



SAVONIA

Muodonmuutos

Vanhasta lukiosta nuoriso- ja päivätoimintakeskus

Mikko Vepsäläinen

Opinnäytetyö

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Mikko Vepsäläinen	
Työn nimi Muodonmuutos: Vanhasta lukioista nuoris- ja päivätoimintakeskus	
Päiväys 25.04.2012	Sivumäärä/Liitteet 41 + 37
Ohjaaja(t) Arkkitehti Janne Repo	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Tuusniemen kunta / Teuvo Nissinen	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Insinööriyön tavoitteena oli suunnitella uusi ulkoasu ja tilaratkaisu entiseen lukiorakennukseen. Lukion käyttötarkoitus muuttui, koska lukion tiloihin haluttiin sijoittaa tilat kehitysvammaisten päivätoimintaa, nuorisotoimintaa ja lasten iltapäiväkerhoa varten. Insinööriyön tilaajana oli Tuusniemen kunta, joka halusi luonnostasoiset kuvat.</p> <p>Suunnittelutyö aloitettiin tutkimalla vanhoja rakennuspiirustuksia. Lisäksi vierailtiin kunnan nykyisissä päivätoiminta- ja nuorisotiloissa. Vierailun aikana haastateltiin vastaavat ohjaajat ja otettiin valokuvia, jotta kokonaiskuva eri toimintojen vaatimista tiloista saatiin. Ohjaajat esittivät toiveita uusista tiloista ja kertoivat nykyisissä tiloissa ilmenneet puutteet. Suunnittelutyön etenemistä esiteltiin sovituin väliajoin kunnan tilatarpeiden ohjausryhmälle. Palaverit loivat aikataulun suunnittelutyön etenemiselle ja ohjasivat suunnittelutyötä oikeaan suuntaan.</p> <p>Insinööriyön lopputuloksena Tuusniemen kunta sai huolella valmistellun luonnossuunnitelman. Työssä on painotettu havainnollisuutta laatimalla visualisointikuvia sisä- ja ulkotiloista. Luonnokset laadittiin myös pohjakuvasta ja julkisivuista, joihin valittiin tyylikkää rakennusmateriaalit. Energiatohokkuus on nykyajan suuntaus rakennusalaalla ja siksi uusien rakenteiden U-arvoihin kiinnitettiin huomiota.</p>	
Avainsanat Rakennussuunnittelu, visualisointi, muutos	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme In Construction Engineering			
Author(s) Mikko Vepsäläinen			
Title of Thesis Converting a High School into the Activity Centre for the Disabled and the Young			
Date	25 April 2012	Pages/Appendices	41 + 37
Supervisor(s) Mr Janne Repo, Architect			
Client Organisation/Partners Tuusniemi municipality / Teuvo Nissinen			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this thesis was to design a new interior plan and appearance for an old school building. The former high school will be converted into an activity centre for the disabled and the young. The work was commissioned by the municipality of Tuusniemi.</p> <p>The work began in November 2011 by exploring the existing services for the young and the disabled in Tuusniemi. Photos were taken and the supervisors responsible for the activities were interviewed during the visit. The pros and cons of the existing places were told by the supervisors. The aim was to gather enough information for the designing process.</p> <p>During the designing process, the work was presented regularly to the authorities of the Tuusniemi municipality. Those meetings created a schedule for the designing and ensured the plan will meet the requirements of the Tuusniemi municipality.</p> <p>As a result of this thesis, a preliminary plan was presented and given to the commissioner. The preliminary plan included a lot of 3D visualizations, the floor plan and the facade drawings. Appropriate and elegant building materials were chosen for the reshaped building. The U-values of the new structures were taken into an account because energy efficiency has a major role in the construction branch.</p>			
<p>Keywords</p> <p>Construction planning, visualization, reconstruction</p>			

ALKUSANAT

Haluan kiittää Tuusniemen kuntaa ja yrityspalvelupäällikkö Raimo Hätistä, jotka tekivät tämän insinööriyön tekemisen mahdolliseksi. Insinööriyön aihe oli mielenkiintoinen ja haastava. Haluan kiittää insinööriyön ohjaajaa, arkkitehti Janne Repoa, jolla oli aina aikaa ohjata työtäni. Hänen innostava opetustyyliensä ja visuaalinen osaamisensa tekivät oman vaikutuksensa tämän insinööriyön lopputulokseen.

Kuopiossa

Mikko Vepsäläinen

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	9
2	SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT	10
2.1	Koulukeskuksen päätalo	10
2.2	Koulukeskuksen päätaloon siirtyvät palvelut	11
2.2.1	Kehitysvammaisten päivätoiminta	11
2.2.2	Nuorisotilat.....	14
3	LUONNOSSUUNNITTELU	16
3.1	Alkutilanne.....	16
3.2	Luonnos 1.....	18
3.2.1	Päivätoiminta.....	18
3.2.2	Nuorisotilat.....	19
3.3	Luonnos 2.....	20
3.3.1	Päivätoiminta.....	22
3.3.2	Nuorisotilat.....	23
3.4	Luonnos 3.....	24
3.4.1	Päivätoiminta.....	24
3.4.2	Nuorisotilat.....	26
3.5	Materiaalit ja värit.....	28
3.5.1	Alakatot	28
3.5.2	Väliseinät	30
3.5.3	Lattiat.....	30
3.5.4	Ikkunat	31
3.5.5	Ovet	32
3.5.6	Julkisivut.....	32
4	ENERGIATEHOKKUUS	33
4.1	Uudet rakenteet	34
4.1.1	Yläpohja 1.....	34
4.1.2	Ulkoseinä 1.....	36
4.1.3	Tuulikaappi.....	38
5	YHTEENVETO.....	40
	LÄHTEET.....	41

LIITTEET

- Liite 1. U-arvojen laskennassa käytetyt kaavat
- Liite 2. Päätalon asemapiirustus 1:500
- Liite 3. Julkisivupiirustus 1:200
- Liite 4. Pohjapiirustus 1:100
- Liite 5. Power Point -esitys, Tuusniemi 28.3.2012

1 JOHDANTO

Insinööriyön aihe on saatu Raimo Häteiseltä, joka on Tuusniemen kunnanvaltuutettu. Hätinen toimii myös yrityspalvelupäällikkönä Savonia-ammattikorkeakoulussa. Insinööriyön tavoitteena on suunnitella uusi ulkoasu ja tilat Tuusniemellä sijaitsevaan entiseen lukioon. Työryhmä on pohtinut Tuusniemen kunnan palveluiden uudistamis- ja muutostarpeita. Työryhmä esittää, että kehitysvammaisten päivätoiminta, nuorisotilat ja lasten iltapäiväkerho sijoitetaan vanhan lukion tiloihin. Käytettävissä oleva huoneistoala on n. 550 m².

Suunnittelutyö aloitettiin tutustumalla kunnan nykyisiin päivätoiminta- ja nuorisotiloihin. Vastaavat ohjaajat haastatellaan ja tiloja valokuvataan, jotta kokonaiskuva tilatarpeista saadaan. Havaitut puutteet ja toiveet uusia tiloja varten otetaan huomioon. Kun tilaohjelma on selvitetty, mallinnetaan rakennus suunnitteluohjelmien avulla. Rakennuksen mitat saadaan vanhoista rakennuspiirustuksista, jotka Tuusniemen kunta lähettää insinööriyön tekijälle. Suunnittelutyön etenemistä esitellään kunnan työryhmälle sovituin väliajoin. Esittelytilaisuudet järjestetään Tuusniemen virastotalolla.

Uudesta ratkaisusta laaditaan pohjakuva ja mallinnetaan 3D-havainnekuvia. Visualisoinnin lisäksi insinööriyössä tarkastellaan korjausratkaisua, jolla visualisoinneissa esitettyyn lopputulokseen päästään. Uusille rakenteille lasketaan U-arvot, koska rakennuksen energiatehokkuus halutaan ottaa huomioon. Tavoitteena on suunnitella toimiva tilaratkaisu uusia palveluita varten. Suunnittelutyöllä pyritään luomaan viihtyisä ympäristö rakennuksen sisä- ja ulkopuolelle.

Insinööriyön tilaaja, Tuusniemen kunta, haluaa luonnostasoiset kuvat. Tämän insinööriyön tuloksena tehty luonnossuunnitelma otetaan aikanaan Tuusniemen teknisen lautakunnan käsittelyyn. Kohderakennuksen, koulukeskuksen päätalon, kunnostukseen esitetään rahoitus vuoden 2013 budjettiin.

2 SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT

Tuusniemen kunnanjohtaja oli valinnut työryhmän suunnittelemaan kunnan palveluiden uudistus- ja muutostarpeita. Ennen insinööryön aloituskokousta (Tuusniemen virastotalo 5.10.2011) tarvekartoitusta oli tehty vuoden verran.

Aloituskokouksessa sovittiin, että suunnittelutyön etenemistä esiteltäisiin tilatarpeiden ohjausryhmälle noin kuukauden välein. Nämä esittelytilaisuudet loivat aikataulun suunnittelutyön etenemiselle ja ohjasivat suunnittelua toivottuun suuntaan. Viimeinen esittelytilaisuus järjestettiin maaliskuun lopussa 2012, jolloin tilatarpeiden ohjausryhmä oli varsin tyytyväinen suunnitelmien lopputulokseen.

Tilatarpeiden ohjausryhmään kuuluivat mm. kunnan tekninen johtaja, sosiaalijohtaja, toimintakeskuksen johtava ohjaaja, vapaa-aikatoimen sihteeri, terveyskeskuslääkäri ja hoitohenkilöstöä.

2.1 Koulukeskuksen päätalo

Yksi kunnan muutoskohteista on entinen lukiorakennus, koulukeskuksen päätalo (kuva 1). Rakennus sijaitsee Tuusniemen kirkonkylällä koulukeskuksen pihapiirissä. Rakennus on kahden korkeamman rakennusmassan välissä: sen luoteispäähän liittyy liikuntasali ja kaakkoispäähän kirjasto (liite 2). Rakennuksessa toimi aluksi lukio, myöhemmin ala-aste ja nyt rakennuksessa on nuorisotiloja.

Rakennuksen perustiedot

- *Rakennusvuosi: 1975*
- *Osoite: Keskitie, 71200 Tuusniemi*
- *Rakennustyyppi: Opetusrakennus*
- *Huoneistoala: n. 550 m²*
- *Kerrosluku: 1*
- *Kantavat rakenteet: Betonipilarit ja -palkit*
- *Julkisivumateriaali: Betoni*
- *Suunnittelija: Arkkitehti Juhani Kulovesi / Suunnittelukeskus Oy*



KUVA 1. Entisen lukion harmaata julkisivua ja tiiliverhoiltu kirjasto. Kuva Mikko Vepsäläinen.

2.2 Koulukeskuksen päätaloon siirtyvät palvelut

Tilatarpeiden ohjausryhmä esitti päätaloon siirtyviksi palveluiksi kehitysvammaisten päivätoiminnan ja lasten iltapäiväkerhon. Nuorisotiloja on tehty rakennukseen aiemmin ja siksi päätalo on ollut lähinnä nuorten käytössä. Ennen suunnittelutyön aloittamista kunnan nykyisissä päivätoiminta- ja nuorisotiloissa vierailtiin, otettiin valokuvia ja haastateltiin vastaavat ohjaajat. Vierailun tarkoituksena oli selvittää tarpeet ja toiveet uusista tiloista.

2.2.1 Kehitysvammaisten päivätoiminta

Tuusniemen internet-sivuilla kerrotaan, että päivätoiminnan tavoitteena on tarjota virikkeellistä ja kuntouttavaa toimintaa viitenä päivänä viikossa kehitysvammaisille henkilöille. Nuorten ryhmässä painotetaan nuorten elämään liittyvien asioiden harjoittelua ja taitojen ylläpitoa. Ryhmissä ylläpidetään siivous- ja ruoanlaittotaitoja.

Aikuisten ryhmässä on mukana 6 - 9 henkilöä ja 2 ohjaajaa. Nuorten ryhmä on suuruudeltaan 6 - 7 henkilöä ja 2 ohjaajaa.

2.2.1.1 Yhteistila

Nykyisen päivätoiminnan keskeisin osa on yhteistila, jossa oleskellaan, tehdään ruokaa ja lauletaan. Yhteistilan keittiössä on saareke, jonka ympärillä on helppo leipoa ja tehdä ruokaa. Astianpesukone ja uuni on nostettu lattiasta, jotta työskentely olisi ergonomisempaa ja turvallisempaa (kuva 2). Keittiön järjestely oli todettu toimivaksi, joten keitto pyritään tekemään samanlaisena uusiin tiloihin. Yhteistilassa on myös ruokapöytä, sohvaryhmä ja piano.



KUVA 2. Päivätoimintatilan keittiö saarekkeineen. Kuva Mikko Vepsäläinen.

2.2.1.2 Muut tilat

Muissa tiloissa tärkeä ja toimivaksi todettu yksityiskohta oli toimiston ja lepohuoneen välinen ikkuna. Jos asiakas laitetaan lepohuoneeseen rauhoittumaan, pystyy toimiston puolelta tarvittaessa valvomaan lepohuoneen tapahtumia (kuva 3). Lepohuone on tarkoitettu myös päivittäiseen rentoutumiseen ja rauhoittumiseen musiikin avulla.



KUVA 3. Toimiston ja lepohuoneen välinen ikkuna. Kuva Mikko Vepsäläinen.

Vierailun aikana haastateltiin päivätoiminnan johtavaa ohjaajaa, joka kertoi muutamia toiveita uusista tiloista. Lattiamateriaalin on hyvä olla karheaa laattaa, jotta liukastumisvaara olisi vähäinen. Sisätilat yleisesti olisi suunniteltava selkeiksi. Yhteistilaa on pidetty toimivana, ja erityisesti yhteistilassa olevaa keittiötä.

Tarvittavat tilat ovat

- *yhteistila keittiöineen*
- *lepohuone*
- *toimisto*
- *atk-huone*
- *pienempi toimintahuone*
- *varasto / vaatehuone*
- *Inva wc*
- *naisten ja miesten wc*
- *henkilökunnan wc*
- *naisten ja miesten pukuhuone*
- *ulko-oleskelutila esim. terassi.*

2.2.2 Nuorisotilat

Nuorisotiloissa järjestetään toimintaa lukuvuoden ajan ja kesäisin tilat ovat tyhjiään. Nuoret tulevat viettämään vapaa-aikaansa rakennukseen lähinnä koulupäivän jälkeen. Nuorisotilat toimivat nykyisin koulukeskuksen päätalossa, joten vierailun aikana tehtiin yleisesti havaintoja rakennuksesta.

Sisätiloissa ikkunarivien alapuolinen osa on punaruskeaa tiiliverhousta, joka katkeaa aina betonipilareiden kohdalla, jotka ovat n. 6 000 mm moduulijaolla. Ikkunoiden yläpuolinen osa on betonielementtiä, jonka sisäkuori on kantava. Ikkunoiden alareuna on arviolta 1 500 mm:n korkeudella lattiasta molemmin puolin rakennusta (kuva 4), minkä takia lyhyen henkilön on vaikea nähdä ulos rakennuksesta. Ikkunoiden alareunan korkeutta ja ikkunoiden kokoa olisi hyvä muuttaa varsinkin rakennukseen tulevien päätilojen, kuten keittiöiden ja oleskelutilojen osalta.



KUVA 4. Peli- ja diskotilan tiiliverhoitu seinä. Kuva Mikko Vepsäläinen.

Vierailun aikana haastateltiin kahta nuoriso-ohjaajaa, jotka pitivät lattiamateriaalia liukkaana ja liukkauden takia hieman vaarallisena. Lukittavaa kaappitilaa kaivattiin erityisesti keittiöön. Nykyisissä vessoissa tai siivouskomerossa ei ole lattiakaivoja, jonka takia siivous on haasteellista. Lisäksi vessat ja siivouskomero olivat ahtaat (kuva 5), tähän pyritään tekemään parannus uudessa pohjasuunnitelmassa.



KUVA 5. Nuoristotilojen siivouskomero. Kuva Mikko Vepsäläinen.

Ohjaajat ehdottivat biljardisalin seinän avaamista, jotta tilojen valvottavuus paranisi. Suunnittelussa pyritään valvottavuus ottamaan huomioon tilojen avaamisella ja pohjaratkaisua yksinkertaistamalla. Erityisesti alakatoissa oli kolhuja ja painaumia, mikä vaikuttaa tilojen viihtyisyyteen. Viihtyisyyteen vaikuttaa myös koulumainen valaistus, johon toivottiin muutoksia (kuva 6).



KUVA 6. Biljardisali käytävältä katsottuna. Kuva Mikko Vepsäläinen.

