

# Hyvinvointikeskus puusta Kuhmo

Viitesuunnitelma 12.6.2020





# Sisällysluettelo

1. Lähtökohta ja tavoitteet	3
2. Hyvinvointirakentaminen	5
3. Puurakentaminen	20
4. Viitesuunnitelma	33

# I.

## Lähtökohta ja tavoitteet

Taustaa  
Työn jakaminen  
Tavoitteet

TAUSTAA

Käsillä olevan esiselvityksen tavoitteena on visioida nykyaikaisen hyvinvointiaseman ominaisuuksia ja selvittää puun laajamittainen hyödyntäminen terveys- ja pelastustoimen rakennusten materiaalina. Esiselvitys on tehty Kuhmon kaupungin terveysasemahankkeesta, mutta siten, että tuotettu tieto, osaaminen ja materiaali olisi myös muiden vastaavien hankkeiden hyödynnettävissä.

Selvitys on osa ympäristöministeriön puurakentamisen ohjelmaa, jonka tavoitteena on lisätä puun käyttöä niin kaupunkien rakentamisessa, julkisessa rakentamisessa kuin suurissa puurakenteissakin. Ohjelma pyrkii samalla monipuolistamaan ja kasvattamaan puun käyttöä ja sen jalostusarvoa. Rakennusmateriaalien ja -tuotteiden hiilijalanjälkeä rakentamisessa halutaan vähentää, mitä tukee puupohjaisiin tuotteisiin siirtyminen julkisissa hankinnoissa.

Hyvänä esimerkkinä hankkeelle on Kuhmon kaupungissa jo toteutettu Tuupalan koulu, Suomen ensimmäinen massiivipuisista CLT-elementeistä koottu puukoulu. Koulu rakennettiin paikallisesta puusta paikallisessa tehtaassa ja lämmitys hoituu paikallisen sahan kautta. Koulu palkittiin Rakentajapäivillä Pohjois-Suomen Paras Rakennusteko 2017 -palkinnolla. Koulun liikunta- ja juhlasalissa järjestetään myös Kuhmon Kamarimusiikki -festivaalin konsertteja.

Osapuolet:

Ympäristöministeriö

Petri Heino, ohjelmapäällikkö

Jemina Suikki, suunnittelija

Kuhmon kaupunki

Tytti Määttä, kaupunginjohtaja

Anneli Kinnunen, Kuhmon kh pj

Soile Holopainen, Kuhmon kehitysjohtaja

Jari Juntunen, tekninen johtaja

Harri Piirainen, rakennustarkastaja, tilapalvelupäällikkö

Antti Komulainen, Kuhmon kaupunki, kuljetussuunnittelu

Päivi Kyllönen, Kuhmon kaupunki, ateriapalvelu

Mika Hakkarainen, Kuhmon kaupunki, asemakaavoitus

Tero Uhlbäck, Kuhmon kaupunki, liikenneväylien suunnittelu

Kainuun sote, sosiaali-ja terveydenhuollon kuntayhtymä

Veli-Pekka Mustonen, sairaalainsinööri

Arja Horto, vastaanotto- ja terveyskeskussairaalatoiminnan vastuualuepäällikkö

JKMM Arkkitehdit Oy

Samuli Miettinen, arkkitehti, osakas

Ville Hassi, arkkitehti

Jaakko Saraste, arkkitehtiylioppilas

Freja Sählberg-Aalto, arkkitehti

Riikka Heldan, arkkitehti

Anna Melander, arkkitehti

Sweco Rakennetekniikka Oy

Maija Tiainen, osastopäällikkö

KK-Palokonsultti Oy

Esko Mikkola, johtava asiantuntija

NHG Nordic Healthcare Group

Pekka Kallionpää, senior manager

TYÖN JAKAMINEN

Työ on jaettu yleisellä tasolla kolmeen osaan:

- Hyvinvointikeskusten nykytilanne ja uudet visiot
- Yleiset puun käytön mahdollisuudet
- Konseptisuunnittelu

Erityisellä tasolla on selvitetty

- Minkälainen rakennus soveltuisi Kuhmon uudeksi hyvinvointiasemaksi
- Mikä on uuden hyvinvointiaseman paras mahdollinen paikka Kuhmossa

TAVOITTEET

Selvityksessä on käyty läpi seuraavia kysymyksiä:

- Puun maksimaalinen käyttö hankkeessa ja vastaavan tyyppisissä hyvinvointiasemahankkeissa Suomessa
- Palomääräykset ja osastoinnit kohteessa
- Modulaariset ratkaisut osana rakentamista
- CLT:n hyödyntämisen mahdollisuudet kohteessa
- Arkkitehtonisesti hyvinvointia lisäävä kohde
- Tieto kustannustasosta hankkeessa
- Kansainvälisten hyvin mallien tuominen osaksi suomalaista rakentamista
- Konseptin monistettavuus
- Helppo muunneltavuus tarpeen muuttuessa tai laajetessa
- Kainuun tasolla Kainuun uuden sairaalan toiminnan huomioiminen ja konseptin nivoutuminen sen toimintaan



# 2.

## Hyvinvointikeskus

### Nykytilanne

Terveyspalvelujen kehityslinjat Euroopassa

Tulevaisuuden mahdolliset kehityssuunnat

Nykyaikainen sairaala

Perus- ja hoitopalvelumalleja

Muunneltavuus

Hyvinvointia arkkitehtuurista

### Hyvinvointireferenssit

Katta

Katsura

Baum Haus

Haus Steinfeld

Maggie´s Glasgow



Sotera-instituutin raportissa “Visioita lähitulevaisuuden palvelujärjestelmästä”

keskeisiä nykytilanteen ongelmia ovat:

- Terveysthuolto kehittyy nopeasti, mutta hitaasti muuttuvat rakennukset eivät pysy muutoksessa mukana.
- Eri-ikäiset ja teknisesti eri elinkaarivaiheissa olevat tilat ovat hankalia kunnostettavia.
- Vanhushuollon laitosvaltaisuus
- Logistiset ongelmat.
- Rakennukset ovat sisäilmastonsa vuoksi henkilökunnalle ja potilaille vaarallisia
- Ikääntyvän väestön kasvava palvelutarve.
- Vanhustenhoidossa keskeinen ongelma on vuoteeseen jäävän vanhuksen syntyminen. Yli puolet (61 %) terveyskeskusten vuodeosaston resursseista käytetään demensian hoitoon. Vuodelepo on täysin väärä hoitomuoto, se on sekä epäinhimillinen että kallias.

(Aalto-yliopisto, Arkkitehtuurin laitos, Sotera-instituutti 2011)

TERVEYSPALVELUJEN KEHITYSLINJAT EUROOPASSA

Toisen maailmansodan jälkeinen suurten ikäluokkien vanheneminen on kaikille Euroopan valtioille yhteinen ongelma. Ongelmat Euroopassa ovat samanlaiset: väestö vanhenee, hoidon mahdollisuudet kasvavat ja rahoitus vaikeutuu.

Terveysthuollon vaikea ongelma



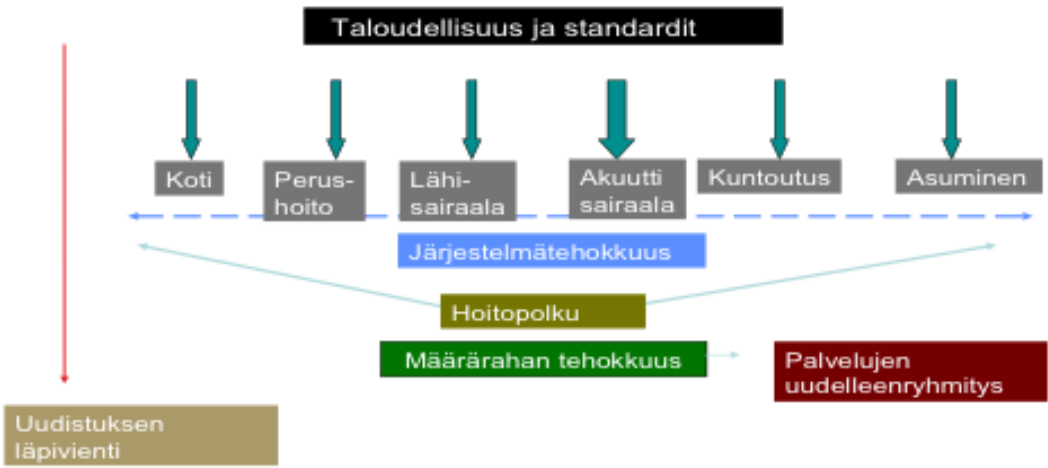
Kuviossa nähdään eurooppalaisen terveydenhuollon järjestämisen toiminta-alue. Siinä tasapainoillaan terveydenhuollon kustannusten ja palvelujärjestelmien toiveiden välillä. Odotukset ovat aina suuremmat sekä käyttäjillä että henkilökunnalla kuin mitä taloudelliset realiteetit antavat myöten. Näin ollen on luonnollista, että organisaatiot, tilat ja järjestelmät ovat jatkuvasti muutostilassa. Niin kuuluukin olla.

TULEVAISUUDEN MAHDOLLISET KEHITYSSUUNNAT

EU-VISIO 2025:

- vuonna 2025 palveluverkot toimivat sekarahoitteisina ja kumppanuusperiaatteella. Tällöin strategiset tavoitteet ja yhteistyökuviot muuttuvat. Tila- ja tuottajamalli katoaa. Tilalle tulevat rahoitus sopimukset ja toteutusverkot.
- biolääketieteen kehittämien keinojen avulla pystytään pääsemään tarkemmin taudin yksilölliseen hallintaan.
- yksilöllinen hoito kehittyy vähitellen. Tämä edellyttää tarkempia analyyseja sairastavuudesta ja kuolemista.
- painopiste siirtyy Euroopassa kroonisten tautien hallintaan. Hoidon ja hoivan erottaminen sekä monitautisten hallinta tulee olemaan myös vahvoja painopistealueita.
- keskeiseksi tulee yhteisö- ja elintavat sekä eliniän odotteessa olevat alueelliset erot ja hallinnollisiin alueisiin liittyvät kuolleisuuserot. Näiden analysointimenetelmiä kehitetään tällä hetkellä voimakkaasti.
- Terveysthuoltojärjestelmää ei voida enää eriyttää siten, että jokaisella erikoisalalla on omat palvelujärjestelmänsä. Siksi terveydenhuollon palvelujärjestelmä etsiikin nykyisin integroituja ratkaisuja, joissa eri alojen specialistit ovat samassa organisaatiossa saman ongelman ympärillä. Palvelujärjestelmät ovat nyt nopeasti ja voimakkaasti alueellisesti integroitumassa. Esimerkiksi kardiologia ja sydänkirurgia ovat useissa organisaatioissa irtoamassa omaksi sydänyksiköksi. Muitakin vastaavia esimerkkejä on nähtävissä.
- Yleisesti uskotaan, että biolääketieteen kehittämien keinojen avulla pystytään tarkemmin taudin hallintaan. Yksilöllinen hoito nousee pinnalle vähitellen. Tämä edellyttää tarkempia analyyseja sairastavuudesta ja kuolemista. Keskeiseksi tulee eliniän odotteessa olevat alueelliset erot ja hallinnollisiin järjestelmiin liittyvät kuolleisuuserot. Näiden analysointimenetelmiä kehitetään tällä hetkellä voimakkaasti.
- Periaate näkyy seuraavassa kuvassa, jossa on esitetty palvelujärjestelmän rakenteen muuttuminen. Järjestelmä muuttuu yksittäisten sairaaloiden muodostamista ”linnoituksista” alueelliseksi toiminnaksi. Tämä tulee vaatimaan rahoituksen uudelleen kohdentamista. Käytännössä tämä merkitsee sitä, että sosiaali- ja terveyspalvelut tulevat tulevaisuudessa yhtymään ja toimimaan alueellisesti yhtenäisinä verkkoina.

Kokonaissysteemin tehokkuus saavutetaan uudella tasapainolla



- Tulevaisuuden eurooppalaisen järjestelmän uskotaan olevan modulaarinen. Sen yksikköinä ovat koti, perushoito, lähisairaala, akuutisairaala, kuntoutus ja asuminen. Näillä kaikilla on yhtenäinen hallinto tai kiinteä yhteistoiminta. Henkilö kulkee palveluja tarvitessaan tämän järjestelmän sisässä saaden tarvitsemansa palvelun.
- Keskeisenä tavoitteena on purkaa eri palvelutuottajien väliset palomuurit, joiden läpi neuvotellaan potilas erilaisilla lähetejärjestelmillä. Tämä synnyttää jonoja.
- Kun palvelut keskitetään ja investoinnit keskitetään siten, että aluetta tarkastellaan yhtenä kokonaisuutena, voidaan akuuttihoito ja siihen liittyvät välittömät kuntoutuspalvelut, perushoito ja pitkäaikaishoito asumisineen saada rakennettua yhtenäiseksi palvelujärjestelmäksi.



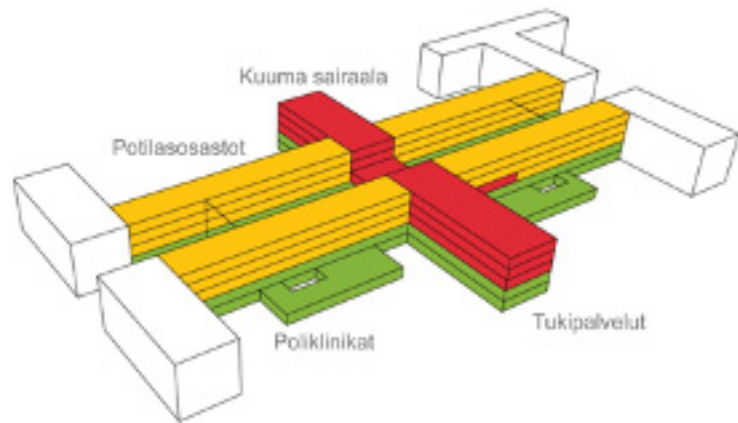
NYKYAIKAINEN SAIRAALA

Euroopassa on vasta vähän aikaa kehitetty sairaaloita uusilla konsepteilla. Nykyaikainen sairaala on pitkälti erikoistunut, usean tuhannen ihmisen monimuotoinen keskus, jonka rakenne muistuttaa pientä kaupunkia. Uuteen sairaalaan voidaan liittää mm. seuraavia piirteitä:

- Sairaala organisoituu potilaan ongelmista vastaaviin itsenäisiin kokonaisuuksiin. Ne rakentuvat erikoisalojen pohjalle, erikoisalojen yhdistelmille tai suuriin potilasvirtoihin. Näistä elementeistä muodostuu sairaalan kokonaiskonsepti.
- Perusterveydenhuollon yleislääkärillä on keskeinen koordinaattorin rooli hoitoprosessissa ja hoitoketjun etenemisessä. Samalla rajat perusterveydenhoitoon päin katoavat.
- Pääaulaa voidaan käyttää eri toimintojen välisiä yhteyksiä parantamaan. Aulaa voidaan samalla käyttää inhimillisempänä odotustilana. Aulan avulla sairaalan liikennevirrat saadaan eriytettyä toisistaan ja tehostettua.
- Prosesseihin perustuva uusi tilankäyttö säästää potilassiirtoja ja kuljetuksia.
- Se on avoimempaa ja kokonaisvaltaisempaa. Etenkin avohoito voidaan järjestää uudelleen toimivammin ja yleiskäyttöisemmin.
- Avohoidossa vastaanottoyksiköt, konservatiivinen päiväsairala ja avohoidon hoitotyön keskus muodostavat erikoisaloista riippumattoman konsultoinnin keskuksen.
- Työpisteiden suunnittelussa avautuu uusia mahdollisuuksia innovatiiviseen kalustesuunnitteluun ja ergonomisemman työympäristön kehittämiseen. Työskentely ns. monitilassa (kokoelma eri luonteisia työtiloja) mahdollistaa kohtaamiset ja vuorovaikutuksen asiantuntijoiden välillä.
- Kuljetukset voidaan automatisoida ja varastointi saadaan pyörille, mikä säästää merkittävästi logistiikan kustannuksissa ja tehostaa tilankäyttöä.
- Tieto on aina saatavissa tarvittaessa joka pisteessä.

SITTARD

Kaakkois-Hollannin Sittardissa sijaitsevan Orbis Medical Parkin Maaslandin alueen keskussairaala avattiin 1.2.2009. Sairaala palvelee noin 200 000 asukasta.

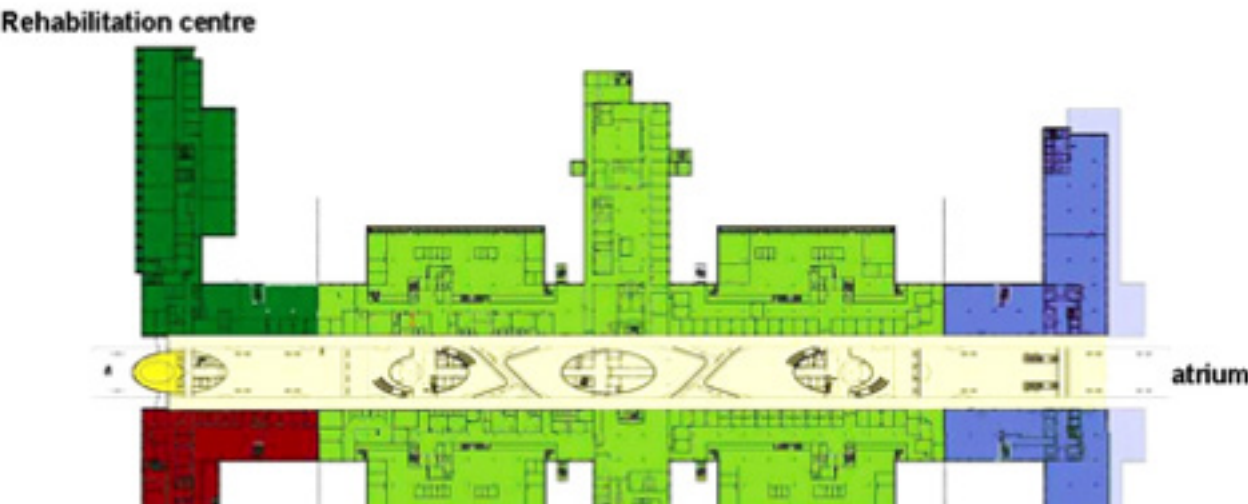


Sittardin sairaalan toiminnallinen kaavio, jossa poliklinikat kahdessa alimmassa kerroksessa ja niiden päällä vuodeosastot. Tukipalvelut sijaitsevat kellarikerroksessa.

