

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, insinööri

2018

Rebekka Leino

LEED-SERTIFIKAATTI KUPITTAAN KAMPUS - HANKKEESSA

– Sertifiointin vaikutukset rakennusvaiheeseen

Rebekka Leino

LEED-SERTIFIKAATTI KUPITTAAN KAMPUS - HANKKEESSA

– Sertifiointin vaikutukset rakennusvaiheeseen

Opinnäytetyö on saatu toimeksiantona marraskuussa 2017 YIT Talo Oy:ltä (entinen Lemminkäinen Talo Oy), ja tarkoituksena oli ottaa selvää, mikä LEED-sertifiointijärjestelmä on, miten se toimii ja mitä hyötyä siitä on. Opinnäytetyön varsinaisena tavoitteena oli havainnoida, miten LEED-ympäristösertifiointi vaikuttaa Kupittaaan kampuksen työmaan toimintaan sekä millaisia vaatimuksia ja toimia se asettaa, kun rakennettavalle kiinteistölle haetaan LEED-sertifiointin korkeinta luokitustasoa eli Platinum-tasoa. Opinnäytetyötä tehdessä vuoden 2018 alkupuolella Kupittaaan kampuksen rakennustyöt olivat perustus- ja runkovaiheessa.

LEED eli Leadership in Energy and Environmental Design -ympäristöluokitus on yhdysvaltalainen kansainvälisesti vertailukelpoinen kestävien rakennusten ympäristösertifiointijärjestelmä, jonka tavoite on edistää rakennuksen suunnittelussa ja rakentamisessa terveellisiä, kohtuuhintaisia ja ympäristöystävällisiä käytäntöjä. Tämä tapahtuu käytännössä ottamalla kantaa kiinteistön ekologisuuteen viidellä eri ympäristöluokalla, jotka ovat kestävä maankäyttö, tehokas vedenkäyttö, energia ja ilmakehä, materiaalit ja kierätys sekä sisätilojen laatu. Edellä mainitut viisi ympäristöluokkaa koostuvat sekä esitietovaatimuksista että useista krediiteistä, joita todistetusti suorittamalla ja minimimäärän pisteitä keräämällä hanke saa LEED-sertifiointin. Opinnäytetyön ainoa varsinaisena tutkimusmuotona käytettiin empiiristä tutkimusta, joka suoritettiin työnteon ohella YIT Talo Oy:llä.

Tutkimustuloksena huomattiin, että LEED-ympäristöluokituksen työmaan vastuulla olevien vaatimusten asettamat työtehtävät jakaantuvat tasaisesti rakennusvaiheen ajalle, joten jos sertifiointin asettamaa dokumentointia suorittaa rutiinin omaisesti läpi työmaan, ei se aiheuta suurta kuormitusta sertifiointista vastuussa olevalle henkilölle. Työmaan vastuita suorittaessa on kuitenkin jo hankintavaiheesta asti hyvä miettiä krediittien aiheuttamia vaatimuksia, jolloin niiden toteuttaminen todistetusti on huomattavasti varmempaa.

ASIASANAT:

LEED-sertifikaatti, ympäristöluokitus, ympäristöystävällinen rakentaminen

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Bachelor of Civil Engineering, Construction Management

2018 | number of pages 42, number of pages in appendices 16

Rebekka Leino

LEED-CERTIFICATE IN THE KUPITTAAN KAMPUS PROJECT

– The impact of certification on the construction

The thesis was commissioned by YIT Talo Oy (before Lemminkäinen Talo Oy) in November 2017. The purpose was to determine what is a LEED-certificate, how it works and what kind of benefits it has. The goal of this thesis was to observe how a LEED-certificate affects the construction stage in a project called Kupittaaan kampus and what are the demands and assignments when an employer wants the highest classification Platinum of LEED-certification. The thesis work started at the beginning of 2018 as the construction of the Kupittaaan kampus was at the foundation and frame stage.

LEED or Leadership in Energy and Environmental Design is a green building rating system from the United States. It is internationally comparable and its purpose is to promote healthy, affordable and environmentally friendly practices in the building design and construction. This is realized by taking a stand on the ecology with five different environmental categories which are Sustainable Sites, Water Efficiency, Energy and Atmosphere, Materials and Resources and Indoor Environmental Quality. These five environmental categories consist of prerequisites and credits which the project team has to perform verified. By collecting a minimum number of points the project receives LEED certification. The only research form of the thesis was empirical research carried out by working on the site of Kupittaaan kampus.

The result of the research was that the work of LEED's prerequisites and credits divides evenly during the time of construction. The LEED certification documentation must be routinely completed throughout the construction so that it does not cause too much of work to the responsible person. Certification requirements should be considered when purchasing materials so that meeting the requirements is ensured.

KEYWORDS:

LEED-certificate, environmental rating, green building construction

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET	6
1 JOHDANTO	8
2 LEED-SERTIFIKAATTI	9
2.1 Luokat	10
2.1.1 Kestävä maankäyttö	11
2.1.2 Tehokas vedenkäyttö	12
2.1.3 Energia ja ilmakehä	13
2.1.4 Materiaalit ja kierrätys	14
2.1.5 Sisätilojen laatu	15
2.1.6 Innovaatiot suunnitteluprosessissa	17
2.1.7 Paikalliset olosuhteet	17
2.2 Pisteytys ja luokitustasot	18
2.3 Hyödyt	20
3 KUPITTAAN KAMPUS	21
3.1 Kohde	21
3.2 Työmaa	24
4 LEED-SERTIFIKAATTI KUPITTAAN KAMPUKSEN TYÖMAALLA	25
4.1 Työmaan ympäristösuunnitelma	25
4.2 Veden käytön vähentäminen	27
4.3 Toimintakokeet	28
4.4 Rakennusjätteen kierrätys	29
4.5 Materiaalien kierrätys sisältö	30
4.6 Paikallisten materiaalien käyttö	31
4.7 Sertifioitu puu	33
4.8 Rakentamisen puhtaudenhallinta	33
4.9 Vähäpäästöiset maalit, pinnoitteet ja materiaalit	34
4.10 Paikallinen prioriteetti	38
5 LOPUKSI	39
LÄHTEET	41

LIITTEET

- Liite 1. LEED-sertifioinnin pisteytyslista
- Liite 2. Kupittaaan Kampus – Aluesuunnitelma huhtikuu 2018
- Liite 3. Kupittaaan Kampus – Yleisaikataulu helmikuu 2018
- Liite 4. Kupittaaan Kampus -hankkeen pisteytyslista, K. Lietonen Optiplan Oy
- Liite 5. Työmaan ympäristösuunnitelma
- Liite 6. Työmaan jätehuoltosuunnitelma

KUVAT

Kuva 1. LEED-sertifioinnin luokitustasojen symbolit	19
Kuva 2. Julkisivu Joukahaisenkadulle	21
Kuva 3. Julkisivu koilliseen Joukahaisenkadulle	23
Kuva 4. Sisäpihan parvekeratkaisut ja lasikatto	23
Kuva 5. Ensimmäisen kerroksen lattian ontelolaatat asennettu lohkossa 1	24

TAULUKOT

Taulukko 1. Liimojen ja tiivisteiden VOC-rajat	35
Taulukko 2. Maalien ja pinnoitteiden VOC-rajat	36

KÄYTETYT LYHENTEET

BD+C	<i>Building Design + Construction</i> esiintyy LEED-sertifioinnin yhteydessä ja tarkoittaa sellaista sertifioitavaa kohdetta, jossa rakennetaan uutta tai korjataan merkittävästi vanhaa rakennusta, sekä sellaista kohdetta, jossa otetaan huomioon sekä rakennuksen suunnittelu että rakentaminen (USGBC 2018).
EA	<i>Energy and Atmosphere</i> eli energia ja ilmakehä on LEED-sertifioinnin kolmas ympäristöluokka (U.S. Green Building Council 2010a, xii, xiv).
ID	<i>Innovation and Design Process</i> eli innovaatiot suunnittelussa on LEED-sertifioinnin ensimmäinen lisäluokka (U.S. Green Building Council 2010a, xii, xiv).
IEQ	<i>Indoor Environmental Quality</i> eli sisätilojen laatu on LEED-sertifioinnin viides ympäristöluokka (U.S. Green Building Council 2010a, xii, xiv).
KVR	Kokonaisvastuurakentaminen on yleisin urakkamuoto, jossa pääurakoitsijalla on vastuu sekä rakennushankkeen suunnittelusta että rakentamisesta (Minilex 2018).
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i> on yhdysvaltalainen kansainvälisesti vertailukelpoinen vihreiden rakennusten sertifiointijärjestelmä (GBCF 2018).
MPR	<i>Minimum Program Requirement</i> eli hankkeen vähimmäisvaatimukset ovat LEED-sertifioinnin asettamat vaatimukset, joita hankkeen tulee poikkeuksetta noudattaa (U.S. Green Building Council 2010a, xiv).
MR	<i>Materials and Resources</i> eli materiaalit ja kierrätys on LEED-sertifioinnin neljäs ympäristöluokka (U.S. Green Building Council 2010a, xii, xiv).
M1-luokitus	M1-luokitus on rakennusmateriaalien päästöluokitus. Luokituksen M1 saanut tuote on vähäpäästöinen, ja se edistää puhtaampaa sisäilmaa (RTS 2018).
NIST	<i>National Institute of Standards and Technology</i> on yhdysvaltalainen instituutti, jonka tarkoitus on edistää USA:n innovaatioita ja teollisuuden kilpailukykyä sekä parantaa taloutta ja ihmisten elämänlaatua (NIST 2017).

RP	<i>Regional Priority</i> eli paikalliset proriteetit on LEED-sertifioinnin toinen lisäluokka (U.S. Green Building Council 2010a, xii, xiv).
SS	<i>Sustainable Sites</i> eli kestävä maankäyttö on LEED-sertifioinnin ensimmäinen ympäristöluokka (U.S. Green Building Council 2010a, xii, xiv).
TRACI	<i>Tool for Reduction and Assessment of Chemicals and Other Environmental Impacts</i> on yhdysvaltalainen ympäristönsuojeluvirasto (U.S. Green Building Council 2010a, xii).
USGBC	<i>U.S. Green Building Council</i> on yhdysvaltalainen vihreiden rakennusten neuvosto, joka on kehittänyt LEED-sertifiointijärjestelmän (U.S. Green Building Council 2010a, xi).
WE	<i>Water Efficiency</i> eli tehokas vedenkäyttö on LEED-sertifioinnin toinen ympäristöluokka (U.S. Green Building Council 2010a, xii, xiv).

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö on saatu toimeksiantona YIT Talo Oy:n (entinen Lemminkäinen Talo Oy) Turun toimipisteeltä marraskuussa 2017. Opinnäytetyön aiheena on Kupittaaan kampuksen hanke, joka noudattaa suunnittelussa ja rakentamisessa LEED-sertifiointin asettamia vaatimuksia. Hankkeessa noudatetaan LEED-sertifiointin versiota v3 LEED 2009 – LEED BD+C for New Construction (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018). Lyhyesti sanottuna LEED on ekologisesti kestävien rakennuksien ympäristöluokitus, jota noudattamalla rakennus edistää terveellisiä, kestäviä, kohtuuhintaisia ja ympäristöystävällisiä käytäntöjä sekä rakennuksen suunnittelussa että rakentamisessa (U.S. Green Building Council 2010a, xiii).

Opinnäytetyön tarkoitus on havainnoida, miten LEED-ympäristösertifikaatin mukanaolo hankkeessa vaikuttaa rakennusvaiheeseen. Opinnäytetyön alussa käsitellään yleisesti LEED-sertifikaattia, eli mitä se tarkoittaa, mitä se sisältää ja mitä hyötyä siitä on. Näiden lisäksi opinnäytetyössä kuvataan Kupittaaan kampusta ja sitä, millaisia vaatimuksia LEED-sertifiointi asettaa hankkeen rakennusvaiheeseen. Jokaisesta vaatimuksesta käydään läpi, mitkä niiden tavoitteet ovat, mitä vaatimusten eteen täytyy tehdä ja miten ne näkyvät konkreettisesti työmaalla, kun se on vasta perustus- ja runkovaiheessa. Opinnäytetyön tavoitteena on saada koottua sellaista materiaalia ja havaintoja, joiden avulla uudet LEED-sertifiointia hakevat hankkeet voivat saada käsityksen eri vaatimuksista.

Olemassa olevan U.S. Green Building Councilin julkaiseman LEED-sertifiointikirjan ”LEED Reference Guide for Green Building Design and Construction 2009 Edition” ja LEED-konsultilta saamien materiaalien lisäksi opinnäytetyön tärkein tutkimusmenetelmä on empiirinen tutkimus. Empiirinen tutkimus tarkoittaa, että tutkimuksen tuloksia saadaan konkreettisesti paikan päällä tehtävistä havainnoista eli tässä tapauksessa työn ohessa tulevista havainnoista.

2 LEED-SERTIFIKAATTI

LEED eli *Leadership in Energy and Environmental Design* on yhdysvaltalainen, kansainvälisesti vertailukelpoinen ympäristöystävällisten rakennusten sertifiointijärjestelmä. LEED-sertifiointi perustuu riippumattoman, kolmannen osapuolen tekemään arviointiin, ja sen myöntää rakennukselle U.S. Green Building Council. (FIGBC 2018.) LEED-sertifiointin tarkoituksena on edistää terveellisiä, kestäviä, kohtuuhintaisia ja ympäristöystävällisiä käytäntöjä sekä rakennuksen suunnittelussa että rakentamisessa (U.S. Green Building Council 2010a, xiii). LEED-sertifikaatti toimii monien muiden sertifiointien tapaan pisteytyslistan avulla, jonka tavoitteena on tuottaa hyvä lopputulos rakennuksen omistajien, käyttäjien ja ympäristön kannalta (Bruce, T.; Jaarto, P.; Kosonen, R.; Lippo, A.; Paasanen, P. & Virta, M. 2013, 11).

U.S Green Building Council on perustettu vuonna 1993, ja pian perustamisen jälkeen organisaatio loi järjestelmän, jolla voisi määritellä ja mitata rakennusten ympäristöystävällisyyttä. Tämän järjestelmän loi monipuolinen joukko ammattilaisia, johon kuului arkkitehtejä, kiinteistövälittäjiä, rakennuttajia, asianajajia, ympäristönsuojelijoita sekä rakennusteollisuuden edustajia. Ensimmäinen versio, LEED Pilot Project -ohjelma, lanseerattiin elokuussa 1998. Tämän jälkeen LEED-sertifiointista on julkaistu monia uusia versioita. LEED-sertifiointilla pystytään mittamaan useiden erityyppisten rakennuskohteiden ympäristöystävällisyyttä. Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi LEED for New Construction, LEED for Core & Shell ja LEED for School. (U.S. Green Building Council 2010a, xi–xii.) Tässä opinnäytetyössä käsitellään Kupittaaan kampuksen työmaalla käytössä olevaa sertifiointin versiota v3 LEED 2009 – LEED BD+C for New Construction (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018).

Muitakin ympäristöluokituksia on olemassa, kuten BREEAM- ja Joutsenmerkki-ympäristösertifiointit. BREEAM eli *Building Research Establishment's Environmental Assessment Method* on isobritannialainen ympäristöluokitusjärjestelmä, jonka on luonut ja kehittänyt brittiläinen kiinteistöalaan erikoistunut tutkimusorganisaatio. Tämä kiinteistöjen ympäristösertifiointijärjestelmä toimii pitkälti samalla periaatteella kuin LEED eli ohjaa hankkeiden suunnittelua, rakentamista ja käyttöä sekä arvioi toteutusta pisteytyslistan avulla. BREEAM:ssa on olemassa neljä eri luokitustasoa, jotka ovat läpäisty, hyvä, erittäin hyvä ja erinomainen. (FIGBC 2018.) Joutsenmerkki on taas pohjoismaainen ympäristöluokitus, joka toimii kriteereillä, jotka ovat laadittu elinkaarinäkökulmasta. Kriteerien

tarkoitus on varmistaa, että kiinteistöstä saadaan ympäristöystävällinen sen valmistuksen, käytön ja kierrätyksen ajalta. (Motiva Services Oy 2018.)

Kupittaaan Kampus-hankkeen alkuvaiheessa Turun TeknologiaKiinteistöt Oy oli päättänyt, että Kupittaaan kampuksesta tulee heidän ensimmäinen ympäristösertifioitu kiinteistönsä. Hankkeen alussa puntaroiitiin, millä sertifiointijärjestelmällä kiinteistön luokitus tehtäisiin, mutta lopulta päädyttiin LEED-sertifiointiin, koska se sopi kaikista sertifiointijärjestelmistä hankkeeseen parhaiten. Heti alussa oli myös selvää, että kiinteistölle lähdetään hakemaan korkeinta luokitustasoa eli Platinum-tasoa. (O. Rosenberg, henkilökohtainen tiedonanto 3.5.2018.)

2.1 Luokat

LEED-sertifiointijärjestelmä on jaettu viiteen eri ympäristöluokkaan (*environmental category*) sekä kahteen lisäluokkaan (*additional category*), joiden tarkoitus on kompensoida eroja eri maiden välillä. (U.S. Green Building Council 2010a, xii.)

Ympäristöluokat ovat:

- Kestävä maankäyttö, Sustainable Sites (SS)
- Tehokas vedenkäyttö, Water Efficiency (WE)
- Energia ja ilmakehä, Energy and Atmosphere (EA)
- Materiaalit ja kierrätys, Materials and Resources (MR)
- Sisätilojen laatu, Indoor Environmental Quality (IEQ) (U.S. Green Building Council 2010, xiv).

Lisäluokat ovat:

- Innovaatiot suunnitteluprojektissa, Innovation in Design (ID)
- Paikallinen prioriteetti, Regional Priority (RP) (U.S. Green Building Council 2010, xiv).

Liitteenä 1 olevasta pisteytyslistasta voidaan havaita, että jokaisessa ympäristöluokassa on yhdestä kolmeen esitietovaatimusta (*prerequisite*). Jokainen luokka, lisäluokat mukaan lukien, on jaettu useaan (4–19) krediittiin (*credit*) (U.S. Green Building Council 2010b, 7–8).

2.1.1 Kestävä maankäyttö

Kestävä maankäyttö -ympäristöluokka pyrkii edistämään vastuullisia, innovatiivisia ja käytännöllisiä maankäytön suunnittelustrategioita, jotka ottavat huomioon alueen kasvilisuuden, luonnonmukaisuuden sekä veden ja ilman laadun. Tämä ympäristöluokka pyrkii esitietovaatimuksillaan ja krediiteillään pienentämään rakennettavan rakennuksen negatiivisia vaikutuksia ympäristöön. Rakennusprojektiin ryhtyvän tahon ja projektiryhmän tulee olla tietoisia rakennusprojektin vaikutuksista maan kulumiseen, ekosysteemiin, luonnonvaroihin ja energiankäyttöön. Ympäristöluokan mukaan etusija tulisi antaa sellaisille rakennuksille, joilla on tehokkaita ominaisuuksia paikoissa, jotka parantavat olemassa olevia lähiympäristöjä, julkisen liikenteen verkostoa ja kaupunkien infrastruktuuria. Edellä mainittujen seikkojen vuoksi hankkeen alkuvaiheessa on suositeltavaa laittaa etusijalle uuden rakennuksen sijainti ja maankäyttö. (U.S. Green Building Council 2010a, 2.)

Valinta ja kehitys -rakennusten sijainnissa on olennainen osa kestävästä rakentamisesta. Rakennukset ja rakentaminen vaikuttavat luonnon ekosysteemiin monin eri tavoin. Esimerkiksi kun uusia alueita vallataan rakennusten käyttöön, saattaa yksittäinen kasvi- tai eläinlaji olla uhattuna tai hävitä kokonaan. Yksi ratkaisu uusien alueiden valtaamisen vähentämiseksi on valita rakennettavalle rakennukselle jo aiemmin käytetty tai vahingoittunut alue. Rakennuksen sijoitus vaikuttaa merkittävästi myös ajoneuvoista aiheutuviin päästöihin sekä muovaantuvaan infrastruktuuriin. Kun uusi rakennus sijoitetaan mahdollisimman lähelle olemassa olevia asuinalueita sekä tarjotaan rakennuksen käyttäjille mahdollisuutta joukkoliikenteen käyttöön ja pyöräparkkiin, saadaan rakennuksen käyttäjiä kannustettua vähentämään yksityisautoilua. (U.S. Green Building Council 2010a, 1–2.)