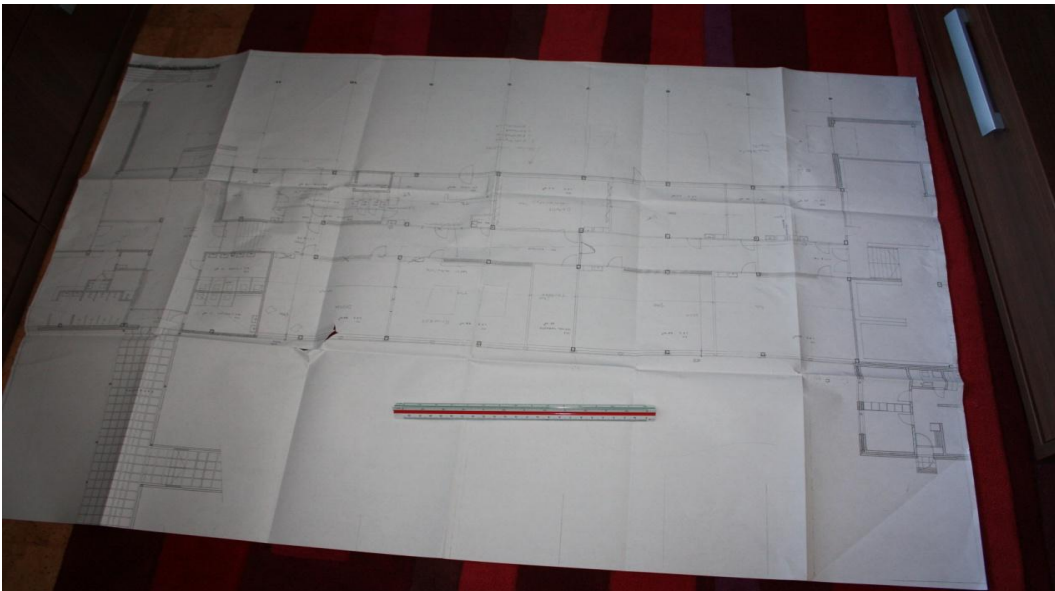
3 LUONNOSSUUNNITTELU

Kun nuoriso- ja päivätoimintatiloihin oli käyty tutustumassa, pystyttiin varsinainen suunnittelutyö aloittamaan. Valokuvia ja muistiinpanoja oli riittävästi. Tuusniemen kunta halusi luonnostasoiset suunnitelmat, joihin tehtäisiin tarkempi jatkosuunnittelu myöhemmin. Jatkosuunnitelman tekijä voisi olla esimerkiksi yritys, jossa insinööriyön tekijä on töissä. Pohjakuvia luonnosteltiin AutoCAD-ohjelmalla. Suunnitteluprosessin edetessä mallinnettiin havainnekuvia Revit Architecture -ohjelmalla.

3.1 Alkutilanne

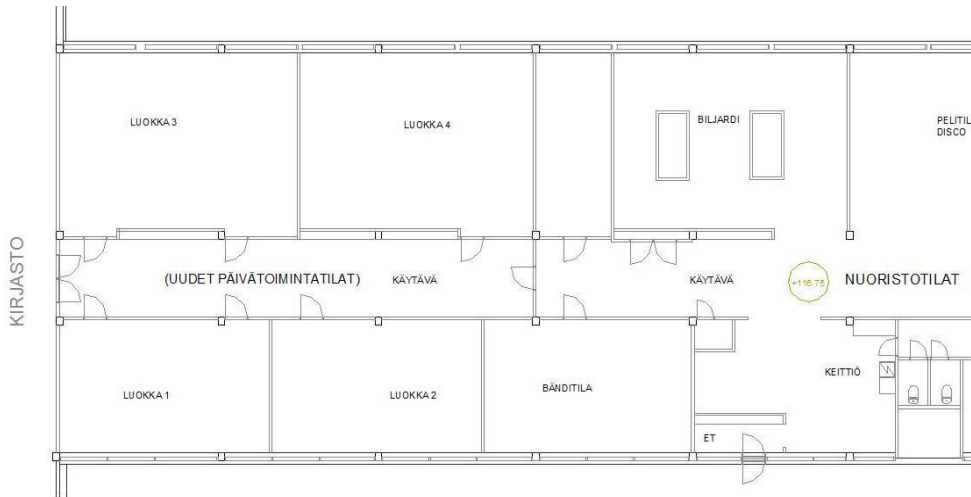
Suunnittelutyö aloitettiin tutkimalla päätalosta vuonna 1974 piirrettyjä arkkitehtikuvia. Arkkitehtikuvilla (tai lupakuvilla) tarkoitetaan piirustussarjaa, jossa on asemapiirustus, leikkauspiirustus, pohjapiirustukset ja julkisivupiirustukset sekä vesikattopiirustus. Kaikki arkkitehtipiirustukset vesikattopiirustusta lukuun ottamatta olivat käytettävissä.

Suunnittelukeskus Oy:n piirtämän pohjapiirustuksen mittakaava oli 1:50. Päätalo on yli 50 m leveä, joten paperikoko oli suuri 1 260 mm x 891 mm (kuva 7). Alkuperäinen pohjapiirustus oli mukana tutustumiskierroksella nuoriso- ja päivätoimintatiloissa. Vierailun aikana tehtiin merkintöjä pohjakuvaan, jotta alkutilanne saataisiin mahdollisimman tarkasti jäljitettyä. Kuva muutettiin sähköiseksi mittaamalla suhdeviivaimella seinien etäisyydet ja ovien paikat. Mittojen perusteella piirrettiin uusi pohjapiirustus AutoCAD:iin.



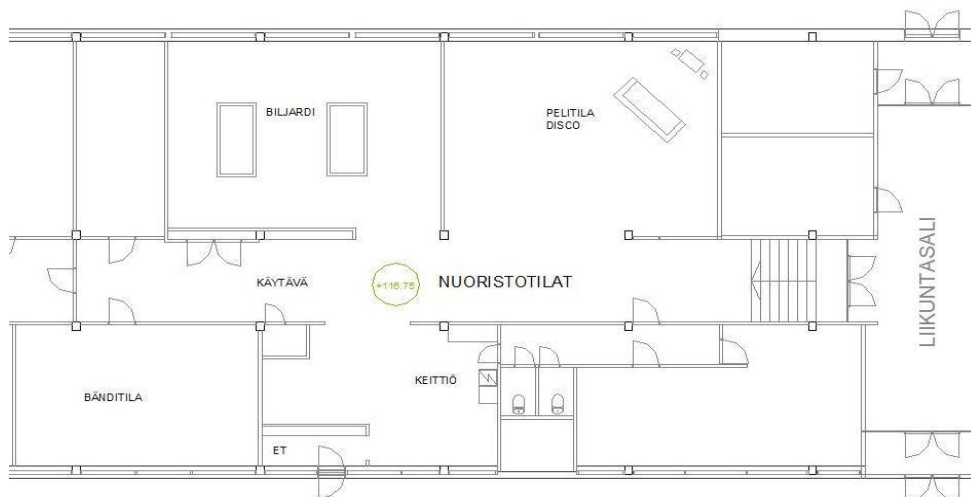
KUVA 7. Alkuperäinen pohjapiirustus lattialle levitettyinä. Kuva Mikko Vepsäläinen.

Vasen puoli päätalosta on vielä entisellään. Keskellä kulkeva käytävä halkaisee neljää luokkahuonetta (kuva 8). Rakennukseen on vain yksi oma sisäänkäynti (nuorisotiloihin). Kaksi muuta sisäänkäyntiä tulevat kirjaston ja liikuntasalin kautta. Oikea puoli päätalosta on otettu nuorten käyttöön: yhdestä luokkahuoneesta on tehty bändihuone, toinen luokkahuone on biljardisali. Diskoja ja pelaamista varten on oma iso tila.



KUVA 8. Luokkahuoneiden tilalle tulevat päivätoimintatilat. Kuva Mikko Vepsäläinen.

Nuorisotiloihin tuleva sisäänkäynti johtaa eteiseen, joka on ahdas, jos paljon ihmisiä tulee sisälle yhtä aikaa. Eteistila on tehty ilmeisesti myöhemmin rakennukseen. Nykyinen sisääntulo on ankea: ulko-oven jälkeen sisääntulija törmää heti naulakkoon. Pitkulainen ja kapea eteinen ei ole miellyttävän tuntuinen. Sisääntuloa pyritään tekemään miellyttävämmäksi avaamalla tilaa enemmän (kuva 9).



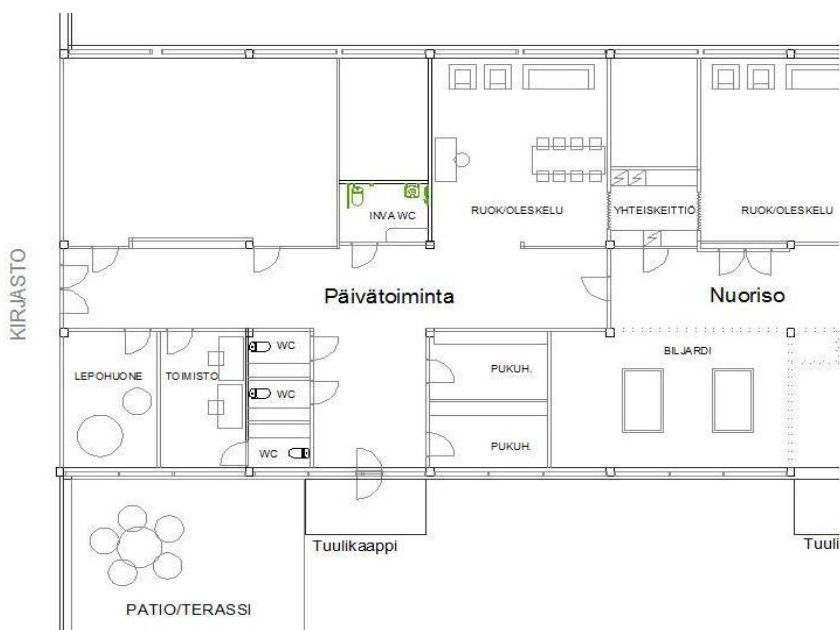
KUVA 9. Toinen puoli päätalosta on otettu nuorten käyttöön. Kuva Mikko Vepsäläinen.

3.2 Luonnos 1

Ensimmäinen luonnos valmisteltiin tilatarpeiden ohjausryhmän palaveriin 15.12.2011. Luonnos 1:ssä päätoiminnot, päivä- ja nuorisotoiminta, ovat paikoillaan. Luontevin ratkaisu oli tehdä molemmille toiminnoille omat sisäänkäyntinsä, rungosta ulospäin työntyvät tuulikaapit. Tuulikaappeihin kokeiltiin keltaista väriä, joka pysyi mukana julkisivuväriyksessä lopulliseen luonnokseen asti (kuva 10).

3.2.1 Päivätoiminta

Heti sisäänkäynnin jälkeen oikealla ovat pukuhuoneet, joihin saa jätettyä ulkovaatteet. Vessat on sijoitettu vasemmalle puolelle sisääntulokäytävää. Ratkaisua pidettiin hyvänä, koska ulkovaatteet ja muut tavarat on hyvä purkaa pukukaappeihin heti sisääntulon jälkeen. Toimisto ja siihen liittyvä ikkunallinen lepohuone on sijoitettu vessojen taakse. Oleskelu- ja ruokailutilat on sijoitettu toiselle ulkoseinustalle, sisäpihan puolelle. Tuusniemen kunnan ehdotus yhteiskeittiöistä liittyy päivätoiminnan nuorisotiloihin. Tuulikaapin viereen suunniteltiin ulkoilutila, joka olisi esimerkiksi patio tai terassi (kuva 11).

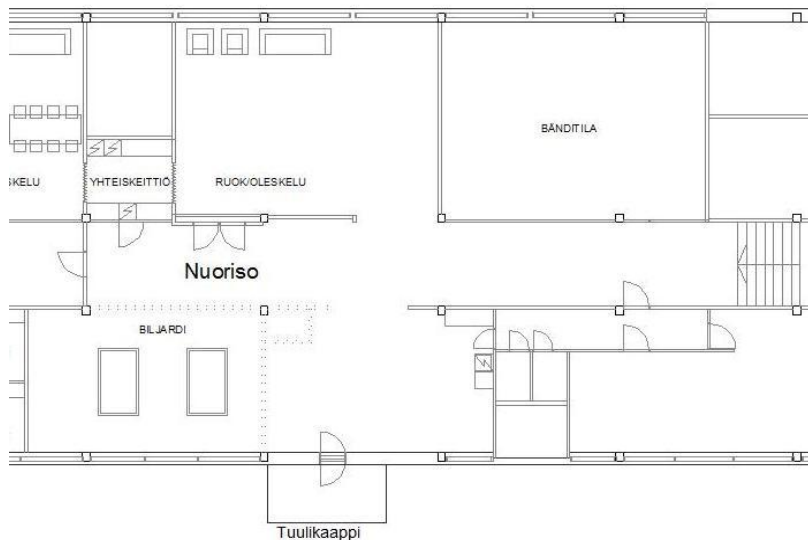


KUVA 11. Ensimmäinen luonnos päivätoimintatilasta. Kuva Mikko Vepsäläinen.

3.2.2 Nuorisotilat

Tilaan haettiin avonaista ratkaisua purkamalla seinät bändihuoneen ympäriltä ja sijoittamalla sinne biljardipöydät. Bändille varattiin uusi suljettu tila, joka haluttiin siirtää kauemmaksi päivätoimintatiloista meluisuutensa takia. Oleskelu- ja ruokailutila sijoitettiin yhteiskeittiön viereen. Entisen varaston paikalle sijoitettiin yhteiskeittiö, johon voi tulla kummaltakin puolelta sisään. Keittiön voi sulkea paljeovella toiseen tilaan, kun se taas on avonainen toiseen.

Yhteiskeittiötä pidettiin ongelmallisena, koska päivätoiminta tarvitsee saarekemallisen keittiön, jonka ympärillä ruoanlaitto onnistuisi paremmin. Keittiössä olevia nuoria olisi hankala valvoa käytävästä päin. Luonnos tuntui selvästi keskeneräiseltä ja tilojen pitämistä entisillä paikoillaan ehdotettiin (kuva 12).



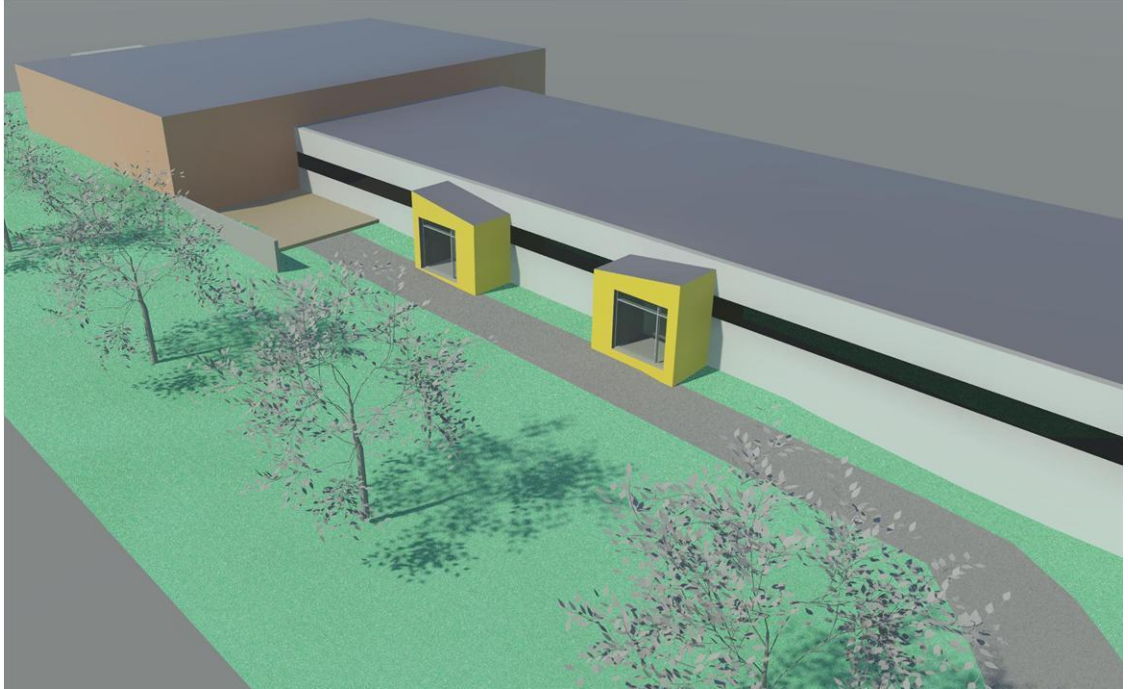
KUVA 12. Nuorisotilojen toimintojen sekoittaminen ei ollut hyvä ratkaisu. Kuva Mikko Vepsäläinen.

3.3 Luonnos 2

Luonnos 2 valmisteltiin tilatarpeiden ohjausryhmän palaveriin 19.1.2012. Ohjausryhmä piti luonnosta lähes valmiina suunnitelmana. Joitakin muutoksia ehdotettiin, mutta tilaratkaisuihin oltiin tyytyväisiä. Julkisivusta tehtyä visualisointikuvaa pidettiin jo varsin onnistuneena. Tuulikaappien vieressä olevat korkeat ikkunat avautuvat ruokailu- ja oleskelutiloihin (kuva 13).

Luonnos 2:ssa tuulikaappien edessä ei ole luiskia pyörätuoleja varten. Palaverissa ehdotettiin luiskien lisäämistä esteettömyyden takaamiseksi. Tuulikaapeista on vaikea erottaa, ovatko ne sisä- vai ulkotilaa. Tilan hahmottamisen vaikeus saattaa johtua siitä, että tuulikaapit ovat suljettuja "laatikoita", eikä niiden läpi sisätiloihin näe. Tuulikaappia lähestyessä olisi hyvä nähdä tuulikaapin läpi sisätiloihin. Silloin rakennusta lähestyvä henkilö havaitsee ikkunoiden kautta, mitä sisätiloissa tapahtuu. Kun sisätiloja voi tarkkailla ennakkoon, tulee sisääntulijalle miellyttävämpi olo: tästä voi mennä läpi.

Tärkeä seikka rakennuksen sisääntulossa on selvän siirtymävyöhykkeen huomioon ottaminen. Siirtymävyöhykkeellä voidaan pehmentää ulkotilasta sisätilaan siirtymisen kokemusta. Sisäänkäynti on olemukseltaan vertikaalisen tason läpäisemistä, joten sisäänkäynti kannattaa osoittaa hienovaraisemmin kuin pelkällä aukolla seinässä (vrt. luonnos 2:ssa laatikolla seinässä). Oviaukon muodolla, ovisyvennyksellä tai katoksella siirtymää voidaan tehostaa. (Stenros, Aura 1984, 91.)



KUVA 10. Ensimmäinen luonnos julkisivusta tuulikaappeineen. Kuva Mikko Vepsäläinen.



