
MONITOIMITYÖPISTE
”Viherkontti”



HAMK
HÄMEEN AMMATTIKORKEAKOULU

Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Tuotekehitys

Hämeenlinna, 11.05.2011

Vesa Sipponen



Tuotekehitys
Hämeenlinna

Työn nimi

Monitoimityöpaiste: Viherkontti

Tekijä

Vesa Sipponen

Ohjaava opettaja

Esa Vyyryläinen

Hyväksytty

_____._____.20____

Hyväksyjä



HÄMEENLINNA
Tuotekehityksen koulutusohjelma

Tekijä	Vesa Sipponen	Vuosi 2011
Työn nimi	Monitoimityöpiste	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytteen idea tuli minulle Jauhin-hankkeelta, jossa toimeksiantajan kanssa projektihenkilöstö oli käynyt ajatusta vammaisille ja vanhuksille suunnattavasta työpisteestä läpi. Toimeksiantajana toimii Pekka Ruponen Riator Oy:stä.

Työn pääasiallisena tavoitteena oli kehittää esteetön ja monipuolinen työpiste vammaisten ja vanhusten käyttöön. Monipuolisuus tulee käyttömahdollisuuksien helposta muokattavuudesta sekä mahdollisuus käyttää työpistettä sisä- ja ulkotiloissa, niin yksittäisenä kuin myös yhtenäisen tilan muodostavana ryhmänä.

Työssä on sovellettu tietoa viherkasvatuksen ja työskentelyn kuntouttavasta vaikutuksesta. Passiivisen kuntoutuksen ajatus on myös otettu huomioon heitä varten, jotka eivät aktiivisesti pysty osallistumaan.

Työssä käytettiin sähköisiä ja kirjallisia aineistoja selvittämään, mitä vaatimuksia esteetön suunnittelu antaa työpisteen suunnittelulle, esimerkiksi mitoituksessa sekä miten ottaa huomioon erilaiset materiaalit ja rakenteet. Palvelukeskittymässä pitämällä haastattelulla pyrin selvittämään ongelmakohtia ja saamaan lisää toiveita käyttötarkoitukselle. Viherkasvatus, maalaus, näyttely- ja varastotila olivat toimeksiantajan ja jauhin-hankkeen ehdotuksia.

Kehitysehdotuksina ja jatkotoimenpiteinä voisi pitää käyttäjiltä saadun palautteen käsittely ja siihen vastaaminen uusissa kehitysaskelissa. Uusien lisäosien suunnittelu ja valmistus.

Avainsanat kehitysvammaisuus, palvelutalot, käsityö, viherhuoneet, vapaa-aika

Sivut 30 s, + liitteet 3 s



HÄMEENLINNA
Degree Programme in Product Development

Author	Vesa Sipponen	Year 2011
Subject of Bachelor's thesis	Multipurpose Workplace	

ABSTRACT

The idea for this thesis was born when Pekka Ruponen from Riator Oy presented his thoughts to HAMK's *Jauhin* project. He had an idea of a workplace for the disabled and the elderly with multiple purposes, for example gardening, hence the project name "Green-container".

The objective of the thesis was to study how to make a versatile workplace for indoor and outdoor use. Accessibility planning was emphasised in this thesis because the end users of the product are most likely people with disabilities. Customisation of the product was the second most important thing to consider. It should also be possible to join the products together to form a room where people can work together and see what others have done.

Information on gardening and work rehabilitation were applied, so that users can spend their time doing what they enjoy and feel better at the same time. Also passive therapeutic means were included, mostly with gardening purposes.

Mostly electronic materials were used, but also written sources and interviews. End user interviews were arranged in the local service centre, *Virvelinrannan palvelukeskittymä*. The main reason for the end user interviews was to foresee possible difficulties using the product and collecting advice on what users would like to do with the product.

Future improvements include responding to customers feedback and studying different approaches to customisation. More appliances could be developed to make the workplace even more versatile.

