

Kiertotalous ja vähähiilisyys korjausrakentamistyömaan näkökulmasta

LAB-ammattikorkeakoulu
Insinööri (YAMK), Uudistava johtaminen
2023
Jonna Harilo

Tiivistelmä

Tekijä(t) Harilo Jonna	Julkaisun laji Opinnäytetyö, YAMK	Valmistumisaika Kevät 2023
	Sivumäärä 46	
Työn nimi Kiertotalous ja vähähiilisyys korjausrakentamistyömaan näkökulmasta		
Tutkinto ja koulutusala Insinööri (YAMK), Uudistava johtaminen		
Toimeksiantajaorganisaatio (jos opinnäytetyöllä on toimeksiantaja) NCC Suomi Oy		
Tiivistelmä <p>Tutkimuksen tavoitteena oli tutkia, miten työmaatoiminnassa voi ottaa huomioon kiertotalouden ja vähähiilisyyden. Kiertotalous ja vähähiilisyys ovat ajankohtaisia aiheita ja eri alojen yritykset tekevät tällä hetkellä töitä omien toimintatapojensa muuttamiseksi. Tutkimuksessa tarkastellaan ohjeita sekä säännöksiä kiertotalouteen ja vähähiilisyyteen liittyen sekä tutkitaan, miten niitä voidaan soveltaa korjausrakentamistyömaan näkökulmasta.</p> <p>Aineistona on käytetty Ympäristöministeriön, Green Build Council Finlandin sekä muiden asiantuntijaorganisaatioiden ohjeita ja säännöksiä koskien kiertotaloutta sekä vähähiilisyyttä. Tutkimukseen sisältyi myös kyselytutkimus, joka toteutettiin kahdelle eri kohderyhmälle: NCC:n korjausrakentamisen hankintaorganisaatiolle sekä työmaan toimihenkilöille.</p> <p>Tutkimuksen keskeisimpinä tuloksina esiin nousivat strategisen suunnan päivittäminen, henkilöstön osaamisen lisääminen sekä ympäristöystävällisempien valintojen toteuttaminen hankkeissa.</p>		
Asiasanat kiertotalous, korjausrakentaminen, työmaa, vähähiilisyys		

Abstract

Author(s) Harilo Jonna	Type of Publication Thesis	Published Spring 2023
	Number of Pages 46	
Title of Publication Circular economy and low-carbon approaches at renovation		
Degree, Field of study Master of Engineering, Regenerative Leadership		
Organization of the client (if the thesis work is commissioned by another party) NCC Suomi Oy		
Abstract <p>The goal of the study was to investigate how the circular economy and low carbon can be considered in construction site operations. The circular economy and low carbon are current topics and companies in various sectors are currently working to change their ways with their own actions. The research examines guidelines and regulations related to the circular economy and low carbon and examines how they can be applied from the point of view of the renovation construction site.</p> <p>The guidelines and rules regarding the circular economy and low carbon use prepared by the Ministry of the Environment, Green Build Council Finland and other expert organizations have been used as material. The research also included a survey, which was carried out for two different target groups: NCC's renovation construction procurement organization and the construction site.</p> <p>The most important results of the study are updating the strategic direction, increasing the training of personnel, and making more environmentally friendly choices in projects.</p>		
Keywords circular economy, construction sit, low carbon, repair construction		

Sisällys

1	Johdanto.....	1
1.1	Tausta ja tarkoitus	1
1.2	NCC	1
1.3	Tutkimuskysymys ja menetelmät	1
2	Kiertotalous.....	3
2.1	Kiertotalous ja sen periaatteet	3
2.2	Rakennettu ympäristö ja kiertotalous	4
2.3	Kiertotaloushankinnat	4
3	Purkuhanke ja kiertotalous.....	7
3.1	Purkuhanke	7
3.2	Jätteet.....	7
3.3	Purkutöiden hankinta	10
3.4	Purkukartoitus.....	12
4	Vähähiilisyys.....	14
4.1	Rakennettu ympäristö.....	14
4.2	Päästöt	14
4.3	Vähähiilisyys rakentamisessa	15
4.4	Rakentamisen hiilijalanjäljen pienentäminen.....	17
4.5	Hiilijalanjäljen ohjaus rakennushankkeessa	17
4.6	Vähähiiliset hankinnat.....	20
4.6.1	Soveltuvuusvaatimukset	21
4.6.2	Energiaan liittyvät kriteerisuositukset	22
4.6.3	Materiaalien vähähiilisyyskriteerit.....	23
4.6.4	Innovaatiot vähähiilisyden kriteereinä.....	23
4.6.5	Kustannukset.....	23
5	Hiilineutraalin kiinteistö- ja rakennusalan toteuttaminen	24
5.1	Kiinteistö- ja rakennusalalla vaadittava muutos.....	24
5.1.1	Organisaatioiden päästöohjaus, koulutus ja viestintä (kaikki toimijat)	25
5.1.2	Kaavoitus ja kaupunkisuunnittelu (kaupungit ja kunnat).....	26
5.1.3	Hankkeiden päästöohjaus (rakennuttajat, rakennusliikkeet ja konsultit).....	26
5.1.4	Materiaalit ja rakennustuotteet (materiaalitoimittajat)	27
5.1.5	Työmaiden päästöohjaus (rakennusliikkeet ja rakennuttajat)	28
5.1.6	Energiatehokkuus (kiinteistösijoittajat ja rakennuttajat)	28
5.2	NCC:n kestävän kehityksen viitekehys ja ilmastotyö.....	29

6	Strategia ja osaaminen	31
6.1	Strateginen johtaminen	31
6.2	Osaamisen johtaminen	34
6.3	NCC:n strateginen suunta ja osaaminen.....	34
7	Kyselyn toteutus ja analysointi	35
7.1	Kyselyn toteuttaminen	35
7.1.1	Hankintaorganisaatio	35
7.1.2	Työmaan toimihenkilöt.....	38
7.2	Tutkimuksen validiteetti ja reliabiliteetti	41
8	Tulokset ja toimenpiteet	42
8.1	Kiertotalous.....	42
8.2	Vähähiilisyys.....	43
9	Yhteenveto ja pohdinta	45
	Lähteet	46

Liite 1. Kyselylomake

1 Johdanto

1.1 Tausta ja tarkoitus

Kiertotalous ja vähähiilisyys ovat ajankohtaisia teemoja tällä hetkellä ja niiden avulla voidaan hillitä ilmastonmuutosta. Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä, joka vaikuttaa yritysten toimintaan. Yritysten tulee löytää uusia keinoja kehittää organisaatioiden sisäistä toimintaa sekä tarjoamiaan palveluita kohti vähähiilisistä tulevaisuutta. Yritysten tulee tarkastella strategiaansa sekä lisätä osaamista, jotta pysytään nopeasti muuttuvan ympäristön mukana.

1.2 NCC

NCC on yksi johtavista rakennusalan yrityksistä pohjoismaissa. Yrityksellä on viisi liiketoiminta-aluetta: NCC Building Sweden, NCC Building Nordics, NCC Property Development, NCC Infrastructure ja NCC Industry. NCC rakentaa ja kehittää toimistoja, asuntoja, teollisuustiloja, liikekiinteistöjä, julkisia rakennuksia, teitä ja tiloja sekä muuta infrastruktuuria. NCC:n rakennustoiminta on vastuullista ja sen avulla edistetään ympäristön sekä ihmisten välistä vuorovaikutusta kestäväen kehityksen näkökulmasta. Suomessa NCC AB:n tytäryhtiöitä ovat NCC Suomi OY, NCC Industry Oy sekä NCC Property Development Oy. (NCC 2022.)

Työn tilaajana toimii NCC Suomi Oy ja työ toteutetaan korjausrakentamisen yksikölle. Kiertotalous ja vähähiilisyys ovat ajankohtaisia teemoja, jotta pystytään vaikuttamaan ilmastokriisiin ja luonnon elinvoimaisuuteen. Toimintatapojen muuttaminen on välttämätöntä kiertotalouden ja vähähiilisuuden edistämiseksi, jotta Suomen valtion tavoite olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä onnistuu.

1.3 Tutkimuskysymys ja menetelmät

Tutkimuskysymys tässä opinnäytetyössä on: Mitä tarkoittaa kiertotalous ja vähähiilisyys korjausrakentamistyömaan näkökulmasta. Apu kysymyksiä ovat: mitä tarkoittaa kiertotalous ja vähähiilisyys rakennusalalla, mitkä ovat kiertotalouden ja vähähiilisuuden tavoitteet, mitä NCC:llä korjausyksikössä tehdään nyt hankkeiden osalta ja mitä tulisi tehdä toisin, jotta tavoitteisiin päästään.

Tässä kehittämistyössä tutkimusotteena käytetään kvalitatiivista eli laadullista tutkimusta ja aineistona käytetään nykyisiä asetuksia, säännöksiä ja ohjeita sekä kyselyjä. Kvalitatiivisella tutkimustavalla on tarkoitus tutkia kokonaisvaltaisesti tutkittavaan kohteeseen liittyvää

laatua, sen merkitystä sekä ominaisuuksia. Tutkimusotteeseen sisältyy useita analyysi- sekä aineistonkeruumenetelmiä. (Auvinen & Tarkiainen 2018.)

Tietoperustassa on käytetty dokumenttianalyysiä, jossa kirjallisten lähteiden avulla saadaan kerrottua taustatietoa ja näkökulmia. Tämän opinnäytetyön tietoperusta on rajattu kiinteistö- ja rakennusalan kiertotalouden sekä vähähiilisyyden näkökulmiin. Lähteinä toimivat muun muassa www-sivut, raportit ja kuvat. (Oppariapu 2021.)

Tässä työssä käytetään myös kyselytutkimusta. Kyselyt ovat yleinen tutkimusmenetelmä haastatteluiden lisäksi ja kyselyiden avulla voidaan kerätä tietoa tutkittavasta aihealueesta. Menetelmänä kyselytutkimus on usein tehokas. Kyselytutkimuksen kannalta on tärkeää, että tutkimuksen tekijä on ennakkoon selvittänyt tietoa aiheesta. (Oppariapu 2021.)

Dokumenttianalyysiin päädyttiin aineiston runsauden vuoksi ja kyselytutkimus valittiin menetelmäksi sen tehokkuuden takia. Kyselytutkimuksen osallistujat toimivat eri työpisteissä, joten selaimen avulla vastattavaan kyselyyn on pienempi kynnys vastata ja se vie kyselyn tekijältä ja vastaajilta huomattavasti vähemmän aikaa, kuin erillisten kyselyaikojen sopiminen kasvokkain tai verkkotapaamisessa.

Opinnäytetyön aiheen valitsemisen sekä tutkimusmenetelmien määrittämisen jälkeen opinnäytetyötä lähdettiin toteuttamaan kuvion 1. osoittamalla tavalla.



Kuvio 1. Opinnäytetyön aikataulu

2 Kiertotalous

2.1 Kiertotalous ja sen periaatteet

Kiertotalouden talousmallissa omistamisen sijaan kulutus perustuu palveluiden käyttämiseen, jota on vuokraus, kierrättäminen sekä jakaminen. Materiaalit ja tuotteet ovat käytössä mahdollisimman kauan ja arvo, joka niihin on sitoutunut, säilyy yhteiskunnassa. Palvelu- ja tuotesuunnittelu, joka tähtää hukan ja jätteen minimointiin, vuokraus, kunnostaminen ja korjaaminen, liisaus, jakaminen, kierrätys sekä uudelleenkäyttö kuuluvat kiertotalouden toimintamalleihin. (Sitra 2018.)

Kiertotalouteen siirtyminen antaa yrityksille suuren tilaisuuden innovoida sekä luoda uusia markkinoita. Yritykset voivat samaan aikaan pienentää haitallisia ympäristövaikutuksia sekä parantaa sosioekonomisia tuloksia. Strategisesti omaksutun kiertotalouden avulla voidaan luoda merkittävää taloudellista arvoa yritykselle sekä yhteiskunnalle. (Lacy ym. 2020, 329.)

Kiertotalouden periaatteiden toteuttamiselle raamit luovat Green Deal, joka on Euroopan vihreän kehityksen ohjelma. Suomen hallitus on ottanut keskeiseksi tavoitteekseen kiertotalouteen siirtymisen 2019–2023 hallitusohjelmassa. Suomessa valmisteltiin vuonna 2020 kiertotalouden strateginen ohjelma, jonka tavoitteilla sekä keinoilla vuoteen 2035 mennessä kiertotaloudesta tehdään Suomessa uusi talouden perusta. Strategian mukaan talouden valtavirtaa ovat kestävä palvelut ja tuotteet, materiaaleja pyritään pitämään kierrossa turvallisesti ja pidempään sekä luonnonvaroja käytetään kestävästi. (Circwaste 2021, 5.)

Kiertotalouden mukaisen toiminnan voi jakaa kolmeen eri periaatteeseen. Ensimmäisessä periaatteessa kehitetään teollista systeemiä siten, että hukka sekä haitalliset ympäristövaikutukset voidaan minimoida. Ensimmäisessä periaatteessa myös noudatetaan materiaalien käytössä etusijajärjestystä. (Green Building Council Finland 2018, 2.)

Toisessa periaatteessa on pidettävä tuotteet ja materiaalit käytössä mahdollisimman pitkään maksimoimalla tuotteiden ja materiaalien kierto sekä niihin sitoutunut arvo. Luonnollinen ravinne- ja materiaalikierto on regeneratiivinen eli palauttava ja uudistava, kuten kiertotalouden materiaalikierto on. Kiertotalouden materiaalikierto tukee ekosysteemin toimintaa sekä säästää uusiutumattomia luonnonvaroja. Kolmannessa periaatteessa kiertotalouden toimintatavat pyrkivät lisäämään yhteiskunnan hyvinvointia säästämällä ympäristöä sekä luontoa. (Green Building Council Finland 2018, 3.)

2.2 Rakennettu ympäristö ja kiertotalous

Kiertotalous tarkoittaa rakennetussa ympäristössä toimintamallia ja siihen liittyvää politiikkaa, joka ohjaa kohti kestävästä rakennettua ympäristöä. Kiertotalous ohjaa ympäristön suunnittelua, uudistamalla niiden elinkaarta ja käyttöikä pidentämällä. Kiertotalousmallin ohjaaman suunnitellun ympäristön tulee palvella jakamistaloutta, taipua uudenlaisiin käyttötarkoituksiin sekä palvella käyttäjien muuttuvia tarpeita. (Green Building Council Finland 2018, 4.)

Rakennetussa ympäristössä vajaakäytössä oleville tiloille tulisi etsiä vaihtoehtoisia käyttötarkoituksia aktiivisesti. Rakennetun ympäristön käytössä tulisi huomioida myös jakamistalous, jossa tiloja voidaan jakaa sekä tilaa voidaan korvata palveluilla. Rakennusten tulisi myös toimia energiatehokkaasti: kerätä, tuottaa sekä varastoida uusiutuvaa energiaa. (Green Building Council Finland 2018, 5.)

Arkkitehti- sekä rakennesuunnittelussa tulee noudattaa kiertotalouskriteerejä ja tilat tulisivat suunnitella muuntojoustaviksi. Suunnittelun tulisi tukea hiilineutraalia kiertotaloutta ja elinkaarimallinnuksen toteuttamista suositellaan tehtäväksi suunnitteluvaiheessa. Rakennetussa ympäristössä kiertotalous voidaan huomioida suunnittelussa eri tasoilla. Rakennusmateriaalien sekä tuotteiden suunnittelussa ja valmistamisessa tuotteet tulee suunnitella siten, että ne toteuttavat kiertotaloudelle asetettuja tavoitteita. Lisäksi tuotteille ja materiaaleille tulisi etsiä uusia käyttötarkoituksia ja niiden rahallisen- sekä käyttöarvon tulisi säilyä kierrossa. Tällaisia ovat esimerkiksi pitkäikäiset rakennustuotteet, joita voidaan huoltaa ja korjata sekä niistä voidaan elinkaaren loppuvaiheessa erotella materiaaleja, jotka voidaan palauttaa kiertoon. (Green Building Council Finland 2018, 5.)

Kiertotalousrakentamisessa toteutetaan *lean*-ajattelua, jossa rakentamisen koko toimitusketju pyrkii välttämään hukkaa. Rakennustyömailla tulisi olla kiertotalousratkaisut mukana jo suunnitteluvaiheessa, jotta ne ovat käytössä heti toteutusvaiheen alkaessa. (Green Building Council Finland 2018, 5.)

2.3 Kiertotaloushankinnat

Julkisissa hankinnoissa kiertotaloushankinnoilla voidaan kehittää luonnonvarojen kestävästä käytöstä ja saavuttaa talouden sekä ympäristön kannalta merkittäviä hyötyjä, joita ovat muun muassa tuotteiden pidempi elinkaari, pienemmät kierrätysmaksut, matalammat elinkaari-kustannukset sekä vähäisempi materiaalin tarve. Kiertotalousratkaisujen kehittäminen ja käyttäminen vaikuttaa lisäksi positiivisesti työllisyyteen. (Circwaste 2021, 9.)

Kiertotaloushankinnoissa tulisi varmistaa, etteivät käytettävät materiaalit ole haitallisia sekä huomioida rajoitettujen luonnonvarojen käyttö kestävästi. Hankinnan hyvä suunnittelu ja toteutus auttavat varmistamaan tuotteiden ja ratkaisujen pitkän elinkaaren sekä parantamaan käytön intensiteettiä eli välttämään vajaakäyttöä. Tieto siitä, miten elinkaaren aikana voidaan ylläpitää tai hyödyntää sekä lopulta uudelleen käyttää tuotteiden sisältämiä materiaaleja tulisi sisältyä hankintaan. Hankinnoilla luodaan kiertotaloudelle liiketoimintaekosysteemejä sekä kehitetään liiketoimintaa, joka on kiertotalouden mukaista. (Circwaste 2021, 11.)

Kiertotaloushankintojen edistämiseksi ei ole olemassa vain yhtä hyväksyttyä menetelmää, vaan niitä voidaan edistää usealla eri tavalla. Kiertotaloutta edistävästä hankinnoista puhutaan usein silloin, kun hankinnassa on huomioitu ainakin joitakin kiertotaloutta edistäviä keinoja. Kiertotaloushankinnoista voidaan kuitenkin varsinaisesti puhua vasta, kun kiertotalous on hankinnan kohteen määrittelyn keskeinen osa ja se muuttaa laajemmin käyttäjien sekä tilaajan toiminta- ja ajattelutapaa. (Circwaste 2021, 13.)