Sittardin uudistamisperiaatteita ovat seuraavat kymmenen käskyä.

Niitä käytettiin ohjelman tekemisen ja suunnitteluprosessin aikana.

1. Potilas on organisaation asiakas. Prosessi täytyy suunnitella tarvevetoiseksi.
2. Talous- ja henkilöresurssien tehokas käyttäminen inspiroivassa työympäristössä.
3. Erilaiset työ- ja kuljetusvirrat erotetaan toisistaan.
4. Kaikki informaatio on aina saatavissa kaikissa paikoissa.
5. Laatu takuu.
6. Prosessiorientoitunut hoito-ketjuorganisaatio.
7. Potilas saa koko ajan kattavaa korkeatasoista tietoa.
8. Hoito esittää vaatimukset rakennuksen sisäiselle järjestämiselle.
9. Sairaalaympäristö sovitetaan potilaan vaatimusten mukaan.
10. Me olemme yhden askeleen edellä hoidon kehittämisessä.



Sairaalan ensimmäisen kerroksen kaavio. Aula yhdistää avohoidon kokonaisuudeksi. Päässä ovat psykiatrian ja kuntoutuksen keskuskeset.





*Sittardin pääaula*



*Vastaanottohuoneiden takana on lääkärin ja hoitajien yhteinen työtila*

### Vastaanottohuoneet

Sittardissa potilaan vastaanottohuone on eri asia kuin lääkärin kanslia. Potilas tulee vastaanottohuoneeseen, joka on kaksiosainen: vastaanottotila etualalla ja tutkimustila taempana. Lääkärin suorittaman tutkimuksen jälkeen voi sairaanhoitaja suorittaa hoitotoimenpiteitä samassa huonetilassa. Lopuksi sihteerä käy sopimassa potilaan kanssa jatkokäynneistä. Potilaan siirrot on minimoitu. Joustavan käytön mahdollistamiseksi kaikkien vastaanottohuoneiden koot ja varustelu on standardoitu joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta, kuten silmä- ja korvalääkäreiden tilat, joissa on ko toimenpiteiden vaatimat laitteet. Huoneet ovat tehollisessa käytössä koko työajan. Tilan käyttö on prosessiohjattu, joten kuormitus voidaan tasata. Ajanvarausta ohjataan. Yksikköön kuuluu neljä identtistä noin 50 huoneen vastaanottoyksikköä.

### Työtila

Vastaanottohuoneen takana on yhtenäinen avotila, joka toimii työtilana. Tilaa voisi kuvata ns. monitilaksi, sillä se sisältää kokoelman eri tyyppisiä työtiloja käsikirjastosta syventymistä vaativan työn huoneisiin ja neuvottelutiloihin. Lääkäreiden toimistotyöalue sijaitsee työpisteineen vastaanottoyksikön läheisyydessä. Työskentelytilat on koottu yhteen, jolloin välitön konsultaatio eri erikoisalojen välillä on mahdollinen. Tämä alue on huomattavasti kasvanut, koska työnteon kannalta jokainen lääkäri tarvitsee samantyyppisen työpisteen. Useissa nykyisissä sairaaloissa nuorilla lääkäreillä ei tällä hetkellä ole minkäänlaista työtilaa.

### Vuodeosasto

Vuodeosaston suunnittelussa hyödynnettiin hotellipalvelujen osaamista. Työ jaettiin kahteen osa-alueeseen: hoitotyöhön ja hotellityöhön. Kummallakin tiimillä on 80 % omat vastuualueet ja 20 % töistä on yhteisiä, ensiksi paikalle tullut tekee.

Vuodeosastojen potilashuoneiden välinen ”käytävä” on leveä monitoimintainen avotila .

ilaa käytetään teho-osaston tapaan henkilökunnan työtilana, mutta myös potilaiden päivittäisenä oleskelutilana. Normaalilla osastolla tilaan yhdistetään päivähuoneet, ruuanjakelu sekä osaston toimistofunktiot. Käytävillä ei kuljeteta materiaaleja, vaan materiaali kulkee vaunuissa hisseillä suoraan varastotilaan.



*Hoitajan työpiste vuodeosaston käytävällä.*





Deventer in sairaala on otettu käyttöön syksyllä 2008. Päärakennuksen lisäksi samassa kokonaisuudessa on erillisissä rakennuksissa psykiatrinen sairaala ja syöpäklinikka sädehoitoineen.

Sairaalan ilmava, lentokenttärakennusten tunnelmaa heijasteleva sisäänkäyntikatos johdattaa väljään keskusaulaan

Sairaalan poliklinikat on järjestetty kolmeen erikoisaloittain ryhmiteltyyn vastaanottoalueeseen sisääntulokerroksessa.

Lentokenttätunnelmaa lisäävät check-in-tiskejä muistuttavat erikoisalojen ilmoittautumistiskit. Potilaat odottavat valoisissa odotusauloissa, joiden vieressä on yhteiskäyttöisiä standardivarusteltuja vastaanottohuoneita samaan tapaan kuin Sittardin sairaalassa.

Eri liikennevirrat on Deventerissäkin erotettu toisistaan omiksi vyöhykkeikseen ja vastaanottoprosessi onkin molemmissa sairaaloissa potilaan näkökulmasta varsin samankaltainen.

Henkilökunnan prosessi ja tilajärjestelyt poikkeavat kuitenkin toisistaan, sillä vastaanottohuoneisiin ei liity Sittardin kaltaista ”back officea”, eikä henkilökunnan yhteistyöskentelyä vastaanottotilanteessa ole yhtä paljon.

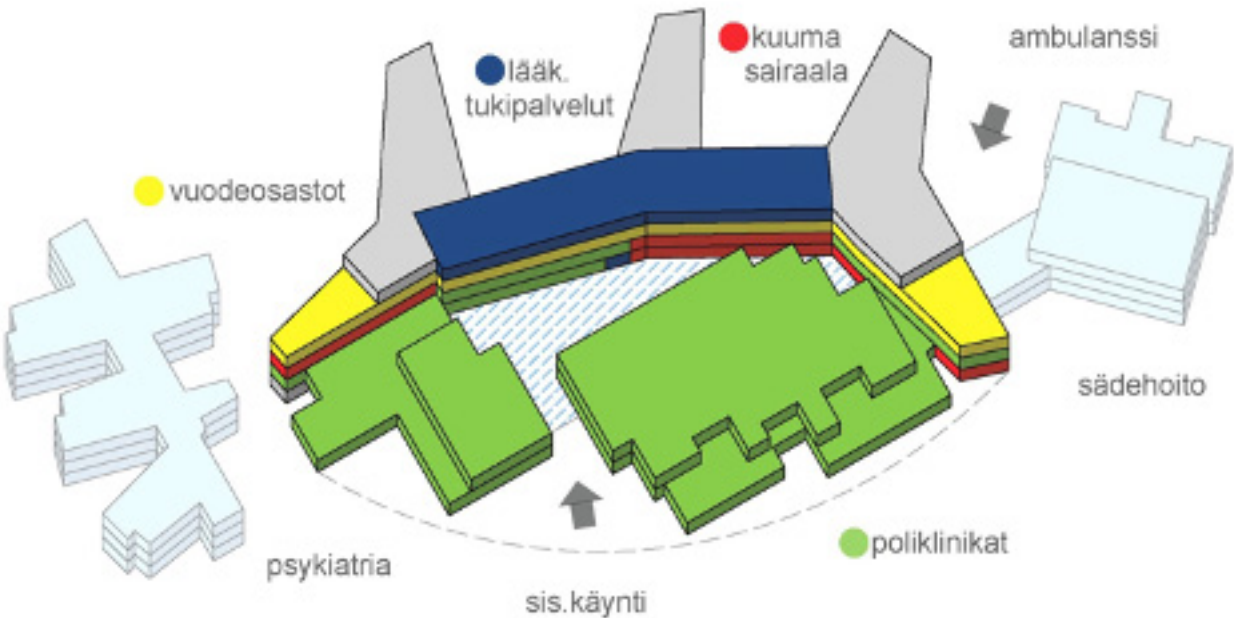


Henkilökunnan työtilat toisessa kerroksessa poliklinikoiden yläpuolella

Työskentelytilat on erotettu vastaanottotiloista, vaikka ne ovatkin helposti saavutettavissa: henkilökunnan ovesta pääsee takakäytävälle, josta nouseaan toiseen kerrokseen, joka on kokonaisuudessaan henkilökunnan aluetta. Työskentelytilat on toteutettu joustavana monitilana, johon kuuluu avokonttoria, kokoushuoneita, keittiö- ja taukotilaa, kirjastoa, usean hengen työhuoneita sekä pieniä toimistohuoneita. Tilajaot on toteutettu pääosin kevyillä muunneltavilla väliseinillä.

Tilojen joustavuudesta huolimatta käytön prosessi on jälleen erilainen kuin Sittardissa, sillä sikäläisestä ratkaisusta poiketen pääosa työpisteistä ei ole yhteiskäyttöisiä. Suurimmalla osalla henkilökuntaa on vakiintunut oma työpiste yläkerran työskentelyalueella. Joustavan tilan muuntelumahdollisuuksia on myös käytetty: työhuoneiden määrä tuntuu kasvaneen ensimmäisestä käyttöönottovuodesta lähtien. Myös toimiston alun perin kirkkaita lasiseiniä on aulan puolella korvattu himmeällä lasilla, mikä on muuttanut alkuperäistä avointa luonnetta suljetummaksi.

Vuodeosastot, joilla on yhden, kahden ja kolmen hengen huoneita sijoittuvat kiilan muotoisiin siipiin rakennuksen päämassan taakse. Kuten Sittardissakin potilaan tarvitsemat palvelut on eriytetty hoito- ja hotellipalveluihin. Deventer in sairaalassa hotellipalvelutyöntekijät koulutetaan sairaalan sisällä, koulutus kestää vuoden ajan. Hotellityöntekijä ohjaa potilaan huoneeseensa, huolehtii huoneen siivouksesta, ja opettaa häntä käyttämään potilaspäätettä. Potilashuoneessa kannustetaan potilasta nousemaan ylös antamalla hänen käyttöönsä tuoli ja pöytä. Hoitajakutsu tuo hoitajan paikalle, mutta potilaan asiasta riippuen hän delegoi tehtäviä tarvittaessa hotellityöntekijälle. Potilashuonetta palvelee siis huonepalvelu aivan kuten hotelleissa.



Lasikatteinen sisääntuloaula



Poliklinikoiden odotustila

PERUS- JA HOITOPALVELUMALLEJA

Soteran 2011 raportin mukaan perus- ja vanhuspalvelujen osalta Ruotsin ja Hollannin palvelujärjestelmät ovat meille malliksi kelpaavia, kuten esimerkiksi Göteborgin kuntoutusjärjestelmä ja terveyskeskusten uudistus sekä Hollannista Veldhovin vanhusten palvelukeskus.

GÖTEBORGIN MALLI

Göteborgin kaupunki totesi vuonna 2008, että kaupungin veroäyriä on nostettava 10 - 15 % ikärakenteen vanhenemisen vuoksi. Tätä ei pidetty mahdollisena ja siksi lähdettiin käymään läpi vanhustenhuoltoa. Havaittiin, että vanhus pelkäsi kotiin palaamista ja tottui nopeasti palveluihin. Samalla todettiin, että systemaattinen kuntoutus puuttui. Kuntoutusta oli kyllä, mutta se oli yleistä eikä vanhuksen spesifiseen ongelmaan kohdistuvaa määrätietoista toimintaa.

Kaupunginhallitus päätti ryhtyä nopeisiin toimiin seuraavasti. Vanhukset siirretään akuutin kriisin jälkeen kuntoutussairaalaan, jossa kuntoutusjakso on 7 - 30 vrk. Kuntoutus on sekä fyysistä että psyykkistä. Rinnan kuntoutuksen kanssa korjataan asunnon puutteet ja varustetaan asunto sopivalla tekniikalla. Lisäksi päätetään kotiin annettavan avun määrästä. Vanhukselle annetaan apua kotiin keskimäärin 7 tuntia viikossa.

Kokemukset Göteborgin mallista ovat osoittaneet, että 80 % henkilöistä, jotka aikaisemmin sijoittuvat palveluasuntoihin, palaa tuettuna kotiin noin 2 - 3 vuodeksi. Loppuvaiheen hoitojaksot palveluasunnoissa ovat vain muutamia kuukausia. Järjestelmä toimii niin hyvin, että palveluasuntoja on jouduttu tarpeettomina sulkemaan.

PALVELUKESKUS VELDHOV

Hollannissa ja yleisesti Euroopassa ikääntyneet pyritään asuttamaan mahdollisimman pitkään omissa kodeissa. Hollannissa väestön itsemääräämisoikeutta ja valinnan vapautta kunnioitetaan ikään katsomatta.

Uudella Utrechtin De Meern-asuinalueella sijaitseva Veldhof on korttelikokonaisuus, jossa normaalin asumisen, koulun, ravintolojen, kauppojen ja toimistotilojen lisäksi sijaitsee senioriasumista ja eritasoista palveluasumista, jota koordinoidaan vanhusten palvelukeskuksesta, jossa on keskitetyt kotihoidon palvelut. Visio terveydenhuollon alueellisesta palvelujärjestelmästä:

Kortteli sisältää välttämättömät lähitaajaman peruspalvelut ja kävelymatkan päässä vanhuspalvelut: palvelutalo, hoivakoti, senioritalo yhtenä kokonaisuutena.

Palvelukeskuksen roolina oli olla taajaman kokoontumispaikka olohuoneineen, kahviloineen, nettipisteineen sekä toimintahuoneineen. Näillä tiloilla mahdollistettiin se, että palvelupiste oli ympäristön asukkaille kohtaamispaikka, jossa esim. taajaman lapset voivat surffailla netissä, pelata pelejä sekä osaltaan osallistua ikäihmisten avustamiseen.

Palvelukodin asukkaat sekä lähiseudun muu väki saattoivat yhdessä osallistua kortinpeluuseen tai vaikkapa rivitanssiin. Tällaisella toiminnalla tehtiin aktiivisempaa ja onnellisempaa vanhuutta monille palvelutalon asukkaille.

Vakituisen hoitohenkilökunnan lisäksi hollantilaisissa palvelu- ja hoitokodeissa työskentelee monia vapaaehtoisia henkilöitä erilaisissa avustavissa sekä viriketoimintaan liittyvissä tehtävissä. Vapaaehtoistyö ja eläkeläisyhdistykset tuovat eloa järjestelmään, koska henkilökunta ei yksin selviä ohjelman tuottamisesta.



Asunnot sijoittuvat Veldhofissa valoisan piha-alueen ympärille.



MUUNNELTAVUUS

Rakennuksen muunneltavuus voidaan toteuttaa kahdella tavalla ja näiden yhdistelmillä:

1.

Muuntuva käyttö

Rakennus ja sen tilat ovat itsessään muuttumattomia, mutta niitä voidaan käyttää eri tavoin. Käyttötarve voi muuttua ajan kuluessa tai esimerkiksi vuorokaudenajan mukaan. Samaa tilaa voidaan esimerkiksi päivisin käyttää terveydenhoidon kuntoutuksen ja iltaisin liikuntaan ilman, että siihen pitäisi tehdä muutoksia.
2.

Muuntuvat tilaosat

Rakennuksen tiloja voidaan muunnella rakenteellisesti. Muokattavuus voi olla päivittäistä tai sellaista, joka vaatii rakennustöitä ja jota tehdään harvemmin. Suuret liukuovet tai liukuseinät voivat yhdistää ja erottaa huoneita. Verhoilla huoneita voidaan rajata pienempiä tiloja. Muuntuvat tilaosat mahdollistavat saman tilan käytön eri tarkoituksiin eri vuorokaudenaikoina tai pysyvämpinä rakennevarauksina esimerkiksi rakennuksen osien käyttötarkoituksen muuttamisen.

Muunneltavuus voi olla etukäteen suunniteltua tai suunnittelematonta. Tilan tulevaisuuden käytön kannalta tekniikkaa voidaan jakaa ryhmiin, mikä mahdollistaa tilojen jakamisen tarvittaessa. Toisaalta esimerkiksi uusista käyttötarkoituksista voi aiheutua sellaisia vaatimuksia, joita ei ole osattu ja joita ei aina kannatakaan ottaa huomioon rakentamisessa.

Muunneltavat tilat (käytön ja tilaosien kannalta) ovat usein epätäydellisiä kaikissa käyttötarkoituksissaan. Tämä rajoittaa halua lisätä muunneltavuutta osaksi rakennuksen konseptia. Rakennuksen toteutuskustannukset saattavat olla korkeammat, vaikka samaan aikaan pitkällä aikavälillä muunneltava rakennus voi olla taloudellisesti ja ympäristön kannalta edullinen.

Ajatus äärimmäisestä muunneltavuudesta ja halu suunnitella tiettyä erityistä käyttötarkoitusta tehokkaasti palveleva tila ovat usein keskenään ristiriitaisia. Suunnittelijoiden ja toteuttajien pitää osata tehdä valintoja, joissa tasapainotetaan erityisyyden ja yleisen vaatimukset.

Akustiikka ja tekniikan jakaminen ovat haasteita muunneltavuudessa. Aktiivisesti siirreltävät väliseinät, suuret liukuovet ja tilaa rajaavat verhot eristävät ääntä huonommin tai vastaavalla suoritustasossa toteutettuna ovat kalliimpia kuin kiinteästi rakennetut väliseinät. Muunneltavat tilat aiheuttavat erityisiä vaatimuksia tekniikalle, esimerkiksi ilmanvaihdolle. Tekniikan sijoittaminen välipohjan alapuolelle tekee tilojen jakamisesta hankalampaa. Toisaalta tilojen muuntelussa aikaisempi tekniikan sijoitus välipohjan sisälle voi toimia esteenä muutoksille

Sairaala- ja terveyskeskusten kohdalla väestörakenteen muutos, kehittyvät hoidot, tekniikan suuri määrä ja vaatimukset tilojen eristettävyydestä asettavat oman haasteensa muunneltavuudelle. On todettu, että sairaalat ovat usein valmistuessaan jo joiltain osin vanhanaikaisia. Tekniikan looginen sijoittelu ja toistuva avoin rakennejärjestelmä tarjoaa mahdollisuuden tilojen jakamisen muuttamiseen.

