



Metropolia

Misa-Johanna Sirola

Luonnonympäristö osana  
rakennuksen suunnittelua

Esimerkkisuunnitelmana luontokeskus  
Knutersinporttiin





**Metropolia**

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusarkkitehti (AMK)

Rakennusarkkitehtuurin tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

30.5.2021

## Tiivistelmä

Tekijä:	Misa-Johanna Sirola
Otsikko:	Luonnonympäristö osana rakennuksen suunnittelua – esimerkisuunnitelmana luontokeskus Knutersinporttiin
Sivumäärä:	70 sivua
Aika:	30.5.2021
Tutkinto:	Rakennusarkkitehti (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Rakennusarkkitehtuuri
Ammatillinen pääaine:	Rakennusarkkitehtuuri
Ohjaajat:	Kaisa Hyyti, lehtori Jorma Lehtinen, lehtori

---

Avainsanat:	arkkitehtuuri, ekologia, luonnonympäristö, rakentaminen
-------------	---

Luonnonympäristön ja rakentamisen yhteensovittaminen on ajan-kohtainen kysymys nykyisin, jolloin luontoarvot ja luonnonvarojen säästämiseen liittyvät kysymykset ovat nousseet tärkeiksi. On kiinnitettävä huomiota siihen, miten rakentamista voidaan tehdä luontoa säästäen tai siihen sopeuttaen. Tutkielman tavoitteena on etsiä käytännön suunnitteluratkaisuja arkkitehtuurin ja luonnon vuorovaikutuksen, suunnitteluteorioiden, suunnitteluperiaatteiden sekä arkkitehtuurin peruskäsitteiden avulla.

Luonnonympäristö toimii keskeisenä lähtökohtana suunnittelulle. Luonnon ja arkkitehtuurin yhteyttä voidaan tarkastella eri näkökulmista. Rakennukset voidaan pyrkiä sopeuttamaan luonnonmaiseen massoitteeseen, muotojen, materiaalien ja värien avulla. Rakennuspaikan pinnanmuotoja ja kasvillisuutta voidaan pyrkiä säästämään. Suunnittelulla voidaan tontin luonnonominaisuuksia käyttää siten, että myös rakennuksen viihtyisyys lisääntyy. Rakennus voidaan suunnitella siten, että ekologisen arkkitehtuurin periaatteet huomioidaan mahdollisimman kokonaisvaltaisesti suunnittelussa.

Arkkitehtuurin ja luonnonympäristön suhde voidaan nähdä ensisijaisesti suunnittelijan ja luonnonympäristön suhteena. Luonnonympäristö voidaan huomioida osana rakennuksen suunnittelua huomioimalla fyysisen luonnonympäristön elementtejä, sopeuttamalla rakennus luonnonmaisemaan arkkitehtonisten valintojen avulla sekä suunnittelemalla rakennus ekologisesti kestävin periaattein.

## Abstract

Author: Misa-Johanna Sirola  
Title: Natural Environment as Part of Building Design – Nature Centre Plan to Instance  
Number of Pages: 70 pages  
Date: 30 May 2021  
  
Degree: Bachelor of Construction Architecture  
Degree Programme: Construction Architecture  
Professional Major: Construction Architecture  
Instructors: Kaisa Hyyti, Lecturer  
Jorma Lehtinen, Lecturer

---

Keywords: Architecture, Ecology, Natural environment, Construction

Combining natural environment and construction is a current topic in the modern world as environmental values and saving natural resources have become critical issues globally. One must consider how construction and protecting the natural environment can meet each other. The main objective of this thesis is to examine practical solutions for this by analyzing the interaction between nature and architecture and the theories and principles in architecture.

The natural environment can act as a fundamental premise in designing buildings. The relationship between architecture and the natural environment offers various perspectives for research. For instance, buildings may be placed to integrate with the surrounding environment with their form and shape and their materials and colours. The vegetation and the landforms at the construction sites can be restored. With appropriate planning, the natural resources can be recovered so that a healthy living environment is achievable. Buildings can be designed ecologically wise overall.

The relationship between architecture and the natural environment fundamentally is to be seen as the relationship between the designer and the environment. The natural environment can be integrated into building design by taking into account the elements of physical nature, making smart architectural choices, and finally making ecologically sound solutions.

## Käsitteitä

**Genius loci** Paikan henki. Antiikin Roomasta lähtöisin oleva termi, joka kuvaa paikan ilmapiiiriä. 1)

**Ekologinen kestävyys** Luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemien toiminnan varmistamista sekä ihmisten toiminnan sopeuttamista siihen niin, että luonnon kestävyys ei ylitä. 2)

**Luonnonympäristö** Ihmistä ympäröivä biottinen ja abiottinen luonto, jonka kanssa ihminen on vuorovaikutuksessa. Ekologiseen ympäristöön kuuluvat ilmakehä, maaperä, vesistöt ja biosfääri. 3)

**Topografia** pinnanmuodot, maaston pinnanmuotojen yksityiskohdainen kuvaus. 3)

**Insinööripuutuote** Puusta liimaamalla valmistettu rakennuskomponentti, esimerkiksi viilupuuta- tai liimapuutuote. 4)

**Luontomatkat** Turismia, jonka vetovoimaisuus ja aktiviteetit perustuvat luonnonympäristöön ja siellä toteutettavaan toimintaan. Luontomatkatilussa luonto itse on matkakohde. 5)

## Käsitteiden lähteet:

- 1) Uimonen, Laura. Arkkitehdin luontotieto. Luonnon monimuotoisuus kaupunkisuunnittelussa. Tampereen yliopisto, Rakennetun ympäristön tiedekunta, Arkkitehtuuri 2020.
- 2) Lahti, Kimmo & Rönkä, Antti: Biologia: Ympäristöekologia. Helsinki: WSOY oppimateriaalit, 2006.
- 3) Kielitoimiston sanakirja
- 4) Suomen metsäyhdistys 2021. <https://smy.fi/sanasto/insinööripuutuotteet-engineered-wood-product>. Luettu 25.4.2021.
- 5) Koivula, Eeva ja Olli Saastamoinen (toim.). Näkökulmia luontomatkatilun ja sen tulvaisuuteen. Joensuun yliopisto. Metsätieteellinen tiedekunta. Tiedonantoja 165.

## Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Työn tausta ja tavoitteet	1
1.2	Työn rajaus	3
1.3	Tutkimusmenetelmät	3
2	Luonnonympäristö lähtökohtana rakennuksen suunnittelussa	4
2.1	Luonnonympäristön elementit	5
2.1.1	Fyysinen luonnonympäristö	5
2.1.2	Luonnonmaisema fyysisenä ja kokemuksellisena elementtinä	9
3	Luonnonympäristöä huomioiva suunnittelu	12
3.1	Luonnon ja arkkitehtuurin yhteys	12
3.2	Arkkitehtuuriteoriat ja luonto	13
3.3	Luonto modernistisessä arkkitehtuurissa	15
3.3.1	Orgaaninen arkkitehtuuri	15
3.3.2	Kriittinen regionalismi	18
3.4	Maisemalle alisteinen suunnittelu	19
3.5	Luonnonympäristöä säästävä suunnittelu	21
3.6	Ekologisesti kestävä suunnittelu	22
4	Arkkitehtuurin peruskäsitteet ja luontoyhteys	24

4.1	Materiaalit	24
4.1.1	Puu	24
4.1.2	Luonnonkivi	27
4.1.3	Savi ja olki	28
4.1.4	Viherpinnat	29
4.2	Massa, muoto ja julkisivut	31
4.3	Värit	32
4.4	Luonnonvalo	33
4.5	Näkymät	34
5	Case Knutersinportti: soveltaminen esimerkisuunnitelmassa	35
5.1	Konseptina luontokeskus	36
5.2	Rakennuspaikan luonnonympäristö ja siihen liittyvät johtopäätökset	38
5.3	Rakennuksen koko ja sijoittelu suunnittelualueella	41
5.4	Massa ja muoto	43
5.5	Sisätilat	44
5.6	Ulkoalueet	46
5.7	Materiaalit ja julkisivut	47
5.8	Luonnonvalo ja näkymät	49
5.9	Rakenteelliset ratkaisut	49
6	Johtopäätökset	54

6.1	Luonnonympäristö osana suunnittelua	54
6.2	Suunnitteluratkaisut	56
6.3	Esimerkkisuunnitelman merkitys	58
	Lähteet	60



# 1 Johdanto

## 1.1 Työn tausta ja tavoitteet

Luonnonympäristön ja rakentamisen yhteensovittaminen on kiinnostava ja haasteellinen kysymys nykyisin, jolloin luontoarvot ja luonnonvarojen säästämiseen liittyvät kysymykset ovat nousseet tärkeiksi. Rakentaminen valtaa jatkuvasti maa-alaa luonnonympäristöltä. Siksi on kiinnitettävä enemmän ja enemmän huomiota siihen, miten rakentamista voitaisiin tehdä luontoa säästäen tai siihen sopeuttaen.

Luonnonympäristön hyödyntäminen arkkitehtuurissa ideoiden lähteenä tai sopeuttaminen luonnonmaisemaan ovat olleet mukana rakennusten suunnittelussa jo pitkään. Nykyisin ekologisen suunnittelun tarpeen tiedostaminen on osaltaan tuonut luonnonympäristön huomioimisen rakennusten suunnittelussa vielä aiempaa tärkeämmäksi. [1]

Ajatus tämän loppuyötutkielman aiheesta syntyi, kun aloin pohtia, millaisen retkeilijöitä palvelevan keskuksen voisi rakentaa Sipoonkorven kansallispuiston yhteyteen. Samalla pohdin myös sitä, miten tämä luontokeskusrakennus voisi olla osa luontokohdetta, miltä se näyttää ja miten se kuvastaisi esittelemänsä kohteen perimmäistä tarkoitusta: alkuperäisen luonnon säilyttämistä.

Sipoonkorven kansallispuisto on kehittyvä luontomatkailukohde pääkaupunkiseudulla. Kansallispuiston kävijämäärä on viime vuosina kasvanut voimakkaasti, mikä on luonut tarpeen sen kehittämiseksi. Muun muassa alueen kuntien tahoilta on tehty ehdotuksia retkeilijöitä palvelevan opastuskeskuksen tai vastaavan rakentamiseksi kansallispuiston yhteyteen. [2] [3]

Ajatus luontokeskuksen sijoittamisesta kansallispuiston eteläreunan tuntumaan Knutersintien pysäköintialueen yhteyteen sai alkunsa paitsi omien käyntieni pohjalta, myös tutkittuani alueelle tehtyjä suunnitelmia ja valmisteilla olevan yleiskaavaan liittyvää aineistoa: alueen yleiskaavaaluonnoksessa paikka on merkitty tämän tyypp-

piseen käyttöön [4]. Luontoretkeilyn harrastajana ja kansallispuistossa vierailleena olen myös itse kokenut luontokeskuksen hyvänä ajatuksena.

Tutkimuksessa halutaan yhdistää ekologinen ja luonnonmaisemaan sopeutuva lähestymistapa suunnittelussa. Samalla tutkitaan arkkitehtuurin ja luonnon yhteyttä eri yhteyksissä sekä ekologisen arkkitehtuurin periaatteita. Tutkimukseen liittyvän esimerkkisuunnitelman avulla aihetta tutkitaan käytännössä rakennussuunnitelman valossa.

Tutkimusaihetta lähestytään muutaman valitun osa-aiheen kautta. Osa-aiheet ovat valikoituneet sen mukaan, mitkä asiat on pohdintojen jälkeen koettu merkittäviksi tutkielman aiheen kannalta. Osa-aiheet ovat:

1. luonnonympäristö lähtökohtana suunnittelussa
2. luonnonympäristöä huomioiva suunnittelu
3. arkkitehtuurin peruskäsitteiden ja luonnon yhteys

Ekologinen, luonnonympäristöä huomioiva suunnittelu on paikkasidonnaista ja sen vahvuuksia on tuottaa rakennuspaikalle tyypillistä arkkitehtuuria reagoimalla ympäristön olosuhteisiin [5]. Siksi ennen johtopäätöksiä tutkimusaihetta käsitelläänkin vielä esimerkkisuunnitelman kautta. Tässä lähtökohtana on paikallinen luonnonympäristö, johon esimerkkisuunnitelma on sijoitettu.

Tutkimuksessa tavoitteena on löytää vastauksia arkkitehtuurin ja luonnon vuorovaikutukseen suunnitteluteorioiden, suunnitteluperiaatteiden, suunnitteluratkaisujen sekä arkkitehtuurin peruskäsitteiden avulla.

Tutkimuksella haetaan vastauksia erityisesti seuraaviin rakennuksen suunnitteluun liittyviin kysymyksiin:

- rakennuksen sopeutuminen luonnonmaisemaan
- rakennuksen sijoittelu rakennuspaikalla
- rakennukseen massa, muoto ja värit
- rakennusmateriaalit

## 1.2 Työn rajaus

Tutkimuskysymys on: *Miten luonnonympäristö voidaan huomioida osana rakennuksen suunnittelua?*

Työssä tutkitaan arkkitehtuurin ja luonnon suhdetta rakennuksen suunnittelun kannalta. Tutkimuksessa kiinnostuksen kohteena on erityisesti tilanne, jossa luonto on hallitseva elementti rakennuspaikalla. Tutkimustietoa voidaan kuitenkin soveltaa kaikkeen rakennussuunnitteluun.

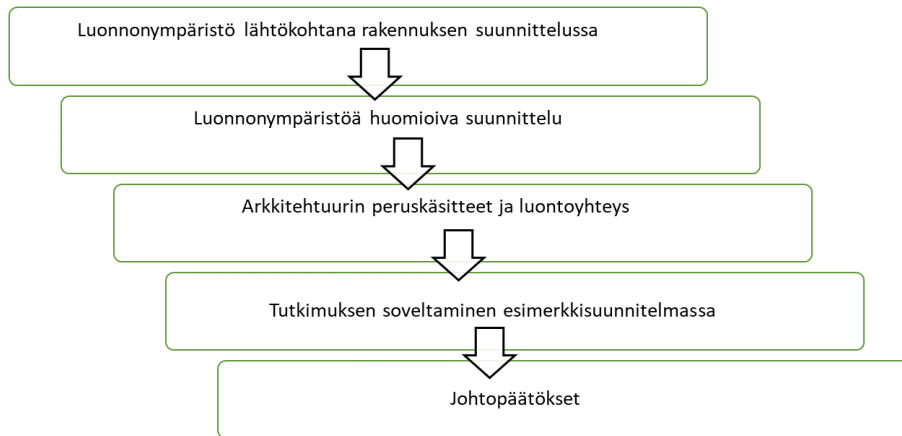
Aihetta tarkastellaan opinnäytetyössä seuraavista näkökulmista, jotka myös rajaavat opinnäytetyötä:

1. Aihetta tarkastellaan luontoa säästävistä näkökulmista. Tähän liittyy myös ekologisesti kestävä suunnittelun näkökulma.
2. Aihetta tarkastellaan maisemaan sopeutumisen näkökulmista. Miten rakennus liittyy luonnonympäristöön ja miten se ilmentää luonnonympäristöä arkkitehtuurillaan?

3. Tarkastelutapa on käytännönläheinen: aihetta tarkastellaan käytännön suunnitteluratkaisujen kautta

## 1.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelminä ovat tutustuminen referensseihin ja niiden analysoiminen sekä kirjallisten lähteiden tutkiminen. Referenssit ovat rakennuksia, suunnitelmia ja suunnittelijoita. Tutkimuksessa vertaillaan ja analysoidaan suunnitteluteorioita, suunnitteluperiaatteita ja suunnitteluratkaisuja tilanteessa, jossa tavoitteena on luonnonympäristön säästäminen tai luonnonmaisemaan sopeuttaminen rakennuksen suunnittelussa. Tutkielman rakenne on esitetty kuvassa 1 sivulla 4.

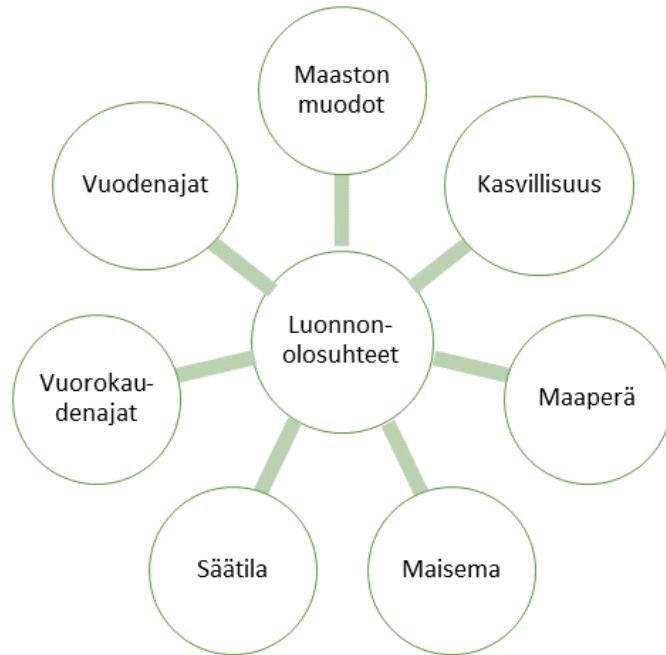


Kuva 1 Tutkimuksen rakenne. (Kuva tekijän)

## 2 Luonnonympäristö lähtökohtana rakennuksen suunnittelussa

Ihminen on jatkuvassa vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa. Ihminen vaikuttaa ympäristöönsä teoillaan. Ympäristö puolestaan vaikuttaa ihmiseen, halusipa hän sitä tai ei. Arkkitehtuurin ja luonnonympäristön suhde muodostaa oman tarkastelutasonsa. [6]

Suunnittelijan näkökulmasta luonto on osa arkkitehtuurin paikan henkeä, *genius locia*. Sen myötä myös suunnittelijan luontosuhde on kietoutunut paikkaan. Maaston muodot, kasvit ja vesistöt yhdessä ihmisen toiminnan jälkien kanssa luovat paikalle sen erityispiirteet. Suunnittelijalle luonto on lähtökohtaisesti osa tilaa; valoa, ilmaa tai topografiaa. Luontoon liittyvät tekijät ovat fysiologisia, visuaalisia ja tilallisia kuten korkeuskäyriä, maa- ja kallioperän perustasoa, kasvillisuutta, auringon valokulmaa sekä vuodenaikojen vaihtelua. [7]



Kuva 2 Luonnonympäristön elementit (Lähde: Arkkitehtuurin ABC 2. Peruskäsitteitä). (Kuva tekijän)

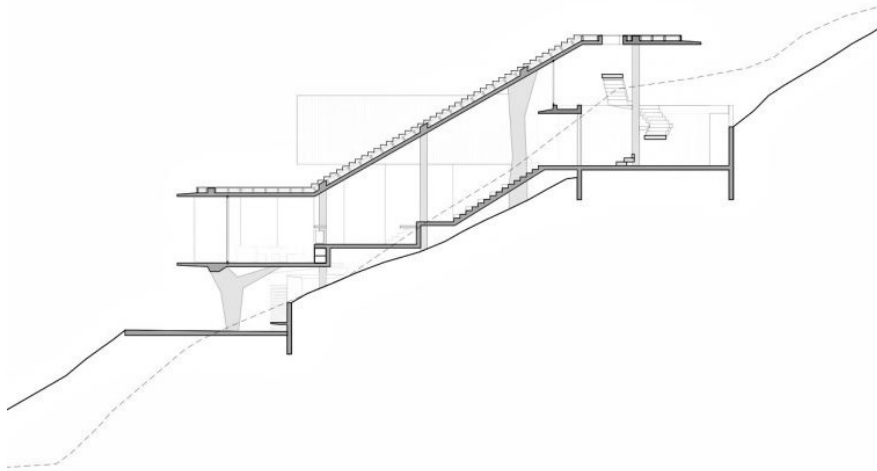
## 2.1 Luonnonympäristön elementit

Tässä osassa käydään läpi rakennuksen suunnittelun kannalta keskeisiä luonnonympäristön elementtejä. Elementit on esitetty kuvassa 2.

