

PILVI KOIVULA

Sisähihtokeskus Myllyvuoreen

DIPLOMITYÖ

Tarkastaja: Professori Hannu Tikka

Tarkastaja ja aihe on hyväksytty Tuotantotalouden ja rakentamisen
tiedekuntaneuvoston kokouksessa
15. toukokuuta 2013

Esittelypäivänmäärä: 26.03.2014

Sisähihtokeskus Myllyvuoreen

Tiivistelmä

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIPISTO
Arkkitehtuurin koulutusohjelma

KOIVULA, PILVI: Sisähihtokeskus Myllyvuoreen
Diplomityö, 110 sivua, 8 liitesivua
maaliskuu 2014

Pääaine: Rakennussuunnittelu
Tarkastaja: Professori Hannu Tikka

Avainsanat: alppihiihto, liikuntapaikkarakentaminen, Myllyvuori, sisähihtokeskus

"Sisähihtokeskus Myllyvuoreen" on suunnitelma rakennuksesta, joka mahdollistaa talvis-
ten laskulajien ympärivuotisen harrastamisen. Diplomityöni tarkoituksena on tuoda uusi
liikuntapaikka konsepti Suomeen ja vastata liikunnanharrastajien koveneviin vaatimuksiin
laadukkaasta suorituspaikasta, joka antaa sekä liikunnan iloa että elämyksiä. Alppilajeja
harrastavalla perheelläni on pitkäaikainen haave sisähihtokeskuksen rakentamisesta, jota
haluan työlläni edesauttaa. Kilpaurheilijoille kohteen rakentaminen merkitsisi huomatta-
via muutoksia harjoittelussa sen onnistuessa kotimaassa ympärivuoden. Säästöt ajallisesti,
henkisesti ja taloudellisesti olisivat merkittäviä.

Diplomityöni painottuu suunnitelmalliseen osioon. Kirjallisessa osiossa tarkastelen sisähih-
tokeskuksen toimintaperiaatetta sekä tekniikka ja esittelen vastaavia kohteita ulkomailta.
Laatimani tilaohjelma sisältää sisätilassa olevan laskettelurinteen, jonka alkuun ja loppuun
sijoittuu pääkäyttötarkoitusta tukevia tiloja. Alaosa rakennuksesta palvelee liikkujaa las-
ketteluun liittyvin yleisöpalvelutiloin, ravintoloilla ja taukotiloilla sekä tarjoamalla oheis-
harjoittelua tukevia liikuntapalveluita. Sinne sijoittuvat myös henkilökunnantilat. Huipulle
sijoittuva rakennuksen yläosa viihdyttää käyttäjää rinnepäivän jälkeen. Siellä sijaitsevat
ravintola, näköalapaikka, konferenssi- ja juhlatiloja sekä rentouttavat edustussaanatilat.
Tekniset- ja huoltotilat ovat tavoitettavissa rakennuksen yläosassa. Rakennuksen massa
noudattelee kauniisti rakennuspaikan rinteen muotoja ja luo uutta maastoa kuitenkin so-
peutuen ympäristöönsä. Se on kuin kappale, joka pyrkii maan alta pinnalle; kurkistaa,
kohooa huipulla katsomaan ja jälleen laskeutuu maan uumeniin.

Abstract

TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
Master's Degree Programme in Architecture

KOIVULA, PILVI: The indoor ski resort to Myllyvuori

Master of Science Thesis, 110 pages, 8 Appendix pages
March 2014

Major: Architectural Design
Examiner: Professor Hannu Tikka

Keywords: alpine skiing, indoor ski resort, Myllyvuori, sport area construction

"The indoor ski resort to Myllyvuori" is the building plan which enables to do alpine skiing and snowboarding year-round. The purpose of my Master's thesis is to bring the new sport area concept to Finland and respond to harder and harder demands of a high quality performance venue set by sportsmen and women. The building will give both joy and experience of sport. My family have a long-term dream of building an indoor ski resort which derives from our family's hobby, alpine skiing. I desire to contribute to come the dream true by my plan. Building of the sight would lead to remarkable changes for athletes and their training habits enabling training year-around in home country. It would bring considerable saves what comes to temporal, mental and economic efforts.

My Master's thesis emphasizes the planning section. I consider the functional principle and technics of indoor ski resort and in addition I introduce indoor ski resorts from abroad in the written section. The space plan consists of an indoor skislope and spaces which join it on the top and the bottom of the slope. The bottom of building services customers by restaurants and break rooms, sport facilities and spaces related to alpine skiing. There are also personnel's spaces. The top of building entertains customers after a day on skis. There are a restaurant, a viewpoint, a conference and an occasion spaces and a relaxing sauna. Technical and maintenance spaces are also situated in the top of building. The mass of the building follows building site's ground shapes and creates new ground though adapt to surroundings. It's like a body which aims from under to up on a surface; peeks, has a look on the top and again goes down in to the depths.

Alkusanat

Rakas, perheemme yhteinen harrastus on opettanut paljon ja kulkenut elämässäni mukana kasvussa lapsesta aikuiseksi. Jo ensimmäisten opiskeluvuosieni aikana alppihiihdon ja arkkitehtuurin yhdistäminen lopputyössä ja työelämässä nousi kaukaisen tuntuiseksi unelmaksi. Vahvan, henkilökohtaisen kokemuksen sekä lajitietämyksen yhdistäminen rakennussuunnitelmaksi on ollut aivan mahtavaa. Tämä työ on rakkauden ja arvostuksen osoitus sekä alppihiihdolle että arkkitehtuurille.

Kiitos vanhemmilleni tuesta, ymmärryksestä sekä aiheesta, jota ilman lopputyöni tekeminen ei olisi ollut mahdollista. Kiitos kaikista yhteisistä vuosista alppihiihdon parissa, ja kilpaurheilu-urani mahdollistamisesta aikanaan.

Erityinen kiitos kuuluu pikku-veljelleni Antolle, joka on antanut minulle aidolla innostuksellaan, kuuntelutaidollaan ja keskusteluillamme motivaatiota, tukea sekä kritiikkiä työni ratkaisuille. Kiitos isoveljelleni Villelle tietoteknisestä avusta.

Kiitos kaikille sisaruksilleni mahtavista hetkistä lajin parissa.

Kiitos rakkaalleni, kihlatulleni Visalle läsnäolosta ja kannustuksesta työni rasittavina hetkinä.

Kiitos Linnalan Lasselle ja Viderholmin Sinikalle karttamateriaalin toimittamisesta.

Kiitos kaikille työtäni ohjanneille: Hannu Tikalle, Jenni Poutaselle, Maria Pesoselle ja Ari Rahikaiselle.

Sisällysluettelo

1 Johdanto	.....12
2 Alppiihito ympärivuotisena harrastuksena	.....14
2.1 Sisähihtokeskuksen toiminta	.....16
2.2 Sisähihtokeskuksia Euroopasta	.....19
3 Sisähihtokeskuksen rakennustekniset vaatimukset	.....34
3.1 Perustaminen ja alapohja	.....36
3.2 Rakennetekninen suunnittelu	.....37
3.3 Kosteustekninen suunnittelu	.....39
3.4 Kylmätekniinen suunnittelu	.....40
3.5 Ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä	.....42
3.6 Myllyvuoren sisähihtokeskuksen rakennuslupamenettely	.....45
4 Suunnittelualue	.....46
4.1 Sijainti	.....47
4.2 Nykytilanne	.....48
4.3 Kuvia suunnittelualueesta	.....50
5 Suunnitelma	.....56
5.1 Tavoitteet	.....57
5.2 Asemakaavallinen ratkaisu	.....58
5.3 Massoittelu ja tilallisuus	.....64
5.4 Toiminta ja pohjapiirustukset	.....68
5.5 Julkisivut ja leikkaukset	.....88
5.6 Tilaohjelma	.....98
5.7 Rakenteet ja materiaalit	.....102
Lähteet	.....108
Liitteet: Diplomityöplanssit (A3-pienennökset)	.....110

1 Johdanto

Alppiihhto on 2000-luvulla ollut harrastajamäärältään nouseva urheilulaji. Se on murtautunut itsensä pysyvästi läpi suomalaisten talviurheilulajien joukkoon, joilta odotetaan kansainvälistä menestystä. Lajin sisäinen kilpailu on alituisesti koventunut, jonka ansiosta olemme saaneet nauttia suomalaismenestyksestä maailmalla. Seura- ja maajoukkue toiminta ovat muuttuneet ammattimaiseksi ja nuorille lajia aloitteleville on syntynyt oman maan esikuvia. Tieto- ja taitotaso ovat Suomessa nousseet; on helppo sanoa, että menestymismahdollisuudet ovat kaikkien ulottuvilla. Mutta, kun on kyse välineurheilusta, ja pienien mäkien maasta, raha ratkaisee paljon. Kansainväliselle huipulle tähtäävältä vaaditaan jo juniori iässä lajille omistautumista ympärivuotisten ulkomaille tehtävien lumileirien myötä. Kaikilla ei ole kuitenkaan tähän taloudellisesti mahdollisuutta ja aikaa. Lajiteorian- ja taidon osaamisesta huolimatta menetämme näin lajin aseman säilymisen kannalta tärkeitä urheilijoita.

Kesä- ja syksyaikaan ulkomaan leirit suuntautuvat Norjan ja Keski-Euroopan jäätiköille tai sisähihtokeskuksiin, joista lähin sijaitsee Saksassa. Pohjoismaissa ei sijaitse ainuttakaan sisähihtokeskusta, joka soveltuisi alppiihdon harrastamiseen.

Perheeni on harrastanut alppihiihtoa 1990-luvun lopulta lähtien. Se on sekä urheilulajina että harrastuksena kehittynyt tuona aikana huomasti eteenpäin. Harrastajat ovat yhä vaativampia olosuhteiden ja hiihtokeskusten tarjoamien palveluiden suhteen. Harrastustoiminnan halutaan olevan tehokasta ja laadukasta. Suorituspaikkojen tulee olla nykyaikaisia. Liikunnan harrastajat hakevat elämyksiä ja uusia kokemuksia vieraista lajeista. Liikunta on vieraantunut arjesta; siitä on tullut bisnestä.

Perheelläni on ollut pitkäaikainen haave sisähihtokeskuksen rakentamisesta, jonka haluan diplomityölläni toteuttaa. Työni tavoitteena on suunnitella luonnos mahdollisesti rakennettavasta kohteesta, joka mahdollistaa talvisten laskulajien harrastamisen ympärivuotisesti. Suunnitelmani tuo niiden harrastamisen kaikkien ulottuville sekä vastaa liikunnan harrastajien koveneviin vaatimuksiin suorituspaikkojen laadukkaalla suunnittelulla.

Uudet, innovatiiviset yritysideoit ovat avainasemassa maaseutu-elämän jatkumisen takaamiseksi tulevaisuudessakin. Tämän tapainen, luontoon ja liikuntaan liittyvä, toiminta on alueelle erittäin luontevaa. Toivon, että diplomityöni edesauttaa hankkeen markkinoinnissa ja toteutumisessa.

Diplomityöni painottuu suunnitelmalliseen osioon. Kirjallisessa osiossa tarkastelen sisähihtokeskuksen toimintaperiaatetta, tekniikkaa sekä taustatyönä tekemiäni kohdevierailujen antia Suomesta ja ulkomailta. Sisähihtokeskukseen laatimani tilaohjelma sisältää sisätilassa olevan laskettelurinteen, joka on rakennuksen ydin. Rinnetilan alkuun ja loppun sijoittuu pääkäyttötarkoitusta tukevia tiloja. Alaosa rakennuksesta palvelee liikkujaa lasketteluun liittyvin asiakaspalvelutiloin, ravintoloin ja taukotiloin sekä tarjoamalla oheisharjoittelua tukevia liikuntapalveluita. Sinne sijoittuvat myös henkilökunnantilat. Huipulle sijoittuva rakennuksen yläosa viihdyttää käyttäjää rinnepäivän jälkeen. Siellä sijaitsevat ravintola, näköalapaikka, konferenssi- ja juhlatiloja sekä rentouttavat edustussaunatilat. Tekniset- ja huoltotilat ovat tavoitettavissa rakennuksen yläosassa.



Kaunertal Gletscher, Tirol, Itävalta.

2 Alppihiihto ympärivuotisena harrastuksena

Alppihiihdon harjoittaminen ympärivuoden on tavoitteelliselle kilpaurheilijalle välttämättömyys. Laskettelijat sen sijaan hakevat kesämäistä jänniä elämyksiä. Lajin harjoittaminen on mahdollista ympärivuoden joko pallonpuoliskolta toiselle matkustamalla, jäätiköillä tai sisähihtokeskuksissa. Näiden vaihtoehtoisten muotojen välillä on selkeät erot niin hyvässä kuin huonossa. Seuraavaksi käsittelen kahden viimeksi mainitun ratkaisevia eroavaisuuksia omien kokemuksieni pohjalta.

Jäätiköt eivät ole varmuudella auki ympärivuotisesti. "Ikijää" tarvitsee päälleen uuden, puhtaan lumipeitteen ollakseen laskettavaa. Luonnonlumensyvyyden on oltava vähintään 50 senttimetriä. Viime vuosina eri maiden kohteitakin hyödyntäen on ollut mahdotonta kutoa saumatonta laskukautta jäätiköillä. Sen sijaan sisähihtokeskukset palvelet varmuudella kesäaikaana. Heikko lumisina talvina tai maissa, joissa ei ole lunta tai mäkiä nämä toimivat ainoina keinoina koko lajin harrastamiseksi. Ne ovat jäätiköihin verrattuna helposti tavoitettavissa, usein sijaiten kaupunkiympäristössä tai sen läheisyydessä.

Jäätiköillä olosuhteiden vaihtelu voi olla samankin päivän aikana rajua, eikä sääolosuhteiden ennustaminen ole varmaa. Lumisateen tai myrskyn vuoksi hiihtokeskus voi olla suljettuna päiviäkin. Lumiketjut ovat välttämättömyys säätilan vaihdellessa. Niiden asennus sekä niillä ajaminen vievät aikaa urheilulta. Aurinkoisena päivänä saa kokea maisema- ja tunne-elämyksiä. Sisähihtokeskuksessa olosuhteet pysyvät stabiileina. Optimi pakkaslukema on viisi astetta. Tuulta ei ole, mutta ilmanjäähdytysjärjestelmä tuo vedon tunnetta, joten asianmukainen puukeutuminen on paikallaan. Auringosta ei laskiessa pääse nauttimaan.

Harvoille jäätiköille pääsee nousemaan autolla rinnealueen ala-asemalle asti; suurimmalle osalle matkataan viheriöltä kabiinihissillä. Kilpaurheilijan näkökulmasta tämä tuo lisätaakkaa, sillä laskupäivän aikana tarvittavat varusteet on pakattava mukaan ja kannettava ylös kabiinilla. Pujottelukeppien, radan tekoon tarvittavien välineiden, suksien, monojen, sauvojen, kypärien, eväiden ja laskuvaatteiden kantaminen on vaivalloista ja raskasta. Autolla ala-asemalle pääseminen helpottaa ja tehostaa harjoittelua. Tavarat voi säilyttää autossa ja paikoitusalueelta pääsee heti suksille. Sisähihtokeskuksissa tämä on vieläkin helpompaa, sillä niissä on tavaransäilytyslokerot sekä pukutilat, joita voi hyödyntää myös yön yli. Varsinaisen rinneti-

lan eli hallin puolelle on mahdollista jättää pujottelukepit odottamaan seuraavan päivän harjoituksia.

Lumen laatu vaihtelee ulko-olosuhteissa. Lumisateen, lämpöisen päivän ja kylmän yön, myrskyn tai kovan pakkasjakson jälkeen laskutuntuma rinteeseen on erilainen. Taitava laskija osaa muuntaa laskutekniikkaansa olosuhteiden mukaan, mutta harrastajalle muutokset ovat ikäviä. Myös lajiharjoitusten tehokkuus kärsii rajusti vaihtelevista olosuhteista. Oikein toimivassa sisähihtokeskuksessa lumi on aina samanlaista: kuivaa, johtuen ilmanjäähdytyksestä. Itse kuvailisin sitä kuin sokeriksi, jolla on vastapaistetut munkit kerran sokeroitu. Tutustuminen tähän vie ehkä päivän tai puoli, mutta muutoksia ei ole odotettavissa. Kilpaurheilijoille rinteiden jäädyttäminen onnistuu helposti vesipisteiden läheisyyden ansiosta.

Rinneprofiili ja rinteiden pituus ovat olennaisia asioita sekä laskettelijoille että kilpaurheilijoille. Jäätiköt antavat valinnanmahdollisuuden, kun taas suurimmissakin sisähihtokeskuksissa laskeminen tapahtuu muutamien rinteiden välillä. Sisällä rinteet eivät yleisesti ole vaihtelevia eivätkä kovin pitkiä. Hissinousut sen sijaan ovat mukavan lyhyitä; toistoja tulee lyhyessä ajassa paljon eikä kesken laskun tarvitse pysähtyä lepäämään.

Tulevaisuudessa sisähihtokeskukset saattavat olla ainoa tapa harjoittaa lajia. Jäätiköiden sulaminen ja niiden tarjoaman laskukauden lyheneminen on oman, 15 vuoden, kokemuksen turvin tosiasia. Jos ennusteita uskomisen, ei parempaa ole luvassa.

2.1 Sisähihtokeskuksen toiminta

Sisähihtokeskukset ovat yleensä rakennuskokonaisuuksia, jotka palvelevat asiakkaitaan monipuolisesti tähdäten tarjoamaan elämyksiä. Toiminta ei rajoitu sisätiloihin vaan myös kesäisiä liikuntalajeja on yleensä tarjolla kuten karting-, kiipeily- ja kesäkelkkaratoja ja värikuulapelailua. Olennaisena osana asiakkaiden viihdyttämisestä on runsas valikoima erilaisia ravintoloita, baareja sekä väline- ja vaatelikkeitä. Täydellisimmissä kokonaisuuksissa on myös majoitusmahdollisuus joko välittömällä hotelliyhteydellä tai mökkikylällä. Hyvinvointi- ja kosmetologipalvelut, kuntosalit, juhlapalvelut ja konferenssitilat kuuluvat erityistarjontaan. Useat keskukset tarjoavat eri asiakasryhmien tarpeita palvelemaan suunniteltuja paketteja, jotka sisältävät juuri heille sopivia palveluita erityiseen kokonaishintaan. Yksinkertaisimmillaan on yleistä, että ruokailu ja hissilippu ovat yksi kokonaisuus, josta asiakas maksaa sopuhinnan.

Sisähihtokeskus on rakennus, jossa voi viettää koko päivän poistumatta. Aamulla on kätevää saapua kesävaatteissa laskettelemaan ja vaihtaa talvisimpiin vasta kevyesti jäähdytetyssä vuokraamo- ja pukeutumistilassa. Lämpimissä maissa vuokraamopalvelut ovat hyvin kattavia sisältäen toppavaatevuokraus mahdollisuuden. Lukolliset tavaransäilytyslokerit ovat osa hyvää asiakaspalvelua. Ne pitävät myös tilat järjestyksessä sekä vähentävät pukuhuoneiden pinta-alaa. Monoilla ei tarvitse kävellä muutamia metrejä enempää, sillä yhteys pukeutumistilasta rinnetilaan on välitön. Hissilipun leimauksesta ei joudu huolehtimaan kuin rinnetilaa edeltävässä eteistilassa, ja takaisin rinnetilasta palatessaan, jolloin leimauspiste laskee vain rinteessä vietettyä aikaa. Ruokailu- ja taukotunneista ei siis tarvitse maksaa.

Sisähihtokeskusrakennuksessa on tietty toiminnallinen hierarkia, jolloin on loogista jakaa toiminnot niiden luonteen mukaan eri kerroksiin. Näin ne ovat tavoitettavissa mutkattomasti. Toimivimmissa kohteissa, joissa olen vierailut, on ollut seuraavanlainen, kolmen kerroksen, jako käytössä: ylimmässä kerroksessa liikuntapalvelut, maantasossa sisääntulo-, liike- ja ravintolakerros, alimmassa kerroksessa vuokraamo-, hiihtokoulu-, ja rinteeseen käyntitilat. Näin on mahdollista avata näkymiä rakennuksen sydämeen, rinnetilaan, monista eri rakennuksen tiloista.

Rinteet kunnostetaan päivittäin rinnekoneella, joka tamppaa lumen tiiviiksi sekä tasoittaa lumikasat ja montut. Lumi likaantuu laskijoiden monojen ja suksien pohjista sekä hissitekniikasta. Likaantunutta lunta ajetaan säännöllisesti ulos, mutta suurempi lumenvaihto tehdään vain kerran vuodessa. Tällöin kylmälaitteet sammutetaan ja lämpötila nousee pari astetta nollan yläpuolelle. Lumesta kaavitaan uloin kerros pois ja uutta lumetetaan tilalle. (Komulainen, 5.9.2013)

2.2 Sisähihtokeskuksia Euroopasta

Olen taustatyönä tehnyt kohdevierailuja ulkomailla ja Suomessa. Olen valinnut kohteet sekä niiden opettavaisuuden, toisistaan poikkeavuuden että saavutettavuuden perusteella. Ulkomailla olen vierailut neljässä kohteessa, kotimaassa konseptiltään poikkeavassa lumilautatunnelissa ja hiihtoputkessa, joissa kuitenkin rakennustekniikka on vastaavanlaista. Seuraavaksi esittelen kolmeen erityyppiseen kohteeseen tekemiäni vierailujen havaintoja.

Kohde 1: AlpinCenter, Bottrop, Saksa

Sisähihtokeskuksessa on maailman pisin sisätilassa oleva rinne, 640 metriä. Pituus on saavutettu sekä mäen luonnollisella laskulla, rakennusmassan tuomalla korotuksella, rinteiden loppua kaivamalla että rinteiden tekemällä mutkalla. Rinteiden loppupuolella oleva kaarre on lähes 90 astetta; tämä heikentää rinteiden laskettavuutta pahasti. Myöskään rinteiden lopussa oleva kaivanne, ei ole toimiva ratkaisu. Sen pohjalta pitäisi pystyä vauhdilla laskemaan vastamäkeä ylös hissille. Mitoitus kaivanteiden ja ylämäen suhteen on täysin epäonnistunut eikä vauhti riitä ylös asti, vaikka laskisi puoli rinnettä syöksyä. Sen sijaan rinteiden vaihteleva profiili on miellyttävä, ja jyrkkyyttäkin löytyy parhaimmillaan 24 prosentin laskulla.

Hissinousu tapahtuu mattohissiä käyttäen, jonne astuessa on otettava sukset jalasta. Toimivimmillaan se ei ole tarpeen, mutta täällä hissien poistumispaikan mitoitus sekä ongelmallinen, poistumispaikalle muodostuva jää pakottavat siihen. Mattohissi kulkee rinnetilasta erillisessä tunnelissa, jota ei jäähdytetä suorasta yhteydestä rinnetilaan huolimatta. Tunneli ei ole kovinkaan miellyttävä kokemus.

Yleistunnelma rinnetilassa on synkkä. Valaistus on suunnattu kattoa kohden, jolloin ei saada riittävästi valoa. Kantavana rakenteena on käytetty vetotangollista liimapuupalkkia. Hengittämättömät liimapuupalkit saavat rinnetilan tuntumaan todellista matalammalta. Tummuneina ne imevät valaistukselta tehoa.

Rakennusteknisesti kohde on epäonnistunut ja vaatisi huolto- ja huoltotoimenpiteitä. Sisäkatosta tippuu vettä, ja se kiiltelee märkinä. Rinnetilassa olevista ikkunoista ja ovista voi paljaalla kädellä tunkea vetoa. Puiset rakenteet kärsivät pahoista kosteusvaurioista. Ainoastaan rinteiden yläpäähän sijoitetut kuusi jäähdytyspatteria eivät ilmeisesti ole mitoitukseltaan riittävästi.