Kiertotaloushankintoja voidaan lähestyä eri tavoin. Kiertotaloushankinnoissa voidaan hankintaan sisällyttää kiertotalouteen liittyviä kriteereitä, vaatimuksia ja tavoitteita. Näitä voivat olla esimerkiksi uusiomateriaalien käyttäminen sekä kierrätysvaatimukset. Ympäristömerkien vaatimuksissa on myös monia kiertotaloutta edistäviä kriteereitä. Kiertotalouskriteereillä ohjataan hankintoja kohti kestävämpiä tuotteita sekä laadukkaampia materiaaleja (Circwaste 2021, 14.)

Kiertotaloudessa voidaan käyttää myös innovatiivisia kiertotaloushankintoja, jotka mahdollistavat uudenlaisten kiertotaloustuotteiden ja -ratkaisujen käyttöönoton sekä leviämisen. Julkisten hankintojen avulla voidaan tarjota referenssipohja markkinoilla jo oleville kiertotaloustuotteille ja -ratkaisuille. Innovatiivisten hankintojen avulla tuotteita ja ratkaisuja voidaan skaalata sekä kehittää, tällaisia tuotteita ovat esimerkiksi rakennustuotteet, jotka on valmistettu kierrätysmateriaalista. (Circwaste 2021, 15.)

Kiertotaloutta voidaan toteuttaa myös erilaisilla tuote-palvelukonsepteilla, jotka perustuvat siihen, että tuotteiden hankkimisen sijaan hankitaan tuote-palvelukonsepteja tai palveluja. Tuote-palvelukonseptit kasvattavat tuotteiden käyttöastetta ja vähentävät tarvetta omistaa tuotteita, tällaisia konsepteja ovat esimerkiksi kalusteiden vuokraaminen ostamisen sijasta. Tuotteiden rinnalla käytettynä erilaiset vuokrauspalvelut sekä elinkaari- ja huolto- ja korjauspalvelut vähentävät tarvetta omistaa, loppusijoittaa tai huoltaa tuotteita itse. Kiertotalouden toteutumisen kannalta tulee palvelun toimittajan olla sitoutunut tuotteen osalta kiertotalouden mukaiseen loppukäyttöön. (Circwaste 2021, 16.)

Kiertotaloushankinnat edistävät laajimmillaan järjestelmätason muutosta vähähiilistä kiertotaloutta kohti mentäessä. Muutosta edistävät kiertotaloushankinnat, ekosysteemit ja

investoinnit saavat alkunsa erilaisien toimijoiden kesken sekä hyödyntämällä materiaalivirtoja eri tekijöiden välillä. Systeemitason muutokseen ohjaava investointi tai hankinta vaatii usein pitkän kehitys- ja suunnittelutyön taustalleen. (Circwaste 2021, 17.)

Yksittäiset palvelu- tai tavarahankinnat eivät välttämättä hankkijan silmin näytä vaikuttavan kiertotalouden edistämiseen, mutta markkinoihin vaikuttaminen tehdään kokonaisvolyymien kautta. Hankinnoissa käytettävät kiertotalousvaatimukset antavat signaalin markkinoille ja toimitusketjuille, vaikka systemaattisessa muutoksessa vaikutukset näkyisivätkin vasta pidemmän aikavälin jälkeen. Suurien rakennusurakoiden ja investointien avulla on mahdollista saada aikaan näkyviä ja nopeita vaikutuksia kiertotaloudessa, sillä niissä liikkuu usein suuria materiaali- ja ainevirtoja, joiden avulla on mahdollista toteuttaa kiertotalouden ekosysteemejä. (Circwaste 2021, 20.)

Kiertotaloushankintoja pystytään viemään tehokkaasti eteenpäin, jos ne ovat organisaatiossa osa hankintojen johtamisjärjestelmää. Strategiset tavoitteet tulee hankinnassa tunnistaa, sillä se kertoo, millaisia tavoitteita hankintayksikön toiminta-alueella on kiertotalouteen liittyen. Hankintastrategian lisäksi hankintakulttuurin sekä uudenlaisen ajattelun eli toimintatavan kehittäminen on kiertotaloushankintojen kehittämisen taustalla. Osaamisen kehittäminen hankintayksikössä on olennaista, jotta pystytään hyödyntämään hankintalain tarjoamat mahdollisuudet; huomioidaan elinkaarikustannukset hankinnoissa sekä oikeiden hankintamenettelyiden keinoin mahdollistetaan innovatiiviset ratkaisut. Lisäksi tarvitaan kokemusten ja parhaiden käytäntöjen jakamista sekä vertaisoppimista muiden hankintayksiköiden kanssa. (Circwaste 2021, 45.)

3 Purkuhanke ja kiertotalous

3.1 Purkuhanke

Purkuhanke tarkoittaa hanketta, jossa rakennuksen poistaminen käytöstä tai korjaaminen vaatii rakennuksen tai rakenteiden purkamista. Purkuhankkeeseen sisältyy eri vaiheita, joita ovat purkamistarpeen määrittäminen, suunnittelu, purkutyöt sekä purkutöistä syntyvien jätteen jätahuolto. (Ympäristöministeriö 2019a, 11.)

Purkutyöt on aina suoritettava lajittelevana purkuna. Purkutöitä voidaan tehdä perustusten, rungon, katto- ja seinärakenteiden osalta raskaspurkuna sekä käsi- ja sisäpurkuna. Purkutöiden toteutuksessa sekä suunnittelussa on huomioitava myös uudelleenkäytettävien materiaalien ja rakennusosien irrotus ehjänä, niin ettei se heikennä niiden kuntoa tai laatua. Lisäksi uudelleenkäytettävien rakennusosien varastointi ja siirrot on suunniteltava ennen purkutöiden aloittamista. Materiaalien ja rakennusosien ehjänä irrottaminen voi viedä aikaa enemmän kuin normaalisti, joka tulee huomioida työvaiheikataulussa. Lisäksi tehtävälle tulee varata riittävästi resursseja. (Ympäristöministeriö 2019a, 43–46.)

Yleinen kiertotaloustavoite purkutöissä on, että minimoidaan kaatopaikalle loppusijoitettavan jätteen määrä. Sellaisia jätteitä, jotka sisältävät haitallisia aineita tai päätetään muusta syystä poistaa kierrosta, tulee käsitellä asianmukaisesti. Kiertotalouskriteerit koskevat materiaaleja, jotka eivät ole kierrosta poistettavia, eivätkä sisällä haitallisia aineita. (Ympäristöministeriö 2019c, 39.)

3.2 Jätteet

Suomessa arvioidaan syntyvän vuosittain (ilman maamassojen huomioimista) lähemmäs puolitoista miljoonaa tonnia rakennus- ja purkujätettä. Korjaamisesta syntyvä osuus on noin 58 %, uudisrakentamisen osuus on 15 % sekä 27 % kohdistuu rakennusten purkamiseen kokonaan. Korjaamisesta sekä kokonaisten rakennusten purkamisesta syntyvän jätteen määrä jatkaa kasvuaan ja rakennus- ja purkujätteen hyödyntämisen osuus on vuoden 2020 jätedirektiivissä asetettu olevan 70 prosentin tasoa. (Ympäristöministeriö 2019a, 11.)

Kiertotalouteen siirtymällä rakennus- ja purkualalla päästöjä voidaan leikata arvion mukaan jopa 56 % nykyiseen verrattuna 2050 vuoteen mennessä. Rakennus- ja purkujätteen kiertotalous on keskeisessä roolissa hillitsemässä ilmastonmuutosta. (Ympäristöministeriö 2019c, 15.)

Jätehierarkian etusijajärjestys ohjaa materiaalien käsittelyä, joka on osa purkutöidenkin kiertotaloustavoitteita. Etusijajärjestyksen mukaan tulee vähentää ensisijaisesti syntyvän

jätteen määrää sekä sen haitallisuutta. Syntyvä jäte tulee järjestää uudelleenkäyttöön ja jos tämä ei ole mahdollista, on jäte kierrätettävä. Jos jätteen kierrätys ei ole mahdollista, tulee se hyödyntää muulla tavalla, esimerkiksi energiana. Jäte menee loppukäsittelyyn, jos sen hyödyntäminen ei ole mahdollista. (Ympäristöministeriö 2019c, 12.)

Jäteasetuksen pykälän §26 mukaisesti erilliskeräys tulee järjestää jätteen haltijan toimesta ainakin betonille, tiilelle, asfaltille, bitumille ja kattohuovalle, kipsille, kyllästämättömälle puulle, lasille, metallille, muoville, paperille ja kartongille, maa ja kiviainekselle sekä mineraalivillaeristeille. Jätteiden erilliskeräyksen tarkoituksena on, että jätteestä voidaan mahdollisimman paljon hyödyntää uudelleenkäytössä sekä hyödyntää ja kierrättää jätteitä materiaaleina parhaalla mahdollisella tavalla. (Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/021, §26.)

Betoni ja tiili

Etujärjestyksen mukaisesti tiili- ja betonijätteet tulee käsitellä ensisijaisesti niin, että tuotteet voidaan valmistella uudelleen käytettäväksi. Betoni- ja tiilijätteestä on mahdollista valmistaa kierrätyskiviainesta, joka täyttää tekniset laatuvaatimukset, jolloin tätä voidaan käyttää korvaamaan neitseellisiä materiaaleja purkuhankkeessa tai sen läheisyydessä. Jos tämä ei ole mahdollista voidaan jätteestä käsitellä CE-merkittyä murskettä, jolla voidaan muualla kuin purkukohteessa korvata luonnon kiviainesta rakentamisessa. Jäte tulee siis ohjata luvan mukaiseen hyötykäyttökohteeseen, sitä ei saa sijoittaa kaatopaikalle eikä käyttää sellaisessa maantäytössä, jota lain mukaan ei katsota jätteiden hyödyntämiseksi. (Ympäristöministeriö 2019c, 40.)

Asfaltti, bitumi- ja kattohuopa

Asfalttijäte pyritään poistamaan puhtaana ja se kierrätetään raaka-aineeksi uudelle asfaltille. Jäte voidaan myös murskata, jolloin sitä on mahdollista hyödyntää maarakentamisessa. (Ympäristöministeriö 2019a, 75.)

Bitumikattohuovasta tulee varmistaa, ettei sisällä asbestia. Haitta-aineettoman kattohuovan voi kierrättää ja se voidaan hyödyntää materiaalina. Kattohuovasta voidaan valmistaa bitumikattohuoparouhetta, kun jäte kierrätetään materiaalina. Rouhetta voidaan käyttää bitumin tilalla asfaltin valmistamisessa. Kierrätykseen kelpaava bitumihuopajäte tulisi pyrkiä saamaan erilliskerättyä kierrätystä varten. (Ympäristöministeriö 2019a, 73.)

Metalli

Metallijäte tulee aina kerätä erikseen sen syntypaikalla mahdollisimman tarkasti. Erilliskeräys on mahdollista tehdä myös lajittelupihoilla, mikäli purkutyömaalla ei ole tarvetta tai mahdollisuutta niiden erilliskeräykseen. Metallit voivat olla kiinni myös muissa

materiaaleissa, kuten koneissa tai betonissa, sillä näiden materiaalien erottelu toisistaan on mahdollista tehdä luvallisissa lajittelu- ja käsittelylaitoksissa, joissa kierrätykseen ohjataan erottelusta syntyvä jäte. (Ympäristöministeriö 2019c, 40.)

Muovit

Muovi on erilliskerättävä jäte. Usein työmaalla syntyvät muovit ovat sekalaisia ja vaikeasti tunnistettavia ja niitä päätyy sekajätteen mukaan, jonka mukana ne toimitetaan energiahyödyntämiseen tai ne loppu käsitellään polttamalla. Kiertotalouden ja ilmastotavoitteiden kannalta muovien kierrätysasteen kasvattamisella on suuri merkitys, joten mahdollisimman iso osa muoveista tulisi kerää talteen kierrätystä varten, vähintäänkin työmaan pakkausjätteen ja purkuhankkeessa poistettavien talotekniikan osien osalta. (Ympäristöministeriö 2019c, 41.)

Paperi ja kartonki

Paperinkeräykseen toimitetusta paperista valmistetaan pääasiassa sanomalehtien paperia. Kartonkia on myös mahdollista hyödyntää uusiokäytössä ja siitä voidaan tehdä muun muassa hylsykartonkia. (L&T 2023.)

Puu

Puujäte tulisi hyödyntää uudelleen käyttämällä ja tuotteiden kierrätysastetta tulisivat kasvat-
taa. Haitta-aineita sisältämätön sekä kyllästämätön puu voidaan hyödyntää materiaalina. Lisäksi puu voidaan hyödyntää myös energiana, mutta kaatopaikalle ei saa toimittaa orgaanista jätettä. (Ympäristöministeriö 2019c, 41.)

Lasi

Lasi tulee aina kierrättää erikseen, vaikka määrä olisi vähäinen, sillä lasin valmistaminen kuluttaa paljon energiaa. Kierrätykseen kelpaava lasi voidaan käyttää raaka-aineena lasivillaeristeen, uusien lasien sekä vaahtolasin valmistuksessa. Jos on mahdollista lasijät-
teestä, tulee erotella muut materiaalit, mutta sellaiset eristyslaselementit, joissa voi olla PCB-pitoisia tiivistysmassoja tai lasirakenteet, jotka sisältävät muita hankalasti erotelta-
vissa olevia haitallisia aineita, tulee käsitellä vaarallisena jätteenä. Lasien jatkokäsittely tu-
lee varmistaa jätteen vastaanottajalta. Ikkunat tulee kierrättää hajottamatta laseja sekä eri
lasilaatuja, kuten esimerkiksi palonsuojalaseja tai eristyslaseja ei saa kierrättää yhdessä
kierrätyskelpoisen lasijätteen kanssa. (Ympäristöministeriö 2019c, 42.)

Kipsi

Kipsijäte tulee kierrättää erikseen. Purkuhankkeissa kipsilevyt kannattaa leikata rungoista
irti, sillä kipsiä ei saada eriteltyä sekajätteestä talteen. Sekalaisen rakennusjätteen seassa

kipsijäte päätyy jätteen käsittelyn alitteeseen, josta se siirtyy maantäyttöihin ja loppusijoitukseen. Kaatopaikoilla, maantäytöissä ja hyödyntämisessä ongelmaksi tulee kipsin ominaisuus nostaa alitteen sulfaattipitoisuutta. Kipsijätteestä vähintään 70 % tulisi kerätä erikseen ja hyödyntää materiaalina. (Ympäristöministeriö 2019c, 42.)

Eristevilla

Eristevillaa voidaan nykyään kierrättää ja purkuvillasta voidaan valmistaa uusiomateriaalia, jota on mahdollista hyödyntää asfaltin, tiilien sekä sementin valmistamisessa. (Rakennusmaailma, 2021). Puhdasta eristevillaa voidaan myös kierrättää REWOOL kierrätyspalvelun avulla, jossa rakennustyömailla syntyvät hukkapalat saadaan uusiokäyttöön. (Paroc 2023).

Maa- ja kiviaines

Maa- ja kiviainekset kannattaa ensisijaisesti pyrkiä hyödyntämään samassa kohteessa, jossa jätettä syntyy. Jos se ei ole mahdollista, voidaan maa-ainekselle etsiä hyödyntämiskohde lähialueilta, jolloin sitä ei lueta jätteeksi. Jos maa- ja kiviainekselle ei ole tiedossa kohdetta, jossa se voidaan hyödyntää, tulkitaan sen olevan jätettä ja silloin sitä voidaan käyttää kohteissa, joilla on ympäristölupa hyödyntää maa- ja kiviainesjätettä. (Ympäristöministeriö 2019a, 76.)

Muut materiaalit, sekajäte ja irtaimisto

Kiertotaloutta voidaan edistää myös muiden materiaali- ja jätteiden osalta käyttämällä etusijajärjestystä. Ensin pyritään materiaalien uudelleen käyttöön, sitten materiaalin kierrättämiseen tai hyödyntämiseen ja sen jälkeen harkitaan energian talteenottoa sellaisista materiaaleista, joita on mahdollista polttaa. Sekalaisen jätteen määrä tulee minimoida ja jätteestä tulee selvittää, mikä osuus kierrätetään, hyödynnetään materiaalina tai kuinka suuri osa päätyy loppusijoitettavaksi. Usein purkuhankkeissa on irtaimistoa, jota hankkeeseen ryhtyvä ei tarvitse. Purkuhankkeen alkuvaiheessa on kiertotalouden kannalta tärkeää tunnistaa niiden laatu ja määrä. Purkukartoitukseen kannattaakin sisällyttää myös irtaimistoselvitys, jotta voidaan tunnistaa mahdollisuudet ja menettelyt niiden uudelleenkäyttöä varten. Jos irtaimistolle ei löydy uutta sijoituspaikkaa, tulee irtaimisto lajitella ja toimittaa hyödynnettäväksi materiaalina tai energiana. Jos irtaimisto ei sovi hyödynnettäväksi energiana, tulee se toimittaa kaatopaikalle. (Ympäristöministeriö 2019c, 43.)

3.3 Purkutöiden hankinta

Hankintayksiköllä on suuri valta vaikuttaa infrastruktuurin sekä rakennusten purkamisesta ja korjaamisesta aiheutuvien jätteiden käsittelyyn. Hankinnan kautta voidaan sekä heikentää että mahdollistaa eri materiaalien soveltuvuutta hyödynnettäväksi. Pelkästään

lainsäädännän minimivaatimuksia edellyttämällä voidaan edetä kohti kiertotaloutta sekä toteuttaa ympäristö- ja kiertotalouspolitiikkaa. Julkisissa hankinnoissa varojen vastuullisesta käytöstä päättää aina tilaaja. Kiertotalous hankinnoissa ei aina tarkoita tilaajan kannalta kalliimpaa hintaa, kuin hankinta, joka on toteutettu ilman vastuullisuusteeman huomioimista. (Ympäristöministeriö 2019c, 18.)

Hankinnalle asetetut kiertotaloustavoitteiden tulee ilmetä tarjouspyynnöstä. Tarjouspyynnössä on suositeltavaa jättää mahdollisuus innovatiivisille keinoille saavuttaa kiertotaloustavoitteet. Tarjouspyyntöön voidaan sisällyttää tavoitteet jätteiden kierrätyksestä, uudelleenkäytöstä sekä erilliskeräämisestä. Näiden lisävaatimusten vaikutus purkutöiden sekä purkukartoituksen kestoon tulee huomioida aikataulussa. (Ympäristöministeriö 2019c, 29.)