Sairaalan toiminnot voidaan jakaa neljään eri typologiseen osaan (Sotera 2011):

- Kuuma sairaala
  - Teknisesti vaativat hoitotoimenpiteet
  - Järeä rakennusrunko, joka sallii muuntelun
- Toimisto
  - Normaalit vastaanottohuoneet ja muut teknisesti vähemmät vaativat hoitotoimenpiteet
  - Toimistotalomainen rakennnusrunko
- Hotelli
  - Vuodeosastot
  - Hotellimainen rakennusrunko
- Tehdas
  - Sairaalan tukipalvelut
  - Rakennusrunko muistuttaa teollisuusrakennusta

Terveyskeskuksen eri osissa on siis erilainen tarve muunteluun ja erilaiset tarpeet rakennusrunkoon. Tehokkaan rakentamisen ja muuntamisen mahdollistamisen vuoksi erityyppisten toimintojen sijoittaminen erilaisiin rakennuksiin osiin olisi tehokasta.

HYVINVOINTIA ARKKITEHTUURISTA

Stressiä pidetään tärkeimpänä hyvinvointiin vaikuttavana asiana. Viisi stressiä mahdollisesti alentavaan aiheetta on identifioitu (Wagenaar 2018):

- yhteys luontoon
- potilaan mahdollisuus tehdä valintoja
- sosiaalinen tuki
- miellyttävä moninaisuus
- ympäristön stressitekijöiden poisto

Värien vaikutusta hyvinvointiin on tutkimusten mukaan jollain tasolla yksilöstä riippumatonta. Vaaleat värit luovat mielikuvan puhtaudesta. Siniset ja vihreät ovat rauhoittavia, mutta saattavat aiheuttaa depressiota psykiatrisilla osastoilla. Osa väreihin liittyvistä tunteista on kulttuurisidonnaisia. Länsimaissa musta edustaa kuolemaa ja Japanissa valkoinen. (Wagenaar 2018)

Wagenaar, Cor. 2018. Evidence-Based Design for Healing Environments. teoksessa A Design Manual Hospitals. 2018. Birkhäuser.

Senri kuntoutussairaala (Osaka, Japani):

Arkkitehti: Kyodo Architects & Associates

Senrissä on tavoitteena pikemminkin lomahotellin tunnelma kuin sairaalamiljö, mikä tarkoittaa esimerkiksi:

- ei häikäisevää ylitehokasta valaistusta
- ei liikaa opasteita
- ei liikaa turvavarusteita kuten kaiteita ja törmäyssuojamuovimattoja seinien alaosassa.
- lempeät pintamateriaalit, kuten rappaus, tiili ja puu
- tilojen monikäyttö, esimerkiksi aulatiloja käytetään myös ryhmätapaamisiin ja koulutustilaisuuksiin.



Hoitoyksikköjen välinen aulatila



Puutarha



1. kerros

- 1 sisäänkäynti
- 2 aula / kuntoutus
- 3 keittiö
- 4 henkilökunta /hallinto
- 5 hoitoyksikön sisäänkäynti
- 6 hoitoyksikön keittiö / ruokailu / olohuone
- 7 yhden hengen huone
- 8 henkilökunnan työasema
- 9 yleinen osasto
- 10 tutkimushuone
- 11 ravintola



Hoitoyksikköjen välinen aulatila



1. kerroksen aulaan liittyvä kirjasto



2. kerros

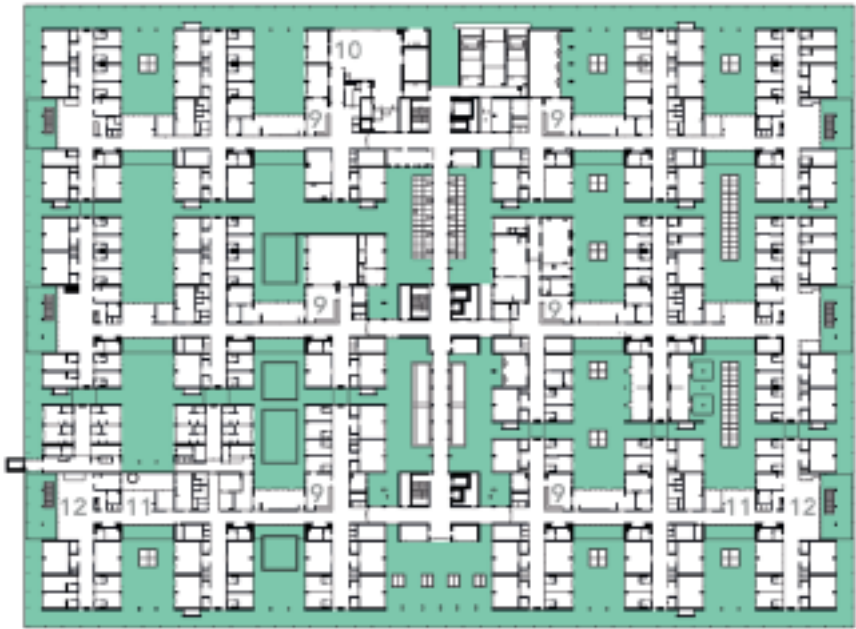


Potilashuoneet on koottu pieniksi ryhmiksi, joilla on oma olohuone.  
Tilaa käytetään myös kuntoutukseen.



Kuntoutustila, joka toimii myös hoitajien huoneena





2. kerros



Potilashuoneeseen liittyvä ulkoterassi



Vesiallas osana aulatiloja



Luonnonvalon määrä, näkymät maisemaan ja pääsy raikkaaseen ilmaan on maksimoitu.



Maantasokerros

- 1 pääsisäänkäynti
- 2 ulkopuolisten potilaiden palvelu
- 3 ensihoito
- 4 myymälä
- 5 kahvila
- 6 kuntoutus
- 7 dialyysi
- 8 sädehoito
- 9 hoitajien työasema
- 10 teho-osasto
- 11 vierailjoiden huone
- 12 päivähuone
- 13 yhden hengen huone
- 14 4 hengen huone



Potilashuoneen pintamateriaalit ovat rauhallisia; seinät valkoisia ja lattia puuparkettia



Potilasosastot, käytävät ja aulatilat kylpevät luonnonvalossa.



Aula/odotustila josta on näkymä sisäpihalle



Potilashuone



- 1 sisäänkäynti
- 2 hoitajien asema vastaanotto
- 3 ruokailu / monikäyttötila
- 4 keittiö
- 5 yhden hengen huone
- 6 neljän hengen huone
- 7 aula monikäyttötila
- 8 synnytys / leikkaussali
- 9 tutkimushuone
- 10 hallinto
- 11 avustavan henkilökunnan tila



Puu pintamateriaalina myös synnytyssalissa



Potilaiden nimet on peitetty tekstiililapuilla

Potilashuoneet sijaitsevat moduuleina aulatilojen ja pienten sisäpihojen ympärillä



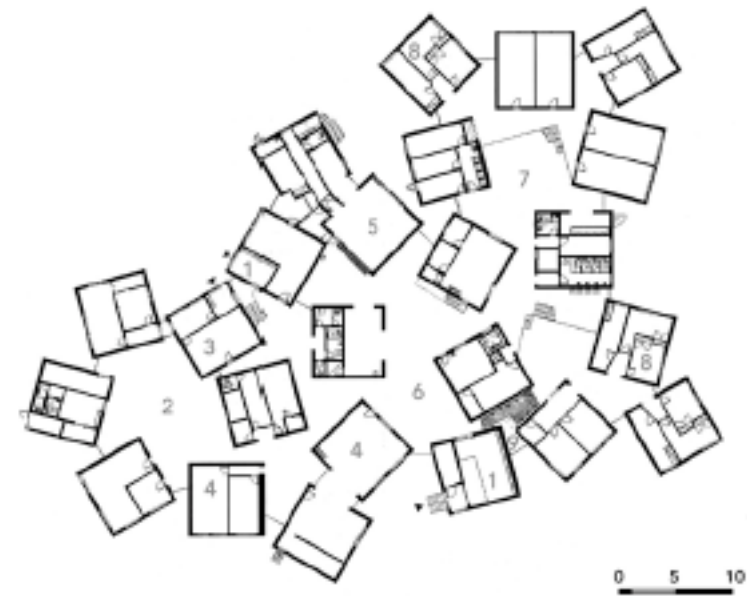
Arkkitehti Sou Fujimoto.

Fujimoto on kuvannut suunnittelukonseptia “heikon arkkitehtuurin” käsitteellä. Tavoitteena ei ole kaiken kattava järjestys vaan kaikkien osien keskinäinen suhde.

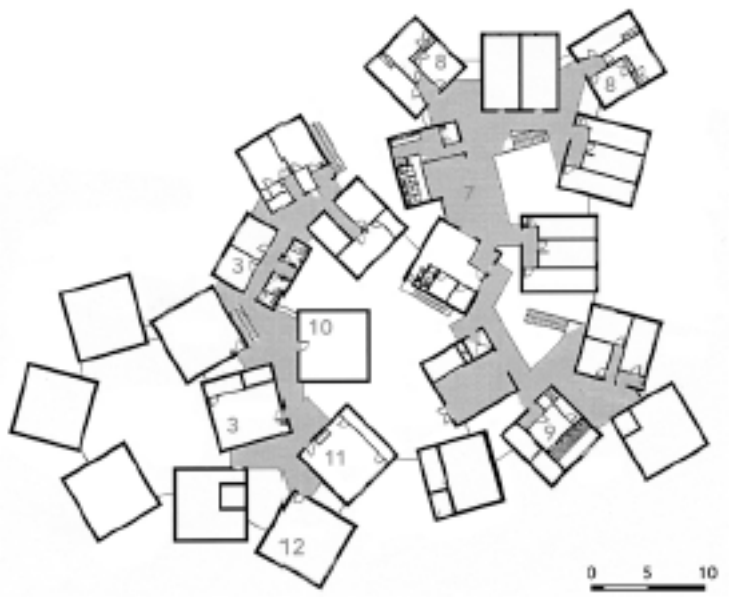
Sen seurauksena on orgaaninen, vaihteleva ja epämuodollinen arkkitehtuuri.

Ajatuksena on että lapset kokisivat tilajärjestelyn kuin leluna joka löydetään. Elämää rakennuksessa on kuvattu kuurupiilon leikiksi.

Käytön aikana on todettu että sokkeloiset tilat ovat jossain määrin ongelma; piilopaikoissa lapset pääsevät kiusaamaan toisiaan ilman että henkilökunta huomaa sitä.



1. kerros



2. kerros

- 1 sisäänkäynti
- 2 monikäyttötila / kuntoutusklínikka
- 3 terapiahuone
- 4 henkilökunta / hallinto
- 5 keittiö
- 6 ruokasali
- 7 monikäyttötila / makuutilat
- 8 makuuhuone
- 9 kylpyhuone
- 10 voimistelu
- 11 puutyöhuone
- 12 kokoustila



Pääsisäänkäynti



Vieraiden makuuhuoneet



Yhteinen oleskelutila



Näkymä 2.kerroksen käytäväparvelta



Yhteinen tila ruokasali

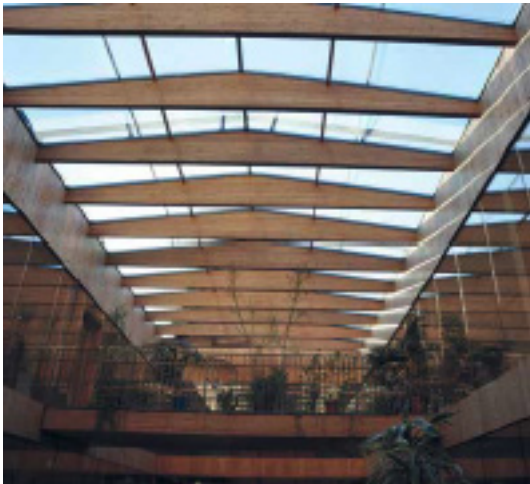
Kompakti kolmikerroksinen puurakennus  
658 m2

Rakennuksessa on asuintilat 50 hengelle (keski-ikä 83,5 v) ja aluetta laajemminkin palvelevia tiloja, kuten:

- Kappeli
- Kirjasto
- Muita julkisia tiloja

Suorakaiteen muotoinen rakennus on luotu perinteisen itävaltalaisen talon moderniksi arkkityypiksi. Perinteisessä kärnteniläisessä talossa maantasokerros on kiveä ja ylemmät kerrokset puuta. Tässä rakennuksessa maantasokerros on betonia ja lasia, toinen ja kolmas kerros ovat puurakenteiset ja seinät esivalmistettuja puuelementtejä. Maantasokerros on hieman sisäänvedetty.

Rakennuksen konseptin ydin on sisäpiha. Tämä talvipuutarha näkyy laajalti rakennuksessa, 2. ja 3. kerroksen käytävät kulkevat pihan reunoilla.



Sisäpihan lasikatto, puurakenteet ja oleskeluterassi

- 1 sisäänkäyntiaula
- 2 ruokailu / tapahtumasali
- 3 keittiö
- 4 kappeli
- 5 kirjasto
- 6 hallinto
- 7 atrium puutarha
- 8 henkilökunnan työasema
- 9 kylpyhuone
- 10 yhteinen olohuone / ruokailutila
- 11 yhden hengen huone
- 12 kahden hengen huone



2. Kerros



1. Kerros



Maantasokerros





*Talvipuutarhan luotiin asukkaille parantavaksi ympäristöksi, missä he voivat nauttia luonnosta kaikilla aisteilla. Talvipuutarhaan voidaan tehdä "minilomia", koska heillä on harvoin mahdollisuus matkustaa kauemmas.*



*Tilan layout on tehty siten, ettei synny umpikujia, jotka voivat ahdistaa dementoituneita. Rakennuksen ulkopuolella kulkee katettu ulkoilureitti päivittäiseen ulkoiluun.*



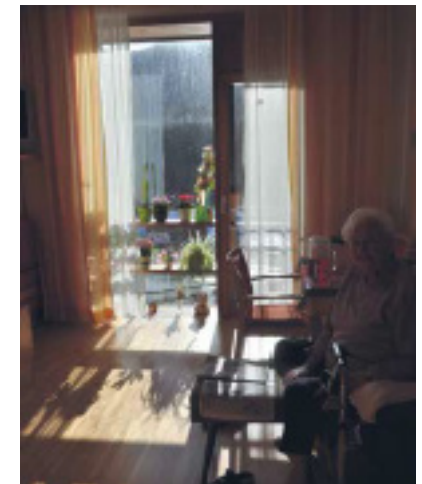
*Näkymä asuinkerroksen käytävältä*



*Yhteinen olohuone asuinkerroksessa*



*Yhteinen keittiö ja parveke asuinkerroksessa*



*Näkymä asunnosta*

Rakennus on kodin symboli.  
Tilararja koostuu kodinomaisista tiloista; kirjasto, keittiö, ruokailu ja olohuoneet.  
Sisääntuloaula toimii myös kirjastona, joka on sisustettu rentoon oleskeluun.

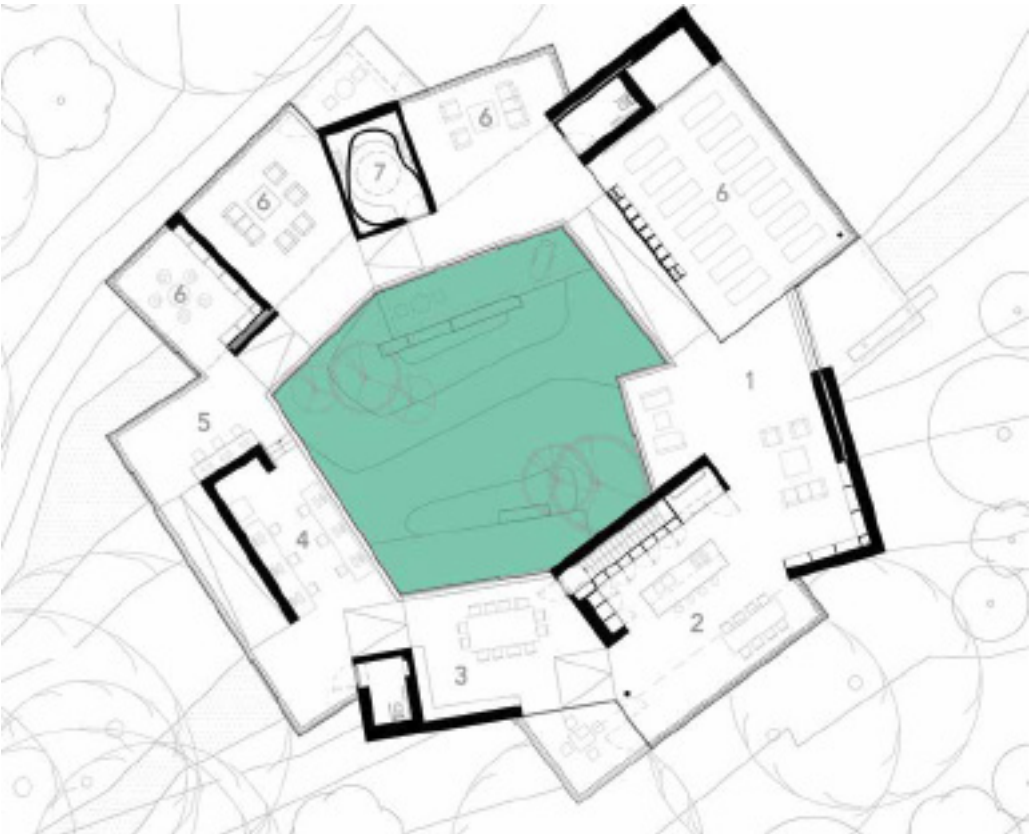


Ulkonäkymä sisäänkäyntipolulta

Rakennus on sijoitettu omaan rauhaansa, puolittain  
kätkeyty ympäröivään puistoon. Saapuvalla ihmiselle  
on aikaa ajatella kulkiessaan metsän kautta.



