

Linnea Nuutila

# YMPÄRISTÖLUOKITUKSEN JA EU- TAKSONOMIAN VAIKUTUKSET RAKENNUSHANKKEEN KUSTANNUKSIIN

Diplomityö  
Rakennetun ympäristön tiedekunta  
Tarkastaja: Professori Arto Saari  
Tarkastaja: Yliopistonlehtori Ulrika Uotila  
Joulukuu 2025

# TIIVISTELMÄ

Linnea Nuutila: Ympäristöluokituksen ja EU-taksonomian vaikutukset rakennushankkeen kustannuksiin  
Diplomityö  
Tampereen yliopisto  
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma  
2025

---

Rakennusalalla toimintoja ohjataan jatkuvasti kestävämpään suuntaan. Tätä kehityssuuntaa tuetaan erilaisilla EU:n toimenpideohjelmilla, kuten Euroopan vihreän kehityksen ohjelmalla. Suomessa on myös omia kansallisia tavoitteita, kuten hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä.

EU-taksonomian eli kestävän rahoituksen luokittelujärjestelmän avulla määritetään, mitkä taloudelliset toiminnot ovat kestäviä. Näin rahoitusta pyritään ohjaamaan kestäviin hankkeisiin, ja esimerkiksi sijoittajien on helpompi tunnistaa vastuullinen toiminta alalla.

Tässä diplomityössä perehdyttiin EU-taksonomian sisältöön ja kriteeristöön uusien rakennusten rakentamisen osalta ja selvitettiin vaadittavia toimenpiteitä kriteerien täyttymiseksi case-kohteen tapauksessa. Tutkimuksessa käsiteltiin lyhyesti Suomessa käytössä olevia ympäristösertifikaatteja ja perehdyttiin tarkemmin Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteeristöön sekä casekohteessa vaadittaviin toimenpiteisiin luokituksen saavuttamiseksi. Tutkimuksessa arvioitiin EU-taksonomian ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteeristöjen kustannusvaikutuksia casekohteessa. Tutkimuksessa vertailtiin myös EU-taksonomian ja Rakennustiedon ympäristöluokituksia, eli tukeeko ympäristöluokituksen kriteeristö taksonomiakriteerien täyttymistä.

Tutkimuksen perusteella havaittiin, että lisäkustannukset ovat todennäköisempiä casekohteen tapauksessa tavanomaiseen hankkeeseen verrattuna, jos hanke toteutetaan EU-taksonomian ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteeristöjen mukaisesti. Rakennustiedon ympäristöluokituksen osalta luokitustason 3-tähteä vaatimukset ovat saavutettavissa kohtalaisilla lisäkustannuksilla, mutta tätä korkeamman luokitustason saavuttamisessa kustannukset nousevat jo huomattavasti suuremmiksi. EU-taksonomian tapauksessa lisäkustannuksen suuruus riippuu pääosin hankekohtaisista tekijöistä, kuten rakennuspaikasta, mutta taksonomian mukaisuuden saavuttamiseksi kaikki kriteerit on täytettävä hankkeessa.

Tässä diplomityössä suoritettiin lisäksi haastatteluita, joissa tutkittiin EU-taksonomian ja ympäristöluokitusten vaikutusta rakennushankkeen rahoitukseen. Haastatteluiden pohjalta todettiin, että näillä ei ole vielä havaittu olevan vaikutusta juurikaan rahoituksen hintaan, mutta rahoituksen saatavuuteen ne voivat vaikuttaa positiivisesti.

Avainsanat: EU-taksonomia, Rakennustiedon ympäristöluokitus, kustannusvaikutukset

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

# ABSTRACT

Linnea Nuutila: Effects of Green building certification and EU taxonomy on costs of construction project  
Master's thesis  
Tampere University  
Degree Programme of Civil Engineering  
2025

---

Operations in the construction industry are constantly being steered increasingly toward sustainability. This trend is supported by various operational programmes, such as the European Green Deal. Finland also has its own national targets like carbon neutrality by 2035.

EU Taxonomy, or the classification system for sustainable finance is used to determine which economic activities are considered sustainable. This aims to direct the financing toward the sustainable projects and makes it easier for investors to recognize sustainable practices in the industry.

This master's thesis examined the content and criteria of the EU Taxonomy for the construction of the new buildings and determined measures for meeting the criteria in the case project. This examination briefly reviewed building certifications used in Finland and examined more closely the criteria of Rakennustiedon ympäristöluokitus and the measures required in the case project. The examination evaluated cost impacts of criteria of EU Taxonomy and Rakennustiedon ympäristöluokitus in the case project. It also compared the similarities between EU Taxonomy and Rakennustiedon ympäristöluokitus and whether the green building certificate supports meeting the taxonomy criteria.

Based on the examination, additional costs are more likely in the case project than in the conventional project if the project is implemented in agreement with the criteria of EU Taxonomy and Rakennustiedon ympäristöluokitus. For Rakennustiedon ympäristöluokitus, the 3-star classification can be achieved with moderate additional costs, but achieving the higher classification, the costs are considerably higher. For EU Taxonomy the amount of the additional costs depends mostly on project-specific factors, such as the construction site but all criteria of taxonomy must be met in the project.

Interviews were also conducted in this master's thesis which examined the impact of EU Taxonomy and green building certification on the financing of construction projects. Based on the interviews, these have not yet been noticed to have much impact on the price of financing, but it might have positive impact on access of financing.

Keywords: EU Taxonomy, green building certificate, costs

The originality of this thesis has been checked using the Turnitin Originality Check service.

# TEKOÄLYN KÄYTTÖ OPINNÄYTTEESSÄ

Opinnäytteessäni on käytetty tekoälysovelluksia:

- Ei
- Kyllä

## ALKUSANAT

Haluan kiittää työn tilaajayritystä Lujatalo Oy:tä mielenkiintoisesta ja erittäin ajankohtaisesta diplomityöaiheesta sekä asiaan perehtymisestä. Kiitos myös yliopiston puolelta työni ohjaajalle professori Arto Saarelle ohjauksesta ja hyvistä keskusteluista. Kiitän lisäksi haastatteluihin osallistuneita, joilta on saanut arvokasta tietoa työn aineiston keräämiseksi.

Kiitos kaikille vanhoille ja uusille tuttavuuksille, jotka ovat olleet mukana ikimuistoisten opiskeluvuosien aikana. Kiitos myös kaikille diplomityön prosessissa tukeneille ja kannustaneille. Nyt on tullut aika jättää tämä prosessi ja opiskeluvuodet kokonaan taakse ja siirtyä keskittymään muihin alan tuomiin haasteisiin ja mahdollisuuksiin.

Tampereella, 24.11.2025

*Linnea Nuutila*

# SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO.....	1
1.1 Työn tausta .....	1
1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaus .....	2
1.3 Tutkimusmenetelmät ja toteutus .....	3
2. EU-TAKSONOMIA .....	5
2.1 EU:n tavoitteet ja sitoumukset .....	5
2.2 EU-taksonomia ja asetuksen sisältö .....	8
2.3 EU-taksonomia rakennushankkeissa .....	13
2.3.1 Ilmastonmuutoksen hillintä.....	15
2.3.2 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen .....	18
2.3.3 Vesivarojen ja merten tarjoamien luonnonvarojen kestävä käyttö ja suojelu .....	22
2.3.4 Siirtyminen kiertotalouteen.....	23
2.3.5 Ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja vähentäminen.....	27
2.3.6 Biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojelu ja ennallistaminen.....	30
3. YMPÄRISTÖLUOKITUKSET .....	33
3.1 Ympäristöluokitukset Suomessa.....	33
3.2 LEED .....	34
3.3 BREEAM.....	35
3.4 Joutsenmerkki.....	37
3.5 Rakennustiedon ympäristöluokitus .....	38
4. RAKENNUSHANKKEEN KUSTANNUKSET.....	42
4.1 Kustannukset ja niiden muodostuminen .....	42
4.2 Kustannuksiin vaikuttaminen .....	47
5. RAKENNUSHANKKEEN RAHOITUS .....	49
5.1 Rakennushankkeen rahoitusvaihtoehdot.....	49
5.2 EU-taksonomian ja ympäristöluokituksen vaikutukset rahoitukseen .....	49
6. HAASTATTELUTUTKIMUS .....	54
6.1 Haastattelun toteutus.....	54
6.2 Haastatteluiden tulokset .....	55
7. EU-TAKSONOMIAN JA RAKENNUSTIEDON YMPÄRISTÖLUOKITUKSEN KRITEERISTÖJEN VERTAILU .....	60
7.1 EU-taksonomia ja Rakennustiedon ympäristöluokitus.....	60
7.2 Kriteeristöjen vertailu asuinkerrostalohankkeessa.....	60
8. EU-TAKSONOMIAN JA RAKENNUSTIEDON YMPÄRISTÖLUOKITUKSEN KRITEERISTÖJEN KUSTANNUSVAIKUTUKSET .....	72

8.1	Case-kohde .....	72
8.2	EU-taksonomian kustannusvaikutukset.....	72
	8.2.1 Kiinteät kustannukset.....	73
	8.2.2 Ilmastonmuutoksen merkittävä edistäminen.....	73
	8.2.3 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen .....	74
	8.2.4 Vesivarojen ja merten luonnonvarojen kestävä käyttö ja suojelu .	75
	8.2.5 Siirtyminen kiertotalouteen.....	75
	8.2.6 Ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja vähentäminen.....	77
	8.2.7 Biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojelu ja ennallistaminen.....	77
	8.2.8 Yhteenveto.....	77
8.3	Rakennustiedon ympäristöluokituksen kustannusvaikutukset.....	78
	8.3.1 Vähimmäisvaatimukset .....	80
	8.3.2 Prosessi .....	81
	8.3.3 Talous .....	83
	8.3.4 Ympäristö ja energia .....	85
	8.3.5 Sisäilma ja terveellisyys .....	89
	8.3.6 Innovaatiot .....	91
	8.3.7 Yhteenveto.....	91
9.	TULOSTEN POHDINTA.....	96
10.	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	99
	LÄHTEET.....	100
	LIITTEET .....	109

## LYHENTEET JA MERKINNÄT

BRE	<i>Building Research Establishment</i>
BREEAM	<i>Building Research Establishment Environmental Assessment Method</i>
CaPEX	<i>Capital Expenditure</i>
CRREM	<i>Carbon Risk Real Estate Monitor</i>
CSRD	<i>Corporate Sustainability Reporting Directive</i>
DNSH	<i>Do No Significant Harm</i>
E-luku	<i>Rakennuksen laskennallinen vuotuinen ostoenergiankulutus lämmitettyä nettoalaa kohden, yksikkö kWh/(m<sup>2</sup>a)</i>
ESG	<i>Environmental, social, governance</i>
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
FIGBC	<i>Green Building Council Finland</i>
GBCI	<i>Green Building Certification Inc.</i>
GRESB	<i>Green Real Estate Sustainability Benchmark</i>
ILO	<i>International Labour Organization</i>
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature and Natural Resources</i>
M1-päästöluokitus	<i>Rakennusmateriaalien päästöluokitus</i>
NACE-koodisto	<i>Statistical classification of economic activities in the European Community, tilastollinen toimialaluokitus</i>
NFRD	<i>Non-Financial Reporting Directive</i>
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
OpEX	<i>Operating expense</i>
PIE	<i>Public Interest Entities</i>
PTS	<i>Pitkän tähtäimen suunnitelma</i>
RCP	<i>Representative Concentration Pathway</i>
RTS	<i>Rakennustietosäätiö</i>
TEG	<i>Technical expert group on sustainable finance</i>
TVOC	<i>Total volatile organic compounds</i>
USGBC	<i>U.S. Green Building Council</i>
VOC	<i>Volatile organic compounds</i>

# 1. JOHDANTO

## 1.1 Työn tausta

Rakennusala on monella tapaa muutosten keskellä, kun yrityksiltä rakennusalalla vaaditaan yhä vastuullisempaa toimintaa. Samaan aikaan asuntokaupan hiljeneminen ja korkotason nousu on hidastanut erityisesti asuntorakentamisen tahtia, ja kilpailu rakennushankkeista lisääntyy. ESG-tekijät (environmental, social ja governance) ovat yhä keskeisempi osa liiketoimintaa, ja asiakkaiden sekä rahoittajien kiinnostus vastuullisempaan toimintaan lisääntyy. (Aho 2023) Toimintaa ohjataan vastuullisemmaksi myös lainsäädännöllä, velvoitteilla ja hiilineutraaliustavoitteilla.

EU-taksonomia ja kestävyysraportointidirektiivi CSRD:n (Corporate Sustainability Reporting Directive) mukainen raportointivelvoite on laajenemassa yhä useampiin yrityksiin. (Direktiivi 2022/2464) Nämä ovat seurausta siitä, että Euroopan unioni on sitoutunut tavoitteeseen olla hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä. Tavoite pohjautuu Pariisin ilmastopöytäkirjaan, jonka päätavoite on rajoittaa maapallon keskilämpötilan nousu 1,5 celsiusasteeseen. (Euroopan unionin neuvosto 2024)

Suomi on asettanut oman tavoitteensa olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Suomen hiilineutraaliustavoite on kirjattu Suomen ilmastolakiin. (Ympäristöministeriö 2024b) Lisäksi tämän diplomityön tarkasteluihin liittyen Tampereen kaupunki on asettanut vielä edellisiä hiilineutraaliustavoitteita kunnianhimoisemman tavoitteen olla hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä. Tampereen tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 80 prosenttia vuoteen 1990 verrattuna ja jäljelle jäävät 20 prosenttia kompensoidaan. Ilmastotoimet on koottu Hiilineutraali Tampere -tiekarttaan, joissa teemoina ovat muun muassa kaupunkisuunnittelu, rakentaminen ja energia. (Tampere 2023a)

Suomen uusi rakentamislaki tuli voimaan vuoden 2025 alusta. Uudistukset koskevat erityisesti ilmastomuutoksen hillintää, kiertotalouden edistämistä ja digitalisaatiota. (Ympäristöministeriö 2024d) Rakennusala ja kiinteistöt tuottavat merkittävän osan päästöistä ja rakennukset kuluttavat ison osan käytettävästä energiasta, joten rakennusalalla on tehtävä toimenpiteitä hiilineutraaliustavoitteiden saavuttamiseksi.

Rakennusten ympäristöluokitukset tukevat kestävämpään rakentamiseen siirtymistä. Ympäristöluokitukset kiinnostavat sijoittajia, ja myönnetyt luokitukset lisäävät hankkeiden vertailtavuutta. (Rakennusteollisuus 2024a) Ympäristöluokitukset myös tukevat EU-taksonomian mukaisuuden saavuttamista. Tietoa ympäristöluokituksen vaikutuksista rakennushankkeen kustannuksiin ja kannattavuuteen on kuitenkin vielä rajallisesti saatavilla.

## 1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaus

Tutkimuksen päätavoitteena on arvioida, millaisia kustannusvaikutuksia Rakennustiedon ympäristöluokituksella ja EU-taksonomian mukaisuudella on case-kohteen mukaisessa asuinkerrostalohankkeessa. Tutkimuksessa tarkastellaan, aiheuttaako Rakennustiedon ympäristöluokituksen tavoittelemisen ja taksonomian mukaisuuteen pyrkiminen lisäkustannuksia hankkeeseen, vai onko osa kriteereistä saavutettavissa tavanomaisilla toimenpiteillä. Tutkimustuloksia voisi mahdollisesti hyödyntää tarkasteltavassa kohteessa ja osana muita samankaltaisia asuinkerrostalohankkeita.

Tutkimuksen osatavoitteena on vertailla EU-taksonomian ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen mukaisia kriteerejä. Tavoitteena on muodostaa käsitys siitä, tukeeko Rakennustiedon ympäristöluokituksen tavoittelemisen EU-taksonomian mukaisuuden saavuttamista case-kohdetta vastaavissa hankkeissa.

Tutkimuksen toisena osatavoitteena on tarkastella EU-taksonomian mukaisuuden ja ympäristöluokituksen tavoittelemisen hyötyä hankkeen rahoituksen kannalta. Tavoitteena on selvittää, millaista lisäarvoa tai hyötyä vastuullisuuskriteerien täyttämisestä olisi vastaavassa hankkeessa esimerkiksi lainan hankkimisessa sekä siitä, mitä velvoitteita EU-taksonomia asettaa sijoitustoiminnalle.

Diplomityössä vastataan seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Millaisia kustannusvaikutuksia on Rakennustiedon ympäristöluokituksen ja EU-taksonomian mukaisuudella asuinkerrostalohankkeessa?
2. Tukeeko Rakennustiedon ympäristöluokituksen tavoittelemisen asuinkerrostalohankkeessa EU-taksonomian mukaisuuden saavuttamista? Millä tavoin?
3. Onko EU-taksonomian ja ympäristöluokituksen tavoittelemisella rahoituksellisia hyötyjä rakennushankkeessa?

Työssä tarkastellaan työn tilaajayrityksen case-kohteen projektin alkuvaihetta ja tarkastellaan, millaisia toimenpiteitä hankkeessa on jo tehty vastuullisuusteemojen edistämiseksi. Lisäksi arvioidaan muista aiemmista hankkeista saatujen kustannustietojen perusteella mahdollisia muita kustannuksia.

Rakennusala on laaja ja projektit yksilöllisiä. Tutkimuksessa hyödynnettävän tilaajayrityksen case-kohteen perusteella tutkimus on rajattu käsittelemään vain uudiskerrostalokohdetta. Tutkimuksessa saatavia tietoja voidaan kuitenkin hyödyntää muissakin hankkeissa, kun rakennetaan tarkasteltavaa tyyppitaloa vastaavia asuinkerrostaloja. Asuinkerrostalokohteissa voidaan soveltaa helpommin aikaisempien hankkeiden tietoja, koska niissä hyödynnetään usein samankaltaisia ratkaisuja esimerkiksi rungon, talotekniikan ja materiaalivalintojen osalta.

Tässä työssä tarkastellaan pintapuolisesti Suomessa käytössä olevia ympäristösertifikaatteja. EU-taksonomian kriteeristöä verrataan kuitenkin vain Rakennustiedon ympäristöluokitukseen. EU-taksonomian osalta asetusta esitellään yleisesti aiheen taustoittamiseksi, mutta muuten työssä käsitellään vain rakennus- ja kiinteistöalaa koskevia teknisiä arviointikriteerejä.

### **1.3 Tutkimusmenetelmät ja toteutus**

Diplomityö suoritetaan kvalitatiivisena tutkimuksena, ja työ koostuu teoria- ja tutkimusosuudesta. Työn alkuvaiheessa tutkimusaiheen taustoittamiseen sekä teoriaosuuteen käytetään tutkimusmenetelmänä kirjallisuuskatsausta. Katsauksessa perehdytään EU:n ilmastotavoitteisiin ja EU-taksonomian sisältöön, minkä lisäksi tarkastellaan Suomessa käytössä olevista sertifikaateista BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), Rakennustiedon ympäristöluokitus ja Joutsenmerkki.

Ympäristösertifikaateista on yleisesti melko kattavasti tietoa saatavilla, mutta asuinkerrostalon sertifiointi ei ole vielä yleistynyt. Asuinkerrostalon sertifiointista aineistoa saadaan yksittäisistä sertifioiduista kohteista sekä tilaajayritykseltä case-kohteeseen tehdystä selvityksistä. EU-taksonomia on vielä uudempi käsite rakennusosalalla, minkä vuoksi siitä on melko vähäisesti tietoa saatavilla. EU-taksonomiaan liittyvää aineistoa hankitaan pääasiallisesti EU:n asetuksesta ja ohjeaineistoista.

Diplomityön varsinaisessa tutkimusosuudessa tutkitaan EU-taksonomian ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen kustannusvaikutuksia asuinkerrostalohankkeessa. Kerrostalohankkeen kustannusten arvioimiseksi saadaan aineistoa tilaajayrityksen kustannustietokannasta, haastatteluista ja aiemmista projekteista. Lisäksi työssä hyödynnetään yleisesti saatavilla olevia kustannustietoja esimerkiksi rakennusmateriaaleihin liittyen. Tutkimusosuudessa hyödynnetään myös tilaajayrityksen tarkasteltavaa case-kohdetta käsitteleviä tietoja ja aineistoja.

Diplomityön tutkimusosuudessa on tavoitteena lisäksi vertailla EU-taksonomian ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteeristöjen sisältöä ja yhteensopivuutta. Tilaajayrityksen yhteistyökumppaneiden, kuten kiinteistösijoittajan tai rakennuttajan haastatteluista saadaan tietoa hankkeiden rahoituksesta sekä ympäristösertifioinnin tai taksonomian mukaisuuden mahdollisista vaikutuksista esimerkiksi lainansaantiin.

## 2. EU-TAKSONOMIA

### 2.1 EU:n tavoitteet ja sitoumukset

Euroopan unioni hyväksyi joulukuussa 2019 tavoitteen olla hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä. Hiilineutraaliustavoite pohjautuu EU:n ja sen jäsenmaiden allekirjoittamaan ja ratifioimaan vuonna 2016 voimaan tulleeseen Pariisin ilmastopöytäkirjaan, jonka tavoitteena on rajoittaa maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle 2 celsiusasteeseen suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä rajoittamaan se 1,5 celsiusasteeseen. Sopimuksen voimaantulon edellytyksenä vähintään 55 maan oli ratifioitava sopimus ja näiden 55 maan osuuden oli oltava vähintään 55 % maailman kasvihuonekaasupäästöistä. Ilmastopöytäkirjan mukaisesti EU:n ja muiden osapuolien oli toimitettava vuonna 2020 kansallisen ilmastopöytäkirjansa eli päivitetty ilmastosuunnitelmansa vuoden 2020 jälkeisistä ilmastotoimista ja siitä eteenpäin viiden vuoden välein. (Euroopan unionin neuvosto 2024) EU toimitti jo vuonna 2023 päivitetyn ilmastosuunnitelmansa YK:n ilmastopöytäkirjan sihteeristölle (Euroopan unionin neuvosto 2023). EU sitoutui kansallisessa pöytäkirjassaan vähentämään EU:n päästöjä vähintään 55 % vuoteen 1990 verrattuna vuoteen 2030 mennessä (Euroopan unionin neuvosto 2024).

EU toteuttaa YK:n kestävän kehityksen Agenda 2030 -toimintaohjelmaa, joka on laadittu vuonna 2015 ja koskee vuosia 2016–2030. Kestävän kehityksen tavoitteita on 17, jotka on tarkoitettu saavutettaviksi vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteet voidaan jakaa kolmeen aihealueeseen: talouteen, yhteiskuntaan ja ympäristöön (EU 2020/852, s. 13). Erityisesti yksi rakennusala koskevista tavoitteista on turvallisten ja kestävien kaupunkien sekä asuin- ja työpaikkojen takaaminen. Sillä pyritään takaamaan kaikille riittävä, edullinen ja turvallinen asunto sekä peruspalvelut. (Suomen kestävän kehityksen toimikunta 2024)

Euroopan vihreän kehityksen ohjelma (Green Deal) aloitettiin vuonna 2019, ja se sisältää aloitteita, jotka tukevat kestävästä kehityksestä, vihreää siirtymää ja hiilineutraaliustavoitteita. Ohjelman tavoitteena on myös edistää talouskasvun riippumattomuutta luonnonvarojen käytöstä (Council of the European Union 2024a). Vihreän kehityksen ohjelma sisältää 55-valmiuspaketin. Paketin tavoitteena on saada lainsäädäntö tukemaan vuoden 2030 55 %:n päästövähennystavoitetta. Valmiuspaketti sisältää säädösehdotuksia, jotka tukevat tavoitteen saavuttamista. Näitä ehdotuksia ovat esimerkiksi uusiutuvan energian edistäminen, päästökauppajärjestelmän uudistus, rakennuksista, liikenteestä, maataloudesta ja jätteestä aiheutuvien päästöjen vähentäminen, maankäytön ja metsätalouden

päästöjen vähentäminen, energiatehokkuuden lisääminen ja taakanjakoasetuksen tarkistus. Päästökauppajärjestelmää uudistetaan niin, että nykyistä järjestelmää laajennetaan meriliikenteen päästöihin ja perustetaan uusi erillinen päästökauppa, joka kohdistuu erityisesti rakennuksiin ja tieliikenteeseen. Rakennusten energiatehokkuusdirektiivin tarkistamisen tavoitteena on asettaa uudet vaatimukset uudisrakennuksille sekä olemassa oleville rakennuksille. Tavoitteena on, että uudisrakennukset ovat päästöttömiä vuoteen 2030 mennessä ja julkisten toimielinten omistamat uudet rakennukset ovat päästöttömiä vuonna 2028. Vuoteen 2050 mennessä rakennuskanta olisi oltava päästötön. Poikkeuksena tähän ovat kuitenkin esimerkiksi historialliset rakennukset, erilliset alle 50 neliömetrin rakennukset sekä kesämökkit ja asuinrakennukset, joita käytetään vuodessa rajallisesti ja joilla on vähäinen energiankulutus. Lisäksi direktiivin tarkistuksessa asetettaisiin, että vuodesta 2030 lähtien aurinkoenergiajärjestelmiä olisi asennettava kaikkiin uusiin asuinrakennuksiin ja rakennusten vieressä oleviin uusiin katettuihin pysäköintialueisiin, mikäli ne ovat teknisesti, taloudellisesti ja toiminnallisesti asennettavissa kohteisiin. (Council of the European Union 2024b)

Eurooppalainen ilmastolaki on myös osa vihreän kehityksen ohjelmaa. Ilmastolaissa on sisällytetty vuoden 2050 hiilineutraaliustavoite lainsäädäntöön. Laissa asetetaan sitova tavoite kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä vuoteen 2030 mennessä 55 % vuoden 1990 tasosta ja Pariisin ilmastosopimuksen mukaisesti maapallon keskilämpötilan nousun rajoittaminen. Asetus hyväksyttiin vuonna 2021. Keskeistä ilmastolaissa on selvittää päästövähennysten eteneminen tavoitteeseen nähden, kehittää järjestelmä, jolla edistymistä seurataan ja varmistaa vihreä siirtymä, joka on kustannustehokas ja sosiaalisesti oikeudenmukainen. (Council of the European Union 2024a)

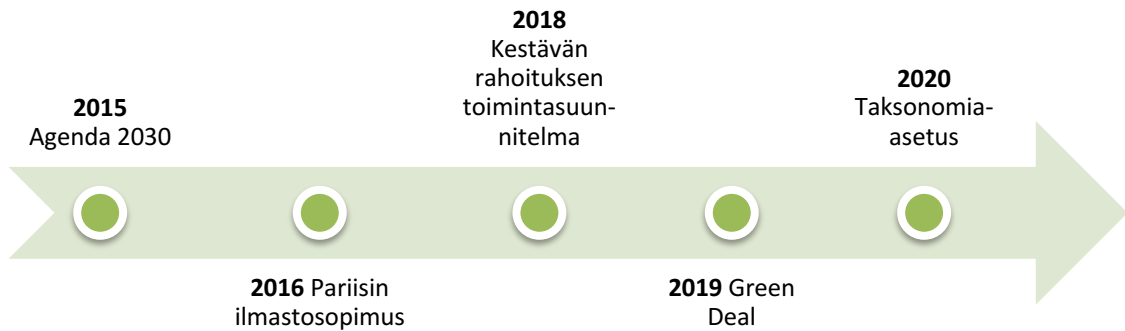
Suomessa on myös oma ilmastolaki, joka tuli voimaan heinäkuussa 2022. Laki ei määrittele tiettyjä toimia päästöjen vähentämiseksi, vaan toimia määritetään lakiin perustuen. Ilmastolaissa on asetettu, että Suomen tavoite on olla hiilineutraali viimeistään vuonna 2035. Tämän tavoitteen lisäksi laki sisältää tavoitteet hiilinielujen vahvistamisesta ja hiilinegatiivisuudesta vuoden 2035 jälkeen. Laissa on kolme päästövähennystavoitetta: tavoitteena on vähentää ihmisen toiminnasta aiheutuvia taakanjako- ja päästökauppasektorin yhteenlaskettuja kasvihuonekaasupäästöjä 60 % vuoteen 2030 mennessä, vuoteen 2040 mennessä 80 % ja 90 % vuoteen 2050 mennessä, pyrkien 95 %:iin vuoden 1990 tasoon verrattuna. Lakiin kuuluu ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmä, jossa määritetään tavoitteet ja vaadittavat toimet kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämiseen, nielujen vahvistamiseen ja ilmastomuutokseen sopeutumiseen. Järjestelmään kuuluu neljä suunnitelmaa: pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma (laaditaan vähintään kerran

kymmenessä vuodessa), kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma (laaditaan vähintään joka toinen vaalikausi), keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma (laaditaan kerran vaalikaudessa) ja maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (laaditaan vähintään joka toinen vaalikausi). Lisäksi myös useassa muussa lainsäädännössä vaikutetaan kasviuonekaasupäästöjen rajoittamiseen. Näitä ovat esimerkiksi rakennusalaan vaikuttavat rakentamislaki (751/2023), jätelaki (646/2011) ja rakennusten energiatodistuksista annettu laki (393/2013). (Ympäristöministeriö 2024b, Ympäristöministeriö 2024c) Suomessa on tehty myös green deal -sopimuksia, joilla voidaan tehostaa nyky-lainsäädäntöä ja asettaa lakia tiukempia tavoitteita. Sopimukset ovat määräaikaaisia ja niiden avulla voidaan pyrkiä tiettyihin tavoitteisiin ilman lakien lisäsääntelyä. Tehtyjä sopimuksia ovat esimerkiksi kestävä purkaminen, päästöttömät työmaat ja rakentamisen muovit. (Ympäristöministeriö 2024a)

EU:n komissio julkaisi maaliskuussa vuonna 2018 kestävän rahoituksen toimintasuunnitelman, joka sisältää suosituksia siitä, miten EU:n kestävän rahoituksen strategia tulisi laatia. Suunnitelman avulla pyritään saavuttamaan kestävä kasvu ohjaamalla pääomavirtaa kestäviin investointeihin, hallitsemaan ilmastonmuutoksen ja luonnonvarojen ehtymisen aiheuttamia rahoitusriskejä sekä suosimaan pitkäjänteisyyttä ja läpinäkyvyyttä rahoitustoiminnassa. Suunnitelma sisältää kaksi kiireellistä periaatetta strategian laati-miseen ja tavoitteiden saavuttamiseen. Nämä kaksi periaatetta ovat

1. rahoituksen osuuden vahvistaminen kestävän kasvun edistämiseksi rahoittamalla pitkän aikavälin tarpeita yhteiskunnassa
2. rahoitusvakauden lujittaminen sisällyttämällä ESG-kriteerit investointipäätöksiin.

Suunnitelma sisältää myös kymmenen kestävän rahoituksen strategiaa koskevaa suositusta, joista yksi keskeisimmistä on EU:n luokitusjärjestelmän laatiminen kestävälle toiminnalle. Luokitusjärjestelmän avulla voidaan selkeyttää yhtenäisiä kestävyyskriteerejä sekä sisällyttää luokitusjärjestelmä osaksi lainsäädäntöä. (COM/2018/097) Tämän pohjalta on laadittu taksonomia-asetus kesäkuussa 2020. Toimintasuunnitelma on ollut myös pohjana kestävän rahoituksen strategialle, joka on osa vihreän kehityksen ohjelmaa. Kuvassa 1 on esitetty taksonomia-asetuksen taustalla vaikuttaneet toimet.



**Kuva 1.** EU:n toimintasuunnitelmat ja sopimukset taksonomian taustalla.

EU-taksonomia pohjautuu Euroopan unionin tavoitteisiin. Pääomavirtoja on ohjattava kestäviin sijoituksiin, jotta kestävä kehitys tavoitteet voidaan saavuttaa. Siirtymisellä kiertotalouteen ja ilmastokestävään talouteen on merkitystä myös unionin kilpailukykyyn säilyttämisessä pitkällä aikavälillä. ((EU) 2020/852, s. 13–14)

## 2.2 EU-taksonomia ja asetuksen sisältö

EU-taksonomia eli luokitusjärjestelmä on Euroopan unionin asetus, jolla määritetään ympäristön kannalta kestävä taloudellinen toiminta. (FIGBC 2024a) EU-taksonomia toimii myös työkaluna, jonka tarkoituksena on auttaa muun muassa sijoittajia ja yrityksiä tunnistamaan vastuullinen toiminta, ja pyrkimään sen harjoittamiseen. Talouden kehitys ei ole yhtenäinen EU:n ympäristötavoitteiden kanssa, ja vain harvat yhteisöt ja liiketoiminta toimivat hiilineutraalisti sekä pyrkivät systemaattisesti tekemään toimenpiteitä sen eteen. (TEG 2020b, s. 8.) Taksonomian asettama tiedonantovelvollisuus edistää toiminnan suuntaamista kohti kriteerit täyttävää toimintaa. (TEG 2020b, s. 8.) Myös yksityisen sektorin investointien ohjaamista kestäväan taloudelliseen toimintaan pitäisi lisätä erilaisilla kannustimilla ja poistaa kestäväan sijoittamista estävät tekijät. Näitä edellä mainittuja voidaan edistää asettamalla markkinoille rahoitustuotteita, jotka tukevat kestäviä toimintoja. Rahoitustuotteille asetetaan vaatimuksia, mikä lisää niiden luotettavuutta ja tietoa tuotteiden ympäristövaikutuksista. Rahoitustuotteilla pyritään myös tuomaan esiin viherpesun ongelmia. Viherpesu tarkoittaa kyseisessä asetuksessa käytäntöä, jossa rahoitustuotetta markkinoidaan ympäristöystävällisenä, vaikka tuote ei todellisuudessa täytä ympäristövaatimuksia. ((EU) 2020/852, 14)

Luokitusjärjestelmän kriteerien yhdenmukaistaminen Euroopan unionin tasolla on tärkeää, jotta sijoituksia ja varoja on mahdollista hankkia myös kansainvälisesti eikä ainoastaan kansallisella tasolla. Jos kriteerit eroavat Euroopan unionin kriteereistä kansallisella tasolla, sijoittajan voi olla vaikea verrata toimintojen kestävyyttä. Ilman yhtenäistä kriteeristöä rahoitustuotteita markkinoidaan eri tavoin ympäristötavoitteita edistäviksi, jolloin sijoittajan on vaikea tietää mitkä toiminnot ovat ympäristön kannalta kestäviä ja toimintojen vertailtavuus on hankalaa. Tämä saattaa lisätä haluttomuutta sijoittaa ympäristön kannalta kestäviin rahoitustuotteisiin. Yhtenäinen kriteeristö voi helpottaa taloudellisten toimijoiden rahoituksen hankkimista. ((EU) 2020/852, s. 14–15)

Taksonomia-asetuksen mukaisesti taloudellinen toiminta on ympäristön kannalta kestävä, jos kyseinen toiminta

1. edistää merkittävästi yhtä tai useampaa asetuksen ympäristötavoitetta
2. ei aiheuta merkittävää haittaa asetetuille ympäristötavoitteille ("ei merkittävää haittaa -periaate")
3. toteutetaan vähimmäistason suojatoimien mukaisesti noudattamalla OECD:n (Organisation for Economic Co-operation and Development) toimintaohjeita monikansallisille yrityksille, YK:n ihmisoikeuksia ja yritystoimintaa koskevia ohjaavia periaatteita ja Kansainvälisen työjärjestön (ILO, International Labour Organization) työelämän peruseriaatteita ja -oikeuksia. ((EU) 2020/852, s. 27)

"Ei merkittävää haittaa" eli DNSH-periaatteen (Do No Significant Harm) tavoite on pyrkiä siihen, ettei toiminta aiheuta merkittävää haittaa muille ympäristötavoitteille, vaikka toiminta täyttäisikin esimerkiksi merkittävän edistämisen kriteerit. Periaatteen avulla ehkäistään myös sitä, ettei kriteerejä täytetä toisten osa-alueiden kustannuksella ja niistä välittämättä. Vähimmäistason suojatoimien noudattaminen tukee Euroopan sosiaalisten oikeuksien pilarin periaatteita, joiden noudattamisesta on Euroopan komission, neuvoston ja parlamentin sitoumus ((EU) 2020/852, s. 21).

Taloudellisen toiminnan ympäristön kestävyuden määrittämiseksi on vahvistettava yksiselitteinen luettelo asetettavista ympäristötavoitteista. Asetuksessa (EU) 2020/852 asetetut tavoitteet ympäristön kannalta kestäväälle toiminnalle ovat:

1. ilmastonmuutoksen hillintä
2. ilmastonmuutokseen sopeutuminen

3. vesivarojen ja merten luonnonvarojen kestävä käyttö ja suojelu
4. siirtyminen kiertotalouteen
5. ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja vähentäminen
6. biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojelu ja ennallistaminen.