Kestävässä maankäytössä tulee ottaa huomioon myös kestävä maisemointi, joka edellyttää sellaisten kasvien käyttöä, jotka vaativat vain vähän tai ei ollenkaan hoitoa, kastelua, kemiallisia lannoitteita tai torjunta-aineita. Kestävän maankäytön ympäristöluokan tarkoitus on myös estää rakentamisesta johtuvaa maa-aineksen eroosiota ja sedimentoitumista. Kun alueet kaupungistuvat ja kehittyvät, vettä läpäisemättömät pinnat kasvavat, ja siksi rakennettavan tontin hulevesien hallinta on tärkeä osa kestävästä suunnittelusta. Kun hulevesien hallinta tontilla on hyvin suunniteltu, vesi ei pääse valumaan naapuritontteille eikä aiheuta maaperän eroosiota. (U.S. Green Building Council 2010a, 1–2.)

Kestävä maankäyttö -ympäristöluokassa tulee suunnittelussa ottaa huomioon myös lämpösaarekeilmiön syntymisen estäminen. Lämpösaarekeilmiö syntyy, kun tummat ja heijastamattomat pinnat absorboivat auringon säteilyä lämmittäen pintaa ja samalla ympäröivää ilmaa. Ilmiö nostaa sekä sisä- että ulkolämpötilaa, mikä johtaa sisätiloissa lisäantyneeseen jäähdytystarpeeseen, mikä taas kuluttaa turhaan energiaa ja aiheuttaa toisaalta lisää lämpöä. Lämpösaarekeilmiötä voi välttää suunnittelemalla mahdollisimman vähän tummia heijastamattomia pintoja, joita usein esiintyy katoilla, parkkialueille ja kevyen liikenteen väylillä. (U.S. Green Building Council 2010a, 2.)

Viimeinen ympäristöluokan huomio keskittyy valaistuksesta aiheutuvaan häiriöön rakennuksen ulkopuolella. Varsinkin öiseen aikaan huonosti suunniteltu liiallinen valaistus voi muun muassa häiritä yöllistä ekologiaa tai öisen taivaan havainnointia. Valaistuksen suunnittelu oikein auttaa myös vähentämään energiankulutusta ja kustannuksia rakennuksen elinkaaren aikana. (U.S. Green Building Council 2010a, 2.)

2.1.2 Tehokas vedenkäyttö

Tehokas vedenkäyttö -ympäristöluokan tarkoitus on kannustaa suunnittelijoita käyttämään sellaisia strategioita ja teknologioita, jotka alentavat vesijohtoveden kulutusta kiinteistöissä. Ensimmäinen askel tehokkaassa vedenkäytössä on ymmärtää, miten paljon vedenkulutus vaikuttaa koko rakennuksen energiankulutukseen. Rakennuksesta on mahdollista saada ekologisesti kestävämpi, kun sen veden ja energian käyttö on suunniteltu tehokkaasti yhteen toimivaksi. (U.S. Green Building Council 2010a, 161–162.)

Monissa, jopa vanhoissa, rakennuksissa saadaan huomattavia energiankulutuksen säästöjä vähentämällä vedenkulutusta. Käyttämällä rakennuksissa sellaisia vesikalusteita, kuten WC-istuimia, hanoja ja suihkuja, jotka kuluttavat normaalia vähemmän vettä, saadaan pienennettyä sekä veden- että energiankulutusta. Käytännössä energiaa veden käytössä tarvitaan sen lämmittämiseen, viilentämiseen ja liikuttamiseen putkistoissa. Siksi merkittävää energiansäästöä voidaan saavuttaa jo pelkästään vähentämällä kuumen veden käyttöä. Yksi vedenkäytön helpoimpia säästökeinoja on pitää tonttien viheralueet mahdollisimman luonnonmukaisina ja alueelle tyypillisinä, jotta alueelle erikoisten kasvien hoitoon ei tarvittaisi ylimääräistä vettä. (U.S. Green Building Council 2010a, 162.)

2.1.3 Energia ja ilmakehä

Epäekologinen energianlähde, kuten fossiiliset polttoaineet ja ydinvoima, aiheuttavat terveydelle haitallista ilman saastumista sekä kasvihuonekaasuja, jotka aiheuttavan ilmastomuutosta. Tämän vuoksi uusien rakennusten tulisi käyttää mahdollisimman paljon uusiutuvia energianlähteitä, kuten aurinko- tai tuulienergiaa. Aina uutta rakennusta suunniteltaessa tulee miettiä rakennuksen energiankäyttöä kahdella tavalla. Ensimmäiseksi rakennuksen energiankulutus tulee alentaa mahdollisimman alhaiselle tasolle. Kun rakennuksen energiankulutus on optimaalisella tasolla, ei ylimääräistä energiaa tuhlaannu. Samalla käyttäjä säästää pitkällä tähtäimellä rakennuksen käyttökustannuksissa. Toisena seikkana rakennuksen tulee käyttää energianlähteenään mahdollisimman paljon uusiutuvaa energiaa, jolloin epäekologisten energialähteiden käyttö vähenee ja samalla haitallisten saasteiden ja kasvihuonekaasujen määrä vähenee. Rakennuksessa käytettävä uusiutuvaenergia voi olla joko itse tuotettua, tuottajalta ostettua tai näiden yhdistelmä. (U.S. Green Building Council 2010a, 213.)

Rakennuksen energiatehokkuus riippuu teoriassa kokonaan sen rakennus- ja talotekniikkaratkaisuista. Tärkeimpiä vaikuttavia ratkaisuja ovat rakennus- ja rakenneratkaisut, rakennuksen vaipan ja vesikaton materiaalit, muut rakennus- ja pintamateriaalit, vedenkäytön tehokkuus, lämmitysjärjestelmä, ilmanvaihto, jäähdytys sekä valaistus. Edellä mainittujen seikkojen vuoksi tärkein lähestymistapa rakennuksen suunnittelussa on käyttää yhtenäistä koko rakennuksen lähestymistapaa, jossa eri alojen suunnittelijoista koostuva suunnittelijatiimi yhteistyössä suunnittelee rakennuksen energiatehokkuuteen vaikuttavat ratkaisut. (U.S. Green Building Council 2010a, 213.)

Käyttöönoton aikana tehtävät toimintakokeet ja niiden oikeanmukainen seuranta käyttöönoton jälkeen varmistavat, että rakennus toimii oikein ja energiatehokkaasti suunnitelmien mukaan läpi sen elinkaaren. Käyttöönoton aikana talotekniset laitteet ja niiden asennus tarkastetaan sekä testataan suunnitelmien mukaisiksi. Jotta rakennus pysyy energiatehokkaana myös käyttöönoton jälkeen, koulutetaan käyttäjät käyttämään taloteknistä järjestelmää ja heille luovutetaan kaikki talotekniset laitteet kattava huoltokirja. Oikein toteutettu käyttöönotto vähentää merkittävästi esimerkiksi kunnossapitokustannuksia ja sitä kautta resurssien tuhlausta. (U.S. Green Building Council 2010a, 214.)

2.1.4 Materiaalit ja kierrätys

Rakentaminen aiheuttaa suuria määriä jätettä, ja tämän ympäristöluokan tarkoitus onkin saada projektin aikana syntyvä jätemäärä minimoitua sekä parantaa rakennusympäristöä vastuullisella jätehuollolla ja materiaalien valinnalla. Materiaalit ja kierrätys -ympäristöluokassa on kaksi pääteemaa, jotka ovat rakennusvaiheen jättemateriaalien hävittämisen minimoiminen kaatopaikoille tai jätteenpolttolaitoksiin sekä rakennettavaan kohteeseen tuotavien materiaalien ympäristövaikutukset. (U.S. Green Building Council 2010a, 335.)

Rakennustyömaalta tuleva jäte, joka viedään suoraan kaatopaikalle tai jätteenpolttolaitoksiin, edistää merkittävästi rakennuksen kielteisiä ympäristövaikutuksia. Jätteiden kierrätyksellä pystytään vähentämään kaatopaikoille ja polttolaitoksiin joutuvaa jätettä, mikä vähentää myös kaatopaikkojen ja polttolaitosten tarvetta, jolloin niiden laajentamisen tarve vähenee. Samalla myös uusien koskemattomien alueiden tarve kaatopaikoiksi vähenee. Jätteiden kierrätys vähentää myös koskemattomien raaka-aineiden kysyntää, kun kierrätys tarjoaa myös uusia raaka-aineita materiaaleille, jotka muuten valmistettaisiin luonnosta saatavilla raaka-aineilla. Tiettyjen tuotteiden, kuten paristojen ja loisteputkien, kierrätys estää taas myrkyllisten aineiden pääsyn luontoon. Rakennustyömaan jätteiden minimointi vaikuttaa myös taloudellisesti hankkeeseen, kun turhien jätteiden aiheuttamat jätekustannukset rakennussekajätteenä alenevat ja organisaation on mahdollista saada kierrätys- ja jälleenmyyntituottoa. Tehokain ja ensimmäinen keino kiinnittää huomiota rakennusjätteen käsittelyyn ja määrään on tehdä jätehuoltosuunnitelma huolellisesti, mieluusti yhdessä jätteenkierrätyslaitoksen kanssa, ja noudattaa sitä läpi hankkeen. (U.S. Green Building Council 2010a, 335–336.)

Materiaalit ja kierrätys -ympäristöluokalla on merkittävä rooli kestävässä rakentamisessa. Monilla materiaaleilla on ainakin jossakin elinkaarensa vaiheessa negatiivinen vaikutus terveyteen ja/tai ympäristöön, kuten puhtaaseen veteen tai luonnonvaroihin. Ympäristöystävällisiä materiaaleja hankittaessa pyritään valitsemaan materiaali, joka vähentäisi negatiivisia vaikutuksia mahdollisimman paljon. Esimerkiksi kierrätettyä raaka-ainetta sisältävä materiaali laajentaa kierrätettyjen materiaalien markkinoita, hidastavat uusina hankittavien raaka-aineiden kulutusta luonnosta sekä vähentävät kaatopaikkajätteen määrää. Myös paikallisten materiaalien käyttö tukee paikallisia talouksia sekä samalla vähentää kuljetustarvetta ja sitä kautta kuljetuksesta aiheutuvia negatiivisia vaikutuksia. Uusissa rakennuksissa olisi myös hyvä käyttää mahdollisimman paljon nopeasti

uusiutuvia materiaaleja, jolloin voidaan minimoida hitaammin uusiutuvien luonnonvarojen käyttöä. Tärkeässä roolissa on myös käyttää kolmannen osapuolen sertifioimaa puuta, joka parantaa metsien ja niihin liittyvien ekosysteemien hoitoa ja hyvinvointia. (U.S. Green Building Council 2010a, 335–336.)

2.1.5 Sisätilojen laatu

Nykyihminen viettää yhä enemmän aikaa sisätiloissa kuin ulkona, joten sisätilojen laatu, joka sisältää sekä sisäilman laadun että rakennuksen esteettiset seikat, mitkä vaikuttavat merkittävästi ihmisen hyvinvointiin, tuottavuuteen ja elämänlaatuun. Maailman terveysjärjestö WHO:n mukaan suurin osa yksittäisistä altistumisista ilman epäpuhtauksille tulee sisäilmasta. Sisätilojen laatu -ympäristöluokan tarkoitus on nimensä mukaan keskittyä parantamaan sisäilman laatua, kiinnittää huomiota käyttäjien terveyteen, turvallisuuteen ja viihtyvyyteen samalla huomioiden rakennuksen energiatehokkuuden, ilmanvaihdotehokkuuden sekä ilmassa olevien epäpuhtauksien käsittelyn. (U.S. Green Building Council 2010a, 401–402.)

Sisäilman laadulla on suora vaikutus rakennuksen käyttäjän terveyteen. Jos rakennuksessa on huono sisäilman laatu, voi käyttäjälle aiheutua muun muassa päänsärkyä, huijausta, huonovointisuutta, uneliaisuutta, keskittymisvaikeuksia sekä silmien, nenän ja kurkun ärtymistä. Pahimmillaan huono sisäilman laatu aiheuttaa ylähengitystien infektoita ja astmaa. Väistämättä sisäilman laadun parantaminen vähentää käyttäjillä edellä mainittuja oireita, jotka johtavat käyttäjän parempaan terveyteen, työtehon nousuun sekä kustannussäästöihin vähentämällä muun muassa lääkärikäyntejä ja sairauspoissaoloja. Viimeisten vuosikymmenien aikana kokemus ja tutkimus ovat parantaneet ymmärrystä siitä, mitä tarvitaan korkean sisäilman laadun saavuttamiseen. Tänä aikana on myös paljastunut erilaisia valmistus- ja rakennuskäytäntöjä, jotka voivat estää monia sisäilman laatuongelmia. Parempien tuotteiden ja käytäntöjen käyttöönotto on vähentänyt sisäilman laatuongelmia ja tätä kautta parantanut käyttäjien viihtyvyyttä ja terveyttä sekä rakennuksen arvoa. (U.S. Green Building Council 2010a, 401.)

Ilmanvaihdon parantaminen vaikuttaa positiivisesti sisäilman laatuun ja sitä kautta työskentelytehokkuuteen ja viihtyvyyteen. On kuitenkin mahdollista, että tehokkaampi ilmanvaihto syö energiaa enemmän, mutta sitä pystytään kompensoimaan esimerkiksi tehokkaalla lämmöntalteenotolla. Hyvällä sisäilman laadun suunnittelulla pystytään hyödyntä-

mään paikallista ilmastoa ja samalla vähentämään energiankulutusta. Esimerkiksi alueille, joilla on merkittävä lämmitys- ja/tai jäähdytyskuorma voidaan käyttää poistoilmaa lämmittämään tai jäähdyttämään saapuvaa ilmaa, jolloin energian käyttö pienenee ja käyttökustannukset laskevat. (U.S. Green Building Council 2010a, 402.)

Sisäilman puhtaanapito epäpuhtauksilta on välttämätöntä puhtaan sisäilman aikaan saamiseksi. On olemassa useita eri sisäilman epäpuhtauksia, joita tulisi vähentää, jotta sisäilman laatu olisi rakennuksen käyttäjälle terveellinen ja viihtyisä. Kuitenkin tähän mennessä on tunnistettu kolme selkeästi tavanomaista ilmansaastetta, joiden määrä tulisi minimoida. Ensimmäinen merkittävä sisäilman laadun ongelma on sisäilmassa olevat pienhiukkaset, joita ovat pöly, lika, mattokuidut, nukka, pölypunkit, home, bakteerit, siitepöly ja eläinhilse. Nämä edellä mainitut eri hiukkaset aiheuttavat ihmiselle hengitystieongelmia, kuten allergioita, astmaa, keuhkoemfyseemaa ja kroonisia keuhkosairauksia. Huoneilman suodatus tehokkailla suodattimilla ilmanvaihtojärjestelmässä vähentää käyttäjien altistumista edellä mainittuihin ilman epäpuhtauksiin. Ilmanvaihtojärjestelmän suojaaminen rakennusvaiheessa ja niissä suurien ilmamäärien kierrättäminen loppusuovouksen jälkeen ennen käyttöönottoa vähentävät ongelmia, joita syntyy vasta, kun käyttäjät ovat saapuneet rakennukseen. Toinen ongelma sisäilman laadussa on korkeat hiilidioksidipitoisuudet (CO₂), jotka viittaavat suoraan riittämättömään ilmanvaihtoon ja mahdolliseen sisäilman epäpuhtauksien kertymiseen. Vaikka korkeat hiilidioksidipitoisuudet eivät suoraan aiheuta vakavia terveysongelmia, vaikuttaa se käyttäjien viihtyvyyteen, sillä se voi aiheuttaa päänsärkyä ja uneliaisuutta. Kolmas tiedostettu ongelma on tupakan savu, joka sisältää tuhansia kemikaaleja, joista 50 aiheuttaa syöpää. Tupakan savulle altistuminen eli passiivinen tupakointi aiheuttaa keuhko- sekä sydän- ja verisuonisairauksia. Tupakoinnille on tämän vuoksi järjestettävä ulkoalue, jossa tupakointi on ainoastaan sallittu. (U.S. Green Building Council 2010a, 402.)

Sisäilman laadun ongelmiin puuttuminen on usein paljon tehokkaampaa ja halvempaa suunnittelu- ja rakennusvaiheessa kuin tunnistaa ja ratkaista ne silloin, kun sisäilmaongelmia alkaa käytön aikana esiintyä. Järkevä tapa estää sisäilman laatuongelmia on määrittää rakennukseen sellaisia materiaaleja, jotka vapauttavat mahdollisimman vähän haitallisia kemiallisia yhdisteitä. Tällaisia materiaaleja ovat esimerkiksi liimat, maalit, matot, komposiittituotteet sekä kalusteet. Myös rakentamisvaiheessa rakennusmateriaalien toimitusajoilla on suuri merkitys. Kun materiaalit toimitetaan oikeaan aikaan työmaalle, eikä niitä jouduta varastoimaan pitkiksi ajoiksi, estetään niiden altistumista kosteudelle

eikä niihin pääse imeytymään saasteita, kuten liikenteen aiheuttamaan saastetta. (U.S. Green Building Council 2010a, 402.)

Yhtenä sisätilojen laadun positiivisena seikkana esiintyy luonnonvalon hyödyntäminen rakennuksessa, jolloin sähkövalaistuksen tarve vähenee, mikä taas vähentää energiankäytön tarvetta. Luonnonvalon on todettu lisäävän käyttäjien tuottavuutta sekä vähentävän poissaoloja ja sairauksia. Piha-alueet ja erilaiset ikkunaratkaisut, kuten kattoikkunat ja säädettävät kaihtimet, ovat hyvä keino päivänvalon hyödyntämiseen. Käyttäjien mahdollisuus nähdä ulos lisää entistä enemmän hyvinvointia ja tätä kautta viihtyvyyttä ja työtehokkuutta. Tärkeitä huomioita suunnittelussa kuitenkin ovat rakennuksen suunta, ikkunan koko ja etäisyys, lasin valinta ja sisätilojen pohjaratkaisut, joilla estetään rakennuksen liika lämpeneminen. (U.S. Green Building Council 2010a, 402.)

2.1.6 Innovaatiot suunnitteluprosessissa

Ympäristöystävälliset suunnitteluratkaisut ja -toimenpiteet kehittyvät ja paranevat koko ajan. Uusia tekniikoita tuodaan jatkuvasti markkinoille, ja viimeisimmät tieteelliset tutkimukset vaikuttavat rakennusratkaisuihin. Tämän LEED-sertifikaatin lisäluokan tarkoitus on tukea sekä innovatiivisia rakennuspiirteitä ja -ratkaisuja että ympäristöystävällisiä rakennustapoja ja -suunnitelmia. (U.S. Green Building Council 2010a, 591.)

Innovaatiot suunnitteluprosessissa -lisäluokan on tarkoitus nostaa esiin uusia ympäristöystävällisiä innovaatioita, joita ei ole otettu tässä LEED-versiossa huomioon. Kuitenkin täytyy muistaa, että suunnittelijoiden tulee olla valmiita todistamaan innovaation ympäristöhyödyt. (U.S. Green Building Council 2010a, 591.)

2.1.7 Paikalliset olosuhteet

Paikalliset olosuhteet -lisäluokka on kehitetty kompensoimaan eroja eri maanosien ja maiden välille. Jokainen krediitti tässä lisäluokassa on yhden pisteen arvoinen. Projektin rekisteröimisen yhteydessä määritellään automaattisesti hankkeen sijainnista riippuen ne krediitit, joihin tämän lisäluokan krediitit liitetään. Toisin sanoen, määritellään neljä krediittiä kaikista ympäristöluokista, joihin tämän lisäluokan neljä krediittiä linkitetään. Kun jokin näistä ympäristöluokassa olevasta neljästä krediitistä suoritetaan todistetusti, saadaan myös lisäluokan krediitistä yksi piste. (U.S. Green Building Council 2010a, xxvi.)