Länteen laskevan sisähihtokeskuksen laaja kattopinta-ala on hyödynnetty aurinkopaneeleilla. Aivan kaupungin keskustan tuntumassa sijaitseva rakennus saa tehdasarkkitehtuurillaan kauhistuksen aikaan. Sisäänkäynti tapahtuu alppimaista turtumman, hirsisen, rakennusosan kautta. Rakennuksen olemus herättää kauhistuttavalla ulkomuodollaan lähinnä kysymyksen: "Miksi näin?". Kohteelle saavuttaessa jää sen "siistimpi", rinnetilan muodostama osa täysin huomaamatta.



AlpinCenter Bottrop kuvattuna näköalatornista viereiseltä mäeltä. Aurinkopaneelit imevät itseensä ilta-aurinkoa. Rakennuksen ympärillä on metsäinen alue eikä se näy juuri ollenkaan ohikulkevalle tielle, jota pitkin saavutaan kaupunkiin moottoritieltä.



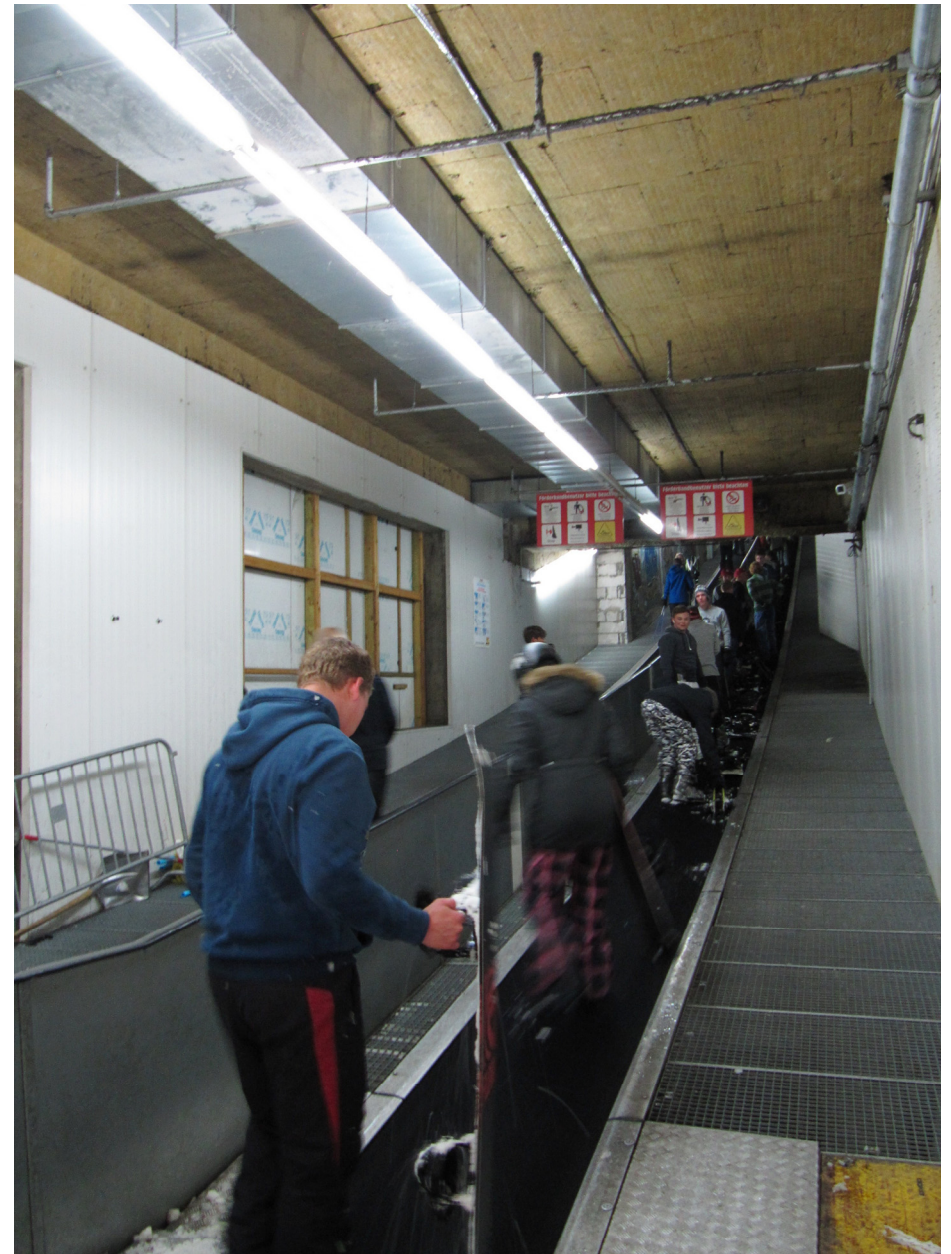
Näkymä yläasemalta: tunnelma rinnetilassa on synkkä.



Rinteessä on lähes 90 asteen mutka.



Yllä: Saapuminen AlpinCenteriin. Oikealla: Mattohissi kulkee rinnetilasta erillään olevassa tunnelissa, jota ei jäähdytetä.



Sisätiloissa on silminnähtäviä kosteusvaurioita. Puinen ikkunapenkki sekä sisäkatto ovat märkiä. Valaistus on suunnattu kattoa kohden, mikä tekee tilasta hämyisen ja urheiluun sopimattoman.



Kohde 2: SnowWorld, Landgraaf, Hollanti

Sisähihtokeskus on pinta-alaltaan maailman suurin. Siellä on viisi vierekkäistä rinnettä, joista pisin on 520 metriä. Keskus on erittäin monipuolinen kokonaisuus, joka palvelee tehokkaasti sekä kilpaurheilijoita että harrastajia. Laskemisen lisäksi tarjolla on runsaasti oheispalveluita: erityyppisiä ravintoloita on useita, yläkerrassa on laajat liikunta- ja hyvinvointipalvelutilat, alakerrassa on konferenssitiloja, lisäksi löytyy väline- ja vaateliike, pelihuoneita sekä sisäyhteys hotelliin. Kilpaurheilijoille on suksien huoltotilat, joiden kiitettävä mitoitus kertoo kohteen suunnittelun laadusta sekä monipuolisesta profiloitumisesta.

Tilat ovat kauttaaltaan väljiä, eikä välineiden ja pujottelukeppien kantaminen rinteeseen aiheuta törmäyskohtauksia. Ravintoloista on näkymä rinnetilaan, joka luo mukavaa tunnelmaa. Useimpien tietämieni sisähihtokeskusten tavoin tämäkin on turvautunut alppimaista tunnettuun sisustustyyliin. Onko ajatuksena ollut luoda elämyksiä käyttäjille alppimaailmalla? Mielestäni se ei tee laskuharrastuksesta kesäsäässä yhtään sen talvisempaa tai houkuttele käyttämään rakennuksen palveluita. Tilat ovat ylikuorutettuja puuverhouksella ja jouluvaloilla. Onko rönsyilevällä tyyllillä haettu kodikkuutta ja lämpöä? Se saa tilat tuntumaan sekavilta ja vaikeilta hahmottaa. Niiden kauniit

perusmuodot eivät tule esille. Sama outous jatkuu ulkoarkkitehtuurissa: rinnetila on oma hallimainen kappaleensa johon on liitetty täysin erityylinen "alppimaja". Maisemaan halliosa sulautuu oikean mitoituksen ja värinsä ansiosta melko hyvin. Siitä ei ole haluttu maamerkkiä vaan se yrittää sopeutua.

Rinne laskee luonnollista mäkeä alas eikä sitä ole korotettu rakennuksen turvin. Rinnetila, jossa on kolme rinnettä koko matkalta ja viisi alaosassa rinnakkain, on valoisa ja väljäntuntuinen. Tunnelmaan vaikuttaa kantavana rakenteena oleva, vaaleaksi maalattu, teräspilari-ristikkorakenne, joka hengittää sekä katon ristikon että rinteiden välissä olevien pilareiden lomitse. Yksinkertainen kattomuoto ja värimaailma luovat miellelyhtymiä hallimaiseen teollisuusrakennukseen. Haastavien olosuhteiden ja maalauksen vuoksi rakenteet ovat jonkin verran ruosteessa, galvanointi olisi tämän estänyt.

Rinnetilassa on pakkasta viisi astetta, joka kuitenkin tuntuu jonkin verran vetoisalta ilman jäähdytyksestä johtuen. Rakennus näyttää ja tuntuu päällisin puolin toimivalta eikä kosteutta ikkunapinnoissa, lumessa, ilmassa tai rakenteissa näy.



SnowWorld kuvattuna osana ympäristöä. Rinnetilän ja asiakas-
palvelutilojen arkkitehtuuri poikkeavat voimakkaasti toisistaan.





Kilpaurheilijoiden rinne. Seinillä olevat runsaat mainokset tuntuvat kaatuvan päälle. Ne lisäävät filan putkimaista olemusta.



Ala-asema ja yhteys lämpimiin tiloihin.



Yllä: Keskimmäisessä rinteessä on street (hyppyreititä ja temppuiliun tarkoitettuja kaiteita sisältävä kokonaisuus). Sen yläpuolella kulkee laskutilaa säästävää tuoli-hissiä. Vasemmalla: Sompahissin ala-asema. Vasemmalla yllä: Yläaseman poistumispaikan mitoitus ja toimivuus ovat kohdallaan.



Yllä: Kevyt rakenteinen sompahissi on oiva ratkaisu sisähiihdetokeskuksen hissiksi. Erillisiä hissipyöväitä ei tarvita vaan hissi on mahdollista ripustaa rakennuksen kantavista rakenteista. Se mahtuu pieneenkin tilaan toimivuuden kärsimättä. Varauuskäyntejä tarvitaan runsaasti. Ilmanjäähdytyspattereita, ja hätäpoistumisteitä on sijoitettu rinteen koko matkalle noin 50 metrin välein. Oikealla: Rinnekone puskee likaantunutta lunta ulos huoltotoimenpiteenä.



Kohde 3: Snow Dome, Bispingen, Saksa

Sisähihtokeskus sijaitsee erittäin näkyvällä paikalla, moottoritien varrella. Se on tällä hetkellä (syyskuu 2013) tilapäisesti suljettuna kattavien korjaustöiden vuoksi. Arkkitehtuuriltaan rakennus on maamerkki ripustettuine kattorakenteineen sekä ratkaisun, jossa täysin tasamaalle sijoitetun rakennuksen rinteeseen korkeusero tulee pilareista, joiden varassa rakennus "seisoo".







Uudenkaupungin Vahterusing hiihtoputki huoltotauolla.

3 Sisähihtokeskuksen rakennustekniset vaatimukset

Sisähihtokeskus vaatii rakennusteknisesti erityisosaamista, koska kyseessä on suunnittelukohde, jossa on vierekkäin kylmiä ja lämpimiä tiloja. Rakennukseen muodostuvat vaativat lämpö- ja kosteustekniset olosuhteet. Matala sisälämpötila ja sitä korkeampi ulkolämpötila sekä rinnetilan suuri yhtenäinen lattia-pinta-ala että vapaa korkeus ja ilmatilavuus lisäävät teknisen suunnittelun merkitystä. Laitetekniikan ohjaus ja olosuhteiden hallinta sekä näiden valvontajärjestelmä ovat avainasemassa. Myös rakenteiden lämpö- ja kosteustekninen toiminta tarvitsee omat rakenteisiin sijoitettavat mitta-anturinsa ja tarkkailujärjestelmänsä. (Teknillinen korkeakoulu ym. 2007, 7, 105)

Sisähihtokeskus voidaan rinnastaa tekniikaltaan hiihtoputkeen tai jäähalliin. Suomessa ei ole aiemmin rakennettu tämän konseptin kohdetta. Tietoa aiheesta hakiessani olenkin tutustunut kirjallisuuteen, joka käsittelee jää- ja liikuntahallin sekä jäähdytetyn hiihtoladun rakentamista. Lisäksi olen tehnyt kohdevierailuja Vuokatinrinteiden lumilautatunneliin ja Uudenkaupungin Vahterusring hiihtoputkeen. Seuraavassa osiossa käsittelem pääpiirteittäin mielestäni oleellisimpia sisähihtokeskuksen ra-

kentämissä huomioon otettavia rakennusteknisiä erityispiirteitä. Nämä koskevat myös Myllyvuoren rakennussuunnitelmaani, jonka sovelluspoikkeuksista mainitsen erikseen.

3.1 Perustaminen ja alapohja

Maaperän pohjatutkimus on aina syytä tehdä ennen pohjarakenteiden suunnittelua. Rinteen pohjarakenteet salaojitetaan pinta- ja pohjavesien poisjohtamiseksi rinnealueelta. Näin varmistetaan, ettei kapillaarisesta kosteuden noususta aiheutu haittaa rakenteille. Salaojituksen vaikutus rinteen pohjarakenteen painumiseen on huomioitava suunnittelussa. Routateknisellä mitoituksella valitaan rinteen alusrakenteet ja niiden paksuudet siten, että vältetään rakenteiden routiminen. Täyttömaan tulee olla routimatonta, riittävän karkearakeista maa-ainesta, jolla on suuri vedenläpäisevyys. Vaarana on ikeroudan syntyminen, johon vaikuttavat rinnealueen suuret mitasuhteet ja käyttökauden ajoittuminen lämpimien kuukausien ajalle sekä mahdollinen ympärivuotinen käyttö. (Eskolin, 2001, 190-191; Teknillinen korkeakoulu ym. 2007, 49-51, 100-101)

Tämän vuoksi lämmöneristeen alle on mitoitettava lämpöputkisto, joka pitää lämmöneristeen ja maaperän välisen rajapin-

nan lämpötilan nollassa tai hieman sen yläpuolella. Tällöin ei maaperän kosteuspitoisuus voi nousta vedenpidätyskykyä suuremmaksi. Kosteuden siirtyminen maaperästä lämmöneristeeseen riippuu sen kosteudenläpäisykertoimesta ja eristepaksuudesta. Lämmöneristeissä pienen kosteudenläpäisy on vaahtolasilla, jonka käyttömahdollisuudet on suunnittelussa tutkittava. (Eskolin, 2001, 190-191; Teknillinen korkeakoulu ym. 2007, 49-51, 100-101)

Lämpötila-antureilla on seurattava lämmöneristeen alapinnan ja routasulatusputkiston lämpötilaeron mahdollisia muutoksia. Kasvanut lämpötilaero kertoo rakenteen kastumisesta, jolloin rakenne on kuivattava alaspäin nostamalla laatan lämpötilaa riittävän korkeaksi. Energiataloudellisista syistä myös routimattomalle alustalle perustettavat rinteet on syytä lämpöeristää kuten routasuojaustarve edellyttäisi. Alapohjan eristemateriaali ei saa imeä vettä. (Eskolin, 2001, 190-191; Teknillinen korkeakoulu ym. 2007, 49-51, 100-101)

Myllyvuoren sisähihtokeskuksen suunnittelualue on osittain kalliopohjaisena routimatonta eikä rakennus vaadi niille osin alteen ikeroutaa estävää lämpöputkistoa.

Rinteen rakennekerrokset koostuvat seuraavista kerroksista yl-

häältä päin lukien: rinteen pintarakenne, laakerointikerros, lämmöneristys, jakava kerros, suodatinkerros ja kantava perusmaa. (Järvelä ym. 1999, 96)

Pintamateriaaliksi sopii parhaiten kivituhka, sillä edullisuutensa lisäksi, se sallii rinteen pintaa jäähdyttävän putkiston helpohkon huollon myöhemmin. Lämmöneristyskerroksen tarkoituksena on estää sekä maaperästä nousevan lämmön siirtyminen jäähdytysputkistoon että sen alapuolisten maakerrosten haitallinen jäätyminen. Lämmöneristyskerroksen on kestettävä siihen kohdistuvat kuormitukset: yläpuolisten pintakerrosten, rinnekooneen ja käytön aiheuttamat kuormitukset. Suulakepuristettu polystyreeni on kantavuudeltaan hyvä ja sen muodonmuutokset sisähihtokeskusolosuhteissa ovat vähäiset. Se kestää myös hyvin jäätymissulamiskuormituksia. Jakava kerros jakaa pintakerroksen kuormat maapohjalle. Se toimii myös salaojakerroksena ja kuivattaa routaeristettä sekä katkaisee kapillaarisen veden nousun. Se on osa routasuojasta, ja tehdään karkearakenteisesta, routimattomasta maa-aineksesta. (Järvelä ym. 1999, 96, 100-101)

3.2 Rakennetekninen suunnittelu

Rakenneosien suunnittelussa tulee ottaa huomioon kosteus- ja lämpötekniset asiat. Kosteusteknisessä suunnittelussa sisähihtokeskus jaetaan eri tiloihin, joille jokaiselle asetetaan tavoitteesälämpötila ja suhteellinen kosteus. Näiden tietojen perusteella tulee tiloittain tarkistaa pintojen riittävät lämpötilat, jotta kosteuden tiivistymistä tai homeen kasvua ei tapahdu. Rinnetilan runkorakenteista kriittisimmät ovat rinteen yläpuolella olevat kattokannattajien rinteen puoleiset osat sekä kylmäsilat. (Teknillinen korkeakoulu ym. 2007, 52)

Runkoa täydentävien rakenteiden suunnittelussa on otettava huomioon auringon lämpösäteilyn vaikutuksesta rakenteen yli syntyvä lämpötilaero. Auringon säteily voi nostaa katon pintalämpötilaa jopa yli kuuteenkymmeneen asteeseen. Lähtökohtaisesti sisähihtokeskuksen katon U-arvon tulee olla seinärakenteiden U-arvoa pienempi. Auringon säteilyteho on kattorakenteisiin suurempi kuin seinärakenteisiin, mutta rakenneteknisesti sen merkitys on yleensä seinärakenteisiin suurempi. Korkean lämpötilaeron vaikutuksesta seinäelementti pyrkii kaareutumaan. Ilmiön suuruus riippuu rakenneratkaisusta sekä elementin pituudesta ja liitosdetaljeista. Ulkopinnan säteilyomi-

naisuuksilla voidaan jonkin verran vähentää pinnan lämpötilaa ja ilmiötä. Lämpöliikkeet rasittavat elementtien saumoja, minkä vaikutuksesta rakennuksen ilmanpitävyys voi ajan myötä heikentyä. Suunnittelussa on syytä pyrkiä ratkaisuihin, joissa lämpöliikkeet olisivat mahdollisimman pienet. Materiaalien väriervalinnoilla voidaan vaikuttaa lämpökuormaan: tumma pinta säteilee ja imee lämpösäteilyä tehokkaammin kuin vaalea ja sileä pinta. Auringon lämpösäteily vaikuttaa myös rakenteiden lämmöneristys vaatimukseen; sen aiheuttama lämpökuorma ei saa muodostua rinnetilan sisäolosuhteiden hallinnan kannalta liian suureksi. (Teknillinen korkeakoulu ym. 2007, 52-53, 84)

Vaipan rakenteen kosteustekninen perusratkaisu on molemmin puolin tiivis, tuulettumaton ja höyrinsuluton rakenne. Rakenne toteutetaan niin, ettei vesihöyry pääse rakenteen sisään sen kummaltakaan puolelta. Pinnoissa käytetään materiaaleja, joiden vesihöyryn läpäisyvastus on niin suuri, ettei kosteuden diffuusio ole mahdollista. Saumojen ja liitoskohtien on oltava tiiviitä ja sadevesien pääsy rakenteeseen estettävä, koska tuulettumista ei tapahdu. (Järvelä ym. 1999, 94) Tämänlainen, käytännössä toimiva rakenne on pelti-uretaani-pelti elementti (Aalto, 11.9.2013). Teräspellin sinkitys estää ruostumista ja saa materiaalin kestämään paremmin vaativia olosuhteita.

Rinnetilan ilmatilaan rajoittuvien rakenteiden kuten rungon kosteustekninen käyttäytyminen riippuu materiaalin lämpöteknisistä ominaisuuksista, termisestä massasta sekä kosteusteknisistä ominaisuuksista, kosteudensitomiskyvystä. Rinnealue jäähdyttää runkorakennetta säteilylämmönsiirtymisen vaikutuksesta. Runkorakenne on aina termisesti hidask rakenne. Jos runkorakenteissa esiintyy lähes jatkuvaa kosteuden kondensoitumista ja veden tippumista, on kyse liian korkeasta sisäkosteudesta, mutta, jos ilmiö on satunnaista, on kyse puutteellisesta sisäolosuhteiden hallinnasta. (Teknillinen korkeakoulu ym. 2007, 70, 71)

Käyttötarkoitukseltaan erilaisten tilojen välisten rakenteiden suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota lämpimien ja rinnealueen kylmän tilan välisten rakenteiden suunnitteluun. Kosteudenhallinnan kannalta näiden rakenteiden ilmanpitävyys on merkittävintä. Vaarana on, että kosteutta tiivistyy erityisesti ikkunarakenteissa ja rakenteellisissa kylmätiloissa rakenteiden lämpimien tilojen puoleisille pinnoille. Ikkunan U-arvo vaatimus ratkaistaankin lämpimän tilan sisäilman kosteuspitoisuuden mitoitusarvon perusteella. (Teknillinen korkeakoulu ym. 2007, 73)

Kattorakenteen höyrinsulun liittäminen seinärakenteen ilman-

sulkuun ilmanpitävästi on kosteudenhallinnan kannalta merkittävää. Vesieristeen kiinnittämisessä on pidettävä huoli etteivät mekaaniset kiinnikkeet riko kattorakenteen höyrinsulkua, jonka tulee olla tavanomaista lujempaa ja "hitsattavaa" laatua. Sadevesijärjestelmä tulee mitoittaa oikein sisähihtokeskuksen suuriin kattopinta-aloihin ja vedenvirtausmatkoihin nähden. Poistettavat vesimäärät muodostuvat suuriksi. Veden mukana kulkevat roskat on huomioitava järjestelmän puhdistettavuudessa ja veden ohjauksessa. (Teknillinen korkeakoulu ym. 2007, 73, 100)

3.3 Kosteustekninen suunnittelu

Kosteustekniikka on yksi sisähihtokeskuksen suunnittelun haasteista rinnetilan laajuuden, korkeuden ja matalan sisälämpötilan vuoksi. Matalan sisälämpötilan aiheuttama kosteuskuorma muodostuu rinteen käytöstä syntyvästä ja ajoittain ulkoa tulevasta kosteudesta. Kosteuskuormalle on siis tyypillistä suuret säätötilan ja käyttöasteen vaihtelusta johtuvat ajalliset muutokset, mikä vaikeuttaa kosteuden hallintaa. Ulkoilman ollessa rinnetilan lämpötilaa korkeampi, pyrkii ulkoilma tunkeutumaan rinnetilaan sen yläosan rakenteiden kautta kastellen rakenteiden sisäosia. Sisähihtokeskuksen vaipan ilmanpitävyys erityisesti rinnetilan yläosassa ja sen säilyminen koko rakennuksen elinkaaren ajan on kosteudenhallinnan kannalta merkittävimpiä tekijöitä. Ilmanpitävyys voidaan todeta rakennukseen asennettavalla paine-ero mittausanturilla, jonka mittaustuloksia tarkkailemalla on mahdollista havaita paine-erotasojen muutokset. (Teknillinen korkeakoulu ym. 2007, 8, 76, 82)

Sisähihtokeskuksen sisäilman kuivatus ja jäähdytys ovat välttämättömiä. Sisähihtokeskuksen pääasiallisen käytön ajoittuminen lämpimiin vuodenaikoihin lisää oleellisesti kuivatus- ja jäähdytystehon tarvetta sekä ilmanvirtojen hallintaa johtuen

ulkoilman suuresta kosteuskuormasta ja lämpötilasta. (Teknillinen korkeakoulu ym. 2007, 9)

Ilman kuivatustehon tarkastelussa tulee kiinnittää huomiota laitetekniikan lisäksi siihen, missä osassa ilmanvaihtolaitosta ilman kuivatus ja jäähdytys sijaitsee. Lämpimän vuodenajan kosteuskuorman sekä lämmön ollessa sisähihtokeskuksen ilmankuivatukseen ja -jäähdytyksen mitoittava tekijä, on syytä käyttää tuloilman suoraa käsittelyä jäähdyttävien ja kuivaavien puhallinpatterien. Tuloilman määrän tulee olla käytön perusteella säädettävissä sekä tarvittaessa rajoitettavissa. (Teknillinen korkeakoulu ym. 2007, 9-10)

Tilateknisessä suunnittelussa tulee ottaa huomioon lämpimien ja kylmän rinnetilan välillä tapahtuva liikenne, joka vaikuttaa ilmavirtauksiin rakennuksen sisällä. Kosteusteknisesti ilman tulisi aina virtaussuunnassa lämmitä tai sen lämpötilan tulisi pysyä samana. Ilmanvirtausten hallintaa auttaa kulkuyhteyksien osastointi tuulikaapein sekä niihin sijoitettavien ilmanpuhaltimien oikean virtaussuunnan varmistamiseksi. (Teknillinen korkeakoulu ym. 2007, 70)

3.4 Kylmätekniinen suunnittelu

Rinnealueen lumen hyvä laatu on eräs sisähihtokeskuksen suunnittelun keskeisimmistä osa-alueista. Jotta olosuhteet laskemiseen olisivat sopivat, on rinnetilaa jäähdytettävä. Rinnetilan kattoon asennetaan noin 50 metrin välein höyrystinpatterit (jäähdytyspatterit), joiden läpi virtaava ilma kylmenee, niissä kiertävän kylmäaineen, hiilidioksidin, vaikutuksesta.

