



Lilli Sahlström

## Maanalainen arkkitehtuuri

Ulko- ja sisätilan suhde

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusarkkitehti AMK

Rakennusarkkitehtuuri

Opinnäytetyö TR00BZ67-3006

04.05.2022

## Tiivistelmä

Tekijä: Lilli Sahlström  
Otsikko: Maanalainen arkkitehtuuri – ulko- ja sisätilan suhde  
Sivumäärä: 42 sivua + 5 liitettä  
Aika: 04.05.2022

Tutkinto: Rakennusarkkitehti AMK  
Tutkinto-ohjelma: Rakennusarkkitehtuuri  
Suuntautumisvaihtoehto: Rakennusarkkitehtuuri  
Ohjaaja(t): Lehtorit Janne Järvinen ja Kaisa Hyyti

---

Tässä opinnäytetyössä käsitellään maanalaista arkkitehtuuria ja sitä, millainen on ulko- ja sisätilan suhde, kun rakennetaan maan alle. Opinnäytetyössä pohditaan, millaisin arkkitehtonisin keinoin pystytään luomaan maanalaisiin tiloihin tilallisuutta ja viihtyisyyttä tuomalla luonnonvaloa maanalaisiin kerroksiin ja luontoaiheita sisätiloihin.

Maanalaiseen rakentamiseen ja arkkitehtuuriin perehdyttiin kirjallisuuden ja referenssityöskentelyn avulla. Huomioksi nousi, miten vähän maanalaisesta arkkitehtuurista on julkaisuja ja kirjallisuus painottuu pääosin tekniseen rakentamiseen. Analyysissa pohdittiin arkkitehdin roolia maanalaisessa rakentamisessa ja millaisin eri keinoin tilallisuutta ja viihtyisyyttä voidaan lisätä maanalaisissa tiloissa.

Opinnäytetyönä laadittiin suunnitelma ekomuseosta, joka sijoitettiin osittain maan alle. Suunnitelmassa pohdittiin ratkaisuja, miten maanalaisiin kerroksiin voidaan viiedä luonnonvaloa ja miten luonto ja tekniset ratkaisut otetaan osaksi rakennuksen arkkitehtuuria. Osassa näyttelytiloissa sisätilaa rajaa paljaat kallioseinämät. Tavoitteena oli häivyttää ulko- ja sisätilan rajaa porrastamalla rakennusmassaa ja sijoittamalla se vain osittain maan alle kuoppaan. Tällöin oli mahdollista puhkaista näkymiä ja tuoda valoa myös maanalaisiin kerroksiin.

Johtopäätöksenä kävi ilmi, että maanalainen arkkitehtuuri on ajankohtainen aihe, kun kaupungit laajenevat alaspäin ja maan alle sijoitetaan pääkäyttötarkoituksen mukaisia tiloja eikä pelkästään infra- ja huoltorakentamista. Maanalaisessa arkkitehtuurissa tekniset ratkaisut sanelevat rakentamista, mutta huolellisella suunnittelulla osa teknisistä ratkaisuista voidaan ottaa osaksi arkkitehtuuria. Sisä- ja ulkotilan rajausta on maanalaisessa rakentamisessa selkeämpi, kuin maanpäällisessä. Sisäänkäynnin merkitys korostuu, kun siirrytään maanpäällisestä kerroksista maanalaisiin. Tietyissä maan alaisen rakentamisen tyypeissä on mahdollista puhkaista luonnonvaloa maanalaisiin kerroksiin ja ottaa ympäristö osaksi arkkitehtuuria.

Avainsanat: maanalainen arkkitehtuuri, maanalainen rakentaminen, maanalaisuus, sisätila, ulkotila, tilallisuus, luonnonvalo, luonto osana arkkitehtuuria

## Abstract

Author(s):	Lilli Sahlström
Title:	Underground Architecture – Relationship between Interior and Exterior Spaces
Number of Pages:	42 pages + 5 appendices
Date:	04 May 2022
Degree:	Bachelor of Construction Architecture
Degree Programme:	Construction Architecture
Specialisation option:	Construction Architecture
Instructor(s):	Janne Järvinen, Senior Lecturer Kaisa Hyyti, Senior Lecturer

---

The subject of this thesis is underground architecture and the relationship between exterior and interior in subterranean architecture. The thesis considers the architectural means of creating interesting underground spaces by bringing natural light and nature motifs to the underground floors.

Underground construction and architecture are introduced through literature and reference work. Attention is drawn to the lack of especially Finnish publications on underground architecture and the literature available focuses mainly on technical construction. The analysis considered the role of the architect in underground construction and the different ways in which spatiality and comfort can be increased in underground spaces.

A plan for an underground eco-museum was designed as part of the study. The plan considered solutions on how to bring natural light into the underground spaces and how to integrate nature and technical solutions into the architecture of the museum. In some exhibition spaces, the interior is bordered by bare rock walls. The aim was to blur the boundary between the exterior and the interior by staggering the building mass and placing it only partially underground in a pit. This made it possible to get views outside and bring light into the underground floors as well.

In conclusion, it turned out that underground architecture is a topical issue now when cities are expanding underground in other ways than placing infrastructure and maintenance construction beneath the earth level. Technical and structural solutions dictate construction in underground architecture, but with careful planning at least some technical solutions can be incorporated into the architectural plan. The border of indoor and outdoor space is clearer in underground architecture than in a building placed above ground. The importance of the entrance is emphasized when moving from the earth level floors to the underground spaces. It is possible to include the environment as a part of the architecture in certain types of subterranean building types.

Keywords:

underground architecture, underground construction, subterranean architecture, underground, interior space, outdoor space, spatiality, natural light, nature as part of architecture

## Sisällys

Johdanto	6
Käsitteet	7
1 Maanalainen arkkitehtuuri	8
1.1 Historia ja filosofinen tausta	8
1.2 Maanalaisen rakentamisen tyyppejä	10
1.3 Maanalaisen arkkitehtuurin arkkitehtoniset keinot	10
1.3.1 Tilallisuus	11
1.3.2 Näkymät	12
1.3.3 Sisäänkäynnit	12
1.3.4 Valaistus	13
1.4 Maanalainen rakentaminen teknisesti	14
1.4.1 Helsingin maanalainen kaava	14
1.4.2 Arkkitehdin rooli	15
1.4.3 Rakennustyytit	15
1.4.4 Kallio materiaalina	16
1.4.5 Vaikutus ympäristöön	16
2 Referenssi kohteet	17
2.1 Fort Vechten -linnoitus museo	17
2.2 Tempeliahaukion kirkko	20
2.3 Tirpitz WWII -bunkkerimuseo	24
3 Suunnittelun lähtökohdat	26
3.1 Rakennuspaikan perustiedot	26
3.2 Rakennuspaikan luontoarvot	27
3.3 Rakennustypologia	29
4 Suunnittelun tavoitteet	29
4.1 Sisä- ja ulkoilman rajakohdat	29
4.2 Luonnonvalo ja valaistus	31
4.3 Sisäinen ja ulkonen liikenne	32
4.4 Hillitty villiintyminen	32
5 Suunnitelma: Lovi -ekomuseo	33
5.1 Tilaohjelma	34
5.2 Museokierto	35
5.3 Tavoitteiden toteutuminen	37
5.3.1 Luonto osana rakennusta	37
5.3.2 Ympäristön säilyminen ennallaan	39
5.4 Tekniset tiedot	40
6 Johtopäätökset	41
Lähdeluettelo	43
Liitteet	45

## Johdanto

Arkkitehtien ja suunnittelijoiden perusoletuksena on huomioida ympäristö, rakennuspaikka, näkymät ja ilmansuunnat. Puhumme suunnittelijoina kaupunkikuvasta tai esimerkiksi rakennuksen sulautumisesta ympäristöönsä, mutta mielestäni harvoin kuitenkaan annamme tontin sanella täysin ehdot, sillä suunnittelijoiden tulee viime kädessä luoda rakenteellisesti ja esteettisesti kestäviä, käytettäviä, turvallisia, toimivia sekä tehokkaita ratkaisuja ja usein tämä tarkoittaa tontin muokkausta rakennuksen massan ja jalanjäljen takia sekä liikenneratkausten ja piha-alueiden käytettävyyden takia. Kuten arkkitehti Michael Hensel totesi, ”ettei suunnittelu ikinä lähde puhtaalta pöydältä, vaan jokaisella tontilla on ennen rakentamista ollut luonto. Nykyaikainen suunnittelu vaatii ympäristön tarkempaa analysointia ja alueellisten ominaisuuksien huomioonottoa”<sup>1</sup>.

Voidaan ajatella, että siinä missä 2000-luvun alku on ollut high rise -arkkitehtuurin aikaa, nyt 2020-luvulta lähtien elämme maanalaisen arkkitehtuurin aikaa sillä kasvavassa määrin kaupungit laajenevat tilan puutteen takia perustason alapuolelle. Maanalaiseen rakentamiseen liittyy isona kokonaisuutena tekniikka ja rakenteelliset ratkaisut.<sup>2</sup>

Opinnäytetyössä keskitytään maanalaiseen arkkitehtuuriin seuraavasta näkökulmasta: mikä on sisä- ja ulkotilojen suhde maanalaisessa rakentamisessa? Tässä opinnäytetyössä laadittiin suunnitelma ekomuseosta, joka sijoitetaan osittain maan alle ja tavoitteena oli, että sisä- ja ulkotilat vuoropuhelevat keskenään ja valituissa kohdissa luonto otettiin osaksi arkkitehtuuria. Tarkastelussa oli myös, miten ulko- ja sisätilan selkeää rajausta voidaan pehmentää maanalaisessa arkkitehtuurissa ja millaisin keinoin teknisiä ratkaisuja voidaan integroida osaksi arkkitehtonista kokonaisuutta.

---

<sup>1</sup> Hensel, 2018

<sup>2</sup> Vähäaho, 1988, s. 18, 37

## Käsitteet

### Maanalainen arkkitehtuuri ja maanalainen rakentaminen

Arkkitehtuurin filosofisiin kysymyksiin kuuluu seuraavia: Onko kaikki rakentaminen ja rakennukset arkkitehtuuria? Voiko rakennus olla arkkitehtuuria, jos sillä ei ole käyttötarkoitusta? Miten määritellään ero rakennussuunnittelun ja arkkitehtuurin välille?

Tässä opinnäytetyössä keskitytään pohtimaan maanalaisen rakentamisen taiteelliseen ja ilmaisulliseen puoleen sekä maanalaisen rakentamisen arkkitehtonisiin piirteisiin, ei teknisiin ratkaisuihin, elleivät ne ole osa arkkitehtonista ilmaisuja.

### Ekomuseo

Ekomuseo ei viittaa ekologiseen museoon, vaan ekomuseo on tietyn alueen, maiseman, ympäristön ja historialliset kohteet esittelevä ja käsittävä kokonaisuus. Käsitteen ekomuseo (ecomusée) esittelivät vuonna 1971 ranskalaiset museologit Georges Henri Rivière ja Hugues de Varine. Etuliite ”eko” tulee sanasta ekologia (sosiologisenä käsitteenä sillä kuvataan sosiaalisia ryhmiä) eikä ekologisuus. Euroopan ekomuseoiden verkosto määritteli vuonna 2004, että ”Ekomuseo on dynaaminen tapa, jolla yhteisöt säilyttävät, tulkitsevat ja hoitavat perintöä kestävästi kehityksen vuoksi.”<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Vilkuna, 2021

# 1 Maanalainen arkkitehtuuri

## 1.1 Historia ja filosofinen tausta

Primitiivinen tarve suojautua säättä ja petoja vastaan on pakottanut ihmiset ha-  
keutumaan suojiin maan alle ja luoliin, maanalainen arkkitehtuuri on ollut ole-  
massa siis yhtä kauan kuin ihmiskunta. Maanalaisissa suojissa tärkeää on ollut  
mm. sisäänkäyntiaukkojen vähäisyys, jolloin puolustautuminen ja suojautumi-  
nen on ollut helpompaa petoja vastaan sekä lämpötilan hallinta suhteessa ulko-  
tilaan. Ei olla osattu työstää materiaaleja (ei työkaluja, ei tietoa), joten luonnon  
suojat, kuten luolat ovat olleet ensisijaisia asutuksia. Toinen alkukantainen suo-  
ja säättä vastaan on ollut telttä.<sup>4</sup> Arkkitehti Norman Foster on todennut, että  
kaikki arkkitehtuuri kumpuaa näiden kahden edellä mainitun yhdistelmästä ja  
johdannaisista.<sup>5</sup>

Länsimäisen arkkitehtuurin perustana pidetään kuitenkin antiikin Kreikan aikais-  
ta rakennustaidetta. Tuolloin ihminen alkoi dominoimaan ympäristöä rakenta-  
malla mahtipontisia rakennelmia kuten temppeleitä, hallintorakennuksia ja sta-  
dioneita. Ihminen irtaantui luonnosta, asetti itsensä sen yläpuolelle eikä niin-  
kään ollut enää osa sitä. Geometrisuus ja matemaattiset kaavat hallitsivat arkki-  
tehtuuria pitkään, ihminen ja ihmisen mitat olivat keskiössä. Mahtipontisella ark-  
kitehtuurilla ilmaistiin voimaa, vaurautta ja asemaa.<sup>6</sup>

***” A dynamic balance is created between presence and restraint, between  
creating shapes and leaving forms untouched, between what has been  
made by man and what has always existed.”<sup>7</sup>***

---

<sup>4</sup> Zetterber, 1996, s. 12–15

<sup>5</sup> Meijenfeldt and Geluk, s.19, 2003

<sup>6</sup> Meijenfeldt and Geluk, s.12, 2003

<sup>7</sup> Meijenfeldt and Geluk, s. 23, 2003



Teollistumisen myötä 1800-luvulta lähtien ihmiset ovat muuttaneet keskitetysti kaupunkeihin ja on syntynyt urbaaneja alati kasvavia kaupunkialueita. Etenkin tiiviiden suurkaupunkien kaupunkikuvaa hallitsevat korkeat rakennukset, tietty korttelirakenne ja rakennettu ympäristö. Teollistumisen ohella myös teknologinen vallankumous on muuttanut ihmisen käsitystä ympäristöstään, ihmisen on mahdollista hallita niin luontoa kuin luonnonlakejakin erilaisin rakennusteknisin ja materialistisin keinoin.<sup>8</sup> Voidaan siis päätellä, että etenkin teollistumisen myötä ihmisiä kohdannut materialistinen rikkaus, tuottamisen tehokkuus, teknologiset keksinnöt ja urbaanien ympäristöjen lisääntyminen ovat vieraannuttaneet ihmisiä luonnosta. Tavoitteenamme on muun muassa hallita kaikenlaisia olosuhteita (sää, ilmansaasteet, melu, valo) sekä rakentaa tehokkaasti, keskitetysti ja taloudellisesti. Kaiken tämän keskiössä on ihmisen tarpeet, halu hallita ja suojautua luonnonvoimilta ja mahdollistaa alati kehittyvän nyky-yhteiskunnan rakenteisiin sopivia tiloja ja ympäristöjä.