2.2 Pisteytys ja luokitustasot

LEED-sertifioinnin pisteytys perustuu pisteytyslistaan, joka sisältää edellä selitettyjen viiden ympäristöluokan ja kahden lisäluokan krediitit. Nämä seitsemän luokkaa pitävät sisällään suunnittelun ja rakentamisen sekä käytön ja kunnossapidon vaikutukset ympäristöön. LEED-sertifioinnissa pisteiden jakautuminen eri krediittien välillä perustuu kahteen eri tahoon: yhdysvaltalaisen ympäristösuojeluvirasto TRACI:n ympäristövaikutustenluokkiin sekä National Institute of Standards and Technology NIST:n ympäristövaikutusluokkien vertailuun. Nämä kaksi lähestymistapaa yhdessä tarjoavat vankan perustan kunkin krediitin pistearvoon. (U.S. Green Building Council 2010a, xii–xiii.)

LEED-sertifioinnin pisteytysjärjestelmä perustuu neljään parametriin, jotka noudattavat pisteytyksessä johdonmukaisuutta ja käytettävyyttä:

- Kaikki krediitit ovat vähintään yhden (1) pisteen arvoisia.
- Kaikki krediitit ovat positiivisia kokonaislukuja; käytössä ei ole murto-osia eikä negatiivisia lukuja.
- Kaikki krediitit määritellään samalla pisteytysjärjestelmällä; käytössä ei ole yksilöllisiä pisteytysjärjestelmiä eri maissa.
- Pisteytysjärjestelmässä on aina 100 peruspistettä, jotka koostuvat viidestä ympäristöluokasta. Näiden lisäksi on 10 lisäpistettä, jotka koostuvat kahdesta lisäluokasta. Tällöin pisteitä on mahdollista saada yhteensä 110. (U.S. Green Building Council 2010a, xiii.)

Jotta rakennus voi saada itselleen LEED-sertifioinnin, on sen noudatettava LEED:n asettamia vähimmäisvaatimuksia (*Minimum Program Requirement, MPR*). Vähimmäisvaatimusten lisäksi kohteen on täytettävä viidessä ympäristöluokassa asetetut esitietovaatimukset, sekä saatava hankkeelle asetettu minimimäärä pisteitä kasaan suorittamalla krediittejä. Se, mitkä krediitit mikäkin hanke suorittaa, on hankkeeseen ryhtyvän päätettävissä. Krediittejä tulee kuitenkin suorittaa siten, että hankkeen tavoitteet sertifioinnin tason puolesta täyttyvät. Kaikista suoritettavista krediiteistä, hankkeella on oltava sertifiointia varten todistusaineistot. (U.S. Green Building Council 2010a, xiv, xxvii, xviii.) Liitteenä 1 olevasta pisteytyslistasta näkee kunkin ympäristöluokan esitietovaatimukset sekä jokaisessa luokassa olevat krediitit ja niihin liittyvät pisteet, joita sertifioitava kohde voi hakea (U.S. Green Building Council 2010b, 7–8).

LEED New Construction tarjoaa mahdollisuuden jakaa sertifiointin kahteen vaiheeseen, siten, että suunnittelu- ja rakentamisvaiheen todistusaineistot lähetetään USGBC:lle erikseen. Sertifiointissa suunnitteluvaiheelle yksilöityjen krediittien todistusaineistot voidaan lähettää alustavaan tarkastukseen suunnitteluvaiheen päätyttyä. Rakennusvaiheelle yksilöityjen krediittien todistusaineistot lähetetään rakennusvaiheen päätyttyä, jolloin myös suunnitteluvaiheen todistusaineistoihin mahdollisesti tulleet muutokset päivitetään ja arvioidaan uudelleen. Kuitenkin kaikille krediiteille on etukäteen määritelty USGBC:n puolesta, mitkä krediitit ovat suunnitteluvaiheen ja mitkä rakennusvaiheen krediittejä. LEED-sertifiointijärjestelmään on luotu LEED Online, jonne jokainen sertifioitava kohde saa omat sivunsa. LEED Onlinen tarkoitus on tarjota tila, jossa projektin toteutettavien krediittien vaatimukset ovat selitetty yksityiskohtaisesti ja jonne todistusaineistot ladataan keskitetysti tarkistettavaksi USGBC:lle. (U.S. Green Building Council 2010a, xvi, xviii, xix.)

LEED-sertifiointi on jaettu neljään eri luokitustasoon, joiden symbolit on esitetty alla olevassa kuvassa 1.



Kuva 1. LEED-sertifiointin luokitustasojen symbolit (Green Your Routine 2018).

Näiden neljän eri sertifiointitason pistevaatimukset ovat:

- Certified 40–49 pistettä
- Silver 50–59 pistettä
- Gold 60–79 pistettä
- Platinum 80– pistettä (U.S. Green Building Council 2010a, xix).

2.3 Hyödyt

Rakennukset ovat suuressa vastuussa koko maailman energian- ja luonnonvarojen käytöstä sekä kasvihuonepäästöistä. Tämän vuoksi vihreiden rakennusten rakentaminen, esimerkiksi LEED-sertifiointin avulla, on tärkeässä roolissa. Tutkimusten mukaan Yhdysvalloissa LEED-sertifioitujen rakennusten hiilidioksidipäästöt ovat 34 prosenttia pienempiä, ne kuluttavat 25 prosenttia vähemmän energiaa, 11 prosenttia vähemmän vettä ja ne ovat jätteen kierrätyksellä välttäneet 80 miljoonaa tonnia jätettä joutumasta suoraan kaatopaikalle. Tällä hetkellä maailmanlaajuiset markkinat vastaavat näihin kustannussäästöihin sekä ympäristöhyötyihin suurella nopeudella, ja Smart Marketin tekemän *Dodge Data & Analytics World Green Building Trends 2016* -raportin mukaan maailmanlaajuisen vihreän rakentamisen sektori tulee jatkamaan kaksinkertaistumistaan joka kolmas vuosi. (USGBC 2017.)

Alentuneiden kunnossapito- ja energiakustannusten ansiosta rakennuksen investoinnit maksavat itsensä nopeasti takaisin. Vuosien 2015–2018 aikana Yhdysvalloissa rakennettujen LEED-sertifioitujen rakennuksien kustannussäästöt arvioidaan olevan energiankulutuksen osalta noin 1,2 miljardia dollaria, vedenkulutuksen osalta 149,5 miljoonaa dollaria, kunnossapitokustannuksien osalta noin 715,2 miljoonaa dollaria ja jätekustannuksien osalta noin 54,2 miljoonaa dollaria. (USGBC 2017.)

Suomessakin on todettu, että kansainvälisesti tunnettu ympäristöluokitus, kuten LEED, vaikuttaa positiivisesti kiinteistöjen myytävyyteen ja vuokrattavuuteen. Oikeastaan voidaan sanoa, että kiinteistöt, joilla on kansainvälisesti tunnettu ympäristöluokitus, ovat globaalia kauppatavaraa. Toisaalta ympäristöluokitus ei vaikuta suoranaisesti hintaan positiivisesti, mutta todennäköisesti se lyhentää myynti- ja vuokrausaikaa. (T. Korpela 2016.)

3 KUPITTAAN KAMPUS

3.1 Kohde

Turun ammattikorkeakoulun Kupittaaan kampus on YIT Talo Oy:n (entinen Lemminkäinen Talo Oy) Turun yksikön KVR-urakkakohde. Kohteen tilaajana toimii Turun Teknologia-kiinteistöt Oy ja käyttäjänä Turun ammattikorkeakoulu, joka tulee vuokraamaan tilat Turun Teknologia-kiinteistöt Oy:ltä. Kohteen rakennustyöt ovat alkaneet syyskuussa 2017, ja kohde valmistuu huhtikuussa 2020. Osapuolet ovat sopineet keskenään, ettei sopimuksen arvoa julkisteta. Kupittaaan kampuksen pinta-ala on noin 28 400 bruttoneliötä, ja siellä tulee opiskelemaan noin 2 000 ammattikorkeakouluopiskelijaa sekä noin 350 ammattikorkeakoulun työntekijää. (Turun Teknologia-kiinteistöt Oy 2018) Kupittaaan kampus sijoittuu Lemminkäisenkatu 20–22 ja Joukahaisenkatu 7 väliselle alueelle Turun Kupittaalle. Kampuksen käyntiosoitteeksi tulee Joukahaisenkatu 7, ja sen puoleinen julkisivu esitetään kuvassa 2. Työmaa on heti Data- ja ICT-Cityn välittömässä läheisyydessä niiden kaakkoispuolella ja sijoittuu osittain myös niiden väliin. Työmaan aluesuunnitelma on opinnäytetyön liitteenä 2. Kupittaaan kampuksen kaakkoispuolella sijaitsee toukuussa 2018 valmistuva Pohjolan Omasairaala (OP 2017).



Kuva 2. Julkisivu Joukahaisenkadulle (Sigge Arkkitehdit Oy 2016).

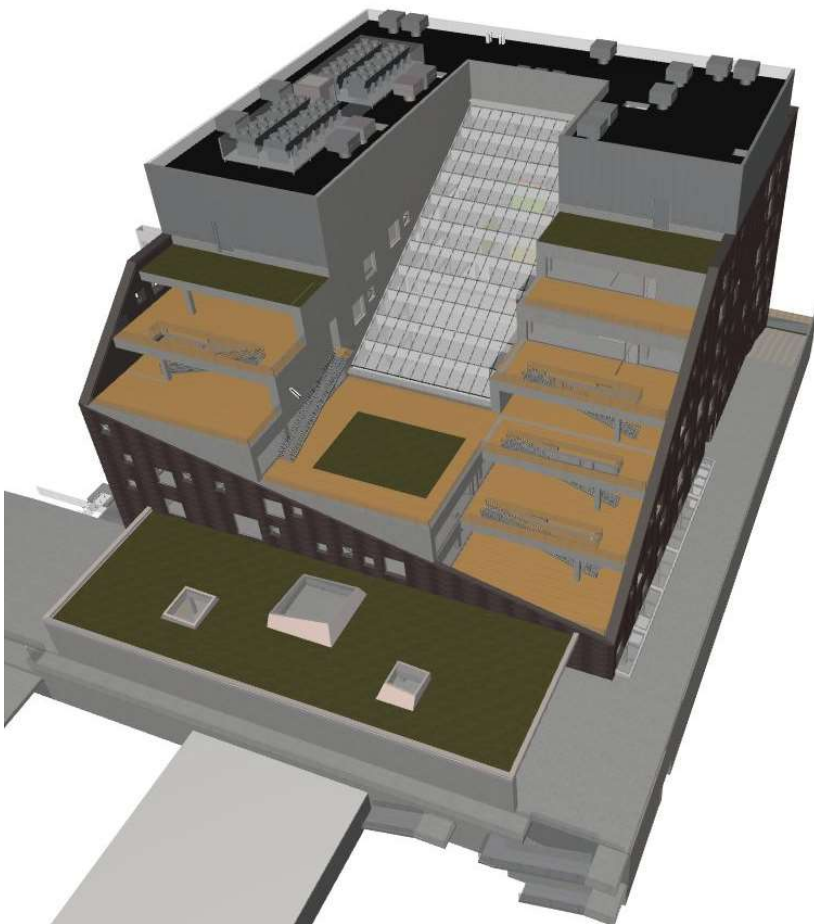
Kupittaaan kampuksen hankkeelle vuonna 2016 tehdyssä hankesuunnitelmassa on asetettu kaksi keskeistä tavoitetta uusille tiloille. Ensimmäinen tavoite on Turun ammattikorkeakoulun kehittäminen keskittämällä sen toiminta pääsääntöisesti Turun Kupittaaan alueelle ja toinen on kehittää Turun Kupittaaan alueesta vetovoimainen elinkeinoelämän, osaamisen ja innovaatioiden keskittymä. Kupittaaan kampukselle on tarkoitus suunnitella sellaiset tilat, jotka palvelevat kaikkien opetettavien alojen tarpeita. Tämä tarkoittaa sitä, että uuden kampuksen tilojen on tuettava Kupittaaalla jo olemassa olevia Turun ammattikorkeakoulun tiloja Lemminkäisenkadun kampuksella sekä ICT-talossa. Tarveselvitysvaiheessa on todettu, että edellä mainituissa olemassa olevissa tiloissa on tavallisimman ryhmäkoon opetustiloja riittävästi, joten uuteen kampukseen sijoitetaan innovaatiopedagogiikkaa tukevia pienryhmätiloja sekä eri käyttötarkoituksiin muunneltavia projektitiloja. Uuteen kampukseen on tarkoitus siirtää Sepänkadun kampukselta kaikki tekniikan, ympäristön ja talouden toiminnot, mikä tarkoittaa sitä, että uuteen rakennukseen tulee monia erityistiloja, eli niin sanottuja opetukseen käytettäviä laboratoriotiloja, kuten konepaja, autolaboratorio ja uusiutuvien energioiden laboratorio. (Turun TeknologiaKiinteistöt Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2016.)

Kupittaaan kampuksessa on kellarikerros, katukerros, kerrokset 1–6 sekä ullakkokerros. Kellarikerroksessa sijaitsee muun muassa paikoitustilat, minne kulku tapahtuu ICT-Cityssä sijaitsevan parkkihallin läpi osoitteesta Joukahaisenkatu 5. Kellarikerroksesta on myös yhteys Pohjolan Omasairaalan autohalliin osoitteeseen Joukahaisenkatu 9. Kampuksen katukerrokseen sijoittuu kaikki opetuskäyttöön tarkoitetut laboratoriotilat sekä yleisiä tiloja. Kerrokseen 1–6 on sijoitettu esimerkiksi aula- ja oleskelutiloja, pienryhmätiloja, muunneltavia opetustiloja sekä monimuotoisia ja muunneltavia toimistotiloja. Kiinteistön ullakkokerroksessa sijaitsee IV-konehuone. (Turun TeknologiaKiinteistöt Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2016.)

Kuten kuvista 2, 3 ja 4 voidaan nähdä, rakennettavan kiinteistön julkisivu on tummaa tiiliverhoilua, johon eri tasoissa ovat, erikokoiset ikkunat luovat tunnistettavan ulkoasun. Rakennuksessa on monia erityispiirteitä, joista näkyvin on sen muoto. Rakennuksen kerrosalat pienenevät ensimmäisestä kerroksesta ylöspäin mentäessä, siten että rakennuksen Lemminkäisenkadun puoleinen julkisivu vetäytyy kerros kerrokselta Joukahaisenkatua kohti, kuten kuvasta 4 voidaan nähdä. Tällä saadaan rakennuksen Lemminkäisenkadun puolelle tilaa terasseille. Rakennuksen toinen merkittävä piirre on terrassien väliin jäävä viistosti asennettava suuri kattoikkuna, joka tuo luonnonvaloa rakennukseen (kuva 4).



Kuva 3. Julkisivu koilliseen Joukahaisenkadulle (Sigge Arkkitehdit Oy 2018).



Kuva 4. Sisäpihan parvekeratkaisut ja lasikatto (Sigge Arkkitehdit Oy 2018).

3.2 Työmaa

Kupittaa kampuksen työmaa on aloitettu syyskuussa 2017 purkamalla alueelta vanhat rakennukset sekä kuljettamalla pilaantunut maa-aines tontilta jatkokäsittelyyn. Vuoden 2017 lokakuun lopussa työmaalla on alkanut maanrakennus- ja perustusvaihe, joka on edelleen kesken rakennuksen pohjalaatan, täyttöjen ja tiivistysten sekä ICT- ja DataCityn välikön töiden osalta. Rakennuksen runkotyöt on aloitettu helmikuussa 2018 ja niiden olisi tarkoitus valmistua vuodenvaihteessa 2018–2019. Rakennuksen runko kootaan lohkoittain, jotka on esitetty liitteenä 2 olevassa aluesuunnitelmassa. Kuvassa 5 esitetään rungon pystytyksen eteneminen huhti-toukokuun vaihteessa 2018, missä on lohko 1 ensimmäisen kerroksen lattian ontelolaatat asennettu. Liitteenä 3 on hankkeen yleisaikataulu, josta näkee rakennusvaiheen suunnitellun edistymisen. Tällä hetkellä työmaalla työskentelee seitsemän työnjohtajaa sekä neljä rakennusmiestä, kaksi rakennusapumiestä, kaksi putkimiestä ja noin 20 aliurakoitsijaa.



Kuva 5. Ensimmäisen kerroksen lattian ontelolaatat asennettu lohkossa 1.

4 LEED-SERTIFIKAATTI KUPITTAAN KAMPUKSEN TYÖMAALLA

Kupittaaan Kampus -hankkeen LEED-ympäristösertifiointin koordinaattorina toimii Optiplan Oy. Optiplan Oy:n konsultin toimesta hankkeelle on määritelty ne krediitit, joita suunnittelu- ja rakennusvaiheessa aiotaan varmasti tai mahdollisesti suorittaa todistustusti. Nämä konsultin määrittelemät krediitit ja niistä vastuussa olevat tahot esitetään liitteen 4 pistetaulukossa. Kupittaaan kampuksen hankkeelle tavoitellaan sertifiointin korkeinta tasoa, johon tarvitaan 110:stä tarjolla olevasta pisteestä yli 80. Kupittaaan Kampuksen hankkeessa on haettavia krediittejä yhteensä 37 kappaletta ja niistä saa todistustusti suorittamalla yhteensä 82 pistettä. Virhetoleranssia ei siis paljon ole, mutta periaatteena on alusta asti ollut, että sovittuihin krediitteihin tähdätään täysillä, eikä niitä suoriteta varmuudeksi esimerkiksi 90 pisteen edestä. Varsinaisten haettavien pisteiden lisäksi on mahdollisesti haettavat pisteet, joihin on tarkoitus varautua siten, että ne ovat tarvittaessa mahdollista suorittaa. Krediittejä, joilla voidaan hankkia tarvittaessa pisteitä, on hankkeen pistetaulukossa määritelty 11 kappaletta, joista voi pienellä vaivalla hankkia maksimissaan 11 lisäpistettä. Hankkeen pistetaulukossa on vain muutamia krediittejä, joita varmuudella ei tulla hakemaan. Näistä edellä mainituista krediiteistä ja pisteistä työmaan vastuulla on kokonaan tai osittain 16 krediittiä, jotka sisältävät yhteensä 16 haettavaa pistettä ja viisi mahdollisesti haettavaa pistettä. Karkeasti laskettuna työmaan vastuulla on siis noin 20 prosenttia kaikista haettavista pisteistä. (K. Lietonen, henkilökohtainen tiedonanto 2018.)

Seuraavaksi opinnäytetyössä käsitellään ne esitietovaatimukset ja krediitit, jotka ovat joko kokonaan tai osittain työmaan vastuulla Kupittaaan kampuksen hankkeessa. Jokaisesta esitietovaatimuksesta ja kreditistä on käyty läpi niiden tarkoitus ja vaatimukset, tarvittavat todistusaineistodokumentit, krediittien pistetavoite Kupittaaan kampuksen hankkeessa sekä, miten kyseiset esitietovaatimukset ja krediitit vaikuttavat työmaan toimintaan, kun käynnissä on perustus- ja runkovaihe.

4.1 Työmaan ympäristösuunnitelma

LEED-ympäristösertifiointijärjestelmän ensimmäisestä ympäristöluokasta, kestävä maankäyttö, on työmaan vastuulla ympäristöluokan esitietovaatimus, joka on työmaan

ympäristösuunnitelma, SSp1 (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018). Tämän esitietovaatimuksen tarkoitus on vähentää rakentamisen aiheuttamaa ympäristön pilaantumista, kuten vähentää maaperän eroosiota, vesien sedimentoitumista ja syntyvän pölyn määrää ilmassa (U.S. Green Building Council 2010a, 5). Esitietovaatimuksen SSp1 vaatimuksena on, että työmaalle tehdään ympäristösuunnitelma, jossa on otettu huomioon alla esitetyt riskit, joita valvotaan niille osoitetun henkilön toimesta:

- maan kulkeutumisen estäminen viemäriin tai vesistöön
- maan eroosion hallinnan suunnittelu
- pölyn ja lian leviämisen estäminen työmaa-alueella
- hulevesien hallinta työmaalla
- vaarallisten aineiden käsittely työmaalla. (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018.)

Tämän esitietovaatimuksen todistusaineistona toimii edellä mainittu työmaan ympäristösuunnitelma, jossa esitetyt toimet dokumentoidaan koko hankkeen ajan. Dokumentointi voi tapahtua esimerkiksi valokuvoin, joita voi ottaa muun muassa kulkureiteistä, jätekeräyspisteistä tai kulkureittien puhtaudesta/puhtaanapidosta. Tämän lisäksi työmaa-alueesta on tehtävä aluesuunnitelma, jossa on esitetty, miten hulevedet käsitellään työmaalla ja mihin ne johdetaan, työmaan kulkureitit ja lianhallinta materiaalien kuljetusreiteillä sekä jätekeräyksen ja varastoinninpaikat sekä mahdolliset ongelmajätekontit tai muut vastaavat erikoissijoituspaikat. (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018.)