Sisääntuloaula, josta on näkymä sisäpihalle



pohjapiirros



leikkaus

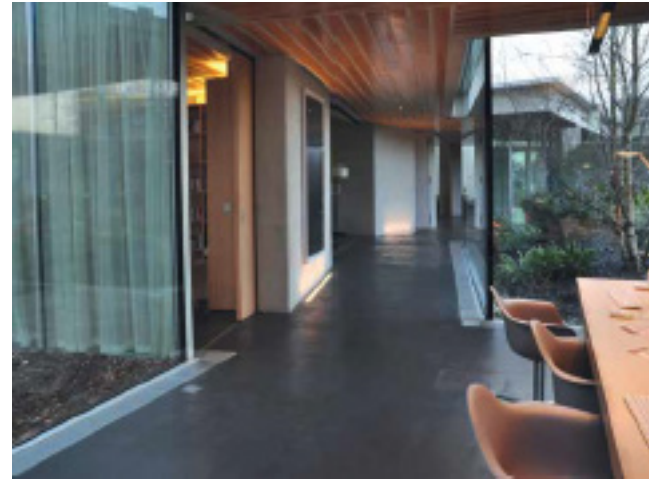




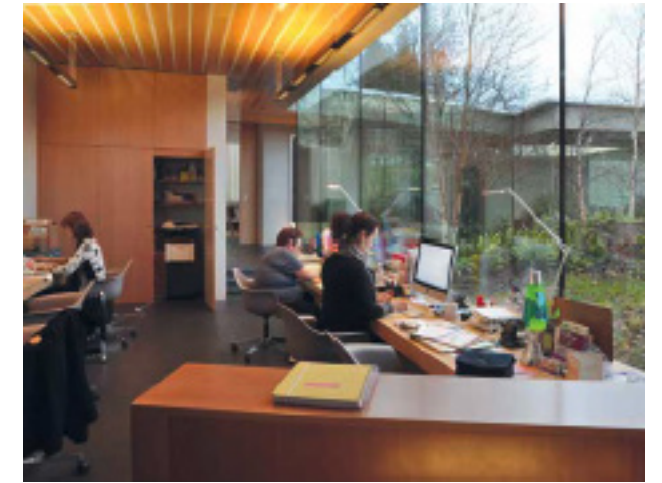
*Mietiskelypiste*



*Sisä- ja ulkotilan liittyminen*



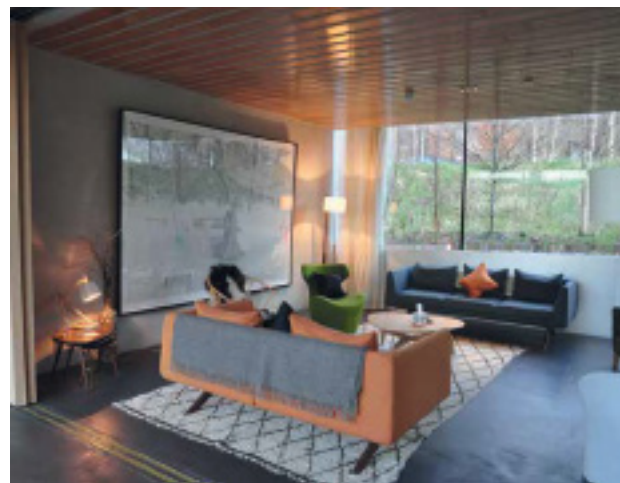
*Käytävä, kulku neuvontahuoneisiin*



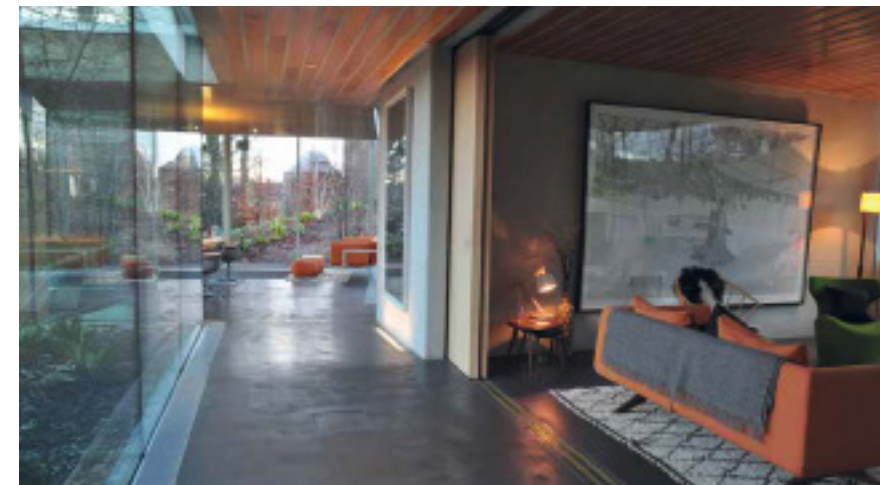
*Henkilökunnan tila, näkymä sisäpihalle*



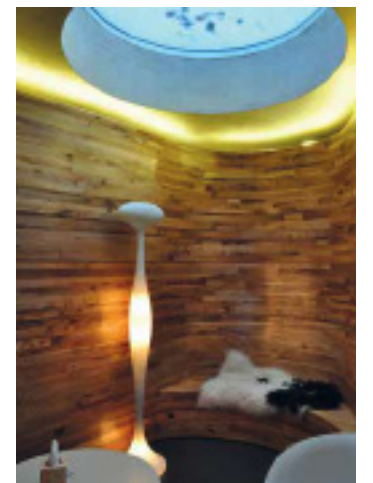
*Pieni neuvontahuone*



*Suuri neuvontahuone*



*Kiertävä käytävä*



*“Kohtu” paikka yksin olemiseen*

# 3.

## Puurakentaminen

**Insinööripuutuotteet**

**Muut puuvaihtoehdot**

**Rakennejärjestelmät**

**Rakentamisen modulaarisuus ja esivalmistus**

**Puun käyttöön liittyvät erityisvaatimukset**

**Puun käyttäminen sairaanhoitorakennuksissa**

**CLT:n erityispiirteet**

**Kuvaesseeet**

**CLT-tilaementtien valmistusta Itävallassa**

**Puurakenteisia kattoja**

**Kuhmolaista arkkitehtuuria**

**Puurakentamisen referenssit**



Historiallisesti puu on ollut varhaisimpia ja eniten käytettyjä rakennusmateriaaleja. 1900-luvulla puu on kuitenkin ollut käytössä lähinnä pientaloissa, koska määräykset ja uskomukset puusta ovat tehneet sen käytön suuremmissa rakennuksissa hankalaksi. Viimeisten vuosien aikana ekologisen vastuuntunnon herääminen ja puuteollisuuden innovaatiot ovat lisänneet kiinnostusta puun käyttöön rakentamisessa.

Lähteet: Herzog et al. 2004. Timber Construction Manual. Birkhäuser.

<https://aaltohaitek.fi>

<https://www.crosslam.fi>

<https://www.elementtisampo.fi>

<https://kimara.fi>

<https://www.hoisko.fi/fi/>

<https://www.puuinfo.fi>

Maija Tiainen (Sweco) on konsultoinut puurakentamisen osiota.

Esko Mikkola on konsultoinut palosuunnittelua.

INSINÖÖRIPUUTUOTTEET

CLT

CLT (Cross Laminated Timber) on kerroksittain ristiin asetetuista laudoista liimaamalla koottu levymäinen puutuote. Sitä käytetään seinä- ja lattiarakenteena.

Tyypillinen mitat levyille ovat:

- Pituus: 12-20 m
- Leveys: 2.95-4,8 m
- Paksuus: 60-400 mm

MUUT MASSIIVIPUULEVYTUOTTEET

Markkinoilla on useita massiivipuupaloista eri tavoin rakennettuja massiivipuulevytuotteita. MHM ja Nur-Holz muistuttavat rakeenteeltansa CLT:ä, mutta ne ovat tehty ilman liimaa metalliniiteillä ja puutapeilla. DLT-levyt on rakennettu yhdistäen vierekkäin asetetut laudat toisiinsa puutapeilla. WLT aaltomaisesti muotoilluista laudoista yhteenliitetty puuelementti, joka mahdollistaa kaarevat puuseinät. Muut massiivipuulevytuotteet ovat vähemmän käytettyjä kuin CLT.

LVL

LVL (Laminated veneer lumber) on sorvatuista viiluista yhteenliimattu levymäinen puutuote. Sitä voidaan käyttää pilareina ja palkkeina sekä levymäisinä pintoina esimerkiksi laatoissa ja seinissä.

Tyypillinen mitat levyille ovat:

- Pituus: 24-25 m
- Leveys: 2.5 m
- Paksuus: 25-75 mm

LIIMAPUU

Liimapuu on lamelleista liimaamalla valmistettu puutuote. Puun syyt ovat samansuuntaisia. Sitä käytetään tyypillisesti pilareissa ja palkeissa.

MUUT PUUVAIHTOEHDOT

HIRSI

Perinteinen hirren ohella markkinoilla on erilaisia laminoituja hirsitä. Perinteisemmissä versioissa hirsi on liimattu samansuuntaisista pienemmistä kappaleista yhteen. Ristiinlaminoituissa hirsissä välikerrokset ovat CLT:n tavoin pystysuunnassa, jolloin painuminen saadaan käytännössä poistettua.

MASSIIVIPUU

Massiivipuu on aidosti yhdestä puusta valmistettu osa. Se on helposti valmistettava, ekologinen ja perinteinen materiaali. Pitkien jännevälinen ja levymäisten rakenteiden saavuttaminen massiivipuulla on kuitenkin hankalaa. Puu itsessään ei myöskään ole tasalaatuista, mitä insinööri tuotteissa kompensoidaan kokoamalla tuotteet useammasta osasta.

RAKENNEJÄRJESTELMÄT

Yleiset rakennejärjestelmät puurakentamisessa ovat:

- Pilari-palkki
- Levymäiset rakenteet (kantavat seinät, kantavat laatat)
- Hirsirakenne
- Hybridiratkaisut

Hybridiratkaisulla tarkoitetaan usean rakennejärjestelmän sekä usean materiaalin käyttämistä yhdessä. Osa rakenteesta voi olla esimerkiksi betonista tai teräksestä.

RAKENTAMISEN MODULAARISUUS JA ESIVALMISTUS

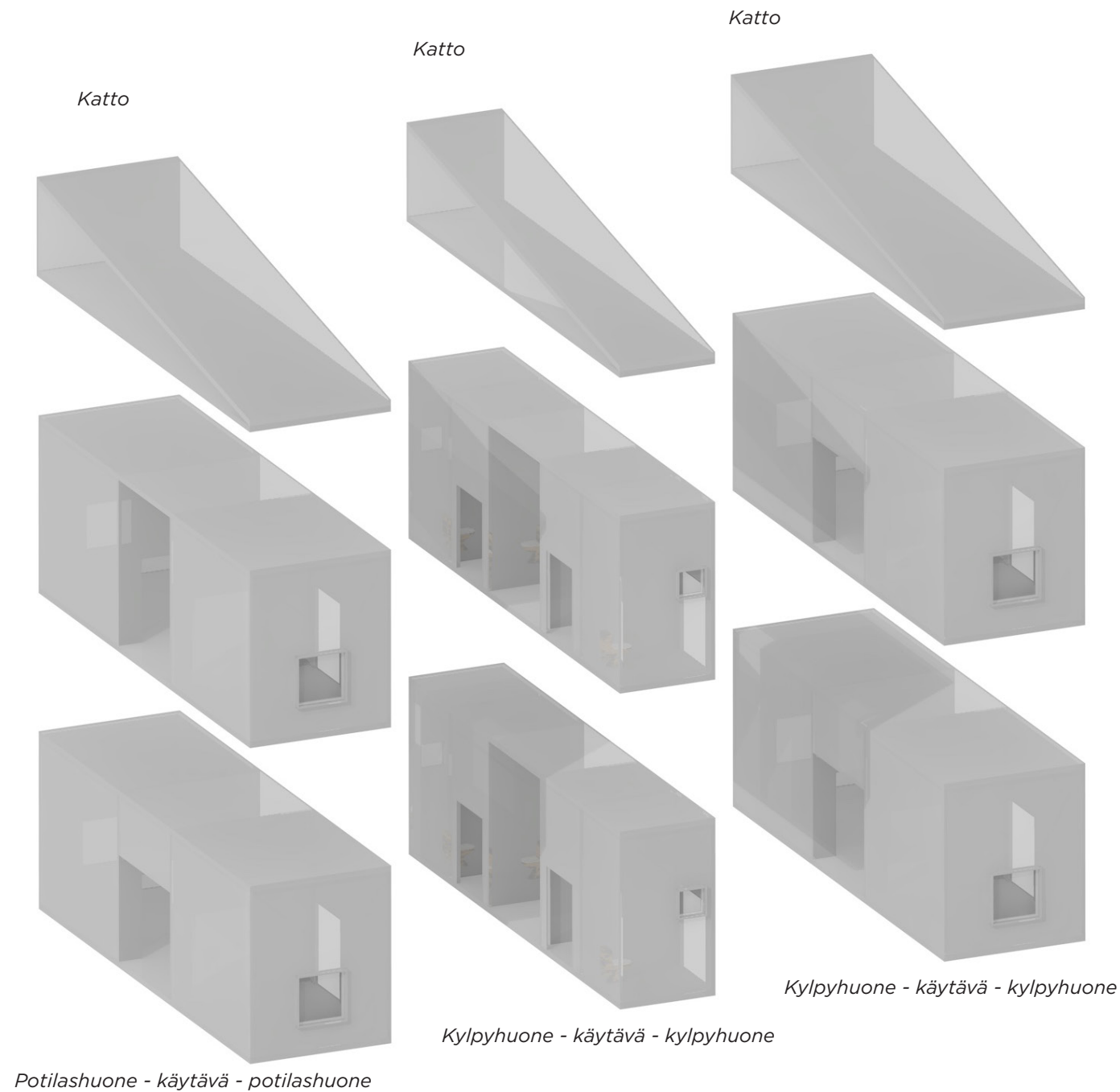
Rakennus voidaan valmistaa osittain tai kokonaan tehdasmaisesti ja siirtää paikoilleen kokonaisena tai osittain. Kohdekohtaisesti tarkastellaan, mikä on projektille järkevin vaihtoehto.

TILAELEMENTIT

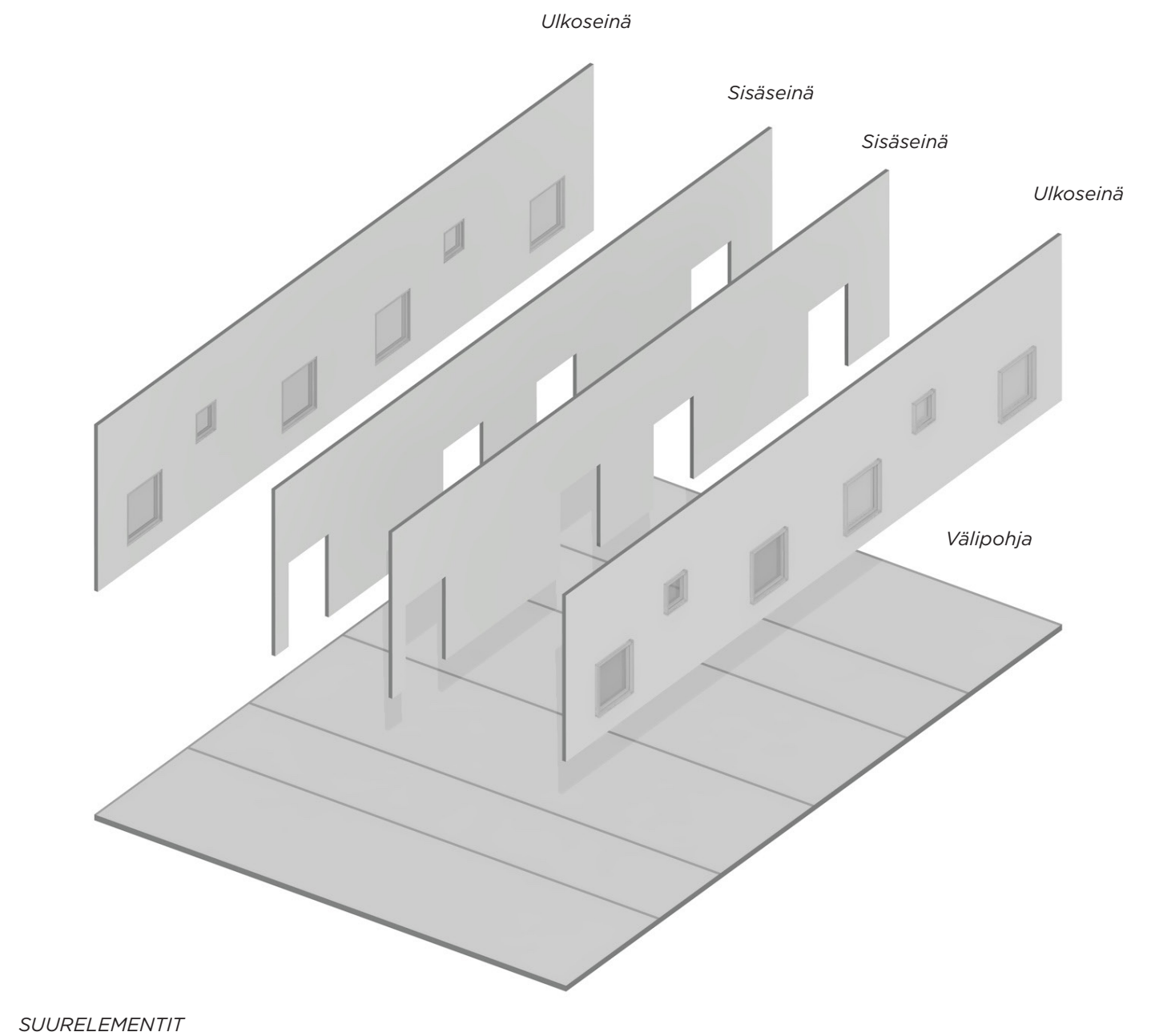
Tilaelementit sopivat erityisesti mittakaavaltaan pienien tilojen toteutukseen. Moduuleihin voidaan asentaa valmiiksi tekniikkaa ja kiintokalusteita. Tilaelementtien etuja ovat rakennuksen pystyttämisen nopeus ja kappaleiden valmistaminen hallituissa olosuhteissa sisällä. Tilaelementit voivat tyypillisesti olla suurimmillaan noin 12,5m x 5,5m. Jos käytetään CLT:ä, korkeus on maksimissaan noin 3,2m, jos CLT-levyt asennetaan vaakasuuntaan. Myös korkeammat tilaelementit ovat mahdollisia, mutta vaativat CLT:n asentamisen pystysuuntaan.

