



Samuli Kosonen

RTS-ympäristöluokitus tutuksi työ- maalla – Miten rakennamme ympä- ristövastuullisesti?

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma

Mestarityö

23.11.2022

Tiivistelmä

Tekijä: Samuli Kosonen
Otsikko: RTS-ympäristöluokitus tutuksi työmaalla – Miten rakennamme ympäristövastuullisesti?

Sivumäärä: 44 sivua + 3 liitettä
Aika: 23.11.2022

Tutkinto: Rakennusmestari (AMK)
Tutkinto-ohjelma: Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma
Ammatillinen pääaine: Talonrakennustekniikka
Ohjaajat: Lehtori Kimmo Sani
Työpäällikkö Taneli Kiljunen

Tämä opinnäytetyö toteutettiin Skanska Talonrakennus Oy:lle. Tässä opinnäytetyössä syvennyttiin RTS-ympäristöluokitukseen ja sen asettamiin rakentamisen aikaisiin vaatimuksiin RTS-ympäristöluokitussertifikaatin saavuttamiseksi. Tutkimus kohdennettiin As Oy Helsingin Kollikallion työmaahan. Tarkoitus on, että työ on käytettävissä myös tulevilla RTS-luokituksen mukaisissa rakennushankkeissa.

Opinnäytetyössä tutkimusmenetelminä olivat esitutkimus ja haastattelut. Kirjallisuuskatsauksessa tutustuttiin Suomessa käytettyihin ympäristösertifikaatteihin ja perehdyttiin tarkemmin RTS-ympäristöluokitukseen ja sen kriteereihin. Haastattelujen avulla pyrittiin selvittämään Skanskan työmaatoimihenkilöiden lähtötietoja RTS-ympäristöluokituksesta sekä kartoittamaan luokituksen asettamien vaatimuksien mahdollisia haasteita että tuen tarvetta.

Tutkimuksen ja haastattelujen avulla pystyttiin kartoittamaan työmaiden keskeiset haasteet. Skanskan työmaan toimihenkilöille RTS-ympäristöluokitus ei ollut entuudestaan tuttu. Tukea ja koulutusta kaivattiin niin hankkeen alussa kuin rakentamisvaiheen aikana.

Tulevaisuudessa ympäristöluokitusten mukainen rakentaminen tulee vääjäämättä lisääntymään. Skanska on päättänyt käyttää jatkossa RTS-ympäristöluokitusta sen kaikissa omissa kohteissa. Ollakseen kestävä rakennuskulttuurin suunnannäyttäjäksi, Skanskan tulisi ensisijaisesti panostaa henkilöstönsä ajanmukaiseen koulutukseen.

Opinnäytetyön lopputuloksena saatiin tutkimuksen ja haastatteluiden perusteella toteutettu RTS-ympäristöluokituksen perehdytysmateriaali. Se toimii nopeana oppaana toimihenkilöille, jotka aloittava tai siirtyvät kohteelle, jossa rakentaminen tapahtuu RTS-ympäristöluokituksen mukaisesti. Opas toimii myös julisteena työmaatoimiston seinällä sekä ajatuksena mahdollisille yrityksen tekemille laajemmille lisäkoulutuksille ja materiaaleille.

Avainsanat: RTS-ympäristöluokitus, luokitus, kriteerit, rakennustyömaa

Abstract

Author: Samuli Kosonen
Title: RTS-environmental classification familiar at the construction site – How do we build environmentally responsibly?
Number of Pages: 44 pages + 3 appendices
Date: 23 November 2022

Degree: Bachelor of Construction Management
Degree Programme: Construction Management
Professional Major: Building Construction
Supervisors: Kimmo Sani, Senior Lecturer
Taneli Kiljunen, Project Manager

This thesis is implemented for Skanska Talonrakennus Oy. The thesis examines into RTS-environmental classification and the requirements set on the construction phase to achieve the RTS environmental classification certificate. The study was conducted for As Oy Helsinki Kollikallio construction site. The purpose of the study is that it can also be used in future RTS environment classifications rated construction projects.

Research methods used in this study were performing a preliminary examination and conducting interviews. In the literature review environmental certificates used in Finland were examined more closely, and the RTS classification and its criteria were studied further. The interviews aimed to establish the initial knowledge that Skanska site staff had of RTS environmental classification and to review possible challenges and the need for support set by the classification requirements.

With the help of research and interviews, it was possible to identify the key challenges of the construction sites. The site staff of Skanska were not already familiar with the RTS classification. Support and training were required both at the beginning of the project and during the construction phase.

In the future, construction in accordance with environmental classifications will inevitably increase. Henceforward, Skanska has decided to use the RTS environmental classification in all its construction sites. In order to be a trendsetter for sustainable development practices, Skanska should primarily invest in keeping its personnel up-to-date by training.

The final outcome of the thesis was RTS-environmental classification orientation material that was obtained based on research and interviews. Ultimately, the material works as a quick guide for site staff who start or proceed to a site where construction takes place in accordance with the RTS environmental classification. It also serves as a poster on the wall of the construction site office. Furthermore, it acts as an idea for more extensive additional training and material.

Keywords: RTS-environmental classification, rating, criteria, construction site

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Taustaa	1
1.2	Työn tavoite ja rajaus	1
1.3	Tutkimusmenetelmät	2
2	Yritys- ja kohde-esittely	3
2.1	Skanska	3
2.2	As Oy Helsingin Kollikallio	4
3	Ympäristöluokitukset	6
3.1	Ympäristöluokitusten tarkoitus	6
3.2	Ympäristöluokitukset Suomessa	6
3.2.1	LEED	7
3.2.2	BREEAM	8
3.2.3	Joutsenmerkki	8
4	RTS-ympäristöluokitus	10
4.1	RTS-ympäristöluokituksen hyötyjä	11
4.1.1	Rakennuttajan näkökulma	11
4.1.2	Asukkaan näkökulma - Kiinteistön käyttäjän näkökulma	12
4.2	Kustannukset	12
4.3	RTS-kriteerit	13
4.4	Luokitustasot	15
4.5	Esimerkkikohteita	18
5	Urakoitsijan RTS-tehtävät työmaalla	21
5.1	Käytön opastus	21
5.2	Työmaan kosteudenhallinta	22
5.3	Työmaan ympäristövaikutukset	23
5.4	Työmaan puhtaudenhallinta	25
5.5	Materiaalitehokkuus	26
5.6	Tavoitekulutukset	27

5.7	Materiaalien emissiot	27
5.8	Muita huomioitavia asioita	28
6	Haastattelut	30
6.1	Tavoite	30
6.2	Haastateltavat ja haastattelumenetelmät	30
6.3	Haastattelujen yhteenveto	30
6.4	Päätelmät	33
7	Perehdytysdokumentti	34
7.1	Taustaa	34
7.2	Dokumentti	35
8	Johtopäätökset	38
9	Yhteenveto	40
10	Kiitokset	42
	Lähteet	43
	Liitteet:	
	Liite 1: RTS-ympäristöluokituksen hinnasto	
	Liite 2: Urakoitsijan tarkastuslista	
	Liite 3: Liite vain työn tilaajan käyttöön	

Lyhenteet

COP:	Kertoo kulutetun ja tuotetun energian suhteen.
dm ³ :	Kuutiodesimetri eli litra.
EPD:	Ympäristöseloste kiviaiinekselle.
FCS:	Kansainvälinen metsäsertifiointijärjestelmä.
KK10:	Kuivaketju10 on rakennusprosessin kosteudenhallinnan toimintamalli.
kWh:	Kilowattitunti vastaa energiamäärää, joka kuluu, kun pidetään 1 000 watin laitetta käynnissä yhden tunnin ajan.
lx:	Luksi on SI-järjestelmän mukainen yksikkö valaistusvoimakkuudelle.
M1:	Rakennusmateriaalien ja ilmanvaihtotuotteiden päästöluokitus, vähäpäästöisiä materiaaleja.
PEFC:	Kansainvälinen sertifiointijärjestelmä, joka edistää metsien kestäväää käyttöä.
RTS:	Rakennustietosäätö

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö tehdään Skanska Talonrakennus Oy:lle. Skanska-konserni toimii tietyillä kotimarkkina-alueilla Pohjoismaissa, Euroopassa ja Yhdysvalloissa. Skanska on yksi Suomen johtavista asuntojen, toimisto- ja tuotantotilojen, infrastruktuurin rakentaja ja projektikehittäjä.

1.1 Taustaa

RTS-ympäristöluokitus on verrattain uusi ympäristöluokitus, eikä opinnäytettä aloittaessani Skanskalla ollut juurikaan rakennettu niin sanottuja RTS-kohteita. Työmaiden toimihenkilöillä ei täten ollut kokemusta ympäristöluokituksen kriteerien mukaisesta rakentamisesta. Tämän pohjalta Skanskalla ilmeni tarve tarkastella RTS-ympäristöluokituksen mukaisesti rakennettujen kohteiden työmaiden velvoitteita ja vaatimuksia sekä tuottaa perehdytysmateriaalia.

1.2 Työn tavoite ja rajaus

Tämän opinnäytetyön tavoite on luoda perehdytysmateriaali RTS-ympäristöluokitusta käyttäville kohteille. Perehdytysmateriaalin tarkoituksena on selkeyttää urakoitsijan rakennusaikaisia RTS-luokitustavoitteiden velvoitteita ja auttaa työnjohtoa ja muita toimihenkilöitä, jotka aloittava tai siirtyvät RTS-luokitusta hakevalla hankkeelle.

Tutkimus rajataan käsittelemään asuntorakentamiskohteita rakennusaikana. Työn tulosta voidaan hyödyntää tulevissa asuntorakennushankkeissa. Tutkimuksessa esimerkkipaikkona toimi As Oy Helsingin Kollikallio. Työ toteutetaan tilaajayrityksen näkökulmasta.

Vaikka työssä on tarkasteltu pääpiirteittäin As Oy Kollikallion rakennusaikaisia vaatimuksia, voi kerättyä materiaalia ja perehdytysdokumenttia soveltaa tulevien RTS-ympäristöluokituskohteiden rakennusvaiheissa. Tällä pyritään varmistamaan tehdyn työn hyöty tilaajayritykselle.

1.3 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyö alkaa esitutkimuksella, jossa kerätään tietoa RTS-ympäristöluokituksesta. Tarkastellaan luokitusasteiden vaatimuksia koskien As Oy Helsingin Kollikallion kohdetta sekä luokitusasteiden vaatimuksia yleisesti. Lähteinä käytetään Rakennustieto Oy:n verkkosivuja, rakennusalan kirjallisuutta ja Green Building Partnersin tuottamaa Urakoitsijan RTS-tehtävät-ohjeistusta.

Tutkimuksessa haastatellaan RTS-ympäristöluokitusta hakevien hankkeiden Skanskan työjohtoa sekä työmaa- ja tuotantoinisinöörejä. Haastatteluiden tarkoituksena on kartoittaa toimihenkilöiden lähtötietoja luokituksesta, toimintamenetelmistä sekä toteuttamiseen liittyvistä haasteista rakentamisen aikana. Haastattelut toteutetaan kirjallisena sähköpostikyselyllä. Haastattelujen yhteenveto käsitellään luvussa 6. Lisäksi haastatellaan RTS-ympäristöluokituksen ja muiden ympäristöluokitusten parissa työskentelevää energia- ja ympäristöasiantuntijaa. Haastattelu toteutetaan vapaamuotoisena keskusteluna käsitellen As Oy Helsingin Kollikallion urakoitsijan RTS-tehtäviä. Haastattelu pidetään Teams-yhteyden välityksellä.

2 Yritys- ja kohde-esittely

2.1 Skanska

Skanska on ruotsalainen rakennuskonserni, joka toimii eri Euroopan maissa sekä Yhdysvalloissa. Skanska kuuluu maailman kymmenen suurimman rakennusliikkeen joukkoon ja on myös Fortune 500 -yritys. Henkilöstöä konsernilla on noin 32 000, ja konsernin liikevaihto vuonna 2021 oli noin 17,2 miljardia euroa.

Suomeen perustettiin Skanska Oy vuonna 1994 rakennusliike Hakan mentyä konkurssiin ja Skanskan ottaessa haltuun Hakan keskeneräiset työmaat. Tänä päivänä Skanskan toiminta Suomessa kattaa rakentamispalvelut sekä asuntojen ja toimitilojen projektikehityksen. Talonrakentaminen, talotekniikkapalvelut sekä infrarakentaminen kuuluvat myös rakentamispalveluihin. Skanska Oy:llä on Suomessa viisi tytäryhtiötä, Skanska Talonrakennus Oy, Skanska Rakennuskone Oy, Skanska Infra OY, Skanska Industrial Solutions Oy sekä Skanska CDF Oy. Skanska Oy -konserni työllisti vuoden 2021 lopussa 2167 henkilöä Suomessa. Tämä opinnäytetyö tehdään Skanska Talonrakennus Oy:lle. [1.]

