

# **Ympäristöjärjestelmän rakentaminen infra- alan yritykselle**

LAB-ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

2025

Antti Särmälä

## Tiivistelmä

Tekijä(t) Antti Särmälä	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 28	Valmistumisaika 2025
Työn nimi <b>Ympäristöjärjestelmän rakentaminen infra-alan yritykselle</b>		
Tutkinto ja koulutusala Insinööri (AMK), Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka		
Toimeksiantajaorganisaatio KPH Infra Oy		
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tarkoitus on tutkia, suunnitella ja toteuttaa ISO 14001 -standardin sekä Ekokompassin vaatimukset täyttävä ympäristöjärjestelmä infra-alan yritykselle. Ympäristöjärjestelmä toimii työkaluna yrityksen ympäristöasioiden hallinnassa sekä osoittaa yrityksen panostavan ympäristöasioihin ja halun kehittää omaa toimintaa. Sen lisäksi järjestelmä tehostaa yrityksen toimintaa taloudellisesti sekä luo posititiivista kuvaa yrityksestä ja parantaa kilpailukykyä.</p> <p>Opinnäytetyössä tutkitaan perusteellisesti infra-alan ympäristönäkökohtia, vaatimuksia, haasteita sekä alan kehitystä ympäristöasioissa. Olennaista on tunnistaa yrityksen nykytilanne ympäristöasioissa, sekä asettaa selkeät tavoitteet ja suunnitelmat, joilla kehitetään yrityksen toimintaa.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena KPH Infra Oy on saanut käyttöönsä toimivan ja sertifioidun ympäristöjärjestelmän. Lisäksi opinnäytetyön prosessin aikana muodostui selkeä kuva infra-alan keskeisistä luonteenpiirteistä, haasteista sekä ongelmakohtista.</p>		
Asiasanat Ympäristöjärjestelmä, ISO 14001, Ekokompassi, Infra		

## Abstract

Author(s)	Type of Publication	Published
Antti Särmälä	Thesis, UAS	2025
	Number of Pages	
	28	
Title of Publication		
<b>Building an environmental management system for infra sector company</b>		
Degree, Field of Study		
Engineer (UAS), Civil and Construction Engineering		
Organisation of the client		
KPH Infra Oy		
Abstract		
<p>The reason for this thesis is to examine, design and create an ISO 14001 - standard eligible environmental management system for infra sector companies. Ems is a tool for companies to control environmental aspects and it shows that companies delve into environmental aspects and are willing to develop their own act. Besides that, the system will help the company to improve cost-efficiency, create a positive image to the company and improve competitiveness.</p> <p>In the thesis, the environmental aspects, terms and development of the infrastructure sector are thoroughly investigated. The main thing is to recognize the company's current situation in the environmental aspects and set clear plans and goals to develop the company's act.</p> <p>The result of the thesis KPH Infra Oy has implemented a functional and certified environmental management system. Also, the thesis process provided a clear understanding of the main points, challenges and problem areas in the infrastructure sector.</p>		
Keywords		
Environmental management system, Infra, ISO 14001, Ekokompassi		

## Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Infra-ala .....	3
2.1	Infra-ala keskeiset luonteenpiirteet sekä ympäristöasiat .....	3
2.2	Ympäristövaatimukset, lait ja asetukset infra-alalla.....	6
2.3	Infra-ala kehitys ympäristöasioissa .....	8
3	Kiertotalous.....	10
3.1	Kiertotalous rakentamisessa.....	10
3.2	Materiaalivalinnat ja hyötykäyttö .....	12
3.3	Kestävän infra-alan elinkaari .....	15
4	Ympäristöjärjestelmä .....	16
4.1	Ympäristöjärjestelmän tarkoitus.....	16
4.2	Ympäristöjärjestelmä infra-ala yrityksessä.....	17
5	Ekokompassi .....	18
5.1	Ekokompassi yrityksenä .....	18
5.2	Ympäristöjärjestelmän rakentamisen prosessin kuvaus.....	18
5.3	Sertifioinnin kriteerit .....	20
6	Ympäristöjärjestelmän rakentaminen KPH Infra Oy:lle.....	21
6.1	Tarve, lähtökohdat ja alkukartoitus .....	21
6.2	Ympäristövaikutusten pisteytys .....	21
6.3	Ympäristölainsäädäntö .....	22
6.4	Ympäristöohjelma.....	23
6.5	Auditointi, ympäristösertifikaatti ja ylläpito.....	24
7	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	26
	Lähteet .....	28

## 1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan ja raportoidaan ympäristöjärjestelmän rakentamista infra-alan Pk-yritykselle. Opinnäytetyössä tarkastellaan infra-alaa, millaisia ympäristönäkökohtia alaan liittyy, miten ala tulee kehittymään ja minkälaisia vaatimuksia on. Työssä tutustutaan ympäristöjärjestelmään, sen historiaan, tarkoitukseen sekä rakentamiseen.

Infra käsittää suuren ja monipuolisen kokonaisuuden liikenneverkostoinen ja vesihuoltoinen, ja siten ala on merkittävässä roolissa osana toimivaa yhteiskuntaa. Samaan aikaan alalle tyypillistä on neitseellisten luonnonvarojen suuri kulutus, työkoneiden ja logistiikan aiheuttamat päästöt sekä suuret jätemäärät. Globaalien kriisien ja ympäristöasioiden myötä infra-alakin on väistämättömän muutoksen edessä. Osaltaan ala kompastuu tällä hetkellä monimutkaiseen lainsäädäntöön, joka esimerkiksi määrittelee, onko jokin jäte hyödynnettävissä vai loppusijoitukseen päätyvää jätettä. Toisaalta rakennushankkeisiin ryhtyvillä tilaajilla on suuri vastuu, sillä lopulta he määrittelevät kriteerit, joita hankkeissaan painottavat. Rakentamisessa laadun tulee ehdottomasti olla aina keskiössä, mutta pienillä satsauksilla ja teoilla suunnittelussa sekä toteutuksessa olisi mahdollista ottaa askel oikeaan suuntaan.

Opinnäytetyön tilaajan toimii KPH Infra Oy (ent. Konepalvelu Heiniluoto Oy, myöhemmin tekstissä myös yritys tai KPH). Yritys on vuonna 1979 perustettu Etelä-Karjalassa toimiva maarakennusalan yritys ja osakeyhtiöksi KPH Infra Oy on kirjattu 2005. KPH Infra Oy on kuulunut syksystä 2021 lähtien Läänin kuljetus -konserniin, jonka osakekannan se osti kokonaisuudessaan. Yritys toimii Läänin kuljetuksen tytäryhtiönä. KPH:n liiketoiminta keskittyy pääasiassa maarakennustöiden kokonaisurakointiin, kuten katujen ja kunnallistekniikan rakentamiseen. Lisäksi yritys tekee monipuolisesti erilaisia pohjarakenteita, perusparannuksia, purkutöitä, pihasaneerauksia sekä kunnossapitoa. KPH keskittyy enenevässä määrin maarakennustöiden kokonaisurakointiin, teollisuusrakentamiseen sekä ympäristörakentamiseen. Ympäristörakentamisella tarkoitetaan elinympäristön rakentamiseen ja kunnostamiseen liittyviä töitä, kuten pohjaveden suojaamiseen liittyviä rakenteita, kaatopaikkoja, hulevesialtaita tai maisemointikohteita. Ympäristörakentamisen kohteissa tarvitaan monipuolista ymmärrystä työn laadukkaaseen läpivientiin sekä erikoisosaamista, kuten muovikalvon hitsausta ja muiden vastaavien materiaalien käsittelyä ja asentamista. Yrityksen strategiana ja tavoitteena on hankkia uusia asiakkaita ja kasvattaa liiketoimintaa liike-, ympäristö-, ja teollisuusrakentamisen saralla sekä toimia alueellisena markkinajohtajana.

Opinnäytetyön tavoite on rakentaa ja sertifioida KPH Infra Oy:lle ISO 14001 standardin vaatimukset täyttävä ympäristöjärjestelmä. Sertifioitu ympäristöjärjestelmä tukee yrityksen strategiaa ja arvoja sekä osoittaa yrityksen vastuullisuuden ja panoksen ympäristövaikutusten hallinnassa. Ympäristöjärjestelmä ei ole yrityksille pakollinen ja harvoin vielä kriteerinä

urakkakilpailussa, mutta muuttuvassa maailmassa se on hyvä osoitus ympäristöasioiden tietoisuudesta ja vastuullisuudesta. Ympäristöjärjestelmä on yritykselle työkalu, jolla se tunnistaa, hallitsee ja parantaa omia ympäristövaikutuksiaan. Sertifioitu ympäristöjärjestelmä on laadunhallintajärjestelmien tavoin dokumentti toimintamalleista, jonka mukaan organisaatio toimii. Ympäristöjärjestelmän rakentamista ohjaavat useat lainsäädännöt ja määräykset sekä kunkin sertifiointin kriteerit.

## 2 Infra-ala

### 2.1 Infran keskeiset luonteenpiirteet sekä ympäristöasiat

Puhuttaessa infrasta tarkoitetaan käytännössä kaikkea ihmisen rakentamaa ympärillämme. Sana infra käsittää tie-, raide-, ja vesiliikenneverkot, satamat, lentokentät ja ratapihat, vesihuolto- ja yhdyskuntatekniikan, tiedonsiirtoverkostot sekä kaikkien rakenteiden ja rakennusten pohjatyöt aina kaatopaikkoihin ja golfviheriöihin (kuva 1). Lista on lähes loputon eikä sovi unohtaa asfaltin ja kiviainesten tuotantoa tai purku- ja kierrätyspalveluita näiden kerennaisvaikutuksista puhumattakaan.

Lainkaan vähättelemättä toimiva infra täten mahdollistaa yhteiskunnalle turvallisen ja toimivan elämän ja infran pettäessä monen arki muuttuu vaikeaksi. (Viitanen 2023). Talousvaikutuksista puhuttaessa yhden miljardin euron investointi infraan tarjoaa vähintään 11 000 työpaikkaa erikokoisissa yrityksissä ympäri Suomea. (Rakennusteollisuus RT.)



Kuva 1. Kestävä infra. (Green Building Council Finland & Kestävä Infra-toimikunta 2021, 5).