Työmaan ympäristösuunnitelma on tehty ensimmäisen kerran heti työmaan alussa. Suunnitelma on tehty YIT Talo Oy:n pohjaan, mutta kuitenkin niin, että edellä mainitut vaatimukset on huomioitu. Työmaan alussa tehtyä ympäristösuunnitelmaa tarkistetaan noin kerran kuukaudessa ja se päivitetään tarvittaessa. Suunnitelmassa käsitellään aina meneillään olevan rakennusvaiheen seikkoja ja riskejä vuodenaika huomioon ottaen. Huhtikuussa 2018 päivitetty ympäristösuunnitelma on opinnäytetyön liitteenä 5. Työmaan ympäristösuunnitelmassa esitetyt toimet valokuvataan aina tarkistuskierröksellä tai kun kuvattavaa ilmenee, kuten esimerkiksi harja-auton työskentely kadulla lian leviämisen estämiseksi.

4.2 Veden käytön vähentäminen

Tehokkaan vedenkäytön ympäristöluokasta työmaan vastuulla on osittain yksi esitietovaatimus, joka on veden käytön vähentäminen, WEp1. Tämän lisäksi samasta ympäristöluokasta on kaksi krediittiä, jotka ovat innovatiivinen jäteveden käsittely, WE2 sekä veden käytön vähentäminen, WE3. Näiden kolmen vaatimuksen vastuu on jaettu LVI-suunnittelun ja työmaan välillä. (K. Lietonen, henkilökohtainen tiedonanto 2018.)

Esitietovaatimuksen WEp1 ja krediitin WE3 tarkoitus on saada vähennettyä rakennuksen vedenkulutusta. Esitietovaatimuksena oleva veden käytön vähentämisen (WEp1) vaatimuksena on vähentää laskennallista vedenkäyttöä rakennuksessa vähintään 20 prosenttiyksiköllä siitä, mitä se normaalisti rakennuksessa olisi. Krediitti WE3:n vaatimuksena on viedä ympäristöluokan esitietovaatimusta WEp1:stä pidemmälle ja saada laskettua rakennuksen vedenkäyttö 30, 35 tai 40 prosenttiyksikköä vertailutasosta. Jos krediitissä WE3 vedenkulutus saadaan laskettua 30 prosenttiyksikköä vertailutasosta, ansaitaan siitä kaksi pistettä. Jos 35 prosenttiyksikköä ansaitaan kolme pistettä ja jos taas 40 prosenttiyksikköä ansaitaan pisteitä neljä. (U.S. Green Building Council 2010a, 165, 193, 203.)

Tehokkaan vedenkäytön ympäristöluokan toisen krediitin innovatiivinen jäteveden käsittelyn (WE2) tarkoitus on niin ikään myös vähentää vedenkäyttöä. Tämän krediitin vaatimuksena on vähentää WC-kalusteiden vedenkulutusta 50 prosenttiyksiköllä vertailutasosta. Todistusaineistona kaikissa edellä mainituissa vaatimuksissa toimii vesikalusteluttelo, joka osoittaa eri vesikalusteiden virtaamat verrattuna vertailutasoon. (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018.)

Kupittaaan kampuksen kohteessa olevan krediitin WE2 täyttämisestä todistetusti saadaan sertifiointiin kaksi pistettä. Krediitin WE3 osalta Kupittaaan kampuksen tavoitteena on saada laskettua vedenkulutusta 35 prosenttiyksikköä, eli tästä krediitistä on mahdollista saada yhteensä kolme pistettä. Jos vedenkulutus saataisiin kuitenkin laskennallisesti laskettua 40 prosenttiyksikköä, on sertifioinnista mahdollisuus saada vielä yksi ylimääräinen piste. (K. Lietonen, henkilökohtainen tiedonanto 2018.)

Työmaan tarkoitus on edellä mainittujen esitietovaatimuksen ja kahden krediitin osalta pitää huolta, että suunnitelmat ovat sertifikaatin asettamien vaatimusten mukaisia ja että kiinteistöön asennettavat vesikalusteet ovat suunnitelmien mukaisia (K. Lietonen, henkilökohtainen tiedonanto 14.3.2018). YIT Talo Oy on tehnyt taloteknisestä urakasta KVR-

sopimuksen ARE Oy:n kanssa, joten vastuu suunnitelmien oikeanmukaisuudesta sekä hankittavien ja asennettavien kalusteiden suunnitelmien mukaisuudesta on heillä. Koska työmaa on näin alussa, ei tämän kohdan vaatimukset työllistä työmaalla ketään tällä hetkellä.

4.3 Toimintakokeet

Energia ja ilmakehä -ympäristöluokassa on työmaan vastuulla yksi esitietovaatimus ja yksi krediitti. Työmaan vastuulla oleva esitietovaatimus on rakennuksen energiaratkaisujen toiminnanvarmistus, EAp1 ja krediitti on laajennettu toiminnanvarmistus, EA3. (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018.)

Esitietovaatimuksen EAp1:n tarkoitus on varmistaa, että rakennuksen energian käyttöön vaikuttavat talotekniset järjestelmät on asennettu oikein suunnitelmien mukaan. Tarkoituksena on järjestää rakennuksen käyttöönotto taloteknisten laitteiden ja tekniikan osalta niin, että säädöt ovat oikein, ja käyttöönotosta eteenpäin käyttäjän talotekniikasta vastaavat henkilöt osaavat käyttää laitteita tarkoitettulla tavalla. Esitietovaatimuksen vaatimuksena on nimetä suunnittelusta ja rakentamisen hallinnasta riippumaton henkilö valvomaan toimintakokeita. Nimettävällä henkilöllä tulee olla kokemusta vähintään kahdesta vastaavasta rakennushankkeesta. Nimetyn henkilön tulee tehdä käyttöönotto-suunnitelma, varmistaa asennettujen järjestelmien suunnitelmanmukaisuus sekä tehdä käyttöönotosta raportti. (U.S. Green Building Council 2010a, 217.)

Työmaan vastuulla olevan krediitin EA3:n tarkoitus on aloittaa käyttöönottoprosessi suunnittelun varhaisessa vaiheessa ja suorittaa mahdollisia lisätoimia sen jälkeen, kun talotekniikan suorituskyky on testattu. Krediitin vaatimuksena on nimetä edellä mainittuja toimia suorittamaan riippumaton kolmasosapuoli, jolla on kokemusta vähintään kahdesta vastaavasta rakennushankkeesta. Nimetyn henkilön on hankkeen aikana valvottava, että

- urakoitsijoiden hankkimat laitteet ovat suunnitelmien mukaisia
- rakennuksen taloteknisistä järjestelmistä tehdään käyttäjille huoltokirja
- rakennuksen käyttäjille ja talotekniikasta vastaaville henkilöille pidetään vaatimusten mukaiset käyttökoulutukset. (U.S. Green Building Council 2010a, 299.)

Kun krediitin EA3 suorittaa hyväksytysti, saa siitä kaksi pistettä sertifiointiin. Todistusaineistona EAp1:stä ja EA3:sta toimii tehtäviin nimitettyjen valvojen pätevyytodistukset. Todistusaineistona toimii myös käyttöönottosuunnitelma ja -raportti, luettelo niistä järjestelmistä, joita käyttöönotto koskee, käyttökoulutuksien aikataulu, muistiot suunnitelmien tarkastuksista ja toimenpiteistä sekä huoltokirja. (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018.)

4.4 Rakennusjätteen kierrätys

Materiaalit ja kierrätys -ympäristöluokan krediitti rakennusjätteen kierrätys (MR2) on yksi iso kokonaisuus, joka on työmaan vastuulla (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018). MR2-krediitin tarkoitus on vähentää sellaista rakennus- ja purkujätettä, joka menisi suoraan kaatopaikalle läjitykseen tai niin sanottuun yhteiskuntajätteen massapolttolaitokseen. Krediitti MR2 vaatimuksena on kierrättää kaikki kierrätettävissä olevat rakennus- ja purkujätteet sekä mahdollisuuksien mukaan rakennusjäte tai vaaraton purkujäte voidaan käyttää uudelleen rakennuksessa. Toisena krediitin vaatimuksena on työmaalle tehtävä jätehuoltosuunnitelma, jossa määritellään työmaalta tulevat jätteet ja niiden kierrätystavat. Krediitin vaatimuksissa on myös mainittu, ettei tontilta kaivettuja maa-aineksiä huomioida jätteenkierrätyksessä. (U.S. Green Building Council 2010a, 357.)

Todistusaineistona sertifiointia varten tarvitaan työmaan jätehuoltosuunnitelma, joka on Kupittaaan kampuksella tehty yhdessä Lassila & Tikanojan edustajan kanssa. Jätehuoltosuunnitelman on opinnäytetyön liitteenä 5. Tehdyssä jätehuoltosuunnitelmassa käy ilmi työmaalla lajiteltavat jättejakeet, niiden toimituspaikat ja jatkokäyttö, arvio rakennusjätteen erotteluasteesta, jätemäärien raportointitapa, työmaan jätehuoltokäytännöt sekä suunnitelmien toteuttamisesta vastaavat osapuolet. Jotta työmaalla tapahtuvaa jätehuoltoa ja erottelua voidaan sertifiointin kannalta todistetusti tehdä, on jätehuoltoa valokuvattava säännöllisesti. (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018.)

Krediitistä MR2 voi saada yhden pisteen, kun rakennusjätteen kierrätysaste työmaalla on saatu 50 prosenttiin, tai kaksi pistettä, kun rakennusjätteen kierrätysaste on työmaalla saatu 75 prosenttiin. Krediitin vaatimusten mukaan jätteen erotteluasteen prosentti voidaan laskea joko painon tai tilavuuden mukaan kuitenkin niin, että laskumenetelmä on aina sama. (U.S. Green Building Council 2010a, 357.) Kupittaaan kampuksen työmaalle pyritään saamaan rakennusjätteen kierrätysaste 75 prosenttiin, jolloin siitä saataisiin kaksi pistettä sertifiointia varten (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018).

Jotta työmaalla onnistuttaisiin saavuttamaan 75 prosentin jätteen erotteluaste, on työmaalla aina oltava sellaiset jätteenkeräyslavat ja -astiat, joita työmaalla sillä hetkellä tarvitaan. Esimerkiksi tällä hetkellä, kun työmaalla on käynnissä perustus- ja runkovaihe, työmaalla on puu-, metalli- ja sekajätelavat sekä aerosoli- ja yhdyskuntajäteteroskikset. Kun väliseinämuuraukset alkavat, täytyy tiilijätteelle ottaa oma lavansa. Yhtenä keinona varmistaa kierrätyksen oikeanmukaisuudesta on kertoa jokaiselle aliurakoitsijalle työmaan jätteenkeräyspaikat ja niistä löytyvät jätejakeet sekä painottaa heidän vastuutaan omien jätteen siivoamisessa ja lajittelussa. Edistävänä toimena on myös selkeästi merkityt jätteenkeräyslavat ja -astiat, joita valvotaan viikkotarkastuksissa oikean kierrätyksen varmistamiseksi. Työmaan jätteen kierrätysprosenttia ja jätemääriä pystytään seuraamaan ajantasaisesti Lassila & Tikanojan tarjoaman Ympäristönetin avulla.

4.5 Materiaalien kierrätys sisältö

Myös materiaalien kierrätys sisältö (MR4) krediitti on osa materiaalit ja kierrätys -ympäristöluokkaa, ja se on kokonaan työmaan vastuulla oleva krediitti (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018). Tämän krediitin tarkoitus on lisätä rakentamisessa sellaisten rakennukseen jäävien rakennusmateriaalien ja -tuotteiden käyttöä, joissa on käytetty kierrätettyä ainesta. Krediitti pyrkii siihen, että kierrätysmateriaalia sisältäviä tuotteita käyttämällä vähennetään sellaisten tuotteiden käyttöä, joihin käytetään raaka-aineena neitseellisiä materiaaleja, joiden hankinta kuluttaa luontoa. Krediitin vaatimuksena on, että materiaalikustannuksista vähintään 10 prosenttia tulee olla käytetty sellaisiin materiaaleihin, jotka sisältävät kierrätettyä ainesta. Kierrätetyksi aineeksi käy sekä tehtaan omassa prosessissa kierrätetyt ainekset (*preconsumer*), että tehtaan ulkopuolelta kierrätysmateriaalina tulleet ainekset (*postconsumer*). Huomiona on nostettu esiin, että vesija viemäriputkia, mekaanisia, sähköisiä tai erikoistuotteita, kuten hissejä, ei voida sisällyttää tähän krediittiin. (U.S. Green Building Council 2010a, 369.)

Todistusaineistona krediitissä tarvitaan jokaisesta rakennusmateriaalista tai -tuotteesta rakennustuotteen valmistajan nimi, rakennustuotteen nimi, materiaalin kustannukset ja tuotteen sisältämät post- ja preconsumer-jättesisältömäärät tuotteen painosta prosentteina. Tuotteen valmistajalta tarvitaan myös tarkemmat tiedot, mitä kierrätettyä ainesta tuotteessa on käytetty. Kierrätettyä ainesta sisältäviä tuotteita verrataan kustannuksil-

taan koko rakennuksen materiaalikustannuksiin, jonka perusteella saadaan haluttu prosenttiosuus. Hinnoissa saa ottaa huomioon sekä verot että rahdin, mutta ei asennustyötä. (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018.)

Krediitistä MR4 voi saada yhden pisteen hankkimalla kokonaismateriaalikustannuksista vähintään 10 prosentilla sellaista rakennusmateriaaleja, joissa on kierrätettyä ainesta. Jos taas haluaa ansaita kaksi pistettä, täytyy hankkia kokonaismateriaalikustannuksista vähintään 20 prosentilla kierrätettyä ainesta sisältäviä materiaaleja. (U.S. Green Building Council 2010a, 369.) Kupittaan kampukselle tämä krediitti on mahdollisesti haettavien pisteiden joukossa, ja jos krediittiä tullaan käyttämään niin, siitä haetaan yhtä pistettä, eli 10 prosenttia koko rakennuksen materiaalikustannuksista on käytetty sellaisiin materiaaleihin, jotka sisältävät kierrätettyä ainesta (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018).

Se, että krediitti on mahdollisesti haettava piste, tarkoittaa sitä, että tällä hetkellä kierrätysainetta sisältäviä rakennusmateriaaleja kartoitetaan kevyesti. Jos krediittiä päätetään hakea, on siihen vaadittava todistusaineisto mahdollista kasata pienellä työllä sertifiointia varten. Konkreettisesti tässä kohtaa rakennusvaihetta, on kartoitettu sellaisilta isoilta toimittajilta, joiden kanssa on hankintasopimus tehty, onko heidän tuotteissaan olemassa kierrätysainetta. Jos on ilmennyt, että kierrätysainetta jossakin tuotteessa on, niin toimittajilta on pyydetty laskelmat, kuinka paljon kierrätysainetta toimitettavissa tuotteissa on.

4.6 Paikallisten materiaalien käyttö

Paikallisten materiaalien käyttö krediitti (MR5) on kolmas työmaan vastuulla oleva krediitti materiaalit ja kierrätys -ympäristöluokasta. Tämän krediitin tarkoitus on lisätä hankkeissa sellaisten rakennusmateriaalien ja -tuotteiden käyttöä, jotka ovat raaka-aineiltaan ja tuotannoltaan paikallisia materiaaleja. Krediitin tarkoitus on paikallisten yritysten tukemisen lisäksi vähentää esimerkiksi kuljetuksista syntyviä negatiivisia vaikutuksia luontoon. Tämä krediitin vaatimuksena on esitetty, että rakennusmateriaalin tai -tuotteen raaka-aineiden ja tuotannon tulee olla 800 kilometrin säteellä rakennettavasta rakennuksesta. Vaatimuksissa on myös huomautettu, että jos vain osa tuotteen raaka-aineista on ollut määrätyn säteen sisällä rakennettavasta rakennuksesta, vain lähellä tuotetun osan painoprosentti otetaan huomioon laskuissa. Vaatimuksissa on myös huomautettu, että

vesi- ja viemäriputkia, mekaanisia, sähköisiä tai erikoistuotteita, kuten hissejä, ei voida sisällyttää tähän krediittiin. (U.S. Green Building Council 2010a, 379.)

Krediitin MR5 todistusaineistoksi sertifiointia varten tarvitaan rakennustuotteiden valmistajilta tiedot, joista selviää rakennustuotteiden sisältämät raaka-aineet sekä rakennusmateriaalissa tai -tuotteessa käytettyjen raaka-aineiden alkuperäinen sijainti. Jos vain osa raaka-aineista on lähellä tuotettu, tarvitaan näiden raaka-aineiden paino-osuus tuotteesta prosentteina. Tämän lisäksi paikallisista materiaaleista tarvitaan niiden valmistajien nimet, materiaalikustannukset hankkeelle, rakennettavan rakennuksen ja rakennusmateriaalin tai -tuotteen välinen etäisyys sekä rakennettavan rakennuksen ja raaka-aineiden alkuperäisen sijainnin välinen etäisyys. Todistusaineistoon tarvitaan myös hankkeen materiaalikustannuksien kokonaiskustannus. (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018.)

Krediitistä MR5 on mahdollista saada yksi piste, kun koko projektin materiaalihankintojen kustannuksista 10 prosenttia on paikallisten materiaalien kustannuksia. Kuitenkin jos paikallisten materiaalien kustannukset saadaan nousemaan 20 prosenttiin, on mahdollista saada kaksi pistettä. (U.S. Green Building Council 2010a, 379.) Tällä hetkellä työmaan tavoite on saada 10 prosenttia materiaalikustannuksista käytettyä lähellä tuotettuihin materiaaleihin, jolloin ansaitaan yksi piste sertifiointia varten. Teoriassa on kuitenkin mahdollista saada 20 prosenttia kasaan, jolloin on mahdollista ansaita yksi lisäpiste. Krediittiin MR5 on linkitetty myös yksi, mahdollisesti haettava piste, joka on krediitti MR5ID lisäluokasta innovaatiot suunnittelussa. Tämä tarkoittaa sitä, että jos työmaa saa hankittua hankkeen kokonaisuutena materiaalikustannuksista 30 prosentilla paikallisia materiaaleja, saadaan tästäkin lisäpiste, jonka jälkeen krediitistä saisi jopa kolme pistettä sertifiointia varten. (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018.)

Krediitti MR5:n osalta tietojen etsiminen ei ole varsinaisesti työlästä ja toimintaperiaatteeksi on sovittu, että aluksi mietitään suuria materiaalikokonaisuuksia, joiden tuotanto todennäköisesti on työmaasta 800 kilometrin säteellä. Myös hankkeen projekti-insinöörin kanssa on sovittu, että suuria hankintoja tehdessä otetaan huomioon krediitin asettamat vaatimukset. Kun hankintasopimus on tehty, aletaan yrityksestä kysellä heidän tuotteidensa tuotannon ja raaka-aineiden alkuperäistä sijaintia. Jos on käynyt ilmi, että heidän tuotteessaan on merkittävä osa lähellä tuotettua, on heiltä pyydetty todistusaineiston määräämät tiedot. Tuotteet, joista on saatu tarvittavat tiedot, syötetään LEED-sertifiointijärjestelmän laskimeen, josta prosenttiosuutta pystytään seuraamaan.

4.7 Sertifioitu puu

Sertifioitu puu krediitti (MR7) on viimeinen krediitti materiaalit ja kierrätys -ympäristöluokasta. Tämän krediitin vastuu on jaettu arkkitehdin ja työmaan välille, eli arkkitehdin täytyy ottaa sertifioidun puun vaatimukset huomioon rakennuksen puumateriaaleja määriteltäessä. (K. Lietonen, henkilökohtainen tiedonanto 2018.) Krediitin MR7:n tarkoitus on siis edistää ympäristön kannalta vastuullista metsänhoitoa. Tämän krediitin vaatimuksena on käyttää rakennuksessa vähintään 50 prosenttia FSC-sertifioitua puuta. Sertifioidun puun prosenttiosuus lasketaan puumateriaalien ja -tuotteiden kokonaismateriaalikustannuksista. Krediitin laskelmiin otetaan huomioon vain rakennukseen jäävät puumateriaalit, kuten puuovet, puulistat ja puulattiat. On kuitenkin mahdollista projektiryhmän päätöksellä sisällyttää laskelmiin myös rakennustyön aikana käytettävät puut, mutta se ei ole pakollista. (U.S. Green Building Council 2010a, 393.)