Suomessa Skanskan (Kuva 1) toiminta painottuu pääsääntöisesti suurimpien kaupunkien yhteyteen. Skanska Oy:n liikevaihto vuonna 2021 oli ~1,1 miljardia euroa. Yhtiön toimitusjohtajana toimii Tuomas Särkilähti. [1.]

The image shows the Skanska logo, which consists of the word "SKANSKA" in a bold, blue, sans-serif font.

Kuva 1. Skanskan logo.

Skanska perustaa toimintansa neljään arvoon:

- Välitämme ihmisistä ja ympäristöstä
- Toimimme eettisesti ja avoimesti
- Olemme parempia yhdessä
- Omistaudumme asiakkaille.

Nämä arvot ohjaavat päivittäistä työskentelyä. Ympäristövastuullisuus näkyy vahvasti päivittäisessä toiminnassa. Maailmanlaajuisesti tavoitteeseen Skanska-konserni on ottanut hiilineutraaliuden kaikessa rakentamisessaan vuoteen 2045 mennessä. Välitavoitteena yritys pyrkii puolittamaan hiilipäästöt vuoden 2015 tasosta vuoteen 2030 mennessä sen omissa hankkeissa. Tästä kertoo omalta osalta myös se, että Suomessa Skanska on päättänyt tavoitella RTS-ympäristöluokitusta jokaisessa sen tulevissa omissa asuntokohteissa.

Skanska pääsi vuonna 2020 toista vuotta perättäin kansainvälisesti arvostetun Fortune talouslehden Change the World -listalle. Skanskan sijoitus listalla oli seitsemästoista 53:n yrityksen listalla. [1.]

2.2 As Oy Helsingin Kollikallio

Opinnäytetyö toteutetaan Skanska Talonrakennuksen työmaalla Asunto Oy Helsingin Kollikalliossa. Kollikallio on osa Pohjois-Pasilan Postipuiston 26-hehtaarin alueelle rakentuvaa tulevaisuudessa lähes 6000 asukkaan aluetta. Kohteen tilaajana ja rakennuttajana toimii Helsingin Asuntotuotantotoimisto. Kohteen asunnot ovat vapaarahoitteisia Hitas-omistusasuntoja.

Asunto Oy Helsingin Kollikallio on valmistuessaan täysin savuton sekä esteetön kohde. Kohde on suunniteltu RTS-ympäristöluokituksen periaatteiden mukaisesti ja rakentamisvaiheessa tavoitteena on saada neljän tähden luokitus. Kohde pyrkii myös energiatehokkuusluokkaan A, jolloin ostajilla olisi mahdollisuus hakea pankistaan vihreää asuntolainaa. Opinnäytetyökohteeksi työmaa valikoitui, koska kohteeseen haettava RTS-ympäristöluokitus on entuudestaan tuntematon työmaan henkilöstölle. [3.]

Postipuiston alueen rakennukset ovat 5–8-kerroksisia. Näiden lisäksi alueelle rakentuu kaksi korkeampaa tornia ja niistä toinen kuuluu Kollikallion kohteeseen. Tämän 16-kerroksisen tornitalon lisäksi kohteeseen valmistuu kesään 2023 mennessä 7–8-kerroksinen kolmiportainen lamellitalo ja sekä lamellitalon ja tornitalon yhdistävä kaksikerroksinen ulkoiluväline- ja pyörävarasto (Kuva 2).



Kuva 2. Arkkitehdin havainnekuva Kollikallion kohteesta. [2.]

Asuntoja kohteeseen valmistuu kaiken kaikkiaan 149 kappaletta. [3.]

3 Ympäristöluokitukset

3.1 Ympäristöluokitusten tarkoitus

Suomessa noin kolmanneksen kasvihuonepäästöistä tuottavat rakennuksemme ja käyttämästämme energiasta ne kuluttavat kaikkiaan noin 40 prosenttia. Ympäristötavoitteiden toteutumisessa avainasemassa onkin rakennuskantamme kestävyys, pitkäikäisyys sekä uudisrakentamisen ympäristöä mahdollisimman vähän kuormittavat rakennusmenetelmät ja materiaalit. Tähän haasteeseen myös kaikki ympäristöluokitukset pyrkivät vastaamaan. [4.]

Ympäristöluokitusjärjestelmät ovat perustettu toimimaan työkaluina kiinteistöjen ympäristötehokkuuden mittaamisen, todentamisen ja vertailtavuuden mahdollistamiseksi. Luokitusten avulla pystytään todentamaan rakennusten ympäristötehokkuus sekä ne myös mahdollistavat kiinteistöjen vertailun keskenään. Luokitusprosessin avulla on mahdollista varmistaa sen hetkiseen tietoon perustuen kestävä kehitys mukainen ajattelu läpi hankkeen. Luokitusten ulkopuolinen arviointi takaa, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan vastaamaan sopimuksia. Tavoitellun ympäristöluokituksen saavuttaminen viestittää rakennuksen ja sen rakennuttajan ympäristömyönteisyydestä. Kiinteistökaupan ja vuokrauksen yhteydessä saavutettu ympäristösertifikaatti todentaa kohteen olevan rakennettu vastuullisesti. Suomessa yleisimmin rakentamisessa käytössä olevia luokituksia ovat LEED, BREEAM, Joutsenmerkki sekä RTS-ympäristöluokitus. [5.]

3.2 Ympäristöluokitukset Suomessa

Tässä luvussa käsitellään lyhyesti RTS-ympäristöluokituksen ohella käytettäviä edellä mainittuja kolmea yleisintä ympäristösertifikaattia. RTS-luokitusta käsitellään omassa luvussaan, luku 4.

3.2.1 LEED

Yksi maailman tunnetuin ja käytetyin ympäristöluokitusjärjestelmä on LEED (Kuva 3), eli Leadership in Energy and Environmental Design. LEED on kehitetty Yhdysvalloissa ja otettu käyttöön vuonna 2000. Kehittäjänä on toiminut US Green Building Council.



Kuva 3. LEED-logo. [6.]

LEED-järjestelmän vahvuutena on sen maailmanlaajuisesti vertailtavissa oleva yhtenäinen kriteeristö. Useiden sertifikaatinvaatimuksien taustalla on kuitenkin amerikkalaisia käytäntöjä, mutta osaan vaatimuksista on myös mahdollista soveltaa eurooppalaisia sekä suomalaisia vaatimuksia. LEED-sertifioidut rakennukset luokitellaan neljään eri tasoon: certified, silver, gold sekä platinum. [6.]

Skanskassa LEED-ympäristöluokitusta on käytetty sen kansainvälisesti erittäin tunnetun brändin vuoksi, ja se lisää kohteen kansainvälistä kiinnostavuutta ja tunnettavuutta. Suomessa Skanska on toteuttanut esimerkiksi seuraavat LEED-hankkeet: Clarion Hotel Helsinki Airport, Skanskan oman Suomen pääkonttorinsa Manskun rastin ja Porin kauppakeskus Puuvillan. [7.]

3.2.2 BREEAM

Eurooppalaiseen yhteiseen normistoon perustuva BREEAM (Kuva 4) eli Building Research Establishment Environmental Assessment Method, on Euroopan johdava rakentamisen ympäristöluokitusjärjestelmä.



Kuva 4. BREEAM-logo. [8.]

BREEAM on kehitetty Britanniassa ja se on otettu käyttöön vuonna 1990-luvun alussa. Luokitusta voidaan soveltaa huomioimaan kansallisia käytäntöjä ja vaatimuksia. Tämä helpottaa sertifikaatin vaatimuksien sovittamista suomalaiseen rakennushankkeeseen. BREEAMiä voidaan käyttää niin uudis- kuin korjauskoh-teissa. Sertifioitavat kohteet luokitellaan viiteen eri luokkaan kriteeristön perusteella: Pass, Good, Very good, Excellent sekä Outstanding. Suomessa Skanska on toteuttanut esimerkiksi seuraavat BREEAM kohteet: Helsingin kaupunkiympäristön toimialan talo ja Åbo Akademin ja Turun yliopiston yhteisrakennus Aurum. [8. 9.]

3.2.3 Joutsenmerkki

Pohjoismaiden tunnetuin ja laajalti arvostettu ympäristömerkki on Joutsenmerkki (Kuva 5). Se on Pohjoismaisen Ympäristömerkinnän omistama ympäristösertifikaatti. Sen kriteerit ovat kaikissa pohjoismaissa yhteneväiset. Joutsenmerkin soveltuvuus onkin todella hyvä pohjoismaisiin olosuhteisiin.



Kuva 5. Joutsenmerkin logo [10.].

Joutsenmerkin rakentamisen kriteerit on otettu käyttöön vuonna 2005. Merkin tarkoituksena on varmistaa ympäristöystävällisyys talon koko elinkaaren ajalta sekä rakennuksen terveellinen ja turvallinen käyttö. Energiatehokkuus, materiaalivalinnat, kemikaalit, kierrätys ja kierrätettävyys toimivat kriteerien painopisteinä. Pakollisia vaatimuksia kriteereistä löytyy esimerkiksi energiankulutukselle ja materiaaleille. Tuotteiden käytöstä, jotka ovat joutsenmerkittyjä, saa lisäpisteitä. Skanskalla on Ruotsissa noin kolmekymmentä ja Suomessa alle kymmenen Joutsenmerkittyä rakennusta. [10.]

4 RTS-ympäristöluokitus

Puhtaasti Suomen oloihin tuotettu RTS-ympäristöluokitus on kehitetty ympäristövastuullisuuden keskittyville rakennushankkeiden tilaajille. RTS-ympäristöluokituksen tarkoituksena on ohjata parempaan ympäristövastuullisesti suunniteltuun sekä koko elinkaaren huomioivaan rakentamiseen, jonka lopputuloksena on energiatehokas ja sertifioitu rakennus. Luokituksessa arvioidaan jo suunnitteluvaiheessa ratkaisuja liittyen rakennuksen kestävyys, kosteudenhallintaan, käytettävyyteen, ylläpitoon sekä asumisen viihtyvyyteen (Kuva 6). Jos rakennus todetaan täyttävän RTS-ympäristöluokituksen asettamat ehdot kolmannen osapuolen puolueettomaan auditoinnin jälkeen, niin valmiille rakennukselle myönnetään RTS-ympäristösertifikaatti. [11.]



Kuva 6. RTS-ympäristöluokitus ohjaa ympäristövastuulliseen rakentamiseen. [12.]

RTS-ympäristöluokitus ottaa huomioon suomalaiset olosuhteet ja lainsäädännön sekä rakennuskannan moninaisuuden. RTS-ympäristöluokituksen pohjana toimii eurooppalaiset CEN TC 350 -standardit sekä kotimaiset rakennusalan parhaimmat käytännöt, kuten kuivaketju10, M1-emissioluokitus, sisäilmaluokitus, rakennusten elinkaarimittaukset ja viherkerroin-menetelmä.

RTS-ympäristöluokitus (Kuva 7) on Rakennustietosäätiön yhdessä Senaatti-kiinteistöjen, Helsingin kaupungin, Oulun kaupungin ja Espoon Asunnot Oy:n sekä muiden rahoittajien kanssa kehittämä luokitusjärjestelmä ja luokitus on otettu käyttöön vuonna 2017. Luokituksen ylläpidosta ja hankkeiden auditoinneista vastaa Rakennustieto Oy. [11.]



Kuva 7. RTS-ympäristöluokituksen logo. [11.]

Luokituksen käyttö on mahdollista niin uudis- kuin korjausrakentamisessa. Kriteeristöjen ja vaadittujen todistusaineistojen avulla on mahdollista ohjata kokoluokaltaan ja hanketyypiltään monenlaisia rakennushankkeita, kuten opetus- ja päiväkotirakennukset, pientalot, rivi- ja ketjutilat sekä asuinkerrostalot, toimisto- ja liikerakennukset sekä majoitusrakennukset. RTS-ympäristöluokituksella onkin omat kriteeristönsä toimitila- peruskorjaus- sekä asuinrakennushankkeille. [11.]