Infra-ala kärsii tällä hetkellä ja tulevaisuudessa samoista ongelmista kuin muut perinteiset alat. Työpaikkoja on varmasti tarjolla, alaa vaivaa nyt ja tulevaisuudessa pula työntekijöistä. Eläköityvien osajien poistuminen alalta ja heikko kiinnostavuus sekä vetovoima alaa kohtaan on todellinen ongelma laadukkaan rakentamisen kannalta. Toki ongelman takana on koko yhteiskuntaa vaivaava ikäluokkien pieneneminen ja toimialojen välinen kilpailu, jossa infra on jäänyt jalkoihin. Osaavia henkilöitä kaivataan yhtä lailla niin työmaille tuotantoon, kuin koulutettuja työnjohtajia ja insinöörejä johtamaan ja suunnittelemaan töitä. (Liukko.)

Infrarakentaminen vaikuttaa aina jollain tavalla ympäristöön ja siksi rakentamiseen liittyy aina ympäristönäkökohtia, eli toiminnasta aiheutuvia ympäristövaikutuksia sekä rakennuskohteessa että laajemmin ympäristössä (InfraRYL 2024/2, 3). Tyypillisiä luonteenpiirteitä alalle ovat isojen maamassojen sekä materiaalien siirto ja liikuttelu, pitkät kuljetusmatkat jopa sataan kilometriin asti sekä suuri luonnonvarojen käyttö. Infrarakentamisen suurimpia päästölähteitä ovat työkoneet, betoni, asfaltti, kuljetukset ja kiviainekset (kuva 2). Rakentaminen siis kuluttaa merkittävän määrän luonnonvaroja, sillä jopa puolet käytetystä materiaaleista päätyvät rakentamiseen. Suomessa rakentaminen tuottaa noin 12 % kaikista Suomen jätteistä, ja tästä yli 90 % on jätteeksi luokiteltavia maamassoja. Tästä reilusta 90 %:sta vajaat 10 % on erilaisia rakennus- ja purkujätteitä. (Rakennusteollisuus RT.)

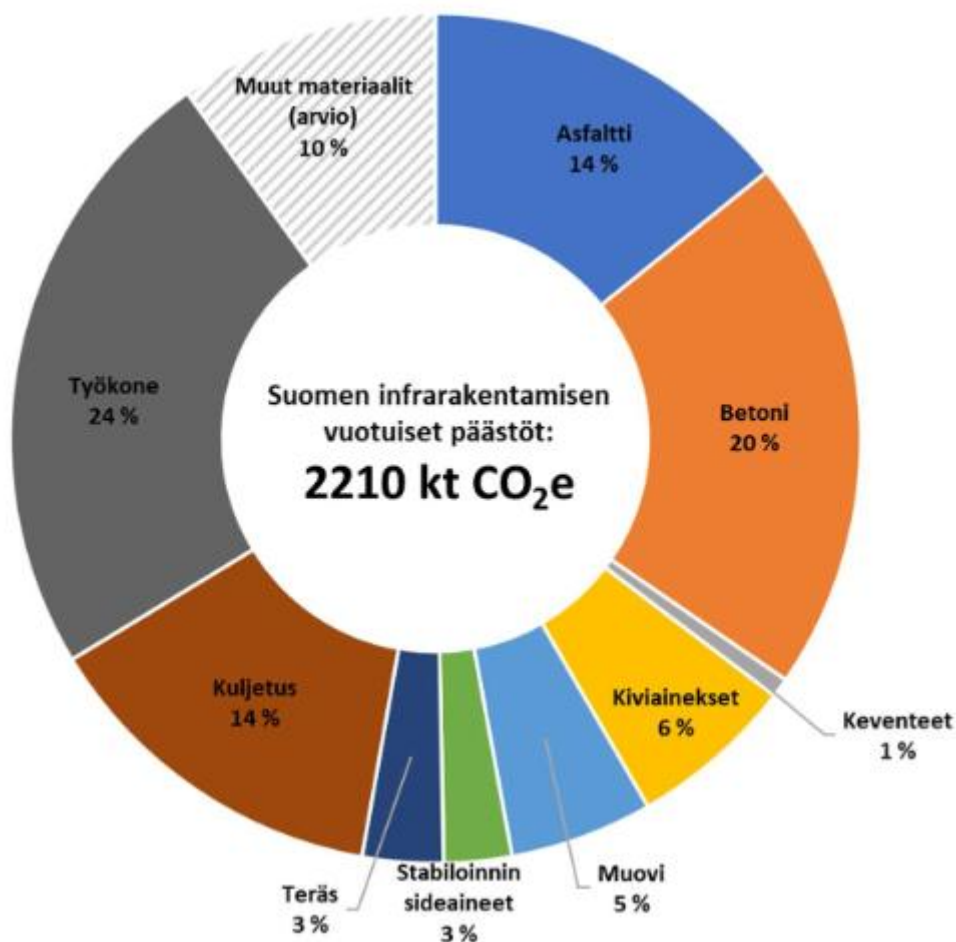
Suurin osa tästä on maa- ja kiviaineksia, joita hyödynnetään esimerkiksi betonin valmistamiseen ja maa- ja vesirakentamiseen. Kiviainesten runsasta käyttöä ei voi Suomessa välttää, koska maassamme vallitsevat olosuhteet ja ilmasto edellyttävät sitä. Rakentaessa Suomessa rakenteet ja rakennukset on perustettava routarajan alapuolelle laadullisista syistä, ja suunnitellun elinkaaren mahdollistamiseksi. Suomessa kiviaineksia on käytetty 130–145 miljoonaa tonnia vuodessa 2010-luvulla ja näistä kiviaineksista suurin osa on hiekkaa ja soraa sekä kalliosta louhimalla tuotettuja kiviaineksia. (Rakennusteollisuus RT 2020, 44–45.)

Betoni on Suomessa eniten käytetty rakennusmateriaali, ja helposti unohtuu kuinka paljon betonia, käytetään myös infraa rakentaessa. Betonia käytetään tie- ja rautatierakenteissa, tukimuureissa, silloissa, tunneleissa, perustuspaaluissa ja esimerkiksi satamalaitureissa. Betoni koostuu sementistä, joka on betonin tärkein raaka-aine sekä suurin päästöjen lähde, runkoaineena toimivasta kiviaineksesta ja vedestä. Kotimaan kulutukseen betonia valmistetaan vuosittain kaiken kaikkiaan noin 5 miljoonaa kuutiometriä. (Rakennusteollisuus RT 2020, 22–27.)

Betonin tavoin asfaltissa kiviaines toimii materiaalin runkoaineena ja bitumi toimii asfaltin sideaineena. Kiviainesten kohdalla on ajateltava aina sen tuottamiseen ja siirtämiseen tarvittavia työkoneita ja kalustoa. Lyhykäisyydessään se tarkoittaa kiviaineksen irrottamiseen ja lastaamiseen tarvittavia koneita, kuljetuskalusto, jolla kiviaineksen siirto tapahtuu sekä vastaanottokone esimerkiksi asfalttiasemalla tai työmaalla. (Rakennusteollisuus RT 2020, 48–52.)

Tämä reilu 90 %:n lukema kuulostaa kyllä todella suurelta määrältä, mutta lähteestä ei kuitenkaan käy ilmi päätyykö kaikki jätteeksi luokitellut maamassat sitten loppujen lopuksi jätteeksi, vai meneekö osa hyötykäyttöön esimerkiksi äänivalleihin tai muihin täyttöihin. Kiertotalouden tehostamisen kannalta olennaiset päätökset tapahtuvat suunnitteluvaiheessa.

Maankäyttöä suunnitellessa määritetään, minne ja miten rakennetaan, kuinka kaukaa tarvittavat materiaalit joudutaan kuljettamaan, tai miten olemassa oleva rakennuskanta olisi hyödynnettävissä. (Rakennusteollisuus RT.)



Kuva 2. Infrarakentamisen laskettu arvio päästöistä Suomessa (Lehtovirta. 2023, 48).

Hiilidioksidiekvivalentti, CO<sub>2</sub>e tarkoittaa hiilidioksidipäästöjä, johon on lisätty metaanin CH<sub>4</sub> ja dityppioksidin, N<sub>2</sub>O, päästöt (kuva 2). Kuvan 2 perusteella voidaan helposti todeta aiemmin mainitut ongelmakohdat ja kommentit todeksi. Jo pelkästään saamalla kuljetusmatkoja lyhyemmiksi, sillä olisi välitön vaikutus suurimpiin päästölähteisiin, eli työkoneisiin, kuljetukseen, betoniin sekä asfalttiin.

Ympäristövaikutuksista puhuttaessa useimmiten puhutaan rakentamisesta aiheutuvista haitallisista päästöistä, suuri luonnon- ja materiaalivarojen käyttö sekä energian kulutus, mutta ympäristövaikutuksia ovat yhtä lailla esimerkiksi melu, pöly, tärinä tai työmaavedet, epäsuorista ympäristövaikutuksista puhumattakaan. (InfraRYL 2024/2.)

## 2.2 Ympäristövaatimukset, lait ja asetukset infra-alalla

Rakennushankkeita ja hankkeiden suunnittelua infralla ohjaavat ympäristölainsäädännöt sekä kuntakohtaiset rakennusjärjestykset, jotka perustuvat kuntien ympäristönsuojelumääräyksiin. Infra-alalla ympäristölainsäädännöstä esimerkkejä ovat ympäristönsuojelulaki- ja asetus (527/2014, 713/2017) sekä vesilaki (587, 2011), jotka ohjaavat tarittaessa ilmoittamaan tai hakemaan lupaa toiminnalle, sekä vesihuoltolaki (119/2001), joka antaa määräyksiä hulevesistä ja niiden johtamisesta viemäriin. Häiritsevää melua ja tärinää aiheuttavaa toimintaa ohjaavat ympäristönsuojelulainsäädäntö (527/2014, 713/2014, 9/2023), naapurisuhdelaki (26/1920) ja valtioneuvoston päätös melutasojen ohjearvoista (993/1992).

Jätelainsäädäntö (241/2017, 646/2011, 978/2021) ohjaa jätehuollon ja jätteiden käsittelyn vastuita ja velvollisuuksia ja näistä esimerkkinä toimii siirtoasiakirjat ja erilliskeräysten laatimisvelvollisuus. Maankäyttö- ja rakennuslaki ohjaavat kaavoitusta, toimintojen sijoittamista sekä rakennushankkeiden lupamenettelyä. (InfraRYL 2024/2, 7.)

Kuntakohtaisissa ympäristönsuojelumääräyksissä ja rakentamisen ympäristövaikutusten hallintaan liittyvissä ohjeissa annetaan määräyksiä ympäristönsuojelulain mukaisesti paikalliset olosuhteet huomioiden. Kaupungin tai kunnan määräysten tavoitteena on ehkäistä ympäristön pilaantumista ja vähentää pilaantumisesta aiheutuvia haittoja. Paikallisissa ympäristönsuojelumääräyksissä otetaan kantaa esimerkiksi vesien suojeluun, haitallisiin päästöihin, vaarallisiin jätteisiin, meluntorjuntaan ja muihin määräyksiin. (Lappeenrannan kaupungin ympäristönsuojelumääräykset 2019.)