Euroopan komissio perusti teknisen asiantuntijaryhmän TEG:n (Technical expert group on sustainable finance), joka vastaa EU-taksonomian ympäristötavoitteiden teknisten arviointikriteerien laadinnasta. (European Commission 2020) Kriteerien perusteella voidaan arvioida taloudellisen toiminnan kestävyyttä. Vuonna 2021 julkaistiin tekniset arviointikriteerit kahdelle ensimmäiselle ympäristötavoitteelle eli ilmastonmuutoksen hillinnän ja ilmastonmuutokseen sopeutumisen merkittävälle edistämiselle. Asetus tuli voimaan 2022 näiden kriteereiden osalta. Ilmastonmuutoksen hillinnässä on taloudellisesta toiminnasta riippumatta sama tavoite ja vaikutus: vähentää kasvihuonekaasupäästöjä. Ilmastonmuutokseen sopeutumisessa pyritään edistämään keinoja, jotka pienentävät ilmastonmuutoksen vaikutuksia. Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja ilmatoriskit eivät kuitenkaan ole niin yksiselitteisiä, vaan keinot vaihtelevat toimialan mukaan. Keinot vaihtelevat myös resursseista, sijainnista ja taloudellisesta kapasiteetista riippuen. (TEG 2020a, s. 18–19)

Vuonna 2023 TEG laati DNSH-periaatteen mukaisen kriteeristön taksonomian tavoitteille 3–6, jotka ovat vesivarojen ja merten luonnonvarojen kestävä käyttö ja suojelu, siirtyminen kiertotalouteen, ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja vähentäminen sekä biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojelu ja ennallistaminen. (TEG 2020a, s. 29) Kriteerejä tarkastellaan uudelleen kolmen vuoden välein ((EU) 2020/852). Myös TEG suosittelee kriteerien uudelleenarviointia tietyn ajan välein, jotta kriteerit ovat linjassa vuoden 2050 hiilineutraaliustavoitteen kanssa. Tästä poikkeuksena on kuitenkin ilmastonmuutokseen sopeutumisen kriteerit, joita ei todennäköisesti ole tarvetta tiukentaa. (TEG 2020b, s. 16) Tekniset kriteerit on laadittu pääasiassa aloille, jotka muodostavat yli 90 prosenttia EU:n kasvihuonekaasupäästöistä, sillä niillä aloilla kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisellä on suurin vaikutus ilmastonmuutoksen lieventämisessä. (TEG 2020b, s. 13) Toimialat, joille taksoniakriteeristö on laadittu ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ovat metsätalous, maatalous, tuotantoteollisuus, energiantuotanto, vesi ja jätehuolto, liikenne, viestintä sekä kiinteistö- ja rakennusala. Näiden edellä mainittujen toimialojen lisäksi kriteerit ilmastonmuutokseen sopeutumiseen on laadittu myös rahoitus- ja vakuutusaloille ja tieteen ja teknologian toiminnoille. (TEG 2020a, s. 11–13) TEG:n toimeksiantoon kuuluu lisäksi EU:n vihreiden joukkolainojen (EU Green Bond

Standard) strategian kehittäminen, vähähiilisten vertailuarvojen laatiminen ja ohjeistuksen kehittäminen yritysten ilmastotietojen raportoinnin helpottamiseksi. (European Commission 2020)

Taksonomian mukaiseksi toiminnaksi voidaan katsoa sellainen toiminta, joka itsessään on ympäristön kannalta kestävä. Taksonomian mukainen toiminta voi myös toiminnallaan tai tuotteellaan edistää ympäristötoimia toisessa toiminnassa (enabling activities). (TEG 2020b, s. 14) Taloudellinen toiminta voidaan lisäksi jaotella toimintoihin, jotka ovat jo vähäpäästöisiä, edistävät hiilineutraaliuteen pyrkimistä tai mahdollistavat muun vähähiilisen toiminnan. (TEG 2020b, s. 20)

Taksonomian käyttäjät voidaan jakaa kolmeen eri ryhmään: rahoitustuotteita markkinoille tuottavat toimijat, NFRD:n (Non-Financial Reporting Directive) alaisuudessa toimivat suuret yritykset sekä EU:n jäsenvaltiot. (TEG 2020b, s. 26) NFRD:n alaisia yrityksiä ovat yleisen edun kannalta merkittävät yli 500 henkilön PIE-yhteisöt (Public Interest Entities), joita ovat pankki, vakuutusyhtiöt, listatut yritykset, luottolaitokset ja erityislainsäädännön mukaiset PIE-yhteisöksi määritellyt yritykset. (RALA 2023, s. 9) Yritysten on esitettävä tiedot siitä, miten yrityksen toiminta on taksonomian mukaista. Muiden kuin rahoitusyritysten on esitettävä taksonomian mukainen osuus liikevaihdosta, liiketoiminnan kuluista (OpEx, Operating Expense) ja pääomakustannuksista (CapEx, Capital Expenditure). Tiedot ilmoitetaan kestävyysraportoinnin, vuosiraportin tai ei-taloudellisen selvityksen yhteydessä. (TEG 2020b, s. 27) Sosiaalisten vähimmäistason suojatoimien raportoinnissa suositellaan käytettäväksi YK:n ja OECD:n ohjeita. Raportointi täydentää taksonomiakelpoisten yritysten nykyistä raportointia. (RALA 2023, s. 17)

Taksonomian piiriin kuuluvat taloudelliset toimijat ovat velvollisia raportoimaan toimintansa taksonomian mukaisuudesta. Taksonomiakelpoisuus määrittelee, kuuluuko taloudellinen toimija taksonomian piiriin. Taloudellinen toimija on taksonomiakelpoinen, kun sen harjoittamalle toiminnalle on laadittu taksonomialainsäädännön mukainen tekninen arviointikriteeristö. Vastaavasti taksonomian mukaisuus tarkoittaa sitä, että taloudellinen toiminta täyttää taksonomian vaatimukset eli täyttää teknisten arviointikriteerien vaatimukset ja sosiaaliset vähimmäissuojatoimet. (RALA 2023, s. 16)



**Kuva 2.** Taksonomian raportoinnin koonti. (RALA 2023, s. 16–17)

Taksonomian kelpoisuuden raportointivelvollisuus on alkanut vuoden 2022 tammikuussa. Taksonomian mukaisuuden raportointi alkoi tammikuussa 2023 muiden kuin rahoitusalan yritysten osalta ja vuoden 2024 tammikuussa rahoitusalan yritysten osalta. Listattujen pienten tai keskisuurten yritysten raportointivelvollisuus alkaa vuonna 2027. (RALA 2023, s. 18; C/2023/305, s. 10)

Osana vihreän kehityksen ohjelmaa on tarkasteltu uudestaan muiden kuin taloudellisten tietojen raportointia ja julkaistu kestävyysraportointidirektiivi CSRD (EU 2022/2464). Kestävyysraportoinnissa yritys sisällyttää toimintakertomukseen toiminnan kestävyden kannalta olennaiset tiedot, jotka osoittavat, miten yritys vaikuttaa toiminnallaan kestävyteen, ja miten kestävä toiminta vaikuttaa yritykseen. Tätä kutsutaan ”kaksinkertaisen olennaisuuden periaatteeksi”. Raportoinnissa huomioidaan yrityksen toiminnan vaikutukset ihmisiin sekä kestävyysseikkojen vaikutus yritykseen. Osana kestävyysraportoinnin direktiiviä on laadittu myös kestävyysraportoinnin ESRS-standardit (European Sustainability Reporting Standards), jossa on selvitys tiedoista, joista yrityksen on raportoitava. Yritysten on annettava tiedot ESG-tekijöistä eli ympäristötekijöistä sekä yhteiskuntavastuun ja hallintotavan kriteereistä. Raportoivat ympäristötekijät liittyvät EU-taksonomian ympäristötavoitteisiin. Yrityksiltä odotetaan lisäksi raportointia, yhteiskuntaan, ihmisoikeuksiin ja hallintotapaan liittyvistä tekijöistä. ((EU) 2022/2464, s. 1, 4, 10, 28, 38) CSRD:n soveltamisalan mukaisten yritysten on raportoitava taksonomiakelpoisuudesta

ja taksonomian mukaisuudesta. (European Commission 2024). Kestävyyssraportointi velvoittaa toimijoita seuraavan kaavion mukaisesti:

Raportointi vuonna 2025 vuoden 2024 tiedoista	Raportointi vuonna 2026 vuoden 2025 tiedoista	Raportointi vuonna 2027 vuoden 2026 tiedoista
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yli 500 hlö pörssiyrityksiä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vähintään kaksi seuraavista täyttyy:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vähintään 250 työntekijää</li> <li>• Vähintään 40 milj. euron liikevaihto</li> <li>• Vähintään 20 milj. euron tase</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vähintään 2 seuraavista täyttyy:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vähintään 8 milj. euron liikevaihto</li> <li>• Vähintään 4 milj. euron tase</li> <li>• Keskimäärin 50 työntekijää</li> </ul> </li> </ul>

**Kuva 3.** Kestävyyssraportoinnin aikataulu ja velvoittavuus. (tiedot (EU) 2022/2464, s. 66)

CSRD:n velvoitteiden myötä EU-taksonomia laajenee merkittävästi koskemaan nopeammalla aikataululla yhä useampaa toimijaa eikä taksonomiaraportointi rajaudu enää koskemaan ainoastaan rahoitusalan yrityksiä ja muita suuria yrityksiä, joita velvoittaa jo NFRD-direktiivi. (RALA 2023, s. 9)

### 2.3 EU-taksonomia rakennushankkeissa

Rakennushankkeet on tunnistettu merkittäviksi päästöjä aiheuttaviksi sekä energiaa kuluttaviksi esimerkiksi lämmityksen ja työmaan aikaisten päästöjen takia, joten on ollut aiheellista laatia taksonomiakriteerit myös rakennusosalalle. Kriteerien avulla pyritään ohjaamaan rahoitusta ratkaisuihin, joilla voidaan vähentää rakennusten ja rakentamisen päästöjä, tehdä uusista ja olemassa olevista rakennuksista energiatehokkaampia sekä saavuttaa hiilineutraalius. (TEG 2020a, s. 11, 367)

EU-taksonomia vaikuttaa rakennushankkeissa toimijoihin suoraan tai välillisesti esimerkiksi rahoituksen ja urakoiden saamiseen, dokumentoinnin lisääntymiseen, koulutuksen ja tiedon tarpeen kasvun sekä kustannusten muodossa. Näin ollen pienempienkin toimijoiden on hyvä perehtyä taksonomian vaatimukseen ja raportointiin, jotta ne pärjäävät alan kehityksessä ja kilpailussa. CSRD-direktiivin raportointivelvoitteen laajenemisen myötä taksonomia velvoittaa monia rakennusalan toimijoita jo vuoden 2025 toiminnasta lähtien. (RALA 2023, s. 8, 10, 14) EU-taksonomian kriteerit ovat samat kaikille rakennusalan

yriyksille hankkeesta ja yrityksen koosta riippumatta. Taksonomia ei kuitenkaan velvoita kaikkea rakennusalan taloudellista toimintaa, vaan se koetaan ennemmin kannustimeksi toiminnan kestävyysparantamisessa. (RIL 2023, s. 32)

EU-taksonomian raportointi aiheuttaa toimenpiteitä myös rakennushankkeen toteutusvaiheessa, joten työmaalla toimivilla henkilöillä on oltava tiedossa, millaisia vaatimuksia hankkeelle on asetettu. Kriteerit voivat vaikuttaa esimerkiksi rakennus- ja purkujätteiden lajitteluun ja käsittelyyn työmaalla, dokumentointiin ja materiaalien hankintaan. Dokumentointiin ei vielä ole saatavilla yksityiskohtaista mallia eikä taksonomian toteutumisen todentamista vaadita kolmannen osapuolen toimesta, joten dokumentoinnin laadukkuus on laatijan tai sen tilaajan vastuulla. (RIL 2023, s. 27, 39)

EU-taksonomia kehittyä tulevaisuudessa ja vaatimusten on tarvittaessa kiristyttävä, jotta hiilineutraaliustavoitteisiin voidaan päästä. (RIL 2023, s. 33) Euroopan unionin hiilineutraaliustavoite on asetettu vuodelle 2050, kun taas Suomen oma hiilineutraaliustavoite on asetettu jo vuodelle 2035. Suomen rakentamisessa ei siis täysin voida edetä vain EU-taksonomian mukaan hiilineutraaliustavoitetta ajatellen, vaan tavoitteeseen pääsemiseksi Suomen on laadittava ja pidettävä ajan tasalla myös omia tavoitteita ja vaatimuksia, jotta vuoden 2035 hiilineutraaliustavoite voidaan saavuttaa.

Taksonomiakriteeristöissä kiinteistö- ja rakennusala on jaettu taloudellisilta toimintoilta seitsemään eri kategoriaan:

1. Uusien rakennusten rakentaminen
2. Olemassa olevien rakennusten korjaus
3. Energiatehokkuuslaitteiden asennus, huolto ja korjaus
4. Sähköajoneuvojen latausasemien asennus, huolto ja korjaus rakennuksissa (sekä rakennusten yhteydessä olevissa pysäköintitiloissa)
5. Rakennusten energiatehokkuuden mittaamisessa, sääntelyssä ja valvonnassa käytettävien välineiden asennus, huolto ja korjaus
6. Uusiutuviin energialähteisiin liittyvän teknologian asennus, huolto ja korjaus
7. Rakennusten hankinta ja omistaminen ((EU) 2021/2139)

Tämän diplomityön rajauksen mukaan oleellisia ovat kriteerit, jotka on asetettu uusien rakennusten rakentamiselle. Uusien rakennusten rakentamisen tekniset arviointikriteerit

on laadittu kuudelle eri taksonomian ympäristötavoitteelle, jotka esitellään tarkemmin tämän luvun alakappaleissa. Merkittävämmäksi tavoitteeksi voidaan katsoa ilmastonmuutoksen hillintä sen suoraviivaisuuden vuoksi. (RIL 2023, s. 21) Uusien rakennusten rakentamisella tarkoitettavaa toimintaa kuvataan asetuksessa (EU) 2021/2139 seuraavasti: ”Asuinrakennuksia ja muita kuin asuinrakennuksia koskevien hankkeiden kehittäminen kokoamalla yhteen rakennushankkeiden toteuttamiseen myöhempää myyntiä varten tarvittavia rahoituksellisia, teknisiä ja fyysisiä edellytyksiä sekä asuin- ja muiden kuin asuinrakennusten rakentaminen kokonaisuudessaan omaan lukuun myyntiä varten tai palkkio- tai sopimusperusteisesti.” Tähän luokkaan kuuluva taloudellinen toiminta voidaan luokitella NACE-koodien mukaisesti asetuksessa (EY) N:o 1893/2006. Luokkaan kuuluvat erityisesti koodit F41.1 rakennuttaminen ja rakennushankkeiden kehittäminen ja F41.2 asuin- ja muiden rakennusten rakentaminen sekä koodi F43 erikoistunut rakennustoiminta ((EY) N:o 1893/2006).

Tämän diplomityön haastatteluosuuteen liittyen toiselle toimijoista velvoittava kriteeristö on edellisessä kappaleessa esitelty 7. Rakennusten hankinta ja omistaminen. Tällaisia toimijoita voivat olla sijoitustoimintaa harjoittavat yritykset, jotka eivät kuitenkaan rakennuta kohteita. Tähän luokkaan kuuluva toiminta on asetuksessa (EU) 2021/2139 määriteltä seuraavasti: ”Kiinteistöjen ostaminen ja kyseisten kiinteistöjen omistaminen.” Taloudellinen toiminta luokitellaan NACE-koodiin L68 asetuksen (EY) N:o 1893/2006 mukaisesti: omien kiinteistöjen kauppa, omien tai leasing-kiinteistöjen vuokraus ja hallinta, kiinteistöalan toiminta palkkio- tai sopimusperusteisesti, kiinteistövälitys ja isännöinti.

### **2.3.1 Ilmastonmuutoksen hillintä**

Ilmastonmuutoksen hillintää merkittävästi edistävä taloudellinen toiminta edistää kasvihuonekaasupitoisuuksien vakiintumista ilmakehässä tasolle, jolla ihmisen toiminta ei aiheuta vaarallista häiriötä Pariisin ilmastosopimuksen pitkän aikavälin lämpötilatavoitteen mukaisesti. Ilmastonmuutoksen hillintää voidaan edistää pienentämällä kasvihuonekaasupäästöjä tai lisäämällä kasvihuonekaasujen poistumia, joita voidaan edistää prosessitai tuoteinnovointien avulla. Tällaisia ovat esimerkiksi uusiutuvan energian tuottaminen ja käyttö, energiatehokkuuden parantaminen, uusiutuvien materiaalien käyttö, maaperän hiilinielujen vahvistaminen, hiilidioksidin talteenotto ja hyödyntäminen, energiajärjestelmien irtautuminen hiilestä, uusiutuvien tai hiilineutraalien polttoaineiden tuottaminen ja ilmastoneutraalin liikkuvuuden lisääminen. ((EU) 2020/852, s. 5, 29)

Ilmastonmuutoksen hillinnälle on julkaistu uusien rakennusten rakentamisen tekniset merkittävän edistämisen arviointikriteerit ja DNSH-kriteerit:

**Taulukko 1.** Ilmastomuutoksen hillinnän tekniset kriteerit. ((EU) 2021/2139, s. 124)

Ilmastotavoite	Kriteeri
<b>Ilmastomuutoksen hillinnän merkittävä edistäminen</b>	Primäärienergian kysyntä oltava vähintään 10 % alhaisempi kuin asetettu kynnyisarvo.
	Valmistusvaiheessa yli 5000 m <sup>2</sup> rakennusten lämmönpitävyys sekä ilmatiiviys testataan. Vaihtoehtoisena rakennusprosessin aikana käytettävät riittävän tarkat laadunvarmistusprosessit riittävät todentamiseen.
	Yli 5000 m <sup>2</sup> rakennusten rakentamisen elinkaaren eri vaiheiden aiheuttama ilmakehän lämmitysvaikutuspotentiaali (GWP) laskettu.
<b>DNSH-kriteerit</b>	
Ilmastomuutoksen hillitseminen	Rakennuksia ei käytetä fossiilisten polttoaineiden hankintaan, valmistukseen, kuljetukseen tai varastointiin.
	Primäärienergian kysyntä ei ylitä asetettua kynnyisarvoa. Energiatohokkuus on sertifioitu energiatehokkuustodistuksella (EPC).

Primäärienergian kysynnän (Primary Energy Demand) kriteerin asettama vaatimus tarkoittaa sitä, että rakennus on oltava 10 % energiatehokkaampi kuin rakennusluvan vähimmäisvaatimus. Asuinkerrostalolle, jossa asuinkerroksia on vähintään kolmessa kerroksessa, E-luvun raja-arvo = 90 kWhE/(m<sup>2</sup>a) ja 10 % parannus tästä on 81 kWhE/(m<sup>2</sup>a) (YMa 1010/2017). Delegoidussa asetuksessa ((EU) 2021/2139) primäärienergia on määritelty olevan: ”rakennuksen tavanomaisiin käyttötarkoituksiin liittyvän energiantarpeen täyttämiseen tarvittavan energian laskettu määrä, joka ilmaistaan numeerisella primäärienergian kokonaiskulutuksen indikaattorilla (kWh/m<sup>2</sup> /vuosi) ja joka perustuu asiaankuuluvaan kansalliseen laskentamenetelmään, siinä muodossa kuin se on ilmaistu energiatehokkuustodistuksessa.”

A-energiatohokkuusluokassa asuinkerrostalon, jossa on asuinkerroksia vähintään kolmessa kerroksessa, E-luvun on oltava 75 kWhE/(m<sup>2</sup>a) tai tätä pienempi. B-energiatohokkuusluokan raja-arvot ovat 76–100 kWhE/(m<sup>2</sup>a) eli käytännössä taksonomian E-luvun kriteeri vastaa B-energiatohokkuusluokkaa. (YMa 1010/2017, Liite 2, s. 23) DNSH-kriteereissä on asetettu, että rakennuksen E-luvun on oltava raja-arvon mukainen.

Suomessa E-luvun laskenta perustuu kansalliseen laskentamenetelmään. Euroopan unioni on kuitenkin hyväksynyt keväällä 2024 uusitun energiatehokkuusdirektiivin (EPBD). Direktiivin edellyttämät muutokset Suomen lainsäädäntöön tehdään vuoden 2026 kesään mennessä. Uusittu direktiivi pohjautuu vihreän kehityksen ohjelman 55-valmiuspakettiin. Tavoitteena on saavuttaa päästötön rakennuskanta vuoteen 2050

mennessä ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 55 % vuoteen 2030 mennessä. Uudistukset vaikuttavat muun muassa rakennuksen elinkaarenaikaiseen ilmakehän lämmitysvaikutuspotentiaalin laskemiseen ja energiatehokkuuteen. (Ympäristöministeriö 2024a)

Rakennusten ilmatiiviys ja lämmönpitävyys on testattava yli 5000 m<sup>2</sup> kokoisille rakennuksille. Testaus on määritelty asetuksessa (EU) 2021/2139 suoritettavaksi standardien EN 13187 ja EN 13829 mukaisesti. Standardit on kuitenkin kumottu ja SFS-EN ISO 6781-1:2023 on korvannut standardin EN 13187. Rakennuksen ilmanvuotoluku määritetään standardilla SFS-EN ISO 9972:2015. Mahdollisista poikkeamista suunnitteluvaiheen suoritustasoihin nähden tai rakennuksen vaipan viat on ilmoitettava asiakkaille ja sijoittajille ((EU) 2021/2139, s. 124) Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta (1010/2017): Osana E-luvun laskentaa määritetään vuotoilmavirran suuruus. Laskennassa on käytettävä rakennuksen vaipan ilmapuotolukuna 4 m<sup>3</sup>/(h m<sup>2</sup>), mutta laskelmissa voidaan käyttää myös suunnitteluarvoa, mikäli ilmanpitävyys osoitetaan mittaamalla. Vaihtoehtoisesti todentamiseen voidaan käyttää talonrakennuksen laadunvarmistusmenettelyä. (YMa 1010/2017) Tällainen menettely voi olla esimerkiksi teollisen talonvalmistuksen laadunvarmistusmenettely. Mikäli mitattu ilmanpitävyys osoittautuu suunnitteluarvoa paremmaksi, energiatodistus voidaan päivittää tätä uutta laskelmaa vastaavaksi. (Ympäristöministeriö 2017, s. 26) Rakennuksen vuotoilmavirran suuruus vaikuttaa myös vuotoilman lämpöhäviön laskemiseen, jolloin parempi vuotoilmavirran arvo parantaa myös lämpöhäviön arvoa.

Rakennuksen elinkaaren vaiheiden aiheuttama ilmakehän lämmitysvaikutuspotentiaali (GWP) eli elinkaaren hiilijalanjälki on laskettava yli 5000 m<sup>2</sup> rakennuksille. Hiilijalanjälki ilmoitetaan yksikössä kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>. Lukuarvo ilmoitetaan yhden vuoden keskiarvona 50 vuoden tutkimusjaksona. Laskenta suoritetaan kriteerin mukaan standardin EN 15978 (Kestävä rakentaminen. Rakennusten ympäristösuoritusarviointi. Laskentamenetelmä.) mukaisesti. Myös muita laskentavälineitä voidaan käyttää, mikäli ne täyttävät EU:n Level(s)-kehiksen vähimmäisvaatimukset. Lisäksi kansallisia laskentavälineitä voidaan käyttää, jos sitä tarvitaan esimerkiksi rakennuslupien saamista tai tietojen ilmoittamista varten. ((EU) 2021/2139, s. 124) Hiilijalanjäljen laskennassa tarkastellaan eri elinkaaren vaiheita. Hiilijalanjäljen suuruuteen vaikuttaa esimerkiksi rakennusosien rakennustuotteiden valmistusketjun päästöt, tuotteiden ja koneiden kuljetukset, maa-ainesten siirto ja työmaatoiminnot. Käytön aikana vaikuttaa suorat kasvihuonekaasupäästöt ilmakehään ja mahdolliset kylmäainevuodot, huolto ja ylläpito, korjaus, energian ja veden

käyttö. Rakennuksen käytön jälkeen elinkaaren hiilijalanjälkeen vaikuttaa myös purkaminen ja siihen liittyvät kuljetukset ja koneiden käyttö sekä purkujätteen käsittely ja lopusijointus. (GBC Finland, s. 32–33)

Rakennusallalla ilmastonmuutoksen hillintään pyritään pääasiassa energiatehokkuutta parantamalla, määrittämällä päästöjen syntyminen rakennuksen elinkaaren aikana ja varmistamalla, että rakennus täyttää tiiveysvaatimukset. (RIL 2023, s. 21–22)

### **2.3.2 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen**

Taloudellinen toiminta on ilmastonmuutokseen sopeutumista edistävä, jos kyseinen toiminta sisältää sopeutusratkaisuja, joiden avulla vähennetään merkittävästi nykyisen ja tulevan ilmaston haitallisen vaikutuksen riskiä kyseiseen taloudelliseen toimintaan tai haitallista vaikutusta vähennetään merkittävästi lisäämättä riskiä haitallisesta vaikutuksesta luontoon, ihmisiin tai omaisuuteen. Taloudellista toimintaa voidaan myös pitää ilmastonmuutokseen sopeutumista edistävänä, mikäli toiminta edistää ratkaisuja, joilla edistetään merkittävästi ilmastovaikutusten haitallisen riskin pienentämistä ja vähentämisestä luontoon, ihmisiin ja omaisuuteen lisäämättä haitallisen vaikutuksen riskiä muuhun luontoon, ihmisiin tai omaisuuteen. ((EU) 2020/852, s. 17) Ilmastonmuutokseen sopeutumisen merkittävälle edistämiseksi on laadittu tekniset arviointikriteerit:

**Taulukko 2.** Ilmastomuutokseen sopeutumisen merkittävän edistämisen kriteerit. ((EU) 2021/2139, s. 311–312)

Ilmastotavoite	Kriteeri
Ilmastomuutokseen sopeutumisen merkittävä edistäminen	Taloudellisessa toiminnassa on otettu käyttöön fyysisiä sekä muita sopeutusratkaisuja, joilla vähennetään merkittävästi oleellisimpia fyysisiä ilmatoriskejä.
	<b>Ilmatoriskin ja haavoittuvuuden arviointi</b>
	a) Mitkä fyysisistä ilmatoriskeistä voivat vaikuttaa taloudelliseen toimintaan sen odotetun eliniän aikana
	b) Ilmatoriskin ja haavoittuvuuden arviointi ilmatoriskien olennaisuuden arvioimiseksi, jos toiminnan arvioidaan olevan vaarassa lisäyksen mukaisten ilmatoriskien vuoksi
	c) Arvio sopeutusratkaisuista, joilla määritettyä ilmatoriskiä voidaan vähentää
	Ilmatoriskin ja haavoittuvuuden arvioinnin suhteuttaminen elinkaaren ja toiminnan laajuuteen:
	a) Toiminta alle 10 vuotta: arvioinnissa ilmastoennusteet vähintään pienimmässä mittakaavassa
	b) Muissa arvioinneissa käytetään uusinta teknologiaa ja korkeimman mahdollisen erottelutarkkuuden ilmastoennusteita
	Ilmastoennusteet ja vaikutusten arviointi perustuvat parhaisiin käytäntöihin.
	<b>Käyttöön otetut sopeutusratkaisut:</b>
	a) Eivät saa vaikuttaa haitallisesti sopeutumistoimiin, luonnon, ihmisten, omaisuuden, kulttuuriperinnön tai muun taloudellisen toiminnan fyysisten ilmatoriskien sietokykyyn
	b) Ovat yhdenmukaisia alueellisten, paikallisten, alakohtaisten tai kansallisten strategioiden ja suunnitelmien kanssa
	c) Suosivat luontoon perustuvia ratkaisuja tai pohjautuvat siniseen tai vihreään infrastruktuuriin
	d) Ovat valvonnan alaisia, ja niitä verrataan ennalta määritettyihin indikaattoreihin
e) Täyttävät ”ei merkittävää haittaa” -kriteerit	

Ilmastomuutokseen sopeutumisen DNSH-kriteerit ovat pitkälti samat ja pohjautuvat myös fyysisiin ilmatoriskeihin ja niihin varautumiseen ja sopeutumiseen. Taloudelliselle toiminnalle tehdään kyseisten ilmatoriskien ja haavoittuvuuden arviointi. Tavoitteena on tunnistaa ne riskit, jotka kohdistuvat taloudelliseen toimintaan elinkaaren aikana. Uudis-

rakentamisessa elinkaari on yleensä vähintään 50 vuotta, joten arvioinnissa on käytettävä korkeimman mahdollisen erottelutarkkuuden ilmastoennusteita. Ilmastoennusteita tarkastellaan hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin mukaisissa tulevaisuuden skenaarioissa eli IPCC:n (Intergovernmental Panel on Climate Change) kasvihuonekaasujen päästö- ja pitoisuusskenaarioissa RCP (Representative Concentration Pathways) RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 ja RCP8.5. Tunnistetuille riskeille tehdään haavoittuvuuden arviointi, jotta voidaan selvittää ilmatoriskien todennäköisyyttä ja vaikutuksia. ((EU) 2021/2139)

**Taulukko 3.** Ilmastomuutokseen sopeutumisen ”ei merkittävää haittaa” -kriteerit ((EU) 2021/2139, s. 140)

Ilmastotavoite	Kriteeri
Ilmastomuutokseen sopeutumisen DNSH-kriteerit	<b>Ilmatoriskin ja haavoittuvuuden arviointi</b>
	a) Mitkä fyysisistä ilmatoriskeistä voivat vaikuttaa taloudelliseen toimintaan sen odotetun eliniän aikana
	b) Ilmatoriskin ja haavoittuvuuden arviointi ilmatoriskien olennaisuuden arvioimiseksi, jos toiminnan arvioidaan olevan vaarassa lisäyksen mukaisten ilmatoriskien vuoksi
	c) Arvio sopeutusratkaisuista, joilla määritettyä ilmatoriskiä voidaan vähentää
	<b>Ilmatoriskin ja haavoittuvuuden arvioinnin suhteuttaminen elinkaareen ja toiminnan laajuuteen:</b>
	a) Toiminta alle 10 vuotta: arvioinnissa ilmastoennusteet vähintään pienimmässä mittakaavassa
	b) Muissa arvioinneissa käytetään uusinta teknologiaa ja korkeimman mahdollisen erottelutarkkuuden ilmastoennusteita
	Ilmastoennusteet ja vaikutusten arviointi perustuvat parhaisiin käytäntöihin
	Taloudelliseen toimintaan sisällytetään sopeutusratkaisut, joilla vähennetään tunnistettuja olennaisia ilmatoriskejä. Ratkaisut toteutetaan ennen toiminnan aloittamista.
	<b>Käyttöön otetut sopeutusratkaisut:</b>
	a) Eivät saa vaikuttaa haitallisesti sopeutumistoimiin, luonnon, ihmisten, omaisuuden, kulttuuriperinnön tai muun taloudellisen toiminnan fyysisten ilmatoriskien sietokykyyn.
	b) Ovat yhdenmukaisia alueellisten, paikallisten, alakohtaisten tai kansallisten strategioiden ja suunnitelmien kanssa.
	c) Suosivat luontoon perustuvia ratkaisuja tai pohjautuvat siniseen tai vihreään infrastruktuuriin

Erona merkittävän edistämisen kriteereihin, taloudelliseen toimintaan ei tarvitse sisällyttää fyysisiä ja ei-fyysisiä sopeutusratkaisuja, jos toimintaan ei kohdistu merkittäviä fyysisiä ilmatoriskejä. Mikäli kuitenkin merkittäviä ilmatoriskejä on havaittu, taloudellinen toimija etsii sopeutusratkaisuja, joiden on tarkoitus vähentää riskien mahdollisia vaikutuksia. Suunnitteluriskit toteutetaan uudisrakentamisen yhteydessä ja ratkaisut on toteutettava ennen toiminnan aloittamista. Nämä sopeutusratkaisut eivät saa myöskään vaikuttaa haitallisesti sopeutumistoiimiin, muun taloudellisen toiminnan fyysisten ilmatoriskien sietokykyyn. Taulukossa 4 on esitetty delegoidun asetuksen (EU) 2021/2139 liisäyksen A mukaiset ilmaston uhat.

**Taulukko 4.** Ilmastouhat luokiteltuna. ((EU) 2021/2139, s. 141)

	Lämpötilaan liittyvät	Tuuleen liittyvät	Veteen liittyvät	Maamassoihin ja maaperään liittyvät
Krooniset	Lämpötilan muutokset (ilma, makea vesi, merivesi)	Tuuliolojen muutokset	Sadeolojen ja -tyyppien muutokset (vesisade, raekuurot, lumi- tai jäätävä sade)	Rannikon eroosio
	Lämpökuormitus		Sademäärien tai hydrologinen vaihtelu	Maaperän huonontuminen
	Lämpötilan vaihtelut		Valtamerten happamoituminen	Maaperän eroosio
	Ikiroudan sulaminen		Meriveden intruusio	Vettyneen rinnenemaan valuminen
			Merenpinnan kohoaminen	
			Vesistressi	
Akuutit	Lämpöaalto	Hirmumyrsky, hurrikaani, taifuuni	Kuivuus	Lumivyöry
	Kylmyysaalto/halla/pakkakanen	Myrsky (myös lumimyrskyt, pöly- ja hiekkamyrskyt)	Voimakas sade (vesisade, raekuurot, lumi- tai jäätävä sade)	Maanvyörymä
	Maastopalo	Pyörremyrsky	Tulva (rannikko-, joki-, hulevesi- ja pohjavesitulva)	Maansortuma
			Jäätikköjärven purkautuminen	

Kaikki ilmatoriskeistä eivät ole oleellisia Suomessa, kuten ikiroudan sulaminen tai tai-fuuni. Suomessa merkittävimpiä fyysisiä ilmatoriskejä ovat lämpötilan nousu, sateiden ja tuulisuuden lisääntyminen erityisesti rannikkoalueilla ja maaperän huonontuminen hie-nojakeisilla maa-alueilla. ((EU) 2021/2139; RIL 2023, s. 23)

Ilmatoriskitarkastelulle ei ole asetuksessa määritelty tiettyä muotoa, jossa tarkastelu on esitettävä, eikä tekijälle ole asetettu pätevyysvaatimuksia. FIGBC:n (Green Building Council Finland) taksonomian asiantuntijaryhmän tulkintojen (2022) mukaan tekijällä olisi kuitenkin hyvä olla riittävä osaaminen esimerkiksi rakennusfysiikasta tai rakenne-tekniikasta. (Virtanen et. al. 2022, s. 6) RATEKO (Rakennusteollisuuden koulutuskeskus) on laatimassa oppaan ilmatoriskien ja sopeutumiskäytöjen arvioimiseksi. Oppaan laatiminen on osa RATEKO:n Taksonomian jalkautushanketta ja sen tarkoitus on määrittellä, miten Suomessa sovelletaan käytännössä taksonomian ilmastonmuutokseen sopeutumisen kriteeriä rakennusalaalla. (RATEKO 2024)

### 2.3.3 Vesivarojen ja merten tarjoamien luonnonvarojen kestävä käyttö ja suojeleminen

Taloudellinen toiminta edistää vesivarojen ja merten luonnonvarojen kestävä käyttöä ja suojeleminen, jos toiminta edistää vesimuodostumien ja merivesien hyvää tilaa ja ehkäisee heikkenemistä. Näitä voidaan toteuttaa suojelemalla ympäristöä yhdyskunta- ja teollisuusjätevesipäästöjen haittavaikutuksilta ja käyttöveden saastumiselta parantamalla vesihuollon ja vedenkäytön tehokkuutta sekä ehkäisemällä meriympäristöön kohdistuvaa kuormitusta. Vesivarojen kestävä käyttö on laadittu ”ei merkittävää haittaa” -periaatteen mukaiset kriteerit.

**Taulukko 5.** Vesivarojen ja merten luonnonvarojen kestävä käyttö ja suojeleminen. ((EU) 2021/2139, s. 125)

Ilmastotavoite	Kriteeri
Vesivarojen ja merten luonnonvarojen kestävä käyttö ja suojeleminen	Käsienpesuallaiden hanojen ja keittiön hanojen enimmäisvirtaama on 6 l/min.
	Suihkujen enimmäisvirtaama 8 l/min
	WC-istuinten, altaiden sekä huuhtelusäiliöiden keskimääräinen huuhtelumäärä 3,5 litraa ja täysi 6 litraa
	Urinaaleissa maksimissaan 2 litraa/allas/tunti ja huuhtelevien urinaalien maksimihuuhtelumäärä on 1 litra.
	Rakennustyömaan toiminta täyttää lisäyksen B esittämät vaatimukset.

Vesivarojen kestävä käyttö tukee veden säästämistä ja vesistöjen hyvää tilaa rajoittamalla vesilaitteiden virtaamia. Nämä kriteerit eivät kuitenkaan koske asuinrakennuksiin asennettuja laitteita. Virtaamat osoitetaan tuoteselosteilla, rakennuksen sertifiointilla tai unionissa käytössä olevalla tuotemerkillä asetuksen liitteen lisäyksen E mukaisesti. ((EU) 2021/2139, s. 125) Delegoitu asetus asettaa vaatimuksia myös rakennustyömaan toiminnalle lisäyksessä B. Rakentamisessa vesivarojen kannalta suurimmat vaikutukset on työmaaolosuhteilla ja kriteerien mukaan vesimuodostumia on suojeltava työmaalla tehtävillä toimenpiteillä. DNSH-kriteerit täyttyvät, kun toiminnassa noudatetaan soveltuvin osin vesilakia (587/2011), YVA-lakia (252/2017) ja ympäristönsuojelulakia (527/2014). (RIL 2023, s. 24) Veden laadun säilyttämiseen ja vesistressin välttämiseen liittyvät riskit määritetään ja niihin puututaan. Asetuksen (EU) 2020/852 2 artiklan 22 ja 23 kohdassa määriteltyä hyvän veden tilaa tavoitellaan ja sen osalta pyritään saavuttamaan Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 200/60/EY mukainen hyvä ekologinen potentiaali. Vedenkäytöstä ja vesiensuojelusta laaditaan hallintasuunnitelma mahdollisesti vaikutuksen kohteeksi joutuneelle vesimuodostumille.

### **2.3.4 Siirtyminen kiertotalouteen**

Kiertotalouteen siirtymistä taloudellisessa toiminnassa voidaan edistää ehkäisemällä jätteen syntyä ja lisäämällä kierrätystä ja uudelleenkäyttöä. Siirtymistä tukee luonnonvarojen kestävämpi käyttö, tuotteiden kestävyys, korjattavuus ja kierrätettävyyden parantaminen, vaarallisten aineiden pitoisuuksien vähentäminen ja jätteen syntymisen vähentäminen. Kiertotalouteen siirtymistä edistetään jo suunnitteluvaiheessa, kun pyritään vähentämään syntyvää jätettä sekä säilyttämään tuotteen arvo pitkään muun muassa suunnitelmallisilla huoltotoimenpiteillä. ((EU) 2020/852, s. 19; (EU) 2023/2486, s. 3) Merkittävän edistämisen kriteerit kiertotalouteen siirtymiselle julkaistiin vuoden 2023 loppupuolella.