4.1 RTS-ympäristöluokituksen hyötyjä

4.1.1 Rakennuttajan näkökulma

Kriteerit ohjaavat parempaan, elinkaaren ja kestävä kehityksen periaatteita kunnioittavaan rakentamiseen ja ne on laadittu projektien kaikki osa-alueet kattavasti huomioiden. Kriteeristöissä on hyödynnetty yleisesti hyväksyttyä tieteellisesti tutkittua tietoa sekä huomioitu monipuolisesti lainsäädäntö, standardit, luokitukset ja ohjeet. Näistä johtuen RTS-ympäristöluokitus soveltuu merkittävästi

paremmin suomalaisiin hankkeisiin verrattuna kansainvälisiin sertifikaatteihin. [13.]

Yhteisesti hyväksytyt käsitteet ja määritteet nopeuttavat työtä, vähentävät virheitä ja väärinkäytöksiä sekä auttavat saamaan entistä parempia käytännön tuloksia. Vastuullisesti rakennetut kiinteistöt kiinnostavat sijoittajia ja rahastoja koko ajan yhä enemmän. Suosiota lisää myös luokituksen edullisuus verrattuna kansainvälisiin luokituksiin. RTS-ympäristöluokitus sisältää kuitenkin samat ympäristöhyödyt. [13.]

4.1.2 Asukkaan näkökulma - Kiinteistön käyttäjän näkökulma

RTS-ympäristöluokitus on laaja kokonaisuus ja siinä onkin paljon käyttäjiltä piiloon jääviä vaikutuksia. Ratkaisut on usein tarkoitettukin jäämään loppukäyttäjältä näkymättömiin, mutta parantaen kuitenkin asumisen laatua. Yleisesti RTS-ympäristöluokitus vahvistaa hyvää rakennustapaa. Käyttäjä voi luottaa kiinteistön olevan rakennettu niin, että siinä turvataan hyvä elämänlaatu ja ympäristö myös tulevaisuudessa. Myös ympäristön kannalta oleelliset osa-alueet, kuten energiankäyttö on toteutettu yhteisesti hyväksytyllä tavalla hyödyntäen parhaita ajanmukaisia menettelyjä.

Asukas huomaa myös luokituksen vaikutuksen myös taloudellisessa mielessä. Kiinteistön ollessa energia- ja resurssitehokas, ovat sen käyttökustannukset myös pienemmät. Kiinteistön toimivat talotekniset ratkaisut ja huolto sekä moderni tekniikka lisäävät jokapäiväistä asumismukavuutta. [13.]

4.2 Kustannukset

Ympäristöluokitukset eivät ole käyttäjälleen ilmaisia, vaan niistä peritään käyttöoikeusmaksu. RTS-ympäristöluokitusta myy Rakennustieto Oy. Hankeen perustamismaksu on vuoden 2022 hinnaston (Liite 1) mukainen 2490 €/hanke. RTS-

ympäristöluokituksen työkalun käyttäjillä tulee olla voimassa oleva käyttäjälisenssi. Käyttäjälisenssin hinta on 160 € vuodessa. RTS-ympäristöluokituksen luokitusmaksut määräytyvät hankkeen koon mukaan taulukon 1 mukaisesti.

Taulukko 1. RTS-Ympäristöluokituksen luokitusmaksut

Hankkeen koko	Luokitusmaksu alv 0 %	Luokitusmaksu alv 24 %
1-5 000m ²	3 350 €	4 154 €
5001 -10 000m ²	4 050 €	5 022 €
10 001 - 20 000 m ²	5 100 €	6 324 €
21 000 - 35 000 m ²	5 600 €	6 944 €
35 001m ² - 50 000 m ²	6 250 €	7 750 €

Suuremmissa kuin 50 000 m² hankkeissa laatii Rakennustieto Oy hankekohtaisen tarjouksen. Tarkempi erittely hintaan sisältyvistä palveluista ja toiminnoista liitteessä 1. [15.]

4.3 RTS-kriteerit

Viidestä pääryhmästä muodostuu RTS-ympäristöluokituksen kriteeristö (Kuva 8). Näiden ryhmien lähtökohtana on kestävä kehityksen kolmijako, eli taloudellinen, ekologinen sekä sosiaalinen kestävyys. Lisäksi kriteeristöön kuuluu edellisiä täydentävät prosessi- ja innovaatioryhmät. Prosessiryhmässä arvioidaan rakentamisprosessia ja innovaatioryhmä huomioi muut näkökohdat.



Kuva 8. RTS-ympäristöluokitus asettaa hankkeelle vaatimuksia viideltä osa-alueelta [16.]

Kriteeristön pääryhmät, aiheryhvät ja erilliset kriteerit sekä niiden painoarvot kriteeristössä on esitetty taulukossa 2. Kriteereistä 28 on arvioitavia, joista korkein mahdollinen saatava pistemäärä on 110 pistettä. Kokonaispistemäärä on 100 pistettä, näiden lisäksi on mahdollista saavuttaa yhteensä 10 lisäpistettä mahdollisista innovaatioista. Hanke voi hyödyntää valmiiksi hyväksytyjä innovaatioita, jos niiden vaatimukset täyttyvät omassa hankkeessa tai esittää uusia innovaatioita hyväksyttäväksi. [11.]

Taulukko 2. RTS-Ympäristöluokituksen pääryhmät ja 28 kriteeriä sekä niiden painoarvot [17.]

Pääryhmät	Ryhmät	Kriteerit	
Prosessi	Hankkeenohjaus	P1.1 Suunnitteluvaiheen arviointi	3
		P1.2 Talotekninen toiminnanvarmennus ja valvonta	3
		P1.3 Käytön opastus	2
	Kosteudenhallinta	P2.1 Kosteusteknisten riskien hallinta suunnittelussa	4
		P2.2 Työmaan kosteudenhallinta	6
	Työmaan ohjaus	P3.1 Työmaan ympäristövaikutukset	3
	P3.2 Työmaan puhtaudenhallinta	2	
Talous	Elinkaarikustannus	T1.1 Elinkaarikustannukset	3
	Ylläpidettävyys	T2.1 Kulutuskestävyys	3
		T2.2 Ylläpidettävyys	4
T2.3 Muuntojoustavuus		2	
Ympäristö ja energia	Hiilijalanjälki	Y1.1 Elinkaaren hiilijalanjälki	7
		Y1.2 Materiaalitehokkuus	4
	Energia	Y2.1 Energiatehokkuus	8
		Y2.2 Kulutusmittaukset	3
		Y2.3 Tavoitekulutuksen laskenta	3
		Y2.4 Järjestelmien tehokkuus	2
Vesi	Y3.1 Vedenkäytön tehokkuus	3	
Vaikutukset ympäristöön	Y4.1 Viherrakentaminen ja hulevesi	3	
	Y4.2 Turvallisuus ja pyöräily	2	
Sisäilma ja terveellisyys	Sisäilman laatu	S1.1 Lämpöolosuhteet	6
		S1.2 Sisäilman laatu	7
		S1.3 Käyttäjän vaikutusmahdollisuudet	2
		S1.4 Materiaalien emissiot	3
	Visuaalinen viihtyvyys	S2.1 Luonnonvalon hyödyntäminen	4
		S2.2 Valaistuksen laatu	2
Akustiikka	S3.1 Tila-akustiikka	3	
	S3.2 Ääneneristävyys	3	
Innovaatiot	Innovaatiot	I Innovaatiot	10

Kriteerit jakautuvat monipuolisesti eri ryhmien alle. Merkittävin vaikutus luokitukseen on pääryhmällä Ympäristö ja energia, kun taas toiseksi isoin Sisäilma ja

terveellisyys- pääryhmällä. Prosessi-pääryhmä kattaa 21 prosenttia kokonaispisteistä, talous taas 11 prosenttia. Innovaatiot-osuudella on mahdollista kasvat-
taa kokonaispisteitä yhteensä kymmenellä lisäpisteellä.

Suurin yksittäinen vaikutus luokitukseen on sisäilman laadulla, jonka jälkeen tu-
lee energia, hiilijalanjälki sekä kosteudenhallinta. Yksittäisistä kriteereistä ener-
giatehokkuus eli E-luku vaikuttaa merkittävimmin. Lisäksi sisäilman laadulla,
elinkaaren hiilijalanjäljellä, Työmaan kosteudenhallinnalla sekä lämpöolosuh-
teilla on suuri painoarvo luokituksessa yksittäisistä kriteereistä. [17.]

4.4 Luokitustasot

RTS-ympäristöluokituksen arvosana esitetään viisiportaisilla asteikoilla. Näitä
luokitustasoja kuvaillaan tähdillä. Tähtiluokitus määräytyy suoraan saavutetta-
vasta pistemäärästä, joita eri painotuksilla ansaitaan aina voimassa olevan kri-
teeristön perusteella. Tähtiluokitukset ja niiden vähimmäispisteet on esitetty tau-
lukossa 3. [17.]

Taulukko 3. RTS-ympäristöluokituksen luokitustasot eli tähtiluokitukset. [18.]

Luokitustaso	Saavutettu pistetaso	Tason kuvaus
Ei luokitusta	< 25 p	
★	≥ 25 p	Tavanomainen ympäristölaadun taso
★★	≥ 40 p	Tavanomaista parempi ympäristölaadun taso
★★★	≥ 55 p	Hyvä ympäristölaadun taso
★★★★	≥ 70 p	Korkea ympäristölaadun taso
★★★★★	≥ 85 p	Erinomainen ympäristölaadun taso

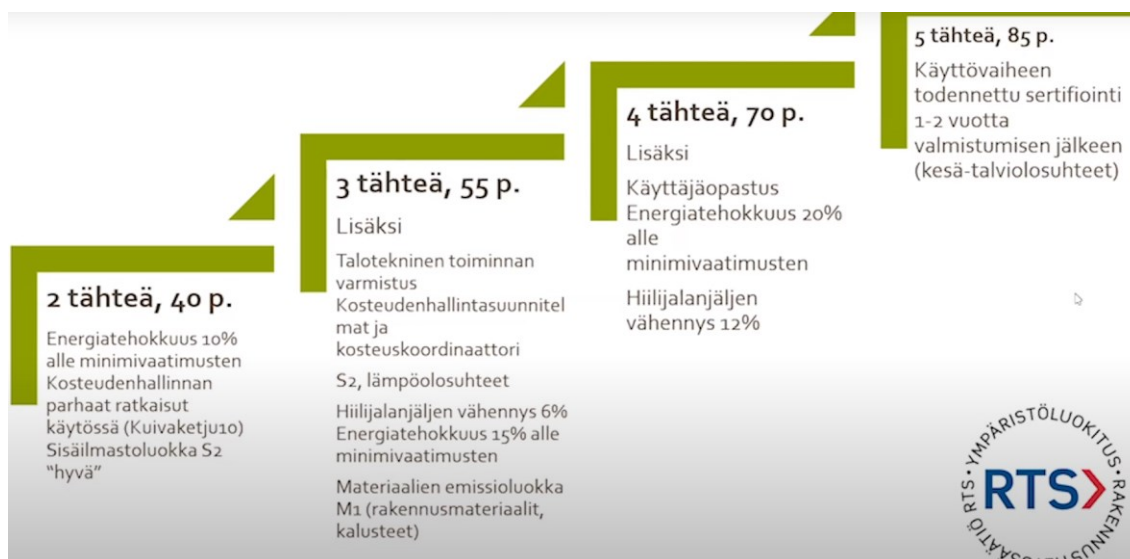
Luokitustasoista ensimmäistä, yhden tähden luokitusta, kuvataan tavan-
omaiseksi ympäristölaadun tasoksi, kun taas viiden tähden luokitusta kuvataan
erinomaiseksi ympäristölaadun tasoksi. Pistemäärien lisäksi on eri luokitusta-
soille asetettu vähimmäisvaatimuksia tiettyjen kriteerien suorittamisen osalta.
Vähimmäisvaatimukset esitetty taulukossa 4. [17.]

Taulukko 4. Luokitustasojen vähimmäisvaatimukset. [17.]