Tuloilmaa on esijäähdytettävä ennen varsinaista jäähdytyskäsitteilyä energiatehokkuudellisista syistä maaputkistolla, jonka avulla saavutetaan kesälläkin ilmalle 10 asteen lämpötila (Kalema, 8.10.2013). "Maaputkistoa voidaan käyttää myös tilojen kesäaikaiseen viilentämiseen, niin että tuloilmaa jäähdytetään lämmönvaihtimen kautta maaputkiston nesteellä. Tällöin viilennys maksaa kesäaikaisen maaliuosumpun kuluttaman sähkön verran. Pelkässä viilennyskäytössä oleva putkisto voi olla mitoitettu selvästi lyhyemmäksi kuin maalämmölle mitoitettu putkisto. (Energitehokas Koti-hanke, 2013)"

Putkisto voidaan kaivaa rakennuksen perustuksien alle, jolloin putkea ympäröimä maaperä ei saa lämpöenergiaa auringosta (RakennaOikein tietopalvelu, 2009). Putkiston asentamis-

mahdollisuutta myös Myllyvuoren suunnittelualueen tuntumassa sijaitsevaan järveen, Sokealammiin, on aiheellista tutkia. Rinnetilan suurin jäähdystystehon tarve on kesäkuukausien aikana. "Kesällä monien järvien vesimassa kerrostuu. Kesällä pohjassa on viileintä vettä. Koska aurinko lämmittää vettä hyvin epätasaisella nopeudella, syntyy veteen erilämpöisiä kerroksia. Pinnan lämpötila saattaa olla lähes 20 astetta, tämän alapuolella hieman syvemmällä on ns. harppauskerros, johon auringon lämpöenergia ei juuri vaikuta lämmittävästi. Tässä kerroksessa veden lämpötila muuttuu nopeasti kylmemmäksi. Muutos saattaa olla jopa yli kymmenen astetta. Harppauskerros jakaa vesipatsaan kahteen selkeään osaan, jotka eivät sekoitu keskenään. (Peda.net kouluverkko)" Keväisin ja syksyisin, jolloin sisähihtokeskuksen käyttö on laskukautta pidentävänä tekijänä ratkaisevassa roolissa, on järvien pohjassa olevan veden lämpötila vielä kylmempää, neljä astetta. Vesi on ed. lämpötilassa raskaimmillaan ja painuu siten pohjaan.

Vastaavaa toteutettua sovellusta ajatuksestani ei ilmeisesti ole. Löysin kuitenkin monia mainintoja eri verkkolähteistä siitä, että putkiston sijoittaminen järveen, sen ollessa vähintään 2 metriä syvä, on lämmitysmielessä edullisempaa kuin maahan (Suomirakentaa, 2013). "Vesistöissä olevasta putkituksesta voidaan ottaa suurempia tehoja ja energiamääriä kuin vastaavasta

maaputkituksesta veden maaperää parempien lämmönsiirto-ominaisuuksien takia. (Maalämpöpumppu, Motiva Oy, 2013)" Olisiko siis järvestä hyötyä myös tuloilmanjäähdytyksessä?

Lumen laskettavana säilymisen kannalta ei pelkkä rinnetilan ilman jäädyttäminen ole järkevää vaan lumen ylläpitämiseksi suunnitellaan erillinen kylmäkoneyksikkö. Kylmätekniikassa kylmä tuotetaan sähköenergialla. Prosessissa vapautuu runsaasti lauhde-energiaa, jota voidaan pitää ilmaisenergiana; tämä tulisikin hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti rakennuksen energiankulutuksessa. (Teknillinen korkeakoulu ym. 2007, 8)

Kylmätekniikan vaatima sähköenergia saadaan rakennussuunnitelmassani aurinkopaneeleista, jotka asennetaan rinneen huipun rakennusosan katolle. Sen etelään päin laskevan katon osa on kulmaltaan 60 astetta, joka antaa parhaan tehontuoton kesäaikana.

Kylmälaitteisto on sisähihtokeskuksen sydän, sisältäen kylmäkoneiston, kompressorit, siirtoputkiston, rinnealueen putkiston ja vaadittavat apulaitteet. (Teknillinen korkeakoulu ym. 2007, 54)

Rinnealueen jäähdytys tapahtuu välillisellä jäähdytysjärjestelmällä, jossa järjestelmän höyrystimessä jäähdytettyä kylmäliuosta pumpataan rinteeseen pintaan asennettuun jäähdytysputkistoon. Kylmäaine sitoo kiertäessään putkistossa ympäristöstään lämpöä. Kylmäaineena voidaan käyttää hiilidioksidia (Aalto, 11.9.2013). Kylmäaineella tulee olla energiateknisesti mahdollisimman hyvät lämmönsiirto-ominaisuudet ja pieni viskositeetti.

Rinteeseen pinnan lämpötila tulisi saada mahdollisimman lähelle jäähdytysputkien lämpötilaa. Jotta näin olisi, on jäähdytysputkiston oltava riittävän lähellä rinteeseen pintaa sekä sen päällisen tasauskerroksen lämmönjohtavuuden mahdollisimman hyvä. Lämmönjohtavuutta voidaan parantaa paitsi valitsemalla tarkoitukseen sopiva materiaali, myös kyllästämällä rinnepohja vedellä. Rinteeseen pinnan lämpötilan on oltava tasainen, mikä varmistetaan sopivalla putkivälillä. Liian suuri rinnakkaisten jäähdytysputkien väli lisää pinnan lämpötilaeroja. Jäähdytysputkistona käytetään 150 mm välein asennettua korroosiokeskävää muoviputkea tasauskerroksen ollessa 100 mm. Putkien halkaisija on kokoluokkaa 25 mm. Putkiston suuret mittasuhteet ja vaadittava suuri massavirta vaikuttavat kierrättävien pumpujen tehotarpeeseen ja samalla pumppujen valintaan. Kylmäkoneiston tehoa säädetään palaavan kylmäliuoksen läm-

pötilan perusteella. (Teknillinen korkeakoulu ym.2007, 88-89; Saarelainen ym. 2001, 20)

3.5 Ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä

Sisähihtokeskuksen kosteudenhallinnassa ilmanvaihdolla on keskeinen asema. Sen avulla voidaan ohjata ja varmistaa sisähihtokeskuksen hyvä sisäilman laatu sekä riittävän alhainen sisäilman kosteus. Rakennuksen suuret mittasuhteet ja siten ilmanvaihdon suuret ilmamäärät edellyttävät ilmanvaihtojärjestelmältä energiateknisin perustein nykyaikaista säätö- ja automaatiotekniikkaa. Lämpimän ja kylmän tilan sisäolosuhteet poikkeavat toisistaan niin paljon, että tiloista tulee muodostaa omat ilmanvaihtotekniset osastot. Tilojen väliset kulkuyhteydet ja eri käyttötottumukset vaikeuttavat sisäolosuhteiden hallintaa. Lähtökohtana on, että ko. tilaosastoissa käytetään omaa ilmanvaihtokoneistoa, jotka poikkeavat kooltaan ja toiminta-periaatteeltaan toisistaan. (Teknillinen korkeakoulu ym. 2007, 8, 101)

Kylmän rinnetilan ilmanvaihtokoneisto voidaan sijoittaa koko-



Yllä: Vahterusringin hiihtoputken kylmlaitteisto. Oikealla: Se on sijoitettu hiihtoputken ulkopuolelle, erilliseen rakennukseen. Kylmäaineena käytettävän hiilidioksidin säiliö näkyy viereisessä kuvassa taaempana. Teknisten tilojen tilan tarve on yllättävän pieni suhteessa hiihtoladun mittoihin (pituus 1057 m ja leveys 5 m).



naan itse tilaan. Putkimainen rinnetila on kuin jättimäinen ilmanvaihtokanava. Tuloilma puhalletaan suodatettuna, kuivatettuna sekä jäähdytettynä rinteeseen alapäästä. Lämmin ilmamassa nousee ylöspäin, jolloin poistoilma-aukot sijoitetaan rinteeseen yläpäähän. Erillistä ilmanvaihtokonehuonetta ei tarvita. (Aalto, 11.9.2013)

Sisähihtokeskuksen kylmäkone tuottaa runsaasti lauhde-energiaa, jonka hyödyntäminen rakennuksen lämmityksessä on otettava huomioon. Lauhde-energiaa voidaan pitää rakennuksen lämmityksen kannalta ilmaisenergiana sen ollessa pääkäytön sivutuote. Lauhde-energia on matala lämpöistä, mikä osaltaan rajaa sen hyötykäyttöä. Lauhde-energiaa voidaan hyödyntää rakennuksen kaikissa tiloissa lattia- tai käyttövedenlämmityksen energianlähteenä tai ilmalämmitykseen. Sen tehokas hyödyntäminen edellyttää yhden tai useamman lämpövaraajan, yleensä vesivaraajan, käyttöä lämmitysjärjestelmässä. Käyttöveden lämpövaraajassa riittävän korkea lämpötila varmistetaan sähkövastuksella. Ilmalämmityksessä pääilmanvaihtokoneeseen liitetään lämmityspatteri, jolloin voidaan ohjata sisäänpuhallusilman lämpötilaa. (Teknillinen korkeakoulu ym. 2007, 45, 55, 57)

Ilmanvaihdon tehokkuuteen voidaan vaikuttaa asentamalla

ilmanvaihtojärjestelmään lämmöntalteenottolaite, jonka hyötysuhde on laitekohtainen ominaisuus. Talteenottolaite edellyttää riittävää lämpötilaeroa tulo- ja poistoilman välillä, ja täten soveltuu sisähihtokeskuksissa vain lämpimien tilojen ilmanvaihtojärjestelmään. (Teknillinen korkeakoulu ym. 2007, 45, 57)

Myllyvuoren sisähihtokeskuksen suunnittelualue ei ole pohjavesialuetta (Kokkinen, 18.10.2013). Sisähihtokeskuksen päälämmitysjärjestelmänä on siten mahdollista käyttää maalämpöä. Maalämpöpumpun tarvitsema sähköenergia saadaan, huipun rakennusosan, etelään päin laskevalle katolle sijoitettavista aurinkopaneeleista. Parhaiten maalämmön kanssa yhteensopiva vesikiertoinen lattialämmitys soveltuu hyvin sisähihtokeskuksen lämmitystavaksi, sillä monojen mukana kulkeutuu aina kosteutta rinnetilasta lämpöisiin tiloihin. Lattialämmitys tuo joustavuutta tilojen kalustamiseen sekä jakaa lämpöä monia muita lämmitystapoja tasaisemmin koko tilaan. Lämmön nouseminen lattiatasosta kattoa kohden vähentää energiantarvetta, sillä tilojen lämpötilaa voidaan laskea käyttömukavuuden kärsimättä.

3.6 Myllyvuoren sisähihtokeskuksen rakennuslupamenettely

Sisähihtokeskuksen rakentaminen poikkeaa tavallisesta rakennushankkeesta rakennustyyppillään sekä suunnittelualueen sijainnillaan. Olenkin ollut yhteydessä Forssan rakennustarkastajaan Pertti Kokkiseen selvittääkseni hankkeeseen liittyviä erityismenettelyjä rakennuslupaa hakiessa.

Sisähihtokeskus sijoittuu alueelle, jolla ei ole voimassa olevaa asemakaavaa. Lisäksi se sijoittuu Sokealammin ranta-alueelle (n. 300 m:n etäisyys keskiveden mukaisesta rantaviivasta, etäisyys voi tällaisessa rinnemaastossa olla suurempikin). Tällöin rakentamisen edellytyksiä koskeva harkinta tapahtuu MLR 72 §:n (suunnittelutarve ranta-alueella) mukaisesti poikkeamislupaharkintana, joka kuuluu Urjalassa Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle. Hakemus jätetään Urjalan kunnalle, joka lähettää asiakirjat ELY:yn kunnan lausunnolla varustettuna.

Poikkeamislupaharkinta edellyttää laajaa kuulemista. Naapureita, Forssan kaupunkia ja tienpitoviranomaista on kuultava. ELY saattaa edellyttää tällaiseen suureen hankkeeseen kaa-

vallista tarkastelua. Kaavallinen tarkastelu, yleiskaava- ja mahdollisesti asemakaavatasoinen, hidastaisi prosessia huomattavasti. Urheilukeskuksen rakentaminen lähelle loma-asutusta saattaa aiheuttaa loma-asuntokiinteistöjen omistajien keskuudessa vastustusta. Alue, ei ainakaan Forssan puolelta ole pohjavesialuetta, ilmeisesti ei Urjalankaan.

Jo poikkeamislupaharkinnassa tai suunnittelutarveharkinnassa oleellisia kysymyksiä ovat vaikutukset ympäristöön ja maisemaan, vesistöön, alueen asukkaisiin (melu, yms.) ja liikenteeseen sekä myös se miten mm. energia-, vesi- ja viemäröntiasiat ovat järjestettävissä.

Myönteisen poikkeamispäätösratkaisun jälkeen voidaan hakea normaalityyppisellä rakennuslupaa. Rakennuslupaharkinnassa selvitetään MRL 17 luvun mukaiset rakentamisen yleiset edellytykset ja vaaditaan muun muassa tarkemmat selvitykset vesi- ja viemäröinti, ja energiaratkaisuista.

Kysymykseen voi tulla myös ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupaharkinta, joka voi koskea kiinteistölle sijoitettavaa lämpökeskusta ja/tai pienpuhdistamo. (Kokkinen, 20.1.2014)



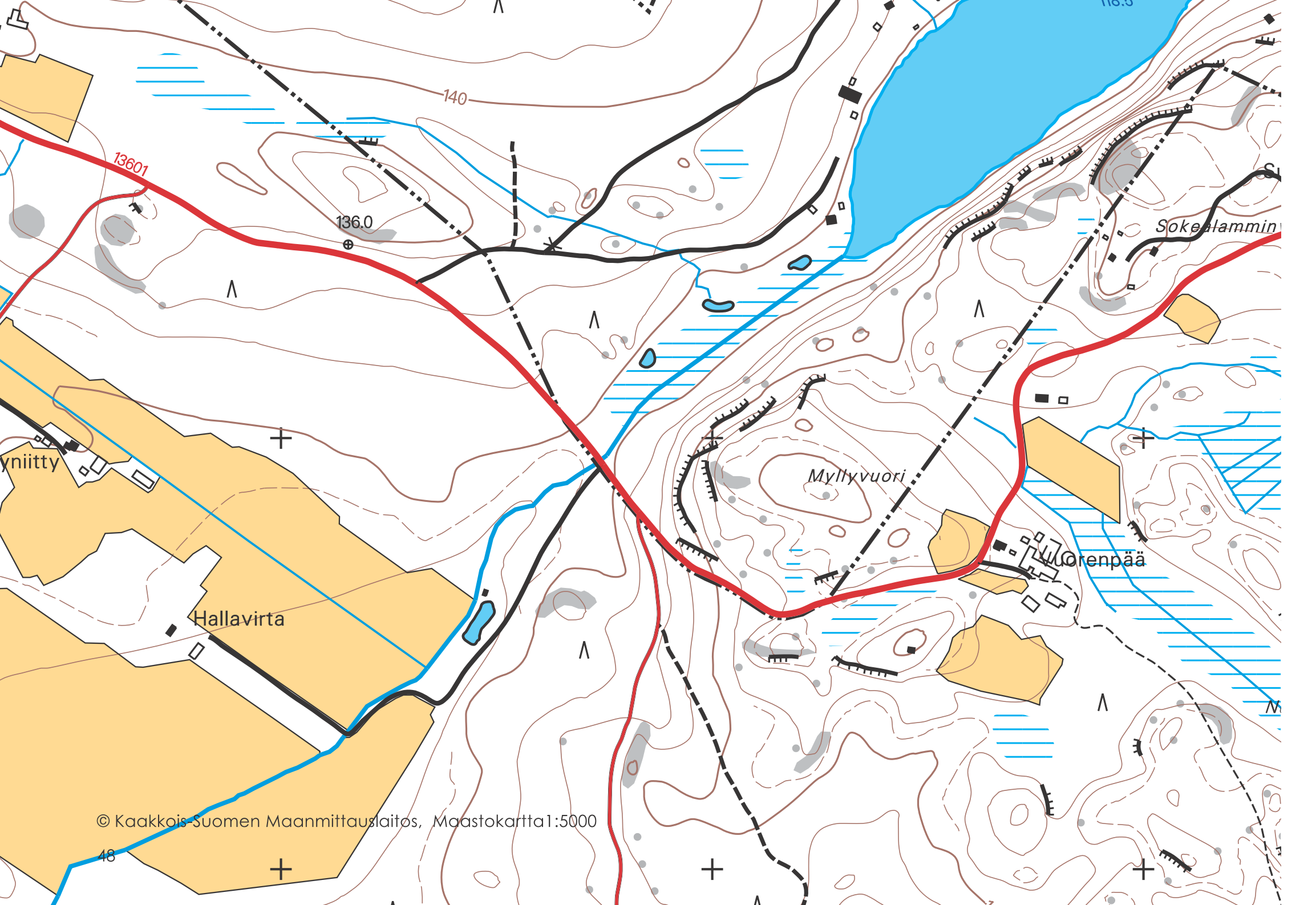


4 Suunnittelualue

Työni suunnittelualueen valintaan vaikuttivat perhekeskeiset lähtökohdat. Halusin suunnitella työn, joka mahdollisesti tulisi palvelemaan kotiseutuni tulevaisuutta elinvoimaisena maaseutuna. Useampia seudulta löytyviä vaihtoehtoja tarkastellessa, nousi Myllyvuori rinteeseen profiilin, korkeuseron, saavutettavuuden, alueen rakentamattomuuden, suotuisan ilmansuunnan ja paikan huomionarvoa lisäävän, ohikulkevan, tien voimin ehdottomasti parhaaksi vaihtoehdoksi suunnitelmalleni.

4.1 Sijainti

Myllyvuori sijaitsee Urjalan ja Forssan rajalla, Pirkanmaalla, Länsi-Suomessa. Sen sijainti on maantieteellisesti oivallinen; lähialueilta on tavoitettavissa noin 1,5 miljoonaa ihmistä. Se jää kolmen suurimman kaupunkiseudun, Helsingin, Turun ja Tampereen muodostaman maantieteellisen kolmion keskelle. Turun ja Tampereen väliseltä Valtatie 9:ltä matkaa yhdystietä pitkin Myllyvuoreen on vain seitsemän kilometriä. Forssan keskustastaan etäisyyttä on 25 kilometriä.



13601

136.0

140

Sokealammin

yniitty

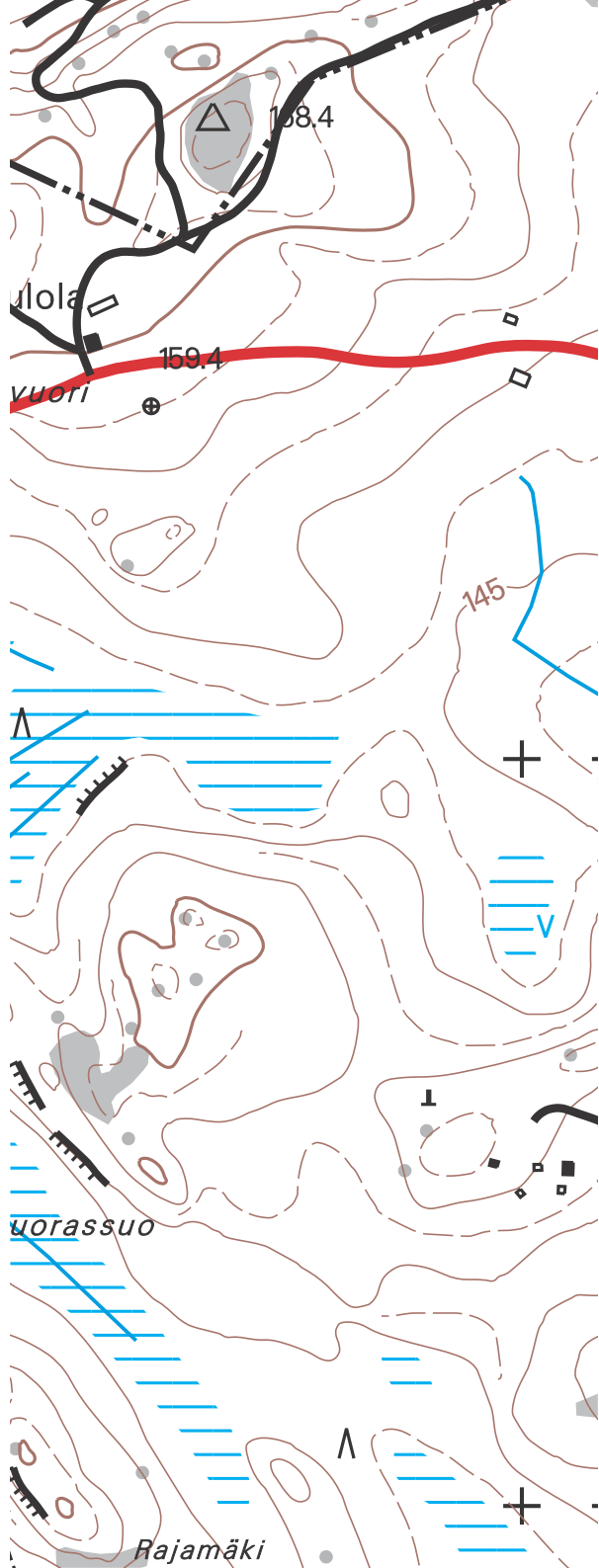
Myllyvuori

Gorenpää

Hallavirta

© Kaakkois-Suomen Maanmittauslaitos, Maastokartta 1:5000

48



4.2 Nykytilanne

Myllyvuori on metsäisenä lähes luonnontilassa. Jotain hakkuita on tehty muutamia vuosia sitten sen pohjoisrinteelle, mutta suunnittelualueella nämä eivät koske. Luoteisrinteellä on avokallioita ja jyrkänteitä. Rinteen profiili on vaihteleva, korkeuseron ollessa 42,5 metriä. Se on ideaali laskettelurinteelle: alun tasaisemman vauhdin ja rytmin haun jälkeen seuraa jyrkempi osio, jonka jälkeen vauhti säilyy rinteen viettävyyden ansiosta aina loppuliukuun asti. Alhaalla on hyvin tilaa rakentamiselle ja monen suomalaisen rinnekeskuksen ongelmaksi muodostunut järvi sijaitsee sopivasti koilliseen rakennuspaikasta.

