

Opinnäytetyö

Koulutus, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan insinööri

2022

Ville-Pekka Kaski

# EU-TAKSONOMIAN VAATIMUKSET UUDISRAKENTAMISESSA SUOMESSA

– Skanska Talonrakennus Oy, case Atlas &  
Hyperion



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan insinööri

2022 | 39 sivua

Ville-Pekka Kaski

## EU-taksonomian vaatimukset uudisrakentamisessa Suomessa

- Skanska Talonrakennus Oy, case Atlas & Hyperion

Tämä opinnäytetyö toteutettiin toimeksiantona Skanska Talonrakennus Oy:lle. Työn alussa kartoitettiin, kuinka Euroopan unionin taksonomia-asetukset tulisivat vaikuttamaan uudisrakentamiseen Suomessa ja tätä kautta Skanskan toimintaan. Tarkoituksena oli myös samalla luoda ohje Skanska Talonrakennus Oy:lle. Työn tärkein tavoite oli selvittää EU-taksonomian uudet vaatimukset uudisrakentamiseen ja case-kohteiden kautta osoittaa, mitä asioita tulisi ottaa huomioon ja mitä asioita täytyisi muuttaa, jotta kohteet olisivat tulevaisuudessa taksonomia-asetusten vaatimusten mukaisia.

Opinnäytetyössä käytettiin tutkintamenetelmänä tapauslähtöistä sisällönanalyysia, tarkemmin määriteltynä faktanäkökulmaa ja teemahaastattelua. Taksonomia-asetukset käytiin kohta kohdalta läpi ja verrattiin niiden toteutumista case-kohteissa. Opinnäytetyössä käytettiin kahta tutkimuskysymystä, joiden pohjalta opinnäytetyö rakennettiin.

Teemahaastattelun avulla pohjustettiin työn ajankohtaisuutta ja tärkeyttä.

Työn tuloksena luotiin Skanska Talonrakennus Oy:lle ohje EU-taksonomian vaatimuksista sekä selvitettiin, ovatko nämä kaksi käynnissä olevaa case-kohdetta taksonomian vaatimusten mukaisia.

Asiasanat:

Euroopan unioni taksonomia

Uudisrakentaminen

Ilmastonmuutos

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Construction Engineering

2022 | 39 pages

Ville-Pekka Kaski

## EU-taxonomy requirements for new construction in Finland

- Skanska Talonrakennus Oy, case Atlas & Hyperion

This thesis was implemented as an assignment for Skanska Talonrakennus Oy. The beginning of the thesis includes background of how the European Union taxonomy regulations would affect the new constructions in Finland and how this would affect the operations of Skanska. At the same time the intention was to create a guideline for Skanska Talonrakennus Oy. The main target of the thesis was to identify the new requirements of the EU-taxonomy on new constructions and show through case studies which factors should be considered and changed in order to make the sites meet the requirements of the taxonomic regulations in the future.

The research method used in this thesis was a case-based content analysis and more precisely the factual perspective method and the thematic preview method. The taxonomy regulations were reviewed step by step and their implementations were compared to the case studies. The thesis was based on two research questions. The thematic interview was used to highlight the topicality and importance of the thesis.

As a result of the thesis a guideline of the requirements of the EU-taxonomy was created for Skanska Talonrakennus Oy. It was also determined whether these two ongoing case studies met the requirements of the taxonomy.

Keywords:

European Union taxonomy

New construction

Climate change

# Sisältö

|                                                                                                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Käytetyt lyhenteet tai sanasto</b>                                                               | <b>7</b>  |
| <b>1 Johdanto</b>                                                                                   | <b>8</b>  |
| 1.1 Tavoite                                                                                         | 8         |
| 1.2 Tutkimuskysymykset ja aineisto                                                                  | 9         |
| 1.3 Tutkimusmenetelmät                                                                              | 10        |
| 1.4 Taustaa Skanskasta                                                                              | 11        |
| <b>2 EU-Taksonomia</b>                                                                              | <b>12</b> |
| 2.1 Ilmastonmuutoksen hillinnän merkittävä edistäminen                                              | 12        |
| 2.2 Ilmastonmuutokseen sopeutumisen merkittävä edistäminen                                          | 13        |
| 2.3 Vesivarojen ja merten luonnonvarojen kestävä käytön ja suojelun merkittävä edistäminen          | 13        |
| 2.4 Kiertotalouteen siirtymisen merkittävä edistäminen                                              | 14        |
| 2.5 Ympäristön pilaantumisen ehkäisemisen ja vähentämisen merkittävä edistäminen                    | 15        |
| 2.6 Biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojelun ja ennallistamisen merkittävä edistäminen | 15        |
| <b>3 EU-taksonomia uudisrakentamisessa</b>                                                          | <b>17</b> |
| 3.1 Ilmastonmuutoksen ehkäisy                                                                       | 17        |
| 3.1.1 Energiatehokkuus Suomessa                                                                     | 18        |
| 3.1.2 Ilmastonmuutoksen hillitseminen uudisrakennuksissa                                            | 19        |
| 3.2 Sopeutuminen ilmastonmuutokseen                                                                 | 20        |
| 3.3 Veden kestävä käyttö ja vesistöjen suojelu                                                      | 21        |
| 3.4 Siirtyminen kiertotalouteen                                                                     | 22        |
| 3.5 Saastuttamisen ehkäisy ja sen kontrolli                                                         | 23        |
| 3.6 Luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemin suojelu                                                | 24        |
| <b>4 Skanskan Case Atlas &amp; Hyperion</b>                                                         | <b>25</b> |
| 4.1 Rakennuksien energiatehokkuudet                                                                 | 25        |
| 4.2 Ilmastonmuutoksen vaikutukset                                                                   | 27        |

|                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| 4.3 Rakennuksiin asennettavien vesistandardien huomiointi | 28        |
| 4.4 Työmaiden jätteidenkierrätys ja kiertotalous          | 29        |
| 4.5 Ympäristö ja pilaantuneet maa-ainekset                | 29        |
| 4.6 Kohteiden rakennusmaa-alueet                          | 30        |
| <b>5 Tulokset</b>                                         | <b>32</b> |
| <b>6 Yhteenveto</b>                                       | <b>35</b> |
| <b>7 Lähteet</b>                                          | <b>37</b> |

## **Kuvat**

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Kuva 1. RTS-Ympäristöluokitus | 26 |
|-------------------------------|----|

## **Taulukot**

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Taulukko 1. Energiatehokkuuden luokitteluasteikko asuinkerrostalot. | 19 |
| Taulukko 2. Yhteenveto taulukko.                                    | 35 |

## Käytetyt lyhenteet tai sanasto

| Lyhenne        | Lyhenteen selitys                                     |
|----------------|-------------------------------------------------------|
| FAO            | Elintarvike- ja maatalousjärjestö                     |
| GBC            | Green Building Council                                |
| GWP            | Lämmityspotentiaali                                   |
| LUCAS-tutkimus | EUROSTAT maastokartoitus                              |
| NZEB           | Lähes nollaenergia rakennus                           |
| PED            | Primääri energian kysyntä                             |
| RTS            | Suomen oloihin kehitetty ympäristöluokitusjärjestelmä |

# 1 Johdanto

## 1.1 Tavoite

Tämän opinnäytetyön aiheena on tutkia EU-taksonomian vaatimuksia uudisrakentamisessa Suomessa. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Skanska Talonrakennus Oy ja aihe valikoitui tilaajan pyynnöstä. Tarkoituksena on avata EU-taksonomiaa yleisellä tasolla sekä luoda ohje kohdeyritykselle siitä, kuinka EU-taksonomia tulee vaikuttamaan tulevaisuudessa uudisrakentamiseen ja sitä kautta uudisrakentamisen rahoitukseen ja konkreettisesti Skanska Talonrakennus Oy:n toimintaan. Opinnäytetyön tavoitteena on myös kertoa, kuinka nämä EU-taksonomiavelvoitteet täytyy tulevaisuudessa raportoida. Nämä EU-taksonomiavelvoitteet käydään läpi myöhemmin tässä opinnäytetyössä.

Aihe on todella ajankohtainen, koska taksonomian tavoitteena on ilmastonmuutoksen hillintä sekä ilmastonmuutoksen hallinta. Aiheesta on kirjoitettu artikkeli, *Taksonomia tekee ympäristötavoitteista yhteismitallisia*. Artikkelissa kerrotaan, miten ja millä tavalla EU-taksonomia tulee vaikuttamaan tulevaisuudessa rakennusteollisuuteen. (Halonen, 2021 ja Vuorinen, 2021). Tilaajan puolelta asiaan löytyy myös todella paljon mielenkiintoa, koska tämä tulee olennaisesti vaikuttamaan heidän toimintaansa tulevaisuudessa.

EU-taksonomia sisältää kuusi kriteeristöä, joista yhtä pitää edistää ja samalla muihin viiteen ei saa vaikuttaa haitallisesti. Aiheesta on tällä hetkellä julkaistu vain ilmastonmuutoksen torjuntaan ja ilmastonmuutoksen sopeutumiseen liittyvät kriteerit. (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2020/852, artikla 9).

Näiden kahden mukainen raportointivelvoite kohdistuu finanssialaan vuoden 2021 lopussa ja laajenee suuryrityksille vuonna 2022. Kaikkien kuuden kohdan mukainen raportointivelvoite kohdistuu finanssialalle vuonna 2022 ja muille pörssi- ja suuryrityksille vuonna 2023. Tulevaisuudessa raportointivelvoite laajentunee koskemaan kaikkia yrityksiä ja se on tehtävä sakon uhalla.