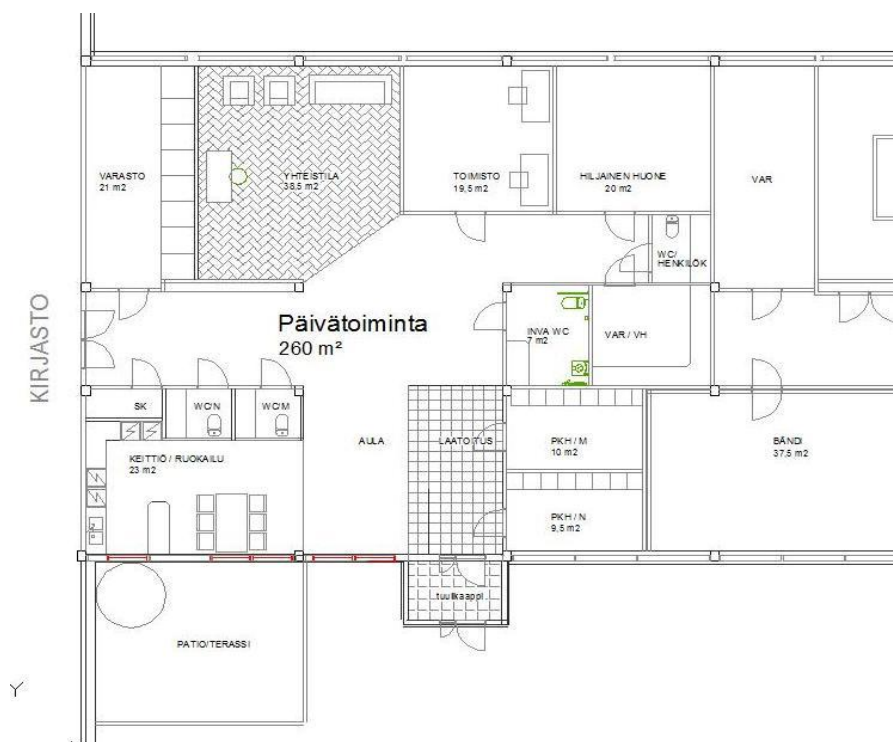
KUVA 13. Tuulikaappeihin etsittiin sopivaa muotoa. Kuva Mikko Vepsäläinen.

3.3.1 Päivätoiminta

Päivätoimintapuolen huoneistoalaksi tuli 260 m². Huoneistoala on alue, jota rajaa ulkoseinien sisäpinnat. Kantavia rakenteita ja esim. hormeja ei oteta huomioon. Kiintokalusteiden, kuten keittiökalausteiden vaatima ala lasketaan mukaan.

Tuulikaapista alkava lattiamateriaali jatkuu pukuhuoneiden eteen, mikä johdattaa tulijan sulavasti rakennukseen sisälle. Ruokailutilat ovat heti vasemmalla puolella sisääntuloaulaa. Ruokailutilassa olevia ikkunoita suurennetaan, jotta pihamaa ja päivänvalo saadaan näkymään ruokailutilaan paremmin. Keittiö on lähestulkoon samanlainen, kuin entisessä päivätoimintatilassa ollut keittiö saarekkeineen.

Toimisto on sisääntuloa vastapäätä ja toimiston yhteyteen liittyy ikkunallinen lepo huone. Lepo huoneen vieressä on henkilökunnan vessa ja vaatehuone/varastotila. Toimiston vieressä on iso yhteistila, jonka läheisyydessä ovat naisten ja miesten vessat. 21 m²:n kokoinen varasto sijoitettiin yhteistilan viereen. Ohjausryhmän mielestä paras ratkaisu oli sijoittaa varasto kirjaston sisääntulon läheisyyteen, jotta varasto palvelisi tarvittaessa myös kirjaston tarpeita (kuva 14).



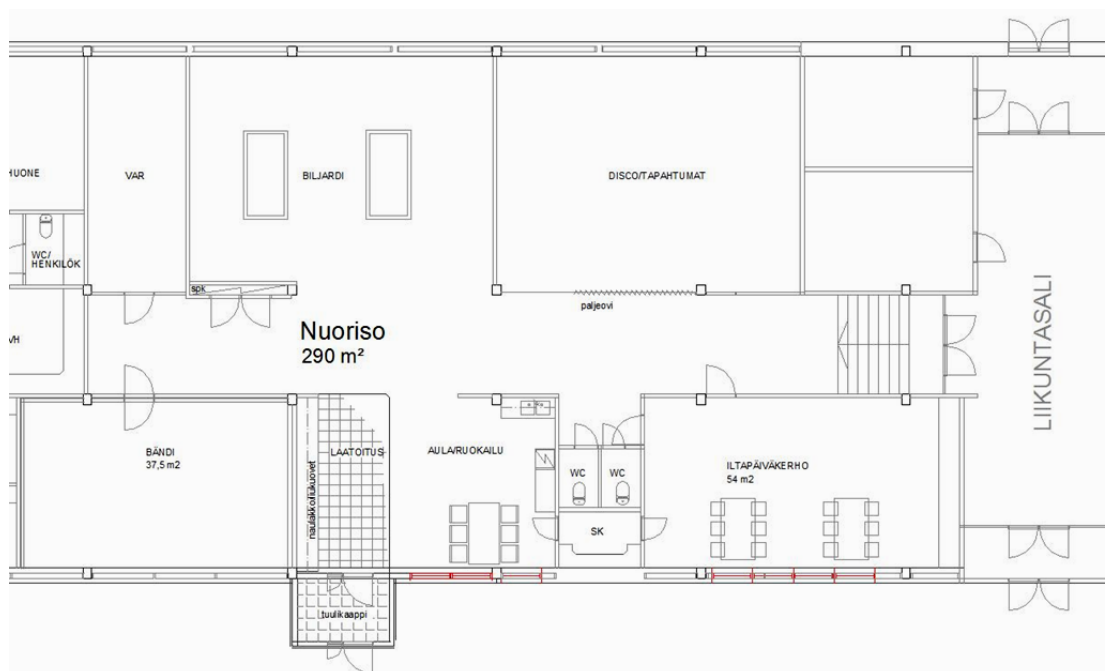
KUVA 14. Päivätoimintapuolella löydettiin sopiva tilaratkaisu. Kuva Mikko Vepsäläinen.

3.3.2 Nuorisotilat

Nuorisotilojen huoneistoalaksi tuli 290 m². Tässä luonnoksessa tilat on pidetty alkuperäisillä paikoillaan, mikä tuntui sopivalta ratkaisulta. Suurimmat muutokset koskevat avarrettua eteistilaa: tuulikaapista sisään tullessa vasemmalla puolella ovat naulakot ja oikealla puolella on ruokailu- ja oleskelutila keittiöineen. Sisääntuloa vastapäätä on biljardisali, jonka seinää on avattu enemmän ruokailutilaan päin. Seinän avaamisella taataan tilojen parempi valvottavuus. 54 m²:n kokoinen iltapäiväkerho oli loogisinta sijoittaa nuorisotilojen puolelle.

Siivouskomero on siirretty bändihuoneen kyljestä ruokailutilan ja iltapäiväkerhon väliin. Siirrolla pyrittiin poistamaan turhat nurkat ja ”patit” sisätiloista. Siivouskomeroon on sisäänkäynnit molempien tilojen puolelta. Bändihuone ja diskohuone ovat entisillä paikoillaan.

Biljardisalin vieressä on varastotilaa, jonka yhteydessä on sähköpääkeskus. Ohjausryhmä piti pääkeskuksen paikkaa virheellisenä. Sähköpääkeskuksen paikasta ei otettu valokuvia, joten keskuksen sijainti tarkastettiin myöhemmin (kuva 15). Sähkökeskuksen paikkaa ei muutettu, koska keskus ei ollut purettavan seinän tai kulkuväylän tiellä.



KUVA 15. Nuorisotiloissa tilat ovat alkuperäisillä paikoillaan. Sisääntuloa on kehitetty huomattavasti. Kuva Mikko Vepsäläinen.

3.4 Luonnos 3

Lopullinen suunnitelma valmisteltiin tilatarpeiden ohjausryhmän palaveriin 28.3.2012. Palaverissa esitetty Power Point -esitys on liitteenä tämän insinööriyön lopussa (Liite 5). Ohjausryhmä piti esitystä erittäin hyvänä. Suunnitelma osoitti, että kunnan haluamat palvelut voidaan sijoittaa vanhaan lukioon. Viimeisen luonnoksen kuvat on laadittu Revit Architecture -ohjelmalla.

3.4.1 Päivätoiminta

Tilojen esteettömyyteen on kiinnitetty huomiota. Kaikissa tiloissa, lukuun ottamatta normaaleja vessoja, mahtuu kääntymään pyörätuolilla. Pyörätuolille varatun pyörähdysympyrän halkaisija on 1 500 mm, joka on ohjehalkaisija RakMK F1:ssä *esteetön rakennus*. Sisään tullessa voi portaan sijaan käyttää luiskaa (kuva 16).



KUVA 16. Päivätoimintapuolen esteetön ympäristö. Kuva Mikko Vepsäläinen.

Käytävillä ovat alakatot 2 600 mm korkeudella. Toimiston ja lepoalueen edessä olevaan alaslaskuun voidaan sijoittaa mahdolliset uudet ilmanvaihtokanavat. Tuulikaapista alkava laatoitus jatkuu samanlaisena koko käytävän läpi, mikä erottaa

käytävän oleskelutiloista alakattojen ohella. Tilanjakajina käytetään myös neljää pilaria, joilla ei ole rakenteellista merkitystä. Pilarit toivat kaivatun erottelun varsinkin eteistilan ja ruokailutilan välille (kuva 17). Nyt ruokailutilan voi kalustaa vapaammin ja siksi ruokailutilan yhteyteen on liitetty sohvaryhmä. Myös pianon paikkaa voi halutessaan vaihtaa ruokailutilan ja toimintatilan välillä. Selkeämpi tilanjako toi joustavuutta ruokailutilan ja toimintatilan kalustamiseen (liite 4).



KUVA 17. Päivätoimintatiloissa käytävät erotetaan alakatoilla, lattian värillä ja pilareilla oleskelutiloista. Kuva Mikko Vepsäläinen.

Toimistossa on ikkunaovi, jonka vieressä on erillinen ikkuna, josta voi työskentelyn aikana seurata ulko-ovea. Toimiston väliseinässä on ikkuna myös lepohuoneeseen päin. Toimistossa on tilaa kahdelle työpisteelle.

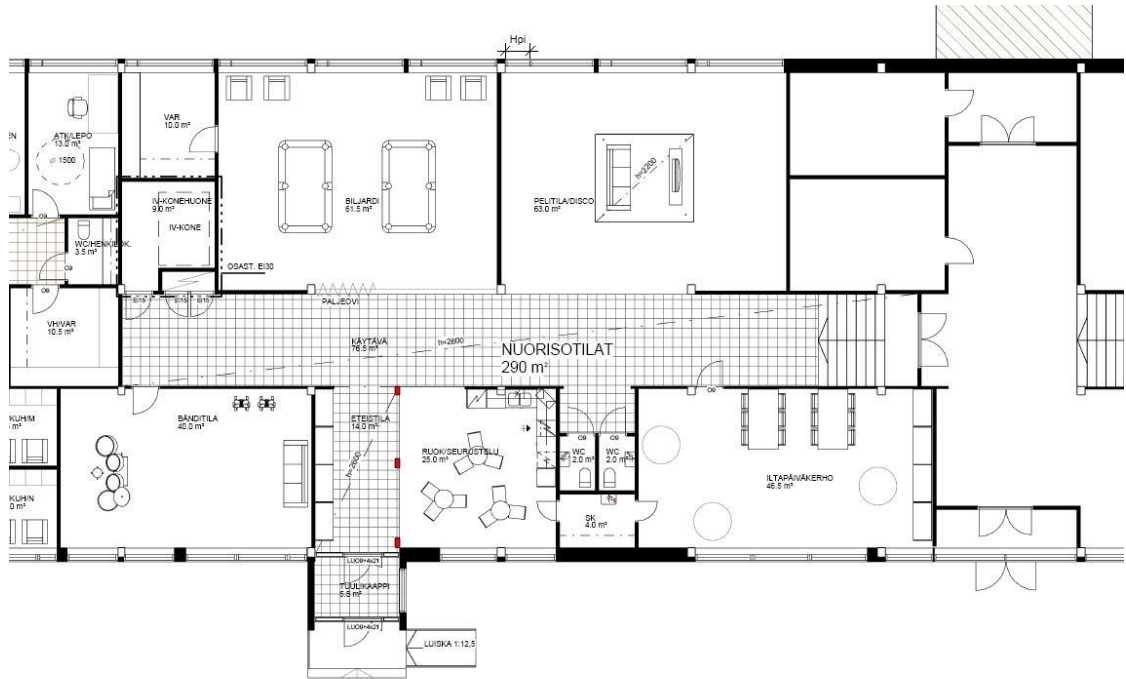
Ulko-oleskelua varten on tuulikaapin viereen sijoitettu pergola. Puurakenteinen pergola tuo lämpimän sävöksen rakennuksen ulkoasuun. Rakennusta on miellyttävämpi lähestyä, koska pergola rajaa ulko-oleskelulle tarkoitetun tilan (kuva 18). Entinen harmaa betonijulkisivu puolestaan oli luotaantyöntävä, eikä rakennuksen lähellä ollut paikkaa, mihin olisi voinut hakeutua oleskelemaan. Pergolan tarkoituksena on myös peittää kirjaston ja päätalon nurkassa olevat metalliportaat.



KUVA 18. Päivätoimintatilan yhteyteen liittyy pergola. Kuva Mikko Vepsäläinen.

3.4.2 Nuorisotilat

Nuorisotiloissa käytävä erotetaan tummalla laatoituksella oleskelutiloista. Tuulikaapista alkava laatoitus jatkuu samanlaisena koko käytävän läpi. Käytävä toimii ikään kuin polkuna, joka johdattaa käytävällä kulkijaa eri puolille rakennusta. Eteistilan ja ruokailutilan väliin on laitettu kolme pilaria tilanjakajiksi. Keittiötä laajennettiin, ja kaivattua kaappitilaa lisättiin reilusti. Keittiön laajentamisella tilojen joustavuutta ja muunneltavuutta pyrittiin lisäämään (kuva 19).



KUVA 19. Ruokailutilan ja eteisen välissä on kolme punaista pilaria tilanjakajina. Kuva Mikko Vepsäläinen.

Esteettömyys on otettu huomioon isontamalla sisäovet 900 mm leveiksi ja suunnittelemalla luiska sisääntulon yhteyteen. Sisätilat ovat väljät ja selkeät, joten tilat sopivat hyvin liikuntarajoitteisille.

Käytävässä on alakatto 2 600 mm:n korkeudella, koska käytävän suuntaisten palkkien alareuna on 2 600 mm:ssä. Peli- ja diskohuoneessa on kattoelementti 2 200 mm:n korkeudella, jonka tarkoitus on erottaa pelitila isosta huoneesta. Iltapäiväkerholaiset voivat pitää draamatunteja tilassa, ja tila soveltuu vaikka taidegallerian pitämiseen (kuva 20).

Alaslaskuissa kulkevat ilmanvaihtoputket lävistävät ilmeisimmin betonipalkit luokkahuoneiden kohdalla, jotta ilmanvaihto toimisi luokissa. Rakennuksessa vierailun aikana havaittiin, että palkkien sivuun oli tehty koteloita luokkahuoneiden puolelle, ilmeisesti iv-putkia varten. Alakattoja ei avattu ja lvi-piirustuksia ei ollut käytettävissä, joten ilmanvaihtokanaviston läpivientikohdat ovat arvioitua tietoa. Rakennukseen kuntotutkimuksen vuonna 2005 tehnyt tutkimusinsinööri Päivi Isokääntä totesi, että ilmanvaihtojärjestelmä tulisi uusia ja ilmanvaihtoa tehostaa. Voidaan olettaa, että betonipalkeissa on entisiä läpivientireikiä uusia ilmanvaihtoputkia varten.



KUVA 20. Pelihuoneen jännittävää tunnelmaa. Kuva Mikko Vepsäläinen.

3.5 Materiaalit ja värit

Sisä- ja ulkotiloista mallinnettiin havainnekuvia, joissa näkyvät tietyt materiaalit ja värit. Materiaaleja tarkastellaan lähemmin tässä luvussa. Tarkoituksena on selvittää, millä materiaalivalinnoilla saavutetaan havainnekuviissa esitetty ympäristö.

3.5.1 Alakatot

Seuraavassa on Muotolevy Oy:n verkkosivuilla esitettyjä tietoja alakattomateriaaleista.

Käytävillä alakattomateriaalina on metallisäleikkö, joka on esimerkiksi Muotolevy Oy:n *Cattox LU* -sarjaa. Alumiinista tai teräksestä valmistetut avoraolliset katot ovat helppo asentaa ja tarvittaessa avata. Sälekatoilla saadaan tilaan klassisen kaunis vaikutelma.

Akustisia ominaisuuksia voidaan parantaa akustisella täytteellä ja rei'ityksellä. Säleiden väliin jäävällä ilmaraolla voidaan jokainen tila rytmittää tapauskohtaisesti. Vakioväreinä ovat valkoinen ja harmaa. Vakiovärien lisäksi paneelit voidaan polttomaalata RAL-sävyihin. Nuorisotiloihin asennettavissa säleissä on valkoisen

lisäksi punaisia ja tummia säleitä (kuva 21), päivätoimintatiloissa kaikki paneelit ovat tummanruskeita.



KUVA 21. Värilliset metallisäleet vapaassa rytmissä. Kuva Mikko Vepsäläinen.

Oleskelutiloissa sisäkattomateriaalina on metallikasetti, joka on esim. Muotolevy Oy:n *Tunne Fabric* tai *Tunne Solid Wood* -sarjaa. *Tunne Fabric* -kattokasetit valmistetaan metalliohutlevystä, jonka päälle on kiinnitetty paloturvallinen kangas. Kangastyyppejä ja -värejä on monipuolinen valikoima. Paremman akustoinnin takaamiseksi levyt voidaan reiittää ja varustaa akustoivalla täytteellä.