**Taulukko 6.** Kiertotalouteen siirtymisen merkittävän edistämisen kriteerit. ((EU) 2023/2486, s. 52–53)

Ilmastotavoite	Kriteeri
Kiertotalouteen siirtymisen merkittävä edistäminen	Rakennus- ja purkujäte käsitellään unionin jätelainsäädännön ja EU:n rakennus- ja purkujätteen käsittely- ja kierrätysmallin mukaisesti. Rakennustyömaan vaarattomasta rakennus- ja purkujätteestä vähintään 90 % (painossa) valmistellaan uudelleenkäyttöön tai kierrätykseen (maantäyttö poislukien). Toiminnan harjoittaja osoittaa 90 prosentin kynnysarvon noudattamisen raportoimalla Level(s)-indikaattorin 2.2 mukaisesti käyttäen tason 2 raportointimuotoa eri jätevirroille.
	Rakentamisen ilmakehän lämmitysvaikutuspotentiaali (GWP) on laskettu elinkaaren kunkin vaiheen osalta. Laskelmat ilmoitetaan pyydettyessä asiakkaalle ja sijoittajille.
	Rakennesuunnittelun ja rakennustekniikoiden on tuettava kiertotaloutta lisäämällä purkamiseen ja muuntojoustavuuteen liittyviä ratkaisuja. Tämän vaatimuksen noudattaminen osoitetaan raportoimalla Level(s)-indikaattoreiden 2.3 ja 2.4 mukaisesti käyttäen tasoa 2.
	Minimoidaan primaariraaka-aineiden käyttö käyttämällä uusioraaka-aineita. Rakentamisen kolme raskainta materiaaluokkaa vastaavat primääriraaka-aineiden enimmäismääriä: betoni/luonnonkivi/puristekivi 70 %, tiili/laatta/keramiininen materiaali 70 %, biopohjainen materiaali 80 %, lasi/mineraalieriste 70 %, muu kuin biopohjainen muovi 50 %, metalli 30 %, kipsi 65 %.
	Toiminnassa kuvataan rakennuksen ominaisuuksia ja materiaaleja kunnossapitoa ja uudelleenkäyttöä varten. Tiedot tallennetaan digitaalisesti ja asetetaan asiakkaiden ja sijoittajien saataville. Toimija varmistaa tietojen pitkäaikaisen säilymisen.

Kiertotalouteen siirtymisen merkittävän edistämisen kriteereissä asetetaan vaatimuksia sekä suunnitteluvaiheelle että rakennushankkeen toteutusvaiheelle. Rakennustyömaan vaarattomasta purku- ja rakennusjätteestä painossa mitattuna vähintään 90 % on valmisteltava uudelleenkäyttöön tai kierrätykseen. Asetuksessa uudelleenkäyttöön valmistelulla tarkoitetaan puhdistamisen, korjaamisen tai tarkistamisen toimia, joilla pyritään siihen, että rakennusosia voitaisiin käyttää uudelleen ilman muita esikäsittelyitä. Kierrätys vastaavasti määritellään toimiksi, joissa jätteet käsitellään uudestaan käytettäviksi materiaaleiksi tai tuotteiksi. Materiaalia voidaan käyttää uudelleen samaan tai eri tarkoitukseen. Kierrätykseen ei kuitenkaan sisälly energian hyödyntäminen tai käsittely polttoaineena käytettäviksi materiaaleiksi. Level(s) on asuin- ja toimistorakennuksia varten laadittu EU:n kestävyysindikaattoreiden kehys (European framework for sustainable buildings), joita hyödynnetään rakennusten kestävyuden arviointia varten. Kriteerissä esitetty Level(s)-indikaattori 2.2 koskee rakennusmateriaaleja ja rakennus- ja purkujätteitä. Kriteerin määrittelemä ilmakehän lämmitysvaikutuspotentiaali ilmoitetaan yksikössä

kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> elinkaaren vaiheiden osalta ja yhden vuoden keskiarvona 50 vuoden tutkimusjaksolla.

Kriteeristö asettaa vaatimuksia rakennesuunnittelulle ja rakennustekniikoille, jotta niiden avulla voidaan edistää kiertotaloutta rakentamisessa sekä lisätä muuntojoustavuutta ja suunnitelmallista purkamista. Kriteerissä viitataan jälleen Level(s)-indikaattoreihin 2.3 (muuntojoustavuuden ja kunnostuksen huomioiminen suunnittelussa) ja Level(s)-indikaattoriin 2.4 (purkamisen, uudelleenkäytön ja kierrätyksen huomioiminen suunnittelussa).

Uusioraaka-aineilla kyseisessä asetuksessa tarkoitetaan jätepuitedirektiivin mukaisia kierrätettyjä tai uudelleenkäyttöön valmisteltuja materiaaleja. Betonilla tarkoitetaan vain betonin valmistuksessa käytettäviä ainesosia eikä esimerkiksi terästä lasketa tähän mukaan. Biopohjaisilla materiaaleilla tarkoitetaan sellaisia materiaaleja, jotka on valmistettu käyttämällä biologisia resursseja. Tällaisia ovat esimerkiksi puusta, paperista, luonnonkumista ja korkista tehdyt materiaalit ja biopohjaiset muovit. Primääriraaka-aineen määrät lasketaan vähentämällä uusioraaka-aineen osuus painossa mitattuna materiaalin kokonaismäärästä. ((EU) 2023/2486, s. 52–53) Aikaisemmin julkaistiin jo kiertotalouteen siirtymiselle DNSH-periaatteen mukaiset kriteerit.

**Taulukko 7.** Kiertotalouteen siirtymisen ”ei merkittävää haittaa” -kriteerit. ((EU) 2021/2139, s. 125)

Ilmastotavoite	Kriteeri
Siirtyminen kiertotalouteen	Vähintään 70 % rakennustyömaalla tuotetusta vaarattomasta rakennus- ja purkujätteestä painossa mitattuna on valmistettava uudelleen käyttöön, materiaalin talteenottoon ja kierrätykseen. Mukaan luetaan maantäytöt, joissa jätettä käytetään korvaamaan materiaaleja jätehierarkian sekä EU:n rakennus- ja purkujätteen käsittely- ja kierrätysmallin mukaisesti.
	Rakennesuunnittelun ja rakennustekniikoiden on tuettava kiertotaloutta ja on osoitettava resurssitehokkuus, muuntojoustavuus, purettavuus, joustavuus uudelleenkäytön ja kierrätyksen mahdollistavana ISO 20887 standardin tai muiden rakennusten purkamista tai muuntamista koskevien standardien mukaisesti.

Myös DNSH-kriteereissä asetetaan vaatimus rakennus- ja purkujätteen kierrätykselle. Tavoiteltava osuus rakennustyömaan vaarattomasta jätteestä, joka valmistellaan kierrätykseen, uudelleenkäyttöön ja muuhun talteenottoon, on vähintään 70 % painossa mitattuna. Erona merkittävän edistämisen kriteereihin on, että maantäyttötoimet, joissa jätteellä korvataan muita materiaaleja, luetaan mukaan. Toimijoiden on myös rajoitettava

jätteen syntyä toteutusvaiheen aikana esimerkiksi valikoivaa purkua ja lajittelua hyödyntäen. Toiminnassa noudatetaan EU:n rakennus- ja purkujätteen käsittely- ja kierrätysmallia sekä jätehierarkiaa. ((EU) 2021/2139, s. 125) Jätehierarkia määrittää ympäristön kannalta ensisijaisuusjärjestyksen ympäristön kannalta parhaalle vaihtoehdolle jätelainsäädännön ja -politiikan suhteen. Ensisijaisuusjärjestys on:

1. ehkäiseminen
2. valmistelu uudelleenkäyttöön
3. kierrätys
4. muu hyödyntäminen (energia)
5. loppukäsittely. (2008/98/EY, s. 6, 10)

Rakennushankkeen aikana työmaa voi vaikuttaa rajallisesti kierrätykseen tai uudelleenkäyttöön, sillä näihin vaikuttavat myös jätehuollon jätteen käsittelymenetelmät. Työmaalla voidaan kuitenkin vaikuttaa merkittävästi lajitteluasteeseen. Lajittelu ja materiaalin hyötykäyttö olisi hyvä todentaa sitä toteuttavan yrityksen raportilla (Vierinen et al. 2022, s. 14). Vierisen et al. (2022) taksonomian kriteerien tulkintojen mukaan rakennusaikaisen puujätteen osalta on haastavaa päästä 70 % hyödyntämisasteeseen, sillä puujätettä hyödynnetään Suomessa paljon energian hyötykäytössä.

Kiertotaloutta tukeva rakennesuunnittelu toteutetaan standardin ISO 20887:2020 tai muiden rakennusten purkamisen tai muuntamisen standardien mukaisesti. Standardi ISO 20887:2020 käsittelee rakennusten ja rakentamisen kestävyyttä purettavuuden ja muuntojoustavuuden suunnittelulla. ((EU) 2021/2139, s. 125) Rakentamisessa pyritään resurssitehokkuuteen ja muuntojoustaviin ratkaisuihin, jolla tuetaan rakennusten pitkäikäisyyttä. RIL:n (2023) raportin mukaan muuntojoustavuutta voidaan tukea esimerkiksi tilojen muuttamisen ja huoneistojen yhdistämisen mahdollistamisella, lisäkerroksen suunnittelemiseen varautumisella, kevyillä alakattorakenteilla ja aurinkopaneelien varauksilla. (RIL 2023, s. 24–25)

### 2.3.5 Ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja vähentäminen

Ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja vähentäminen edellyttää, että taloudellinen toiminta ehkäisee tai vähentää päästöjen ympäristöön pääsemisen ehkäisemistä tai vähentämistä, ympäristön laadun parantamista, ympäristön puhdistamista ja kemikaalien aiheuttamien haitallisten vaikutusten minimoimista. ((EU) 2020/852, s. 33) Ympäristön pilaantumisen ehkäisemiselle ja vähentämiselle on julkaistu ”ei merkittävää haittaa” -periaatteen mukaiset kriteerit.

**Taulukko 8.** Ympäristön pilaantumisen ehkäisemisen ja vähentämisen DNSH-kriteerit. ((EU) 2021/2139, s. 125–126)

Ilmastotavoite	Kriteeri
Ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja vähentäminen	Rakennusosat ja -materiaalit täyttävät lisäyksen C kohdat.
	Rakennusosat- ja materiaalit, jotka saattavat joutua kosketuksiin käyttäjän kanssa, on vapautettava alle 0,06 mg/m <sup>3</sup> formaldehydiä materiaalia tai osaa kohti sekä alle 0,001 mg/m <sup>3</sup> muita syöpää aiheuttavia haihtuvia orgaanisia yhdisteitä materiaalia tai osaa kohti.
	Mikäli rakennus sijaitsee saastumisalueella, on alueella tehty mahdollisia epäpuhtauksia koskeva tutkimus.
	Rakennus- tai kunnossapitotöiden aikana toteutetaan toimenpiteitä melu-, pöly- ja epäpuhtauspäästöjen vähentämiseksi.

Ympäristön pilaantumista pyritään rakentamisessa ehkäisemään sillä, ettei käytetä ihmiselle ja ympäristölle haitallisia aineita sisältäviä materiaaleja tai aineita. Delegoidun asetuksen (EU) 2021/2139 lisäykseen C on listattu yleiset kriteerit liittyen kemikaalien käyttöön ja esiintymiseen. Lisäyksen C mukaisesti toiminnassa ei saa käyttää, valmistaa tai saattaa markkinoille tiettyjä seuraavien asetusten ja direktiivien mukaisia tuotteita:

1. (EU) 2019/1021 asetus pysyvistä orgaanisista yhdisteistä: liitteissä I ja II luetellut aineet sellaisenaan, seoksessa, esineissä lukuun ottamatta tahattomia jäämiä (POP-yhdisteet)
2. (EU) 2017/852 asetus elohopeasta, 2 artikla: elohopea ja elohopeayhdisteet, niiden seokset ja lisättyä elohopeaa sisältävät tuotteet
3. (EY) N:o 1005/2009 asetus otsonikerrosta heikentävistä aineista: liitteissä I ja II luetellut aineet sellaisenaan, seoksessa tai esineissä
4. 2011/65/EU direktiivi tiettyjen vaarallisten aineiden käytön rajoittamisesta sähkö- ja elektroniikkalaitteissa: liitteessä II luetellut aineet sellaisenaan,

seoksissa, esineissä paitsi noudattaessa kyseisen direktiivin 4 artiklan 1 kohtaa

5. (EY) N:o 1907/2006 asetus kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelyistä ja rajoituksista (REACH): liitteessä XVII luetellut aineet sellaisenaan, seoksissa, esineissä paitsi noudatettaessa kyseisen liitteen vaatimuksia kaikilta osin 57 artiklan ja 59 artiklan 1 kohdan mukaisesti määritellyt aineet sellaisenaan, seoksissa, esineissä, kun massaosuus on vähintään 0,1 prosenttia vähintään 18 kuukauden ajan paitsi jos arvioidaan, ettei markkinoilla ole saatavilla muita vaihtoehtoisia aineita ja niitä käytetään valvotuissa olosuhteissa

Toisessa kriteerissä materiaaleilla, jotka voivat joutua kosketuksiin käyttäjän kanssa, tarkoitetaan muun muassa maaleja, lakkoja, lattiapäällysteitä, liimoja ja tiivisteaineita. Formaldehydin määrä testataan asetuksen (EY) N:o 1907/2006 liitteen XVII ehtojen mukaisesti ja muut syöpää aiheuttavat luokkien 1A ja 1B haihtuvien orgaanisten yhdisteiden määrä standardien CEN/EN 16516 "Rakennustuotteet. Vaarallisten aineiden ja päästöjen arviointi. Sisäilmaemissioiden määrittäminen." ja ISO 16000-3:2011 "Indoor air – Part 3: Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds in indoor air and test chamber air – Active sampling method." tai muiden standardoitujen testi- ja määrittämismenetelmien mukaisesti. Asetuksessa määritetään, että syöpää aiheuttavien haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästörajat ovat 28 päivän testijaksolle. ((EU) 2023/2486, s. 87)

Lähtökohtaisesti EU:n alueella materiaalit eivät sisällä näitä ihmiselle ja ympäristölle haitallisia aineita, mutta kaikista materiaaleista ei ole saatavilla kattavasti EU-taksonomian edellyttämiä tietoja. (RIL 2023, s. 26, 30) M1-materiaaliluokitus pohjautuu materiaalin vähäpäästöisyyteen ja sisäilman parantamiseen. Suurimmalla osalla materiaaleista on kyseinen luokitus. Materiaaleille asetetaan vaatimuksia huoneilmaan kulkeutuville emissioille raja-arvoilla haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC-yhdisteiden), formaldehydin ja ammoniakkin päästöille sekä hajujen hyväksyttävälle määrälle. Raja-arvot on asetettu pitkäaikaisille emissioille ja mittaukset suoritetaan 28 vuorokauden jälkeen taksonomian kriteerien mukaisesti. (Rakennustieto 2024a) Päästöluokituskriteerit pohjautuvat pinta-alaakohtaiseen emissionopeuteen. M1-luokituksessa testataan

1. TVOC eli haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaisemissio
2. VOC eli haihtuvien orgaanisten yhdisteiden emissiot
3. formaldehydin emissio

4. ammoniakkin emissio
5. (EY) N:o 1272/2008 luokkien Carc. 1A ja Carc. 1B karsinogeenisten aineiden emissio
6. hajun hyväksyttäminen.

M1-luokituksen raja-arvo formaldehydin emissiolle on  $0,05 \text{ mg/m}^2\text{h}$ . Luokituksessa arvo esitetään pintaemissionopeutena yksikössä  $\text{mg/m}^2\text{h}$ . Ainoastaan pienille ja erittäin pienille pinnoille esitetään mallihuonepitoisuuden raja-arvo yksikössä  $\text{mg/m}^3$ , joka vastaa taksonomian kriteeristön raja-arvon yksikköä. Pienillä pinnoilla tarkoitetaan esimerkiksi ovia, ikkunoita puupalkkeja, saumauslaasteja, kun taas hyvin pienillä pinnoilla esimerkiksi tiivistysaineita. M1-luokituksen raja-arvo carc. 1A ja 1B emissioille on  $0,001 \text{ mg/m}^3$ . (Rakennustieto 2024b) Mallihuonepitoisuus riippuu tuotteen käyttötavasta eli onko kyseessä esimerkiksi lattia- vai kattotuote. Mallihuoneessa seinäpinta-alaa on enemmän, joten tuotteen mallihuonepitoisuus on esimerkiksi lattiatuotetta suurempi pintaemissionopeudesta huolimatta. M1-luokitellut lattiatuotteet sekä pienten ja erittäin pienten pintojen tuotteet täyttävät EU-taksonomian vaatimuksen formaldehydipitoisuudesta eli alittavat raja-arvon  $0,06 \text{ mg/m}^3$ . Kuitenkin seinätuotteiden kohdalla pintaemissionopeus  $0,05 \text{ mg/m}^2\text{h}$  vastaa mallihuonepitoisuutta  $100 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  eli  $0,1 \text{ mg/m}^3$ , mikä ei täytä suoraan taksonomian vaatimusta. Osana M1-luokituksen hakemista arviointiin voi kuitenkin lisätä EU-taksonomian mukaisen raja-arvotarkastelun formaldehydin emissiosta ja karsinogeenisten yhdisteiden emissiosta. (Rakennustieto 2024d)

Mahdolliselle saastumisalueelle, jolla rakennus sijaitsee, on tehtävä epäpuhtauksia käsittelevä tutkimus esimerkiksi ISO 18400 standardin mukaisesti, joka koskee Maaperän laatua ja näytteenottoa. Suomen lainsäädännössä asetetaan myös vaatimuksia pohjarakenteille. Ympäristöministeriön asetuksessa pohjarakenteista 465/2014 pykälässä 6 § määritetään, että rakennushankkeeseen ryhtyvän on selvitettävä rakennuspaikan pohjatutkimuksella rakennuspaikan pohjaolosuhteet suunnittelun yhteydessä. Lisäksi rakennushankkeeseen ryhtyvän on selvitettävä rakennuspaikan maaperän mahdollinen pilaantuminen, jos maaperä on saattanut pilaantua esimerkiksi aiemman toiminnan takia tai jos on mahdollista, että maaperästä vapautuu haitallisia aineita. (YMa 465/2014)

Valtioneuvoston asetuksessa rakennustyön turvallisuudesta 205/2009 on määrätty, että rakennustöiden turvallisuussuunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota pölyn vähentämiseen ja sen leviämisen estämiseen. Kyseinen asetus määrää myös, että rakennustyössä on käytettävä koneita ja laitteita, joiden melupäästöt ovat mahdollisimman vä-

häiset. (VNa 205/2009) Lisäksi ympäristönsuojelulakiin 527/2014 on kirjattu, että kaikessa toiminnassa on tavoiteltava sellaista ääniympäristön laatua, jossa ei esiinny vaarallista tai haitallista melua. Tampereen kaupungin rakennusjärjestyksessä edellytetään, ettei työmaasta aiheudu kohtuutonta melu-, pöly- tai likaantumishaittaa ympäristölle. Polttoaineiden ja muiden aineiden varastointi on toteutettava siten, että haitallisia aineita ei pääse kulkeutumaan maaperään. (Tampere 2023b)

### 2.3.6 Biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojeleminen ja ennallistaminen

Taloudellinen toiminta edistää biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojeleminen sekä ennallistamista, jos toiminnalla suojellaan luontoa ja biologista monimuotoisuutta suojelemalla elinympäristöä ja ehkäisemällä heikkenemistä sekä käyttämällä ja hoitamalla maata ja metsiä kestävästi. Biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojeleminen ja ennallistamiselle on asetettu ”ei merkittävää haittaa” -periaatteen mukaiset kriteerit. ((EU) 2021/2139)

**Taulukko 9.** *Biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojeleminen ja ennallistamisen DNSH-kriteerit. ((EU) 2021/2139, s. 126)*

Ilmastotavoite	Kriteeri
Biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojeleminen ja ennallistaminen	Toiminnan on täytettävä lisäyksen D vaatimukset.
	Uutta rakennusta ei saa rakentaa seuraaviin paikkoihin:
	1. EU:n LUCAS-tutkimuksen mukaiselle viljelysmaalle, jonka biologinen monimuotoisuus ja viljavuus ovat kohtalaisia tai korkeita.
	2. Biologiselta monimuotoisuudeltaan tunnetusti rikas rakentamaton viheralue tai maa-alue, joka on uhanalaisten lajien elinympäristöä Euroopan uhanalaisten lajien luettelon tai Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) luettelon mukaisesti.
	3. Kansallisessa kasvihuonekaasumäärien laskennassa käytettävän tai FAO:n metsän määritelmää vastaavalle maa-alueelle.

Taksonomia-asetuksen ((EU) 2021/2139) kriteerien lisäyksessä D määritetään, että ympäristövaikutusten arviointi (YVA) tai seulonta, jossa viranomainen määrittelee direktiivin 2011/92/EU liitteen II mukaisten hankkeiden osalta ympäristövaikutusten arvioinnin tekemisestä, on tehty direktiivin 2011/92/EU mukaisesti. Direktiivi 2011/92/EU on Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi tiettyjen julkisten ja yksityisten hankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnista. Kyseisen direktiivin liitteen I mukaisille toiminnoille tehdään ympäristövaikutusten arviointi direktiivin mukaisesti ja liitteen II mukaisten hankkeiden

osalta jäsenvaltiot arvioivat, tehdäänkö arviointi direktiivin mukaisesti. Liitteen I mukaisia hankkeita ovat esimerkiksi öljynjalostamot, lämpövoimalaitokset, kemianteollisuuden laitokset ja suuret infrahankkeet. Liitteen II mukaisia hankkeita ovat muun muassa perusrakennehankkeet, joita ovat esimerkiksi kaupunkirakentaminen mukaan lukien ostoskeskukset ja paikoitusalueet, teollisuusalueiden rakentaminen, teiden, rautateiden ja lentokenttien rakentaminen (muut kuin liitteessä I) ja kaupunkialueiden ulkopuolella sijaitsevat hotellit ja lomakylät. (2011/92/EU) Suomen laissa 252/2017 ympäristövaikutusten arviointimenettelystä on listattu toiminnot, joihin sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä ja määritetty tekijät, joiden perusteella päätetään arviointimenettelyn toteuttamisesta. Asuinrakentamista ei ole listattu näihin toimintoihin, mutta direktiivin 2011/92/EU mukaisille toiminnoille määritetään arvioinnin tarpeellisuus. Lisäyksessä D on myös määritetty, että jos YVA on toteutettu, täytäntöön on pantava ympäristön suojelemiseksi lieventäviä ja korvaavia toimenpiteitä.

Asetuksen lisäyksessä D kolmantena on määritetty, että biologisen monimuotoisuuden kannalta herkille alueille ja niiden läheisyyteen sijoittuville toiminnoille on tehty arviointi direktiivien 2009/147/EY (direktiivi luonnonvaraisten lintujen suojelusta) ja 92/43/ETY (direktiivi luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta) mukaisesti. Arvioinnin perusteella tehdään tarvittavat rajoittamistoimenpiteet, jotta toiminta ei vaikuta merkittävästi suojelualueen suojelutavoitteisiin. Biologisen monimuotoisuuden kannalta herkiksi alueiksi lasketaan myös Unescon maailmaperintökohteet, Natura 2000-verkosto, keskeiset biodiversiteettialueet ja muut suojelualueet. ((EU) 2021/2139)

Rakennuspaikkaa koskevan kriteerin EU:n LUCAS-tutkimus on EU:n maankäytön ja maapeitteen pinta-alatutkimus. Tutkimuksessa kerätään tietoa maankäytön ja maanpeitteen nykytilasta. Tutkimustuloksiin perustuvan tiedon käytettävyys rakennuspaikan tasolla on osoittautunut kuitenkin epätarkaksi. EU-taksonomian kriteereistä tehdyissä tulkinnoissa suositeltiin tutkimaan maan pintamaaluokkaa Suomessa yleisellä tasolla hyödyntämällä Maankamara-palvelua sekä arvioimalla maalajin soveltuvuutta viljelysmaaksi. Tarvittaessa voidaan toteuttaa maaperänäytteenotto ja näytteille voidaan suorittaa viljavuusanalyysi. (Vierinen et al. 2022, s. 21)

Rakennuspaikan kriteerissä on määrätty, ettei rakennuspaikka saa olla biologiselta monimuotoisuudeltaan tunnetusti rikas rakentamaton viheralue. Viheralueella tarkoitetaan rakentamatonta aluetta. Rikasta biodiversiteettiä on tulkittu niin, että kaavoituksen osana tehtyä selvitystä voisi hyödyntää kriteerin täyttymisen tulkitsemiseen ja mikäli selvitystä ei ole tehty, asian voisi todentaa esimerkiksi biologin lausunnolla. (Vierinen et al. 2022, s. 22–23). Lajien uhanalaisuus on määritelty Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN)

uhanalaisten lajien luettelossa tai Euroopan uhanalaisten lajien luettelossa. Näillä viitataan IUCN:n Punaiseen listaan (IUCN Red List) ja IUCN:n Euroopan punaiseen listaan (European Red List). ((EU) 2021/2139)

Kriteerin mukaisella FAO:n (Food and Agriculture Organization of the United Nations) metsän määritelmää vastaavan maa-alueen 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 *in situ*. Metsäksi ei katsota pääosin maatalousmaana tai kaupunkialueiden käytössä olevaa maata.” ((EU) 2023/2486 s. 55) Taksonomiakriteerien tulkintojen mukaan, Suomessa ei ole virallisesti määritetty metsää kasvihuonekaasumäärien laskentaa varten, mutta käytäntö on ollut lähes vastaava, kuin FAO:n määritelmä. Jos tontin pääasiallinen käyttötarkoitus on muu kuin metsä, ei tonttia silloin määritetä metsäalueeksi. Myöskään asemakaava-alueella olevia puisto- tai lähivirkistysalueita ei määritetä metsäksi. Taksonomiakriteerien voimaantumisen jälkeen muuhun käyttöön kaavoitettu metsäksi määritelty alue luokitellaan edelleen metsäksi. (Vierinen et al. 2022, s. 23)

Biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojelua edistetään rakentamisessa rajoittamalla uudisrakentamista tietyillä alueilla ja huomioimalla pilaantuneet maat. Rajoittaminen voi aiheuttaa haasteita rakennuspaikan löytämisessä ja kriteerin täyttämässä. Asetuksen kriteeri suosii jo kehitettyjä alueita sekä purkavaa uudisrakentamista ja täydennysrakentamista. Suomessa on runsaasti hyvää viljelysmaata ja metsää, joille rakentamista rajoitetaan. (RIL 2023, s. 26, 32)

## 3. YMPÄRISTÖLUOKITUKSET

### 3.1 Ympäristöluokitukset Suomessa

Ympäristöluokitus on työkalu kiinteistön ympäristötehokkuuden mittaamiseksi ja ympäristösertifioinnin avulla kiinteistöjä voidaan myös vertailla keskenään. Sertifiointi ei koske vain valmista kiinteistöä, vaan sillä edistetään kestävä kehityksen mukaista toimintaa koko hankkeen ajan. Sertifiointi myönnetään perustuen ulkopuolisen tahon arviointiin, millä todennetaan kriteerien täyttyminen. (FIGBC 2024b) Sertifiointeja on tähän mennessä Suomessa tehty eniten toimisto- ja liikerakennuksiin, kun taas asuinrakennuksille sertifikaatteja on myönnetty vähemmän. Suomessa yleisesti suosituimmat sertifikaatit ovat kansainväliset luokitukset LEED ja BREEAM, mutta asuinkerrostaloissa näiden luokituksen tavoittelemisen on vielä uutta ja sertifioituja kerrostaloja löytyy vain muutamia. Muita tunnetuimpia sertifikaatteja ovat kansallinen Rakennustiedon ympäristöluokitus ja pohjoismainen Joutsenmerkki. (FIGBC 2024c) Suomessa Rakennustiedon ympäristöluokituksen saaneita kerrostaloja on noin 20 ja lähes vastaava määrä on Joutsenmerkin saaneita kerrostaloja. (Rakennustieto 2024a, Ympäristömerkintä 2024c)

Hankkeelle päätetään tavoiteltava sertifikaatti ja sertifioinnin taso. Tässä voidaan hyödyntää kohteelle tehtävää esiselvitystä, jossa määritellään hankkeen olemassa olevien suunnitelmien perusteella, mitkä luokituksen kriteereistä on mahdollista toteuttaa. Taso on hyvä määritellä jo hankkeen alkuvaiheessa, jotta suunnitteluvaiheen aikana on mahdollista toteuttaa vaadittavat toimenpiteet ja huomioida vaatimukset rakennusaikana sekä vastaanottovaiheessa.

Tässä luvussa käsitellään tarkemmin tämän diplomityön case-kohteessa tavoiteltava Rakennustiedon ympäristöluokitusta, ja esitellään lyhyesti muista Suomessa käytössä olevista sertifikaateista LEED, BREEAM ja Joutsenmerkki.

## 3.2 LEED

LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) on maailmanlaajuisesti käytetty luokitusjärjestelmä. Globaali luokitus mahdollistaa maailmanlaajuisesti yhtenäisen vertailtavuuden. Sertifiointihakemusten hyväksymisestä ja arvioinnista vastaa USGBC:n (*U.S. Green Building Council*) alaisuudessa oleva GBCI (*Green Building Certification Inc.*). LEED järjestelmässä sertifikaatit jaetaan kriteerien täyttymisen perusteella neljään eri luokkaan: Certified, Silver, Gold ja Platinum. Certified on matalin luokka ja Platinum korkein saavutettava luokka. (FIGBC, 2024b)

LEED soveltuu käytettäväksi laajasti eri rakennustypeille, joille on määritelty omat arviointimenetelmät, mutta erityisen hyvin se sopii esimerkiksi käytettäväksi toimistorakennuksissa. Sertifikaatti soveltuu uudisrakentamiseen ja olemassa oleville rakennuksille. Sertifikaattia voidaan hakea esimerkiksi asuinrakennuksiin, kouluihin, liikekiinteistöihin ja sairaaloihin. Näiden lisäksi sertifikaatti voidaan myöntää kaupungeille ja alueille. (USGBC 2024a) LEED-sertifikaatin kriteeristö versiossa LEED v4.1 Building Design and Construction soveltuu käytettäväksi uudisrakentamiseen. Kriteeristössä arvioidaan eri osa-alueita, jotka pisteytetään kohteen tyyppin mukaan. Tarkasteltavia osa-alueita ovat:

1. Integrative Process (yhdistävä prosessi)
2. Location and Transportation (sijainti ja liikenne)
3. Sustainable Sites (kestävä maankäyttö)
4. Water Efficiency (vedenkäytön tehokkuus)
5. Energy and Atmosphere (energia ja ilma)
6. Materials and Resources (materiaalit ja luonnonvarat)
7. Indoor Environmental Quality (sisäympäristön laatu)
8. Innovation (innovointi)
9. Regional Priority (alueellinen priorisointi). (USGBC 2024b)

Yhteenlaskettu maksimipistemäärä arviointikriteereistä on 110 pistettä. Sertifikaatin tasot jakautuvat pisteiden perusteella seuraavasti: Certified 40–49 pistettä, Silver 50–59 pistettä, Gold 60–79 pistettä ja Platinum yli 80 pistettä. (USGBC 2024a)

LEED-sertifiointin tavoitteena on pienentää rakentamisen vaikutuksia ilmastonmuutokseen, parantaa ihmisten hyvinvointia, suojella vesivaroja, suosia kestäviä ja uusiutuvia materiaalikiertoja, suojella biodiversiteettiä ja ekosysteemiä sekä parantaa elämänlaatua. (USGBC 2024a)

### 3.3 BREEAM

BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*) on Euroopan laajuinen järjestelmä, jonka perustana on eurooppalainen normisto. Sertifikaatin kriteerien täyttymisen arvioinnista vastaa paikallinen arvioitsija (BREEAM Assessor). Tästä muodostetun raportin perusteella BRE (*Building Research Establishment*) myöntää kohteelle sertifiointin. (FIGBC 2024b) Sertifiointin tavoitteena on vähentää rakennusten ympäristövaikutuksia kestävästi ja kustannustehokkaasti, lisätä rakennusten ympäristöhyötyjen tunnettavuutta ja luoda arvoa kestäville rakennuksille. Sertifiointilla pyritään myös varmistamaan, että ympäristö huomioidaan projektin eri vaiheissa suunnittelusta rakennuksen käyttöön asti. BREEAM soveltuu käytettäväksi laajasti eri kohteissa ja sertifiointissa huomioidaan rakennuksen koko elinkaari. Se soveltuu uudisrakentamiseen (BREEAM New construction), olemassa oleviin kiinteistöihin (BREEAM In-use), peruskorjaukseen (BREEAM Refurbishment and fit-out) ja aluehankkeille (BREEAM Communities). Sertifikaatti soveltuu myös infrarakentamiseen. BREEAM New Construction -kriteeristöä voidaan käyttää seuraavissa kohteissa:

- Residential (asuinrakennukset)
- Commercial (liiketoiminta)
- Education (koulutus)
- Residential institutions (kiinteistöt pidempiaikaiseen majoittumiseen)
- Hotels and Residential institutions (kiinteistöt lyhytaikaiseen majoittumiseen)
- Non-standard building types (ei-luokitellut rakennukset) (BREEAM 2021)

BREEAM-sertifiointi hankkeessa jakautuu eri vaiheisiin. Hankkeen alussa tehdään ensimmäinen arviointi ja tämän jälkeen suunnitteluvaiheen arviointi, jonka perusteella myönnetään väliaikainen suunnitteluvaiheen sertifikaatti. Toteutusvaiheen aikana teh-

dään uusi arviointi, ja rakennuksen valmistuttua voidaan myöntää rakennukselle lopullinen sertifikaatti. Sertifikaatti voidaan myöntää myös vain toteutusvaiheelle, jolloin arviointi suoritetaan vasta toteutusvaiheessa. (BREEAM 2021)

BREEAM-arviointikriteeristö on jaettu eri luokkiin, joilla pyritään edistämään hiilidioksidipäästöjen vähentämistä, kestäväää suunnittelua, ilmastonmuutokseen sopeutumista ja luonnon monimuotoisuuden suojelemista. Uudisrakentamisen osalta arviointikriteeristö on jaettu seuraaviin luokkiin:

- Management (johtaminen)
- Health and wellbeing (terveys ja hyvinvointi)
- Energy (energia)
- Transport (liikenne)
- Water (vesi)
- Materials (materiaalit)
- Waste (jätteet)
- Land use and ecology (maankäyttö ja ekologisuus)
- Pollution (päästöt)
- Innovation (innovaatiot). (BREEAM 2021)

Arvioinnissa käytetään painotettua pisteytystä, joten tiettyjen luokkien ja kriteerien täytymisestä saa suhteessa enemmän pisteitä kuin toisten. Tämä tarkoittaa sitä, että joillain osa-alueilla on teoriassa mahdollista kompensoida toisia osa-alueita halutun pistemäärän saavuttamiseksi. Jotta tärkeimmät osa-alueet tulisi kuitenkin huomioitua kohteissa, tietyille osa-alueille on asetettu minimivaatimuksia tavoiteltavan luokitustason mukaan. Eri kriteereille on eri maissa omat painotuksensa, jotta sertifiointi mukautuisi paremmin maiden olosuhteisiin ja käytäntöihin. Joihinkin maihin on tehty kokonaan maakohmainen sertifiointijärjestelmä, mutta Suomessa on käytössä BREEAM:n kansainvälinen versio. (BREEAM 2021)

BREEAM-järjestelmässä sertifikaatit jaetaan saavutetun pistemäärän perusteella viiteen eri luokitustasoon: Pass, Good, Very good, Excellent ja Outstanding. Jokaiselle luokalle

on määritelty prosenttirajat, joiden perusteella arvosana määräytyy. Arvosanojen Prosenttirajat ovat Pass 30 %, Good 45 %, Very Good 55 %, Excellent 70 % ja Outstanding 85 %. (BREEAM 2021)

BREEAM-sertifiointin arvioinnissa voidaan käyttää joko fully fitted tai partially fitted -arviointia. Partially fitted -arvioinnissa ei huomioida kaikkia niitä osa-alueita, jotka huomioidaan fully fitted -arvioinnissa. Partially fitted ei esimerkiksi huomioi sisäpintoja, kiintokalusteita tai kodinkoneita. Myös kriteerien painotus pisteytyksessä vaihtelee hieman sen mukaan, onko kyseessä partially fitted vai fully fitted. (BREEAM 2021)