Keywords disabled, elderly, leisure, gardening, handicraft

Pages 30 p + appendices 3 p



SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	1
2 TUOTEKEHITYSPROJEKTI	2
2.1 Järkevää projektointia.....	2
2.2 Mikä on tuotekehitysprojekti.....	3
2.2.1 Tuotekehitysprojektin toteutus.....	3
2.2.2 Tuotekehitysprojektin aikataulutus	4
2.2.3 Tuotekehitysprojektin tavoite.....	4
2.3 Vertailu	4
3 ESTEETTÖMYYS	5
3.1 Mitä esteettömyys tarkoittaa.....	5
3.2 Miten huomioida esteettömyys.....	5
3.2.1 Esteetön liikkuminen.....	5
3.2.2 Heikkonäköisyys	6
3.2.3 Ikääntyminen.....	6
3.2.4 Kehitysvamma.....	6
4 KÄYTTÖTARKOITUS	7
4.1 Viherkasvatus	7
4.1.1 Fotosynteesi.....	8
4.2 Maalaus.....	9
4.3 Esittelytila.....	9
4.4 Varasto / vaja.....	9
4.5 Haastattelu	9
5 TYÖPISTEEN RAKENNE.....	10
5.1 Vaatimukset.....	10
5.1.1 Viherkasvatus	11
5.1.2 Maalaus	12
5.1.3 Esittelytila ja varasto/vaja	12
5.2 Materiaalit.....	12
5.2.1 Metallit	12
5.2.2 Puulevyt.....	14
5.2.3 Muovit	15
5.2.4 Lasi	15
5.3 Jalat.....	15
5.3.1 Pyörät	17
5.4 Taso	17
5.4.1 Muokattavuus.....	18
5.5 Tason yläpuoliset.....	19



5.5.1	Valaistus	20
5.5.2	Katos	21
5.6	Lisäosat	21
5.6.1	Penkki	22
5.6.2	Roskakori / multa-astia	22
5.6.3	Ovi	23
5.6.4	Vesipiste	23
5.6.5	Komposti	24
6	KOKOONPANO	25
	LÄHTEET	29
Liite 1	Laskukaavat	
Liite 2	IP-luokitus	



1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää projektinomaisesti, mitä asioita pitää ottaa huomioon kun palvelutaloon suunnitellaan esteetöntä työpistettä. Esteettömällä työpisteellä tarkoitetaan tuotetta, jonka käyttöä erilaiset vammat eivät estä. Esteettömyys otetaan huomioon niin perusrakenteessa kuin myös säädettävyydessä. Työpiste tulee ensisijaisesti asukkaiden ja asiakkaiden käyttöön palvelutaloihin, sekä se voisi tulla käyttöön esittelytilana useisiin julkisiin ympäristöihin erilaisina kokoonpanoina.

Työn toimeksiantajana on Pekka Ruponen Riator Oy:sta, joka esitti ideansa Karkea Jauhin-ideointityöpajalle. Karkea Jauhimesta matka jatkui Hieno Jauhimeen, koska idea vaikutti hyvältä ja toteutettavalta. Hieno Jauhimesta työlle pyrittiin hakemaan projektiryhmää toteuttamaan ideaa, joten tiedustelin mahdollisuutta tehdä opinnäytetyöni ideasta.

Karkea ja Hieno Jauhimet kuuluvat Hämeen ammattikorkeakoulun hallinnoimaan Jauhin-hankkeeseen, jota tukee Manner-Suomen ESR-ohjelma. ESR, eli Euroopan sosiaalirahaston tehtävänä on tukea työllisyyttä ja osaamista edistäviä hankkeita (Manner-Suomen ESR-ohjelma-asiakirja 2007-2013, 2008: 7). Yhteistyökumppaneina Jauhin-hankkeella on Turun yliopiston Tulevaisuuden tutkimuskeskus sekä Innosteel Factory Oy. Tulevaisuuden tutkimuskeskus toimii tulevaisuustieto-osuuden asiantuntijana sekä Innosteel Factory Oy vastaa ideointityöpajojen ohjauksesta ja ideoiden jatkojalostuksesta. (Jauhin - Konseptitasolta tuoteaihioksi n.d.)