Vielä tällä hetkellä suurin osa kunnista, kaupungeista ja tilaajista ei aseta juuri minkäänlaisia ympäristövaatimuksia urakoitsijoille, kuten ympäristöjärjestelmiä tai kalustovaatimuksia, varsinkaan kasvukeskusten ulkopuolella. Toisaalta yrittäjiäkään ei tällä hetkellä tueta tai kannusteta innovaatioihin, saati etsimään vaihtoehtoisia ratkaisuja. Luonnollisesti raha on rakentamisessa varsin ratkaiseva asia ja näyttelee tässäkin yhteydessä merkittävää roolia. (Laurila 2024.) *Nyt mietitään vain, millaisella kalustolla massoja siirretään, vaikka kuljetusmatkan pituudella on vähintään yhtä iso vaikutus. Kuljetuksia voidaan vähentää maamassojen kiertotaloutta parantamalla sekä huolehtimalla, että rakentamisessa välttämättömät kiviainekset löytyvät aina läheltä rakentamispaikkoja. Tähän vaikutetaan maankäytön, kaavoituksen ja luvituksen keinoin.* (Laurila 2023.)

Hiili- ja pakokaasupäästöt ovat merkittävimpiä työkoneiden ja kuorma-autojen käytön aikaisista ympäristövaikutuksista. Euroopassa työkoneiden pakokaasupäästöjä säätelee Stage-luokitus sekä Euro-päästöluokitus, joka koskee henkilöautoja ja raskaita ajoneuvoja. (kuva 3, 4).

Stage-päästöluokitus on tullut voimaan 1997 ja se koskee työkoneita, joita ovat esimerkiksi kaivinkoneet, pyöräkuormaajat, kurottajat, traktorit ja valssiyrät. Euroopassa Stage-päästöluokitusta ohjaa Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2016/1628. (Kone-luokitus.)

## Stage-päästöluokitus

Luokka	Voimaantulovuosi
Stage V	2019-2020, moottoritehon mukaan.
Stage IV	2014.
Stage IIIB	2011-2013, moottoritehon mukaan.
Stage IIIA	2006-2007, moottoritehon mukaan.
Stage II	2001-2004, moottoritehon mukaan.
Stage I	1999.

Kuva 3. Taulukko Stage-päästöluokituksesta. (Mukailtu EU-asetusta 2016/1628.)

### Diesel, vakiotestisykli

Säädös	Voimaantulo	Testi	CO	HC	CH <sub>4</sub>	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	N <sub>2</sub> O	PM	PN	Savutus
			g/kWh							1/kWh	1/m
Euro I	1992, ≤ 85 kW	<a href="#">ECE R-49</a>	4.5	1.1		8.0			0.612		
	1992, > 85 kW		4.5	1.1		8.0		0.36			
Euro II	1996.10		4.0	1.1		7.0		0.25			
	1998.10		4.0	1.1		7.0		0.15			
Euro III	1999.10 EEV only	<a href="#">ESC</a> & <a href="#">ELR</a>	1.5	0.25		2.0			0.02		0.15
	2000.10		2.1	0.66		5.0		0.10 <sup>a</sup>		0.8	
Euro IV	2005.10		1.5	0.46		3.5		0.02		0.5	
Euro V	2008.10		1.5	0.46		2.0		0.02		0.5	
Euro VI	2013.01	<a href="#">WHSC</a>	1.5	0.13	0.40	10 ppm		0.01		8.0×10 <sup>11b</sup>	
Euro VII	2028.05.29		1.5	0.080 <sup>d</sup>	0.5	0.200	0.060	0.20	0.008	6.0×10 <sup>11c</sup>	

Kuva 4. Euro-päästöluokitus. (Autotuoajat ja -teollisuus ry.)

Haitallisia ympäristövaikutuksia pystytään hillitsemään parantamalla työkoneiden ja kuorma-autojen energiatehokkuutta, tehostamalla niiden käyttöä sekä käyttämällä vähäpäästöisempiä polttoaineita. Lähtökohtaisesti työkoneiden energiatehokkuus on parempaa uudemmalla työkonekalustolla, jossa moottoreiden teknologia on kehitetty saavuttamaan parempi hyötysuhde ja sitä myötä pienentämään hiilidioksidipäästöjä. Tehokas työkoneiden käyttö saavutetaan mitoittamalla työkoneet ja kuljetuskalusto tarkoituksen mukaisesti

sekä suunnittelemalla työvaiheet tukemaan työn tehokasta läpivientiä. Työkoneet ja kuljetuskalusto ovat infra- ja maarakennustyömailla lähtökohtaisesti verrattain raskasta ja polttoaineena toimii lähes aina polttoöljy tai diesel. (InfraRYL 2024/2, 14–15.)

### 2.3 Infran kehitys ympäristöasioissa

Isossa kuvassa infra-alaa, ja sen kehittymistä ohjaa muun yhteiskunnan tavoin EU-tasolla asetetut ilmastoneutraaliustavoitteet vuoteen 2050 mennessä. Euroopan komission toimintasuunnitelmassa mainitaan seitsemän keskeistä alaa, jotka ovat välttämättömiä kiertotalouden saavuttamiseksi, joista rakentaminen ja rakennukset ovat yksi osa. Euroopan parlamentin jäsenet haluavat nostaa rakennusten käyttöikä ja asettaa vaatimuksia materiaalien hiilijalanjälkeä koskevia vähennystavoitteisiin sekä resurssi- ja energiatehokkuuteen. (Euroopan parlamentti 2021.)

Eräs EU:n konkreettinen toimi, joka pohjautuu kestävyysraportointidirektiiviin (2022/2464) on CSRD. Lakisääteinen CSRD on osa EU:n green dealia ja sen tavoitteena on edistää läpinäkyvyyttä vahvistamalla esimerkiksi kestävyysraportointia. Tammikuussa 2023 voimaan tullut CSRD edellyttää tietyt yrityksiä raportoimaan ympäristöön, yhteiskuntaan ja hallintoon liittyviä tietoja toiminnastaan sekä arvoketjuista. Raportointivelvollisia vuodesta 2025 alkaen ovat suuret, pörssilistatut yritykset ja konsernit, joilla on yli 500 työntekijää, sekä yritykset, jotka täyttävät seuraavista kolmesta ehdoista vähintään kaksi. Yrityksellä on yli 250 työntekijää, yli 50 M€ liikevaihto tai yli 25 M€ tase. Kestävyysraportointi tapahtuu kestävyysraportointistandardien mukaisesti, jotta raportointi on laadukasta ja johdonmukaista. (Ecobiomanager.) Lisäksi kestävyysraportointi on nimenomaan raportointia, joka ei suoranaisesti pakota yrityksiä konkreettisiin toimiin, esimerkiksi kaluston osalta.

Infra-alalla kestävyysraportointi koskee suoraan täten vain pientä osaa alan yrityksistä, kun tarkastellaan kolmea ehtoa, jotka velvoittavat kestävyysraportointiin Valtaosa alan yrityksistä työllistää alle 10 henkilöä, tai ovat koneyrityksiä, jotka itse ajavat konetta.

INFRA Kaakkois-Suomella jäsenyrityksiä on noin 180, jotka työllistävät yhteensä 800 henkilöä. Tällöin yhden yrityksen henkilömäärä on laskettuna noin 4–5 henkilöä yritystä kohden. Yritysten liikevaihdon ollessa yhteensä 140 M€, jää yhden yrityksen liikevaihdoksi alle miljoona euroa. (Omainfra.)

Koska kestävyysraportointi koskee vain pientä osaa alan yrityksistä, kehityksen kannalta suurimmat ratkaisut tehdään paikallisella tasolla, ja tilaajien vaatimuksilla. Haastattellessani erään kaupunkiorganisaation virkaa tekevää henkilöä, nousi esiin muutama keskeinen kohta, joilla voisi vaikuttaa kehitykseen.

Infran suunnittelussa pyritään yhä enemmän ratkaisuihin, jotka tukevat kierrätysmateriaalien käyttöä sekä edistää kiertotalousmallia. Toteutuksessa kaupunkiorganisaatio kannustaa enenevässä määrin yrityksiä ja urakoitsijoita yritystoiminnan ympäristöasioiden kehittämiseen, muun muassa investoimalla moderniin ja vähäpäästöiseen kalustoon. Kannusteena tulevaisuudessa toimii mahdolliset lisäpisteet tai kriteerit urakkakilpailussa, jolloin urakkakilpailua ei voita ainoastaan halvimalla tarjoushinnalla. Tilaajan näkökulmasta kehitystä hidastaa monimutkainen ja kankea lainsäädäntö, joka osaltaan monimutkaistaa kiertotalouden toteutumista ja jättemateriaalien hyötykäyttöä. Toinen puute on selkeiden linjavetojen ja kannusteiden puuttuminen valtiotasolta, joka ohjaisi ja pakottaisi kunnat ja kaupungit toimiin. Lisäksi iso haaste urakoitsijoille koituu vähäpäästöisen ja modernin konekaluston suurista hankintakustannuksista.

### 3 Kiertotalous

#### 3.1 Kiertotalous rakentamisessa

Nykyinen lineaarinen talousmalli (kuva 5) perustuu oletukselle, että luonnonvarat ovat loputtomat ja tällöin neitseellisistä raaka-aineista valmistetaan tuotteita, jotka päätyvät lopulta jätteiksi. Ylikulutukseen perustuva talousmalli on synnyttänyt ongelmia, jotka ilmenevät etenkin kolmen ydinongelman kautta. Ensimmäinen näistä on ilmastonmuutos, jossa hiilidioksidin määrän kasvaessa ilmakehässä johtaa ilmaston lämpenemiseen. Toiseksi luonnon monimuotoisuus hupenee vauhdilla, jonka juurisyynä luonnonvarojen liikakäyttö on. Luonnonvarojen liikakäytöstä oiva esimerkki olkoon se, että Suomeenkin kuljetetaan hiekkaa betonin valmistukseen yhä kauempaa. Kiertotalousajattelussa rakennettu ympäristö suuren päästölähteenä ja luonnonvarojen kuluttajana on keskeisessä asemassa. (Huttunen 2021, 8–9.)

## Lineaarinen talous



Kuva 5. Lineaarinen talousmalli (Ki-sal. Kiertotalous: kohti kestävämpää talousjärjestelmää.)