Rakentamisteollisuudessa vaatimukset tulevat käytännössä koskemaan primäärienergian käyttöä ja työmaan kierrätysastetta. (Mäkelä, 2021).

Tässä opinnäytetyössä tullaan käyttämään laadullista tutkimusmenetelmää ja tarkemmin ottaen tapauslähtöistä sisällönanalyysiä sekä teemahaastattelua. Tapauslähtöisessä sisällönanalyysissä tutustutaan tapaukseen kokonaisvaltaisesti ja pyritään tätä kautta saamaan mahdollisimman monipuolinen kuva tapauksesta. Tutkimusasetelma voidaan rakentaa yhden tai useamman tapauksen varaan. Tässä opinnäytetyössä tutkimusasetelma tullaan rakentamaan kahden tapauksen varaan ja analysoidaan niitä vertaillen. Tapaustudkimuksessa tapaus liitetään aina kiinteästi kontekstiinsa eli siihen paikkaan ja aikaan, johon tapaus sijoittuu. (Vuori, 2021). Aihetta lähdetään tutkimaan case-esimerkein kahdesta alkaneesta kohteesta, Helsingin Atlas ja Helsingin Hyperion. Opinnäytetyössä selvitetään, miten ja millä tavalla näissä kahdessa kohteessa on jo otettu EU-taksonomian kriteeristö huomioon. Tällä hetkellä tähän ei vielä pakottavaa lainsäädännöllistä tarvetta ole.

## 1.2 Tutkimuskysymykset ja aineisto

Opinnäytetyössä tullaan hyödyntämään kahta tutkimuskysymystä, jotka ovat:

1. Mitä EU-taksonomia konkreettisesti tarkoittaa Skanskan toimintaympäristössä?
2. Kuinka EU-taksonomia vaatimukset tulevat toteutumaan case-kohteissa?

Primääriaineistona tutkimuksessa käytetään tapaustudkimuskohteita, jotka ovat: As. Oy Helsingin Atlas ja KOy Helsingin Hyperion. Helsingin Atlas on 2021 marraskuussa aloitettu 33-kerroksinen tornitalo, joka tulee valmistumaan loppusyksystä 2024. Helsingin Hyperion on keväällä 2021 aloitettu 24-kerroksinen tornitalo. Atlakseen tulee 288 korkeatasoista vuokra-asuntoa sekä kolme liiketilaa ja Hyperioniin tulee 216 korkeatasoista vuokra-asuntoa. Molemmat kohteet tavoittelevat RTS-ympäristöluokitusta ja tulevat olemaan A-energialuokkaa. RTS-ympäristöluokitus on Suomen oloihin kehitetty ympäristöluokitus rakentamiselle ja kiinteistön ylläpidolle. RTS-

ympäristöluokitusjärjestelmässä huomioidaan suomalaiset olosuhteet, lainsäädäntö ja kiinteistökannan monipuolisuus. (Rakennustieto 2022, RTS-ympäristöluokitus). Atlas tulee olemaan toistaiseksi Skanskan korkein Suomeen rakentama rakennus. Molemmat rakennushankkeet ovat osa uutta Vuosaaren rakennettavaa Delfiinikorttelia. Saksalainen Union Investment Real Estate GmbH toimii molemmissa kohteissa tilaajana. (Skanska. Skanska toteuttaa 24-kerroksisen tornitalon Union Investmentin hallinnoimalle rahastolle Helsinkiin), (Skanska. Vuosaaren toinen tornitalo Union Investmentille. 2021).

### 1.3 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyössä käytetään tutkimusmenetelmänä tapauslähtöistä sisällönanalyysia sekä tehdään vapaamuotoinen aihetta pohjustava teemahaastattelu Union Investmentin edustajalle. Tapaustutkimuksessa tapauksesta pyritään saamaan mahdollisimman monipuolinen kuva tutustumalla siihen kokonaisvaltaisesti. Tässä tapaustutkimuksessa tullaan yhdistelemään useita aineistoja ja eri asiakirjoja. Tutkimusasetelma on rakennettu kahden kysymyksen varaan, jotka on kerrottu edellisessä kappaleessa. Tapausta tullaan tutkimaan fakthanäkökulmasta. Fakthanäkökulmassa kiinnostavat tosiasiat ja erilaiset asiantilat. Tehtävänä on päästä niin lähelle tutkittavaa todellisuutta kuin mahdollista. Tutkimuksessa kerättävä aineisto on ikään kuin portti todellisuuteen. Fakthanäkökulmassa tutkimuksen tehtävänä on ilmiöiden kuvaaminen ja selittäminen. (Vuori, 2021), (Jokinen, 2021).

Teemahaastattelu on keskustelunomainen tilanne, jossa käydään läpi ennalta suunniteltuja teemoja tässä tapauksessa etukäteen lähetettyjä muutamaa kysymystä. (Hirsjärvi & Hurme 2000: 84). Union Investmentin edustajalta kysyttiin muutamia kysymyksiä vapaamuotoisessa teemahaastattelussa englanniksi Teamsin-välityksellä.

#### 1.4 Taustaa Skanskasta

Rudolf Frederik Berg perusti vuonna 1887 Skanskan Etelä-Ruotsiin. Alkuvaiheessa toiminta keskittyi betonituotteisiin. Tukholman pörssiin Skanska listattiin vuonna 1965. Skånska Cementgjuteriet -nimellä alkuun lähtenyt yritys otti vuonna 1984 käyttöönsä nimen Skanska, joka oli jo vakiintunut kansainvälisessä käytössä. Nykyiseksi globaaliksi yritykseksi Skanska laajeni 1990-luvulla, joka toimii valituilla alueilla Euroopassa ja Yhdysvalloissa. (Skanska. Historia 2021).

Ensimmäinen haarakonttori perustettiin Suomeen jo vuonna 1917. Vuosisadan alussa yhtiö rakensi nykyaikaista infrastruktuuria eri Pohjoismaissa. Nykyinen Suomen toiminnoista vastaava yhtiö Skanska Oy perustettiin vuonna 1994. Skanska on vakiinnuttanut nopeasti asemansa yhtenä Suomen suurimmista rakennus- ja projektikehityspalveluita tarjoavana yrityksenä. (Skanska. Historia 2021).

Skanska kuuluu maailman kymmenen suurimman rakennusyhtiön joukkoon, ja se löytyy myös Fortune 500 -listalta. Globaalin Skanskan palveluksessa on noin 32 000 henkilöä. Skanska Oy on osa Skanska-konsernia, ja sen alaisuudessa ovat rakentamispalvelut, kalustopalvelut ja asuntoprojektikehitys. Skanska Suomessa työskenteli vuoden 2020 lopussa 2177 henkilöä. (Skanska. Kansainvälinen Skanska 2021), (Skanska. Skanska lyhyesti 2021).

## 2 EU-Taksonomia

EU-taksonomian päätavoitteena on edistää ympäristön kannalta kestävää taloudellista toimintaa. EU-taksonomia asetus sisältää kuusi ympäristötavoitetta, jotka ovat seuraavanlaiset:

1. Ilmastonmuutoksen hillinnän merkittävä edistäminen
2. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen merkittävä edistäminen
3. Vesivarojen ja merten luonnonvarojen kestävä käytön ja suojelun merkittävä edistäminen
4. Kiertotalouteen siirtymisen merkittävä edistäminen
5. Ympäristön pilaantumisen ehkäisemisen ja vähentämisen merkittävä edistäminen
6. Biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojelun ja ennallistamisen merkittävä edistäminen. (EU) 2020/852, artikla 9-15).

Seuraavissa alaluvuissa kyseiset tavoitteet avataan tarkemmin.

### 2.1 Ilmastonmuutoksen hillinnän merkittävä edistäminen

EU-asetukseen on kirjattu, millaista taloudellista toimintaa pidetään ilmastonmuutoksen hillintää merkittävästi edistävänä. EU-asetuksen artiklassa mainitaan, että toiminta on ilmastonmuutoksen hillinnän merkittävää edistämistä, jos kyseinen toiminta edistää merkittävästi kasvihuonekaasujen pitoisuuksien vakiintumista ilmakehässä sellaiselle tasolle, jolla ihmisen toiminnasta ei aiheudu vaarallista häiriötä ilmastojärjestelmässä Pariisin sopimuksen pitkän aikavälin lämpötilatavoitteen mukaisesti. Tavoitteena on, että pienennetään tai vältetään kasvihuonekaasupäästöjä tai lisätään kasvihuonekaasujen poistumia. (EU 2020/852, artikla 10). Pariisin ilmastopimuksen tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan sekä pyrkiä toimiin, joilla maapallon lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen. (Ympäristöministeriö, Pariisin ilmastopimus 2015).

Nämä edellä mainitut asiat voidaan toteuttaa prosessi- tai tuoteinnovointien avulla. Keinoina on muun muassa listattu energiatehokkuuden parantaminen, puhtaan tai ilmastoneutraalin liikkuvuuden lisääminen, käyttämällä innovatiivista teknologiaa, jonka avulla voidaan tuottaa uusiutuvaa energiaa, siirtää tai varastoida sitä. Yhtenä varteenotettavana keinona mainitaan siirtyminen kestävästi hankittujen uusiutuvien materiaalien käyttöön. Lisäämällä sellaisten teknologioiden käyttöä, jotka voivat turvallisesti ottaa hiilidioksidia talteen sekä hyödyntää sitä. Perustamalla energiainfrastruktuureja, jotka eivät ole hiilestä riippuvaisia. Suosimalla puhtaiden ja tehokkaiden polttoaineiden tuottamista uusiutuvista tai hiilineutraaleista lähteistä. (EU 2020/852, artikla 10).