Tunne Solid Wood -kattokasetit valmistetaan halutun sävyisestä maalatusta metalliohutlevystä, jonka päälle on kiinnitetty aito puuviilu. Puulajin voi valita yleisimmistä saatavilla olevista puulajeista. Kasetit on varustettavissa akustointihuovalla. Oleskelutiloissa kasettien päällysteenä on valkoinen tai vaalean harmaa kangas. Puuviiluista kasettia käytetään päivätoimintatilan toimistossa ja nuorisotilojen bändihuoneessa.

Kasetit ripustetaan kannatuslistojen varaan ja ne ovat avattavissa ilman työkaluja. Kasettien koot ovat 600 mm x 600 mm / 1 200 mm / 1 500 mm. Tarvittaessa kasetit valmistetaan erityismittojen mukaan.

3.5.2 Väliseinät

Väliseinät ovat pääasiassa puurunkoisia ja kipsilevyverhottuja. Levyverhouksena käytetään Gyproc-kipsilevytuotteita, jotka maalataan. Päivätoimintatiloissa käytävien väliseinäpinnat ovat valkoisia ja oleskelutilojen väliseinäpinnat vaaleanruskeita. Nuorisotiloissa levyverhous maalataan valkoisella. Nuorten itse maalaama punamusta seinä pyritään säilyttämään.

3.5.3 Lattiat

Lattiamateriaalina käytetään keraamisia laattoja, jotka ovat pitkäikäisiä ja helppo pitää puhtaana. Laatan pinta voi olla sileä tai struktuuripintainen, jota voi käyttää tiloissa, joissa on liukastumisvaara. Päivätoiminta- ja nuorisotiloissa käytävillä on tumma laatta ja oleskelutiloissa vaalea laatta (taulukko 1).

TAULUKKO 1. Lattialaattojen mallit ja värit

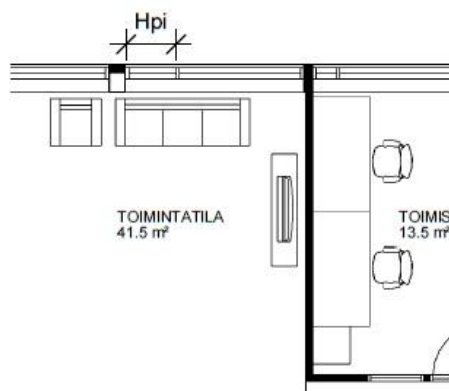
Materiaali	Malli	Jälleenmyyjä	Väri	Tila
Keraaminen laatta	Etna ruskea	Laattapiste Oy		Käytävä/päivätoiminta
Keraaminen laatta	Black Slate	Laattapiste Oy		Käytävä/nuorisotilat
Keraaminen laatta	Ares valkea/harmaa	Laattapiste Oy		Oleskelutilat

3.5.4 Ikkunat

Kaikki päätalon ikkunat uusitaan, koska vanhat ikkunat eivät ole tiiviitä. Ikkunoiden ja rungon liitoskohdista pääsee pakokaasun hajua sisätiloihin (Isokääntä 2005, 11). Uudet ikkunat ovat esim. Fenestra Oy:n *Polaris*-ikkunoita. *Fenestra Polaris* -ikkunat ovat sisäänpäin aukeavia kaksipuitteisia nelilasisia MS2E-tyypin puu-alumiini-ikkunoita. Karmin uloin pinta ja ulkopuite ovat alumiinia. Ikkunoihin saa tarpeen mukaan korvausventtiilit, hyönteispuitteet, sälekaihtimet, tuuletusikkunat ja -luukut sekä irtoristikot. (Fenestra.)

Ikkunoiden ulkopuite on väriltään tummanharmaa ja sisäpuite on väriltään valkoinen. Ikkunoiden koot pysyvät samoina sisäpihan puoleisella sivulla. Varateiden takaamiseksi päivätoiminta- ja nuorisotiloihin asennetaan hätäpoistumisikkunat, jotka ovat vähintään 600 mm leveitä kiintopainikkeellisia tuuletusikkunoita (kuva 22). Hätäpoistumistiet järjestetään sisäpihan puolella oleviin ikkunoihin. Rakennusmääräyskokelman osassa E1 (2011) sanotaan paloturvallisuudesta seuraavaa:

Yksi uloskäytävä sallitaan enintään 8-kerroksisessa rakennuksessa, kun poistumisalueen käyttötapana on asunto, alle 300h-m²:n työpaikkatila taikka alle 300h-m²:n tuotanto- tai varastotila. Tällöin poistumisalueilta on lisäksi oltava varatie, jonka kautta pelastautuminen on mahdollista omatoimisesti tai palokunnan toimenpitein.



KUVA 22. Hätäpoistumisikkuna sisäpihalle.

Kuva Mikko Vepsäläinen.

Sisäänkäyntisivulla ikkunoita suurennetaan, joten oleskelutiloihin ja keittiöön avautuvat korkeat ikkunat ovat kooltaan 1 800 x 1 800 mm. Ikkunoiden yläreunat ovat 2 300 mm:n korkeudella. Ikkunoiden alareunan ja lattianpinnan väliin jätetään 500 mm tilaa lämmityspattereille.

3.5.5 Ovet

Uudet sisäövet ovat 900 mm leveitä valkoiseksi maalattuja ovia, esim. *Fenestra klassikko* -sisäovimallit. Päivätoimintatilojen toimistossa on kirkaslasinen ovi. Sisäänkäyntien ulko-övet ovat kaksilehtisiä lasi-alumiini-ovia, kooltaan 1 200 mm x 2 300 mm. Ulko-övet ovat väriltään tummanharmaat, esim. Alutec Oy:n *Thermo 74* -ovijärjestelmää. Alutec Oy:n alumiiniovissa käytetään 74 mm vahvaa lämpökatkaisua rakennetta. Ovi voi olla yksi- tai kaksilehtinen ja se voi aueta joko sisään- tai ulospäin. Oviin voidaan yhdistellä pielirakenteita ja ovi voidaan liittää Alutec-ikkunaan tai lasiseinään. Ovet pintakäsitellään anodisoimalla tai pulverimaalaamalla. (Alutec.)

3.5.6 Julkisivut

Julkisivumateriaalina käytetään kuitusementtilevyjä, jotka ovat esimerkiksi Cembrit Oy:n *Luja Color* -levyjä. *Luja Color* -julkisivulevy tarjoaa mahdollisuuden suunnitella väriltään yksilöllisiä julkisivuja, koska värivalikoima on lähes rajaton. Valmiiksi määrämittäisiin sahattu, pintakäsitelty ja asennusvalmis *Luja Color* on ihanteellinen ratkaisu julkisivuihin (liite 3). Levyjä voidaan asentaa vaaka-, vino-, limi- tai pystysaumoina. Cembrit-julkisivulevyt sopivat mainiosti myös tiilen, puun, metallin ja lasin kanssa. Levyjen pakuudet ovat 8 mm tai 10 mm. Levykoko on n. 1 200 x 3 000 mm. (RT 37838 2010, 4-6.)

Levyjen saumat pyritään tekemään mahdollisimman näkymättömiksi, jotta julkisivupinta olisi mahdollisimman yhtenäinen. Vaakasaumoihin on kiinnitettävä lista, joka estää veden valumisen alusrakenteisiin. Kaikki listat ja saumasaineet ovat saatavilla levyjen värisinä.

4 ENERGIATEHOKKUUS

Rakennusmääräyskokoelman osassa C3 (2010) sanotaan rakennuksen lämmöneristyksestä seuraavaa:

Nämä määräykset koskevat uusia rakennuksia, joissa käytetään energiaa lämmitykseen ja sen lisäksi mahdollisesti jäähdytykseen tarkoituksenmukaisen sisälämpötilan saavuttamiseksi.

Ote on vuoden 2010 alussa voimaan tulleesta rakennusmääräyskokoelman osasta C3 *Rakennusten lämmöneristys*. Korjausrakentamista koskevaa kohtaa ei ole C3:ssa ollenkaan ja viranomaismääräykset saattavat vaihdella kuntakohtaisesti. Kuopion rakennusvalvonta ohjeistaa:

Lämmöneristysvaatimusten saattamista nykytasolle vaaditaan korjauskohteissa, joita laajennetaan korjauksen yhteydessä yli 50 m². Muissa korjauskohteissa lisäeristäminen nykytasolle on suotavaa, mikäli siitä ei ole haittaa rakennuksen ulkonäölle ja rakennusfysikaalinen toiminta ei häiriinny.

Vanhaa rakennusta korjattaessa ei ole aina mahdollista lisätä eristettä ulkovaippaan rakennuksen ulkonäköä pilaamatta. Erityisesti vanhan rakennuskannan lisäeristäminen on ongelmallista, koska lisäeristäminen ulkopuolelta aiheuttaa haitallisia muutoksia julkisivuun. Lisäeristäminen sisäpuolelta ei joissakin tapauksissa ole rakennusfysikaalisesti järkevää. Lisäeristuksen suunnittelu vaatii yleensä korjausrakentamisen hallitsevan arkkitehdin ja rakennusfysiikan osaajan ammattitaitoa. (Korvo.)

Energiatehokkuusmääräykset jatkavat kiristymistään ja uusia ratkaisuja energian säästämiseksi on jatkuvasti vireillä. Eristysasiat ovat saaneet rakennusalalla ja sen ulkopuolella paljon julkisuutta, jonka takia tässä insinööriyössä haluttiin myös energiatehokkuus ottaa huomioon. Päätalolla on ulkoiselta ilmeeltään rapistunut ja rakennuksen harmaa betonipinta ei sovellu ympäristöönsä; tai ainakaan nosta ympäristönsä arvokkuuden tunnetta. Rakennushistoriallisesti vuonna 1975 rakennetulla päätalolla ei ole merkitystä, joten lisäeristäminen vaipan ulkopuolelle on suotava ratkaisu. Rakennuksen lämmöneristys on ollut rakennusajankohtana hyvä, mutta tämän hetkisiin määräyksiin verrattuna eristystaso on tyydyttävä, osittain jopa heikko (Isokääntä 2005, 9).

4.1 Uudet rakenteet

Rakennusmääräyskokoelman osassa C4 (2003) mainitaan rakenteiden U-arvolaskennasta seuraavaa:

Rakennusosan lämmönläpäisykerroin (U) lasketaan käyttäen CE merkinnällä varustetuille rakennusaineille EN-standardien mukaan määritettyjä lämmönjohtavuuden suunnitteluarvoja, EN-standardeissa esitettyjä taulukoituja lämmönjohtavuuden suunnitteluarvoja, normaalisen lämmönjohtavuuden (λ_n) arvoja tai muita hyväksyttävällä tavalla määritettyjä, rakennusosalle soveltuvia lämmönjohtavuuden suunnitteluarvoja.

Uusien rakenteiden U-arvot on laskettu rakennusmääräyskokoelman osan C4 mukaan. Uusi eristys toteutetaan Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy:n Isover-rakennuseristeillä. Parhaimmille Isover-rakennuseristeille luvataan 10 %:a parempi eristävyys, kuin normaaleille lämmöneristeille (Isover). Hyvän eristävyytensä takia ne ovat oivallisia juuri korjauskohteisiin, kun halutaan saada hyvä eristävyys mahdollisimman ohuella rakennepaksuudella.

4.1.1 Yläpohja 1

Yläpohjassa käytetään Isover KL-33 -eristettä, jonka λ_{design} -arvo on 0,033 W/mK. Kantavia rakenteita ei poisteta. Entisen 300 mm paksun Siporex-laatan päältä poistetaan entinen bitumikermi ja eristys. Vesikaton kallistus on aiemmin hoidettu kiilamaisilla eristelevyillä (Isokääntä 2005, 20). Uudessa ratkaisussa kattokallistus tehdään käyttämällä puuristikoita, joiden yläpaarteet ovat 1:50 kaltevuudessa. 1:50 kaltevuus tarkoittaa, että 100cm:n matkalla kattopinta laskee 2 cm.

Puuristikoita haluttiin käyttää, koska puu on kevyt materiaali, ja se kuormittaa vanhoja rakenteita mahdollisimman vähän. Rakenneteknistä tarkastelua ei tehty ja rakennekuvia ei ollut käytettävissä. Yläpohjan eristystaso nostetaan nykymääräyksiä vastaaviksi lisäämällä Isover KL-33 -eristettä 300 mm.

Rakennusmääräyskokoelman osassa C3 (2010) sanotaan rakennusosien U-arvoista seuraavaa:

Lämpimän, erityisen lämpimän tai jäähdytettävän kylmän tilan rakennusosien lämmönläpäisykertoimina U käytetään seuraavia vertailuarvoja laskettaessa rakennuksen vaipanlämpöhäviön vertailuarvo rakentamismääräyskokoelman osan D3 mukaisesti:

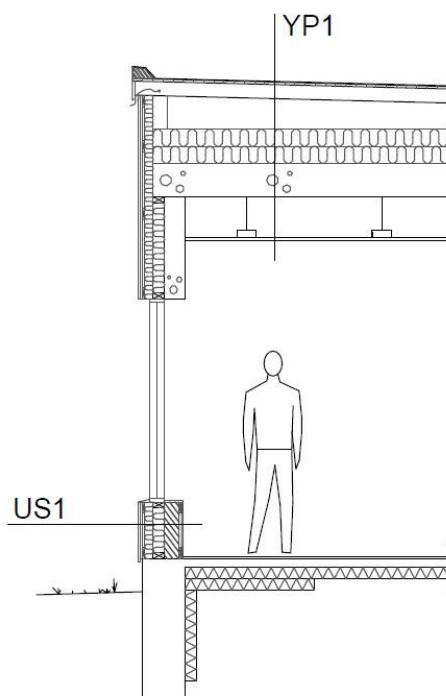
seinä 0,17 W/m²K

yläpohja ja ulkoilmaan rajoittuva alapohja 0,09 W/m²K

Kattoa korotettiin mahdollisimman vähän, jotta rakennuksesta ei tulisi liian korkean näköinen ja rakennusmassojen välinen hierarkia säilyisi (päätalot on matalampi kuin kirjasto ja liikuntasali). Tehokkaalla lämmöneristeellä ja loivalla kattokallistuksella nykyinen räystäslinja nousee vain noin puoli metriä ylöspäin (kuva 23).

YP 1 ainekerrokset sisältä ulospäin (liite 1):

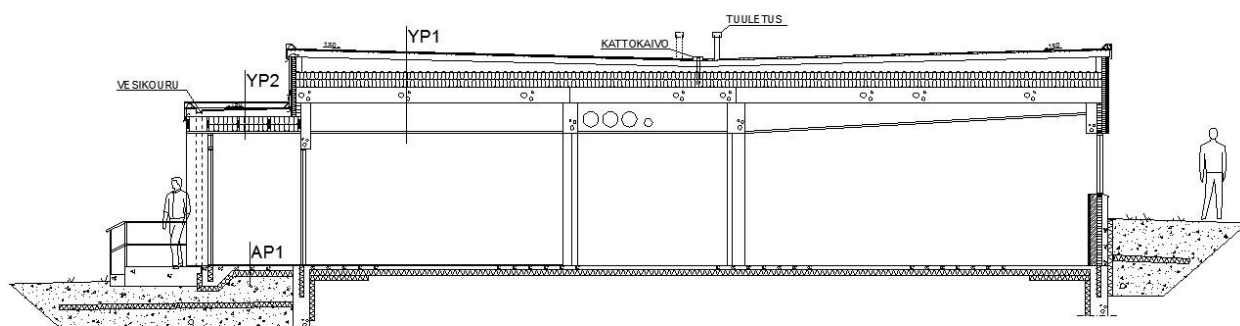
- alakattoverhous
- entinen Siporex-elementti 300 mm
- lämmöneriste Isover KL-33 300 mm
- tuuletusväli ≥ 200 mm
- kattokannattajat k900
- raakaponttilauta 22 mm
- kaksinkertainen bitumikermi, luokkaa VE80
- U-arvo: 0,09 W/m²K.



KUVA 23. Leikkauspiirustus uuden ikkunan kohdalta. Kuva Mikko Vepsäläinen.

Loivissa katoissa tuuletus on otettava tarkasti huomioon. Kun loivia kattoja opeteltiin tekemään, tuuletuksen järjestäminen oli puutteellista, koska tehtiin suljettuja rakenteita, joissa ei ollut tuuletusta. Laskelmilla pyrittiin osoittamaan, että tietyn ajan kuluessa haitallinen kosteus poistuisi rakenteesta. (Kuntsi 1998, 35.)

Ilman tulo- ja poistoaukkojen etäisyys ei saisi olla suurempi kuin 6 - 8 m. Tätä ohjetta rikotaan paljon. Rakenteen tuuletus pelkän räystäään kautta ei riitä. Ilmalle täytyy järjestää purkautumismahdollisuus. Rakenne on suunniteltava siten, että ilma pääsee liikkumaan ja nousemaan ylöspäin. Loivissa katoissa (kattokulma $\leq 1:20$) tuuletusvälin tulisi olla kauttaaltaan 200 mm tai enemmän. (Kuntsi 1998, 34.) Päätalon runkosyvyys on yli 16 m, joten katon taitekohtaan asennetaan riittävä määrä tuulettimia (kuva 24). Entisessä rakenteessa on sisäinen vedenpoistojärjestelmä, jota käytetään myös uudessa ratkaisussa.