### 3.4 Joutsenmerkki

Joutsenmerkki on Pohjoismaissa käytetty ympäristömerkki, jonka avulla halutaan varmistua rakennuksen ympäristöystävällisyydestä koko sen elinkaaren aikana aina raaka-aineiden valinnoista tuotteiden kierrätykseen ja hävittämiseen asti. Joutsenmerkin kriteereissä keskitytään neljään eri painopisteeseen: ilmastoon, luonnon monimuotoisuuteen, kiertotalouteen ja kemikaaleihin. Kriteerit on suunniteltu 50 eri tuote- ja palveluryhmälle (Ympäristömerkintä 2024b) Kriteereillä pyritään edistämään rakennusten hyvää sisäilmastoa ja korkeaa laatua, ilmastovaikutusten vähentämistä, resurssitehokkuutta, myrkyttöntä kiertotaloutta sekä luonnon monimuotoisuuden suojelua. Rakentamisessa Joutsenmerkki voidaan myöntää kriteerit täyttävälle asuinrakennukselle, kuten pientalolle ja kerrostalolle, asuinrakennukseksi luokiteltavalle rakennukselle, kuten palvelutalolle ja opiskelija-asunnolle, toimistorakennukselle ja opetusrakennukselle. Uudis- ja korjauskohteille on omat kriteerinsä. Uudisrakennusten kriteereitä on yhdenmukaistettu uudisrakennusten EU-taksonomian liitteen 1 teknisten arviointikriteerien kanssa, mutta kriteerit eivät suoraan takaa EU-taksonomian mukaisuutta (Pohjoismainen ympäristömerkintä 2024, s. 5, 6–7, 12–19). Kriteerejä kuitenkin tiukennetaan arviolta viiden vuoden välein, jolloin yritysten on haettava uudestaan ympäristömerkkiä. Tiukennuksia tehdään esimerkiksi kehittyvän tekniikan takia. (Ympäristömerkintä 2024c) Arvioinnissa saa lisäpisteitä Joutsenmerkittyjen tuotteiden käytöstä. Joutsenmerkkiä haetaan jo projektin alkuvaiheessa, mutta kohteen arvioiva Ympäristömerkintä Suomi Oy tekee arvioinnin vasta rakennuksen valmistumisen jälkeen. (FIGBC 2024b)

Joutsenmerkityn uudisrakennuksen kriteeristössä on merkitty kirjaimella "O" pakolliset vaatimukset, jotka kaikki on täytettävä, ja kirjaimella "P" on merkitty vaatimusta, jonka täyttämällä saa pisteitä. Saadut pisteet lasketaan yhteen ja varmistetaan riittävän pistemäärän saanti. Minimipistemäärä Joutsenmerkitylle kerrostalolle Suomessa on 23 pistettä. Kriteeristössä pisteytettäviä osa-alueita ovat:

- Energia ja ilmasto
- Resurssitehokkuus ja kiertotalous
- Ympäristömerkityt tuotteet
- Luonnon monimuotoisuus
- Sisäympäristö
- Innovaatiot ja vihreät aloitteet (Pohjoismainen ympäristömerkintä 2024, s. 8, 20–21)

Rakennuksille on asetettu myös yleisiä vaatimuksia rakennuksen ja tontin yleiskuvaukselle. Rakennuksesta ja sen välittömästä ympäristöstä on oltava esimerkiksi asema- ja pohjapiirustus, julkisivukuva, tiedot rakennustyypistä, lämmitetystä nettoalasta, rungosta, katosta, perustuksista sekä lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmistä. (Pohjoismainen ympäristömerkintä 2024, s. 19–20)

### **3.5 Rakennustiedon ympäristöluokitus**

Rakennustiedon ympäristöluokitus on Suomessa kehitetty ympäristöluokitus, jossa huomioidaan muun muassa Suomen lainsäädäntö ja olosuhteet. Luokituksen perustana ovat eurooppalaiset standardit CEN TC 350 standardit (rakentamisen ympäristövaikutukset) sekä kansalliset käytännöt, kuten Sisäilmastoluokitus M1-emissioluokitus, Kuiva-keiju10, rakennusten elinkaarimittarit ja Viherkerroin-menetelmä. Kriteeristön noudattamisen arvioinnista vastaa Rakennustieto Oy. (FIGBC 2024b) Ympäristöluokituksessa on omat kriteeristöt uudis- ja korjausrakentamiselle sekä käyttötarkoituksen muutoksille. Sertifikaatti soveltuu muun muassa asuinrakennuksille, opetukseen tarkoitetuille kiinteistöille, päiväkodeille ja toimisto- ja liikerakennuksille. Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteeristöissä on huomioitu EU-taksonomia ja EU:n standardit. Rakennustiedon (2024c) verkkosivuston mukaan Rakennustiedon ympäristöluokituksen Hanke2022 kriteerit on laadittu niin, että Rakennustiedon ympäristöluokituksen kolmen tähden luokitusaso täyttää EU-taksonomian kriteerit niiltä osin kuin Rakennustiedon ympäristöluokituksessa niitä arvioidaan. (Rakennustieto 2024c)

Rakennustiedon ympäristöluokitukseen on oma työkalunsa, jonka avulla hanketta voidaan viedä kohti ympäristöluokituksen saavuttamista. Uudiskohteen sertifiointiin on käy-

tössä Hanke2022-kriteeristö erikseen toimitila- ja palvelurakennuksille sekä asuinkerrostaloille. (Rakennustieto 2024c) Hanke2022-kriteeristö on jaettu molemmissa kategorioidissa viiteen pääryhmään: prosessi, talous, ympäristö ja energia, sisäilma ja terveellisyys sekä innovaatiot. Pääryhmät on vastaavasti jaettu eri aiheryhmiin. (Rakennustieto 2024a, s. 3)

**Taulukko 10.** Rakennustiedon ympäristöluokituksen Hanke2022-kriteeristön pää- ja aiheryhmät. (mukailtu Rakennustieto 2024a, s. 3)

Pääryhmät	Aiheryhmät
Prosessi	Hankkeenohjaus
	Kosteudenhallinta
	Työmaan ohjaus
Talous	Elinkaarikustannus
	Ylläpidettävyys
Ympäristö ja energia	Hiilijalanjälki
	Energia
	Vesi
	Vaikutukset ympäristöön
Sisäilma ja terveellisyys	Sisäilman laatu
	Visuaalinen viihtyvyys
	Akustiikka
Innovaatiot	Innovaatiot

Edellä mainituilla aiheryhmillä on lisäksi pisteytettävät kriteerit. Prosessin pääryhmässä hankkeenohjaus on jaettu luokitustavoitteen ohjaukseen ja hallintaan, talotekniseen toiminnanvarmennukseen ja valvontaan sekä käytön opastukseen. Kosteudenhallinnan aiheryhmä koostuu kosteusteknisten riskien hallinnasta suunnittelussa ja työmaan kosteudenhallinnasta. Työmaan ohjaus sisältää kriteerit työmaan ympäristövaikutuksista ja työmaan puhtaudenhallinnasta. (Rakennustieto 2024a, s. 3)

Talouden pääryhmän elinkaarikustannuksen ryhmä sisältää elinkaarikustannukset-kriteerin. Ylläpidettävyyden kriteereitä ovat kulutuskestävyys, ylläpidettävyys ja muuntojoustavuus. (Rakennustieto 2024a, s. 3)

Ympäristö ja energian pääryhmässä hiilijalanjälki pääryhmä jakautuu elinkaaren hiilijalanjälkeen ja materiaalitehokkuuteen. Energian kriteereitä ovat energiatehokkuus, kuluksmittaukset, tavoitekulutuksen laskenta ja järjestelmien tehokkuus. Veden aihe ryhmän kriteerissä keskittyy vedenkäytön tehokkuuteen. Muita saman pääryhmän kriteereitä ovat viherrakentaminen ja hulevesi sekä turvallisuus ja pyöräily. (Rakennustieto 2024a, s. 3)

Sisäilman ja terveellisuuden pääryhmässä sisäilmaan keskittyvässä aineryhmässä on asetettu kriteerejä lämpöolosuhteille, sisäilman laadulle, käyttäjän vaikutusmahdollisuuksille ja materiaalien emissioille. Visuaalisen viihtyvyyden aihe ryhmän kriteereitä ovat luonnonvalon hyödyntäminen ja valaistuksen laatu. Akustiikan aihe ryhmässä kriteerit keskittyvät tila-akustiikkaan ja ääneneneristävyyteen. (Rakennustieto 2024a, s. 3)

Enimmäispistemäärä on 100 pistettä. Lisäksi pisteitä on mahdollista saada kriteerit täyttävistä innovaatioista, jotka voivat olla esimerkiksi uusia tuotteita tai käytäntöjä. Innovaatioista voi korkeintaan saada 10 lisäpistettä. Tietyille kriteereille, kuten kosteustekniselle hallinnalle, sisäilman laadulle ja energiatehokkuudelle on määritelty minimipiste vaatimukset tavoiteltavan luokitustason mukaan. Esimerkiksi kriteeristä P2.1 Kosteusteknisten riskien hallinta suunnittelussa on saavutettava 75 % pisteistä luokitustasoon 3-tähteä ja 100 % luokitustasoon 4-tähteä. Hankkeelle myönnetään luokitus asteikolla 1–5 tähteä: tavanomainen ympäristölaadun taso (1-tähti), tavanomaista parempi ympäristölaadun taso (2-tähteä), hyvä ympäristölaadun taso (3-tähteä), korkea ympäristölaadun taso (4-tähteä) ja erinomainen ympäristölaadun taso (5-tähteä). (Rakennustieto 2024a, s. 3–4) Luokitustasot ja niiden pisterajat on esitetty taulukossa 11.

**Taulukko 11.** Rakennustiedon ympäristöluokituksen pisterajat. (Rakennustieto 2024a, s.3–4)

Luokitustaso	Pisteraja
1-tähti	≥ 25 p
2-tähteä	≥ 40 p
3-tähteä	≥ 55 p
4-tähteä	≥ 70 p
5-tähteä	≥ 85 p

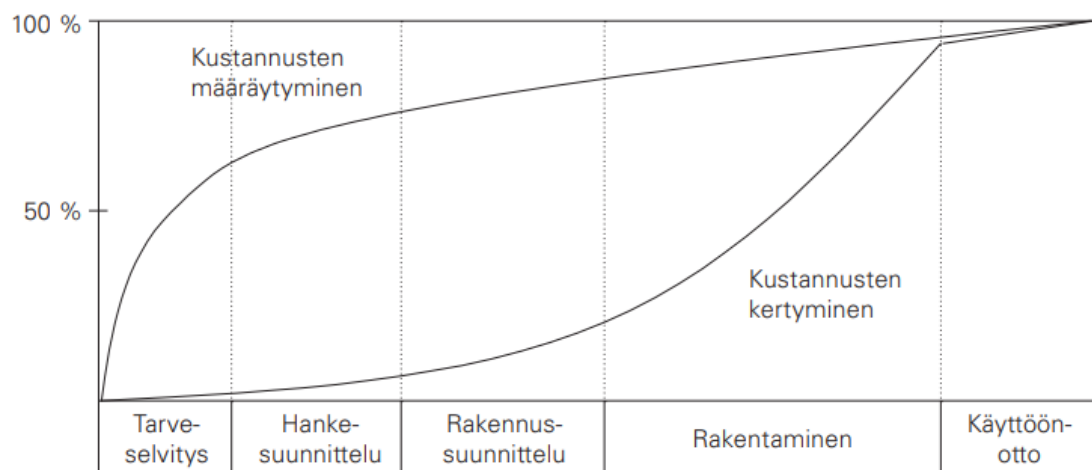
Hankesuunnitteluvaiheessa tehdään esiselvitys, jossa arvioidaan, mitä luokitustasoa lähdetään tavoittelemaan, ja millaisilla toimenpiteillä se on mahdollista saavuttaa. Suunnitteluvaiheessa suunnittelua on ohjattava asetettujen tavoitteiden mukaisesti, ja hanke suositellaan arvioitavaksi suunnitteluvaiheen lopussa sekä käyttöönottotarkastuksen jälkeen. Käyttöönottovaiheen jälkeen tehty arviointi määrittelee hankkeelle myönnettävän luokitustason, mutta suunnitteluvaiheen arvioinnista on kuitenkin mahdollista saada pisteitä. Arvioinnin hakemus on lähetettävä ennen runkovaiheen valmistumista. Rakentamisvaiheen arvioinnissa voidaan lisätä tai poistaa joitain kriteereitä, mutta suunnitteluvaiheen arvioinnista pisteitä on mahdollista saada vain, jos käyttöönottovaiheessa saavutettu luokitustaso on sama tai korkeampi kuin suunnitteluvaiheessa. (Rakennustieto 2024a)

## 4. RAKENNUSHANKKEEN KUSTANNUKSET

### 4.1 Kustannukset ja niiden muodostuminen

Rakennushanke on investointihanke, jonka läpiviemiseksi kustannusten, aikataulun ja laadun on oltava tasapainossa. Käyttäjien ja tilaajan tarpeet luovat perustan hankkeen ratkaisuille ja kustannuksille. (Ratu KI-6033 2018) Rakennus voidaan ajatella tuotteena, jonka rakennusliike myy asiakkailleen, joita voivat olla muun muassa yksityishenkilöt, yritykset tai kunnat. Rakennus on tuotteena laaja ja kompleksinen kokonaisuus, jonka kustannukset voivat nousta erittäin korkeiksi. (Kiiras & Tammilehto 2014) Kuten kaikissa myytävissä tuotteissa, myös rakennusalalla kustannusten noustessa liian korkeiksi, asiakkaiden maksuhalukkuus voi pienentyä merkittävästi. (Junnonen & Kankainen 2007)

Valtaosa kustannuksista määräytyy jo ennen varsinaista toteutusvaihetta eli tarveselvityksen, hankesuunnittelun ja rakennussuunnittelun aikana. Kustannukset kuitenkin realisoituvat pääasiassa vasta toteutusvaiheessa. Kustannuksiin voi siis näin ollen vaikuttaa parhaiten suunnittelun ohjauksella ennen toteutusvaihetta. (Junnonen & Kankainen 2020)



**Kuva 4.** Rakennushankkeen kustannusten muodostuminen. (Junnonen & Kankainen 2020, s. 58)

Tarveselvitysvaiheessa laaditaan alustavat kustannusselvitykset ja tuottolaskelmat ratkaisuvaihtoehtoista sekä tehdään talous-, suhdanne- ja riskianalyysit. Täsmennetyt kustannustavoitteet asetetaan hankesuunnitteluvaiheessa. Hankesuunnitelma tuotetaan hankesuunnitteluvaiheessa, ja se sisältää hankkeen budjetin sekä rahoitussuunnitelman.

Rakennussuunnitteluvaiheessa tuotetaan ehdotussuunnitelma yleisratkaisusta, jossa esitetään myös kustannusarvio. Rakennussuunnitteluvaiheessa on mahdollista tarkastella eri suunnitteluratkaisuja, ja verrata niitä asetettuun budjettiin. Valitun ratkaisun perusteella laaditaan yleissuunnitelma, jonka pohjalta voidaan määritellä tavoite rakennuskustannuksille. Yleissuunnittelun yhteydessä tarkastetaan rahoitussuunnitelma. Suunnitteluvaiheessa rakennuskustannusten tavoite muodostetaan perustuen rakennusosa-arvioon, jossa suunnitelman rakennusosien määrät hinnoitellaan standardikustannusten ja aiemman kustannustiedon avulla. Laadittua arviota verrataan hankesuunnitelman mukaiseen budjettiin ja tarkastetaan, onko valittu suunnitelma sen mukainen. Kustannukset kertyvät pääosin toteutusvaiheessa ja niiden muodostumista hallitaan tuotannonohjauksella. (Rakennuttaminen, Junnonen & Kankainen 2020, s. 18, 27, 53–54, 60; Ratu KI-6033 2018) Taulukkoon 12 on koottu rakennushankkeen vaiheet sekä niiden kustannukset ja toimenpiteet.

**Taulukko 12.** Kustannukset hankkeen eri vaiheissa (Ratu KI-6033 2018)

Rakennushankkeen vaihe	Kustannukset ja toimenpiteet
Tarveselvitys	Kustannustason määrittely tilatarpeen perusteella – käyttötarkoitus, laajuus, laatutaso, aikataulu
	Tilaluettelon laadinta
	Ratkaisut tilantarpeen täyttämiseksi – vaihtoehtojen kustannusarviot
Hankesuunnittelu	Vaihtoehtojen tarkastelu – investointikustannukset – elinkaarikustannukset – rahoitusmahdollisuudet – vuokran tai myynnin tuotot/kulut
	Tavoitebruttoalan laskenta
	Kustannustavoitteet
	Hankesuunnitelman taloudellisuuden tarkastelu
Ehdotussuunnittelu	Laajuuslaskelma
	Rakennusosa-arvio – vertaaminen kustannustavoitteeseen
Yleissuunnittelu	Bruttoalan laskenta
	Rakennusosa-arvio – vertaaminen tavoitehintaan
Toteutussuunnittelu	Rakentamisen edellyttämät suunnitelmat, jotka täyttävät kustannustavoitteet sekä muut tavoitteet
	Tavoitearvio – kustannusten jakaminen litteroille
Rakentaminen	Tavoitteiden ja suunnitelmien mukainen toteutus
	Tavoitearvio
	Toteutusvaiheen aikaiset hankinnat
	Kustannusten seuranta ja arviointi
Käyttöönotto	Toteutuneiden kustannusten laskenta ja tarkastelu

Kustannusten seuranta ja arviointi toteutusvaiheessa on tärkeää, jotta saadaan tietoa tavoitearvion toteutumisesta hankkeen aikana. Kustannuksiin vaikuttaminen toteutusvaiheen aikana on haastavaa, mutta toteutusvaiheessa on huolehdittava muun muassa aikataulussa pysymisestä, työn laadusta ja töiden yhteensovittamisesta lisäkustannusten välttämiseksi. Kustannusten seurannasta ja toteutumisesta on mahdollista saada myös vertailutietoa tuleviin projekteihin sekä voidaan arvioida tavoitearvion onnistumista.

Rakennusosien kustannuksia (2024) mukaan talonrakennushankkeen kustannukset voidaan jakaa seuraaviin osiin:

1. rakennusosat
2. tekniikkaosat
3. hanketehtävät
4. kiinteistötehtävät
5. käyttäjätehtävät
6. hankevaraukset.

Rakennusosat, tekniikkaosat, hanketehtävät ja hankevaraukset voidaan luokitella rakennuskustannuksiin ja kiinteistötehtävät ja käyttäjätehtävät kiinteistön hankintakustannuksiin. Rakennusosiin kuuluvat alueosat, talo-osat, kuten perustukset, runko ja julkisivu, ja tilaosat, joita ovat tilapinnat, tilan jako-osat ja varusteet. Tekniikkaosilla tarkoitetaan esimerkiksi ilmanvaihdon osia, putkiosia ja sähköosia. Hanketehtävillä tarkoitetaan rakentamisen kustannuksia, joita ovat muun muassa valvonta, suunnittelu, tutkimukset, työnjohto, työmaarakennukset ja -kalusto, turvallisuus ja hankintatehtävät. Kiinteistötehtäviä ovat tontin hankinta ja vuokraus, kaavoitus, liittymät, verot, rahoitus ja markkinointi. Käyttäjätehtävien kustannuksia aiheuttaa irtaimistosta, ylläpidosta, toiminnan ylläpidosta ja käyttöönnotosta. Hankevarauksilla tarkoitetaan suunnitelma- ja hintamuutoksia, riskejä ja muita varauksia. (ROK 2024, s. 17–19)

Elinkaarikustannusten tarkastelulla pyritään luomaan käsitys rakennuksen elinkaaren aikaisista kustannuksista eli mitä rakennus tulee maksamaan kiinteistön omistajalle rakennuksen elinkaaren aikana. Rakennuksen elinkaari alkaa suunnittelusta ja rakentamisesta ja se kestää aina käytön ajan korjaamiseen ja purkamiseen asti (ROK 2024, s. 15). Elinkaarikustannusten laskenta ei huomioi hankkeen kannattavuutta. Elinkaarikustannusten laskennassa eri ajankohtana syntyneet kustannukset yhteismitallisestaan diskonttaamalla nettonykyarvoon. Laskelma sisältää myös rahoituskustannukset. (GBC Finland 2013, s. 41) Elinkaarikustannusten laskenta on osa Rakennustiedon ympäristöluokituksen Hanke2022-kriteeristöä, mutta kyseistä kriteeriä ei ole välttämätön täyttää kaikissa luokitusasoissa. Laskennan toteuttamisella voi kuitenkin halutessaan saada lisää pisteitä. (Rakennustieto 2024b)

Elinkaarikustannusten laskennassa kohteen elinkaari jaetaan eri vaiheisiin, mikä havainnollistaa kustannusten jakautumista hankeen aikana.

**Taulukko 13.** Elinkaaren vaiheet ja kustannukset. (mukautettu GBC Finland 2013, s. 42–43)

Elinkaaren vaihe	Keskeiset kustannukset
A0 Ennen rakentamista	Tontin hankinta + verot / tontin vuokratkustannukset
	Hankevaiheen suunnitelmat ja kustannukset
A1-A5 Ennen käyttövaihetta	Käsitellään yhtenä kokonaisuutena:
	Urakkatarjouksiin ja kustannusarvioon perustuen
	Projektinjohto-, valvonta- ja tarkastuskulut
B1 Käyttö	Kunnallistekniikkaan liittyminen
	Kiinteistövero
	Vakuutukset
B2 Kunnossapito	Isännöinti
	Huolto- ja ylläpito
	Rikkoutumisten korjauskustannukset
B3 Korjaus	Rakennuksen osien vaihdon kustannukset
B4 Osien vaihto	Käyttötarkoituksen muuttamisen kustannukset
B5 Laajamittaiset korjaukset	Ostoenergia ja polttoaineet
B6 Energian käyttö	Vesi ja jätevesi
B7 Veden käyttö	Purkamisen ja purkujätteen kuljetus sekä käsittely
C1-C4 Purkuvaihe	Maaperän muokkaus
	Energian myynti
D Elinkaaren ulkopuoliset tiedot	Rakennuksen materiaalien hyötykäyttö

Elinkaarikustannuslaskenta tehdään viimeistään yleissuunnitteluvaiheen loppuun mennessä ja laskelmaa tarkennetaan rakentamisvaiheessa valittuihin ratkaisuihin perustuen. Suunnitteluvaiheessa käytetään joko oletusarvoja tai todellisia arvoja, jos ne ovat tiedossa. (Hanke 2022, GBC Finland, s. 43) Rakennuksen ja rakenteiden elinkaarikustannusten laskennassa on huomioitava rakentamisen sekä korjaamisen pääomakustannukset. Elinkaaren kokonaiskustannuksiin vaikuttaa lisäksi rakennusosien laskennallinen käyttöikä. Tyypillisiä laskennallisia käyttöikäjä ovat: 12 vuotta pintakäsittelyille, 25 vuotta oville, ikkunoille ja pintarakenteille sekä muille rakennusosille 50 vuotta. (ROK 2024, s. 15)

Rakennuskustannusindeksillä kuvataan rakennustöiden ja -kustannusten suhteellisia muutoksia perustuen rakentamisessa käytettävien peruspanosten hintojen kehitykseen. Tilastokeskus ylläpitää ja päivittää indeksiä kuukausittain teettämiensä kyselyiden sekä muista aineistoista saamiensa tietojen perusteella. (Ratu KI-6033 2018, s. 22)

## 4.2 Kustannuksiin vaikuttaminen

Hankkeen alkuvaiheessa tehtävillä päätöksillä ja valinnoilla on iso merkitys hankkeen kustannuksiin. Tilaajan ja käyttäjien tarpeet vaikuttavat päätöksiin ja kustannusten muodostumiseen, ja Ratu KI-6033 mukaan ne ovat suurin yksittäinen kustannuksiin vaikuttava tekijä. Kustannuslaskennan avulla voidaan vertailla eri vaihtoehtojen taloudellisuutta ja valvoa sekä ohjata kustannuksia. (ROK 2024, s. 18) Myös elinkaarikustannusten varhaisella laskennalla voidaan tunnistaa kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä varhaisemmassa vaiheessa. (GBC Finland, s. 43). Kustannusten hallinnan ja ohjauksen onnistuminen kuitenkin edellyttää, että asetetut tavoitteet ovat realistisia ja saavutettavissa. Suunnitteluvaiheessa oleellista on panostaa osuvuuteen ja tarkkuuteen. Toteutusvaiheessa korostuu tehokkuuden sekä hankkeen ja hankintojen ohjauksen merkitys. Kustannusten hallinta vaati myös systemaattista seurantaa koko hankkeen ajan. Hyvällä suunnittelulla ja hankkeen ohjauksella voidaan ehkäistä suunnitelmamuutosten sekä lisä- ja muutostöiden syntymistä. Lisä- ja muutostyöt voivat aiheuttaa merkittäviä lisäkustannuksia hankkeelle. (Ratu KI-6033 2018, s. 6–22)

Kustannuserot eri rakennushankkeiden välillä riippuvat muun muassa rakennuspaikasta, olosuhteista, hankeohjelmasta, suunnitteluratkaisuista, tuotantoratkaisuista ja hintatekijöistä. Esimerkkejä kustannuseroihin vaikuttavista tekijöistä ovat paikkakunta, vuodenaika, olosuhteet, kaavamääräykset, rakennuksen muoto, varuste- ja kalustetaso ja rakennetekniset ratkaisut. Työkustannuksille on määritetty kertoimet paikkakunnan sijainnin mukaan. Pääkaupunkiseudulle ja sen lähialueille kertoimeksi on määritelty 1,35, muille suurille kaupungeille ja kasvukeskuksille 1,20 ja edullisen rakentamisen alueille kerroin on 1,00. Rakennuskustannukset riippuvat materiaalien, energian ja työn määrästä ja hinnasta. Energian hintaan vaikuttaa paikkakunta ja yleinen hintataso. Työn kustannuksiin vaikuttavat paikkakunnan lisäksi suhdannetilanne, kilpailu ja hintataso, joihin ei kuitenkaan rakennushankkeessa voi juurikaan vaikuttaa. Suunnitteluratkaisuilla on vaikutusta käytettävän materiaalin valintaan ja työn määrään. Tuotantoratkaisuilla tarkoitetaan esimerkiksi hankkeen toteutusmuodon valintaa. Toteutusmuoto vaikuttaa hank-

keen sopimussuhteisiin ja vastuunjakoon sekä suunnittelun toteutukseen. Myös työmenetelmien ja resurssien käytön suunnittelu vaikuttavat hankkeen kustannuksiin. (ROK 2024, s. 17–19)

Rakennuksen ylläpitokustannuksiin vaikuttavat kunnossapidon ja kiinteistönhoidon tarpeen lisäksi merkittävästi rakennuksen energiankulutus. Rakennuksen energiatehokkuuden parantaminen voi pienentää pitkällä aikavälillä käytön aikaisia kustannuksia, vaikka rakentamisvaiheessa kustannukset olisivat korkeammat. (RIL 2023, s. 29) Viime vuosina energian hinta on noussut, mikä osaltaan kannustaa energiatehokkaampiin ratkaisuihin rakennuksissa (KTI 2023).

## 5. RAKENNUSHANKKEEN RAHOITUS

### 5.1 Rakennushankkeen rahoitusvaihtoehdot

Uudiskerrostalot rakennetaan usein vuokra-asunnoiksi tai perustajaurakoinnilla myytäväksi. Vuokra-asuntojen toteuttamisessa ja rahoituksen hankinnassa on usein mukana kiinteistösijoittaja tai säätiö ja rahoitukseen voi saada tukea myös esimerkiksi valtiolta Ara:n (asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus) kautta. Perustajaurakoinnissa rahoitusta hankintaan usein pankkilainan avulla, jolla saadaan katettua rakentamisen kustannuksia ennen asuntojen myynnistä saatavia tuloja. Uudiskerrostalon perustajaurakoinnissa lainansaannin ehtona on usein tietyn ennakkovarausasteen täyttäminen. Perustajaurakoinnilla toteutettavissa kerrostaloissa asuntoja myydään tyypillisesti jo rakentamisvaiheessa RS-järjestelmää noudattamalla. RS on lyhenne sanoista rahalaitosten neuvottelukunnan suosittelema. Järjestelmä perustuu asuntokauppalakiin, ja se on laadittu suojelemaan ostajaa. Vaatimuksena on laatia kauppakirja ja asettaa vakuudet, minkä jälkeen perustajaosakkaan on talletettava pankkiin turva-asiakirjoja, kuten taloussuunnitelman ja rakennusluvan. (Rakennusteollisuus 2024b)

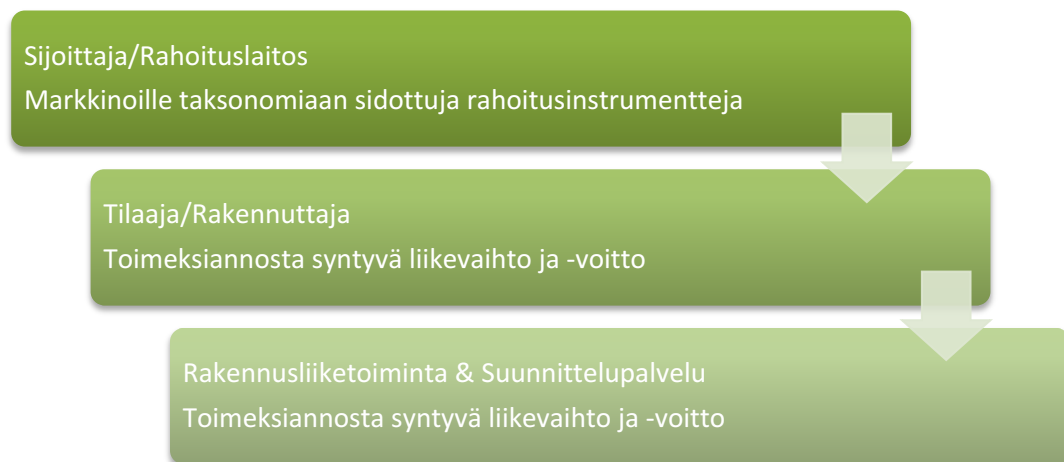
### 5.2 EU-taksonomian ja ympäristöluokituksen vaikutukset rahoitukseen

EU-taksonomia on kestävä rahoituksen luokittelujärjestelmä, joka asettaa kriteerit kestäväälle taloudelliselle toiminnalle. (FIGBC 2024a) Luokittelujärjestelmän tavoitteena on ohjata investointeja kestäviin toimintoihin sekä vähentää viherpesua ja suojella sijoittajia siltä. (RALA 2023, s. 4) EU-taksonomia velvoittaa myös sijoittajia ja rahoituslaitoksia, jolloin myös niiden on raportoitava taksonomian mukaisuudesta toiminnassaan. Tämä lisää kyseisten alojen yritysten kiinnostusta taksonomian kriteerit täyttävään toimintaan. (Bruce-Hyrkäs 2022) Moni Suomen markkinoilla toimivista asuntosijoittamisen toimijoista on asettanut myös omalle toiminnalleen hiilineutraaliustavoitteita (KTI 2023, s. 15).

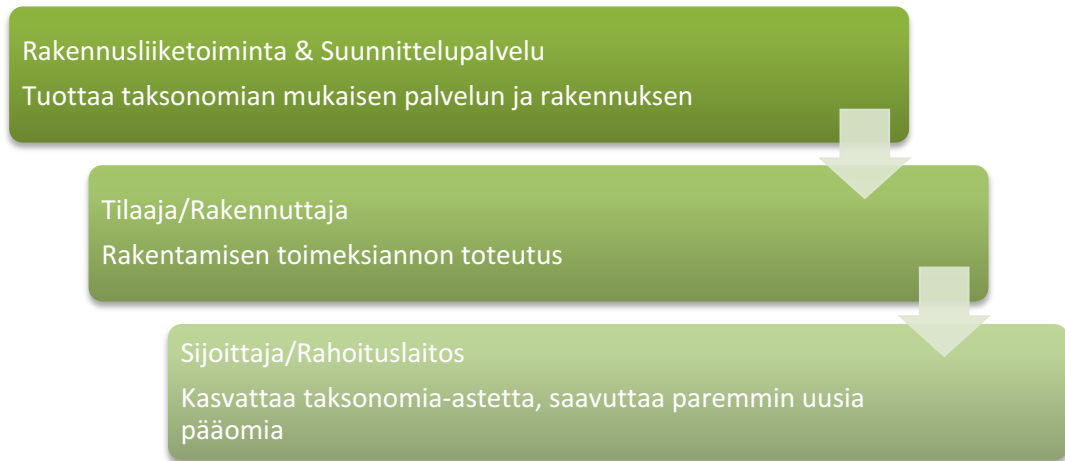
Rakentamisen laadun EU-taksonomian oppaassa (2023) esitetään, että rahoitusta voisi saada helpommin ja edullisemmin kestäväan rakennusalan toimintaan. Kestävät ja taksonomian mukaiset hankkeet ovat sijoittajalle houkuttelevampia, minkä lisäksi rahoituslaitokset voivat jopa vaatia niiden ehtojen täyttymistä hankkeilta. Taksonomian mukaisille

hankkeille voidaan mahdollisesti tarjota vihreää ja edullisempaa rahoitusta. EU-taksonomia ei kuitenkaan takaa suoraan sijoituksen kannattavuutta, vaan keskittyy kestävän toiminnan edistämiseen. (RALA 2023, s. 11, 20) Myös Bruce-Hyrkäs (2022) mainitsee artikkelissaan, että taksonomialla saattaa olla vaikutusta rahoituksen hintaan ja saatavuuteen. Markkinoilla mennään mahdollisesti kohti sitä, että edullisempaa rahoitusta on tarjolla ainoastaan kestäville rakennushankkeille. (Bruce-Hyrkäs 2022)

Rahoituksen edut toimivat monille taloudellisille toimijoille houkuttimena toimia taksonomian mukaisesti. Rahoitusmarkkinoilla on erilaisia toimijoita, joten taksonomian tuoman rahoitusedun suuruutta on haastava suoraan arvioida. Rahoituslaitosten markkinoille tuottamat rahoitusinstrumentit riippuvat muun muassa markkinaolosuhteista, kilpailusta ja riskeistä. Kuvassa 5 havainnollistetaan taksonomian mukaisen rahoituksen siirtymistä markkinoille ja kuvassa 6 sitä, miten rahoituksen avulla harjoitetaan kestävää arvontuontia. (RIL 2023, s. 19–20)



**Kuva 5.** Rahoitus rakentamisen taloudellisen toiminnan markkinoilla. (mukautettu RIL 2023, s. 19)



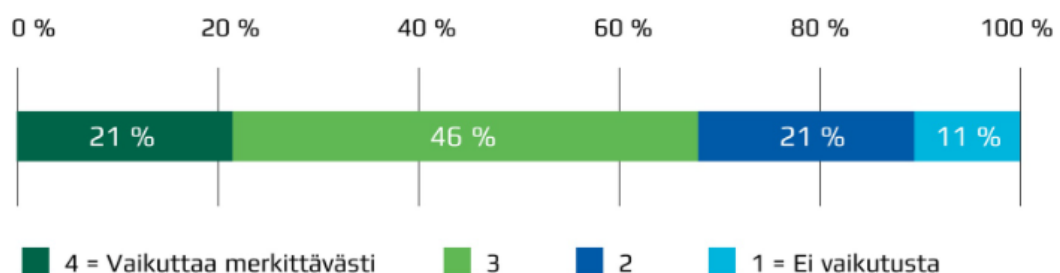
**Kuva 6.** *Kestävä arvonluonti taloudellisen toiminnan markkinoilla. (mukautettu RIL 2023, s. 19)*

Taksonomian mukaisuuden saavuttamiseen ja taksonomian mukaisen hankkeen rahoitukseen liittyy kuitenkin riski siitä, ettei kaikkia arviointikriteerejä pystytä täyttämään hankkeessa, jolloin taksonomian mukaisuutta ei saavuteta. Riskin minimoimiseksi hankkeessa on oltava riittävä ymmärrys siitä, miten kriteerit täytetään (RIL 2023, s. 31–32)

EU-tasolla tuetaan ilmasto- ja ympäristöystävällisiä hankkeita sekä esimerkiksi energia- tehokkaiden asuntojen tuotantoa. InvestEU-rahoitusohjelma on Euroopan komission ohjelma, joka tukee taloutta ja poliittisten tavoitteiden saavuttamista. Suomessa ohjelman rahaston mukainen rahoitustuote välitetään markkinoille rahoituslaitosten kautta. Asunto-osakeyhtiöiden on mahdollista hakea kestävyyskriteerien mukaisille hankkeille lainantakausta, jos hankkeissa esimerkiksi parannetaan energiatehokkuutta. (Rakennerahastot.fi 2024) OP Ryhmän verkkosivuilla (2024) mainostetaan kestävästä rahoitusta taloyhtiöille ja pk-yrityksille. Rahoitusta voi saada muun muassa energiatehokkaaseen uudisrakentamiseen, vähäpäästöisyyteen, kiertotalouteen ja uusiutuvien energialähteiden hyödyntämiseen. Vaihtoehtoina on saada vihreää lainaa tai EIR-takauksen. EIR-takaus on osa InvestEU-ohjelmaa, ja se on Euroopan investointirahaston riskinjakotakaus. EIR-takaus toimii lainan vakuutena, ja se vähentää myös pankin riskiä. Vihreä laina on tarkoitettu taloyhtiöiden tai pk-yritysten investointeihin, jotka vähentävät ympäristökuormitusta, kuten energiatehokkaassa uudisrakentamisessa tai sertifioidussa rakennuksessa. Vihreää lainaa on mahdollista saada edullisemmin kuin tavallista lainaa, mutta hankkeen on täytettävä vihreälle rahoitukselle asetetut kriteerit. (OP Ryhmä 2024 Kriteerit perustuvat OP Green Bond Framework -viitekehykseen, joka pyrkii huomioimaan markkinatilanteen ja erityisesti EU-taksonomian ja EU:n vihreiden joukkolainojen stan-

dardin (EU Green Bond Standard). Vihreät joukkolainat ovat välineitä, joiden avulla rahoitetaan esimerkiksi energiatehokkuuteen liittyviä investointeja. Viitekehyksen neljä ydinkomponenttia ovat tuottojen käyttö, hankkeen arvioinnin ja valinnan prosessi, tuottojen hallinta ja raportointi. (OP 2024, s. 9) Suomessa toimivista pankeista myös Nordea mainostaa verkkosivuillaan vihreää rahoitusta. Sitä on mahdollista saada ympäristöystävällisiin hankkeisiin, ja hankkeet on jaettu eri luokkiin, joita ovat esimerkiksi uusiutuva energia, vihreät rakennukset ja energiatehokkuus. Vihreillä rakennuksilla tarkoitetaan ympäristöluokitettuja ja A-energialuokkaan kuuluvia rakennuksia. Rakennustiedon ympäristöluokitukselle vaatimukseksi on asetettu vähintään taso 3-tähteä, BREEAM:lle vähintään ”Excellent” ja LEED:ille vähintään taso ”Gold”. Vihreät yrityslainat ovat myös osa InvestEU:ta ja hankkeille voidaan myöntää 0,25 prosenttiyksikköä matalampi korko. (Nordea 2024)

Sijoittajien ja rahoituslaitosten kiinnostus kestävämpiin hankkeisiin ja kiinteistöihin kasvaa, jolloin myös vastuullisten kiinteistöjen eriytyminen muihin kiinteistöihin verrattuna kasvaa. Sijoittajilla on omat toimintaperiaatteensa, jotka myös ohjaavat rakennusliikkeiden toimintaa ja asettavat vaatimuksia tuleville hankkeille. Vastuullisuustekijät vaikuttavat muun muassa yhä enemmän kohteen tuottoon. KTI:n vastuullisuusbarometrin (2023) mukaan kaksi kolmesta vastaajasta kokee, että kiinteistön ympäristötehokkuus vaikuttaa rahoituksen saantiin ja 21 % kokee, että se vaikuttaa merkittävästi. Kyselyyn vastanneet ovat Suomen suurimpia kiinteistösijoittajia sekä -omistajia. Vastaaajien osuus kiinteistövarallisuudessa on 40 miljardia ja vastanneista 48 % oli kiinteistösijoitusyhtiöitä ja 21 % institutionaalisia sijoittajia. Kuvassa 3 on esitetty vastausten jakauma. (KTI 2023, s. 5, 19)



**Kuva 7.** Kiinteistön ympäristötehokkuuden vaikutus rahoituksen saatavuuteen. (KTI 2023, s. 19)

KTI:n vastuullisuusbarometrin (2023) kyselyssä huomattiin myös, että 59 %:lla vastanneista organisaatioista ympäristöluokitus on osa toimintaperiaatetta ja uudis- ja korjausrakentamisen hankkeissa. Puolet vastanneista on lisäksi sitoutunut kiinteistöalan energiatehokkuussopimuksen tavoitteisiin ja lähes puolet käyttävät kansainvälistä GRI:n

(Global Reporting Initiative) yritys vastuun raportointiohjetta ja 41 % vastanneista käyttää GRESB-vastuullisuusarviointia (Global Real Estate Sustainability Benchmark). (KTI 2023, s. 21)

## 6. HAASTATTELUTUTKIMUS

### 6.1 Haastattelun toteutus

EU-taksonomian ja kestävyysraportoinnin myötä vaatimukset rahoituslaitoksille lisääntyvät. Monet toimijat ovat asettaneet esimerkiksi sijoitussalkulle hiilineutraaliustavoitteita ja määrittäneet, millä toimenpiteillä tavoitteet saavutetaan. Lisäksi kirjallisuuskatsauksen perusteella useampi rahoituslaitos on ilmoittanut, että muun muassa uudiskohteille tavoitellaan ympäristöluokitusta ja määritellyt lisäksi etukäteen käytettävän sertifikaatin ja tavoiteltavan tason.