## 2.2 Ilmastonmuutokseen sopeutumisen merkittävä edistäminen

Ilmastonmuutokseen sopeutumista pidetään merkittävästi edistävänä, jos toimintaan sisältyy sopeutumisratkaisuja. Näillä sopeutumisratkaisulla tulee joko vähentää merkittävästi nykyisen ilmaston ja odotetun tulevan ilmaston haitallisen vaikutuksen riskiä kyseiseen taloudelliseen toimintaan tai merkittävästi vähentää kyseistä vaikutusta ilman, että lisätään riskiä haitallisesta vaikutuksesta luontoon, ihmisiin tai omaisuuteen. Nämä sopeutumisratkaisut on arvioitava ja asetettava tärkeysjärjestykseen käyttämällä parhaiten saatavilla olevia ilmastoennusteita. Toimenpiteillä on vähintään ehkäistävä tai vähennettävä ilmastonmuutokselle taloudellisesta toiminnasta aiheutuvaa haitallista vaikutusta tai sen mahdollisesta haitallisesta vaikutuksesta ympäristöön. (EU 2020/852, artikla 11).

## 2.3 Vesivarojen ja merten luonnonvarojen kestävä käytön ja suojelun merkittävä edistäminen

Toiminnan edistäessä merkittävästi seuraavia kohtia pidetään taloudellista toimintaa vesivarojen ja merten luonnonvarojen kestävä käyttöä ja suojelua merkittävästi edistävänä. Taloudellinen toiminta edistää vesimuodostumien hyvän tilan saavuttamista tai vesimuodostumien heikkenemisen ehkäisemistä,

kun niiden tila on jo hyvä tai edistämällä merkittävästi merivesien osalta ympäristön hyvän tilan saavuttamista tai merivesien heikkenemisen ehkäisemistä, kun niiden tila on jo hyvä. Pohjavesi- ja pintavesimuodostumat luetaan mukaan tähän kohtaan.

Tapoja on seuraavanlaisia: suojelemalla ympäristöä yhdyskunta- ja teollisuusjätevesipäästöjen haittavaikutuksilta. Uusien epäpuhtauksien kuten lääkkeiden ja mikromuovien aiheuttamat haittavaikutukset tulee ottaa huomioon. Tämä voidaan tehdä varmistamalla yhdyskunta- ja teollisuusjätevesien asianmukaisella käsittelyllä, keräämisellä sekä oikeaoppisella vesistöön johtamisena.

Varmistetaan ihmisten terveyden suojeleminen siten, että mitataan ettei vedessä ole mikro-organismeja, loisia eikä aineita, joista voi olla vaaraa ihmisten terveydelle. Lisäämällä puhtaan juomaveden saantia ihmisille edistetään myös vesivarojen kestävästä käytöstä ja suojeleminen. Vedenkäytön ja vesihuollon tehokkuutta voidaan myös parantaa suojelemalla ja parantamalla vesiekosysteemien tilaa. Merten ekosysteemipalvelujen kestävä käyttö varmistetaan vähentämällä sekä ehkäisemällä meriympäristöön kohdistuvaa kuormitusta. (EU 2020/852, artikla 12).

## 2.4 Kiertotalouteen siirtymisen merkittävä edistäminen

Neljäs kohta liittyy kiertotalouteen ja sen edistämiseen. Siirtymistä pidetään merkittävästi edistävänä, jos ehkäistään jätteen syntymistä, panostetaan uudelleenkäyttöön ja kierrätetään. Tavoitteena on käyttää tehokkaammin tuotannossa luonnonvaroja, vähentämällä primääriraaka-aineiden käyttöä sekä lisäämällä sivutuotteiden ja sekundaaristen raaka-aineiden käyttöä. Tuotannon tehokkuutta voidaan parantaa resurssi- ja energiatehokkuustoimenpiteiden avulla. Lisäämällä tuotteiden korjattavuutta, kestävyyttä, päivitettävyyttä tai uudelleenkäytettävyyttä edistetään kiertotalouteen siirtymistä. Yhtenä hyvänä keinona on vähentää vaarallisten aineiden pitoisuutta ja korvata nämä aineet turvallisemmilla vaihtoehdoilla ja parantamalla näiden jäljitettävyyttä. Pyrkimällä

vähentämään tai ehkäisemään rakennusten rakentamisesta ja purkamisesta syntyvää jätettä sekä samalla lisäämällä näiden jätteiden uudelleenkäyttöä ja kierrätyksen valmistelua edesautetaan paljon kiertotalouteen siirtymistä ja sen merkittävää edistämistä. Minimoimalla jätteen polttamista ja välttämällä jätteen hävittämistä, mukaan lukien kaatopaikalle sijoittaminen sekä samalla jätehuoltoinfrastruktuuria kehittämällä pystytään paremmin saavuttamaan kiertotalouteen siirtymiseen vaadittavat toimenpiteet. (EU 2020/852, artikla 13).

## 2.5 Ympäristön pilaantumisen ehkäisemisen ja vähentämisen merkittävä edistäminen

Taloudellista toimintaa pidetään ympäristön pilaantumisen ehkäisemistä ja vähentämistä merkittävästi edistävänä, jos ehkäistään tai vähennetään ilmaan, veteen tai maaperään kohdistuvia päästöjä. Ympäristöä voidaan myös suojella parantamalla ilman, veden tai maaperän laatua alueilla, joissa taloudellista toimintaa harjoitetaan minimoimalla samalla haitalliset vaikutukset ihmisten terveyteen ja ympäristöön. Pitämällä ympäristö puhtaana roskien ja muun pilaantumisen osalta sekä ehkäisemällä tai minimoimalla kemikaalien tuotannosta, käytöstä tai hävittämisestä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia ehkäistään merkittävästi ympäristön pilaantumista. (EU 2020/852, artikla 14).

## 2.6 Biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojelun ja ennallistamisen merkittävä edistäminen

Kuudentena kohtana on biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojelu. Maa-, meri- ja muiden vesiekosysteemien suojelu ja ennallistaminen niiden tilan parantamiseksi on yksi keino parantaa luonnon monimuotoisuutta. Kestävällä maan käytöllä ja hoidolla sekä saastuneiden alueiden kunnostamisella edistetään edellä mainittuja tavoitteita. Biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojelussa on otettava huomioon kestävät maatalouskäytännöt eli toisin sanoen vähentää, pysäyttää tai ehkäistää ekosysteemien heikkenemistä ja metsäkatoa. Ottamalla selvää metsien

kestävästä käytöstä ja hoidosta edesautetaan ekosysteemien ja luonnon monimuotoisuuden suojelua. (EU 2020/852, artikla 15).

### 3 EU-taksonomia uudisrakentamisessa

EU-taksonomiassa on määritelty vielä tarkemmin rakennus- ja kiinteistöalaaan liittyviä teknisiä arviointikriteerejä. Nämä kriteerit koskevat ainoastaan uusien rakennusten rakentamista ei siis olemassa olevia. Näistä on koottu yhteen tarvittavia rahoituksellisia, teknisiä ja fyysisiä edellytyksiä. (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus 2020/852, 2800 final annex 1, s.173).

#### 3.1 Ilmastonmuutoksen ehkäisy

Rakennus, joka täyttää seuraavat kolme ehtoa voidaan katsoa ilmastonmuutoksen hillinnän merkittäväksi edistäjäksi. Ensimmäisenä ehtona on, että rakennuksessa primäärienergian kysyntä (PED) määrittää rakennuksen rakentamisesta johtuvan energiatehokkuuden, jonka täytyy olla vähintään kymmenen prosenttia alhaisempi kuin kynnyсарvo, joka on asetettu Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2010/31/EU täytäntöönpanemiseksi säädettyjen kansallisten toimenpiteiden lähes nollaenergiarakennuksia koskevissa vaatimuksissa. Rakennuksen energiatehokkuus täytyy osoittaa sertifioidulla energiatehokkuustodistuksella.

Toisena ehtona on, että valmistusvaiheessa yli 5000 m<sup>2</sup> olevien rakennusten ilmatiiveys ja lämmönpitävyys testataan ja mahdolliset poikkeamat suunnitteluvaiheessa määritetyistä suoritustasoista tai viat rakennuksen vaipassa ilmoitetaan sijoittajille ja asiakkaille. Tekstissä ei ole tarkemmin määritelty tarkoittaako yli 5000 m<sup>2</sup> rakennuksen brutto- vai nettoalaa.

Kolmantena ehtona on, että pinta-alaltaan yli 5000m<sup>2</sup> olevien rakennusten rakentamisesta aiheutuva ilmakehän lämmitysvaikutuspotentiaali on laskettu elinkaaren kunkin vaiheen osalta, ja se ilmoitetaan sijoittajille ja asiakkaille pyynnöstä. (EU 2020/852, 2800 final annex 1, s.173-174).

Rakennuksen elinkaariarviointiin sisällytetään kaikki vaiheet, raaka-aineiden hankinta, rakennustuotteiden valmistus, kuljetukset, rakentaminen, käyttö,

ylläpito ja korjaukset, purkaminen sekä materiaalien kierrättäminen tai loppusijoittaminen kaatopaikalle. Rakennuksen elinkaari jaetaan viiteen vaiheeseen: tuotevaihe, rakennusvaihe, käyttövaihe, elinkaaren loppuvaihe sekä järjestelmän rajojen ulkopuoliset hyödyt ja haitat. (Ympäristöministeriö 2016. Johdatus rakennusten elinkaariarviointiin).

Nämä tekniset arviointikriteerit täyttäessään katsotaan ilmastonmuutoksen hillinnän edistäminen olevan merkittävää. (EU 2020/852, 2800 final annex 1, s.173-174).