Kiertotalousmalli (kuva 6) on lineaarisen talousmallin vastakohta. Kiertotalousmallissa tuotteiden elinkaarta pyritään pidentämään materiaaleja uudelleenkäyttämällä, korjaamalla, kunnostamalla ja kierrättämällä. Tuotteen tullessa elinkaarensa päähän, sen materiaalit pyritään aina lähtökohtaisesti hyödyntämään, jolloin se johtaa jätteen määrän vähenemiseen. Tuotteiden uudelleenkäyttö ja kierrätys vähentäisi luonnonvarojen käyttöä ja vähentäisi suoraan edellä mainittuja ongelmia, eli luonnonvarojen liikakäyttöä, luonnon monimuotoisuuden hupenemista ja ilmastonmuutosta. (Euroopan parlamentti 2023.)



Kuva 6. Kiertotalouden malli. (Euroopan parlamentti 2023.)

Rakentamisen kiertotaloudessa kaikki alkaa suunnittelusta, jossa pyritään välttämään luonnonvarojen ylikulutusta ja jätteen syntyä, rakenteiden pitkäikäisyyttä kasvattamalla sekä hyötykäyttämällä materiaaleja ja rakennusosia. Kestävän kehityksen edistäminen on myös yksi tavoite maankäyttö- ja rakennuslaissa. (Huttunen 2021, 8–10.) Hankkeiden suunnitteluvaiheessa uusiomateriaalien hyödyntäminen ja huomioiminen tukee kiertotalouden toteutumista hankkeen elinkaaren aikana. Uusiomateriaalien käyttöä voi hankaloittaa niiden mahdollisesta jäteluonteesta johtuvat lupa- ja ilmoitusmenettelyt, sekä yleensä uusiomateriaalien käyttöön tarvitaan tilaajan hyväksyntä. (InfraRYL 2024/2.)

*Uudelleenkäytön lisäämiseksi alalla otetaan alkuaskelia, mutta jo nyt törmätään useisiin avoimiin kysymyksiin. Esimerkiksi sitä, ovatko rakentamisen yhteydessä syntyvät materiaali- ja jätteen jätettä vai eivät tarkastellaan tällä hetkellä käytännössä tapauskohtaisesti. Virtojen*

*hyödyntämistä voidaan pitää alueellisen viranomaisen tulkinnasta riippuen materiaalin uudelleenkäyttönä, kierrättämisenä tai jätteen loppusijoittamisena* (Laurila 2022.) Esimerkiksi betonimurske voi olla jätettä tai se voi olla eej-betonimursketta (eej eli ei enää jätettä), mikäli se on täyttänyt jäteluonteen päättymistä koskevan valtioneuvoston asetuksen vaatimukset (466/2022). (InfraRYL 2024/2,17.)

Infrarakentamisessa kiertotalouden tehokasta toteutumista tällä hetkellä hidastaa liian monimutkainen lainsäätely, lupa- ja ilmoitusmenettelyt sekä isot määrät ja kokonaisuudet. Lakia ja lupamenettelyjä sujuvoittamalla sekä paikallisella sopimisella olisi varmasti mahdollista laskea hankkeita tilaavien tahojen kynnystä käyttää enemmän vaihtoehtoisia- ja uusiomateriaaleja.

### 3.2 Materiaalivalinnat ja hyötykäyttö

Infrarakentamisessa käytettävien rakennusmateriaalien valinnalla voidaan vaikuttaa merkittävästi päästöjen vähenemiseen sekä kiertotalouden edistämiseen. Avainasemassa on kuitenkin käyttää sellaisia materiaaleja, että rakenteista saadaan mahdollisimman pitkäikäisiä ja korjaustarve minimaaliseksi. Materiaalin valintaan vaikuttaa laatuvaatimusten lisäksi moni muukin asia, kuten kuljetusmatkat ja mahdolliset läjitys- ja käsittelyalueet. Kokonaiskuvan ymmärtäminen on isossa roolissa, kuljettamalla materiaaleja pitkiä matkoja tai suunnitteleamalla rakenteita, joita korjataan muutaman vuoden päästä ei saavuteta positiivisia ympäristövaikutuksia. (InfraRYL 2024/2, 16–17.)

Uusiomateriaaleilla tarkoitetaan aiemmin rakentamisessa käytettyjä materiaaleja tai jätteeksi määriteltyjä materiaaleja, jotka ovat hyödynnettävissä sellaisenaan tai jalostettuna rakentamisessa. Teollisuuden sivutuotteina syntyy myös materiaaleja, jotka olisivat hyödynnettävissä rakennusmateriaaleina, ja jotka voidaan määritellä usein jätteen sijaan uusiomateriaaleiksi. (RT 103063 2019, 9.) Etenkin kaivostoiminnan ja luonnonkivituotannon kaivannaisjätteitä hyödynnetään usein vain kaivostäyttöihin, mutta valtava määrä päätyy lopulta jätteeksi, vaikka siitä olisi paljon hyödynnettävissä rakentamisessa. GTK:n artikkelin mukaan vuonna 2020 Suomessa kaikista kaivannaisjätteistä ainoastaan 16 % hyödynnettiin ja 84 % kokonaisjättemäärästä päätyi kaatopaikoille ja kaivannaisjätealueille. (Kauppila P. 2023.) Mineraalijätteistä puhuttaessa puhutaan noin sadasta miljoonasta tonnista, eli noin kymmenkertaisesta määrästä verrattuna rakentamisen mineraalijätteisiin, joista valtaosa on läjitettyjä ylijäämämaita. Vuonna 2022 mineraalijätteiden määrä oli kokonaisjättemäärästä noin 93 %. (Stat 2024.) Mineraalijätteitä syntyy siis suuruusluokaltaan liki saman verran kuin rakentamiseen käytetään neitseellisiä kiviaineksia vuodessa, noin sata miljoonaa tonnia.

Esimerkkejä vaihtoehtoisista materiaaleista, jotka olisivat hyödynnettävissä infrarakentamisessa (kuva 7). Kaivostoiminnasta syntyviä jätteitä ovat esimerkiksi sivukivi tai rikastushiekka, joista suurin osa jää kaivosalueelle, vaikka soveltuvia käyttökohteita löytyisi muualtakin. Kaivostoiminnasta syntyvien jätteiden hyödyntämistä voivat vaikeuttaa lainsäädännön lisäksi jätteiden heterogeeniset ominaisuudet, koska kaivostuotannon sivukivet ja rikastushiekka ovat koostumukseltaan yksilöllisiä tai vaihtelevia. Toisaalta kyseisten jätteiden sisältämät alkuaineet ja mahdolliset haitta-aineet ovat toimijoilla hyvin tiedossa. (Työ- ja elinkeinoministeriö. 2024, 9.)

Valtionneuvoston asetuksessa eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa on määritelty jätteitä, jotka soveltuvat infrarakentamiseen. Asetuksessa on määritelty edellytykset käyttökohteineen, joiden täyttyessä jätteiden käyttöön ei tarvita ympäristönsuojelulain (257/2014) mukaista ympäristölupaa. Aiemmin mainitun betonimurskeen lisäksi eri teollisuuden prosesseissa syntyy jätteitä, jotka ovat ympäristön ja edellytysten salliessa käytettävissä useissa eri infrarakentamisen kohteissa. Tällaisia jätteitä ovat esimerkiksi lento- ja pohjatuhka, jätteenpolton kuona, kalkit sekä valimohiekat, jotka kaikki soveltuvat väylä- ja kenttärakenteisiin, teollisuuden ja varastorakennusten pohjarakenteisiin ja stabilointiaineiksi. Tiilimurske murskataan betonimurskeen tavoin puretuista tiilirakenteista, tiilijätteistä ja käytöstä poistetuista tiilistä, ja se soveltuu käytettäväksi betonimurskeen tavoin. Edellä mainittujen lisäksi hyödynnettäviä jätteitä ovat muun muassa asfalttirouhe ja -murske, renkaat ja rengasrouhe sekä rakenteesta poistettu jäte. (RT 103049 2019, 3.) Kuvassa 7 esitetään eri uusiomateriaalien käyttökohteita infrarakentamisessa, josta käy ilmi uusiomateriaali tai tuote, sekä käyttökohde ja mahdolliset huomiot.

**Taulukko 2. Esimerkkejä uusiomateriaalien käytöstä infrarakentamisessa.**

Esimerkkejä käyttökohteista	Esimerkkejä uusiomateriaaleista ja -tuotteista	Ohjeita, huomautuksia
Penkereet	Kaivosten sivukivet Kivihiilen lentotuhka Puu- ja turvetuhka Ylijäämämaat	Kuivat penkereet Kun penkereeltä ei edellytetä routimattomuutta
Luonnonhiekan korvaaminen	Kivihiilen pohjatuhka Leijupetihiekka Masuunihiekka Tuotteistettu ferrokromi- tai teräskuona	<i>InfraRYL 21110.1</i> <i>Suodatinkerroksen materiaalit</i>
Luonnonmurskeen korvaaminen	Betonimurske Masuunikuonamurske Kappalekuona Teräskuonamurske Sivukivet Tuotteistettu ferrokromi- tai teräskuona	<i>InfraRYL 21210.1.</i> <i>Jakavan kerroksen materiaalit</i> <i>InfraRYL 21310.1.1</i> <i>Kantavan kerroksen materiaalit</i>
Stabiloinnin sideaineena	Masuunihiekka Tuotteistettu teräskuona Lentotuhka	<i>InfraRYL 21322</i> <i>Stabiloidut kantavat kerrokset</i>
Päällysteen valmistusmateriaalina	Tuhka Asfalttirouhe	<i>PANK,</i> <i>Asfalttinormit</i>
Kevennysrakenteissa, routaeristeenä	Vahtolasi Rengasleike Masuunihiekka Tuotteistettu teräskuona	<i>InfraRYL 18145</i> <i>Vahtolasimurskepenkereet ja -rakenteet</i> Kevennysrakenteiden suunnittelu, <i>Liikenneviraston ohjeita</i> <i>5/2010; 7.1 Vahtolasimurske</i>
Piha- ja ympäristörakenteissa	Puukivikomposiittituotteet Puumuovikomposiittituotteet	
Kasvualustamateriaalina, katteena	Kuorirouhe Kompostituotteet	
Salaojarakenteissa	Rengasleike	
Maisemointitäytöissä ja meluvälillä	Rengasleike Kokonaiset renkaat	

Kuva 7. Esimerkkejä uusiomateriaalien käytöstä infrarakentamisessa. (RT 103063 2019, 9)

### 3.3 Kestävän infran elinkaari

Kestävä infra alkaa jo tilaus- ja suunnitteluvaiheessa ja valtaosa päästöihin, kustannuksiin ja ympäristöön vaikuttavista ratkaisuksista tehdäänkin suunnittelun eri vaiheissa. Hankkeeseen ryhtyvän tilaajan tulisi asettaa tavoitteet ja kriteerit, joiden pohjalta kestävää infraa käydään suunnittelemaan. Laatuun ja kustannuksiin perustuvien tavoitteiden lisäksi tulisi asettaa tavoitteita kestäväälle kehitykselle ja yhtenä kriteerinä esimerkiksi päästölaskenta osana hanketta. Rakentamisessa monet ratkaisut lukitaan jo hankkeen tilausvaiheessa, jolloin rakentamisvaiheessa niihin voi olla vaikea tehdä enää muutoksia. Tilaajan on myös tunnistettava rakenteiden mahdolliset käyttötarpeet sekä muunneltavuus pitkällä aikavälillä, aivan kuten talonrakentamisenkin kohteissa. Uusiomateriaalien saatavuus ja käytettävyys kartoitetaan varhaisessa vaiheessa, jotta mahdolliset lupa- ja ilmoitusprosessit eivät tule esteeksi hankkeen myöhemmissä vaiheissa. (Kestävä infra 2021.)