Tässä diplomityössä haastatteluiden avulla kerättiin tietoa rakennushankkeen rahoituksesta, ja sen tulevista vaatimuksista rakennushankkeen kestävyteen. Haastatteluissa tutkittiin kokevatko haastateltavat, että ympäristöluokituksen tai EU-taksonomian mukaisuudesta on hyötyä hankkeessa esimerkiksi lainansaantiin liittyen.

Haastattelut toteutettiin puolistrukturoituina haastatteluina eli teemahaastatteluina. Kaikissa haastatteluissa esitettiin samat kysymykset, jotka oli lähetetty haastateltaville etukäteen tiedoksi. Haastattelussa oli asetettu tietyt teemat ja apukysymykset. Puolistrukturoidussa haastattelussa käydään kaikki teemat läpi, jolloin voidaan kerätä tietoa juuri kyseisistä aiheista, mutta menetelmä mahdollistaa myös vapaan keskustelun teemoista haastattelun aikana. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006) Haastattelu koostui seuraavista teemoista, jotka lähetettiin haastateltaville etukäteen:

- Hiilineutraaliustavoitteet toiminnassa
- Merkittävimmät toimenpiteet kiinteistöliiketoiminnassa tavoitteiden saavuttamiseksi
- Hiilijalanjälkivaatimus kiinteistöille ja rakennushankkeille
- EU-taksonomian mukaisuus
- Ympäristöluokitus
- Suurimmat riskit vastuullisille kiinteistösijoituksille

Teemoihin liittyvät apukysymykset löytyvät työn lopusta liitteestä 1.

Haastattelut suoritettiin etänä videoyhteydellä, ja ne nauhoitettiin ja litteroitiin. Haastatteluihin pyydettiin tilaajayrityksen yhteistyökumppaneita. Haastatteluihin osallistui kiinteistösijoittamisen toimialalta kaksi henkilöä, joista toisella oli kokemusta myös asuinkerrostalojen rakennuttamisesta. Molemmilla haastateltavilla oli etukäteen tietoa vastuullisuusteemoista ja EU-taksonomiasta.

**Taulukko 14.** Haastatteluiden toteutus.

Haastateltava	Lisätiedot	Ajankohta	Kesto
H1	Kiinteistösijoittamisen asiantuntija	28.5.2024	70 min
H2	Kiinteistösijoittamisen ja rakennuttamisen asiantuntija	31.5.2024	55 min

## 6.2 Haastatteluiden tulokset

Tässä luvussa on esitetty keskeisimmät havainnot haastatteluista. Taulukossa 15 on esitetty koonti haastatteluissa kerätyistä vastauksista. Haastateltavien vastauksia ja näkemyksiä on käsitelty tarkemmin taulukon jälkeen.

**Taulukko 15.** Haastatteluiden yhteenveto.

Teemat	H1	H2
Hiilineutraaliustavoitteet	Energiankäytön osalta 2030 Rakentamisen osalta 2050	Käytön aikainen hiilineutraaliustavoite
Merkittävimmät toimenpiteet	Suunnittelu käynnissä	Maalämpö, aurinkopaneelit, rakentamisen päästöjen vähentäminen
Hiilijalanjälkivaatimus	Ei asetettu	Ei asetettu
EU-taksonomian mukaisuus	Määritetty taksonomian mukaisuuden osuus rahastojen ehdoissa	Taksonomian mukaisuus on rahoituksen sijoitusehto
Taksonomian vaikutus taloudelliseen arvoon	Vaikea arvioida suoraa vaikutusta arvoon Vaikutus myytävyyteen on positiivinen	Positiivinen vaikutus arvoon Tulevaisuudessa EU-taksonomian mukaisuus on kiinteistösijoittajien vaatimus
Ympäristöluokitukset	Ei käytössä	BREEAM tai LEED
Kustannukset ja riskit	Ympäristöluokituksen lisäkustannukset koetaan liian suuriksi saavutettavaan lisäarvoon verrattuna	Lisäkustannuksia syntyy ympäristöluokituksista ja taksonomiasta muutama prosenttiyksikkö kokonaiskustannuksista Viherpesu koetaan riskiksi
Vihreä rahoitus	Ei edullisempaa rahoitusta, mutta kestäville hankkeille on helpompi saada rahoitusta	Ei edullisempaa rahoitusta, mutta kestäville hankkeille on helpompi saada rahoitusta

Hiilineutraaliustavoitteisiin liittyen haastateltavilta kysyttiin, onko yritys tai yhtiö, jossa he työskentelevät, asettanut hiilineutraaliustavoitteita toiminnalle. Kiinteistösijoittamisessa työskentelevän haastateltavan (H1) mukaan energiankäytön osalta hiilineutraaliutta tavoitellaan vuoteen 2030 mennessä ja rakentamisessa 2050 mennessä. Tavoitteisiin liittyvää vastuullisuusohjelmaa ollaan myös uudistamassa. Haastateltava mainitsee myös muita sitoumuksia, joihin toiminnassa on sitouduttu. Yksi sitoumuksista on esimerkiksi Net Zero Asset Management. Se on aloite, joka tukee hiilineutraaliustavoitetta viimeistään vuonna 2050 ja ilmaston lämpenemisen rajoittamista 1,5 celsiusasteeseen (Net Zero Asset Management 2024). Toinen haastateltava (H2) vastasi, että yrityksessä ollaan vasta määrittämässä hiilineutraaliustavoitteita toiminnalle ja rahastoille, mutta rakennuttettavien uudiskohteiden on oltava hiilineutraaleja käytön aikana.

Haastateltavilta kysyttiin myös, mitkä ovat merkittävimpiä toimenpiteitä liiketoiminnassa, joilla hiilineutraaliustavoitteet voidaan saavuttaa. Ensimmäinen haastateltava (H1) vastasi, ettei tällä hetkellä ole vielä suunnitelmallisia toimenpiteitä, mutta niiden suunnittelua ollaan aloittamassa. Tällä hetkellä toimenpiteet painottuvat uusiutuvan energian käyttöön ja energiatehokkuuteen. Haastateltava kertoi myös, että käytössä on CRREM:n (Carbon Risk Real Estate Monitor) mukainen analyysi, jolla kiinteistöjä voidaan arvioida. CRREM on työkalu, jolla voidaan verrata kiinteistöjen ilmastopäästöjä Pariisin ilmastopöytäkirjan tavoitteisiin (Nousiainen & Lassila 2023). Toinen haastateltavista (H2) kertoi, että heidän rakennuttamiinsa kohteisiin on tavoitteena aina asentaa aurinkopaneeleita ja hankkia lämmitysmuodoksi maalämpö. Mikäli maalämpöä ei ole mahdollista toteuttaa, haastateltavan yrityksen kohteisiin ostetaan uusiutuvaa kaukolämpöä. Haastateltavan tulevaisuudessa on myös tavoitteena panostaa rakennusaikaisten päästöjen minimoimiseen ja tutkia keinoja tavoitteeseen pääsemiseksi.

Haastatteluissa käsiteltiin myös kiinteistöjen hiilijalanjälkivaatimusta. Hiilijalanjälkilaskenta on osa uutta rakentamislakia, joten se tulee pakolliseksi lakiuudistuksen myötä. (Ympäristöministeriö 2024d). Haastateltavilta kysyttiin, onko ostettaville tai rakennutettaville kiinteistöille asetettu jotain tiettyä hiilijalanjälkitavoitetta. Kummankaan tapauksessa ei ollut asetettu tiettyä tavoitetta hiilijalanjäljen arvolle. Ensimmäinen haastateltavista (H1) kertoi, että hiilijalanjälkilaskelma on oltava kaikista uusista hankkeista. Haastateltava myös mainitsi, että luultavasti markkinoille voi muodostua yleinen taso, mikä koetaan hyväksi, kun laskelma tulee pakolliseksi kaikille uusille rakennuksille. Toinen haastateltava (H2) vastasi myös, että hiilijalanjäljen tavoitearvoa ollaan vasta määrittämässä.

EU-taksonomia oli molemmille haastateltaville tuttu entuudestaan, joten oli mahdollista kysyä, miten taksonomia näkyy toiminnassa. Haastateltavien välillä oli kuitenkin eroa siten, että ensimmäisellä haastateltavalla (H1) oli kokemusta kiinteistösijoittamisesta taksonomian 7.7 Rakennusten hankinta ja omistaminen -kriteerien täyttämistä kiinteistösijoittamisen näkökulmasta, kun taas toisella haastateltavalla (H2) oli kokemusta kriteereistä 7.1 Uusien rakennusten rakentaminen rakennuttamisen kautta. Ensimmäinen haastateltavista (H1) vastasi, että yhtiön rahastojen taksonomian mukaisuutta on aloitettu selvittämään vuonna 2022 sekä määritellyt tavoitteet kiinteistörahastojen ja erikoissijoitusrahastojen taksonomian mukaisuudelle. Haastateltava kertoi myös, että taksonomian huomioimista liiketoiminnassa ei ole koettu kovinkaan haastavaksi ja tarkastelut on aloitettu ajoissa. Myös toisen haastateltavan (H2) tapauksessa taksonomiatarkasteluiden tekeminen oli aloitettu uudiskohteiden osalta jo vuonna 2022 lähtien sekä asetettu

taksonomian mukaisuus myös rahaston sijoitusehtoihin. Haastateltavilta kysyttiin näkemystä taksonomian vaikutuksesta kiinteistön tai kiinteistösijoituksen arvoon. Ensimmäinen haastateltava (H1) vastasi, ettei sillä ole ollut suoraa vaikutusta varsinaisesti kiinteistön arvostukseen. Haastateltava lisäsi myös, että on vaikeaa vetää johtopäätöstä, että kiinteistön myyntihinta olisi ollut korkeampi juuri vastuullisuuskriteerien täyttämisen takia, mikäli kiinteistö on myös laadukkaasi rakennettu, ja sillä on hyvä sijainti. On kuitenkin havaittu, että taksonomian mukaisuus ja rakennuksen energiatehokkuus vaikuttavat kiinteistön myytävyyteen positiivisesti. Haastateltava mainitsi myös, että sijoittajan näkökulmasta ei ole kovinkaan kannattavaa ostaa samalla hinnalla kiinteistöä, joka ei täytä taksonomiakriteerejä kuin kiinteistö, joka täyttää kriteerit. Lisäksi haastateltava koki, että kriteerien täyttäminen alkaa enemmänkin olla perustaso, jota tavoitellaan. Mikäli kriteereitä ei täytä, voi olettaa, että kohteeseen tulee jotain lisäkustannuksia. Toinen haastateltava (H2) oli myös sitä mieltä, että taksonomian vaikutus kiinteistösijoituksen arvoon on positiivinen ja todennäköisesti lähitulevaisuudessa kiinteistön taksonomian mukaisuus on kiinteistösijoittajien vaatimus.

Haastateltavien kanssa keskusteltiin myös ”vihreästä lainasta”. Molemmat haastateltavat olivat sitä mieltä, ettei taloudellinen etu vihreästä lainasta ole merkittävä, mutta vastuullisuuskriteerien täyttäminen helpottaa lainansaantia. Toinen haastateltavista (H2) kertoi, että markkinoilla on myös ollut jo tilanteita, joissa rahoitusta ei ole saanut, kun hanke ei ole täyttänyt vastuullisuuskriteerejä. Todennäköisesti se tulee näkymään jatkossa vielä enemmän.

Ensimmäinen haastateltava (H1) kertoi, ettei ympäristöluokitukset ole juurikaan olleet käytössä tai vaatimuksena, koska se on nähty lisäkustannuksena, eikä merkittävää lisähyötyä ei ole juurikaan havaittu. Rahastoissa ei myöskään ole ulkomaisia institutionaalisia sijoittajia, jotka voisivat vaatia ympäristöluokitusta sijoituskohteelleen. Toinen haastateltava (H2) kertoi, että yrityksessä ympäristöluokitukset ovat käytössä. Yrityksessä rahaston yksi sijoittamisen ehdoista on BREEAM- tai LEED-sertifiointi suunnittelu- ja rakentamisvaiheeseen. Tämä ehto perustuu rahaston ulkomaisiin sijoittajiin. Haastateltava ei usko pelkän sertifioinnin nostavan myyntihintaa, mutta uskoo sen helpottavan ostopäätöstä, kun sijoittaja tuntee sertifikaatin.

Haastatteluissa sivuttiin myös taksonomian mukaisuutta sekä ympäristöluokitusten kustannusvaikutuksista ja mahdollisia riskejä. Toisen haastateltavan (H2) näkemys yrityksen rakennuttamien kohteiden perusteella on, että taksonomiasta ja ympäristöluokituksesta aiheutuu kokonaiskustannuksiin joitakin prosentteja lisäkustannuksia. Haastatel-

tava myös koki, että vastuullisuusasioissa on aina viherpesun riski, minkä takia toimenpiteet on oltava aina todennettavissa. Ensimmäinen haastateltavista (H1) ei kokenut taksonomian mukaisuuden tavoittelemisessa juurikaan riskiä.

## **7. EU-TAKSONOMIAN JA RAKENNUSTIEDON YMPÄRISTÖLUOKITUKSEN KRITEERISTÖJEN VERTAILU**

### **7.1 EU-taksonomia ja Rakennustiedon ympäristöluokitus**

EU-taksonomia ja Rakennustiedon ympäristöluokitus, kuten muutkin ympäristöluokitukset, sisältävät tietyt arviointikriteerit, jotka hankkeessa pitää täyttää luokituksen saamiseksi. Luokitukset koskevat koko hanketta. Ympäristöluokituksen tavoittelemisen voi tukea taksonomian mukaisuutta, mutta ympäristöluokitukset eivät vielä suoraan takaa EU-taksonomian mukaisuutta. Rakennustiedon (2024a) sivuilla kuitenkin kerrotaan, että Hanke2022-kriteeristön kolmen tähden luokitus täyttää taksonomian kriteerit niiltä, osin kun ympäristöluokitus niitä arvioi. Ympäristöluokituksessa arviointikriteerit voidaan kuitenkin täyttää vain osittain tavoiteltavan luokitustason mukaan, mutta taksonomiassa kaikki kriteerit on täytettävä, jotta taksonomian mukaisuus voidaan saavuttaa. (RIL 2023, s. 28, 31) EU-taksonomiassa ja Rakennustiedon ympäristöluokituksessa arviointikriteerejä tiukennetaan tietyn ajan välein, jotta ne vastaavat muun muassa yleisiä hiilineutraaliustavoitteita. Kriteerejä pyritään myös yhdenmukaistamaan, jotta ympäristöluokituksen houkuttelevuus säilyy. (RIL 2023, s. 33)

### **7.2 Kriteeristöjen vertailu asuinkerrostalohankkeessa**

Tässä diplomityössä vertaillaan taksonomian uusien rakennusten rakentamisen teknisiä arviointikriteerejä Rakennustiedon ympäristöluokituksen Hanke2022: Asuinkerrostalot -kriteeristön kriteereihin. Vertailtavat kriteerit on koottu taulukoihin. Taksonomian osalta tarkastellaan ilmastonmuutokseen sopeutumisen merkittävän edistämisen kriteerejä ja muista osa-alueista DNSH-kriteerejä. Taulukoissa oikealla puolella esitetyt Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteerit on värikoodattu siten, että vihreällä pohjalla esitetyt vastaavat pääpiirteittäin taksonomian kriteerejä, keltaisella pohjalla olevat vastaavat osittain ja punaisella merkityt eivät vastaa.

Taulukossa 16 on esitetty EU-taksonomian ilmastonmuutoksen merkittävän edistämisen kriteerit ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen vertailukriteerit.

**Taulukko 16.** EU-taksonomian ilmastonmuutoksen hillinnän merkittävän edistämisen kriteerit ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen vertailukriteerit ((EU) 2021/2139, Rakennustieto 2024a). Taulukossa oikealla puolella esitetyt Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteerit on värikoodattu siten, että vihreällä pohjalla esitetyt vastaavat pääpiirteittäin taksonomian kriteerejä, keltaisella pohjalla olevat vastaavat osittain ja punaisella merkityt eivät vastaa.

Primäärienergian kysyntä (Primary Energy Demand, PED) oltava vähintään 10 % alhaisempi kuin asetettu kynnyksarvo. Energiatohokkuus on sertifioitu energiatohokkuustodistuksella.	Y2.1: Energiatohokkuus: 1. Kohteelle on tehty E-lukulaskenta pätevän tekijän toimesta 2. Uudisrakennuskohteissa rakennuksen E-luku (2018) mukaan laskettu energiatohokkuus on sama tai alle kuin vertailutaulukko. 3. Käytetyt energiatodistuksen ohjearvoja paremmat laskenta-arvot on dokumentoitu energiaselvityksen liitedokumenteissa.
Valmistusvaiheessa yli 5000 m <sup>2</sup> rakennusten lämmönpitävyys sekä ilmatiiviyys testataan.	Liittyy E-luvun laskentaan
Yli 5000 m <sup>2</sup> rakennusten rakentamisen elinkaaren eri vaiheiden aiheuttama ilmakehän lämmitysvaikutuspotentiaali (GWP) laskettu.	Y1.1 Elinkaaren hiilijalanjälki: Kohteelle on tehty kohdekohtaisiin tietoihin perustuva tuotevaiheen hiilijalanjäljen laskenta, jonka laskennassa on noudatettu vähähiilisyyden arviointimenetelmän ohjeistusta. Tulokset on raportoitu riittävällä tarkkuudella

Vertailussa huomataan, että molemmat kriteeristöt vaativat E-luvun laskentaa ja määrittelevät raja-arvon energiatohokkuuden arvolle. Taksonomian vaatimus kerrostalolle on 81 kWhE/(m<sup>2</sup>a). Rakennustiedon ympäristöluokituksessa vaadittu arvo riippuu tavoiteltavasta tasosta. Arvojen määräytyminen kerrostalolle on esitetty taulukossa 17.

**Taulukko 17.** Rakennustiedon ympäristöluokituksen E-luvun vertailutaulukko (Rakennustieto 2024a).

Vaativustaso	Pisteiden osuus maksimipisteistä	E-luku kerrostalolle kWhE/(m <sup>2</sup> a)
Määräystaso		90
	10 %	87
Minimi 2-tähteä	20 %	80
Minimi 3-tähteä	30 %	75
Minimi 4-tähteä	40 %	73

Taksonomian vaatimus täyttyy jo tavoitellessa arvosanaa 2-tähteä, joten Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteeri vastaa hyvin taksonomian kriteeriä. Molemmissa energiatehokkuus on määritelty dokumentoitavaksi energiatehokkuustodistuksella.

Rakennustiedon ympäristöluokitus ei suoraan vaadi lämmönpitävyyden ja ilmatiiviyden laskentaa. Mikäli energiatehokkuuden laskennassa käytetään ohjearvoja parempia arvoja, ympäristöluokitus vaatii dokumentointia esimerkiksi ilmatiiveydestä työselitysvaati muksella ja mittausvelvoitteella suunnitteluvaiheessa sekä ilmatiiveysmittauksen tulosraporttia käyttöönotto vaiheessa. Kolmas EU-taksonomian ilmastomuutoksen hillitsemisen merkittävän edistämisen kriteereistä eli rakennuksen elinkaaren hiilijalanjäljen laskenta on myös osa Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteeristöä.

Taksonomian DNSH-kriteerien tarkastelussa voidaan todeta, että taksonomian ilmastomuutokseen sopeutumisen kriteeristöille ei löydy suoraan vastaavuutta Rakennustiedon ympäristöluokituksessa.

**Taulukko 18.** *EU-taksonomian ilmastomuutokseen sopeutumisen kriteerit ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen vertailukriteerit ((EU) 2021/2139, Rakennustieto 2024a). Taulukossa oikealla puolella esitetyt Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteerit on värikoodattu siten, että vihreällä pohjalla esitetyt vastaavat pääpiirteittäin taksonomian kriteerejä, keltaisella pohjalla olevat vastaavat osittain ja punaisella merkityt eivät vastaa.*

Ilmatoriskin ja haavoittuvuuden arviointi.	Ei vastaavuutta
Ilmatoriskin ja haavoittuvuuden arvioinnin suhteuttaminen elinkaareen ja toiminnan laajuuteen.	
Ilmastoennusteet ja vaikutusten arviointi perustuvat parhaisiin käytäntöihin.	
Taloudelliseen toimintaan sisällytetään sopeutusratkaisut, joilla vähennetään tunnistettuja olennaisia ilmatoriskejä. Ratkaisut toteutetaan ennen toiminnan aloittamista.	
Käyttöön otetut sopeutusratkaisut:	
a) Eivät saa vaikuttaa haitallisesti sopeutustoimiin, luonnon, ihmisten, omaisuuden, kulttuuriperinnön tai muun taloudellisen toiminnan fyysisten ilmatoriskien sietokykyyn.	
b) Ovat yhdenmukaisia alueellisten, paikallisten, alakohtaisten tai kansallisten strategioiden ja suunnitelmien kanssa.	
c) Suosivat luontoon perustuvia ratkaisuja tai pohjautuvat siniseen tai vihreään infrastruktuuriin	

Taksonomian mukaista ilmastoriskitarkastelua tai ilmastoriskeihin perustuvien sopeutusratkaisujen toteuttamista ei vaadita Rakennustiedon ympäristöluokituksessa. Suomessa merkittävimpiä fyysisiä ilmastoriskejä taksonomian lisäyksen A mukaisista ilmastoriskeistä ovat esimerkiksi sateiden ja tuulisuuden lisääntyminen varsinkin rannikkoalueilla, jolloin rakenteissa on varauduttava saderasitukseen ja esimerkiksi hulevesien hallintaan. Rakennustiedon ympäristöluokituksen Hanke2022: Asuinkerrostalot -kriteeristöissä on kuitenkin P2.1 Kosteusteknisten riskien hallinta suunnittelussa -kriteeri, jonka avulla on tarkoitus tunnistaa kosteusriskit kohteessa ja hallita riskejä toimivilla suunnitteluratkaisuilla. Kriteeri sisältää kohdat kosteustekniselle riskitarkastelulle, kosteusteknisten riskien huomioimiselle suunnittelussa sekä rakennusosakohtaiselle kosteusriskitason määrittelylle. Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteerissä Y4.1 Viherrakentaminen ja hulevedet huomioidaan myös hulevesien hallinta. (Rakennustieto 2024a, s. 14–17, 57–59)

Suomessa lämpötilan nousu voi olla kohteessa ilmastoriski. Lämpötilan nousun riskiä voidaan hallita esimerkiksi sisäilman olosuhteiden hallinnalla ja sälekaihtimilla tai muilla aurinkosuojilla. Rakennustiedon ympäristöluokituksen Hanke2022: Asuinkerrostalot -kriteeristö sisältää ryhmän Sisäilman laatu, johon kuuluvat kriteerit S1.1 Lämpöolosuhteet, S1.2 Sisäilman laatu ja S1.3 Käyttäjän vaikutusmahdollisuudet. Lämpöolosuhteissa on vaatimuksia asuintilojen ja -huoneiden operatiiviselle lämpötilalle sekä passiivisten jäähdytysratkaisujen hyödyntämiselle. Passiivisia jäähdytysratkaisuja ovat esimerkiksi sälekaihtimet ja ulkopuoliset varjostukset. Sisäilman laatu -kriteeri sisältää vaatimuksia ilmanvaihdon määrälle, kun taas käyttäjän vaikutusmahdollisuuksien kriteerissä huomioidaan lämpötilatason säätäminen lämmityskaudella ja korkeamman luokitusasteen osalta lämpötilatason säätäminen kesäkaudella.

Vesivarojen ja merten luonnonvarojen kestävä käyttö ja suojelun DNSH-kriteeristöissä vesilaitteille asetettavat vaatimukset ovat tarkoitettu muille kuin asuinrakennuksiin asennettaville laitteistoille, mutta kriteerien yhteensopivuutta on tarkasteltu tässä tutkimuksessa. Taulukossa 19 on esitetty kriteeristöjen vertailu.

**Taulukko 19.** EU-taksonomian vesivarojen ja merten luonnonvarojen kestävä käytön ja suojelun kriteerit ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen vertailukriteerit ((EU) 2021/2139, Rakennustieto 2024a). Taulukossa oikealla puolella esitetyt Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteerit on värikoodattu siten, että vihreällä pohjalla esitetyt vastaavat pääpiirteittäin taksonomian kriteerejä, keltaisella pohjalla olevat vastaavat osittain ja punaisella merkityt eivät vastaa.

<p>Seuraavista vesilaitteista asuinrakennuksiin asennettuja laitteistoja lukuun ottamatta osoitetaan vedenkäyttö tuoteselosteilla, rakennuksen sertifiointilla tai unionissa käytössä olevalla tuotemerkillä. (Lisäys E):</p> <p>a) Käsienpesualtaiden hanojen ja keittiön hanojen enimmäisvirtaama on 6 l/min</p> <p>b) Suihkujen enimmäisvirtaama 8 l/min</p> <p>c) WC-istuinten, altaiden sekä huuhtelusäiliöiden keskimääräinen huuhtelumäärä 3,5 litraa ja täysi enintään 6 litraa</p> <p>d) Urinaaleissa maksimissaan 2 litraa/allas/tunti ja huuhtelevien urinaalien täysi huuhtelumäärä on enintään 1 litra</p>	<p>Y3.1 Vedenkäytön tehokkuus</p> <p>3. Kohteen vedenkulutusta on pienennetty vähäkulutuksellisilla vesikalusteilla.</p> <p>WC-istuimien huuhtelu max. 4/2,5 litraa/huuhtelu</p> <p>Pesuallashanat max. 5 dm<sup>3</sup> /min</p> <p>Suihkut max. 11 dm<sup>3</sup> /min</p> <p>Keittiö-, aputila- ja erikoistilojen hanoja ei arvioida.</p>
<p>Rakennustyömaan toiminta täyttää lisäyksen B esittämät vaatimukset:</p> <p>Veden laadun säilyttämiseen ja vesistressin välttämiseen liittyvät riskit määritetään ja niihin puututaan. Asetuksen (EU) 2020/852 2 artiklan 22 ja 23 kohdassa määriteltyä hyvän veden tilaa tavoitellaan ja pyritään saavuttamaan Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 200/60/EY mukainen hyvä ekologinen potentiaali. Vedenkäytöstä ja vesiensuojelusta laaditaan hallintasuunnitelma mahdollisesti vaikutuksen kohteeksi joutuneille vesimuodostumille.</p>	<p>P3.1 Työmaan ympäristövaikutukset</p> <p>6. Työmaalta pumpattavat hulevedet käsitellään vähintään hiekanerottimella ennen johtamista pois työmaalta.</p>

Molemmissa kriteeristöissä esitetään kriteerit vesilaitteistoille. Taksonomian kriteerit eivät ole velvoittavia asuinrakennuksiin asennettavien laitteistoiden tapauksessa, mutta kyseinen Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteeristö koskee nimenomaan asuin-kerrostalon vesilaitteistoja. Virtaamavaatimusten vertailussa huomataan, että keittiön hanoille ei ole asetettu enimmäisvirtaamaa Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteeristössä. Suihkujen virtaaman taksonomian kriteeri 8 litraa/min on tiukempi kuin Rakennustiedon ympäristöluokituksen 11 litraa/min. Käsienpesualtaiden osalta Rakennustiedon ympäristöluokituksen vaatimus 5 litraa/min on taksonomian 6 litraa/min vaatimusta tiukempi. WC-istuinten huuhtelun enimmäismäärän vaatimus taksonomiassa on täydelle huuhtelulle 6 litraa ja keskimääräiselle 3,5 litraa, kun taas Rakennustiedon ympäristöluokituksessa vastaavat vaatimukset ovat 4 ja 2,5 litraa/min eli taksonomian vaatimusta-

soa tiukempi. Vertailussa huomataan, että Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteeristö vastaa taksonomian kriteerejä osittain ja joiltain. Kuitenkin Rakennustiedon ympäristöluokituksessa kriteerit koskevat myös asuinkerrostaloja toisin kuin taksonomiassa.

Toinen vesien suojeluun liittyvä taksonomian kriteeri koskee rakennustyömaan toiminnalle asetettuja vaatimuksia. Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteeristössä hulevedet on määritetty käsiteltäväksi vähintään hiekanerottimella. Kriteerit siis liittyvät toisiinsa, mutta Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteeristö ei vastaa täysin taksonomian vaatimuksia.

EU-taksonomian ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteeristöissä on asetettu vaatimuksia kiertotalouteen liittyen. Taulukossa 20 on tarkasteltu taksonomian kiertotalouteen siirtymisen DNSH-kriteerien ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteerien vertailu.

**Taulukko 20.** *EU-taksonomian kiertotalouteen siirtymisen kriteerit ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen vertailukriteerit ((EU) 2021/2139, Rakennustieto 2024a). Taulukossa oikealla puolella esitetyt Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteerit on värikoodattu siten, että vihreällä pohjalla esitetyt vastaavat pääpiirteittäin taksonomian kriteerejä, keltaisella pohjalla olevat vastaavat osittain ja punaisella merkityt eivät vastaa.*

<p>Vähintään 70 % rakennustyömaalla tuotetusta vaarattomasta rakennus- ja purkujätteestä painossa mitattuna on valmistettava uudelleen käyttöön, materiaalin talteenottoon ja kierrätykseen. Mukaan luetaan maantäytöt, joissa jätettä käytetään korvaamaan materiaaleja jätehierarkian sekä EU:n rakennus- ja purkujätteen käsittely- ja kierrätysmallin mukaisesti. Toiminnassa rajoitetaan jätteen syntyä noudattamalla EU:n rakennus- ja purkujätteen käsittely- ja kierrätysmallia ja ottamalla huomioon parhaat tekniikat käyttäen valikoivaa purkua.</p>	<p>P3.1 Työmaan ympäristövaikutukset 7. Työmaan jätteiden jatkokäsittelyn kierrätysaste on yli 70 % huomioiden jatkolajittelu jäteasemalla.</p>
<p>Rakennesuunnittelun ja rakennustekniikoiden on tuettava kiertotaloutta ja on osoitettava resurssitehokkuus, muuntojoustavuus ja purettavuus uudelleenkäytön mahdollistavana.</p>	<p>T2.3 Muuntojoustavuus 1. Osalle rakennusta on esitetty vähintään yksi vaihtoehtoinen käyttötarkoitus ja sitä vastaavat tekniset vaatimukset ja niiden huomiointi suunnitelmissa. 2. Asuntojen kiintokalusteet on toteutettu valmiin lattiapinnan päälle. Kalusteiden taustat on viimeistelty muita huonepintoja vastaavaan tasoon. 3. Tilan väliseinien sisälle ei toteuteta LVISA- tai erityisjärjestelmiä, jotka estäisivät seinien myöhemmän poistamisen. Y1.2 Materiaalitehokkuus 1. Kohteelle on tehty materiaalien hankintasuunnitelma materiaalitehokkuuden vaatimusten huomiointiin hankinnoissa ja vaatimukset on kirjattu urakka-aineistoon.</p>

Tarkastelussa huomataan, että molemmissa kriteeristöissä on asetettu vaatimus rakennus- ja purkujätteiden 70 % kierrätysasteelle, mikä molemmissa kriteeristöissä mitataan suhteessa jätteiden painoon. Kriteeristöissä jätteen hyödyntäminen energiantuotannossa ei kasvata kierrätysastetta. Rakennustiedon ympäristöluokituksen kierrätysasteen laskennassa ei myöskään huomioida maamassoja. Taksonomian kriteerissä hyväksytään kuitenkin jätteen hyödyntäminen maantäytöissä, joissa jätettä käytetään korvaamaan maamassoja. Näin ollen Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteeri vastaa hyvin tak-

sonomian kriteeriä. Taksonomiassa mainitaan lisäksi jätehierarkia ja jätteen synnyn rajoittaminen, joista ei kuitenkaan ole mainintaa Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteeristöissä.

Toinen taksonomian kriteeri koskee kiertotalouden, resurssitehokkuuden, muuntojoustavuuden ja uudelleenkäytön tukemista. Myös Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteereissä on kohta muuntojoustavuudelle, joten kriteerit vastaavat siltä osin hyvin toisiaan. Rakennustiedon ympäristöluokituksessa on myös kriteerit materiaalitehokkuudelle, joka huomioidaan hankintasuunnitelmassa ja näin ollen kriteeri tukee taksonomian resurssitehokkuuden vaatimusta. Kriteerissä mainitaan myös, että hankinnoissa on huomioitava muun muassa kierrätettävän materiaalin käyttö. Purettavuuteen uudelleenkäytön mahdollistavana tekijänä Rakennustiedon ympäristöluokitus ei anna vaatimuksia.

Ympäristön pilaantumisen ehkäisemisen ja vähentämisen DNSH-kriteereissä asetetaan vaatimuksia rakennusmateriaaleille ja rakennustyömaan vaikutuksille lähiympäristöön. Taulukossa 21 on Rakennustiedon ympäristöluokituksen vertailu taksonomian kriteereihin.

**Taulukko 21.** EU-taksonomian ympäristön pilaantumisen ehkäisemisen ja vähentämisen kriteerit ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen vertailukriteerit ((EU) 2021/2139, Rakennustieto 2024a). Taulukossa oikealla puolella esitetyt Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteerit on värikoodattu siten, että vihreällä pohjalla esitetyt vastaavat pääpiirteittäin taksonomian kriteerejä, keltaisella pohjalla olevat vastaavat osittain ja punaisella merkityt eivät vastaa.