### 2.1.1 Fyysinen luonnonympäristö

Fyysinen luonnonympäristö on elottomasta ja elollisesta luonnosta koostuva ympäristö. Elottomaan luonnonympäristöön kuuluvat kallioperä, maaperä, vesi, ilma ja luonnonvalo. Elolliseen luontoon kuuluvat kasvit, eläimet ja muut elävät organismit. [8]

*Kallioperä* määrää topografian ja luo siten maaston perusmuodon. Kallio kantaa hyvin ja kestää kulutusta. Kallioperä uusiutumattomana on lähtökohtaisesti arvokas. Kallioiden säästäminen parantaa pienilmastoa, koska kallio varaa lämpöä päivällä ja luovuttaa sitä illalla. Kallioperää voidaan poistaa rakennuksen tieltä louhimalla, mutta louhinta lisää kustannuksia. Toisaalta maaston muotoja voidaan hyödyntää osana arkkitehtuuria. [9]



Kuva 3 Leikkauspiirros rinteeseen sovitetusta asuintalosta. Esimerkki topografian hyödyntämisestä osana arkkitehtuuria. Ghat House, Chile (Max Nunez 2015). (Kuva: Archdaily.com)

Kiinteän kalliopinnan päällä on useimmiten irtonaisia maalajeja. Esimerkiksi Suomessa vain noin kolme prosenttia maankamarasta on avokalliota ja loppu on irtomaapeitteen verhoamaa. Irtain maa-aines voidaan jakaa kivennäismaalajeihin (moreenit, sora, hiekka, hiesu ja hieta sekä savi) ja eloperäisiin maalajeihin (multa, turve, lieju ja muta). Kivennäismaalajit ovat rakennettavuuden kannalta parempia, koska niissä routiminen on vähäisempää. [10]

*Maaperä* on rakennuksen suunnittelun kannalta merkittävä luonnonelementti, koska rakennus yleensä perustetaan sen varaan. Maaperä määrää rakentamisolosuhteet ja kustannukset. Maaperästä riippuu pitkälti, miten ja minne kannattaa rakentaa. [11]

*Luonnonvalo* on fyysisen luonnon elementti, jota voidaan hyödyntää rakennuksen suunnittelussa monin eri tavoin. Luonnonvalon määrä vaihtelee leveyspiiristä riippuen eri vuodenaikoina (kuva 4 s.7). Oikeanlaisella luonnonvalon hallinnalla voidaan säästää esimerkiksi energiankäytössä. Aurinkoenergiaa voidaan hyödyntää passiivisesti rakennuksen sijoittelun, aukotuksen suuntauksen ja lämpöä varaavien pintamateriaalien avulla. Luonnonvaloa osana suunnittelua käsitellään laajemmin tutkielman osassa 4.4.



Kuva 4 Auringon kulma 60°N leveyspiirillä eri vuodenaikoina. (Kuva: motiva.fi)

*Ilmasto-olosuhteilta* suojautuminen on arkkitehtuurin alkuperäisimpiä tarkoituksia. Rakennus muokkaa ympäristöään lieventämällä ilmaston vaikutuksia ja tarjoamalla suojaa. Huomioimalla tontin pienilmasto, esimerkiksi tuulisuus ja lämpösäteily, voidaan päästä energiansäästöllisesti hyvään ratkaisuun. Maaston muodoilla ja kasvillisuudella, ja siten myös niiden säilyttämisellä, voi olla vaikutusta tontin pienilmastoon. [12]

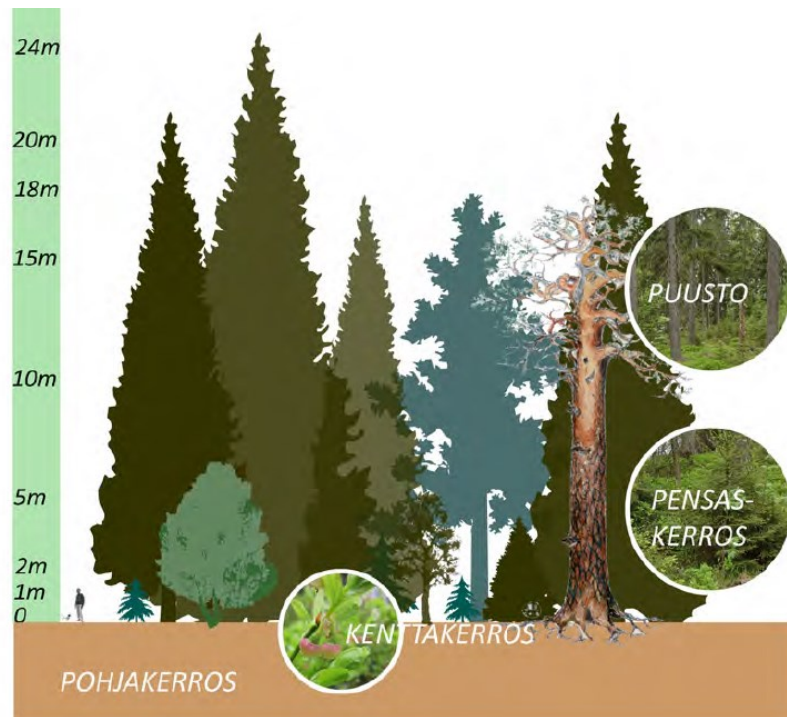
*Vesi* on huomioitava esimerkiksi suunniteltaessa rantaviivan tuntuun tai veden päälle. Rakenteissa on huomioitava kosteudenkestävyys ja sadevedensuojaus. Joillakin alueilla pohjavedet voivat olla suunnitteluun vaikuttava tekijä. Vesi valuu viemäreihin ja toisaalta

haihtuu katoilta, kansirakenteilta ja muilta pinnoilta, joita vesi ei läpäise. Hulevesi on sadevettä, joka on johdettava pois pihoilta ja kaduilta. Hulevettä syntyy erityisesti siellä, missä maan pinta on katettu esimerkiksi asfaltilla tai kivetyksellä. [13] [14]

Suunnittelussa voidaan pyrkiä noudattamaan tontin luontaisia veden virtauskuvioita. Vettä läpäisemättömien pintojen määrää voidaan minimoida jättämällä alkuperäinen luonnonkasvillisuus paikalleen tai käyttämällä vettä läpäiseviä päällysteitä liikkumisväylillä, jolloin hulevesivalumat pienenevät ja suuri osa sadevedestä löytää tiensä takaisin maaperään. [15]

Luonnonvesi vesiaiheena on suunnittelijalle mahdollisuus. Kestävässä suunnittelussa voidaan rakennuspaikan luonnollisia vedenpoistoreittejä, esimerkiksi puroja ja ojia, käyttää vesiaiheiden luomiseen.

*Kasvillisuudessa* voidaan luonnonmukaisella rakennuspaikalla erottaa yleensä pohja-, kenttä-, pensas- ja puukerros. Pohjakerros muodostuu jäkälistä, sammalista ja sienistä. Kenttäkerrokseen kuuluvat ruohot ja heinämäiset kasvit sekä puumaiset varvut. Kenttäkerroksen yläpuolella on pensaskerros, jonka runsaus vaihtelee eri



Kuva 5 Metsän arkkitehtuuria. Puut kasvavat Suomessa keskimäärin 15-25 metrin korkuisiksi, mikä vastaa 4-6 kerroksen korkeutta rakennuksessa. (Kuvan lähde: Uimonen, Laura. Arkkitehdin luontotieto)

metsätyypeissä. Pensaskerrokseen kuuluu 0,5-2 metrin korkuisia puuvartisista kasveja. Ylimpänä on puukerros, jossa puiden latvukset ulottuvat Suomessa yleensä 20-30 metrin korkeuteen. Kasvillisuuskerrokset on esitetty kuvassa 5. [16]

Kasvit ovat tavallisesti kasvupaikkaansa sidottuja, eivätkä yleensä ole järkevästi siirrettävissä pois rakennuksen tieltä. Yleensä kasvillisuutta joudutaankin poistamaan rakennuksen tieltä, mutta suunnittelulla tarve tähän voidaan minimoida. Joissakin tapauksissa puustoa voidaan hyödyntää myös osana arkkitehtuuria. Kasvillisuus voidaan tuoda osaksi rakennusta myös esimerkiksi kasvillisuuskattejen avulla (kuva 6 s.9).





Kuva 6 The House & Atelier Otto, Stuttgart, Saksa (Frei Otto, Rob Krier 1969). Kasvillisuuden hyödyntäminen osana arkkitehtuuria. (Kuvan lähde: ofhouses.com)

Yhteydellä luontoon voi olla merkitystä ihmisten hyvinvoinnille. Jos rakennuspaikan kasvillisuutta säilytetään, kosketus luontoon voi syntyä esimerkiksi pihojen kautta. Luonnonympäristöltään monipuoliset pihat voivat toimia leikki- ja virkistytymispaikkoina. Kodin, päiväkodin tai koulun pihaan voi liittyä myös luonnonmukainen met-

säalue. Orgaaninen aines ja eliöt tarjoavat luonnollisen hyvän vastustuskyvyn luonnon oman mikrobikannan avulla. Eri syyt ovat kuitenkin johtaneet usein käytäntöön, jossa puusto, maanpeitekasvillisuus, kalliot, kivet ja osin myös maaperä poistetaan koko rakennus- alalta. Tällöin menetetään luonnon monimuotoisuuden tarjoamia mahdollisuuksia. Puuston elinkaari on usein pidempi kuin nykyrakennuksen, mistä johtuen puuston säästäminen tuo talousetuja ja hyötyjä heti rakennuksen elinkaaren alussa. Puusto tarjoaa myös miellyttävän pienilmaston, se suojaa tuulelta ja paisteelta. Rakennuspaikan kasvillisuuden säilyttäminen osaltaan ylläpitää alueen luonnon monimuotoisuutta. [17]

### 2.1.2 Luonnonmaisema fyysisenä ja kokemuksellisenä elementtinä

Maisema on kallio- ja maaperän, vesiolosuhteiden, ilmaston ja ihmisen vaikutuksen kokonaisuus. Maisema voidaan jakaa kolmeen päätyyppiin: luonnonmaisemaan, maaseudun kulttuurimaisemaan ja kaupunkimaisemaan. [18] [19]

Luonnonmaisema on luonnonalueiden muodostama maisematila. Luonnonmaisemissa luonto on enemmän esillä maiseman rakenteessa kuin ihmisen toiminta. Luonnonmaisemia ovat esimerkiksi metsämaisemat tai tunturimaisemat. Täysin luonnontilaisia maisemia on melko vähän, niitä löytyy lähinnä luonnonsuojelualueilta. Suuri osa maisemista ovatkin maisemia, joissa luonto ja ihmisen toiminta limittyvät. [20] [21]



Kuva 7 Näkymä esimerkisuunnitelman rakennuspaikalta, jossa metsä on pääasiallinen maisemaelementti. (Valokuva tekijän)

Luonnonmaisemaan voi liittyä myös esteettistä arvottamista. Luonnon esteettinen tarkastelu on ympäristöestetiikan perinteisimpiä muotoja. Millainen luonto on kaunista tai mitä muita arvoja luontoon liittyy? Jo antiikin ihminen arvosti luonnon kauneutta, mutta tiettyjen

reunaehtojen puitteissa. Koskematon luonto näyttäytyi antiikin ihmiselle viljellyn luonnon vastakohtana, joka herätti lähinnä pelkoa. Keskiajalle tultaessa kauniin luonnon ihanne oli edelleen ihmisen muokkaama luonto. Renessanssin myötä luonnon esteettinen tarkastelu monipuolistui. 1700-luvulta alkaen luonnonmaisemaa alettiin arvostaa muun muassa ympäristöestetiikan kehittymisen ja maisemamaalauksen myötä. 1800-luvulla luonnontieteiden kehittyessä luonnon esteettinen tarkastelu alkoi pohjautua lisääntyvästi myös luonnontieteelliselle perustalle. 1900-luvulla yhdeksi luonnon esteettisen tarkastelun lähestymistavaksi nousi ekologiseksi estetiikaksi nimitetty suuntaus. Tähän liittyy näkemys, että esimerkiksi ekosysteemien toiminnan tuntemus voi olennaisesti rikastuttaa luonnon esteettistä kokemista. [22]

Luonnonympäristössä ihmisen ja luonnon välille voi syntyä yhteys, mikä todentuu esteettisenä luontokokemuksena. Kokemukseen vaikuttavat sekä fyysiset että henkiset tekijät. Luonnonympäristön voidaan tässä ajatella olevan maisematila, joka ilmenee kokemuksen kautta. Esimerkkinä voi olla vaikkapa metsä. [23]

Maiseman kokeminen on pääosin visuaalista eli näköaistin välityksellä tapahtuvaa. Maisema voidaan ymmärtää olevan se osa luonnonympäristöä, mikä kulloinkin on havainnon kohteena. Eurooppalaisen maisemayleissopimuksen mukaan maisema tarkoittaa aluetta sellaisena kuin ihmiset sen mieltävät, ja jonka ominaisuudet johtuvat luonnon ja ihmisen toiminnasta ja vuorovaikutuksesta. [24]  
[25]

Rakennusten suunnittelun yhteydessä toteutettava visuaalinen maisema-analyysi perustuu ilmansuuntien, topografian, maisematilojen ja niiden sarjojen, näkymien, visuaalisesti mielenkiintoisien yksityiskohtien sekä näiden kokonaisuuden arvioimiseen. Visuaaliseen maisema-analyysiin kuuluu olennaisesti eri vuodenaikojen ja vuorokauden vaihtelu sekä maisemien merkitys asukkaille. [26]

Laajemmassa maisemarakenteen analyysissä painottuvat topografia, tilallisuus, luonnon prosessit, ihmisen vaikutus ja ekologinen kokonaisuus. Analyysissä kootaan lähtötiedot kuten maiseman syntyta, käyttöhistoria sekä luonnon elementtien kerrokset ja niitä analysoidaan sekä rakentamisen että luonnon kannalta. Maisemarakenteen analyysin avulla pyritään hahmottamaan, miten kallioperän ja maaperän kerrokset soveltuvat

rakentamiseen ja mitkä tekijät tuottavat erityisen arvokasta luontoa.  
[27]

### 3 Luonnonympäristöä huomioiva suunnittelu

Tässä osassa käsitellään luonnon ja arkkitehtuurin yhteyttä sekä luontoyhteyteen liittyviä suunnitteluteorioita ja arkkitehtuurin suuntauksia. Luonnonympäristöä huomioivaa suunnittelua tarkastellaan eri näkökulmista. Lisäksi käydään läpi ekologisesti kestävän suunnittelun periaatteita.

#### 3.1 Luonnon ja arkkitehtuurin yhteys

Arkkitehtuuri on syntynyt ihmisen tarpeesta rakentaa itselleen suoja. Luonto on tarjonnut alun perin suojaa ihmisille, esimerkiksi luolat ovat toimineet esihistoriallisten ihmisten asuinsijoina. Luonnosta saatavat materiaalit ovat alusta alkaen toimineet asumuksien rakennusaineina. [28]

Alun perin ihminen eli luonnon kanssa symbioosissa. Ihminen sai kaiken tarvitsemansa luonnosta, luonto puolestaan tarjosi ihmiselle suojaa. Maanviljelyn ja kulttuurien kehitys johti vähitellen luonnon ja

ihmisen eriytymiseen. Keskiajalla luonto nähtiin pikemminkin vihollisena, joka herätti pelkoa. Kaupungistumisen ja teollistumisen myötä luonnossa alettiin nähdä jälleen positiivisia puolia, ja myös modernissa arkkitehtuurissa luonto on usein otettu inspiraation lähteeksi ja rakennukset on pyritty suunnittelemaan luonnonmaiseen sopeuttaen. Globaalien ympäristöongelmien myötä luonnon kantokykyyn liittyvät kysymykset ovat nousseet osaksi rakennusten suunnittelua.



Kuva 8 Esihistoriallinen asumus (Orkney, Iso-Britannia). (Kuvan lähde: [www.orkneyjar.com](http://www.orkneyjar.com))

Yhteys luontoon näkyy historiallisessa rakennusperinteessämme materiaaleissa ja tyyliässä. Muinaiset asumukset, esimerkiksi kodat, rakennettiin puuriu'usta ja kateaineena käytettiin taljoja, tuohta ja



turvetta. Savutuvat ja -pirtit rakennettiin yleensä lähimetsien puu-  
materiaalista. [29]



Kuva 9 Vanhojen rakennusten materiaalit ja värit ovat usein peräisin luonnosta. Luostarimäen aluetta Turussa. Rakennukset ovat 1700- ja 1800-luvuilta. (Kuvan lähde: turku.fi)

### 3.2 Arkkitehtuuriteoriat ja luonto

Luonnonympäristö loi puitteita arkkitehtuurin kehitykselle jo ennen varsinaisten arkkitehtuuriteorioiden syntyä. Esimerkiksi ilmastolta suojautuminen on ikivanha rakennusten suunnittelun lähtökohta, jonka aiheuttamat muotopiirteet näkyvät arkkitehtuurissa tänäkin päivänä. Ajan mittaan nämä muodot ovat vakiintuneet ja muuttuneet muodollisiksi tyylipiirteiksi arkkitehtuurissa. Esimerkiksi kylmyydeltä suojaudutaan rakentamalla ulkokuori tiiviiksi, auringon paahteelta suojaudutaan varjostavan katteen avulla, lämpötilaeroilta välttyään lämpöä tasaavien materiaalien avulla.

Arkkitehtuurin teorioissa suunnittelun pohjana ovat perinteisesti olleet symmetria ja ihmisen mittasuhteet. Modernistisen arkkitehtuurin myötä lähtökohdaksi on noussut toiminnallisuus. Modernismin myötä myös ympäröivä luonto on nähty keskeisenä suunnitteluun vaikuttavana tekijänä. [30]

Arkkitehdit ovat pohtineen luontoyhteyttä ja myös nähneet luonnon ja arkkitehtuurin välillä yhtäläisyyksiä. Huomio on suuntautunut ihmisen ja ympäristön välisen vuorovaikutuksen ymmärtämisen ohella myös suunnittelumenetelmien kehittämiseen. Esimerkiksi

pohjoismaisessa arkkitehtuurissa luonto on nähty pitkään inspiraation lähteenä ja keskeisenä osana pohjoista arkielämää [31]



Kuva 10 Näkökulma luonnon ja arkkitehtuurin yhteyteen. Arkkitehti Sverre Fehn suunnitteli 1962 valmistuneen Pohjoismaisen paviljongin Veneetsian biennaalipuistoon kasvillisuuden ehdoilla kannanottona ihmisen ja luonnon suhteeseen. Olemassa olleet kolme puuta jätettiin paikalleen siten, että ne lävistävät paviljongin kattorakenteet. (Kuvan lähde: Archinfo)

Esimerkiksi arkkitehti Reima Pietilä on käsitellyt paikan hengen, *genius locin*, merkittävyyttä rakennusten suunnittelussa. Vahva vaikuttaja tässä on myös luonto, joka on kaikkialla omaleimainen. Pietilän mukaan arkkitehtuurin on toimittava luonnonympäristön ja ihmisen merkityssiteenä. [32]

Arkkitehti Juhani Pallasmaa on kuvannut yhteyttä luontoon seuraavin sanoin [33]:

”Meillä luonto on aina jollakin tavalla rajaton ja ääretön. On huomioitava, mitä luonto kussakin kulttuurissa on ja miten yhteys luontoon saavutetaan. On kiinnostava kysymys, miten eksistentiaalinen, mentaalinen ja emotionaalinen yhteys luontoon syntyy.”

Arkkitehdit ovat myös nähneet yhteyksiä ihmisen luoman arkkitehtuurin ja luonnon oman arkkitehtuurin välillä. Pallasmaa on verrannut rakennetun ympäristön ja metsämaiseman arkkitehtuuria. Metsämaisemaa hän kuvaa seuraavin adjektiivein: *luonnonmukainen, monimuotoinen, topologinen, romanttinen, orgaaninen, regionaalinen, järjestelemätön ja panteistinen*. [34]

Arkkitehti Lauri Louekari on kuvannut väitöskirjassaan vuodelta 2006 metsän arkkitehtuuria seuraavasti [35]:

"Metsään voi mennä sisään samalla tavalla kuin taloon ja ihminen on metsässä kulkiessaan huoneen kaltaisessa tilassa. Ihminen löytää metsästä sopivan turvallisuuden perustilan. Ihmisen tila sopii metsän tilaan. Ihminen on sopivasti puita pienempi ja on ikään kuin huoneen kaltaisessa tilassa kulkiessaan metsässä. Satoja vuosia sitten metsä oli ihmisen ensimmäinen asunto."