2 TUOTEKEHITYSPROJEKTI

Opinnäytteeni tarkoituksena on tuottaa täysin uusi tuote, joten käyn läpi miten siihen päädytään projektinomaisesti. Opinnäytteen ajattelen olevan jotain projektin ja tavallisen insinööriyön väliltä, projektia hieman suppeampi ja tavallista insinööriyöskentelyä laajempaa. Tuotteesta on hyvä tulla mahdollisimman valmis, mutta silti helposti jatkokehitettävä. Työssä käydään läpi, mitä täytyy ottaa huomioon jatkokehitystä varten. Erilaisten mahdollisuuksien vertailu on tärkeänä osana tuotekehitysprojektiä, koska se tarjoaa tietoa myös seuraaville kehitysaskelille.

2.1 Järkevää projektointia

Järkevää projektointia on silloin kun uutta tuotetta kehitetään tai ideaa aletaan tutkia, sekä kun työhön osallistuu useita henkilöitä. Uutuuksissa projektien tuottamat dokumentit ovat ehdottoman tärkeitä, jotta tietoa voidaan jakaa tehokkaasti sitä tarvitseville. Usean henkilön tuottama tieto tai vanhan tuotteen parannukset ovat projekteina samankaltaisia.

Uusissa tuotteissa tarvitaan dokumentaatiota useaan vaiheeseen, tuotteen koko elinkaaren ajaksi. Alussa varmistetaan, että juuri haluttuun ongelmaan kiinnitetään huomiota ja lopuksi tutkitaan tuotteen hävitys elinkaarensa päässä. Tuotteen suunnittelun jälkeen valmistajien on hyvä tietää, miten ja miksi tuote pitää valmistaa, kuten dokumentaatioissa on haluttu.

Usean henkilön ja parannettavien tuotteiden projektit vaativat toisenlaisen näkemyksen, koska henkilöillä on erilaiset kiinnostuksen kohteet ja tavat toimia, joten työn yhteensovittaminen vaatii oman osuutensa. Henkilöiden työskentely saattaa olla päällekkäistä tai sitten sitä varotaan niin paljon, että loppuvaiheessa osat pitää erikseen sitoa toisiinsa. Olemassa olevien tuotteiden parannukset ovat helpohkoja, koska niissä ei tarvitse kuin keskittyä ongelman ytimeen. Ongelmakohtaan pitäisi olla dokumenteissa eritelty, jolloin vaatimukset on helppo selvittää. Ratkaistun ongelman lisäys vaatimusten joukkoon helpottaa tulevia kehitysaskelia.

Aivan kaikesta ei kannata projektia tehdä, koska ne ovat yleensä perinpohjaisia ja vaativat siksi paljon työtä. Henkilöiden näkemyserot samasta aiheesta ovat yleisiä, joten projektointia ei pitäisi käyttää muuten kuin tarvittaessa, konfliktien välttämiseksi. Dokumentaatiota ja selvitystyötä voi tuottaa myös muulloin kuin vain projektin yhteydessä.

2.2 Mikä on tuotekehitysprojekti

Tuotekehitysprojektin tarkoituksena on tuottaa tietoa siitä, millainen uuden tai jatkokehitettävän tuotteen pitäisi olla. Uudesta tuotteesta ei vielä ole tietoa, mihin asioihin pitäisi erikseen kiinnittää huomiota, kuten jo olemassa olevista tuotteista tiedetään. Kaikkia tuotteita voi parantaa tietyiltä osin, mutta täytyy ottaa huomioon että jotkut parannukset toisaalla saattavat heikentää tuotteen toisia ominaisuuksia, esimerkiksi materiaali muuttuu ja hinta nousee. Dokumentointi on projektin osana tärkeä, jotta on helppo näyttää miten lopputulokseen päädyttiin.

Ulrich ja Eppinger käsittelevät tuotekehitystä erilaisina, toisistaan selkeästi erottuvina vaiheina ja toimenpiteinä, jotka on käytävä läpi. Näitä vaiheita ovat esimerkiksi suunnittelu, konseptin laatiminen, pääsuunnittelu, yksityiskohtainen suunnittelu ja muotoilu sekä testaus ja tuotteen lanseeraus. Vaiheet saattavat olla erilaisia yrityksestä riippuen. Vaiheisiin jako on avuksi kun halutaan jakaa työtehtäviä usealle sekä arvioida ja kehittää työskentelyä. (ks. Äijö, 2004: 5)

