerätään, yhdistetään ja analysoidaan tietoa mm. eri IoT-sensoreista operatiivisen toiminnan ja päätöksenteon tueksi.
- Rocla Intelligence ohjaa trukkien ja muiden koneiden tehokkaaseen käyttöön ja ylläpitoon, oikeanlaiseen akkujen käyttöön sekä ympäristöystävällisiin hankintapäätöksiin. Oikean tiedon avulla pystytään minimoimaan negatiivisia ympäristövaikutuksia.
- Lisätietoa Logisnext Finland Oy
<https://www.rocla.fi/palvelut/rocla-intelligence>

Ympäristöystävälliset trukit

- Sähköiset Cat® -vastapainotrukut suunnitellaan ja valmistetaan Suomessa, Järvenpään tehtaalla.
- Ne sopivat erinomaisesti päästöttömille ja vastuullisuuteen pyrkiville työmaille. Niiden energiatehokkuus, turvallisuus ja ergonomisuus ovat alan huippua.
- Valikoimissa on 48 ja 80 V sähkövastapainotrukkeja kokoluokissa 1,4 - 5 tonnia. <https://www.rocla.fi/trukit/cat-vastapainotrukut-roclasta>
- Logisnext Finland Oy:n myymät ja huoltamat trukit ja akut kierrätetään viimeisintä teknologiaa hyödyntäen Fortumiin kuuluvan Fincumetin toimesta. Kierrätysprosessi on turvallinen, vastuullinen ja läpinäkyvä, ja tapahtuu Suomessa.
- Cat® Lift Trucks on yksi maailman johtavista materiaalinkäsittelyyn tarkoitettujen koneiden valmistajista.
- Logisnext Finland pyrkii jatkuvasti lisäämään päästöttömien trukkien osuutta. Tällä hetkellä noin 80 % myydyistä vastapainotrukeista on sähkökäyttöisiä. Logisnext Finland on tehnyt työkalualan Green deal –sopimuksen.



Kokonaismeluaste

Sähkö- ja akkukäyttöisten koneiden meluaste voi olla merkittävästi pienempi.

Työstä ja hydraulikasta aiheutuu edelleen vaihtelevasti meluhaittaa, mutta kokonaismeluaste laskee.

Lisäksi kompaktikoneilla tehtävissä sisätoissa päästöttömyys on etu, koska hiukkas- ja pakokaasupäästöjen asettamat vaatimukset ilmanvaihdolle pienenevät.

Työskentelymukavuus paranee, kun meluaste ja paikallispäästöt pienenevät.

Kun vähäpäästöistä konetta ei ole

- . . . saatavilla tai se ei ratkaisuna ole vielä riittävän toimiva käyttökohteeseen.
- Oheistoiminnan päästöihin vaikuttaminen - hyvitykset istuttamalla.
- Päästöjen hyvitys tukemalla maailman hiilinielujen kasvattamista.
- Konevalinnan lisäksi, niiden käyttö ja kuljetus.
- Monitoimikone voi korvata useamman koneen ja ajaa itse paikalle.
- Kiinteistöjen lämmitys, sähkönkulutus sekä niiden tuotantotapa.
- Kuljetuskaluston valinnassa vähäpäästöisyys ja ajoneuvojen käyttövoima.
- Jätehuollon ja jätekuljetusten päästöjä hallitseminen.
- Ulkoistettujen palvelujen järjestäjät pienentämään päästöjään.
- Vähentää pakkausmateriaalien käyttöä ja lisätä materiaalivalinnoilla niiden kierrätettävyyttä.



Lisätietoja

Juha Ala-Hiiri
johtava asiantuntija

Teknisen Kaupan Liitto

juha.ala-hiiri@tekninen.fi

+358 40 197 3414