### 3.3 Luonto modernistisessä arkkitehtuurissa

Modernistisessä arkkitehtuurissa luonto on usein ollut inspiraation lähteenä tai rakennukset on pyritty suunnittelemaan luonnonmaiseen sopeuttaen. Tässä osassa käsitellään aihetta kahden suunnittelun tyylisuunnan avulla.

#### 3.3.1 Orgaaninen arkkitehtuuri

Orgaaniselle arkkitehtuurille luonteenomaista on luonnosta peräisin olevien muotojen ja materiaalien tuominen arkkitehtuuriin. Art Nouveaun pohjalta kehittyneen tyylin perustajina pidetään amerikkalaisia Louis Sullivania ja Frank Lloyd Wrightia. Heidän mukaansa or-

gaaninen arkkitehtuuri on filosofia, joka perustuu ihmisten ja ympäristön harmonisen rinnakkaiselon ajatuksiin. Yhdysvaltalainen Frank Lloyd Wright tunnettiin suunnitteluperiaatteistaan, joiden mukaan rakennusten tulee sopeutua luontoon ja ne tulee suunnitella luonnonmukaisista materiaaleista. Hän myös halusi suunnitella rakennuksen kokonaisuutena yksityiskohdat ja sisustus, kuten huonekalut ja valaistus, mukaan lukien. Wrightin suunnittelufilosofioihin kuului myös ulko- ja sisätilan sulauttaminen toisiinsa. Wright pohti muun muassa sitä, miten tehdä rakennuksesta muodoltaan yksinkertainen mutta samalla osa ympäristöään? Wright näki rakennuksen horisontaaliset tasot osana maan pintaa, joiden avulla rakennus liittyi osaksi maisemaa. Hänen mukaansa rakennusta ei pidä ajatella sijoitettavaksi maaston muotojen päälle vaan osaksi maaston muotoja. [36]

"I knew well that no house should ever be on a hill or on anything. It should be of the hill. Belonging to it. Hill and house should live together each the happier for the other."  
-Frank Lloyd Wright



Kuva 11 Edgar J. Kauffmann House, Mill Run, Pennsylvania, 1939. "Falling Water". F.L. Wrightin suunnitteleman rakennuksen on kuvattu olevan arkkitehtuurinsa kautta osa ympäröivää vettä, kalliota ja metsää. (Kuva washingtonian.com, kuvatekstin lähde: Pfeiffer, Bruce Brooks. Frank Lloyd Wright. Taschen 2004.)

Wright katsoi myös, että suunnittelu lähtee materiaaleista itsestään, kunkin materiaalin omista lähtökohdista. Tietystä materiaalista suunniteltua rakennusta ei voi suunnitella toisesta materiaalista, koska materiaalin luonne on ratkaisevaa suunnitelman kannalta. Wright kehitti myös ajatuksia luonnonvalon käytöstä ja painovoimaisesta ilmanvaihdosta rakennuksissa. Suunnitelmissaan hän hyödynsi muun muassa ylävaloa ja kehitti kulmaikkunoita maisemakokemuksen maksimoimiseksi. [37]

Arkkitehdit Raili ja Reima Pietilä tunnetaan suomalaisina orgaanisen arkkitehtuurin edustajina. Luonnon muotojen metaforat tulevat Reima Pietilän teksteissä näkyvästi esiin. Luonnon elementit kuten järvet, puut, kalliot, jää, eläimet ja pilvet merkitsivät paljon Reima Pietilän muotomaailmalle ja hänen arkkitehtuurilleen. Luontoarkkitehtuuri oli hänelle monitahoinen käsite ja hän puhui mielellään luonnon jatkumisesta arkkitehtuurina. [38]

Pietilöille rakennusten ja ympäristön tiivis suhde oli lähtökohta. Esimerkiksi heidän suunnittelemaansa Suvikummun asuntoalueella (kuva 12 s.17) ympäröivän metsän valoilla, väreillä ja muodoilla pyrittiin rakennuksen ja ympäröivän metsän yhteenkuuluvuuteen. Hajotetut rakennusmassat jäljittelevät kallioiden muotoja. Asunnoista



on pyritty avaamaan näkymiä luontoon mahdollisimman monesta kohtaa. Julkisivuissa vuorottelevat havunvihreät sävyt ja lumenvalkoiset pinnat. Kalevan kirkon ulkoarkkitehtuurista puolestaan löytyy metsien puunrunkojen geometriaa. Reima Pietilä itse on verrannut kirkkosalin sisätilaa järvimaiseman ulappaan, jonka ympäröivät saaret tunkeutuvat sisään kohti yhteistä vesistöä. [39]



Kuva 12 Suvikumpu, Espoo (Raili ja Reima Pietilä, 1962) (Kuva Juhani Karanka)

Pietilöiden suunnittelema Dipoli (kuva 13 s.18) liittyy visuaalisesti ympäröivään luonnonmaisemaan erilaisten kielekkeiden ja sisäänvetojen avulla. Suurikokoisia puita kasvaa lähes kiinni rakennuksessa, mistä johtuen rakennus kätkeytyy metsän siimekseen. Rakennuksen ulkoseinät osittain peittyvät ja osittain kohoavat kivika-soista, mikä osaltaan tekee rakennuksesta luonnollisen jatkeen maisemalle. Julkisivun ikkunoiden sommittelussa toistuvat kallioisen maiseman ja kivenlohkareiden särmikkäät muodot. [40]



Kuva 13 Dipoli (Raili ja Reima Pietilä, 1961). Kuva julkisivusta. (Kuva: docomomo)

### 3.3.2 Kriittinen regionalismi

Kriittinen regionalismi on modernismiin kuuluva arkkitehtuurin suuntaus, jossa painotetaan paikallisuutta ja esimerkiksi topografiaa, näkymiä ja paikallisten materiaalien käyttöä. Paikallistuneeksi modernismiksikin kutsuttu vapaamuotoinen ja maanläheinen suuntaus kehittyi vastareaktiona kansainväliselle funktionalismille ja sen koneestetikalle. Suomessa yhtenä vaikuttajana luonnonläheisempään tyyliin on katsottu olleen sodasta tulleet niin kutsutut korsuarkkitehtuurin vaikutteet. Rintamalla rakennelmat olivat usein luonnonmaiseen sopeutuvia. [41] [42]

Alvar Aallon arkkitehtuurissa on 1930-luvulta lähtien nähtävissä pyrkimys kunnioittaa paikan henkeä ja maiseman erityispiirteitä. Hänen suunnitelmilleen luonteenomaista on maiseman yhdistäminen osaksi suunniteltua ympäristöä. Alvar Aalto pyrki huomioimaan esimerkiksi kasvillisuuden ja tavoitteli luonnon kasvamista osaksi arkkitehtuuria. Aallolle luonnon ja arkkitehtuurin yhteys oli tärkeää myös muodoissa ja materiaaleissa. Hän käytti arkkitehtuurissaan perinteisestä symmetriasta poikkeavia vapaita ja kokeilevia muotoja

ja yhdisteli niitä geometrisiin perusmuotoihin. Esimerkiksi 1939 valmistunut Villa Mairea yhdistyy ympäristöönsä materiaalien käytön, värien ja rakennusosien rytmin kautta (kuva 14). [43] [44]

Arkkitehti Alvar Aallon arkkitehtuuria on kuvattu seuraavasti [45]:

”Alvar Aallon töissä on pohjimmaisena tuntuma metsän maailmaan, metsänviisaus, biologinen kokemus. Kysymys ei ole romantiikasta tai mystiikasta, vaan luonnon oman viisauden ja järkevyyden ymmärtämisestä.”

Aalto ei pitänyt luonnonmaisemaa irrallisena rakennuksista, vaan hänen suunnittelussaan luonto tulee osaksi rakennuksia ja päinvastoin. Aallon mukaan myös yleismaailmallinen suunnittelu on aina paikkaan sidottua ja hyvän arkkitehtuurin on otettava huomioon paikalliset erityispiirteet ja maisema, johon rakennus sijoittuu. Suunnitelmiansa kautta Aallon on katsottu myös luoneen pohjaa ekologisesti kestävästä suunnittelun periaatteille, jotka ovat myöhemmin nousseet tärkeiksi keskusteltaessa rakentamisen ympäristövaikutuksista. [46]



Kuva 14 Villa Mairea (Alvar Aalto 1939). Asuinrakennus edustaa Alvar Aallon luonnonläheistä funktionalismia. Rakennuksen julkisivuissa toistuvat ympäröivän luonnon sävyt. (Kuva Mikko Merckling, Alvar Aalto -museo)

### 3.4 Maisemalle alisteinen suunnittelu

Suunniteltava rakennus on osa maisemaa. Rakentaminen sovitetaan maiseman suurmuotojen, kasvillisuusvyöhykkeiden ja rakennusmassojen muodostamaan tilaan. Rakennuksen suhde maisemaan voi olla alisteinen tai kontrastoiva. Rakentaminen alistuu maisemaan, kun rakennukset ja rakennusryhmät sovitetaan ympäristöönsä niin, että maiseman peruspiirteet säilyvät ennallaan. [47]

Rakennus voidaan suunnittelun avulla tuoda osaksi maisemaa, sulauttaa siihen. Rakennus voidaan suunnitella myös siten että luonnonmaisema säilyy mahdollisimman alkuperäisenä. Rakennukset voidaan pyrkiä sopeuttamaan luonnonmaisemaan esimerkiksi maa- ja puutalteen, muotojen, materiaalien ja värien avulla. Luonnosta voidaan hakea aiheita julkisivun artikulaatioon ja rytmiin.

Luonnonmaiseman huomioiminen rakennuksen suunnittelussa voi tarkoittaa esimerkiksi sitä, miten maastoa rakennuspaikalla muokataan, miten paljon kasvillisuutta poistetaan, miten maisema huomioidaan rakennuksen massassa ja millaisia värejä tai materiaaleja rakennuksen pinnoissa käytetään.

Toisaalta rakennusmääräykset vaikuttavat suunnitteluun. Esimerkiksi tontilla liikkuminen on järjestettävä esteettömäksi ja pelastustiet sekä kadun ja tontin välinen tasoero on huomioitava suunnittelussa. Yleensä rakentaminen väistämättä vaikuttaa rakennuspaikan luonnonmaisemaan, mutta haluttaessa tätä vaikutusta voidaan suunnittelun keinoin pienentää. Kun rakentamisesta huolimatta pyritään säilyttämään maiseman peruspiirteet, arvioidaan, mitkä piirteistä ovat olennaisimpia ja otetaan niiden säilyminen lähtökohdiksi.

[48]



Kuva 15 Kingo Houses (Jørn Utzon 1953). Rakennukset on sijoitettu ympäristöön luonnonmaiseman piirteitä huomioiden. Myös rakennusten värimaailma sopeutuu luonnonympäristöön. (Kuvan lähde: divisare.com)

Aiemmin tutkielmassa (s.15) esitetty Frank Lloyd Wrightin ajatus siitä, että rakennusta ei pidä ajatella sijoitettavaksi maaston muotojen päälle vaan osaksi maisemaa, on myös yksi esimerkki ajattelutavasta, jossa suunnittelu on maisemalle alisteista.





Kuva 16 Hunting Lodge, Etne, Norja (Snøhetta 2013). Rakennus on vahvasti maisemalle alisteinen esimerkiksi muodonannon ja materiaalien kautta. (Kuvan lähde: snohetta.com)

### 3.5 Luonnonympäristöä säästävä suunnittelu

Luonnonympäristöä voidaan pyrkiä säästämään säilyttämällä rakennuspaikalla olevaa luontoa, kuten kasvillisuutta ja maaperää tai

maaston muotoja, mahdollisuuksien mukaan. Esimerkiksi 1950- ja 1960-luvuilla kerrostalojen suunnittelussa oli tyypillistä, että kallio- luontoa pyrittiin säilyttämään ja käyttämään hyväksi suunnittelussa. [49]



Kuva 17 Tapiola on esimerkki suomalaisesta metsäkaupungista. Talot on sijoitettu puiden ja muiden luonnonelementtien lomaan. (Kuvan lähde: otsonkallio.fi)

Kasvillisuuden syntyminen on hidasta, joten on järkevää pyrkiä säilyttämään mahdollisimman suuri osa tontin puustosta. Rakennus voidaan pyrkiä sijoittamaan puusto huomioiden. Lehtipuiden jättäminen rakennuksen eteläpuolelle on perusteltua, koska ne varjostavat kesällä, mutta päästävät auringonsäteilyn lämmittämään rakennusta muina vuodenaikoina. Puustolla on merkitystä myös tuulilta suojaavana tekijänä ja viihtyisyyden lisääjänä. Rakennuksen harkitulla sijoittelulla ja korkeusaseman valinnalla voidaan vähentää kaivuu- ja täyttötöiden tarvetta. [50]

Hyvällä suunnittelulla voidaan tontin luonnonominaisuuksia käyttää siten, että myös rakennuksen viihtyisyys lisääntyy. Rakennukset ja niitä ympäröivä ulkotila, esimerkiksi topografia ja kasvillisuus, muodostavat kokonaisuuden, johon tehdyt suunnitteluratkaisut vaikuttavat. Tontin suunnitteluun kuuluu rakennuspaikan ominaisuuksien arviointi. Rakennukset voidaan suunnitella ja sijoittaa luonnonympäristöön siten että saadaan aikaan esteettisesti tasapainoinen kokonaisuus. [51]

Yhtenä esimerkkinä luontoa säästävästä suunnittelusta on niin kutsuttu suomalainen metsäkaupunkiperiaate, jota on sovellettu esikaupunkialueiden suunnittelussa erityisesti 1950-luvulta alkaen

(kuva 17 s.21). Metsäkaupungissa maisematila tavallaan korvaa kaupunkitilan: rakennusten rajaaman piha- ja katutilan sijalla olivat kalliot, metsät, polut ja niityt. Metsäkaupungissa luonnonmetsälle annettiin erityisarvo itsessään ilman suoran hyödyn tavoittelua. Alkuperäisen kasvillisuuden säilyttäminen kuului tähän keskeiseen. [52]

### 3.6 Ekologisesti kestävä suunnittelu

Ekologisesti kestävä rakentaminen tarkoittaa rakentamista niin, että ympäristöä rasitetaan mahdollisimman vähän. Ekologisesti kestävä rakennus elää harmoniassa ympäristönsä kanssa ja säästää energiaa sekä luonnonvaroja niin rakennus- kuin käyttövaiheessaan. Rakennus kestää aikaa teknisesti, toiminnallisesti ja esteettisesti. [53]

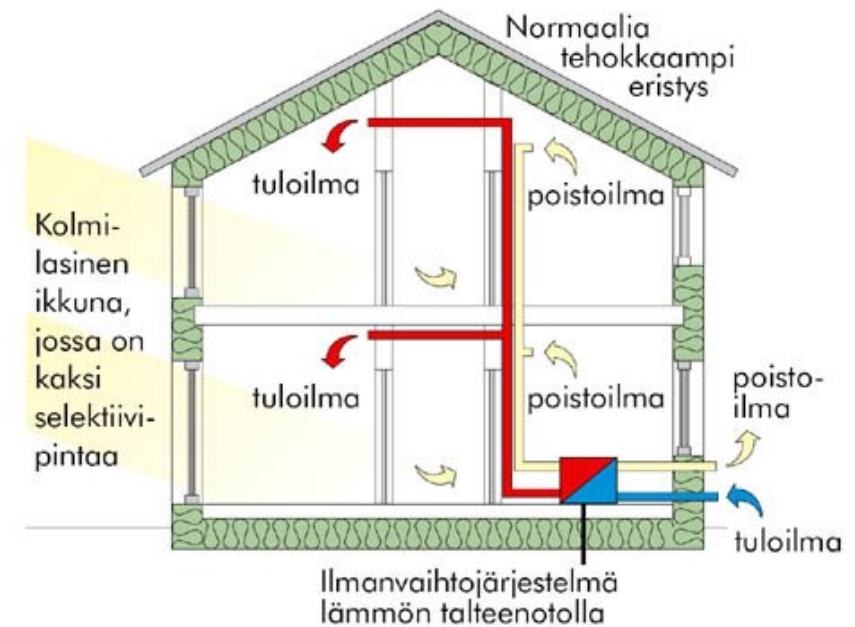
Ekologisesti kestävä rakentamisen tärkeimmät päämäärät asuin-ympäristössä ovat ilmakehään pääsevien epäpuhtauksien vähentäminen, luonnonvarojen ja energian säästö sekä toimivat ekosysteemit.

mipalvelut. Tärkeimpiä ekologiseen kestävyteen vaikuttavia tekijöitä suunnittelussa ovat ekologisten rakennusmateriaalien suosiminen, suotuisan pienilmaston hyödyntäminen, energiansäästö, paikallisen uusiutuvan energian käyttö, päästöjen minimoiminen, jätteenkäsittely sekä hulevesien käsittely ja hyödyntäminen. [54]

Ekologinen rakennus on valmistettu uusiutuvista lähialueen luonnonmateriaaleista mahdollisimman vähän energiaa kuluttaen. Sen rakenteet ovat kestäviä ja helposti korjattavia, eikä niistä aiheudu haittaa asukkaiden terveydelle tai ympäristölle. Ekologisen rakennuksen tilasuunnittelu huomioi tarjolla olevan aurinkoenergian. Sijoittamalla ja suuntaamalla rakennus oikein vaikutetaan siihen, että auringon lämpö pääsee erityisesti kylminä vuodenaikoina ikkunoiden kautta myös sisälle. Seinä- ja lattiamateriaaleihin varastoitunut lämpö säteilee yöllä huoneisiin. Eniten lämpöä ja valoa tarvitsevat tilat sijoitetaan auringon puolelle. Tilat, joissa saa olla viileämpää, sijoitetaan pohjoispuolelle. Kesällä räystäät, lipat tai lehtipuut suojaavat taloa ylikuumentumiselta. Kuvassa 18 on esitetty passiivitalon toimintaperiaate. [55]

Rakennuksen ekologisuuteen voivat vaikuttaa lisäksi valittu energiarjestelmä, perusratkaisut, mahdollisuus purkaa rakennus ja

rakentaa uudelleen muualle, kierrätetyn materiaalin tai kierrätettyjen rakennusosien käyttö, jätteen lajittelumahdollisuus sekä rakennuksen monikäyttöisyys, joustavuus ja muunneltavuus. Ekologiseen kestävyteen liittyy rakennuksen koko elinkaaren kestävä tarkastelu. [56] [57]



Kuva 18 Passiivitalon toimintaperiaate. Esimerkki suunnittelusta ekologisesti kestävin periaattein. Passiivitalon tavoitteena on mahdollisimman pieni energiantarve. (Kuvan lähde: rakentaja.fi)

## 4 Arkkitehtuurin peruskäsitteet ja luontoyhteys

### 4.1 Materiaalit

Tässä osassa käydään läpi rakentamisessa yleisesti käytettyjä luonnon materiaaleja sekä sitä mitkä ovat niiden vahvuuksia ja heikkouksia. Luonnon materiaalit ovat ekologisia materiaaleja, joilla voidaan viestiä ympäristöstä huolehtimisesta ja ympäristöstä välittämisestä ja näin luoda yhteyttä rakennuksen ja luonnon välille.