### 3.1.1 Energiatohokkuus Suomessa

Suomessa uudet rakennukset, jotka koostuvat katetusta seinällisestä rakenteesta ja jossa käytetään energiaa tilojen tarkoitustenmukaisten sisäilmasto-olosuhteiden ylläpitämiseksi, on suunniteltava ja rakennettava lähes nollaenergiarakennuksiksi. (Finlex. Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, luku 17, pykälä 117 g §).

Uusissa asuinkerrostalorakennuksissa E-luku ei saa olla yli 90 vaan sen tulee olla 90 tai alle. E-luvun ollessa vähintään 10 prosenttia pienempi kuin mitä kansallisissa vaatimuksissa on määritelty tarkoittaa tämä, että E-luvun täytyy olla 81 tai alle, jotta se täyttää tämän vaatimuksen. (Finlex, Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatohokkuudesta 2017, luku 2, pykälä 4 §).

Taulukosta 1 nähdään, että E-luvun ollessa 76 ja 100 välillä on asuinkerrostalon energiatohokkuusluokka B. Suomessa kaikkien uusien asuinkerrostalojen energiatohokkuusluokka on siis vähintään B, koska E-luku ei saa olla yli 90. E-luvun ollessa 75 tai alle on se energiatohokkuusluokan parhainta A-luokkaa.

Taulukko 1. Energiatehokkuuden luokitteluasteikko asuinkerrostalot.

| Energiatehokkuusluokka | E-luku (kWh <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> a) |
|------------------------|---------------------------------------------|
| A                      | E-luku ≤ 75                                 |
| B                      | 76 ≤ E-luku ≤ 100                           |
| C                      | 101 ≤ E-luku ≤ 130                          |
| D                      | 131 ≤ E-luku ≤ 160                          |
| E                      | 161 ≤ E-luku ≤ 190                          |
| F                      | 191 ≤ E-luku ≤ 240                          |
| G                      | 241 ≤ E-luku                                |

(Energiatehokkuusluokitus 2018, s.15).

### 3.1.2 Ilmastonmuutoksen hillitseminen uudisrakennuksissa

Yhtenä teknisenä arviointikriteerinä on myös rakennusten ilmatiiveyden ja lämmönpitävyyden testaaminen. Kriteeri edellyttää myös, että sijoittajille ja asiakkaille ilmoitetaan, jos suunnitteluvaiheessa määritetyistä suoritustasoista poiketaan tai jos rakennuksen vaipassa olisi jotain vikaa. Nämä edellä mainitut mittaukset täytyy tehdä vain ja ainoastaan valmistusvaiheessa yli 5000m<sup>2</sup> oleville rakennuksille. Lämmönpitävyyden testausta ei tarvitse tehdä, jos rakennusprosessin aikana on käytössä tiukat ja jäljitettävissä olevat laadunvarmistusprosessit. Euroopan unioni ei ole määritellyt minkälaiset laadunvarmistusprosessit ovat tiukat ja jäljitettävissä olevat, jotta lämmönpitävyyden testausta ei mahdollisesti tarvitsisi tehdä.

Kolmas ja viimeinen kohta, jotta rakennus täyttää ilmastonmuutoksen hillinnän merkittävänä edistäjänä olevat kriteerit ovat, että näiden yli 5000m<sup>2</sup> rakennusten rakentamisesta aiheutuva ilmastonlämmitysvaikutuspotentialiaali (GWP) on laskettu elinkaaren jokaisen vaiheen osalta ja se on ilmoitettu sijoittajille ja asiakkaille pyynnöstä. Suomessa ei ole kansallista ohjeistusta liittyen rakennuksen hiilijalanjälkeen. (EU 2020/852, 2800 final annex 1, s.174).

### 3.2 Sopeutuminen ilmastonmuutokseen

Yhtenä ehtona rakennuslupaa haettaessa on julkisivurakentamisen fysiikan erityistutkimus. Myöhemmin on esitetty ilmastoon liittyviä uhkia ja niiden luokittelua. Nämä on jaettu kroonisiin ja akuutteihin uhkiin. Luettelossa esitetyt uhkat eivät ole tyhjentyviä ja kyseessä on ohjeellinen luettelo yleisimmistä vaaroista. Nämä alla olevat asiat olisi otettava vähintään huomioon ilmatoriskin ja haavoittuvuuden arvioinnissa. (EU 2020/852, 2800 final annex 2, s.308).

Kroonisia lämpötilaan liittyviä uhkia:

1. Lämpötilan muutokset (ilma, makea vesi, merivesi)
2. Lämpökuormitus
3. Lämpötilan vaihtelut
4. Ikiroudan sulaminen

Kroonisia tuuleen liittyviä uhkia:

1. Tuuliolojen muutokset

Kroonisia veteen liittyviä uhkia:

1. Sadeolojen ja -tyyppien muutokset (vesisade, raekuurot, lumi- tai jäätävä sade)
2. Sademäärien tai hydrologinen vaihtelu
3. Valtamerten happamoituminen
4. Meriveden intruusio
5. Merenpinnan kohoaminen
6. Vesistressi

Kroonisia maamassoihin ja maaperään liittyviä uhkia:

1. Rannikon eroosio
2. Maaperän huonontuminen
3. Maaperän eroosio
4. Vettyneen rinnemaan valuminen

Akuutteja lämpötilaan liittyviä uhkia:

1. Lämpöaalto
2. Kylmyysaalto, halla, pakkanen
3. Maastopalo

Akuutteja tuuleen liittyviä uhkia:

1. Hirmumyrsky, hurrikaani, taifuuni
2. Myrsky (myös lumimyrskyt, pöly- ja hiekkamyrskyt)
3. Pyörremyrsky

Akuutteja veteen liittyviä uhkia:

1. Kuivuus
2. Voimakas sade (vesisade, raekuurot, lumi- tai jäätävä sade)
3. Tulva (rannikko- , joki- , hulevesi- ja pohjavesitulva)
4. Jäätikköjärven purkautuminen

Akuutteja maamassoihin ja maaperään liittyviä uhkia:

1. Lumivyöry
2. Maanvyörymä
3. Maansortuma

(EU 2020/852, 2800 final annex 2, s.308).

### 3.3 Veden kestävä käyttö ja vesistöjen suojelu

Rakennuksiin asennettaviin vesilaitteisiin on tarkat standardit, jotka niiden tulee täyttää. Käsienpesuallaiden hanojen ja keittiön hanojen enimmäisvirtaama saa olla 6 litraa minuutissa. Suihkujen enimmäisvirtaamaksi on määritelty 8 litraa minuutissa. Saniteettilaitteiden, muun muassa altaiden, istuinten ja huuhtelusäiliöiden täysi huuhtelumäärä saa olla enintään kuusi litraa ja keskimääräinen huuhtelumäärä enintään 3,5 litraa. Urinaaleissa käytetään enintään 2 litraa allasta kohden tunnissa. Huuhteluvien urinaalien täysi

huuhtelumäärä sen sijaan saa olla enintään 1 litra. Asuinrakennuksissa tätä määrystä ei tarvitse ottaa huomioon, mutta muissa rakennuksissa tarvitsee.

Jos edellä mainittuja vesilaitteita on asennettu, niiden vedenkäyttö tulee osoittaa tuoteselosteilla, rakennuksen sertifioinneilla tai unionissa käytössä olevalla tuotemerkillä. (EU 2020/852, 2800 final annex 1, s.178).

Vesilaitteiden todentamiselle on tehty tekniset määritelmät:

1. Virtaama mitataan standardinmukaisella vertailupaineella, joka on 3 - 0/+0,2 baaria tai matalaa painetta käyttävien tuotteiden osalta 0,1 - 0/+0,02 baaria.
2. Virtaama 1,5 -0/+0,2 baarin matalammalla paineella on enintään 60 prosenttia suurimmasta käytettävissä olevasta virtaamasta.
3. Suihkunsekoittajien osalta vertailulämpötila on 38 +- 1 celsius.
4. Jos virtauksen on oltava alle 6 litraa minuutissa, se on 2 kohdassa vahvistetun säännön mukainen.
5. Hanojen osalta noudatetaan EN 200 -standardin kohdassa 10.2.3 kuvattua menettelyä seuraavin poikkeuksin:
  - a) niiden hanojen osalta, joissa ei käytetä vain matalaa painetta: sovelletaan 3 -0/+ 0,2 baarin painetta sekä kuumiin että kylmiin vedentuloputkiin tai vaihtoehtoisesti.
  - b) niiden hanojen osalta, joissa käytetään vain matalaa painetta: sovelletaan 0,4 -0/+ 0,2 baarin painetta sekä kuumiin että kylmiin vedentuloputkiin.

(EU 2020/852, 2800 final annex 1, s.202-203).

### 3.4 Siirtyminen kiertotalouteen

Rakennustyömaalla tuotetusta vaarattomasta rakennus- ja purkujätteestä täytyy olla vähintään 70 % kierrätysaste painossa mitattuna pois lukien luonnosta peräisin olevat aineet. Nämä kierrätettävät vaarattomat rakennus- ja purkujätteet valmistellaan uudelleenkäyttöön, kierrätykseen ja muuhun

materiaalin talteenottoon EU:n rakennus- ja purkujätteen käsittely- ja kierrätysmallin mukaisesti. Rakennustekniikat ja rakennusten rakennesuunnittelu tukevat kierrätettävyyttä ja uudelleenkäytettävyyttä ISO-standardin 20887 mukaisesti. (EU 2020/852, 2800 final annex 1, s.177-178).