Tuotekehitysprojektit ovat hyvin riskialttiita, niihin liittyvien valintojen monipuolisuuden vuoksi. Ulrichin ja Eppingerin mukaan suuri osa yritysten tuotekehityksestä epäonnistuu, koska tavoitteeseen ei päästä. Tuotesuunnittelun haastavimpana asiana on ymmärtää mihin ylipäänsä ratkaisua haetaan. (ks. Äijö, 2004: 6-7)

2.2.1 Tuotekehitysprojektin toteutus

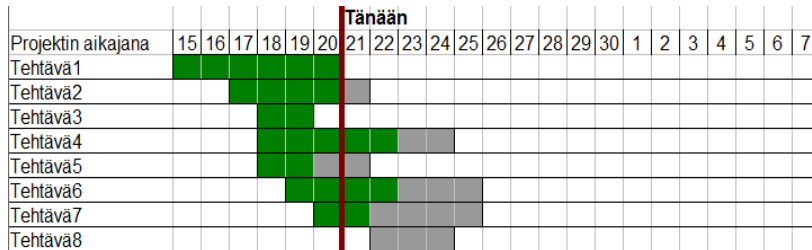
Alussa on käytävä huolella läpi ongelma johon haetaan parannusta tai projektin tavoite. Ongelman tai tarpeen selkeä ymmärtäminen auttaa koko prosessin ajan, se kertoo mistä lähdetään ja mihin pitäisi päästä.

Projektinhallinnan kannalta on hyvä luoda selkeät rajat siitä, mitä asioita käsitellään, ettei työmäärä pääse kasvamaan loputtomiin. Rajat määrittävät kuinka moneen vaiheeseen projekti jaetaan. Pientä projektia ei kannata jakaa useaan vaiheeseen, eikä isoa projektia vain muutamaan. Riskinä on myös rajojen puuttuessa keskittyminen epäoleellisiin aiheisiin.

Aikataulus on hyvä tehdä mahdollisimman pian, vaikka tietäisi että se tulee muuttumaan projektin aikana, koska tällöin tiedetään suurpiirteisesti mihin osa-alueisiin tulee kiinnittää eniten huomiota. Aikataulu oikein tehtynä kertoo eri tehtävien riippuvuudet toisiinsa nähden, mikäli sen kaltaisia asioita projektiin liittyy.

2.2.2 Tuotekehitysprojektin aikataulus

Aikataulun voi tehdä monella tapaa, yksi vaihtoehto on tehdä Gantt-kaavio. Gantt-kaavio on Henry Ganttin kehittämä palkkikaavio, jossa vaakariveillä on työvaiheiden kesto ja niiden etenemisaste. Palkkien värit kertoo kuinka paljon työvaiheesta on valmiina ja näin voidaan seurata aikajanasta, onko työ aikataulussa vai jäljessä joltain osin. (Uotila, 2011: 64–65)



Kuva 1 Esimerkki Ganttin kaaviosta

Aikataululla varmistetaan että kaikki tarpeellinen työ tulee tehtyä ja niille luodaan järkevät rajat. Ensimmäisinä vaiheina tuotekehitysprojektissa on taustatiedon keruu, eli mitä vaatimuksia täytyy ottaa huomioon ja tavoitteen ymmärtäminen. Seuraavana on vastaavien tuotteiden tai kehitettävän tuotteen läpikäyntiä, kehityksen laajuuden selvittämiseksi. Lopuksi on aikaisempien tietojen perusteella suunnittelua ja vertailua millainen tuotteen pitää olla sekä millainen se voisi vaihtoehtoisesti olla.

2.2.3 Tuotekehitysprojektin tavoite

Tuotekehitysprojekti on valmis, kun sille asetettu päämäärä on tavoitettu. Päämäärä voi olla monenlainen: uuden tuotteen suunnittelu, olemassa olevan tuotteen kehitys, idean kehitys prosessiksi tai näiden yhdistelmiä. Tavoitteen ymmärtäminen on ehdottoman tärkeää.