Infran suunnittelussa tulisi ottaa huomioon koko hankkeen elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset, ja tehdä ratkaisut niiden pohjalta laadusta kuitenkaan tinkimättä. Suunnitelmassa tulisi keskittyä materiaalitehokkuuteen, kierrätys- ja uusiomateriaaleihin sekä massatasapainon optimointiin luonnonvarojen säästämiseksi. Suunnittelijoiden tulisi käydä aktiivista ja avointa vuoropuhelua eri sidosryhmien kanssa, eli tilaajan, päätoteuttajan, ylläpitäjän sekä mahdollisten konsulttien kesken. Suunnittelun ei vaiheissa tehdään merkittävimmät ratkaisut, joilla on suora vaikutus kuljetusmatkoihin, materiaaleihin ja menetelmiin. (Kestävä infra 2021.)

Rakentamisen aikana kestävä infra varmistetaan vastuullisella toteuttajalla, joka tuntee energiatehokkaat toimintamallit sekä toiminnan ympäristövaikutukset. Energiatehokkaassa toiminnassa logistiikka on optimoitu kaluston ja kuljetusmatkojen osalta, työmaan resurssit ovat mitoitettu tehokkaasti sekä mahdolliset riskit tunnetaan ja ne pyritään ehkäisemään. Vastuullinen rakentaja ylläpitää suunnittelijoiden ja tilaajien tavoin aktiivista vuoropuhelua, osaa etsiä ja ehdottaa ratkaisuja, jotka tukevat materiaalitehokkuutta ja kiertotalousmallia sekä minimoi syntyvän jätteen määrän. (Kestävä infra 2021.)

Olemassa oleva, laadukkaasti toteutettu ja kunnossapidetty infra takaa elinkaaren, joka vähentää korjaamisen lisäksi rakentamisen tarvetta, ja siten vähentää luonnonvarojen käyttöä sekä päästöjen syntymistä. Rakentamisen tavoin kunnossapidossa voidaan vähentää infran käytön aikaisia päästöjä energiatehokkailta toimintamalleilla, kuten vähäpäästöisellä kalustolla ja polttoaineilla. Infran huolto- ja päivitystarpeet ovat otettu suunnitteluvaiheessa huomioon siten, että rakenteiden muunneltavuus ja käytettävyys toteutuu pitkällä aikavälillä. (Kestävä infra 2021.)

## 4 Ympäristöjärjestelmä

### 4.1 Ympäristöjärjestelmän tarkoitus

Sertifioitu ympäristöjärjestelmä on organisaation toimintamalli (kuva 8), jolla hallitaan, seurataan ja kehitetään organisaation toiminnan vaikutuksia ympäristöön. Sertifioidussa ympäristöjärjestelmässä kuvataan yrityksen prosessit, käytännöt ja resurssit, joiden avulla yritys hallitsee ympäristöriskejä ja auttaa saavuttamaan kestäväen kehityksen tavoitteita. Järjestelmän tarkoitus on vähentää haitallisia ympäristövaikutuksia, organisaation toiminta huomioiden. Haitallisia ympäristövaikutuksia voivat aiheuttaa esimerkiksi hiilidioksidipäästöt, jätteen määrä ja luonnonvarojen kulutus. Sertifioidun ympäristöjärjestelmän hyödyt eivät jää pelkästään ympäristövaikutusten hallintaan vaan se tarjoaa muitakin etuja, joita ovat esimerkiksi tietoisuuden ja vastuullisuuden kehittyminen koko organisaatiossa sekä yrityksen brändin ja kilpailukyvyyn parantaminen. Ympäristöjärjestelmä toimii yrityksen työkaluna vastaavalla tavalla kuin esimerkiksi dokumentoidut ja sertifioidut laatu- ja ympäristöjärjestelmät, mutta ympäristöasioiden hallintaan.



Kuva 8. Ympäristöjärjestelmän toimintamalli. (Kiwa)

Ympäristöjärjestelmistä puhuttaessa ensimmäisenä tulee mieleen se kaikista tunnetuin eli kansainvälinen ISO-14001, joka on julkaistu 1996. ISO-14001 ympäristösertifikaatti on suunniteltu sovellettavaksi mille tahansa organisaatiolle alasta tai organisaation koosta riippumatta. Muita Suomessa käytössä olevia tunnettuja ympäristöjärjestelmiä ovat muun muassa WWF Green Office, suunnattu erityisesti toimistoille, EMAS (the Eco-Management

and Audit Scheme), joka on Euroopan komission kehittämä ympäristöjärjestelmä, Ekokompassi, joka on suunnattu erityisesti Pk-yrityksille ja on toimialasta riippumaton. (Green Office 2023.)

#### 4.2 Ympäristöjärjestelmä infra-alan yrityksessä

Infra-alalla toimivan yrityksen laadukkaassa toiminnassa tulee olla laatu- ja turvallisuusasioiden lisäksi otettuna huomioon myös yrityksen toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset. Tyypillisesti yritys kuvaa toimintaansa liittyvät ympäristöasiat osana yrityksen toimintajärjestelmää, jossa yritys huomioi toiminnan kannalta olennaiset ympäristöasiat ja toimenpiteet, joilla yritys hallitsee ympäristövaikutuksia.

Ympäristöjärjestelmän rakentaminen ei ole yritykselle pakollista, mutta järjestelmän avulla yrityksen on helppo viestiä ja osoittaa tilaajille, että yritys huomioi toiminnasta aiheutuvia ympäristövaikutuksia. Alalla toimivien yritysten on mahdollista hakea laatu- ja ympäristöjärjestelmien sertifiointia, jolloin ulkopuolinen taho tarkistaa järjestelmien toimivuuden perustuen esimerkiksi ISO-14000 järjestelmän sertifiointin kriteereihin. (InfraRYL 2024/2, 12.)

## 5 Ekokompassi

### 5.1 Ekokompassi yrityksenä

Ekokompassi on Suomen Luonnonsuojeluliiton omistama ympäristöjärjestelmä, joka pohjautuu ISO 14001 -standardiin ja on riippumaton toimialasta. Alun perin Ekokompassi oli pääkaupunkiseudun yhteishanke, joka oli suunnattu kaikille alueen Pk-yrityksille ja se oli Helsingin kaupunki omistama. Ekokompassin kaltaiselle kevyemmälle ympäristöjärjestelmälle esiintyi tarve ISO 14001 -ympäristöjärjestelmän ollessa turhan raskas pienille- ja keskiuurille yrityksille. Ekokompassi kehitettiin ja rakennettiin pilottiyritysten kanssa, jotka toimivat matkailualalla. Suomen luonnonsuojeluliiton ostaessa koko Ekokompassin osakekannan, toimintaa on voitu laajentaa pääkaupunkiseudun sijaan koko Suomeen, ja tarjota palvelua kaikille Suomen yrityksille ja järjestöille. Ensimmäisiä kehitysaskelaita on ollut ympäristöjärjestelmän kehittäminen tapahtuma-alalle ja kulttuuritoiminnalle, sekä yhteensovitettu palvelua EU:n CSRD-direktiiviin (kestävyysraportointidirektiivi, puhekielessä vastuullisuusraportointi). Suurin kysyntä jakautuu tällä hetkellä karkeasti matkailu- ja kulttuurialaan, teollisuus- ja konepaja yrityksiin, julkisen sektorin tarjoajille ja rakennusalaan. (Salonen 2025.)

Ekokompassin ympäristöjärjestelmä rakennetaan organisaation tavoitteiden ja tarpeiden mukaan peilaamalla yrityksen toimintaa oman Ekokompassi- asiantuntijan kanssa. Ekokompassi tarjoaa valmiin prosessin ja helppokäyttöiset toiminnot, joiden avulla organisaation on helppo arvioida ja kehittää omaa ympäristötoimintaa, ja ottaa sen osaksi yrityksen toimintamallia.

### 5.2 Ympäristöjärjestelmän rakentamisen prosessin kuvaus

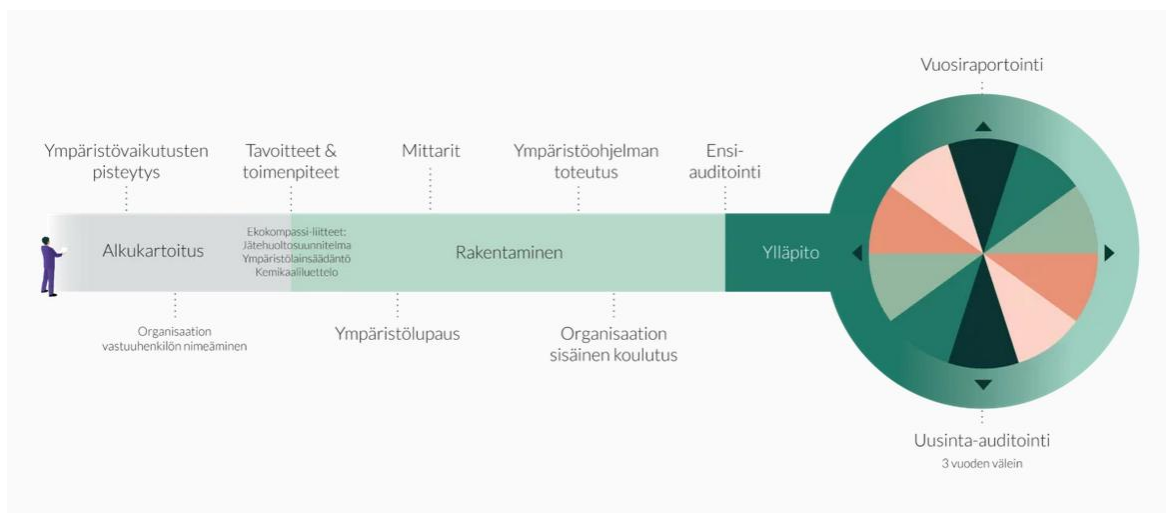
Ympäristöjärjestelmän rakentamisen prosessi (Kuva 9) lähtee liikkeelle tilauksen jälkeen alkukartoituksesta yritykselle valitun asiantuntijan kanssa, jossa tutkitaan yrityksen nykytilaa ja tutustutaan toimintatapoihin. Tässä yhteydessä mietitään yrityksen toiminnan kannalta merkittävimpiä ympäristövaikutuksia, joiden pohjalta mietitään käytännön toimintoja, joilla niitä lähdetään kehittämään ja pienentämään. Alkukartoituksen yhteydessä pisteytetään organisaation ympäristövaikutukset sen perusteella, kuinka suurina vaikutuksia niillä on toimintaan ja miten paljon niihin on mahdollista vaikuttaa. Pisteytyksen perusteella päädetään ne osa-alueet, joihin organisaatio ympäristötyössään keskittyy. (Ekokompassi.)