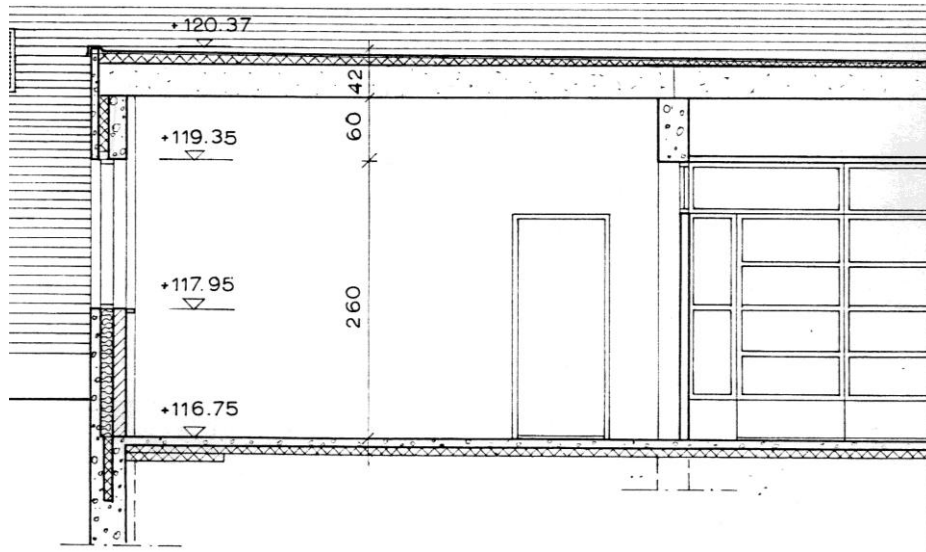
KUVA 24. Päätalosta tehty leikkauspiirustus. Katon taitekohdassa ovat tuuletusputket ja kattokaivot. Kuva Mikko Vepsäläinen.

4.1.2 Ulkoseinä 1

Ulkoseinän rakenneratkaisu on suuntaa antava, koska tarkempia rakennekuvia ei ollut käytettävissä. Korjausratkaisu tehtiin olettaen, että vanhan rakenteen villakerros on vaurioitunut ja villakerroksen mikrobipitoisuus on kasvanut liian suureksi puutteellisen tuuletuksen takia. Lisäksi energiatehokkuus halutaan päivittää nykyvaatimusten mukaiseksi. Rakenteiden paksuuksia on arvioitu arkkitehtileikkauskuvan perusteella. Yläpohjan ja ulkoseinän liittymäkohdassa ei ole lainkaan eristekerrosta (kuva 25).

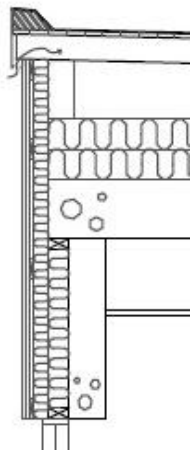
Erityisesti ikkunoiden yläpuolisen betonielementin ja Siporex-laatan liittymäkohta oli epäselvä. Ei varmaksi tiedetä, tuleeko Siporex-laatta palkin yli 100 - 125 mm, kuten

vanhassa leikkauskuvassa on esitetty. Uudessa rakenneratkaisussa on oletettu, että 125 mm puurunko mahtuisi Siporex-laatan alle siten, että puurungon ja laatan etureunat olisivat samassa tasossa (kuva 26).



KUVA 25. Vuonna 1974 piirretty leikkauspiirustus. Siporex-yläpohjalaatan ja ulkoseinän liittymäkohdassa ei ole eristettä. Kuva Suunnittelukeskus Oy.

Uuteen puurunkoon kiinnitetään *Isover RKL-31 Facade* -tuulensuojaeriste, jonka pinnoitettu ulkopinta toimii tuulensuojana. Eristelevyn λ_{design} -arvo on $0,031 W/mK$. *Facade*-eriste kiinnitetään puurunkoon naulausvälikkeiden avulla. Siporex-elementin yläpuolella tuulensuojaeriste kiinnittyy puuristikoihin. Tuulensuojaneristeen päälle kiinnitetään pysty- ja vaakakoolaus, jolla varmistetaan eristetilan ja julkisivumateriaalin välin tuuletus. Pystykoolaukseen puolestaan kiinnitetään Luja Color -julkisivulevyt (kuva 26).

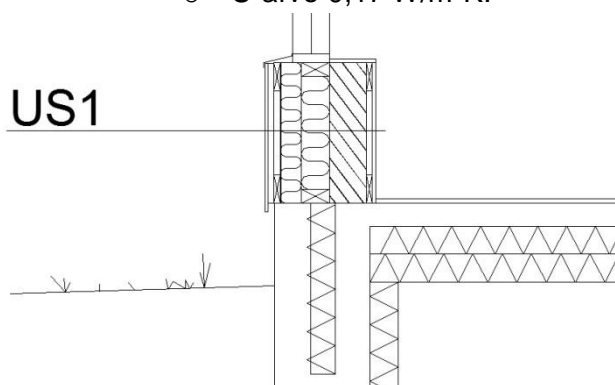


KUVA 26. Uusi ratkaisu yläpohjan ja ulkoseinän liitokseen. Kuva Mikko Vepsäläinen.

Ulkoseinä 1:sen U-arvossa on mukana sisäverhouslevy, joka kiinnitetään tiiliverhouksen päälle. U-arvo on tutkittu vain ikkunoiden alapuolisilta osilta (kuva 27). Tiiliverhous säilytetään, jotta uusi sisäverhouspinta tulisi lähestulkoon samaan tasoon ikkunoiden yläpuolella olevan betonipalkin kanssa.

US 1 ainekerrokset sisältä ulospäin (liite 1):

- entinen betoni 200 mm (ikkunoiden yläpuoli)
- entinen tiili 130 mm (ikkunoiden alapuoli)
- lämmöneriste Isover KL-33 125 mm
- tuulensuojaeriste Isover RKL-31 Facade 75 mm
- vaaka- ja pystykoolaus 22 x 100 mm k600
- Luja Color -julkisivulevy 10 mm
- U-arvo 0,17 W/m²K.



KUVA 27. Ikkunoiden alapuolinen seinärakenne.

Kuva Mikko Vepsäläinen.

4.1.3 Tuulikaappi

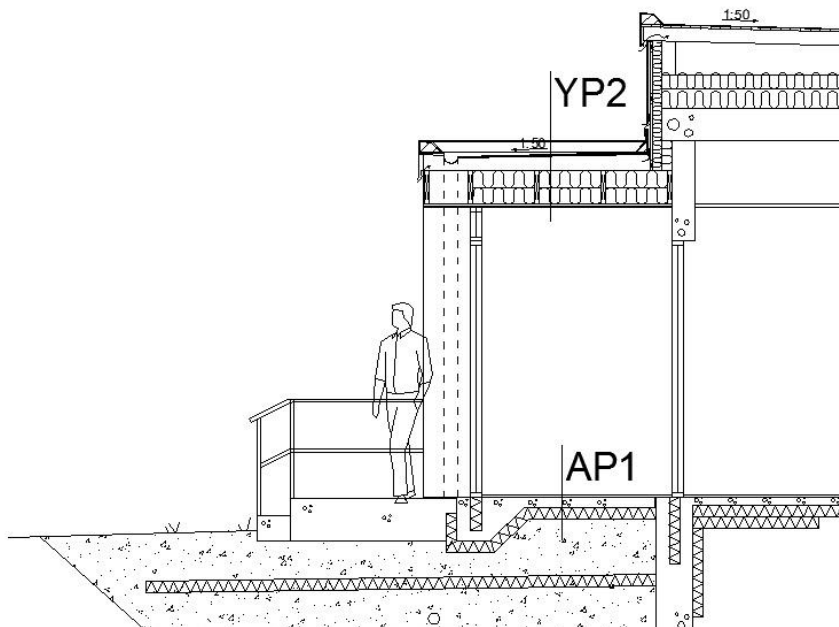
Tuulikaapin katolla on sisäinen vedenpoisto. Kattokallistus on 1:50, joka toteutetaan kallistuspuiden avulla (kuva 28). Vesi ohjataan rakennuksesta pois vesikouruun, josta vesi johdetaan lämpöeristämättömän rakenteen sisällä sadevesiviemäriin. Tuulikaapin U-arvolaskennassa on pyritty täyttämään rakennusmääräyskokoelman osan C3 (2010) asettamat vaatimukset puolilämpimälle tilalle:

Puolilämpimän tilan rakennusosien lämmönläpäisykertoimina U käytetään seuraavia vertailuarvoja laskettaessa rakennuksen vaipan lämpöhäviön vertailuarvo rakentamismääräyskokoelman osan D3 mukaisesti:

<i>seinä</i>	<i>0,26 W/m²K</i>
<i>yläpohja ja ulkoilmaan rajoittuva alapohja</i>	<i>0,14 W/m²K</i>
<i>maata vastaan oleva rakennusosa</i>	<i>0,24 W/m²K</i>

YP 2 ainekerrokset sisältä ulospäin (liite 1):

- Gyproc-sisäverhouslevy 13 mm
- koolaus 22 x 100 mm
- höyrynsulkumuovi
- Kerto-S palkki 45 x 300 mm k600
- lämmöneriste Isover KL-33 300 mm
- kallistuspuut 50 x 150 mm
- Wisa-vaneri 13 mm
- kaksinkertainen bitumikermi, luokkaa VE80
- U-arvo 0,14 W/m²K.



KUVA 28. Leikkauspiirustus tuulikaapista. Kuva Mikko Vepsäläinen.

AP1 ainekerrokset sisältä ulospäin (RT 83-11009 2010, 20):

- lattialaatoitus
- reunavahvistettu teräsbetonilaatta 80 mm
- polystyreeni 100 mm, λ_{design} 0,036 W/mK
- tiivistetty sepeli ≥ 300 mm
- U-arvo 0,16 W/m²K.

US 2 ainekerrokset sisältä ulospäin (liite 1):

- Gyproc-sisäverhouslevy 13 mm
- höyrynsulkumuovi
- runkotolpat 50 x 150 mm k600
- lämmöneriste Isover KL-33 150 mm
- Gyproc TS -tuulensuojalevy 9 mm
- vaaka- ja pystykoolaus 22 x 100 mm k600
- Luja Color -julkisivulevy 10 mm
- U-arvo 0,25 W/m²K.

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella viihtyisät tilat vanhaan lukiorakennukseen tuleville palveluille. Suunnitelman lopputulokseen oltiin tilaajapuolelta tyytyväisiä ja viimeisessä palaverissa (Tuusniemi 28.3.2012) näytettyä Power Point -esitetystä pidettiin selkeänä (Liite 5). Insinööriyön tekijä oli varsin tyytyväinen lopputulokseen, koska kaikille suunnittelutyön aikana ilmenneille ongelmille esitettiin ratkaisut. Suunnittelutehtävä oli suoritettu: vanhan lukion ulkoasu ja sisätilat voidaan tehdä miellyttäväksi uusia palveluita varten. Insinööriyön lopputulos osoitti, että kunnan haluamat palvelut voidaan siirtää vanhaan lukioon.

Suunnitelma kehittyi koko prosessin ajan parempaan suuntaan. Erilaisia versioita sisäänkäynneistä ja tilaratkaisuista olisi varmasti voitu kehittää, mutta rajallisen aikataulun vuoksi suunnitelmat oli lopetettava tiettyyn tarkkuuteen. Insinööriyön laajuus ylitti tilaajapuolen asettamat vaatimukset.

Kohderakennuksen korjaussuunnittelu oli haastavaa. Vanhoja rakennekuvia ei ollut käytettävissä, joista olisi voinut tarkastaa vanhojen rakenteiden paksuudet ja niiden liittymät toisiinsa. RT-korteissa esitettyjä rakennetyyppejä ei voinut suoraan kopioida, koska korjauskohde on aina omalaatuinen tapuksensa. Uusissa rakenteissa on kuitenkin huomioitu, että rakenne pääsee hyvin tuulettumaan ja rakenteet ovat rakennusfysikaalisesti toimivia. Uudet rakenteet täyttävät vuonna 2010 voimaan tulleet lämmöneristysmääräykset. Täytyy ottaa huomioon, että rakennuksen julkisivun korjaussuunnittelu on laaja prosessi, josta varmasti olisi voinut tehdä oman insinööriyönsä.

Insinööriyö oli hieno harjoitus työelämää varten. Työn tekijä opiskeli rakennussuunnittelua, joten insinööriyön aihe vaati opintolinjalla opiskeltujen asioiden hallitsemista ja käyttämistä. Tuusniemen virastotalolla pidetyt tilatarpeiden ohjausryhmän palaverit antoivat valmiuksia työelämän kokouksiin ja esiintymisiin. Seuraavaksi tämä luonnossuunnitelma etenee Tuusniemen kunnan teknisen lautakunnan käsittelyyn. Lukiorakennuksen korjausta varten esitetään rahoitus vuoden 2013 budjettiin.

LÄHTEET

Alutec. Tuotteet. Ulko-ovet [viitattu 4.4.2012]. Saatavissa: <http://www.alutec.fi>

Fenestra. Ikkunat. Polaris [viitattu 4.4.2012]. Saatavissa: <http://www.fenestra.fi>

Isokääntä, P. 2005. Kuntotutkimus : Tuusniemen ala-aste ja kirjasto. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu.

Isover. Tuotteet. Rakennuseristeet. Kevyet rakennuseristeet [Viitattu 12.3.2012]. Saatavissa: <http://www.isover.fi>

Korvo. Lämmöneristys - energia. Ulkovaipan lisäeristäminen - vaihtelevia viranomaiskäytäntöjä [viitattu 12.3.2012]. Saatavissa: <http://www.korvo.fi>

Kunssi, S. 1998. Katot ja vedeneristys. Helsinki: Saarijärven Offset Oy.

Muotolevy. Sisäkatot [Viitattu 4.4.2012]. Saatavissa: <http://www.muotolevy.fi>

RT 37838. Cembrit-julkisivulevyt. 2010. Helsinki: Rakennustieto Oy ja Rakennustietosäätiö RTS.

RT 83-11009. Alapohjarakenteita. 2010. Helsinki: Rakennustieto Oy ja Rakennustietosäätiö RTS.

RakMK C3. Rakennusten lämmöneristysmääräykset 2010. 2009. Helsinki: Rakennustieto Oy ja Rakennustietosäätiö RTS.

RakMK C4. Rakennusten lämmöneristysohjeet 2003. 2003. Helsinki: Rakennustieto Oy ja Rakennustietosäätiö RTS.

RakMK F1. Esteetön rakennus. Määräykset ja ohjeet 2005. 2004. Helsinki: Rakennustieto Oy ja Rakennustietosäätiö RTS.

Stenros, H. & Aura, S. 1984. Arkkitehtuurin muoto ja sisältö. Hanko: Hangon kirjapaino Oy.

Tuusniemen kunta. Palvelut. Sosiaali. Toimintakeskus [Viitattu 12.2.2012]. Saatavissa: <http://www.tuusniemi.fi>

LIITE 1. U-arvon laskennassa käytetyt kaavat

Lämmönläpäisykerroin (U) lasketan kaavalla:

$$U = 1 / R_T$$

R_T rakennusosan kokonaislämmönvastus ympäristöstä ympäristöön.

Jos rakenteen ainekerrokset ovat tasapaksuja ja tasa-aineisia ja lämpö siirtyy ainekerrokseen nähden kohtisuoraan, lasketaan kokonaislämmönvastus R_T kaavalla:

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_q + R_u + \dots + R_n + R_{se}$$

jossa $R_1 = d_1 / \lambda_1, R_2 = d_2 / \lambda_2, \dots, R_n = d_n / \lambda_n$

d_1, d_2, \dots, d_n ainekerroksen 1, 2, ..., n paksuus, metreinä

$\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ ainekerroksen 1, 2, ..., n lämmönjohtavuuden suunnitteluarvo, laskennassa käytettiin λ_{design} -arvoja

R_q ohuen ainekerroksen lämmönvastus

R_u Katon ilmatilan lämmönvastus

$R_{si} + R_{se}$ sisä- ja ulkopuolisen pintavastuksen summa

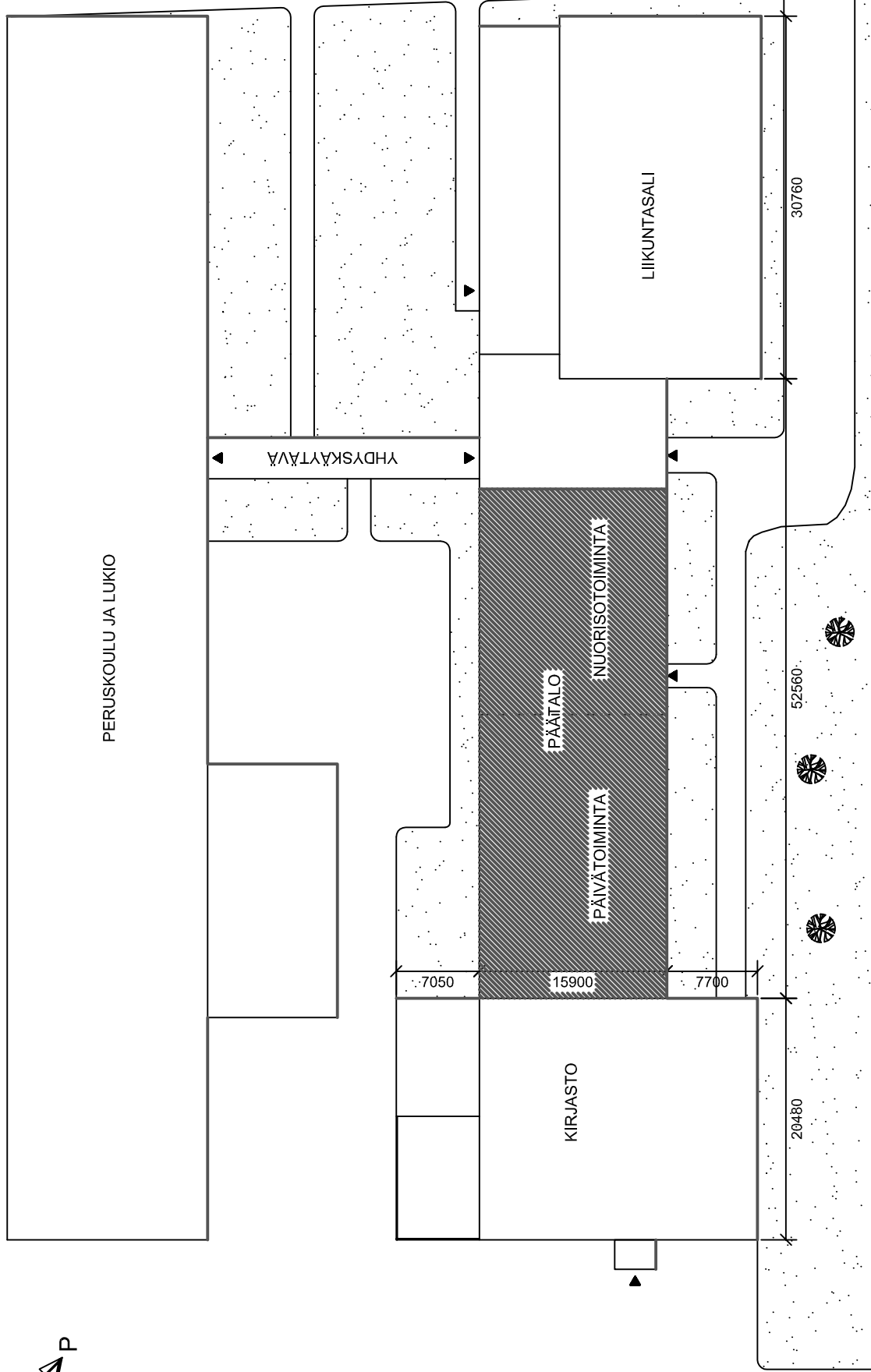
Kun rakennusosa on epätasa-aineinen niin, että siinä on pintojen suuntaisia ainekerroksia, joissa rinnakkain lämmönvastukseltaan erilaisia osa-alueita, lasketaan epätasa-aineisen ainekerroksen x lämmönvastus R_x kaavalla:

$$1/R_x = f_a / R_{ax} + f_b / R_{bx} + \dots + f_n / R_{nx}$$

f_a, f_b, \dots, f_n epätasa-aineisessa kerroksessa x olevan tasa-aineisen alueen a, b, ... n suhteellinen osuus ainekerroksen kokonaispinta-alasta