SUURELEMENTIT

Seiniä sekä laattamaisia rakenteita voidaan esivalmistaa tehdasmaisesti. Suurelementtien käyttö lyhentää tontilla tapahtuvan rakentamisen kestoa, edesauttaa mittatarkkuutta sekä kosteudenhallintaa rakennusvaiheessa. Myös suurelementit voidaan tehdasmaisesti rakentaa valmiiksi sisäverhouksesta ulko-verhoukseen, jos kuivaketjusta huolehditaan kunnollisesti. Suurelementtejä voidaan valmistaa esimerkiksi LVL-palkeista ja LVL-kannesta, jolloin puhutaan ripalaatasta.



TILAELEMENTIT



SUURELEMENTIT

SUURELEMENTIT



PUUN KÄYTTÖÖN LIITTYVÄT ERITYISVAATIMUKSET

- Hygienia
- Ilmanvaihto
- Rakenne
- Hygroskooppisuus
- Kosteusrasitus
- Palonsuojaus
- Rakennusvaihe

HENGITTÄVYYS

Rakenteen hengittävyydellä tarkoitetaan sitä, että rakenne sallii ilman kaasujen paine-erojen tasoittumisen. Hengittävyys ei tarkoita rakenteen ilmatiiviyyttä, mutta käytännössä rakenne pyritään aina tekemään ilmatiiviiksi.

Hallitsemattomien virtausten estämiseksi rakenteisiin sijoitetaan tavallisesti ilman- tai höyrinsulku. Höyrinsululla vesihöyrynvastus on riittävän suuri, jotta se estää sisäilman vesihöyryn diffuusiovirtauksen. Höyrinsulku toimii tavallisesti samalla myös ilmansulkuna. Pelkällä ilmansululla tarkoitetaan sellaista rakenteen kerrosta, joka estää ilman kulun, mutta päästää höyryn läpi.

Jos rakenne muuttuu sisältä ulospäin mentäessä tiiviimmäksi, kosteus voi tiivistyä rakenteen sisälle. Tämä pyritään estämään höyrinsululla. Hyvää rakennesuunnittelua on suunnitella rakenne sisältä lukien tiiviimmästä harvempaan.

Massiivirakenne ja sellaiset rakenteet, joissa ulompi kerros on aina hengittävämpi, eivät tarvitse höyrinsulkua ja siten mahdollistavat hengittävyyden. Rakennusosien välit pitää tässäkin tapauksessa tiivistää huolella. Hengittävyys parantaa sisäilman laatua ja vähentää kosteusvaurioiden riskiä.

HYGROSKOOPPISUUS

Puu on hygroskooppinen materiaali. Tämä tarkoittaa, että puu välillä sitoo itseensä kosteutta ja välillä luovuttaa sitä takaisin.

Hygroskooppisten materiaalien käyttäminen runkorakenteessa ja sisäverhoilussa tasaa kosteudenvaihteluita, mikä koetaan käytössä miellyttävänä. Höyrytiiviin rakenteen verhoilu puulla tasaa sisäilman kosteutta.

Puun pinnan käsittely (erityisesti lakkaus) vähentää puun kykyä tasata kosteutta.

PALONSUOJAUS

Rakennusmääräykset asettavat vaatimuksia palonsuojaukseen rakennuksen koon, korkeuden ja käyttötarkoituksen perusteella. Yleiset vaatimukset ovat samat kuin toteutettaessa rakennus muillakin materiaaleilla, mutta lisäksi yli kaksikerroksiset puurunkoiset asuin- ja työpaikkarakennukset pitää varustaa automaattisella sammutuslaitteistolla. Laitteistoksi suositellaan korkeapainesprinklausta, jonka käytöstä aiheutuvat kosteusvahingot ovat perinteistä sprinklausta pienemmät ja tekniikan mahdollistaman vesisumun ansiosta ulottuvuus parempi. (Puuinfo)

Rakentamismääräyskokoelman uudistuksessa vuonna 2017 palonsuojaukseen tuli uutena paloluokkana P0. P0-luokkaa käytetään esimerkiksi silloin, kun poistumisturvallisuus rakennuksesta tai rakenteiden palonkestävyys perustuvat oletettuun palonkehitykseen.

Rakennus voi muodostua osista, joilla on erilaiset paloluokat. Rakennus voi esimerkiksi kuulua muuten P2-luokkaan ja poistumistiet P0-luokkaan.

RAKENNUSVAIHE

Puun ominaisuudet muuttuvat sen kostuessa. Siksi puutuotteiden käytössä pitää huomioida tarkasti kosteudenhallinnasta. Tämä koskee niin valmistus-, kuljetus- kuin rakennusvaiheitakin. (Herzog et al. 2004)

CLT:N ERITYISPIIRTEET

CLT on massiivipuurakenne, joka itsessään toimii lämpöeristeenä ja jota voidaan käyttää valmiina pintana. Palomääräykset ja CLT:n akustiikkaominaisuudet kuitenkin rajoittavat rakenteellisen puupinnan jättämistä näkyville. Tämän takia seinät ja välipohjan alapinnat joudutaan usein verhoilemaan palamattomalla rakenteella.

Valmistuksessa CLT-levyyn jyskitään tai sahataan tarvittavat aukot. Myös esimerkiksi sähköasennukset voidaan upottaa levyihin.

CLT:n lämmöneristys ei itsessään usein riitä eristysvaatimusten täyttymiseen rakenteen järkevällä paksuudella. Lisäeristys sijoitetaan normaalisti rakenteen ulkopuolelle ja ilman- ja höyrinsulku CLT:n ja eristeen väliin.

Periaatteessa CLT-rakenne voi toimia myös näkyvänä ulkopintana. Tämä ei ole kuitenkaan ole yleistä, koska eristämättömästä CLT-rakenteesta tulee taloudelliselta kannalta liian paksu ja koska CLT-pinnan kesto ulkona ei usein täytä haluttuja vaatimuksia.

Koska CLT on levymäisenä rakenteena jäykkä ja tasalaatuinen, aukkojen sijoitus on varsin vapaata. Myös kulmaikkunoiden käyttäminen on mahdollista. CLT ja siitä valmistetut elementit mahdollistavat ulokkeiden käytön arkkitehtuurissa.

CLT on tavallisesti kaksikulotteinen levymäinen tuote. Sitä voidaan periaatteessa valmistaa myös kaarevana, mutta tämä ei ole yleistä. Tasomaisuus tarkoittaa, että kaarevat muodot ei ole ominaisia CLT:stä valmistetuille rakennuksille.

Palotilanteessa uloin pinta hiiltyy ja hiiltynyt kerros suojaa alla olevaa puuta. Palonkesto on siten hyvä, mutta palavana materiaalina CLT toisaalta levittää paloa.

Lähde: puuinfo.fi



CLT-TILAELEMENTTIEN VALMISTUSTA ITÄVALLASSA 1/2

Kuvat: Samuli Miettinen

Tilaelementit valmistetaan sisätiloissa hallituissa olosuhteissa ja säältä suojassa. CLT-levyt ja esimerkiksi ikkunat saaput valmiina tehtaalte, jossa niistä kootaan kuljetuksen rajoitteiden mukainen elementti. Tarvittava siväverhoilu ja kiinteät asennukset voidaan tehdä tehtaalla valmiiksi. Liitältä rakennuksen tekniikkaan suoritetaan pystytyksen yhteydessä.







**CLT-TILAELEMENTTIEN VALMISTUSTA ITÄVALLASSA 2/2**

Kuvat: Samuli Miettinen, yleiskuva Köster, J.

Valmiit tilaelementit muodostavat hotellin ylemmät kerrokset. Alpenhotel Ammerwald, Reutte, Itävalta.





PUURAKENTEISIA KATTOJA

Arkkitehti: Hermann Kaufmann

Kuvat: Samuli Miettinen

Lähde: Hermann Kaufmann Spirit of Nature puuarkkitehtuuripalkinto. 2010. 2010. Rakennustieto

ST. GEROLDIN RATSASTUSHALLI  
Katossa poikittaiset puupalkit. Joka toisen palkin kohdalla puinen  
käännetty pyramidirakenne, jolla tuetaan yläpuolinen ja viereiset palkit.  
Pyramidirakenne tuettu puisilla vetotangoilla puupalkkinen päihin.



PUUTAVARAN VARASTOINTIHALLI METZLER KG  
Ylempi tukikaari ja kaarien välinen diagonaalituenta massiivipuuta. Alempi tukikaari liimapuuta.

RHEIHOFIN TALLI  
Vinokattoristikot massiivipuuta.





Kuvat: Anni Vartola. 2010. <https://www.flickr.com/photos/125605950@N02/>





**HOTELLI KALEVALA 1989**

Ilpo Väisänen, Heikki Kukkonen

Kuvat: Anni Vartola. 2010. <https://www.flickr.com/photos/125605950@N02/>





Kuvat: Anni Vartola. 2010. <https://www.flickr.com/photos/125605950@N02/>





**PUDASJÄRVEN HIRSIKAMPUS, 2016**

Lukkaroinen Arkkitehdit Oy

Pääosin hirsirakenteiseen kouluun on tilat n. 800 oppilaalle. Ala- ja yläkoululle on omat rakennuksensa, jotka liittyvät yhteisiä tiloja sisältävään keskusrakennukseen lasiseinäisten ”putkien” välityksellä.

Keskusrakennus koostuu kahdesta kaksikerroksisesta osasta, joiden väliin jäävä pääaula avautuu etelään ja pohjoiseen korkeiden lasijulkisivujen kautta. Yksikerroksiset osat koostuvat hirsikehikoista, jotka kiertyvät korkeiden keskusaulojen ympärille. Aulat kohoavat vesikaton yläpuolelle ”jääkuutioina”, joista siivilöityvä luonnonvalo luo ylä- ja alakoulun auloihin keskittymistä edistävän, sisäistyneen tunnelman.





**TUUPALAN PUUKOULU, KUHMO 2017**  
Pääsuunnittelu: Arkkitehtitoimisto Karsikas Oy  
Arkkitehtisuunnittelu: alt Arkkitehdit Oy

Tuupalan puukoulu on Suomen ensimmäinen massiivipuuelementtitekniikalla rakennettu koulu ja luontokeskus Haltian jälkeen toinen CLT-tekniikkaa hyödyntävä julkinen rakennus. Massiivinen puurakenne on palkinnon myöntäjien mukaan rakenteista selvästi ekologisin, sillä se toimii itsessään suurena hiilivarastona.



*Puu soveltuu myös erinomaisesti kouluympäristöön, ja sillä on tutkitusti rauhoittava vaikutus oppilaisiin.*



*Myös väli- ja yläpohjat ovat puurakenteisia. Puisia rakenteita ei piilotella: seinien massiivipuupinnat sekä välipohjien puupalkistot jätetään näkyville.*



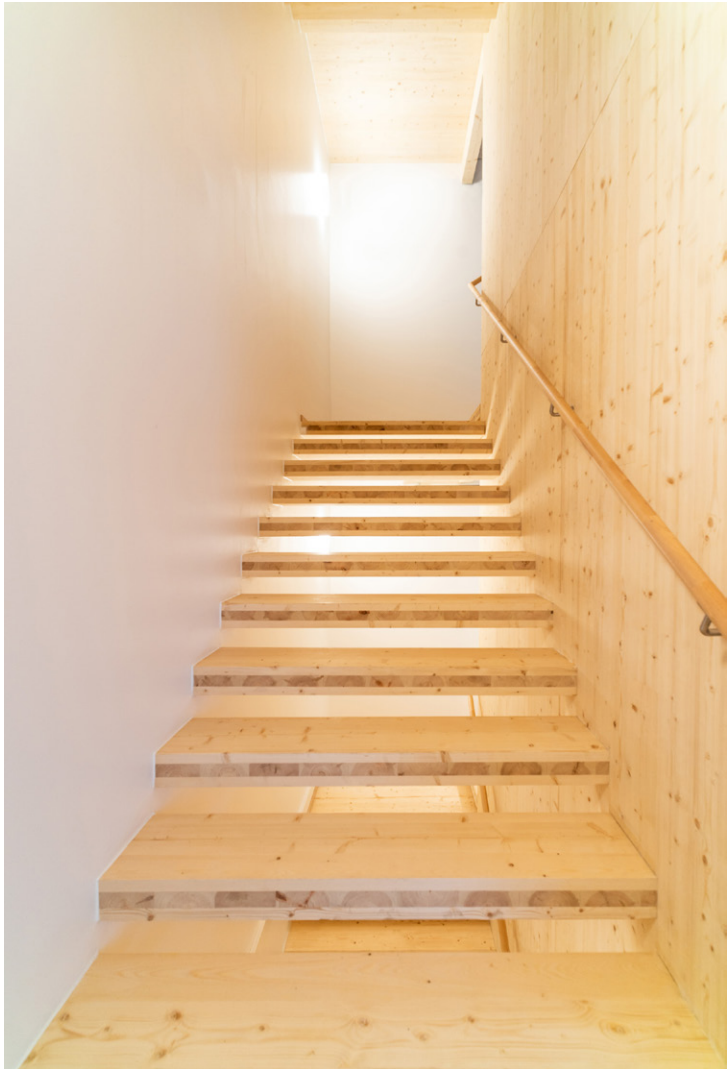


**KOAS SEMINAARINMÄKI, JYVÄSKYLÄ 2019**

Verstas Arkkitehdit Oy  
4900 m2

Opiskelija-asuntola sijaitsee Jyväskylässä keskeisellä paikalla Alvar Aalto -museota vastapäätä. Kohde koostuu kahdesta nelikerroksisesta clt-tilaelementtikerrostalosta. Asuntoja kohteessa on 103 kappaletta. Elementit valmistettiin Kuhmossa Elementti Sampolla kesällä 2018. Asukkaat ovat muuttaneet sisään tammikuussa 2019.

Porrashuoneissa clt-elementtien puupinta on jätetty näkyviin. Ratkaisu on saatu läpi toiminnallisella palosuunnittelulla. Paloluokka PO.





# 4.

## Viitesuunnitelma

TONTTI JA TUTKITUT KONSEPTIT  
VE1 KAMPUS  
VE2 KUKKA  
VE3 PIHA

VIITESUUNNITELMA  
SELOSTUS  
PIIRUSTUKSET  
HAVAINNEKUVAT



TONTTI

Annetuista vaihtoehdoista suunnitelman sijainniksi valittiin tontti, joka sijaitsee Koulu- ja Metsäkatujen kulmassa. Tontti sijaitsee keskeisellä paikalla ja mahdollistaa Kuhmon kaupunkikuvan parantamisen laadukkaan julkisen rakentamisen avulla. Tontti on myös suuri ja pääosin rakentamaton.

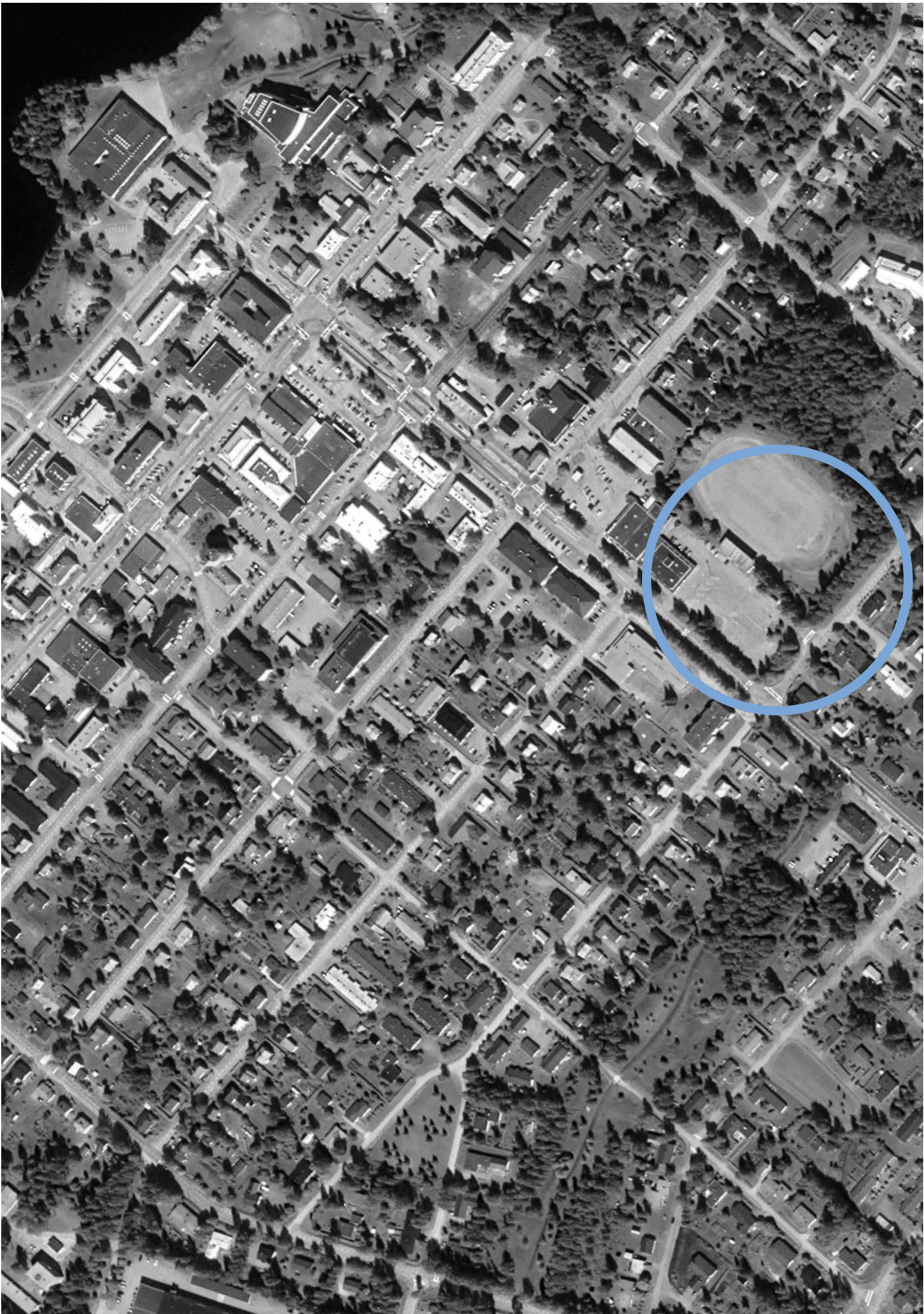
KONSEPTIT

Rakennuksia on tutkittu kolmen konseptin kautta. Näille yhteistä on:

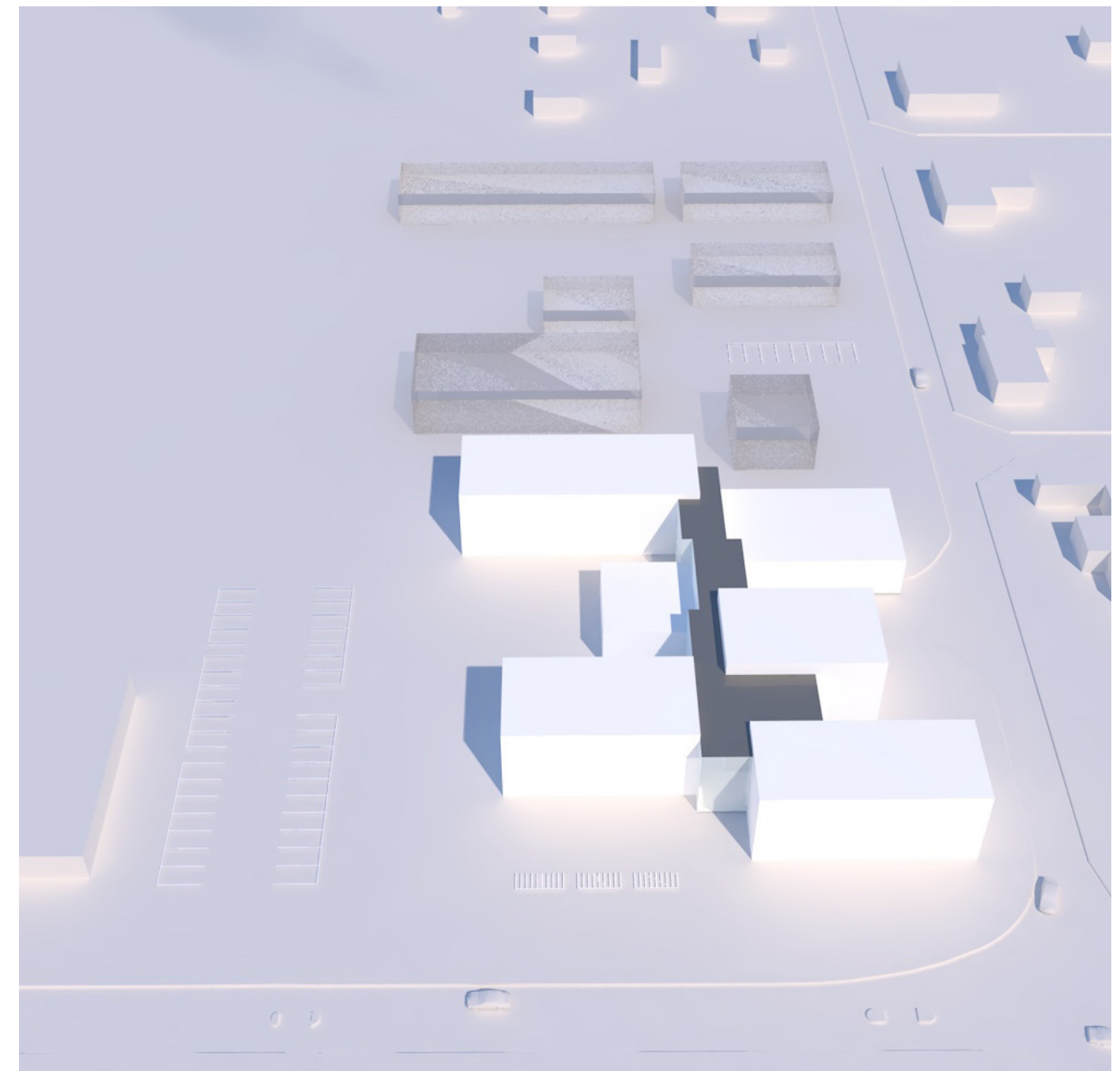
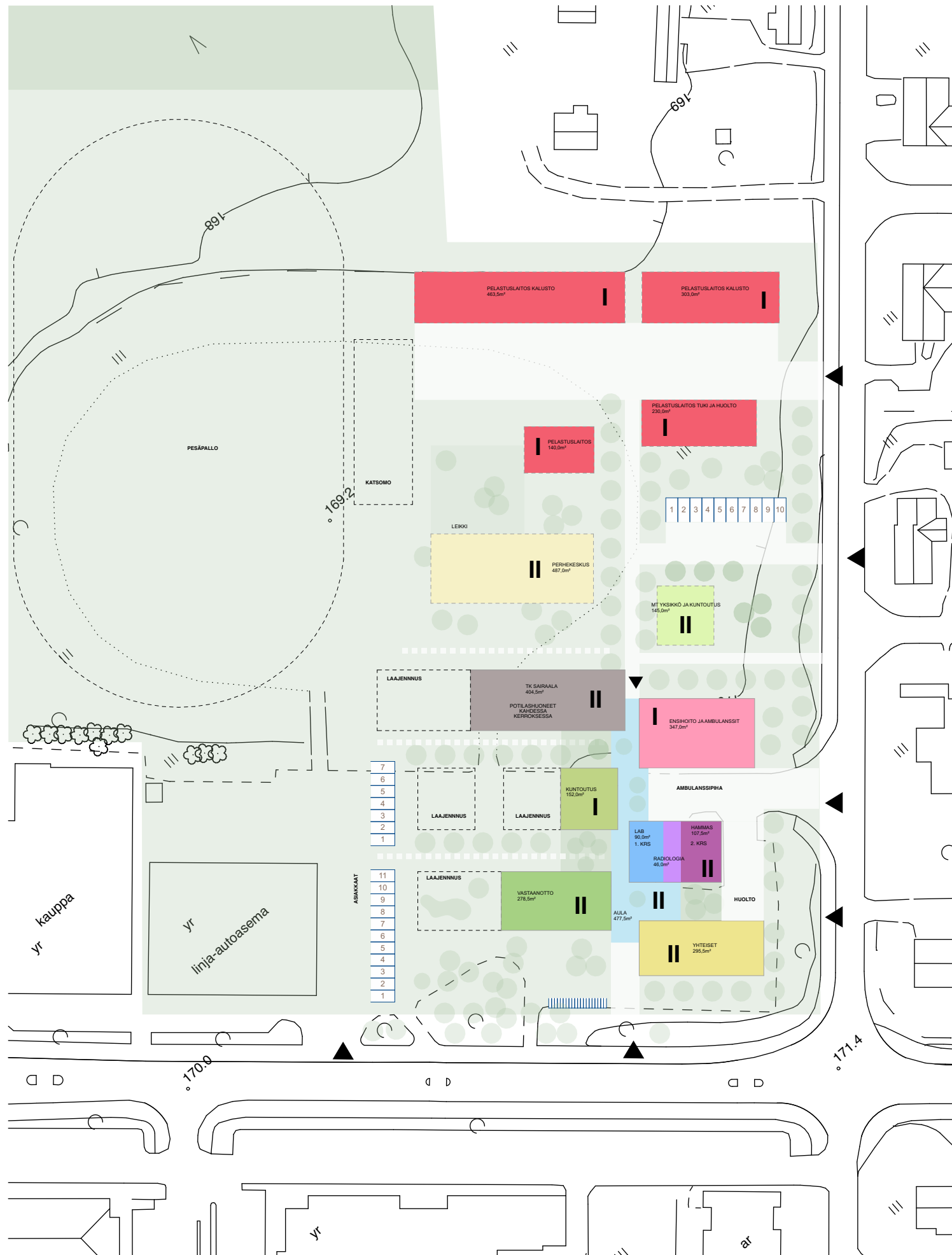
- Aula näyttäytyy ulkoa sisätilamaiselta ja suljetuista sisätiloista katsoen ulkotilalta
- Avoin aulatila helpottaa rakennuksen tilojen orientoitavuutta
- Ulkotila/luonto on osa tilahierarkiaa
- Rakennus erottuu olemukseltaan julkisena rakennuksena
- Rakennus ei riko ympäristön mittakaavaa

Kuhmon edustajien kanssa käytyjen keskustelujen perusteella konsepteihin on sijoitettu varsinaisen terveysaseman lisäksi kuntoutuspalvelut. Muita tilaohjelmassa mainittuja tiloja on sijoitettu tontille osoittamaan niiden mahdollisia sijainteja ja kertomaan konseptien laajennettavuudesta.

Konseptien ominaisuudet, esimerkiksi laajennusosien sijainnit, ovat osittain yhdistettävissä toisiinsa ja tehty keskenään erilaisiksi osoittamaan mahdollisuuksia.







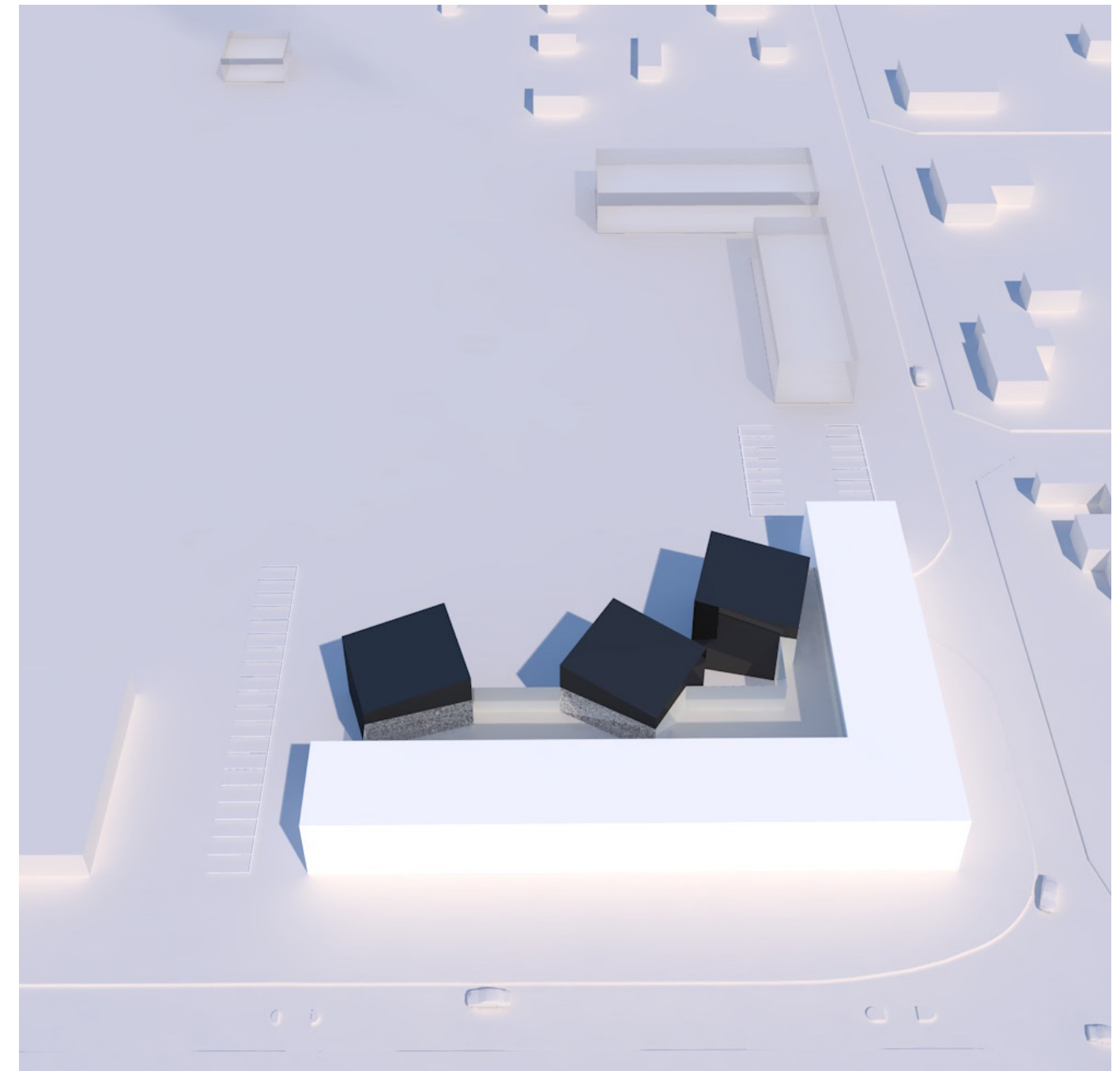
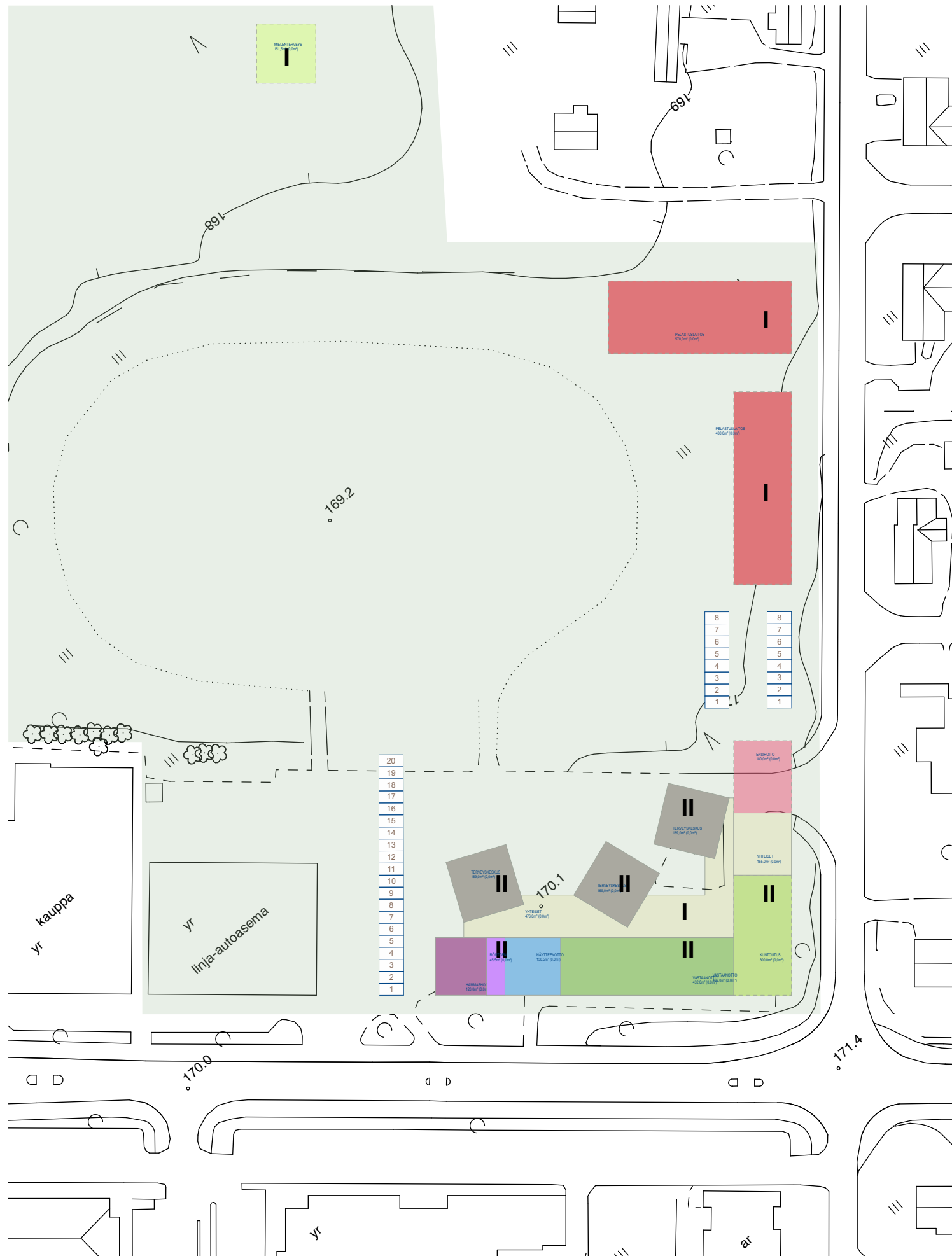
## KAMPUS

- Helposti orientoitavissa, raitti kokoaa kaikki palikat yhteen
- Suorakulmainen koordinaatisto luo rauhoittavan ympäristön
- Jakautuminen useampaan yksikköön antaa mahdollisuuden hyödyntää maksimaalisesti luonnonvaloa
- Palikat helposti laajennettavissa
- Raitin jatkaminen mahdollista, jolloin hyvinvointikeskusta tukevat muut toiminnot voidaan myöhemmin liittää osaksi kokonaisuutta
- Mahdollisuus vaiheittaiseen rakentamiseen
- Mahdollisuus selkeisiin palo-osastoihin







**PIHA**

- Kadun puolella kaupunkimainen ja tilaa rajaava
- Pihan puolella rauhoitettu pienen kylän tunnelma
- Aulatila avautuu palikoiden väleistä maisemaan
- Laajennettavuus rajoitettu
- Mahdolliset muut toiminnot tontilla eivät helposti integroitavia vaan omia kokonaisuuksiaan
- Tontin käytön kannalta tehokas
- Pesäpallokentän säästäminen mahdollista



JOUSTAVA PERUSRATKAISU

Viitesuunnitelman perusratkaisu on muunneltavissa erilaisiin paikkoihin ja tilaohjelmiin tapauksesta riippuen. Kuhmon tapauksessa rakennus on neliapilan muotoinen kokonaisuus. Erityyppiset yksiköt on jaoteltu erillisiin rakennusosiin, jotka liittyvät toisiinsa keskusaulan kautta. Tilaohjelmasta riippuen osia voi olla myös vain kolme tai kaksi. Myös yhden osan kokoa voi muuttaa ilman että se vaikuttaa muihin. Valittu typologia on siis kahdella tasolla joustava ja muunneltavissa tilanteen mukaan.