Sokealammi sijaitsee muutamien satojen metrien päässä suunnittelualueesta. Sen laskujoki, Sokeaoja, kulkee suunnittelualueen läpi, lounaaseen. Oja ei ole virtaukseltaan ja kooltaan hyödynnettävissä vapaa-ajan toimintaan. Sokealammen luoteisrannalla on vapaa-ajan asuntoja. Varsinaista asutusta alueen läheisyydessä ei ole koillisen pientä maatilaa lukuun ottamatta. Yhdystie kulkee Myllyvuoren länsirinnettä ylös kiertäen suunnittelualueen, ja laskee vuoren itäpuolta alas. Lisäksi mökkitie reunustaa aluetta luoteessa.

4.3 Kuvia suunnittelualueesta



Saapuminen suunnittelualueelle luoteesta Raitoontietä pitkin.



Myllyvuoren rinneprofileita.





Yläosassa rinnettä Myllyvuoren rinneprofiili taittuu loivemmaksi.







Vasemmalla: Myllyvuoren huipulta avautuu näkymiä pitkälle. Yllä: Huipulla oleva tasanne. Oikealla: Huipulta alaslaskettava tie.





5 Suunnitelma

Seuraavassa osiossa esittelen sisähihtokeskuksen rakennussuunnitelmani Myllyvuoreen.

5.1 Tavoitteet

Työni tavoitteena on suunnitella rakennus, joka sulautuu luonnontilaiseen ympäristöönsä luoden olemassa olollaan elämyksiä käyttäjilleen. Suunnitelmani valjastaa uudentyyppisellä rakennuskonseptillaan alueen parhaat puolet laajan käyttäjäkunnan nautittavaksi.

Vasemmalla: Havainnekuva saapumisesta Myllyvuoren sisähihtokeskukseen Raitoontieltä.



SOKEALAMMI

SOKEALAMMINVUORI

ELORANNANTIE
P

TILAN JA KUUNNANRAJA

PAIKOTUS
SAATTOLIKENNE

HOTELLI, SUUNNITELMA VAIN ASEMAKAAVALLINEN

+125.0

+125.0

RAITTOONTIE

KIINTEISTÖN HUOLTO
AITA
PAIKOTUS
TUKIMUURI

SISÄHIIHTOKESKUS

OJAN SIIRTO, OJA KAIVETAAN KULKEMAAN RAKENNUKSEN ALTA.

MYLLYVUORI

+160.0

KIINTEISTÖN HUOLTO
AITA

+162.5

PAIKOTUS
SAATTOLIKENNE
TUKIMUURI

TILAN JA KUUNNANRAJA

Asemapiirustus 1:2500

58

5.2 Asemakaavallinen ratkaisu

Ratkaisu koostuu sisähihtokeskuksesta sekä vain asemakaavallisesti suunnittelemani hotellirakennuksesta. Nämä ovat yksi kokonaisuus, joka palvelee asiakasta parhaalla mahdollisella tavalla. Hotelli täydentää sisähihtokeskuksen palveluita ja tehostaa sen käyttöä. Sijoittuminen välittömään sisähihtokeskuksen läheisyyteen mahdollistaa autottomuuden.










Sisähihtokeskusrakennus myötäilee asemakaavallisella ratkaisullaan parhaita rinteiden paikaksi sopivia maastonmuotoja ton-tilla. Ratkaisu on rakennuksen käyttötarkoitusta tukeva. Olemassa olevat korkeuskäyrät laskevat suotuisaan suuntaan tällä suunnitelman sijoituskohdalla. Rakennuksen pohjan muoto on kuin levenevä puikko, jota on taivuteltu oleellisista kohdista otollisiin suuntiin. Rinteiden pituutta on lisätty muodon taivutuksella kesken laskun. Levenevä muoto mahdollistaa alaosaan kaksi rinnettä ja vastaa eritasoisten laskijoiden tarpeisiin. Taivutus rakennuksen yläosassa avaa sisätilat parhaisiin ilmansuuntiin: lounaaseen ja kaakkoon. Alaosan taivutus muodostaa julkisen saapumispihan ja yksityisen sylin metsän puolelle yhdessä hotellin kanssa. Ne ovat rajaelementtejä luonnon ja muokatun

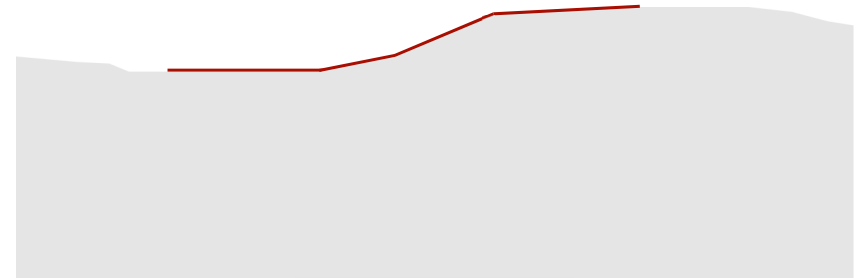
ympäristön välillä. Rakennukset puhuvat samaa muotokieltä: myötäilevät suuntauksellaan ja massoittelemallaan maastonmuotoja.

Pääsaapumissuunnasta, luoteesta, sisähihtokeskus on pitkän näkymän päätepisteenä. Tie jatkaa edelleen rinnettä ylös kiertäen suunnittelun alueen; rakennus on koko ajan läsnä. Rakennusalueella ympäröi metsä. Tien ja suunnitelman väliin jää vihreä vyöhyke. Alueelle saapuminen tapahtuu olemassa olevaa tieyhteyttä hyödyntäen. Paikoitusalue on linjakas sisähihtokeskuksen pohjan muodon jatke. Sijoituspaikallaan se säästää luontonäkymät sisäliikuntatilojen käyttäjille. Laajat portaat luovat vaihteittaisen saapumisen rakennukseen. Kiinteistön huolto- ja invalidiliikenteelle on toisaalla oma, esteetön, kulku. Sisähihtokeskuksen yläosaan saapuminen käy uuden tieliittymän kautta. Paikoitus ja kiinteistön huolto jäävät rakennuksen takapuolelle.

Tällä hetkellä suunnittelun alueen poikki kulkee oja, joka on kooltaan niin pieni, ettei sitä pysty hyödyntämään aluekokonaisuudessa virkistyksellisessä mielessä. Se kaivetaan kulkemaan rakennuksen alitse (Vesala, 11.5.2013). Ojan laskun ylläpitämiseksi sen kulku-uomaa joudutaan hieman oikaisemaan (Vesala, 11.5.2013).

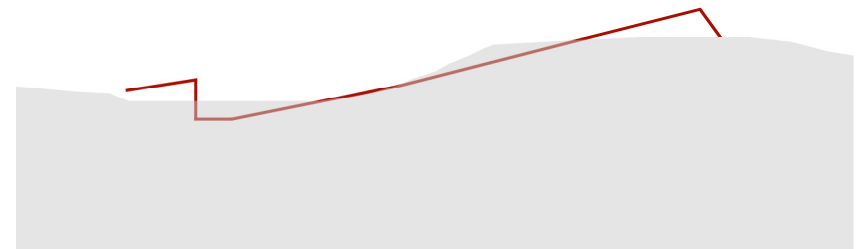


-  = yksityinen tila, metsän puoli
-  = julkinen tila, saapuminen
-  = taitos, joka lisää rinteeseen pituutta
-  = taitos, jolla saadaan rakennuspaikan parhaat puolet esiin
-  = sisähihtokeskus rakennus
-  = sisähihtokeskus rakennus on näkymän päätepiste
-  = Myllyvuoren huipulta avautuu pitkälle näkymiä
-  = rakennus noudattelee massoitteellaan maastonmuotoja
-  = tien vaikutusalue



Yllä: Myllyvuoren rinneprofiili. Se on ideaali laskettelurinteelle, sillä alun tasaisemman vauhdin ja rytmin haun jälkeen seuraa jyrkempi osio, jonka jälkeen vauhti säilyy rinteeseen viettävyuden ansiosta aina loppuliukuun asti.

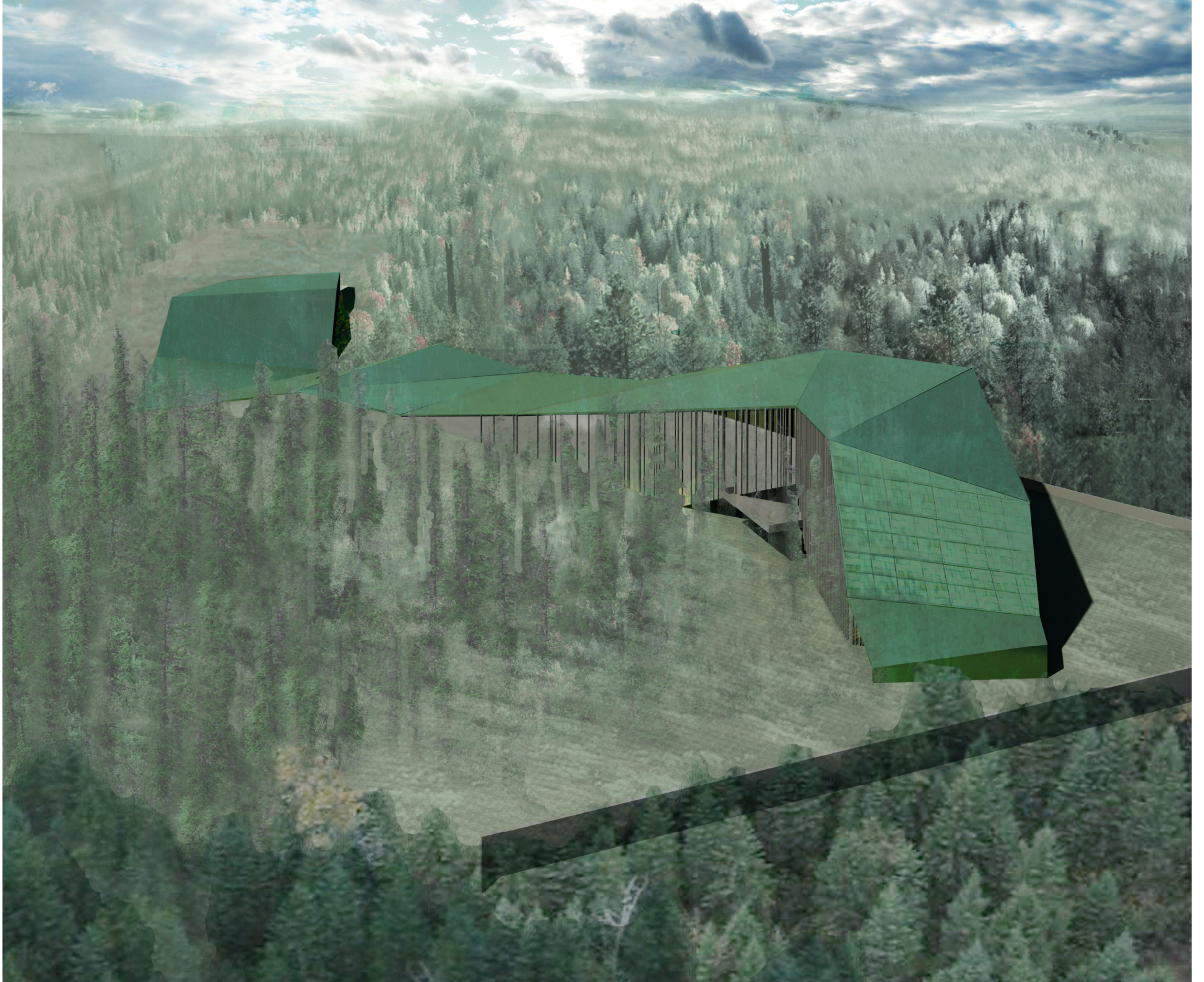
Alla: Sisähihtokeskuksen periaateleikkaus. Sisähihtokeskukseen rinneprofiilia yksinkertaistetaan. Siten siitä saadaan tehokkaampi sekä rakennusteknisesti toteutettavampi. Ylä- sekä alaosan liukuosuudet tulevat paremmin hyödynnetyiksi koko laskua ajatellen, ja samalla monelle liian jyrkkä Myllyvuoren jyrkin kohta helpottuu.

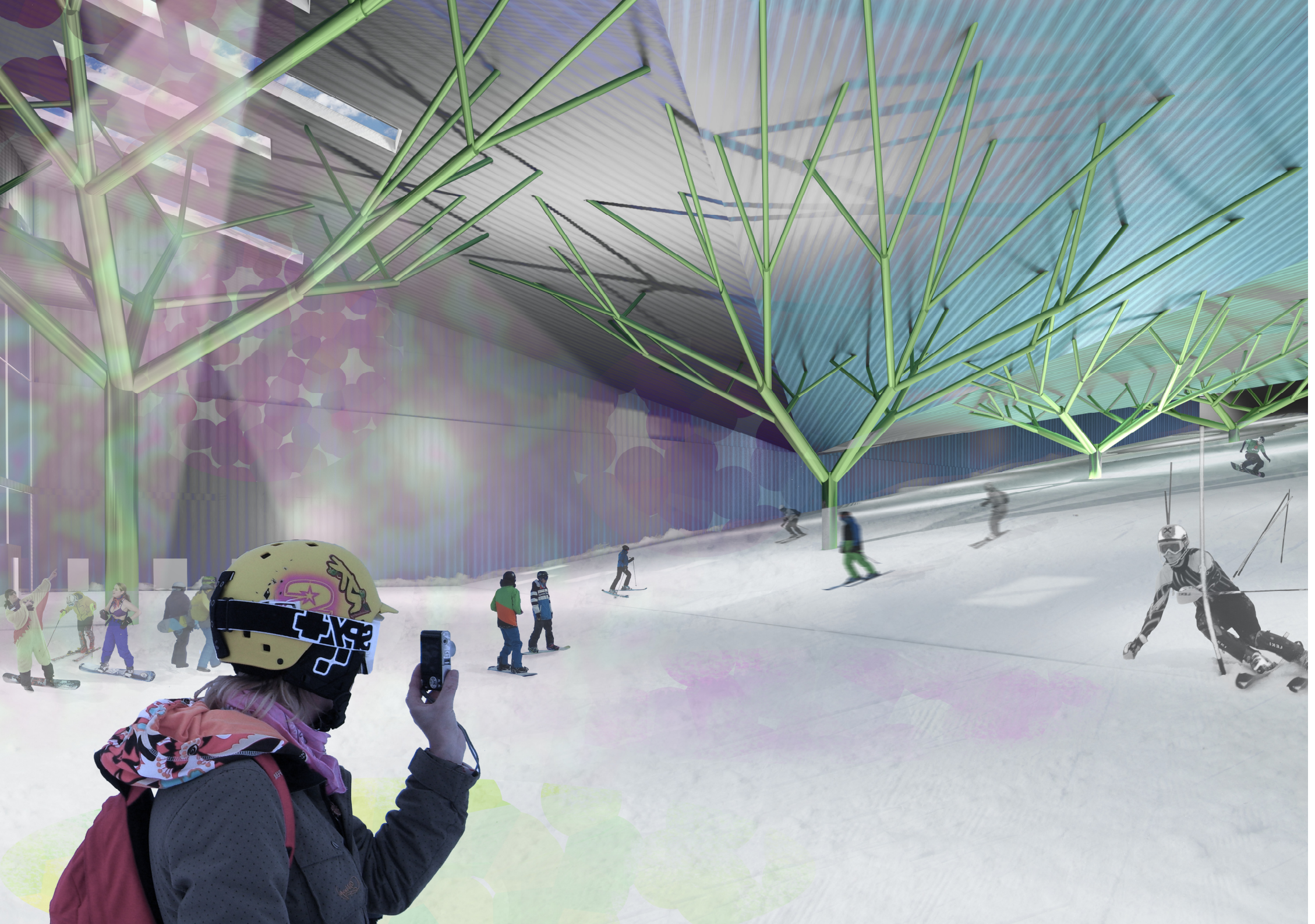




140

Rakeisuus 1:5000. Oikealla: Ilmakuva sisähihtokeskuksesta kaakosta.





5.3 Massoittelu ja tilallisuus

Rakennuksen muodon ja massan suunnittelussa oleellisinta on ollut löytää ratkaisu, joka on sekä osa ympäristöään että palvelee rakennuksen käyttötarkoitusta parhaalla mahdollisella tavalla. Rinteen laskettavuutta ajatellen sen kaltevuus, pituus, korkeusero ja profiili ovat olttava sopivia. Nämä näkyvät rakennuksen massassa; toisinaan se noudattelee rakennuspaikan rinteen muotoja, ja välillä luo uutta maastoa rikkaalla kattomaailmallaan, kuitenkin sopeutuen ympäristöönsä. Rakennus valjastaa rakennuspaikan rinteen parhaat puolet esiin ja korjaa sen virheet eheäksi kokonaisuudeksi.

Rinteen pituutta, profiilia ja korkeuseroa on parannettu massoittelulla, joka rinteen alaosassa sekä laskun aikana kaivautuu osin maan alle ja huipulla nousee korkeuksiin. Paikan 42,5 metrin korkeusero kasvaa ratkaisulla 70,5 metriin: kaivautuen alaosassa 13 metriä maanalle ja kohoten huipulla 15 metriä maanpinnan yläpuolelle. Se on kuin kappale, joka pyrkii maan alta pinnalle; kurkistaa, kohoaa huipulla katsomaan ja jälleen laskeutuu maan uumeniin. Alaosan kaivanteen maat siirretään huipulle, jolloin Myllyvuoren korkein kohta laajenee perustaksi rakennukselle sekä paikoitusalueelle.

Vasemmalla: Näkymä rinnetilasta ala-asemalta.

Rikkaan, taitokseellisen kattomaailmansa ansiosta rinnetilasta ei tule teollisuushallimaista. Tilan rakenteellinen ratkaisu tekee siitä elämyksellisen; kantavat pilarit ovat haaraisina kuin puita, jotka kaartuvat rinnetilan päälle. Katon ikkuna-aukotus luo upean valo-varjoleikin ala-aseman tuntumaan. Ikkunoiden sijoittamisella kattoon saadaan suoraa luonnonvaloa sekä aitoa taivasta rinnetilaan rikkomatta talvista tunnelmaa. Rinnetilan seinille heijastettavat valoteema näytökset ovat osa keskuksen erityistarjontaa. Valonäytösten värit ja aiheet vaihtelevat teemailtojen mukaan Lapin revontulien lumosta discoiluun ja rauhallisiin pilviaiheisiin. Katto on omassa luonteessaan rakennuksen tärkein arkkitehtoninen elementti; se käärii ja sitoo tilat alleen kokonaisuudeksi. Se tekee matkan huipulta alas ja päinvastoin. Rinnetilan korkeus ja rakenteiden vahvuus kasvavat ala-asemaa kohden. Tila on rakennuksen sydän.

Rinne on pituudeltaan 360 metriä. Se levenee huipulta alaspäin, yläaseman 29 metristä puoliväliin mennessä 46 metriin, ollen ala-asemalla 56 metrin levyinen. Vieraillemissani sisähiihtokeskuksissa rinteiden leveydet ovat olleet keskimäärin 30-35 metriä. Ratkaisulla saadaan alaosaan kaksi vierekkäistä rinnettä eritasoisille laskijoille. Mitoillaan rinne on kilpailukykyinen Etelän-Suomen hiihtokeskusten tarjonnan kanssa.

Rinteen alaosassa rakennusmassa kohoaa maan alta sisäänkäynnin yläpuolelle suojaisaksi katokseksi. Sisäänkäynti rakennukseen paikoitusalueelta tapahtuu laajojen, kerroksen matkan laskevien, portaiden kautta. Sisäänastuvalle avautuu lasiseinän takaa hulppea näkymä rinteeseen, joka jatkuu kerrosten välisen aukon sekä portaikon ansiosta saumattomasti alaspäin. Aulatilassa alemmat kerrokset toisiinsa yhdistävä porras on vahva elementti, joka tuo tiloihin ilmavuutta. Rakennuksen sydän, korkea tila rinteen ala-asemalla, on vahvasti läsnä.

Sisäänkäyntikerroksen yläpuolella on sisäliikuntatiloja sekä hyvinvointipalveluita. Niiden tilat avautuvat kauniisti lasiseinin metsäiseen luontoon, joka on samassa tasossa kerroksen kanssa. Silloin voi tuntea syysateilla polkevansa pyörää ulkona miellyttävässä sisätilassa.

Leikkisyyttä, luettavuutta ja ilmavuutta tiloihin tuo läpi rakennuksen jatkuva tilojen selkeys, jossa jokainen kerros luo yhden ison, kierrettävän tilan. Samassa koordinaatistossa toistensa kanssa pelaavat "kuutiot" toimivat tilanjakajina pienempiä yksiköitä tarvittaessa. Tila hengittää näiden lomitse.

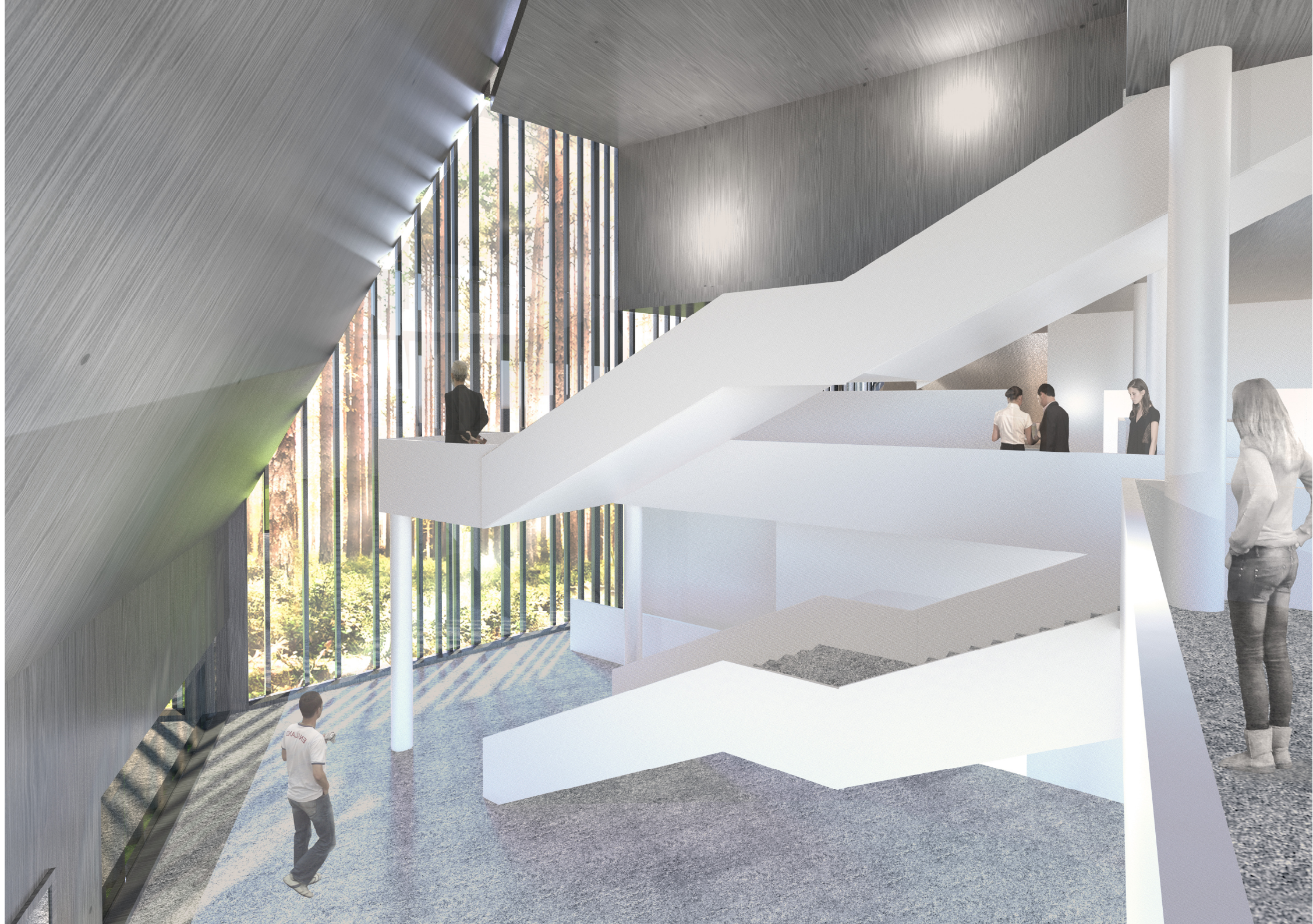
Huipun rakennusosaa on kevennetty sen lävistävällä, kahden

kerroksen korkuisella, aukolla, joka toimii toisessa kerroksessa näköalapaikkana. Jännitettä tuo aukon yläpuolella laskeva rinne. Näköalapaikka avautuu kauniisti juhla- ja kahvilatilasta. Tila on osa luontoa: se hengittää koko rakennusmassan lävitse luoden pitkiä panoraamanäkymiä ympäristöön.