$R_{ax}, R_{bx}, \dots, R_{nx}$

epätasa-aineisessa kerroksessa x olevan tasa-aineisen osa-alueen a, b ... n lämmönvastus

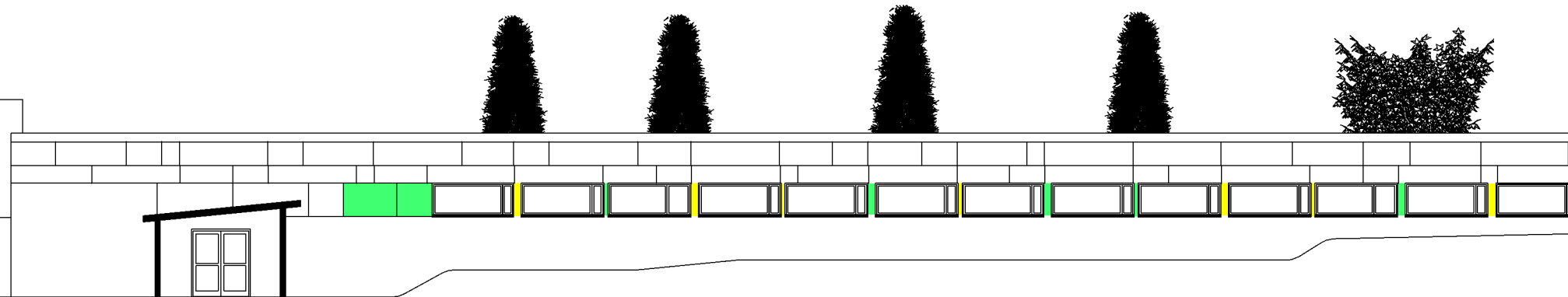
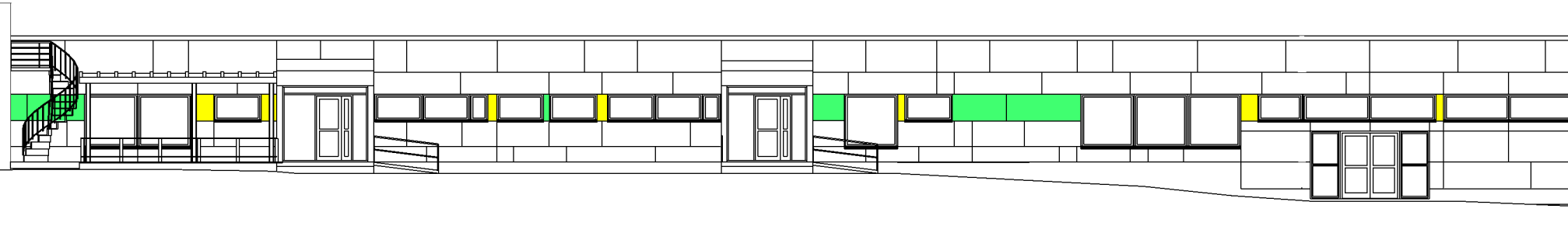


KESKITIE

■ MUUTOSALUE

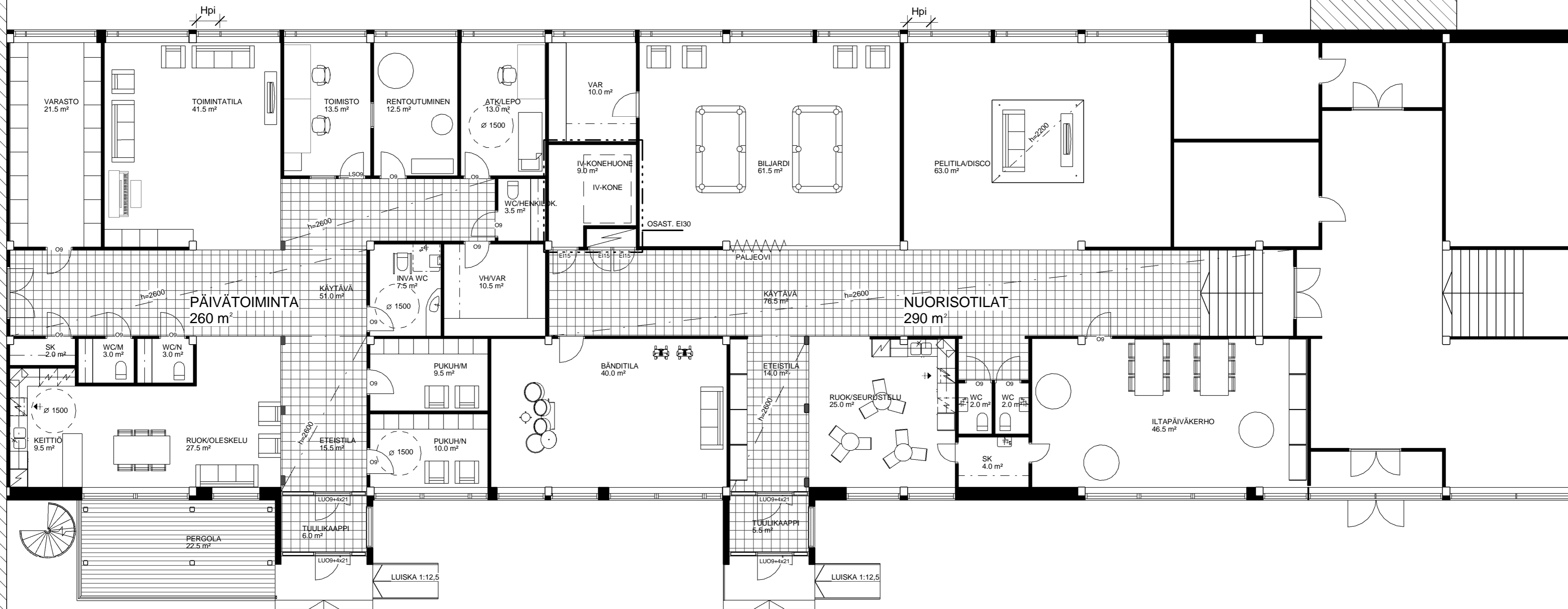
Liite 2. Päätalon asemapiirustus

TUUSNIEMI KK:N KOULURAKENNUKSET
ASEMPIIRROS
MIKKO VEPSÄLÄINEN
12.3.2012
1:500



Liite 3. Julkisivupiirustus 1:200

KOULUKESKUKSEN PÄÄTALO	
JULKISIVUT	1:200
MIKKO VEPSÄLÄINEN	
4.4.2012	



Liite 4. Pohjapiirustus 1:100

KOULUKESKUKSEN PÄÄTALO	
POHJAPIIRUSTUS	1:100
MIKKO VEPSÄLÄINEN	
4.4.2012	

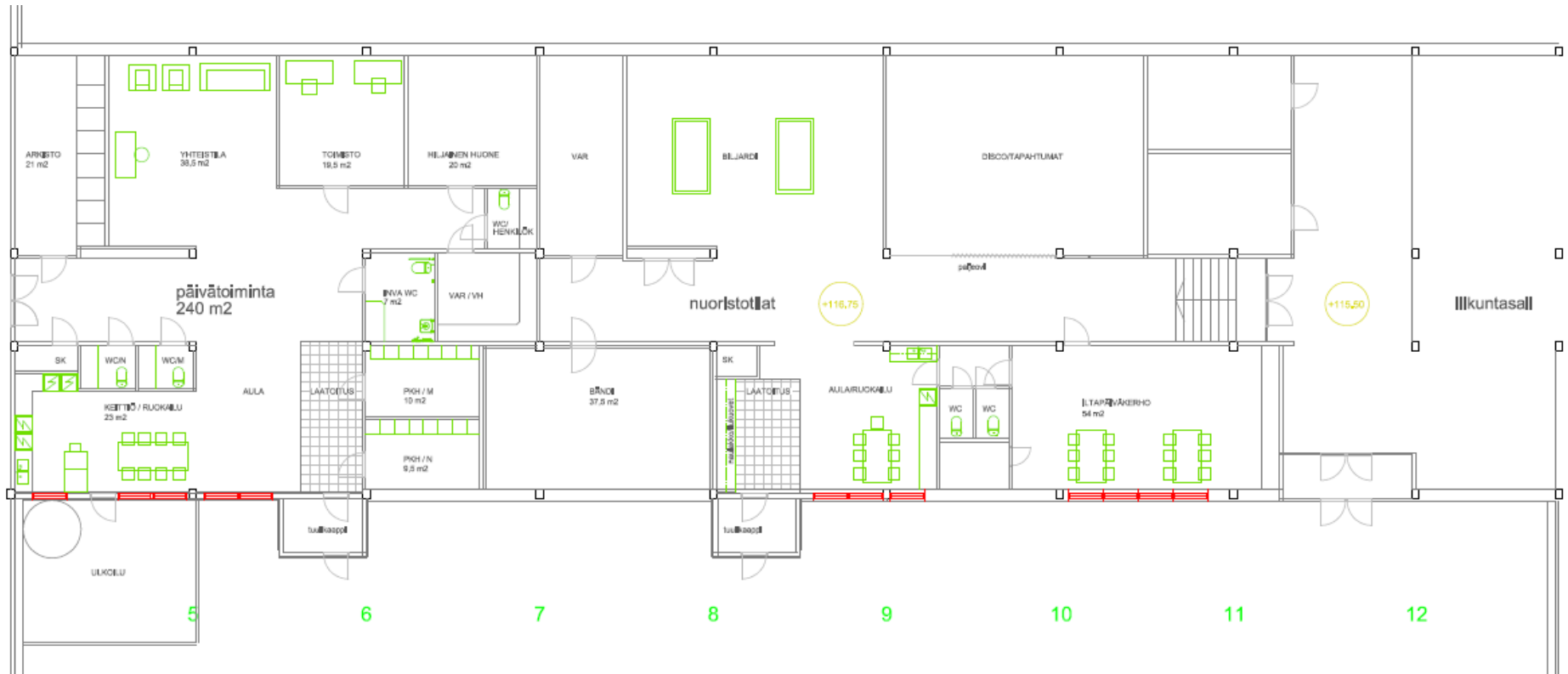
Liite 5. Power Point -esitys, Tuusniemi 28.3.2012 (33)

Pääatalo



Mikko Vepsäläinen
Rakennussuunnittelu
Savonia-AMK

Edellinen pohja



Päivätoiminta



Suunnitteluperiaatteet

-Käytävät erotetaan muista tiloista lattiamateriaalin värillä, alaslasketuilla katoilla ja pilareilla

-Sisävärit ovat ruskean eri sävyjä ja valkoista

-Tilaohjelma mahdollisimman sama kuin nykyisessä päivätoimintatilassa

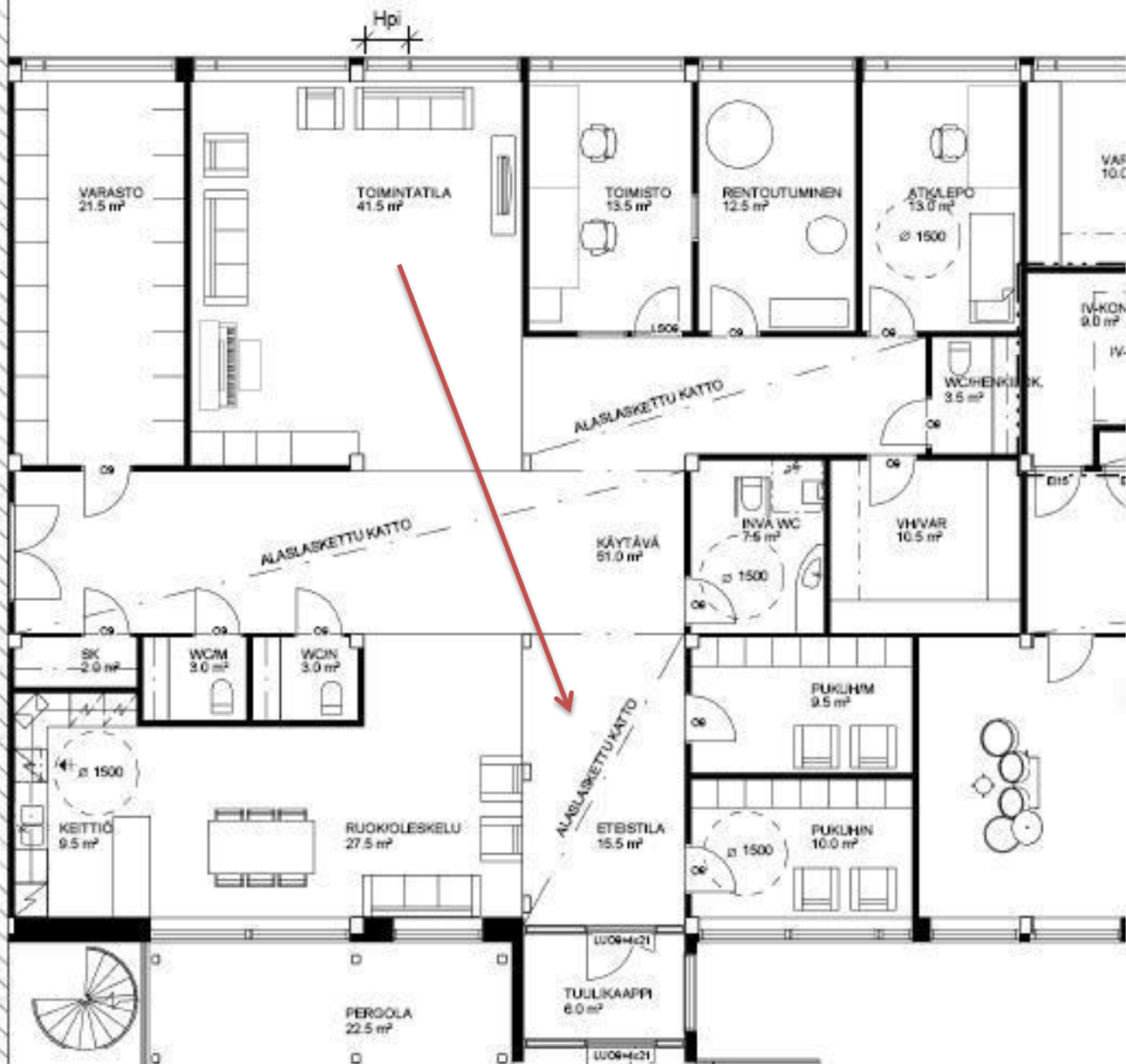




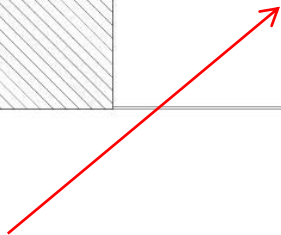
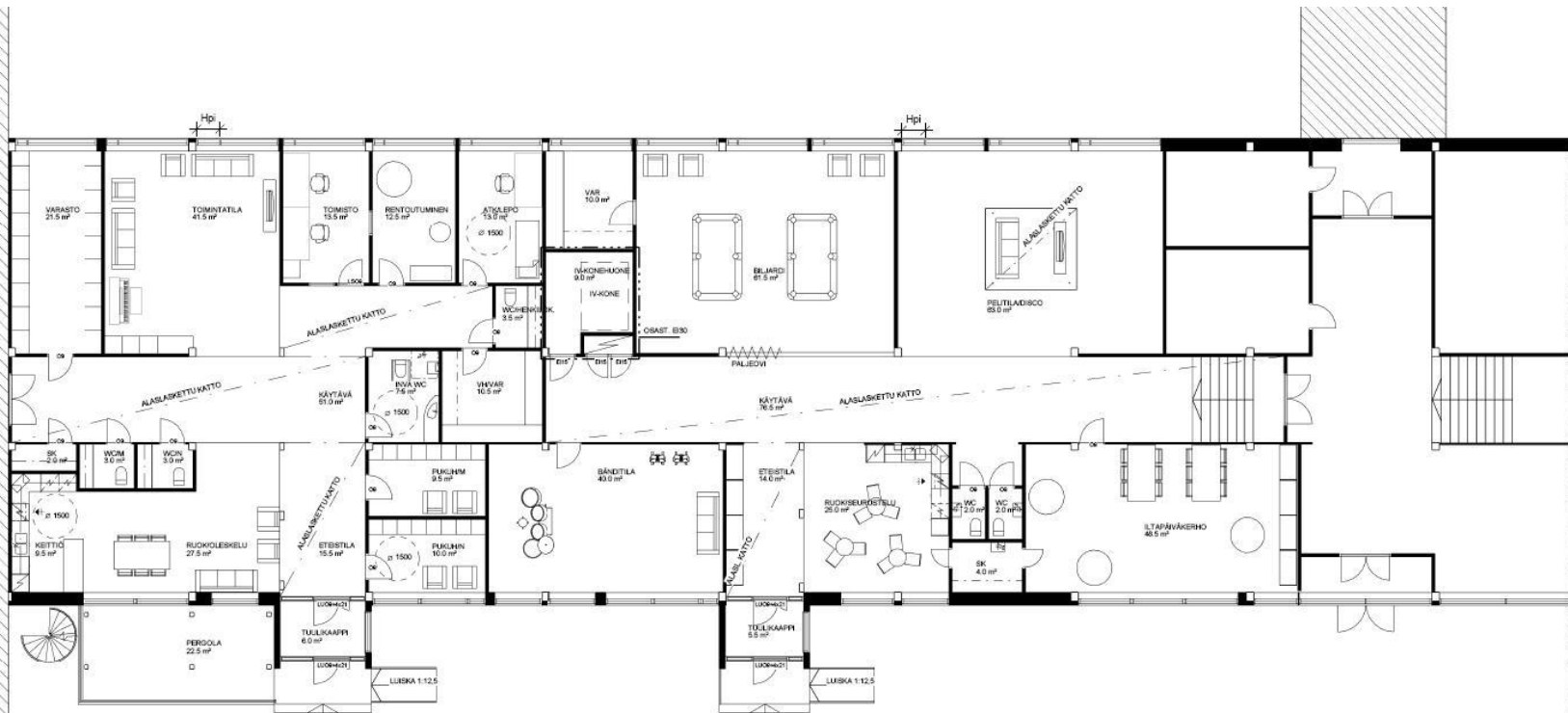