Rakennuksen materiaalit vaikuttavat olennaisesti rakennuksen välittämään viestiin. Jokaisella materiaalilla on oma luonteensa. [58]



Kuva 19 Harmaaksi patinoitunutta puupintaa. (Kuva: Uula)

#### 4.1.1 Puu

Puu on rakennusmateriaalina vanha. Suomessa puun käyttö rakentamisessa on aina ollut luontevaa metsäisyyden vuoksi; puuta on ollut helposti ja riittävästi saatavilla. Jo varhaisimmat pyyntikulttuuriin liittyvät kotamaiset asumukset rakennettiin todennäköisesti puusta. Pronssikaudella alettiin rakentaa neliömäisiä asuintaloja



pystyseipäistä ja vitsaksista. Luultavasti jo keskiajalla rakennustekniikaksi vakiintui vaaka- eli lamasalvosrakentaminen, ja tämä hirsirakentamisen periaate säilyi pääasiallisena rakennustapana Suomessa maaseudulla 1930-luvulle asti. [59]

Sahateollisuuden myötä puun käyttö alkoi saada uusia muotoja, ja puurakentaminen on kehittynyt ja monipuolistunut viimeisten vuosikymmenien aikana huomattavasti. Erityyppiset insinööripuutuotteet ovat avanneet uudenlaisia mahdollisuuksia puurakennusten suunnitteluun.

Puu on rakennusmateriaalina hyvin monipuolinen ja sillä on hyvät rakennustekniset ominaisuudet. Puuta voidaan käyttää kantavana ja pintoja muodostavana materiaalina sekä lämmöneristeenä. Puu on kevyttä, mutta se mielletään lujaksi, pysyväksi ja lähes rajattomasti muotoiltavaksi materiaaliksi. Puupinta koetaan usein miellyttävänä, lämpimänä ja luonnonläheisenä. [60]

Puun vaikutus ihmisen tilakokemukseen on moniaistinen. Paitsi että puupinta mielletään kauniiksi, puurakennuksen ääniympäristö ja sisäilma koetaan tyyppillisesti erityisen miellyttävinä. [61]

Puu toimii hiilivarastona koko elinkaarensa ajan. Puu on uusiutuva materiaali edellyttäen, että metsän uudistaminen on suoritettu oikein. On mahdollista valita puutavaraa ja puutuotteita, jotka ovat peräisin oikein hoidetuista metsistä. Puutuotteille on erilaisia sertifiointijärjestelmiä, joka todentavat oikein hoidettujen metsien käyttöä puutuotteiden lähteinä. Yhtenä esimerkkinä on FSC (Forest Stewardship Council) -sertifikaatti. Vaihtoehtona ympäristösertifioidulle puulle on käyttää paikallisesti tuotettua tai kierrätettyä puuta, jolloin tarvitaan vähemmän energiaa ja materiaalin alkuperä on tiedossa. [62]

Monet puutuotteet kuten palkit ja levyt tehdään hukkapaloista ja puuntyöstön jätteistä, joiden alkuperän selvittäminen voi olla hyvin vaikeaa. Joidenkin puutuotteiden komponentit vaihtelevat suuresti ja ne voivat sisältää erilaisia liima- tai kyllästysaineita. Nämä voivat rajoittaa uusiokäyttöä tai aiheuttaa vaatimuksia puujätteen loppusijoitukselle. [63]

Puuta on perinteisesti käytetty pientalojen rakenteissa ja pintamateriaalina. Kerrostalojen ja julkisten rakennusten osalta paloturvallisuuden liittyvät kysymykset ovat luoneet haasteita puun käytölle.

Insinööripuutuotteiden ja paloturvallisuuteen liittyvän rakennuslainsäädännön kehittyminen ovat kuitenkin mahdollistaneet puun käytön lisääntyvässä määrin esimerkiksi puurakenteisissa kerrostoissa ja suurissa julkisissa rakennuksissa. [64]

Julkisivujen puumateriaali tulee suojata ympäristön haittavaikutuksia vastaan, näin estetään esimerkiksi lahoaminen. Puurakenteita voidaan suojata sen omilla aineilla, esimerkiksi tervalla tai pihkalla. Vihtrillikäsittely suojaa puuta auringon UV-säteilyltä ja etenkin puutuholaishyönteisiltä. Luonnolliset puunsuojakäsittelyt säilyttävät puupinnan yleensä myös esteettisesti luonnollisena. [65]

Puun käyttö luo yhteyttä arkkitehtuurin ja luonnon välille. Puulla on materiaalina vahva yhteys luontoon, erityisesti metsään. Puun käyttöön liittyy myös monia metsäkulttuuriin ja rakentamiseen liittyviä perinteitä ja käsityötaitoja, jotka ovat yhä osittain näkyvissä.



Kuva 20 Arctic Treehouse Hotel, Rovaniemi (suunnittelija: Studio Puisto). Referenssi yhdistelee puun perinteisiä käyttötapoja uudella tavalla, esimerkiksi tässä perinteinen katemateriaali puupaanu on tuotu julkisivumateriaaliksi. (Kuvan lähde: visitrovaniemi.fi)

#### 4.1.2 Luonnonkivi

Kivi muodostaa perinteisen arkkitehtuurin perustan. Kivi on edelleen ajankohtainen pysyvyytensä ja kauneutensa vuoksi. Kiveä on pääsääntöisesti runsaasti saatavilla, vaikka se ei ole uusiutuva luonnonvara. Kivi on myös helposti uudelleen käytettävissä. Luonnollinen ja perinteinen ratkaisu on käyttää paikallisesti louhittua kiveä. Kivi on pudas luonnonmateriaali, jonka loppusijoittamiselle ei ole vaatimuksia. [66]

Kiveä on perinteisesti käytetty lohkareina esimerkiksi muureissa ja rakennusten kivijaloissa. Kiveä käytettiin myös kantavana rakenteena seinissä, ennen kuin tiili syrjäytti sen. Nykyisin kiveä käytetään julkisivuissa ja muissa pinnoissa pintakäsiteltynä ja levyiksi tai laatoiksi muotoiltuina. Kiven kestävyys ja muovattavuus riippuu paljon käytettävästä kivilajista. [67]

Luonnonkivi on rakennusmateriaalina yleensä palamaton ja erittäin hyvin kantava. Kivi varaa lämpöä, joten kivirakennuksissa on yleensä tasainen lämpötila. [68]



Kuva 21 Mäntyniemi (Raili ja Reima Pietilä 1993). Rakennuksessa on käytetty luonnonkiveä monipuolisesti. Materiaali yhdistää osaltaan rakennusta kallioiseen maisemaan. (Kuvan lähde: [finnisharchitecture.fi](http://finnisharchitecture.fi))

Luonnonkivi rakennusmateriaalina viestii vahvasti yhteydestä luontoon. Kiveen liittyy viesti luonnon ikuisuudesta ja vaikutuksesta. Kivessä näkyy luonnon miljoonien vuosien mittainen historia. Arkkitehtuurin suuntaukset kuten kansallisromantiikka ja monet modernin arkkitehtuurin suuntaukset ovat kiveä käyttämällä pyrkineet omilla tavoillaan viestimään luontoyhteydestä. [69]

### 4.1.3 Savi ja olki

Savi rakennusaineena on vanha. Savea ja olkea on käytetty perinteisesti rinnakkain rakenteissa. Pohjoismaissa savesta rakennettuja taloja on varsin vähän, mutta kiinnostus savirakentamiseen on jälleen lisääntynyt esimerkiksi ekologia- ja terveellisyysajatuksen myötä. Esimerkiksi suunnittelutoimisto Snøhetta on käynnistänyt hiljattain projektin, jossa tutkitaan saven mahdollisuuksia nykypäivän rakentamisessa. [70] [71]

Savi on ympäristöystävällisyyden ja energian kokonaiskulutuksen kannalta hyvä rakennusmateriaali. Se on valmista rakennusmateriaalia, teollista muokkausta ei välttämättä tarvita. Savi on puhdas luonnonmateriaali, jota voi käyttää uudelleen, eikä sen loppusijoittamiselle ole vaatimuksia käytön jälkeen. Savi on myös terveellinen, kosteutta sitova ja hengittävä rakennusaine. Saven vetolujuus on huono, mutta sitä voidaan parantaa esimerkiksi kasvikuittujen, kuten oljen avulla. Savi on helposti muovattavaa ja siitä voidaan tehdä esimerkiksi tiiliä tai harkkoja. [72] [73]



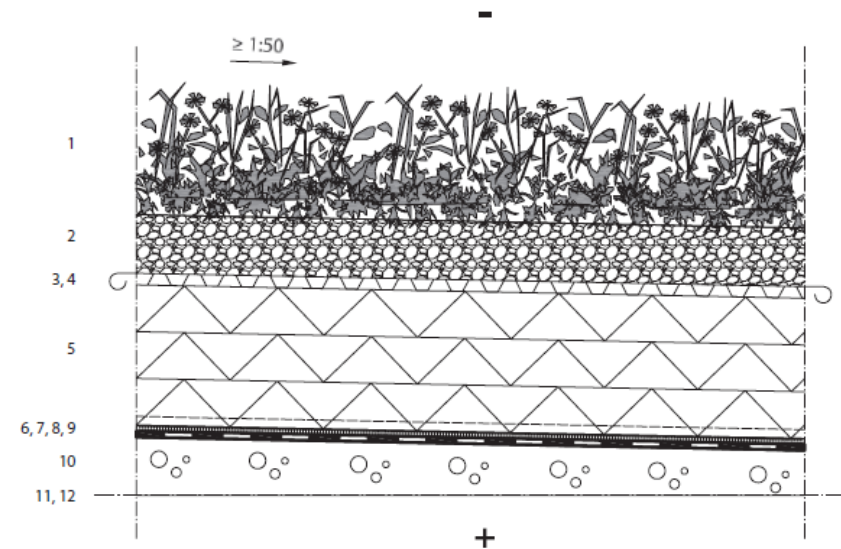
Kuva 22 Oljesta tehtyjä rakenteita. (Kuva: YLE)

Olki muodostuu viljakasvien, kuten vehnän, kauran tai ohran varista, jotka jäävät yli, kun sato on korjattu. Olkea voidaan käyttää rakentamisessa esimerkiksi sideaineena savirakenteissa. Olkipaaluja voidaan käyttää myös kantavina rakenteina ja levyrakenteiden materiaalina. Kaisla, olki ja muut kasvien varret ovat perinteisiä katemateriaaleja, joskin olkikaton rakentaminen vaatii paljon työtä. Oljen ympäristövaikutukset ovat hyvin vähäiset, erityisesti jos käytetään maatalouden hukkatuotteita. [74]

Savi ja olki ovat yleensä rakenteellisia materiaaleja, ja ovat harvoin sellaisenaan näkyvissä pinnoissa. Siksi niiden yhteys luontoon muodostuukin usein juuri ekologisuuden eikä niinkään ulkoarkkitehtuurin kautta.

#### 4.1.4 Viherpinnat

Viherkasvien sijoittamisella katolle on pitkät perinteet. Nykyään moderni viherkatto on monimutkainen rakenne, jolla voi olla monia eri tehtäviä. Mitä paksumpi kasvualusta on, sitä laajempaa kasvivalikoimaa voi käyttää. Viherkattojen etu on yleensä esteettisyys. Viherpinnoilla voidaan kompensoida rakennuksen luonnolle aiheuttamaa kasvillisuusalaa pienentävää vaikutusta ja jopa rikastuttaa paikallista luonnon monimuotoisuutta. Viherkatot voivat tarjota eläimistölle asuinpaikan ja ne voivat vaikuttaa lauhduttavasti paikallisilmaan. Ne myös vähentävät ulkopuolista melua. Haittana on, että viherkattoon liittyy lisäkustannuksia. Suunnittelussa on esimerkiksi huomioitava, että viherkatoille on järjestettävä huoltoyhteys. [75]



Kuva 23 Esimerkki viherkaton rakenteesta. Rakennekerrokset ylhäältä alaspäin: 1. kasvillisuus, 2. viherkaton kasvualusta, 3. suodatinkangas, 4. salaojittava vettä pidättävä levy, 5. lämmöneristys, 6. salaojamatto, 7. juurisuojakermi, 8. vedeneristys, 9. kumibitumisively, 10. kallistusbetoni, 11. kantava rakenne, 12. sisäpintäkäsittely. (Kuvan lähde: RT 85-11203)



Viherkatot voidaan jakaa ekstensiivisiin ja intensiivisiin viherkattoihin. Ekstensiiviset viherkatot ovat ohutrakenteisempia, ja niille sopivat kasvillisuudeksi esimerkiksi maksaruohot, sammalet sekä heinäkasvit. Rakenteeltaan paksumpien intensiivisten viherkattojen kasvillisuudeksi sopivat periaatteessa kaikki kasvillisuustyypit, esimerkiksi puut, pensaat, köynnökset, nurmikko, hyötykasvit ja varvut. Intensiivisten viherkattojen kasvillisuus voi olla myös kerroksellista. Esimerkki viherkaton rakenteesta on esitetty kuvassa 23 sivulla 29. [76]

Viherkattojen merkitys osana hulevesien hallintaa on kasvamassa muun muassa yhtenä keinona pienentää ilmastonmuutoksen seurausten vaikutuksia. Viherkatto toimii osana luonnonmukaista hulevesien hallintajärjestelmää viivyttämällä ja pidättämällä vettä. Hulevettä voidaan viivyttää kasvillisuuden tarpeisiin katon kasvualustassa erilaisin rakenteellisin ratkaisuin. Viherkatoilla voidaan suosia kotimaista tai lähialueen kasvillisuutta, joka on viherkattojen vaativissa kasvuolosuhteissa usein kestävimpiä ja myös maisemaan sopivaa. [77]

Viherpinnat arkkitehtonisena elementtinä voivat liittää rakennuksen paremmin osaksi luonnonympäristöä. Julkisivuihin voidaan lisätä

pystysuuntaisia viherelementtejä esimerkiksi köynnöskasvillisuutta käyttäen. Julkisivujen yhteydessä viherpinnat voivat toimia kesäisin myös viilentävänä tekijänä.



Kuva 24 Viherkaton kasvillisuus voi olla luonnonmukaista ja kerroksellista ja luoda siten yhteyttä ympäröivään luonnonmaisemaan. Kuvassa Vihreistä vihrein -korttelin kattopihaa Helsingissä (Arkkitehtuuri- ja muotoilutoimisto Talli ja LOCI-maisema-arkkitehdit 2017) (Kuva: Archinfo)

## 4.2 Massa, muoto ja julkisivut

Rakennuksen muoto on lopputulos prosessista, jossa rakennukselle asetetut vaatimukset, rakenneratkaisut ja suunnittelijan arkkitehtoninen näkemys yhdistyvät. [78]

Esimerkiksi kriittinen regionalismi korosti paikan merkitystä suunnittelun lähtökohtana. Rakennuksen muotoon otettiin vaikutteita myös luonnosta ja luonnonympäristö vaikutti muodonantoon. Luonnonympäristön huomioivassa muodonannossa rakennus voi myötäillä maaston muotoja ja massa voidaan suunnitella vapaamuotoisemmaksi.

Massan sovittaminen luonnonympäristöön voi tapahtua vaiheittain esimerkiksi seuraavasti: ensin rakennuksen tilaohjelman pohjalta suunnitellaan massa. Tilojen sijoittelussa huomioidaan ilmansuunnat. Tämän jälkeen massa tiloineen sovitetaan ympäröivään kasvillisuuteen siten, että pyritään välttämään arvokkaamman kasvillisuuden, esimerkiksi näyttävien puiden poisto. Seuraavaksi massa muotoillaan pinnanmuotoihin sopivaksi esimerkiksi porrastamalla tiloja. Lopuksi suunnataan aukotus ja suunnitellaan katokset ja muut tarvittavat rakennelmat massan ympärille. [79]



Kuva 25 Ajurinmäen päiväkoti, Espoo (Frondelius, Keppo, Salmenperä, 2009): Esimerkki massasta, jossa luonto on ollut inspiroijana muodonannossa. Rakennuspaikka on vanha puutarha, jonka kasveja ja puita on säilytetty osana leikkiäpihaa. Massa on vaihtelevan korkuinen, ja ikkunat on sijoitettu näennäisen sattumanvaraisesti. Katto muodostaa keinotekoisenninnemaiseman. (Kuvan lähde: espoo.fi, tekstin lähde: puuinfo.fi/arkkitehtuuri)

Julkisivut muodostavat rakennuksen kasvot. Ne paljastavat, milloin rakennus on rakennettu ja mikä sen käyttötarkoitus on. Yhdessä julkisivu ja rakennusmassa antavat arkkitehtonisen symboliikan kautta rakennukselle sille kuuluvan merkityksen. [80]

Julkisivujen aiheet voivat saada ideoita ympäröivästä luonnosta. Julkisivuissa voidaan käyttää luonnosta peräisin olevaa rytmiä tai muotokieltä. Julkisivujen artikulaatiolla on merkitystä siihen, miten rakennus sulautuu maisemaan.



Kuva 26 Japanese Garden Cultural Village, Portland, USA (Kengo Kuma 2017). Julkisivujen muotokieli ja viherpinnat liittävät rakennusta luonnonmaisemaan. (Kuvan lähde: archdaily.com)

#### 4.3 Värit

Rakennuksen materiaalit ja värit vaikuttavat olennaisesti rakennuksen välittämään viestiin. Ne ovat tästä syystä ratkaisevia osatekijöitä arkkitehtuurin kokemisessa. Suunnittelijan tehtävä on säännöstellä materiaali- ja värivalintojen kautta kokijan aistimusta rakennuksesta tai ympäristöstä. [81]

Väreillä on merkitystä siihen, onko rakennuksen suhde ympäröivään luontoon alisteinen vai kontrastoiva. Sopivilla värinvalinnoilla rakennus voidaan sulauttaa ympäröivään luonnonmaisemaan. Luonteva tapa on käyttää luonnonmateriaaleja käsittelemättöminä tai käyttää materiaalin oman värin näkyviin jättävää pintakäsittelyä. Esimerkiksi rautavihtrillikäsitelty puu harmaantuu luonnonmukaisen sävyisesti.

Maalatuissa pinnoissa voidaan käyttää luonnon omilla väripigmenteillä sävytettyjä luonnonmaaleja. Perinteiset maavärit okra, umbra ja terra ovat tärkein pigmenttien ryhmä. [82]



#### 4.4 Luonnonvalo

Luonnonvalo on fyysisen luonnon elementti, jota on tutkittu ja hyödynnetty arkkitehtuurin alkuajoista lähtien. Roomalainen arkkitehti Marcus Vitruvius Pollio kirjoitti teoksessaan *Kymmenen kirjaa arkkitehtuurista* periaatteista luonnonvalon huomioimisessa rakennuksen suunnittelussa. Myöhemmin teknologian kehittyessä keinotekoinen valaistus on osittain tullut luonnonvalon korvaajaksi sisätiloissa. Tarve säästöön energiakustannuksissa ja myös luonnonvalon tuomat terveyshyödyt ovat vaikuttaneet siihen, että nykyarkkitehtuurissa on pyritty kehittämään ratkaisuja luonnonvalon maksimaaliseen hyödyntämiseen. [83]

Rakennuksia suunniteltaessa on tarkistettava ilmansuunnat, varjoja aiheuttavat kasvustot ja maastonmuodot. Sisätiloja suunniteltaessa on ymmärrettävä mihin aikaan ja millä tavalla luonnonvalo kuhunkin tilaan tulee. [84]

Suunnittelulla voidaan tuoda luonnonvalon ja pimeän rytmi sisätiloihin. Päivällä käytetyt tilat voidaan sijoittaa kohti valoa ja lepoon tarkoitettut tilat varjoon. Luonnonvalon saanti on keskeistä etenkin lapsille ja vanhuksille, koska valo ja sen laatu vaikuttavat terveyteen.

Luonnonvalolla voidaan säästää lämmitysenergiaa ja valaistuksen tarvetta sisätiloissa. [85]

Luonnonvalo on huomioitava suunnittelussa rakennuksen eri käyttötarkoitusten mukaan. Tiloissa voidaan pyrkiä päivänvalon maksimointiin, suoran päivänvalon estämiseen tai päivänvalon jakautumiseen mahdollisimman tasaisesti riippuen tilan käyttötarkoituksesta. Tärkeimmät huomioitavat asiat ikkunoiden sijoittelun kannalta ovat [86]:

- Suurin osa käyttökelpoisesta päivänvalosta tulee ylhäältä tai yläviistosta.
- Päivänvalon käytön perusta on ulkoa tuleva hajavallo, jonka saanti riippuu ikkunapinta-alan suhteellisesta määrästä ja ikkunoiden sijainnista.
- Useasta suunnasta tuleva valo tasoittaa valojakaumaa, kontrasteja ja varjoja.