Saapuminen huipun rakennusosaan käy rakennuksen "hännästä", joka laskee voimakkaasti neljän kerroksen matkan sisäänkäyntiä kohden. Avara ja korkea aulatila antaa aiheutta hengähtää ennen käyntiä ylemmäs juhlallisia portaita pitkin. Avonaisella tilarajauksella ensimmäisen kerroksen päälle nouseva juhlatila on läsnä rakennukseen saapumisessa. Koko rakennusosa hengittää laajoilla lasisilla seinäpinnoilla lävitseen koillisesta lounaaseen. Kerroksien pohjaratkaisut sallivat pitkät näkymät rakennuksen poikki.

Kolmas kerros on konferenssitiloja. Neljännen kerroksen edustusaunatiloista ja rinteen yläasemalta on komeat näkymät kauas huipulta. Rentoutuessaan voi katsella laskettelijoita lämpimästä. Kompakti kokonaisuus on tilasommitelma, jossa rakennuksen läpi kulkeva kuutioteema toistuu: tilayksiköt ovat kierrettäviä ja laajempaa tilaa osiin rajaavia elementtejä. Rinteen puolella on paljua, joissa voi nauttia talvisista tunnelmista kesken kesän. Voimakkaasti laskeva katto on tilassa kuin seinä.

Oikealla: Näkymä huipun rakennusosasta, näyttelytilasta ala-aulaan.





hissipöytälasit

+120.0

+120.0

+119.2

+120.0

ET
13.0 m²

AULA
249,5 m²

OLESKELU
86,5 m²

RAVINTOLA 100 hlö:lle
220,0 m²

INFO
26,0 m²
LIPUNMYyntI

NARIKKA
34,5 m²
JA VÄLINEPARKKI

WC
14,0 m²

WC
14,0 m²

KASSA

TUPAKOINTIH
6,5 m²

TARJOILU

KEITTIÖ
122,5 m²

EMÄNTÄ
10,0 m²

WC
4,5 m²

SK
5,0 m²

JÄTTEET
10,0 m²

VAR
13,5 m²

TAVARAN VAST. OTTO
21,0 m²

TERASSI RINNETILAN PUOLELLA

AUKKO ALAS

NÄKYMÄ RINTEESEEN, JOHON PÄÄSY KAIKSI KERROSTA ALEMPAA.

KATOKKUNAT

KATOKKUNAT

KATOKKUNAT

INVA LIKENNE

TUKIMUURI

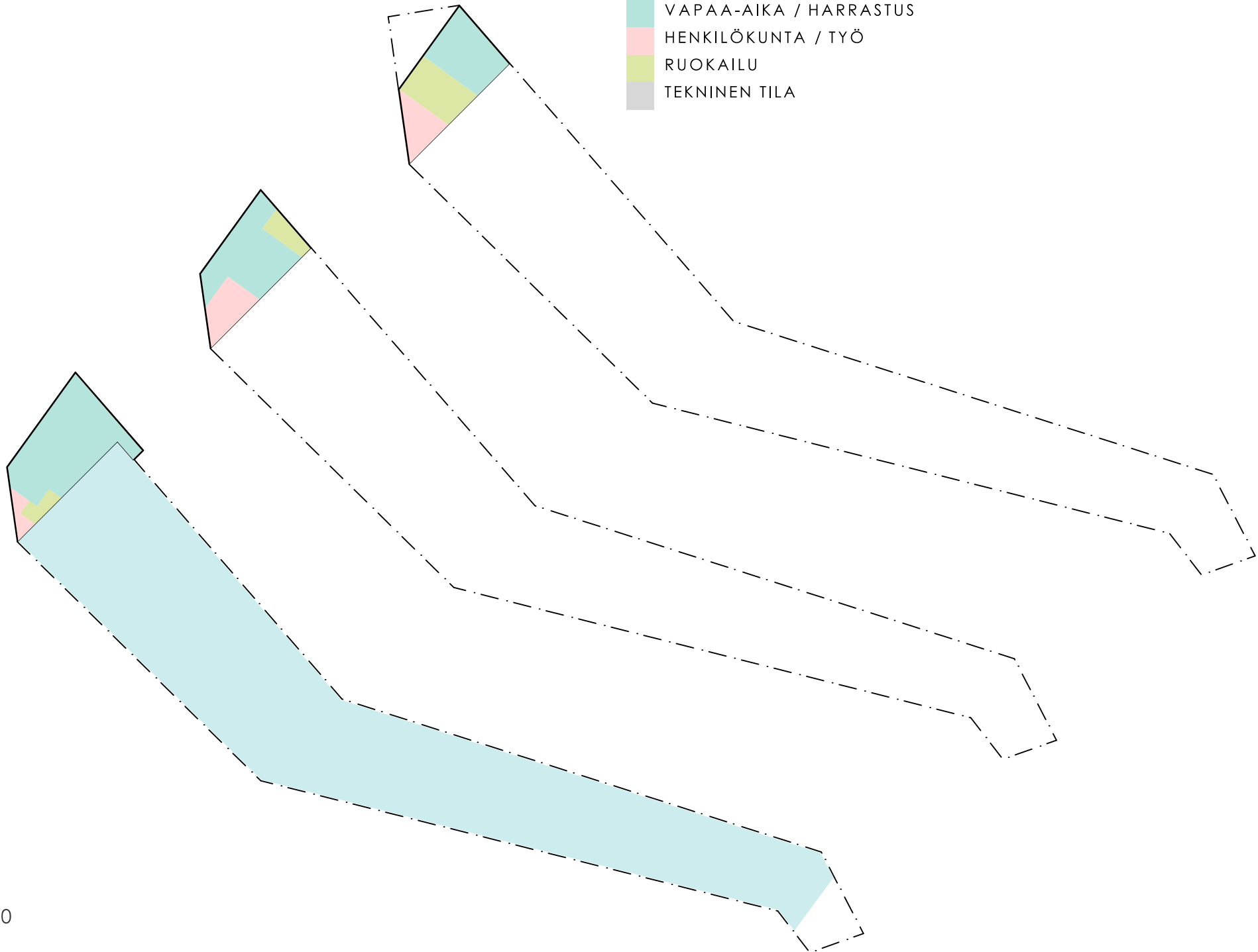
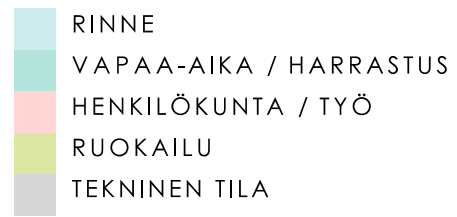
A

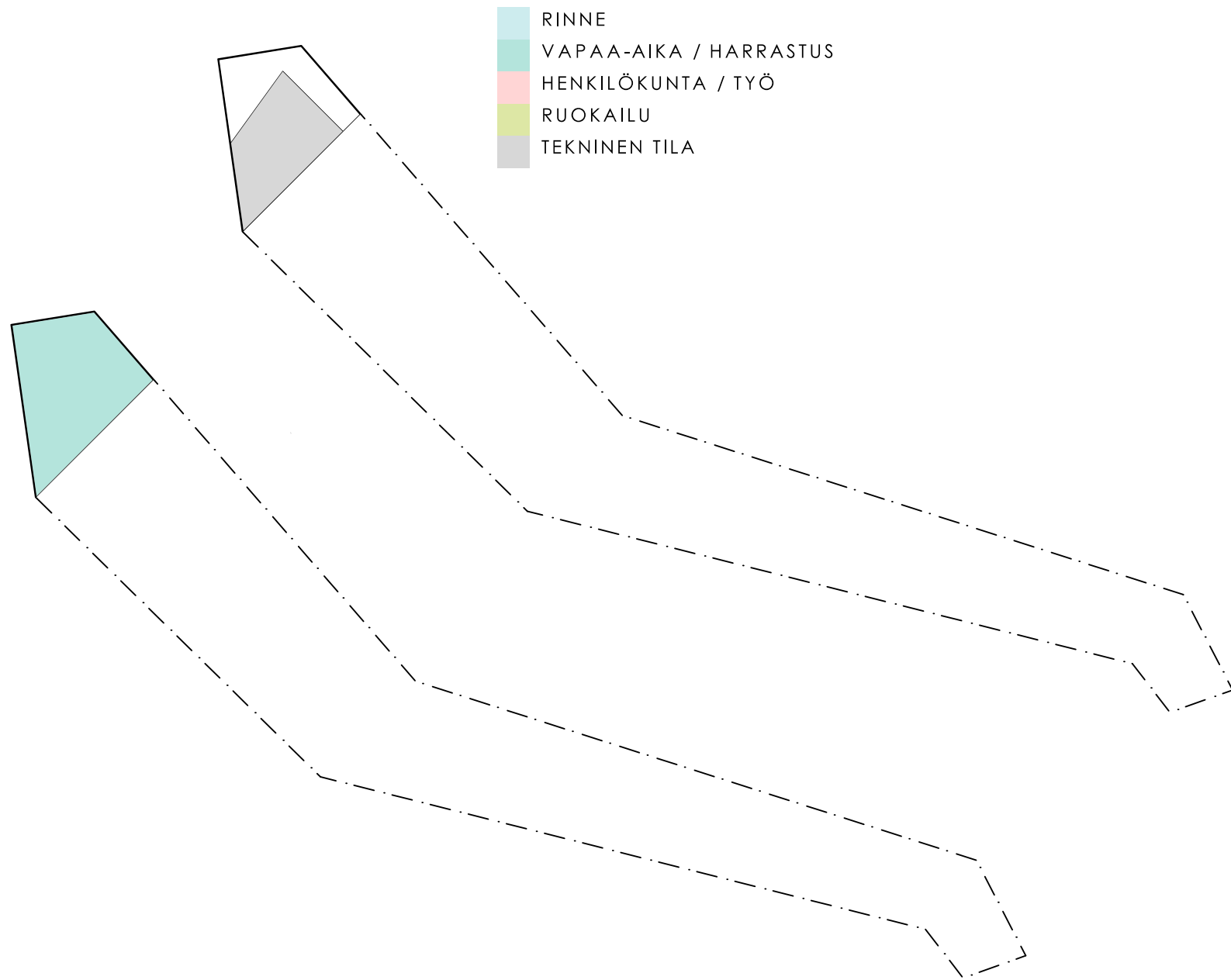
B

5.4 Toiminta

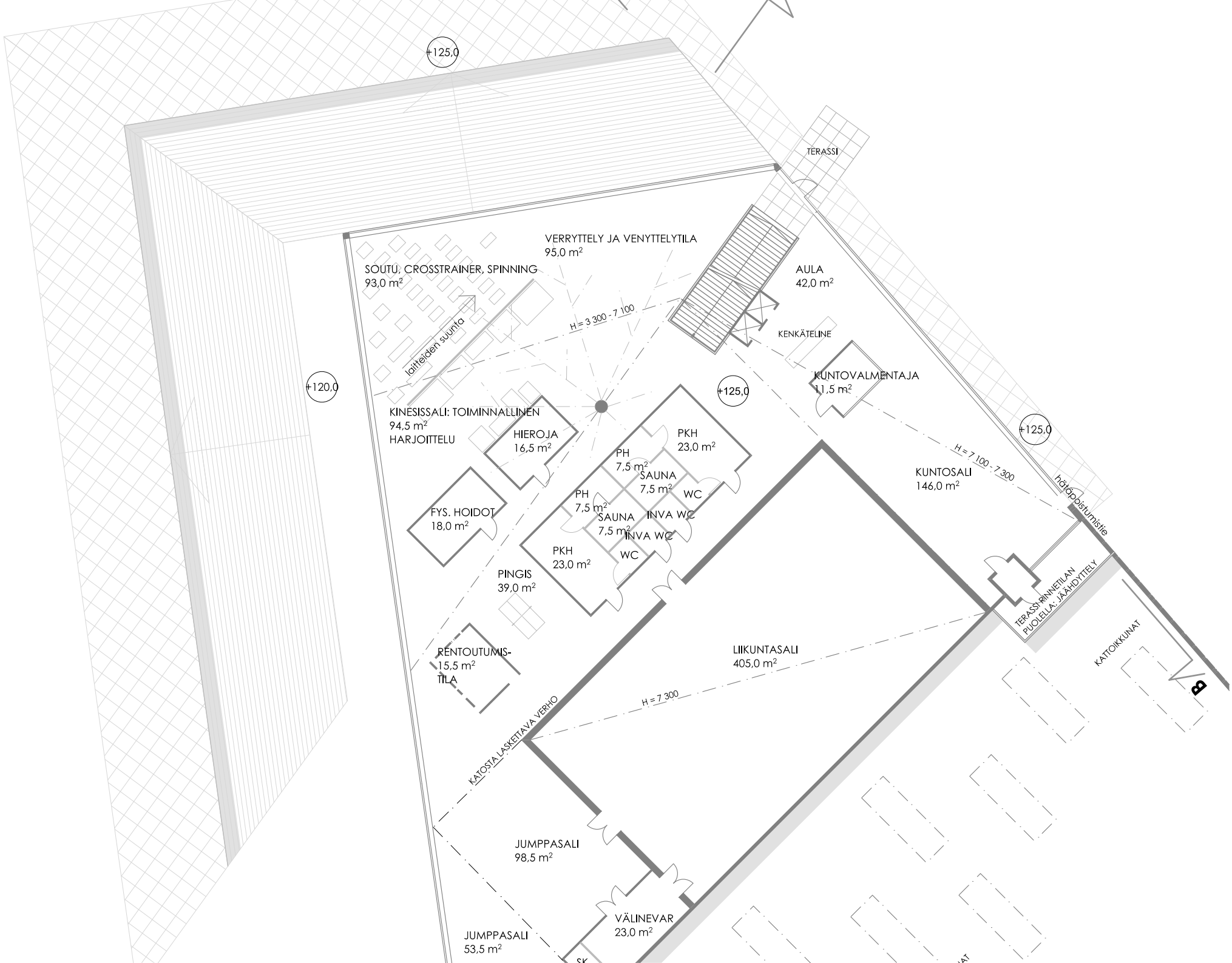
Rakennus on toiminnoiltaan suunniteltu palvelemaan laajaa käyttäjäkuntaa, jolla on erilaiset tarpeet. Rakennuksen muodonanto ja toimintojen jako peilaavat toisiaan. Rakennus jakautuu rinnetilaan sekä rinteeseen alkuun ja loppuun sijoittuviin tiloihin. Näin syntyy käyttäjälähtöinen jako, joka on pilkottu pienempiin kokonaisuuksiin kerrosten mukaan. Tilojen kerroksellinen jako niiden toiminnan luonteen mukaan parantaa orientaatiota.

Konseptiltaan suunnitelmani on kilpaurheilijalähtöinen. Tila-suunnittelussa olen halunnut paneutua niihin puutteisiin, joita olen itse kohdannut alppihiihtokilpaurallani. Vaikka kilpaurheilijat heijastelevatkin taustalla, ei rakennus palvele vain heitä vaan yhtäläillä lapsiperheitä helpommalla rinteellä, vuokraamalla ja lapsiparkilla, kuntoilijaa laajoin liikunta- ja hyvinvointipalveluin, kuntoutusta tarvitsevaa fysikaalisin hoidoin ja jumpin, juhlaväkeä ravintolalla sekä juhlatilalla, yrityksiä laskettelu-, kokous- ja edustussaunatiloin sekä ohiajavaa turistia näköalapaikalla ja kahvilalla.





Toiminnot tilaryhmittäin, rakennuksen alaosa. Vasemmalla: kerrokset -2. - 1. Yllä: kerrokset 2. - 3. 1:2000



+125.0

+120.0

+125.0

+125.0

SOUTU, CROSSRAINER, SPINNING
93.0 m²

VERRYTTELY JA VENYTTELYTILA
95.0 m²

TERASSI

AULA
42.0 m²

laitteiden suunta

H = 3 300 - 7 100

KENKÄTELINE

KUNTOVALMENTAJA
11.5 m²

KINESISSALI: TOIMINNALLINEN
94.5 m²
HARJOITTELU

HIEROJA
16.5 m²

PH
7.5 m²

SAUNA
7.5 m²

WC

PH
7.5 m²

SAUNA
7.5 m²

WC

INVA WC

INVA WC

PKH
23.0 m²

WC

KUNTOSALI
146.0 m²

H = 7 100 - 7 300

hätköpostumisie

FYS. HOIDOT
18.0 m²

PINGIS
39.0 m²

RENTOUTUMIS-
15.5 m²
TILA

LIIKUNTASALI
405.0 m²

TERASSI RINNETILAN
PUOLELLA. JÄÄHDYTYSLA

KATTOIKKUNAT

KATOSTA LASKETTAVA VERHO

H = 7 300

JUMPPASALI
98.5 m²

JUMPPASALI
53.5 m²

VÄLINEVAR
23.0 m²

B

Alaosa rakennuksesta on palveluiltaan liikkujaa varten. Tilojen suunnittelussa olen ottanut käytännöllisyyden huomioon, joka on ollut mielestäni puutteellista vierailemissani vastaavanlaisissa kohteissa ja yleensä hiihtokeskuksissa. Sitä parantaakseni olen tuonut uusia tilatyyppejä sisähihtokeskukseen.

Sisäänkäyntikerroksessa ovat lipunmyynti, ravintola sekä oleskelutilaa. Ruokailemaan pääsee joko kesäsähän ulkoterrassille tai talvisiin tunnelmiin rinnetilan puolelle. Tilojen käyttäjä voi kätevästi jättää rinnevarusteet hetkeksi välineparkkiin ennen rinnepäivää. Näin esimerkiksi lipunosto sujuu vaivattomasti ilman suksien mukana raahaamista. Kerrosta ylempänä ovat sisäliikunta- ja hyvinvointipalvelutilat, jotka hemmottelevat rinnepäivän jälkeen. Ylimpänä on teknisiä tiloja.

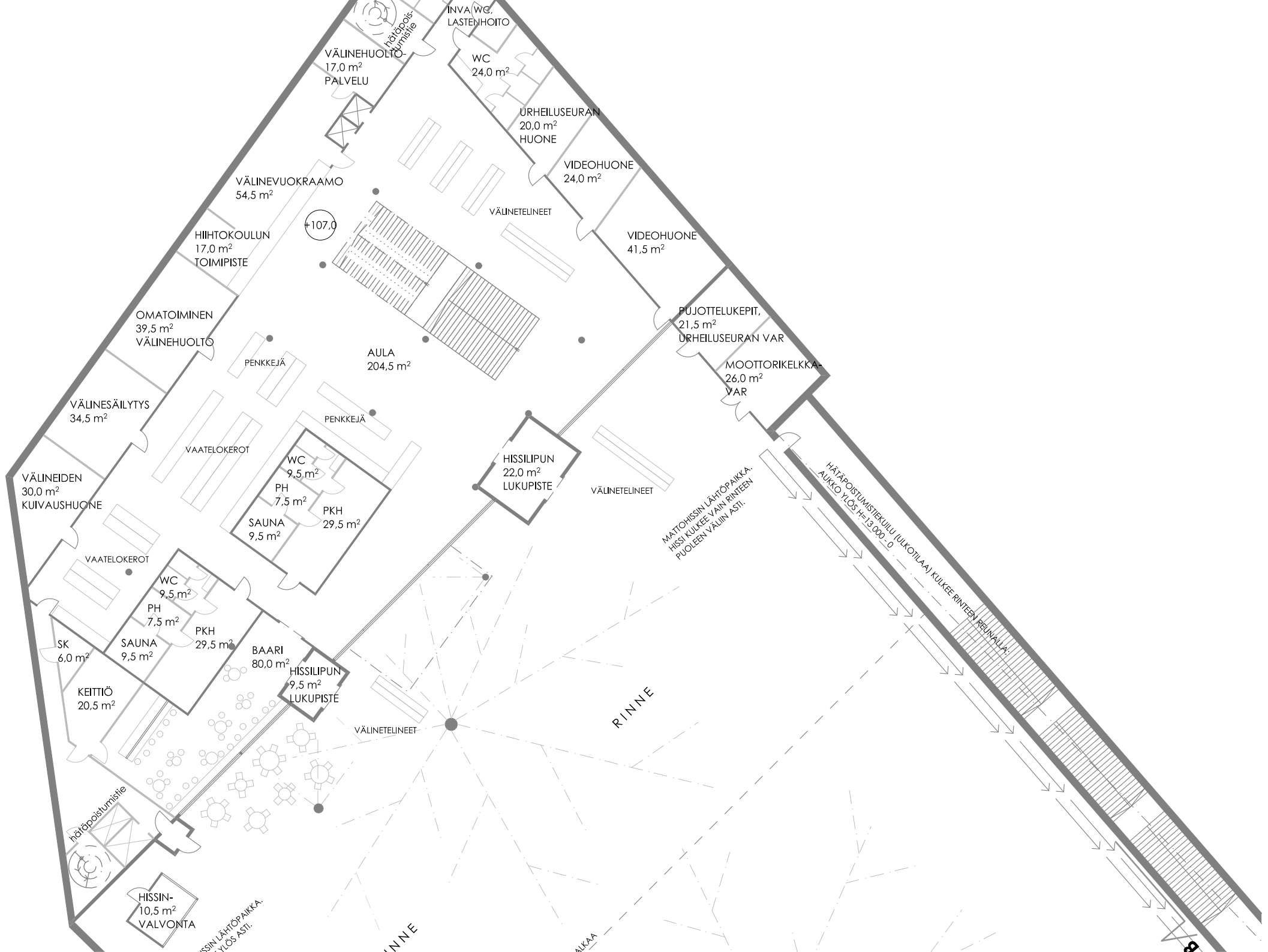
Sisäänkäyntikerrosta alempana ovat henkilökunnantilat sekä viihdyke- ja taukotiloja. Sieltä on esteetön näkymä esiintymislavalle, jonka musiikkiesiintyjät vauhdittavat monotansseja. Kerroksessa on tarpeellinen lapsiparkki vanhempien laskettelu-päivää helpottamaan. Nuorisolle on oma olohuoneensa ja pelimaailmansa. Omien eväiden syöntitilat keittiöineen antavat ruokailuun toisenlaisen vaihtoehdon. WC-tilat ovat mitoituseltaan väljiä, jotta rinnevaatteissa käyttömukavuus ei kärsisi.