Suomessa rakennusten korjaus- ja purkuhankkeista syntyy noin 85 prosenttia kaikesta rakennusjätteestä. Tällä hetkellä tarkkaa kierrätysastetta ei pystytä arvioimaan, kun suurin osa puujätteestä poltetaan. Työmailla ei kerätä tietoa jätteiden kierrätysasteesta, minkä takia tarkkaa kierrätysastetta ei pystytä saamaan selville. (Pesonen, 2021).

Samaan aikaan Suomen jätelainsäädäntö vaatii samaa 70 prosentin kierrätysastetta. Suomen jätelaki on määritellyt tavoitteeksi jo vuodesta 2012 lähtien voimassa olevassa asetuksesta, että tavoitteena on 70 painoprosentin jätteidenkierrätysaste. (Finlex. Valtioneuvoston asetus jätteistä 2012, luku 3, pykälä 16 §).

Tämä yllä mainittu asetus on kumottu uudella 18.11.2021 lähtien säädetyllä asetuksella, jossa mainitaan sama 70 painoprosentin jätteidenkierrätysaste tavoitteena. (Finlex. Valtioneuvoston asetus jätteistä 2021, luku 4, pykälä 27 §).

### 3.5 Saastuttamisen ehkäisy ja sen kontrolli

Rakentamisessa käytetyt rakennusmateriaalit ja -osat, jotka voivat joutua kosketuksiin asukkaiden kanssa, vapauttavat ilmaan alle 0,06 milligrammaa formaldehydiä kuutiometriä materiaalia tai sen osaa kohti testattaessa sekä alle 0,001 milligrammaa muita syöpää aiheuttavia haihtuvia orgaanisia yhdisteitä kuutiometriä materiaalia tai sen osaa kohden. Alueella tehdään mahdollisia epäpuhtauksia koskeva tutkimus käyttämällä esimerkiksi ISO-standardia 18400, mikäli uusi rakennus sijaitsee mahdollisella ympäristövaurioalueella. (EU 2020/852, 2800 final annex 1, s.175-176). Rakennus- ja kunnossapitotöiden aikana täytyy toteuttaa toimenpiteitä pöly-, melu- ja epäpuhtauspäästöjen vähentämiseksi. (EU 2020/852, 2800 final annex 1, s.176).

### 3.6 Luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemin suojelu

Uutta rakennusta ei saa rakentaa viljelysmaalle, jonka viljavuus ja maanalainen biologinen monimuotoisuus on kohtalainen tai karkea. Rakentamattomalle viheralueelle, joka on biologiselta monimuotoisuudeltaan tunnetusti rikas, ja maa-alue, joka on Euroopan uhanalaisten lajien luettelossa tai Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) uhanalaisten lajien luettelossa ei saa rakentaa. Maa-alue, joka vastaa kansallisen kasvihuonekaasumäärien laskennassa käytettyä metsän määritelmää tai sellaisen puuttuessa FAO:n metsän määritelmää ei saa myöskään rakentaa. (EU 2020/852, 2800 final annex 1, s.176).

FAO:n määritelmä on yli 0,5 hehtaarin laajuinen maa-alue, jolla puuston korkeus on yli 5 metriä ja latvuspeittävyys yli 10 prosenttia tai jolla puusto pystyy saavuttamaan nämä kynnyksarvot. Metsäksi ei katsota pääosin maatalousmaana tai kaupunkialueiden käytössä olevaa maata. (Global Forest Resources Assessment, 2020).

Uutta rakennusta ei saa rakentaa EU:n LUCAS-tutkimuksen mukaiselle viljelysmaalle, jonka viljavuus ja maanalainen biologinen monimuotoisuus on korkea tai kohtalainen. LUCAS on Euroopan yhteisön tilastovirasto EUROSTATin toteuttama maastokartoitus, joka kerää tilastotietoa maanpeitteestä ja maankäytöstä kattavasti koko EU:n alueella.

Maastokartoituksella pyritään tuottamaan tilastotietoa maankäytön ja maanpeitteen nykytilasta ja muutoksista muun muassa maatalouden ja ympäristön tilan seuranta varten. (Suomen Ympäristökeskus, 2016).

Maankäyttötiedon tuottaminen: LUCAS ja kansalliset aineistot).

Rakentamattomalle viheralueelle, joka on biologiselta monimuotoisuudeltaan tunnetusti rikas, ja maa-alue, joka on Euroopan uhanalaisten lajien luettelossa tai Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton luettelossa ei myöskään saa rakentaa. FAO:n määritelmät täyttäessään maa-alueelle ei myöskään saa rakentaa. (EU 2020/852, 2800 final annex 1, s.176).

## 4 Skanskan Case Atlas & Hyperion

Tilaajan tarpeita tähän opinnäytetyöhön kartoitettiin teemahaastattelun avulla. Kohteiden tilaajan edustajalta kysyttiin miksi EU-taksonomia tulee olemaan tärkeää heidän yritykselleen. Vastaukseksi saatiin, että EU-taksonomia on tärkeää heille, koska heillä on yleisesti iso painopiste kestävän kehityksen toiminnassa. Käytännössä tämä EU-taksonomian asialista vahvistaa heidän tavoitettaan olla ilmastoneutraali ja tämä asialista tulee ohjaamaan Euroopan rahoitusvirtoja sijoitusten avulla kestävän kehityksen kohteisiin. Pankkina Union Investment tietysti toimii rahan kanssa, minkä vuoksi heidän toiminta sisältää useita teollisuuden aloja, jotka toimivat ja tulevat toimimaan taksonomian suositusten alaisina. Union Investment Real Estate työskentelee rahastojen kanssa, jotka edustavat kiinteistöyksiköitä. Atlas ja Hyperion ovat molemmat esimerkkejä rakennuksista, jotka tulevat loppujen lopuksi olemaan kiinteistöyksiköitä, jotka edustavat näitä edellä mainittuja rahastoja. Unionin kiinteistöyksikköjen tavoitteena on olla EU-taksonomian vaatimusten mukaisia ja siitä syystä näiden rakennusten tulee olla vaatimusten mukaisia. Union Investment Real Estate aikoo olla kokonaan EU-taksonomian vaatimusten mukainen. (Union Investment Real Estate GmbH edustaja, 4.1.2022).

### 4.1 Rakennuksien energiatehokkuudet

Uusissa asuinkerrostaloissa, joissa on asuinkerroksia vähintään kolmessa kerroksessa E-luku saa olla maksimissaan 90. (Finlex 2017, Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta, luku 2, pykälä 4 §).

Atlas ja Hyperion kuitenkin täyttävät vaatimukset parhaasta A-luokasta energiatodistuksessa. A-luokan saavuttaakseen E-luvun tulee olla alle 75. Atlaksen ja Hyperionin E-luvut ovat 74.

Ilmantiiveys- ja lämmönpitävyys mittaukset täytyy tehdä kaikille yli 5000m<sup>2</sup> oleville uusille rakennuksille. Taksonomiassa ei ole määritelty tarkoittaako tuo

yli 5000m<sup>2</sup> brutto- vai nettoalaa. Atlaksen bruttoala on 26474m<sup>2</sup> ja kerrosala on 15973,5m<sup>2</sup> samoin, kuin Hyperionin bruttoala on 17287m<sup>2</sup> ja kerrosala on 10537m<sup>2</sup>. Molemmissa kohteissa tuo yli 5000m<sup>2</sup> tulee ylittymään katsomalla mitä tahansa pinta-ala määritelmää. Skanskalla on oma laadunvarmistus tiimi, joka tekee rakennusten ilmantiiveys- ja lämmönpitävyys mittaukset kaikissa uudisrakennuskohteissa joka tapauksessa.

Ilmakehän lämmitysvaikutuspotentiaali (GWP) on yhtä kuin rakennuksen hiilijalanjälki. Suomessa ei ole tehty lopullisia kansallisia ohjeistuksia rakennuksen hiilijalanjäljestä, mutta rakennuksen vähähiilisyiden arviointimenetelmä on annettu lausuntokierrokselle vuonna 2019. Tähän on tehty tarkennuksia vuonna 2020 sekä 2021 ja tavoitteena olisi, että menetelmä olisi käytössä vuonna 2025. (Ympäristöministeriö. Vähähiilisen rakentamisen tiekartta 2017).

Atlaksen ja Hyperionin hiilijalanjälki laskelmat on tehty RTS-sertifikaatti vaatimusten mukaisesti. Molempiin kohteisiin on tehty suunnitteluvaiheessa RTS-luokitukseen vaadittava hiilijalanjälkilaskenta. Kuvasta 1 käy ilmi, mitä nämä vaatimukset ovat.

RTS ympäristöluokitus v1.1



## Y1.1 Elinkaaren hiilijalanjälki

Rakennuksen hiilijalanjäljen kautta mitataan rakennuksen elinkaaren aikaisen hiilijalanjäljen säästöjä suhteessa tavanomaiseen rakentamiseen.

### Rakennusvaiheen hiilijalanjäljen laskenta, 25 % painoarvosta:

1: Kohteelle on tehty GBC Finlandin Rakennusten elinkaarimittareiden mukainen elinkaaren hiilijalanjäljen laskenta, jonka sisältö täyttää minimivaatimukset.

**S:** Hankevaiheen kiinteistöpassi tai vastaavat tiedot

**R:** Tarvittaessa päivitetty kiinteistöpassi

**K:**

Kuva 1. (Rakennustieto, Asuinrakennukset 2018 arviointikriteeristö).

## 4.2 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Kappaleessa 3.2 olevan luettelon kohdat on huomioitu molemmissa kohteissa. Nämä seuraavaksi mainitut huomiot perustuvat Skanskan sisäisiin lähteisiin, joissa osapuolina ovat olleet Skanskan ympäristöasiantuntijat sekä suunnittelijat. Tässä kappaleessa tehdään selkoa niihin. (Skanska, sisäinen lähde 2021).