Kuva 27 Church of the Light, Osaka, Japani (Tadao Ando 1989). Näkymä sisätilasta. Suunnitelma hyödyntää sekä suoraa että epäsuoraa luonnonvaloa. (Kuvan lähde: Architecture for Non Majors)

#### 4.5 Näkymät

Rakennuksen aukotusten ja niistä avautuvien näkymien avulla voidaan luoda yhteys sisätilojen ja ulkotilojen välille ja tätä kautta sisätilan ja ympäröivän luonnonympäristön välille. Referenssejä vertailemalla voidaan havaita, että modernistisessa arkkitehtuurissa usein käytetty suunnitteluperiaate on rakennusta ympäröivän luonnonmaiseman tuominen osaksi sisätilaa. Ikkunoiden erilaisilla rajauksilla ja sijoittelulla voidaan vaikuttaa siihen, mitä elementtejä ulkoisesta ympäristöstä tilaan näytetään. Oikein valittujen näkymien kautta myös luonnonympäristö tulee toivotulla tavalla osaksi tilakokemusta sisätiloissa.

Aukotuksen lasipinnoilla voi olla myös toisenlainen merkitys: ulkopuolella lasipinnat heijastavat luonnonympäristöä, jolloin rakennus sulautuu paremmin osaksi maisemaa (kuva 28 s.35).



Kuva 28 Juvet Landskapshotell, Valdalen, Norja (Jensen & Skodvin Architects 2008). Kuvapari ulkoa ja sisältä. Näkymien kautta luonto voi tulla osaksi tilakokemusta sisätiloissa. Ulkona lasipinnat heijastavat maisemaa. (Kuvan lähde: archdaily.com)

## 5 Case Knutersinportti: soveltaminen esimerkkisuunnitelmassa

Esimerkkisuunnitelmana on kansallispuiston yhteyteen suunniteltu inforakennus. Esimerkkisuunnitelmassa opinnäytetyön tutkimusaihetta lähestytään paikallaisesta käytännön esimerkin avulla rakennuksen suunnittelussa.

Luontomatkailuun liittyvän rakennuksen suunnittelussa luonnonympäristö on osa konseptia, joten sen ottaminen osaksi suunnittelua on luonteva lähtökohta. Miten rakennus voisi olla osa luontokohdetta ja miten se kuvastaisi esittelemänsä kohteen perimmäistä tarkoitusta: alkuperäisen luonnonympäristön ja luonnonmaiseman säilyttämistä?

Rakennuspaikka sijaitsee Sipoonkorven kansallispuiston tuntumassa ja sen alueelta on opastettu yhteys kansallispuiston retkeilyreiteille. Kansallispuiston yhteyteen sijoittuvan luontokeskuksen suunnittelussa paikallinen maisema tarjoaa luontevan lähtökohdan. Metsän oma arkkitehtuuri luonnonelementteineen voi tarjota ideoita. Miten metsämaiseman voi tuoda osaksi suunnitelmaa? Miten

rakennus viestii käyttäjälleen yhteyttä metsäluontoon? Lisäksi rakennuksen luontomatkailurakennuksena olisi hyvä viestiä ekologisuudesta ja paikallisen luonnonympäristön säilyttämisestä.

### 5.1 Konseptina luontokeskus

Esimerkkisuunnitelman rakennuksen tehtävänä on toimia porttina luonnonympäristöön sekä toimia välittäjänä luonnonympäristön ja kansallispuistossa kävijän välillä. Luontokeskuksen pääfunktion tulisi olla alueen luonnon esittely. Tästä syystä esimerkiksi näyttelytila on otettu mukaan tilaohjelmaan. Lisäksi luontokeskusten tarkoitus on luontomatkailun edistäminen, luontokohteiden esittely ja niihin liittyvän tiedon ja tunnettavuuden lisääminen sekä luontokohteessa vierailevien opastaminen ja palveleminen. [87]

Luontokeskuksia ja niihin verrattavia rakennuksia on luontomatkailukohteiden yhteydessä, esimerkiksi kansallispuistoissa, retkeilyalueilla ja virkistysalueilla. Metsähallituksen verkkosivuston mukaan

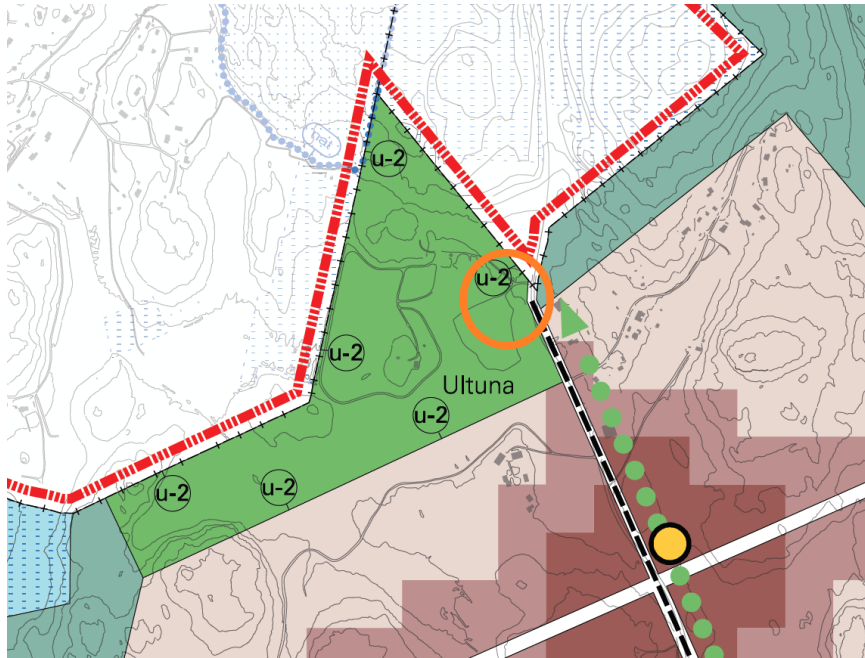
luontokeskukset ovat monipuolisia käyntikohteita, jotka tuovat luontokohteet käden ulottuville. Luontokeskuksiin voi pysähtyä hankkimaan tietoa ennen retkeä tai muuten virkistäytymään. [88]

Luontomatkailussa painottuu usein luontoon liittyvä kokemuksellisuus. Luontokeskuksissa tämä on mahdollista esimerkiksi tilaratkaisujen, arkkitehtonisten elementtien ja sisustuksellisten keinojen avulla. Esimerkkisuunnitelman kohdalla metsät ovat leimaa-antava luonnonmaiseman elementti. Metsän tunnelma voi näkyä myös arkkitehtuurissa, materiaaleissa ja värimaailmassa.

Yhden näkökulman luonnonympäristöä huomioivaan suunnitteluun tarjoaa Östersundomin yhteisen yleiskaavaehdotuksen visio, jossa pääteemana on kiertotalous. Sen mukaan alueella käytettävät resurssit koostuvat mahdollisimman pitkälle sen omista materiaalivirroista, ja alueen kaavoituksen, suunnittelun ja rakentamisen aikana edistetään ilmastonmuutosta hillitseviä tekoja, kuten ilmastomyönteisen teknologian kehittämistä ja käyttöönottoa. Visiossa määritetyjä tavoitteita ovat [89]:

- Östersundomissa käytettävä energia tuotetaan uusiutuvilla energianlähteillä. Edistyksellisiä energiavarastoja kehitetään. Alue tuottaa energiaa yli oman tarpeensa. Östersundom on plusenergia-alue.
- Östersundom on jätteenoton. Materiaali lajitellaan ja kierrätetään 100-prosenttisesti. Rakentamisen, asumisen ja elinkeinotoiminnan sivuvirrat hyödynnetään täysimääräisesti.
- Östersundom rakennetaan käyttäjälähtöisesti ja materiaali-tehokkaasti. Julkiset rakennukset ovat monikäyttöisiä ja muuntojoustavia. Alue on hiilivapaan rakentamisen pilotti-alue.
- Östersundomissa kestävin liikkumismuoto on houkuttelevin.
- Hulevesien hallinnalla edistetään luonnon monimuotoisuutta ja sopeudutaan ilmastonmuutokseen. Vedenkulutus minimoidaan.

Östersundomin yhteisessä yleiskaavaluonnoksessa rakennuspaikka on merkitty virkistysalueeksi sekä urheilu- ja virkistyspalvelujen keskuksen sijoituspaikaksi. Kaavaselostuksen mukaan paikalle voidaan sijoittaa esimerkiksi Sipoonkorven kansallispuistoon liittyviä rakennuksia (kuva 29 s.38). [90]



Kuva 29 Ote alueen yleiskaavaluonnoksesta. Rakennuspaikka on merkitty kaavaluonnoksessa virkistysalueeksi sekä urheilu- ja virkistyspalvelujen keskuksen sijoituspaikaksi (kaavamerkintä u-2). Rakennuspaikka on ympäröity kuvaan oranssilla. (Pohjakuvan lähde: Östersundomin yhteinen yleiskaava, kaavaselostus 2018)



Kuva 30 Maisemaa rakennuksen sijoituspaikalla kohdassa, johon suunnitelmassa on sijoitettu porttimainen alikulku. Havainnollisuuden vuoksi kuvat on otettu lehdettömään aikaan. (Valokuva tekijän)

## 5.2 Rakennuspaikan luonnonympäristö ja siihen liittyvät johtopäätökset

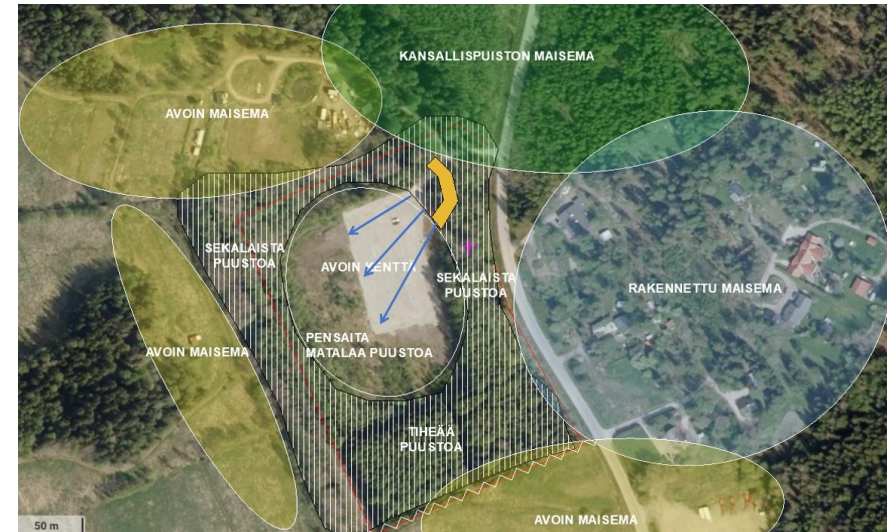
Osa suunnittelualueesta on avointa aluetta, jolla sijaitsee tällä hetkellä kansallispuiston pysäköintialue. Ympärillä olevan metsäisen alueen puusto on eri ikäistä, vaihtelevan korkuista ja lajistoltaan sekä havu- että lehtipuita. Sisäänajon tuntumassa ja pysäköintialueen itäreunalla löytyy paikoin näyttäviä puuyksilöitä, esimerkiksi



kookkaita mäntyjä. Maasto on lähes kauttaaltaan irtaimen maa-aineksen peitossa, avokallioita ei ole.



Kuva 31 Maisemaa rakennuksen sijoituspaikan kohdalla Knutersintieltä kuvattuna. Etualalla liittymä tontille. Suunnitelmassa rakennus sijoittuu taustalla näkyvien puiden lomaan. Suunnitelmassa on pyritty säilyttämään näyttävintä puustoa kuten kuvassa näkyviä kookkaita mäntyjä ja kuusia. (Valokuva tekijän)



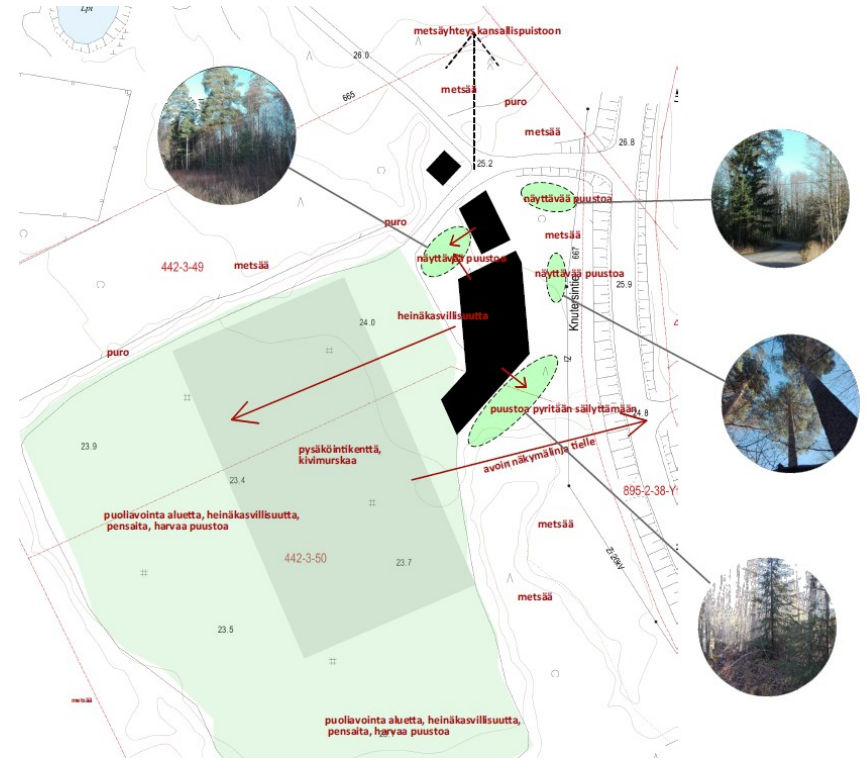
Kuva 32 Maisema-analyysi esimerkisuunnitelman rakennuspaikalta ja sen lähiympäristöstä. Suunnitelman rakennus on merkitty keltaisella. (Pohjakartta: retkikartta.fi) (Kuva tekijän)

Rakennuspaikan ja sen lähiympäristön luonnolle on ominaista metsämaisema. Rakennuspaikalla on tosin myös avointa maisemaa, mikä tarjoaa mahdollisuuksia avarampien näkymien hyödyntämiseen.

Alueen yleiskaavaselostuksen mukaan alue on olosuhteiltaan ja sijainniltaan hyvin aurinkoenergian tuotantoon soveltuva. [91]

Luonnonympäristön osalta voidaan tehdä lisäksi seuraavia havain-  
toja suunnittelua ajatellen:

- Suunnittelussa on huomioitava avoin maisema rakennus-  
paikan keskellä. Länteen avautuvaa avointa maisemaa voi-  
daan hyödyntää ulos aukeavissa näkymissä.
- Rakennuspaikan paikallisilmastoon vaikuttavia tekijöitä ovat  
metsäalueet, jotka vaimentavat tuulisuutta ja tasaavat läm-  
pötiloja sekä avoin alue, joka vaikuttaa olosuhteisiin päin-  
vastoin.
- Suunnittelualueen läpi kulkee puro, joka on huomioitava esi-  
merkiksi rakennuksen sijoittelussa ja kulkuväyliä suunnitel-  
taessa.
- Suunnittelualueella maasto on tasaista, eikä sillä ole sellai-  
sia maaston luonnollisia korkeuseroja, joilla voisi tuoda mai-  
nittavaa lisäarvoa rakennuksen suunnitteluun. Massan si-  
joittelussa ja koroissa on kuitenkin hyvä huomioida raken-  
nuspaikan maaston pienetkin korkeusvaihtelut.
- Rakennuspaikalla olevaa puustoa voidaan hyödyntää sisä-  
tiloista ulos aukeavissa näkymissä.



Kuva 33 Tonttikäytien perusteella tehtyä analyysia rakennuspaikalta (vertaa listaus edellä). Analyysiin on merkitty tontilta kartoitettu edustava puusto ja keskeiset näkymät metsäluontoon. (Pohjakartta: kartta.hel.fi) (Kuva tekijän)

### 5.3 Rakennuksen koko ja sijoittelu suunnittelualueella

Luontokeskukseen on sijoitettu sen käyttötarkoituksen edellyttämät palvelut. Rakennuksen toimintaidea tietyn, yhden kansallispuiston vierailukeskuksena ja ensisijaisesti päiväretkeilyyn suuntautuneiden vierailijoiden tukikohtana tukee ajatusta pienehköstä tai keski-suuresta luontokeskusrakennuksesta, joka tarjoaa vähintään retkeilyn peruspalvelut ja informaation luontokohteesta. Vertailukohtana tässä ovat toimineet vastaavat yhden kansallispuiston palvelemissen rakennetut keskukset Suomessa. [92]

Luontoa säästävästä näkökulmasta tarkasteltuna rakennuksen koko on perusteltua pitää mahdollisimman pienenä. Suunnitelmassa on kerrosala pyritty pitämään pienenä tilankäyttöä optimoimalla.

Koska tavoitteena on ottaa luonnonympäristö osaksi suunnittelua, luonteva paikka rakennuksen sijoittamiselle on esimerkiksi Knutersintien ja pysäköintialueen välinen metsäalue, joka tarjoaa luonnonläheisen ympäristön. Tämä paikka on lisäksi tonttiliittymän tuntumassa, jolloin minimoidaan esimerkiksi huoltoliikenne ja muu ajoneuvoliikenne suunnittelualueella. Suunnitelmassa hyödynnetään

olemassa olevaa tieinfrastruktuuria, eikä uusia ajoväyliä huoltopihaan lukuun ottamatta tarvita.

Esimerkkisuunnitelmassa on käytetty seuraavaa tilaohjelmaa:

Aulatilat	285 kem <sup>2</sup>
Näyttelytila/tapahtumatila	172 kem <sup>2</sup>
WC-tilat	20 kem <sup>2</sup>
Liiketilat	178 kem <sup>2</sup>
Info + toimisto + sosiaalitila	44 kem <sup>2</sup>
Varasto (sisä)	35 kem <sup>2</sup>
Jätehuone	15 kem <sup>2</sup>
Keittiö + kahvio	75 kem <sup>2</sup>
Siivous	5 kem <sup>2</sup>
Tekninen tila	33 kem <sup>2</sup>

yhteensä 862 kem<sup>2</sup>

Rakennuksen sijoittelussa on huomioitu se, että rakennus sijoitetaan samalla kuitenkin lähelle pysäköintialueen reunaa, jolloin se on helposti saavutettava täältä käsin, eikä puusto toimi liiaksi varjostavana esteenä auringon valolle ja lämmölle. Sijoittaminen pysäköintin viereen tekee myös tarpeettomaksi pitkien kulkureittien rakentamisen sisäänkäynnille, mikä säästää luonnonympäristöä.

Samalla luodaan sisäänajon yhteyteen porttirakennus, josta tullaan sisään alueelle ja jonka kautta myös kuljetaan kansallispuistoon. Tähän liittyy myös ajatus rakennuksen välittäjänä käyttäjän ja luonnon välillä. Samalla nykyinen pysäköintialue jää kokonaisuudessaan alkuperäiseen käyttöön, eikä pysäköintiä tarvitse siirtää tai laajentaa muualle. Avoimen alueen reunoille, jossa tällä hetkellä on osin avointa kenttää, jää tällöin tilaa myös kaavaehdotuksessa mainituille mahdollisille muille liikuntapalveluja tarjoaville rakennuksille, jos niitä rakennuspaikalle tulevaisuudessa rakennetaan.