Pohjapiirustus 3.krs 1:300

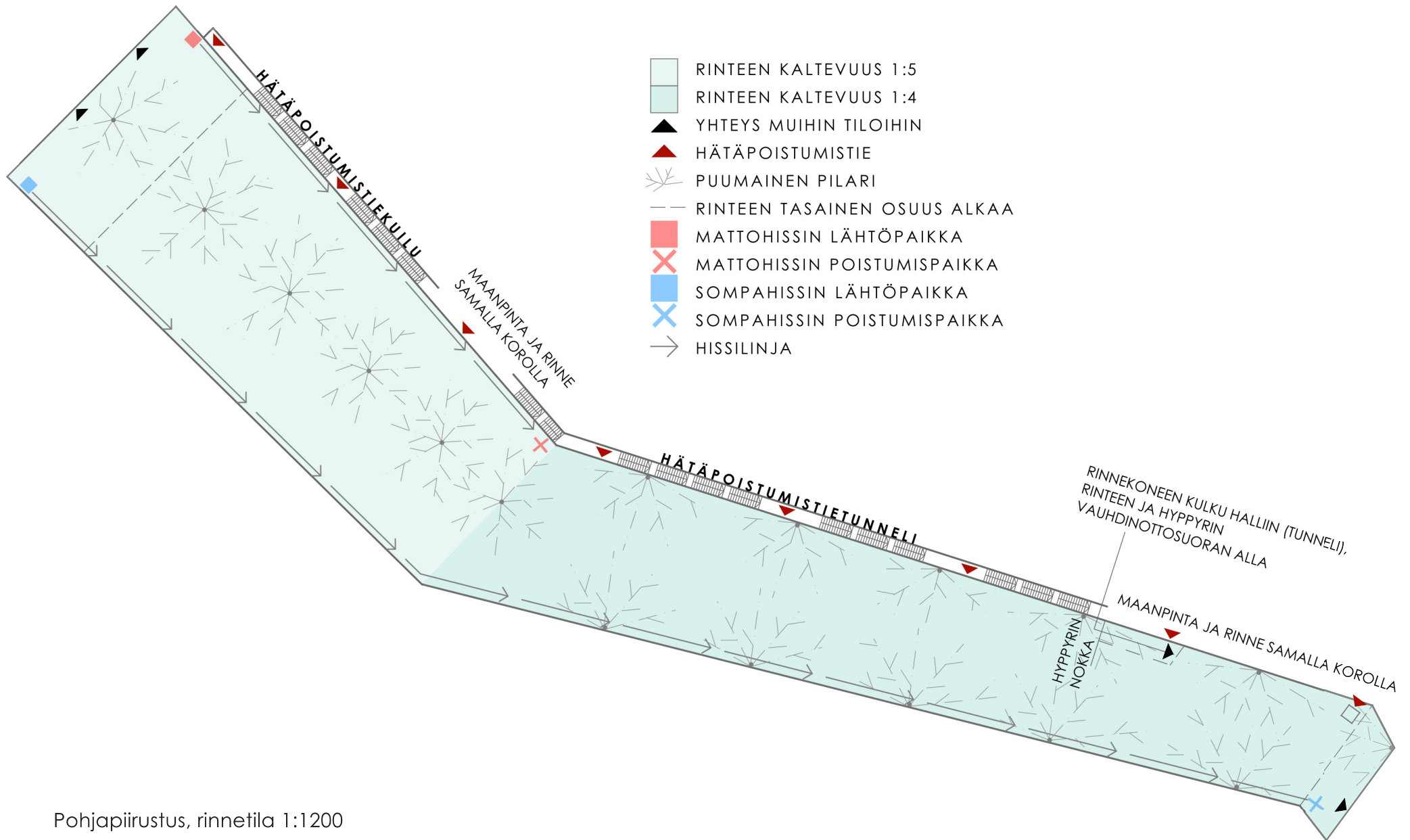


Pohjapiirustus -1.krs 1:300



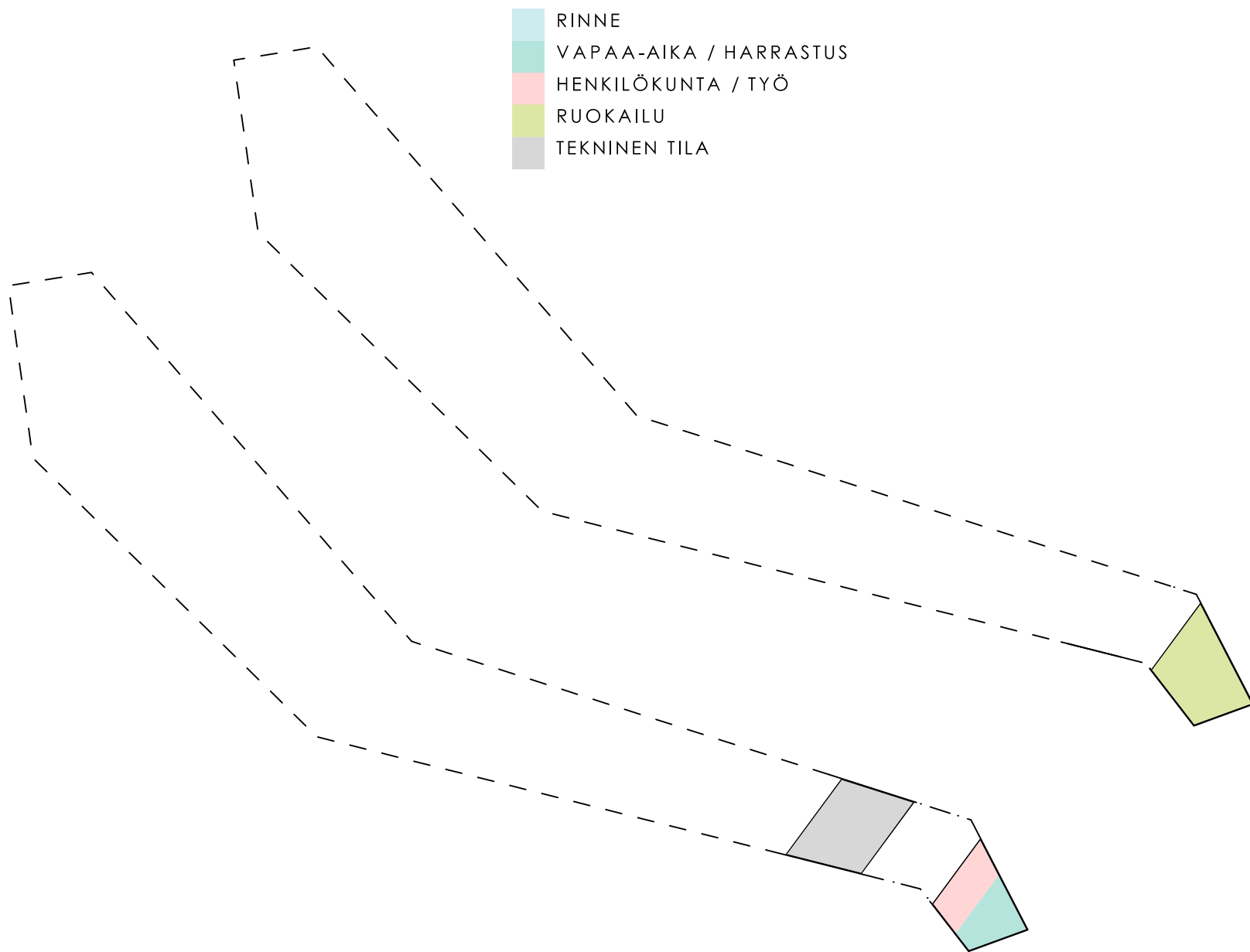
Alimpana ovat laskuharrastukseen liittyvät asiakaspalvelutilat. Näitä ovat vuokraamo ja hiihtokoulu. Käynti rinnetilaan tapahtuu tästä kerroksesta. Rinnelipunleimauspisteet sijaitsevat rinnetilaa edeltävien eteistilojen yhteydessä. Lippua ei siis tarvitse leimata joka hissinousulla, ainoastaan mennessä ja poistuessa rinnetilasta. Luksusta tilojen käyttöön tuovat puku- ja pesuhuoneet saunoineen sekä lukolliset tavaransäilytyslokerot, jotka ovatkin tarpeen kesäisenä harrastuspäivänä. Suksienvoittelu ja -huolto sujuvat rinnepäivän jälkeen omassa tilassaan, josta ne ovatkin helppo jättää seinän takana olevaan säilytystilaan odottamaan seuraavan päivän harjoituksia. Kosteille rinnevaatteille ja monoille on kuivaushuone. Näiden ratkaisujen myötä kilpaurheilijat välttyvät ison tavaramäärän kantamiselta harjoitusleirin aikana edes takaisin sisälle ja ulos rakennuksesta.

Valmennuksen tehostamiseksi on seurojen käytössä kaksi erikokoista videohuonetta, joissa oman suorituksen tarkasteleminen kesken päivän tai harjoituksen on mahdollista. Paikalliselle seuralle on oma kerhuhuoneensa. Yritysassiakkaita tai lumilajien harrastajia varten on pienehkö baari janoa sammuttamaan heti rinnetilasta sisään tullessa. Suksitelineitä on runsaasti toiminnallisesti olennaisissa paikoissa. Olen suunnitellut tilayhteydet niin, että monoilla kävelyä tulisi mahdollisimman vähän.

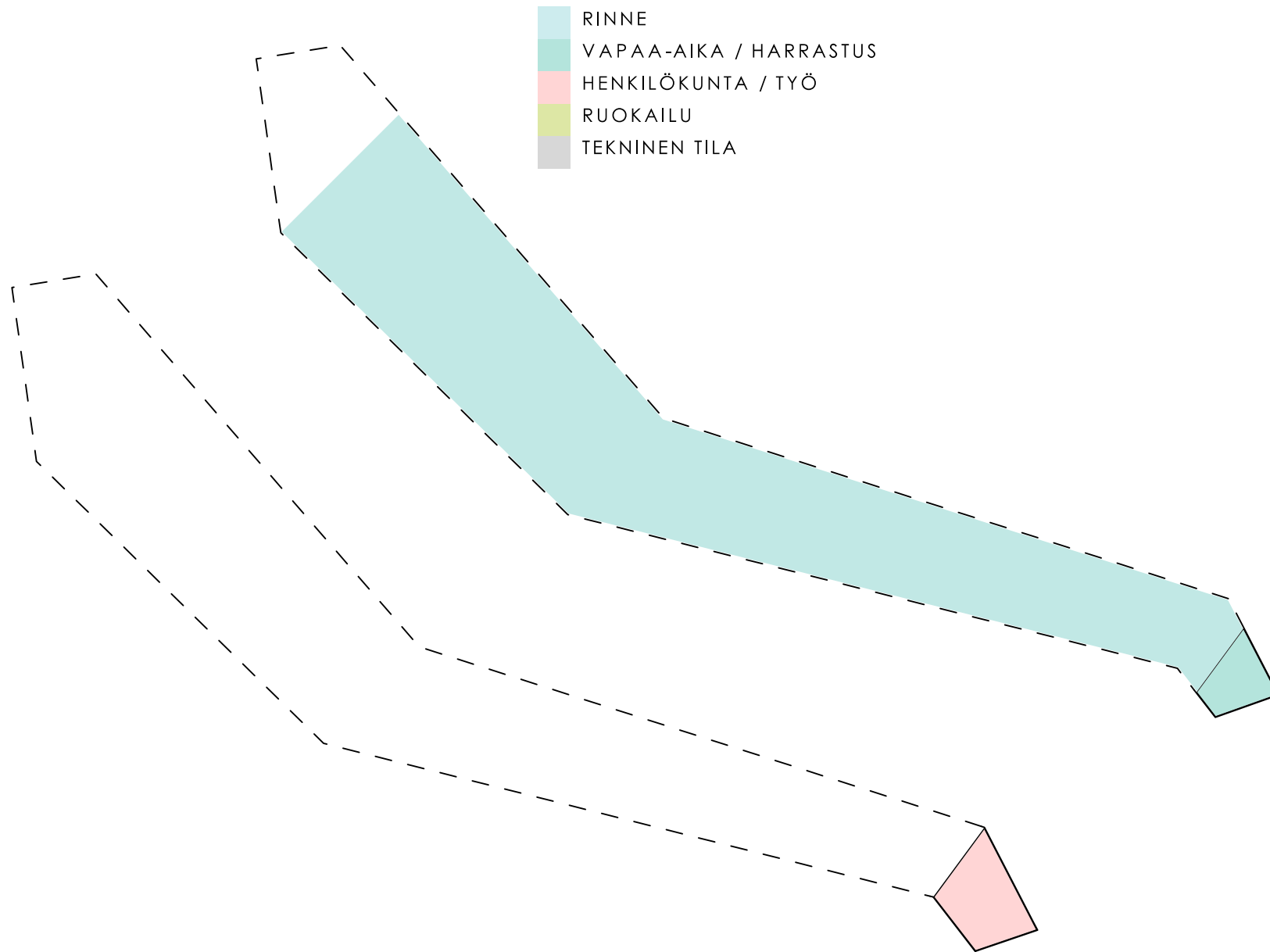


Pohjapiirustus, rinnetila 1:1200

Rinnetilassa kulkee kaksi hissiä, joista toinen ylös ja toinen vain puoleen väliin asti, kohtaan jossa rinteeseen suunta muuttuu. Sompahissi toimii hyvin kevytrakenteisena ja kääntymismahdollisena hissinä huipulle viejänä, kun taas mattohissi on helppokäyttöinen ja oiva lyhyemmän matkan kuljettaja. Rinteeseen tekemä kaarre jakaa sen eri osiin leveydeltään ja profiililtaan. Rinteeseen alaosa on puolesta välistä lähtien suunniteltu profiililtaan loivemmaksi sekä leveämmäksi ja siten myös aloitteleville harrastelijoille sopivaksi. Rinteeseen yläosa on jyrkempi, jolloin kokonaisuus palvelee vaihtelevalla profiilillaan hyvin kilpaurheilijoita. Rinteeseen jyrkkyyss prosentti on alhaalla 20 ja yläosassa 25 (Ikonen, 1980, 120). Rinnetilan alapäässä sijaitsee hissinvalvontapiste sekä jarrutusalue ja tilaa monotansseja varten.



Toiminnot tilaryhmittäin, rakennuksen yläosa. Kerrokset 1. - 2. 1:2000

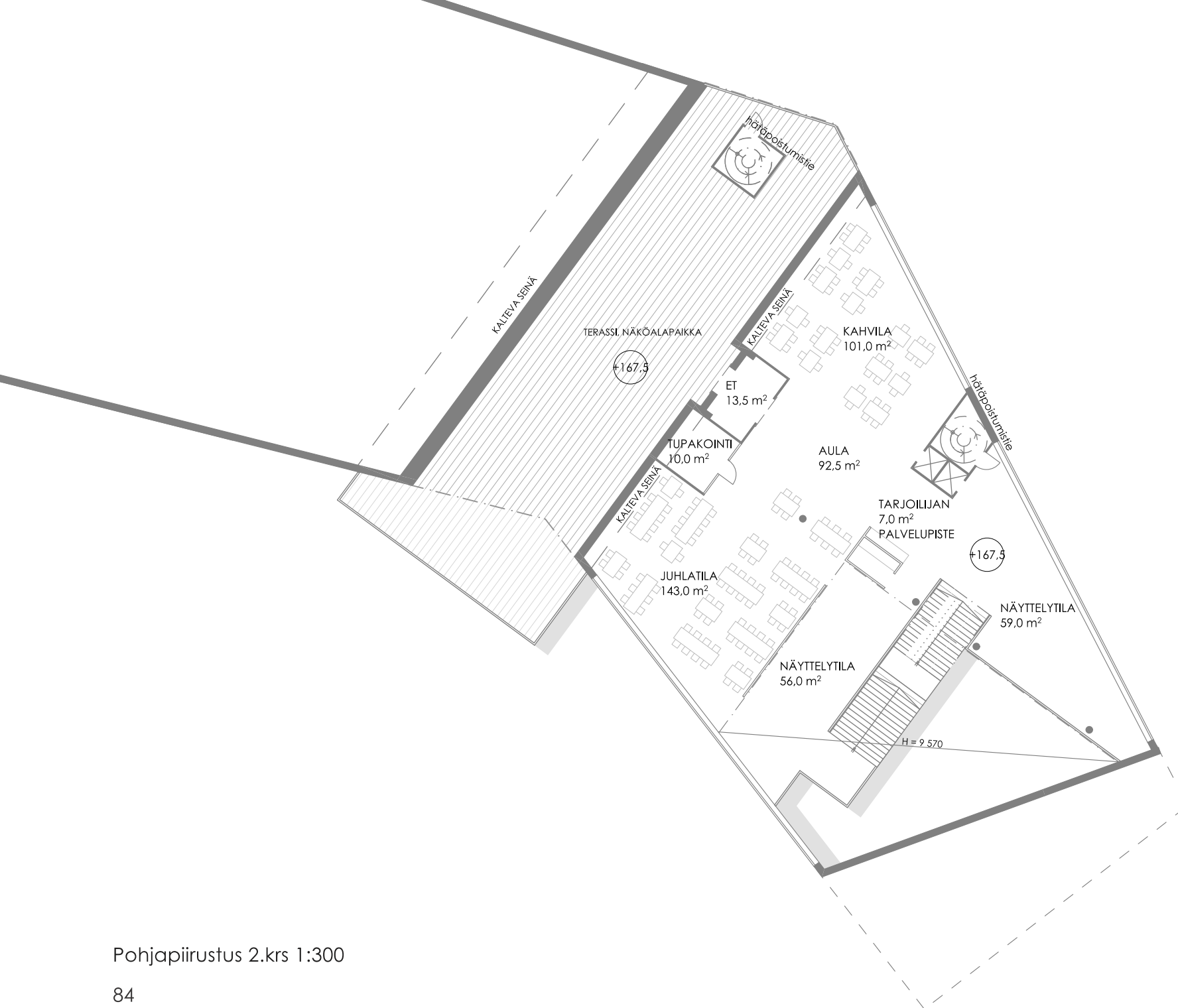


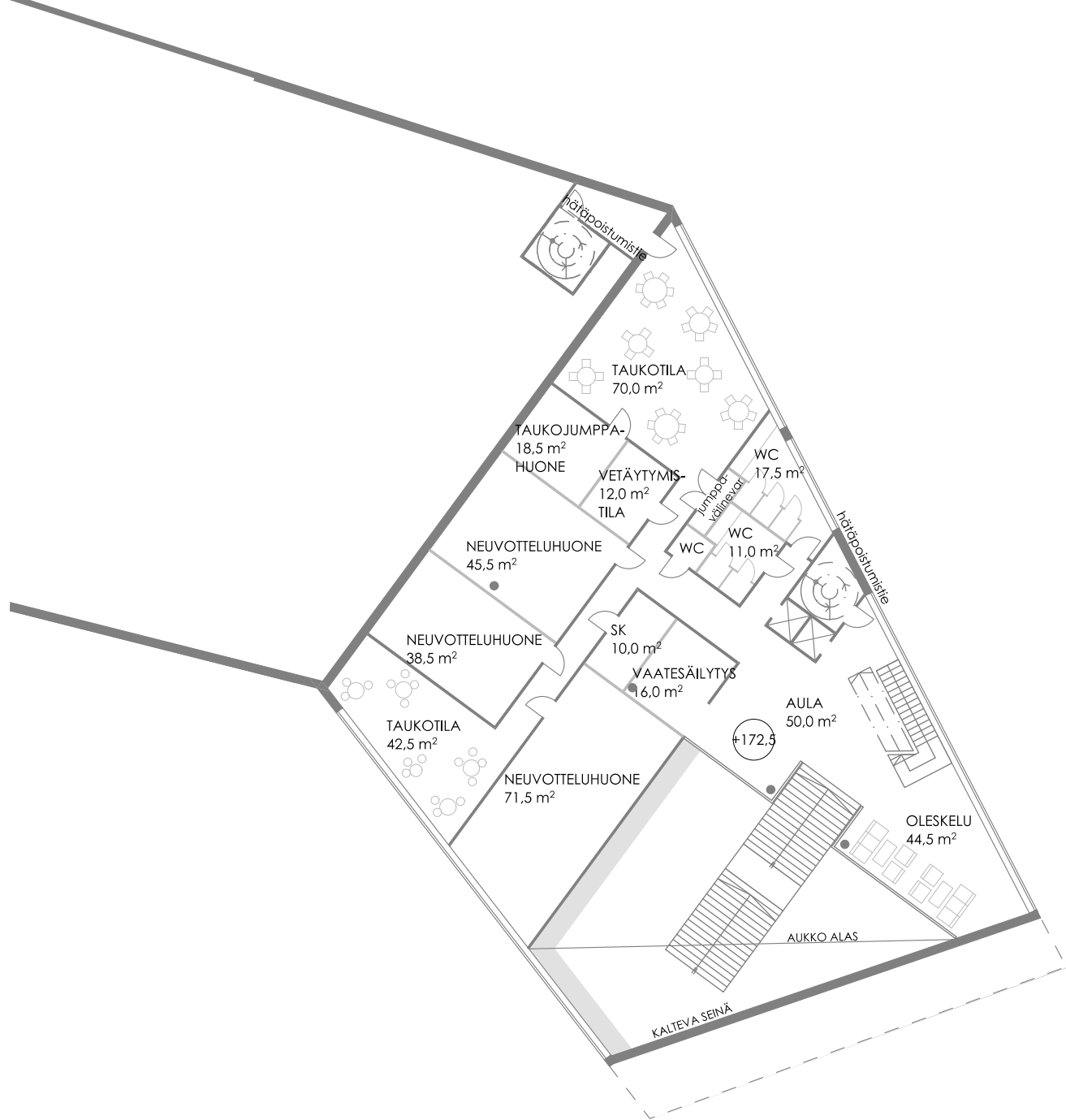
Toiminnot tilaryhmittäin, rakennuksen yläosa. Kerrokset 3. - 4. 1:2000



Pohjapiirustus, sisäänkäyntikerros, rakennuksen yläosa 1:300

Huipulle sijoittuva rakennuksen yläosa viihdyttää rinnepäivän jälkeen. Rinne lähtee laskemaan rakennuksen ylimmästä kerroksesta. Rakennus luo kerroksillaan korotuksen rinteeseen korkeuseron lisäämiseksi. Sisäänkäynti kerroksessa ovat koko rakennusosaa palvelevat vastaanotto ja vaatesäilytystilat. Apu-, tekniset- ja huoltotilat sijaitsevat taajempaan omana yksikkönään, joihin on kulkuyhteys rakennuksen koillispuolelta. Toinen kerros on kahvila- ja juhlatilaa varten. Ne ovat toiminnoiltaan tilausravintoloita, joiden keittiö sijaitsee kerrosta alempana. Näin koko toinen kerros on yhtä isoa tilaa. Avoimessa näyttelytilassa on helppo vierailla ruokailemaan saapuessaan. Kolmannessa kerroksessa on konferenssitilat, joista on yhteys ylimpänä oleviin rentouttaviin edustussaunatiloihin. Rinteen puolelle voi hypätä rentoutumaan paljuun ja nauttia talvesta keskellä ke-sää tai päättää kaveriporukalla lähteä vielä iltamäkeen.



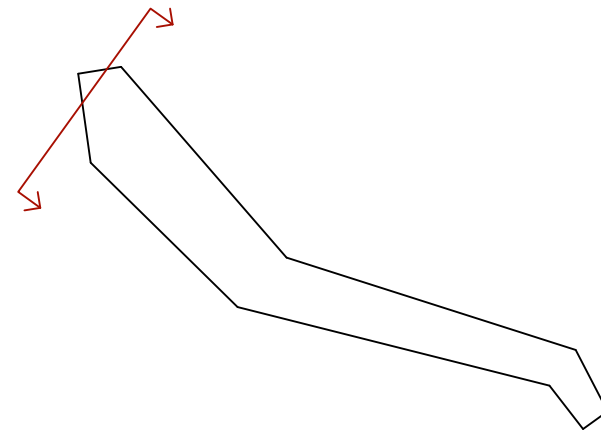






Kokonaisuudessa on ajatuksena, että eri käyttäjien on mahdollista ostaa erilaisia palvelupaketteja omien tarpeidensa mukaan: yritysasiakkaille koulutuspäivä lumella ja iltasauna lämpimäksi, hääjuhlijoille komea juhlatila, jatkopaikka ja elämyksiä, kilpaurheilijoille täydet liikuntapalvelut suksihuoltoineen ja säilytystiloineen, lapsiperheen vanhemmille myös omaa aikaa rinteessä. Tarkoituksena on, että tilojen käyttö on mahdollista ilman rinneaikaakin kuten kyläkoululle liikuntasalin käyttö.