Ulkoiset haitat liittyvät kaikkiin palveluihin ja tuotteisiin suoran hankintahinnan lisäksi. Ne eivät näy hankintahinnassa suoraan, mutta niillä on vahingoittavia vaikutuksia, jotka toteutuvat palvelun tai tuotteen elinkaaren aikana. Esimerkiksi matalan hyödyntämisasteen vuoksi purkutöiden jätemaksut näkyvät kalliina kustannuksena, mutta tosiasiasa jätteiden hyödyntämisasteen menetys aiheuttaa neitseellisten luonnonvarojen käytön sekä energia määrän lisääntymisen. Tällaista toimintaa tulee pyrkiä vähentämään, sillä se aiheuttaa luonnonvarojen kulutuksen kasvamista, jätemäärän kasvua sekä ympäristöhaittojen lisääntymistä. Edellä mainittujen haittojen lisääntyminen nostaa yhteiskunnan maksettavaksi koituvia kustannuksia, joita ovat esimerkiksi hengitystiesairaudet, maaperän ja vesistöjen saastuminen sekä ilmaston lämpeneminen. Nämä ulkoiset haitat ovat harvoin mukana palveluiden tai tuotteiden hinnoittelussa, joten pelkkä hankintahinta ohjaa käyttämään haitallisia ratkaisuja ympäristön kannalta. (Ympäristöministeriö 2019c, 18.)

Hankinnan suunnittelulla ja selvityksellä siitä, kannattaako kohde korjata vai purkaa, on suuri merkitys purkamisen kiertotaloustavoitteiden toteutumiselle. Korjaamalla kohde terveelliseksi ja toimivaksi säästetään energiaa sekä materiaaleja, joka on kiertotalouden näkökulmasta ensisijainen valinta. (Ympäristöministeriö 2019c, 19.)

Ennen purku-urakan kilpailutusta sekä toteutusta on laadittava tarpeeksi kattavat ja riittävät urakka- ja suunnitelma-asiakirjat. Näissä asiakirjoissa tulee määritellä tarpeeksi yksityiskohtaisesti urakan kohde, työn laajuus ja vaatimukset sekä urakkarajat. Näiden määrittelyjen avulla vältetään usein ristiriitatilanteilta, jotka aiheuttavat riskit aikataulun venymiselle, kustannusten nousulle, työturvallisuuteen sekä ympäristöön. (Ympäristöministeriö 2019a, 28.)

Riippumatta urakkamuodosta, työn tilaajan tulee purkukartoituksen avulla hankkia riittävät tiedot haitta-aineiden sijainneista sekä purettavista rakennusmateriaaleista. Tilaajan tulee jätteiden etusijajärjestyksen mukaisesti valvoa sekä edellyttää erilliskeräystä ja jätteiden

ohjaamista jatkokäyttöön. Kiertotalouden toteuttamisen edellytyksenä on, että suunniteluun sekä valmisteluun on varattu riittävä määrä resursseja. (Ympäristöministeriö 2019c, 25.)

Hankkijan on valittava hankintalain 93§:n mukaan kokonaistaloudellisesti edullisin saatu tarjous, joka voi olla kustannuksiltaan alhaisin, hinta-laatu-suhteeltaan paras tai hinnaltaan edullisin. Riippumatta siitä, mitä näistä valintatavoista käytetään, voidaan hankinnalle asettaa kohdekohtaisia sekä soveltuvuuteen liittyviä vähimmäisvaatimuksia. (Ympäristöministeriö 2019c, 29.)

Kiertotaloustavoitteet tulee kirjata sopimukseen, jotta voidaan varmistua asetettujen tavoitteiden toteutumisesta. Sopimukseen voidaan sisällyttää kannuste- ja sanktiopykälä, sillä niillä ja niiden toteutumisella voi olla suuri merkitys käytännössä. (Ympäristöministeriö 2019c, 20–30.)

3.4 Purkukartoitus

Purkukartoituksella tarkoitetaan vapaaehtoista toimenpidettä, jota käytetään purkuhankkeen haitallisten aineiden sekä materiaalien kartoitukseen. Purkukartoituksen avulla luodaan purkuhankkeisiin edellytykset purkutyössä syntyvien materiaalien asianmukaiseen hyödyntämiseen, laadukkaaseen purkuprosessiin sekä terveys- ja ympäristöriskien välttämiseen. (Ympäristöministeriö 2019b, 9.)

Purkukartoitus koostuu haitta-ainetutkimuksista ja -kartoituksista sekä purkumateriaaliselvityksestä. Kiinteistön haltija tai omistaja voi halutessaan itse tehdä purkumateriaaliselvityksen, mutta on suositeltavaa käyttää ennemmin ulkopuolista konsulttia. Jos ulkopuolisen haitta-ainekartoituksen ja – tutkimuksen tekijän osaaminen riittää, suositellaan kartoittajaa tekemään myös kohteen purkumateriaaliselvitys. (Ympäristöministeriö 2019b, 17–18.)

Purkukartoituksessa hankkeen suunnitteluvaiheessa tehdään selvitykset materiaaleista, jotka sisältävät haitallisia aineita sekä muista materiaaleista, joita purkamisessa syntyy. Rakennusmateriaalien- ja osien uudelleenkäyttäminen vähentää jätteen määrää, siksi hankkeen suunnitteluvaiheessa tulee selvittää uudelleen käytettävät osat. Hyvässä kunnossa oleville rakennusosille on mahdollista löytää uudelleenkäyttö kohde sellaisenaan tai rakennusmateriaaleja- ja osia sekä kalusteita voidaan tarjota markkinoille. Rakennusosien uudelleenkäytön ja sen kelpoisuuden osoittamiseen liittyvät rajoitukset esitetään rakennustuotelainsäädännössä ja rakentamismääräyksissä. (Ympäristöministeriö 2019a, 21.)

Purkukartoitus edellyttää kenttätutkimusta, jotta materiaalien kunto voidaan arvioida ja niiden käsittelystä voidaan antaa suosituksia. Kenttätutkimuksen tavoite on arvioida olemassa

olevien suunnitelmien sekä muun aineiston vastaavuutta todelliseen tilanteeseen nähden. Lisäksi kenttätutkimuksessa voidaan kerätä näytteitä materiaaleista laboratoriotesteihin viettäväksi ja kenttäanalysointoreiden avulla voidaan tutkia mahdollisesti vaarallisia aineita. Kenttätutkimuksessa myös pyritään tunnistamaan riskit rakennusosien ja materiaalien altistumisesta vaarallisille aineille. Lisäksi pyritään tunnistamaan ja merkitsemään ne osat, joita voidaan uudelleen käyttää. Tutkimuksen avulla määritetään rakennuksen ja sen materiaalien tekninen kelpoisuus keräämällä näytteitä, joiden avulla voidaan arvioida nykyistä teknistä kelpoisuutta. (Ympäristöministeriö 2019b, 23.)

Kenttätutkimukseen kuuluu myös silmämääräinen arviointi, jossa tunnistetaan erilaisia rakenteita, teknisiä järjestelmiä sekä niissä käytettyjä materiaaleja. Huomiota tulee kiinnittää myös samannäköisiin materiaaleihin esimerkiksi kerrostumissa, sillä toisen materiaalin päällä voi olla jotain muuta materiaalia. Suositeltavaa olisi raporttia varten tehdä muistiinpanoja, kuvata eri osia kohteessa sekä piirtää kaavioita. Tutkimuksessa tulee tunnistaa kaikki sellaiset materiaalit, jotka ovat tukittavissa. Jos kohteessa on verhoituja pintoja, tulee niistä poistaa materiaalia pinnalta sen verran, että nähdään ovatko alla olevat materiaalit suunnitelmista saadun tiedon mukaisia. (Ympäristöministeriö 2019b, 25.)

Purkukartoituksen tekijän tulee laatia ja allekirjoittaa purkukartoituksesta tehty loppuraportti. Raportissa voi olla eri asiantuntijoiden koostamia osia, esimerkiksi eri konsultit voivat laatia purkumateriaaliselvityksen ja haitta-aineselvityksen. Purkukartoitusraportin on hyvä sisältää ainakin hankkeen perustiedot, aineistotutkimuksen sekä kenttätutkimuksen yhteenvedot, lisätutkimus suositukset, materiaalien listaus sekä mahdolliset epävarmuustekijät. Materiaalien listauksessa voidaan eritellä vaaralliset jätteet, uudelleen käytettävät rakennusosat, vaarattomat jätteet sekä suositus materiaalien käsittelystä. Kartoituksessa ilmenevät tiedot määrästä kannattaa koota erilliselle lomakkeelle, josta ilmenee myös niiden sijainti. Epävarmuustekijöinä voidaan pitää esimerkiksi tiloja, joihin ei ole päässyt tai muita sellaisia tekijöitä, joilla on mahdollisesti vaikutusta määrä- tai laatutietojen luotettavuuteen. (Ympäristöministeriö 2019b, 27.)

4 Vähähiilisyys

4.1 Rakennettu ympäristö

Rakennetulla ympäristöllä ja rakennusteollisuudella on laaja taloudellinen sekä yhteiskunnallinen merkitys. Rakennus- ja kiinteistöala työllistää arviolta 500 000 henkilöä ja vastaa 15 prosenttia Suomen bruttokansantuotteesta. Rakennettu ympäristö koostuu kaikesta ihmisen rakentamasta, pääosin liikenneverkoista, rakennuksista sekä yhdyskuntatekniikasta. Lisäksi rakennettuun ympäristöön luetaan mukaan usein myös pihat, puistot sekä viheralueet. (Gaia Group Oy, 2020, 5.)

Sellaista rakennettua ympäristöä, jolla on mahdollisimman pienet käytönaikaiset hiilipäästöt, kutsutaan vähähiiliseksi rakennetuksi ympäristöksi. Vähähiilisellä rakentamisella tarkoitetaan rakentamista, jossa rakentamisen materiaalien ja energiankäytön päästöt ovat mahdollisimman vähäiset. Rakentamisen toiminnalliset ja tekniset vaatimukset sekä elinkaarinlaatu ei saa kuitenkaan vaarantua tästä. (Gaia Group Oy, 2020, 4.)

4.2 Päästöt

Koko elinkaaren aikana hankkeelle syntyy käyttö- ja tuotesidonnaisia päästöjä. Tuotesidonnaiset päästöt syntyvät materiaalien valmistamisesta, kuljettamisesta sekä rakentamistoinnasta. Tuotesidonnaisia päästöjä aiheutuu uudisrakentamisesta, ylläpito- ja korjaustoinnasta sekä purkamisesta. Käyttösidonnaiset päästöt syntyvät rakenteen tai rakennuksen käytöstä ja päästöjä aiheutuu niin energian ja veden käytöstä kuin rakennuksien sisällä tapahtuvien prosesseista. Fossiilisten polttoaineiden käyttäminen aiheuttaa suurimman osan käyttö- ja tuotesidonnaisista päästöistä. Fossiilisista energiamuodoista luopuminen rakennusteollisuudessa, työmailla, kuljetuksissa sekä energiantuotannossa laskisi radikaalisti rakennetun ympäristön päästöjä. (Tähkänen & Tähtinen 2021, 8.)

Päästöjä voidaan vähentää jo hankesuunnittelussa ja yksinkertaisin tapa päästöjen vähentämiseen on olla rakentamatta. Konsepti, tehokkuus ja tilakoko ovat kärjessä vähähiilisen rakennuksen suunnittelussa. Konsepti tarkoittaa, että rakenteen tai rakennuksen suunnittelun sijasta pyritään saavuttamaan rakentamatta sama arvo, esimerkiksi korjaamalla rakennuksen tai ostamalla palvelun. Tilakoko puolestaan ohjaa miettimään tilantarvetta siten, että vähemmillä neliöillä tuotettaisiin sama arvo, esimerkiksi pienentämällä huonekorkeutta tai sijoittamalla useampia työpisteitä pienempään toimistoon. Tilakoko ja konsepti tulee olla optimoitu, jotta tehokkuuteen voidaan vaikuttaa. Elinkaaren pidentämisen, muuntojoustaamisen parantamisen sekä materiaali- ja energiatehokkuuden optimoinnin avulla vaikutetaan tehokkuuteen. (Tähkänen & Tähtinen 2021, 9–10.)

Sääntelyllä, informaatio-ohjauksella sekä standardeilla ohjataan rakentamisen ympäristövaikutuksia. Suomessa kaikesta rakentamisesta päättää jollakin tasolla viranomaiset, jonka vuoksi julkisen vallan vaikutus rakennuttamisen päästöihin on melko suuri. Viranomaiset vastaavat kaavoituksesta sekä rakennuslupaprosesseista, vaikka yksityinen organisaatio olisi rakennuttajana. Tästä syystä viranomaisilla on kaikessa rakentamisessa vahva vaikutusvalta. (Tähkänen & Tähtinen 2021, 12.)

Noin neljännes päästöistä, jotka syntyvät ennen rakennuksen käyttöönottoa aiheutuvat työmaatoiminnoista ja kuljetuksista. Päästöt syntyvät käytännössä sähkönkulutuksesta sekä koneiden polttoaineista eli energiankulutuksesta. Talonrakennustyömaan työmaakoneissa käytettävä kevyt polttoöljy synnyttää kaksi kolmasosaa työmaan päästöistä ja loppu kolmasosa tulee kuljetuksista. Työmaiden suunnittelun ja aikataulun avulla voidaan kasvattaa energiansäästöpotentiaalia, esimerkiksi toteuttamalla betonivalut sekä vedeneristystyöt lämpimään vuodenaikaa, jolloin lämmitystarve vähenee. (Tähkänen & Tähtinen 2021, 32.)

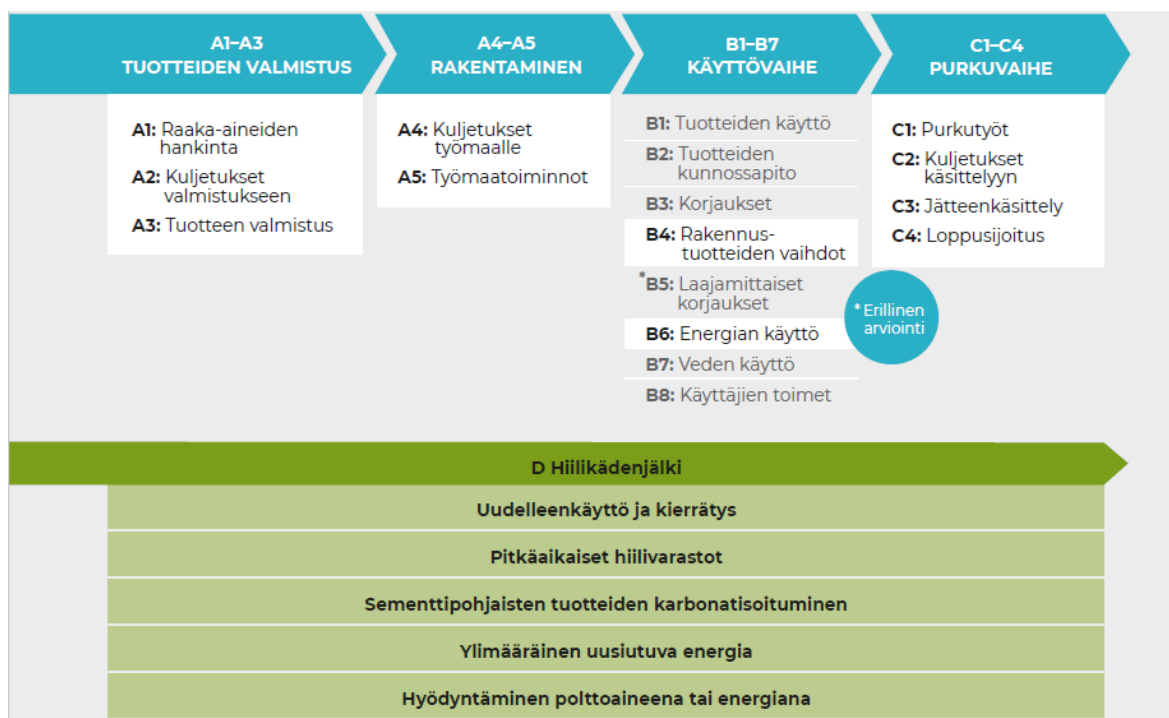
4.3 Vähähiilisyys rakentamisessa

Suomella on tavoitteena olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä, joka edellyttää merkittäviä muutoksia etenkin rakennusalan toimijoissa. Rakennus- ja kiinteistöalan osuus Suomen kaikista ilmastopäästöistä on noin 30 % tällä hetkellä. Tulevina vuosina kun energiantuotanto muuttuu vähäpäästöisemmäksi, korostuu rakennustyömaan sekä -materiaalien merkitys hiilijalanjäljelle. Rakennusten hiilijalanjälkien pienentämiseen pyrittäessä tulee huomioida rakennusten koko elinkaari materiaalin valmistamisesta kuljetuksiin sekä työmaatoiminnasta rakennuksen käyttämiseen sekä purkamiseen asti. Ympäristöministeriö on valmistellut vähähiilisuuden ohjausmenettelyjä yhtenä osana kokonaan uudistuvaa maankäyttö- ja rakennuslakia. Ilmastaselvitys eli rakennuksen elinkaaren hiilijalanjälkilaskelma on lähivuosina osa rakennuslupaprosessia sekä 2025 vuoteen mennessä rakennusten hiilijalanjäljelle on asetettu rakennustyyppikohtaiset raja-arvot. Ilmastaselvityksessä, joka vaaditaan rakennuslupamenettelyyn, käytetään laskentamenetelmää, jonka Ympäristöministeriö luonnosteli vuonna 2019 ja päivitti 2021 vuoden keväällä. Rakennusten vähähiilisuuden arviointimenetelmä sopii sekä uudis- että korjausrakentamiseen ja pohjautuu EN-standardiin 15978. Ilmastaselvitys tulee pakolliseksi laatia rakennuslupavaiheessa. Hankkeessa voidaan käyttää myös muita arviointimenetelmiä, mikäli hanke tavoittelee ympäristösertifikaattia, kuten esimerkiksi BREEAM, LEED tai RTS. Tavoitellessa ympäristösertifikaattia tulee käyttää ympäristöluokituksen osoittamaa laskentamenetelmää. (A-insinöörit 2021, 4.)

Lähtökohtaisesti rakennuksen koko elinkaaren ajalle tehdään vähähiilisuuden arviointi, jossa huomioidaan neljä vaiheita, kuten kuvassa 1. on osoitettu. Ympäristöministeriön ohjeiden mukaan elinkaaren kaikissa vaiheissa syntyvät ilmastopäästöt lasketaan yhteen

rakennuksen hiilijalanjäljessä. Ohjeessa on esitetty, mitä rakennusosia voidaan jättää laskennasta pois ja mitkä tulee huomioida, mutta kaikki merkittävät alueen sekä rakennuksen rakenteet tulee olla arvioinnissa mukana. (A-insinöörit 2021, 5.)