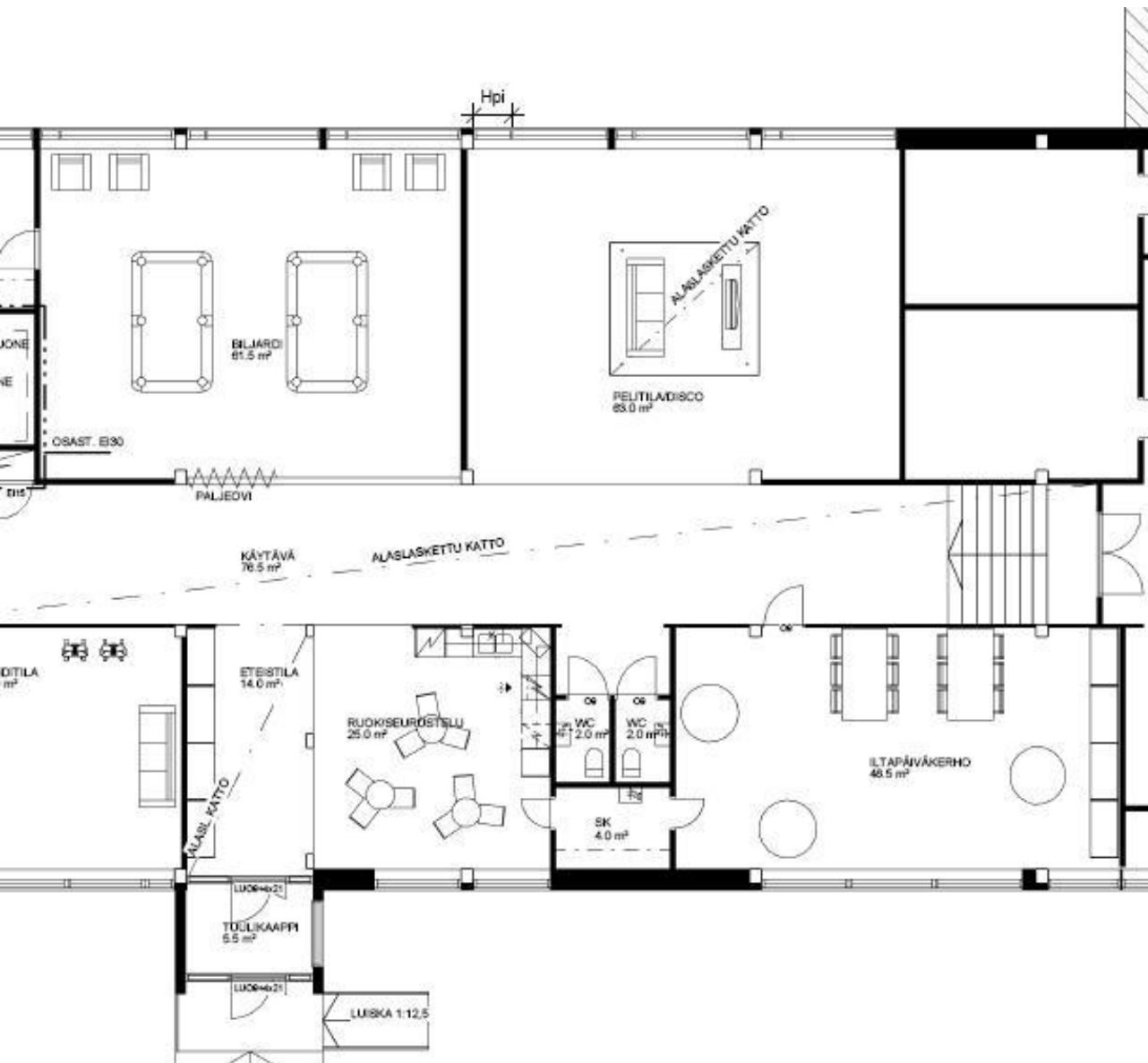








Nuoriso

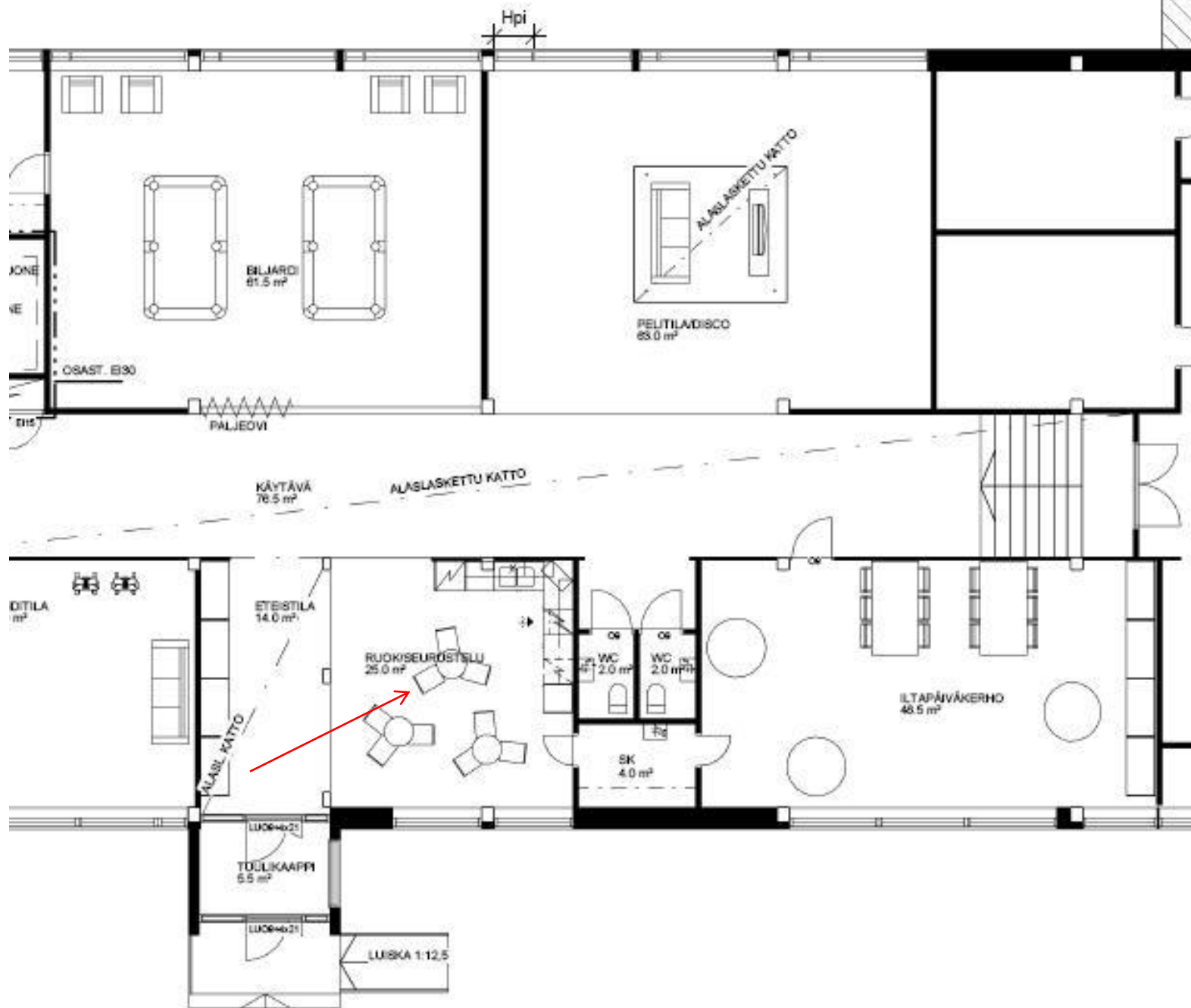


Suunnitteluperiaatteet

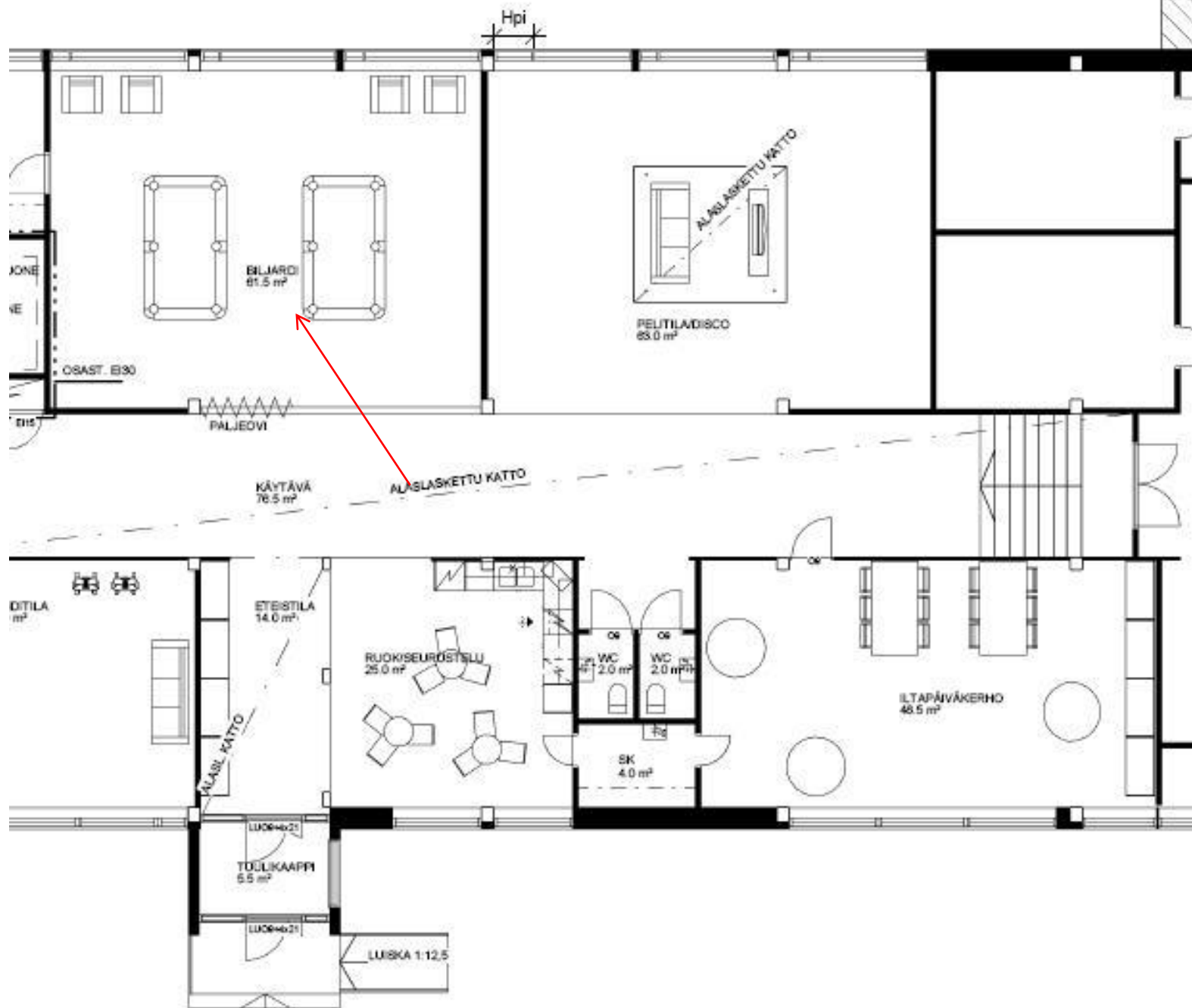
-Käytävät erotetaan muista tiloista lattiamateriaalin värillä, alaslasketuilla katoilla ja pilareilla

-Sisävärit ovat punainen, musta ja valkoinen

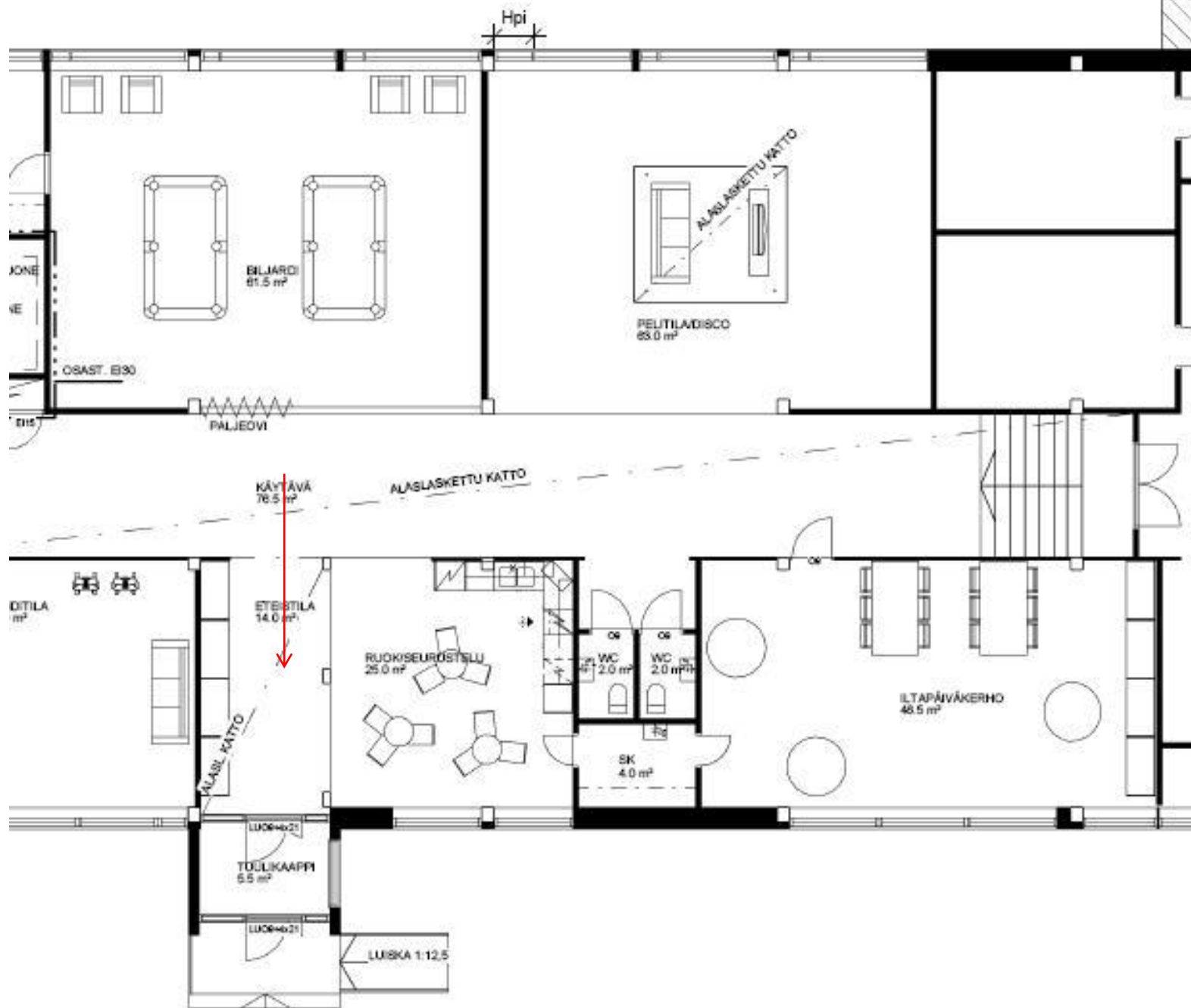
-Pohjaratkaisua yksinkertaistettu ja näkymiä avarrettu