Eri osia yhdistävä keskusaula on rakennuksen sydän, jossa sijaitsee kaikkien käytössä oleva taukotila. Keskusaulasta pääsee toisen kerroksen terveystakeskussairaalan hissin tai portaiden kautta. Pääportaot nousevat aulasta kohti valoa ja yhdyskäytävää. Portaita voidaan myös käyttää aulan yleisötapauhtumien näyttämönä.

Ajanvarausasiakas saapuu terveysasemalle Koulukadulta. Heti pääsisäänkäynnin molemmin puolin sijaitsevat vastaanotto- ja näyttöentottotilat. Kulkuetäisyys niiden välillä on tehty mahdollisimman lyhyeksi ja sujuvaksi.

Ambulanssipotilaiden tuonti tapahtuu Metsäkadun puolelta. Ambulanssi voi tulla ja lähteä ilman että sen tarvitsee peruuttaa. Triage ja toimenpidehuoneet ovat heti ambulanssisisäänkäynnin läheisyydessä.

Terveysaseman ollessa kiinni on akuuttien tapauhten päivystyksen ovi helposti löydetävissä pääsisäänkäynnin vieressä.

Henkilökunnan sisäänkäynti on Metsäkadun puolelta. Huoltoliittymä on linja-autoaseman puolelta.

Terveystakeskussairaala sijaitsee toisessa kerroksessa. Siellä se on rauhassa omana yksikkönään erillään päivystyksen ja vastaanoton kiireistä. Sairaalan tilat on jaettu kahteen osaan joita päiväsalit yhdistää.

Kaksoiskäytäväratkaisun ansiosta hoitajien askeleet on minimoitu ja etäisyydet kauimpaiseenkin potilashuoneeseen on mahdollisimman lyhyt.

Henkilökunnan sosiaalitilat ovat pääosin toisessa kerroksessa. Pääaulassa sijaitsee yhteinen taukotila ja ruokailu, joka on myös asiakkaiden käytössä. Pääaulan tiloja voidaan käyttää myös kaupungin muihin toimintoihin ja tapahtumiin. Aula on oma yksikkönsä, jota voidaan käyttää ilman että asiakkaat pääsevät muihin tiloihin.

Kuntoutuksen tilat ovat oma yksikerroksinen palikkansa, jonne on erillinen sisäänkäynti linja-autoaseman rakennuksen puolelta. Keskeisin tila on liikuntasali johon siivilöityy luonnonvalo kattolyhdyn kautta. Kuntoutuksen tiloissa sijaitsee myös henkilökunnan keittiö joka liittyy pääaulan taukotilaan.

Aumakatot ja siinä sijaitsevat kattolyhdyt antavat rakennukselle tunnistettavan hahmon. Kattolyhtyjen avulla keskikäytäviin saadaan avaruutta ja päivänvaloa. Pimeänä talvipäivinä kattolyhdyt luovat lämmintä tunnelmaa kaupunkikuvaan.

MUUNNELTAVUUS

Kuhmon hyvinvointikeskuksen tilatarpeen ennustetaan muuttuvan tulevaisuudessa. Tähän vaikuttavat väestön ennustetut väheneminen ja vanheneminen sekä hoidossa ja tekniikassa tapahtuvat muutokset. SOTE-alueella hoito on hajautettu tietyllä tavalla maantieteellisesti ja myös tähän voi tulla muutoksia tulevaisuudessa.

Oletettavaa on NHG:n (sairaanhoidon toiminnallinen suunnittelija) mielestä, että tilantarve tulee jatkossa vähenemään. Lähtökohta on siis erisuuntainen kuin usein: rakennuksia ei välttämättä laajenneta vaan ennemmin halutaan supistaa. Rakennukseen alussa sijoitettujen toimintojen mahdollisesti viedessä jatkossa vähemmän tilaa muulle tilalle tarvitaan uusi käyttötarkoitus. Se voi olla terveydenhuollon alussa muualle sijoitettujen toimintojen tuominen osaksi hyvinvointikeskusta tai esimerkiksi osan tiloista vuokraaminen ulkoiselle toimijalle.

Looginen ja toistuva ratkaisu helpottaa muunneltavuuden toteutumista. Rakenteessa ja tekniikassa voidaan ottaa suunnitteluvaiheessa huomioon tilojen jakaminen ja niiden erillinen käyttäminen toisistaan riippumattomina.

Mahdollista on myös, että jatkossa hyvinvointikeskuksen yhteyteen halutaan sijoittaa uusia toimintoja, joille tarvitaan lisätilaa tai erityyppistä tilaa. Laajennuksille on hahmoteltu alustavasti soveltuvia sijainteja tontilla suhteessa ensimmäisen vaiheen suunnitelmaan.

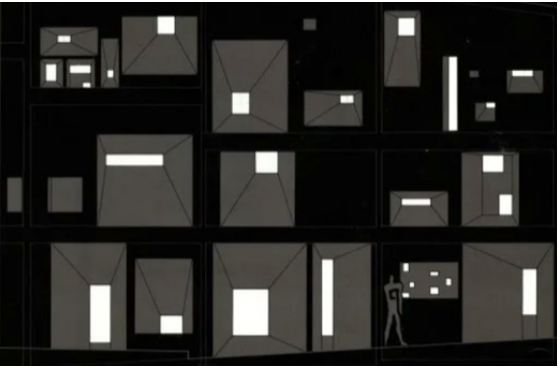
MONIKÄYTTÖISYYS

Uusi rakennus antaa Kuhmolle mahdollisuuden eheyttää keskustan toiminnallisuutta ja tilallista olemusta. Uuden rakennuksen pitäisi olla helposti lähestyttävä ja luoda yhteenkuuluvaisuutta. Olemuksen pitää olla avoin ja kutsuva.

Vieressä sijaitsevat kaupalliset toiminnot ja linja-autoliikenteen asema saavat tukea hyvinvointikeskuksesta. Aula odotus- ja mahdollisine kahvilatiloineen voi toimia myös linja-autojen odotustilana.



Kurt Schwitters



Le Corbusier



PUUN KÄYTÖN ARKKITEHTONISET ULOTTUVUUDET SUUNNITELMASSA

Liittyminen paikalliseen rakennusperinteeseen

Puun käyttö uudessa julkisessa rakentamisessa assosioituu luontevasti arkkityyppiseen perinteeseen suomalaiseen arkkitehtuuriin, missä puu on hallitseva materiaali. On jopa selvästi nähtävissä perinteisen puurakentamisen suosion kasvu vastareaktionä liian teknisille materiaaleille ja rakenteille, joihin liittyy kemiallisia ja kosteusteknisiä ongelmia.

Nykyarkkitehtuuri

Nykyarkkitehtuurissa löytyy lukuisia esimerkkejä puun käytöstä julkisessa rakentamisessa. Puurakentaminen ei siis tarkoita paluuta menneisyyteen vaan se on päinvastoin kasvava ilmiö eikä pelkästään paikallisella tasolla. Kansainvälisesti julkistetaan jatkuvasti uusia esimerkkejä puun käytöstä, myös kokeellisissa ja rajoja rikkovissa projekteissa.

Identiteetti ja tilakokemus

Puumateriaali on joko käsittelemättömänä tai käsiteltynä siten, ettei puun ominaislaatu katoa pinnoitteen alle. Tämä luo tilalle konkreettista identiteettiä verrattuna tilanteeseen, missä pinnat ovat (valkoiseksi) peittomaalattuja, jolloin käytetty rakennusmateriaali jää arvoitukseksi.

Ekologia

Puun käytölle rakentamisessa on vahvat ekologiset perustelut:

- Puurakentamisen hiilijalanjälki on 4. kerroksisessa pientalossa noin 40% pienempi kuin betonirakenteisessa
- Puurakennukset ovat pitkäikäisin käytettävissä oleva tapa varastoida hiiltä.
- Ranskan hallitus on tänä vuonna julkistanut suunnitelmansa säätää kestävä kehityksen (sustainability) laki, jonka mukaan kaikessa julkisessa rakentamisessa on käytettävä vähintään 50% puuta tai muuta luonnonmateriaalia. Laki on tulossa voimaan vuonna 2022 ja se koskee kaikkea valtion rahoittamaa julkista rakentamista

PUUN KÄYTTÖ JA HYVINVOINTI

Hyvinvointi ja terveellisyys

Aistiesteetön rakentaminen. Rauhallinen aistiympäristö on parantumiselle tärkeä ominaisuus. Se ei saa olla liian virikkeinen eikä myöskään eloton. Tavoitteena on luoda tila, jossa käyttäjä voi kokea ympäristön monen eri aistin avulla. Näin tilasta muodostuu aistiesteetön, ihmisystävällinen ja miellyttävä. Elävä puupinta on hyvä lähtökohta aistiesteettömälle rakentamiselle. Aistiympäristöä arvioitaessa on huomioitava myös tuoksut; käsittelemättömällä puulla on mieto, miellyttävä ominaisuus, johon liittyy positiivisia mielleyhtymiä. Puupinnalla on miellyttävät haptiset eli tuntoaistiin perustuvat ominaisuudet; lämmin materiaalituntu.

Uuden hoivarakentamisen kansainväliset esimerkit (esimerkit selvityksen alkuosassa) osoittavat, että puun ja muiden luonnonmateriaalien käytöllä on yhteys asiakkaiden viihtymiseen ja paranemiseen.

Käsittelemättömällä puulla on parantavia ominaisuuksia. Tästä syystä esimerkiksi keuhkotautiparantolat on perinteisesti sijoitettu mäntymetsän keskelle.

Hygienia

Mänty ja kuusi ovat voimakkaasti antibakteerisia materiaaleja. Tutkimuksessa valikoitujen bakteerien todettiin kuolevan näillä pinnoilla, sen sijaan maalatulla levyllä bakteerit eivät kuolleet. (Vainio-Kaila)

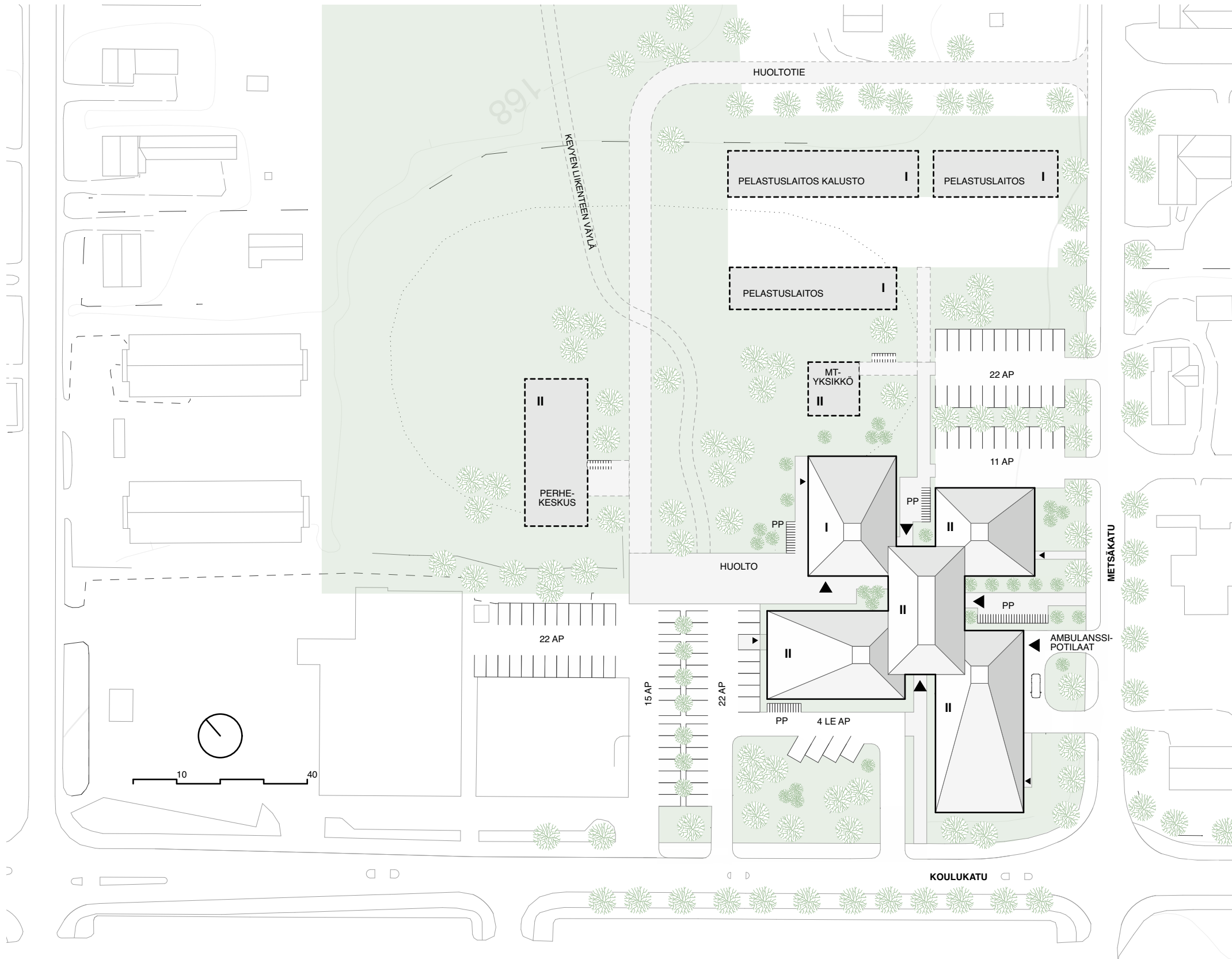
Terveystenhoitorakennuksissa hygienialle asetetaan korkeita vaatimuksia. Hygieniavaatimukset riippuvat tilojen käyttötarkoituksesta. Terveystenhoitorakennuksissa esimerkiksi leikkaussalien vaatimukset ovat korkeita ja tavanomaisten potilashuoneiden matalampia. (Heldán)

Pintojen antibakteeriset ominaisuudet eivät usein vielä anna mahdollisuutta materiaalin käyttämiseen, vaan sairaalakäytössä pitäisi pystyä osoittamaan materiaalin puhdistettavuus. Joskus puu koetaan ongelmallisena puhdistettavuuden takia jopa henkilökunnan taukotiloissa. Puun ohella puhdistettavuutta kritisoidaan monessa muussakin materiaalissa, esimerkiksi lattiamatoissa, kankaissa ja rei'itetyissä materiaaleissa. Toisaalta puuta voidaan käyttää hygienian puolesta helposti ilman ongelmia sellaisissa pinnoissa, joita ei muutenkaan puhdisteta voimakkaasti, esimerkiksi normaaleissa alakatoissa. (Heldán)

Lähteet:

- Vainio-Kaila Tiina. 2017. Antibacterial properties of Scots pine and Norway spruce. Aalto University publication series DOCTORAL DISSERTATIONS, 179/2017
- Haastattelu: Arkkitehti Riikka Heldán 3.4.2020.





KATKOVIIVALLA MERKITTY  
ALUSTAVAT HAHMOTELMAT  
SEURAAVAN VAIHEEN RAKENNUKSISTA  
JA LIIKENNEVÄYLISTÄ.

SUUNNITELMASSA:

92 AUTOPAIKKAA

65 POLKUPYÖRÄPAIKKAA NYT

18 POLKUPYÖRÄPAIKKAA MYÖHEMMIN

KERROSALAT

1. KERROS	KERROSALA	2 653
2. KERROS	KERROSALA	1 945
		4 598 m <sup>2</sup>





10 20



HYVINVOINTIASEMAN HUONETILAT			
TOIMINTA	TILAN KÄYTTÖ	KPL	HUONEALA
<b>ENSIHOITO</b>			
	AUTOTALLI	2	160
	LEPOH	6	43
	PESUTILA	1	52
	TAUKO ATK	1	16
	VARASTO	1	22
<b>HAMMASHOITO</b>			
	H.TEKN.	1	10
	HOITOH.	4	78
	TOIMISTO	1	20
	V. HUOLTO	1	11
	VAR.	1	12
<b>KUHMON TK-SAIRAALA</b>			
	ALIISA	1	15
	HUUHTELUH	1	10
	KANSLIA	1	37
	KEITTIÖ	1	14
	KYLMIO	1	5
	PESUH	1	16
	POTH	18	296
	PÄIVÄSALI	1	61
	TSTO SKYPE	1	44
	VARASTO	5	113
	WC	20	110
	WC HK	1	5
<b>KUHMON VASTAANOTTO</b>			
	ERISTYS	1	17
	HAAVANH	1	15
	OMAHOITOPISTE	1	10
	POTILASTOIMISTO	1	27
	SEURANTA	1	48
	TIIMIH.	1	35
	TOIMENPIDE	1	30
	TOIMENPIDE EKG	1	20
	TOIMISTO	2	52
	TRIAGE	1	15
	VARASTO	3	46
	VO	10	150
<b>KUNTOUTUS</b>			
	TERAPIAV. VAR.	1	18
	WC	2	8
	APUV KUIVAUS	1	15
	APUV LAINAUS	1	6
	APUV PESU	1	15
	APUVÄLINEVARASTO	1	43
	FYSIO/TOIM. TER	1	30
	FYSIOTER	3	50
	LIIKUNTA	1	50
	TOIMISTO	1	11
<b>NORDLAB</b>			
	ANALYYTIKOT	1	71
	NÄYTT.	3	26
	TYÖH.	1	18
	VAR.	1	10
	WC	2	10
<b>RADIOLOGIA</b>			
	PUKU	2	7
	RL. TUTKIMUSH	1	34
	SÄÄTÖH	1	14
	WC	1	4
<b>YHTEISET TILAT</b>			
		1	33
	TEKN	1	21
	ARKISTO	1	52
	AULA	1	171
	JÄTE	1	16
	KEITTIÖ	1	27
	KOKOUS	1	49
	KÄYTÄVÄ	7	1 025
	LAITOSM.	2	32
	LÄÄKEHUONE	2	32
	PARVEKE	2	53
	PORRAS	8	116
	PÄÄAULA	1	160
	S HK	1	9
	SAVUS	2	8
	SIIVOUSKESKUS	1	34
	SOS.TILAT	2	60
	TAUKOT, RUOKAILU	1	66
	TEKN.	3	73
	TEKN.	1	4
	TK	10	87
	VAATEH	1	23
	VAINAJAT	1	20
	VARASTO	4	57
	WC HK	1	9
	WC Y	4	20





## PUUN KÄYTTÖ SUUNNITELMASSA RAKENNETEKNISENÄ KYSYMYKSENÄ

Riippuen rakennuksen typologiasta, rakennus voi muodostua yhdestä tai useammasta rakennejärjestelmästä. Rakennusjärjestelmät voivat keskenään olla samasta tai eri materiaaleista. Sairaanhoidorakennukset sisältävät keskenään erityyppisiä tiloja, joita käsiteltiin Hyvinvointikeskusluvussa. Toimisto- ja hotellimaiset osat on luontevasti mahdollista toteuttaa tilaelementteinä tai suurelementteinä. Kuuma sairaala ja tehdas taas usein vaativat suurempaa muunneltavuutta ja pidempiä jännevälejä, joka onnistuu luontevammin pilareihin ja palkkeihin perustuvalla rakenteella.