Rakennushankkeelle voidaan määritellä hiilijalanjäljen lisäksi hiilikädenjälki. Sellaiset ilmastohyödyt, joita ei syntyisi ilman rakennushanketta, mutta joita syntyy rakennuksen elinkaaren aikana kuuluvat hiilikädenjäljen laskemiseen, joka osoitetaan kuvan 1. D-moduulissa. Hiilikädenjälkeen voidaan esimerkiksi laskea mukaan rakennusmateriaalien ja -tuotteiden uudelleenkäyttäminen toisessa rakennushankkeessa sekä ylimääräinen energia, joka tuotetaan rakennuksessa. Tärkeää on ymmärtää, että hiilikädenjälki ja hiilijalanjälki muodostuvat eri aikaan ja hiilijalanjälkeä ei voida vähentää hiilijalanjäljestä. (A-insinöörit 2021, 6.)



Kuva 1. Elinkaaren vaiheet ilmastaselvityksessä (A-insinöörit 2021, 5)

Hiilijalanjälki pyritään minimoimaan ja hiilikädenjälki maksimoimaan hiilineutraaleissa rakennushankkeissa. Kun hankkeen ilmastohyödyt ja päästöt ovat elinkaarenaikana yhtä suuret voidaan hiilineutraalius määritellä saavutetuksi. Hiilineutraaliuden toteutuksessa voidaan hyödyntää tärkeysjärjestyksessä neljää askelta. Ensimmäisessä askeleessa arvioidaan koko elinkaaren aikana hiilijalanjälki eli rakennushankkeen aikaansaamat negatiiviset ilmastovaikutukset. Toinen askel pyrkii pienentämään hiilijalanjälkeä alle asetetun raja-arvon tai asetettujen hiilipäästöjen säästötavoitteiden mukaisesti. Kolmannessa askeleessa arvioidaan hiilikädenjälki eli hankkeen synnyttämät potentiaaliset ilmastohyödyt. Neljännen

askeleen avulla kompensoidaan Green Building Council Finlandin laatiman hiilineutraalin rakennuksen määritelmän keinoin jäljelle jäävät päästöt. (A-insinöörit 2021, 7.)

4.4 Rakentamisen hiilijalanjäljen pienentäminen

Rakentamisen hiilijalanjälkeä voidaan pienentää kahdeksalla eri tavalla, joita ovat korkea energiatehokkuus, uusiutuvan energian käyttö, kiertoenergiaratkaisut, korkea materiaalitehokkuus, hiilinegatiiviset tai vähähiiliset materiaalit, materiaalien kiertotalous, päästötön tai vähäpäästöinen työmaa sekä työmaankiertotalous. Korkeisiin energiatehokkuuden keinoihin sisältyy energiahukan minimointi, energiatehokkaat laitteet, järjestelmien valinnat elinkaaritarkasteluun perustuen sekä korkea sähköenergasuhde. Uusiutuvan energian käyttöä voidaan edistää valitsemalla energian tuotantojärjestelmä pääasiassa uusiutuvista lähteistä sekä tuottamalla energiaa tontilla/kiinteistöllä. Kiertoenergia ratkaisuita voidaan edistää tarkastelemalla rakennuksen tai korttelitason sisäistä energiatasetta ja sen valossa energia-kierrätystoimenpiteitä. (A-insinöörit 2021, 10–12.)

Korkea materiaalitehokkuus saadaan optimoimalla materiaaleja säästävillä rakenneratkaisuilla, kuten esimerkiksi suunnittelemalla betonirakenteiden mitoitus todellisen käyttöasteen mukaan. Vähähiiliset tai hiilinegatiiviset materiaalit ovat pienempi päästöisiä ja materiaali valinnoissa suositaan luonnollisia materiaaleja, joita ovat esimerkiksi puu ja olki sekä hyödynnetään tuotteita, joissa käytetään uusiomateriaaleja. Materiaalien kiertotalous pienentää omalta osaltaan myös rakentamisen hiilijalanjälkeä. (A-insinöörit 2021, 11.)

Rakentamisen hiilijalanjälkeä voidaan pienentää myös päästöttömän tai vähäpäästöisen työmaan avulla. Työmaalla tulisi panostaa päästöttömään energian sekä työmaan energiatehokkuuteen esimerkiksi tuottamalla lämpöä yli 30 neliön tilakokonaisuuksissa lämpöpumpputekniikoilla ja työmaatilojen ilmanvaihdon lämmöntalteenotolla. Lisäksi optimoimalla logistiikan, kaluston tarpeen ja käytön, vähennetään hiilijalanjälkeä. Työmaan kiertotalouden avulla hukan minimointi, materiaalipassin käyttö sekä tuoteselosteiden dokumentointi vähentävät hiilijalanjälkeä. Lisäksi jätteiden lajittelu sekä hyödyntäminen tulee toteuttaa urakkaohjelman tavoitteiden mukaan etusijajärjestyssä hyödyntämällä. (A-insinöörit 2021, 12.)

4.5 Hiilijalanjäljen ohjaus rakennushankkeessa

Vähähiilisessä rakennuttamisessa hanketta ohjataan asettamalla hiilijalanjälkitavoitteet ilmastopäästöjen minimoimiseksi ja määrätietoisesti ohjaamalla toteutusta sekä suunnittelua kohti tavoitteita. Hiilijalanjäljen ohjauksessa on tärkeää, että rakennushankkeen eri vaiheissa tunnistetaan hiilijalanjäljen minimoimista edistävät keskeiset tekijät. Merkittävimmät

vaikutukset syntyvät hankesuunnittelun sekä yleis- ja ehdotussuunnittelun aikana. (A-insinöörit 2021, 13.)

Alustavia päätöksiä ja periaatteellisia tavoitteita tilaohjelmalle, tavoiteaikataululle sekä -kustannuksille tehdään tarveselvitysvaiheessa. Tarvesuunnitteluvaiheessa tulee tarkastella eri vaihtoehtoja kuten esimerkiksi voidaanko käyttää olemassa olevia rakennuksia tai pienempiä tiloja, sillä rakentamattomalla rakennuksella on pienin ympäristövaikutus. Hankesuunnitteluvaiheessa asetetut hiilijalanjälkitavoitteet ohjaavat tehokkaimmin hankkeen hiilijalanjälkeä. Alustavan hiilijalanjälkilaskelman avulla voidaan kartoittaa hankkeen erityispiirteiden vaikutukset hiilijalanjälkeen sekä analysoida hiilijalanjälkilaskelman perusteella erilaiset vaihtamismahdollisuudet etenkin niihin osa-alueisiin, mistä rakennuksen hiilijalanjälki suureksi osaksi muodostuu. (A-insinöörit 2021, 14.)

Hankesuunnitteluvaiheessa tehdään olennaisia valintoja hiilijalanjäljen kannalta runkomateriaalin, rakennuksen laajuuden ja sijainnin sekä lämmitysmuodon suhteen. Hankesuunnitteluvaiheen lopuksi hankesuunnitelmaan kirjataan sekä investointiesitykseen sisällytetään hiilikädenjälki- ja hiilijalanjälkitavoitteet sekä näihin vaikuttavat toimenpiteet. (A-insinöörit 2021, 15.)

Rakennuttajan tulee varmistaa, että vähähiilisen rakentamisen osaamista on käytettävissä hankesuunnittelussa. Hankkeen ohjausorganisaatiolla sekä eri suunnittelualoilla on parhaassa tapauksessa osaamista vähähiilisestä rakentamisesta. Tarvittaessa erityisasiantuntijoilla, kuten esimerkiksi elinkaariasiantuntijoilla, voidaan täydentää osaamista. Rakennuksen käytettävyyttä koko elinkaaren aikana tulee pohtia hankesuunnitteluvaiheessa, myös sellaisten yksityiskohtien osalta, jotka eivät pienennä suoraan hiilijalanjälkeä. Rakennuksen elinkaarta pidennetään muuntojoustavilla ratkaisulla, huolehtimalla, että rakennus voidaan muuntaa muuhun käyttöön mahdollisimman hyvin, jos tulevaisuudessa ei ole enää tarvetta alkuperäiselle käyttötarkoitukselle. Käyttöjoustavat ratkaisut puolestaan varmistavat rakennuksen monipuolisen käytön, mikä voi alentaa tarvetta rakentaa muualla. (A-insinöörit 2021, 14.)

Ehdotussuunnittelussa hiilijalanjälki vaikutusten ohjaaminen pohjautuu hankesuunnitteluvaiheessa esitettyjen hiilijalanjälkitavoitteiden täyttämisen arviointiin sekä suunnittelu- ja toteutusratkaisujen vertaamiseen. Ehdotussuunnitteluvaiheessa kannattaa varmistaa, että rakennuksen käyttöikäavoite voidaan saavuttaa, sillä käyttöikä vaikuttaa vähähiilisuuden toteutumiseen merkittävästi. (A-insinöörit 2021, 18.)

Yleis- ja toteutussuunnittelussa rakennushankkeelle asetettujen hiilijalanjälkitavoitteiden toteutumista on tärkeää seurata sekä vertailla suunnitteluratkaisujen hiilijalanjälkeä toistuvasti. Yleis- ja toteutussuunnitteluvaiheessa tulisi laatia energiankulutuslaskelma sekä

dynaaminen laskelma sisäilmasto-olosuhteista, minkä avulla voidaan varmistaa, että suunnitteluratkaisuilla on mahdollista päästä käytön aikaisten ilmastopäästöjen tavoitteisiin. Etenkin korjausrakentamisessa energiatehokkuuden parantamisella yleissuunnitteluvaiheessa voidaan vaikuttaa hiilijalanjäljen pienenemiseen elinkaaren aikana. Toteutussuunnitteluvaiheessa tulee huolehtia, että hankkeen hiilijalanjälkitavoitteet ovat linjassa suunnitteluratkaisujen kanssa. Toteutussuunnittelussa tulee ennakoida myös käytettävien vähähiilisten ratkaisujen tarvitsema lisäaika rakentamisessa, esimerkiksi betoni, joka sisältää kiertäsmateriaalia, vaatii normaalia pidemmän lujittumisajan. (A-insinöörit 2021, 19.)

Rakentamisen valmisteluvaiheessa on tärkeää ilmaista hankkeen vähähiilisyysvaatimukset urakan hankinta-asiakirjoissa selkeästi. Rakentamisessa pyritään toteuttamaan vähähiiliset suunnitelmat sekä työmaa, joka on vähähiilinen ja tuottaa mahdollisimman vähän jätettä. Urakka-aineistoon tulee kuvata toimintamalli päästöttömälle työmaalle. Lisäksi urakoitsijan ympäristö-, logistiikka ja jätehuoltosuunnitelmassa voidaan vaatia kuvaus vähäpäästöisen tai päästöttömän työmaan tavoitteista. Työmaa-aikaisten jätemäärien ja energiankulutuksen seuranta voi olla myös yksi vaatimuksista ja kiertotalous- sekä vähähiilisyystavoitteiden erityispiirteet tulee huomioida aikataulusuunnittelussa. Urakoitsija otetaan mukaan hankkeeseen eri toteutusmalleissa eri vaiheessa, joten on tärkeää suunnitella toteutusmuodon selvittyä strategia, jolla saavutetaan hiilijalanjälkitavoitteet. (A-insinöörit 2021, 20.)

Yhteistoimintamuodoissa tilaaja asettaa ennen allianssin muodostamista tavoitteille reunaehdot. Allianssiryhmä määrittelee kehitysvaiheessa tavoitteet hankkeelle sekä kaupallisen mallin, kuten esimerkiksi sanktiot ja palkkiot liittyen hiilijalanjälkitavoitteiden saavuttamiseen. Urakoitsijavalinnassa sellaisen osapuolen löytäminen on olennaista, joka yrittää löytää innovatiivisia ratkaisuja ja on motivoitunut tavoittelemaan vähähiilisyttä. Suunnittele- ja rakenna -muodossa eli kokonaisvastuu-urakassa sekä pääurakkamuodoissa (jaettu urakka, kokonaisurakka) tilaajan tulee esittää hankesuunnitelmassa ennen urakoitsijan valintaa selkeät hiilijalanjälkitavoitteet. Urakka-asiakirjoihin tulee kirjata urakoitsijaa koskevat vaatimukset ja urakoitsijoiden kilpailuttamisessa tarjoajia voidaan pisteyttää sen mukaan, millaisia ratkaisuja urakoitsija esittää kiertotaloutta sekä vähähiilisyttä suosiviin materiaali-ratkaisuihin, vähäpäästöiseen työmaatoimintaan liittyen sekä energiatehokkuuteen. (A-insinöörit 2021, 21.)

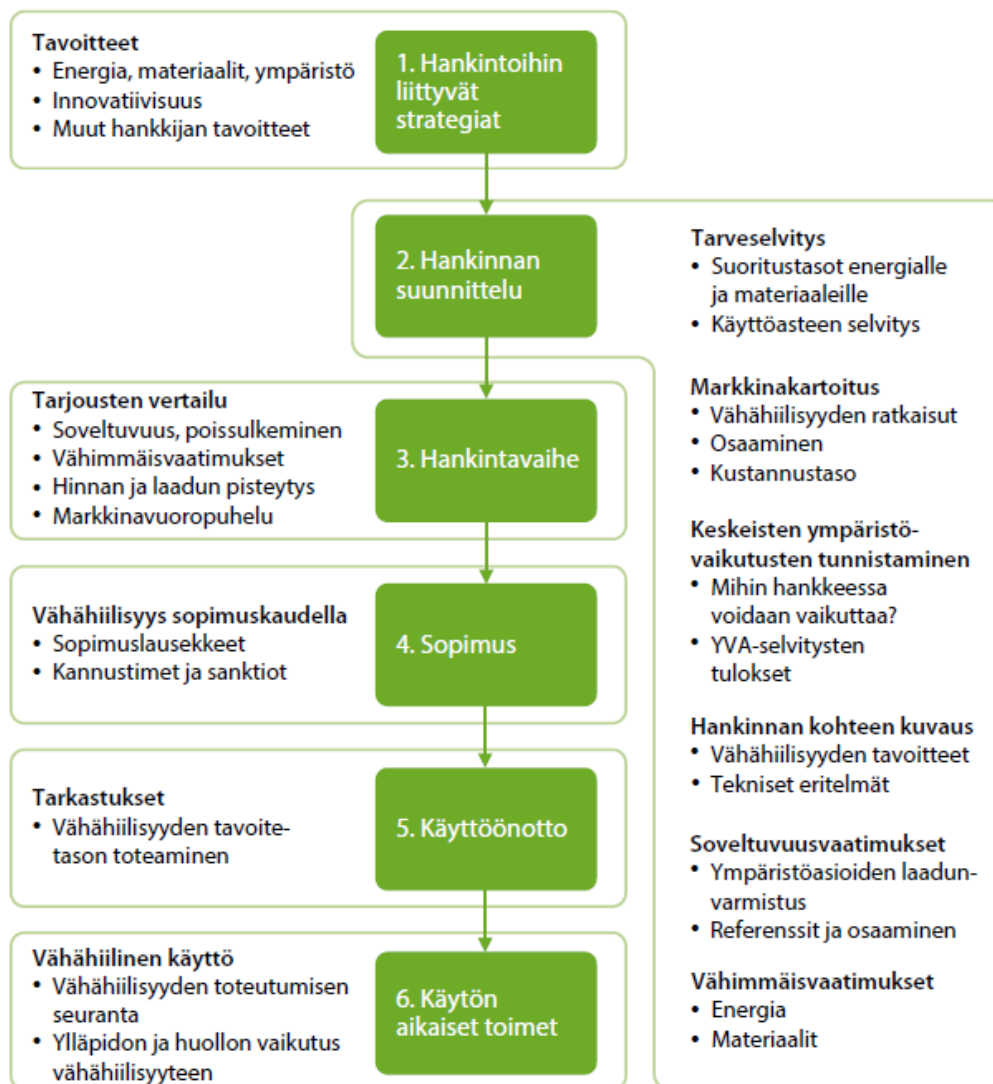
Urakoitsijan tulee olla ymmärtänyt työmaan vaatimukset ja tavoitteet hankkeen elinkaaren vähähiilisyydelle sekä rakentamisen hiilijalanjäljelle ennen rakentamisen alkamista. Vähähiilisten ratkaisujen kulkeutuminen suunnitelmista toteutukseen varmistetaan työmaalla ja hankkeen lopussa hiilikädenjälki- ja jalanjälkilaskelma päivitetään toteutuneilla tiedoilla. (A-insinöörit 2021, 22.)

Rakennuksen käytönaikaisen toiminnan vaikutus on merkittävä rakennuksen elinkaaren aikana syntyvään hiilijalanjälkeen, vaikka elinkaaren hiilijalanjälki koostuu suurimmaksi osaksi suunniteltujen sekä toteutettujen ratkaisujen mukaisesti. Rakennuksen vähähiilisen tai hiilineutraalin käytön sekä ylläpidon kannalta on tärkeää, että urakoitsija laatii aineiston ylläpidon ja käytön opastukseen sekä antaa käyttöopastusta tarpeen mukaan. Lisäksi voidaan laatia käyttäjää varten kohteen mukaan erillinen vähähiilinen käyttöopas. (A-insinöörit 2021, 23.)

4.6 Vähähiiliset hankinnat

Vähähiilisyiden korostamisella ei suljeta pois yleisiä tai asiakaskohtaisia vaatimuksia rakentamisessa. Vähähiilisyttä tulee tavoitella huomioiden rakentamisen säädökset rakentamisen terveellisyiden ja kestävyiden näkökulmasta, ei niiden kustannuksella. (Ympäristöministeriö 2017, 15.)

Vähähiilistä rakentamista koskevia kriteerejä voidaan soveltaa kuvan 2. osoittamalla tavalla hankinnan eri kohteissa niin, että hankinnoista muodostuvan rakennuksen elinkaaren hiilijalanjäljen tulisi olla mahdollisimman kustannusoptimaalinen. Kriteerisuositukseen kuuluvat soveltuvuus, materiaalit, innovaatiot, energia sekä kustannukset. Nämä kriteerit pohjautuvat suurelta osin Euroopan komission kriteeri suositukseen vihreästä julkisesta rakentamisesta. (Ympäristöministeriö 2017, 17–18.)