2.3 Vertailu

Erilaisia säädettäviä työpisteitä löytyi Internetistä hakusanoilla ”sähköpöytä” ja ”työpiste”, mutta niiden muokkaaminen tahdotunlaiseen käyttöön voisi olla hankalaa. Useat yritykset myyvät erilaisia alumiiniprofiileja, joista voi koota työpisteen ja esimerkiksi saksalainen Minitec tarjoaa valmiita kokoonpanoja monenlaiseen käyttöön. Tarjolla on myös teräksisiä rakennuspaloja, joista työpisteen saisi koottua, esimerkiksi Putkiaivot Oy.

Viherkasvatukseen löytyi kasvihuoneita ulos ja sisälle sekä pöydälle sopivia malleja, mutta ne olivat lähinnä idätykseen tarkoitettuja. Maalaustelineet olivat yleensä sellaisia, joiden luokse ei päässyt pyörätuolilla kohtisuoraan, joskin pöytämallisia löytyi myös.

3 ESTEETTÖMYYS

Työpisteen suunnittelussa haluttiin keskittyttävän esteettömyyteen jo kohdeasiakkaiden vuoksi. Esteetön suunnittelu ei ole tavallisesti haitaksi millään tavalla, vaan se parantaa käytettävyyttä, kuten myös säädettävyys.

3.1 Mitä esteettömyys tarkoittaa

Rajoittuneen henkilön jokin ominaisuus on tilapäisesti tai pysyvästi heikentynyt vamman, ikääntymisen tai sairauden takia. Vammaisella henkilöllä jokin ominaisuus saattaa olla heikentynyt tai puuttua kokonaan, esimerkiksi näkökyky. Ominaisuudet voivat olla liikkumiseen, toimimiseen tai kokemiseen liittyviä. (Rakennustietosäätiö, toimikunta 263, 2007: 8-9) Esteettömyys tarkoittaa esteiden poiston, kuten kynnysten, lisäksi jonkin lisäämistä, esimerkiksi kontrastin tai käytössä olevan tilan.

3.2 Miten huomioida esteettömyys

Esteettömyyteen päästään, kun suunnittelussa huomioidaan heikentyneet tai puuttuvat ominaisuudet ja näin vältetään aiheuttamasta esteitä tai haittoja. Haittoja on erilaisia, esimerkiksi pyörätuolilla liikkuvalla kynnykset ovat haittana, vaikka ne eivät olisikaan suoranaisia esteitä. Esteenä voi käsittää esimerkiksi kulkuväylän johon ei pyörätuolilla voi mitenkään mahtua. Esteettömyys käsitetään kokonaisuutena, joten vain yhtä osa-aluetta ei ole järkevä ottaa huomioon, jos muut jätetään huomiotta.

3.2.1 Esteetön liikkuminen

Pyörätuolilla ja tuen kanssa liikkuvat tarvitsevat tavallista enemmän tilaa ja lisäksi erilaiset kynnykset ovat haitaksi. Kaikki tarpeellinen on hyvä sijoittaa siten, ettei tarvitse esimerkiksi kurottautua kaapista otettaessa jotain tai virtakatkaisimiin sammuttaakseen valoa. Mikäli halutaan käyttää tila, joka ei ole helposti ulotettavissa, niin säädettävyys on otettava huomioon. Törmäysvaaran takia on huomioitava apuvälineiden, etenkin pyörätuolien, vaatima tila liikkumiseen. (Rakennustietosäätiö, toimikunta 263, 2007: 11, 59–61)

Pyörätuolin vaatima tila riippuu siitä, onko se käsi- vai sähkökäyttöinen, ulko- vai sisäkäyttöön sekä mahdollisista henkilön toiminnan ylläpitämiseen tarkoitetuista laitteista. Sähkökäyttöisen pyörätuolin pyörähdysympyrä on 2500 mm, ulkotuolin leveys on 850 mm ja pituus 1400 mm. Kulkuväylän leveyden tulisi olla 1200 mm - 1800 mm ja vapaan korkeuden vähintään 2100 mm. (Rakennustietosäätiö, toimikunta 263, 2007: 12–16)