Kuva 34 Rakennuksen sijoittelu suunnittelualueella. Suunnittelualue on korostettu vaalealla, suunnitelman rakennus mustalla. (Pohjakartta: kartta.hel.fi) (Kuva tekijän)





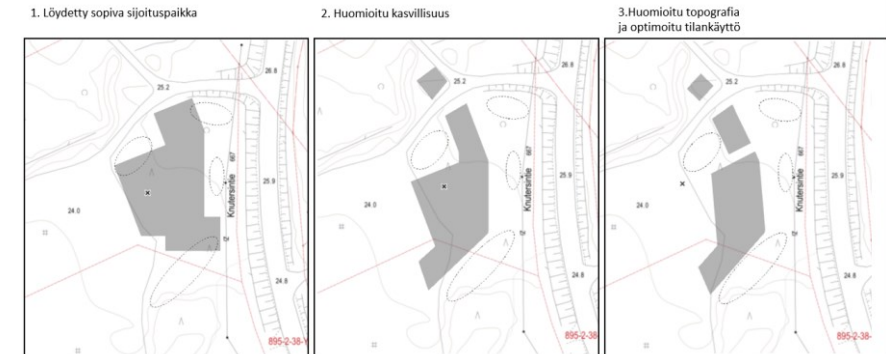
Kuva 35 Näkymä lännestä pysäköintialueen suunnasta. Matala, polveileva ja hajotettu massa pyrkii sulautumaan maisemaan. Valon ja varjon vaihtelu yhdessä julkisivujen artikulaation kanssa vaikuttavat tähän myös paljon. (Kuva tekijän)

#### 5.4 Massa ja muoto

Tilaohjelma määrää tässä lähtökohdan, samoin päätös sijoittaa rakennus metsäiselle alueelle hyvin saavutettavasti tonttiliittymän tuntumaan.

Kun tavoitteena on säästää tiettyjä kohtia kasvillisuuden osalta, on pyritty hieman polveilevaan massaan tilaohjelma huomioiden. Massassa on huomioitu rakennuspaikan puusto siten, että näyttävin

puusto säilyisi ja että luontokeskuksen lähiympäristö säilyisi luonteeltaan metsäisenä ja luonnonläheisenä. Matala massa kätkeytyy puuston lomaan ja pyrkii muodostamaan metsämaiseman kanssa tasapainoisen kokonaisuuden (kuvat 35 ja 37).



Kuva 36 Esimerkkisuunnitelman massan sopeuttaminen. Massat edustavat suunnitelman eri versioita, joiden pohjalta hioutui lopullinen massa. Prosessissa on käytetty tutkielman kohdassa 4.2 esitetyn kaltaista prosessia massan sijoittamisessa. Näyttävintä puustoa on pyritty säästämään. (Pohjakartta: kartta.hel.fi) (Kuva tekijän)



Kuva 37 Kuvassa luontokeskusrakennuksesta laadittu 3D -mallinnus on yhdistetty rakennuspaikalta otettuun maisemavalokuvaan. Näkymä lounaasta pysäköintialueelta. (Kuva tekijän)

Useampaan osaan hajotettu massa sopeutuu paremmin luonnon- ympäristöön. Massojen väliin jäävistä aukoista näkyy taustalla oleva luonnonmaisema ja lisäksi aukoista aiheutuva valon ja varjon vaihtelu sulauttaa massojen muodostaman kokonaisuuden paremmin ympäristöönsä, jolloin massa on vähemmän kontrastoiva. Tasakattoratkaisun avulla mahdollistetaan katon hyödyntäminen helpommin viherkattona ja esimerkiksi aurinkoenergian tuotantoon.

Tasakattoisuudesta huolimatta massa hahmottuu maantasolta tarkasteltuna melko vaihtelevan muotoisena pohjaratkaisun polveiluudesta ja massan moniosaisuudesta johtuen.

### 5.5 Sisätilat

Tilojen suunnittelussa on pyritty monikäyttöisyyteen, joustavuuteen ja muunneltavuuteen (kuva 38 s.45). Tämä osaltaan myös pidentää rakennuksen elinkaarta. Muunneltavuus on huomioitu rakentamalla avoin aulatila, jota voidaan käyttää eri tavoin. Myös näyttelytila on avoin ja muunneltava, jotta sitä voidaan käyttää esimerkiksi tapahtumatilana. Näyttelytila ja aulatila ovat yhdistettävissä yhdeksi suuremmaksi kokonaisuudeksi.

Näyttelytilassa aukotusta on pohdittu luontoon aukeavien näkymien ja epäsuoran päivänvalon kannalta. Yhteyttä luontoon tuodaan esiin myös aulatilán luontoaiheisten pintojen avulla.



Avoin liiketila mahdollistaa monenlaiset tarpeet ja sitä voidaan tarvittaessa jakaa useaksi pienemmäksi tilaksi. Liiketiloja voivat hyödyntää esimerkiksi luontomatkailuyritykset tai niissä voi olla retkeilyvälineiden vuokrausta.



Kuva 38 Toiminnallinen tilakaavioluonnos suunnitelmasta. Tilojen sijoittelussa ja suuntauksessa on pyritty huomioimaan ilmansuunnat ja luonnonvalo. (Kuva tekijän)



Kuva 39 Näyttelytiloista on avattu rajattu näkymä viereiseen metsämaisemaan ja lisäksi kattoikkunoiden kautta hyödynnetään epäsuoraa luonnonvaloa. Auringon kulma keskikesällä on alueella noin 53 astetta, joten valo ei pääse suoraan näyttelytilaan korkeista yli metrin korkuisista valokuiluista. (Kuva tekijän)



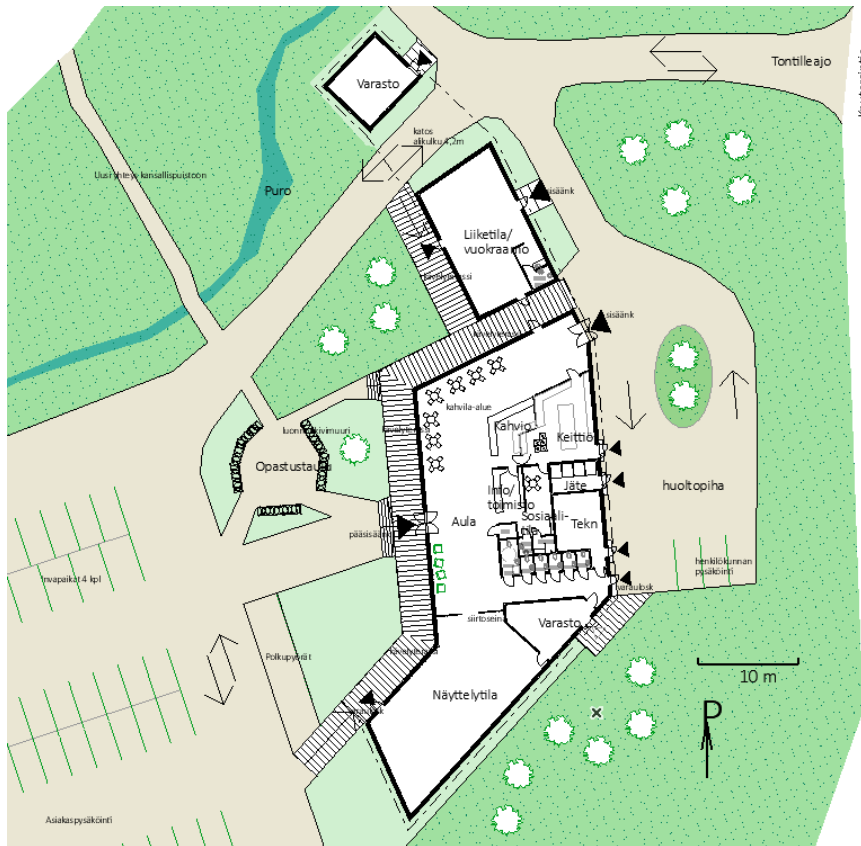
Kuva 40 Näkymä aulasta. Infopisteen yhteyteen on tuotu metsänhenkinen aihe. Seinien ja katon pinnoissa on pääosin kertopuulevyä tai pystyvuorausta. (Kuva tekijän)

## 5.6 Ulkoalueet

Pysäköinnin yhteydessä on huomioitu pyöräilyn edistäminen. Polkupyörille on järjestetty erillinen alue sisäänkäynnin läheisyyteen. Lisäksi on huomioitu siirtyminen pysäköinniltä ja kävelyreiteiltä sisäänkäynneille.

Pihasuunnittelussa on pyritty rakennuspaikalla olevan luonnonympäristön säästämiseen. Olemassa olevaa metsää on pyritty säästämään sijoittamalla rakennus näyttävintä puustoa säilyttäen ja puustoa on pyritty hyödyntämään osana suunnitelmaa. Luonnonläheisyyttä on pyritty tuomaan esiin pääsisäänkäynnin edustan luonnonkivaiheisessa piha-alueessa, jonka yhteyteen on suunniteltu ulkopastuspiste infotauluineen. Kivinä voidaan käyttää rakennuksen tieltä rakentamisen yhteydessä pois siirrettyjä kivenlohkareita tai muuta paikallista kivimateriaalia. Kulkuväylien ja huoltopihan pinnoitteena on hiekka tai hieno kivimurska hulevesien minimoimiseksi.

Pihasuunnittelussa on huomioitu laajennettavuus, muunneltavuus ja alueelle kaavailut muut liikuntaa ja matkailua palvelevat toiminnot. Näille jää tarvittaessa tilaa pysäköintialueen viereisille tasaisille alueille. Pysäköintialue jää nykyiselle paikalleen. Julkisivujen yhteydessä olevat kävelyterassit ovat keskeinen osa ulkotiloja. Ne yhdistävät sisä- ja ulkotiloja sekä tarjoavat ulkoilijoille mahdollisuuden levähtää tai pitää sadetta katoksen suojassa.



Kuva 41 Piha- ja pohjapiirros. Objektin on merkitty sellainen puusto, jonka säästäminen on ollut lähtökohtana pohjan sekä piha-alueen suunnittelussa ja rakennus on sommiteltu sen lomaan. (Kuva tekijän)

## 5.7 Materiaalit ja julkisivut

Lähtökohtana suunnitelmassa on rakennusmateriaalien kierrätettävyys ja uudelleenkäytettävyys. Puu on hyvä lähtökohta tässä. Lisäksi puu materiaalina sopii rakennuspaikan metsäiseen maisemaan ja tunnelmaan.

Suunnitelmassa käytetään kertopuuta paitsi rakenteissa, myös sisätilojen pinnoissa. Kertopuu (yleisemmin viilupuu) on havupuuvilusta liimaamalla valmistettu palkki- ja puulevytuote. Kertopuu on jäykkyytensä ja mittatarkkuutensa ansiosta hyvä ratkaisu kohteisiin, joissa halutaan sekä kestäviä että suhteellisen keveitä rakenteita. [93]

Kertopuutuotteita käytetään kaikkeen rakentamiseen: uudisrakennuksista korjauskohteisiin ja teollisuuskäyttöihin. Esimerkkejä käyttökohteista ovat palkit, pilarit, ristikot, kehät sekä ikkuna- ja oviteollisuuden komponentit. Kertopuu on kotimainen ja sitä voidaan käyttää sekä rakenteissa että sellaisenaan sisäpinnoissa. Valmiiden seinä- ja kattoelementtien avulla kookas julkinen rakennus voidaan toteuttaa taloudellisesti ja nopeasti rakennuspaikan luontoa sääs-

täen. Kertopuutuotteissa puun luonnollinen pinta ja luonnonmateriaalin omat yksityiskohdat, kuten oksanjäljet, tulevat yleensä hyvin esiin (kuva 42). Kertopuutuotteita valmistetaan alle 100 km:n etäisyydellä rakennuspaikalta, joten tässä mielessä voidaan puhua lähellä tuotetusta rakennusmateriaalista [94]. Tässä yhteydessä on tosin pohdittava kompromisseja ympäristöystävällisyydessä, koska kertopuutuotteet sisältävät esimerkiksi liima-aineita.



Kuva 42 Kertopuussa tulevat esiin aito puun pinta ja puun luonne. (Kuva: Metsäwood) [79]

Kertopuulevyt sopivat sellaisenaan palonsuoja-aineella käsiteltynä sisäverhousmateriaaliksi. Suojaukseen voidaan käyttää myrkytöntä palonsuoja-ainetta. Kertopuulevytuotteissa luonnollisen sävyinen puupinta luo osaltaan yhteyttä metsäluontoon sisätiloissa.



Kuva 43 Luontokeskuksen länsijulkisivua pääsisäänkäynnin kohdalta. Rimarakenne terassien yhteydessä muodostaa arkkitehtonisen elementin, joka pyrkii yhdistämään rakennusta metsäluontoon. Julkisivujen ideoinnissa lähteenä on toiminut myös paikallinen maaseutu-ympäristö ja sen rakennukset. (Kuva tekijän)

Ulkoseiniä pystyvuorauksessa on käytetty kuusipaneelia ja rimaa. Kuusen solukkorakenne sulkeutuu kuivuuksaan, ja se on pintapuusta sydänpuuhun samanlaista. Erilaisen solukkorakenteen vuoksi kuusi imee kosteutta useita muita puulajeja vähemmän, ja siten myös sen kosteuseläminen on vähäisempää. Kuusi soveltuu näin ollen hyvin ulkoverhoukseen. Kuusi on kestävä julki-

sivumateriaali myös käsittelemättömänä mutta suunnitelmassa julkisivujen höyläpintainen verhous on kuultokäsitelty punaokra -pigmenttiä sisältävällä pellavaöljymaalilla. [95] [96]

Julkisivujen pinnoissa lähtökohtana on luonnonympäristöön sopeutuus. Julkisivun pinnassa on käytetty pystysuuntaista rimalaudoitusta kuvaamaan metsän puuston pystysuoria linjoja. Tyyli on lisäksi ominainen lähiympäristön maaseutuympäristölle. Pääjulkisivun yhteydessä sijaitseviin kävelyterasseihin liittyvät rimarakenteet muodostavat orgaanisen elementin. Ideanlähteenä niissä on ollut metsäpuiden oksiston rytmi. Erityyppisten puupintojen vuorottelu sekä julkisivujen porrastukset pyrkivät yhdistämään rakennusta ympäröivään luonnonmaisemaan.

## 5.8 Luonnonvalo ja näkymät

Suuret ikkuna-aukot mahdollistavat luonnonvalon käyttöä niissä sisätiloissa, joissa se on perusteltua. Suuret ikkunat aulaosassa on suunnattu länteen, jonne avautuvat avarimmat näkymät. Samalla

terassiin liittyvä katos toimii varjostavana elementtinä. (Kuva 48, julkisivut, s.53). Itäpuolella ovat pienemmät ikkunapinnat henkilö- ja teknisiin tiloihin.

Näkymillä luodaan vuorovaikutusta luonnonympäristön kanssa. Sopivista kohdista rakennusta on avattu näkymiä lähiluontoon (kuva 39 s.45). Rakennuksen ympärillä säilytettävä puusto tarjoaa tähän mahdollisuuksia.

## 5.9 Rakenteelliset ratkaisut

Rakenteissa on pyritty luonnonmateriaalien käyttöön ja ympäristöystävällisiin ratkaisuihin osana luonnonläheistä kokonaiskonseptiä.

Kertopuu on paloturvallinen materiaali runkorakenteeseen, koska se käyttäytyy ennakoitavasti ja sen hiiltymisnopeus tunnetaan tarkasti. Palon sattuessa materiaalin pinta hiiltyy, mikä eristää lämpöä ja suojaa rakennetta palamiselta. [97]



Kertopuun tuotantotekniikka ja –rakenne mahdollistavat hyvät lujuusarvot ja pienen omapainon suurissakin kantavissa palkeissa. Verrattuna liimapuuhun tai perinteiseen sahatavaraan, saavutetaan sama kantavuus pienemmällä materiaalmäärällä. Tällöin säästetään raaka-ainetta ja saadaan kokonaisedullisia ratkaisuja, joissa rakenteen paino jää myös alhaiseksi. [98]

Rakennuksen seinät voidaan toteuttaa elementeistä, jotka tuodaan valmiina rakennuspaikalle. Seinäelementeissä on kertopuurakenne ja luonnonkuitueriste. Elementtirakentaminen perusteltua, koska rakennus on melko suurikokoinen. Puuelementtirakentaminen voi nopeuttaa rakentamista ja vähentää työn sekä liikkumisen tarvetta työmaalla, mikä puolestaan säästää esimerkiksi rakennuspaikan pohjakasvillisuutta. Rakennuselementtien käyttö pienentää myös materiaalihukkaa ja jätekustannuksia. [99]



Kuva 44 Rakennuspaikalla pääasialliset maalajit ovat savi ja moreeni, jotka ovat ruuvipaalujen käyttöön soveltuvia. Suunnittelualue on rajattu punaisella. (Tekstin lähde: paalupiste.com) (Kuva tekijän, pohjakartta: kartta.hel.fi)



Rakennuksen perustus toteutetaan osin ruuvipaaluperustuksena (kuva 47, leikkauspiirros, s.53). Tämä säästää maaperää verrattuna maanvaraiseen laattaan ja lisäksi vähentää betonin tarvetta rakentamisessa. Rakennuspaikan maaperä on pehmeää, moreenia tai savea, johon ruuvipaalut sopivat hyvin (kuva 44 s.50). Ruuvipaaluperustus on vanha perustamistapa, se on ollut käytössä 1800-luvun alkupuolelta lähtien. Ruuvipaaluperustuksen vaikutukset maaperään ovat pienet ja se on nopea, meluton sekä täriinaton asentaa. Lisäksi se on uudelleenkäytettävä ja siten ympäristöystävällinen. [100]

Info- ja näyttelyosan perustuksena on maanvarainen laatta, joka on perusteltua märkätilojen sekä teknisten ja keittiötilojen yhteydessä, joihin tulevat esimerkiksi vesijohdot ja viemärointi.

Terassien rimarakenteisiin voidaan istuttaa sopivin osin kasvillisuutta, jolloin niiden varjostava merkitys kesäaikaan korostuu ja lisäksi ne muodostavat pystysuoran vihreän elementin rakennuksen julkisivujen yhteyteen (kuva 45).