Kriteeri	Luokitus taso 1 tähti	Luokitus taso 2 tähteä	Luokitus taso 3 tähteä	Luokitus taso 4 tähteä	Luokitus taso 5 tähteä
Pisteet	25	40	55	70	85
P1.2 Talotekninen toiminnanvarmistus			50%	50%	50%
P1.3 Käytön opastus				100%	100%
P2.1 Kosteusteknisten riskien hallinta suunnittelussa			75%	75%	75%
P2.2 Työmaan kosteudenhallinta		75%	75%	75%	75%
Y1.1 Elinkaaren hiilijalanjälki			15%	30%	30%
Y2.1 Energiatehokkuus		20%	30%	40%	40%
S1.1 Lämpöolosuhteet			25%	50%	50%
S1.2 Sisäilman laatu		50%	50%	50%	50%
S1.4 Materiaalien emissiot			50%	50%	50%
Käytön auditointi 1-2 vuotta käyttöönoton jälkeen					kyllä

Yhden tähden luokitustasoon riittää 25 pistettä. Siitä korkeammilla luokitustasoilla on kriteereille asetettu vähimmäisvaatimuksia, kuten taulukosta 4 huomataan. Kahden tähden vaatimuksina on, että hankkeen tulee saada vähintään 40 pistettä kokonaispistettä ja työmaan kosteudenhallinnasta tulee saada vähintään 75 %, energiaterhokkuudesta 25 % ja sisäilman laadusta 50 % kriteerien pisteistä. Vähimmäisvaatimukset sekä kokonaispisteet kasvavat aina ylemmillä

luokitustasoilla (Kuva 9). Näin luokitustasot pyrkivät ohjaamaan huomioimaan ympäristöasioita paremmin ja selkeämmin. [17.]



Kuva 9. Tähtiluokitusten minimipisteet. [13.]

Toisen tähden saavuttamiseksi käytännössä tulee energiatehokkuuden olla 10 % alle minimivaatimuksien. Työmaan kosteudenhallinnassa tulee olla kosteudenhallinnan parhaat ratkaisut käytössä, kuten kuivumisen ja olosuhteiden seuranta ja kohteelle nimetty kosteudenhallintakoordinaattori. Käytännössä tämä tarkoittaa Kuivaketju10-ohjeiden noudattamista. Lisäksi sisäilmastoluokka tulee olla S2, eli hyvä sisäilmastoluokka. Hyvä sisäilmasto tarkoittaa, että sisäilman laatu on hyvä ilman häiritseviä hajua, sisäilman yhteydessä olevissa tiloissa tai rakenteissa ei ole ilmanlaatua heikentäviä vaurioita tai epäpuhtauslähteitä. [17.]

Kolmeen tähden vaaditaan edellä mainittujen ohella, että talotekniset valvojat ovat nimettynä ja toiminnanvarmistussuunnitelma on tehty, suunnitteluvaiheessa on käytössä kosteudenhallintasuunnitelmat sekä kosteudenhallintakoordinaattori ja S2 sisäilmastoluokan mukaiset lämpöolosuhteet toteutuvat käyttäjällä. Elinkaaren hiilijalanjäljen vähennys tulee olla 6 % ja energiatehokkuus on 15 % alle minimivaatimusten sekä rakennusmateriaalien ja kiintokalusteiden emissioluokka on luokkaa M1. [17.]

Edellä mainittujen lisävaatimuksina neljän tähden saavuttamiseksi on, että käyttäjäopastus tehdään ja käyttäjän perehdytysaineisto on tehtynä. Energiatehokkuuden tulee olla 20 % alle minimivaatimuksien ja hiilijalanjäljen vähennys on 12 %. [17.]

Viisi tähteä on mahdollista saada suorittamalla edellä mainittujen vaatimusten lisäksi käyttövaiheen auditointi 1–2 vuoden päästä käyttöönotosta. [17.]

4.5 Esimerkkikohteita

Opinnäytetyön teon hetkellä kesällä 2022 aktiivisia RTS-ympäristöluokituksen mukaisesti rakennettavia rakennushankkeita on kaikkiaan 175 kappaletta. Toimisto- ja palvelurakennuksia, kuten kouluja, päiväkoteja, kampuksia ja sairaalanhankkeita on 131 kappaletta. Asuinrakennushankkeita on 44 kappaletta. Käynnissä olevista hankkeista 118 on uudisrakennuksia ja 44 perus- tai osaperuskorjauskohteita. [19.]

Skanskan ensimmäinen RTS-luokituksen mukainen kohde on Tampereen As Oy Ranta-Tampellan Kaplan (Kuva 10) ja se on valmistunut syksyllä 2020.



Kuva 10. Tampereen As Oy Ranta-Tampellan Kaplan. [20.]

Kaplan on energialuokaltaan A ja sille myönnettiin RTS-ympäristöluokitus ensimmäisenä omaperusteisena asuinkerrostalona. Kohteelle tavoiteltiin kolmen tähden luokitustasoa. Kohteen lopullinen tähtiluokitus ei ole vielä ratkennut. Samaiseen kortteliin Skanska rakentaa parhaillaan toista RTS-kohdetta As. Oy Ranta-Tampellan Masuunia. [21.]

Skanskan toinen valmistunut kohde, jolle RTS-luokitusta haetaan, on Helsingin Mansku 162 (Kuva 11).



Kuva 11. Helsingin Mansku 162. [22.]

Mansku on myös energialuokituksestaan A ja sen RTS-luokitustaso on myös vielä varmistumatta. Kohteessa on RTS:n vaatimusten mukaiset modernit varustelut ja tekniset ratkaisut. [22.]

Helsingin musiikkitalo (Kuva 12) on osallistunut RTS-ympäristöluokituksen käytöväiheen kriteeristön pilotointiin. Kohteelle myönnettiin RTS-ympäristöluokituksen sertifikaatti syksyllä 2019.



Kuva 12. Helsingin musiikkitalo. [23.]

Kiinteistön ympäristövastuun luokitustaso perustuu Musiikkitalon osalta aktiivisesti käytettyihin huollon seurantajärjestelmiin, aktiiviseen yhteistyöhön käyttäjien kanssa, systemaattiseen kunnon ylläpitoon, esteettömyyteen, kaukokylmän käyttöön, aktiiviseen tilojen käytön lisäämiseen, kohtuulliseen energiatehokkuuteen sekä suunnitelmalliseen energiatehokkuuden parantamiseen tulevaisuudessa korjauksissa. Käytössä on myös hyvät sosiaalitalat, aktiivisessa käytössä oleva viherkansi, erinomaiset jätehuoltotilat sekä hyvä olosuhdehallinta ja lämpöolosuhteiden hallinta. [23.]

5 Urakoitsijan RTS-tehtävät työmaalla

RTS-ympäristöluokituksen saamiseksi on urakoitsijalle esitetty tiettyjä vaadittavia toimenpiteitä, joita valvoo Rakennustieto Oy. RTS-ympäristöluokituksen seuranta tapahtuu RTS-ympäristötyökalun kautta. Hankkeille perustetaan oma projekti työkaluun. Hankkeen alussa tulisi olla sovittuna, kuka vastaa tarvittavien aineistojen viennistä järjestelmään. Henkilö voi olla työmaan toimihenkilö tai ulkopuolinen konsultti.

Toimenpiteet on esitetty kriteereittäin. Vaatimuksissa on myös esitetty asioita, joita urakoitsijan hyvä ymmärtää, liittyen RTS-dokumentoinnin suunnitteluvaiheen vaatimuksiin. [24, s. 2.]

Seuraavissa kappaleissa käydään läpi urakoitsijan vaatimuksia halutun tähtitason saavuttamiseksi. Urakoitsijan RTS-tehtävien selventämisen avuksi haastateltiin RTS-ympäristöluokituksen ja muiden ympäristöluokitusten parissa työskentelevää energia- ja ympäristöasiantuntijaa, joka toimii RTS-konsulttina useissa kohteissa. Tämä haastattelu suoritettiin Teams-yhteyden välityksellä ja nauhoitettiin.

5.1 Käytön opastus

Käytön opastuksesta tulee urakoitsijan laatia kattava perehdytysaineisto. Kohteen perehdytysohjelma kokoaa tutustumisaineiston, joka on suunnattu pääsääntöisesti ylläpito- ja huoltohenkilöstölle. Aineiston avulla kaikki uudet henkilöt saavat kattavan kokonaiskuvan rakennuksen toiminnasta ja teknisistä järjestelmistä. Perehdytysaineistoa mahdollista muodostua myös käyttöönoton yhteydessä pidettävän ylläpidon perehdytyksen materiaalisällöstä. Urakoitsijan luo perehdytysaineiston yhdessä suunnittelijoiden ja laitetoimittajien kanssa.

Perehdytysaineistoissa on esitettävä seuraavat tiedot:

- Huoltokirjan sisältö ja käytön vaatimukset.

- Olosuhteiden hallinta eri tilatyypeissä ja tiloissa olevat säätimet ja ohjausanturit.
- Lämmitysjärjestelmän kuvaus ja oletussäädöt.
- Ilmanvaihtojärjestelmän yhteenvetotiedot ja palvelualuekuvat.
- Ilmanvaihtokonetyyppien toimintaselostukset.
- Ilmanvaihdon käyttöajat ja ohjausarvot.
- Tilaohjausten toimintaperiaatteet ja toimintaselostukset.
- Kylmäkoneiden ja verkostojen toiminnan yhteenveto ja toimintakaaviot.
- Merkittävimpien teknisten järjestelmien toimintakaaviot.
- Valaisinluettelo ja valaisinohjausten yhteenveto.
- Kulutusmittarien luettelo ja mittausten sisällön kuvaus.
- Erityisjärjestelmien kuten, maalämmön, lauhdelämmön talteenoton toiminnan kuvaus ja säätökaaviot. [24, s.3.]

5.2 Työmaan kosteudenhallinta

RTS-ympäristöluokituksen kaikki kosteudenhallinnan vaatimukset pohjautuvat pääsääntöisesti Kuivaketju10:n vaatimukseen. Kun kohteelle haetaan KK10-statusta, ei RTS:n puolesta vaadita lisätehtäviä eikä erillistä dokumentointia, mikäli status saavutetaan. Mikäli KK10-statusta ei saavuteta, tarvitaan kaikki KK10 vastaava dokumentaatio myös RTS-aineistoon ja tällöin kosteudenhallinnan toteutumista tarkastellaan RTS:n pisteytyksen näkökulmasta tapauskohtaisesti.

Ennen rakentamisen aloitusta tulee olla käyty läpi suunnitelmien toteuttamiskelpoisuus suunnitteluryhmän ja pääurakoitsijan kanssa.

Urakoitsijan tehtäviin on liitetty ohjeistukset seitsemään kosteudenhallintatehtävään. Vaatimuksia työmaan kosteudenhallintaan on, että hankkeelle nimetään erillinen pätevä kosteustekninen valvoja, jolla on riittävän laaja tehtäväsisältö valvonnan onnistumisen varmentamiseksi. Kosteusteknisen valvojan pätevyysvaatimukset tulevat Kuivaketju10-ohjeistuksesta.

Kuivatuslaskelmat on päivitetty kaikille kriittisille rakenteille ja laskettu kuivumisajat tavoitetilanteessa ($>20^{\circ}\text{C}$, $>50\%$) ja riskitilanteessa (15°C , 60%). Kosteusteknisesti kriittiset ajankohdat on oltava merkittynä työmaan aikatauluun ja kuivumisaikojen riittävyys on oltava varmistettu.

Kaikki sisätiloihin tulevat rakennusmateriaalit ja -tuotteet tulee varastoida työmaalla kuivissa ja kastumiselta suojatuissa olosuhteissa.

Työmaalle on tehty kattava kosteusmittaus suunnitelma ja rakenteiden luotettavat kosteusmittaukset on suorittanut pätevä kosteusmittaaja aluekohtaisesti ennen päällysteiden asennusta. Ennen päällysteiden asennusta urakoitsijan tulee saada lupa rakenteiden päällystämiseen tilaajalta sekä kosteudenhallintakoordinaattorilta.

Kuivumisolosuhteiden seuranta, kosteustekninen valvonta ja mahdolliset havaitut poikkeamat käsitellään kaikissa työmaakokouksissa aina omana asiakohdannaan. Kuivumisolosuhteita seurataan ja raportoidaan työmaan aikana vähintään viikoittaisilla lämpötila- ja kosteusmittauksilla riittävästä määrästä tiloja ja rakenteita.

Kosteusmittauksilla on seurattava aikataulukriittisten rakenteiden kuivumista vähintään kahdella kertamittauksella tai jatkuvalla mittauksella kuivumisen aikana, jolloin voidaan todeta laskennallisen kuivumisaikataulun toteutuminen ja tehdä korjaavat toimenpiteet. Tarkemmat kosteusmittaus suunnitelmat tulee esittää kosteudenhallintasuunnitelmassa. [24, s.3–4.]

5.3 Työmaan ympäristövaikutukset

Työmaan ympäristövaikutuksia tarkastellaan energiatehokkuuden, turvallisuuden, kierrätyksen, energiankulutuksen ja ympäristön näkökulmasta. Työnaikeista seuranta suoritetaan erillisellä työmaalle kohdennetulla tarkastuslistalla (Liite 2).