Arkkitehti Emilio Ambaszilla on ajatus arkkitehtuurista, joka ”antaa takaisin”. Hän käyttää suunnittelussaan metodia nimeltä ”Green over Grey”, joka tarkoittaa, että rakennettu massa peitetään, upotetaan tai verhoillaan kasvillisuudella. Hän ei välttämättä hae vastausta arkkitehtuurilleen suoranaisesti maanalaisista ratkaisuista, mutta usein päätyy niihin rakennuspaikkaa säästääkseen. Ambaszin ajatus maanalaisesta arkkitehtuurista on kiehtova:

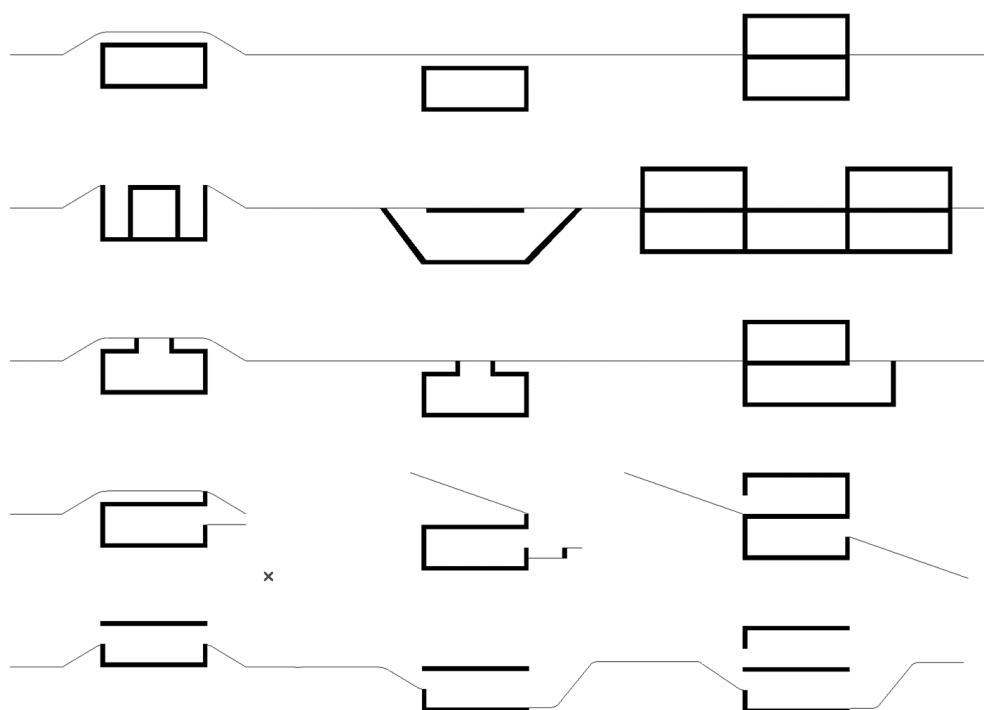
***” When you visit one of my buildings, you experience it in the same way as any other building. You don’t realize there are worms above your head. But when you go outside and turn around, you don’t see the building anymore.”***<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Meijnenfeldt and Geluk, s.13, 2003

<sup>9</sup> Meijnenfeldt and Geluk, s.45, 2003

## 1.2 Maanalaisen rakentamisen tyyppejä



1. Tyypillisimmät maan alaisen rakentamisen tyypit ovat kokonaan maan alle sijoitettu tunnelirakenteinen, kuoppaan kaivettu tai osittain upotettu, rinteeseen sijoitettu ja kummalla peitetty sekä kaikkien em. variaatiot ja yhdistelmät. Kuva: © tekijän

## 1.3 Maanalaisen arkkitehtuurin arkkitehtoniset keinot

Rakennusosista ala- ja yläpohjat, seinät, ikkunat ja ovet ovat selkeitä ulko- ja sisätilan rajaajia. Maanalaisessa arkkitehtuurissa kaikki näistä voivat sekoittaa ihmisen käsitystä ulko- ja sisätilasta: alapohja voi sijaita merenpinnan alapuolella; seiniä ei välttämättä ole vaan sisätilaa rajaa esimerkiksi louhittu kallio; ikkunoita ei välttämättä ole tai jos on, ne sijaitsevat yläpohjassa ja paljastavat vain ylävaloa tilaan; kattoa ei välttämättä ole, sen sijaan luolamainen yksimateriaalinen (esim. graniitti) tila kehystää sisätilaa alta, sivuilta ja päältä. Ne rakennusosat ja rakennuksen osat, mitkä mielestämme tyypillisesti muodostavat kokonaisuutena arkkitehtuuria, voivat olla edellä mainittujen keinojen avulla erilaisia maan alaisessa arkkitehtuurissa kuin maanpäällisessä.

### 1.3.1 Tilallisuus

Kokemukseni mukaan rakennukset usein kuvataan ilmakuvissa massana, pienoismallina tai julkisivujen kautta, mutta maanalaisessa arkkitehtuurissa tilallisuus ja erilaiset tilasarjat sekä tilallisuuden kokemus ovat enemmän keskiössä. Rakennuksessa oleskellaan perustason alapuolella, jolloin rajatut näkymät ja rajattu luonnonvalo luovat tilaan omanlaisensa tunnelman. Tärkeään rooliin nousevat myös akustiikka, tuoksut, ilmankosteus sekä valaistus, horisontaali- ja vertikaalisiirtymät sekä rakennuksen sisäiset näkymät tilasta toiseen.

Usein maanalaisiin tiloihin liikkuvilla ihmisillä ei ole käsitystä, mitä maan alla heitä odottaa ja orientoituvuus maanalaisissa tiloissa voi olla hankalaa.<sup>10</sup> Julkisivujen puute ja rakennuksen koon käsityksen puute aiheuttaa epävarmuutta. Laskeutuminen ”alas pimeään” voi tuntua ahdistavalta. Ensimmäisenä maanalaisista tiloista siis usein tulee mieleen pimeys, luonnonvalon puute.

Maanalaisissa tiloissa koetaan myös usein stimulaation puutetta, tilat, kuten esimerkiksi parkkihallit, ovat monotonisia ja tarjoavat hyvin vähän ärsykettä. Raskaat rakenteet ja matala huonekorkeus voivat luoda depressiivisen tunnelman.<sup>11</sup> Ylävalon ja sisäisten näkymien avulla maanalaisista tiloista saadaan kuitenkin valoisia ja viihtyisiä. Muun muassa valaistuksen suunnittelu, rakenteiden liitoskohdat, tekniikan sijoitus rakenteisiin piiloon tai osaksi arkkitehtuuria ja pintamateriaalien valinnat ovat arkkitehdin keinoja vaikuttaa tilojen viihtyvyyteen ja ennako-oletusten kumoamiseen. Maanalaisten tilojen viihtyvyyden suunnittelussa on mielestäni paljon potentiaalia, sillä toisaalta ärsykkeiden puute, kuten valon ja taustamelun puute, voivat luoda moniaistillisesti mielenkiintoisia tiloja koettavaksi.

---

<sup>10</sup> Saari, 1988, s. 82

<sup>11</sup> Meijenfeldt and Geluk, 2003, s. 170-171

### 1.3.2 Näkymät

Usein pohjapiirustuksia laatiessa keskitytään näkymälinoihin, jotta ne olisivat vapaat. Maanpäällisissä tiloissa näkymät ulos ovat suuressa roolissa ja samalla luodaan valoisia tiloja auringonvalon päästessä huoneisiin, mutta maanalaisessa / maahan upotetussa arkkitehtuurissa rajatuilla näkymillä ja kompleksisella pohjalla voi syntyä mielenkiintoisia tilasarjoja ja tunne siitä, ettei tiedä mitä kulman takana odottaa. Sisäiset näkymät ovat mahdollisia jokaisessa maanalaisessa rakennustyyppissä. Valokuiluja voidaan hyödyntää myös täysin maan alla sijaitsevissa rakennuksissa ja ns. keinoikkunoita, jolloin seiniin asennetaan esimerkiksi syvennyksiä tai ikkunoita ulos kohti maaseinämiä<sup>12</sup>. Maan alle voidaan siis perustellusti sijoittaa sellaisia tiloja, joista ei ole välttämätöntä puhkaista näkymiä ulos, kuten näyttely- tai kokoontumistiloja. Näkymien puute tai niiden rajaus on osa ulko- ja sisätilojen eroa. Pelkän ylävalon ja taivasnäkömman hyödyntäminen voi siis vahvistaa ihmisen käsitystä siitä, että hän on maanalaisessa ympäristössä.

### 1.3.3 Sisäänkäynnit

Rakennuksen osat ovat yksi selkeä keino viestiä ihmiselle, milloin siirrytään ulkotilasta sisätilaan. Tyypillisesti rakennusta lähestyessä havaitaan jonkinlainen pääsisäänkäynti, sitä mahdollisesti suojaava katos tai sisennys ja ovea avaamalla siirrytään esimerkiksi puolilämpimään tai lämpimään tuulikaappiin ja siitä sisätiloihin. Suomessa, missä on neljä vuodenaikaa ja suuret lämpötilaerot, ulko- ja sisätilan raja on usein selkeä. Maanalaiseen rakennukseenkin tarvitaan jokin maanpäällinen sisäänkäynti. Sisäänkäynnin sijainti riippuu maanalaisen rakentamisen tyypistä, eli onko rakennus esimerkiksi kaivettu maahan kuoppaan vai sijoitettu rinteeseen tai polveilevaan maastoon ja miten sinne on mahdollista kulkea. Siirrytäänkö katutasosta suoraan maanalaiseen kummalla peitettyyn rakennukseen vai laskeudutaanko alaspäin.

---

<sup>12</sup> Saari, 1988, s. 85

Temppeliaukion kirkossa (Timo ja Tuomo Suomalainen, 1961–62) siirrytään pääovella kadun tasosta kalliokumpareen kyljestä maanalaiseen tilaan, alas johtavia portaita tai tunneleita ei ole. Voidaan sanoa, että ympäristöön maisemoitu sisäänkäynti onnistuu parhaiten rinneratkaisussa, jossa päästään suoraan maanalaisen rakennuksen sivusta sisään. Ulko- ja sisätilan siirtymä on tällöin luonteva, mikä toisaalta voi jättää osan maanalaisuuden kokemuksellisuudesta vajaaksi. Kun siirrytään pitkiä matkoja maan alle (esimerkiksi metrojen sisäänkäynnit ja kulku maanalaiseen verkostoon) missä porttina maan alle toimii yksittäinen maanpäällinen sisäänkäynti, tämän sisäänkäynnin merkitys korostuu ja siitä tulee osa ulko- ja sisätilan selkeää rajausta. Voidaan myös pohtia ratkaisua, jossa ulko- ja sisätilan rajausta tehdään vasta maan alla, eli maan alle johtaa katetut ulkoportaat ja lämmin tila alkaa vasta maan alla. Tällöin esteettömän sisäänkäynnin suunnittelu on hankalaa, sillä luiskarakenteiden pituudet kasvavat suurissa tasoeroissa todella pitkiksi tai hissi pitää sijoittaa kylmään ulkotilaan.

#### 1.3.4 Valaistus

Maanalaisessa arkkitehtuurissa on erilaisia keinoja tuoda luonnonvaloa maanalaisiin kerroksiin. Luonnonvalon määrä ja aukotusten mahdollisuus riippuu valitusta maanalaisen rakentamisen tyypistä, eli pystytäänkö rakennuksesta puhkaisemaan ikkunoita tai valoaukkoja maan alle. Maanalaisuudessa tärkeää on myös keinovalaistus, esimerkiksi hätätilanteessa hätäpoistumistiet tulee olla valaistut ja huolellisesti merkityt<sup>13</sup>. Valoisan ja pimeän kontrasti ei saa olla liian suuri, sillä käyttäjän tulee pystyä kulkemaan myös vähemmän valoisissa tiloissa turvallisesti. Maanalaisen rakennuksen käyttötarkoitus sanelee valaistustehoa. Esimerkiksi näyttelytiloissa on eri vaatimukset ja suositukset kuin toimistotiloissa. Valaistuksen tarpeeseen vaikuttaa myös aika, jonka ihminen viettää maanalaisessa tilassa<sup>14</sup>.

---

<sup>13</sup> Saari, 1988, s. 84–85

<sup>14</sup> Meijnenfeldt and Geluk, 2003, s. 172–173

## 1.4 Maanalainen rakentaminen teknisesti

Opinnäytetyön suunnitelmaosuus ei ota kantaa maanalaisen rakentamisen insinööri- ja rakennesuunnittelutason teknisiin ratkaisuihin esimerkiksi kallion kantavuuden osalta.<sup>15</sup> Kallioseinämiä on mahdollista lujittaa ja tiivistää esimerkiksi pulttamalla.<sup>16</sup> Opinnäytetyön suunnitelmaosuudesta on myös rajattu tarkemmat LVIS-suunnitelmat pois, rakennepaksuuksissa ja tilavarauksissa tämä on kuitenkin huomioitu.

### 1.4.1 Helsingin maanalainen kaava

Vähäaho toteaa kaupunkiympäristöselvityksessään, että on olemassa kaksi Helsinkiä; maanpäällinen ja maanalainen. Helsingissä on laaja maanalainen asemakaava ja maanalaista rakentamista on yhteensä noin 2 000 000 m<sup>2</sup>, joka on tilavuudeltaan lähes 13 000 000 m<sup>2</sup>. Pääosin maanalainen rakentaminen on kaikkialla ollut huolto-, liikenne-, suoja- ja varastointitarkoituksiin (toissijaiset käyttötarkoitukset), mutta viime vuosikymmenenä on ollut trendi laajentaa tiivistäviä kaupunkeja perustason alapuolelle eli sijoittaa ensisijaisen käyttötarkoituksen mukaisia tiloja maan alle.<sup>17</sup>

Helsingin maasto on melko tasaista, korkein luonnollinen kohouma on vain 60 metriä merenpinnan yläpuolella. Kallioperän päällä on irtainta maa-ainesta 0–70 metriä, keskiarvoltaan noin seitsemän metriä. Suomen kallioinen maaperä soveltuu suurimmalta osin hyvin maanalaiseen rakentamiseen.<sup>18</sup> Syvimmat Helsingin maanalaiset tilat sijaitsevat 100 metriä merenpinnan alapuolella.<sup>19</sup>

---

<sup>15</sup> RT 10-11296, 2008, viitattu 9.4.2022

<sup>16</sup> Saari, 1988, s. 51

<sup>17</sup> Vähäaho, 2018, s. 17

<sup>18</sup> Vähäaho, 2018, s. 7

<sup>19</sup> Vähäaho, 2018, s. 37

### 1.4.2 Arkkitehdin rooli

Maanalaisessa rakentamisessa insinöörit toimivat usein pääsuunnittelijoina ja arkkitehdit ovat osa projektiryhmää. Arkkitehdin vastuulla on tuottaa suunnitelmaan inhimillisyyttä, tilallisuutta ja viihtyisyyttä. Arkkitehdit usein myös vastaavat maanpäällisten tilojen yhteydestä maanalaisiin tiloihin. Maanalaisessa rakentamisessa tekniset ratkaisut ovat keskiössä ja niiden integroiminen arkkitehtonisiin ratkaisuihin on arkkitehdin vastuulla ja osa-alue, jolla luodaan maanalaista arkkitehtuuria eikä pelkästään maanalaista rakentamista.<sup>20</sup> Teknisen osaamisen kannalta rakennesuunnittelijoiden on tärkeää tietää kallioseiniä kantokapasiteettiä kantavana rakenteena. Mielestäni on siis huomioitavaa, että arkkitehdin tavoitteena on tehdä ratkaisuja, jotka mahdollistavat tilallisen kokemuksen syntymisen ja häivyttää pelkästään teknisten ratkaisujen sanelemaa rakentamista. Kalliorakentamisessa on myös vahva esteettinen puoli, joka usein jää vähemmälle huomiolle osittain siksi, että usein kalliorakentamiseen käytetyt tilat ovat yhdyskunnan toimintoja palvelevia tiloja kuten pysäköinti- tai huoltotiloja.