Kattorakenteena on viherkatto. Luonnonympäristön kannalta kauniimpi ja ekologisesti kestävämpi vaihtoehto on usein rakennuksen

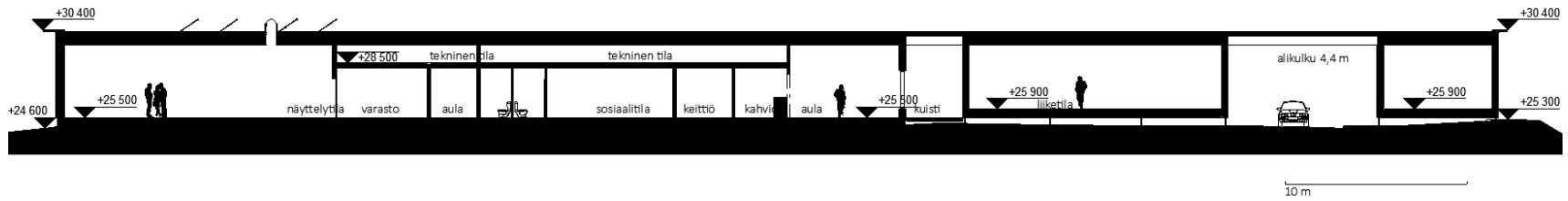
lähiympäristössä kasvavan kasvillisuuden käyttö katolla. Viherkatto on hyvä vaihtoehto myös paloturvallisuuden ja hulevesien hallinnan kannalta. Sopiville osille rakennuksen kattoon voidaan asentaa aurinkoenergian keräysjärjestelmä energiankulutuksen kompensoimiseksi. (kuva 46 s.52)



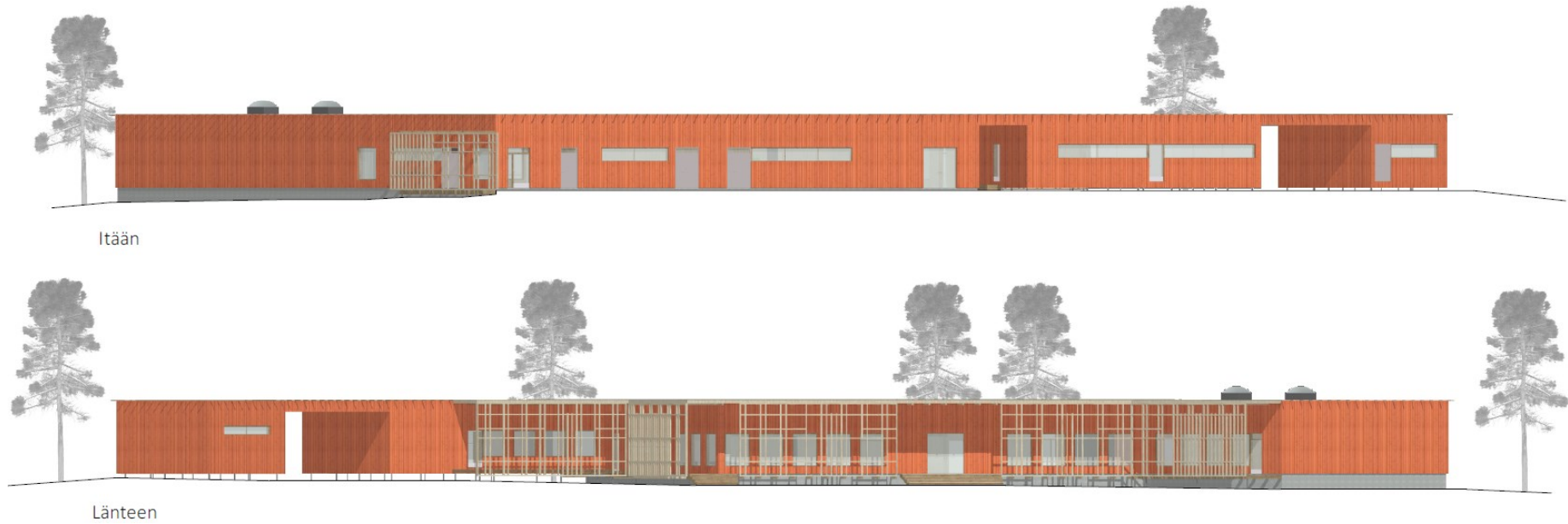
Kuva 45 Kuvamuunnos, jossa länsijulkisivun terassien rimarakenteita hyödynnetään pystysuorina viherpintoina. Rimarakenteet voidaan toteuttaa myös esimerkiksi kierrätetystä puumateriaalista. (Kuva tekijän)



Kuva 46 Suunnitelmassa viherkatolle on sijoitettu luonnonmukaista pohjakasvillisuutta kuten heinää. Aurinkokeräimet tuottavat energiaa rakennuksen omaan käyttöön. (Kuva tekijän)



Kuva 47 Leikkauspiirros (yllä) osoittaa, että osassa rakennusta on käytetty ruuvipaaluperustusta. Tällöin maasto on mahdollista säilyttää enemmän alkuperäisenä. (Kuva tekijän)



Kuva 48 Julkisivut itään ja länteen. (Kuva tekijän)

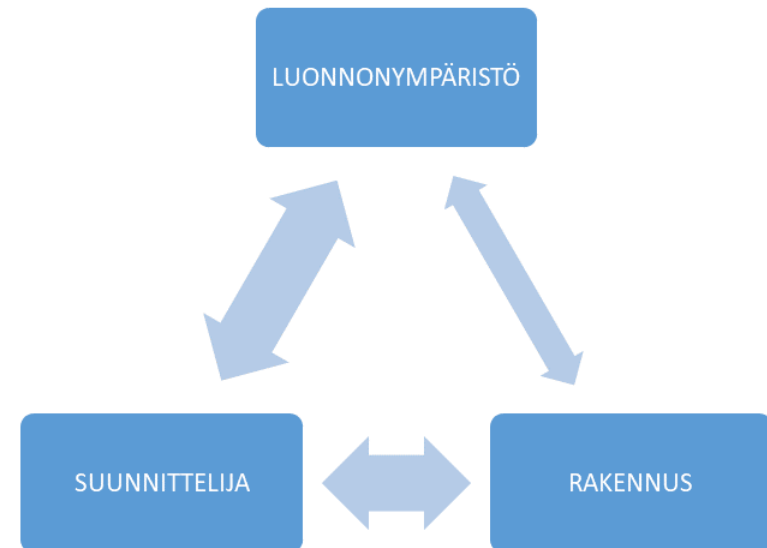
## 6 Johtopäätökset

### 6.1 Luonnonympäristö osana suunnittelua

Rakennus ja sen suhde ympäristöönsä ovat pitkälti sidoksissa rakennuksen suunnittelijan ratkaisuihin. Rakennuksen ja luonnon suhde voidaan tämän pohjalta ajatella ensisijaisesti suunnittelijan ja luonnon väliseksi suhteeksi, johon vaikuttavat toisaalta suunnittelijan oma suhde luontoon, ja toisaalta rakennuspaikan luonnontekijät ja muut rakennuksen suunnittelua ohjaavat tekijät (kuva 49). Rakentamisen jälkeen luonnonympäristö rakennuksen ympärillä voi ajan kuluessa muuttua huomattavasti, mikä osaltaan vaikuttaa rakennuksen ja sitä ympäröivän luonnon suhteeseen.

Luonnonympäristö voidaan huomioida osana rakennuksen suunnittelua toimintojen ja käyttötarkoituksen kautta (esimerkiksi luontomatkailurakentaminen), muodon ja materiaalien kautta (miten arkkitehtuuri ilmentää luontoa), sen kautta, miten rakennus sopeutuu luonnonmaisemaan, tai sen kautta, miten ekologisesti kestävästi rakennus on toteutettu. Sopeutumisessa luonnonmaisemaan korostuu paikallisen luonnon merkitys, johon rakennus on suunniteltu. Myös muodoissa ja materiaaleissa voi korostua paikallisuus, mutta

toisaalta materiaaleilla voidaan luontoyhteyttä tuoda esiin myös ilman rakennuspaikkasidonnaisuutta.



Kuva 49 Johtopäätöksenä laadittu rakennuksen, suunnittelijan ja luonnonympäristön suhde kaaviomaisesti esitettynä. Nuolen paksuus kuvaa vaikutuksen voimakkuutta. Rakennuksen ja luonnonympäristön suhde riippuu paljon suunnittelijan ratkaisuista. (Kuva tekijän)

Arkkitehtuurin historiassa vaikuttaneista tyyli suunnista voidaan ammentaa ideoita luonnonympäristön huomioimiseen rakennuksen suunnittelussa. Monet erityisesti modernistisen aikakauden suunnittelijat ovat pohtineet rakentamisen ja luonnonympäristön suhdetta eri näkökulmista. Aiemmin luonnonympäristön huomioimisessa korostui pääasiassa esteettinen ja käytännöllinen puoli, nykyään myös ekologisesti kestävä arkkitehtuurin periaatteet. Kiinnostavaa onkin, miten näitä jo hyväksi koeteltuja keinoja voidaan soveltaa paikakohtaisesti uudisrakennuksen suunnittelussa.

Luonnonmaisemaan sopeutuminen lähtökohtana suunnittelussa voi olla hyvä ratkaisu sellaisissa rakennuksissa, joissa yhteys luontoon on merkittävä kriteeri. Esimerkkejä voivat olla vapaa-ajanrakennukset luonnon keskelle rakennettaessa tai luontomatkailuun liittyvät rakennukset, joissa luonnonympäristö on suunnittelun kannalta jo osa konseptia.

Myös taajama-alueilla voi olla kasvillisuudeltaan, topografialtaan tai muuten luontoarvoiltaan arvokkaita rakennuspaikkoja, joilla luonnonympäristö on luontevaa ottaa lähtökohdaksi rakennuksen suunnittelussa. Luonnonympäristön huomioiminen osana suunnittelua

voi parhaimmillaan myös nostaa arkkitehtuurin laatua. Luonnonympäristön säästäminen rakennuspaikalla pitää yllä luonnon monimuotoisuutta ja tarjoaa virikkeellisen sekä terveellisen elinympäristön.

Luonnonympäristö voidaan huomioida osana suunnittelua myös ekologisen arkkitehtuurin periaatteiden kautta. Esimerkiksi materiaalivalinnat, luontoa säästävät rakenneratkaisut ja rakennuksen elinkaari vaikuttavat tähän.



Kuva 50 Nollamökki (suunnittelija Robin Falck) Vallisaarella on toisaalta ekologisen rakentamisen kokeilu ja toisaalta luontomatkailukohde, joka sijaitsee metsäluonnon keskellä. Luontoyhteys toteutuu siinä useista eri näkökulmista. (Kuva: Neste)

## 6.2 Suunnitteluratkaisut

Luonnonympäristö voidaan huomioida osana rakennuksen suunnittelua seuraavin periaattein:

1. Huomioimalla fyysisen luonnonympäristön elementtejä osana suunnittelua
2. Sopeuttamalla rakennus luonnonmaisemaan arkkitehtonisten valintojen avulla
3. Suunnittelemalla rakennus ekologisesti kestävin periaattein

1. Rakennuspaikan fyysisen luonnonympäristön elementtejä voidaan huomioida seuraavin keinoin [101] [102] [103]:

- Tontin kasvillisuus ja muu eliöstö otetaan huomioon mahdollisimman hyvin jo suunnitteluvaiheessa.
- Pyritään mahdollisuuksien mukaan välttämään kallioperän tai maaperän muokkausta. Pyritään käyttämään sellaisia

perustamistapoja, jotka vaikuttavat maaperään mahdollisimman vähän.

- Rakennuspaikan maastonmuotoja ja kosteusolosuhteita pyritään säilyttämään ja luonnollista topografiaa pyritään hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan suunnittelussa. Rakennuspaikan pinnanmuodot tai pintavedet voidaan pyrkiä hyödyntämään osana arkkitehtuuria.
- Rakennus pyritään sijoittamaan paikkaan, jolle auringonpaiste osuu ympäri vuoden. Aurinkoenergian määrää voidaan säädellä esimerkiksi kasvillisuuden avulla, lehtipuu suojaa kasvukauden aikana auringolta, mutta talvella aurinko pääsee esteettä lämmitämään rakennusta.
- Tilat, joissa tarvitaan eniten lämpöä, sijoitetaan auringon puolelle, muut tilat ovat varjoisalla puolella.
- Rakennuksen sijoituspaikaksi valitaan tuuilta suojaisa paikka ja tontille muodostetaan tuulensuojaa kasvillisuuden avulla.



- Pyritään rakentamaan jo ihmistoiminnan muokkaamaan ympäristöön, jolloin säästyy alkuperäistä luonnonympäristöä.

2. Rakennus voidaan pyrkiä sopeuttamaan luonnonmaisemaan seuraavin keinoin:

- Pyritään huomioimaan maastonmuodot rakennuksen massassa. Massa voidaan sovittaa maastoon hyödyntämällä rakennuspaikan topografiaa osana rakennuksen arkkitehtuuria. Massa voi myös jäljitellä ympäröivän luonnonmaiseman muotokieltä.
- Pyritään huomioimaan luonnon värit ja materiaalit rakennuksen pinnoissa. Paikallisten luonnonmateriaalien omat värit tai luonnosta peräisin olevat sävyt sopivat luonnonympäristöön ja näiden avulla arkkitehtuurista tulee luonnonläheistä. Viherpintojen, kuten viherkattojen, avulla voidaan rakennus liittää paremmin osaksi luonnonympäristöä.
- Arkkitehtuuriin voidaan tuoda aiheita luonnosta. Esimerkiksi julkisivuihin voidaan tuoda ympäröivän luonnonmaiseman piirteitä.

- Rakennus pyritään sijoittamaan luonnon elementtejä huomioiden. Rakennus voidaan esimerkiksi pyrkiä sijoittamaan puiden lomaan niin, että puustoa tarvitsee poistaa mahdollisimman vähän. Rakennuspaikan kasvillisuus voi toimia myös osana arkkitehtonista kokonaisuutta.

- Luonnonympäristö voidaan huomioida avaamalla rakennuksesta näkymiä luonnonmaisemaan. Näkymät sisätiloista ympäröivään luonnonmaisemaan yhdistävät luonnon osaksi tilakokemusta.

3. Ekologisen arkkitehtuurin periaatteita voidaan huomioida seuraavin keinoin [104] [105]:

- Pyritään mitoittamaan rakennuksen tilaohjelma todellisen tilan tarpeen mukaan. Näin säästetään rakennuspaikan fyysisistä luonnonympäristöä ja myös vältetään ylimääräisiä lämmitettäviä hukkaneliöitä.
- Rakennusmateriaalien ekologinen kestävyys otetaan huomioon materiaalivalinnoissa. Tähän sisältyvät muun muassa

rakennusmateriaalien hiilijalanjälki, uusiutuvien ja kierrätettyjen rakennusmateriaalien käyttö, sekä sellaisten rakennusmateriaalien ja -osien käyttö, joilla on mahdollisimman lyhyet kuljetusmatkat.

- Pyritään suosimaan luonnon omia materiaaleja. Luonnonmateriaaleja ei käsittelemättöminä tarvitse loppusijoittaa vaan ne voidaan käyttää uudelleen sellaisenaan, niitä voidaan jalostaa uusiksi tuotteiksi, niistä voidaan tuottaa energiaa tai niitä voidaan käyttää maanparannukseen. Materiaalien käsittelyssä pyritään suosimaan myrkyttömiä aineita.
- Pyritään hyödyntämään rakennuspaikalla tarjolla olevia uusiutuvia energiamuotoja kuten aurinkoenergiaa ja maalämpöä.
- Rakenneratkaisuissa voidaan käyttää ekologisen arkkitehtuurin keinoja, kuten maastoon ja pintakasvillisuuteen mahdollisimman vähän vaikuttavia perustustapoja tai kasvillisuuskattoja, jotka viivyttävät hulevesiä ja vähentävät rakentamisen luonnonympäristölle aiheuttamaa häviötä.

Johtopäätöksenä voidaan lisäksi todeta, että rakennuksen soveltaminen luonnonympäristöön on aina kompromissi, jossa on huomioitava useat suunnitteluun vaikuttavat osatekijät. Onnistuneella suunnittelulla voidaan kuitenkin päästä tilanteeseen, jossa rakennus ja sitä ympäröivä luonto käyvät luontevaa vuoropuhelua.

### 6.3 Esimerkkisuunnitelman merkitys

Esimerkkisuunnitelman rakennuspaikka edustaa melko yleistä tilannetta, jossa luonnon ja ihmisen muokkaama maisema yhdistyvät. Luonnonympäristö on siinä kuitenkin hallitsevana elementtinä eikä muuta rakennuskantaa ole. Luonnonympäristön huomioimisen kannalta rakennuspaikka on haasteellinen siinä mielessä, että se ei ole koskemattoman luonnon keskellä, jolloin olisi voitu keskittyä pelkästään luonnon ja rakennuksen suhteen tutkimiseen. Yleiskaavallisista perusteista valittu tontti tarjosi kuitenkin realistisen lähtökohdan suunnittelulle, jossa luontoyhteyttä voitiin tutkia esimerkiksi konseptiin liittyen. Rakennuspaikka tar-

josi mahdollisuuden melko vapaaseen muodonantoon kasvillisuuden ja maiseman ehdoilla. Myös pintamateriaaleissa ja muussa ulkoarkkitehtuurissa voitiin keskittyä luonnonympäristön huomioimiseen ilman tarkempia kaavallisia rajoitteita. Esimerkkisuunnitelmassa voitiin tutkia käytännössä luonnonympäristön ja rakennuksen muotokielen yhdistämistä, luonnonmaiseen sopeutuvan massan muodostamista, arkkitehtuurin ja luonnonelementtien suhdetta sekä ekologisen rakentamisen käytäntöjä. Geneerisen rakennustypologiansa (inforakennus) ansiosta suunnittelussa syntyneet ideat ovat sovellettavissa muihin typologioihin. Esimerkkisuunnitelma tarjosi myös mahdollisuuden soveltaa tutkielman kolmea päälähestymistapaa (luonnonympäristö lähtökohtana suunnittelussa, luonnonympäristöä huomioiva suunnittelu ja arkkitehtuurin peruskäsitteiden ja luonnon yhteys) kokonaisuutena rakennuksen suunnittelussa.

Esimerkkisuunnitelmassa on haluttu yhdistää paikallista rakennusperinnettä, kuten rimalaudoitusta ja punaväriä, nykypäivän suunnitteluun ja rakenteellisiin ratkaisuihin. Yhtenä keskeisenä suunnitelman myötä syntyneenä ideana oli myös kahden eri perusratkaisun, maanvaraisen laatan ja ruuvipaalujen, käyttö

rinnakkain eräänlaisena hybridiratkaisuna. Tässäkin keskeisenä tavoitteena oli maaston ja materiaalien säästäminen osana luonnonympäristön huomioimista.

## Lähteet

- [1] Vihreä Vitruvius (useita tekijöitä): Ekologisen arkkitehtuurin periaatteet ja käytäntö. Edita Prima 2002.
- [2] Metsähallituksen verkkosivut. [https://www.metsa.fi/wp-content/uploads/2020/09/Kansallispuistojen\\_kaynti-maarat\\_tammi\\_heina\\_2020.pdf](https://www.metsa.fi/wp-content/uploads/2020/09/Kansallispuistojen_kaynti-maarat_tammi_heina_2020.pdf). Luettu 22.4.2021.
- [3] Sipoonkorven kansallispuiston hoito- ja käyttösuunnitelma 11/2013. <https://docplayer.fi/22155829-Sipoonkorven-kansallispuiston-hoito-ja-kayttosuunnitelma.html>. Luettu 22.4.2021.
- [4] Östersundomin yhteinen yleiskaava kaavaselostus 2018. Saatavissa: <https://yhteinenostersundom.fi/yleiskaava/tarkistettu-kaavaehdotus>.
- [5] Vihreä Vitruvius (useita tekijöitä): Ekologisen arkkitehtuurin periaatteet ja käytäntö. Edita Prima 2002.
- [6] Korpelainen, Heini et al. Arkkitehtuurin ABC 1. Suomen arkkitehtiliitto SAFA ry 2004.
- [7] (Uimonen, Laura. Arkkitehdin luontotieto. Luonnon monimuotoisuus kaupunkisuunnittelussa. Tampereen yliopisto, Rakennetun ympäristön tiedekunta, Arkkitehtuuri 2020.
- [8] Opetushallituksen verkkosivut. <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/ymparisto-ja-luonto>. Luettu 27.4.2021.
- [9] Uimonen, Laura. Arkkitehdin luontotieto. Luonnon monimuotoisuus kaupunkisuunnittelussa. Tampereen yliopisto, Rakennetun ympäristön tiedekunta, Arkkitehtuuri 2020: s.98-101,197,202.
- [10] Uimonen, Laura. Arkkitehdin luontotieto. Luonnon monimuotoisuus kaupunkisuunnittelussa. Tampereen yliopisto, Rakennetun ympäristön tiedekunta, Arkkitehtuuri 2020: s. 98-101,197,202.
- [11] Uimonen, Laura. Arkkitehdin luontotieto. Luonnon monimuotoisuus kaupunkisuunnittelussa. Tampereen yliopisto, Rakennetun ympäristön tiedekunta, Arkkitehtuuri 2020: s. 98.

[12] Uimonen, Laura. Arkkitehdin luontotieto. Luonnon monimuotoisuus kaupunkisuunnittelussa. Tampereen yliopisto, Rakennetun ympäristön tiedekunta, Arkkitehtuuri 2020.

[13] Jalkanen, Riitta et al. Kaupunkisuunnittelu ja asuminen. Rakennustieto Oy 2017.

[14] Uimonen, Laura. Arkkitehdin luontotieto. Luonnon monimuotoisuus kaupunkisuunnittelussa. Tampereen yliopisto, Rakennetun ympäristön tiedekunta, Arkkitehtuuri 2020.

[15] Vihreä Vitruvius (useita tekijöitä): Ekologisen arkkitehtuurin periaatteet ja käytäntö. Edita Prima 2002: s. 60.

[16] Uimonen, Laura. Arkkitehdin luontotieto. Luonnon monimuotoisuus kaupunkisuunnittelussa. Tampereen yliopisto, Rakennetun ympäristön tiedekunta, Arkkitehtuuri 2020: s. 107-108.

[17] Uimonen, Laura. Arkkitehdin luontotieto. Luonnon monimuotoisuus kaupunkisuunnittelussa. Tampereen yliopisto, Rakennetun ympäristön tiedekunta, Arkkitehtuuri 2020: s. 165-168,216.