Työmaalla tulee toteuttaa energiatehokkaan työmaan hyviä käytäntöjä, kuten työmaan aluevalaistus ajastetaan vastaamaan työaikoja ja sisävalaistus toteutetaan LED-valaisimin. Lämmityksen osalta tehokkuutta lisää esimerkiksi aukkojen ja ikkunoiden tiivistäminen, ovien varustaminen ovellisilla kulkuaukoilla ja rakennuksen oman lämmitysjärjestelmän hyödyntäminen työmaavaiheen aikana.

Työmaan turvallisuus, häiriöiden hallinta sekä tiedotus toteutetaan parhaiden käytäntöjen mukaisesti. Lähinaapureita tulee tiedottaa työmaan aikataulusta sekä melua aiheuttavista työvaiheista ja yhteys henkilöiden tiedot tulee olla saatavilla. Työmaa pitää kirjanpitoa mahdollisista valituksista ja niiden perusteella tehdyistä toimenpiteistä. Työmaa-alue tulee aidata siistein aidoin henkilöliikenneväylien läheisyydessä sekä rajata lippusiimoin ojien ja metsien läheisyydessä. Melua aiheuttavat työt tulisi ajoittaa välille 7–22 tai kohteen ja naapuruston hiljaisuusaikojen ulkopuolelle. Työmaan on huolehdittava sen läheisyydessä olevien julkisten tiealueiden säännöllisistä puhdistusmenettelyistä. On myös huolehdittava jätelavojen ja työmaalta lähtevien pölyävien kuormien peittämisestä tarvittaessa.

Jäteastia tulee olla työmaalla selkeästi merkittyinä. Rakennus- ja purkujätteet lajitellaan vähintään seitsemään jätelajikeeseen maa-aineksien ja lajittelemattoman rakennusjätteen lisäksi. Työmaan tulee raportoida kuukausittain energiakulutus lämmityksen, sähkön, lämmitykseen käytetyn polttoaineen ja vedenkulutuksen osalta sekä jätemäärät tulee raportoida jakeittain.

Työmaan tulee huolehtia ennen vastaanottoa, että koko lähiympäristö on siistitty ja työmaan mahdollisesti aiheuttamat vauriot lähialueelle on korjattu. Työmaan aiheuttamat ympäristöriskit tulee olla huomioitu toteuttamalla ympäristöriskien torjunnan parhaat käytännöt sekä vaarallisten aineiden määräysten mukainen säilytys.

Työmaalta pumpattava hulevedet käsitellään vähintään hiekkaerottimella ennen johtamista pois työmaalta.

Työmaan ympäristövaikutuksista tarvittavia dokumentteja

- Tarkastusmuistio käytäntöjen toteutuksesta työmaan aikana.
- Työmaan lähettämät tiedotteet ja osoitelista, tarkastusmuistio työmaan tarkastuksista.
- Työmaan jätehuoltosuunnitelma ja jäteraportit.
- Energiankulutusten lopputilanne ja kumulatiivinen raportti työmaan kuukausiraporteista.
- Tarkastusmuistio lähialueen siistimisestä ja työmaan vaurioiden korjauksesta käyttöönottovaiheessa.
- Työmaan ympäristösuunnitelma tai vastaavat, jossa on esitetty ympäristövaikutusten hallinnan menetelmät.
- Aluesuunnitelma, jossa on esitetty hulevesien käsittely. [24, s. 5–6.]

5.4 Työmaan puhtaudenhallinta

Työmaan on minimoitava järjestelmiin ja tiloihin rakentamisen jälkeen jäävän pölyn määrä toteuttamalla laadukasta työmaan pölyhallintaa. Työmaalla on toteutettava rakennus- ja ilmanvaihtotöiden puhtaudenhallinnan parhaat käytännöt P1-puhtausluokan vaatimuksien mukaisesti.

Työmaalle on laadittava P1 pölyhallintasuunnitelma, mistä käy ilmi vaadittavien toimenpiteiden toteutus sekä puhtaudenhallinnan alueet. Työmaan puhtaudenhallinnan toimintaa seurataan säännöllisesti työmaan sisävalmistusvaiheen aikana. Ilmanvaihtotyöt on toteutettava P1 puhtausluokitellussa tilassa.

Pölykertymä P1 puhtausluokitellussa tilassa sekä ennen toimintakokeiden aloittamista vastaa P1 puhtausluokan vaatimuksia. Alakaton yläpuolinen, vaakapintojen, lattioiden ja ilmanvaihtokanavien pintojen pölykertymä on arvioitava visuaalisesti ennen toimintakokeiden aloitusta. Pölykertymät vastaavat puhtausluokan P1 mukaisia sallittuja pölykertymiä ennen rakennuksen vastaanottoa. Pölykertymät on tarkastettu silmävaraisesti. [24, s. 6–7.]

Työmaan puhtaudenhallinnasta vaadittavia dokumentteja

- Työmaan P1-puhtaudenhallintasuunnitelma.

- Työmaan siisteystarkastusten päivämäärät ja esimerkki tarkastusraportista.
- Ilmanvaihtotöiden puhtaudenhallintasuunnitelma.
- Pölykertymän tarkastusraportti ennen toimintakokeita. [24, s 7.]

5.5 Materiaalitehokkuus

Materiaalitehokkuuden vaatimukset tulee täyttää RTS-materiaalitehokkuuslasurin perusteella vähintään yhdessä tarkastelussa huomioitavassa rakennusnimikkeessä. Materiaalitehokkuudella tarkoitetaan kierrätysmateriaalien, uudelleenkäytettyjen rakennusosien, teollisuuden sivuaineiden, uusiutuvien materiaalien hyödyntämistä sekä esimerkiksi massan säilyttämistä peruskorjauskoh-teissa. Työmaalla pyritään mahdollisuuksien mukaan valitsemaan tuotteita, jotka täyttävät jonkin seuraavista kriteereistä:

- 10 % uudelleenkäytettyjä rakennusosia, jotka on otettu talteen purkukohteesta.
- 25 % kierrätysmateriaalia (EPD secondary material).
- 50 % teollisuuden sivuvirtaa tai jätemateriaalia.
- 50 % uusiutuvaa materiaalia.

Kohteessa käytetään rakennustuotteita, joilla on saatavissa oleva ympäristötieto vähintään kymmeneltä eri rakennustuotevalmistajalta tai rakennustuotenimikkeestä. Ympäristövastuullisella tuotteella tarkoitetaan rakennusnimikkeitä, joka täyttää jonkun seuraavista vaatimuksista:

- 50 % massasta on kolmannen osapuolen varmentama vastuullisen tuotannon sertifiointi (FSC, PEFC, EU Ecolabel).
- 50 % massasta on kolmannen osapuolen verifioima ympäristöseloste (EPD).
- 50 % massasta on rakennusmateriaalien tuotantoketjun (raaka-aineet ja tuotanto) ympäristövastuullisuus osoitettu (sertifioitu ympäristöjärjestelmä ISO 14001/EMAS).

Materiaalitehokkuudesta tarvittavat dokumentit:

- Yhteenveto materiaalihankinnasta ja luettelo kohteessa käytetyistä tuotteista ja tuotevalmistajista.

- Toteumaan perustuva materiaalitehokkuuskertoimen laskenta ja laskenta-arvot todentavat aineistot. [24, s 7–8.]

5.6 Tavoitekulutukset

Tavoitekulutusten saavuttamiseksi käyttövaiheen toimintaa verrataan laskennallisen tavoitteen oletusarvoihin ja erot analysoidaan. Energian kulutustavoitteet kirjataan mittaritasoisesti huoltokirjaan tai energiaseurantajärjestelmään.

Tarvittavat dokumentit:

- Energiankäytön vertailuraportti tavoite / toteuma, jonka ulkopuolinen ympäristökonsultti laatii.
- Tuloste huoltokirjasta tai vastaavasta järjestelmästä, jossa esitetty kulutustavoitteiden esitystapa. [24, s.8.]

5.7 Materiaalien emissiot

Kaikkien höyrynsulun sisäpuolella käytettyjen liimojen, maalien, lattiamattojen ja lattiapinnoitteiden sekä puulevyjen tulee täyttää materiaalien päästörajat. Kohteeseen asennettavien kiintokalusteiden tulee olla vähäpäästöisiä tai niiden kaikki valmistusmateriaalit, kuten liimat ja pinnoitteet tulee noudattaa vähäpäästöisyyden vaatimuksia. Vaatimuksena M1-luokitus tai vastaava. Kohteeseen tulevat epäorgaaniset kuidut tulee olla suojattuja tai koteloituja kaikissa sisäilmaan rajoittuvissa tiloissa.

Materiaalien emissioista vaaditut dokumentit

- Yhteenveto höyrynsulun sisäpuolella käytetyistä tuotteista ja niiden sertifikaateista.
- Kiintokalusteiden sertifikaatit tai osakomponenttien luettelot ja sertifikaatit.
- Tarkastuspöytäkirjat epäorgaanisia kuituja sisältävien rakennusosien toteutuksesta.
- Helsingin ohjeistuksen mukaisesti tulee sen kohteissa käyttää pelkästään M1-luokan materiaaleja. [24, s. 9.]

5.8 Muita huomioitavia asioita

Ohessa listaus asioista, jotka urakoitsijan on hyvä tietää RTS:n vaikutuksista suunnitteluun. Oheisten asioiden tulee toteutua neljän tähden RTS-luokitusta haettaessa.

- Noudatetaan ohjeita, joita pihasuunnittelu asettaa säilytettävän kasvillisuuden suojauksesta.
- Jokaisessa asunnossa tulee vähintään yhden makuuhuoneen ilmamäärän olla 16 dm³/s.
- Vesikalusteiden osalta suihkujen virtaamat saa olla enintään 9 dm³/s, käsi- ja pesuhanojen 5 dm³/s ja WC-istuimien huuhtelumäärät saavat olla korkeintaan 4/2,5 dm³/huuhtelu. Nämä asettavat rajoituksia asukasmuutoksille vesikalusteiden osalta.
- Energiämittauksia tulee toteuttaa seuraavasti:
 - Lämmitysenergian tuotanto tai ostoenergia jokaiselle käytetylle lämmönlähteelle.
 - Lämpimän käyttöveden lämmitys.
 - Ilmanvaihdon sähkönkulutus pois lukien pienet erillispoistot.
 - Jäähdytysjärjestelmän sähkönkulutus (sisältäen kompressorit, lauhduttimet ja lauhdutinpiirin pumput) sekä verkostopumput.
 - Kaikki mittaukset luetaan automaatioon.
- Kohteen energiatehokkuuden tulee olla luokka A.
- Seuraaville teknisille järjestelmille tulee toteuttaa jatkuvan toiminnan tehokkuusseuranta automaatioon:
 - Päivän lämmönkulutus kWh/d/päivän keskilämpötila.
 - Jäähdytysjärjestelmän tuotannon hyötysuhde COP (pois lukien pienet erillisyksiköt alle 10 kW).
 - Lämpöpumppujen lämmöntuotannon hyötysuhde COP.
 - Lämpöpumpuilla tai maakyilmällä tuotetun jäähdytyksen hyötysuhde COP.
 - Vastaavat energiantuotantojärjestelmät.
- Energian kulutustavoitteet on kirjattu mittaritasoisesti huoltokirjaan tai energiaseurantajärjestelmään.
- Kohteen sisäolosuhteiden tulee täyttää S2 luokan vaatimukset.
- Toiminnanvarmennuksessa tulee noudattaa parhaita käytäntöjä. Helsingin asuntotuotantotoimisto määrittelee omat parhaat käytännöt omassa toiminnanvarmennussuunnitelmassa.

- Valaistuksen laatu:
 - Asuntoihin kiinteästi asennettujen valaisimien tulee kyetä tuottamaan riittävä valaistustaso turvalliseen toimintaan.
 - WC- ja pesutilat 200 lx.
 - Keittiötasot ja muut työtasot 500 lx.
 - Eteinen 150 lx.
 - Rakennuksen yleisten tilojen valaistuvoimakkuus on riittävä turvallisuuden kannalta.
 - Porraskäytävät ja kulkuväylät 100 lx.
 - Portaat 150 lx.
 - Liikennealueiden ulkovalaistuksen tulee täyttää ulkotyöpaikkojen valaistuksen standardin EN 12464-2b vaatimukset keskimääräiselle valaistusvoimakkuudelle. [24, s. 9–10.]