Kuva 2. Vähähiilisuuden kriteerit hankintaprosessin eri vaiheissa (Ympäristöministeriö 2017, 27)

4.6.1 Soveltuvuusvaatimukset

Suunnitteluvaiheessa suositellaan suunnittelijoiden referensseihin kohdistaa soveltuvuuden vaatimukset. Vähähiilisyys on suunnittelussa kuitenkin jokseenkin uusi näkökulma, joten suunnitteluryhmältä ei ole järkevää edellyttää esimerkiksi hiilijalanjäljen laskennan osaamisesta pitkää kokemusta tai useita referenssejä. Suunnitteluryhmässä tulee kuitenkin olla riittävästi osaamista hiilijalanjälkilaskennasta ja energiatehokkuudesta, vähähiilisten rakennustapojen sekä rakennusmateriaalien tuntemusta. Näiden avulla voidaan varmistaa, että vähimmäisvaatimukset, jotka koskevat suunnittelua täyttyvät. Referenssejä energiatehokkaiden rakennusten projektinjohdosta sekä pääurakoinnista suositellaan soveltuvuusvaatimuksiksi rakennusurakoita tarjoaville yrityksille. Rakennusurakan tarjoajalla tulisi olla

kolmannen osapuolen sertifioima ympäristöjärjestelmä EU-kynnysarvon ylittävissä hankinnoissa. Tarjoajia koskevia vähimmäisvaatimuksia ei suositella käytettäväksi laite- ja materiaalihankintojen osalta, vaan sen sijaan tulisi käyttää hankittavien laitteiden ja tuotteiden vähimmäisvaatimuksia. Tällä tavoin vaatimukset vaikuttavat suoraan hankinnan kohteeseen, eikä esimerkiksi tuotteen myyjään, jolla ei ole vaikutusta myytävän tuotteen ympäristövastavuuteen suoranaisesti. (Ympäristöministeriö 2017, 20.)

4.6.2 Energiaan liittyvät kriteerisuositukset

Rakennuksen elinkaaren energiankäyttöä pyritään pienentämään säädösten asettamaa vähimmäistasoa paremmaksi energiaan liittyvillä kriteereillä. Energiaan liittyviä kriteerejä suositellaan kohdistamaan hankinnan kohteen vähimmäisvaatimuksiksi, jotka tarjouksien tulee täyttää suunnittelupalveluita hankkiessa. Vähähiiliset uudisrakennuksien tulee olla suunniteltu määräystasoa 10 prosenttia ja korjaushanke 20 prosenttia paremmaksi energiatehokkuudeltaan. Lisäksi korjaushankkeiden suunnitteluun tulee sisällyttää energiakatselmus, mikäli sellaista ei ole tehty hankinnan valmisteluvaiheessa aikaisemmin. (Ympäristöministeriö 2017, 21.)

Rakennusurakkavaiheessa suunniteltu energiatehokkuus pyritään toteuttamaan, joten urakoille suositellaan sellaisia valintakriteerejä sekä vähimmäisvaatimuksia, jonka mukaan suunniteltu energiatehokkuus saadaan toteutettua mahdollisimman hyvin. Energiasimulaatio malliin voidaan päivittää toteutuneet ratkaisut ja mitatut arvot sekä sen avulla voidaan tarkistaa, onko rakennus saavuttanut sille suunnitellun energiatehokkuuden tason. Urakkasopimukseen hankkija voi sisällyttää sanktioita tai kannusteita, joiden avulla voidaan tukea tavoitteiden toteutumista. Vähimmäisvaatimukseen kuuluu, että mitataan työmaan energiankäyttöä ja käytöstä aiheutuvat CO₂e-päästöt lasketaan mitattujen kulutusten perusteella sekä tulokset raportoidaan. Tällä tavoin pyritään edistämään energiatehokkaita rakentamisen käytäntöjä. Lisäksi rakennustyömailla suositellaan pidettäväksi energiatehokkuuskoulutus henkilöstölle, jonka avulla on mahdollista lisätä ammattitaitoa lähes nollaenergiarakennuksien toteuttamiseen sekä edes auttaa laadun toteuttamista rakennuksessa. (Ympäristöministeriö 2017, 21–22.)

Keskushallintoviranomaisten laitehankinnat on tehtävä aina energiatehokkuuslain mukaan parhaasta energiatehokkuusluokasta, muuten energiatehokkuuteen liittyvät laitehankinnat suositellaan tehtäväksi kahdesta parhaimmasta energiamerkintäluokasta. Ekologisen suunnittelun täytäntöönpanosäädös asettaa viitearvoja energiatehokkuudelle sellaisissa hankinnoissa, joissa laitteilta puuttuu energiamerkintä. Tällaisessa hankinnassa tulee valita energiatehokkuuslain muutoksen 29 b § mukaisesti energiatehokkain vaihtoehto. (Ympäristöministeriö 2017, 22.)

4.6.3 Materiaalien vähähiilisyyskriteerit

Suunnitteluvaiheessa voidaan ohjata tehokkaasti rakennuksen vähähiilisyteen vaikuttavien materiaalien merkitystä. Suunnittelupalveluihin suositellaankin tästä syystä sisällyttämään elinkaaren hiilijalanjäljen laskenta rakennusmateriaalien osalta. Laskennan avulla voidaan tunnistaa suunnitteluvaiheessa kustannusoptimaalisin tapa rakennusmateriaalien hiilijalanjäljen pienentämiselle. Korjaushankkeissa suositellaan suunnitteluun sisältyväksi purkukatselmus energiakatselmuksen lisäksi. Suunnitellessa vähähiilistä rakennusta suositellaankin käytettäväksi kierrätettyjä ja uusiutuvia materiaaleja sisältäviä tuotteita, joiden osuus tulisi olla vähintään 10 prosenttia kaikista täyttö- ja rakennusmateriaalien painosta. (Ympäristöministeriö 2017, 22.)

Urakkavaiheessa tulee rakennus toteuttaa sellaisilla tuotteilla, että suunnitteluvaiheessa materiaaleille ja rakenteille asetetut vähähiilisyden tavoitteet saavutetaan. Materiaalien hankinnan sisältyessä urakkaan, suositellaan hankinnassa käytettävän hankinnan vähimmäisvaatimuksia materiaaleja koskien. Urakkavaiheessa tulee rakennuksessa käytettävien kierrätettyjen ja uusiutuvien materiaalien kokonaispaino raportoida suhteessa muiden materiaalien kokonaispainoon rakennuksessa, jotta suunnitelmissa esitettyjen uusiutuvien sekä kierrätettyjen materiaalien vähimmäismäärien toteutuminen voidaan todentaa. (Ympäristöministeriö 2017, 22–23.)

4.6.4 Innovaatiot vähähiilisyden kriteereinä

Jokaisessa hankinnan vaiheessa voidaan tehdä innovaatioita. Innovatiivisuuden kriteerien avulla yritetään kannustaa uudenlaisten ehdotusten käyttämistä vähähiilisyden edistämiseksi rakennetussa ympäristössä. Yleisiä ominaispiirteitä innovaatioita tavoitteleville hankinnoille ovat ennakoiva markkinavuoropuhelu, tulosperusteisuus, uudenlaiset sopimusmallit sekä hankintamenettelyt, jotka edistävät innovatiivisia ratkaisuja. (Ympäristöministeriö 2017, 24.)

4.6.5 Kustannukset

Huomiota suositellaan kustannuksissa kiinnittämään rakennuksen elinkaarikustannuksiin sekä hinta-laatusuhteeseen hankintahinnan ohella. Elinkaarikustannuksia ovat esimerkiksi huoltotarpeet ja muunneltavuus sekä korjaukset käytönaikana, joita on mahdollista arvioida koko hankittavan rakennuksen käyttöiälle. Lisäksi näihin kustannuksiin kannattaa arvioida esimerkiksi energiatehokkuus laitteiden osalta. (Ympäristöministeriö 2017, 25.)

5 Hiilineutraalin kiinteistö- ja rakennusalan toteuttaminen

#BuildingLife -hanke nostaa ilmastonmuutoksen vastaiseen taisteluun keskeiseksi ratkaisijaksi rakennetun ympäristön. #BuildingLife -hanke on yhteinen kymmenelle eurooppalaiselle Green Building Councilille. Toimintaohjelma laaditaan jokaisessa maassa ja siinä tulee esittää suunta sekä prosessit, millä keinoin yritykset vähentävät omista toimistaan aiheutuvia päästöjä sekä arvoketjujensa päästöjä. Yritykset, jotka tukevat toimintaohjelmaa Suomessa, ovat sitoutuneet toimintaohjelman mukaisten toimenpiteiden ja tavoitteiden toteuttamiseen niin, että rakennus- ja kiinteistöalan päästöt Suomessa saavuttavat hiilineutraalin tilan 2035 vuoteen mennessä. NCC on myös yksi hankkeeseen sitoutuneista yrityksistä. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 5.)

GHG on Greenhouse Gas Protocol -standardi, joka erittelee yritysten päästölähteet kolmeen eri luokkaan. Scope 1-luokkaan kuuluu yrityksen tai organisaation suorat päästöt, ne aiheutuvat omistetuista ja hallinnoimista ajoneuvoista, omasta energiantuotannosta sekä omistetuista kiinteistöistä. Scope 2-luokkaan kuuluu ostoenergiasta, kuten lämmöstä, sähköstä sekä jäähdytyksestä aiheutuvat epäsuorat päästöt. Muut organisaation tai yrityksen toiminnasta aiheutuvat epäsuorat päästöt kuuluvat Scope 3-luokkaan. (Kuiri 2022.)

Hiilineutraaliuteen tähtäävä laadukas toimintaohjelma sisältää toimenpiteet ja tavoitteet kiertotalouteen siirtymiselle ja fossiilisista polttoaineista luopumiselle sekä GHG-protokollan mukaiset Scope 1-, 2- sekä 3-päästöt. Lisäksi se sisältää eri liiketoimintayksiköille ja -toiminnoille selkeät päästövähennys- ja välitavoitteet sekä mittavia, yksiselitteisiä sekä saavutettavissa olevia tavoitteita tulevalle viidelle vuodelle. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 6.)

Vähähiilisyys syntyy konkreettisesti alan yritysten toiminnan muutoksista. Yritysten tulee suunnitella ja toteuttaa vähähiilisyys itse. Jokainen yritys pystyy johdonmukaisilla valinnoillaan vaikuttamaan hankintaketjun vähähiilisyyteen sekä sen kehittymiseen, vaikka tietyistä toiminnoista ja materiaaleista syntyy keskeiset päästöt. (Gaia Group Oy 2020, 33.) Hiilineutraali kiinteistö- ja rakennusala vaatii toteutuakseen suuren muutoksen. Toimintaympäristön on oltava otollinen, jotta yritykset voivat muuttaa toimintaansa. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

5.1 Kiinteistö- ja rakennusosalalla vaadittava muutos

Hiilineutraali kiinteistö- ja rakennusala tarvitsee toteutuakseen systeemisen muutoksen. Askeleet seuraavalle kahdellekymmenelle vuodelle on tiivistetty seuraavissa kappaleissa.

5.1.1 Organisaatioiden päästöohjaus, koulutus ja viestintä (kaikki toimijat)

2023

Kaikkia toimijoita koskeva päästöohjaus tulee aloittaa. Organisaatioiden tulee selvittää arvoketjun päästöt GHG protokollan mukaisesti, jonka lisäksi organisaatioiden tulee laatia konkreettisia askeleita vähentääkseen päästöjä. Osaamista tulee alalla lisätä laatimalla osaamistavoitteita sekä koulutusohjelmia tukemaan tavoitteiden saavuttamista organisaation eri rooleissa. Organisaatiota tulee osallistuttaa laajasti myös ilmastotyöhön ja jalkauttaa toimintaa eri liiketoimintayksiköihin. Lisäksi organisaatiot alkavat viestimään päästövähennystoimenpiteistään ja -tavoitteistaan sekä tietoa alalla aletaan jakamaan avoimesti. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

2025

Organisaatiot sitoutuvat raportoimaan päästönsä vuosittain sekä rakennushankkeille asetetaan vertailutaso organisaatio kohtaisesti. Viestinnän ja koulutuksen osalta on olennaista, että olennaisilla sidosryhmillä on osaamista tuotteiden ympäristöselosteista sekä hiilijalanjälkilaskelmien tulkitsemisesta. Tulospalkkiojärjestelmissä ja kehitystavoitteissa näkyy ilmastotavoitteet sekä organisaatiossa palkitaan päästövähennysratkaisujen kehittämisestä. Haasteista tulee myös puhua ja niiden ratkomisessa käytetään apuna muita toimijoita alalta. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

2030

Päästövähennystavoitteiden toteutumista seurataan vuosittain sekä tarvittaessa tarkennetaan suunniteltuja toimenpiteitä. Arvoketjun päästövähennystavoitteita ei ole mahdollista saavuttaa yksin, joten organisaatioiden kannattaa alkaa vaatia sidosryhmiltään sitoutumista samoihin tavoitteisiin. Organisaatiot alkavat järjestämään myös koulutus mahdollisuuksia toimittajille ja alihankintaketjuille sekä kansainvälisen yhteistyön lisääminen tuo uusia näkökulmia. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

2035

Organisaatiot ovat saaneet vähennettyä suurimmat päästönsä ja kartoittaneet kohteet, joiden päästöjä on vaikea vähentää. Päästökompensaatiojärjestelmiä hyödynnetään hiilineutraaliuden saavuttamiseksi sekä aletaan suunnittelemaan liiketoiminnan kehittämistä vielä ekologisemmaksi. Lisäksi organisaatiot kommunikoivat avoimesti hiilijalanjäljestä asiakkailleen vuokrauksen sekä kiinteistökaupan yhteydessä. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

5.1.2 Kaavoitus ja kaupunkisuunnittelu (kaupungit ja kunnat)

2023

Rakentamisen päästöjä hillitään ohjaamalla rakentamista alueille, jossa on jo olemassa rakentamiselle hyvät pohjaolosuhteet sekä olemassa olevaa infrastruktuuria. Kaavoituksessa kilpaillummilta tonteilta sekä kaupungin tontinluovutuksissa ja suunnittelukilpailuissa vaaditaan vähähiilisiä ratkaisuja. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

2025

Kunnat ja kaupungit pyrkivät minimoimaan rakentamista koskemattomalle maalle sekä viherinfrastruktuuria lisätään. Suunnittelukilpailuissa kaupungit vaativat kiertotalouden hyödyntämistä sekä sopeutumista ilmastonmuutokseen. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

2030

Kaupunkeja kasvatetaan ainoastaan tiivistämällä sekä maankäytön muutokset ovat saatu tasapainotilaan. Energiamurroksen tarpeet huomioidaan kaavoituksessa varmistamalla tarvittava tila energian varastointiin. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

2035

Simulointi otetaan kaavoituksen tueksi. Kaikille tonteille etsitään paras typologia huomioiden olemassa olevat kaupunkirakenteet, pohjaolosuhteet sekä viheralueet. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

5.1.3 Hankkeiden päästöohjaus (rakennuttajat, rakennusliikkeet ja konsultit)

2023

Talonrakennushankkeisiin otetaan osaksi hiilijalanjälki-ohjaus ja asetetaan hankkeille vertailutasoja, joiden avulla päästövähennystoimenpiteitä voidaan arvioida. Hiilijalanjälkiarvioinnin yleistyessä tarvitaan vuosittain lisää asiantuntijoita. Lisäksi hiilijalanjälkiarviointi aloitetaan infrastruktuurihankkeissa. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

2025

Talonrakennushankkeiden elinkaaripäästöt ovat vähentyneet jo 15 prosenttia ja yritykset asettavat eri hanketyypeille omia raja-arvojaan. Uusi lainsäädäntö astuu voimaan ja hiilijalanjälkiarviointi lisääntyy, mikä lisää entisestään myös asiantuntijoiden tarvetta. Hanke-suunnitteluvaiheessa arvioidaan yhteisen menetelmän avulla ensimmäisiä infrahankkeita ja

hahmotetaan niiden päästövähennyskeinoja sekä asetetaan hanketyypeille vertailutasoja. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

2030

Elinkaaren hiilijalanjälki on vähentynyt merkittävästi talonrakennushankkeissa ja ensimmäisiä hiilineutraaleja projekteja suunnitellaan alan edelläkävijöiden toimesta. Päästöohjaus on vakiintunut infrahankkeissa ja niiden päästöt ovat lähteneet laskemaan. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

2035

Elinkaaripäästöt talonrakennushankkeissa ovat vähentyneet 70 prosenttia ja ensimmäisiä hiilineutraaleja talonrakennushankkeita on aloitettu rakentamaan. Infrahankkeissa päästöjä vähennetään strategisesti ja niissä toteutetaan viherinfrastruktuuria sekä muuta hiilensidontaa. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

5.1.4 Materiaalit ja rakennustuotteet (materiaalitoimittajat)

2023

Energiatehokkuus, tuotantoprosessit ja ympäristön materiaalivirrat huomioiden tuotantolaitoksilla luodaan omat päästövähennyssuunnitelmat sekä laaditaan suuripäästöisille tuotteille ympäristöselosteet eli EPD:t (Environmental Product Declaration). Lisäksi tutkitaan tuotteiden kierrätysmahdollisuuksia ja laaditaan kierrätettäville tuotteille kierrätysohjeet. Kiertotalous otetaan tuotekehityksen periaatteeksi. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

2025

Tuotantolaitoksien fossiilisen energian käyttöä vähennetään. Tuotteista 20 prosenttia tulee olla kierrätettäviä, niiltä tulee löytyä kierrätysohjeet sekä EPD:t tulee laatia 40 prosentille tuoteportfoliosta. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

2030

Kierrätettävien tuotteiden osuus on 50 prosenttia sekä EPD:t on laadittu 70 prosentille tuoteportfoliosta. Lisäksi tuotantolaitoksien uusiutuvan energian saanti on varmistettava pitkäaikaisilla sähkönostosopimuksilla eli PPA-sopimuksilla. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

2035

Tuotantolaitokset ovat lopettaneet fossiilisen energian käytön. Kaikilla tuotteilla tuoteportfoliossa on ympäristöselosteet sekä tuotteista 75 prosenttia on kierrätettävissä. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

5.1.5 Työmaiden päästöohjaus (rakennusliikkeet ja rakennuttajat)

2023

Organisaatiot sitoutuvat päästöttömien työmaiden Green Dealin ja työmaat käyttävät uusiutuvaa sähköä. Lisäksi selvitetään mahdollisuuksia käyttää uusiutuvaa lämpöenergiaa. Työmaan hiilijalanjälkilaskennan tulee sisältää myös hankkeen mahdolliset maanrakennus- ja purkutyt. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

2025

Konevuokraus kumppaneiden kanssa käydään keskustelua olemassa olevan kaluston kehittamisestä sekä kaluston uusimisesta. Uusiutuvia polttoaineita käytetään työmaan generaattoreissa aina kun se on mahdollista. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

2030

Työmaat luopuvat generaattoreista, jotka toimivat fossiilisilla polttoaineilla sekä työmaan latausinfrastruktuuri palvelee myös aliurakoitsijoiden tarpeita. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13).