Krooniset lämpötilaan liittyvät uhat on huomioitu seuraavilla tavoilla. Molempiin kohteisiin tullaan asentamaan aurinkosuojalasit sekä jäähdytys, millä otetaan huomioon rakennuksiin kohdistuva krooninen lämpökuormitus ja lämpötilan muutokset. Kohteessa käytettävät materiaalit eivät sisällä isoja lämpötilan vaihteluun liittyviä riskejä ja rakennusmaa ei sijaitse ikirouta-alueella, jolloin tätä ei tarvitse huomioida. Akuutit riskit sen sijaan on huomioitu hyvällä eristyksellä, jäähdytyksellä ja sisäilmasimulaatioin. Maastopalo ei ole akuutti uhka, koska molemmat kohteet sijaitsevat kaupunkiympäristössä.

Tuuleen liittyvät krooniset ja akuutit uhat ollaan voitu pois sulkea tuulitunnelisimulaatioilla ja tuulitunnelitestauksilla. (Skanska, sisäinen lähde 2021). Pyörremyrskystä todennettakoon, että niitä ei Suomessa esiinny. (Yle uutiset, 2012).

Veteen liittyvät krooniset uhat on otettu huomioon seuraavin keinoin. Merenpinnan kohoaminen on huomioitu siten, että Atlaksen alin kellarikerros sijaitsee 5 metriä merenpinnan yläpuolella ja Hyperionin alin kellarikerros sijaitsee 7 metriä merenpinnan yläpuolella, kun Helsinki vaatii, että rannikkorakentamisessa on otettu huomioon 2,3 metrin merenpinnan nousu kerran 200 vuodessa äärimmäisessä tulvaskenaariossa. (Helsingin kaupungin rantarakentamisen ohjeisto 2009, s.9).

Veteen liittyvät akuutit uhat kuten voimakas sade on otettu harkintaan toteuttamalla ylivuotoratkaisuja kohteiden katoilla ja terasseilla, myös huleveden viivytyksellä tullaan tekemään pihalle ja kohteiden rakennusfysikaalinen toimivuus on varmistettu kolmannen osapuolen toimesta. Molemmat Atlas sekä Hyperion

eivät sijaitse tulvariski alueella, joten tätä kohtaa ei tarvitse huomioida. Akuuttia uhkaa jäätikköjärven purkautumisesta ei tarvitse huomioida, koska etäisyys jäätiköistä on riittävä.

Maamassoihin ja maaperään liittyviin kroonisiin ja akuutteihin uhkiin liittyen molempiin rakennuksiin on tehty kallionvaraiset perustukset. Akuutteihin uhkiin on listattuna lumivyörymä, maanvyörymä ja maansortuma, mutta mitään näistä ei esiinny rakennettavalla alueella. Maaperässä ei ole riskejä maanvyörymiselle.

Yksi rakennuslupaehto on ollut julkisivurakentamisen fysiikan erityistutkimus. Tämä kyseinen julkisivurakentamisen fysiikan erityistutkimus on tehty Skanskalle kolmannen osapuolen toimesta. (Skanska, sisäinen lähde 2021).

#### 4.3 Rakennuksiin asennettavien vesistandardien huomiointi

Asuinrakennuksissa tätä määräystä ei tarvitse ottaa huomioon. Atlaksessa tulee olemaan kuitenkin kolme liiketilaa. Näissä kolmessa liiketilassa täytyy huomioida vesilaitteiden tarkat standardit, jotta ne täyttyvät. Hyperionissa on pelkästään asumiseen tarkoitettuja huoneistoja, minkä johdosta nämä vesikalusteiden vaatimukset eivät tule koskemaan Hyperionia millään tavalla.

Veden laadun säilyttämiseen ja vesistressin välttämiseen liittyvät ympäristön pilaantumisriskit tunnistetaan ja niitä käsitellään tavoitteena saavuttaa hyvä veden tila ja niihin liittyvä hyvä ekologinen potentiaali. Molemmat Atlas sekä Hyperion sijaitsevat pohjavesialueella ja näihin liittyvät toimenpiteet tullaan toteuttamaan rakennusluvassa vaaditulla tavalla. (Skanska, sisäinen lähde 2021). Näitä toimenpiteitä ovat esimerkiksi pohjaveden tason säännölliset mittaukset ja koneiden pysäköintipaikkojen varmistaminen, jotka estävät öljyn ja kemikaalien mahdolliset vuodot maanpintaan ja sitä kautta pohjaveteen. Työkoneille on työmaalla merkattuna pysäköintipaikat, joihin niiden täytyy työvuoron päätteeksi pysäköidä. Työmaalla on varattuna mahdollisia työkoneiden öljyvuotoja varten öljyntorjuntakalustoa onnettomuuden sattuessa.

#### 4.4 Työmaiden jätteenkierrätys ja kiertotalous

Skanska noudattaa molemmissa kohteissaan jätelainsäädännön asettamia vaatimuksia ja pyrkii omassa toiminnassaan jopa korkeampaan jätteen kierrätysasteeseen, mitä taksonomiavaatimus on. (Finlex. Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021).

Skanskan maailmanlaajuinen tavoite on olla vuoteen 2045 mennessä hiilineutraali ja välitavoitteena on vähentää kasvihuonepäästöjä 50 prosenttia vuoteen 2030 mennessä Skanskan omissa asunto- ja toimitilahankkeissa. (Skanska hiilineutraaliustavoite, 2021).

Molemmissa kohteissa rakennusten rakennesuunnittelu ja rakennustekniikat tulevat tukemaan kiertoa ja rakennusten osalta tullaan osoittamaan erityisesti, miten ne ovat suunniteltu resurssitehokkaimmiksi, mukautumiskelpoisemmiksi, joustavimmiksi ja purettavimmiksi uudelleenkäytön ja kierrätyksen mahdollistamiseksi ISO-standardin 20887 tai muiden rakennusten purkamista tai muuntamista koskevien standardien mukaisesti. Kohteiden suunnittelijat tekevät parhaillaan tästä suunnitelmia, joilla tämä standardin kohta voidaan osoittaa toteutuneeksi ja selvittävät millä keinoin tämä täytyy dokumentoida, jotta voidaan osoittaa, että tämä kohta täyttyy. Kohteiden tietomalleihin pystytään merkitsemään eri materiaalien kierrätysohjeet sekä merkitsemään, mitä materiaaleja kyetään purkamaan uudelleenkäyttöä varten. Molemmille rakennuksille on suunniteltu 100 vuoden käyttöikä ja tilat tarjoavat joustavuutta valmiiksi suunniteltujen yhdistettävien huoneistojen avulla.

#### 4.5 Ympäristö ja pilaantuneet maa-ainekset

Atlaksessa ja Hyperionissa keskeisiä tekijöitä tässä pilaantumisen kontrolloinnissa ja ehkäisyssä ovat kalusteet, maalit, liimat ja lattiapinnat. Nämä voidaan saavuttaa käyttämällä sertifioituja vähäpäästöisiä tuotteita. Tuotteet, jotka vapauttavat ilmaan alle 0,06 milligrammaa formaldehydiä kuutiometriä materiaalia tai sen osaa kohti testattaessa sekä alle 0,001 milligrammaa muita

syöpää aiheuttavia haihtuvia orgaanisia yhdisteitä kuutiometriä materiaalia tai sen osaa kohden ovat sallittuja. (EU 2020/852, 2800 final annex 1, s.175-176).

Skanska Kodeilla on ollut Kuopiossa kohde, jossa on käytetty M1-luokiteltuja kiintokalusteita kylpyhuonekalusteita lukuunottamatta ja tämän jälkeen tehty taksonomia vaatimusten mukaiset formaldehydi- ja päästömittaukset ja lopputuloksena oli, että nämä M1-luokitellut kalusteet täyttävät tämän taksonomia kohdan vaatimukset. Mittaustulokset olivat näiden yllä mainittujen raja-arvojen sisällä.

Hyperionissa keskeiset kiintokalusteet, lattiapinnoitteet, tasoitteet ja maalit tulevat olemaan M1-luokiteltuja. Atlaksessa puolestaan tasoitteet, maalit, lattiapinnoitteet ja keskeiset kiintokalusteet pois lukien kylpyhuonekalusteet tulevat olemaan M1-luokiteltuja. (Rakennustieto 2018, M1-vaatimukset). Päästörajaedellytykset tulevat todennäköisimmin näillä materiaalivalinnoilla täytymään, vaikkakin taksonomia edellyttää asian todentamista mittauksin. Ratkaisu mahdollisten sisäilmamittausten tekemisestä jää tilaajalle.

Molempien kohteiden alueet ovat tarkastettu ja todettu saastuneiksi ja asianmukaiset toimenpiteet on tehty pilaantuneen maan poistamiseksi. Pilaantuneet maa-ainekset lajiteltiin ja kuljetettiin jätteeksi jätteenkäsittelylaitokselle jatkokäsittelyyn. Mittauksilla varmistettiin, että pilaantunutta maa-ainesta ei enää ole alueella. Suurin osa löydetyistä pilaantuneista maa-aineksista oli betonijätettä sekä kynnysarvomaita. (Ympäristöministeriö muistio kaivetut maa-ainekset 2015).