Todistusaineistoksi sertifiointia varten tarvitaan jokaisesta puupohjaisesta materiaalista FSC-sertifikaattitodistus, kopiot ostettujen puumateriaalien kuiteista sekä laskelmat sertifioidun puun kustannuksista verrattuna puun kokonaiskustannuksiin. Tavoite on saada krediitissä MR7 osoitettu 50 prosenttia sertifioitua puuta hankittua, jolloin työmaan on mahdollista saada sertifiointiin yksi piste. (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018.) Työmaan krediitin MR7 vaikutukset työmaalla vaikuttavat vasta lähempänä sisävalmistusvaihetta, jolloin puumateriaaleja aletaan hankkia.

4.8 Rakentamisen puhtaudenhallinta

Sisätilan laatu -ympäristöluokasta on työmaan vastuulla kaksi krediittiä, jotka käsittelevät rakentamisen puhtaudenhallintaa. Ensimmäinen työmaan vastuulla oleva krediitti on sisätilojen puhtaudenhallintasuunnitelma rakentamisen aikana, IEQ3.1 ja toinen on sisätilojen puhtaudenhallintasuunnitelma ennen käyttöönottoa, IEQ3.2. (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018.) Näiden molempien krediittien tarkoitus on saada vähennettyä sisäilman laadun ongelmia, jotka ovat aiheutuneet rakennustöiden seurauksena. Krediittien tarkoitus on ottaa myös huomioon rakennustyömaalla työskentelevien terveys. (U.S Green Building Council 2010a, 453, 461.)

Krediitin IEQ3.1:n vaatimuksena on laatia sisäilman puhtaudenhallintasuunnitelma rakennusvaiheeseen, joka pitää sisällään ilmanvaihtojärjestelmän suojauksen rakentamisen aikana, epäpuhtauslähteiden hallinnan, epäpuhtauksien leviämisen estämisen, siivouksen työmaalla sekä aikataulun puhtaudenhallinnan toimille. Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmässä käytettävien suodattimien on oltava vähintään MERV8:n ja EN 779-2002:n luokan F5 mukaiset. (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018.) Tässä krediitissä huomioidaan myös kosteudelle alltiiden materiaalien suojaus kastumiselta. IEQ3.1:n vaatimusten mukaan jos rakentamisvaiheessa on käytetty rakennuksen omaa ilmanvaihtojärjestelmää, on kaikki suodattimet vaihdettava ennen käyttöönottoa. (U.S. Green Building Council 2010a, 453.) Todistusaineistona tässä krediitissä käytetään laadittua sisäilman puhtaudenhallintasuunnitelmaa, jossa esitetyt toimet on valokuvattu rakennusvaiheen aikana (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018).

Krediitin IEQ3.2 vaatimuksena on laatia sisäilman laadunhallintasuunnitelman ajalle, kun kaikki ilmanvaihtolaitteistot on kokonaan asennettu ja koko rakennus on loppusiivottu käyttöönottoa varten (U.S. Green Building Council 2010a, 461). Vaatimuksena on suorittaa tilojen tuuletus loppusiivouksen jälkeen siten, että ilmaa vaihdetaan vähintään 4 270 kuutiota neliötä kohden. Tästä 1 070 kuutiota neliötä kohden on vaihdettava ennen käyttäjien muuttamista rakennukseen, jonka jälkeen loput vaaditusta 4 270 kuutiosta neliötä kohden voidaan vaihtaa käyttöönoton jälkeen siten, että ilmanvaihtokoneet käynnistetään päivittäin kolme tuntia ennen kuin käyttäjät saapuvat rakennukseen. Todistusaineistona tästä krediitistä toimii sisäilman laadunhallintasuunnitelma ja suoritettujen tuuletusten pöytäkirjat, joista käy ilmi tuuletusten aikataulu ja todelliset ajankohdat, tuuletetut ilmamäärät sekä sisätilojen olosuhteet tuuletusten aikana. Molemmista krediiteistä on mahdollisuus saada sertifiointia varten yksi piste. (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018.)

4.9 Vähäpäästöiset maalit, pinnoitteet ja materiaalit

Edellisessä kohdassa mainittujen krediittien lisäksi sisätilojen laatu -ympäristöluokassa on kolme krediittiä, joista yksi on kokonaan ja kaksi osittain työmaan vastuulla. Nämä kaikki krediitit liittyvät rakennukseen tuleviin materiaaleihin, joiden tulee olla vähäpäästöisiä, kuten maalit ja pinnoitteet. Ensimmäinen krediiteistä on vähäpäästöiset materiaalit – liimat ja kiinnitysaineet, IEQ4.1, joka on kokonaan työmaan vastuulla, mutta kuitenkin

mahdollisesti haettavien pisteiden joukossa. Toinen krediitti on vähäpäästöiset materiaalit – maalit ja pinnoitteet, IEQ4.2. Viimeinen krediiteistä on vähäpäästöiset materiaalit – lattiat, IEQ4.3. Krediitit IEQ4.2 ja IEQ4.3 ovat sekä työmaan että arkkitehdin vastuulla, joka määrittelee rakennuksessa käytettävät pintamateriaalit. (Optiplan Oy, henkilökohmainen tiedonanto 2018.) Jokaisen edellä mainitun krediitin tavoite on vähentää sisäilman epäpuhtauksien määrää, jotka aiheuttavat hajuja sekä ärsyttävät tai ovat haitallisia rakennuksen käyttäjien mukavuuden tai terveyden kannalta (U.S. Green Building Council 2010, 471, 481, 487).

Krediitin IEQ4.1 vaatimuksena on, että rakennuksen sisäpuolella käytettävien kaikkien liima- ja tiivistysaineiden on täytettävä taulukossa 1 esitetyt haittuvien orgaanisten yhdisteiden VOC-raja-arvot (U.S. Green Building Council 2010a, 471).

Taulukko 1. Liimojen ja tiivisteiden VOC-rajat (U.S. Green Building Council 2010a, 471).

Architectural Applications	VOC Limit (g/L less water)	Specialty Applications	VOC Limit (g/L less water)
Indoor carpet adhesives	50	PVC welding	510
Carpet pad adhesives	50	CPVC welding	490
Wood flooring adhesives	100	ABS welding	325
Rubber floor adhesives	60	Plastic cement welding	250
Subfloor adhesives	50	Adhesive primer for plastic	550
Ceramic tile adhesives	65	Contact adhesive	80
VCT and asphalt adhesives	50	Special purpose contact adhesive	250
Drywall and panel adhesives	50	Structural wood member adhesive	140
Cove base adhesives	50	Sheet applied rubber lining operations	850
Multipurpose construction adhesives	70	Top and trim adhesive	250
Structural glazing adhesives	100		
Substrate Specific Applications	VOC Limit (g/L less water)	Sealants	VOC Limit (g/L less water)
Metal to metal	30	Architectural	250
Plastic foams	50	Nonmembrane roof	300
Porous material (except wood)	50	Roadway	250
Wood	30	Single-ply roof membrane	450
Fiberglass	80	Other	420
Sealant Primers	VOC Limit (g/L less water)		
Architectural, nonporous	250		
Architectural, porous	775		
Other	750		

Krediitin IEQ4.2 vaatimuksen on, että rakennuksen sisäpuolella käytettävien kaikkien maalien ja pinnoitteiden on taulukossa 2 esitetyt VOC-raja-arvot (U.S. Green Building Council 2010a, 481).

Taulukko 2. Maalien ja pinnoitteiden VOC-rajat (U.S. Green Building Council 2010a, 481).

Product Type	Referenced Standard	VOC Limit (g/L minus water)
Interior Flat Coating or Primer	Green Seal GS-11, 1993	50
Interior Non-Flat Coating or Primer	Green Seal GS-11, 1993	150
Anti-Corrosive/ Anti-Rust Paint	Green Seal GC-03, 2nd Edition, 1997	250
Clear Wood Finish: Lacquer	SCAQMD Rule 1113, 2004	550
Clear Wood Finish: Sanding Sealer	SCAQMD Rule 1113, 2004	350
Clear Wood Finish: Varnish	SCAQMD Rule 1113, 2004	350
Clear Brushing Lacquer	SCAQMD Rule 1113, 2004	680
Floor Coatings	SCAQMD Rule 1113, 2004	100
Sealers and Undercoaters	SCAQMD Rule 1113, 2004	200
Shellac: Clear	SCAQMD Rule 1113, 2004	730
Shellac: Pigmented	SCAQMD Rule 1113, 2004	550
Stain	SCAQMD Rule 1113, 2004	250
Concrete Curing Compounds	SCAQMD Rule 1113, 2004	350
Japans/ Faux Finishing Coatings	SCAQMD Rule 1113, 2004	350
Magnesite Cement Coatings	SCAQMD Rule 1113, 2004	450
Pigmented Lacquer	SCAQMD Rule 1113, 2004	550
Waterproofing Sealers	SCAQMD Rule 1113, 2004	250
Waterproofing Concrete/ Masonry Sealers	SCAQMD Rule 1113, 2004	400
Wood Preservatives	SCAQMD Rule 1113, 2004	350
Low-Solids Coatings	SCAQMD Rule 1113, 2004	120*

*Note: VOC levels for Low-Solids Coatings are measured in grams of VOC per liter of material, including water.

Krediitin IEQ4.3 vaatimuksena on, että kaikki lattiamateriaalit täyttävät alla olevat vaatimukset:

- Kaikkien lattiamattojen on täytettävä Green Label Plus -ohjelman testaus- ja tuotevaatimukset. Huomioitava on, että mattoliimojen tulee täyttää IEQ4.1:n asettamat VOC-raja-arvovaatimukset.
- Kaikkien kovapintaisten lattiamateriaalien on täytettävä FloorScore-standardin asettamat vaatimukset, jotka lattiamateriaalista on testannut kolmas riippumaton osapuoli. Kuitenkaan käsittelemättömistä mineraalipohjaisista päällystemateriaaleista ja puulattioista, joissa ei ole orgaanista-ainesta sisältäviä pinnoitteita tai tiivisteitä, ei tarvitse standardin vaatimia testauksia.

- Betoni-, puu-, bambu- ja korkkilattioiden viimeistelyaineiden on täytettävä vaatimukset säännöstä *South Coast Air Quality Management District (SCAQMD) Rule 1113, Architectural Coatings, rules in effect on January 1, 2004*.
- Laattalattioiden liimojen ja laastien on täytettävä vaatimukset säännöstä *South Coast Air Quality Management District (SCAQMD) Rule 1168 – VOC limits correspond to an effective date of July 1, 2005*. (U.S. Green Building Council 2010a, 487.)

Krediitissä IEQ4.1 tarvitaan todistusaineistoksi luettelo käytetyistä liimoista ja tiivisteistä, joista käy ilmi tuotteiden valmistajat, nimet ja VOC-arvot. Myös jokaisesta käytetystä liimasta tai tiivisteestä tarvitaan tuoteseloste tai käyttöturvallisuustiedote, josta käy ilmi tuotteen VOC-arvo. Krediitissä IEQ4.2 tarvitaan todistusaineistoksi luettelo sisätiloissa käytetyistä maaleista ja pinnoitteista, josta käy ilmi tuotteiden valmistajat, nimet ja VOC-arvo. Myös jokaisesta käytetystä maalista tai pinnoitteesta tarvitaan tuoteseloste tai käyttöturvallisuustiedote, josta käy ilmi tuotteen VOC-arvo. Krediitissä IEQ4.3 tarvitaan todistusaineistoksi luettelo käytetyistä lattiamateriaaleista, josta käy ilmi tuotteiden valmistajat, nimet ja niistä vaaditut ohjelmat, sertifikaatit ja SCAQMD-säännöt. (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018.)

IEQ4.1-krediitti on mahdollisesti haettavien pisteiden joukossa, ja sitä haettaessa on mahdollista ansaita yksi piste. Krediiteistä IEQ4.2 ja IEQ4.3 saa todistetusti suorittamalla sertifiointiin yhteensä kaksi pistettä. (Optiplan Oy, henkilökohtainen tiedonanto 2018.)

Tällä hetkellä kaikista työmaan vastuulla olevista esitietovaatimuksista ja krediiteistä nämä edellä käsitellyt krediitit, IEQ4.1, IEQ4.2 ja IEQ4.3, aiheuttavat eniten työtä työmaalla. Krediitin IEQ4.1 osalta on sovittu, ettei niiden VOC-arvojen metsästämiseen ja kohdistamiseen taulukon 1 VOC-raja-arvoihin ei käytetä suurta määrää energiaa, koska pisteen haku sertifioinnissa on epävarmaa. Toimintatavaksi on yhdessä LEED-konsultin kanssa sovittu, että rakennuksessa käytettävistä liimoista ja tiivisteistä valitaan esimerkiksi M1-luokan tuotteita, jotka todennäköisesti tulevat täyttämään taulukon 1 VOC-raja-arvot. Kuitenkin kaikista tuotteista kerätään käyttöturvallisuustiedotteet, joista tuotteiden VOC-arvot käyvät ilmi. Vaikka tähän krediittiin suhtautuminen on näinkin kevyttä, aiheuttaa se paljon työtä, sillä hankittavien liimojen ja tiivisteiden määrä rakennukseen on suuri ja niitä hankkivien joukko on iso. Jotta tavoitteisiin voidaan päästä, on esimerkiksi sellaisen toimittajan kanssa, jotka tämän kaltaisia materiaaleja työmaalle toimittaa, sovittu yhteisesti toimitettavista materiaaleista ja LEED-sertifioinnin asettamista rajoitteista.

Krediitin IEQ4.2 osalta on myös alkanut selvittelyt. Asian tiimoilta ollaan oltu yhteydessä arkkitehtiin, joka materiaaleja rakennukseen määrittelee. Myös esimerkiksi urakoitsijan, jonka kanssa on tehty aliurakkasopimus pintalattioiden teosta, on käyty läpi, mitä vaatimuksia LEED heille aiheuttaa. Kuitenkin tämä krediitti on vasta alkutekijöissä lähdössä liikkeelle, mutta volyymi alkaa varmasti voimistua jo tämän vuoden aikana, kun esimerkiksi lattiakaavioiden tekeminen saadaan kunnolla käyntiin.

Krediitin IEQ4.3 kohdalla on paljon ponnisteltavaa, sillä kaikki lattioihin liittyvät edellä mainitut ohjelmat, standardit ja säännöt ovat uusia, joten niihin tutustuminen vie aikaa. Krediittien IEQ4.3 sekä IEQ4.2 kytkeytyminen toisiinsa luo haasteita, koska lattioissa on otettava samaan aikaan monta asiaa huomioon, sillä IEQ4.2 vaatimuksista löytyy VOC-raja-arvo myös lattiapinnoitteille, mutta kuitenkin IEQ4.3:ssa on määritelmät standardeista ynnä muista liittyen lattioihin, joita on myös noudatettava. Krediitti IEQ4.3 ei ole myöskään vielä kunnolla lähtenyt liikkeelle, mutta valmistelut on jo aloitettu.

Jotta krediittien onnistumismahdollisuus pystyttäisiin maksimoimaan, on aliurakointiohjelmaan lisätty Kupittaaan kampuksen hanketta varten kohta LEED:n asettamista VOC-raja-arvovaatimuksista sekä ilmoitettu aliurakoitsijan olevan vastuussa hankkimistaan materiaaleista, jotka liittyvät yllä mainittuihin kolmeen krediittiin. Kaikki yllä mainitut krediitit ovat haastavia, sillä Suomessa sisäilma-asioihin ja VOC-raja-arvoja ei ole huomioitu niin suurella volyymilla kuin maailmalla, joten kaikilla yrityksillä ei ole tietoa tästä asiasta ja myös VOC-data käyttöturvallisuustiedotteista saattaa puuttua kokonaan. Haastavaksi nämä krediitit tekevät myös niiden armottomuus, sillä näissä kolmessa krediitissä on kaiken mentävä todistetusti 100-prosenttisesti oikein tai pistettä ei tulla saamaan. Tämän vuoksi nämä pisteet ovat todennäköisemmin työmaan pisteistä ne, jotka eivät tule onnistumaan.

4.10 Paikallinen prioriteetti

Kaikkien edellä mainittujen esitietovaatimusten ja krediittien lisäksi on työmaan yhteen krediittiin linkitetty yksi lisäluokan paikalliset prioriteetit krediitti. Tämä krediitti on RP1.4, joka on linkitetty krediittiin MR5, paikalliset materiaalit. Toisin sanoen, kun MR5:n vähimmäisvaatimus 10 prosenttia pystytään todistetusta saavuttamaan, saadaan myös RP1.4:sta automaattisesti yksi piste. (K. Lietonen, henkilökohtainen tiedonanto 2018.)

5 LOPUKSI

Tämän opinnäytetyön alussa on selvitetty, mikä LEED-sertifikaatti on, miten se toimii ja mitä hyötyä siitä on. Opinnäytetyön alussa onkin käyty koko sertifikaatti läpi ensin esittelemällä aihe lyhyesti ja sen jälkeen käymällä sen sisältämät luokat kohta kohdalta. Tämän lisäksi kerrotaan, miten luokitus saadaan, ja millaisia erilaisia luokitusasteita kiinteistön on mahdollista saada ja mitä hyötyä sertifiointista on ja kenelle. Lopputuloksena saatiin selville, että kyseisen ympäristösertifikaatin tarkoitus on saada rakennettavista kiinteistöistä sellaisia, että ne ovat koko elinkaarensa ajan ekologisesti kestäviä, ympäristölle ja käyttäjille terveellisiä sekä kustannustehokkaita. Opinnäytetyössä on myös todettu, että LEED-sertifiointiin saa täyttämällä asetetut esitetut vaatimukset sekä suorittamalla todistetusta krediitistä ja ansaitsemalla niillä minimimäärän pisteitä, joiden mukaan sertifiointin taso kiinteistölle määräytyy. Näiden lisäksi on omana osiona käyty läpi, mitä hyötyä on sertifiointista. Ekologisuuden ja terveellisyyden lisäksi esimerkiksi Suomessa se avaa kiinteistön myynti- ja vuokrausmarkkinat globaaleiksi.

Työn tavoitteena oli havainnoida Kupittaaan kampuksen työmaalla, miten LEED-sertifiointin asettamat vaatimukset vaikuttavat rakennusvaiheessa normaaliin työntekoon työmaalla. Kupittaaan kampuksen projekti oli erinomainen hanke tutkia sertifiointin vaikutuksia rakennusvaiheeseen, sillä hankkeelle haetaan LEED-sertifiointin korkeinta luokitusta, joten työmaan vastuulla oli huomattavasti enemmän krediittejä, mitä olisi ollut hankkeessa, joka tavoittelee alemmaa sertifiointiluokitusta. Itse havainnointia oli hyvin vähän aikaa, sillä Kupittaaan kampuksen hanke on suuri sekä ajallisesti pitkä ja havainnointi sijoittui rakennushankkeen alkupuolelle, tarkemmin sanottuna tammi–huhtikuulle 2018, kun rakennustyöt olivat kestäneet vasta pari kuukautta, ja opinnäytetyön jälkeen ne kestäisivät vielä kaksi vuotta. Tässä ajassa pystyttiin kuitenkin toteamaan, että työmaan vastuulla olevat krediitit jakautuvat työpainoltaan pitkän rakennusvaihetta, muutamaa läpi koko rakennusajan kestäväksi krediitiksi lukuun ottamatta. Tärkein asia työmaalla, varsinkin jos sertifiointi on projektiryhmälle uusi asia, on päästä sen tarkoituksista ja vaatimuksista perille heti alussa. Tämän lisäksi LEED-sertifiointista vastaavan henkilön on tärkeä saada muodostettua itselleen tapa, jolla pystyy parhaiten dokumentoinnin hoittamaan säännöllisesti ja järjestelmällisesti, siten että hankkeen aikana tulee koottua käytännössä valmiita todistusaineistopaketteja kustakin krediitistä. Tällä toimintatavalla voidaan rakennusvaiheen lopuksi lähettää pienellä vaivalla työmaan vastuulla olevien krediittien todistusaineistopaketit LEED-sertifiointia varten arvioitavaksi. Toisaalta lyhyessä

ajassa henkilölle, kenen vastuulla ympäristösertifiointi on, kehittyi rutiineja, joiden mukaan toimitaan, kuten työmaakerrokset, jätemäärien ja -lajittelun seuranta sekä työmaan valokuvaus.