Lainsäädännön vaatimusten noudattaminen ja ajantasaisuus on ehdoton osa ympäristötyötä, ja se käydään asiantuntijan avustuksella läpi. Rakentamisvaiheessa perehdytään nimenomaan ympäristö-, jäte- ja kemikaalilainsäädäntöön. Ekokompassi palveluun luodaan

yritykselle oma Ekokompassi sivu, josta yritys löytää itselleen kaikki tarvittavat dokumentit ja valmiit pohjat, sekä välilehti, johon varsinainen ympäristöohjelma rakennetaan. (Ekokompassi.)

Ympäristöohjelmaan luodaan tavoitteet ympäristötyölle ja konkreettiset toimenpiteet mitta-reineen, joilla tavoitteisiin päästään. Ympäristöohjelman toimenpiteet arvioidaan vastaa-maan aiemmin ympäristövaikutusten pisteytyksessä suurimmiksi tekijöiksi nousseiden toi-mintojen perusteella. Ennen auditointia yritys suunnittelee itselleen yrityksen näköisen ympäristölupauksen, johon yritys sitoutuu ja viestii ympäristötyöstään ulospäin. Osa ympäris-töohjelmaa, ja auditoinnin yhtenä kriteerinä on henkilöstön kouluttaminen ja sitouttaminen toteuttamaan yrityksen ympäristötyötä. (Ekokompassi.)

Auditointivaiheessa auditoinnin toteuttaa ulkopuolinen ja riippumaton toimija, joka arvioi täyttääkö yritys sertifiikaattiin vaadittavat Ekokompassin 10 kriteeriä. Auditoinnin jälkeen yritys saa oikeudet käyttää Ekokompassi-logoa. Sertifiikaatti on voimassa kerrallaan kolme vuotta, edellyttäen että yritys täyttää ja noudattaa Ekokompassin kriteerejä. Rakentamisen ja sertifiointin jälkeen yritys toteuttaa ympäristöohjelman ja ympäristölupauksen mukaista työtä sekä ylläpitää, ke-hittää ja suorittaa vuosiraportointia. (Ekokompassi.)



Kuva 9. Ympäristöjärjestelmän rakentamisen prosessi (Ekokompassi)

Kuvassa 9 on esitetty prosessi, jonka mukaan yritys rakentaa ympäristöjärjestelmän alusta alkaen ensimmäiseen auditointiin saakka. Tehokkaasti toteutettuna rakentamisprosessi kestää muutamasta kuukaudesta puoleen vuoteen. Prosessiin sisältyy yhteydenotot oma-asiantuntijan kanssa, sekä tarvittava aika, jonka yritys tarvitsee kunkin osa-alueen rakenta-miseen. (Ekokompassi.)

### 5.3 Sertifiointin kriteerit

Sertifikaatti on dokumentti, joka osoittaa organisaation täyttävän sertifikaattiin vaadittavat standardit tai kriteerit. Ekokompassin ympäristöjärjestelmän hyväksytyt sertifiointi edellyttää, että sertifioidava organisaatio täyttää Ekokompassin 10 kriteeriä.

Ekokompassin 10 kriteeriä:

1. Organisaatio kartoittaa ympäristöasioiden hallinnan nykytilan sekä kuvaa sen kehittämismahdollisuuksia.
2. Organisaatio tunnistaa toimintansa kannalta merkittävimmät ympäristövastuun osa-alueet.
3. Organisaatio sitoutuu noudattamaan toimintaansa koskevaa ympäristölainsäädäntöä ja -määräyksiä.
4. Organisaatio huomioi ympäristöasiat toimintatavoissaan.
5. Organisaatiolla on ympäristöohjelma, joka sisältää tavoitteet ja toimenpiteet ympäristövaikutusten vähentämiseksi sekä positiivisten vaikutusten kasvattamiseksi.
6. Organisaatio raportoi ympäristöohjelman toteutumisesta vuosittain.
7. Organisaation johto on sitoutunut ympäristötyöhön.
8. Organisaatio ohjeistaa henkilöstön ottamaan ympäristöasiat huomioon toiminnassaan.
9. Organisaatio viestii ympäristötyöstään säännöllisesti.
10. Organisaatio arvioi ja kehittää toimintaansa sisäisten auditointien avulla ja hankkii ulkoisen auditoinnin kolmen vuoden välein.

Auditointivaiheessa ulkoinen auditoija tarkastaa, että organisaation rakentama ympäristöjärjestelmä vastaa edellä mainittuja kriteerejä. Kriteerien lisäksi auditoinnin yhteydessä auditoija tutustuu organisaation toimitiloihin, jotta toiminnot vastaavat dokumentaatiota. (Ekokompassi.)

## 6 Ympäristöjärjestelmän rakentaminen KPH Infra Oy:lle

### 6.1 Tarve, lähtökohdat ja alkukartoitus

Juurisyys ja tarve ympäristöjärjestelmän rakentamiselle oli yrityksen halu kehittää ja tehostaa omia toimintatapoja ympäristöön liittyvissä toiminnoissa, muun muassa jätteen käsittelyssä ja hankinnoissa. Sivujuonteena toimi myös mahdollisuus löytää uusia ratkaisuja, jotka parhaimmillaan toisivat säästöjä kustannuksiin tai johtaisi jopa uudistuksiin tai jonkin uuden kehittämiseen. Yrityksen tavoite oli rakentaa ympäristöjärjestelmä lisääntyneen ympäristörakentamisen ja laadunhallintajärjestelmien tueksi sekä strategian mukaisesti vahvistamaan yrityksen brändiä ja asemaa Etelä-Karjalan urakkakilpailussa.

Ympäristöjärjestelmän rakentaminen KPH Infra Oy:lla alkoi tutustumalla alan toimijoihin, jotka tarjoavat palvelua ympäristöjärjestelmän rakentamiseen ja näistä toimijoista Ekokompassi erottui edukseen. Tiedon etsiminen internetistä osoittautui aluksi vaikeaksi todennäköisesti laajan tarjonnan vuoksi eikä selkeää kuvausta prosessista löytynyt. Ekokompassin verkkosivuilta pystyi lataamaan oppaan, joka tarjosi kattavasti tietoa, sekä saimme puhelimitse yhteydenoton, jossa kerrottiin seikkaperäisesti, kuinka prosessi tulee etenemään, joten päätös oli lopulta helppo tehdä ja päätimme rakentaa ympäristöjärjestelmän Ekokompassin kanssa.

Ympäristöjärjestelmän Rakentaminen oman Ekokompassi asiantuntijan kanssa alkoi yrityksen ympäristöasioiden alkukartoituksesta, jossa perattiin yrityksen toimialaa, toimintaa ja lähtötilannetta mahdollisimman perusteellisesti. Ekokompassilta löytyvät valmiit pohjat tarvittaville dokumenteille. Alkukartoituksessa nousi hyvin esille yrityksen suurimmat ympäristövaikutukset, ja yrityksen toiminnot, joita seuraavassa vaiheessa ryhdyimme pisteyttämään.

### 6.2 Ympäristövaikutusten pisteytys

Alkukartoituksen perusteella seuraavassa tapaamisessa ryhdyimme oman Ekokompassiasiantuntijamme kanssa pohtimaan yrityksen ympäristövaikutuksia, ja pisteyttämään niitä järjestykseen merkittävyytensä perusteella. Ympäristövaikutusten pisteytys tapahtui niin, että osa-alue tai sektori, esimerkiksi hankinnat pisteytetään asteikolla 0–5 merkittävyyden ja vaikutusmahdollisuuksien mukaan ja niistä muodostuu yhteispistemäärä (kuva 10). Ympäristövaikutusten arvioinnissa oleellisinta on pisteyttää osa-alueita aina peilaten niitä kyseiseen yritykseen, eli KPH Infra Oy:n tapauksessa suurimpia pisteitä ei luonnollisestikaan kerännyt toimistotilojen vedenkulutus tai sähkön käyttö. Yrityksen suurimmiksi

ympäristövaikutuksiksi osoittautui jo alkukartoituksessa esille nousseet ja infra-alan luonteenpiirteidenkin mukaan logistiikka, hankinnat, jätteet, kemikaalit sekä viestintä ja vaikuttaminen. Merkittävimmäksi edellä mainituista nousi logistiikka, koska yrityksen toimenkuvaan liittyy vahvasti maa-ainesten ja rakennusmateriaalien kuljettaminen sekä kaluston siirrot. Vaikka logistiikka on kaikkein merkittävin ympäristövaikutus, sen määrään (kuljettu matka) ei suoranaisesti voi vaikuttaa, koska sen sanelee työmaiden luonne, sijainti ja ylipäätään työn määrä, sen sijaan kalustoon, täyttöasteeseen, reittien suunnitteluun ja ajotapaan on mahdollista vaikuttaa.



Ympäristövaikutusten arviointi

Asteikko [1](#) - Ei vaikutusta [2](#) - Vähäinen [3](#) - Kohtalainen [4](#) - Suuri [5](#) - Erittäin suuri

3

3. HANKINNAT		Merkittävyys	Vaikutusmahdollisuudet	Yhteensä	Muistiinpanoja
3.1. Tavarahankinnat	Hankintaketjujen vastuullisuus, ympäristömerkityt tuotteet, hankintojen määrä	4	4	8	
3.2. Alihankinnat	alihankkijoiden ympäristövastuu ja ympäristökriteerit	4	3	7	Saatavuus rajoittaa mahdollisuutta vaikuttaa
		Merkittävyys	Vaikutusmahdollisuudet	Yhteensä	Muistiinpanoja
4. MATERIAALINKÄYTTÖ	Raaka-aineiden käyttö, materiaalien pakkaaminen, kulutus, uudelleenkierto, vuokraus, lainaus	4	3	7	Määrät määräytyvät usein asiakkaan/tilaajan puolesta
		Merkittävyys	Vaikutusmahdollisuudet	Yhteensä	Muistiinpanoja
5. KEMIKAALIT	Kemikaalien käyttö, valinta, oikea annostelu, turvallinen käyttö ja varastointi	2	4	6	
		Merkittävyys	Vaikutusmahdollisuudet	Yhteensä	Muistiinpanoja

Kuva 10. Ympäristövaikutusten pisteytys -dokumentti.