### 1.4.3 Rakennustyypit

Maanalaista rakentamista on esimerkiksi Helsingissä käytetty paljon huolto- ja infrastruktuurin rakentamiseen sekä väestönsuojiksi. Kallioon louhittuja tiloja on hyödynnetty pysäköintihalleina, jolloin autoliikenne ja paikoitus ei häiritse asumista ja jalankulkua alueella. Kunnallistekniikan sijoittaminen huoltotunneleihin suojelee niitä säältä, ja ne ovat huollettavissa muuta yhdyskunnan elämää häiritsemättä.<sup>21</sup> Maanalaisessa rakentamisessa olisi mahdollista kiinnittää enemmän huomiota taiteelliseen ilmaisuun ja kohdella maanalaista arkkitehtuuria maataideteoksina ja tilallisina kokemuksina, sillä enenemissä määrin kaupungit laajenevat maan alle ja perustason alle sijoitetaan myös pääkäyttötarkoituksen mukaisia tiloja, kuten museo- ja näyttelytiloja.<sup>15</sup> Maanalaisen rakentamisen hyö-

---

<sup>20</sup> Mäkelä, 2015, s. 39

<sup>21</sup> Saari, 1988, s. 13–14

tynä on yleensä maanalaisten ja maanpäällisten tilojen ongelmaton päällekkäiskäyttö. Maanalaista tilaa suunniteltaessa kallioon tulee kuitenkin huomioida se, että rakennusta ei voi purkaa.<sup>22</sup>

#### 1.4.4 Kallio materiaalina

Kalliorakentamisessa kallion työstettävyys asettaa omat haasteensa. Ennen rakennustöitä tulee tehdä tarkat geologiset selvitykset ja mittaukset alueen soveltuvuudesta kalliorakentamiseen, lisäksi tulee selvittää esimerkiksi alueen pohjavesitilanne sekä vedenjohtavuus.<sup>23</sup> Kalliorakentaminen vaatii räjäyttämistä, louhintaa ja poistettavan kalliomateriaalin siirtoa pois tontilta, ellei se ole hyödynnettävissä.<sup>24</sup> Huomioitavaa on, ettei mikään kallioalue ole kuitenkaan materiaaleiltaan homogeeninen. Kallioissa esiintyy aina halkeamia ja poikkeamia, nämä tulee ottaa huomioon suunnittelussa, sillä vesi kulkee näitä rakoja pitkin. Raot voidaan tiivistää injektoimalla tai vesi tulee ohjata hallitusti vedenpoistojärjestelmään.<sup>25</sup>

#### 1.4.5 Vaikutus ympäristöön

Maanalaisen arkkitehtuurin vaikutus ekosysteemiin on suurin piirtein sama kuin maanpäällisen rakentamisen. Maanalainen rakennus vaikuttaa vesien virtauksiin, maa-aineksen poistamiseen tai siirtämiseen tontilla sekä kasvillisuuteen. Vaikka maanalainen rakentaminen säästää maisemaa, rakentamisesta johtuvat toimenpiteet ja materiaalit rasittavat ympäristöä.<sup>26</sup> Lämpöhäviö ja ilmavuodot ovat maanalaisissa rakennuksissa huomattavasti vähäisempiä, kuin maanpäällisissä. Ympäröivä maasto hillitsee lämpötilanvaihteluita.<sup>27</sup> Kallioseinämien käyttö rakenteena on myös edullisempaa ja ekologisempaa, kuin betoniseinien te-

---

<sup>22</sup> Saari, 1988, s. 15

<sup>23</sup> Saari, 1988, s. 39

<sup>24</sup> Saari, 1988, s. 48

<sup>25</sup> Saari, 1988, s. 31–34

<sup>26</sup> Meijenfeldt and Geluk, 2003, s.208

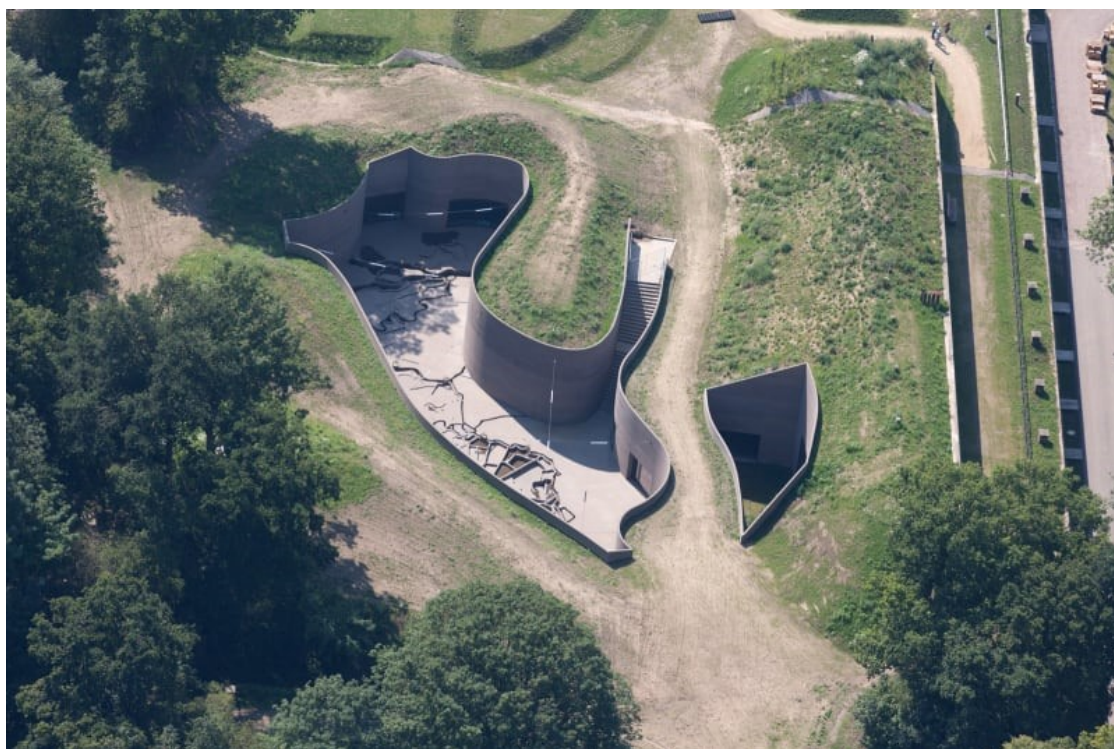
<sup>27</sup> National Concrete Masonary Association, 2006



ko.<sup>28</sup> Ympäristövaikutusten laajuus liittyy myös valitun maanalaisen rakentamisen tyyppiin, eli rakennetaanko täysin maanalle tunnelirakenteisena vai kaive- taanko rakennusalueelle kuoppa.

## 2 Referenssikohteet

### 2.1 Fort Vechten -linnoitusmuseo

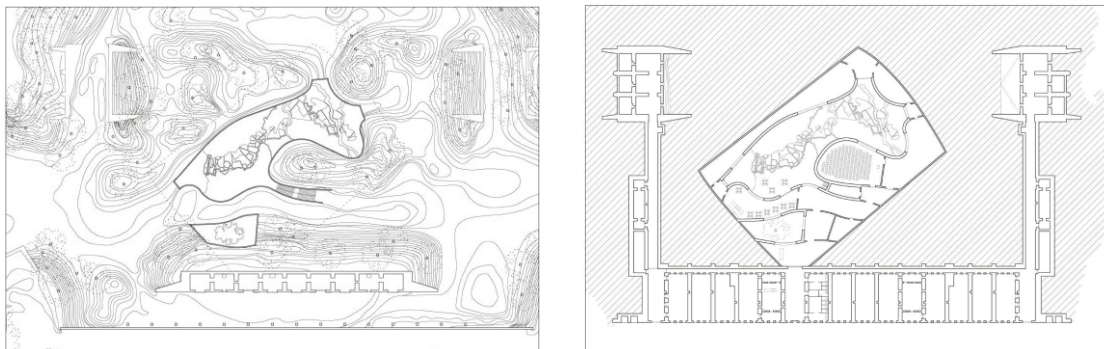


2. Studio Anne Holtropin suunnittelema maanalainen museo on kuin maataideteos. Maahan on kaiverrettu keskusaukiomainen railo, jota näyttelytilat kiertävät. Kuva: © Bas Princen

**Studio Anne Holtrop, 2000 m<sup>2</sup>, Tanska, 2015, rakennustyyppi: upotettu**

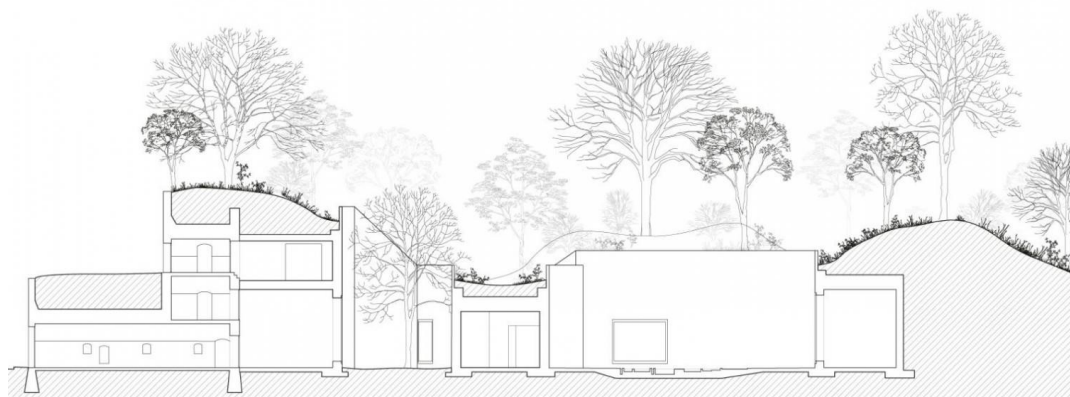
---

<sup>28</sup> Vähäaho, 1988, s. 40



**3. ja 4.** Kuvissa on nähtävissä maanpäällisten osien sijoittuminen ympäristöön maastonmuotojen mukaisesti ja niitä ympäröivät maanalaiset osat. Kuvat: © Studio Anne Holtrop

Holtropin teoksissa maisema on aina läsnä, mutta enemmän materiaalina kuin kontekstina. Hänen työnsä pyörii vapaiden muotojen omaksumisen ja niiden tutkimisen ympärillä tilakokemuksina. Taiteen ja arkkitehtuurin rajat hämärtyvät: Fort Vechten on itse asiassa Holtropin ensimmäinen "todellinen" rakennus – aikaisemman paviljonkirakennus Trail Housen valmistuttua hänen ystävänsä kertoivat hänelle, ettei hän voi kutsua itseään arkkitehdiksi, koska hänen ikkunoissaan ei ollut lasia.<sup>29</sup>



**5.** Maiseman ääriiviivat antavat tilavuuksille muodon, ei vain pohjapiirroksessa, vaan myös poikkileikkauksessa, sillä jokaisen huoneen katon korkeus määräytyy sen maaston syvyyden ja pinnan koron mukaan. Kuva: © Studio Anne Holtrop

---

<sup>29</sup> Mollard, 2016

Holtrop otti museosuunnittelussaan veistoksellisen lähestymistavan upottaen uuden rakennuksen maaperään. Laajennusosa ikään kuin leikattiin maahan, peitettiin maa-aineksella ja näin paikka palautettiin siihen asuun, kuin missä se oli ennen rakennustöitä. Tontilla sijaitsee arkeologinen muistomerkki ja vanha linnoitusjärjestelmä. Sen alle ei ollut sallittua kaivaa, mikä rajoitti rakennusalueen syvyyttä. Valituissa kohdissa ulkotila työntyy osaksi sisätiloja näkymien muodossa ja raja näiden kahden välillä hämärtyy. Tilat avautuvat orgaanisesti vierailijoiden edessä, sileät kaarevat seinät ohjaavat heitä huoneesta huoneeseen. Homogeeninen lattiakäsittely sisä- ja ulkotiloissa takaavat jatkuvuuden suljetun ja ulkoilmatilan välillä.<sup>30</sup>



**6 ja 7.** Museon seinämät on toteutettu paikallavalettuina, kohteen rakennustyyppi on kuoppaan upotettu. Kuvat: © Anne Holtrop

---

<sup>30</sup> Mollard, 2016

## 2.2 Temppeliaukion kirkko



8. Ilmakuva Temppeliaukion kirkosta Etu-Töölössä. Kuva: © Visit Helsinki

### **Timo ja Tuomo Suomalainen, 950 m<sup>2</sup>, Suomi, 1961–62, rakennustyyppi: upotettu**

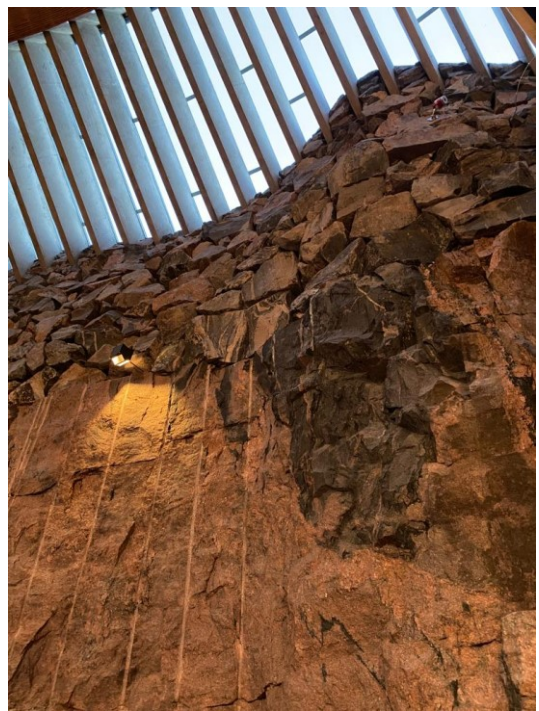
Temppeliaukion kirkon on suunnitellut Helsinkiin Töölöön arkkitehtuurikilpailun tuloksena Timo ja Tuomo Suomalainen vuosina 1960–61. Temppeliaukion kirkko on ikään kuin kaiverrettu Töölön laelle kalliokumpareeseen. Se on rakennettu kuoppaan räjäyttämällä kalliota ja kirkkosali on peitetty lasi- kuparikuvulla. Kirkkoon on mahdollista käydä sisään kaduntasosta ja perustaso pysyy samana myös kirkon sisällä, sillä se sijaitsee kallioisella kukkulalla.



**9. ja 10.** Valtaosa kirkkosalin seinämistä on jätetty kalliopinnalle ja kallion halkeamista tihevä vesi valuu niitä pitkin hallitusti alas lattianrajan vedenpoistojärjestelmään. Kuvat: © tekijän

Kulttuurihistorian opintojen yhteydessä laatimassaan artikkelissaan ”Temppeli- aukio – oikaisu kirkon suunnitteluhistoriaan” (2007) Maija Mehtälä kirjoittaa Timo ja Tuomo Suomalaisesta seuraavaa: ”Arkkitehtiveljeksillä oli vankka suhde kallioon. He olivat syntyneet keskellä Suomenlahtea sijaitsevalla kooltaan pienellä mutta pinnanmuodostukseltaan vaikuttavalla Suursaarella. Valkohiekkaisen lahdenpoukamien vastapainona oli vuoria, kalliojyrkänteitä, luolia, solia ja syviä kalliohalkeamia, suuria siirtolohkareita ja kivikkopeltoja. Saari muodosti eheän kokonaisuuden, mikrokosmoksen, jossa oltiin osana ykseyttä tiiviisti rakennetun kotikylän ja villin luonnon välisessä katkeamattomassa vuoropuhelussa.” Suomalaisen mukaan kallion sisässä sijaitsevassa kirkkosalissa voi samaan aikaan kokea turvallisuutta ja vapautta sekä suojaa ja vakautta. Mielestäni edellä mainitut seikat ovat oleellisia ja kiehtovia maanalaista arkkitehtuuria tarkastellessa. Vierailijan käsitys ulko- ja sisätilasta hämärtyy, kun ulkoelementiksi mielletty kallio on jätetty sisätiloissa näkyviin ja kallioseiniä pitkin tihevä vesi virtaa lattian rajan ritilään. Rakennettujen seinien puute ja osittain lasinen,

leijuvan oloinen katto tekevät sisätilasta vapaan ja paljaan, kuten kalliot ovat paljaat ja luonnon armoilla ulkonakin. Voidaan siis ajatella, että juuri rakennettujen seinien puute saa ihmisen kosketuksiin luonnon kanssa myös sisätilassa ja ehkä myös kyseenalaistamaan tätä rajapintaa.