#### 4.6 Kohteiden rakennusmaa-alueet

Atlaksen ja Hyperionin tontit ovat molemmat kauppakeskus Columbuksen yhteydessä olevan S-marketin vanhaa asfaltoitua pysäköintialuetta. Tämä maa-alue ei täytä LUCAS-tutkimuksen mukaista viljelysmaan määritelmää, koska tässä oli jo ennen rakennuksia asfaltoitua pysäköintialuetta. (Eurostat, Lucas 2006). Alue ei myöskään ole rakentamaton viheralue, joka olisi biologiselta monimuotoisuudelta tunnetusti rikasta elinympäristöä luonnossa. Näin ollen

kohteiden rakennusmaat eivät myöskään täytä FAO:n tai kansallisen metsän määritelmää. (Euroopan unioni ja metsät 2021).

## 5 Tulokset

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää kuinka Euroopan unionin taksonomia tulee vaikuttamaan uudisrakentamiseen Suomessa ja sitä kautta konkreettisesti Skanska Talonrakennus Oy:n yleiseen toimintaan. Tätä asiaa lähdettiin selvittämään teemahaastattelun sekä kahden tutkimuskysymyksen avulla. Teemahaastattelun avulla pohjustettiin asiaa tilaajan näkökulmasta avaten syitä, minkä takia tämä kyseinen aihe on heille tärkeä ja ajankohtainen. Opinnäytetyön kaksi tutkimuskysymystä on listattu alapuolelle.

1. Mitä EU-taksonomia konkreettisesti tarkoittaa Skanskan toimintaympäristössä?
2. Kuinka EU-taksonomia vaatimukset tulevat toteutumaan case-kohteissa?

Näiden yllä olevien tutkimuskysymysten ympärille rakentui koko opinnäytetyö.

EU-taksonomian ensimmäisessä kohdassa oli kolme erillistä ehtoa, jotka täytyi täyttää, jotta olisi taksonomian mukainen rakennus. Ensimmäinen ehto liittyi rakennuksen E-lukuun. Ehtona oli, että rakennuksen E-luku saa olla maksimissaan 81, jotta taksonomiavaatimus täytyisi. Molempien rakennuksien E-luvut ovat 74, jolloin tämä kohta täyttyy.

Ensimmäisessä kohdassa toisena ehtona oli, että rakennuksen ollessa yli 5000m<sup>2</sup> täytyy tehdä ilmatiiveys- ja lämmönpitävyysmittaukset. Mahdolliset poikkeamat ja viat rakennuksen vaipassa tulisi ilmoittaa sijoittajille ja asiakkaille. Molemmissa kohteissa edellä mainitut mittaukset tullaan tekemään Skanskan oman laadunvarmistustiimin osalta ja tulokset tullaan käymään läpi tilaajan kanssa, jolloin voidaan todeta, että tämä kohta täyttyy.

Ensimmäisen kohdan viimeisenä ehtona oli hiilijalanjälkilaskenta kunkin elinkaaren vaiheen osalta. Tämä ehto täyttyy, koska molemmissa kohteissa on tehty hiilijalanjälkilaskenta. Tämä hiilijalanjälkilaskelma tullaan mitä todennäköisemmin käymään tilaajan kanssa tulevaisuudessa läpi.

Taksonomiassa toisena kohtana oli ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja tähän liittyen oli tehty erillinen luettelo kroonisista ja akuuteista uhkista liittyen lämpötilaan, tuuleen, veteen ja maamassoihin sekä maaperään. Taulukossa ilmenevät uhkat on käyty läpi ja jokainen kohta on molemmissa kohteissa huomioitu ja näin ollen tämä kohta täyttyy myös.

Kolmas taksonomian kohta liittyi rakennuksissa oleviin vesikalusteisiin ja näistä oli annettu tarkat määritelmät, millaisia vesikalusteita täytyisi asentaa, jotta taksonomiavaatimukset täyttyisivät. Nämä vesilaitteiden kriteerit eivät kuitenkaan koske asuinrakennuksia, joten Hyperionin osalta tätä ei tarvinnut huomioida. Atlaksessa puolestaan tulee olemaan kolme liiketilaa, joissa nämä vesikalusteiden kriteerit täytyy huomioida, jotta taksonomiavaatimus täyttyy. Atlaksessa tämä asia tullaan huomioimaan, jolloin voidaan todeta tämän ehdon täyttyvän sekä Hyperionin että Atlaksen osalta.

Neljäs kohta taksonomiassa liittyi kiertotalouteen siirtymiseen ja sitä kautta 70 painoprosentin kierrätysvaatimukseen työmaalla molemmissa kohteissa. Molemmissa kohteissa tehdään aktiivisesti töitä tämän 70 painoprosentin kierrätysasteen saavuttamiseksi, mutta lopullinen kierrätysaste tulee selviämään vasta molempien projektien loputtua ja silloin vasta tulee vahvistus siitä, ovatko kohteet taksonomian mukaisia tämän kohdan osalta. Selvityksen alla on myös se kuinka osoitetaan ja dokumentoidaan, että rakennuksien rakennesuunnittelu ja rakennustekniikat ovat resurssitehokkaampia, mukautumiskelpoisempia, joustavampia ja purettavampia uudelleenkäyttöön ja kierrätykseen. Tämä johtuen siitä, että rakennuksien suunnittelutyöt ovat alkaneet paljon ennen kuin taksonomia kriteereistä tiedettiin. Molempien kohteiden tietomalleihin kyetään merkitsemään, mitä materiaaleja voidaan purkaa uudelleenkäyttöön sekä eri materiaalien kierrätysohjeet. Näin ollen tämä neljäs kohta tulee mitä todennäköisimmin täyttymään.

Taksonomian viides kohta liittyi ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseen ja vähentämiseen. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että molempien kohteiden tulee pystyä testeihin osoittamaan, että rakennuksien rakennusosat- ja materiaalit ovat sallittujen formaldehydipitoisuuksien ja muita syöpää aiheuttavien

orgaanisten yhdisteiden arvojen sisällä. Käyttämällä M1-vaatimusten täyttämiä materiaaleja tähän tavoitteeseen tullaan, mitä todennäköisimmin pääsemään. Molempien rakennusten maa-alueet ollaan myös tarkastettu ja pilaantuneet maat ollaan poistettu ja tarvittavat toimenpiteet tehty tämän osalta. Tavallisen rakennustavan mukaisesti vaadittavat toimenpiteet melu-, pöly-, ja epäpuhtauspäästöjen vähentämiseksi ollaan myös jo huomioitu, jonka johdosta tämäkin taksonomia kohta täyttyy.

Taksonomian kuudes ja viimeinen kohta liittyy rakennettavan kohteen maa-alueeseen ja sen huomioimiseen. Vaatimuksena oli, että uusi rakennus ei saa sijaita LUCAS-tutkimuksen mukaisella viljelysmaalla, rakentamattomalla viheralueella tai alueella joka täyttää FAO:n määritelmän. Molempien kohteiden rakennusmaat eivät sijaitse edellä mainituilla alueilla, johon ei saisi taksonomian mukaan rakentaa. Tämä kohtaa täyttyy myös.

Lopputuloksena voidaan todeta, että molemmat kohteet tulevat mitä todennäköisimmin olemaan EU-taksonomian vaatimusten mukaisia mikäli tämä neljännen kohdan, 70 % kierrätysasteeseen päästään kohteiden valmistuttua sekä hoidetaan tarvittavat toimenpiteet rakennesuunnittelun ja rakennustekniikan suhteen. Viides kohtakin tulee mitä todennäköisimmin täyttymään, koska kohteissa käytetään M1-vaatimusten mukaisia materiaaleja, jolloin formaldehydi ja muut syöpää aiheuttavien aineiden päästöarvot eivät tule ylittymään. Tämä pystytään todentamaan tarvittaessa testauksilla.

## 6 Yhteenveto

Tähän kappaleeseen on koottu yhteenveto työn tuloksista sekä avattu tarkemmin, mitä näiden asioiden toteuttaminen vaatii työmaan toimesta. Taulukkoon 2 on koottu tiedot, kuinka taksonomian eri kohdat toteutuvat case-kohteissa. Vihreä väri tarkoittaa, että kyseinen kohta tulee toteutumaan. Keltainen väri tarkoittaa, että kyseinen kohta tulee mitä todennäköisimmin toteutumaan tietyin ehdoin.

Taulukko 2. Yhteenveto taksonomian toteutumisesta case-kohteissa.

| Taksonomian kohta | Tavoite                                                                                                                            | Toteuma                                                                                                                                                     |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                 | E-luku maksimissaan 81                                                                                                             | 74                                                                                                                                                          |
| 1                 | Ilmantiiveysmittaus tullaan tekemään (vaatimus, kohteen ollessa yli 5000 m2).                                                      | Mittaus tullaan tekemään.                                                                                                                                   |
| 1                 | Hiihijälänjälkilaskenta tehty ja täytyy käydä läpi asiakkaan kanssa heidän niin vaatiessa (vaatimus, kohteen ollessa yli 5000 m2). | Hiihijälänjälkilaskenta tehty ja tullaan käymään asiakkaan kanssa läpi heidän niin halutessaan (perustuu RTS-hiihijälänjälkilaskelmaan).                    |
| 2                 | Ilmastonmuutokseen sopeutuminen huomioitu.                                                                                         | Huomioitu kohdassa 4.2                                                                                                                                      |
| 3                 | Pieni virtaamaiset vesikalusteet (ei koske asuinkiinteistöjä, huomioitava Atlaksen 3 liiketilaa).                                  | Tulee toteutumaan.                                                                                                                                          |
| 4                 | Työmaan jätteistä hyötykäytetty materiaalina yli 70 %.                                                                             | Selviää projektin lopussa, tavoitetta kohti pyritään aktiivisesti.                                                                                          |
| 4                 | Rakennesuunnittelu ja rakennustekniikat tukevat kiertotaloutta.                                                                    | Kohteissa on muuntojoustavia tiloja ja tietomalliin pystytään myös merkitsemään, mitkä materiaaleista ovat kierrätettäviä ja purettavia uudelleenkäyttöön.  |
| 5                 | Vähäpäästöiset sisämateriaalit.                                                                                                    | M1 taso täyttää nämä raja-arvot. Hyperionissa keskeiset kalusteet, tasotieet ja maalit ovat M1. Atlaksessa samalla tavalla pois lukien kylpyhuonekalusteet. |
| 5                 | Selvitetty pilaantuneet maat ja tehty mahdolliset puhdistukset.                                                                    | Molempien kohteiden alueet on tarkastettu ja todettu pilaantuneiksi. Asianmukaiset toimenpiteet on tehty.                                                   |
| 5                 | Toimenpiteitä tehty melu-, pöly- ja epäpuhtauspäästöjen vähentämiseksi rakentamisessa.                                             | Tavallisen rakennustavan mukaisesti nämä ollaan jo huomioitu.                                                                                               |
| 6                 | Rakennusta ei ole rakennettu viljelysmaalle, rakentamattomalle viheralueelle tai metsään.                                          | Molempien kohteiden tontit ovat vanhaa asfaltoitua parkkialuetta.                                                                                           |