2035

Tuotannossa käytetään vain uusiutuvaa ostoenergiaa. Yhteistyökumppaneiden kaluston uusimista ja kalustovalmistajien tuotekehitystä tuetaan tarjoamalla mahdollisia pilottiprojekteja sekä kumppanuusmalleja. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

5.1.6 Energiatehokkuus (kiinteistösijoittajat ja rakennuttajat)

2023

Kiinteistön energian käytön päästöt tulee olla tiedossa olemassa olevasta kiinteistökannasta sekä laaditaan energiasuunnitelmia ja -katselmuksia tehokkuuden parantamiseksi kiinteistöissä. Organisaatiot asettavat tavoitteita energiategokkuudelle sekä päästöille omalle kiinteistökannalleen. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

2025

Kaikissa kiinteistötyypeissä parannetaan systemaattisesti energiategokkuutta ja tutkitaan paikallisen uusiutuvan energiantuotantoa kiinteistöissä. Ostosähkö sopimukset ovat suurimaksi osaksi fossiilittomista lähteistä sekä uusiutuvaa kaukolämpöä on mahdollista ostaa jo ensimmäisissä kunnissa. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

2030

Energiatehokkuus on saavuttanut huipputasonsa, uusiutuvaa energiaa tuotetaan kiinteistöissä laajasti sekä isoimmista kohteista on mahdollista varastoida energiaa. PPA-sopimuksilla lisätään uusiutuvan ostosähkön määrää sekä fossiilitonta kaukolämpöä on mahdollisuus ostaa useissa kunnissa. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

2035

Kaukolämpö on fossiilitonta koko maassa ja kiinteistöissä käytetään pääasiassa uusiutuvaa, fossiilitonta energiaa. Lisäksi kierrätetään tehokkaasti kiinteistökannassa tuotettua suurta energiamäärää. (Tähkänen & Tähtinen 2022, 13.)

5.2 NCC:n kestävän kehityksen viitekehys ja ilmastotyö

Kestävä kehitys tarkoittaa NCC:n näkemyksen mukaan nykyisten sekä tulevien sukupolvien tarpeiden ottamista huomioon, kannattavan kasvun tuotantotehon lisäämistä sekä päivittäisestä toiminnasta vastuun ottamista pitkällä aikavälillä. Konsernin kestävyystyön lähtökohdaksi on NCC:n kestävän kehityksen viitekehys, joka on jaettu kahdeksaan eri vaikutusalueeseen kuvan 3. osoittamalla tavalla. (NCC 2022.)

NCC:llä on ulkoisia tavoitteita kahdella osa-alueella, joita ovat terveys ja turvallisuus sekä ilmasto ja energia. Nämä tavoitteet liittyvät konsernin tärkeimpiin vaikutusalueisiin ennakoivan työn osalta kestävän kehityksen edistämiseksi kaikissa sidosryhmissä. NCC:llä on myös useita sisäisiä tavoitteita useilla vaikutusalueilla. NCC julkaisee vuosittaisen sijoittajajärjestön vihreistä joukkovelkakirjalainoista, raportoi CDP:lle ja ryhtyi vuonna 2021 lisätoimenpiteisiin ilmatoriskien ja -mahdollisuuksien raportoimiseksi ilmastoon liittyvien taloudellisten tietojen työryhmän (TCFD) suositusten mukaisesti. NCC on myös EU:n taksonomian alainen ja raportoi sen mukaisesti konsernitasona. (NCC Annual Report 2021, 5.)

NCC ottaa pitkäjänteisen vastuun ja toimii aktiivisesti pienentääkseen materiaalityöntekniikan ja koko rakentamisprosessin ilmastovaikutuksia vähentämällä hiilidioksidipäästöjä, tehostamalla energiankulutusta, käyttämällä resursseja vastuullisesti ja lisäämällä materiaalien kierrätystä ja uudelleenkäyttöä. NCC tarjoaa dataa ja asiantuntemusta sekä laajaa digitaalista tietoa prosesseista ja tuotteista, mikä myötävaikuttaa positiiviseen muutokseen. NCC pyrkii lisäksi minimoimaan omia ilmastovaikutuksiaan ja eliminoimaan hiilidioksidipäästöjä koko arvoketjusta. NCC on asettanut tavoitteekseen tulla ilmastoneutraaliksi vuoteen 2045 mennessä ja työskentelee määrätietoisesti tämän siirtymän kanssa. NCC:n välitavoitteena on vähentää oman toimintansa päästöjä (Scope 1 ja 2) 60 prosentilla vuoteen 2030

mennessä sekä hiilidioksidipäästöjä 50 prosenttia (Scope 3) vuoteen 2030 mennessä. (NCC Annual Report 2021, 1.)



Kuva 3. NCC:n kestävän kehityksen viitekehys (NCC 2022)

6 Strategia ja osaaminen

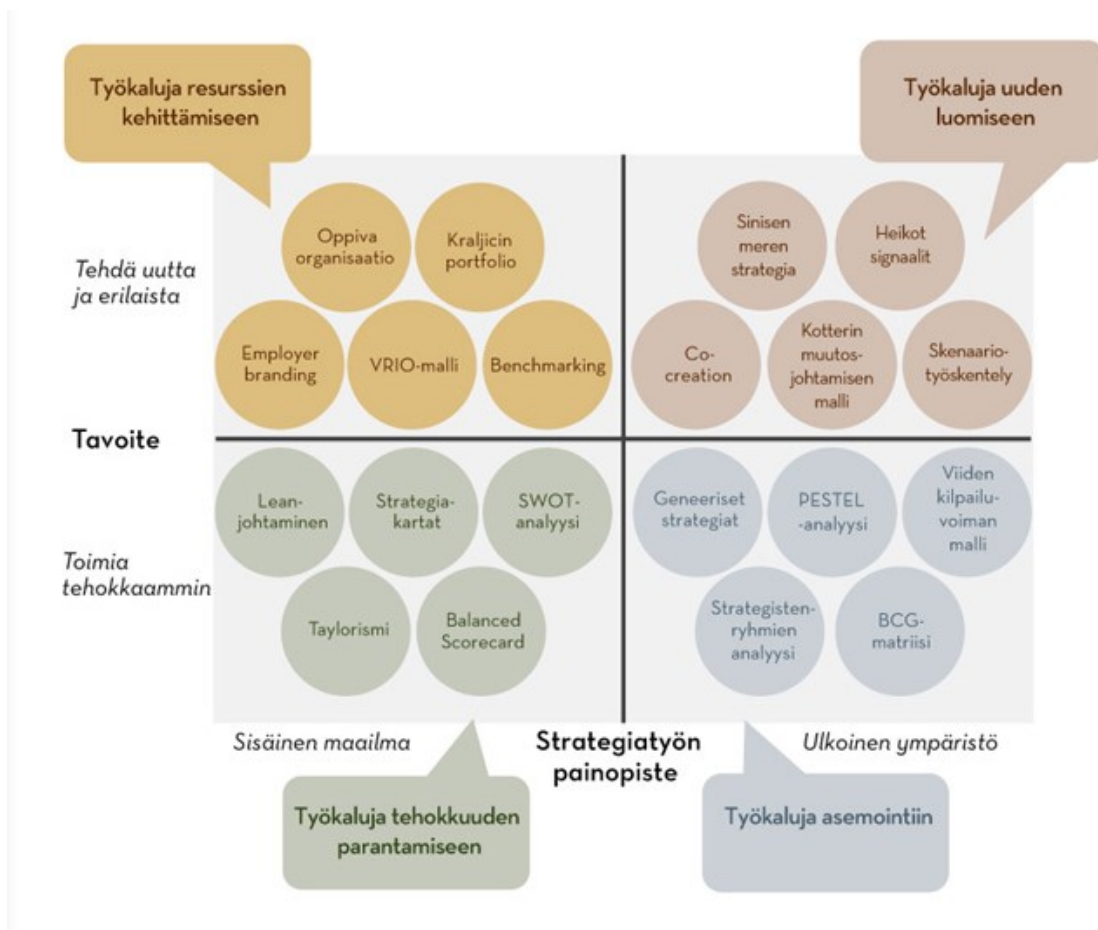
6.1 Strateginen johtaminen

Toimintaa, jolla mahdollistetaan menestys pitkällä aikavälillä, kutsutaan strategiseksi johtamiseksi. Strateginen johtaminen käsittää asioita seuraavien kuukausien, vuosien sekä vuosikymmenten aikana. Strategiaa luonnehditaan liiketoiminnan teoriaksi, menestysreseptiksi sekä yrityksen kannattavuuden kaavaksi. Strategia on toimenpiteiden ja päätösten joukko, jonka avulla tuodaan yritykselle tulevaisuudessa menestystä. Hyvä strategia näyttää organisaatiolle merkityksen ja suunnan, tuo johdonmukaisuutta työntekijöiden toimintaan sekä luo identiteetin organisaatiolle. (Vuorinen 2013.)

Strategiassa voidaan karkeasti jaoteltuna keskittyä uuden tekemiseen tai tehokkuuden parantamiseen. Strategian keskittyessä uuden tekemiseen, yritys pyrkii näkemään asiat eritavalla kuin muut. Erilaisen ja uuden tekeminen perustuu nykytilanteen analysoinnin sekä tulevaisuuden ennustamisen sijasta pitkäaikaiseen kokeiluun, oppimiseen ja kehittämiseen. Tehokkuuden parantamisessa yrityksen tahtotila on tyydyttää asiakkaan tarpeet jo olemassa olevilla liiketoiminta-alueilla tai löytämällä kannattavia sekä toteutuskelpoisia uusia liiketoiminta-alueita. (Vuorinen 2013.)

Strateginen johtaminen voidaan lisäksi jakaa kahteen koulukuntaan, joista ensimmäisessä ajatellaan strategian painopisteen olevan asioiden tutkimisessa ja niihin reagoimisessa. Tätä kutsutaan toimialalähtöiseksi ajatteluksi, jossa tämä koulukunta uskoo, eri toimialojen välillä olevan selkeitä kannattavuuseroja. Toista koulukuntaa kutsutaan resurssiperäiseksi strategianäkemykseksi. Tässä menestyksen uskotaan olevan kiinni yrityksen resursseista ja painopisteen olevan omassa toiminnassa ympäristön tarkkailun sijaan. (Vuorinen 2013.)

Kun tarkastellaan samanaikaisesti kahta mahdollista strategiatyön painopistettä, ulkoisen ympäristön tarkastelun ja omaan organisaation keskittymisen lisäksi, vaihtoehtoisia tapoja pyrkiä strategian tavoitteisiin uuden luomisen ja tehokkuuden parantamisen suhteen saadaan aikaiseksi kuvassa 4. esitetty nelikenttä strategisen johtamisen pyrkimyksistä ja työkaluista. (Vuorinen 2013.)



Kuva 4. Strategisen johtamisen pyrkimyksiä ja työkaluja (Vuorinen 2013)

Strateginen johtaminen on taitolaji, jossa onnistuminen vaatii useiden edellytyksien täyttymistä. Nämä onnistumisen edellytykset olottuvat kaikille osa-alueille menestyksen timantissa, johon sisältyy strategia, johtaminen, osaaminen sekä vuorovaikutus. Kuvassa 5. on esitetty menestyksen timantin näkökulmasta tarkasteltuna strategisen johtamisen kriittiset menestystekijät. (Kamensky 2014.)



Kuva 5. Strategisen johtamisen kriittiset menestystekijät menestyksen timantin näkökulmasta (Kamensky 2014)

Yhteisen ymmärtämisen muodostamisen perusedellytys on yhteinen kieli. Strategioteorioita on runsaasti, strategiatasot ovat moniportaisia sekä ihmisten käytännön kokemukset ovat erilaisia, jotka monimutkaistavat merkittävästi löytämästä yhteistä kieltä. Tästä syystä yritysten tulisi huolellisesti selvittää, mitä strategia tarkoittaa heidän organisaatiossaan ja mitä ei. (Kamensky 2014.)

Osaaminen, jota vaaditaan strategiatyöskentelyssä, voidaan jakaa viideksi eri osatekijäksi: tieto, taito, näkemys, rohkeus ja halu. Hyvälle strategiatyöskentelylle ominaista on perinteinen osaaminen eli taitotieto (know-how), mutta kriittisimmiksi osaamistekijöiksi nousee usein kuitenkin halu, näkemys sekä rohkeus luoda menestystä tulevaisuudessa. Näkemys on strategiatyöskentelyn kriittisin osa-alue. Pitää pystyä näkemään kokonaisuuksia, tietää mistä osista kokonaisuus muodostetaan ja minkälaisissa vuorovaikutussuhteissa osat keskenään ovat. Oikein rakennetussa ja kehittyneessä organisaatiossa ihmisten näkemyksen tulisi kasvaa sitä mukaan, mitä ylemmällä tasolla he toimivat organisaatiossa sekä mitä suurempia kokonaisuuksia he johtavat. Organisaation johdon tulee pystyä vakuuttavasti ja uskottavasti esittämään oikea kokonaisnäkemys, henkilöstön tulisi ymmärtää johdon viisaus ja näkemys sekä luottaa niihin, tai muuten muodostuu organisaation näkemysvaje. (Kamensky 2014.)

Strategiatyöskentelyssä edellytetään rohkeutta ja kykyä priorisoida asioita. Yrityksen johdon tulee kaikessa toiminnassaan pitää mielessä keskeiset tavoitteet liiketoiminnalle:

jatkuva, kehittyvä ja kannattava liiketoiminta. Lisäksi strategiatyöskentelyn sisäistäminen ikuisiksi kehitysprosessiksi on tärkeää organisaatiossa, jatkuvan muutoksen keskellä täytyy pystyä luomaan pysyvyyttä. (Kamensky 2014.)

6.2 Osaamisen johtaminen

Osaamisen johtaminen perustuu strategiaan ja se on menestyvän organisaation ydin. Nopea muutos toimintaympäristössä edellyttää aktiivista ja ennakoivaa toimintaa sekä osaamisen johtamista, jotta visio voidaan saavuttaa. Visio toteutetaan toimintamallin eli strategian avulla. Strategia luo perustan yhteisen osaamisen kehittämiseksi sekä suuntaa toimintaa kohti tulevaisuutta. Arjessa uudistuva ja elävä strategia on perusedellytys osaamisen johtamiselle. Yhteisenä oppimisympäristönä toimii arkityö, jossa osaamista kehitetään haastavina ja tulevaisuuteen tähtäävinä töitä tekemällä. Arkityössä pyritään oppimaan jatkuvasti pois käytännöistä, jotka eivät tue enää strategiaa. (Tuomi & Sumkin 2012.)

Organisaation tulee määrittää, miten organisaation tarvitsema osaaminen profiloituu ryhmän ja yksilön tarvitsemaan osaamiseen. Organisaatioiden tulee ajatella osaamista, jota tarvitaan tulevaisuudessa asiakkaiden tarpeisiin vastattaessa. Yksilöiden kehittyminen ei tuota enää tulevaisuudessa riittävää osaamista organisaatioissa, vaan osaamisen johtamista tulee kehittää. Keskeistä kehittämisen kannalta on riittävä ja kannustava vuorovaikutus sekä viestintä organisaation, ryhmien ja yksilöiden välillä. (Tuomi & Sumkin 2012.)

6.3 NCC:n strateginen suunta ja osaaminen

NCC:llä on käytössään strateginen suunta. Erikoisosaamiseen kuuluu vaativien rakennusprosessien hallinta, minkä lisäksi asiakkaiden ja muiden sidosryhmien kumppanuuteen sekä yhteistyöhön panostetaan. NCC panostaa myös työturvallisuuteen, kehittämiseen digipohjaisena yrityksenä sekä kestävä kehitys nähdään myös tärkeänä osana strategista suuntaa. (NCC Annual Report 2021, 3.)

NCC haluaa myös kehittää osaamista ja oppimista ja organisaation menestykselle ratkaisevaa on asiantuntevan henkilöstön kehittäminen sekä saaminen. Vaativien ja monimutkaisten rakennusprojektien lisääntyessä tarvitaan osaamista aktiivisuuden ja johtajuuden, yhteistyökyvyn sekä asiakasymmärryksen suhteen. Yrityksen kollektiivisten kokemusten hyödyntäminen yhdistettynä työntekijöiden yksilöllisiin taitoihin on yrityksen pitkän aikavälin kilpailukyvyn perusta. NCC:n tavoitteena onkin rakentaa oppiva organisaatio sekä kehittää alan osaavampia työntekijöitä. NCC Akatemia on NCC:n strateginen aloite, joka sisältää johtamiskoulutusohjelmia, jotka on mukautettu kehittämään NCC-konsernin tämänhetkisiä ja tulevaisuuden johtajia. (NCC Annual Report 2021, 4.)

7 Kyselyn toteutus ja analysointi

7.1 Kyselyn toteuttaminen

Kyselyitä tehtiin kaksi erilaista (Liite 1.), toinen NCC:n korjausrakentamisen hankintaorganisaatiolle ja toinen käynnissä olevan korjausrakentamisen hankkeen toimihenkilöille. Molemmissa kohderyhmissä oli kuusi henkilöä ja molemmille kohderyhmille lähetettiin sähköpostin välityksellä linkki Webropolissa luotuun verkkokyselyyn. Kyselyt lähetettiin molemmille ryhmille 19.12.2022 ja vastausaikaa annettiin 31.1.2023 asti. Molempien kohderyhmien kyselyyn vastaaminen tapahtui nimettömänä, jotta vastaajia ei ole mahdollista tunnistaa.

Hankinnoilla on suuri merkitys kiertotalouden ja vähähiilisyden toteutumisessa hankkeen eri vaiheissa, joten tästä syystä hankintaorganisaatio valikoitui ensimmäiseksi kohderyhmäksi kyselyyn. Kyselyssä oli seitsemän kysymystä, joista neljässä oli valmiit vastausvaihtoehdot ja kolmessa vastaus pyydettiin antamaan tekstimuodossa. Hankintaorganisaatiolle tarkoitettu kysely lähetettiin kuudelle henkilölle, joista kyselyyn vastasi neljä henkilöä.

Toiseksi kohderyhmäksi valikoitui käynnissä oleva korjaushanke, jossa kiertotalous ja vähähiilisyys ovat olleet tärkeässä roolissa. Tässä kyselyssä kysymyksiä oli kahdeksan, joissa kolmessa vastaus pyydettiin antamaan tekstimuodossa sekä viidessä kysymyksessä oli annettu valmiiksi vastausvaihtoehdot. Kysely lähetettiin kuudelle hankkeen eri rooleissa työskenteleville toimihenkilöille ja heistä kyselyyn vastasi neljä henkilöä. Molempien kyselyiden vastausprosentti oli 66,6 %, jota voidaan pitää hyvänä.

7.1.1 Hankintaorganisaatio

Kuinka tuttuja käsitteitä kiertotalous ja vähähiilisyys ovat työssäsi?

Kysymyksessä oli kolme vastausvaihtoehtoa: a) Ei lainkaan tuttuja, b) Jonkin verran tuttuja ja c) Täysin tuttuja.