**11. ja 12.** Kirkkosalin kallioseinämät on valaistu, näin saadaan epäsuoraa valoa tilaan. Varjoja syntyy kattoikkunan kautta saliin lankeavan valon osuessa rosoiseen kallio-pintaan. Kuvat: © tekijän

Suomalaiset olivat perehtyneet ennen Tempeliaukion projektia kalliorakentamiseen työskennellessään puolustusministeriölle. He olivat aiemmin suunnitelleet puhtaslinjaista arkkitehtuuria ja kaipasivat säännönmukaisen ja pelkistetyn arkkitehtuurin rinnalle ”vaistonvaraisia, alitajunnasta nousevia, jopa sattumalle sijaa antavia ratkaisuja”. Ainoa geometrinen muoto Tempeliaukion kirkossa on sen ympyrän muotoinen leijuvan oloinen lasi-kuparikatto.<sup>31</sup> Rosoisen kallioseinämän ja matemaattisen muodon yhdistäminen mielenkiintoiseksi kokonaisu-

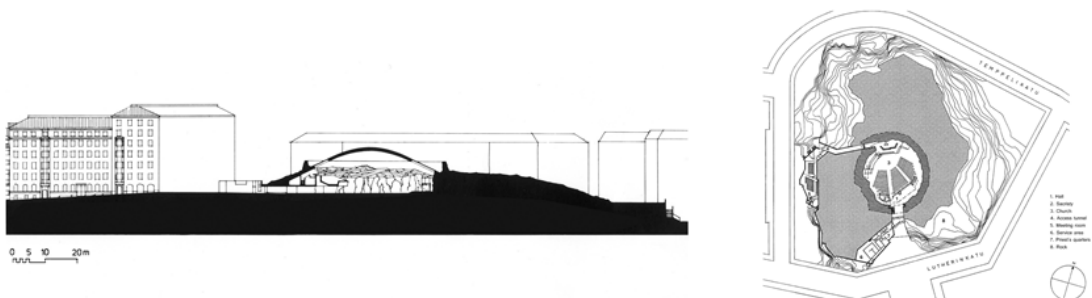
---

<sup>31</sup> Mehtälä, s.2, 2007

deksi onkin Temppeliaukion kirkon merkittävä arkkitehtoninen oivallus. Maanalaista arkkitehtuuria tarkastellessa sattumanvaraiset ja orgaanisen muodon saavat ratkaisut ovat usein tyypillisiä, kun jätetään kallioseinämiä sisätilaa rajaaviksi rakenteiksi eikä rakennetta varsinaisia seiniä. Maaston käytettävyys (louhittavuus) ja maaston muodot sekä maanpäällisen ympäristön säästettävät elementit sanelevat rajaehdot maanalaiselle arkkitehtuurille.



13. Kohteessa havainnoimassa ulko- ja sisätilan rajausta ylävalon ja kallioseinämien kautta. Kuva: © Kalle Kouhia



14. Leikkaus- ja pohjapiirustus. Kuva © Temppeliaukio.fi

### 2.3 Tirpitz WWII -bunkkerimuseo



15. Museo maastoutuu ympäristöönsä eikä vie huomiota vanhalta bunkkerirakennukselta (kuvassa oikealla). Kuva: © Rasmus Hjortshoj

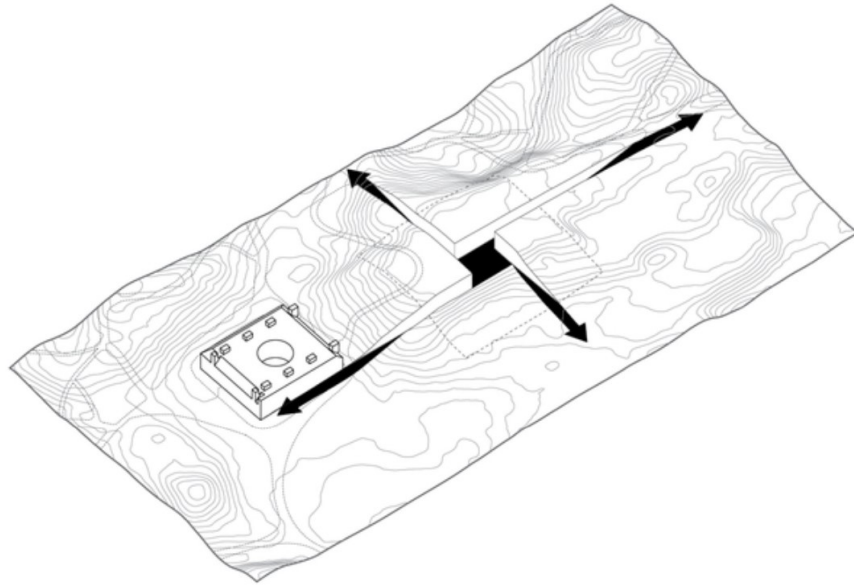
**Bjarke Ingels Group BIG, 2800 m<sup>2</sup>, Tanska, 2017, rakennustyyppi: osittain upotettu, peitetty**

Museoon saavuttaessa vierailijat näkevät ensin toisen maailmansodan aikaisen bunkkerin ja sen takaa pilkottavat leikkauksen omaiset viillot maassa. Polut johdattavat kohti museon keskusaukiota, joista on pääsy neljään maanalaiseen galleriatilaan, joissa on pystytty hyödyntämään luonnonvaloa, vaikka ne ovat kaiverrettu hiekkamaahan.

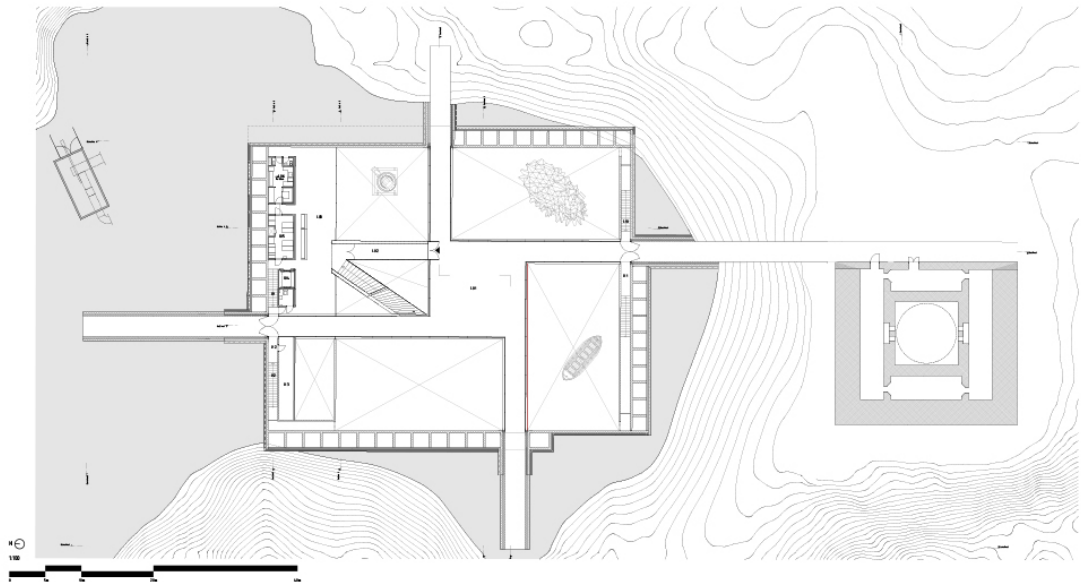


16. Kuvassa näkyy sisätilojen suhdetta ulkotilaan ja museon sisäistä liikennettä. Kuva: © Rasmus Hjortshoj





17. Diagrammissa havainnollistetaan, miten museo sijaitsee suhteessa vanhaan bunkkeriin. Nähtävissä on myös, miten maasta kohoavien kappaleiden väliin muodostuu keskusaukio, jonka kautta on käynti museotiloihin. Kuva: © BIG



18. Museon pohjapiirustus. Kuva: © BIG

### 3 Suunnittelun lähtökohdat

#### 3.1 Rakennuspaikan perustiedot



19. Suunnittelualue rajattu valkoisella. Kuvassa nähtävillä rakenteilla oleva uusi Kruunuvuorenrannan asuinalue. Kuva: © Helsingin kaupunki, karttapalvelu

Rakennuspaikka sijaitsee Edelheiminpolun varrella Helsingin Kruunuvuorenrannassa lähellä Stansvikin kartanoa meren rannassa. Kartanon alue on pääosin kaavalla suojattu arvokkaana luonnonsuojelualueena, mutta valitulla rakennuspaikalla kaava mahdollistaa virkistyskäyttöön tarkoitetun rakennuksen.<sup>32</sup> Kruunuvuoren rannassa rakennuspaikan läheisyydessä sijaitsee myös mm. vanhoja hopea- ja ametistikaivoksia ja se on geologisesti arvokas alue. Valittu tontti toimii ikään kuin porttina asutusalueelta luonnonsuojelualueelle. Olemassa oleva Edelheiminpolku kulkee tontin läpi ja suunniteltu rakennusmassa ei muuta tätä kävelyreittiä vaan reitti kulkee rakennusmassojen läpi.

---

<sup>32</sup> Helsingin kaupunki, asemakaavayksikkö, 2010

### 3.2 Rakennuspaikan luontoarvot

Rakennusalue sijaitsee Stansvikin kartanon lähetyvillä. Kartanon ympäristöä kehitetään virkistys- ja luontoalueena, mm. polkuja ja tiestöä uusitaan. Alueelle on laadittu puistonkäyttösuunnitelmia, joiden tavoitteena on alueen virkistyskäytön järjestäminen kestäväällä tavalla sekä alueen monimuotoisten luontoarvojen turvaaminen. Kruunuvuorenrannan suunnittelun yhtenä lähtökohtana on merenrantojen avaaminen julkiseen käyttöön.<sup>33</sup>

Kruunuvuorenranta kokonaisuudessaan on uusi ja kehittyvä kaupunginosa. Luonnonsuojelulliset arvot ovat olleet osana kaavoitushanketta ja alueelle on laadittu erinäisiä ympäristöselvityksiä. Kaivostoiminnan takia alueelle on muodostunut omanlaisensa flora ja fauna. Alue on arvotettu ”Kallioperän ja maaperän arvokkaat luontokohteet Helsingissä” - selvityksessä tärkeimpään luokkaan ja se on ainutlaatuinen nähtävyys ja geologinen opetuskohte. Arvo on siis luonnonsuojelullinen, tieteellinen ja opetuksellinen.<sup>34</sup> Rakennusalue sijaitsee ”massamaisten kivilaatujen” esiintymisalueella, joka tarkoittaa, että alueella vallitsevina ovat yleensä melko rapautumattomat kivilaadut. Tällaiset alueet ovat teknisiltä ominaisuuksiltaan yhtenäisiä ja soveltuvat hyvin kalliorakentamiseen.<sup>35</sup> Rakennusalue on graniittia.<sup>36</sup>

Helsingin kaupungin laatimissa ympäristö- ja luontoselvityksissä on korostettu, että lepakoiden elintilat ja reitit tulee jättää koskemattomiksi ja puustoa ei saa kaataa näiltä alueilta merkittävästi.<sup>37</sup> Myös rakentamisesta johtuva valosaaste häiritsee lepakoiden suunnistusta. Valittu rakennuspaikka ei ole suoraan lepakkojen reiteillä, mutta todettakoon silti, että maanalaisessa rakentamisessa ympäristöön leviävä valosaaste on huomattavasti pienempää kuin maanpäällisessä rakentamisessa.

---

<sup>33</sup> Helsingin kaupunki, Kruunuvuorenranta - rakentaminen, 2022, viitattu 12.4.2022

<sup>34</sup> Helsingin kaupunki, 2012

<sup>35</sup> Saaari, 1988, s. 3-34

<sup>36</sup> Helsingin kaupungin karttapalvelu, 2022

<sup>37</sup> Helsingin kaupunki, Stansvikin puistosuunnitelma, 2019



**20.** Avokallio tontin koillisosassa. Kuva: © tekijän



**21.** Korkeuserot tontilla ovat merenpinnasta korkeimpaan kohtaan noin kahdeksan metriä. Kuva: © tekijän



**22.** Tontilla kasvaa tiheäkasvuista, nuorta lehtipuustoa. Kuva: © tekijän



**23.** Kuva tontin pohjoislaidalta kohti merta. Kuva: © tekijän

### 3.3 Rakennustypologia

Rakennustypologisesti ekomuseo tuntui luontevalta valinnalta rakennuspaikalle. Väestöltään kasvava Kruunuvuorenranta ja luonnonsuojelualueiden lisääntynyt käyttö virkistysalueina kaipaa tuekseen museon/luontokeskuksen, jossa kerrotaan alueen arvoista ja luonnon monimuotoisuudesta. Arkkitehti Anne Pind'in mielestä ihmisen suhde luontoon on melko kompleksinen. Päästäkseen lähemmäs luontoa, rakennetaan luontokeskus, jossa alleviivataan luontoarvoja ja valistetaan esimerkiksi alueen monimuotoisuudesta, ainutlaatuisuudesta tai luonnonsuojelullisista arvoista. Luontoyhteyden saavuttaakseen ihminen siis rakentaa, mikä taas rasittaa luontoa<sup>38</sup>. Tällöin motiivi rakentamiselle pitää olla arvoiltaan luontoa tukeva, vaikka rakentaminen itsessään sitä harvoin on. Etenkään alueen maanalaisista luontorikkauksista vierailijalla ei välttämättä ole tietoa, ellei niistä erikseen kerrota. Ekomuseon arvo on siis alueen monimuotoisuudesta sivistämisessä ja sen tarkoitus on myös havainnollistaa, miten alueella kuuluu toimia ja miten luontoarvoja säästetään. Museotypologiaan kuuluu sen käyttötarkoituksen lisäksi myös toiminnallinen puoli eli miten rakennus toimii ja miten siellä liikutaan näyttelytilasta toiseen.

## 4 Suunnittelun tavoitteet

### 4.1 Sisä- ja ulkoilman rajakohdat

Pohdin suunnitelmassa, miten maanalaisessa arkkitehtuurissa rajataan sisä- ja ulkotilaa. Selvää on, että sisä- ja ulkotilan rajausta tapahtuu esimerkiksi sisääntulon ja mahdollisten aukotusten kohdalla, mutta mielenkiintoista on myös skenaariot, missä sisä- ja ulkotilan rajausta tapahtuukin maan alla. Tällöin rajakohdassa ihminen ei välttämättä havaitse muutosta esimerkiksi lisääntyvän luonnonvalon tai ympäristön äänien perusteella, kuten maanpäällisessä arkkitehtuurissa, vaan kokemukseen vaikuttaa melkein ainoastaan hienovarainen lämpöti-

---

<sup>38</sup> Dokumenttisarja, YLE: Arkkitehtuurin vedenjakajat, viitattu 12.4.2022

lan ja ilmankosteuden muutos. Sisä- ja ulkotilaa rajataan lähes aina jollain rakennusosalla kuten ovella tai ikkunalla. Esimerkiksi pyöröovet tai itsestään aukeavat sähköovet tekevät siirtymästä sulavamman, eikä raja ole niin jyrkkä kuin perinteistä ovea käytettäessä sillä ihmisen kulkeminen ei pysähdy edes hetkeksi ovea avattaessa. Rajakohtia pehmentää myös valittu maanalaisen rakentamisen tyyppi, jossa rakennus kaivetaan kuoppaan ja vaikka ollaan perustason alapuolella, on mahdollista nähdä kansipihan kautta maan pinnalle.