Tulevaisuudessa tämän opinnäytetyön avulla kuka tahansa, varsinkin työmaalla työskentelevä työntekijä, pystyy pääsemään perille LEED-sertifiointista, sen tavoitteista, tarkoituksista, vaatimuksista ja hyödyistä. Varsinkin rakennusliikkeille ja työmaan toimihenkilöille tämä on avartava kokonaisuus, sillä Kupittaaan Kampuksen hankkeen sertifiointin luokitustason tavoite on korkein mahdollinen, jonka vuoksi LEED-sertifiointin krediiteistä on suurin osa käytössä tässä projektissa. Korkean luokitustasotavoitteen vuoksi opinnäytetyössä on suurimmaksi osaksi käyty läpi ne krediitit, jotka voivat tulla työmaan vastuulle, mitä tahansa kohdetta sertifioidaessa LEED BD+C v3, NC 2009 -ohjelmalla. Toki täytyy muistaa, että ympäristöluokituksen tuomiin toimiin menee noin yksi työpäivä viikossa, ja jos sertifiointi on vastuussa olevalle työntekijälle uusi asia, menee sen sisäistämiseen oma aikansa. Kupittaaan kampuksen hankkeessa tilannetta helpotti myös se, että rakennusvaiheen taloteknisistä töistä oli tehty KVR- eli kokonaisvastuurakentamis-sopimus ARE Oy:n kanssa, jolloin talotekniikkaan liittyvissä LEED-vaatimuksissa oli järkevintä kääntyä heidän ammattitaitonsa puoleen. Myös LEED-sertifiointia koordinoivasta yrityksestä on hankkeen monissa vaiheissa apua, ja siksi siihen kannattaakin panostaa.

LÄHTEET

Bruce, T.; Jaarto, P.; Kosonen, R.; Lippo, A.; Pasanen, P. & Virta, M. 2013. Rakennusten elinkaarimittarit. Viitattu 15.2.2018 www.figbc.fi > Elinkaarimittarit > Värkki-projektin loppuraportti.

FIGBC 2018. Rakennusten ympäristöluokitukset. Viitattu 15.2.2018 www.figbc.fi > Tietopankki > Ympäristöluokitukset > Lisätietoa ympäristöluokituksista, mm. BREEAM ja LEED-työkaluista.

Green Your Routine 2018. Green Building Standards. Viitattu 27.4.2018 <http://gyr.fortlauderdale.gov> > greener-government > responsible-development-land-use > sustainable-building > green-building-standards.

Motiva Services Oy 2018. Talot-pientalot, kerrostalot, koulu- ja päiväkotirakennukset. Viitattu 3.5.2018 www.joutsenmerkki.fi > Kriteerit > Talot-pientalot, kerrostalot, koulu- ja päiväkotirakennukset.

Korpela, K. 2016. Rakennusten ympäristöluokitukset avaavat tien kansainvälisille markkinoille. Viitattu 23.4.2018 www.rakennuslehti.fi > blogit > Rakennusten ympäristöluokitukset avaavat tien kansainvälisille markkinoille.

Minilex 2018. Rakennusurakan muodot. Viitattu 25.4.2018 www.minilex.fi > Lakitieto > Kuluttajansuoja > Taloelementtien kauppa ja rakennusurakka > Rakennusurakan muodot.

NIST 2017. About NIST. Viitattu 25.4.2018 www.nist.gov > Nist menu > Anout Nist.

OP 2017. Turun Pohjola Sairaala harjakorkeuteen. Viitattu 23.4.2018 www.op.media > Alueet > Turku > Turun Pohjola Sairaala harjakorkeuteen.

RTS 2018. Rakennusmateriaalien päästöluokitus M1. Viitattu 25.4.2018 www.m1.rts.fi > Rakennusmateriaalien päästöluokitus M1.

Turun TeknologiaKiinteistöt Oy 2018. Lemminkäinen rakentaa Turun ammattikorkeakoulun kampuksen. Viitattu 16.2.2018 www.teknologiaKiinteistot.fi > Ajankohtaista > Uutisia > Lemminkäinen rakentaa Turun ammattikorkeakoulun kampuksen.

USGBC 2017. Benefits of Green Building. Viitattu 23.4.2018 www.usgbc.org > Articles > Benefits of Green Building.

USGBC 2018. Building Design + Construction Guide. Viitattu 25.4.2018 www.usgbc.org > LEED > A LEED for every project > BC+C Building Design and Construction > Learn more.

U.S. Green Building Council 2010a. Green Building Design and Construction. 2., uudistettu painos. Washington, DC: U.S. Green Building Council.

U.S. Green Building Council 2010b. LEED 2009 for New Construction and Major Renovations. 2., uudistettu painos. Washington, DC: U.S. Green Building Council.

U.S. Green Building Council 2018. Achieve better buildings with LEED. Viitattu 15.2.2018 www.new.usgbc.org > LEED.

LEED-sertifioinnin pisteytyslista (U.S. Green Building Council 2010b, 7-8)

LEED 2009 FOR NEW CONSTRUCTION AND MAJOR RENOVATIONS PROJECT CHECKLIST

Sustainable Sites		26 Possible Points
<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Prerequisite 1 Construction Activity Pollution Prevention</i>	<i>Required</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 1 Site Selection</i>	1
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 2 Development Density and Community Connectivity</i>	5
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 3 Brownfield Redevelopment</i>	1
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 4.1 Alternative Transportation—Public Transportation Access</i>	6
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 4.2 Alternative Transportation—Bicycle Storage and Changing Rooms</i>	1
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 4.3 Alternative Transportation—Low-Emitting and Fuel-Efficient Vehicles</i>	3
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 4.4 Alternative Transportation—Parking Capacity</i>	2
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 5.1 Site Development—Protect or Restore Habitat</i>	1
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 5.2 Site Development—Maximize Open Space</i>	1
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 6.1 Stormwater Design—Quantity Control</i>	1
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 6.2 Stormwater Design—Quality Control</i>	1
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 7.1 Heat Island Effect—Nonroof</i>	1
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 7.2 Heat Island Effect—Roof</i>	1
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 8 Light Pollution Reduction</i>	1
Water Efficiency		10 Possible Points
<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Prerequisite 1 Water Use Reduction</i>	<i>Required</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 1 Water Efficient Landscaping</i>	2-4
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 2 Innovative Wastewater Technologies</i>	2
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 3 Water Use Reduction</i>	2-4
Energy and Atmosphere		35 Possible Points
<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Prerequisite 1 Fundamental Commissioning of Building Energy Systems</i>	<i>Required</i>
<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Prerequisite 2 Minimum Energy Performance</i>	<i>Required</i>
<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Prerequisite 3 Fundamental Refrigerant Management</i>	<i>Required</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 1 Optimize Energy Performance</i>	1-19
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 2 On-site Renewable Energy</i>	1-7
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 3 Enhanced Commissioning</i>	2
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 4 Enhanced Refrigerant Management</i>	2
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 5 Measurement and Verification</i>	3
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 6 Green Power</i>	2
Materials and Resources		14 Possible Points
<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Prerequisite 1 Storage and Collection of Recyclables</i>	<i>Required</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 1.1 Building Reuse—Maintain Existing Walls, Floors and Roof</i>	1-3
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 1.2 Building Reuse—Maintain Existing Interior Nonstructural Elements</i>	1
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 2 Construction Waste Management</i>	1-2
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 3 Materials Reuse</i>	1-2
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 4 Recycled Content</i>	1-2
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 5 Regional Materials</i>	1-2
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 6 Rapidly Renewable Materials</i>	1
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 7 Certified Wood</i>	1

Updated to reflect the 7/1/2016 document addenda for the LEED 2009 for New Construction and Major Renovations Rating System

Indoor Environmental Quality**15 Possible Points**

<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Prerequisite 1</i>	<i>Minimum Indoor Air Quality Performance</i>	<i>Required</i>
<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Prerequisite 2</i>	<i>Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control</i>	<i>Required</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 1</i>	<i>Outdoor Air Delivery Monitoring</i>	<i>1</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 2</i>	<i>Increased Ventilation</i>	<i>1</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 3.1</i>	<i>Construction Indoor Air Quality Management Plan—During Construction</i>	<i>1</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 3.2</i>	<i>Construction Indoor Air Quality Management Plan—Before Occupancy</i>	<i>1</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 4.1</i>	<i>Low-Emitting Materials—Adhesives and Sealants</i>	<i>1</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 4.2</i>	<i>Low-Emitting Materials—Paints and Coatings</i>	<i>1</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 4.3</i>	<i>Low-Emitting Materials—Flooring Systems</i>	<i>1</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 4.4</i>	<i>Low-Emitting Materials—Composite Wood and Agrifiber Products</i>	<i>1</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 5</i>	<i>Indoor Chemical and Pollutant Source Control</i>	<i>1</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 6.1</i>	<i>Controllability of Systems—Lighting</i>	<i>1</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 6.2</i>	<i>Controllability of Systems—Thermal Comfort</i>	<i>1</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 7.1</i>	<i>Thermal Comfort—Design</i>	<i>1</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 7.2</i>	<i>Thermal Comfort—Verification</i>	<i>1</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 8.1</i>	<i>Daylight and Views—Daylight</i>	<i>1</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 8.2</i>	<i>Daylight and Views—Views</i>	<i>1</i>

Innovation in Design**6 Possible Points**

<input type="checkbox"/>	<i>Credit 1</i>	<i>Innovation in Design</i>	<i>1-5</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Credit 2</i>	<i>LEED Accredited Professional</i>	<i>1</i>

Regional Priority⁴ Possible Points

<input type="checkbox"/>	<i>Credit 1</i>	<i>Regional Priority</i>	<i>1-4</i>
--------------------------	-----------------	--------------------------	------------

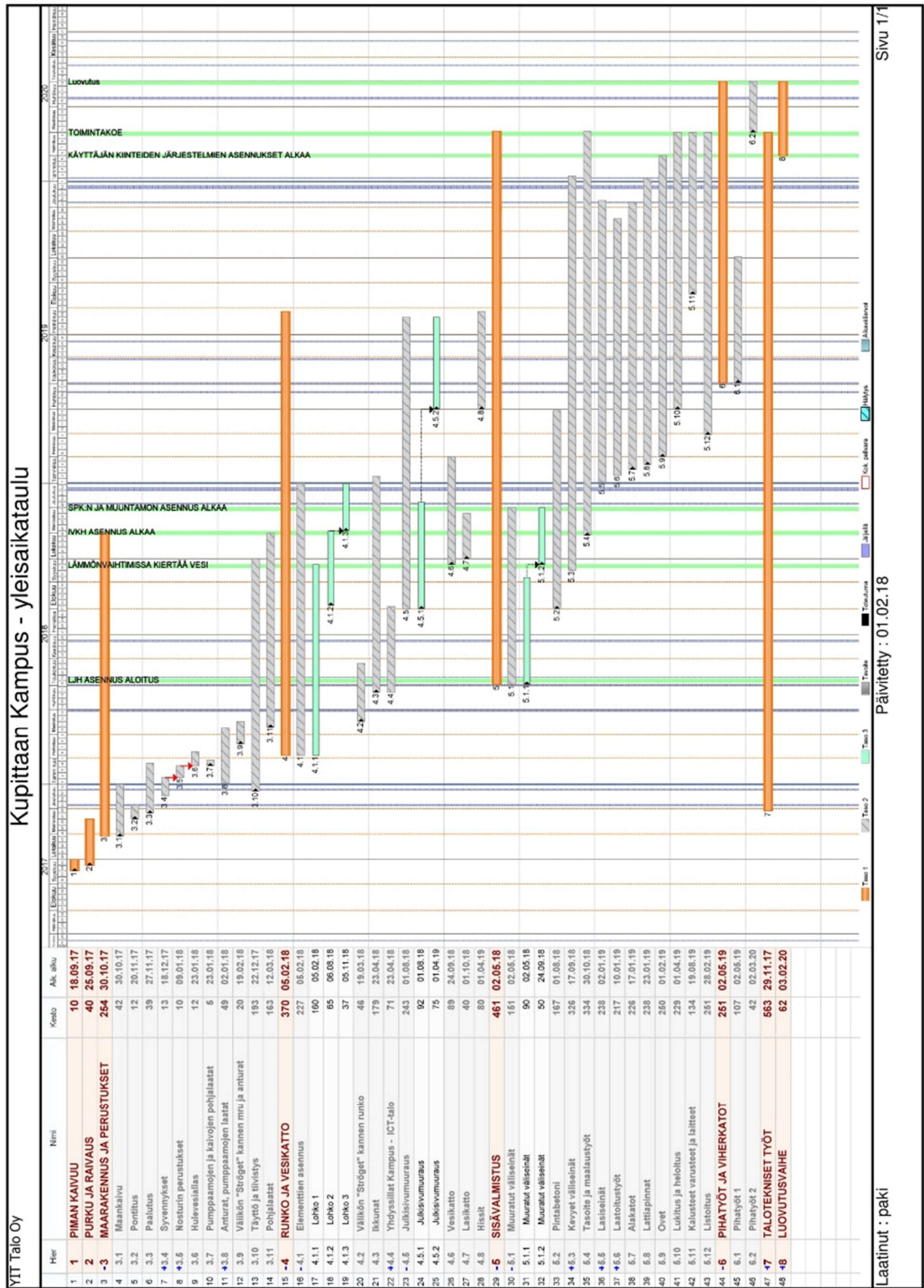
LEED 2009 for New Construction and Major Renovations

100 base points; 6 possible Innovation in Design and 4 Regional Priority points

<i>Certified</i>	<i>40–49 points</i>
<i>Silver</i>	<i>50–59 points</i>
<i>Gold</i>	<i>60–79 points</i>
<i>Platinum</i>	<i>80 points and above</i>

Updated to reflect the 7/1/2016 document addenda for the LEED 2009 for New Construction and Major Renovations Rating System

Kupittaaan Kampus – Yleisaikataulu helmikuu 2018



Liite 4. Kupittaaan Kampus -hankkeen pisteytyslista, K. Lietonen Optiplan Oy




LEED 2009 for New Construction and Major Renovations Project Checklist

Kupittaaan kampus

Alkuperäinen tavoite 15.6.2017 / K.Lietonen

Viimeksi päivitetty 10.1.2018 / K. Lietonen

Pistevähennykset merkitty oranssilla, lisäykset keltaisella taustalla.

22	1	3	Sustainable Sites	Aineiston vaihe
Y	?	N	d/C	
Y			C Prereq 1 Construction Activity Pollution Prevention	Rakennusvaihe
1			d Credit 1 Site Selection	Suunnitteluvaihe
5			d Credit 2 Development Density and Community Connectivity	Suunnitteluvaihe
1			d Credit 3 Brownfield Redevelopment	Suunnitteluvaihe
6			d Credit 4.1 Alternative Transportation—Public Transportation Access	Suunnitteluvaihe
1			d Credit 4.2 Alternative Transportation—Bicycle Storage and Changing Rooms	Suunnitteluvaihe
3			d Credit 4.3 Alternative Transportation—Low-Emitting and Fuel-Efficient Vehicles	Suunnitteluvaihe
		2	d Credit 4.4 Alternative Transportation—Parking Capacity	Suunnitteluvaihe
1			C Credit 5.1 Site Development—Protect or Restore Habitat	Rakennusvaihe
1			d Credit 5.2 Site Development—Maximize Open Space	Suunnitteluvaihe
	1		d Credit 6.1 Stormwater Design—Quantity Control	Suunnitteluvaihe
		1	d Credit 6.2 Stormwater Design—Quality Control	Suunnitteluvaihe
1			C Credit 7.1 Heat Island Effect—Non-roof	Rakennusvaihe
1			d Credit 7.2 Heat Island Effect—Roof	Suunnitteluvaihe
1			d Credit 8 Light Pollution Reduction	Suunnitteluvaihe
Huomioitavaa:				
Aloitettava jo suunnitteluvaiheessa				
Tontti ei sisällä arvokkaita luonnonympäristöjä				
Asuinalue ja 10 peruspalvelua 800m säteellä				
Pilaantuneen maan tutkimus ja puhdistusraportti (merkittävä)				
Juna 800m tai Bussi 400m (2 linjaa). ID 200 linjaa/vrk				
Pyöräpaikat ja pukuhuoneet				
Sähköautopaikkoja 6 kpl suunnitteilla				
Pistettä ei haeta				
Mahdollinen monipuolisella viherkaton kasvillisuudella				
20% tontista viheralaa (sis viherkatto) Muutos 10/17 (+1p)				
Mahdollinen jos tontilla imeytystä				
Pistettä ei haeta				
50% autopaikoista katon alla (SRI 29) (+ ID piste jos 100%)				
75% katosta vaaleaa/50% viherkattoa/ yhdistelmä				
Sisä ja ulkovalaistuksen ohjaus ja suuntaus				
9	1	0	Water Efficiency	
Y	?	N	d/C	
Y			d Prereq 1 Water Use Reduction—20% Reduction	Suunnitteluvaihe
4			d Credit 1 Water Efficient Landscaping	Suunnitteluvaihe
2			d Credit 2 Innovative Wastewater Technologies	Suunnitteluvaihe
3	1		d Credit 3 Water Use Reduction	Suunnitteluvaihe
Huomioitavaa:				
Vesikalustevalinnat				
Paikalliset kasvit, ei kastelutarvetta juurtumisen jälkeen.				
WC (4/2,5l) + vedettömät urinaalit				
Vähennys -30% = 2p (-35% = 3p) Lisäpisteet mahdollisia!				
29	1	5	Energy and Atmosphere	
Y	?	N	d/C	
Y			C Prereq 1 Fundamental Commissioning of Building Energy Systems	Rakennusvaihe
Y			d Prereq 2 Minimum Energy Performance	Suunnitteluvaihe
Y			d Prereq 3 Fundamental Refrigerant Management	
19			d Credit 1 Optimize Energy Performance	Suunnitteluvaihe
		5	d Credit 2 On-Site Renewable Energy	Suunnitteluvaihe
1	1		1% Renewable Energy	
			3% Renewable Energy	
			5% Renewable Energy	
2			C Credit 3 Enhanced Commissioning	Rakennusvaihe
2			d Credit 4 Enhanced Refrigerant Management	Suunnitteluvaihe
3			C Credit 5 Measurement and Verification	Rakennusvaihe
2			C Credit 6 Green Power	Rakennusvaihe
Huomioitavaa:				
Tate valvojan valinta ja toimenkuva				
ASHRAE 90.1-2007 mukainen energiasimulointi				
CFC yhdisteet kielletty (täyttyy määräyksiä noudattamalla)				
ASHRAE 90.1-2007 mukainen energiasimulointi				
Myös Regional Priority ks taulukon lopussa.				
1p kun 1% uusiutuvilla. 2p jos 3%, 3p jos 5%				
Alustava laskenta 22.12.17 100 KWp= 1,9%				
Aurinkosähköön tuotanto 3% (+hyödyntäminen kohteessa)				
Muutos 8/17 (-1p)				
Riippumaton valvoja esim. ulkopuolinen konsultti				
Tulossa kaukokylmä joka täyttäne vaatimuksen				
Riittävä energiamittaus, Mittaus- ja varmistussuunnitelma				
Ekoenergia 70%, Lisäksi ID piste jos 100%				

4 2 8			Materials and Resources				
Y	?	N	d Prereq 1	Storage and Collection of Recyclables			
Y			c Credit 1.1	Building Reuse—Maintain Existing Walls, Floors, and Roof		3	Suunnitteluvaihe
			c Credit 1.2	Building Reuse—Maintain 50% of Interior Non-Structural Elements		1	Rakennusvaihe
2			c Credit 2	Construction Waste Management			Rakennusvaihe
				1 50% Recycled or Salvaged			
				1 75% Recycled or Salvaged			
			c Credit 3	Materials Reuse		2	Rakennusvaihe
1	1		c Credit 4	Recycled Content			Rakennusvaihe
				1 10% of Content			
				20% of Content			
1	1		c Credit 5	Regional Materials			Rakennusvaihe
				1 10% of Materials			
				20% of Materials			
			c Credit 6	Rapidly Renewable Materials		1	Rakennusvaihe
1	0		c Credit 7	Certified Wood			Rakennusvaihe

Huomioitavaa:

Kohteen jätteidenkäsittelytilat. (Koko, jakeet ml. muovii!)