Rakennusosat ja -materiaalit täyttävät lisäyksen C kohdat:	<p>S1.2 Sisäilman laatu</p> <p>1. Kaikki höyrynsulun sisäpuolella käytetyt maalit, liimat, lattiamatot ja lattiapinnoitteet sekä rakennus- ja akustiikkalevyt ovat vähäpäästöisiä.</p> <p>2. Kohteeseen tulevat epäorgaaniset kuidut tulee suojattuja tai koteloituja</p> <p>4. Kohteeseen asennettavat kiintokalusteet ovat vähäpäästöisiä tai niiden kaikki valmistusmateriaalit: liimat, pinnoitteet ja maalit ovat vähäpäästöisiä.</p>
Asetus pysyvistä orgaanisista yhdisteistä (POP-yhdisteet).	
elohopea ja elohopeayhdisteet	
Asetus otsonikerrosta heikentävistä aineista.	
Direktiivi tiettyjen vaarallisten aineiden käytön rajoittamisesta sähkö- ja elektroniikkalaitteissa.	
Asetus kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelystä ja rajoituksista (REACH).	
Muut asetuksen (EY) N:o 1907/2006 57 artiklassa säädetyt kriteerit täyttävät aineet sellaisenaan, seoksessa tai esineissä, paitsi jos niiden käyttö on osoittautunut yhteiskunnan kannalta välttämättömäksi.	
Rakennusosat- ja materiaalit, jotka saattavat joutua kosketuksiin käyttäjän kanssa, on vapautettava alle 0,06 mg/m <sup>3</sup> formaldehydiä materiaalia tai osaa kohti sekä alle 0,001 mg/m <sup>3</sup> muita syöpää aiheuttavia haihtuvia orgaanisia yhdisteitä materiaalia tai osaa kohti.	<p>S1.2 Sisäilman laatu</p> <p>5. Rakennuksen käyttöönotossa hyväksytyillä mittausmenetelmillä tehdyt mittaukset osoittavat, että huoneilman TVOC- ja formaldehydipitoisuudet alittuvat valmiissa rakennuksessa ennen käyttöönottoa.</p>
Mikäli rakennus sijaitsee saastumisalueella, on alueella tehty mahdollisia epäpuhtauksia koskeva tutkimus.	Ei vastaavuutta
Rakennus- tai kunnossapitotöiden aikana toteutetaan toimenpiteitä melu-, pöly- ja epäpuhtauspäästöjen vähentämiseksi.	<p>P3.1 Työmaan ympäristövaikutukset</p> <p>2. Työmaan pölynhallinta, turvallisuus, häiriöiden hallinta ja tiedotus toteutettu parhaiden käytäntöjen mukaan.</p> <p>5. Työmaan aiheuttamat ympäristöriskit on huomioitu toteuttamalla ympäristöriskien torjunnan parhaat käytännöt ja toteuttamalla vaarallisten aineiden asianmukainen säilytys.</p>

Vertailusta huomataan, että molemmissa kriteereissä asetetaan vaatimuksia rakennusmateriaaleille ja niiden vähäpäästöisyydelle. Lähtökohtaisesti EU:n alueella materiaalit eivät sisällä näitä haitallisia aineita, mutta asia on syytä varmistaa tuoteselosteista ja

materiaalitoimittajalta. Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteerit täyttävä materiaalien M1-päästöluokitus tukee hyvin taksonomian vähäpäästöisyysvaatimuksia. M1-luokituksen kriteerit vastaavat pääasiassa taksonomian kriteerejä formaldehydipitoisuuksien ja muita syöpää aiheuttavien haihtuvien orgaanisten yhdisteiden osalta. M1-luokitellut lattiatuotteet ja pienten ja erittäin pienten pintojen tuotteet täyttävät EU-taksonomian vaatimuksen formaldehydipitoisuudesta eli alittavat raja-arvon  $0,06 \text{ mg/m}^3$ . Kuitenkaan seinätuotteiden kohdalla vaatimusta ei suoraan täyty.

Rakennustiedon ympäristöluokituksessa ei ole määritelty rakennuspaikan epäpuhtauksien tutkimuksia. Taksonomian viimeisen kriteerin vaatimukseen melu-, pöly- ja epäpuhtauspäästöjen vähentämiseksi Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteerit vastaavat hyvin.

Viimeinen taksonomian DNSH-kriteereistä koskee biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojelua ja ennallistamista. Taulukossa 22 on esitetty taksonomian kriteerit ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteerien vertailu.

**Taulukko 22.** EU-taksonomian biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojelun ja ennallistamisen ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen vertailukriteerit ((EU) 2021/2139, Rakennustieto 2024a). Taulukossa oikealla puolella esitetyt Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteerit on värikoodattu siten, että vihreällä pohjalla esitetyt vastaavat pääpiirteittäin taksonomian kriteerejä, keltaisella pohjalla olevat vastaavat osittain ja punaisella merkityt eivät vastaa.

<p>Toiminnan on täytettävä lisäyksen D vaatimukset:</p> <p>a) Ympäristövaikutusten arviointi on toteutettu direktiivin 2011/92/EU mukaan.</p> <p>b) Mikäli YVA toteutettu, lieventävät ja korvaavat toimenpiteet ympäristön suojelemiseksi.</p> <p>c) Haavoittuville alueille sijoittuvan toiminnan osalta tehdään asianmukainen arviointi tarpeen mukaan ja sen päätelmien perusteella toteutetaan toimenpiteet.</p>	<p>Y4.1 Viherrakentaminen ja hulevedet</p> <p>1. Tontille on tehty tontin luontoarvojen kartoitus olemassa olevasta kasvillisuudesta ja arvokkaiden kohteiden säilytysmahdollisuuksista suunnitteluvaiheessa.</p>
<p>Uutta rakennusta ei saa rakentaa seuraaviin paikkoihin:</p>	
<p>1. EU:n LUCAS-tutkimuksen mukaiselle viljelysmaalle, jonka biologinen monimuotoisuus ja viljavuus ovat kohtalaisia tai korkeita.</p>	<p>Ei vastaavuutta</p>
<p>2. biologiselta monimuotoisuudeltaan tunnetusti rikas rakentamaton viheralue tai maa-alue, joka on uhanalaisten lajien elinympäristöä Euroopan uhanalaisten lajien luettelon tai Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) luettelon mukaisesti.</p>	<p>Y4.1 Viherrakentaminen ja hulevedet</p> <p>1. Tontille on tehty tontin luontoarvojen kartoitus olemassa olevasta kasvillisuudesta ja arvokkaiden kohteiden säilytysmahdollisuuksista suunnitteluvaiheessa.</p>
<p>3. kansallisessa kasvihuonekaasumäärien laskennassa käytettävän metsän määritelmää vastaavalle maa-alueelle</p>	<p>Ei vastaavuutta</p>

Taksonomia vaatii tietyille toiminnoille ympäristövaikutusten arvioinnin suorittamista, mikäli toiminta kuuluu arvioinnin piiriin. Rakennustiedon ympäristöluokitus ei ota tähän kantaa, mutta arviointi perustuu lainsäädäntöön. Taksonomian kriteeri vaatii myös haavoittuville alueille sijoittuvien toimintojen osalta arvioinnin ja toimenpiteet. Tähän liittyen Rakennustiedon ympäristöluokituksessa on kriteeri tontin luontoarvojen kartoituksesta ja arvokkaiden kohteiden säilytysmahdollisuuksista.

Taksonomian mukaan uutta rakennusta ei saa rakentaa biologisesti monimuotoiselle ja kohtalaisen tai korkean viljavuuden viljelysmaalle. Tähän kriteeriin ei löydy vastaavuutta Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteeristössä. Taksonomia kieltää myös biologiselta monimuotoisuudelta tunnetulle rikkaalle rakentamattomalle alueelle rakentamisen.

Rakennustiedon ympäristöluokitus vaatii myös luontoarvojen ja säilytysmahdollisuuksien kartoituksen, mikä tukee pitkälti taksonomian kriteeristöä. Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteerissä ei kuitenkaan ole mainintaa uhanalaisista lajeista eikä suoraan kielletä rakentamista kyseisille alueille. Kriteerit tukevat hyvin toisiaan, mutta on hyvä tarkastaa, että kaikki taksonomian vaatimukset tässä kohdassa varmasti täyttyvät. Viimeisenä kohtana taksonomia määrittää, ettei uutta rakennusta saa rakentaa metsän määritelmää vastaavalle alueelle, ja tähän Rakennustiedon ympäristöluokituksesta ei löydy vastaavuutta.

Tässä kappaleessa suoritettujen vertailujen pohjalta voidaan todeta, että Rakennustiedon ympäristöluokitus tukee hyvin taksonomian kriteerejä niiltä osin, kuin niitä ympäristöluokituksessa käsitellään. Kuitenkin taksonomian kriteeristössä on joidenkin kriteerien osalta asetettu hieman ympäristöluokitusta tarkempia vaatimuksia, joten kaikkien kriteerien kohdalla on hyvä varmistaa, että myös taksonomian kriteeri täyttyy kokonaisuudessaan. Osa taksonomian kriteereistä tulee myös täytettyä lainsäädännön ja yleisten käytäntöjen kautta, vaikka ne eivät olisikaan Rakennustiedon ympäristöluokituksen varsinaisia kriteerejä. Myöskään kaikki ympäristöluokituksen kriteereistä eivät ole pakollisia eikä niitä välttämättä tavoitella luokitustasosta ja hankkeesta riippuen. Taksonomian kriteeristö kannattaa myös huomioida luokitustason tavoitetta asettaessa, sillä taksonomian kriteerien noudattamisen myötä joidenkin kriteerien saavuttaminen Rakennustiedon ympäristöluokituksessa voi olla helpompaa.

## **8. EU-TAKSONOMIAN JA RAKENNUSTIEDON YMPÄRISTÖLUOKITUKSEN KRITEERISTÖJEN KUSTANNUSVAIKUTUKSET**

### **8.1 Case-kohte**

Tässä diplomityössä tarkastellaan EU-taksonomian ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen toteutusta ja kustannusvaikutuksia case-kohteessa. Tarkasteltava uudiskohde on osa tilaajayrityksen Pirkanmaalle sijoittuvaa aluekehityshanketta. Alueelle suunnitellaan asuinkerrostalokorttelia, ja tässä työssä tarkastellaan tähän kortteliin sijoittuvaa tyyppikerrostaloa. Kerrostalo on arviolta 3200 kem<sup>2</sup> ja siinä on kahdeksan kerrosta. Kerrostaloihin tulee 50–60 asuntoa ja asuntojen keskipinta-ala on 41–42 hum<sup>2</sup>. Tarkasteltavassa tyyppikerrostalossa on 57 asuntoa.

Kohteen osalta tarkastellaan mahdollisuutta toteuttaa hanke EU-taksonomian mukaisesti. Kohteessa tavoitellaan todennäköisesti myös ympäristöluokitusta ja tämän takia tyyppikerrostalolle on toteutettu esiselvitykset Rakennustiedon ympäristöluokituksen ja BREEAM:n osalta. Tontilla on lisäksi toteutettu biodiversiteettiselvityksiä EU-taksonomian biologisen monimuotoisuuden kriteerin täyttämisen selvittämiseksi.

Tässä diplomityössä case-kohteen tarkastelut suoritettiin hankesuunnitteluvaiheen suunnitelmia hyödyntäen, eikä tarkempia suunnitelmia ollut tässä vaiheessa vielä saatavilla, joten esitetyt kustannukset ovat hankekohtaisia arvioita.

### **8.2 EU-taksonomian kustannusvaikutukset**

Tässä kappaleessa on käsitelty tarkemmin EU-taksonomian kriteerien täyttämistä aiheutuvien mahdollisten lisäkustannusten muodostumista case-kohteessa. Kriteereistä tarkastellaan ilmastonmuutoksen merkittävän edistämisen kriteerit ja muista DNSH-kriteerit. Kustannustietoja on kerätty perustuen tämän diplomityön tilaajayrityksen aiempaan kustannustietoon vastaavissa hankkeissa. Konsultointia vaativien toimenpiteiden kustannuksiin liittyen on haastateltu tilaajayrityksen yhteistyökumppania, joka tekee rakennusalalla EU-taksonomian konsultointia. Haastateltavan pyynnöstä nimeä ei ole tässä työssä mainittu, koska palveluiden hintatieto ei ole julkisesti saatavilla. Tässä dip-

lomityössä esitetyt kustannus- ja hintatiedot ovat pääasiassa arvioita, jotka havainnollistavat kustannusvaikutusten suuruusluokkaa ja sitä, mitkä kriteereistä ylipäättään aiheuttavat mahdollisia lisäkustannuksia. Kaikki luvussa esitetyt kustannustiedot ovat arvonlisäverottomia ja tietoja on kerätty vuoden 2024 ja 2025 hintatasoon perustuen.

### **8.2.1 Kiinteät kustannukset**

EU-taksonomiassa ei ole vastaavaa luokitusmaksua kuin Rakennustiedon ympäristöluokituksessa, joista hankkeelle tulisi suoraan lisäkustannuksia. Toiminnan läpinäkyvyyden lisäämiseksi hankkeille saatetaan kuitenkin tehdä kolmannen osapuolen tarkastus tai käyttää konsultointia projektin aikana. Konsultti ohjaa ja tarkistaa materiaalit suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa. Hankkeelle voidaan tehdä myös esiselvitys taksonomian mukaisuudesta. Tällaisen konsultoinnin kustannukset voivat olla yhteensä noin 9000 €.

### **8.2.2 Ilmastonmuutoksen merkittävä edistäminen**

Ilmastonmuutoksen hillitsemisen merkittävän edistämisen kriteerit eivät case-kohteen tapauksessa tuo varsinaisia lisäkustannuksia. Tilaajayrityksen kohde on taksonomiasta riippumatta suunniteltu tehtäväksi A-energialuokkaan, jolloin taksonomian vaatima B-energialuokan vaatimus täyttyy ilman lisäkustannuksia. Case-kohde on pinta-alaltaan alle 5000 m<sup>2</sup>, jolloin muut kyseisen ilmastotavoitteen kriteerit eivät koske kyseistä hanketta eivätkä aiheuta lisäkustannuksia. Mikäli ilmatiiviydsmittaus ja lämpökamerakuvaus kuitenkin toteutettaisiin 3200 m<sup>2</sup> hankkeessa, olisi niiden kustannus yhteensä noin 3000 € perustuen tilaajayrityksen aiempien vastaavien mittausten kustannuksiin. Ilmatiiviydsmittaus saatetaan myös usein tehdä hankkeessa energialuokan toteutumisen todentamiseen. Hiilijalanjälkilaskenta tulee pakolliseksi uuden rakentamislain myötä, jolloin sitä ei tarvitse tehdä erikseen taksonomian mukaisuuden saavuttamiseksi. Tällä hetkellä hiilijalanjäljen laskennan teettämisen kustannukset ovat noin 2000 € luokkaa konsultin mukaan ja tähän liittyen tilaajayrityksen näkemyksen mukaan suunnitteluvaiheen konsultointiin on hyvä varata myös vastaava summa. Kaikki edellä mainitut lisäisivät kustannuksia yhteensä noin 7000 €.

### 8.2.3 Ilmastomuutokseen sopeutuminen

Ilmastomuutokseen sopeutumisen ilmastoriskitarkastelun ja toimenpiteiden suunnittelun teettämisen kustannukset ovat noin 3000 € haastatteluun perustuen. Ilmastoriskitarkastelun perusteella määritettävät toimenpiteet ovat hankekohtaisia, joten niiden kustannusvaikutusten arviointi on melko haastavaa ilman arviota tarvittavista toimenpiteistä. Case-kohteen tapauksessa ilmastoriskitarkastelua ei ollut vielä tehty.

Toimenpiteet ilmastomuutokseen sopeutumiseksi keskittyvät Suomen olosuhteissa pääasiassa kosteus- ja viistosaderasitukseen, kuumuuteen, hulevesien hallintaan sekä tuulen ja lumen rasitukseen sopeutumiseen. Viistosaderasituksen huomioiminen voi näkyä esimerkiksi julkisivumateriaaleissa ja ulkoseinärakenteessa. Erityisesti pintamateriaali sekä pinnoite vaikuttavat veden imeytymiseen rakenteeseen. Case-kohteeseen on suunniteltu osittain paikalla muurattava julkisivu. A-Insinöörien oppaan (2024) mukaan nykyään suositellaan jopa kaksinkertaista tuuletusväliä ja sadetakkipellin käyttöä. Oppaassa on kuitenkin mainittu myös kyseisen rakenteen hintavuudesta. (A-insinöörit 2024) Tuulen voimistumiseen varautuminen ei A-Insinöörien oppaan mukaan aiheuta merkittäviä toimenpiteitä. Vaikutukset riippuvat enemmänkin rakennuksen muodosta ja sijainnista, jotka case-kohteen tapauksessa eivät ole tavanomaisesta poikkeavia. Rakennus sijaitse myöskään rannikolla.

Lämpötilan nousua rakennuksissa voidaan estää tehokkaasti jäähdytyksellä sekä passiivisilla ratkaisuilla. A-Insinöörien oppaan (2024) mukaan sälekaihdin on tehokas passiivinen ratkaisu auringon säteilyn lämpövaikutuksen vähentämiseen. Case-kohteessa sälekaihtimet asennetaan joka tapauksessa, joten tästä ei aiheudu ylimääräisiä kustannuksia. Case-kohteeseen ei ole suunniteltu suuria ikkunapintoja, joissa olisi hyvä käyttää esimerkiksi auringonsuojalaseja. Tällaiset lasit nostaisivat suoraan hankkeen kustannuksia. Passiivisten ratkaisujen tarpeen ja kustannusten arviointi riippuu myös kohteen ominaisuuksista, kuten ikkunoiden suuntauksesta ja tontin kasvillisuudesta. Myös case-kohteeseen suunniteltu vaalea julkisivu vähentää rakennuksen lämpenemistä.

Yhteenvedona voidaan todeta, että kustannukset riippuvat pitkälti kohteen sijainnista, tontista, rakennuksen muodosta ja esimerkiksi ikkunoiden koosta ja suuntauksesta. Case kohteen tapauksessa kiinteät kustannukset ovat vähintään noin 3000 € luokkaa konsultoinnista, mutta monet ilmastomuutokseen sopeutumiseen liittyvät toimenpiteet tehdään jo joka tapauksessa, jolloin varsinaisia taksonomian aiheuttamia kustannuksia ei välttämättä synny. Merkittäviä lisäkustannuksia syntyisi kuitenkin jäähdytyksen toteut-

tamisesta. Toinen vaihtoehto jäähdytykselle voisi olla lattiaviilennys, mikä on kohtuuhintainen ratkaisu, jos kohteessa toteutetaan lattialämmitys. Mikäli kuitenkin lattialämmitys ja -viilennys toteutetaan ainoastaan taksonomian kriteerien täyttämisen takia, voidaan lisäkustannusten arvioida olevan yli 50 000 € perustuen lattiaviilennyksen kustannuksista tehtyyn opinnäytetyöhön. (Jakobsson 2022) Taksonomia ei kuitenkaan suoraan velvoita jäähdytyksen tai viilennyksen toteuttamista, joten kuluja näistä ei automaattisesti synny.

#### **8.2.4 Vesivarojen ja merten luonnonvarojen kestävä käyttö ja suojele**

Vesivarojen ja merten luonnonvarojen kestävä käyttö ja suojele kriteeristöön vaatimukset vesikalusteille eivät koske asuinrakennuksia, joten tästä kriteeristä ei aiheudu lisäkustannuksia case-kohteen tapauksessa.

Toisen kriteerin vaatimukset koskien muun muassa vedenkäytön ja vesiensuojele suunnittelua toteutuvat hyvin tavanomaisessa hankkeessa, joten kriteeri ei aiheuta merkittäviä lisäkustannuksia.

#### **8.2.5 Siirtyminen kiertotalouteen**

Kiertotalouteen siirtymisen kriteereissä vaaditaan 70 % kierrätysastetta painossa mitattuna, jolloin työmaalla on huolehdittava erityisesti jätteiden lajittelusta. Tilaajayritys oli aikaisemmin selvittänyt, että lisäkustannuksia nykyiseen verrattuna syntyy erityisesti puun kierrättämisestä. Nykyisellään Suomessa puu kierrätetään energiaksi, mikä ei ole taksonomian mukaan kierrättämistä. Kierrätykseen menevä puu viedään ulkomaille, jossa siitä voidaan tuottaa esimerkiksi lastulevyä. Tilaajayrityksen tekemän selvityksen mukaan puun kierrättäminen voi tuottaa kerrostalotyömaalle 5000–10 000 € lisäkustannuksia. Kyseinen 70 % kierrätysasteen tavoite on myös EU:n jätedirektiivin mukainen, joten toimenpiteitä sen saavuttamiseksi työmailla on tehtävä joka tapauksessa (Kempainen 2023). Kempaisen (2023) artikkelin mukaan kuitenkin lajittelu on ylipäättään jätemaksujen kannalta kustannustehokasta, sillä lajittelemattoman rakennusjätteen hinta on korkeampi. Case kohteen tapauksessa tontilla tehdään myös purkutöitä. Vierinen et al. (2022) mukaan taksonomian kriteeristöissä ei eritellä purkuvaiheen ja uudisrakentamisen jätteen kierrätysastetta. Mikäli purkutöitä suoritetaan osana hanketta, voidaan purkujätteen kierrätys ottaa huomioon koko hankkeen kierrätysasteessa. Vierinen et al. (2022) ovat myös arvioineet, että tällaisissa kohteissa purkujätteen kierrättämisellä koko

hankkeen kierrätysastetta voidaan helposti nostaa, sillä purkujätteen osuus on merkittävä osa jätteen kokonaismäärästä.

Toinen kiertotalouteen siirtymisen kriteereistä koskee kiertotaloutta tukevaa rakennesuunnittelua ja rakennustekniikkaa. Vierinen et al. (2022) ovat tulkinneet, ettei taksonomian kriteeri tai kriteerissä viitattu ISO 20887 -standardi määritä tiettyjä toimenpiteitä, jotka kohteessa on suoritettava, vaan mahdollistaa hankekohtaisen suunnittelun ja toteutuksen. Taksonomian mukaisessa hankkeessa on siis tehtävä suunnitelma resurssitehokkuuden, muuntojoustavuuden ja purettavuuden osoittamiseksi. Tällaisen suunnitelman teettäminen kustantaa noin 3000 € konsulttihaastattelun mukaan. Case kohteen tapauksessa kyseistä suunnitelmaa ei kuitenkaan ollut tehty, joten varsinaisten suunnitelmiin pohjautuvien toimenpiteiden kustannuksia on haastava tässä vaiheessa arvioida. Asuinkerrostalossa myös vaihtoehdot muuntojoustaviin ratkaisuihin voivat olla rajallisia, kun tilojen pääasiallinen käyttö rajautuu asumiseen. Vaihtoehtoisia käyttötarkoituksia on mahdollista suunnitella lähinnä yhteiskäyttötiloihin. Matalamman kustannuksen ratkaisuja voisivat olla esimerkiksi standardikoon huomioiminen ovissa, ikkunoissa ja kiintokalusteissa sekä kevyet alakattorakenteet huollettavuuden varmistamiseksi. Rakenteiden suunnittelussa on huomioitava rakennusosien huollettavuus ja korjattavuus, yksinkertaisuus sekä kantavien rakenteiden sijoittelu, joka mahdollistaa monipuolisemman tilasuunnittelun. Asuinkerrostaloissa tilasuunnittelussa olisi hyvä huomioida tilojen muoto ja koko sekä ikkunoiden, talotekniikan ja kiintokalusteiden sijoittelu, jotta tiloja olisi helppo muokata käyttäjän tarpeisiin huonekalujen monipuolisemmalla sijoittelulla. Ylimääräisiin suunnittelukustannuksiin olisi näin ollen hyvä varautua taksonomian mukaisessa hankkeessa, mutta joitain ratkaisuja on varmasti mahdollista toteuttaa myös maltillisilla kustannuksilla, koska tarkkoja vaatimuksia muuntojoustavuudelle ei ole asetettu. Kuitenkin esimerkiksi RIL:n (2023) oppaassa mainitut aurinkopaneelien varaukset tuovat suoria lisäkustannuksia. Myös esimerkiksi asuntojen myöhempään yhdistämiseen tai kevyiden väliseinien muunneltavuuteen varautuminen sekä märkätila- ja talotekniikkavaraukset vaativat ylimääräistä suunnittelua ja työtä erityisesti talotekniikan osalta.

Tarkkaa kyseisen kriteerin kustannusvaikutusta on haastava arvioida kokonaisuudessaan hankekohtaisten toimenpiteiden toteutuksen takia, mutta konsultoinnin kustannusarvio on tässä edellä esitettyjen mukaisesti yhteensä 13 000 €.

### **8.2.6 Ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja vähentäminen**

Ympäristön pilaantumisen kriteerit eivät aiheuta merkittäviä lisäkustannuksia hankkeelle, jossa muutenkin käytetään M1-luokituksen mukaisia tuotteita. Kriteerien täyttäminen kuitenkin edellyttää tuotteiden soveltuvuuden varmistamista ja prosessin dokumentointia. Seinätuotteille soveltuvuus on myös varmistettava erikseen toimittajalta. Todennäköisesti toimenpiteet aiheuttavat joitakin lisäkustannuksia, joten ylimääräisiin työtunteihin kannattaa varautua hankkeessa esimerkiksi noin 2000 € varauksella perustuen muihin konsultointi- ja suunnittelukustannuksiin.

Mahdollisten pilaantuneiden maiden tutkimukset eivät aiheuta taksonomian takia ylimääräisiä kustannuksia, sillä selvitykset on tehtävä joka tapauksessa, mikäli kohde sijaitsee saastumisalueella. Vastaavasti rakennus- tai kunnossapitotöiden aikana on yleisesti toteutettava muutenkin toimenpiteitä melun, pölyn ja epäpuhtauspäästöjen hillitsemiseksi, joten taksonomian mukaisuus ei aiheuta suoraan lisäkustannuksia tämän kriteerin osalta.

### **8.2.7 Biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojelu ja ennallistaminen**

Biologisen monimuotoisuuden kriteeristön aiheuttamat lisäkustannukset ovat pitkälti hankekohtaisia ja voivat vaihdella hyvinkin paljon. Ensimmäisen kriteerin ympäristövaikutusten arviointia ei kuitenkaan tehdä yleensä tavanomaisessa kerrostalohankkeessa. Kaavoituksen yhteydessä tehdään selvityksiä luontoarvoista ja haavoittuvista alueista. Kuitenkin tämän diplomityön tilaajayrityksen mukaan case-kohteen tapauksessa rakentamispaikan soveltuvuudeksi tehtyjen tutkimusten ja konsultoinnin kustannukset olivat noin 5000 €.

### **8.2.8 Yhteenveto**

Taulukkoon 23 on koottu arvio taksonomian kriteerien täyttämisen vaikutuksista rakennuskustannuksiin case-kohteen tapauksessa edellisten kappaleiden lukuihin perustuen. Kaikki luvussa esitetyt kustannustiedot ovat arvonnäköverottomia ja tietoja on kerätty vuoden 2024 lopun ja vuoden 2025 hintatasoon perustuen. Taulukossa on esitetty myös kustannusvaikutukset kohdistettuna case-kohteen kokoon (3200 kem<sup>2</sup>).

**Taulukko 23.** Taksonomian kriteerien arvioidut kustannusvaikutukset case-kohteessa.

Kriteeri	Kustannusarvio	Kustannus/ kem <sup>2</sup>
Taksonomian konsultointi	9 000 €	2,81 €/ kem <sup>2</sup>
Ilmastonmuutoksen merkittävä edistäminen	7 000 €	2,19 €/ kem <sup>2</sup>
Ilmastonmuutokseen sopeutuminen	3 000 €	0,93 €/ kem <sup>2</sup>
Vesivarojen ja merten luonnonvarojen kestävä käyttö ja suojele		
Siirtyminen kiertotalouteen	13 000 €	4,06 €/ kem <sup>2</sup>
Ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja vähentäminen	2 000 €	0,63 €/ kem <sup>2</sup>
Biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojele ja ennallistaminen	5 000 €	1,56 €/ kem <sup>2</sup>
<b>Yhteensä</b>	<b>39 000 €</b>	<b>12,19 €/ kem<sup>2</sup></b>

Oletettavaa on, että kustannukset voivat kuitenkin nousta huomattavasti korkeammaksi riippuen kohteessa vaadittavien toimenpiteiden toteutuksesta taksonomian mukaisuuden saavuttamiseksi. Mikäli taksonomian mukaisuuden saavuttamiseksi toteutettaisiin esimerkiksi jäähdytys- tai viilennysratkaisuja, voivat kustannukset nousta niiden myötä jo kaksinkertaisiksi.

### 8.3 Rakennustiedon ympäristöluokituksen kustannusvaikutukset

Tässä kappaleessa on käsitelty tarkemmin Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteerien täyttämistä aiheutuvien mahdollisten lisäkustannusten muodostumista case-kohteessa. Arvioinnissa käydään läpi Hanke2022: Asuinkerrostalo -kriteerit. Kriteerien kustannusvaikutusten arviointi perustuu pääasiassa tilaajayrityksen case-kohteeseen tehtyyn esiselvitykseen Rakennustiedon ympäristöluokituksesta. Esiselvityksessä arvioitiin, mitkä kriteerit täyttyvät hankkeessa jo suunnitelmien perusteella, ja minkä täyttäminen vastaavasti edellyttää lisätoimenpiteitä hankkeen aikana. Esiselvityksessä todettiin, että Rakennustiedon ympäristöluokituksessa luokitustasot 1-tähti ja 2-tähteä on mahdollista saavuttaa pääasiassa tavanomaisilla toimenpiteillä, jolloin merkittäviä lisäkustannuksia ei synny kiinteiden kustannusten lisäksi. Case-kohteen tapauksessa luokitustason 3-tähteä saavuttamiseksi on tehtävä joitakin lisätoimenpiteitä, joten yksittäisiä lisäkustannuksia on odotettavissa. Neljän ja viiden tähden luokituksen saamiseksi vaadittuja toimenpiteitä on jo enemmän.

Tässä diplomityössä esitetyt kustannus- ja hintatiedot ovat pääasiassa arvioita, jotka havainnollistavat kustannusvaikutusten suuruusluokkaa ja sitä, mitkä kriteereistä ylipääntään aiheuttavat mahdollisia lisäkustannuksia. Kaikki luvussa esitetyt kustannustiedot ovat arvonlisäverottomia ja tietoja on kerätty vuoden 2024 lopun ja vuoden 2025 hintatasoon perustuen.

Konsultointia vaativien toimenpiteiden kustannuksiin liittyen on haastateltu Rakennustiedon ympäristöluokituksen osalta myös tilaajayrityksen yhteistyökumppania, joka tekee rakennusalalla EU-taksonomian lisäksi ympäristöluokitusten konsultointia. Haastateltavan pyynnöstä nimeä ei ole tässä työssä mainittu, koska palveluiden hintatieto ei ole julkisesti saatavilla. Tässä diplomityössä esitetyt kustannus- ja hintatiedot ovat pääasiassa arvioita, jotka havainnollistavat kustannusvaikutusten suuruusluokkaa.

Rakennustiedon ympäristöluokituksessa kustannukset syntyvät kriteerien täyttämisestä johtuvista toimenpiteistä ja muista kuluista sekä kiinteistä sertifiointin kustannuksista. Asuinrakennuksille hankekohtainen rekisteröintimaksu on 3220 € (alv 0 %). Prosessin aikana käytetään työkalua, johon kerätään kriteeristöjen dokumentit ja todistusaineistot. Työkalua varten on hankittava henkilökohtainen käyttäjälisenssi, joka maksaa 195 € (alv 0 %) 12 kuukauden ajaksi. Käyttäjälisenssejä on mahdollista hankkia myös viisi kappaletta, jolloin hinta kaikille viidelle käyttäjälisenssille on 640 € (alv 0 %) 12 kuukauden ajaksi. Näiden lisäksi kiinteitä kustannuksia tulee vielä hankkeen luokitusmaksuista. Alle 5000 m<sup>2</sup> kokoiselle hankkeelle luokitusmaksu on 4650 € (alv 0 %). Luokitusmaksu maksetaan hankkeen aikana kahdessa erässä. (Rakennustieto 2025) Huomion arvioista tässä on, että hinnat ovat vuoden 2025 hinnaston mukaan. Hinnat ovat nousseet vuodesta 2024 noin 1000 €, kun vuoden 2025 hinnastolla edellä mainitut kustannukset ovat yhteensä 8510 € (sisältää viisi käyttäjälisenssiä) ja vuoden 2024 hinnastossa vastaava summa oli 7493 €.

Rakennustiedon ympäristöluokitusta tavoittelevassa hankkeessa voidaan käyttää myös konsulttia. Haastattelun perusteella konsultoinnin kustannukset ovat 13 000–20 000 €. Vaihteluväli riippuu tavoiteltavasta tasosta. Mitä korkeampaa luokitustasoa tavoitellaan, sitä enemmän hankkeessa on koordinoitavaa, jolloin koordinoinnin kustannukset ovat myös korkeammat. Koordinointiin sisältyy esiselvityksen tekeminen hankkeeseen, suunnitteluvaiheen ohjaus sekä hankkeen toteutusvaiheen ohjaus. Kustannukset on jaettu kustannustaulukkoon arviolla 1–3-tähteä: 14 000 €, 4-tähteä: 16 000 € ja 5-tähteä 20 000 €.

Seuraavissa kappaleissa on käsitelty tarkemmin Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteeristön täyttämistä aiheuttavia lisäkustannuksia. Kriteeristö käydään läpi taulukon 10 mukaisessa järjestyksessä eli aloittaen prosessin pääryhmästä. Kriteeristön laajuuden vuoksi kappaleissa perehdytään lähinnä mahdollisia lisäkustannuksia aiheuttaviin kriteereihin.

### 8.3.1 Vähimmäisvaatimukset

Rakennustiedon ympäristöluokituksen Hanke2022 asuinkerrostalot -kriteeristössä on määritelty vähimmäisvaatimukset luokitustasolle 2-tähteä, 3-tähteä ja 4-tähteä. Vähimmäisvaatimukset on määritelty prosenttiosuuksilla, jotka pisteistä on saavutettava kyseisen kriteerin kohdalla.

**Taulukko 24.** Rakennustiedon ympäristöluokituksen vähimmäisvaatimukset luokitustasoin. (Rakennustieto 2024a, s. 4)

Kriteeri	Luokitustasot ja prosenttiosuudet kriteerin pisteistä		
	2-tähteä	3-tähteä	4-tähteä
P1.2 Talotekninen toiminnanvarmistus		50 %	100 %
P1.3 Käytön opastus			100 %
P2.1 Kosteusteknisten riskien hallinta suunnittelussa		75 %	75 %
P2.2 Työmaan kosteudenhallinta	75 %	75 %	100 %
Y1.1 Elinkaaren hiilijalanjälki, säästö		15 %	30 %
Y2.1 Energiatehokkuus, säästö	20 %	30 %	40 %
S1.1 Lämpöolosuhteet		25 %	50 %
S1.4 Materiaalin emissiot		50 %	75 %

Vähimmäisvaatimuksia ei ole esitetty luokitustasolle 5-tähteä erikseen, mutta oletettavaa on, että luokitustason 4-tähteä mukaiset vähimmäisvaatimukset on täytettävä riittävän pistemäärän saamiseksi. Kokonaispistemäärä kriteereistä on 100 pistettä ja luokitustason 5-tähteä saavuttamiseksi on saatava 85 pistettä tai enemmän taulukon 11 mukaisesti.

## 8.3.2 Prosessi

### Hankkeenhjaus

Hankkeenhjauksen aiheryhmässä ensimmäinen kriteeri P1.1 Luokitustavoitteen ohjaus ja hallinta määrittelee hakemaan hankkeelle suunnitteluvaiheen auditointia viimeistään ennen runkovaiheen valmistumista. Näin varmistetaan, että tavoitteet huomioidaan suunnittelussa. Kriteerin varsinainen kustannusvaikutus 3220 € huomioidaan hankkeen luokitusmaksun ensimmäisessä erässä.

Toinen hankkeenhjauksen kriteereistä on P1.2 Talotekninen toiminnanvarmistus ja valvonta. Kolme ensimmäistä toimenpidettä rakennushankkeen valvontaan ja toiminnanvarmistukseen liittyen toteutuvat hyvin tavanomaisessa projektissa, joten ne eivät aiheuta varsinaisia lisäkustannuksia. Kaksi viimeistä toimenpidettä määrittää taloteknisten toiminnallisten mittausten noudattavan Rakennustiedon ympäristöluokituksen mukaisia toiminnanvarmistuksen parhaita käytäntöjä, joista löytyy erillinen aineisto Rakennustiedon verkkosivuilta. (Rakennustieto 2025) Viimeinen tämän kriteerin toimenpide koskee edellä mainituista mittauksista saatujen tulosten tarkastelua. Tarkastelun tuloksena saadut johtopäätökset on dokumentoitava. Nämä kaksi viimeisintä toimenpidettä aiheuttavat mahdollisesti ylimääräistä mittaustyötä ja dokumentointia. Merkittäviä lisäkustannuksia kyseisestä kriteeristä ei ole odotettavissa, kun toimintakokeet ovat osa tavanomaista rakennushanketta. Kuitenkin hankkeessa voi olla järkevää varautua esimerkiksi siihen, että kriteerin täyttämiseen saattaa kuluja ylimääräisiä työtunteja. Case-kohteeseen tehdyn esiselvityksen mukaan kaksi edellä mainittua toimenpidettä vaaditaan kolmen tähden ja sitä korkeampaan luokitustasoon.

Hankkeenhjauksen aiheryhmään kuuluu lisäksi kriteeri P1.3 Käytön opastus, joka sisältää käyttäjäohjeen laatimisen asukkailla sekä ylläpitohenkilökunnalle koottavan perehdytysaineiston. Kriteerin täyttämässä on huomioitava, että perehdytysaineisto sisältää kriteeristön määrittelemät asiat. Kriteerien täyttäminen ei kuitenkaan oletettavasti aiheuta juurikaan lisätyötä tai merkittäviä lisäkustannuksia.

### Kosteudenhallinta

Ensimmäinen tämän aiheryhmän kriteeri on P2.1 Kosteusteknisten riskien hallinta suunnittelussa. Kriteeriin liittyy useita toimenpiteitä, kuten kosteudenhallintakoordinaattorin nimeäminen, kosteusteknisen riskitarkastelun toteuttaminen ja aikataulun tarkastelu riittävien kuivumisaikojen varmistamiseksi. Nämä edellä mainitut toteutuvat hyvin tavanomaisessa hankkeessa, joten kyseisestä kriteeristä ei ole odotettavissa lisäkustannuk-

sia. Lisäksi kaksi viimeistä tämän kriteerin toimenpidettä liittyvät vaativien ja erittäin vaativien rakenteiden kosteusriskitason tarkasteluun. Tavanomaisessa kerrostalossa tällaisia rakenteita ei tyypillisesti ole, jolloin kriteerin täytyminen ei aiheuta lisätoimenpiteitä tai -kustannuksia.

Toinen kriteeri on P2.2 Työmaan kosteudenhallinta. Toimenpiteet liittyvät muun muassa rakentamisvaiheen kosteudenhallintakoordinaattorin nimeämiseen ja koordinaattorin suorittamiin tarkastuksiin. Muita toimenpiteitä ovat esimerkiksi kuivumisaikalaskelmat ja kosteusmittaussuunnitelmat sekä niiden toteuttaminen ja niihin liittyvä kuivumisolosuhteiden seuranta. Kriteeri määrittää myös vaatimuksia liimattavien lattiapintojen pohjatoimitukselle, jotka on tarvittaessa täytettävä esimerkiksi kerrostalon käytävillä. Kriteerin täyttäminen ei case-kohteen esiselvityksen mukaan vaadi merkittäviä lisätoimenpiteitä.