Tavoitteena oli suunnitella luontokeskus, joka hämärtää vierailijan käsitystä maanpäällisestä ja maan alaisesta tilasta sekä sisä- ja ulkotilasta. Tavoitteena oli suunnitella rakennus, jossa on toimivat aputilat, liikenne rakennukseen ja sen sisällä sekä toimivat siirtymäkohdat maan pinnan ja maan alaisten tilojen välillä. Toimivuuden lisäksi tavoitteena oli luoda kokemuksellisia tiloja ja tutkia, miten mm. luonnonvaloa ja vettä voidaan tuoda rajatusti sisätiloihin maan alle rakenteita rikkomatta. Maanalaisessa rakentamisessa tekniset ratkaisut ovat oleellisia ja esimerkiksi kallion lohkeaminen, veden tihkuminen ja hulevesien hallittu johtaminen rakennuksen viereltä ja alta pyrittiin ottamaan osaksi arkkitehtonisia ratkaisuja. Tihkuvan veden johtaminen kallioseiniä pitkin turvallisesti hulevesijärjestelmään on tärkeää kohteissa, missä seiniä ei ruiskubetonoida ja injektoida umpeen/vesitiiviiksi.

Tavoitteena oli lisätä vierailijan ymmärrystä rakennuksen toiminnasta yhdessä luonnon kanssa pikkuhiljaa, sisäänkäynniltä siirtyessä alempiin kerroksiin ja näyttelykierron kuluessa. Ulko- ja sisätilaa rajaavia tekijöitä on nähtävissä niin sisällä kuin ulkonakin ja nämä rakennuksen osat selittyvät vasta molemmat puolet koettuaan, esimerkiksi kansipihan kautta puhkaistun valokuilun toimintaperiaate selviää vasta maanalaisen näyttelytilan kautta koettuna, jossa valokuilua pitkin tuleva valo heijastuu sen alapuolella olevasta vesialtaasta valaisten näyttelytilan. Rakennuksen periaatteen ymmärryksen lisääntyminen lisää kokemusta tilasarjoista ja yhteydestä sisä- ja ulkotilan välillä.

## 4.2 Luonnonvalo ja valaistus

Tavoitteena oli tutkia erilaisia maanalaisia tilasarjoja. Suunnitelmassa tavoiteltiin tilojen erilaisia tuntemuksia herättäviä kohtia, esimerkiksi kapeita, pimeämpiä kohtia verrattuna avoimempiin tiloihin, mihin tuodaan ylävaloa.

Suunnitteluvaiheessa huomasin ennakko-oletuksieni olevan, että maan alla tulee olla pimeää; se tuo esiin maanalaisen syvimmän olemuksen ja viestii itsessään maanalaisuudesta. Tiloja suunnitellessa tutkin tilasarjoja ja tilallisuutta valoisa-pimeäparametrien avulla ja tein pohjakaavioita, joissa merkittiin näyttelykiertoa valoisuuden mukaan. Tämä johti pian siihen, että tiloista alkoi muodostua tarpeettoman ahdistavia ja pimeitä, jotka nojasivat esimerkiksi hätätilanteen tai huoltotarpeen aikana täysin keinovalaistukseen. Tällöin myös kontrasti ulko- ja sisätilojen välillä oli suuri.

Maanpäällisestä sisäänkäynnistä siirrytään maan alle suljetumpiin ja pimeämpiin tiloihin, joissa näkymiä voidaan suunnata pelkästään tilasta toiseen ja ihmistä johdatellaan syvemmälle maan alle. Tästä ajatuksena nousi esiin tietty painottomuuden tunne, sijoittuminen johonkin maanpäällisen ja maanalaisen välimaastoon, ikään kuin aineettomaan tilaan, joka yhdistää maanpäällisen ja maanalaisen. Pohdin suunnitelmassa tilannetta, jossa siirrytään maanpäällisestä kerrosta alemmas maan alle, mistä kuitenkin on edelleen käynti ulos ja suuret ikkunat kansipihalle. Vielä kerrosta alempana on maanalainen näyttelytila, josta edelleen on suuret ikkunat kansipihalle, mutta ei suoraa käyntiä ulos. Tavoitteena oli tutkia tilojen kontrastia ja tapoja tuoda valoa maanalaisiin kerroksiin. Suunnitelmassa keskityttiin lähinnä luonnonvalon tuomiseen näyttelytiloihin eikä keinovalaistukseen.

### 4.3 Sisäinen ja ulkonen liikenne

Ihmisen suuntavaisto häiriintyy maan alla. Ihmisen johdattelu maan alla ilman luonnonvaloa ja orientoituminen tilassa, jossa ei ole ikkunoita, on hankalaa.<sup>39</sup> Tärkeää on merkitä poistumisreitit hyvin ja havainnollistaa, miten tilasta pääsee halutessaan pois.

Museokiertoja on erilaisia, avoimempia ja pakotettuja. Pohdin maanalaisuuteen sopivaa museokiertoa ja päädyin avoimempaan kiertoon. Tiloista pääsee siis useampaa reittiä pois, vaikka kierrolla onkin selvä aloitus- ja päätekohta. Vierailija voi myös halutessaan käydä vain valoisassa päänäyttelytilassa, missä on ikkunoita ja poistua sen jälkeen tai vaihtoehtoisesti edetä pimeämpiin kohtiin maan alle.

### 4.4 Hillitty villiintyminen



**24. ja 25.** Valokuvaaja Thomas Flechternin kuvissa nähdään, miten neljän vuoden aikana lumi ottaa valtaansa ihmisen luomaa rakennettua ympäristöä. Kuvat: © Thomas Fechter

Tavoitteena oli yhdistää kalliorakentamista betonirakentamiseen, eli jättää osa seinistä ja katoista kalliopinnalle ja toisaalta luoda plastisen betonin avulla kontrastina sileitä tiloja rosoisen graniittipinnan rinnalle. Tavoitteena oli valita materiaalit niin, että ne kestävät luonnon olosuhteiden vaihteluita. Vaikka luontokes-

<sup>39</sup> Meijnenfeldt and Geluk, s. 174, 2003



kus on pääosin sisätilaa, suunnitelmassa esitetään sinne installaatiomaisesti luontoaiheita sisälle ja rakenteiden sekä materiaalien on kestettävä esimerkiksi vaihteleva ilmankosteus. Suunnitelmassa tavoitteena oli myös luoda katettua ulkotilaa, jossa luonto luo vaihtelevien sääolosuhteiden vuoksi koko museon ”vaihtuvan näyttelyn”.

Tavoitteena oli säästää rakennusalueen luonnon monimuotoisuus. Maanalainen rakentaminen säästää maisemaa ja kaupunkikuvaa, mutta rakennusvaiheessa se saattaa hetkellisesti tuhota ympäristön ominaispiirteitä. Valitsemani maanalaisen rakentamisen tyyppi on rinteeseen kaivettu kuoppa. Kuoppaa kaivaessa ja kalliota räjäyttäessä tontin puusto ja kasvillisuus joudutaan rakennustöiden takia poistamaan ja myöhemmin istuttamaan uudelleen. Tontilla on nopeakasvuista lehtipuustoa, joka maisemoituu muuhun ympäristöön kasvunopeutensa takia nopeasti.<sup>40</sup> Maanalaisen rakentamisen negatiivisia puolia on rakennusvaiheen työskentely ja maan muokkaus, mikä rasittaa tonttia. Ekomuseon koko ja massa pyrittiin pitämään kompaktina ja mahdollisimman vähän rakennusaluetta rasittavana. Kalliorakentamisessa ratkaistavana on aina veden johtuminen ja kuopan täytyminen vedellä.

## 5 Suunnitelma: Lovi -ekomuseo



26. Havainnekuva etelän suunnalta. Kuvassa näkyy miten rakennusmassat kohoavat maaperästä. Kuva: © tekijän

<sup>40</sup> Maanmittauslaitos, 2021, viitattu 10.4.2022

Suunnitelmassa esitettiin tontille ehdotus maanalaisesta ekomuseosta, joka on tietyn alueen, ympäristön, maiseman ja historialliset arvot esittelevä ja käsittävä kokonaisuus. Ideana oli, että tontin kallioinen maasto on ikään kuin halkeillut ja esiin työntyy ekomuseon maanpäälliset osuudet näyttelytilojen jäädessä kokonaan maan alle. Koskemattoman luonnon ja rakennusmassojen kontrastia alleviivaa suurehkot lasipinnat. Ikkunoiden ja räystäiden profiilit ovat kiiltävää alumiinia, jotka väritykseltään viittaavat hienovaraisesti alueen lähistöllä sijainneisiin hopeakaivoksiin. Keskellä luontoa maaperästä työntyvät ulos viisteiset viherkatoihin katetut rakennusmassat, joiden kattojen päälle on mahdollista kulkea ja oleskella, sillä ne ovat aidatut. Museon umpipinnat ovat vaihtelevan kokoista graniittilaattaa. Rakennusmassojen välissä on betonilaatoin pinnoitettu kansipihalla, jonka alla sijaitsevat maanalaiset näyttelytilat. Kansipihan kautta pystyy poikkeamaan sisälle rakennukseen, kurkistamaan sisään maanalaisiin tiloihin tai jatkamaan matkaa pitkin luontoreittiä. Osa näyttelytiloista aukeaa ikkunapintojen kautta kansipihalla. Osassa näyttelytiloja on puhkaistu ikkuna-aukotusta kohti kallioseinämiä tai kallioseinämät rajaavat sisätilaa.

## 5.1 Tilaohjelma

Ekomuseon tilaohjelma:

1. krs: Maanpäällinen sisäänkäynti, huoltoreitti ja jätehuone, maanpäällinen IV-huone, museokauppa, portaat
0. krs: Sisäänkäynti kansipihan kautta, aula, lipunmyynti, kahvila, wc-tiloja ja narikka, portaikot
- 1. krs: Näyttelytilat, yleisö-wc:t, IV/tekniset tilat, henkilökunnan sosiaalitalat, kokous-, toimisto- ja tutkimustilat, hätäpoistumisreitit, varastot, siivouskeskus



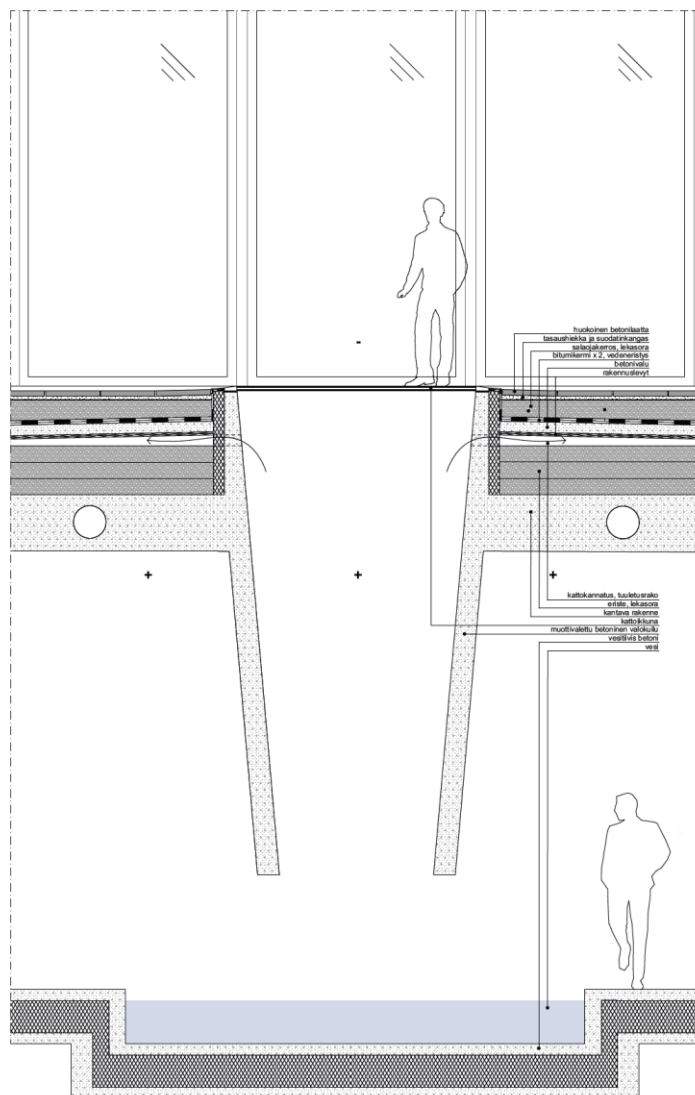
27. Tilakaavio. Kuva: © tekijän

## 5.2 Museokierto

Museotiloihin laskeudutaan kansipihan tasolla olevasta aulatilasta. Näyttely alkaa maan alla suuresta ja valoisasta näyttelytilasta, johon tulee luonnonvalo suurten kansipihalle aukeavien ikkunoiden kautta. Osa seinistä on paljasta kalliota. Katossa kulkee valo- ja ripustuskiskot, joihin on mahdollista kiinnittää teoksia. Kattoa kannattelevien pilareiden väleissä on pyöriviä ja siirrettäviä seiniä,

joilla suurta tilaa pystytään jakamaan ja saadaan enemmän esillepanotilaa. Näyttelytilaan tulee luonnonvaloa suurten ikkunoiden kautta, jotka aukeavat kansipihalle. Suuresta näyttelytilasta siirrytään pimeämpään tilaan, johon tulee valonkajoja epäsuorasti maanpäällisen vedenpoistoritilikon kautta. Tilasta on puhkaistu ikkuna-aukkoja kohti kallioseinämää. Katetun ulkonäyttelytilan alla olevassa näyttelytilassa on lasiseinä, jonka kautta voi havainnoida yläpuolisen tilan vedenpoistoa ja kallioseinämää. Museossa on lisäksi audiohuone.

Kansipihan alla olevaan näyttelytilaan tulee ylävalo kansipihan valoaukon kautta, joka heijastuu vedestä seinille.

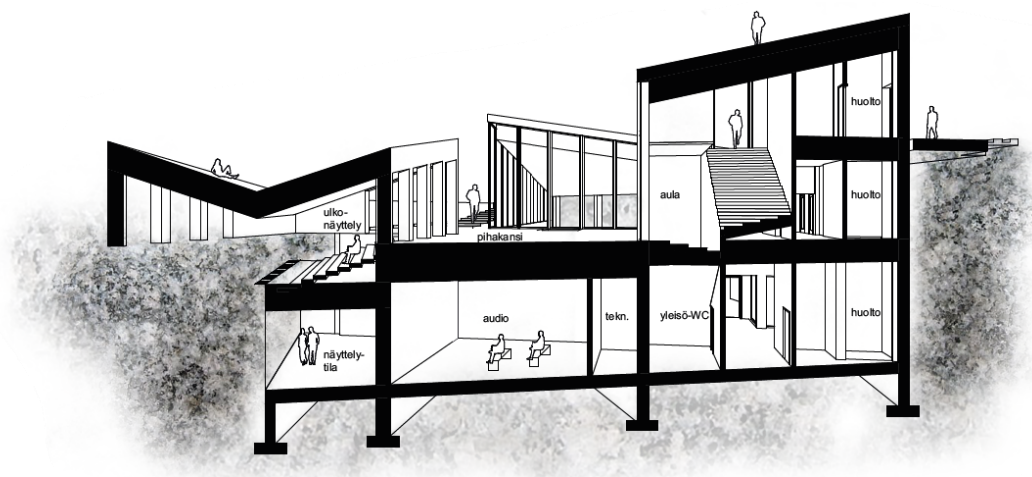


28. Rakenneleikkauksessa havainnollistetaan valokuilun toimintaperiaate. Kuva: © tekijän

## 5.3 Tavoitteiden toteutuminen

### 5.3.1 Luonto osana rakennusta

Hulevesien tuominen osaksi arkkitehtonista ilmettä ja museon näyttelyä oli mahdollista. Hulevesien johtaminen rakennuksen vierestä ja läpi oli periaatteell- taan toimiva, mutta rasittaa ympäristöä. Maanalainen rakentaminen tarkoittaa, että osa vesistä joudutaan pumppaamaan pois rakennuksen syrjäyttämästä kuopasta, sillä tihkumista ja valumista tapahtuu rinteisellä kalliotontilla lähellä merta. Oleellisessa osassa ovat myös salaojitukset ja riittävä vesien ohjaus pois päin rakennuksen rakenteista ja perustuksista. Hulevesien tuominen osaksi arkkitehtuuria vaikutti myös oleellisesti materiaalivalintoihin, rakenteiden ja pin- tojen tulee kestää veden virtauksia ja kosteutta. Ekomuseon pääasiallinen ra- kennusmateriaali onkin betoni, maan alla ulko- ja sisätilaa rajaavissa pinnoissa käytössä on vedenkestävä betoni. Huomioitavaa oli myös riittävät liikunta- saumat rakenteissa ja liitoskohdissa, joka mahdollistaa luonnonvesien jäätymi- sen ja laajenemisen rakennuksen rakenteiden lähetyillä.