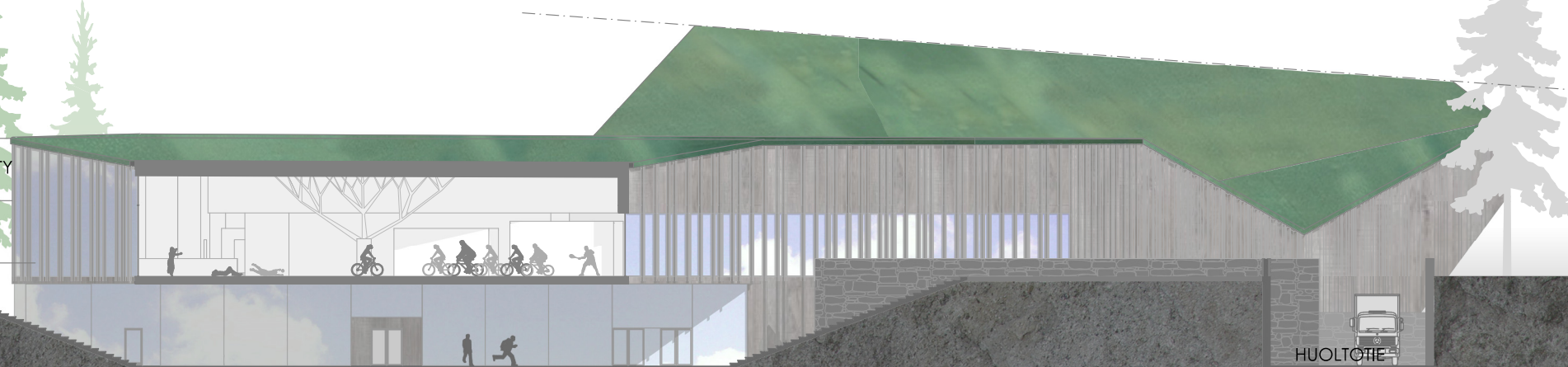
Vasemmalla: Näkymä neljännen kerroksen saunasta Sokealammelle. (Kuva on viitteellinen.)



1. VIHREÄKSI
ESIPATINOITU KUPARI

2. RAUTAVIHRILLILLÄ KÄSITELTY
SAHATTU KUUSILAUTA

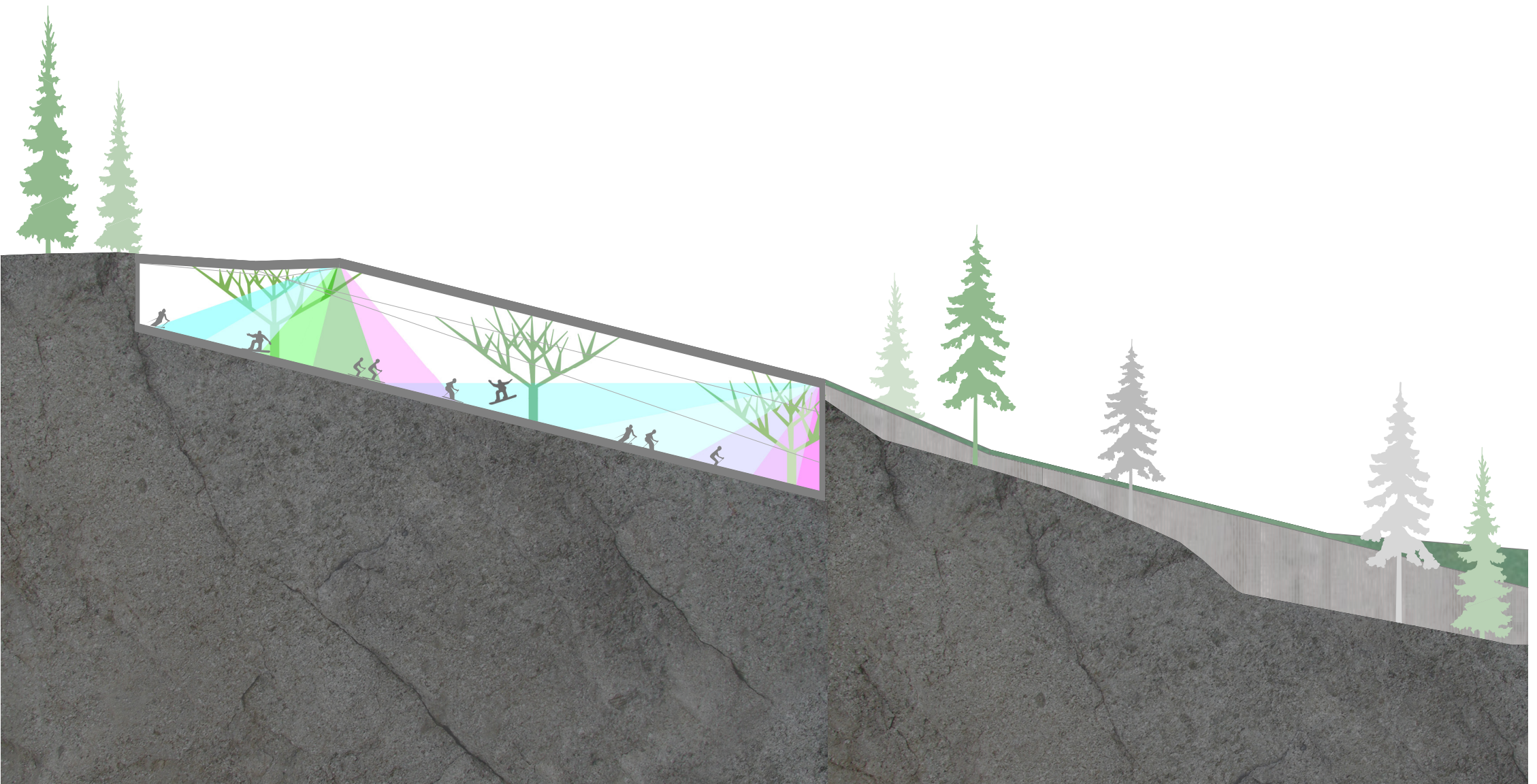
3. LASI

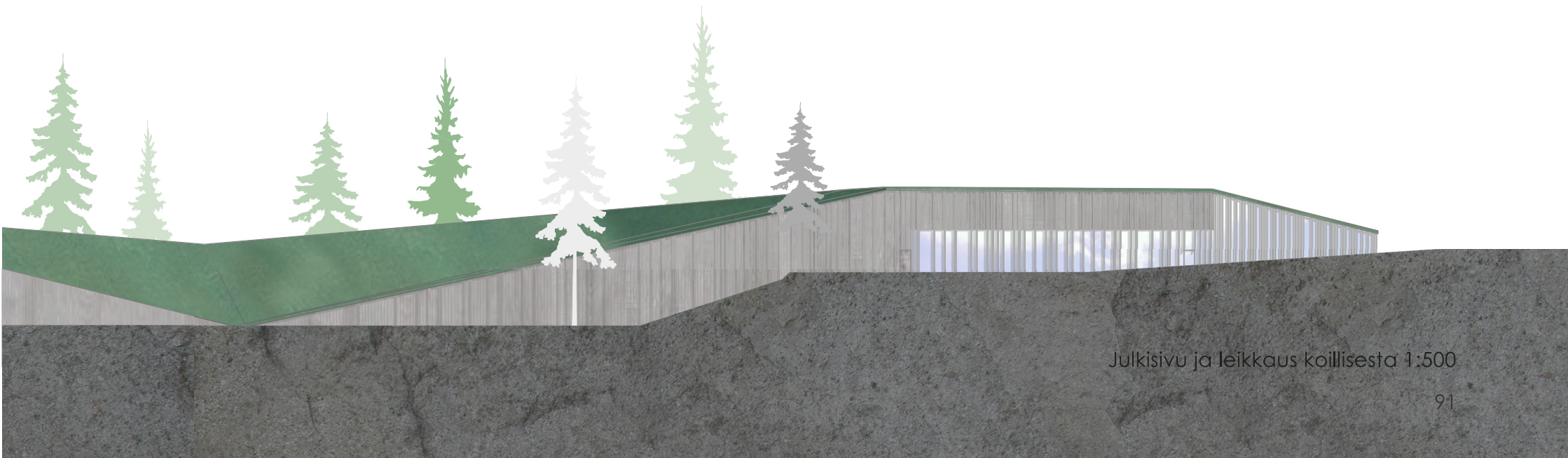
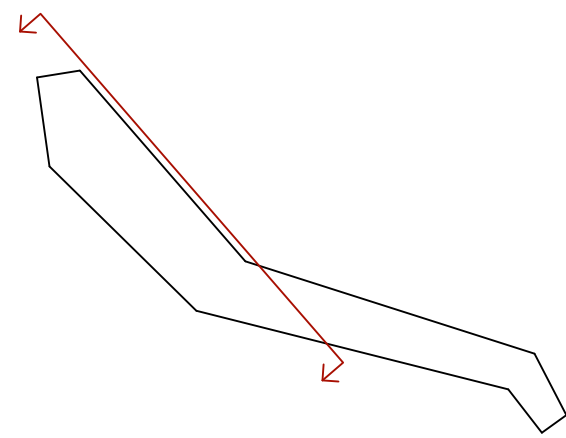


HUOLTOTIE

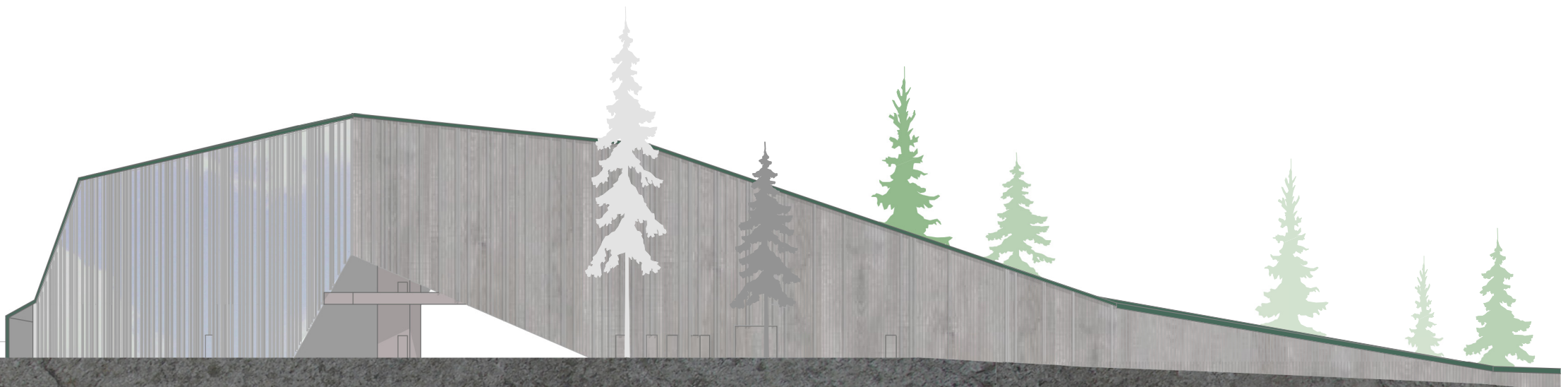
5.5 Julkisivut ja leikkaukset

Leikkaus A-A 1:350

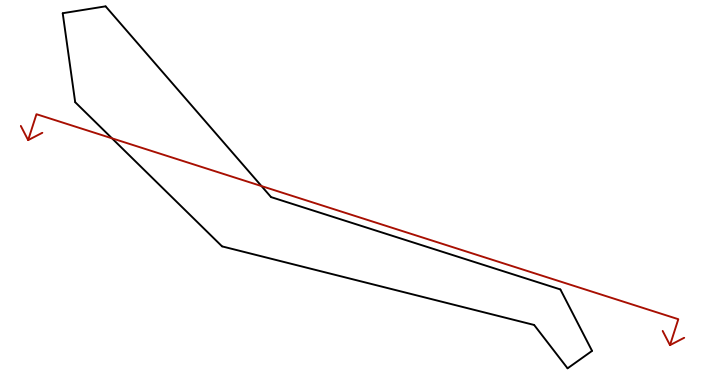


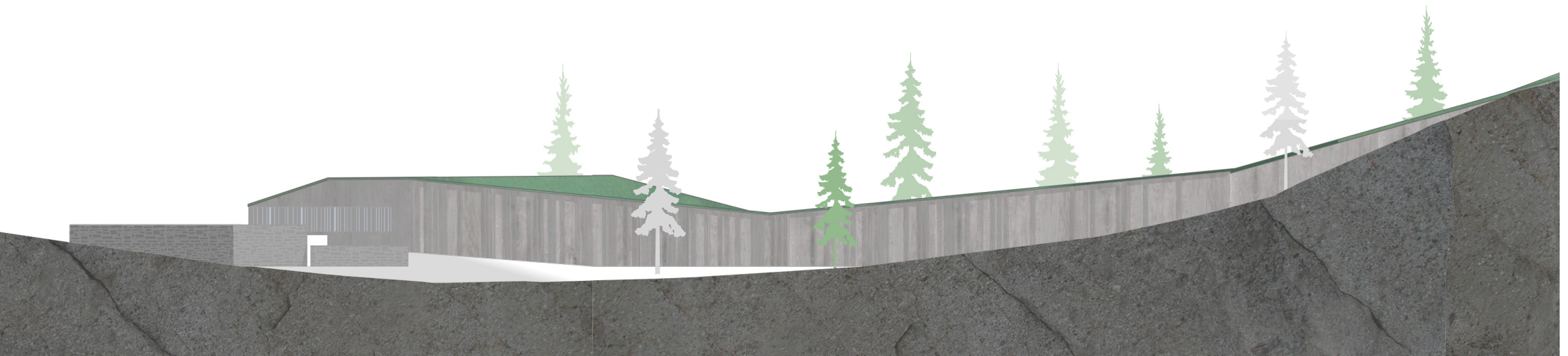
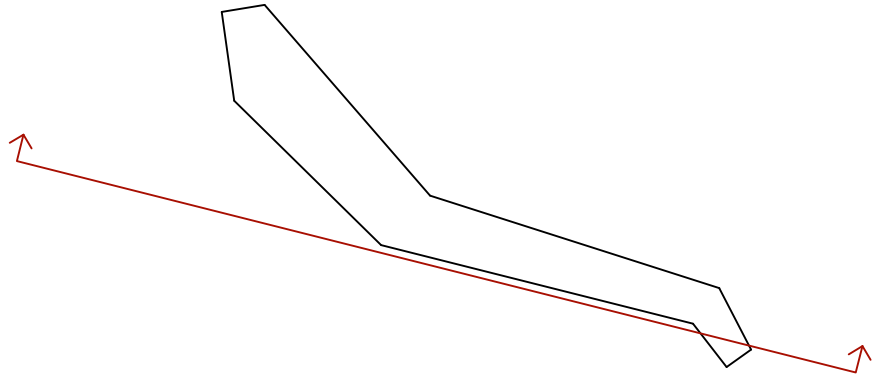


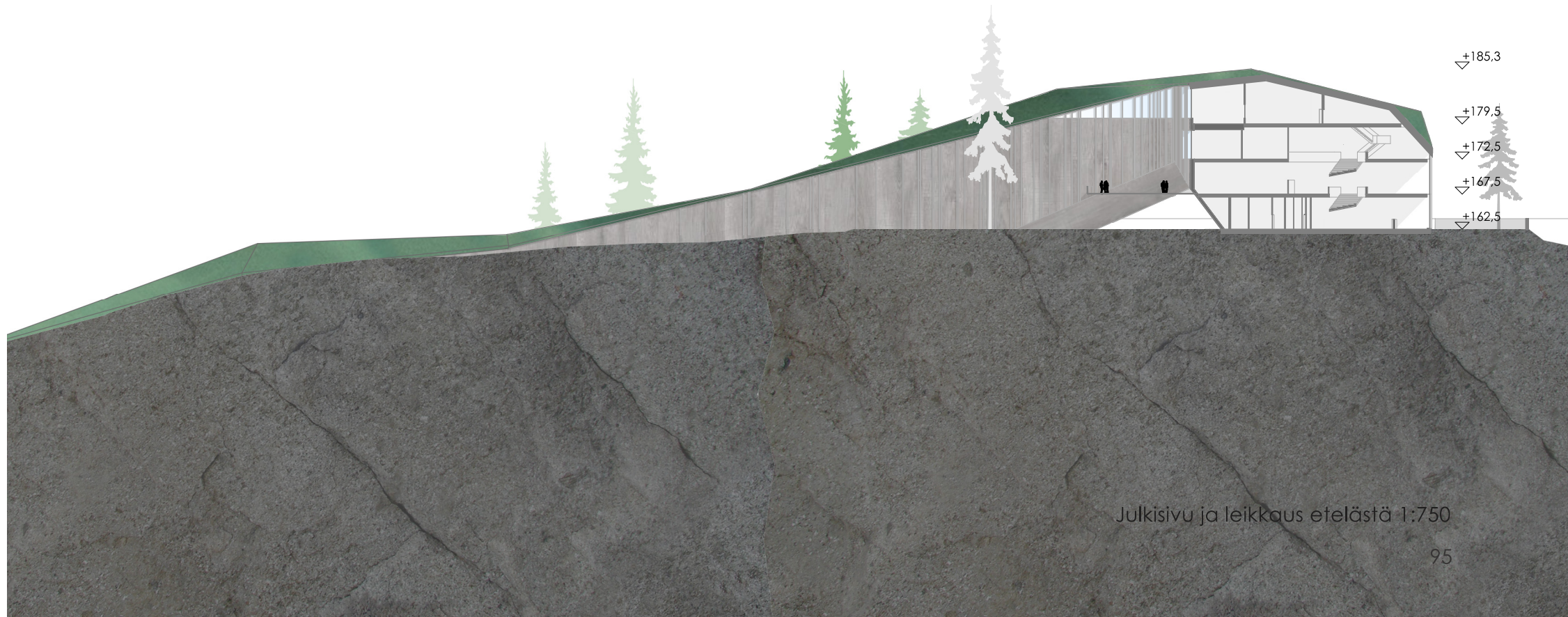
Julkisivu ja leikkaus koillisesta 1:500



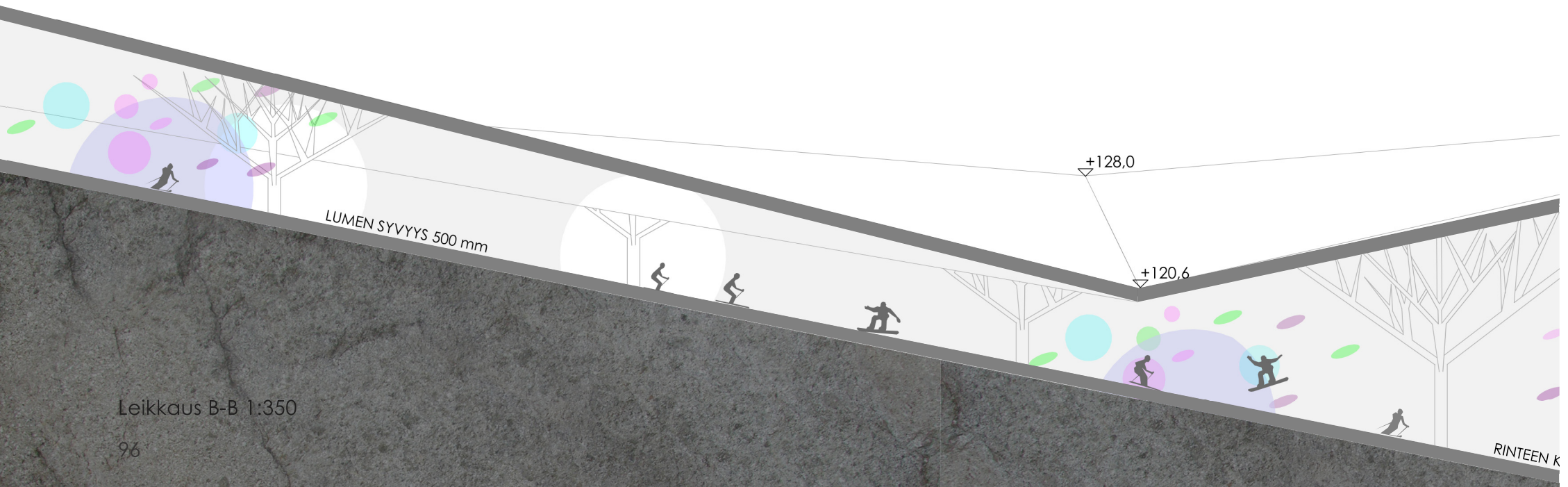
Julkisivu ja leikkaus pohjoisesta 1:500



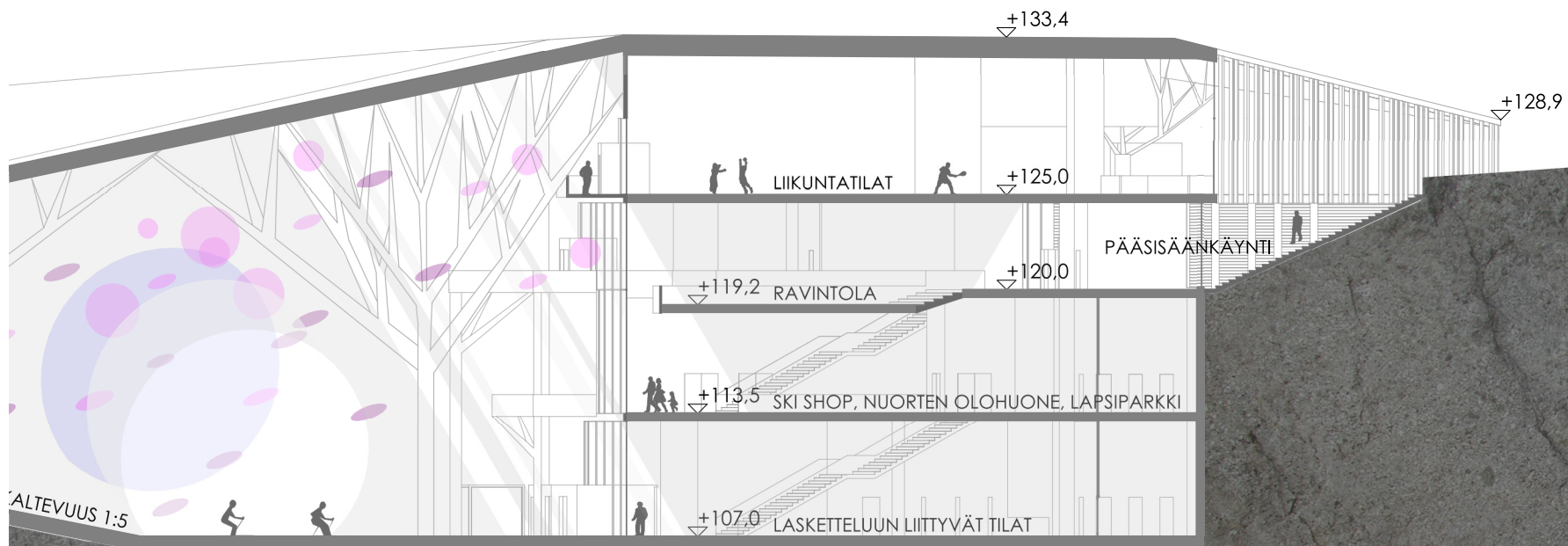
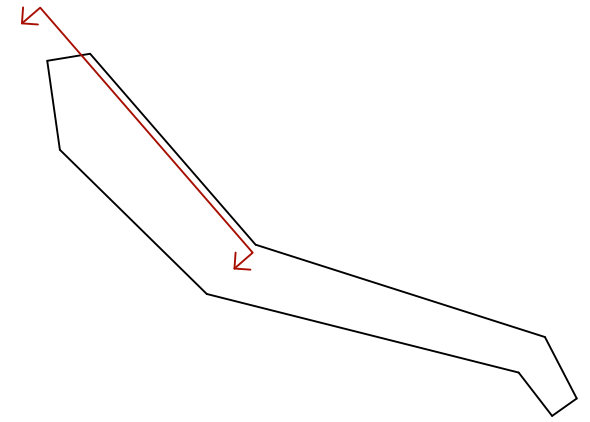




Julkisivu ja leikkaus etelästä 1:750



Leikkaus B-B 1:350



5.6 Tilaohjelma

Laatimani tilaohjelma sisältää sisätilassa olevan laskettelurinteen, jonka alkuun ja loppuun sijoittuu pääkäyttötarkoitusta tukevia tiloja.