### **Työmaan ohjaus**

Ensimmäinen kriteeri on P3.1 Työmaan ympäristövaikutukset. Vaatimusten täyttämiseksi on noudatettava kriteeristön tarkastuslistaa, joten tämän toteutuminen on varmistettava hankkeessa. Kuitenkin vaaditut toimenpiteet täyttyvät hyvin tavanomaisessa rakennushankkeessa, joten lisätoimenpiteitä ei juurikaan aiheudu. Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteeristössä on kuitenkin vaatimus yli 70 % kierrätysasteelle, joka tarvitaan kolmen tähden ja sitä korkeamman tason saavuttamiseksi. Tämä vaatii ylimääräistä suunnittelutyötä sekä toimenpiteitä työmaalla ja jätetoimijan osalta. Kierrätysasteen saavuttamisesta aiheutuu lisäkustannuksia arviolta 5000–10 000 €, kuten EU-taksonomian kriteeristön tarkastelussa todettiin.

Työmaan ohjaukseen liittyy myös P3.2 Työmaan puhtaudenhallinnan kriteeri. Toimenpiteet liittyvät P1-puhtausluokan saavuttamiseen kohteessa. P1-puhtausluokka on yleisemmin käytössä esimerkiksi kouluhankkeissa kuin kerrostalohankkeissa, joten tietoa kustannusarvioon oli rajallisesti saatavilla. P1-puhtausluokan kustannusvaikutuksista oli tehty opinnäytetyö, joka oli valmistunut vuonna 2017. Opinnäytetyön tuloksena oli saatu P1-puhtausluokalle kustannusarvio 15,47 €/brm<sup>2</sup>. (Jokelainen 2017) Laskelma sisälsi kuitenkin joitain kohtia, kuten sääsuojan ja roskakuilun kustannukset, jotka case-kohteen tapauksessa ovat epävarmoja. Näiden huomiotta jättämisen jälkeen kustannus olisi noin 10 €/brm<sup>2</sup>. Tämä tarkoittaisi noin 30 000 € lisäkustannusta case-kohteeseen arvioituna. Hintatasoa ja tarjoushintaindeksiä ei ole laskettu erikseen arvioon. P1-puhtausluokan toteuttamisessa on huomioitava kriteeristön mukaiset toimenpiteet: P1-puhtaudenhallintasuunnitelman laatiminen, jossa on esitettävä toimenpiteet ja P1-alueet, puhtaudenhallinnan valvonnan toteuttaminen vähintään kuukausittain ilmanvaihtokanavien asennuksen aloituksesta käyttöönottoon asti, ilmanvaihtotöiden tekeminen pölyttömässä tilassa,

pölykertymän tarkastus ja pölymäärien mittaus ilmanvaihtojärjestelmästä sekä tilapinoilta. Opinnäytetyön laskelmissa huomioituja kustannuksiin vaikuttavia toimenpiteitä olivat myös rakennussiivouksen lisääntynyt tarve, laitteiston/koneiston lisätarve (imurit, alipaineistajat), osastoinnit ja suojaukset (Jokelainen 2017). Todennäköisesti kriteerin toteuttaminen vaatii myös ylimääräistä työsuunnittelua, millä voi olla vaikutusta aikatauluun.

### 8.3.3 Talous

#### Elinkaarikustannus

Elinkaarikustannus on talouden pääryhmän ensimmäinen aiheryhmä, joka sisältää T1.1 Elinkaarikustannukset -kriteerin. Kriteerin ensimmäinen toimenpide liittyy elinkaarikustannusten tavoitteiden laskentaan, joka on suoritettava viimeistään yleissuunnitteluvaiheen lopussa, ja jota tarkennetaan rakentamisvaiheessa.

Toinen toimenpide koskee alustavan PTS:n (pitkän tähtäimen suunnitelman) laatimista. PTS:stä tehdään ensin alustava versio olemassa olevien suunnitelmien pohjalta, jota päivitetään rakentamisvaiheessa. PTS:n laatiminen on tyypillistä rakennushankkeessa riippumatta siitä, tavoitellaanko Rakennustiedon ympäristöluokitusta, joten varsinaisia lisäkustannuksia ei synny kyseisestä toimenpiteestä.

Kolmas toimenpide määrittelee ylläpitokustannusten arvioinnin hankkeessa ja neljäs toimenpide elinkaarikustannusten laskelman käsittelypalaverin. Kaikkien edellä mainittujen kriteerien eli elinkaarikustannusten tavoitteiden laskentaan, PTS:n laatimisen ja tämän kappaleen toimenpiteiden ja dokumenttien laatimisen kustannus konsultin mukaan on noin 6000 €.

Elinkaarikustannusten kriteeriin kuuluu lisäksi toteutussuunnitteluvaiheen ylläpitokustannuslaskennan toimenpide, joka määrittelee, että laskennan on perustuttava suoritepohjaiseen laskentaan. Kriteerin täyttäminen on vaatimus neljän ja viiden tähden luokitukselle, ja sen kustannus konsultin mukaan on 2500 €. Vastaavasti neljän tähden ja sitä korkeamman luokituksen vaatimukseen tarvitaan kuudes toimenpide, joka edellyttää, että vähintään neljälle eri ylläpitokustannuksiin vaikuttavalle ratkaisulle tehdään elinkaarikustannusten vertailu, ja valitaan näistä toteutettavaksi edullisimman ratkaisuvaihtoehdon mukainen. Tämän kustannus on konsultin mukaan noin 2500 €. Laskennan tulosten mukaan kokonaisvaikutusta kustannuksiin on kuitenkin haastava arvioida. Laskelman teet-

tämisen myötä on mahdollista löytää säästöjä hankkeen elinkaarikustannusten puitteissa, mikä voisi vaikuttaa kustannuksiin positiivisesti. Tässä diplomityössä huomioidaan vain laskelman teettämisestä aiheutuva lisäkustannus.

### **Ylläpidettävyys**

Ylläpidettävyyden T2.1 Kulutuskestävyys -kriteeri ei aiheuta case-kohteen tapauksessa esiselvityksen mukaan lisäkustannuksia. Myöskään T2.2 Ylläpidettävyyden kriteeriin liittyvät toimenpiteet eivät aiheuta merkittäviä lisäkustannuksia.

Kolmannen kriteerin T2.3 Muuntojoustavuus toteuttaminen vaaditaan case-kohteen tapauksessa esiselvityksen arvion mukaan viiden tähden luokitustasolle. Ensimmäinen toimenpide määrittelee, että osalle rakennusta on esitettävä ainakin yksi vaihtoehtoinen käyttötarkoitus, ja huomioitava se suunnitelmissa. Asuinkerrostalossa mahdollisuudet ovat rajalliset ja rajoittuvat lähinnä yhteistiloihin, koska muut tilat on tarkoitettu asuinkäyttöön eikä asuintiloja tarvitse huomioida käyttötarkoituksen suunnittelussa. Case-kohteen tapauksessa tarkkaa lisäkustannusta on haastava arvioida ilman varsinaista suunnitelmaa muuntojoustavuuden edistämisestä. Mikäli yhteistila olisi alun perin suunniteltu esimerkiksi kerhotilaksi, käyttötarkoitusta olisi mahdollista muuttaa hieman pienemmillä toimenpiteillä kuin siinä tilanteessa, että tila on lähtökohtaisesti saunatilana. Taksonomian muuntojoustavuuden kriteeriin liittyvän konsultoinnin kustannukset ovat arviolta 3000 € luokkaa koko kohteelle, joten oletettavaa on, että mahdolliset konsultointi- ja suunnittelukustannukset eivät ole ainakaan tätä suuremmat, kun tarkastelu on rajattu koskemaan vain yhteistiloja.

Muuntojoustavuuden toisessa toimenpiteessä määritellään, että muuntojoustavuuden lisäämiseksi kiintokalusteet olisi toteutettava valmiin lattiapinnan päälle. Tästä aiheutuu suoraa lisäkustannuksia, kun materiaalimenekki on suurempi ja työtä on hieman enemmän. Lisäkustannusta on arvioitu laskemalla mahdollista ylimääräistä materiaalimenekkiä olemassa olevia case-kohteen suunnitelmiin ja tilaajayrityksen materiaalien hinnoista saamiin tarjouksiin perustuen. Lattiamateriaalin ylimääräisen menekin kustannukseksi arvioitiin noin 3000 € ja seinämateriaalin 1500 €. Laskelmissa on käytetty lattiamateriaalin hintana 24,60 € (ALV 0 %). Case-kohteen esiselvityksessä todettiin, että kyseinen toimenpide on toteutettavissa, mutta pisteen saamiseksi myös kolmas LVISA-järjestelmiin liittyvä muuntojoustavuuden toimenpide on toteutettava, mikä on hankkeessa epävarmaa.

Kolmannessa toimenpiteessä LVISA-järjestelmiä ei saisi toteuttaa tilan väliseinien sisälle, jotta seiniä on mahdollista poistaa myöhemmin. Vaatimus ei kuitenkaan koske pysyväksi laskettavia seiniä, kuten kylpyhuoneen sekä saunan seiniä tai keittiökaappien takana olevia seiniä. Sähköjärjestelmiä on mahdollista sijoittaa myös muihin seiniin, mutta niitä ei saa tuoda lattian kautta. Case-kohteen esiselvityksessä todettiin, että kyseinen kohta on todettu asuinrakennuksissa haastavaksi toteuttaa, joten tämä varmasti aiheuttaisi ylimääräisiä suunnittelukuluja ja mahdollisesti lisätyötä myös asennukseen, kun järjestelmien asennustapa poikkeaa osin tavanomaisesta. Tarkkaa arvoa lisäkustannukselle on haastava arvioida, koska kriteerin noudattaminen on ylipäätään epävarmaa. Oletettavaa kuitenkin on, että suunnittelun lisäkustannukset ovat yli 1000 €, kun vertaa kyseistä kriteeriä muihin konsultointia ja suunnittelua vaativiin kriteereihin. Yhteenvedossa kyseinen kohta on huomioitu 1500 € varauksella.

### 8.3.4 Ympäristö ja energia

#### Hiilijalanjälki

Ensimmäinen kriteeri Y1.1 Elinkaaren hiilijalanjälki sisältää tuotevaiheen hiilijalanjäljen laskennan. Ympäristöministeriön vähähiilisyiden arviointimenetelmän mukainen laskelma on tähän soveltuva, ja laskelman teettäminen on osa uutta rakennuslakia. Laskelmaa on verrattava myös rakennusnimikkeittäin vastaavien kohteiden hiilijalanjälkeen, mutta vertailu on mahdollista tehdä hiilijalanjäljen laskennan yhteydessä, eikä vertailu merkittävästi lisää kustannuksia. Elinkaaren hiilijalanjäljen laskelmaa verrataan myös Rakennustiedon ympäristöluokituksen vertailuratkaisuun ja pisteytetään kriteeristön arviointitaulukon mukaisesti (Rakennustieto 2024, s. 42). Case-kohteen esiselvityksessä oli arvioitu pisteiden riittävän alustavasti kolmen tähden tasoon. Ympäristöluokituksen konsultin mukaan hiilijalanjäljen laskelma, vaaditut vertailut sekä muut toimenpiteet ovat kustannuksiltaan arvioilta 5500 €. Mikäli kuitenkin tavoitellaan korkeampaa pistemäärää ja luokitusta, voidaan olettaa, että hankkeessa tarvitaan laajempaa vähähiilisyysohjausta ja mahdollisesti ylimääräistä suunnittelua, jotka eivät sisältyneet edellä mainittuun kustannusarvioon. Ohjauksen ja suunnittelun tarve ovat täysin hankekohtaisia, ja niille on haastava arvioida tarkkaa kustannusta ilman tarkempia suunnitelmia tai lisätietoa, mutta lisäkustannukseen on syytä varautua tavoitellessa korkeampaa luokitustasoa.

Runkomateriaalin tapauksessa tavanomaisen betonin sijaan vähähiilisen betonin käyttäminen on kalliimpaa. Ruskon Betoni Etelä Oy:n hinnaston (2025) mukaan edullisimman vähähiilidioksidisen betonin lisähinta on 8,50 €/m<sup>3</sup> verrattuna tavanomaiseen betoniin. Betonin lisäkustannuksia arvioitiin perustuen siihen, että käytettäisiin vähähiilistä betonia välipohjiin, joita on kahdeksan kappaletta. Välipohjan pinta-ala on arviolta 355

brm<sup>2</sup>, kun bruttoala 3200 brm<sup>2</sup> jaetaan kerrosten mukaan. Jos välipohjan paksuudeksi oletetaan 200 mm, on tarvittava betonimäärä  $7 \cdot 0,2 \text{ m} \cdot 355 \text{ m}^2 = 497 \text{ m}^3$ . Tällä kuutiomäärällä ylimääräisen kustannuksen osuudeksi tulisi  $8,50 \text{ €/m}^3 \cdot 497 \text{ m}^3 = 4\,224,50 \text{ €}$ . Lisäkustannuksen arvio on pyöristetty tässä yhteydessä 4 200 €. Tarkastelussa ei ole huomioitu esimerkiksi porrashuoneen tai hissikuilun vaikutusta välipohjan kokoon.

Toinen hiilijalanjäljen ryhmään kuuluva kriteeri on Y1.2 Materiaalitehokkuus. Ensimmäisen toimenpiteen varsinaisia materiaalitehokkuuteen ja kierrätysmateriaalin käyttöön liittyviä lisäkustannuksia on haastava arvioida tässä diplomityössä case-kohteen tapauksessa. Se vaatisi tarkempaa tarkastelua käytettävien materiaalien osalta. Case-kohteen esiselvityksen mukaan pisteitä voi saada kuitenkin hyödyntämällä tontilta kaivettavaa maa-ainesta, mikä ei aiheuttaisi merkittäviä lisäkustannuksia.

Y1.2 Materiaalitehokkuus -kriteeriin liittyen ensimmäisessä toimenpiteessä pyydetään laatimaan materiaalien hankintasuunnitelma, jossa esitetään materiaalitehokkuuden huomioiminen. Toisessa toimenpiteessä arvioidaan, kuinka monen rakennusnimikkeen kohdalla täytetään materiaalitehokkuuden vaatimukset. Pisteitä on mahdollista Rakennustiedon sivuston (2025) mukaisen materiaalitehokkuuslaskurin tulosten perusteella. Jos yksi rakennusnimike täyttää vaatimukset, on mahdollista saada 25 % pisteistä, kolmesta nimikkeestä 50 % ja kuudesta 75 %. Kolmas toimenpide liittyy vähintään kymmenen rakennustuotteen käyttämiseen, joilta on saatavissa ympäristötieto. Tämän kriteerin kolmas toimenpide voidaan toteuttaa ilman merkittäviä lisäkustannuksia. Kaksi ensimmäistä kriteeriä eivät myöskään lisää merkittäviä lisäkustannuksia, mutta niiden täyttämiseksi on huomioitava kierrätysmateriaalin käyttö.

## **Energia**

Ensimmäinen energiatehokkuuden kriteeri Y2.1 Energiatehokkuus ei aiheuta merkittäviä lisäkustannuksia kolmen tähden luokitustasolle. E-lukulaskenta tehdään rakennushankkeissa joka tapauksessa. Case-kohteen tavoitteena on A-energialuokka, joka pisteytyksessä riittää neljän tähden tasoon. A-energialuokassa E-luvun on oltava 75 kWhE/(m<sup>2</sup>a). Korkeampi pistemäärä vaatii case-kohteen tapauksessa lisätoimenpiteitä ja suunnittelua esimerkiksi käytettävän lämmitysjärjestelmän, rakennuksen tiiviiden ja aurinkopaneelien toteuttamisen osalta. Tällöin on oletettavaa, että lisäkustannuksia syntyy. Lisäkustannukset ovat hankekohtaisia ja vaatii tarkempaa tarkastelua, jota ei tässä diplomityössä ole toteutettu.

Toinen kriteeri Y2.2 Energiakäytön mittaus vaatii case-kohteen esiselvityksen ja konsultin haastattelun mukaan hieman tavanomaista laajempaa mittauksen suunnittelua, jotta

kriteeristön määrittämät mittaukset toteutuvat. Merkittäviä lisäkustannuksia ei kuitenkaan mittausten toteuttamisesta ole esiselvityksen perusteella odotettavissa, mutta niihin on hyvä varautua hankkeessa. Tämän kriteerin osalta lisäkustannus on huomioitu konsultoinnin perusteella 1500 € kustannuksella. Kriteerin viimeinen toimenpide määrittää rakennuksen kulutustiedon jakamisen. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi aulanäytön avulla, jonka hinta on noin 2000 € (alv 0 %) (Fibernet 2025).

Kolmas kriteeri Y2.3 Tavoitekulutuksen laskenta case-kohteen tapauksessa vaaditaan kolmen tähden tasolle. Konsultin mukaan kaikkien tämän kriteerin toimenpiteiden toteuttaminen on kustannuksiltaan arviolta 1500 euroa.

Viimeinen tämän ryhmän kriteeri Y2.4 Järjestelmien tehokkuus ei aiheuta ylimääräisiä kustannuksia, vaan toteutuu yleensä tavanomaisissa suunnitelmissa.

## **Vesi**

Y3.1 Vedenkäytön tehokkuus -kriteerissä kaksi ensimmäistä toimenpidettä eli kulutus-seurannan tiedon jakaminen asukkaalle ja käyttövesiverkoston varustaminen painesäädöllä toteutuvat esiselvityksen mukaan ilman merkittäviä lisäkustannuksia. Tiedon jakamisen osalta huoneistokohtainen näyttö maksaa arviolta 50 €/asunto (alv 0 %) (LVI-tavara.fi 2025). Case-kohteen tapauksessa näytön hinta 57 asunnolle olisi 2 850 €.

Vesikalusteille on asetettu seuraavat vaatimukset:

- WC-istuimien huuhtelu saa olla enintään 4/2,5 litraa/huuhtelu
- Pesuallashanojen virtaama saa olla enintään 5 dm<sup>3</sup>/min
- Suihkujen virtaama saa olla enintään 11 dm<sup>3</sup>/min. (Rakennustieto 2024a)

Gustavsbergin tuoteluettelon mukaan (2025c) WC-istuinten osalta ei aiheudu lisäkustannuksia, sillä vaatimus huuhtelusta täyttyy hyvin useammassakin istuinvaihtoehdossa. Pesuallashanoissa vaatimus ei koske keittiöhanoja. Muissa pesuallashanoissa vaatimuksen täyttäminen ei aiheuta merkittäviä kustannuksia, sillä tuotteiden vertailussa todettiin virtaamavaatimuksen täyttävän tuotteen ja ilman vaatimusta olevan tuotteen hinnan eroksi alle 10 €/pesuallashana. Tällöin lisäkustannus olisi vain arviolta 570 € case-kohteen tapauksessa. (Gustavsberg 2025a, Gustavsberg 2025b) Suihkujen kohdalla kustannusvaikutus on hieman suurempi, mutta kahden tuotteen vertailussa kustannuseroksi todettiin 23 €/suihku (Oras 2025a, Oras 2025b). Suihkun lisäkustannus koko case-kohteen tapauksessa olisi noin 1310 €. Yhteensä vesikalusteiden lisäkustannus on arviolta 1880 €.

## Vaikutukset ympäristöön

Y4.1 Viherrakentaminen ja hulevedet -kriteerin määrittelemä tontin luontoarvojen kartoitus tehdään kaavoituksen yhteydessä. Case-kohteen tapauksessa tämä toteutettu luontoarvojen kartoituksen kustannus oli noin 5000 €. Säilytettävän kasvillisuuden suojaaminen sekä asetetun viherkerrointavoitteen noudattaminen tontilla eivät aiheuta merkittäviä lisäkustannuksia ja se on osa kaavan vaatimusta. Kuitenkin korkeamman luokitustason tavoittelemisen vaatii tontin viherkerroimen tavoitetason ylittämistä vähintään 0,2:lla. Kriteerin täyttäminen riippuu hyvin paljon tontista ja viheralueiden pinta-alan suhteesta tontin pinta-alaan, jolloin myös tarvittavat toimenpiteet ja kustannukset voivat vaihdella kohdekohtaisesti. Esimerkiksi tavanomaisten pihakivien korvaaminen vettä läpäisevillä pihakivillä lisää kustannuksia arviolta 12,50 €/m<sup>2</sup> (Rudus 2025). Lisäkustannus olisi noin 1000 €, jos pihakiveyksen määrä olisi arviolta 80 m<sup>2</sup>. Kivituhkan käyttäminen päällysteenä sorapäällysteen sijaan lisää kustannuksia arviolta 8,40 €/m<sup>2</sup>. (Rudus 2025) Lisäkustannukset voivat olla 500–1000 € luokkaa jo pienemmälläkin piha-alueella. Lisäksi on hyvä varautua ylimääräiseen suunnittelutyöhön viherkerrointavoitteen saavuttamiseksi. Case-kohteen tapauksessa viherkerrointavoitteen ylittäminen ja tämän kriteerin pisteen saavuttaminen on todettu todennäköisesti hyvin haastavaksi. Viherkerroimen kustannusvaikutus on huomioitu arviolla 3000 € sisältäen arvion pihakiveyksen ja kivituhkan sekä ylimääräisen suunnittelukulun. Sen sijaan tämän kriteerin viimeinen toimenpide hulevesien viivytystavoitteesta täytyy case-kohteen tapauksessa ilman lisäkustannuksia.

Toisen kriteerin Y4.2 Turvallisuus ja pyöräily ensimmäinen toimenpide koskee liikenne-  
reittejä ja niiden turvallisuutta toteutuvat case-kohteen tapauksessa ilman merkittäviä lisäkustannuksia. Neljännen toimenpiteen mukaan pyöräpaikkoja on oltava vähintään 1 pp/30 ktm<sup>2</sup>. Tämä voi vaatia laajemman ja lukittavan pyörävaraston suunnittelun sekä toteuttamisen, mikä aiheuttaa lisäkustannuksia. Viimeinen toimenpide liittyy polkupyörien pesupaikan järjestämiseen. Pesupaikkaan tarvitaan vesipiste, pesusuihku, öljynerotuskaivo ja roska-astia. Pesupaikan järjestäminen pysäköintihalliin onnistuu vähäisillä lisäkustannuksilla, kun öljynerotuskaivo ja vesipiste saattavat olla valmiina. Öljynerotuskaivo maksaa arviolta 400 € (alv 0 %), mutta saattaa vaatia laajempaa viemäroinnin suunnittelua (K-Rauta 2025c). Seinään asennettava polkupyörän pesupiste maksaa noin 1000 € (alv 0 %) (Trafino.fi 2025). Pesu- ja huoltopisteen järjestämisen kustannus on tässä pyörästetty 2000 €, koska ylimääräinen suunnittelutyö on todennäköinen kaivon ja pesupisteen lisäksi.

### 8.3.5 Sisäilma ja terveellisyys

#### Sisäilman laatu

Ensimmäisen kriteerin S1.1 Lämpöolosuhteet ensimmäinen toimenpide liittyy passiivisten jäähdytysratkaisujen tarkasteluun olosuhdesimuloinneilla. Konsultin mukaan simuloinnin teettämisen kustannukset ovat 1500 €. Myös toisen toimenpiteen eli asuinhuoneiden operatiivisen lämpötilan pysyminen sisäilmaluokan S3 mukaisissa rajoissa 90 % käyttöajasta voidaan suunnitella olosuhdesimuloinnilla ja todentaa toteutusvaiheessa. Kuitenkin viimeinen toimenpide operatiivisen lämpötilan pysymisestä sisäilmaluokan S2 mukaisissa rajoissa vähintään 90 % käyttöajasta on koettu haastavaksi asuinkerrostalo-kohteessa. Toteutuminen vaatisi esimerkiksi jäähdytyksen sekä lämpökuorman ja ikkunanapinta-alan rajoittamisen, mikä lisäisi kustannuksia merkittävästi ja vaatisi laajempaa suunnittelua.

Toisen kriteerin S1.2 Sisäilman laadun kaksi ensimmäistä toimenpidettä huonetilojen ilmanvaihtomäärästä ja ilmanvaihtuvuudesta on toteutettavissa ilman merkittäviä lisäkustannuksia. Kuitenkin korkeampaan luokitustasoon vaadittavien toimenpiteiden 3–7 toteuttaminen vaatii jo ylimääräistä IV-suunnittelua, johon on arvioitu 2000 € perustuen muihin tämän diplomityön suunnittelu- ja konsulttityön lisäkustannusarvioihin.

Kolmas kriteeri on S1.3 Käyttäjän vaikutusmahdollisuudet. Kaksi ensimmäistä toimenpidettä liittyen valaistuksen säätömahdollisuuteen ja oleskelu- ja makuutilojen lämpötilan säätämiseen lämmityskaudella täytyvät ilman merkittäviä lisäkustannuksia. Kolmas toimenpide määrittelee, että makuu- ja oleskelutiloissa on oltava avattava ikkuna tai ovi, mikä on myös mahdollista toteuttaa case-kohteen tapauksessa. Neljännen toimenpiteen eli asuntokohtaisen lämpötilatason säätämisen mahdollistaminen kesäkaudella vaatii jäähdytyksen tai viilennyksen toteuttamisen, mikä aiheuttaa ylimääräisiä lisäkustannuksia.

Neljännen kriteerin S1.4 Materiaalien emissiot kohdat 1 ja 4 koskien vähäpäästöisiä materiaaleja voidaan tulkita toteutettaviksi ilman ylimääräisiä kustannuksia, sillä rakennusmateriaalien M1-päästöluokituksen mukaiset materiaalit täyttävät kyseiset vaatimukset. M1-päästöluokitus on tyypillisesti vaatimuksena hankkeissa. Myös kohdan 2 vaatimukset koskien epäorgaanisten kuitujen suojaamista tai kotelointia voidaan toteuttaa hankkeessa ilman merkittäviä lisäkustannuksia. Kohdan 5 toteuttaminen hankkeessa edellyttää mittauksen tekemistä huoneilman TVOC- ja formaldehydipitoisuuksien raja-arvojen

alittumisen todentamiseksi. Tällaisen mittauksen tekemisen kustannus tilaajayrityksen aiemmissa kohteissa on ollut noin 2000 €.

### **Visuaalinen viihtyvyys**

Tämän prosessin ensimmäinen kriteeri on S2.1 Luonnonvalon määrä. Luonnonvalon määrän kriteerin täyttymiseksi vaaditaan, että makuu- ja oleskelutiloissa ikkunapinta-ala on oltava vähintään 15 % lattiapinta-alasta. Minimivaatimus on yleensä 10 %. Kriteerin toteutuminen vaatii tarkempaa lisäsuunnittelua, mutta tarkastelu on tehtävä hankkeessa hyvin aikaisessa vaiheessa, jotta mahdolliset muutokset rakenteissa on mahdollista toteuttaa. Aikaisessa vaiheessa kriteerin täyttäminen ei välttämättä vaadi merkittäviä toimenpiteitä, jolloin kustannusvaikutus ei olisi niin suuri. Jos kuitenkin ikkunakokoa on kasvatettava kriteerin täyttämiseksi, lisäkustannukset ovat todennäköisiä, sillä ikkunapinta-ala on ulkoseinän pinta-alaa korkeampi. Tarkkaa kustannusvaikutusta on haastava arvioida ilman kohdekohtaista tarkastelua.

### **S2.2 Valaistuksen laatu**

Kriteerin vaatimukset valaistuksen laadusta ja valaistustasosta täyttyvät ilman merkittäviä lisäkustannuksia. Vaatimukset liittyvät asuntojen kiinteiden valaisimien riittävään valaistustasoon ja yleisten tilojen valaistusvoimakkuuteen.

### **Akustiikka**

Kriteerin S3.1 Tila-akustiikka ensimmäisessä toimenpiteessä määritellään, että käytävien jälkikaiunta-ajan on oltava alle 1,0 s. Tämä on toteutettavissa lisäämällä hieman eristevillaa käytäville. Esimerkkituotteen hintana on tässä käytetty 5,24 €/m<sup>2</sup> (K-Rauta 2025a). Käytävän kooksi case-kohteessa arvioidaan n. 40 m<sup>2</sup>/kerros, jolloin materiaalin lisähinta olisi arviolta 210 €. Kahdeksalle kerrokselle materiaalin lisäkustannus olisi 1680 €.

Toisen toimenpiteen täyttämiseksi LVIS-järjestelmien mitattu taustäänitaso LA, eq, T voi olla korkeintaan 24 dB olo- ja makuuhuoneessa sekä työhuoneissa. Ilmanvaihtojärjestelmissä äänitasoon voidaan vaikuttaa esimerkiksi äänenvaimentimilla. Esimerkkituotteen hintana on käytetty 96,11 €/kpl (alv. 0 %) (K-Rauta 2025b). Jos näitä tulisi arviolta yksi per asunto, olisi kustannus 57 asunnolle 5 478 €. Kriteerin S3.1 täyttäminen vaaditaan todennäköisesti neljän ja viiden tähden luokitustasoon.

S3.2 Ääneneristävyyden ensimmäinen toimenpide liittyy väliseinien ja välipohjien ilma-ääneneristävyydenvuonon R<sub>w</sub> (dB) vaatimukseen. Luvun vähimmäisvaatimus on 58 dB ja

vaatimuksen täyttäminen on todennettava mittauksilla. Akustiikkasuunnittelijan konsultoinnin perusteella tällaisen mittauksen kustannus on arviolta 5000 €. Kriteerin täyttyminen vaatii kuitenkin jo merkittävämpiä toimenpiteitä, kuten betoniseiniä levyverhous ja kevyiden väliseiniä kipsilevymäärän kasvattaminen. Tämä aiheuttaa suoraan lisäkustannuksia, jotka voivat nopeasti nousta lähemmäs 10 000 €, mutta kustannus riippuu väliseiniä pinta-alasta ja rakenteesta, jotka selviäisivät tarkemmista suunnitelmista.

Toisessa toimenpiteessä määritellään, että välipohjarakenteiden on täytettävä standardin SFS 5907 vaatimukset askeläänitason  $L'n, w$  (dB) B-luokan mukaisesti. Riippuen välipohjarakenteesta, kyseinen vaatimus voi olla täytettävissä ilman merkittäviä lisäkustannuksia. Kriteerin S3.2 täyttäminen vaaditaan viiden tähden luokitustasoon ja ensimmäinen toimenpide on toteutettava pisteiden saamiseksi.

Neljän tähden luokitustasoon kustannusvaikutukseksi on arvioitu 7 160 €. Viiden tähden luokitustason kustannuksiksi on tässä arvioitu 12 150 €, mutta todellisuudessa viiden tähden luokituksen lisäkustannus on todennäköisesti merkittävästi suurempi, mutta se riippuu suunnitelluista rakenteista ja esimerkiksi kipsilevymenekin kasvamisesta, mikä selviää tarkemmista suunnitelmista.

### **8.3.6 Innovaatiot**

#### **Innovaatiot**

##### **11.1 Innovaatiot**

Innovaatiot ovat hankekohtaisia, joten niiden kustannusvaikutuksia on haastava arvioida. Pisteitä voi kuitenkin saada aiemmin hyväksytyillä innovaatiolla, joita ovat esimerkiksi katon eristysrakenteiden rakentaminen sääsuojan alla tai työmaanaikainen lämmitys vähäpäästöistä energiantuotantoa hyödyntäen. Kustannusvaikutukset voivat olla hyvin erilaisia innovaation sisältöön perustuen. Mikäli kuitenkin esimerkiksi vähäpäästöinen energiankäyttö on tavoitteena hankkeessa muutenkin, voi sen hyödyntäminen innovaation tapauksessa olla mahdollista. Pisteitä on mahdollista saada myös hyväksyttämällä kokonaan uusi innovaatio.

### **8.3.7 Yhteenveto**

Tämän kappaleen taulukoihin on koottu Rakennustiedon ympäristöluokituksen kustannusarviot. Luokitustasoille 3-tähteä, 4-tähteä ja 5-tähteä on arvioitu kustannukset erikseen perustuen eri luokitustasoille vaadittavaan pistemäärään. Luokitustasot on esitetty erillisissä taulukoissa.

**Taulukko 25.** Rakennustiedon ympäristöluokituksen luokitusaston 3-tähteä kustannusvai-  
kutusten arvio case-kohteessa.

<b>Luokitusasto: 3-tähteä</b>		
Aiheryhmät	Kustannusarvio	Kustannus/kem <sup>2</sup>
Kiinteät kulut	8 510 €	2,66 €/ kem <sup>2</sup>
Konsultointi	13 000 €	4,06 €/ kem <sup>2</sup>
Hankkeenohjaus		
Kosteudenhallinta		
Työmaan ohjaus	40 000 €	12,50 €/ kem <sup>2</sup>
Elinkaarikustannus	6 000 €	1,88 €/ kem <sup>2</sup>
Ylläpidettävyys		
Hiihijalanjälki		
Energia	5 000 €	1,56 €/ kem <sup>2</sup>
Vesi	4 730 €	1,48 €/ kem <sup>2</sup>
Vaikutukset ympäristöön	5 000 €	1,56 €/ kem <sup>2</sup>
Sisäilman laatu	2 000 €	0,63 €/ kem <sup>2</sup>
Visuaalinen viihtyvyys		
Akustiikka		
Innovaatiot		
<b>Yhteensä</b>	<b>84 240 €</b>	<b>26,33 €/ kem<sup>2</sup></b>

**Taulukko 26.** Rakennustiedon ympäristöluokituksen luokitustason 4-tähteä kustannusvaikutusten arvio case-kohteessa.

<b>Luokitustaso: 4-tähteä</b>		
<b>Aiheryhmät</b>	<b>Kustannusarvio</b>	<b>Kustannus/kem<sup>2</sup></b>
Kiinteät kulut	8 510 €	2,66 €/ kem <sup>2</sup>
Konsultointi	13 000 €	4,06 €/ kem <sup>2</sup>
Hankkeenohjaus		
Kosteudenhallinta		
Työmaan ohjaus	40 000 €	12,50 €/ kem <sup>2</sup>
Elinkaarikustannus	11 000 €	3,44 €/ kem <sup>2</sup>
Ylläpidettävyys		
Hiihijalanjälki	9 700 €	3,03 €/ kem <sup>2</sup>
Energia	5 000 €	1,56 €/ kem <sup>2</sup>
Vesi	4 730 €	1,48 €/ kem <sup>2</sup>
Vaikutukset ympäristöön	10 000 €	3,13 €/ kem <sup>2</sup>
Sisäilman laatu	4 000 €	1,25 €/ kem <sup>2</sup>
Visuaalinen viihtyvyys		
Akustiikka	7 160 €	2,24 €/ kem <sup>2</sup>
Innovaatiot		
<b>Yhteensä</b>	<b>113 100 €</b>	<b>35,34 €/ kem<sup>2</sup></b>

**Taulukko 27.** Rakennustiedon ympäristöluokituksen luokitusasteen 5-tähteä kustannusvaikutusten arvio case-kohteessa.

Luokitusaste: 5-tähteä		
Aiheryhmät	Kustannusarvio	Kustannus/kem <sup>2</sup>
Kiinteät kulut	8 510 €	2,66 €/ kem <sup>2</sup>
Konsultointi	13 000 €	4,06 €/ kem <sup>2</sup>
Hankkeenohjaus		
Kosteudenhallinta		
Työmaan ohjaus	40 000 €	12,5 €/ kem <sup>2</sup>
Elinkaarikustannus	11 000 €	3,44 €/ kem <sup>2</sup>
Ylläpidettävyys	9 000 €	2,81 €/ kem <sup>2</sup>
Hiihijalanjälki	9 700 €	3,03 €/ kem <sup>2</sup>
Energia	5 000 €	1,56 €/ kem <sup>2</sup>
Vesi	4 730 €	1,48 €/ kem <sup>2</sup>
Vaikutukset ympäristöön	10 000 €	3,13 €/ kem <sup>2</sup>
Sisäilman laatu	4 000 €	1,25 €/ kem <sup>2</sup>
Visuaalinen viihtyvyys		
Akustiikka	12 150 €	3,80 €/ kem <sup>2</sup>
Innovaatiot		
<b>Yhteensä</b>	<b>127 090 €</b>	<b>39,72 €/ kem<sup>2</sup></b>

Hankkeenohjauksen kriteerin kustannusvaikutus huomioidaan hankkeen luokitusmaksun yhteydessä (3220 €), joten sille ei ole esitetty kustannusta edellisissä taulukoissa. Kosteudenhallinnan osalta merkittäviä lisäkustannuksia ei ole odotettavissa case-kohteen tapauksessa. Visuaalisen viihtyvyyden kriteerin tapauksessa lisäkustannukset ovat mahdollisia, mikäli huonekohtaiset ikkunapinta-alat todetaan riittämättömäksi vaatimukseen nähden, mutta se vaatii tarkempia suunnitelmia case-kohteen tapauksessa, joista ikkunakoot suhteessa tilojen pinta-aloihin on varmennettavissa. Innovaation kustannusvaikutus riippuu kohdekohtaisesta toimenpiteestä, mutta case-kohteessa tarkempi tarkastelu on suotavaa kustannustehokkaan ratkaisun löytämiseksi.

4–5 tähden luokitusasteiden lisäkustannukset ovat koontitaulukoissa lähes yhtä suuret, mutta todellisuudessa oletettavaa on, että 5-tähteä -luokitusasteen kustannukset nousevat korkeammiksi, koska vaadittavien toimenpiteiden lisäkustannusten arviointi vaikeutuu, mitä korkeampaa luokitusastetta tavoitellaan. Tarkempi arviointi vaatisi myös case-

kohteen tapauksessa hieman tarkempia suunnitelmia, koska joidenkin kriteerien kustannusvaikutus riippuu rakenne- ja taloteknisistä ratkaisuista. Toimenpiteet ovat myös vaativampia korkeimmissa luokitustasoissa, jolloin oletettavaa on, että yksittäisen toimenpiteen kustannusvaikutus on myös suurempi kuin luokitustasossa 4-tähteä. Kustannusarvioissa ei ole tarkemmin arvioitu vaikutuksia työ- ja toteutuskustannuksiin, mutta voidaan olettaa, että myös työmäärä lisääntyy esimerkiksi työn suorittajan ja työmaan toimihenkilöiden osalta.