NR

NR

75% lajittelu (työmaa + laitos) ID jos 95%. Huom.Puu!

Pistettä ei haeta

10% /materiaalikulut € Kevyesti selvittävää lisäpiste?

Materiaalien alkuperän seuranta. 20%/€ alle 800 km säteeltä

Tavoitellaan 1-2 pistettä.

Pistettä ei haeta

50% puutuotteista FSC sertifioitua.

11 3 1			Indoor Environmental Quality				
Y	?	N	d Prereq 1	Minimum Indoor Air Quality Performance			
Y			d Prereq 2	Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control			Suunnitteluvaihe
1			d Credit 1	Outdoor Air Delivery Monitoring			Suunnitteluvaihe
			d Credit 2	Increased Ventilation		1	Suunnitteluvaihe
1			c Credit 3.1	Construction IAQ Management Plan—During Construction			Rakennusvaihe
1			c Credit 3.2	Construction IAQ Management Plan—Before Occupancy			Rakennusvaihe
			c Credit 4.1	Low-Emitting Materials—Adhesives and Sealants		1	Rakennusvaihe
1			c Credit 4.2	Low-Emitting Materials—Paints and Coatings			Rakennusvaihe
1			c Credit 4.3	Low-Emitting Materials—Flooring Systems			Rakennusvaihe
			c Credit 4.4	Low-Emitting Materials—Composite Wood and Agrifiber Products		1	Rakennusvaihe
1			d Credit 5	Indoor Chemical and Pollutant Source Control			Suunnitteluvaihe
1			d Credit 6.1	Controllability of Systems—Lighting			Suunnitteluvaihe
			d Credit 6.2	Controllability of Systems—Thermal Comfort		1	Suunnitteluvaihe
1			d Credit 7.1	Thermal Comfort—Design			Suunnitteluvaihe
1			d Credit 7.2	Thermal Comfort—Verification			Suunnitteluvaihe
1			d Credit 8.1	Daylight and Views—Daylight			Suunnitteluvaihe
1			d Credit 8.2	Daylight and Views—Views			Suunnitteluvaihe

Huomioitavaa:

ASHRAE 62.1-2007 muk.ilmamäärät. Autohallit ja käytävät!

Tupakointipaikan sijainti

Ulkoilmavirran jatkuva seuranta TK:issa, CO2 sensorit

30% ASHRAE 62.1-2007 korkeammat ilmamäärät. Autohallit!

Rakennusvaiheen pölynhallinta

Viimeistelyvaiheen puhtaudenhallinta

Sisätilojen aineiden VOC rajat.

Sisämaalien ja pinnotteiden VOC rajat.

Lattiamateriaalien VOC tasot. Muutos 8/2017 (+1p)

Pistettä ei haeta

Sisäänkäyntien tuulikaapit (koko, matot), IV likaiset tilat

Valaistuksen säätömahdollisuus 90%:lle käyttäjistä

Säätömahdollisuus 50%:lle käyttäjistä. Muutos 10/17 (-1p)

Lämpövihtyvyys täyttää vaaditut standardit*

Lämpövihtyvyden seurantajärjestelmä ja käyttäjäkysely

Tarkistettava laskelmalla. 75% tiloista. Häikäisyn suojaus.

90%tiloista täyttää näkymä ulos vaatimuksen

4 2 0			Innovation and Design Process				
1			d/C Credit 1.1	Innovation in Design: Specific Title			Suunnitteluvaihe
1			d/C Credit 1.2	Innovation in Design: Specific Title			Rakennusvaihe
1			d/C Credit 1.3	Innovation in Design: Specific Title			Rakennusvaihe
			d/C Credit 1.4	Innovation in Design: Specific Title		1	Rakennusvaihe
			d/C Credit 1.5	Innovation in Design: Specific Title		1	Rakennusvaihe
1			d/C Credit 2	LEED Accredited Professional			Suunnitteluvaihe

Huomioitavaa:

SS4.1 200 linjaa/vrk /400m (tarkistettava!)

EA6 100% esim. Turku energian vihreää sähköä (2v)

MR 5 Paikalliset materiaalit 30%

SS 7.1 100% autopaikoista katon alla (SRI 29)

Ominaisuuksien hyödyntäminen opetuksessa 1-2p

Hankkeeseen nimetään LEED AP

4 0 0			Regional Priority Credits				
1			d/C Credit 1.1	Regional Priority: Specific Credit EAC1 Optimize energy performance			Suunnitteluvaihe
1			d/C Credit 1.2	Regional Priority: Specific Credit EAc2 On site renewable			Suunnitteluvaihe
1			d/C Credit 1.3	Regional Priority: Specific Credit			Slu/rakvaihe
1			d/C Credit 1.4	Regional Priority: Specific Credit			Rakennusvaihe

Huomioitavaa:

EA1 Energiankäytön tehokkuus

EA2 Uusiutuvan energian tuotto tontilla (1%)

SS 5.1 viherkatto tai 6.1 Hulevesien hallinta - Määrä

MR5 Paikalliset materiaalit (10%)

83 10 17			Total	
			Certified 40 to 49 points Silver 50 to 59 points Gold 60 to 79 points Platinum 80 to 110	
			*ASHRAE 55-2004 TAI ISO 7730:2005 ja EN15251:2007	

Liite 5. Työmaan ympäristösuunnitelma



järjestelmä YIT Talo Oy / Johtamisjärjestelmä
dokumentti Työmaan ympäristösuunnitelma
tunniste Tj7.7_L03

TYÖMAAN YMPÄRISTÖSUUNNITELMA

Ympäristösuunnitelman tarkoitus

YIT Talo Oy laatii pääurakoitsijana työmaasta ympäristösuunnitelman, joka on osa projektin laadunvarmistussuunnitelmaa. Suunnitelmassa selvitetään työmaan ympäristöriskit ja niiden torjuntasuunnitelma.

Ympäristöpolitiikka

Sitoudumme ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseen ja ympäristönsuojelun tason jatkuvaan parantamiseen. Noudatamme toimintaamme koskevaa ympäristölainsäädäntöä ja muita määräyksiä.

Päämäärämme ovat:

0 ympäristövahinkoa
0 tulipaloo tai syttymää
Ympäristön pilaantumisen estäminen
Materiaalitehokkuuden parantaminen
Energia- ja ekotehokkuuden parantaminen

Suunnitelman laatiminen

Suunnitelma tehdään yhteistyössä tilaajan, suunnittelijoiden ja osaurakoitsijoiden kanssa sekä hyväksytetään tilaajalla projektin yhteiseksi ympäristötavoitteeksi.

KOHTEEN YLEISTIEDOT

Yleistiedot kohteesta	Kohteen nimi	Työnumero
	Kupittaaan Kampus	YA-032007560
	Osoite	
	Lemminkäisenkatu 20-22 & Joukahaisenkatu 7, 20520 Turku	
	Tyyppi ja laajuus	Rakennusaika
	Uudisrakennus	9/2017-4/2020
	Vastaava mestari	
	Tero Lappi	
Kohteen ympäristövastaava		
Tero Lappi		
Jätehuoltopalveluiden toimittaja		
L&T Oyj		
Suunnitelman versio	Päivitykset	
1	7.11.2017, 27.12.2017, 4.1.2018, 15.1.2018, 4.4.2018	

alkuperäinen laadittu 27.5.2015

versio 25.11.2015 / ver. 2

hyväksyjä Hanne Perälä

sivu1 / 6

Tämä dokumentti kuuluu Lemminkäinen Talo Oy:n (Y-tunnus: 0112448-6) johtamisjärjestelmään. Johtamisjärjestelmälle on myönnetty ISO9001, ISO14001, ETJ+ sekä OHSAS18001 sertifikaatit. Sertifiointilaitoksena toimii Inspecta Sertifointi Oy. Alkuperäisen lomakkeen muuttaminen ja tallentaminen johtamisjärjestelmään on ehdottomasti kielletty. Alkuperäisen lomakkeen päivittäminen tapahtuu yrityksen johtamisjärjestelmän mukaisesti. Lomakkeen projekti-kohtainen muotoilu ja tallentaminen projektiansioon on sallittu.



järjestelmä YIT Talo Oy / Johtamisjärjestelmä
dokumentti Työmaan ympäristösuunnitelma
tunniste Tj7.7_L03

KOHTEEN YMPÄRISTÖRISKIT

Kohteen ympäristöriskit on kartoitettu riskianalysissä. Liitteenä.

Tunnistetut riskit	Toimenpiteet	Vastuu- hiö	Aika- taulu	OK
Pilaantunut maa-aines	Toimitetaan Golderin analyysien mukaisiin jätelaitoksiin	TL	Syky 2017	X
Pohjaveden johtaminen maarakenusvaiheessa	Erillinen suunnitelma/ympäristösuunnitelma. Veden asianmukainen pumppaaminen.	TL	10/2017 – 12/2018	<input type="checkbox"/>
Kulkuteiden ja katualueiden likaantuminen maarakenusvaiheessa.	Työmaan kulkuteiden huolto, kulkuneuvojen puhtaanapito, katualueen säännöllinen puhdistus.	TL	10/2017 – 12/2018	<input type="checkbox"/>
Purkutyöstä aiheutuva pöly.	Purkutyösuunnitelma, joka sisältää pölynhallintasuunnitelman. Naapuruston tiedottaminen.	TL	Syky 2017	<input type="checkbox"/>
Tärinä ja melu, purku- ja maarakenusvaiheissa.	Töiden huolellinen suunnittelu, meluluvan haku, kiinteistökatse- lmuksen ympäristöihin kiinteistöihin sekä naapuruston säännöllinen tiedottaminen.	TL	9/2017 – 9/2018	<input type="checkbox"/>
Maan eroosion hallinta maarakenusvaiheessa.	Joukahaisenkadun puoleinen ponttiseinä ja luiskaus. GEO-lausunto vaihe 1 ja sen liitteet	TL	9/2017 – 12/2018	<input type="checkbox"/>
Hulevesien hallinta työmaalla maarakenusvaiheessa.	Geosuunnittelijan lausunto	TL	9/2017 – 12/2018	<input type="checkbox"/>
Elementtärekoista aiheutuva liian levittyminen	Lemminkäisenkadun puhdistus harja-autolla tarvittaessa.	TL	2/2018 – 12/2018	<input type="checkbox"/>

YMPÄRISTÖASIOIDEN TAVOITTEET JA ERITYISHUOMION KOHEET

Numeeriset tavoitteet	Lajitteluaste työmaalla	>75%
	Lopullinen hyötykäyttö	>80%
	Ympäristövahingot	0 kpl
Työmaa-alue	<ol style="list-style-type: none"> Työmaa aiheuttaa mahdollisimman vähän yleiseen liikennöintiin ja alueiden käyttöön liittyviä haittoja. Työmaa-alue aidataan. Kunnallisteknisille järjestelmille ei aiheudu vahinkoa. Työmaa on selkeästi tunnistettavissa YIT Talo Oy työmaaksi ja kulku työmaalle on opastettu selkeästi. 	
Työmaa-alueen sisäinen siisteys ja järjestys	<ol style="list-style-type: none"> Jätteiden siivousvelvoite liitetään osaurakkasopimuksiin. Työmaa-alueen ja työpisteiden siisteyttä arvioidaan työmaan viikkotarkastuksissa (TR-mittaus). Alueen siisteyttä arvioidaan rakentamisen eri vaiheissa tehtävissä mestan vastaanottotarkastuksissa. 	
Tärinä	<ol style="list-style-type: none"> Työmaa-alueella ja sen ulkopuolelle kulkeutuvan tärinän minimointi. Maarakennusvaiheen töistä aiheutuu tärinää. (Maankaivu, paalutus ja pontitus) Ympäristössä kiinteistöissä suoritetaan tarvittavan suurella laajuudella kiinteistökatse- lmuksia ennen tärinää aiheuttavien töiden aloitusta. Ympäristöä kiinteistöjä tiedotetaan töiden kulusta ja tärinää aiheuttavista töistä riittävän väliajoin (kuitenkin vähintään kerran kuukaudessa). Työmaalla työskennellään ainoastaan klo 6-21 välisenä aikana. Tärinää aiheuttavat työt 	

alkuperäinen 27.5.2015
laadittu

versio 25.11.2015 / ver. 2

hyväksyjä Hanne Perälä

sivu2 / 6

Tämä dokumentti kuuluu Lemminkäinen Talo Oy:n (Y-tunnus: 0112448-6) johtamisjärjestelmään. Johtamisjärjestelmälle on myönnetty ISO9001, ISO14001, ETJ+ sekä OHSAS18001 sertifikaatit. Sertifiointilaitoksena toimii Inspecta Sertifointi Oy. Alkuperäisen lomakkeen muuttaminen ja tallentaminen johtamisjärjestelmään on ehdottomasti kielletty. Alkuperäisen lomakkeen päivittäminen tapahtuu yrityksen johtamisjärjestelmän mukaisesti. Lomakkeen projektikohtainen muotoilu ja tallentaminen projektikansioon on sallittu.



järjestelmä YIT Talo Oy / Johtamisjärjestelmä
dokumentti Työmaan ympäristösuunnitelma
tunniste Tj7.7_L03

	klo 7-18 välillä. Muulle ajalle haetaan lupa tilaajalta ja kaupungilta.
Melu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Työmaa-alueella ja sen ulkopuolelle kulkeutuvan melun minimointi. 2. Maarakennusvaiheen töistä aiheutuu melua. (Maankaivuu, paalutus ja pontitus) 3. Työmaalla työskennellään ainoastaan klo 6-21 välisenä aikana. Melua aiheuttavat työt klo 7-18 välillä. Muulle ajalle haetaan lupa tilaajalta ja kaupungilta.
Pöly	<ol style="list-style-type: none"> 1. Työmaa-alueella ja sen ulkopuolelle kulkeutuvan pölyn minimointi. 2. Pölyävissä työvaiheissa noudatetaan pölynhallintasuunnitelmaa. 3. Pölyävissä työvaiheissa käytettävät koneet varustetaan kohdepoistolaitteilla. 4. Ajoittamalla hionatyöt yms. eri aikaan muiden töiden kanssa jne 5. Pölyäviä työvaiheita osastoidaan muusta toiminnasta ja estetään pölyn leviäminen muihin tiloihin.
Nesteet ja kemikaalit	<ol style="list-style-type: none"> 1. Työmaalla on nestemäisten vuotojen varalta materiaalia, jonka imukyky on hyvä (esim. palaturve) 2. Polttoaineita varastoidaan työmaalla vain vähäisiä määriä työmaan turvallisuusohjeen mukaan niille erikseen suunnitellussa paikassa säilytysohjeiden mukaisesti. 3. Hitsaus- ja nestekaasupullojen varastointi työmaan työturvallisuusohjeen mukaan niille erikseen suunnitellussa paikassa säilytysohjeen mukaisesti. 4. Kemikaalit on lueteltu kemikaaliluettelossa ja niiden käyttöturvallisuustiedotteet säilytetään työmaatoimistossa helposti löydettävissä.
Työmaan jätehuolto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Työmaalla kerätään tietoa syntyvistä jättemääristä ja käsittelystä aiheutuvista kustannuksista jätetyypeittäin eriteltynä. 2. Lavoissa ja muissa keräysvälineissä on selkeät opasteet. 3. Työmaalla syntyvistä vaarallisista jätteistä pidetään jätelain mukaista kirjaa, josta käy ilmi jätteiden syntyperä, laji ja käsittely sekä säilytetään siirtoasiakirja. 4. Jätelavojen paikat suunnitellaan työmaan aluepiirustukseen. 5. Ympäristöasiat huomioidaan osaurakkasopimuksissa. Jätteen aiheuttaja vastaa jätteiden toimittamisesta pääurakoitsijan osoittamaan paikkaan. 6. Rakennussekajätteestä tehdään siirtoasiakirja, jonka L&T lähettää työmaalle.
Energiankulutus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Työmaalla kerätään tietoa käytetyn energian määrästä Optimixiin 2. Rakennusaikaisen energiankäytön suunnittelu ja valvonta (betonin lujuuskehitys, kuivatus) 3. Työkoneiden ja kaluston käyntiajat minimoidaan ja vältetään turhaa tyhjäkäyntiä. 4. Kukin urakoitsija veloitetaan seuraamaan kalustonsa kuntoa ja turvallisuutta.

YMPÄRISTÖHAITTOJA AIHEUTTAVAT TYÖVAIHEET JA AJANKOHTA

Tärinä	<ol style="list-style-type: none"> 1. Maankaivuu ja -täyttötöyt syksy 17 – kesä 18 2. Pontitustyöt syksy 17 3. Paalutustyöt syksy 17 ja talvi 17-18 4. Työmaan raskasliikenne: <ol style="list-style-type: none"> 1) Maansiirtoautot syksy 17 – kevät 18 2) Elementtikeräimet 2018
Melu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Maankaivuutyöt syksy 17 – kesä 18 2. Pontitus syksy 17 3. Paalutus syksy 17 – tavi 17-18 4. Elementtiasennus 2018
Pöly	<ol style="list-style-type: none"> 1. Datakulman purku syksy 17 2. Maankaivu syksy 17 (pölyn todennäköisyys hyvin pieni) 3. Työmaan raskasliikenne
Nestevuodot	<ol style="list-style-type: none"> 1. Maankaivuutyöt syksy 17 – kesä 18

alkuperäinen 27.5.2015
laadittu

versio 25.11.2015 / ver. 2

hyväksyjä Hanne Perälä

sivu3 / 6

Tämä dokumentti kuuluu Lemminkäinen Talo Oy:n (Y-tunnus: 0112448-6) johtamisjärjestelmään. Johtamisjärjestelmälle on myönnetty ISO9001, ISO14001, ETJ+ sekä OHSAS18001 sertifiointi. Sertifiointilaitoksena toimii Inspecta Sertifiointi Oy. Alkuperäisen lomakkeen muuttaminen ja tallentaminen johtamisjärjestelmään on ehdottomasti kielletty. Alkuperäisen lomakkeen päivittäminen tapahtuu yrityksen johtamisjärjestelmän mukaisesti. Lomakkeen projektikohtainen muotoilu ja tallentaminen projektikansioon on sallittu.



järjestelmä YIT Talo Oy / Johtamisjärjestelmä
dokumentti Työmaan ympäristösuunnitelma
tunniste Tj7.7_L03

JÄTTEIDEN LAJITTELU, KERÄILY JA KULJETUS

Jätteiden keräily kerroksissa ja siirrot jätelavoille	<ul style="list-style-type: none"> Jokainen urakoitsija huolehtii omalta osaltaan jätteiden viennistä työmaan jäteastioihin sekä jätteiden oikeanmukaisesta lajittelusta. Rakennussiivoajat tyhjentävät kerroksissa olevia roska-astioita ja huolehtivat omalta osaltaan jätteiden lajittelusta.
Sekalainen rakennusjäte	<ul style="list-style-type: none"> Likaiset muovit, eristevillat, styrox, pahvi yms. Keräily koko rakennusvaiheen ajan, toimitetaan kaatopaikalle. Rakennussekajätteestä tehdään siirtoasiakirja, joka säilytetään työmaalla.
Puujäte	<ul style="list-style-type: none"> Kyllästämätön puujäte Sahajauho ja kutterilastu polttoaineeksi lämpölaitokselle tms. Keräily koko rakennusvaiheen ajan. Keräily siirtolavalle Työmaalla pyritään uusiokäyttämään kaikki puutavara, mikäli se on mahdollista, muuttuu puujätteeksi 1-3 käyttökerran jälkeen.
Maa- ja Kiviaines	<ul style="list-style-type: none"> Maa-aines pyritään läjittämään työmaalle ja viedään pois isommissa erissä. Kivilavalle, jos yllämainittu ei ole mahdollista. Maa-aines käytetään uudelleen, jos mahdollista.
Metallijäte	<ul style="list-style-type: none"> Metallijäte kerätään omalle siirtolavalle.
Kipsipohjaiset jätteet	<ul style="list-style-type: none"> Kipsilevyt Kerätään omaan kannelliseen jäteastiaan.
Muovijäte	<ul style="list-style-type: none"> Alkuun rakennusjätteiden sekajätelavalle. Pakkausjätteen määrän kavaessa hankitaan työmaalle muoville jätetipuristin.
Eristevillat	<ul style="list-style-type: none"> Kerätään rakennusjätteiden sekajätelavalle.
Lasijäte	<ul style="list-style-type: none"> Työmaalla lasijätteen määrä on todella vähäinen. Kerätään erikseen.
Parakkijäte	<ul style="list-style-type: none"> Parakeista kertyvä yhdyskunta- ja siivousjäte toimitetaan kaatopaikalle Keräysastiat: pahvi, sekajäte, paperi ja tietoturvajäte.
Keräyspaperi	<ul style="list-style-type: none"> Parakeista tuleva puhdas keräyspaperi kerätään niille osoitettuun jäteastiaan. Nouto sovitaan tilauksesta.
Pahvi	<ul style="list-style-type: none"> Sisävalmistusvaiheessa kertyvä pakkauspahvi kerätään sille hankittuun jätetipuristimeen. Toimitetaan hyötykäyttöön Nouto tilauksesta
Vaarallinen jäte	<ul style="list-style-type: none"> Vaarallisiksi jätteiksi luettellaan rakennusliikkeen jätehuolto-ohjeen mukaiset tuotteet Mahdolliset vaaralliset jätteet kerätään niille erikseen osoitettuun paikkaan ja toimitetaan ongelmajätelaitoksen käsiteltäväksi.