Taulukosta voidaan lopputulokseksi todeta, että molemmat rakennukset tulevat mitä todennäköisimmin olemaan EU-taksonomian vaatimusten mukaisia jokaiselta kohdaltaan tietyin ehdoin. Neljännen kohdan 70 prosentin jätteenkierrätysasteen saavuttamiseksi täytyy työmaalla tehdä aktiivisesti töitä sen eteen, jotta tämä edellä mainittu kierrätysaste saavutetaan. Tarkka jätteenkierrätysaste selviää vasta molempien kohteiden valmistuttua. Rakennesuunnittelun ja rakennustekniikan osalta vaatimukset tullaan, mitä todennäköisimmin saavuttamaan myöskin tietyin ehdoin. EU-taksonomiassa on vielä joiltakin osin paljon tulkinnanvaraa sen suhteen, kuinka paljon tietyn asian eteen täytyy panostaa, jotta se saavutetaan. EU-taksonomian osissa kohdissa

on mainittu selvät lukuarvot, kuten jätteenkierrätysaste. Nämä on helppo saavuttaa, kun ne on ilmoitettu tarkkaan. Viides kohta tullaan myös mitä todennäköisimmin saavuttamaan, koska kohteessa tullaan käyttämään M1-luokiteltuja sisämateriaaleja ja kalusteita. Tämä kohta pystytään vielä varmistamaan, kun tehdään paikan päällä työmaalla vaaditut mittaukset. Tämän yhteenvedon lisäksi saatiin samalla luotua tavoitteena ollut EU-taksonomia ohjenuora Skanska Talonrakennus Oy:lle.

## 7 Lähteet

Energiatodistusopas. (1.1.2018). Rakennuksen energiatodistus ja E-luvun määrittäminen. <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B5DA79466-F15E-4FC9-9C76-46AE002B7FF6%7D/141249>)

Euroopan komissio. (4.6.2021). C(2021) 2800 final annex 1. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:d84ec73c-c773-11eb-a925-01aa75ed71a1.0006.02/DOC\\_2&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:d84ec73c-c773-11eb-a925-01aa75ed71a1.0006.02/DOC_2&format=PDF))

Euroopan komissio. (4.6.2021). C(2021) 2800 final annex 2. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:d84ec73c-c773-11eb-a925-01aa75ed71a1.0006.02/DOC\\_3&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:d84ec73c-c773-11eb-a925-01aa75ed71a1.0006.02/DOC_3&format=PDF))

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2020/852. Kestävää sijoittamista helpottavasta kehyksestä ja asetuksen (EU) 2019/2088 muuttamisesta. (18.6.2020). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0852&from=FI>)

Finlex. (15.2.2022). Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171010>)

Finlex. (5.2.1999) Maankäyttö- ja rakennuslaki. [Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 - Ajantasainen lainsäädäntö - FINLEX®](https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasainen_lainsaadanto/-/Maankaytto-ja-rakennuslaki-132/1999)

Finlex. (19.4.2012). Valtioneuvoston asetus jätteistä. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2012/20120179>)

Finlex. (18.11.2021). Valtioneuvoston asetus jätteistä. <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20210978>

Global Forest Resources Assessment 2020. (2018). <https://www.fao.org/3/l8661EN/i8661en.pdf>

Halonen K. ja Vuorinen P. (3.12.2021). Taksonomia tekee tavoitteista yhteismitallisia. Rakennamme Mediplanet <https://www.rakennamme.fi/rakennuttaminen/taksonomia-tekee-ymparistotavoitteista-yhteismitallisia/>

Helsingin kaupunki. Rantarakentamisen ohjeisto 2009.

[https://www.hel.fi/static/liitteet/kanslia/aluerakentaminen/kehittyvakerrostalo/Julkaisut/rakentamisen\\_ohjeisto\\_2009.pdf](https://www.hel.fi/static/liitteet/kanslia/aluerakentaminen/kehittyvakerrostalo/Julkaisut/rakentamisen_ohjeisto_2009.pdf)

Hirsjärvi S. ja Hurme H. (2015) Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.

Mäkelä J. (3.12.2021). Mikä EU-taksonomia? Ecoreal.fi (3.12.2021)

<https://www.ecoreal.fi/blog/mika-eu-taksonomia/>

Pesonen R. (9.4.2021). Rakentamisjätteen kierrätysaste on vielä kaukana 70 prosentin tavoitteesta. <https://rakennusmaailma.fi/rakentamisjätteen-kierratysaste-on-viela-kaukana-70-prosentin-tavoitteesta/>

Rakennustieto. (2020). Asuinrakennukset 2018 arviointikriiteristö.

<https://cer.rts.fi/>

Rakennustieto. (2018). M1-vaatimukset. [M1-vaatimukset | Rakennustietosäätiö \(rts.fi\)](#)

Rakennustieto. (2022). RTS-ympäristöluokitus.

<https://www.rakennustieto.fi/palvelut/ymparistopalvelut/rts-ymparistoluokitus>

Skanska. (13.10.2021). Historia. <https://www.skanska.fi/tietoa-skanskasta/skanska-suomessa/historia/>

Skanska. (13.10.2021). Kansainvälinen Skanska. <https://www.skanska.fi/tietoa-skanskasta/skanska-suomessa/kansainvalinen-skanska/>

Skanska. (2021). Sisäinen lähde.

Skanska. (2022). Sisäinen lähde.

Skanska. (13.10.2021). Skanska lyhyesti. <https://www.skanska.fi/tietoa-skanskasta/skanska-suomessa/skanska-lyhyesti/>

Skanska. (21.10.2021). Skanska toteuttaa 24-kerroksisen tornitalon Union Investmentin hallinnoimalle rahastolle Helsinkiin. <https://www.skanska.fi/tietoa-skanskasta/media/uutiset/251640/Skanska-toteuttaa-24kerroksisen-tornitalon-Union-Investmentin-hallinnoimalle-rahastolle-Helsinkiin>

Skanska. (21.10.2021). Vuosaaren toinen tornitalo Union Investmentille. <https://www.skanska.fi/tietoa-skanskasta/media/uutiset/258021/Vuosaaren-toinen-tornitalo-Union-Investmentille>)

Skanska. (23.11.2021). Hiilineutraaliustavoite. <https://www.skanska.fi/tietoa-skanskasta/vastuullisuus/ymparisto/hiilineutraaliustavoite/>)

Suomen Ympäristökeskus 2016. Maankäyttötiedon tuottaminen: LUCAS ja kansalliset aineistot (FinLUCAS 2). [https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus\\_kehittaminen/Tutkimus\\_ja\\_kehittamishankkeet/Hankkeet/Maankayttotiedon\\_tuottaminen\\_LUCAS\\_ja\\_kansalliset\\_aineistot\\_FinLUCAS\\_2](https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Maankayttotiedon_tuottaminen_LUCAS_ja_kansalliset_aineistot_FinLUCAS_2)

Tietoarkisto. (18.12.2021). Laadullisen tutkimuksen näkökulmat. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/mita-on-laadullinen-tutkimus/laadullisen-tutkimuksen-nakokulmat/#Faktnakokulma>)

Tietoarkisto. (3.12.2021). Tapaustutkimus. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/tutkimusasetelma/tapaustutkimus/>)

Teemahaastattelu. (4.1.2022). Union Investment Real Estate GmbH edustaja.

Yle uutiset. (2012). Meteorologi Saukkonen: Suomessa ei pyörremyrskyjä ole, eikä tule. <https://yle.fi/uutiset/3-6356294>

Ympäristöministeriö. (15.2.2022). Johdatus rakennusten elinkaariarviointiin. [https://elinkaarilaskenta.fi/wp-content/uploads/sites/6/2019/08/johdatus\\_rakennusten\\_elinkaariarviointiin.pdf](https://elinkaarilaskenta.fi/wp-content/uploads/sites/6/2019/08/johdatus_rakennusten_elinkaariarviointiin.pdf))

Ympäristöministeriö. (12.12.2015). Pariisin ilmastopimus. <https://ym.fi/pariisin-ilmastopimus>)

Ympäristöministeriö. (15.2.2022) Vähähiilisen rakentamisen tiekartta. <https://ym.fi/vahahiilisen-rakentamisen-tiekartta>)

Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto muistio (3.7.2015). Kaivetut maa-ainekset. <https://www.ym.fi/download/noname/%7B5E488047-B25B-45E4-AAE2-6495FBB53B5B%7D/110447>