**29.** Periaateleikkaus kuoppaan upotetusta ekomuseosta. Kuvassa näkyy kerrosten suhde toisiinsa, kansipihan korko, näyttelytilojen sijainti ja ulkonäyttelytilan suhde alempaan näyttelytilaan (kuvassa vasemmalla). Kuva: © tekijän

Suuressa näyttelytilassa maan alla kaksi seinää jätettiin täysin kalliopinnalle. Kallion raoista tihkuva vesi johdetaan lattianrajan linjakaivoon. Vesien johtaminen rakennuksen läpi onnistuu maan alla, sillä varsinaisia kylmäsiltoja ei maanalaisissa kerroksissa synny, sillä lämpöhäviöt ovat vähäisiä kalliorakentamisessa<sup>41</sup>. Kattoon suunniteltiin kiinnitys- ja valaisinkiskot, jotta erilaisten teosten ripustaminen onnistuu myös kallioseinämän eteen. Suuressa näyttelytilassa on myös pyöritettäviä siirtoseiniä esillepanoja varten.



**30.** Suuresta näyttelytilasta on näkymät kerrosta korkeammalla sijaitsevalle kansipihalle. Kuva: © tekijän

Auringonvalon tuominen maanalaisiin kerroksiin onnistui valitulla maanalaisen rakentamisen tyypillä eli osittain kuoppaan upotetulla ja maalla peitetyllä ratkaisulla. Näyttelytiloihin saatiin luonnonvaloa. Näin muodostui myös ikkunallisia julkisivuja, mitkä muokkaavat ympäristön metsämaisemaa. Kansipihan alle sijoitettuun näyttelytilaan oli mahdollista tuoda ylävaloa kansipihan valoaukon kautta ja tutkia näin ylävalon heijastumista aukon alla sijaitsevan vesialtaan kautta

---

<sup>41</sup> Rakennustietoväylä, RT 91-10655

näyttelytilan seinille. Veden pinta moninkertaistaa heijasteellaan ylhäältä tulevan valon.

Kansipihalla sijaitseva upotettu katsomo tarjoaa vuodenaikojen kierron mukaan vaihtuvan näyttelyn, kun vuorotellen katettuun tilaan tunkeutuvat vesi, auringon säteet, tuuli, lumi ja putoavat lehdet. Katettu ulkotila toimii myös oleskelualueena ja kahvilan terassin jatkeena. Ulkotilan kautta johdetaan valumavesi linjakäivöä pitkin sen alla sijaitsevan maanalaisen näyttelytilan kautta rakennuksen ohi salaojitukseen.

Viherkatot maisemoivat rakennuksen maanpäälliset osat ja luovat oleskelutilaa vierailijoille. Katoilta on suora näköyhteys merenrantaan. Rakennuksien katoille on kulku suoraan perustasosta. Kattojen tuuletus on varmistettu kahdelta sivulta. Katon ja maaperän liitoskohdassa on linjakäivo.

### 5.3.2 Ympäristön säilyminen ennallaan

Museon maanpäälliset osat vaikuttavat rakennuspaikan ympäristön ja luonnon alkuperäiseen ilmeeseen. Viherkatot sulauttavat rakennusta maisemaan ja niihin on mahdollista kulkea ja hyödyntää oleskeluun. Rakennuksen maanpäällinen jalanjälki on pienempi sijoitettaessa näyttelytilat maan alle kuin kokonaan maan päälle. Suunnitelmassa huomioitiin kalliosta tihkuva vesi, alapohjan tuuletuvuus, riittävä etäisyys betoniseinien ja kallioseinämän välille, jotta turvataan rakenteiden kestävyys (kallion seismologiset tapahtumat, veden jäätyminen).

Virkistysalueen läpi kulkeva reitistö pysyi tontilla lähes ennallaan. Edelheiminpolku kulkee ikään kuin maasta halkeavien rakennuksen osien poikki, tarjoten ohikulkijalle kurkistusmahdollisuuden sisälle tai mahdollisuuden poiketa sisään museoon tai museon kahvilaan. Tontti on pyritty jättämään luonnontilaan muilta osin, kuin kansipihan kohdalta. Tontilla sijaitsevat siirtolohkareet sijoitettiin pihasuunnitelman mukaisesti tontin sisällä lähelle niiden alkuperäistä sijaintia. Rakennuspaikan läheisyydessä sijaitsi jo olemassa oleva pysäköintialue, jota hyödynnettiin suunnitelmassa, näin uutta rasietta tiestölle ja pysäköintialueelle ei syntynyt. Kaksi LE-pysäköintipaikkaa sijoitettiin museon läheisyyteen. Pihalle

varattiin myös tilaa pyöräpaikoille. Rakennuspaikalle johtavaa hiekkatietä levennettiin, jotta huoltoajo ja liikuntaesteisten kulku museolle mahdollistui.

#### 5.4 Tekniset tiedot

Maanalaisen rakentamisen tyyppi: kuoppaan upotettu

Mitoituksessa ja suunnittelussa on noudatettu tämänhetkisiä asetuksia, lakeja ja määräyksiä koskien uudisrakentamista.<sup>42</sup> Suunnitelmassa esitettiin esteetön pääsy kaikkiin museon tiloihin sekä pihakannelle.

Museossa on koneellinen ilmanvaihto. Raitisilmaotto tapahtuu rakennuksen pohjoiselta julkisivulta.

Museo kuuluu paloluokkaan P1. Suunnitelmassa huomioitiin palomääräykset ja -osastot, pelastusajoneuvon pääsy rakennuksen läheisyyteen sekä poistumistiet. Näyttelytilat ovat osastoitavissa erikseen. Tiloista on maksimissaan 45 metrin etäisyys lähimpään poistumistiehen.<sup>43</sup> Maanalaisista tiloista poistumisteitä on yhteensä kolme. Rakennuksen sallittu henkilömäärä on 150 henkilöä.

Hulevedet viivytetään tontilla.

---

<sup>42</sup> Suomen rakentamismääräyskokoelma, 2022

<sup>43</sup> Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta, 2002



## 6 Johtopäätökset

Maanalainen rakentaminen säästää kaupunkikuvaa ja ympäristön ilmettä, riippuen maanalaisen rakentamisen tyypistä. Etenkin maastonmuotojen mukaan sijoitettu ja täysin maan alle sijoitettu tunnelimainen rakennusmassa ei juurikaan muuta kaupunkikuvallista ilmettä tai ympäristöä, muuta kuin sisäänkäynnin osalta. Täysin maan alle sijoitetuissa tiloissa haasteena on kuitenkin luonnonvalon puhkaisu sisätiloihin ja ulko- ja sisätilan suhde on hyvin jyrkkä. Täysin maan alla sijaitsevilla rakennuksilla myös tekniset ratkaisut muuttuvat erittäin tärkeiksi; esimerkiksi miten hoidetaan ilmanvaihto ja keinovalaistus.

Maahan upotetussa ja osittain kummalla peitettyssä rakennustyyppissä pystytään luomaan selkeämpi yhteys ulko- ja sisätilojen välille. Upottamalla osan tiloista maan alle, säästetään ympäristön näkymiä, vähennetään valosaastetta ja vähennetään tontin maanpäällistä jalanjälkeä. Kontrasti ulko- ja sisätilojen välillä on vähäisempi ja käyttäjä pystyy hahmottamaan rakennuksen muotoa pintaan puhkaistuista rakennuksen osista. Polveilevana maasta kohoavana rakennuksena se alistuu maanpäälliselle ympäristölle, vaikkakin syrjäyttää vertauksellisesti Arkhimedeen lain mukaisesti ”massansa verran maata maan alta”. Maanalainen rakentaminen säästää visuaalisesti ympäristöään, mutta rasittaa rakennuspaikkaa kaivamisen ja maastonmuokkauksen osalta. Tärkeään rooliin nousee ympäristö- ja maaperäselvitykset sekä vesien johtaminen tontilla.

Jotta ihminen pääsee kosketuksiin maanalaisen maailman kanssa, tarvitaan usein jonkinlaista maanmuokkausta ja kaivamista. Maanalaisuudessa on mystisyyttä, sillä se on jotain, mitä emme jokapäiväisessä elämässä näe. Ymmärrys maanalaisuudesta ja geologisista rikkauksista lisääntyy, kun rakennetaan maan alle tiloja, mistä niitä voi havainnoida joko suoraan tai välillisesti. Luontoyhteys maanalaisuuteen saattaa olla jyrkkä, sillä maanalaista on vaikea koskettaa ilman kaivamista, mutta maanalaisessa arkkitehtuurissa tätä rajaa voidaan pehmentää. Luonnon tuominen osaksi arkkitehtonista kokonaisuutta vaatii huolellisesti suunniteltuja rakenteita, jotka kestävät veden virtaukset ja jäätymiset ja kallion seismologiset toiminnot.

Mielestäni suunnittelijoiden tulisi kiinnittää enemmän huomiota teknisten ratkaisujen integroimiseen osaksi arkkitehtonisia ratkaisuja. Maanalaisuudessa tekninen rakentaminen on isossa roolissa, mutta huolellisella ja moniammatillisella suunnittelulla taiteellinen ilmaisu maanalaisessa rakentamisessa paranee, jolloin syntyy maanalaista arkkitehtuuria. Esimerkiksi hulevedet ja maaperän geologiset ominaisuudet tulisi ottaa suunnittelussa huomioon ongelmien sijaan mahdollisuuksina ja kiinnostavina elementteinä, joiden periaatteen näyttäminen käyttäjälle syventää heidän ymmärrystään ympäristön vuoropuhelusta rakennetun ympäristön kanssa.

Arkkitehdin rooli maanalaisessa rakentamisessa eli maanalaisen arkkitehtuurin luomisessa on tärkeä, kun puhutaan julkisista kokoontumistiloista ja pääkäyttötarkoituksenmukaisista tiloista eikä esimerkiksi pysäköinti- tai huoltorakennusten sijoittamisesta maan alle. Maan alle sijoitettavan rakennuksen rakennushanke kuitenkin eroaa jonkin verran maanpäällisen rakentamisen prosessista, joissa arkkitehti suunnittelee massan, julkisivut ja arkkitehtonisen ilmeen kokonaisuudessaan. Maanalaisessa arkkitehtuurissa tärkeässä roolissa on tilallisuus ja tilojen viihtyisyyden edistäminen. Arkkitehtuurin peruskäsitteistä tilallisuus, näkymät ja massan olemus ovat erilaisesti ja potentiaalisesti kiinnostavasti käsiteltävissä maanalaisessa rakennuksessa.

Helsingissä maanalainen rakentaminen on yleistä, mutta pääpaino on ennen viime vuosia ollut lähes kokonaan huolto- ja infrarakentamisessa. Suomenkielistä kirjallisuutta ja tutkimuksia koskien maanalaista arkkitehtuuria on niukasti, ja ne usein käsittelevät enemmän insinöörien sanelemia teknisiä ratkaisuja. Jatkossa olisikin mielenkiintoista tehdä tutkimuksia maanalaisen arkkitehtuurin eri keinoista ja esimerkiksi mitä muita mahdollisia materiaaleja maanalaisessa rakentamisessa voidaan käyttää, kuin esimerkiksi betonia.

## Lähdeluettelo

Arkkitehtuurin vedenjakajat -dokumenttisarja, YLE-Teema. Ohjaus Sonja Stockmaerr, Tanska. Yle-areena verkkopalvelu. Viitattu 10.4.2022

Maanmittauslaitos. "Lehtipuut, Arviointi- ja korvaustiedot". 2022.  
<https://ak.maanmittauslaitos.fi/2021/lehtipuut>. Viitattu 9.4.2022

Mehtälä, Maila. 12.11.2007. "Temppeliaukio - oikaisu kirkon suunnitteluhistoriaan". <http://www.temppeliaukio.fi/artikkeli1.htm>. Viitattu 20.3.2022

Meijerfeldt, E. von. ja Geluk, Marit. 2003. "Below ground level: creating new spaces for contemporary architecture". Birkhäuser, Sveitsi. ISBN-3-7643-6908-6

Mollard, Manon. 11.1.2016. "Fort Vechten museum in the Netherlands by Anne Holtrop." Architectural Review. Viitattu 20.3.2022

National Concrete Masonry Association. 2006.  
<https://ncma.org/resource/earth-sheltered-buildings/> Viitattu 22.4.2022

Helsingin karttapalvelu. 2022. <https://kartta.hel.fi>

Helsingin kaupunki. 2008. Osayleiskaava Kaupunkisuunnitteluvirasto, asemakaavaosasto, Kruunuvuorenranta-projekti.

Helsingin kaupunkiympäristön toimiala. 2019. Puistosuunnitelma: Stansvikin kartanonpuisto ja Tahvonlahdenniemi.

Helsingin kaupunki. Asemakaavayksikkö. Asemakaavatunnus 11960. Hyväksymisajankohta: 28.1.2010. Laatija Mervi Nicklén.

Hensel, Michael. 2018. Suomen arkkitehtuurimuseon järjestämä keskustelutilaisuus: "Challenging the Architecture – Nature divide".

Rakennustietoväylä. 2018. RT 10-11296 Kalliorakennussuunnittelun tehtäväluettelo KAT18. Rakennustieto Oy © RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö RTS

Rakennustietoväylä. 1993. RT 96-10509 Näyttelytilat. Rakennustieto Oy

Rakennustietoväylä. 1998. RT 91-10655 Kalliotilat. Rakennustieto Oy

Saari, Kari. 1988. Kalliorakentamisen mahdollisuudet. Gummerus Oy, Jyväskylä. ISBN-951-754-373-5

Suomen rakentamismääräyskokoelma. Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta. 2002. www.finlex.fi. Viitattu 27.4.2022

Suomen rakentamismääräyskokoelma. Maankäyttö- ja rakennuslaki. 1999/132. Edita Publishing Oy. www.finlex.fi. Viitattu 27.4.2022

Vähäaho, Ilkka. 2018. ”Urban Underground Space: Sustainable Property Development in Helsinki”. Helsingin kaupunkiympäristön toimiala, julkaisu 11:2018.

Zetterber, Seppo (toim.). 1996. Maailman Historian Pikku Jättiläinen (5. painos). Helsinki. WSOY.