## 9. TULOSTEN POHDINTA

EU-taksonomia velvoittaa jo monia toimijoita, mutta kriteeristön tarkastelun perusteella voidaan todeta, että kriteeristössä on vielä havaittavissa tulkinnanvaraisuutta eikä esimerkiksi taksonomian mukaisuuden todentamiseen ole tarkkaa vaatimusta. Lisäksi taksonomian ohjeaineistoa on vielä melko vähän saatavilla, mutta rakennusalalla on tarjontaa hankekohtaisesta taksonomiakonsultoinnista.

EU-taksonomian kriteeristössä on huomioitava erityisesti biodiversiteettivaatimuksen täyttäminen. Kaikki rakennuspaikat ei välttämättä täytä kriteerin vaatimuksia, jolloin kaikkia hankkeita ei voi toteuttaa taksonomian mukaisesti. Kyseiseen kriteeriin liittyen haastavaa on myös se, että kriteeristö on yhtenäinen koko EU:ssa. Suomessa on paljon kriteerin mukaista hyvälaatuista metsää ja viljelysmaata, jolloin kriteerin täyttäminen Suomessa voi olla haastavampaa kuin jossain toisessa EU-maassa.

Tutkimuksen päätavoitteena oli EU-taksonomian ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen kustannusvaikutusten arviointi. EU-taksonomian osalta lisäkustannukseksi arvioitiin case-kohteen tapauksessa noin 39 000 €. Taksonomiakriteereitä on huomattavasti vähemmän kuin Rakennustiedon ympäristöluokituksessa, joten hankekohtaisesti muuttuvia kustannuksia on arviolta vähemmän. Taksonomian tapauksessa kaikki kriteerit on kuitenkin täytettävä, jotta hanke voi olla taksonomian mukainen. Kustannukset voivat myös nousta taksonomian mukaisuutta tavoiteltavassa hankkeessa yksittäisten tekijöiden ja suunnitelmien tarkentumisen myötä, kuten rakennuspaikan vaatimusten tai jäähdytyksen toteuttamisen myötä.

Rakennustiedon ympäristöluokituksen kustannusvaikutukset case-kohteessa arvioitiin EU-taksonomian kustannusvaikutuksia suuremmiksi. Luokitustason mukaan kustannuksiksi arvioitiin: 3-tähteä 84 000 €, 4-tähteä 113 000 € ja 5-tähteä 127 000 € case-kohteen tapauksessa. Rakennustiedon ympäristöluokituksessa kustannukset todennäköisemmin vaihtelevat hankekohtaisesti enemmän kuin EU-taksonomian tapauksessa, sillä usean kriteerin täyttämisen kustannusvaikutus riippuu hanketekijöistä. Tutkimuksessa havaittiin myös, että mitä korkeampaa luokitustasoa tavoitellaan, sitä vaikeampaa kustannusvaikutusta on arvioida. Esimerkiksi luokitustason 5-tähteä tarkkojen toimenpiteiden selvittäminen vaatii todennäköisesti ylimääräistä selvitystyötä, mikä jo itsessään voi lisätä työmäärää ja aiheuttaa lisäkustannuksia. Tämän lisäksi toimenpiteiden vaatimustaso

nousee, mikä aiheuttaa isompia lisäkustannuksia. Merkittäviä lisäkustannuksia aiheuttavia toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi jäähdytyksen toteuttaminen, rakenteisiin liittyvät ratkaisut ja muuntojoustavuus sekä viherkerrointavoitteen täyttäminen.

Tutkimuksen osatavoitteena oli vertailla EU-taksonomian ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteeristöjä asuinkeuhkotalohankkeessa. Vertailussa havaittiin, että ympäristöluokituksen kriteerien noudattaminen ei suoraan takaa taksonomian mukaisuutta, vaan tietyt erityispiirteet on huomioitava erikseen. Rakennustiedon ympäristöluokituksessa kaikkia taksonomian mukaisia kriteerejä ei ole huomioitu. Esimerkiksi taksonomian mukaista ilmastonmuutokseen sopeutumiseen liittyvää ilmatoriskitarkastelua ei tarvitse Rakennustiedon ympäristöluokituksen mukaisesti tehdä. Ympäristöluokituksen kriteeristö kuitenkin tukee ilmastonmuutokseen sopeutumisen toimenpiteitä hyvin esimerkiksi energiatehokkuuden ja hiilijalanjäljen osalta.

Merkittävä ero EU-taksonomian ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteeristöissä on, että taksonomian tapauksessa on mahdollista valita vain merkittävän edistämisen kriteeri, mutta muut DNSH-kriteerit on täytettävä hankkeessa. Rakennustiedon ympäristöluokituksessa on vain yksittäisiä vähimmäisvaatimuksia, ja muuten täytettäviä kriteerejä voi osittain valita hankekohtaisesti. Kuitenkin korkeampaan luokitustasoon vaaditaan, että suurin osa kriteereistä toteutetaan hankkeessa.

Tässä tutkimuksessa ei tehty tarkempaa arviota siitä, miten EU-taksonomian ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen yhteensovittaminen vaikuttaa kokonaiskustannuksiin. Tutkimuksessa kuitenkin havaittiin, että osa kriteereistä on samoja tai ne limittyvät osittain. Hankkeessa, jossa toteutetaan sekä taksonomian mukaisuuden kriteerit että Rakennustiedon ympäristöluokituksen kriteerit, on näin ollen mahdollista yhteensovittaa osa toimenpiteistä. Tällöin voidaan ajatella, että joidenkin yksittäisten toimenpiteiden kustannuksia on mahdollista pienentää yhteensopivuuden myötä. Tällaisia toimenpiteitä ovat esimerkiksi energiatehokkuusvaatimukset, muuntojoustavat ratkaisut ja jäähdytyksen toteuttaminen.

Tutkimuksen toisena osatavoitteena oli tutkia haastatteluiden avulla EU-taksonomian mukaisuuden ja ympäristöluokituksen tavoittelemisen hyötyä hankkeen rahoituksen kannalta. Haastateltavien näkemyksen mukaan EU-taksonomian mukaisuus tai ympäristöluokituksen tavoittelemisen ei takaa välttämättä edullisempaa rahoitusta hankkeelle, mutta sen on havaittu helpottavan rahoituksen hankkimista.

Tässä tutkimuksessa ei ollut mahdollista arvioida kustannusvaikutuksia kovinkaan tarkalla tasolla kaikkien kriteerien osalta, sillä tarkkoja suunnitelmia case-kohteesta ei vielä

ollut eikä tarkempia kriteereihin liittyviä selvityksiä tai arvioita vaadittavista toimenpiteistä ollut tehty. Tämän takia tutkimuksen kustannusarviota ei voida pitää täysin luotettavana case-kohteen toteutusvaihetta ajatellen, sillä suunnitelmien tarkentuminen voi vaikuttaa kustannusten muodostumiseen. Kustannusvaikutusten arviointia olisi jatkettava hankkeen edetessä luotettavuuden parantamiseksi.

Tutkimuksessa pyrittiin kuitenkin muodostamaan käsitys siitä, millaisia kustannusvaikutuksia EU-taksonomian mukaisuudella ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen tavoittelemisella on asuinkerrostalohankkeessa. Tutkimuksessa selvitettiin, mitkä ovat merkittävimpiä kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä case-kohteen tapauksessa, jotka on hyvä huomioida jo hankkeen alkuvaiheessa ja tavoiteltavan tason määrittämisessä. Näiden osalta tutkimusta voidaan pitää melko luotettavana, koska tiedot perustuivat pääasiassa case-kohteeseen tehtyyn esiselvitykseen ympäristöluokituksen toteuttamisesta hankkeessa.

## 10. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän diplomityön tutkimustuloksia voidaan hyödyntää yleisesti EU-taksonomiaan perehtymisessä uudisrakennushankkeissa. Oletettavaa kuitenkin on, että kriteerit ja ohjeistukset päivittyvät taksonomian mukaisuuden sekä mahdollisesti ympäristöluokitusten käytön yleistyessä ja vaatimusten kiristyessä rakennushankkeissa. Taksonomiatarkasteluissa on näin ollen syytä varmistaa aina, että käytössä on alan tuorein tieto ja viimeisimmät ohjeistukset.

EU-taksonomian ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen kustannusvaikutukset riippuvat myös hintatasosta ja -kehityksestä lähivuosina. Taksonomian ja ympäristöluokitusten mukaisten hankkeiden mahdollinen yleistymisen voi vaikuttaa esimerkiksi konsulttipalveluiden tarjontaan sekä uusien kestävien rakennusmateriaalien ja -tuotteiden yleistymiseen, mikä voi tulevaisuudessa vaikuttaa kustannuksiin osittain jopa alentavasti. Toisaalta kriteerien tiukentaminen voi vastaavasti nostaa kustannuksia.

Tässä tutkimuksessa arvioitiin EU-taksonomian ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen kolmen eri luokitustason kustannusvaikutuksia tulevassa asuinkerrostalohankkeessa. Jatkotutkimusehdotuksena kustannusvaikutusta voisi arvioida hankkeen myöhemmässä vaiheessa ja suunnitelmien tarkentuessa. Luotettavamman kustannusarvion muodostamiseksi olisi arvioitava myös toteutuneita taksonomian mukaisuuden ja ympäristöluokituksen kustannusvaikutuksia hankkeen aikana. Tällöin kustannusvaikutuksia olisi mahdollista arvioida tarkemmalla tasolla, kun tarkat toimenpiteet kriteerien täyttämiseksi ovat selvillä.

Vertailtavuuden parantamiseksi luotettavuutta lisäisi EU-taksonomian ja Rakennustiedon ympäristöluokituksen kustannusvaikutusten arviointi erilaisissa hankkeissa, kuten koulu- ja toimitilarakennuksissa asuinrakentamisen lisäksi. Laajempien tutkimusten pohjalta olisi mahdollista muodostaa yleiskäsitys siitä, millaisia kustannusvaikutuksia hankkeissa on riippumatta hankkeen tyypistä. Tällöin voidaan myös vertailla, mitkä ovat suurimmat kustannuksiin vaikuttavat hanketyypistä riippuvat tekijät. Jatkotutkimusten myötä rakennushankkeissa olisi mahdollista arvioida kustannusvaikutuksia tarkemmalla tasolla jo aikaisemmassa vaiheessa, kun tarkempaa vertailutietoa on enemmän saatavilla.

## LÄHTEET

Aho, M. (14.6.2023). Rakentaja ei voi enää jättää huomioimatta vastuullisuutta -tee ESG:stä yrityksellesi kilpailuetu. OP Media. Saatavissa (viitattu 11.3.2024): <https://www.op-media.fi/puheenvuorot/rakentaja-ei-voi-enaajattaa-huomioimatta-vas-tuullisuutta--tee-esgsta-yrityksellesi-kilpailuetu/>

Asetus (EU) 2020/852. (2020). Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2020/852, annettu 18 päivänä kesäkuuta 2020, kestävästä sijoittamisesta helpottavasta kehuksesta ja asetuksen (EU) 2019/2088 muuttamisesta. Euroopan unionin virallinen lehti. Saatavissa (viitattu 25.2.2024): <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2020/852/oj>

Asetus (EU) 2021/2139. (2021). Komission delegoitu asetus (EU) 2021/2139 annettu 4. päivänä kesäkuuta 2021, Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) 2020/852 täydentämisestä vahvistamalla tekniset arviointikriteerit, joilla määritetään, millä edellytyksillä taloudellista toimintaa pidetään ilmastonmuutoksen hillintää tai ilmastonmuutokseen sopeutumista merkittävästi edistävänä ja aiheuttaako kyseinen taloudellinen toiminta merkittävää haittaa millekään muulle ympäristötavoitteelle. Euroopan unionin virallinen lehti. Saatavissa (viitattu 18.3.2024): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R2139>

Asetus (EU) 2023/2486. (2023). Komission delegoitu asetus (EU) 2023/2486, annettu 27 päivänä kesäkuuta 2023, Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) 2020/852 täydentämisestä vahvistamalla tekniset arviointikriteerit, joilla määritetään, millä edellytyksillä taloudellisen toiminnan katsotaan edistävän merkittävästi vesivarojen ja merten luonnonvarojen kestävästä käyttöä ja suojelua, siirtymistä kiertotalouteen, ympäristön pilaantumisen ehkäisemistä ja vähentämistä tai biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojelua ja ennallistamista ja aiheuttaako kyseinen taloudellinen toiminta merkittävää haittaa millekään muulle asiaankuuluvalla ympäristötavoitteelle, sekä komission delegoidun asetuksen (EU) 2021/2178 muuttamisesta kyseisiä taloudellisia toimintoja koskevien erityisten tietojen antamisen osalta. Euroopan unionin virallinen lehti. Saatavissa (viitattu 10.4.2024): [https://eur-lex.europa.eu/eli/reg\\_del/2023/2486/oj](https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2023/2486/oj)

Asetus (EY) N:o 1893/2006. (2006). Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1893/2006 annettu 20 päivänä joulukuuta 2006, tilastollisen toimialaluokituksen NACE Rev. 2 vahvistamisesta sekä neuvoston asetuksen (ETY) N:o 3037/90 ja tiettyjen eri

tilastoaloja koskevien yhteisön asetusten muuttamisesta. Euroopan unionin virallinen lehti. Saatavissa (viitattu 27.6.2024): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/ALL/?uri=CELEX%3A32006R1893>

A-Insinöörit. (2024). Ilmastomuutokseen sopeutuminen rakentamisen suunnittelussa – opas rakennuttajille ja kiinteistönomistajille. Saatavissa (viitattu 8.10.2024): <https://www.ains.fi/opaat/ilmastonmuutokseen-sopeutuminen-rakentamisen-suunnittelussa>

BREEAM. (2021). BREEAM International New Construction. Technical Manual Downloads. Saatavissa (viitattu 7.2.2024): <https://breeam.com/standards/technical-manuals-form>

Bruce-Hyrkäs, T. (22.3.2022). EU-taksonomia ja vihreä siirtymä muuttavat kiinteistö- ja rakennusala. Granlund Oy. Saatavissa (viitattu 7.8.2024): <https://www.granlund.fi/blogi/eu-taksonomia-ja-vihrea-siirtyma-mullistavat-kira-alan/>

Council of the European Union. (2024a) European Green Deal. Saatavissa (viitattu 21.2.2024): <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/>

Council of the European Union. (2024b). Fit for 55. Saatavissa (viitattu 9.4.2024): <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55/>

Direktiivi 2022/2464. (2022) Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2022/2464, annettu 14 päivänä joulukuuta 2022, asetuksen (EU) N:o 537/2014, direktiivin 2004/109/EY, direktiivin 2006/43/EY ja direktiivin 2013/34/EU muuttamisesta yritysten kestävyysraportoinnin osalta. Euroopan unionin virallinen lehti. 16.12.2022. Saatavissa (viitattu 6.3.2024): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022L2464>

Direktiivi 2008/98/EY. (2008). Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/98/EY, annettu 19 päivänä marraskuuta 2008, jätteistä ja tiettyjen direktiivien kumoamisesta. Euroopan unionin virallinen lehti. Saatavissa (viitattu 8.4.2024): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/fi/TXT/?uri=CELEX%3A32008L0098>

Direktiivi 2011/92/EU. (2011). Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2011/92/EU, annettu 13 päivänä joulukuuta 2011, tiettyjen julkisten ja yksityisten hankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnista. Euroopan unionin virallinen lehti. Saatavissa (viitattu 14.5.2024): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/ALL/?uri=celex:32011L0092>

Euroopan unionin neuvosto. (2023). Pariisin sopimus: neuvosto ilmoitti EU:n ja jäsenmaiden puolesta päivitetyn kansallisesti määritetyn panoksen. Lehdistötiedote. Saatavissa (viitattu 20.2.2024): <https://www.consilium.europa.eu/fi/press/press-releases/2023/10/16/paris-agreement-council-submits-updated-ndc-on-behalf-of-eu-and-member-states/>

Euroopan unionin neuvosto. (2024). Pariisin ilmastosopimus. Saatavilla (viitattu 20.2.2024): <https://www.consilium.europa.eu/fi/policies/climate-change/paris-agreement/>

European Commission. (2024). EU Taxonomy Navigator. Saatavissa (viitattu 11.4.2024): <https://ec.europa.eu/sustainable-finance-taxonomy/>

European Commission. (2020). Technical expert group on sustainable finance (TEG). Saatavissa (viitattu 27.2.2024): [https://finance.ec.europa.eu/publications/technical-expert-group-sustainable-finance-teg\\_en](https://finance.ec.europa.eu/publications/technical-expert-group-sustainable-finance-teg_en)

Fibernet Finland Oy. (2025). Palvelut. Digitaalinen porrastaulu. Saatavissa (viitattu 18.4.2025): <https://fibernet.fi/palvelut/digitaalinen-porrastaulu/#>

FIGBC. (2024a). EU-taksonomia. Green Building Council Finland. Saatavissa (viitattu 6.2.2024): <https://figbc.fi/opi-lisaa/eu-taksonomia>

FIGBC. (2024b). Ympäristöluokitukset. Green Building Council Finland. Saatavissa (viitattu 3.2.2024): <https://figbc.fi/ymparistoluokitukset>

FIGBC. (2024c). Ympäristöluokitusten määrä jatkaa tasaista kasvua. Saatavissa (viitattu 2.7.2024): <https://figbc.fi/ymparistosertifointien-maara-jatkaa-tasaista-kasvua>

GBC Finland. (2013). Rakennusten elinkaarimittarit. Green Building Council Finland. Saatavissa (viitattu 18.4.2024): [https://media.sitra.fi/app/uploads/2017/02/Rakennusten-elinkaarimittarit\\_2013-2.pdf](https://media.sitra.fi/app/uploads/2017/02/Rakennusten-elinkaarimittarit_2013-2.pdf)

Gustavsberg. (2025a). Pesuallashana Uusi Nautic. Saatavissa (viitattu 24.10.2025): <https://www.gustavsberg.com/fi/tuotteet/hanat/pesuallashanat/product/gb41216051/uusi-nautic-pesuallashana-energialuokka-c>

Gustavsberg. (2025b). Pesuallashana Uusi Nautic. Saatavissa (viitattu 24.10.2025): <https://www.gustavsberg.com/fi/tuotteet/hanat/pesuallashanat/product/gb41216047/uusi-nautic-pesuallashana-energialuokka-a>

Gustavsberg. (2025c). Saatavissa (viitattu 20.6.2025): Tuoteluettelo. [https://www.gustavsberg.com/fileadmin/uploads/Brochures/Finnish/\\_2025\\_GUST\\_Tuoteluettelo\\_www.pdf](https://www.gustavsberg.com/fileadmin/uploads/Brochures/Finnish/_2025_GUST_Tuoteluettelo_www.pdf)

Jakobsson, B. (2022). Lattiaviilennyksen käyttö ja kustannustehokkuus. Saatavissa (viitattu 15.5.2024): <https://www.theseus.fi/handle/10024/748648>

Jokelainen, S. (2017). Puhtausluokka P1 ja sen kustannusvaikutukset. Saatavissa (viitattu 8.8.2024): [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/122326/Jokelainen\\_Samuli.pdf.pdf?sequence=1](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/122326/Jokelainen_Samuli.pdf.pdf?sequence=1)

Junnonen, J.-M. & Kankainen, J. (2007). Rakennusalan muutostrendit Suomessa. Rakentajain kalenteri. Rakennustietosäätiö, Rakennustieto Oy ja Rakennusmestarit ja insinöörit AMK RKL ry. s. 504–509. Saatavissa (viitattu 19.4.2024): <https://tiedostot.rakennustieto.fi/rakentajain-kalenteri/RK070701.pdf>

Junnonen, J.-M. & Kankainen, J. (2020). Rakennuttaminen. Rakennustieto Oy. Vaasa. 130 s.

Kemppainen, L. (8.2.2023). Kuinka mitata rakennustyömaan lajittelun onnistumista? Saatavissa (viitattu 9.3.2025): <https://www.lt.fi/blogi/kuinka-mitata-rakennustyomaan-lajittelun-onnistumista>

Kiiras, J. & Tammilehto, S. (2014). Kiinteistökehitys: käsitteet, markkinat, prosessit, talous ja riskit. Markkinointi, rakennuttaminen ja suunnittelu. Tuoteistus, muuntojousto ja kaavoitusyhteistyö. Helsinki. Kiinteistöalan kustannus. 180 s.

Komission tiedonanto COM/2018/097. (2018). Kestävän kasvun rahoitusta koskeva toimintasuunnitelma. Saatavissa (viitattu 30.7.2024): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/ALL/?uri=CELEX%3A52018DC0097>

Komission tiedonanto C/2023/267. (2023). Komission tiedonanto teknisten arviointikriteerien vahvistamisesta sellaisille taloudellisille toiminnoille, jotka edistävät merkittävästi ilmastomuutoksen hillintää tai ilmastomuutokseen sopeutumista ja jotka eivät aiheuta merkittävää haittaa muille ympäristötavoitteille, annetun EU:n ilmastoluokitusjärjestelmää koskevan delegoidun säädöksen eräiden säännösten tulkinnasta ja täytäntöönpanosta. Saatavissa (viitattu 27.6.2024): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52023XC00267>

Komission tiedonanto C/2023/305. (2023). Komission tiedonanto siitä, miten tulkitaan ja sovelletaan EU:n luokitusjärjestelmäasetuksen 8 artiklaan perustuvan tietojen antamista koskevan delegoidun säädöksen tiettyjä säännöksiä, jotka koskevat luokitusjärjestelmäkelpoisten ja luokitusjärjestelmän mukaisten taloudellisten toimintojen ja varojen raportointia (komission toinen tiedonanto). Saatavissa (viitattu 1.7.2024): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52023XC00305>

KTI. (2023). Vastuullinen kiinteistöliiketoiminta 2023. KTI Kiinteistötieto Oy. Saatavissa (viitattu 23.4.2024): <https://kti.fi/kti-vastuullinen-kiinteistöliiketoiminta-2023-ammattimaisten-kiinteistonomistajien-vahahiilisyystavoitteet-kiristyvat/>

K-Rauta. (2025a). Lasivillat ja kivivillat. Saatavissa (viitattu 15.10.2025): <https://www.k-rauta.fi/tuote/isover-acoustic-66-66x610x1310-1278m/6416923078523>

K-Rauta. (2025b). Äänenvaimentimet. Saatavissa (viitattu 15.10.2025): <https://www.k-rauta.fi/kategoria/lvi/ilmanvaihto/ilmanvaihtokanavat-ja-osat/aanenvaimentimet>

K-Rauta. (2025c). Öljynerottimet ja hiekanerottimet. Saatavissa (viitattu 23.5.2025): <https://www.k-rauta.fi/kategoria/lvi/rakentamisen-putket-ja-pumput/oljynerottimet-ja-hiekanerottimet>

Loan Market Association. (2018). Green Loan Principles. Supporting environmentally sustainable economic activity. Saatavissa (viitattu 9.4.2024): [https://www.lma.eu.com/application/files/9115/4452/5458/741\\_LM\\_Green\\_Loan\\_Principles\\_Booklet\\_V8.pdf](https://www.lma.eu.com/application/files/9115/4452/5458/741_LM_Green_Loan_Principles_Booklet_V8.pdf)

LVI-tavara.fi. (2025). Putkistorusteet. Vesimittarit. Saatavissa (viitattu 17.7.2025): <https://lvi-tavara.fi/tuote-osasto/putkistorusteet/vesimittarit/>

Net Zero Asset Managers Initiative. (2024). Saatavissa (viitattu 24.9.2024): <https://www.netzeroassetmanagers.org/>

Nordea. (2024). Vihreä yrityslaina. Saatavissa (viitattu 9.8.2024): <https://www.nordea.fi/yritysasiakkaat/palvelumme/rahoitus/vihreat-yrityslainat.html#tab=Nain-vihreat-yrityslainat-toimivat>

Nousiainen, M. & Lassila, A.-P. (2023). Colliers tekee asiantuntevat CRREM-analyysit kiinteistöille. Saatavissa (viitattu 25.9.2024): <https://www.colliers.com/fi-fi/news/colliers-tekee-crrem-analyysit-kiinteistoille>

OP Ryhmä. (2024). Kestävät rahoitusratkaisut pk-yrityksille ja taloyhtiöille. Saatavissa (viitattu 8.8.2024): <https://www.op.fi/yritykset/rahoitus/kestavat-rahoitusratkaisut>

OP. (2024). OP Corporate Bank plc Green Bond Framework. Saatavissa (viitattu 9.8.2024): [https://www.op.fi/documents/20556/42032519/OP\\_Corporate\\_Bank\\_plc\\_Green\\_Bond\\_Framework.pdf/b289d4a9-5771-f901-9e01-b61d762a98bf](https://www.op.fi/documents/20556/42032519/OP_Corporate_Bank_plc_Green_Bond_Framework.pdf/b289d4a9-5771-f901-9e01-b61d762a98bf)

Oras. (2025a). Oras Nova. Saatavissa (viitattu 24.10.2025): <https://www.oras.com/fi/tuoteperheet/oras-nova/suihkuhana/7460>

Oras. (2025b). Oras Nova ECO. Saatavissa (viitattu 24.10.2025): <https://www.oras.com/fi/tuoteperheet/oras-nova/suihkuhana/7420>

Pohjoismainen ympäristömerkintä. (2024). Joutsenmerkin kriteerit. Uudisrakennukset. Asuinrakennukset, opetusrakennukset ja toimistorakennukset. Saatavissa (viitattu 9.2.2024): [https://joutsenmerkki.fi/wp-content/uploads/2023/02/089f\\_4\\_3\\_CD-1.pdf](https://joutsenmerkki.fi/wp-content/uploads/2023/02/089f_4_3_CD-1.pdf)

Rakennerahastot.fi. (2024). InvestEU-rahoitusohjelma. Saatavissa (viitattu 8.8.2024): <https://rakennerahastot.fi/investeu-rahoitusvaline>

Rakennusteollisuus. (2024a). Kestävän rakentamisen arviointi. Saatavissa (viitattu 7.3.2024): <https://rt.fi/tietoa-alasta/ymparisto-ja-ilmasto/kestava-rakentaminen/kestavan-rakentamisen-arviointi/>

Rakennusteollisuus. (2024b). Uudisasunnon ostaminen. Saatavissa (viitattu 6.8.2024): <https://rt.fi/tietoa-alasta/uudisasunnon-ostaminen/>

Rakennustieto. (2024a). RTS-ympäristöluokitus Hanke2022: Asuinkerrostalot. Rakennushankkeen kriteeristö. [https://tiedostot.rakennustieto.fi/ymparisto/yl/yl\\_hanke2022\\_v2.4\\_asuinkerrostalot\\_241018.pdf](https://tiedostot.rakennustieto.fi/ymparisto/yl/yl_hanke2022_v2.4_asuinkerrostalot_241018.pdf)

Rakennustieto. (2024b). Löydät ympäristöluokituksen hankegallerian täältä. Saatavissa (viitattu 2.7.2024): <https://ymparisto.rakennustieto.fi/rakennustiedon-ymparistoluokitus/hankegalleria>

Rakennustieto. (2024c). Rakennustiedon ympäristöluokitus. Saatavissa (viitattu 13.2.2024): <https://ymparisto.rakennustieto.fi/rakennustiedon-ymparistoluokitus>

Rakennustieto. (2024d). Usein kysytyt kysymykset. Saatavissa (viitattu 2.7.2024): <https://ymparisto.rakennustieto.fi/rakennusmateriaalien-paastoluokitus/paastoluokitus-usein-kysytyt-kysymykset>

Rakennustieto. (2025a). Rakennustiedon ympäristöluokituksen työkalun käyttäjälisenssi ja hinnasto. Saatavissa (viitattu 10.4.2025): <https://ymparisto.rakennustieto.fi/rakennustiedon-ymparistoluokitus/rakennustiedon-ymparistoluokitusl-kayttajalisenssi-ja-hinnasto>

Rakennustieto. (2025b). Rakennustiedon ympäristöluokitus rakennushankkeelle. Saatavissa (viitattu 15.5.2025): <https://ymparisto.rakennustieto.fi/rakennustiedon-ymparistoluokitus/rakennustiedon-ymparistoluokitus-rakennushankkelle#Kriteeristo>

RALA. (2023). Opas EU-taksoniaan. Mikä EU-taksonomia? Miksi myös pk-yrityksen kannattaa huomioida taksonomia jo nyt. Rakentamisen laatu. Saatavissa (viitattu 5.4.2024): <https://www.rala.fi/fi/ajankohtaista/uutiset/opas-eu-taksoniaan>

RATEKO. (2024). Osallistu ilmatoriskien arviointioppaan kommentointiin. Rakennusteollisuuden Koulutuskeskus. Saatavissa (viitattu 30.4.2024): <https://rateko.fi/opas-rakennuksiin-kohdistuvien-ilmatoriskien-ja-sopeutumiskaisujen-arvioimiseksi/>

Ratu KI-6033. (2018). Rakennushankkeen kustannushallinta. Talonrakennusteollisuus RT ry, Rakennustietosäätiö RTS sr ja Mittaviiva Oy. Rakennustieto Oy.

RIL. (2023). EU-taksonomia Opas 1/2023. RIL Kirjakauppa. s. 6–24. Saatavissa (viitattu 21.3.2024): <https://ril.fi/tuote/eu-taksonomia/>

ROK 2024. (2024). Rakennusosien kustannuksia 2024. Mittaviiva Oy ja Rakennustieto Oy. Turenki.

Rudus Oy. (2025). Tuotteet. Pihakivet ja maisematuotteet. Saatavissa (viitattu 21.5.2025): <https://www.rudus.fi/tuotteet/pihakivet-ja-maisematuotteet>

Ruskon Betoni Etelä OY. (2025). Valmisbetonihinnasto 1/2025. Pääkaupunkiseutu ja Varsinais-Suomi. Saatavissa (viitattu 20.5.2025): [https://www.ruskonbetonietela.fi/wp-content/uploads/2025/02/RBE-HINNASTO\\_2025\\_PKS\\_JA\\_VARSINAIS-SUOMI.pdf](https://www.ruskonbetonietela.fi/wp-content/uploads/2025/02/RBE-HINNASTO_2025_PKS_JA_VARSINAIS-SUOMI.pdf)

Saaranen-Kauppinen. A. & Puusniekka. A. (2006). Strukturoitu ja puolistrukturoitu haastattelu. KvaliMOTV. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Saatavissa (viitattu 28.8.2024): [https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6\\_3\\_3.html](https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3_3.html)

Suomen kestävä kehityksen toimikunta. (2024). Kestävä kehityksen globaali toiminta-ohjelma Agenda2030. Saatavissa (viitattu 30.7.2024): <https://kestavakehitys.fi/agenda-2030>

Tampere. (2023a). Hiilineutraali Tampere 2030. Tampereen kaupunki. Saatavissa (viitattu 5.3.2024): <https://www.tampere.fi/luonto-ja-ymparisto/ilmastotyto-tampereella/hiili-neutraali-tampere-2030>

Tampere (2023b). Rakennusjärjestys. Tampereen kaupunki. Saatavissa (viitattu 10.4.2024): <https://www.tampere.fi/asuminen-ja-rakentaminen/rakenna-ja-korjaa/rakentamisen-luvat-valvonta-ja-tietopalvelu/rakennusjarjestys#1-rakennusjarjestyksen-tehtava>

TEG. (2020a). Taxonomy Report: Technical Annex. Updated methodology & Updated Technical Screening Criteria. [https://finance.ec.europa.eu/document/download/329ca214-8dbd-49c2-8cc4-1aa52301d66d\\_en?filename=200309-sustainable-finance-teg-final-report-taxonomy-annexes\\_en.pdf](https://finance.ec.europa.eu/document/download/329ca214-8dbd-49c2-8cc4-1aa52301d66d_en?filename=200309-sustainable-finance-teg-final-report-taxonomy-annexes_en.pdf)

TEG. (2020b). Technical Report. Taxonomy: Final report of the Technical Expert Group on Sustainable Finance. EU Technical Expert Group on Sustainable Finance. Saatavissa (viitattu 6.3.2024): [https://finance.ec.europa.eu/document/download/9101b639-eb5-413e-9c86-3e291722899e\\_en?filename=200309-sustainable-finance-teg-final-report-taxonomy\\_en.pdf](https://finance.ec.europa.eu/document/download/9101b639-eb5-413e-9c86-3e291722899e_en?filename=200309-sustainable-finance-teg-final-report-taxonomy_en.pdf)

Trafino.fi. (2025). Polkupyörän huoltopisteet. Saatavissa (viitattu 22.5.2025): <https://trafino.fi/tuote/polkupy%C3%B6r%C3%A4n-pesupiste-sein%C3%A4%C3%A4n-akvo-34818>

USGBC. (2024a.) LEED rating system. U.S. Green Building Council. Saatavissa (viitattu 4.2.2024): <https://www.usgbc.org/leed>

USGBC. (2024b). LEED v4.1. Building Design and Construction. Saatavissa (viitattu 4.2.2024): [https://build.usgbc.org/bd+c\\_guide](https://build.usgbc.org/bd+c_guide)

Vierinen, A., Tiainen, M. & Tähtinen, L. (2022). Tulkintoja EU-taksonomian DNSH 2, 4 ja 6 kriteereihin. FIGBC:n taksonomian asiantuntijaryhmän näkemyksiä EU-taksonomian Ei merkittävää haittaa kriteerien tulkinnasta. Ramboll. Green Building Council Finland. Saatavissa (viitattu 29.4.2024): <https://figbc.fi/media/tulkintoja-eu-taksonomian-dnsh-2-4-ja-6-kriteereihin.pdf>

YMa 465/2014. Ympäristöministeriön asetus pohjarakenteista. Saatavissa (viitattu 10.4.2024): <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140465#Pidm46651395431328>

YMa 1010/2017. Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta. Saatavissa (viitattu 28.4.2024): <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171010#Pidm46111192092048>

YMa 1048/2017. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta. Liite 2. Laskennallisen energiatehokkuuden vertailuluvun (E-luvun) määrittäminen energiatodistuksessa. Saatavissa (viitattu 29.4.2024): <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171048>

Ympäristömerkintä. (2024a). Kerrostalo. Saatavissa (viitattu 2.7.2024): <https://joutsenmerkki.fi/tuoteryhma/kerrostalot-485-100137/>

Ympäristömerkintä. (2024b). Kriteerit. Saatavissa (viitattu 10.2.2024): <https://joutsenmerkki.fi/kriteerit/>

Ympäristömerkintä. (2024c). Tietoa Joutsenmerkistä. Saatavissa (viitattu 10.2.2024): <https://joutsenmerkki.fi/tietoa-joutsenmerkista/>

Ympäristöministeriö. (2024a). Green deal -sopimukset. Saatavissa (viitattu 9.4.2024): <https://ym.fi/green-deal-sopimukset>

Ympäristöministeriö. (2024b). Ilmastolainsäädäntö. Saatavissa (viitattu 23.2.2024): <https://ym.fi/ilmastolainsaadanto>

Ympäristöministeriö. (2024c) Suomen kansallinen ilmastopoliittika. Saatavissa (viitattu 4.3.2024): <https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopoliittika>

Ympäristöministeriö. (2024d). Rakentamislaki sujuvoittaa rakentamista ja edistää päästövähennyksiä ja kiertotaloutta. (viitattu 5.3.2024): <https://ym.fi/-/eduskunta-hyvaksyi-rakentamisen-paastoja-pienentavat-ja-digitalisaatiota-edistavat-lait>

# LIITTEET

## LIITE 1: HAASTATTELUN KYSYMYKSET

Haastattelut suoritetaan teemahaastatteluna eli puolistrukturoituna haastatteluna. Teemahaastattelussa kysymysten tarkkaa muotoa ei ole asetettu, mutta haastattelussa keskustellaan ennalta sovitusta teemoista. Haastattelun teemoista voidaan keskustella vapaasti apukysymyksiä hyödyntäen. Haastattelussa ei tarvitse noudattaa tiukkaa järjestystä teemojen käsittelyssä, mutta kaikki ennalta päätetyt teemat pyritään käymään haastattelun aikana läpi.

Haastattelun teemat:

Hiilineutraaliustavoitteet toiminnassa

- Tavoitteet hiilineutraalille toiminnalle/sijoitussalkulle

Merkittävimmät toimenpiteet kiinteistöliiketoiminnassa tavoitteiden saavuttamiseksi

- Energiatehokkuus ja uusiutuvan energian käyttö
- Kiertotalous, kierrätysaste
- Vihreän betonin käyttö

Hiilijalanjälkivaatimus kiinteistöille ja rakennushankkeille

- Tavoitteet hiilijalanjäljen arvolle EU-taksonomian mukaisuus
- Vaikutukset toimintaan
- Vaikutukset kiinteistösijoituksen arvoon
- Taloudellinen etu
- Taloudelliset hyödyt rahoituksessa: esim. vihreä rahoitus
- Lisääntyvät kustannukset

Ympäristöluokitus

- Tietyn sertifikaatin suosiminen hankkeissa (kansainväliset BREEAM, LEED vs. kansalliset Rakennustiedon ympäristöluokitus, Joutsenmerkki)
- Tavoiteltavan sertifiointin tason merkitys
- Sertifiointin hyödyt
- Taloudellinen hyöty ja muut hyödyt
- Vaikutus sijoituksen arvoon / kannattavuus

Suurimmat riskit vastuullisille kiinteistösijoituksille

- Taksonomian kriteerit eivät täyty hankkeessa
- Taloudelliset riskit