Kysymykseen vastasi neljä henkilöä korjausrakentamisen hankintayksiköstä ja heidän kaikkien mielestä kiertotalous sekä vähähiilisyys olivat jonkin verran tuttuja käsitteitä heidän työssään.

Onko organisaatiossanne järjestetty tai suunniteltu järjestettävän koulutusta kiertotaloudesta ja vähähiilisydestä? Jos on, niin millaista?

Kysymyksen vastauksista ilmenee, että koulutusta ei ole järjestetty riittävästi tai niistä ei ainakaan ole kaikilla tietoa.

Henkilö A: *"Vähähiilisestä rakentamisesta on koulutusta tarjolla kohdenne-
tusti."*

Henkilö B: *"Tietääkseni ei."*

Henkilö C: *"On pidetty aamukahvittelaisuus, jossa kerrottiin työmaasta, jossa
oli jätteiden kierrätys järjestetty tehokkaasti."*

Henkilö D: *"Varmaankin on jotakin talon sisäistä ollut. Vuonna 2022 meitä
kannustettiin osallistumaan Metropoliasa järjestettyyn Kiertotalous osaksi ra-
kentamisen arkea -tapahtumaan. Siihen minäkin osallistun."*

Vastauksien perusteella voidaan todeta, että koulutusta kiertotaloudesta ja vähähiilisyys-
destä tulisi järjestää kaikille ja järjestettävät koulutukset pitäisi saattaa kaikkien organisaatiossa työskentelevien tietoon.

Mikä on teidän hankintastrategianne, mitä strategiaan sisältyy ja onko siinä huomioitu kiertotalous ja vähähiilisyys?

Kysymyksen vastaukset olivat melko erilaisia ja niistä ilmenee, ettei hankintastrategia ole tiedossa.

Henkilö A: *"Vähähiiliset vaihtoehdot huomioidaan päätöksen teossa ja kiertotaloutta edistetään mahdollisuuksien mukaan kierrättämällä mm. vanhoja tiiliä paikkauksissa ja käyttämällä puu- ja muottitavaraa useampaan kertaan."*

Henkilö B: *"En osaa sanoa."*

Henkilö C: *"Tilaa useim määrittää, minkälaiset vaatimukset urakassa on."*

Henkilö D: *"Ei ole kovin tarkkaan huomioitu noita. Kiertotalous olisi korjausrakentamisessa jonkin lainen mahdollisuus, mutta rakennusmateriaalien hyväksyttäminen lienee vielä pitkään ongelmana. Yleensäkin tilaaja määrittelee vielä pelisäännöt, joita hankkeissa noudatetaan. Urakoitsija voi halutessaan noudattaa tiukempia vaatimuksia."*

Vastauksista voidaan päätellä, että organisaatiossa ei ole tarpeeksi tietoa hankintastrategiasta, joten se tulisi tuoda yleiseen tietoon hankintatiimissä. Lisäksi kiertotalous sekä vähähiilisyys olisi hyvä huomioida osana strategiaa tai ainakin osana tehtäviä hankintoja.

Mitkä ovat NCC:n hankintakriteerit?

Kysymysten vastausten perusteella tietämys kriteereistä on hyvin vaihtelevaa.

Henkilö A: *"Työturvallisuus, kokonaisedullisuus, vähemmän luontoa kuormittavat toteutusratkaisut."*

Henkilö B: *"Eos."*

Henkilö C: *"En näe, että ainakaan vielä omalla kohdalla näitä arvoja olisi korostettu."*

Henkilö D: *"Hankintaratkaisut ovat suunnittelijoiden, tuotannon ja hankinnan yhdessä laatimia. Pyrimme alhaisimpiin kokonaiskustannuksiin harkitsemalla mitä, mistä ja miten ostamme tehokkaan tuotannon saavuttamiseksi."*

Vastausten perusteella kaikilla ei ole tiedossa hankintakriteerit. Kahdessa vastauksessa kuitenkin kokonaisedullisuus nostetaan yhdeksi kriteeriksi.

Onko hankintoihin varattu riittävästi aikaa?

Tässä kysymyksessä vastausvaihtoehtoina oli a) Ei ja b) Kyllä, kaikki vastanneet (3 henkilöä) valitsivat vaihtoehdon a) Ei.

Tuloksesta voidaan päätellä, että hankintojen tekemiseen tulisi varata nykyistä enemmän aikaa.

Onko tähän mennessä tehtyihin hankintoihin sisällytetty kannustimia tai sanktioita hankkeiden tavoiteltuun ympäristöetuun/näkökulmaan liittyen?

Kysymyksessä oli vastausvaihtoehdot a) Ei ja b) Kyllä. Kysymykseen vastasi kolme henkilöä neljästä. Yksi henkilö valitsi vaihtoehdon a) Ei ja kaksi henkilöä b) Kyllä.

Vastausten perusteella ympäristönäkökulma on jonkin verran esillä hankinnoissa.

Onko urakoitsijoille annettu mahdollisuus tarjouksissa esittää innovaatioita vähähiilisuuden tai kiertotalouden toteuttamiseen liittyen?

Kysymykseen vastasi kolme henkilöä neljästä. Kysymyksessä oli vastausvaihtoehtoina vastaukset a) Ei ja b) Kyllä. Yksi henkilö oli valinnut vastaukseksi vaihtoehdon a) ja kaksi muuta henkilöä vaihtoehdon b).

Vastauksista voidaan päätellä, että urakoitsijoille on annettu mahdollisuuksia esittää innovaatioita ainakin joissain hankkeissa.

Yhteenveto

Kyselyn tuloksista voidaan yhteenvetona todeta, että yrityksen hankintastrategia tulee tuoda hankintahenkilöstön tietoon. Lisäksi koulutusta tulisi järjestää enemmän henkilöstölle

ja siitä tulee viestiä avoimesti. Organisaation sisällä tulisi myös käydä läpi yhteiset pelisäännöt, joiden mukaan kaikkien tulisi toimia, sillä vastausten perusteella henkilöiden välillä on jonkin verran tietämyseroja. Kaikki vastaajat olivat samaa mieltä siitä, ettei hankintoihin ole varattu riittävästi aikaa, joten tähän tulisi organisaatiossa myös puuttua.

7.1.2 Työmaan toimihenkilöt

Olivatko kiertotalous ja vähähiilisyys käsitteenä kuinka tuttuja sinulle ennen nykyisen hankkeen alkua?

Kysymyksen vastaus vaihtoehtoina olivat a) Ei lainkaan tuttuja, b) Jonkin verran tuttuja ja c) Täysin tuttuja. Yksi henkilö jätti vastaamatta ja kolme muuta olivat sitä mieltä, että käsitteet olivat jonkin verran tuttuja.

Vastausten perusteella tietämystä aiheista ei ole tarpeeksi, joten koulutusta tulisi järjestää.

Järjestettiinkö työmaan toimihenkilöille tarpeeksi koulutusta kiertotaloudesta ja vähähiilisyydestä ennen hankkeen alkua tai sen aikana? Jos järjestettiin, millaista?

Kysymykseen vastasi kolme henkilöä neljästä ja vastaukset olivat melko erilaisia.

Henkilö A: *"Hankkeessa järjestettiin koulutusta työmaan toimesta. mm Lassila ja Tikanoja."*

Henkilö B: *"Koulutusta järjestettiin, mutta oltaisiin voitu järjestää vielä lisää."*

Henkilö C: *"Ei järjestetty koulutusta. Vastuutetut toimihenkilöt perehtyivät asiaan omatoimisesti."*

Kahden henkilön mielestä koulutusta järjestettiin ja toisen mielestä olisi voinut järjestää enemmänkin. Yksi vastaajista koki, ettei koulutusta järjestetty ollenkaan, vaan vaadittujen henkilöiden tuli itse opiskella aiheita. Vastausten perusteella toimihenkilöille tulisi järjestää roolistaan riippumatta enemmän koulutusta.

Oliko hankkeen alussa kiertotaloutta ja vähähiilisyyttä huomioitu työmaan aikataulussa sekä kustannuksissa?

Vastausvaihtoehtoina kysymykseen oli a) Ei ja b) Kyllä. Neljästä henkilöstä kaksi valitsi vaihtoehdon a) ja kaksi vaihtoehdon b).

Kysymyksestä käy ilmi, että toimihenkilöiden mielipiteet eroavat toisistaan hiukan.

Varattiinko jätehuollon suunnittelulle ja sen toteuttamiselle tarpeeksi aikaa sekä tilaa?

Toimihenkilöistä kaksi valitsi vastausvaihtoehdon a) Ei ja toiset kaksi vaihtoehdon b) Kyllä.

Myös tämä kysymys jakoi vastanneiden mielipiteet puoliksi.

Tehtiinkö tai oliko hankkeelle jo aiemmin tehty purkukartoitus? Jos tehtiin, kenen toimesta?

Kysymyksessä kolmella vastaajalla oli yhtenäiset mielipiteet, että purkukartoituskartoitus oli tehty. Yhden vastaajan mielestä se taas oli tekemättä.

Henkilö A: *"Ei."*

Henkilö B: *"Sisäilmakordinaatti teki purkukartoituksen."*

Henkilö C: *"Raksystems."*

Henkilö D: *"Kartoitus oli tehty Raksystemsillä kautta/greenbuilding finland."*

Vastauksista voidaan päätellä, että purkukartoitus oli tehty hankkeelle, mutta tuntemattomasta syystä yksi vastanneista ei ole ollut tietoinen tehdystä kartoituksesta.

Kuinka hyvin aliurakoitsijat sekä materiaalitoimittajat huomioivat työmaan tavoitteet kiertotalouden ja vähähiilisuuden suhteen sekä kuinka hyvin tavoitteet ovat toteutuneet? (Esimerkiksi materiaalitoimitusten toimitus, jätteiden lajittelu.)

Kaikki vastanneet olivat melko samaa mieltä tavoitteiden toteutumisesta.

Henkilö A: *"Hyvin kun me käytiin asiat urakkaneuvotteluissa läpi. Asia oli myös esillä urakkaneuvotteluissa."*

Henkilö B: *"Materiaalitoimittajilta toivon parempaa tietoa heidän tuotteen kierrätystoimenpiteistä. Aliurakoitsijat ovat huomioineet hyvin tavoitteemme ja noudattaneet niitä. Jätehuoltofirman pitäisi parantaa, sillä heidän antamat ohjeet ovat epäselviä (toinen sanoo toista ja toinen toista) ja tilauksien toimituksissa kestää liian kauan. Kierrätystaloudessa tavaran pitäisi liikkua koko ajan."*

Henkilö C: *"Melko hyvin. Työmaalla pidettiin 2kpl jätteiden käsittelykoulutuksia aliurakoitsijoille. Tavoitteet toteutuneet hyvin."*

Henkilö D: *"Vaihtelevasti. Työmaan alussa dokumentteja pyydettiin enemmän ja kaikissa hankinnoissa huomioitiin vähähiilisyys. Jätelajittelu on näytellyt isoa osaa ja siihen on panostettu läpi työmaan."*

Vastauksissa ilmenee, että hankkeen kiertotalous ja vähähiilisyys tavoitteet ovat viety aliurakoitsijoiden tietoon ja tavoitteet ovat toteutuneet melko hyvin. Vastauksissa korostuu jätehuolto ja sen tärkeys kiertotaloudessa. Vastausten perusteella kiertotalouden rooli on pääasiassa kohdistunut suurimmaksi osaksi vain jätehuoltoon.

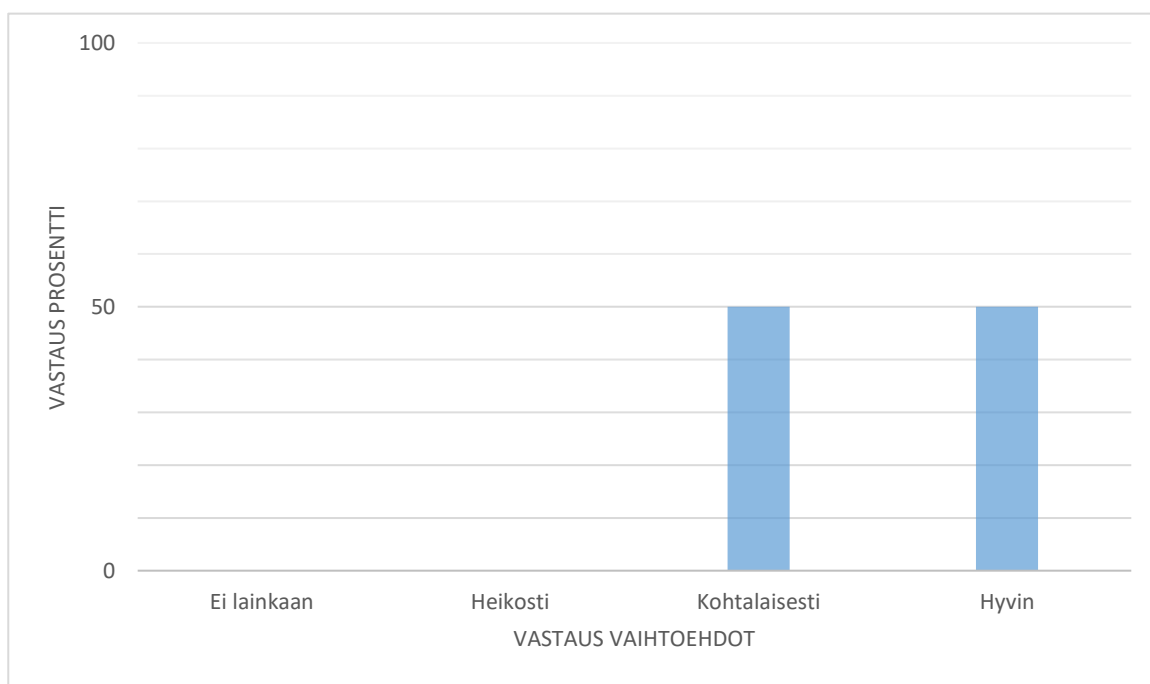
Kuinka hyvin hankintaorganisaatio osaamisellaan tuki työmaanne toimintaa kiertotalouden sekä vähähiilisyiden suhteen hankintoja tehdessä?

Vastaus vaihtoehdot kysymykseen oli a) Ei lainkaan, b) Heikosti, c) Kohtalaisesti ja d) Hyvin. Vastaajista yksi oli sitä mieltä, että hankintaorganisaatio tuki osaamisellaan kohtalaisesti työmaan toimintaa ja kolmen muun vastaajan mielestä työmaan toimintaa tuettiin heikosti.

Vastauksista voidaan päätellä, ettei hankintaorganisaatiolla välttämättä ole ollut riittävää osaamista tai yhteistyö työmaan kanssa ei ole ollut riittävällä tasolla.

Kuinka hyvin kohteen hankinnoissa huomioitiin hankintahinnan lisäksi ympäristönäkökulma?

Kysymyksessä oli neljä vastaus vaihtoehtoa. Vastaajia oli neljä henkilöä ja vastaukset jakautuivat tasaisesti kahden vaihtoehdon kesken kuvion 2. osoittamalla tavalla.



Kuvio 2. Vastaukset

Vastausten perusteella kaksi vastaajista koki, että ympäristönäkökulmat oli huomioitu kohteen hankinnoissa hyvin ja toiset kaksi koki, että ne oli huomioitu vain kohtalaisesti.

Yhteenveto

Yhteenvetona kyselyn tuloksista voidaan päätellä, että hankkeen toimihenkilöt kokevat joidenkin toimenpiteiden toteutumisen eri tavoin. Lisäksi koulutuksen tärkeys ja tiedon lisäämisen tarve kiertotaloudesta sekä vähähiilisydestä ilmenee saaduista vastauksista. Yhteistyötä hankintaorganisaation kanssa tulisi myös lisätä.

7.2 Tutkimuksen validiteetti ja reliabiliteetti

Tutkimuksen validiteetin tarkoitus on ilmaista sitä, miten hyvin mitataan sitä, mitä on tarkoituskin mitata ja reliabiliteetin tarkoitus on ilmaista, miten luotettava mittausta on. (Avoin tiede 2018).

Tutkimuksen kysymykset vastasivat tutkittavan aiheen tarkoitusta, mutta kaikkiin kysymyksiin ei vastattu kuin osittain, joten tutkimuksen validiteetti on kohtalainen. Kyselyiden vastauksiin vaikuttaa varmasti henkilöstön kiinnostus aiheeseen sekä vastauksiin käytetty aika.

Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa vastaajien määrä. Jos tutkimus olisi toteutettu suuremmalle määrälle, olisi tulos ollut luultavasti luotettavampi. Tutkimuksen vastauksissa oli nähtävissä selkeitä eroja vastaajien kesken, johon voi vaikuttaa vastaajan rooli organisaatiossa.

8 Tulokset ja toimenpiteet

8.1 Kiertotalous

Hankinnat

Kiertotaloutta voidaan edistää hankintaorganisaation kohdalla parhaiten, ottamalla kiertotalous osaksi hankintojenjohtamisjärjestelmää sekä lisäämällä henkilöstön osaamista. Kiertotaloushankinnoissa tulisi käyttää ainakin hankintojen vähimmäisvaatimuksia sekä valintakriteerinä korostaa ympäristöasioita hankintahinnan rinnalla, eikä valita kustannuksiltaan halvinta urakkaa. Hankinnoissa kannattaisi myös asettaa kannustimia sekä sanktioita ennalta määritettyihin ympäristötavoitteisiin pääsemiseksi.

Hankinta- ja työmaaorganisaation tulisi lisätä vuorovaikutusta ja yhteistyötä keskenään hankintoja suunniteltaessa ja toteuttaessa. Lisäksi hankintojen suunnittelulle sekä niiden toteuttamiselle tulisi varata riittävästi aikaa ja resursseja. Tehtäville hankinnoille tulisi olla varattuna myös riittävästi rahaa niiden toteutusta varten.

Hankinnoissa tulisi jo tarjouspyyntö vaiheessa huomioida jätteidenlajittelu sekä uusio- ja kierrätysmateriaalien käyttäminen. Jo urakan hankintavaiheessa tulee urakoitsijat saada sitoutumaan ympäristötavoitteisiin alusta asti sekä antaa urakoitsijoille mahdollisuus esittää innovaatioita. Hankintaorganisaation kannattaa myös keskustella eri sidosryhmien kanssa ja tehdä yhteistyötä, kiertotalouden toteuttamisen parantamiseksi.

Työmaat

Työmailla kiertotalouden toteutumiseksi tulee työmaaorganisaatiosta löytää riittävää osaamista. Osaamisen lisäämiseksi organisaatiossa tulee järjestää riittävästi koulutusta henkilöstölle aiheesta.