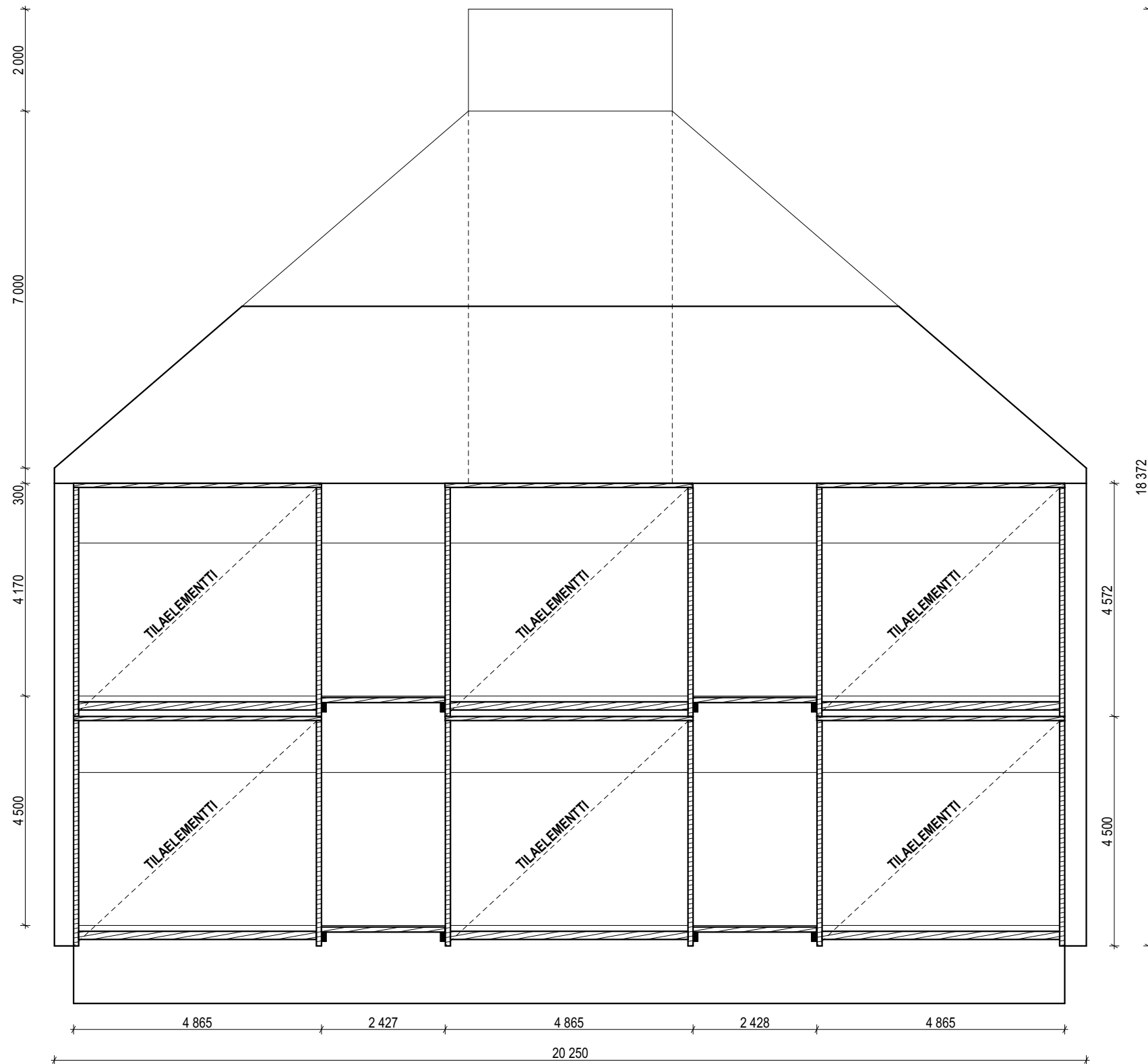
### Kantavissa puurakenteissa on kolme perusmahdollisuutta:

1. Tilaelementtien käyttö mahdollistaa nopean rakentamisen, koska ne voidaan sisustaa valmiiksi ennen asennusta. Ne sopivat erityisesti terveyskeskussairaalaan, koska siellä on toistuvia tilaryhmiä (potilashuoneet). Samoin vastaanottotiloissa on toistuvuutta, mikä puolustaisi tilaelementtien käyttöä. Koska tilaelementit valmistetaan yksitellen, niitä voidaan käyttää myös muissa tiloissa, joissa mittajärjestelmä sopii tilaelementtien valmistukseen. Suunnitelmassa Koulukadun puoleiset massat tehtäisiin tilaelementeistä.
2. Suurelementit sopivat tilanteeseen, jossa tiloilta halutaan suurempaa muunneltavuutta. Käytävien ja ulkoseinän sisäkuoren kantavat seinät rajaavat pitkät huonetilat, joissa väliseinien paikkoja on mahdollista vapaasti muutella kulloisenkin tarpeen mukaan. Suunnitelmassa muissa rakennusosissa voitaisiin käyttää suurelementtejä
3. Puupilari/palkki-rakenne on muunneltavuuden kannalta kaikkein paras, ja sen avulla voidaan muodostaa suurempiakin tilakokonaisuuksia. Suunnitelmassa puupilaripalkkirakenne olisi luontevin rakenne keskusaulassa.

Ulkoseinien pintamateriaalina on puuverhoilu. Se voi olla esimerkiksi pysty- tai vaakalautaa, paanua tai päreitä. Jos rakennus luokitellaan P2-paloluokkaan, puuta voidaan käyttää julkisivussa niin kauan kuin rakennuksen räystäskorko (ulkoseinän ja vesikaton leikkauspiste) ei nouse yli 9 metriin. Suunnitelmassa räystäskorko on n. 9m, jos kerroshkorkeus on 4,5...4m.

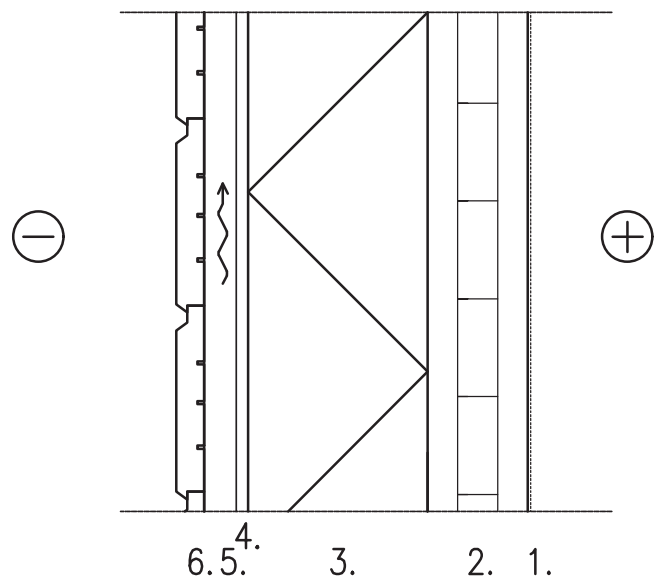
Huonetilojen pintamateriaalina puun käytölle ei ole esteitä. Puun käsittely tai käsittelemättä jättäminen riippuu käytetyistä rakennetyypeistä ja neuvottelusta paikallisten viranomaisten kanssa. Hyvä ratkaisu olisi jättää puupinta käsittelemättä.

Akustiset vaikutukset on erikseen tutkittava, voidaanko tarvittava äänieristys/äänenvaimennus saavuttaa silloin kun puu jätetään näkyväksi pinnaksi. Vaimennusta voidaan lisätä esimerkiksi pinnan muokkaamisella (uritukset) ja lisäämällä painavia osia kuten hiekkaa rakennekerrokseen (välipohjat).





KANTAVA ULKOSEINÄ, ESIMERKKI, PUUKUITUERISTE



1. Pintamateriaali- ja käsittely huoneselityksen mukaan  
>80mm 2. CLT, paksuus rakennesuunnitelmien mukaan, palosuojakäsittely pintaluokkaan B-s2, d0, saumat diffuusiotiiviit  
180mm 3. Puukuitueriste\* ( $\lambda_{D,0} = 0,038 \text{ W/mK}$ )  
12mm 4. Tuulensuojalevy, puukuitu  
32mm 5. Tuuletettu ilmaraka, pystyaukko (32x100) k600, pintaluokkavaatimus D-s2, d2.  
Palon leviäminen ilma- ja maassa estetään kerroksittain palokatkolla (rei- itetty pelti-hattuprofiili, koko ilma- ja maassa).  
Koolaus kiinnitetään vähintään 8x300 k300 suorilla ruuveilla tai yhdellä 8x300 vinoruuvilla / koolauspuu.  
28mm 6. Julkiverhouslauta, 28x207 UYW, pintakäsittely rakennusselityksen mukaan, pintaluokkavaatimus D-s2, d2. \*\*

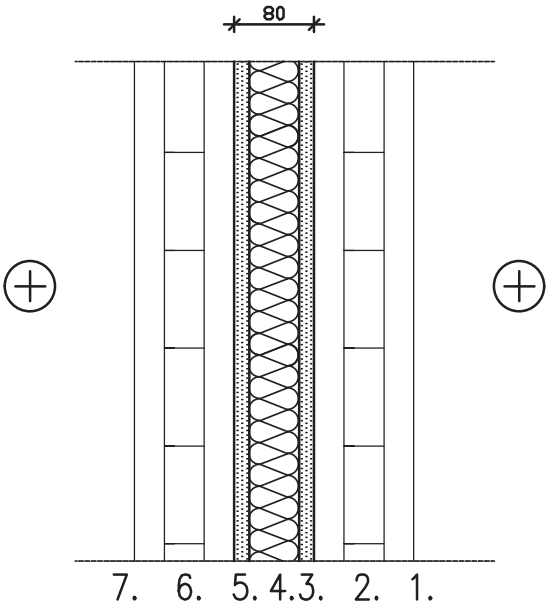
- \*) Puukuitueristeen käyttö vaatii paloteknisen lausunnon  
) Alimmassa kerroksessa sekä uloskäytävien, varateiden ylä- ja alapuolella pintaluokkavaatimus B-s2, d0.  
Puu pinnoitetaan luokkaan B-s2, d0.

TOTEUTUS-JA SUUNNITTELUOHJEET:

- Tuuletus rakennesuunnittelijan ohjeen mukaan
- Veden ja kosteuden poisto rakennuksen alaosasta sekä ovien että ikkunoiden päältä rakennesuunnittelijan ohjeen mukaan.
- Koolauslaudat kiinnitetään vinoruuvauksella CLT-runkoon.

LÄMMÖNLÄPÄISYKERTOIN:  $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$   
PALONKESTOLUOKKA: REI30  
ILMAÄÄNENERISTÄVYYS:

TILAELEMENTTIEN VÄLINEN KANTAVA SEINÄ, ESIMERKKI, NÄKYVÄ CLT



- 1 Pintamateriaali- ja käsittely huoneselityksen mukaan  
>80 mm 2 CLT, paksuus rakennesuunnitelmien mukaan, palosuojakäsittely pintaluokkaan B-s2, d0\*  
3 Kipsilevy, tyyppi ja paksuus akustiikkasuunnittelijan mukaan  
50 mm 4 Mineraalivilla, reuna-alueilla 50mm ja keskellä 30 mm  
5 Kipsilevy, tyyppi ja paksuus akustiikkasuunnittelijan mukaan  
>80 mm 6 CLT, paksuus rakennesuunnitelmien mukaan, palosuojakäsittely pintaluokkaan B-s2, d0\*  
7 Pintamateriaali- ja käsittely huoneselityksen mukaan

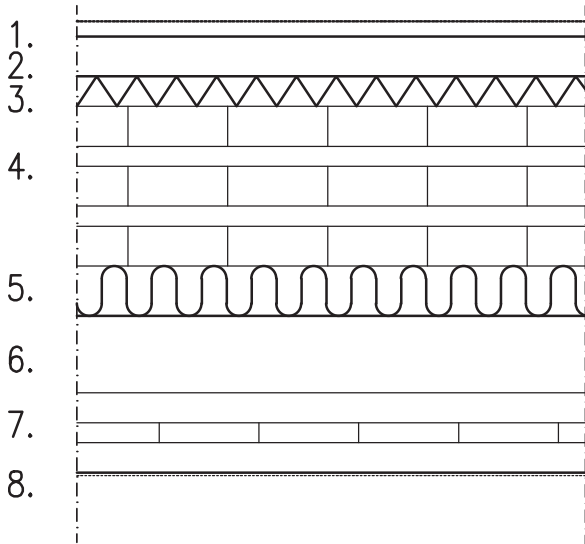
- \*) Palosuojakäsittely paloteknisen suunnitelman mukaan

TOTEUTUS-JA SUUNNITTELUOHJEET:

- sähköasennuksissa ja läpiviennissä huomioitava levyvalmistajan tyyppihyväksyntä

LÄMMÖNLÄPÄISYKERTOIN: -  
PALONKESTOLUOKKA: REI30  
ILMAÄÄNENERISTÄVYYS:  $R'_{w} \geq 55 \text{ dB}$

HUONE, ESIMERKKI, NÄKYVÄ CLT



- ~15mm 1. Laminaatti + askelääneneriste  
40mm 2. Plaanvalu esim. Weber (tai muu  $K_{10}$  suojaverhousvaatimuksen täyttävä rakenne)  
30mm 3. Tacker-eriste  
>160mm 4. CLT, paksuus rakennesuunnitelmien mukaan  
50mm 5. Eriste ääneneristystä varten, kiinnitys muovivanteilla  
77mm 6. Ilmaväli (lattian kannatuspuu ja ääneneristyskumi)  
>80mm 7. CLT, paksuus rakennesuunnitelmien mukaan\*  
mm 8. Pintamateriaali- ja käsittely huoneselityksen mukaan

- \*) Suojaverhouksen poistaminen perustuu palotekniseen suunnitelmaan.

TOTEUTUS-JA SUUNNITTELUOHJEET:

- Lattian pintamateriaalin valinnassa huomioitava askelääneneristävyyssvaatimukset.

LÄMMÖNLÄPÄISYKERTOIN: -  
PALONKESTOLUOKKA: REI 30  
ILMAÄÄNENERISTÄVYYS:  $R'_{w} > 55 \text{ dB}$   
ASKELÄÄNENERISTÄVYYS:  $L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$

## SUUNNITELMAN PALOTEKNISET RATKAISUT

Puun käyttö riippuu käytettävistä rakennusmateriaaleista, valittavasta paloluokasta ja palomääräysten paikallisesta tulkinnasta.

### P2-paloluokka

Nykyisten palomääräysten mukaan ehdotettu rakennus on lähtökohtaisesti paloluokkaa P2, koska sen maksimi räystääskorkeus on 9 m. P2-paloluokan rakennuksessa näkyvät pinnat voivat muissa kuin hoitotiloissa (terveyskeskussairaala) olla käsittelemätöntä puuta, jos lämmöneristeet ovat B-luokkaa. Myös terveyskeskussairaalaissa voivat näkyvät pinnat olla puuta, jos ne suojataan palonestoaineella B-luokkaan. Ongelmana on että B-luokan lämmöneristeet eivät ole puukuitua vaan esimerkiksi mineraalivillaa, jolla ei ole kosteutta sitovaa ominaisuutta (hygroσκοoppisuus).

### P0-paloluokka

Perusratkaisussa eli paloluokassa P2 puukuitueriste vaatisi seinien verhoilua esim. kipsilevyllä. Määrittämällä rakennus tai sen osat P0-paloluokkaan voidaan toiminnallisella palosuunnittelulla neuvotella näkyvien pintojen materiaaliksi palosuojattu massiivipuu. Tällä perusteella on aiemmin esitelty KOAS Seminaarinmäellä saatu läpi puun käyttö pintamateriaalina myös poistumistietilassa, jossa on puuta seinissä, katoissa, lattiassa ja portaissa. Tällaisessa tapauksessa paikallisille paloviranomaisille on osoitettava palonestoaineella käsitellyn CLT-seinän ja eristeen toimivuus palotilanteessa (ei levitä paloa).

### Palo-osastointi

Jos valitaan P2-paloluokka on rakennuksen maksimi pinta-ala 12000 m<sup>2</sup>. Suunnitelmassa rakennuksen kerrosala on n. 4600 m<sup>2</sup>

Eri toiminnalliset yksiköt on helppo järjestää omiksi palo-osastoikseen. Kaikista osastoista on järjestettävä kaksi poistumistietä, jotka on osastoitava varsinaisista käyttötiloista. Yksittäisen palo-osaston maksimikoko muissa kuin hoitotiloissa on 1600 m<sup>2</sup>. Suunnitelmassa palo-osastojen koko vaihtelee välillä 310 ... 750 m<sup>2</sup>.

Hoitotiloissa (yöpymistilat) eli terveyskeskussairaalaissa palo-osaston koko on maksimissaan 1200 m<sup>2</sup>, jos tila on varustettu automaattisella sammutusjärjestelmällä (sprinklaus). Suunnitelmassa terveyskeskussairaalan koko on n. 1250 m<sup>2</sup>. Näin pieni ylitys (n. 4%) on yleensä neuvoteltavissa.

### Poistumistie-etäisyydet

Kaikissa palo-osastoissa kauimmaisen tilan kauimmaisesta nurkasta etäisyys lähimmän poistumistietilan ovelle on alle 30m.