6 Haastattelut

6.1 Tavoite

Haastattelujen tarkoitus oli kerryttää kokemukseen perustuvaa tietoa RTS-ympäristöluokitukselta rakennushankkeen aikana. Tavoitteena oli kartoittaa hankkeessa työskentelevien toimihenkilöiden lähtötietoja luokitukselta, toimintamenetelmistä sekä toteuttamiseen liittyvistä haasteista rakentamisen aikana. Toiveena oli löytää myös mahdollisia kehitysideoita.

6.2 Haastateltavat ja haastattelumenetelmät

Haastateltaviksi valikoitui Skanskan eri RTS-ympäristöluokitusta hakevista hankkeista työnjohtajien lisäksi työmaa- ja tuotantoinsinöörejä. Haastattelut toteutettiin sähköpostitse. Kysely oli viestin liitteenä, mutta haastateltavalla oli mahdollisuus valita vastata joko kirjallisesti tai suullisesti. Suullinen haastattelu olisi toteutettu puhelimitse. Haastateltavat valitsivat vastata kirjallisesti.

As Oy Helsingin Kollikallion urakoitsijan RTS-tehtäviä varten haastateltiin RTS-ympäristöluokituksen ja muiden ympäristöluokitusten parissa työskentelevää energia- ja ympäristöasiantuntijaa. Tämä haastattelu suoritettiin Teams-yhteyden välityksellä ja nauhoitettiin.

6.3 Haastattelujen yhteenveto

Onko RTS-ympäristöluokitusjärjestelmä teille tuttu jo ennen luokituksen mukaisessa kohteessa työskentelyä?

- RTS-ympäristöluokitusjärjestelmä ei ollut entuudestaan tuttu haastateltaville työmaiden toimihenkilöille.

Mitä työnjohtajan mielestäsi erityisesti tulisi tietää RTS-ympäristöluokituksen mukaisesta rakentamisesta ennen kohteen aloittamista?

- Työnjohtajien tulisi tietää tärkeimmät RTS-luokituksen vaatimukset etukäteen. Rakentaminen, kuten materiaalihankinnat, työmaan logistiikka ja toiminnot voitaisiin suunnitella ympäristöluokitus edellä.
- Toimihenkilöiden tulisi tietää kattavammin aikatauluihin liittyvät vaatimukset. Tavoiteltavan tähtiluokituksen saavuttamiseen tarvitaan tietty määrä raportointia ja muita toimia läpi rakennushankkeen, mutta vastaajien mukaan tarvittava informaatio ei ollut helposti saavutettavissa. Lisäksi jätejakeiden määrissä sekä energiaan liittyvissä vaatimuksissa havaittiin puutteita.
- Työmaatodentamisen vastuunjako sekä vaatimukset eivät ole olleet kaikkien tiedossa.

Oliko ohjausta tai koulutusta aiheen tiimoilta saatavilla ja jos, niin mikä taho sen järjesti? Missä muodossa koulutus järjestettiin? Miten koulutus onnistui mielestänne? Jos ohjausta ei ollut, olisiko sitä kaivattu ja missä asioissa erityisesti?

- Haastateltavat kertoivat, että ohjausta ei ollut saatavilla projektien aloituksen yhteydessä. Työmaiden ollessa käynnissä oli tarjolla Rakennustiedon kursseja, mutta ne vastasivat kysymyksiin yleisellä tasolla, eivät projektikohtaisesti. Haastateltavat kaipasivat tukea oman kohteen sertifikaattiasioihin. Tarjotut kurssit koettiin olevan hyödyllisempiä ennen projektin käynnistämistä tai heti alkuvaiheessa.

Koetteko RTS-ympäristöluokituksen mukaisen rakentamisen asettavan työmaalle haasteita, ja jos, niin miten näihin voitaisiin reagoida Skanskan toimesta? Oletteko törmänneet tilanteisiin, joissa määräyksiä ei olla pystytty noudattamaan?

- RTS:n koettiin aiheuttavan haasteita työmaille. Haasteita koettiin rakentamisaikaisten todentamistehtävien vaatimustasojen suhteen eli käytännössä todentamisdokumenttien laadun sekä määrän määrittelyssä oli epäselvyyksiä. Esimerkkinä vaatimus vesikalusteiden virtaamamittauksista. Näitä ei normaalisti suoriteta asuinrakennuksilla, vaan hyväksytään

valmistajan ilmoittamat virtaamat. RTS:ään varten piti kuitenkin virtaamamittaukset suorittaa.

- Haastatteluissa kävi ilmi, että työntekijät kaipaavat yritykseltä selkeitä toimenpideohjeita RTS-kohteille. Sen tulisi sisältää ohjeistukset työmaan aloitukseen niin, että määräysten noudattaminen on mahdollista sekä lisätauksia mahdollisista haasteista ja vaihtoehtoisista menetelmistä tilanteiden ratkaisemiseksi.
- M1-luokituksen täytyminen joka tuotteessa koettiin haastavaksi.

Miten kohteessanne seurattiin RTS-luokituksen mukaisen rakentamisen täyttymistä? Oliko tehtävään nimetty henkilöitä?

- Haastateltavat kokivat määräystenmukaisen rakentamisen seurannan olleen vähäistä. Vastauksissa kuvailtiin seuranta huonoksi ja jäävän taka-alalle, jopa unohduksiin.
- Vaikka seurantaan oli nimetty henkilö, oli osassa kohteissa epäselvää mitä häneltä RTS:n osalta odotettiin. Haastateltavat eivät hahmottaneet, mitä kyseisessä tehtävässä tulee seurata, minne raportoida ja kuinka usein. Ulkopuolinen konsulttikan ei juuri selventänyt tilannetta.
- Kuitenkin eräässä kohteessa vastaaja oli tietoinen RTS-työkalun käytöstä. Hän tiesi kertoa kenet tehtävään oli nimetty ja osasi kuvailla miten seuranta tulee tehdä ja minne dokumentit tulee toimittaa.

Tuleeko mieleenne muita RTS-kohteen rakentamiseen liittyviä haasteita tai kehitysideoita?

- Isoimpana haasteena ympäristöluokituksen mukaisessa rakentamisessa koettiin, että työmaan toimihenkilöt eivät tiedä RTS-ympäristöluokituksen vaatimuksista tarpeeksi tai tietoja tarjotaan liian myöhään.
- Lisäksi rakentamisvaiheen aikana RTS tuntuu jäävän taustalle ja sen oletetaan menevän ”omalla painollaan”. Ennen rakentamisvaihetta RTS:n vaatimukset ovat kuitenkin viety suunnitelmiin ja niistä pitäisi olla informoitu työmaata, jotta työnjohto tietäisi, miten sertifiointi vaikuttaa erityisesti työmaan suunnitteluun.
- Haasteena koettiin myös lisääntyneet katselmuksukset sekä dokumentaatiot ja tiedotus siitä, kenen vastuulla ja millä ajanjaksolla kirjaamista tulee suorittaa.

- Kehityksenä toivottiin ohjetta, jossa olisi selkeästi laadittuna eri vaiheisiin vaikuttavat vaatimukset ja miten niihin tulisi varautua etukäteen. Rakentamisen alkuvaiheeseen toivottiin työmaan vastuuhenkilöille koulutusta sertifikaatista yleisesti, sekä dokumentoinnin metodeista.

6.4 Päätelmät

Haastatteluista voitiin päätellä, että Skanskan työjohdolla ei ole riittäviä valmiuksia toteuttaa RTS-ympäristöluokituksen mukaista rakentamista, sillä pohjatieto oli puutteellista. Työjohtoa ei ollut koulutettu, ei Skanskan eikä RTS-ympäristöluokituksen toimesta. Tarve koulutukselle on siis ilmeinen. Tulevaisuudessa ympäristöluokitusten mukainen rakentaminen tulee vääjäämättä lisääntymään, joten ollakseen kestävä rakennuskulttuurin suunnannäyttäjä, Skanskan tulisikin ensisijaisesti panostaa henkilöstönsä ajanmukaiseen koulutukseen. Mikäli työjohto ei ole tutustunut kestävä rakentamisen periaatteisiin ja tähti-luokituksen vaatimiin kriteeristöihin, on vaarana, ettei kohde toteudu sovittujen menetelmien mukaisesti. Silloin menetetään pahimmassa tapauksessa paitsi tavoiteltu sertifikaatti, myös tilaisuus rakentaa ympäristöystävällisesti.

Koulutuksen tulisi kattaa koko henkilöstö, mutta erityisen merkityksellistä se olisi työjohdolle räätälöitynä ennen hankkeen aloitusta. Materiaalin tulisi sisältää perusteiden lisäksi dokumentaatio-ohjeistukset, joita olisi hyvä yhtenäistää. Toistuva protokolla vähentäisi työntekijöiden kuormitusta rakentamisen aikana ja sillä voitaisiin nopeuttaa myös valvontaa, joka on ympäristösertifikaatin ehto.

7 Perehdytysdokumentti

7.1 Taustaa

Ympäristösertifikaatin mukainen rakentaminen on vielä verrattain uusi tapa, joten aiheen parissa riittää töitä ja lähestymistapoja opinnäytetyön toteuttamiseen olisikin ollut runsaasti. Prosessin alussa työn tavoitteeksi rajattiin tutkimus RTS-ympäristöluokituksen vaikutuksesta rakentamisen aikatauluun. Alustavana toiveena oli saada ohjeaikataulu tai työkalu ohjaamaan aikataulutusta, mutta nopeasti havaittiin, ettei sen työstäminen olisi tämän opinnäytteen puitteissa mahdollista. Aikataulujen tulee olla sovitettu aina kyseiseen hankkeeseen, eikä näin ollen As Oy Kollikallioon perustuva aikataulu olisi sellaisenaan ollut pätevä esimerkiksi pienemmässä tai piirustuksiltaan muuten merkittävästi eroavassa kohteessa. Aikatauluun vaikuttaa myös RTS-ympäristöluokituksessa käytetty tähti-luokitus, joka vaihtelee kohteittain. As Oy Kollikallion tavoite on neljän tähden luokitus, kun taas esimerkiksi Skanskan omien hankkeiden tavoite on kolme tähteä. Tämä itsessään riitti tekemään yleispätevän aikatauluohjeen tekemisestä hyödytöntä.

Aikataulun tai soveltavan työkalun tuottamisessa haasteeksi nousi nopeasti myös formaatin valinta. On perusteltua, että mahdollinen työmaan toimintaa helpottamaan toteutettu työkalu olisi nykyään yksinomaan verkkopohjainen, joka sallisi reaaliaikaista viestintää ja olisi joustavasti muokattavissa. Opinnäytetyö tehdään kuitenkin rakennusmestarin näkökulmasta, joten sellaisen tuottamiseen ei näissä puitteissa ollut mahdollisuutta. Digitaalinen ohjelma, applikaatio tai muu verkkoalusta vaatisi toteutuakseen usean alan synergiaa. Palvelumuotoilu käyttäjäkokemussuunnitteluneen olisi välttämätöntä, jotta voitaisiin tuottaa toimiva ja käyttöön kannustava työkalu. Tästä syystä suurehkoista tavoitteista oli lähdettävä kaventamaan ja keskittyä löytämään oikeat kysymykset ennen vastauksia. Toisin sanoen, oli kartoitettava käyttäjien kokemuksia ympäristösertifikaattirakentamisen haasteista ja näin päästävä lähemmäs ratkaisua.

Haastatteluista kävi ilmi, että vaikka sertifikaattikohteita oli jo rakennettu, oli aihe edelleen vieras ja lisätietoa kaivattiin. Esiin nousi tarve yhteen kootulle ”tietopankille”, käsikirjalle, johon olisi helppo palata läpi projektin. Ensisijaisesti haastateltavat kaipasivat koulutusta hankkeen alkuun, mutta helposti saavutettavalla perehdytysdokumentilla olisi positiivinen vaikutus.

7.2 Dokumentti

Alussa aikataulutyoäkaluksi suunniteltu opinnäyte jalostui ja kehittyi projektin edetessä kohti eräänlaista RTS-ympäristöluokituksen muistilistaa. Formaattiksi valikoitui A3-koon pdf, joka toimii sekä verkossa, että tulosteena. Työn otsikko ”Miten rakennamme RTS-ympäristöluokituksen mukaisesti?” johdattelee katsojan tutustumaan ympäristövastuullisen rakentamisen polkuun ja luokitukseen yleisesti sekä eri osa-alueiden vaatimuksiin. Lopulliseen versioon kuuluu kaksi A3-kokoista sivua (Liite 3). Ensimmäisessä sivussa kerrotaan aiheesta yleisesti, toisessa käydään läpi osa-alueet ja niihin viitatus tärkeimmät vaatimukset tiivistettynä. Lopputulos on helposti lähestyttävä, matalan kynnyksen kooste aiheesta RTS-ympäristöluokitus työmaalla. Työn ilme pyrittiin pitämään rentona, jopa leikkisänä, jotta tärkeän aiheen ollessa kyseessä, ei kynnyksen perehtymiseen kasva tarpeettomasti. Koska luokituksen mukainen rakentaminen koettiin lisäävän työtä sekä olevan paikoitellen epäselvää, kaipaa asia positiivista ääntä muodostuakseen yhteiseksi tavoitteeksi rasitteen sijaan.