Vaikka yrityksen ympäristövaikutusten merkittävyys oli toimialan vuoksi vaivatonta laittaa järjestykseen, haastoi ympäristövaikutusten pisteytys -dokumentti arvioimaan toiminnan merkittävyyttä ja vaikutusmahdollisuuksia laajemmin. Ympäristövaikutusten pisteytys nosti myös hyvin esille kohdat itse ympäristöohjelman tavoitteisiin, ja sitä kautta konkreettisiin toimiin.

### 6.3 Ympäristölainsäädäntö

Yrityksen vastuulla ja vaatimuksena osana ympäristöjärjestelmän rakentamista on tunnistaa ja omaksua lainsäädännön vaatimukset ympäristöön liittyen. Asiaan perehtymättömälle ympäristösuojelu- ja jätelain tarkastelu ja tulkitseminen voi osoittautua prosessin työläimmäksi ja vaativimmaksi osaksi. Ekokompassin prosessin mukaisesti aloitimme lainsäädännön läpikäynnin oman Ekokompassi-asiantuntijan kanssa, joka oli ehdottoman tärkeässä

roolissa, ja asiantuntija opasti tulkitsemaan kohta kohdalta lainsäädäntöä. Ekokompassilla on rakennettu lakilista, joka kokoaa yhteen lainkohdan, mitä se edellyttää, mitä tulee selvittää ja sen perusteella vastata miten yritys noudattaa kyseistä lainkohtaa, mikäli se koskettaa yrityksen toimintaa (kuva 11). Lakilistasta löytyy suorat linkit kuhunkin lakiin ja siten lainsäädännön läpikäynti on tehty selkeäksi helposti lähestyttäväksi. Yksi osa lakilistan läpikäymistä on tarkastaa ja päivittää mahdolliset kemikaaliluettelot ja jätehuoltosuunnitelmat.

## 2. JÄTTEET

### 2.1. Syntyykö toiminnassanne jätteitä? KYLLÄ

#### Jätelaki 17.6.2011/646

<u>Lainkohta:</u>	<u>Edellyttää:</u>	<u>Selvitä:</u>	<u>Vastaa:</u>
Luku 2	<b>8 § Etusijajärjestys</b> Kaikessa toiminnassa on mahdollisuuksien mukaan noudatettava seuraavaa <b>etusijajärjestystä</b> : Ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmisteltava jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä se.	Miten <u>organisaatio pyrkii vähentämään jätteen määrää?</u> Miten jätteen kierrätyksestä on huolehdittu? ( <u>voi viitata jätehuoltosuunnitelmaan</u> )	<b>Jätteen syntymistä pyritään vähentämään järkevästi mitoitetuilla materiaalihankinnoilla, joissain tapauksissa voidaan ehdottaa asiakkaalle/tilaajalle vaihtoehtoista toteutustapaa, jolla voidaan pienentää jätteen syntymistä. kts. jätehuoltosuunnitelma</b>

Kuva 11. Esimerkki Ekokompassin lakilistasta.

## 6.4 Ympäristöohjelma

Ympäristöohjelman rakentaminen alkoi ympäristövaikutusten pisteytyksen yhteydessä. Ympäristöohjelma (Kuva 12) on prosessin lopullinen tuotos, johon on koottu yrityksen tavoitteet ja konkreettiset toimet, joita yrityksen on tarkoitus ottaa käyttöön ja jalkauttaa osaksi toimintaa. KPH Infra Oy:ssa ympäristöohjelman tavoitteiksi muodostuivat muun muassa logistiikan päästöjen vähentäminen, hankintojen ympäristövastuullisuuden lisääminen, someviestinnän tehostaminen, kemikaalien vastuullisempi käyttö ja henkilöstön ympäristötietoisuuden lisääminen. Tavoitteen alle asetetaan toimenpiteet määräaikoineen, joilla tavoitteen saavuttamiseen pyritään pääsemään. Esimerkiksi logistiikan päästöjen vähentämisen toimenpiteiksi asetimme kuljetusten tehostamisen työmaakohtaisesti, sähköisten ajoneuvojen kokeilu ja vaihtoehtoisten polttoaineiden kartoitus. Tavoitteelle asetetaan jokin mittari, jolla toimenpiteiden toimivuutta seurataan. Konkreettinen mittari voi olla esimerkiksi jätteen syntyminen kilogrammoissa tai käytetyn materiaalin hankinnan euromääräinen säästö verrattuna uuden hankintaan. Mittarit on mietittävä siten, että ne ovat tarkoituksenmukaisia.

KPH Infra Oy:lla päätettiin pilkkoa kuljetusten tehostaminen työmaakohtaiseksi, koska työmaiden sijainti ja työn luonne vaihtelevat keskenään. Ympäristöohjelman tavoitteita ja toimenpiteitä mittareineen on tulevaisuudessa mahdollista muokata yrityksen toiminnan ja uusien ideoiden tai muutosten myötä. Ympäristöohjelman tavoitteiden toimenpiteille asetetaan määräaika, johon mennessä toimenpiteitä on tehty tai ollaan tekemässä.

MITTARIT	JÄTELAJI	JÄTE	YKSIKKÖ	VIIMEKSI RAPORTOITU	
Jätteiden käsittely	Vaarallinen jäte	Vaarallinen jäte yhteensä	kg		<a href="#">Raportoi</a>
Toimenpiteet			Vastuhenkilö	Määräaika	Tila
Kemikaalien turvallisen käytön ja varastoinnin parantaminen Valuma-altaat tilattu, ja otetaan käyttöön heti kun saapuu.			Kaikki	11.10.25	● Valmis
Tehostetaan kemikaalien hankintaa				31.05.25	● Aloitettu
Ympäristöystävällisten kemikaalien kartoittaminen				30.10.26	● Aloitettu

Uusi toimenpide +

Muokattu: 18.02.25 - 14.53 -

Kuva 12. Esimerkki ympäristöohjelman tavoitteesta.

Kuvassa 12 on esimerkki ympäristöohjelman eräästä Tavoitteesta. Oma-Ekokompassin verkkosivuilla oleva ympäristöohjelma toimii tehokkaana ja konkreettisenä työkaluna ympäristöjärjestelmän ylläpitämiseen.

## 6.5 Auditointi, ympäristösertifikaatti ja ylläpito

Ympäristöjärjestelmän ulkoisen auditoinnin malli on vastaavanlainen kuin minkä tahansa muunkin laatujärjestelmän auditointi, jonka riippumaton toimija tulee suorittamaan. Ekokompassin ympäristöjärjestelmää auditoidessa annetaan riippumattomalle toimijalle pääsyoikeus yrityksen oma Ekokompassi sivuille, josta hän pääsee tarkastelemaan yrityksen dokumentaatiota sekä ympäristöohjelmaa. Ulkoinen auditointi käynnistyi haastattelulla, joka koski ympäristöjärjestelmän rakentamisprosessissa tehtyä dokumentaatiota sekä Ekokompassin 10 kriteerin täyttymistä. Haastatteluvaiheen jälkeen kävimme katselmoimassa yrityksen toimitilat, josta ilmenee, miten esimerkiksi jätehuolto on toteutettu sekä toimiiko yritys dokumentaationsa mukaisesti.

Hyväksytyin auditoinnin perusteina on asianmukainen dokumentaatio, Ekokompassin kriteerien täytyminen ja katselmus yrityksen toimitiloihin. KPH Infra Oy:n tapauksessa auditointi suoritettiin hyväksytysti ja yritykselle myönnettiin Ekokompassin ympäristösertifikaatti ja oikeus Ekokompassin logon käyttöön, jota on suunniteltu käytettäväksi esimerkiksi KPH Infra Oy:n kotisivuilla.

Hyväksytyin auditoinnin jälkeen yrityksessä ryhdytään toteuttamaan ympäristöjärjestelmän tavoitteita sekä ylläpitämään järjestelmää. Järjestelmän ylläpidolla tarkoitetaan Ekokompassille tehtävää vuosiraportointia, jossa raportoidaan tavoitteiden toteutumisesta ja mahdollisista uusista tavoitteista tai muutoksista. Vuosiraportointi on tarkoitus sulauttaa osaksi

yrityksen vuosikelloa, jolloin raportointi saadaan järjestelmällisesti osaksi yrityksen prosesseja.

## 7 Yhteenveto ja johtopäätökset

Opinnäytetyön tavoitteena oli rakentaa ja sertifioida ympäristöjärjestelmä KPH Infra Oy:lle sekä tutkia perusteellisesti infra-alan keskeisiä luonteenpiirteitä ja ympäristöasioiden nykytilaa ja tulevaisuutta. Ympäristöjärjestelmän rakentaminen KPH Infra Oy:lle oli ajankohtainen tukemaan yrityksen liiketoimintaa ja strategiaa, muiden laadunhallintajärjestelmien tueksi sekä ympäristöasioiden hallintaan.

Opinnäytetyöprosessin aikana nousi selkeästi esille alan keskeiset piirteet ja ongelmakohdat. Infra-alalle on tyypillistä suuri luonnonvarojen käyttö, isojen maamassojen siirto sekä pitkät kuljetusmatkat ja raskas logistiikka. Rakennushankkeita ohjaa aina lainsäädäntö ja määräykset, laatu, käyttötarkoitus sekä aikataulut ja budjetointi. Edellä mainittujen lisäksi hankkeiden tilaajilla on mahdollisuus asettaa kriteereitä, joita hankkeissa painotetaan. Tällä hetkellä valtaosa tilaajista ei kuitenkaan aseta minkäänlaisia kriteerejä esimerkiksi ympäristön suhteen. Suuri haaste tilaajille on selkeiden linjanvetojen ja tuen puuttuminen valtiotasolta, joka ohjaisi ja pakottaisi tilaajia asettamaan konkreettisia kriteerejä. Ympäristöasioiden suhteen puhutaan lähinnä työkoneiden päästöistä, kaluston sähköistymisestä ja kalustovaatimuksista, kun tärkeimmät ratkaisut voitaisiin tehdä jo suunnitteluvaiheessa. Suomessa syntyy merkittävä määrä sellaisia jätteitä, jotka olisivat lainsäädännön mahdollistamassa käytettävissä uudelleen infran rakennushankkeissa, kuten ylijäämämaat tai teollisuuden sivutuotteet, kuten sivukivi. Monimutkaisen lainsäädännön takia kuitenkin jokin hyödynnettävä materiaali voi samanaikaisesti olla jätettä tai eej-materiaalia (eej eli ei enää jätettä), jäteluonteen mukaan. Päätelmänä voisi todeta, että infra-alalla ympäristöasiat vellovat tällä hetkellä tilassa, jossa puhetta on tekoja enemmän. Lainsäädäntöä järkevöittämällä sekä korostamalla aktiivista vuoropuhelua tilaajien, suunnittelijoiden ja toteuttajien kesken kiertotalous olisi tehokkaammin toteutettavissa infra-alalla.