### **Kuvalähteet:**

1. tekijän © Lilli Sahlström

2. <https://divisare.com/projects/327623-studio-anne-holtrop-bas-princen-museum-fort-vechten>. Viitattu 12.4.2022

3.–5. <https://arquitecturaviva.com/works/museum-fort-vechten>. Viitattu 12.4.2022

6. <https://urbannext.net/museum-fort-vechten/>. Viitattu 12.4.2022

7. <https://www.yellowtrace.com.au/the-waterline-museum-utrecht-the-netherlands-studio-anne-holtrop/>. Viitattu 12.4.2022

8. <https://finnisharchitecture.fi/temppeliaukio-church-rock-church/> Viitattu 22.4.2022

9.–12. tekijän © Lilli Sahlström

13. kuva: © Kalle Kouhia

14. <http://www.temppeliaukio.fi/kuvagalleria.htm>. Viitattu 13.4.2022

15. <https://www.avontuura.com/tirpitz-museum-by-big-architects/>. Viitattu 11.4.2022

16. <https://www.archdaily.com/875965/tirpitz-big>. Viitattu 11.4.2022

17. [https://www.archdaily.com/875965/tirpitz-big/596d292bb22e380ca7000052-tirpitz-big-diagram?next\\_project=no](https://www.archdaily.com/875965/tirpitz-big/596d292bb22e380ca7000052-tirpitz-big-diagram?next_project=no). Viitattu 22.4.2022

18. <https://miesarch.com/work/4229>. Viitattu 22.4.2022

19. <https://kartta.hel.fi>. Aineistot: ilmakuvat. Viitattu 22.4.2022

20.–23. tekijän. © Lilli Sahlström

24.–25. <https://www.atlasofplaces.com/photography/passes/>. Viitattu 12.4.2022

26–30. tekijän. © Lilli Sahlström

## **Liitteet**

Liitteet 1-5, suunnitelmaplanssit

LIITE 1

# LOVI



**LOVI-EKOMUSEO**

Suunnitelmassa esitetään Kruunuvuorentaan Edelheiminpuon varrella ehdotus maanlaisesta ekomuseosta Luonnonsojelualueen geologinen maaperä, eliömistö ja kasvillisuus on arvokasta ja museo tarjoaa vierailijalle tietoa alueen luonnonsojellustista arvosta.

Massaliisena ideana on, että tontin kallioinen maasto on ikään kuin halkellut ja esiin työntynyt ekomuseon maanpäälliset osuudet näyttelytilojen jäädessä kokonain maan alle. Koskematonta luonnon ja rakennettua ympäristöä kontrastia alleviivaavat suuret lasipinnat. Ikkunoiden profiilit ja räystäiden peittykset ovat lähtevää alumiinia, jotka viritetykseltään viittavat hienovaraisesti rakennusalueen lähietäällä sijainneisiin hopeakaivoksiin.

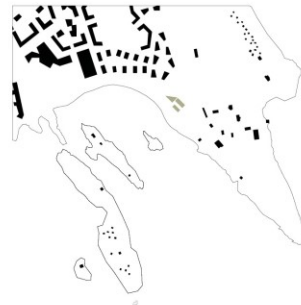
Keskellä luontoa maaperästä työntyvät ulos viisteiset viherkatot katetut rakennusmassat, joiden kattojen päälle on mahdollistatukaa ja oleskella. Museon umpimutkat ovat erikoisia harmaata graniittilautoja. Rakennusmassojen välissä on betonilaatoitoin pinnoitettu kansipöytä, jonka alla sijaitsevat maanlaiset näyttelytilat. Osa näyttelytiloista aukeaa suurten ikkunapintojen kautta kansipöydälle. Osa näyttelytiloista on puhkaistu ikkunoitamaan alle kohti kallioseinämiä tai kallioseinämiä itsessään rajaavat sisätilaa häivyttävän ulko- ja sisätilan rajauksia.

Kansipöydän kautta pystyy poikkeamaan sisätiloista rakennukseen, kirkistamaan sisään maanlaisiin tiloihin tai jatkamaan matkaa pitkin luontoreittiä virkistysalueelle. Kansipöydällä sijaitseva upotettu katsojana tarjoaa vuodenaikojen kiertoon mukaan vaihtuvan näytteen, kun vuororellin katettuun tilaan tunkeutuvat vesi, aurinko ja säteet, tuuli, lumi ja putovat lehdet. Katettu ulkotiili toimii myös oleskelualueena

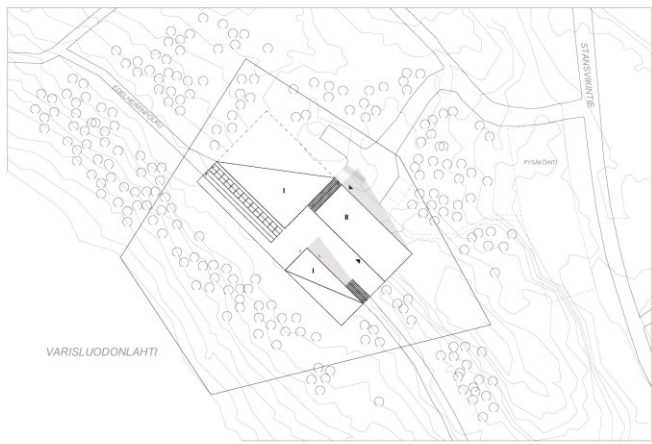
ja museon kahvilan terassin jatkeena. Ulkonäyttelytilasta valava vesi johdetaan lasikaivava pitkin sen alla sijaitsevan maanlaisen näyttelytilan kautta rakennuksen alle salaojituksena.

Tavoitteena oli suunnitella luontokeskus, joka hämäärtä vierailijan käsitettyä maanpäällisestä ja maanlaisesta tilasta sekä sisä- ja ulkotilasta. Maanlaisessa rakentamisessa tekniset ratkaisut ovat keskeisiä ja esimerkiksi kallion lohkominen, veden tihkuminen ja buleviesien hallittu johtaminen rakennuksen vierestä ja alta pyrittiin ottamaan osaksi arkkitehtonista ratkaisua. Tavoitteena oli läistä vierailijan ymmärrystä rakennuksen toiminnasta yhdessä luonnon kanssa ykkühiljaisa: siirtyessä sisäänkäynniltä alempiin kerroksiin ja näyttelykierroksen kuluessa. Ulko- ja sisätilan rajaava tekijänä on nähtävissä niin sisällä kuin ulkomakin ja nämä rakennuksen osat seittyvät vasta molemmat puolel koettuaan, esimerkiksi kansipöydän kautta puhkaistun valokulun toimintaperiaate selvää vasta maanlaisen näyttelytilan kautta koettua, jossa valokulua pitkin tuleva valo heijastuu sen alapuolella olevasta vesialtaasta valaisten näyttelytilan. Rakennuksen periaatteen ymmärryksen lisääntyminen lisää kokemusta tilasijoitusta ja yhteydestä sisä- ja ulkotilan välillä.

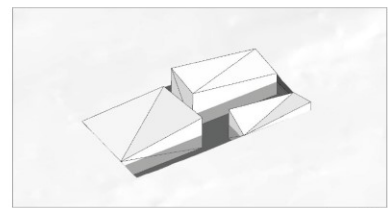
Suunnitelmassa tavoiteltiin tilojen erilaisia tunteellisia herittäviä kohteita, esimerkiksi kapeita, pimeämpiä kohtia verrattuna avoimempiin tiloihin, mihin taadaan viisteistä väläyksiä. Tavoitteena oli yhdistää kalliorakentamista betonirakentamiseen, eli jättää osa seinistä ja katoista kallioisille ja toisaalta luoda tilaisten betoniin avulla kontrastina sileitä tiloja ruosteen graniittipinnan rinnalle. Materiaalit valittiin niin, että ne kestävät luonnon olosuhteita.



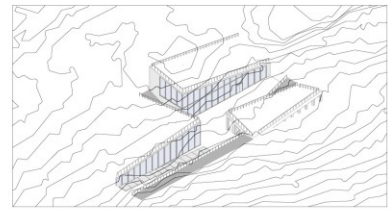
rakennus 1:500



sijainti/tilava 1:500



aksonometria 1:500

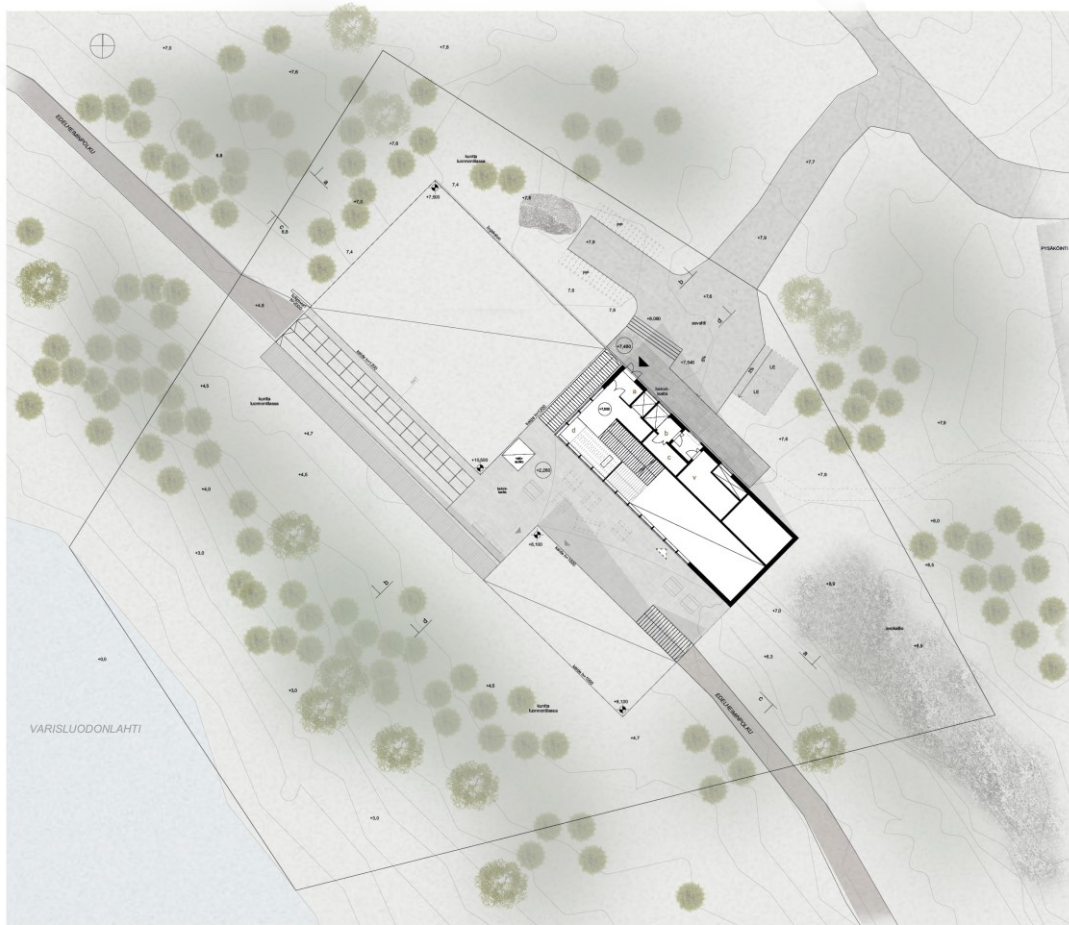


aksonometria 1:500



maastoleikka 1:500

LIITE 2



polkupyöräsuojakaide ja pihä 1:200

perustiedot

bruttoala 2400 m<sup>2</sup>  
(maansiällinen)  
kerroslä 190 m<sup>2</sup>  
(maalainen)  
kerroslä 1010 m<sup>2</sup>  
maalaisen rakentamisen  
tyyppi: kuoppaan upotettu

tilaohjelma

a sisäkäynti 38m<sup>2</sup>  
b huolto-ovi  
c jäte 12m<sup>2</sup>  
d musokappi 24m<sup>2</sup>  
e kansipa, 2. sisäkäynti  
f aula, lipunmyynti 68m<sup>2</sup>  
g kahvila 48m<sup>2</sup>  
h kahvilan keittiö 24m<sup>2</sup>

i wc-tilat yht. 34m<sup>2</sup>  
j huolto yht. 40m<sup>2</sup>  
k markki 23m<sup>2</sup>  
l portaat  
m ulkonäytettylä 140m<sup>2</sup>  
n aula, näytely aikka 50m<sup>2</sup>  
o näytetylä yht. 1010m<sup>2</sup>  
p aaduhuone 80m<sup>2</sup>

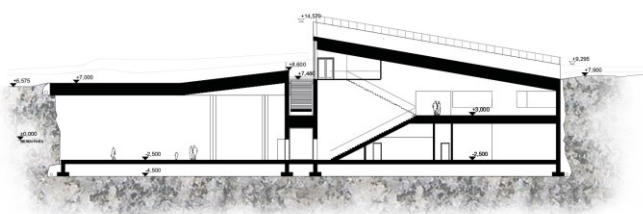
q varasto yht. 45m<sup>2</sup>  
r sosiaalitilat 40m<sup>2</sup>  
s pakuhuoneet 40m<sup>2</sup>  
t toimisto yht. 20m<sup>2</sup>  
u siivous 8,5m<sup>2</sup>  
v IV-taka yht. 190m<sup>2</sup>  
x häätösuojat  
y tutkimatilat 9,5 m<sup>2</sup>

julkisivumateriaalit

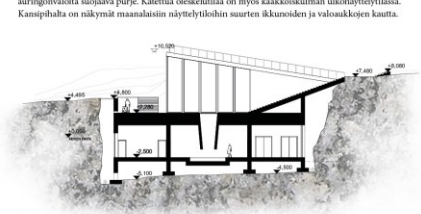
- 1 kivilaatta
- 2 teräsrilla
- 3 alumiiniprofiili
- 4 kirka lasi
- 5 viherkatto, kunta
- 6 betoni
- 7 harjattu teräs

pihan toiminnot

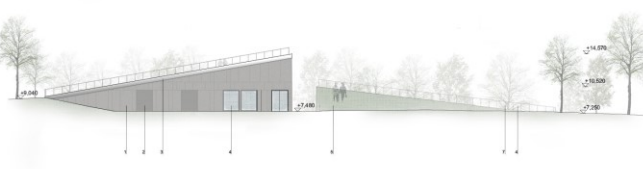
Pääsuunnitelmat ovat koillisesta pysäköintialueelta ja Edelheimipolku pitkin kaakosta ja luoteesta. Edelheimipolku liittyy rakennusalueen molemmilla reunoilla alueen virkistysalueen reittiin. Koillisen pääsisäkäyntin läheisyydessä on polkupyöräparkki, liikunta-eritien pysäköintipalikat ja huolto- sekä pelastusajoneuvoille määritetty avoimien pihä-alue. Sisäkäyntin edusta on ventilaatioseivä betonilaattaa. Rakennuksen seinustalla ja viherkattonen sekä maaston liittämiseksi on linjat, joka ohjaa valumavedet kalliolta pitkin rakennuksen alta. Rakennusalue pyrittiin jättämään mahdollisimman suurilla osin luonnontilassa eli kunnalle. Viherkatot museonvai rakennusmassoja ympäröivät ja laavat oleskelutilaa. Betonilaatottu kansipa on oleskelutilaa ja museon kahvilan terassi. Kesäaika rakennusmasson välillä on mahdollista ripustaa auringonvalota suojaava purje. Katettua oleskelutilaa on myös kaakkoiskulman ulkonäytetyllä. Kansipalalta näkyvät maanalaisten näytelytiloihin suurten ikkunoitten ja valonaukkojen kautta.