Perehdytysdokumentin ensimmäisellä sivulla käsitellään ympäristöluokitusta yleisesti, jotta jokainen dokumenttia silmäilevä ymmärtää, mistä siinä on kyse. Dokumenttia luetaan ylhäältä alaspäin. Sivun yläkulmassa otsikon tukena on Green Building Council Finlandin sanoittama tiivistelmä.

Ympäristösertifiointijärjestelmät on perustettu työkaluiksi kiinteistöjen ympäristötehokkuuden mittaamiseen, todentamiseen ja vertailtavuuden mahdollistamiseen. [5.]

Tämän jälkeen esitellään RTS-ympäristöluokituksen tähtiluokitus, joka määrittelee kohteen ympäristölaadun tason. Dokumentissa kerrotaan Skanskan suhde

luokitukseen, sen tavoitteet ja metodit laadun turvaamiseksi. Asiat esitetään tiivistettynä tietoiskumaisissa nostoissa, jolloin saavutetaan mahdollisuus omaksumaa ydinasia nopeasti silmäilemällä. Ensimmäisen sivun alalaita on jaettu ”Ympäristövastuullinen rakentaminen tutuksi” -otsikolla omaksi osiokseen. Tässä tiivistelmässä esitetään opinnäytteen tutkimukseen pohjautuen RTS-ympäristöluokituksen vaiheet aina hankkeen alusta kohteen luovutukseen. Kyseessä on tavoiteltava protokolla luokituksen omaksumiseen sekä tavoitteiden mukaiseen rakentamiseen. Nuolet helpottavat lukijaa ja toimivat visuaalisena viestinä ideaalista aikajanasta.

Toisella sivulla esitetään luvussa viisi käsiteltyä tärkeimmät urakoitsijan tehtävät. Nostojen tavoitteena on toimia lukijalle helposti saavutettavana muistilistana. Otsikot ja allekkain listatut avainsanat muistuttavat niin toimihenkilöitä kuin työntekijöitä luokituksen vaatimuksista. Dokumentti itsessään ei selosta yksityiskohdista vaadittavia tehtäviä, vaan se ohjaa käyttäjää etsimään lisätietoa hakusanojen avulla. Tietoa on runsaasti, mutta se on pirstaloitunutta usean eri palveluntarjoajan seurauksena, eikä sitä näin ollen ole mahdollista sisällyttää luettelomaiseen perehdytysdokumenttiin. Sivua luetaan vapaasti joka suunnasta aina tarpeen mukaan.

Värit haettiin Skanskan graafisesta ohjeistuksesta (Skanska Green, Skanska Teal, Skanska Red, Skanska Beige sekä Skanska Blue). Fontteina käytettiin ohjeistuksessa määritellyjä Shape Sans Display ja Shape Sans Regular -fontteja. [25.]

Projektityön lopputuloksen etu – tulostettava muoto, on myös haaste, sillä tiedon päivittyessä pitäisi Skanskan sitoutua päivittämään sisäisesti jaettua infomateriaalia. Jos muistilista olisi verkkopohjainen, ehkä jopa applikaatio, voisi sen kautta jakaa infoa mahdollisista koulutuksista, kerätä tietoa työmailta, kehittää toimintamalleja ja mahdollisesti luoda pisteitä kerryttäviä innovaatioita. Applikaatio olisi luonnollisesti toteutettava ensisijaisesti RTS:n toimesta ja liitettävä osaksi RTS-ympäristötyökalua. Nykyisessä olomuodossaan materiaali toimii optimaalisimmillaan paitsi alkusysäyksenä tiedonvälittämisen lisäämiselle, myös

toimihenkilöiden työhuoneiden seinällä muistuttamassa projektin kulun vaiheista ja raportoinnin merkityksestä menestyksekkään ympäristöystävällisen rakentamisen aikana.

8 Johtopäätökset

RTS-ympäristöluokituksen tarkoitusperä on hyvä. Se ottaa huomioon suomalaiset olosuhteet, lainsäädännöt sekä kokoa hyväksi havaitut käytännöt sekä standardit mukaan suunnitteluun ja rakentamiseen. Sen käyttö pitäisikin lisätä ja vahvistaa hyvää rakennustapaa. Luokituksen perustuessa jo vuosia laadukkaan rakentamisen puolesta työskennelleen Rakennustietosäätiön standardeihin, voimme ajatella säädösten olevan ajanmukaisia ja perusteltuja.

Työmaan näkökulmasta RTS-ympäristöluokitus ei kuitenkaan ole vielä juurtunut toimintamalleihin, vaan se on suurelta osin melko tuntematon. Asiaan vaikuttaa ympäristöluokitusten mukaan rakennettujen kohteiden harvalukuisuus verrattuna luokituksesta rakennettuun uudisrakennuskantaan. Opinnäytetyötä varten tehtyjen haastattelujen perusteella työmaan toimihenkilöillä ei ole riittävästi tietoa RTS-ympäristöluokituksesta, eikä sen vaatimuksista ja niiden toteuttamisesta. Viesti oli selvä, koulutusta kaivataan prosessin eri vaiheissa jokaiselle rakentamisessa mukana työskentelevälle.

Jotta työmaa pystyisi uskottavasti toimimaan RTS-ympäristöluokituksen vaatimuksien mukaisesti, työmaan toimihenkilöille tulisikin siis järjestää enemmän koulutusta aiheesta. Koulutus olisi tarpeellista uuden RTS-ympäristöluokituksen mukaisesti rakennettavan kohteen alkuvaiheessa ja aina tiedon päivittyessä. Tukimateriaalia, johon palata läpi projektin, tulisi olla tarjolla. Tukimateriaali olisi myös apuna silloin, kun henkilö siirtyy jo käynnissä olevalle hankkeelle.

Ympäristöystävällinen ja -vastuullinen rakentaminen on vääjäämätön tulevaisuus, jonka tulisi olla jokaisessa hankkeessa pakollinen tai itsestäänselvyys jo nyt. Integroimalla kestävät toimintamallit osaksi työkuultuuria, vältetään toistuvasti vaihtuvasta protokollasta aiheutuvaa henkistä ja toiminnallista kuormaa. Kestävän rakentamisen ei tulisi kuormittaa työmaata rakentamisvaiheessa. Pakollinen lisääntyvä dokumentaatio, jota tarvitaan, jotta standardeissa pysyminen voidaan todentaa, saatetaan eittämättä kokea työllistäväksi. Tilanteeseen olisi

mahdollista varautua valtuuttamalla ja kouluttamalla asiaan perehtynyttä henkilöstöä.

Koulutuksen merkitys korostuu, jos tarkastelemme vastuupolkuja. Kohteelle asetetaan suunnitteluvaiheessa tavoite tähtitasosta, mutta ei veloitetta. Varsinaisia sanktioita ei lipsumisesta seuraa, joten herääkin kysymys, kuka kantaa vastuun, mikäli kohde odotuksista ja lupauksista huolimatta toteutetaan RTS-ympäristöluokituksen standardien vastaisesti? Jos henkilöstö on kouluttamaton, eikä näin ollen toimi, kuten luokituksen valvova taho odottaa, voiko asiasta laittaa vastuuseen rakentavaa osapuolta? RTS toimittaa ympäristöluokituksen ohjemateriaalin maksun yhteydessä ja avaa mahdollisuuden tarkastella ja täyttää RTS-ympäristötyökalua, mutta varsinaista kurssia asian tiimoilta ei ole rakennettu RTS:n tai Skanskan toimesta. Mikäli koulutuksia on olemassa, saatavuus on huono eikä niitä tarjota avoimesti projektien aloituksen yhteydessä.

9 Yhteenveto

Tämä opinnäytetyö tehtiin Skanska Talonrakennus Oy:lle. Työssä tarkasteltiin RTS-ympäristöluokitusta työmaan näkökulmasta. Haastattelujen avulla kartoitettiin luokituksen asettamia vaatimuksia rakentamisvaiheessa sekä sen tuomia haasteita.

RTS-ympäristöluokitus on Suomen oloihin räätälöity työkalu ohjaamaan kestävä kehityksen mukaista rakentamista ja kiinteistön ylläpitoa. Luokituksen ylläpidosta ja hankkeiden auditoinneista vastaa Rakennustieto Oy. Luokitus on varsin kattava kokonaisuus, sillä se pohjautuu eurooppalaisiin standardeihin sekä yhdistää toimiviksi todettuja kotimaisia käytäntöjä, kuten kuivaketju10, M1-emissioluokitus, sisäilmaluokitus, rakennusten elinkaarimittaukset ja viherkerroinmenetelmän. Tähän pohjaten RTS-ympäristöluokituksen mukaisesti rakennetuissa asunnoissa on hyvä sisäilma, tehokas kosteudenhallinta rakentamisen aikana ja käytettäessä ne ovat energiatehokkaita. Ympäristöluokitusten mukainen rakentaminen on kasvussa, sillä tavoitteet hiilineutraaliuteen ovat korkealla. Skanska onkin linjannut käyttävänsä jatkossa RTS-ympäristöluokitusta sen kaikissa omissa kohteissa. Kohteissaan Skanska tavoittelee kolmen tähden luokitusta.

Haluttuun RTS-ympäristöluokituksen tähtitasoon päästäkseen on urakoitsijan täytettävä tietyt rakentamisen aikaiset kriteerit. Näitä vaatimuksia on urakoitsijalle esitetty seuraavilla eri osa-alueilla.

- käytön opastus
- työmaan kosteudenhallinta
- työmaan ympäristövaikutukset
- työmaan puhtaudenhallinta
- materiaalitehokkuus
- tavoitekulutukset
- materiaalien emissiot.

RTS-ympäristöluokitus edellyttää tehtävien moninaista todentamista ja dokumentointia. Näiden tehtävien mukainen dokumentointi viedään RTS-ympäristöluokantyyökaluun, jota hallinnoi valtuutettu työmaan toimihenkilö tai ulkopuolinen konsultti.

Haastatteluista kävi ilmi, että melko uutena ympäristösertifikaattina RTS-ympäristöluokitus on vielä useille työmaan toimihenkilölle tuntematon luokitus. Sen vaatimuksia ei tunnisteta riittävästi eikä siihen ole yrityksen tai Rakennustietosäätiön puolelta järjestetty riittävästi helposti saavutettavaa koulutusta. Kestävän rakennuskulttuurin suunnannäyttäjänä, Skanskan tulisikin ensisijaisesti panostaa henkilöstönsä ajanmukaiseen koulutukseen koskien ympäristöluokituksen mukaista rakentamista.

Opinnäytetyön lopputuloksena yritykselle toteutettiin RTS-ympäristöluokituksen perehdytysmateriaali työmaalle. Se toimii nopeana oppaana toimihenkilöille, jotka aloittava tai siirtyvät RTS-ympäristöluokituksen mukaan suunnitellulle ja rakennettavalle kohteelle. Opas toimii myös työmaatoimiston seinällä helppolukuisena julisteena, johon työntekijät, toimihenkilöt ja vierailijat voivat perehtyä. Opas toimii myös ajatuksena mahdollisille yrityksen tekemille laajemmille lisäkoulutuksille ja materiaaleille.

Tehtävään ja tavoitteisiin huolellisesti perehdyttämällä voidaan motivoida henkilöstöä sitoutumaan haastavaan tai totuttua työläämpään projektiin. Näin kyetään saavuttamaan RTS-ympäristöluokituksesta kaikki se hyöty, jota luokituksella haetaan. Tämä vahvistaa hyvää rakennustapaa sekä edistää vahvasti kestävän kehityksen rakentamista.

10 Kiitokset

Suurin kiitos kuuluu vaimolleni. Kannustaen, keskustellen ja haastaen hän on ollut tukenani koko opinnäytetyöprosessin läpi. Herättänyt ajatuksia, jotka ovat auttaneet viemään tämä työ maaliin.

Kiitokset haluan sano myös siskolleni ja äidille, jotka ovat mahdollistaneet omalla panoksellaan opinnäytetyön tekemistä.