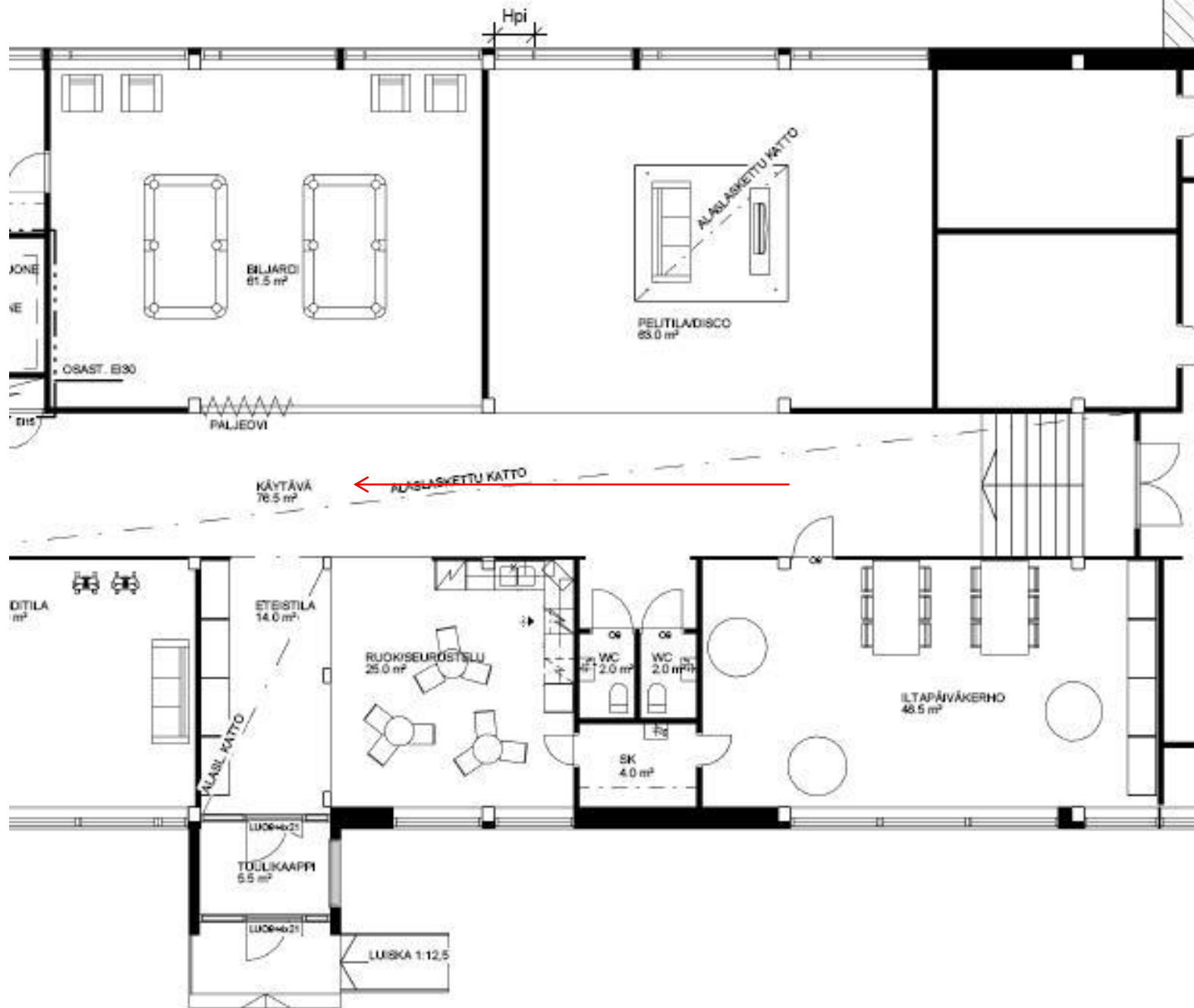




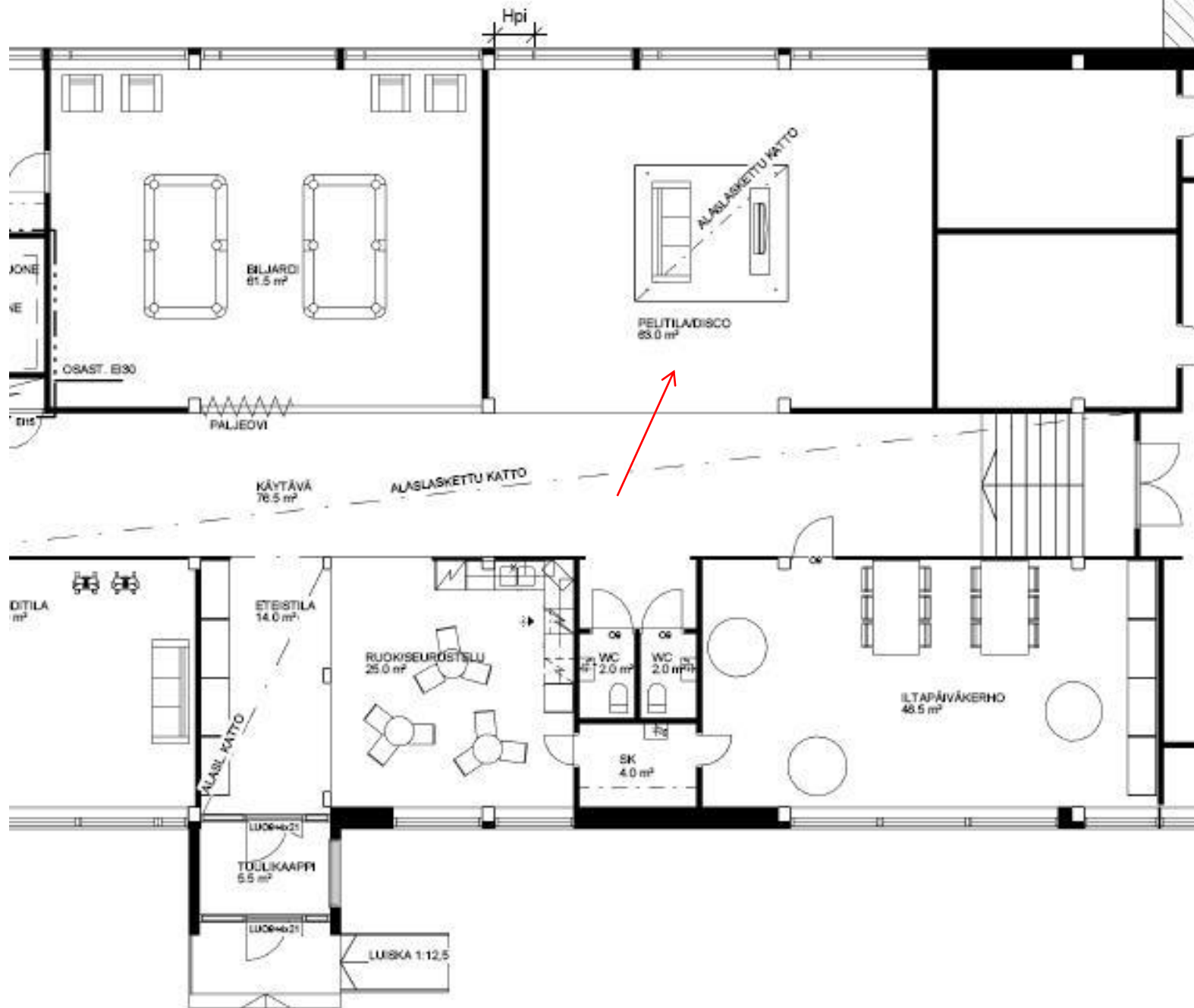








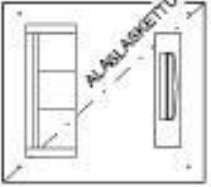




JONE
VE

Hpi

BILIARDI
81.5 m²



ALASLASKETTU KATTO

PELITILADISCO
83.0 m²

OSAST. E130

PALJEVI

KÄYTÄVÄ
76.5 m²

ALASLASKETTU KATTO

BITILA
m²

ETEISTILA
14.0 m²

RUOKISEURUSTUS
25.0 m²

WC
2.0 m²

WC
2.0 m²

ILTAPÄIVÄKERHO
48.5 m²

SK
4.0 m²

ALASLASKETTU KATTO

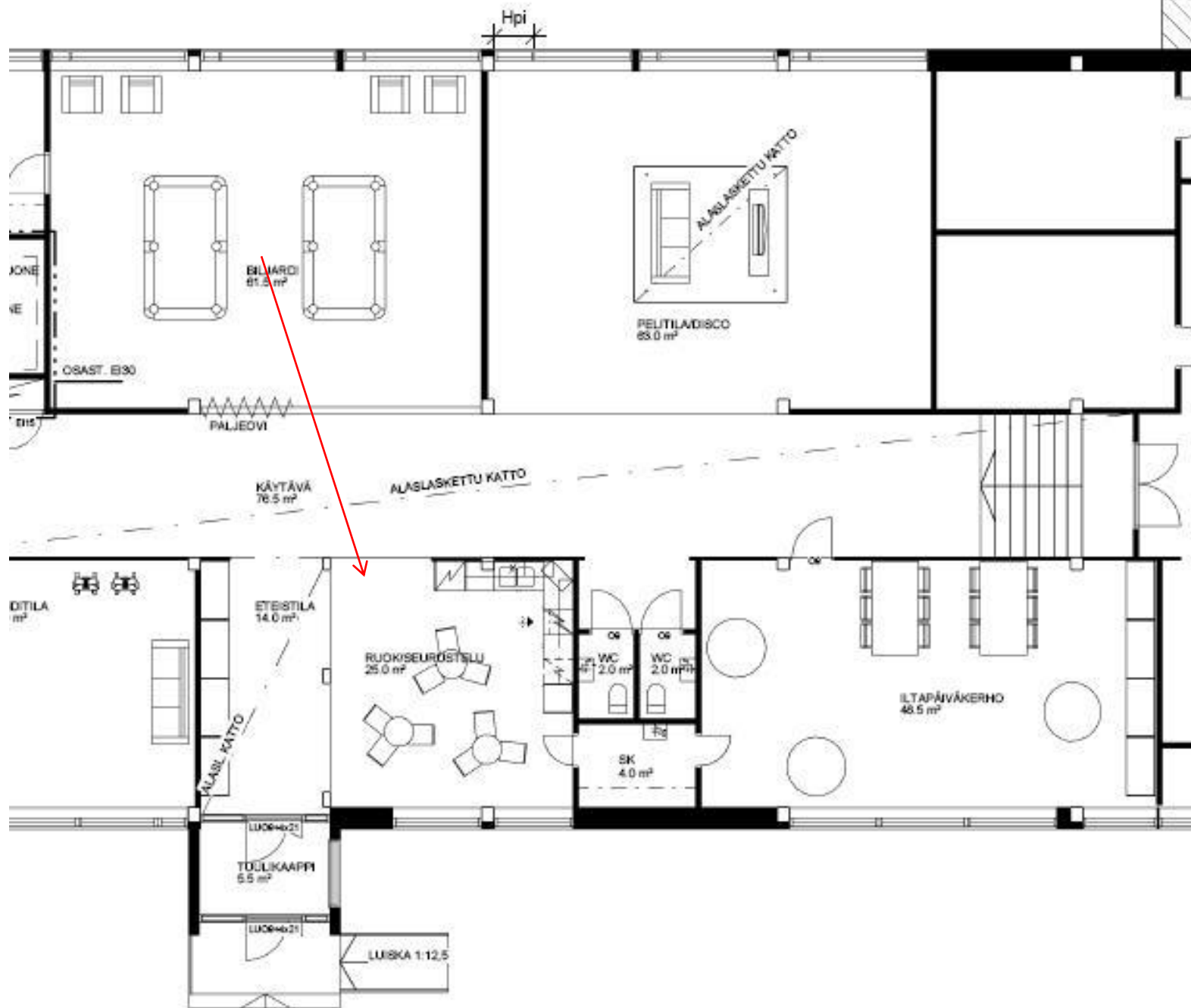
LUOKHE21

TUOLIKAAPPI
5.5 m²

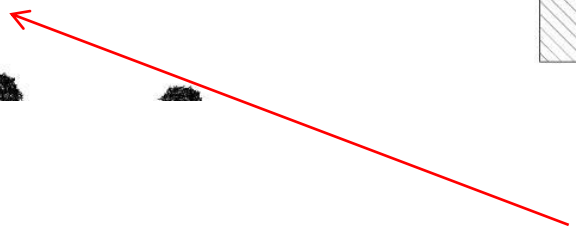
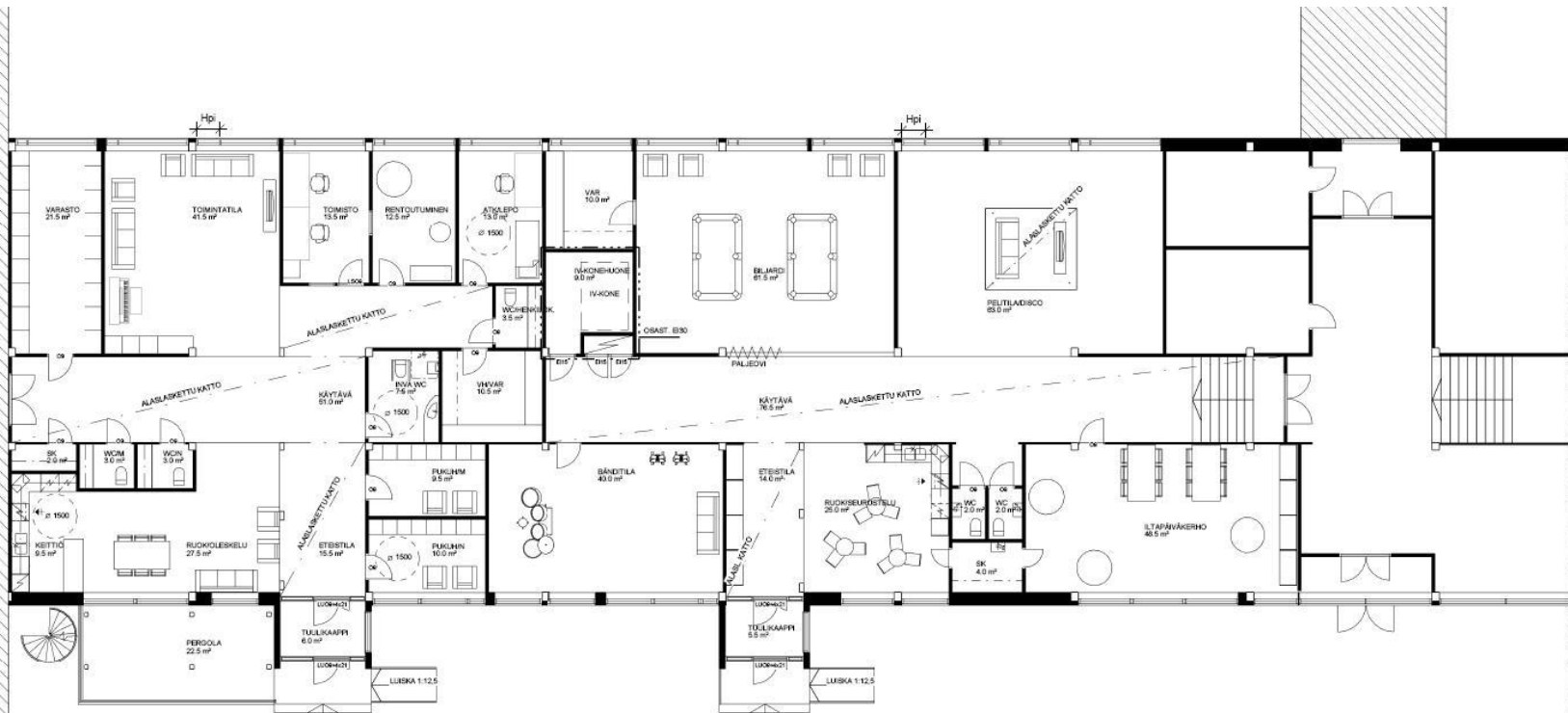
LUOKHE21

LUIKKA 1.12.5





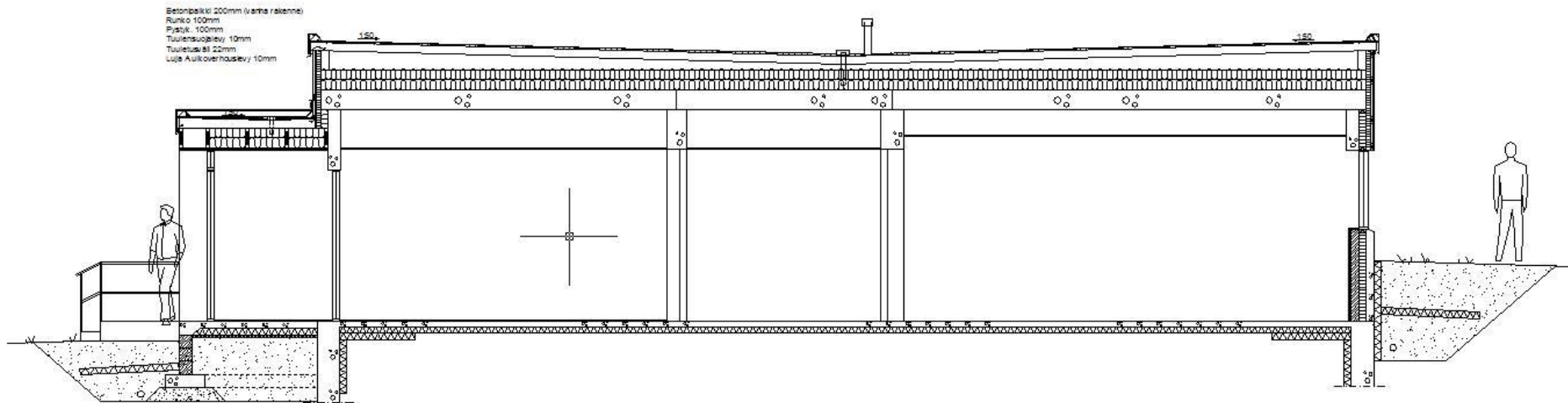






Materiaaleista

- Julkisivut Cembrit Oy:n Color Luja- kuitusementtilevy
- Katto ”korotetaan” puuristikoidilla
- Energiatehokkuus nykypäivän tasolle



Kiitos