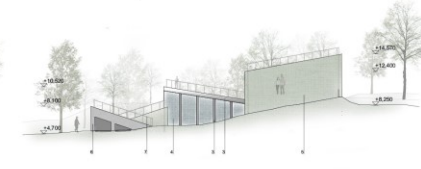
leikkaus a-a 1:200



leikkaus b-b 1:200



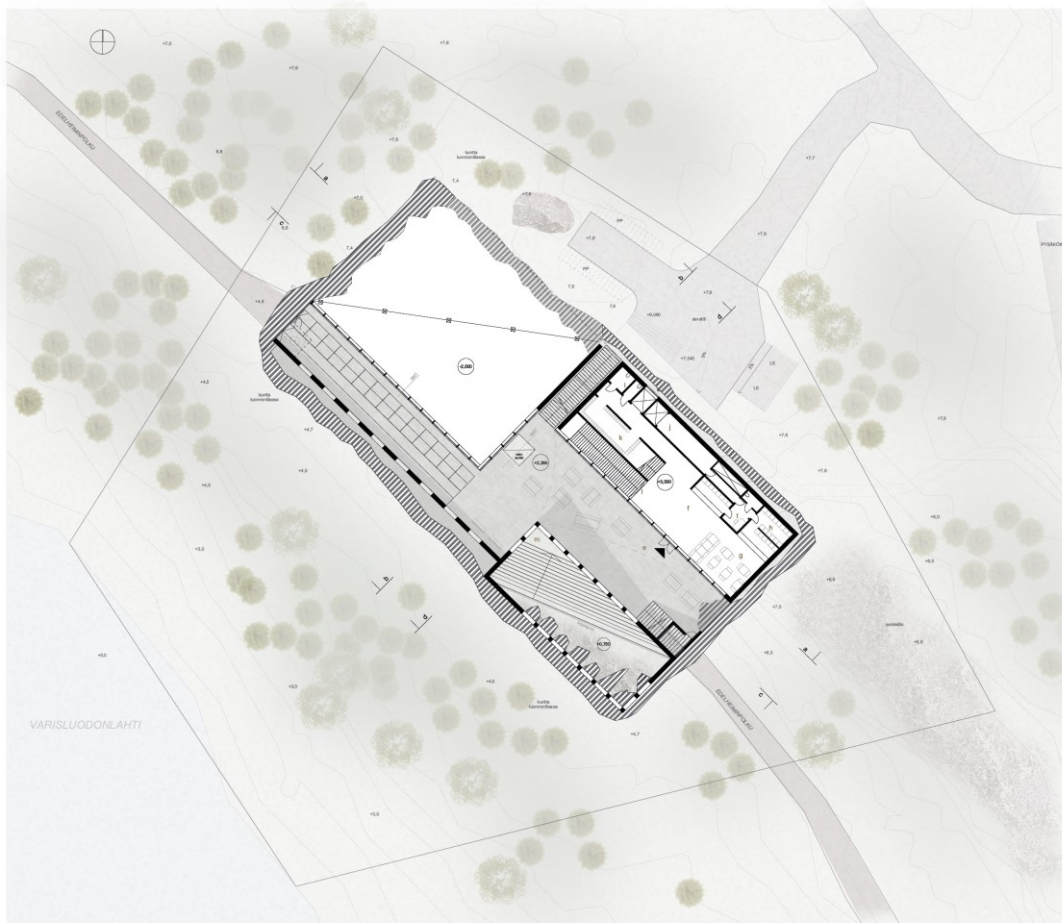
julkisivu koillinen 1:200



julkisivu etelä 1:200



LIITE 3



tilaohjelma

- a sisäänkäynti
- b huolto-ovi
- c jäte
- d museokauppa
- e kansipaha, 2. sisäänkäynti
- f aula, liipsumyymälä
- g kahvila
- h kahvilan keittiö

- i wc-tilat
- j huolto
- k narikka
- l portaat maan alle
- m ulkonäyttelytila
- n sisätila, näyttely alkaa
- o näyttelytila
- p audiobaone

- q varasto
- r sosiaalitalat
- s puhallusoneet
- t teolisto
- u siivous
- v TV + teka + pumpupaamo
- x hätäpoistumisen
- y tutkimustilat

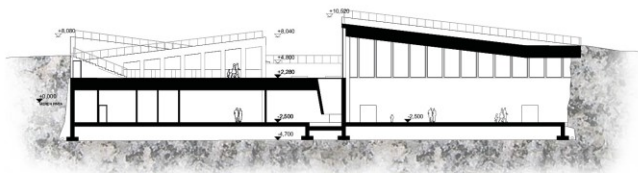
julkisivumateriaalit

- 1 kivilaatta
- 2 teräsrivili
- 3 alumiiniprofiili
- 4 kirkas lasi
- 5 viherkatto, kunta
- 6 betoni
- 7 harjattu teris

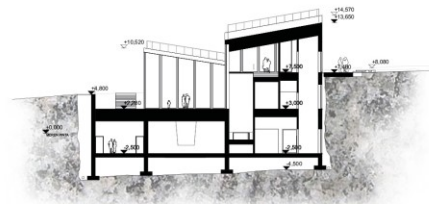
julkisivut ja leikkaukset

Ekomonson maanpäällisten osien julkisivut ovat vaihtelevan kokoista harmaata graniittilaattaa. Ikkunoiden profiilit ja räystään pellitys ovat alumiinia. Viherkatot ovat kunntaa. Rakennuksia ympäröivät linjakivet, joihin erillistä sokkeliä ei tarvita ja näyttää kuin kiviseisäiset massat työntyneivät suoraan maastosta.

Leikkauksissa on nähtävissä kuoppaan rakennettuna maanalaisten rakentamisen tyyppi. On sisätilaa rajavaista pinnoista on jätetty pohjalle kalliolle, jolloin lattianrajan on asetettu linjakivien kalliosta tähkään veden poistamiseksi. Hulevedet johdetaan rakennuksen alla. Kalliot ja hulevedet on otettu osaksi arkkitehtuuria, esimerkiksi näyttelytiloista ja hissiluokasta on puhkaistu ikkunoiden kautta näkymät kohti kallioiden näkymiä.



leikkaus c-c 1:200



leikkaus d-d 1:200



julkisivu luoma 1:200

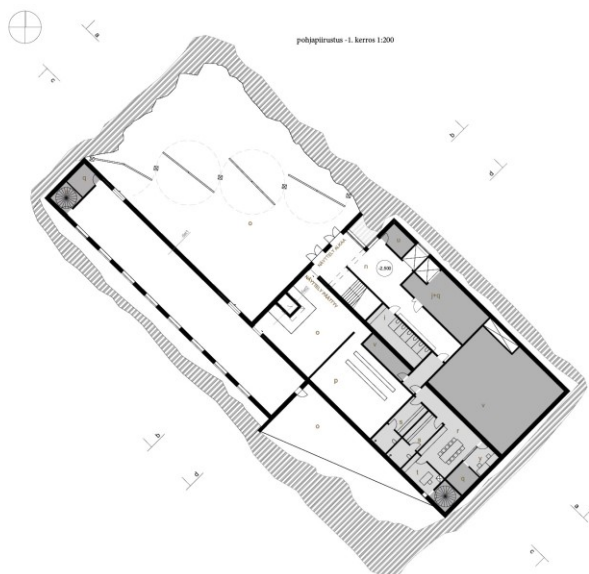


julkisivu hude 1:200





LIITE 4

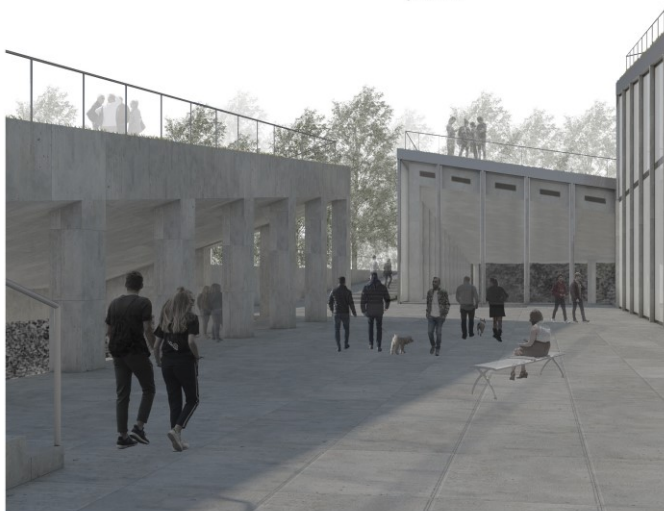


tilaohjelma

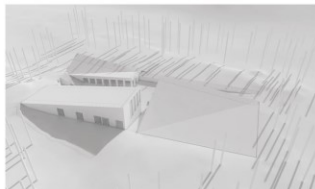
- |                               |                           |                        |
|-------------------------------|---------------------------|------------------------|
| a sisäinkäynti                | i wc-tilat                | q varasto              |
| b huolto                      | j huolto                  | r sosiaalitilat        |
| c jäte                        | k narikka                 | s pukuhuoneet          |
| d museokauppa                 | l portaat maan alle       | t toimisto             |
| e kassapaikka, 2 sisäinkäynti | m ulkonnäyttelytila       | u siivous              |
| f aula, lipunmyynti           | n aulatali, näyttelyalkaa | v IV + teko + pumpaamo |
| g kahvila                     | o näyttelytila            | x häätöpoistuminen     |
| h kahvilan keittiö            | p audiobaari              | y tutkimustilat        |

tekniset ominaisuudet

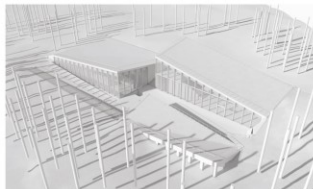
Ekumuseossa on käytetty kuoppaan laivettua maanalaisten rakentamisen tyyppiä. Museo on varustettu koneellisesti ilmanvaihdolla. Raitisilma otetaan pohjoisen puolelta ja jätetään läpi rakennuksen. Näyttely-, sosiaali-, huolto-, IV-tekniikka- ja teknikkakäytävät ja aulatilat ovat kaikki osastoittavissa omiksi puolo-osastoiksi. Maan alla häätöpoistumistilat on kolme. Ekumuseo on esteetön. Hulevesien poisto ja kalliosinämät on otettu osaksi arkkitehtonista ilmaisu. Betoni ja kalliosinämien liittymäkohtien tulee liikutussuorat ja kalliosinämät voidaan vahvistaa puittamalla.



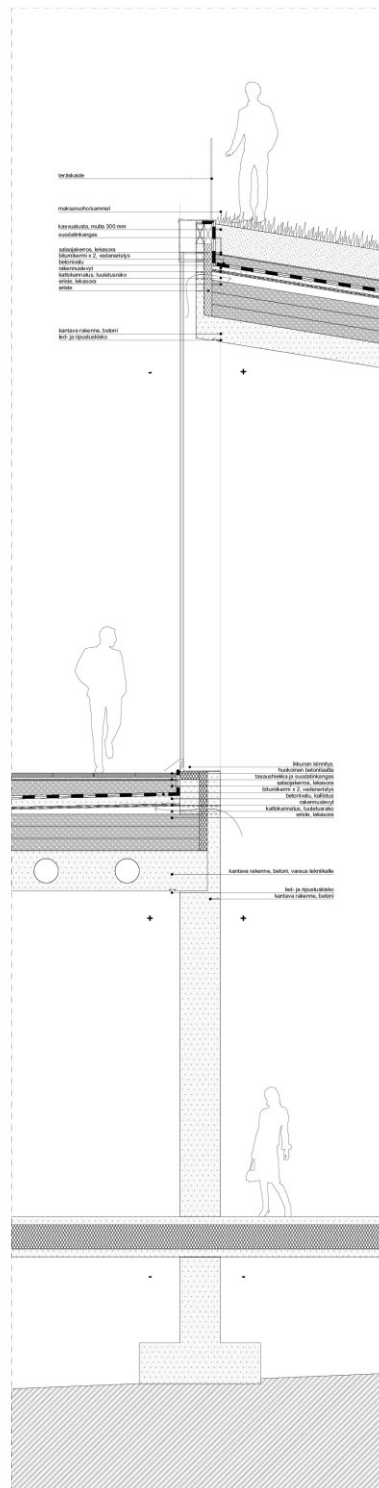
△ Vasemalla kuvassa näkyy katettu ulkoilma, joka toimii myös ekumuseon viihtoisana näyttelytilana. Kassapaikka kanta on mahdollista tehdä suuren maanalaisten näyttelytilan tai kädessä sisään asteltiin. Edistyneimpiin ulkoilmoitteille kaikke kassapaikka kanta, joten alusen läpikulku näköveto myös ovan näyttelytila.



valkoinen kuva hoteesta



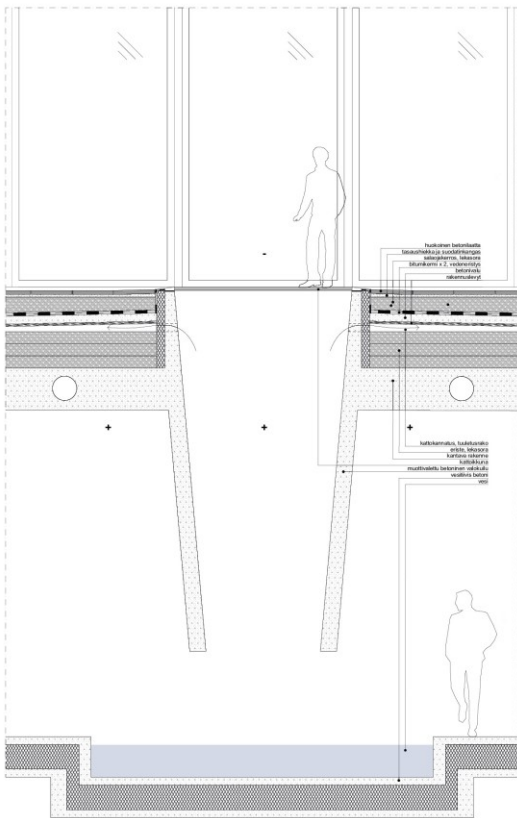
valkoinen kuva kaakosta



deti rakennelkkaan 1:20



LIITE 5



det2 rakennelikkauk 1:20

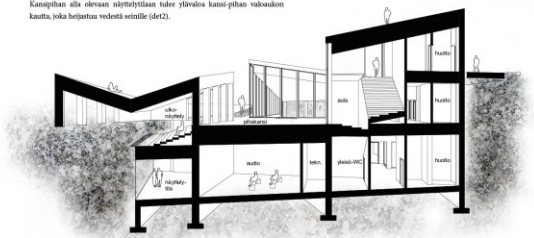
△ Suuret ikkumat valaisevat maanalaisten näyttelytilan. Kansiportaali on sijoitettu alas näyttelytilaan. Näyttelytilat ovat betonisointia. Homogeeniset sisätmateriaalit näyttelytilassa luovat iluusion yhtäaäsaansuudesta ja korostavat paljaksi jätettyä kalliosuonimää.



museokierro 1:200

**museokierro ja näyttelytilojen periaate**

Näyttelytilan suuret ja valaistut näyttelytilat, joiin oia seinät ja pölytt kalliota. Katsoa kalle valo- ja ripustuskokou, joiin on mahdollista kiinnittää teoksia. Katsoa kalletelevien pilareiden väleisä on pyöreitä ja siirrettäviä seinä, joiin suuria tilaa pyöryttää jakamaan ja vaakaan enemmän esilleaonettua. Näyttelytilan lähe kalletelevien suurien ikkunoiden kautta, joiin valaistut kansiportaali. Suureta näyttelytilasta siirtyäaä pimeämpään tilaan, joiin tulee valokäaja epäsuoraan maanpäällisen vedepöytäikköön kautta. Tilasta on puhkaistu ikkuna-salkkoja kalle kalliotelevimää. Kalletelevien näyttelytilan alla olevaa näyttelytilaa on lauseita, joiin kautta voi kalletelevimää jingpäällisen tilan vedepöytäa ja kalliotelevimää. Museossa on lisäksi audioteila. Kansiportaalin alla olevaa näyttelytilaan tulee ylävaloa kansiportaalin valokäajan kautta, joiin heijotus vedestä seinälle (det2).



periaateikkauk, aksoneometria