Alaosa rakennuksesta palvelee liikkuja lasketteluun liittyvillä asiakaspalvelutiloilla, ravintoloilla, viihdyke- ja taukotiloilla sekä tarjoamalla oheisharjoittelua tukevia liikuntapalveluita. Sinne sijoittuvat myös henkilökunnantilat.

Huipulle sijoittuva rakennuksen yläosa viihdyttää käyttäjää rinpäivän jälkeen. Siellä sijaitsevat ravintola, näköalapaikka, konferenssi- ja juhlatiloja sekä rentouttavat edustusaunatilat. Tekniset- ja huoltotilat ovat tavoitettavissa rakennuksen yläosassa.

Rakennuksen alaosaan sijoittuvat tilat (hyötyalat m²)

1. krs: Sisääntulo- ja asiakaspalvelutilat	762,0
- eteinen	12,0
- aula	254,5
- oleskelu	86,5
- infopiste, lipunmyynti	26,0
- välineparkki ja vaatesäilytys	34,5
- ravintola	220,0
- ravintolan terassi rinnetilan puolella	94,0
- wc:t x2	2x 14,0
- tupakointitila	6,5
1. krs: Aputilat	182,0
- ravintolan keittiö	122,5
- emäntä	10,0
- keittiön varasto	13,5
- kiinteistön huolto ja lastaus	21,0
- siivous	5,0
- jätteet	10,0
2. krs: Hyvinvointipalvelut	1246,0
- aula	42,0
- personal trainerin huone	11,5
- hierontapalvelu	16,5
- rentoutumistila	15,5
- fysikaalinen hoitotila	18,0
- pukuhuoneet x2	2x 23,0
- pesuhuoneet x2	2x 7,5
- saunat x2	2x 7,5
- wc:t x2	2x 7,0
- verryttely- ja venyttelytila	95,0
- kinesissali	94,5
- kuntosali	146,0
- jumppasalit x2	1x 53,5 1x 98,5
- soutu, crosstrainer, spinning	93,0

- pingis	39,0
- liikuntasali	405,0
- välinevarasto	23,0
- siivous	5,0

3. krs: Tekniset tilat	486,0
- iv-konehuone	462,0
- ohjauskeskus	24,0

- 1. krs: Viihdyke- ja taukotilat	693,0
- aula	161,0
- oleskelu	60,0
- urheiluväline- ja vaateliike	100,0
- nuorten olohuone ja pelimaailma	65,5
- esiintymislava rinnetilan puolella	38,0
- eväidensyöntitila	52,5
- minikeittiö	14,5
- lapsiparkki	136,0
- wc:t x2	2x 24,0
- inva wc ja lastenhoito	9,5
- tupakointitila	8,0

-1. krs: Henkilökunnantilat	192,5
- hallintotilat: toimistot	2x 17,5
- monistus	10,0
- varasto	18,0
- neuvotteluhuone	36,5
- keittiö ja taukotila	48,5
- vaatesäilytys	4,5
- wc:t	7,0
- pukuhuoneet ja wc:t x2	1x 17,0 1x 16,0

-1. krs: Aputilat	37,0
- liiketilan varasto	29,0
- siivous	8,0

-2. krs: Laskuharrastuksen asiakaspalvelutilat	963,5
- aula	204,5
- oleskelu, penkit	45,5
- välinetelineet	53,0
- hissiliipun lukupisteet ja et:t x2	1x 22,0 1x 9,5
- välinevuokraamo	54,5
- välinehuoltopalvelu	17,0
- omatoiminen välinehuoltotila	39,5
- välinesäilytys, lukolliset kaapit	34,5
- vaate- ja tavaransäilytys, lukolliset lokerot	106,0
- vaatteiden ja monojen kuivaushuone	30,0
- pukuhuoneet x2	2x 29,5
- pesuhuoneet x2	2x 7,5
- wc:t pukuhuoneiden yhteydessä x2	2x 9,5
- sauna x2	2x 9,5
- wc:t x2	2x 24,0
- inva wc ja lastenhoito	5,0
- videuhuone (alppihiihtovalmennus) x2	1x 24,0 1x 41,5
- urheiluseuranhuone	20,0
- hiihtokoulun toimipiste	17,0
- baari	80,0

-2. krs: Aputilat	84,5
- baarin keittiö	20,5
- siivouskomero	6,0
- hissivalvonta tila	10,5
- moottorikelkkojen säilytystila	26,0
- pujottelukeppien säilytystila	21,5

Hyötyala yhteensä alaosassa 4 646,5

Rakennuksen yläosaan, huipulle, sijoittuvat tilat (hyötyalat m²)

1. krs: Sisääntulo- ja asiakaspalvelutilat	284,5
- eteinen	39,5
- aula	179,0
- info	15,0
- vaatesäilytys	24,0
- wc:t x2	2x 13,5

1. krs: Henkilökunnantilat	51,0
- keittiö ja taukotila	33,0
- pukuhuoneet ja wc:t x2	2x 9,0

1. krs: Aputilat	130,0
- kahvilan keittiö	81,0
- emäntä	8,5
- kiinteistön huolto ja lastaus	28,5
- siivous	6,0
- jätteet	6,0

1. krs: Tekniset tilat	645,0
- rinnekoneen ja moottorikelkkojen huolto- ja säilytystila	195,0
- polttoainevarasto	16,0
- varasto (verkot, hissikapulat, ensiapupulikka)	141,0
- kylmäkonehuone	35,5
- lämmönjakuhuone	21,0
- sähköpääkeskus	16,0
- iv-konehuone	125,5
- väestönsuoja	95,0

2. krs: Ruokailu- ja juhlatilat	482,0
- eteinen	13,5
- aula	92,5
- kahvila	101,0

- tarjoilijan palvelupiste	7,0
- juhlatila	143,0
- tupakointitila	10,0
- näyttelytilat x2	1x 59,0 1x 56,0

3. krs: Konferenssitilat 451,0

- aula	50,0
- vaatesäilytys	16,0
- neuvotteluhuoneet x3	1x 38,5 1x 45,5 1x 71,5
- vetäytymistila	12,0
- oleskelu	44,5
- taukotilat x2	1x 42,5 1x 70,0
- taukojumphahuone	18,5
- wc:t	32,0
- siivous	10,0

4. krs: Edustussaunatilat 247,0

- eteistilat x2	6,5
- aula	22,5
- vaatesäilytys	9,0
- wc:t	4,5
- ruokailutila	41,5
- keittiö	6,0
- peli- ja biljardinurkkaus	35,0
- oleskelutila	32,0
- pukuhuoneet ja wc:t x2	2x 12,5
- pesuhuone	19,0
- sauna	21,0
- vilvoittelutila	22,0
- siivous	3,5

Hyötyala yhteensä yläosassa 2 290,5

Koko rakennuksen hyötyala ilman rinnetilaa 6 937,0
Rinnetilan pinta-ala 14 000

Kerrosala, lämpimät tilat 9 090,0



Kuva 1



Yllä ja oikealla:
Sisähihtokeskuksen rakennevalintojen referenssikohde.
Kuvat 1 ja 2: Flughafen Stuttgart Terminal 3, puumaiset pilarit



Kuva 2

5.7 Rakenteet ja materiaalit

Rakennuksessa on vaipasta erillinen runkojärjestelmä. Rakennuksen runkona on teräsrakenteinen pilari-palkkijärjestelmä. Kylmässä rinnetilassa pilarit ovat puumaisia. Ne levittyvät laajalle kannattelemaan rikasta kattomaailmaa yläosansa haaraisella "oksistollaan". Luonnon keskelle sijoittuva rakennus hakee aiheella syvällisempää yhteyttä ympäristöönsä. Rinnetilan alaosassa, sen leveimmällä osalla, on rinnealueen kahteen rinteeseen jakava pilaririvistö. Näin palkiston jänneväli ei kasva liian suureksi ja puumaiset pilarit haaroineen kykenevät kannattelemaan kattomaailman. Rinteen kaventuessa yläosaa kohden siirtyvät pilaripuut kulkemaan rinteen reunoille, josta ne kaareutuvat kauniisti tilan ylle. Pääsisäänkäyntiä suojaavaa, ylempää kerrosta, kannatellaan pilareilla, joiden värimaailma ja sommittelu heijastelevat luontoon. Ne saattelevat saapujan pehmeästi luonnosta sisätiloihin.

Yläpohjana on sandwich elementti. Alapohja on maanvarainen. Rinnetilan alapohja ei vaadi valutöitä. Osittain kalliooperaationa rakennuspaikka on ongelmaton rutimattomuudessaan, eikä rinnetilan pohja vaadi kauttaaltaan alleen erillistä lämmitysputkistoa ikiroudan syntymisen estämiseksi. Välipohjat koostuvat ontelolaatoista.

Seinä- ja kattorakenteet ovat rinnetilassa tuulettumattomia sandwich elementtejä haastavien kosteusolosuhteiden sekä suuren sisä- ja ulkoilman välisen lämpötilaeron vuoksi.

Rinnetilan ulkoseinät ovat metallipintaisina kosteutta ja kulu- tusta kestäviä. Teräspoimulevyn aaltoileva pinta parantaa rin- netilan akustiikkaa. Rinnetilan maanalaisiin seiniin, perusmaan routivalle osalle upotetaan lämmitysputkisto, jolla estetään iki- roudan syntyminen rakennuksen ympärille. Lämmitys tapahtuu rinteiden pinnan jäähdytyksestä vapautuvalla lauhde-energial- la.

Lämpöisten tilojen seinärakenteena on osin termoranka-villa elementti ja osittain lasi. Ulkovuorauksena on sahattu rautaviht- rillillä käsitelty kuusilauta. Käsittelyn myötä rakennus tummuu ajan myötä istumaan osaksi ympäröivää metsää. Ulkovuoraus on asennettava rinnetilan seinäelementteihin rikkomatta sen tiiveyttä. Elementin ulkopuoli onkin konesaumattua peltiä, jon- ka ulokkeisiin on mahdollista ripustaa puuverhous mekaanisin kiinnikkein. Eloisuutta, rytmiä ja yhteyttä ympäröivään metsään haetaan julkisivujen pystysuuntaisella puurimoituksella. Rimoi- tuksen rytmi ja rimojen leveys vaihtelevat kuten maiseman pui- den rungot. Rimoitus harvenee rakennuksen päistä keskelle, ja loppuu vähitellen kokonaan. Rimat ovat 100 mm tai 200 mm le-

veitä ja 200 mm syviä. Rimoitus yhtenäistää rakennuksen lasi- ja umpipintoja saumattomalla jatkuvuudellaan pinnalta toiselle.

Rakennuksen kattomaailma on taitoksillaan rikas heijastellen maastoa. Pintamateriaalina on vihreän eri sävyin eläväksi esi- patinoitu kupari. Vivahteikkaana se on kuin kuusien ja män- tyjen latvus. Rakennuksen suuresta energiankulutuksesta vas- taamaan huipun rakennusosan katolle asennetaan värillisiä aurinkopaneeleita. Niiden hyötysuhde on yhtä hyvä kuin perin- teisten sinisten tai mustien paneelien, mutta ne eivät lämmit- tä yhtä paljon katon rakenteita värinsä suotuisamman lämmön heijastavuuden ansiosta. Paneelien rakenne on samanlai- nen kuin perinteisten, lukuun ottamatta niiden pinnalla olevaa läpinäkyvää, johtavaa, oksidinanokerrosta. Värinsä aurinko- paneelit saavat kerroksen paksuutta tai valontaitekerrointa muokkaamalla (ScienceDaily, 2013). Metsän vihreän sävyiset aurinkopaneelit sopivat paneelittoman kattopinnan sekä ra- kennuksen kokonaisuuden kanssa hyvin yhteen.

Oikealla: Materiaalivalintojen referenssikohteita.

Kuva 3: Saamelaiskeskus Sajos,

rautavihttrillillä käsitelty, harmaantunut, sahattu kuusilauta

Kuva 4: Helsinki music center, Aurubiksen esipatinoitu kupari

Kuva 5: Colored Solarin sovellus värillisistä aurinkopaneelista

Kuva 6: Colored Solarin metsän vihreä aurinkopaneeli



Kuva 3



Kuva 5



Kuva 4



Kuva 6

YP 1

10 mm	Kupari: vihertäväksi esipatinoitu, mekaaniset kiinnikkeet
30 mm	Kova mineraalivilla
2x 120mm	Lämmöneriste: suulakepuristettu polystyreeni
40 mm	Kova mineraalivilla
100 mm	Sinkitty teräspoimulevy Kantava teräspalkisto

VP 1

	Tilakohtainen pintakäsittely
30 mm	Tasoite
400 mm	Ontelolaatta Tilakohtainen pintakäsittely

VP 2 kattoterassi

20 mm	Puuritilä
100 mm	Teräsbetonilaatta

AP 1 lämpöiset tilat

	Tilakohtainen pintamateriaali
100 mm	Maanvarainen teräsbetonilaatta Suodatinkangas
3x 70 mm	Lämmöneriste: polystyreeni
20 mm	Tasaushiekka Suodatinkangas
250 mm	Salaojituskerros Perusmaa

AP 2 kylmä rinnetila

100 mm	Kivituhka; Ø max. 0-8 mm, johon upotettu Jäähdytysputkisto, Ø 25 mm, kk 150 mm, Suodatinkangas
100 mm	Lämmöneriste: suulakepuristettu polystyreeni
600 mm	Salaojituskerros ja murskesora Lämmitysputkisto perusmaan routivalla osalla Suodatinkangas Perusmaa

US 1 rinnetila, maanpäälliset kerrokset

40 mm	Puuverhous: rautavithrillillä käsitelty sahattu kuusilauta
30 mm	Ilmarako ja ristiinkoolaus
20 mm	Sinkitty konesaumattu pelti, mekaaniset kiinnikkeet ulkoverhoukselle
150 mm	Lämmöneriste: suulakepuristettu polyuretaani
20 mm	Sinkitty teräspoimulevy, vahvistettuna seinän alareunasta 1000 mm asti

US 2 rinnetila, maanalaiset kerrokset

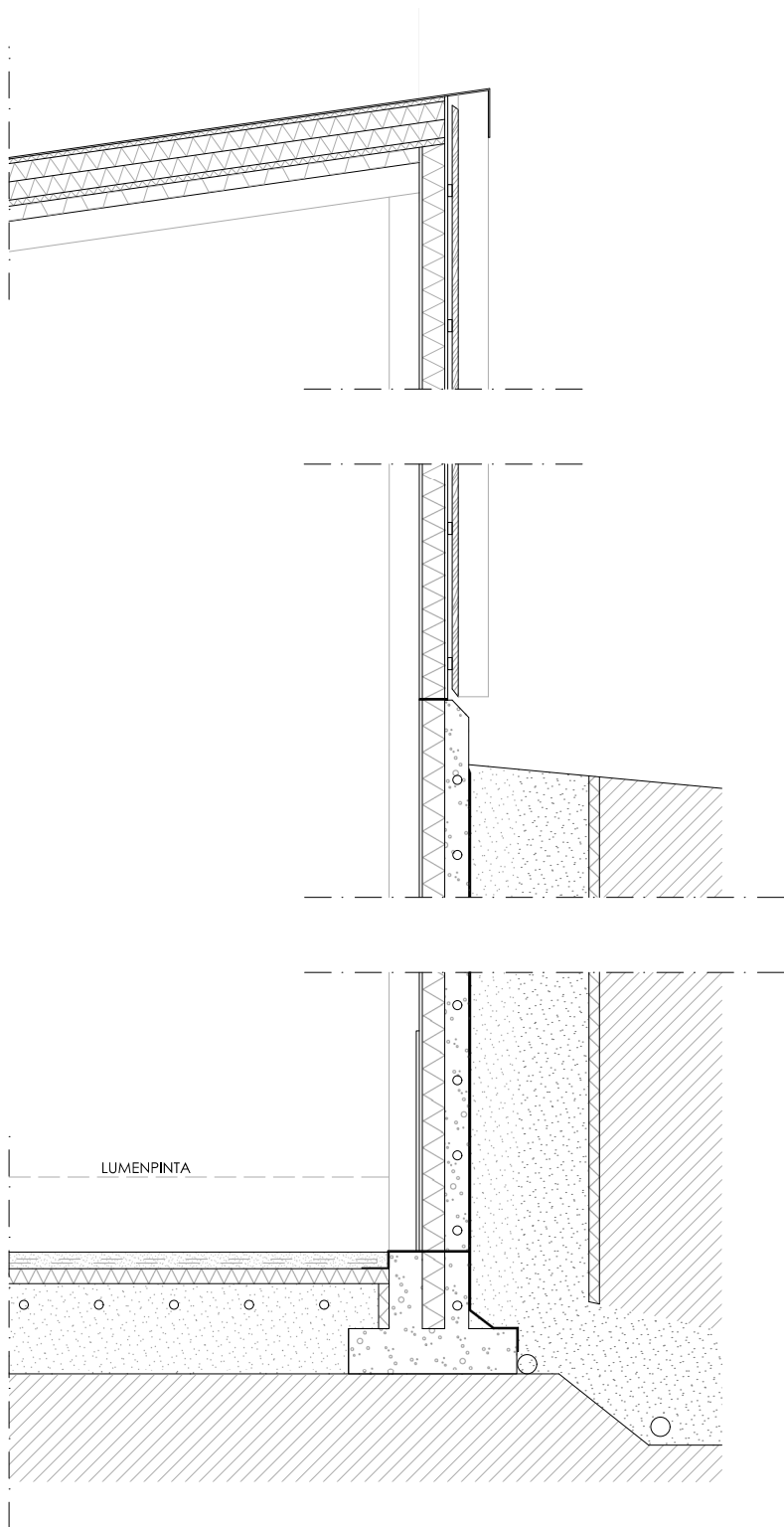
100 mm	Lämmöneriste: SPU polyuretaani Murskesora Bitumiliuoskäsittely ja sokkelikaista
160 mm	Teräsbetoni, johon upotettu lämmitysputkisto
150 mm	Lämmöneriste: SPU polyuretaani
20 mm	Sinkitty teräspoimulevy, vahvistettuna seinän alareunasta 1000 mm asti

US 3 lämpöiset tilat, maanpäälliset kerrokset

40 mm	Puuverhous: rautavithrillillä käsitelty sahattu kuusilauta
30 mm	Ilmarako ja ristiinkoolaus
9 mm	Tuulensuoja kipsilevy
300 mm	Lämmöneriste: mineraalivilla ja termorankaprofiili kk 600 mm Höyrynsulku
13mm	Kipsilevy Tilakohtainen pintamateriaali

US 4 lämpöiset tilat, maanalaiset kerrokset

100 mm	Lämmöneriste: SPU polyuretaani Bitumiliuoskäsittely ja sokkelikaista
160 mm	Teräsbetoni
200 mm	Lämmöneriste: SPU polyuretaani
70 mm	Teräsbetoni Tilakohtainen pintakäsittely



Rakenneleikkaus, perusmaan routivalta osalta 1:50

Lähteet

Kirjallisuus:

Eskolin Juha (2001):
Puurakenteinen liikuntahalli.
Tampereen teknillinen korkeakoulu,
Arkkitehtuurin osasto,
Rakennussuunnittelun laitos.

Ikonen Jarmo (1980):
Urheilulaitokset RIL 118.
Suomen Rakennusinsinöörien liitto,
Helsinki.

Järvelä Risto, Suomen jääkiekkoliitto
(1999):
Jäähallit ja tekojääkentät.
Opetusministeriö, Rakennustieto Oy,
Tampere.

Saarelainen Seppo,
Valtion tekninen tutkimuskeskus,
Tampereen teknillinen korkeakoulu (2001):
Jäähdytetty hiihtolatu.
Opetusministeriö, Rakennustieto Oy,
Saarijärvi.

Teknillinen korkeakoulu,
Suomen jääkiekkoliitto(2007):
Jäähallien lämpö- ja kosteustekniikka,
suunnittelu- ja rakennuttamisopas.
Opetusministeriö, Jääkiekkoliitto,
Rakennustieto Oy, Tampere

Haastattelut:

Aalto, Reijo. LVI- tekniikko(suunnittelut
Vahterusing hiihtopotken LVI- tekniikan),
Vahterusing.
11.9.2013

Ihala, Jarno. Isännöinti ja markkinointi,
Vahterusing.
11.9.2013

Kalema, Timo.
Koneosaston teknisen
suunnittelun professori, TTY.
8.10.2013
Sähköpostiviesti.

Kokkinen, Pertti. Rakennustarkastaja,
Forssan kaupunki.
18.10.2013
Sähköpostiviesti. 20.1.2014

Komulainen, Jari. Sähkömies,
Vuokatinrinteet.
5.9.2013

Vesala, Antti.
Rakennustekniikan diplomi-insinööri.
11.5.2013

www-sivut:

Koulutuksen tutkimuslaitos

Peda.net kouluverkko

Saatavissa: <https://peda.net/oppimateriaalit/e-oppi/ylakoulu/biologia/vedet/joki/vv>

Luettu viimeksi: 27.11.2013

Kuva 1, Flughafen Stuttgart Terminal 3

Saatavissa: <http://www.gmp-architekten.de/projekte/flughafen-stuttgart-terminal-1.html>

Luettu viimeksi: 25.11.2013

Kuva 2, Flughafen Stuttgart Terminal 3

Saatavissa: <http://www.grabairdeals.com/stuttgart-airport/>

Luettu viimeksi: 3.3.2013

Kuva 3, Saamelaiskeskus Sajos

Saatavissa: <http://decopic.com/sami-parliament-and-cultural-centre/>

Luettu viimeksi: 25.11.2013

Kuva 4, Helsinki music center

Saatavissa: <http://commons.wikimedia.org>

Luettu viimeksi: 25.11.2013

Kuva 5, Sovellus aurinkopaaleista

Saatavissa: <http://www.coloredsolar.com/Solutions.html>

Luettu viimeksi: 29.11.2013

Kuva 6, Metsän vihreä aurinkopaneeli

Saatavissa: <http://www.coloredsolar.com/Products.html>

Luettu viimeksi: 29.11.2013

Motiva Oy (2013)

Energiatehokas Koti- hanke.

Saatavissa: http://www.energiatehokaskoti.fi/perustietoa/miten_tehdaan_eenergiatehn-kas_koti/energiatehokas_ilmanvaihto_ja_jaahdytys/energiatehoene_tuloilman_viilennys

Luettu viimeksi: 27.11.2013

Motiva Oy (2013)

Maalämpöpumppu.

Saatavissa: http://www.motiva.fi/rakentaminen/lammitysjarjestelman_valinta/eri_lammitysmuodot/maalampopumppu

Luettu viimeksi: 27.11.2013

Rakennustutkimus RTS Oy (2013)

Suomirakentaa –neuvontaa rakentajille ja remontoijille.

Saatavissa: <http://www.suomirakentaa.fi/omakotirakentaja/laemmitys/maalaemmitys>

Luettu viimeksi: 27.11.2013

RTP Docu Oy (2009)

RakennaOikein tietopalvelu.

Saatavissa: <http://www.rakennaoy.fi/node/1661>

Luettu viimeksi: 27.11.2013

Science Daily

Saatavissa: <http://www.sciencedaily.com/releases/2013/07/130722105549.htm>

Luettu viimeksi: 29.11.2013

Kartta-aineisto:

Kaakkois-Suomen Maanmittauslaitos.

Numeroimaton kuva-aineisto on tekijän.

Liitteet

Diplomityöplanssit (A3 pienennökset)