Lisäksi haluan kiittää ohjaajiani ja työkavereita neuvoista sekä tuesta oppinäytetyöprosessin aikana.

Lähteet

- 1 Yrityksen verkkosivut, <https://www.skanska.fi/>, luettu 10.10.2022
- 2 Verkkojulkaisu, <https://www.sttinfo.fi/tiedote/postipuiston-rakentaminen-aloittaa-nauhakaupungin-synnyn-pasilaan?publisherId=60577852&releaseId=69860976>, luettu 20.9.2022
- 3 Helsingin asuntotuotannon verkkosivut, <https://www.att.hel.fi/fi/omistus-asunnot/asunto-oy-helsingin-kollikallio>, luettu 10.10.22
- 4 Ympäristöministeriön verkkosivut, <https://ym.fi/vahahiilinen-rakentaminen>, luettu 10.10.2022
- 5 Green Building Council Finlandin verkkosivut, <https://figbc.fi/ymparistoluokitukset/>, luettu 20.9.22
- 6 Green Building Council Finlandin verkkosivut, <https://figbc.fi/tyokalu/leed/>, luettu 21.9.2022
- 7 Yrityksen verkkosivut, <https://www.skanska.fi/palvelut/referenssiprojektimme/217526/Clarion-Hotel-Helsinki-Airport>, luettu 20.9.2022
- 8 Green Building Council Finlandin verkkosivut. <https://figbc.fi/tyokalu/breeam/>, luettu 21.9.2022
- 9 Yrityksen verkkosivut. <https://www.skanska.fi/palvelut/referenssiprojektimme/232413/Helsingin-kaupunkiympariston-toimialan-talo>, luettu 20.10.2022
- 10 Green Building Council Finlandin verkkosivut, <https://figbc.fi/tyokalu/joutsenmerkki/>, luettu 21.9.2022
- 11 Rakennustietosäätiön verkkosivut, <https://cer.rts.fi/rts-ymparistoluokitus/mika-on-rts-ymparistoluokitus/>, luettu 10.10.2022
- 12 Yrityksen verkkosivut, <https://kodit.skanska.fi/artikkelit/ekotehokas/rts/>, luettu 10.10.2022
- 13 Rakennustietosäätiön webinaari, RTS-ympäristöluokitus asuntokohteille - webinaari 2.11.2020, katsottu 26.8.2022
- 14 Verkkojulkaisu, https://cer.rts.fi/wp-content/uploads/rts-ymparistoluokitus_hinnasto_2022_voimassa.pdf, 20.10.2022

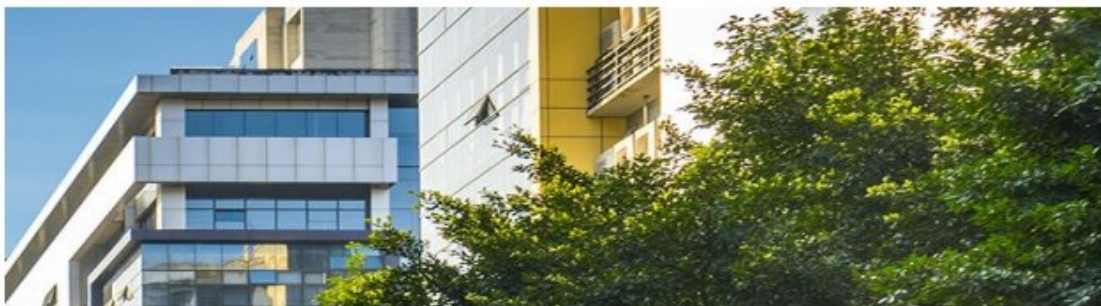
- 15 Rakennustietosäätiön verkkosivut, <https://cer.rts.fi/rts-ymparistoluokitus/rts-ymparistotyokalu/ymparistoluokitus-hinnasto/>, 10.10.2022
- 16 Laura Sariolan webinaari, <https://www.slideshare.net/FIGBC/laura-sariola-rtsymparistoluokitus-vihrea-foorumi>, katsottu 26.8.2022
- 17 Rakennustietosäätiön verkkosivut, <https://cer.rts.fi/rts-ymparistoluokitus/mika-on-rts-ymparistoluokitus/luokituskriteerit-2018/>, luettu 10.10.2022
- 18 Rakennustietosäätiön verkkosivut, <https://cer.rts.fi/ladattavat-materiaalit/>, luettu 10.10.2022
- 19 Rakennustietosäätiön verkkosivut, <https://cer.rts.fi/rts/aktiivisia-rakennushankkeita-rts-ymparistoluokituksen-tyokalussa-on-nyt-175-kappaletta/>, luettu 28.7.2022
- 20 Yrityksen verkkosivut, <https://www.skanska.fi/tietoa-skanskasta/media/artikkelit/skanskan-ilmastotavoite-ohjaa-kestavampaan-rakentamiseen/>, luettu 21.8.2022
- 21 Yrityksen verkkosivut, <https://kodit.skanska.fi/taloyhtiot/tampere/ranta-tampella/tampereen-ranta-tampellan-kaplan/>, luettu 29.8.2022
- 22 Yrityksen verkkosivut, <https://kodit.skanska.fi/taloyhtiot/helsinki/ruskeasuo/helsingin-mansku-162/>, luettu 29.8.2022
- 23 Verkkojulkaisu, <https://cer.rts.fi/rts/musiikkitalolle-rts-ymparistoluokituksen-kayttovaiheen-sertifointi/>, luettu 29.8.2022
- 24 Urakoitsijan RTS-tehtävät aineisto 2020, Green Building Partners Oy
- 25 Skanska intra, Graafinen ohje, <https://brandhub.skanska.com/>, luettu 20.10.2022

RTS-ympäristöluokituksen hinnasto

RTS-ympäristöluokituksen 2022 voimassa oleva hinnasto.



RTS-ympäristöluokitus, rakennushankkeet Hinnasto 2022



RTS-ympäristöluokituksen perustamismaksu

	Käyttöoikeusmaksu, alv 0 %	Käyttöoikeusmaksu, alv 24 %
RTS-ympäristöluokitus hankekohtainen käyttöoikeusmaksu, €	2490,00	3 087,60

Pyydä tarjous RT-ympäristötyökalun rajattoman käyttöoikeuden vuosimaksusta Rakennustieto Oy:n myynnistä.

RT-ympäristöluokitustyökalun käyttäjälisenssit, vuosimaksu €	Käyttäjälisenssi/12 kk, alv 0 %	Käyttäjälisenssi/12 kk, alv 24 %
Käyttäjien määrä		
1 käyttäjälisenssi	160,00	198,40
5 käyttäjälisenssiä	530,00	657,20

RTS-ympäristöluokitus, luokitusmaksut

Hankkeen koko	Luokitusmaksu alv 0 %	Luokitusmaksu alv 24 %
1-5 000m ²	3 350 €	4 154 €
5001 -10 000m ²	4 050 €	5 022 €
10 001 - 20 000 m ²	5 100 €	6 324 €
21 000 - 35 000 m ²	5 600 €	6 944 €
35 001m ² - 50 000 m ²	6 250 €	7 750 €

Urakoitsijan tarkastuslista

Työmaan seuranta tehdään oheisen tarkastuslistan mukaisesti.

Tarkastuslista

P3.1 Työmaan ympäristöasioiden hallinta

Hyvä työmaan ympäristöasioiden hallinta

VAATIMUS 1 - Energiätehokas työmaa

Valaistus	Kommentti	Toteutettu
Aluevalaistus on toteutettu ajastusta hyödyntäen niin että pääosa työmaan valaistuksesta sammutetaan työajan ulkopuolella.		
Aluevalaistus on toteutettu ajastimella ja/tai ulkovalaistusohjauksella siten, että valaistus sammutetaan päiväaikana		
Työmaan valaistus on suunnattu siten että siitä ei aiheudu häikäisy haittaa häiriintyviin kohteisiin lähialueella.		
Sisävalaistus on toteutettu energiätehokkaasti käyttäen T5/T8/LED valaisimia		
Pääosa työmaan sisävalaisimet sammutetaan työajan ulkopuolella välttämättä turvavalaitusta lukuun ottamatta.		

Lämmitys	Kommentti	Toteutettu
Lämmitysvaiheessa kaikki aukot ja ikkunat on tiivistetty. Oviaukot ovellisilla kulkuaukoilla.		
Lämmitys on toteutettu usealla pienellä lämmittimellä.		
Rakennuksen oma lämmitysjärjestelmä otetaan käyttöön rakentamisen aikana.		
Muottilämmitys (jos merkittävää) on toteutettu eristetyillä muoteilla tai valun lankalämmityksellä		

VAATIMUS 2 - Häiriöiden hallinta ja turvallisuus

Tiedottaminen	Kommentti	Toteutettu
Lähinaapureille on tiedotettu työmaan: -Aikataulusta -Melua aiheuttavista työvaiheista -Työmaan yhteyshenkilöistä		
Työmaalla pidetään kirjaa tulleista valituksista ja niiden perusteella tehdyistä toimenpiteistä.		

Aitaaminen	Kommentti	Toteutettu
Työmaa alue rajattu siististi aidoin niiltä reunoilta, joissa on henkilöliikennettä.		
Työmaa alueen osat jotka rajoittuvat ojaan, metsään tai vastaavaan voidaan rajata lippusiimalla.		
Mikäli aitojen välittömässä läheisyydessä on läpikulkua, aidat on levytetty.		

Meluntorjunta	Kommentti	Toteutettu
Työmaan melua aiheuttavat työt rajoitettu ajalle 07.00-22.00		
Erityisen häiriintyvät kohteet työmaan välittömässä läheisyydessä huomioitu työajassa. Hiljaisuus asunnot 07.00-08.00 Päiväkodit 12.00-14.00 Kirkot ja koulut erilliskeskustelulla. Meluavien töiden rajoittaminen ei saa kuitenkaan merkittävästi haitata työmaata.		
Radion käyttö työmaalla ulkotiloissa on kielletty.		

Pölyntorjunta	Kommentti	Toteutettu
Louhinnassa ja porauksissa käytetään pölynkeräystä ja toteutetaan kastelua.		
Murskaamot sijoitettu tiiviin suojarakennelman sisään.		
Työmaa-alueen pölyäminen estetty sorapinnoituksella tmv. työmaatöiden ja pysäköinnin osalta.		
Työmaalta lähtevät pölyvät kuormat peitetään tai kastellaan.		
Työmaan läheisyydessä oleville julkisille tiealueille on olemassa säännöllinen puhdistusmenettely pesevällä kalustolla.		
Mahdolliset roskakuilut loppuvat peitettyyn jätelavaan		
Työmaan kesäkaudella varastoitava hienoaines on peitettävä tai istutettava pölyämisen vähentämiseksi.		

VAATIMUS 3 - Työmaan jätehuolto

Jätehuollossa erilliskeräys	Kommentti	Toteutettu
Järjestetty erilliskeräys tai esitetty selkä peruste ja ulkopuolinen lajittelu		
Betoni- tiili ja kiviainekset		
Kipsipohjaiset jätteet		
Kyllästämätön puujäte		
Metallijätteet		
Lasijätteet		
Muovijätteet		
Paperi- ja kartonkijäte		

VAATIMUS 4 - Raportointi työmaan aikana

Raportoitu seuraavat	Kommentti	Toteutettu
Seuranta vähintään kuukausitasolla		
Lämmitysenergian kulutus		
Lämmityksen polttoaineiden kulutus		
Työmaan sähkönkulutus		
Työmaan vedenkulutus		
Jättemäärät jakeittain		

Työmaan ympäristövaikutusten rajoittaminen**VAATIMUS 6 - Työmaan ympäristöriskien hallinta**

Työmaan ympäristöriskit	Kommentti	Toteutettu
Työmaalla säilytettävät polttonesteet on varastoitu kaksoivaippasäiliössä.		
Tankkauspaikalla on imeytysainetta ja tankkauspaikka on tiiviillä alustalla. Esimerkiksi asfaltilla tai PE muovisuojaus ja sepelikerros.		
Vaaralliset jätteet säilytetään erillisessä kontissa tai tiivispohjaisessa tilassa.		

VAATIMUS 7 - Hulevesien käsittely

Hulevedet	Kommentti	Toteutettu
Työmaalta poistettavat hulevedet puhdistetaan hiekkanerotuksella ennen johtamista vesistöihin tai sadevesijärjestelmään		
Koskee kaikkea vettä, jossa voi olla rakentamisaikaisia kiintoaineita		