Infra-alan yrityksen ympäristöjärjestelmä on toimintamalli, jonka tavoitteena on toimia yritykselle työkaluna ympäristöasioiden hallinnassa, ja siten edistää kestävä kehitystä. Opinnäytetyön pääteema oli rakentaa ja sertifioida KPH Infra Oy:lle toimiva ympäristöjärjestelmä, sekä raportoida rakennusprosessista. Työn alkuvaiheessa ja aihetta tutkiessa ympäristöjärjestelmän rakentaminen vaikutti monimutkaiselta, sekä prosessista oli vaikea saada selkeää kuvaa. Ekokompassin ympäristöjärjestelmän rakentamisessa prosessi oli kuvattu selkeästi, sekä prosessissa mukana ollut oma-asiantuntija avusti ja ohjasi tarpeen vaatiessa oikeaan suuntaan. Johtopäätöksenä ympäristöjärjestelmän rakentaminen ei tarvitse olla raskas prosessi lakipykäläinen ja dokumentteineen. Ekokompassin ympäristöjärjestelmässä korostuvat konkreettisesti pienet teot ja toimintamallien muutokset, joiden tavoitteena on johtaa positiivisiin ympäristövaikutuksiin. Ottamalla ympäristöjärjestelmän

raportoimisen ja ylläpidon osaksi yrityksen vuosikelloa, se sulautuisi järkevästi osaksi yrityksen vuosittaista sykliä.

## Lähteet

Ahlfors M, Heino A, Håkan J, Klimscheffskij M, Laine A, Lehtomäki J, Pokela P, Raivio T. 2020. Vähähiilisyiden mahdollisuuksien tarkastelu. Rakennusteollisuus RT. Viitattu 6.2.2025. Saatavissa

<https://rt.fi/wp-content/uploads/2023/11/rt-2-vahahiilisyiden-mahdollisuudet.pdf>

Alkio J, Pokka H, Sivonen T, Tasa S. 2024. Kaivannaisteollisuuden sivukiven kiertotalouden koordinaatiotyöryhmän loppuraportti. Työ- ja elinkeinoministeriö. Viitattu 14.4.2025. Saatavissa

[https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165533/TEM\\_2024\\_14.pdf;jsessionid=72B9B3CF18CF8E37F1E109D3DDB0B927?sequence=1](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165533/TEM_2024_14.pdf;jsessionid=72B9B3CF18CF8E37F1E109D3DDB0B927?sequence=1)

Autotuoajat ja -teollisuus ry. Euro-päästöluokkien enimmäisraja-arvot säännellyille päästöille. Viitattu 4.3.2025. Saatavissa

[https://www.autotuoajat.fi/uutishuone/autoalan\\_termistoa/euro-paastoluokat/kuorma-ja\\_linja-autojen\\_paastonormit](https://www.autotuoajat.fi/uutishuone/autoalan_termistoa/euro-paastoluokat/kuorma-ja_linja-autojen_paastonormit)

Ecobiomanager. Lakisäätöinen kestävyysraportointi – Mitä CSRD direktiivi tarkoittaa? Viitattu. 2.4.2025. Saatavissa

<https://ecobiomanager.com/fi/lakisaaateinen-kestavyysraportointi-mita-csrd-direktiivi-tarkoitaa/>

Ekokompassi. Ympäristöjärjestelmän rakentaminen. Viitattu 17.3.2025. Saatavissa

[https://ekokompassi.fi/ymparistojarjestelma/ymparistojarjestelman-rakentamisen/?\\_gl=1\\*d6y3yd\\*\\_up\\*MQ..\\*\\_gs\\*MQ..&gclid=CjwKCAiAIPu9BhA-iEiwA5NDSA5b1kV1uRI9VQO-c7Cjt2GEGW7n-H-nwLti1-9X0kYecudm5OOYrzxoCFo-YQAvD\\_BwE](https://ekokompassi.fi/ymparistojarjestelma/ymparistojarjestelman-rakentamisen/?_gl=1*d6y3yd*_up*MQ..*_gs*MQ..&gclid=CjwKCAiAIPu9BhA-iEiwA5NDSA5b1kV1uRI9VQO-c7Cjt2GEGW7n-H-nwLti1-9X0kYecudm5OOYrzxoCFo-YQAvD_BwE)

Euroopan parlamentti. 2021. Miten EU aikoo saavuttaa kiertotalouden vuoteen 2050 mennessä. Viitattu 18.4.2025. Saatavissa

<https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20210128STO96607/miten-eu-aikoo-saavuttaa-kiertotalouden-vuoteen-2050-mennessa#uusi-kiertotaloutta-koskeva-toimintasuunnitelma-7>

Euroopan parlamentti. 2023. Mitä kiertotalous on ja miksi sillä on merkitystä? Viitattu 18.4.2025. Saatavissa

<https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20151201STO05603/mita-kiertotalous-on-ja-miksi-silla-on-merkitysta>

Green building council. 2021. Kestävä infra. Viitattu 21.4.2025. Saatavissa

<https://figbc.fi/media/figbc-kestava-infra-maaritelma-2021-1.pdf>

InfraRYL 2024/2. Copyright Rakennustietosäätiö 2024.

Kauppila P. 2023. Miksi iso osa kaivannaissektorin sivuvirroista jää hyödyntämättä ja miten voisimme hyödyntää mineraaliset raaka-aineet paremmin? Gtk. Viitattu 2.4.2025. Saatavissa

<https://www.gtk.fi/ajankohtaista/miksi-iso-osa-kaivannaissektorin-sivuvirroista-jaa-hyodyntamatta-ja-miten-voisimme-hyodyntaa-mineraaliset-raaka-aineet-paremmiin/>

Kiwa. Ympäristöjärjestelmän sertifiointi muuttaa sanat teoiksi. Viitattu 16.4.2025. Saatavissa

<https://www.kiwa.com/fi/fi/palvelumme2/sertifiointi-arviointi-ja-todentaminen/ymparistojarjestelman-sertifiointi-iso-14001/>

Ki-sal. Kiertotalous: kohti kestävämpää talousjärjestelmää. Viitattu 18.4.2025. Saatavissa

<https://ki-sal.fi/kiertotalous-kohti-kestavampaa-talousjarjestelmaa/>

Koneluokitus. Työkoneiden pakokaasupäästöjä määrää Stage-luokitus. Viitattu 4.3.2025. Saatavissa

<https://www.koneluokitus.fi/stage-paastoluokitus>

Kuiri M. 2023. Mitä eroa on ympäristöjärjestelmillä – ja kuinka valitsen sopivimman. WWF Green Office. Viitattu 8.4.2025. Saatavissa

<https://wwf.fi/greenoffice/tarina/mita-eroa-on-ymparistojarjestelmilla-ja-kuinka-valitsen-sopivimman/>

Laurila J. 2024. Elinkeinojohtaja. Rakennusteollisuus RT. Haastattelu 5.8.2024.

Laurila J. 2022. Kestävän rakentamisen on konkretisoiduttava selkeiksi vaatimuksiksi, jotka saavat alan liikkeelle. Infran.blog. 29.3.2022. Viitattu 19.3.2025. Saatavissa

<https://infran.blog/2022/03/29/kestavan-rakentamisen-on-konkretisoiduttava-selkeiksi-vaatimuksiksi-jotka-saavat-alan-liikkeelle/>

Lehtovirta T. 2023. Infrarakentamisen hiilidioksidiekvivalentti-päästöt Suomessa. Aalto-yliopisto. Diplomityö. Viitattu 14.02.2025. Saatavissa

<https://aaltodoc.aalto.fi/server/api/core/bitstreams/3cb869c5-ceb3-4973-bd3d-bdd6339ed222/content>

Liukko T. Infra-alalle tarvitaan uusia osajia. Rakennamme. Viitattu 11.2.2025. Saatavissa

<https://www.rakennamme.fi/infrastruktuuri/infra-alalle-tarvitaan-uusia-osaajia/>

Omainfra. Infra Kaakkois-Suomi. Viitattu 1.5.2025. Saatavissa

<https://omainfra.fi/aluetoiminta/infra-kaakkois-suomi/>

Rakennusteollisuus RT. Tietoa Infra-alasta ja meistä. Viitattu 5.2.2025. Saatavissa

<https://rt.fi/toimialamme/infra/tietoa-infra-alasta/>

Rakennusteollisuus RT. 2023. Arvio infrarakentamisen päästöistä päivittyi. Viitattu 3.3.2025. Saatavissa

<https://rt.fi/tiedotteet-ja-uutiset/2023/06/arvio-infrarakentamisen-paastoista-paivittyi/>

Rakennusteollisuus RT. Kiertotalous rakentamisessa. Viitattu 3.3.2025. Saatavissa

<https://rt.fi/tiedotteet-ja-uutiset/2023/06/arvio-infrarakentamisen-paastoista-paivittyi/>

RT-103049. Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa. Copyright Rakennustietosäätiö 2019.

RT-103063. Infrarakentamisen jätehuolto ja materiaalitehokkuus. Copyright Rakennustietosäätiö 2019.

Salonen H. 2025. Toimitusjohtaja. Ekokompassi. Haastattelu 25.02.2025.

Stat. 2024. Vuoden 2022 jätekertymä väheni huomattavasti edellisvuodesta – synnä kasvannaisjätteiden ja niitä jalostavan teollisuuden jätteiden määrän väheneminen. Viitattu 10.4.2025. Saatavissa

<https://stat.fi/julkaisu/cln4nmy5880s80avt8l6o5891>

Viitanen J. 2023. Infra-ala ei ole jähmeä jättiläinen. Figbc. Viitattu 27.2.2025. Saatavissa

<https://figbc.fi/infra-ala-ei-ole-jahmea-jattilainen>