TYÖMAALLA TARVITTAVAT SUOJELUTOIMENPITEET

Suojeltavat rakennukset ja rakenteet	Ei ole
Puusto	Ei ole.
Maaperä ja eroosio	Geosuunnitelmissa ei mainintaa eroosioriskistä. Salaojitukset toteutetaan rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaisesti.

alkuperäinen 27.5.2015
laadittu

versio 25.11.2015 / ver. 2

hyväksyjä Hanne Perälä

sivu4 / 6

Tämä dokumentti kuuluu Lemminkäinen Talo Oy:n (Y-tunnus: 0112448-6) johtamisjärjestelmään. Johtamisjärjestelmälle on myönnetty ISO9001, ISO14001, ETJ+ sekä OHSAS18001 sertifikaatit. Sertifiointilaitoksena toimii Inspecta Sertifointi Oy. Alkuperäisen lomakkeen muuttaminen ja tallentaminen johtamisjärjestelmään on ehdottomasti kielletty. Alkuperäisen lomakkeen päivittäminen tapahtuu yrityksen johtamisjärjestelmän mukaisesti. Lomakkeen projektikohtainen muotoilu ja tallentaminen projektikansioon on sallittu.



järjestelmä YIT Talo Oy / Johtamisjärjestelmä
dokumentti Työmaan ympäristösuunnitelma
tunniste Tj7.7_L03

JÄTEMÄÄRÄN VÄHENTÄMINEN (toimenpiteet ja vastuut)

Materiaalihukan vähentäminen	Materiaalihukkaa pyritään minimoimaan toimitusten ennakkosuunnittelulla, mittatarkkuudella (oikea määrä oikeaan aikaan) sekä määrämittaisen tavarankäytöllä. Materiaalitoimitukset pyritään tekemään lohkoittain suoraan työkohteeseen, jossa ne suojataan.
Materiaaliturvettomuuden estäminen	- Materiaalien varastointisaika työmaalla pyritään pitämään mahdollisimman lyhyenä. - Materiaalit varastoidaan niille merkityille paikoille. - Materiaalit suojataan olosuhteiden mukaan kosteudelta, tuulelta, iskuilta ja pölyltä. - Työmaa noudattaa Kuivaketju-10.
Pakkajätteen vähentäminen	- Vaikutusmahdollisuudet ovat vähäiset, riippuu tavarantoimittajasta.
Lajitteleva purku	- Purkutöissä noudatetaan jätteiden lajittelua. - Jätteiden siirtoasiakirjat kaikista purkujätteistä.
Purkujätteen työmaakäyttö	- Ei voida käyttää työmaalla.

SAASTUNEET MAA-ALUEET

Maaperätutkimukset	Golder Associates
Puhdistussuunnitelma	Golder Associates, purkuurakoitsijan johdolla
Jätelupa puhdistamiselle	Myönnetty Turun Kaupungin puolesta Golder Associatesille.
Varautuminen saastun. maa-ainekseen	On ollut tiedossa, että tontilla on pilaantunutta maa-ainesta.

TIEDOTTAMINEN

Naapuruston tiedottaminen	Työmaa-alueen naapurustoa informoidaan kirjallisesti työmaasta ja sen haitoista tarvittaessa. Kuukausi- ja viikkotiedotteet.
Työnaikainen tiedottaminen	Joka aamuinen työnjako, kuukausitiedotteet, viikkopalaverit, AU-palaverit, työmaakokoukset.
Tiedottaminen käyttökäytöksistä yms.	Osapuolia ja eri tahoja tiedotetaan tarpeen mukaan.

TOIMIMINEN ONNETTOMUUSTILANTEESSA JA YHTEYSTIEDOT

Tulipalo	Hätäensiapu, sammutuskalusto, hätäilmoitus, lisäavun pyyntö ja opastus työmaalle
-----------------	--

alkuperäinen laadittu 27.5.2015

versio 25.11.2015 / ver. 2

hyväksyjä Hanne Perälä

sivu 5 / 6

Tämä dokumentti kuuluu Lemminkäinen Talo Oy:n (Y-tunnus: 0112448-6) johtamisjärjestelmään. Johtamisjärjestelmälle on myönnetty ISO9001, ISO14001, ETJ+ sekä OHSAS18001 sertifikaatit. Sertifiointilaitoksena toimii Inspecta Sertifiointi Oy. Alkuperäisen lomakkeen muuttaminen ja tallentaminen johtamisjärjestelmään on ehdottomasti kielletty. Alkuperäisen lomakkeen päivittäminen tapahtuu yrityksen johtamisjärjestelmän mukaisesti. Lomakkeen projektikohtainen muotoilu ja tallentaminen projektikansioon on sallittu.



järjestelmä YIT Talo Oy / Johtamisjärjestelmä
dokumentti Työmaan ympäristösuunnitelma
tunniste Tj7.7_L03

Nesteiden valuminen maaperään	Imeytysturve, valuma-allas yms.
--------------------------------------	---------------------------------

LIIKENNE JA KULKUHAITAT

- Lemminkäisenkatu on vilkkaasti liikennöity.
- Jalankulusta ja autoliikennöinnistä/pysäköinnistä erillinen suunnitelma Turun kaupungille. Käytännön toimenpiteet sovitaan erikseen paikan päällä Turun kaupungin edustajan kanssa.
- Tonttiliittymien kaivantojen mahdollinen häiriö suunnitellaan etukäteen ja tiedotetaan eri osapuolia ja tahoja.

TAVOITTEIDEN RAPORTOINTI JA SEURANTA

- Suunnitelman noudattamista valvotaan ja poikkeamiin puututaan välittömästi päivittäisessä työnjohtamisessa.
- Jätehuoltopalveluiden toimittaja raportoi kertyneet rakennusjättemäärät työmaalle jätteensiirtoasiakirjana ja lisää jätemäärät Optimix-järjestelmään.
- Työmaan energian ja veden kulutus raportoidaan Optimix-järjestelmään.
- Rakennusjätteiden lajittelua seurataan säännöllisesti työvaiheittain mm. viikkotarkastuksen yhteydessä.
- Ympäristöasioita käsitellään kohteen urakoitsijapalaverissa sekä rakennusliikkeen sisäisissä tavoite- ja palautekokouksissa
- Jätehuoltoasioita käsitellään mm. työvaiheiden aloituspalaverissa sekä vastaanotto- ja osavastaanotokatselm.
- Työmaan ympäristöasioiden tasoa käsitellään YIT Talo Oy:n sisäisessä työmaa-auditoinnissa.

Suunnitelman laati: Veera Saarinen

Päiväys: 7.11.2017

Liitteet:

- riskinarviointi

alkuperäinen
laadittu 27.5.2015

versio 25.11.2015 / ver. 2

hyväksyjä Hanne Perälä

sivu 6 / 6

Tämä dokumentti kuuluu Lemminkäinen Talo Oy:n (Y-tunnus: 0112448-6) johtamisjärjestelmään. Johtamisjärjestelmälle on myönnetty ISO9001, ISO14001, ETJ+ sekä OHSAS18001 sertifikaatit. Sertifiointilaitoksena toimii Inspecta Sertifiointi Oy. Alkuperäisen lomakkeen muuttaminen ja tallentaminen johtamisjärjestelmään on ehdottomasti kielletty. Alkuperäisen lomakkeen päivittäminen tapahtuu yrityksen johtamisjärjestelmän mukaisesti. Lomakkeen projekti-kohtainen muotoilu ja tallentaminen projektikansioon on sallittu.

Liite 6. Työmaan jätehuoltosuunnitelma



JÄTEHUOLTOSUUNNITELMA

TYÖMAAN YLEISTIEDOT

Työmaan nimi:	Kupittaaan Kampus, Lemminkäisenkatu 20 20520 Turku
Työnumero:	YA-032007560
Työmaanosoite:	Lemminkäisenkatu 20–22, 20520 Turku
Rakennusaika:	Valmis 4/2020
Rakennettava kohde:	Uudisrakennus Pinta-ala kerrosala noin 19 000 m ² Tilavuus noin 130 000 m ³
Yhteyshenkilöt:	Tero Lappi 040 592 8407 Veera Saarinen 050 466 8023
Raksanappi:	Kari Hallanheimo, Tero Lappi, Veera Saarinen ja Rebekka Leino
Siirtoasiakirjat:	veera.saarinen@yit.fi rebekka.leino@yit.fi

JÄTEHUOLTOURAKOITSIJA

Yritys:	Lassila & Tikanoja Oy
Yhteyshenkilö:	Riku Riionheimo 050 385 6126

JÄTTEEN SYNNYN EHKÄISYN JA JÄTEHUOLLON TEHTÄVÄT VASTUUHENKILÖITTÄIN

Työmaan ympäristövastaava:

- Laatii jätehuoltosuunnitelman yhteistyössä L&T:n alueellisen yhteyshenkilön kanssa ja päivittää jätehuoltohuoltosuunnitelmaa tarvittaessa.
- Vastaa jätehuollon koordinoinnista ja lajittelun järjestämisestä sekä aliurakoitsijoiden ohjeistamisesta jätehuoltosuunnitelman mukaisesti.
- Valvoo jätteiden oikea-oppista varastointia ja poiskuljetusta.
- Valvoo jätetietojen raportointia ja siirtoasiakirjojen arkistointia.

Työmaan logistiikasta vastaa:

- Pyrkii välttämään tavaroiden välivarastointia
- Suojaa materiaalit huolellisesti kosteudelta ja kolhuilta
- Tarkistaa työmaalle tulevat tuotteet ennen vastaanottokuittausta

**Hankinta:**

- Tilaa tuotteet oikea-aikaisesti
- Pyrkii käyttämään määrämittäisiä tuotteita ja elementtejä
- Minimoi hukkaprosentin tilattaessa

TYÖMAAN TEKEMÄT TOIMET KIERRÄTYSTAVOITTEESEEN PÄÄSEMISEKSI

- Työmaalle järjestetään riittävät ja oikein merkityt keräilyvälineet
- Lajittelun oikeanmukaisuutta seurataan ja mahdollisia virheellisiä lajitteluja käydään läpi viikkopalavereissa.

RAKENNUSJÄTTEIDEN LAJITTELU JA KULJETUS

Jätteiden lajittelussa ja työmaan jätehuollossa noudatetaan Suomen jätelakia ja -asetusta sekä paikallisia jätehuoltomääräyksiä.

Kaikki työmaalta tulleet rakennusjätteet kuljetetaan viranomaisten hyväksymille vastaanottoaikoille. Keräilyvälineet merkitään opastein kerättävän jätelaadun mukaan. Rakennusjätteiden kuljetuksessa noudatetaan viranomaismääräyksiä.

Erikseen lajiteltavat jätelajit:

Rakennussekajäte

- Toimitetaan laituskäsittelyyn L&T:n Turun ja Keravan kierrätysmateriaalien tuotantolaitokselle. Jäte lajitellaan ja ohjataan hyödynnettäväksi joko materiaalina uusien tuotteiden valmistuksessa tai energiana.
- Rakennussekajätteen keskimääräinen hyötykäyttöaste on 95 %

Keräysväline	<input type="checkbox"/> Jätepuristin	<input checked="" type="checkbox"/> Vaihtolava 16m ³
Tyhjennys	Tilauksesta	
Keräysaika	<input checked="" type="checkbox"/> Koko työmaan ajan	<input type="checkbox"/> Maanrakennus ja perustusvaihe
	<input type="checkbox"/> Runkovaihe	<input type="checkbox"/> Sisävalmistusvaihe

Betoni ja tiili (Kerätään tarpeen mukaan erikseen muusta rakennusjätteestä)

- Toimitetaan laituskäsittelyyn esimerkiksi Ekopartnerit Oy:lle tai Kivikolmio Oy:lle, jäte hyödynnetään 100 % maanrakennusaineena.
- Voi sisältää kovettunutta muurauslaastia ja betoniharkkoja. Ei elementtien saumausmassoja, eristeitä tai puuta.

Keräysväline	Vaihtolava 8-10 m ³	
Tyhjennys	Tilauksesta	
Keräysaika	<input type="checkbox"/> Koko työmaan ajan	<input type="checkbox"/> Maanrakennus ja perustusvaihe
	<input type="checkbox"/> Runkovaihe	<input checked="" type="checkbox"/> Sisävalmistusvaihe



Puujäte (puhdas puu ja sekapuu)

- Toimitetaan laituskäsittelyyn L&T:n Turun kierrätysmateriaalien tuotantolaitokselle. Jäte hyödynnetään 100 % energiana (hake) tai materiaalina (kuormalavat).
- Ei painekyllästettyä puuta

Keräysväline Vaihtolava 12m³

Tyhjennys Tilauksesta

Keräysaika Koko työmaan ajan Maanrakennus ja perustusvaihe
 Runkovaihe Sisävalmistusvaihe

Ehjät tai korjattavissa olevat puiset kuormalavat kerätään muusta puujätteestä erilleen ja toimitetaan L&T:n Järvenpään kuormalavakeskukseen. Lavat korjataan ja toimitetaan uudelleen käytettäväksi. Kerätään erikseen muusta puujätteestä koko työmaan ajan.

Metallijäte

- Toimitetaan laituskäsittelyyn L&T:n Turun kierrätysmateriaalien tuotantolaitokselle. Jäte hyödynnetään 100 % materiaalina.

Keräysväline Vaihtolava 12m³

Tyhjennys Tilauksesta

Keräysaika Koko työmaan ajan Maanrakennus ja perustusvaihe
 Runkovaihe Sisävalmistusvaihe

Energiajäte (palava jäte kuten styrox, muovit, polyuretaanilevyt)

- Ei palamatonta jätettä kuten metallia, kiveä tai lasia eikä PVC-muoveja
- Toimitetaan laituskäsittelyyn L&T:n Turun kierrätysmateriaalien tuotantolaitokselle. Jäte hyödynnetään 100 % energiana.

Keräysväline Jätepuristin Vaihtolava 16m³

Tyhjennys Tilauksesta

Keräysaika Koko työmaan ajan Maanrakennus ja perustusvaihe
 Runkovaihe Sisävalmistusvaihe/kalustus


 Pahvi

- Jätteen on oltava kuivaa ja puhdasta pahvia.
- Toimitetaan laituskäsittelyyn. Jäte hyödynnetään 100 % materiaalina.

Keräysväline	<input checked="" type="checkbox"/> Jätepuristin	
Tyhjennys	Tilauksesta	
Keräysaika	<input type="checkbox"/> Koko työmaan ajan	<input type="checkbox"/> Maanrakennus ja perustusvaihe
	<input type="checkbox"/> Runkovaihe	<input checked="" type="checkbox"/> Sisävalmistusvaihe/kalustus

 Kipsilevyjäte

- Käsittelemätön kipsilevyjäte. Ei maalattuja tai tapetoituja kipsilevyjä.
- Toimitetaan laituskäsittelyyn Gyproc Oy:lle Kirkkonummelle. Jäte hyödynnetään 100 % materiaalina.

Keräysväline	<input checked="" type="checkbox"/> Vaihtolavasäiliö 6m ²	
Tyhjennys	Tilauksesta	
Keräysaika	<input type="checkbox"/> Koko työmaan ajan	<input type="checkbox"/> Maanrakennus ja perustusvaihe
	<input type="checkbox"/> Runkovaihe	<input checked="" type="checkbox"/> Sisävalmistusvaihe/kalustus

 Lasi

- Toimitetaan laituskäsittelyyn L&T:n Turun kierrätysmateriaalien tuotantolaitokselle. Jäte hyödynnetään 100 % materiaalina.

Keräysväline	<input type="checkbox"/> Vaihtolava 16m ³	
Tyhjennys	Tilauksesta	
Keräysaika	<input type="checkbox"/> Koko työmaan ajan	<input type="checkbox"/> Maanrakennus ja perustusvaihe
	<input type="checkbox"/> Runkovaihe	<input type="checkbox"/> Sisävalmistusvaihe/kalustus

 Eristevilla

- Toimitetaan laituskäsittelyyn L&T:n Turun kierrätysmateriaalien tuotantolaitokselle. Jäte hyödynnetään 100 % materiaalina.

Keräysväline	<input type="checkbox"/> Vaihtolava 16m ³	
Tyhjennys	Tilauksesta	
Keräysaika	<input type="checkbox"/> Koko työmaan ajan	<input type="checkbox"/> Maanrakennus ja perustusvaihe
	<input type="checkbox"/> Runkovaihe	<input type="checkbox"/> Sisävalmistusvaihe/kalustus



Muu jäte, mikä?

- Esimerkiksi Paroc-elementtijäte
- Toimituspaikka ja hyötykäyttö

Keräysväline Vaihtolava 16m³

Tyhjennys Tilauksesta

Keräysaika Koko työmaan ajan Maanrakennus ja perustusvaihe
 Runkovaihe Sisävalmistusvaihe/kalustus

VAARALLISET JÄTTEET

- Pidettävä erillään muista jätteistä ja toisistaan
- Vaarallisia jätteitä ovat mm. maalit, liimat, jäteöljyt ja muut kemikaaleja sisältävät valmisteet, energiansäästölamput, loisteputket, paristot, akut ja painekyllästetty puu

Urakoitsijat toimittavat omat vaaralliset jätteensä työmaalta vaarallisten jätteiden käsittelylaitokselle. Ohjeistettava sopimusneuvottelussa/ aliurakan aloituskokouksessa.

Vaarallisille jätteille, kuten aerosolille ja paristoille, on työmaalla erillinen keräyspiste, nouto tilattaessa. Keräyspisteen määrittelee työmaan johto.

Työmaatoimistossa on 240 l astia tietosuojamateriaalille, tyhjennys tilauksesta.

Sosiaalitulojen edusta:

<input checked="" type="checkbox"/> Polttokelpoinen jäte	1 kpl	660 l astia	Tyhjennys 1 x 2 vko
<input checked="" type="checkbox"/> Keräyspahvi	1 kpl	660 l astia	Tyhjennys 1 x 4vko
<input checked="" type="checkbox"/> Keräyspaperi	1 kpl	360 l astia	Tyhjennys 1 x 8 vko

RAPORTOINTI JA SEURANTA

Jätehuoltourakoitsija raportoi tilaajalle kertyneet rakennusjättemäärät tilauksesta työmaan päätyttyä. Raportointi suoraan YIT Talo Oy:n järjestelmään / L&T:n ympäristönettiin.

KOULUTUS

Jätehuoltourakoitsija järjestää tilaajalle ja tilaajan urakoitsijoille koulutustilaisuuden rakennusjätteen lajittelusta työmaalla

Koulutusajankohta/-kohdat: Ajankohta sovitaan myöhemmin.



Turku ___/___,2017

Turku ___ / ___,2017

YIT Talo Oy

Lassila & Tikanoja Oy

Tero Lappi
Vastaavamestari

Riku Riionheimo
Asiakkuuspäällikkö

Jätehuoltosuunnitelmaan tehdyt päivitykset (päivämäärät): 17.4.2018