Työmaan jätehuolto tulee suunnitella riittävän ajoissa ja sille tulee varata riittävästi aikaa sekä tilaa. Jätehuollossa tulee noudattaa jätteiden etusijajärjestystä ja lisäksi työmailla tulisi olla omat jätehuollosta vastaavat henkilöt sekä jatkuva valvonta. Hankkeille kannattaa myös laatia kierrätys- logistiikka- ja ympäristösuunnitelmat, jotka edistävät kiertotaloutta sekä tukevat myös vähähiilisyden toteutumista. Suunnitelmapohjat kannattaa luoda yhteisiksi kaikille hankkeille, jolloin niitä voidaan helpommin muokata hankekohtaiseksi. Järjestämällä esimerkiksi työpajoja työmaiden toimihenkilöiden kesken saataisiin suunnitelmiin paljon eri näkökulmia ja ideoita käytännöstä. Jätehuollosta vastaavan urakoitsijan kanssa tulee käydä myös keskustelut tavoitteista ja toimintatavoista sekä jätehuolto tulee saada toimimaan NCC:n toimihenkilöiden suunnitteleamalla tavalla. Myös aliorakoitsijoille tulisi järjestää koulutusta kiertotaloudesta, mutta etenkin jätteiden lajittelusta.

Työmailla tulisi myös pyrkiä minimoimaan hukkaa, jossa voidaan käyttää apuna *lean*-ajattelua. Esimerkiksi muottimateriaalit ja työturvallisuuteen tarvittavat kaidemateriaalit voidaan käyttää uudelleen, joka vähentää hukkaa. *Lean*-ajattelun periaatteet kannattaa käydä yksikössä läpi ja järjestää henkilöstölle koulutusta, mikäli periaatteita päätetään käyttää apuna.

Purkutöitä varten kannattaa tehdä purkukartoitus (jos tilaaja ei sitä toteuta) ja miettiä materiaalien uudelleenkäyttö mahdollisuuksia kohteessa tai mahdollisten materiaalien myyntiä eteenpäin. Purkukartoituksen jälkeen on kuitenkin varattava riittävästi aikaa säästettävien materiaalien suojaamiseen ja siirtämiseen sekä mahdollisten tuotteiden myymiseen ennen purkutöiden aloitusta.

Lisäksi työmailla kannattaa suosia jakamistaloutta, ostamisen sijaan voidaan vuokrata ja mahdollisuuksien mukaan lainata muilta työmailta tuotteita. Yhteistyötä muiden työmaiden kanssa kannattaa muutenkin tehdä, mikäli joltain työmaalta jää ylimääräistä materiaalia, voidaan sitä hyödyntää muilla työmailla, sen jätteeksi päätyminen sijaan.

8.2 Vähähiilisyys

Hankinnat

Parhaimmat mahdollisuudet korjaustyömaan ympäristövaikuttamiseen löytyy hankintojen suunnittelusta ja itse hankintavaiheesta. Vähähiilisen rakennuksen hankkiminen vaatii osaamista hankintaorganisaatiolta ja vuorovaikutusta muiden osapuolten kanssa, joten henkilöstön koulutus on tarpeellista.

Kuten myös kiertotalouden, niin vähähiilisyidenkin huomioiminen hankinnoissa vaatii toteutukseen myös enemmän aikaa ja rahaa. Jotta hankintaorganisaatio pystyy tekemään laadukkaita hankintoja ja edistämään vähähiilisyyttä, tulee hankkeen toteutussuunnitelmien olla valmiit ja toteutuskelpoiset, siinä vaiheessa, kun hankintoja aletaan tekemään. Hankintojen tukena kannattaa hyödyntää mahdollisuuksien mukaan tietomalleja, etenkin määrien suhteen.

Tarjouspyyntöihin on suositeltavaa sisällyttää vähähiilisyiden tavoitteet sekä sanktio- ja kannustinmalli, joiden avulla vähähiilisyiden tavoitteisiin pääsyä voidaan ohjailla. Hankintojen toteutuksessa tulisi lisäksi suosia vähähiilisiä materiaaleja ja joiltakin materiaaleilta voidaan vaatia EPD-ympäristöseloste tai muu vastaava ympäristötodistus hankinnan yhteydessä. Materiaalien suhteen kannattaa myös suosia tuotteita, joita saadaan läheltä, jolloin kuljetuksista syntyvät päästöt pysyvät pienempinä.

Työmaa

Työmailla vähähiilisyttä voidaan edistää henkilöstön koulutuksen sekä tietämyksen lisäämisellä. Henkilöstön tietoon tulee myös tuoda hiilijalanjäljen laskeminen ja sen vaikutukset hankkeisiin, sillä hiilijalanjäljen laskeminen hankkeissa tulee pakolliseksi vuonna 2025. Koulutusta vähähiilisydestä tulisi järjestää myös hankkeen aliurakoitsijoille. Lisäksi energiakoulutuksen järjestäminen työmaalla on suositeltavaa. Kiertotalous osana rakentamista tukee vähähiilistä rakentamista.

Työmaiden suunnittelu ja aikataulutus on tärkeää päästöjen vähentämisen suhteen, esimerkiksi betonivalut kannattaa suunnitella mahdollisuuksien mukaan lämpimään vuoden aikaan, jolloin vähennetään lämmityksen tarvetta. Esivalmistusta suosimalla voidaan vähentää työmaavaiheen kestoa, jolloin syntyy vähemmän päästöjä.

Työmaan toteutusvaiheen alkaessa suunnitelmien tulee olla toteutuskelpoiset ja toteutusvaiheelle pitää olla varattuna riittävästi aikaa ja rahaa. Käytettävät materiaalit ja niiden materiaalitodistukset tulisi myös tarkistaa ja hyväksyä ennen urakan alkamista, jolloin voidaan varmistaa, että materiaalit ovat suunnitellun mukaisia tai, että vaihtoehtoisena esitettävät materiaalit vastaavat vaatimuksia.

Työmaiden tulisi vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja lopulta pyrkiä luopumaan niiden käytöstä. Fossiilisen polttoaineen voi korvata esimerkiksi biopohjaisilla polttoaineilla tai muulla uusiutuvalla energialla. Hankkeissa tulisi käyttää mahdollisuuksien mukaan vain uusiutuvaa energiaa. Lisäksi on suositeltavaa tuottaa lämpö yli 30m² tilakokonaisuuksissa lämpöpumpputekniikoilla sekä ottaa käyttöön ilmanvaihdon LTO työmaatiloissa. Logistiikka tulisi suunnitella myös hyvin sekä kaluston käyttö ja niiden tarve optimoida.

9 Yhteenveto ja pohdinta

Kiertotaloutta ja vähähiilisyttä voidaan parhaiten edistää työmaan näkökulmasta strategisen suunnan ja osaamisen johtamisen avulla. Korjausrakentamisen yksikössä tulisi pohtia, minkälaisia tavoitteita yksikkö tai organisaatiotasolla halutaan asettaa kiertotalouteen sekä vähähiilisyteen liittyen sekä mahdollisuuksien mukaan ottaa ne osaksi strategista suuntaa. Strateginen suunta tulee olla tiedossa kaikilla eri rooleissa työskentelevillä. Kun yksikössä on määritetty tavoitteet, tulisi suunnitella osaamisen kehittämisen tarpeet. Henkilöstön osaaminen on avainasemassa kiertotalouden sekä vähähiilisyden edistämiseksi. Informaatio-ohjausta kannattaa myös lisätä.

Jotta kiertotaloutta ja vähähiilisyttä voidaan toteuttaa tarpeeksi laadukkaasti, tulee työmaille varata riittävästi aikaa ja resursseja toteutusta varten. Myös ympäristönäkökulmien huomioiminen hankkeisiin varatuissa kustannuksissa on tärkeää.

Omaehtoisen ympäristöarvioinnin lisääminen on myös hyvä keino ja halutessaan organisaatiossa voidaan liittyä Green Deal- päästötön työmaa -konseptiin tai vaihtoehtoisesti ottaa mallia konseptista oman toiminnan kehittämiseen.

Jatkotutkimuksena voisi tarkastella tehtyjen toimenpiteiden vaikutusta työmaiden kierrätykseen ja päästöihin. Lisäksi voitaisiin tutkia tilaajan suhtautumista ympäristötavoitteiden tuomiin vaikutuksiin työmaiden aikatauluissa sekä mahdollisiin kustannusten nousuihin.

Lähteet

A-insinöörit. 2021. Opas vähähiiliseen rakennuttamiseen. Viitattu 14.11.2022. Saatavissa [Opas vähähiiliseen rakennuttamiseen | A-Insinöörit Oy \(ains.fi\)](#)

Auvinen A. & Tarkiainen E. 2018. Soluessee: Kvalitatiivinen tutkimus. Proakatemian Esseepankki. Viitattu 1.11.2022. Saatavissa [Soluessee: Kvalitatiivinen tutkimus – Proakatemian esseepankki](#)

Avoin tiede. 2018. Todennettavuus ja toistettavuus. Viitattu 27.1.2023. Saatavissa <https://avointiede.fi/fi/ajankohtaista/todennettavuus-ja-toistettavuus>

Circwaste. 2021. Kiertotaloushankintojen käsikirja. Viitattu 12.11.2022. Saatavissa [Kiertotaloushankintojen käsikirja by Suomen ympäristökeskus - Finnish Environment Institute - Finlands miljöcentral - Issuu](#)

Finlex. 2021. Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021. Viitattu 1.2.2023. Saatavissa [Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021 - Säädökset alkuperäisinä - FINLEX®](#)

Gaia Consulting Oy. 2020. Vähähiilinen rakennusteollisuus osa 4. Rakennusteollisuuden ja rakennetun ympäristön vähähiilisyyden tiekartta 2020–2035–2050. Rakennusteollisuus. Viitattu 26.11.2022. Saatavissa https://www.rt.fi/globalassets/ymparisto-ja-energia/vahahiilisyys_uudet/rt_4.-raportti_vahahiilisyiden-tiekartta_lopullinen-versio_clean.pdf

Green Building Council Finland. 2018. Näin rakennamme kiertotaloutta. Viitattu 1.11.2022. Saatavissa [Näin rakennamme kiertotaloutta - Rakennetun ympäristön kiertotalouden osaamiskeskus \(rakennakiertotaloutta.fi\)](#)

Kuiri M. 2022. Greenhouse Gas -Protokolla auttaa organisaatioita merkittävimpien päästölähteiden tunnistamisessa – WWF Green Officen työkaluilla lasket ja seuraat päästöjä. Asiantuntijablogi. Viitattu 22.11.2022. Saatavissa [Greenhouse Gas -protokolla auttaa organisaatioita merkittävimpien päästölähteiden tunnistamisessa – WWF Green Officen työkaluilla lasket ja seuraat päästöjä – WWF Green Office](#)

Lacy P., Long J. & Spindler W. 2020. The Circular Economy Handbook: Realizing the Circular Advantage. Palgrave Macmillan. E-kirja. Viitattu 19.12.2022. Saatavilla rajoitetusti <https://web-s-ebsohost-com.ezproxy.saimia.fi/ehost/detail/detail?vid=0&sid=d0b92e08-7f0b-4083-8974-72e9d29aaae4%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=nlebk&AN=2345060>

- L&T.2023. Kierrätysbotti. Viitattu 1.2.2023. Saatavissa [Kierrätysbotti - L&T \(lt.fi\)](#)
- NCC. 2022. Viitattu 20.12.2022. Saatavissa <https://www.ncc.fi/>
- NCC Annual Report. 2021. Viitattu 20.12.2022. Saatavissa <https://www.ncc.fi/globalassets/sustainability/sustainability-report-2021.pdf>
- Oppariapu. 2021. Dokumenttianalyysi. Viitattu 1.11.2022. Saatavissa <https://oppiapu.wordpress.com/kirjallisten-lahteiden-analyysi/>
- Paroc. 2023. REWOOL saa kivivillan kiertämään. Viitattu 1.2.2023. Saatavissa [Rewool kierrätyspalvelu - Paroc.fi](#)
- Rakennusmaailma. 2021. Purkuvilla päätty vihdoon ongelmajätteen sijasta uusiomateriaaliksi. Viitattu 1.2.2023. Saatavissa [Purkuvilla päätty vihdoin ongelmajätteen sijasta uusiomateriaaliksi - TM Rakennusmaailma](#)
- Sitra. 2018. Mitä nämä käsitteet tarkoittavat? Viitattu 1.2.2023. Saatavissa [Mitä nämä käsitteet tarkoittavat? - Sitra](#)
- Tuomi L. & Sumkin T. 2012. Osaamisen ja työn johtaminen. Alma Talent. E-kirja. Viitattu 20.12.2022. Saatavilla rajoitetusti [https://verkkokirjahylly-almatalent-fi.ezproxy.saimia.fi/teos/DABBXXBTAGHDB#kohta:OSAAMISEN\(\(20\)JA\(\(20\)TY\(\(d6\)N\(\(20\)JOHTAMINEN\(\(20\)/piste:b1](https://verkkokirjahylly-almatalent-fi.ezproxy.saimia.fi/teos/DABBXXBTAGHDB#kohta:OSAAMISEN((20)JA((20)TY((d6)N((20)JOHTAMINEN((20)/piste:b1)
- Tähkänen M. & Tähtinen L. 2021. Katsaus kiinteistö- ja rakennusalan ilmastokestävyyden nykytilaan. Green Building Council Finland. Viitattu 26.11.2022. Saatavissa <https://figbc.fi/julkaisu/katsaus-kiinteisto-ja-rakennusalan-ilmastokestavyyden-nykytilaan/>
- Tähkänen M. & Tähtinen L. 2022. Hiilineutraalin rakennetun ympäristön toimintaohjelma. Green Building Council Finland. Viitattu 21.11.2022. Saatavissa [Hiilineutraalin rakennetun ympäristön toimintaohjelma – Green Building Council Finland \(figbc.fi\)](#)
- Vuorinen T. 2014. Strategiakirja 20 työkalua. Alma Talent. E-kirja. Viitattu 23.11.2022. Saatavissa rajoitetusti [https://bisneskirjasto-almatalent-fi.ezproxy.saimia.fi/teos/CACBEXDTEB#/kohta:STRATEGIAKIRJA\(\(20\)-\(\(20\)20\(\(20\)TY\(\(d6\)KALUA\(\(20\)/piste:b0](https://bisneskirjasto-almatalent-fi.ezproxy.saimia.fi/teos/CACBEXDTEB#/kohta:STRATEGIAKIRJA((20)-((20)20((20)TY((d6)KALUA((20)/piste:b0)
- Ympäristöministeriö. 2017. Ympäristöopas 2017: Vähähiilisen rakentamisen hankintakriteerit. Viitattu 18.11.2022. Saatavissa [Vähähiilisen rakentamisen hankintakriteerit - Valto \(valtioneuvosto.fi\)](#)

Ympäristöministeriö. 2019a. Purkutyöt- opas tekijöille ja teettäjiille. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:29. Viitattu 3.11.2022. Saatavissa [Purkutyöt - opas tekijöille ja teettäjiille - Valto \(valtioneuvosto.fi\)](#)

Ympäristöministeriö. 2019b. Purkukartoitus – opas laatijalle. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:30. Viitattu 9.11.2022. Saatavissa [Purkukartoitus – opas laatijalle - Valto \(valtioneuvosto.fi\)](#)

Ympäristöministeriö. 2019c. Kiertotalous julkisissa purkuhankkeissa: Hankintaopas. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:31. Viitattu 3.11.2022. Saatavissa [Kiertotalous julkisissa purkuhankkeissa: Hankintaopas - Valto \(valtioneuvosto.fi\)](#)

Liite 1.

KYSELYLOMAKE

Korjausrakentamisen hankintaorganisaatio

1. Kuinka tuttuja käsitteitä kiertotalous ja vähähiilisyys ovat työssäsi?
 - a) Ei lainkaan tuttuja
 - b) Jonkin verran tuttuja
 - c) Erittäin tuttuja
2. Onko organisaatiossanne järjestetty tai suunniteltu järjestettävän koulutusta kiertotaloudesta ja vähähiilisydestä? Jos on, niin millaista?
3. Mikä on teidän hankintastrategianne, mitä strategiaan sisältyy ja onko siinä huomioitu kiertotalous ja vähähiilisyys?
4. Mitkä ovat NCC:n hankintakriteerit?
5. Onko hankintoihin varattu riittävästi aikaa?
 - a) Ei
 - b) Kyllä
6. Onko tähän mennessä tehtyihin hankintoihin sisällytetty kannustimia tai sanktioita hankkeiden tavoiteltuun ympäristöetuun/näkökulmaan liittyen?
 - a) ei
 - b) kyllä
7. Onko urakoitsijoille annettu mahdollisuus tarjouksissa esittää innovaatioita vähähiilisyden tai kiertotalouden toteuttamiseen liittyen?
 - a) ei
 - b) kyllä

KYSELYLOMAKE

Korjaushanke

1. Olivatko kiertotalous ja vähähiilisyys käsitteenä kuinka tuttuja sinulle ennen hankkeen alkua?
 - a) Ei lainkaan tuttuja
 - b) Jonkin verran tuttuja
 - c) Täysin tuttuja
2. Järjestettiin työmaan toimihenkilöille tarpeeksi koulutusta kiertotaloudesta ja vähähiilisyydestä ennen hankkeen alkua tai sen aikana? Jos järjestettiin, millaista koulutusta?
3. Oliko hankkeen alussa kiertotaloutta ja vähähiilisyyttä huomioitu työmaan aikataulussa sekä kustannuksissa?
 - a) ei
 - b) kyllä
4. Varattiin jätetuollon suunnittelulle ja sen toteuttamiselle tarpeeksi aikaa sekä tilaa?
 - a) ei
 - b) kyllä
5. Tehtiinkö tai oliko hankkeelle jo aiemmin tehty purkukartoitus? Jos tehtiin, kenen toimesta?
6. Kuinka hyvin aliurakoitsijat sekä materiaalitoimittajat huomioivat työmaan tavoitteet kiertotalouden ja vähähiilisyyden suhteen sekä kuinka hyvin tavoitteet ovat toteutuneet? (Esimerkiksi materiaalitodistusten toimitus, jätteiden lajittelu.)
7. Kuinka hyvin hankintaorganisaatio osaamisellaan tuki työmaanne toimintaa kiertotalouden sekä vähähiilisyyden suhteen hankintoja tehdessä?
 - a) ei lainkaan
 - b) Heikosti
 - c) Kohtalaisesti
 - d) Hyvin

8. Kuinka hyvin hankinnoissa huomioitiin hankintahinnan lisäksi ympäristönäkökulma?
- a) ei lainkaan
 - b) heikosti
 - c) kohtalaisesti
 - d) hyvin