[18] Uimonen, Laura. Arkkitehdin luontotieto. Luonnon monimuotoisuus kaupunkisuunnittelussa. Tampereen yliopisto, Rakennetun ympäristön tiedekunta, Arkkitehtuuri 2020: s. 10,96.

[19] Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymä. <http://virtu-oosi.pkky.fi/metsaverkko/pdf-materiaali/maisemanhoito.pdf>. Luettu 2.2.2021.

[20] Haapanen A. et al. Luonto ja luonnonsuojelu, Otava 1977.

[21] Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymä. <http://virtu-oosi.pkky.fi/metsaverkko/pdf-materiaali/maisemanhoito.pdf>. Luettu 2.2.2021.

[22] Filosofia.fi. <https://filosofia.fi/fi/ensyklopedia/ymparistoestetiikka>. Luettu 1.2.2021.

[23] Rannisto, Tarja. Luonnon estetiikka. Multikustannus Oy, Helsinki 2007: s. 29,30.

[24] Uimonen, Laura. Arkkitehdin luontotieto. Luonnon monimuotoisuus kaupunkisuunnittelussa. Tampereen yliopisto, Rakennetun ympäristön tiedekunta, Arkkitehtuuri 2020: s. 10.

[25] Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymä. <http://virtuosi.pkky.fi/metsaverkko/pdf-materiaali/maisemanhoito.pdf>. Luettu 2.2.2021.

[26] Uimonen, Laura. Arkkitehdin luontotieto. Luonnon monimuotoisuus kaupunkisuunnittelussa. Tampereen yliopisto, Rakennetun ympäristön tiedekunta, Arkkitehtuuri 2020: s. 191-193.

[27] Uimonen, Laura. Arkkitehdin luontotieto. Luonnon monimuotoisuus kaupunkisuunnittelussa. Tampereen yliopisto, Rakennetun ympäristön tiedekunta, Arkkitehtuuri 2020: s. 191-193.

[28] Ihmisen tarina, kansojen historia. 1 osa. Kirjayhtymä 1971: s. 62–86.

[29] Hautajärvi, Harri. Omakotitaloja. Rakennustieto Oy, Helsinki 2011: s. 10-11.

[30] RT 01-10993 Arkkitehtuurin teorian perusteita: s. 14.

[31] Uimonen, Laura. Arkkitehdin luontotieto. Luonnon monimuotoisuus kaupunkisuunnittelussa. Tampereen yliopisto, rakennetun ympäristön tiedekunta, Arkkitehtuuri 2020: s. 32.

[32] Niskanen, Aino et al. (toim). Polkuja Pietilän maastoon. Rakennustaiteen seura 2007. Saatavissa: [https://rakennustaiteen-seura.fi/wp-content/uploads/2015/09/hikes\\_into\\_pietila\\_terrain.compressed.pdf](https://rakennustaiteen-seura.fi/wp-content/uploads/2015/09/hikes_into_pietila_terrain.compressed.pdf).

[33] Uimonen, Laura. Arkkitehdin luontotieto. Luonnon monimuotoisuus kaupunkisuunnittelussa. Tampereen yliopisto, rakennetun ympäristön tiedekunta, Arkkitehtuuri 2020.

[34] Pallasmaa, Juhani 1987. Metsän arkkitehtuuri. Silva Fennica 21 (4).



[35] Louekari, Lauri. Metsän arkkitehtuuri. Raahe: Rannikon Laatupaino Oy 2006.

[36] ThoughtCo. <https://www.thoughtco.com/frank-lloyd-wright-famous-american-architect-177881>. Luettu 7.2.2021.

[37] ThoughtCo. <https://www.thoughtco.com/frank-lloyd-wright-famous-american-architect-177881>. Luettu 8.2.2021.

[38] Niskanen, Aino et al. (toim). Polkuja Pietilän maastoon. Rakennustaiteen seura 2007. Saatavissa: [https://rakennustaiteenseura.fi/wp-content/uploads/2015/09/hikes\\_into\\_pietila\\_terrain.compressed.pdf](https://rakennustaiteenseura.fi/wp-content/uploads/2015/09/hikes_into_pietila_terrain.compressed.pdf).

[39] Niskanen, Aino et al. (toim). Polkuja Pietilän maastoon. Rakennustaiteen seura 2007. Saatavissa: [https://rakennustaiteenseura.fi/wp-content/uploads/2015/09/hikes\\_into\\_pietila\\_terrain.compressed.pdf](https://rakennustaiteenseura.fi/wp-content/uploads/2015/09/hikes_into_pietila_terrain.compressed.pdf).

[40] Johansson, Eriika et al. (toim). Raili ja Reima Pietilä. Modernin arkkitehtuurin haastajat. Suomen rakennustaiteen museo 2008.

[41] Yli-Mommo, Anja-Kaisa 2019. Regionalismi, konteksti ja paikka. Paikallistunut arkkitehtuuri Rovaniemellä 1940-luvulta 1990-luvulle. Diplomityö. Aalto-yliopisto, Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu, Arkkitehtuurin laitos. Saatavissa: <https://aalto-doc.aalto.fi/handle/123456789/40732>.

[42] Standertskjöld, Elina. Rakennusperintö – 1900-luvun suomalaisen arkkitehtuurin tyylit, osa II. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK080100.pdf>: s. 7.

[43] Alvar Aalto säätiö 2018. Arkkitehtuurin avaimia. Saatavissa: <https://www.alvaraalto.fi/content/uploads/2018/10/Arkkitehtuurin-avaimia-1.pdf>.

[44] Yli-Mommo, Anja-Kaisa 2019. Regionalismi, konteksti ja paikka. Paikallistunut arkkitehtuuri Rovaniemellä 1940-luvulta 1990-luvulle. Diplomityö. Aalto-yliopisto, Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu, Arkkitehtuurin laitos. Saatavissa: <https://aalto-doc.aalto.fi/handle/123456789/40732>.

[45] Suomen avantgarden ja modernismin seura. <https://finnishavantgardenetwork.com/2020/02/05/alvar-aalto-kestava-suunnittelu-ja-konformistinen-metsanviisaus>. Luettu 14.2.2021.

[46] Suomen avantgarden ja modernismin seura. <https://finnishavantgardenetwork.com/2020/02/05/alvar-aalto-kestava-suunnittelu-ja-konformistinen-metsanviisaus>. Luettu 14.2.2021.

[47] Jalkanen, Riitta et al. Kaupunkisuunnittelu ja asuminen. Rakennustieto Oy 2017.

[48] Jalkanen, Riitta et al. Kaupunkisuunnittelu ja asuminen. Rakennustieto Oy 2017: s. 94.

[49] Ojala, Kari. Kestävän yhdyskunnan käsikirja. KL-kustannus, 2000.

[50] Ojala, Kari. Kestävän yhdyskunnan käsikirja. KL-kustannus, 2000.

[51] Vihreä Vitruvius (useita tekijöitä): Ekologisen arkkitehtuurin periaatteet ja käytäntö. Edita Prima 2002: s. 58.

[52] Uimonen, Laura. Arkkitehdin luontotieto. Luonnon monimuotoisuus kaupunkisuunnittelussa. Tampereen yliopisto, Rakennetun ympäristön tiedekunta, Arkkitehtuuri 2020: s. 32,39.

[53] Rakentajan ekolaskuri. <http://www.rakentajanekolaskuri.fi>. Luettu 11.11.2019.

[54] Jalkanen, Riitta et al. Kaupunkisuunnittelu ja asuminen. Rakennustieto Oy 2017: s. 134-135.

[55] Räsänen, Jaana (2010) (toim.). Arkkitehtuurin ABC. 2, Peruskäsitteitä. Suomen arkkitehtiliitto SAFA ry 2007.

[56] Ojala, Kari. Kestävän yhdyskunnan käsikirja. KL-kustannus, 2000.

[57] Vihreä Vitruvius (useita tekijöitä): Ekologisen arkkitehtuurin periaatteet ja käytäntö. Edita Prima 2002.

[58] Räsänen, Jaana (2010) (toim.). Arkkitehtuurin ABC. 2, Peruskäsitteitä. Suomen arkkitehtiliitto SAFA ry 2007.

[59] Nikula, Riitta. Rakennettu maisema. Suomen arkkitehtuurin vuosisadat. Otava, Keuruu 1993.

[60] Siikanen, Unto. Puurakennusten suunnittelu. Rakennustieto Oy, 1998.

[61] Tiainen, Anna-Riikka et al. Arkkitehdin hirsioapas. Arkkitehtuurin tiedekunta, Oulun yliopisto, 2017.

[62] Vihreä Vitruvius (useita tekijöitä): Ekologisen arkkitehtuurin periaatteet ja käytäntö. Edita Prima 2002: s. 118-119.

[63] Vihreä Vitruvius (useita tekijöitä): Ekologisen arkkitehtuurin periaatteet ja käytäntö. Edita Prima 2002: s. 118-119.

[64] Puuinfo. <https://puuinfo.fi/puulehti/puulehdet/opas-julkisiin-hankintoihin>. Luettu 28.3.2021.

[65] Pro puu -yhdistys. <https://puuproffa.fi/puutieto/pintakasittelytavat>. Luettu 22.2.2021.

[66] Vihreä Vitruvius (useita tekijöitä): Ekologisen arkkitehtuurin periaatteet ja käytäntö. Edita Prima 2002: s.121.

[67] Kaila, Panu. Talotohtori. Rakentamisen pikkujättiläinen. WSOY 1997: s. 30-54.

[68] Westermarck, Mikael et al. Luonnonmukaiset rakennusaineet. Teknillisen korkeakoulun julkaisuja 1998/46.

[69] Luonnonkivirakenteiden suunnitteluohje 2006. [http://www.suomalainenkivi.fi/vanha/wp-content/uploads/2016/03/luonnonkivirakenteiden\\_suunnitteluohje\\_osa1](http://www.suomalainenkivi.fi/vanha/wp-content/uploads/2016/03/luonnonkivirakenteiden_suunnitteluohje_osa1). Luettu 13.4.2021.

[70] Kaila, Panu. Talotohtori. Rakentamisen pikkujättiläinen. WSOY 1997: s. 56-64.

[71] Snøhetta. <https://snohetta.com/projects/508-clay>. Luettu 21.2.2021.

[72] Kaila, Panu. Talotohtori. Rakentamisen pikkujättiläinen. WSOY 1997: s. 56-64.

[73] Westermarck, Mikael et al. Luonnonmukaiset rakennusaineet. Teknillisen korkeakoulun julkaisuja 1998/46.

[74] Vihreä Vitruvius (useita tekijöitä): Ekologisen arkkitehtuurin periaatteet ja käytäntö. Edita Prima 2002: s. 62.

[75] Vihreä Vitruvius (useita tekijöitä): Ekologisen arkkitehtuurin periaatteet ja käytäntö. Edita Prima 2002: s. 98.

[76] RT 85-11203 Viherkatot ja katto- ja kansipuutarhat, periaatteet: s. 2-3.

[77] RT 85-11203 Viherkatot ja katto- ja kansipuutarhat, periaatteet: s. 2-3.

[78] Vihreä Vitruvius (useita tekijöitä): Ekologisen arkkitehtuurin periaatteet ja käytäntö. Edita Prima 2002: s. 62.

[79] Cohen, Preston Scott et al. The Return of the Nature. Sustaining Architecture in the Face of sustainability. Taylor & Francis 2014.110-122, case study.

[80] Toivonen, Tino. Julkisivun metamorfoosi. Rakennuksen muuttuvan hahmon arvo. Saatavissa: <http://jultika.oulu.fi/files/nbnfioulu-201909272945.pdf>.

[81] Räsänen, Jaana (2010) (toim.). Arkkitehtuurin ABC. 2, Peruskäsitteitä. Suomen arkkitehtiliitto SAFA ry 2007.

[82] Westermarck, Mikael et al. Luonnonmukaiset rakennusaineet. Teknillisen korkeakoulun julkaisuja 1998/46: s. 58.

[83] Boubekri, Mohamed. Daylighting Design. Birkhäuser 2014.

[84] Räsänen, Jaana (2010) (toim.). Arkkitehtuurin ABC. 2, Peruskäsitteitä. Suomen arkkitehtiliitto SAFA ry 2007.

[85] Uimonen, Laura. Arkkitehdin luontotieto. Luonnon monimuotoisuus kaupunkisuunnittelussa. Tampereen yliopisto, Rakennetun ympäristön tiedekunta, Arkkitehtuuri 2020: s. 162,204.

[86] RT 07-10912. Päivänvalon hallinta sisätiloissa.

[87] Metsähallituksen luontopalvelujen virallinen verkkosivusto. <https://www.luontoon.fi>. Luettu 27.4.2021.

[88] Metsähallituksen luontopalvelujen virallinen verkkosivusto. <https://www.luontoon.fi>. Luettu 27.4.2021.

[89] Östersundomin yhteinen yleiskaava kaavaselostus 2018. Saatavissa: <https://yhteinenostersundom.fi/yleiskaava/tarkistettu-kaavaehdotus>.

[90] Östersundomin yhteinen yleiskaava kaavaselostus 2018. Saatavissa: <https://yhteinenostersundom.fi/yleiskaava/tarkistettu-kaavaehdotus>: s. 107

[91] Östersundomin yhteinen yleiskaava kaavaselostus 2018. Saatavissa: <https://yhteinenostersundom.fi/yleiskaava/tarkistettu-kaavaehdotus>: s. 53.

[92] Metsähallituksen luontopalvelujen virallinen verkkosivusto. <https://www.luontoon.fi>. Luettu 27.4.2021.

[93] Metsä Wood. <https://www.metsawood.com/fi/tuotteet/kerto/Pages/Kerto.aspx>. Luettu 2.3.2021.

[94] Metsä Wood. <https://www.metsawood.com/fi/tuotteet/kerto/Pages/Kerto.aspx>. Luettu 2.3.2021.

[95] RT 82-10829. Puujulkisivut.

[96] Uula Color Oy. <https://www.uula.fi/tuotteet/pigmentit/450-punaokra>. Luettu 27.4.2021.

[97] Metsä Wood. <https://www.metsawood.com/fi/tuotteet/kerto/Pages/Kerto.aspx>. Luettu 2.3.2021.

[98] Pro puu -yhdistys. <https://puuproffa.fi/puutieto/puun-jalostaminen/kertopuu>. Luettu 25.1.2021.

[99] Celt Oy. <https://celt.fi>. Luettu 22.2.2021.

[100] Paalupiste Oy. <https://paalupiste.com>. Luettu 2.3.2021

[101] Ojala, Kari. Kestävän yhdyskunnan käsikirja. KL-kustannus, 2000.

[102] Vihreä Vitruvius (useita tekijöitä): Ekologisen arkkitehtuurin periaatteet ja käytäntö. Edita Prima 2002]

[103] Suomen Arkkitehtiliiton kestävän rakentamisen tietosivut. <http://eko-boxi.safa.fi>. Luettu 27.4.2021.

[104] Vihreä Vitruvius (useita tekijöitä): Ekologisen arkkitehtuurin periaatteet ja käytäntö. Edita Prima 2002.

[105] Suomen Arkkitehtiliiton kestävän rakentamisen tietosivut. <http://eko-boxi.safa.fi>. Luettu 27.4.2021.



Kuvalähteet (esiintymisjärjestyksessä)

Kuva 3 <https://www.archdaily.com/891421/ghat-house-max-nunez/5aba2582f197cce90e0001f8-ghat-house-max-nunez-section-02>

Kuva 4 [http://motiva.fi/files/11426/372/Auringon\\_paiste-kulma\\_eri\\_vuodenaikoina.jpg](http://motiva.fi/files/11426/372/Auringon_paiste-kulma_eri_vuodenaikoina.jpg)

Kuva 6 <https://ofhouses.com/post/141589987705/290-frei-otto-rob-krier-house-atelier>

Kuva 8 <http://www.orkneyjar.com/history/skarabrae/big-pano-hut8.jpg>

Kuva 9 [https://www.turku.fi/sites/default/files/styles/top\\_carousel\\_breakpoints\\_theme\\_driveturku\\_smalldesktop\\_1x/public/thumbnails/image/y4a9lcv1.jpg?itok=5Xd-dKNQ](https://www.turku.fi/sites/default/files/styles/top_carousel_breakpoints_theme_driveturku_smalldesktop_1x/public/thumbnails/image/y4a9lcv1.jpg?itok=5Xd-dKNQ)

Kuva 10 <https://archinfo.fi/2018/03/luonnon-ja-rakennetun-ympariston-valinen-suhde-paaosassa-pohjoismaiden-paviljongissa>

Kuva 11 <https://www.washingtonian.com/2017/03/15/how-to-plan-the-perfect-trip-to-fallingwater>

Kuva 12 [http://www.karanka.fi/photography/images/pietila\\_suvikumpu\\_1\\_800\\_450.jpg](http://www.karanka.fi/photography/images/pietila_suvikumpu_1_800_450.jpg)

Kuva 13 <https://www.docomomo.fi>

Kuva 14 [https://www.alvaraalto.fi/content/uploads/2018/06/Villa-Mairea-noormarkku-photo-mikko-merckling-alvar-aalto-museum\\_av-6647-988x659.jpg](https://www.alvaraalto.fi/content/uploads/2018/06/Villa-Mairea-noormarkku-photo-mikko-merckling-alvar-aalto-museum_av-6647-988x659.jpg)

Kuva 15 <https://divisare.com/projects/386055-jorn-utzon-august-fischer-kingo-houses>

Kuva 16 <https://snohetta.com/projects/180-bjellandsbu-akrafjorden-cabin>

Kuva 17 <http://www.otsonkallio.fi/sites/default/files/images/Kahluuallas.png>

Kuva 18 [https://www.rakentaja.fi/artikkelit/3227/passiivitalo\\_saastaa\\_energiaa.htm](https://www.rakentaja.fi/artikkelit/3227/passiivitalo_saastaa_energiaa.htm)

Kuva 19 <https://www.uula.fi/2019/11/21/puun-harmaannuttaminen>

Kuva 20 <https://www.visitrovaniemi.fi/wp-content/uploads/Arctic-tree-house-hotel-suites-outside-900x505.jpg>

Kuva 21 <https://finnisharchitecture.fi/mantyniemi-residence-of-the-president-of-finland>

Kuva22 [https://images.cdn.yle.fi/image/upload//w\\_1198,h\\_674,f\\_auto,fl\\_lossy,q\\_auto:eco/13-3-5670822.jpg](https://images.cdn.yle.fi/image/upload//w_1198,h_674,f_auto,fl_lossy,q_auto:eco/13-3-5670822.jpg)

Kuva 24 <https://archinfo.fi/2020/02/arkkitehti-osallistu-nordic-sustainable-cities-yhteisnayttelyyn-chilessa>

Kuva 25 [https://www.espoo.fi/fi-fi/kasvatus\\_ja\\_opetus/varhaiskasvatus/varhaiskasvatuksen\\_toimipaikat/kunnalliset\\_paivakodit/leppaavaara/ajurinmaen\\_paivakoti](https://www.espoo.fi/fi-fi/kasvatus_ja_opetus/varhaiskasvatus/varhaiskasvatuksen_toimipaikat/kunnalliset_paivakodit/leppaavaara/ajurinmaen_paivakoti)

Kuva 26 <https://images.adsttc.com/media/images/55c2/4df0/e58e/ce59/3800/016a/slideshow/2.jpg?1438797292>

Kuva 27

<https://i.pinimg.com/736x/14/0b/2b/140b2bc232611d7e59682458a8c8b497--famous-architecture-light-architecture.jpg>

Kuva 28 <https://www.archdaily.com/8600/juvet-landscape-hotel-ja/5010158028ba0d422200098d-juvet-landscape-hotel>

Kuva 42 <https://www.metsawood.com/PublishingImages/Products/Kerto/Kerto-manual.jpg?RenditionID=6>

Kuva 50 <https://www.neste.com/fi/journeytozero/nolla-cabin-fi/ensimmainen-katsaus-nolla-mokin-rakenteisiin>

Kuvat etu- ja takakannessa: maisemia Sipoonkorven kansallispuistosta.  
(Valokuvat tekijän)