3.2.2 Heikkonäköisyys

Heikkonäköisyyden aiheuttamaa haittaa voi vähentää suunnittelemalla tila valon ja kontrastin ehdoilla. Selkeän vaikutelman antaa kun valoa on riittävästi ja tarvittavassa paikassa. Standardi ”EN12464-1:2002 Light and lightning. Lightning of work places. Indoor work places” määrittää sisätiloissa noudatettavan valaistuksen. Yleisvalaistuksen voimakkuuden on oltava vähintään 200 lx - 300 lx, mutta työpisteen kohdevalaistuksen olisi hyvä olla noin 300 lx - 750 lx ja huomioitu häikäisemättömyys sekä heijastamattomuus joka tapauksessa. (Rakennustietosäätiö, toimikunta 263, 2007: 80–81)

Heijastumisia valo ei saisi aiheuttaa, mutta siihen voi keskittyä materiaalien valinnalla. Materiaalien ominaisuudet pitää ottaa myös kontrastin ja pinnan kuvioinnin kannalta huomioon. Mitä suurempi pinta, sitä vaaleampi sen pitäisi olla, eli seinät vaaleampia kuin ovet ja karmit. Kontrasteista pitää ottaa huomioon väri- ja tummuuserot, koska ne vaikuttavat keino- sekä luonnonvalossa. Kuvioituja pintoja tulisi välttää, koska ne saattavat tehdä ympäristöstä heikkonäköiselle sekavan. (Rakennustietosäätiö, toimikunta 263, 2007: 70–72, 80–81)

3.2.3 Ikääntyminen

Ikä tuo mukanaan useita haasteita toimimiselle. Henkilön fyysinen kyky toimia saattaa olla väliaikaisesti tai pysyvästi alentunut, jolloin liikkuminen ja toimiminen ovat vaikeaa. Nivelet saattavat iän myötä jäykistyä, jolloin tarkat liikkeet sekä tavaroiden käsittely saattaa olla hankalaa. Iän myötä myös näkö saattaa heikentyä. (Rakennustietosäätiö, toimikunta 263, 2007: 8)

3.2.4 Kehitysvamma

Yleisin kehitysvammaoireyhtymä on Downin oireyhtymä, joka esiintyy noin 10 %:lla kehitysvammaisista. Kehitysvamma ei ole sairaus, vaan vaurio tai vamma, joka haittaa elämistä esteellisessä yhteiskunnassa. Kehitysvammaisilla uuden oppiminen ja käsitteleminen on vaikeampaa kuin muille, mutta ei mahdotonta. Työpisteen käyttöön vaikuttavia muita vammoja tai sairauksia kehitysvammaisuuteen liittyy näkövammaisuus (26,5 %), liikuntavammaisuus (24,4 %) ja epilepsia (19,3 %). (Kehitysvammaisuus, n.d.)

Epilepsia tarkoittaa lisääntynyttä alttiutta aivotoiminnassa tapahtuvalle häiriölle, joka saattaa johtaa tajuttomuuteen (Mitä epilepsia on n.d.). Esteettömyyden lisäksi täytyy huolehtia, ettei työpisteen käytön yhteydessä tapahtuva onnettomuus johda tapaturmaan. Tapaturmat voidaan välttää suunnittelemalla työpiste siten, ettei siinä ole irtonaisia osia tai teräviä kulmia, jotka voisivat vahingoittaa henkilöä.

4 KÄYTTÖTARKOITUS

Tässä luvussa käydään läpi, mihin työpistettä on tarkoitus käyttää ja miten nämä asiat otetaan suunnittelussa huomioon. Viherkasvatus, maalaus ja näyttelytila ovat toimeksiantajan ja jauhinhankkeen ajatuksia käyttötarkoituksesta.

Vanhusten viihtymistä vanhainkodeissa on tutkittu jo pitkään. Viljaranta kuvaa kirjassaan, useasta vanhainkodista yhdistettyä, tavallisen päivän havaintoa laitospäiväksi. Asukkaat hoidetaan järjestelmällisesti kellon mukaan, mutta hoitajilla ei ole kiireen takia aikaa jutella henkilöille ja vanhukset kertovat ettei heillä ole mitään tekemistä ja päivät tuntuvat pitkiltä. (Viljaranta, 1991: 31–34)

Weckrothin tekemän toimintatutkimuksen saama palaute kertoo samanlaista. Henkilökunnan mukaan vanhukset ovat ottaneet aktivointitoiminnan ilolla vastaan ja vanhusten antama palaute tukee tätä tietoa. Vanhukset ovat pitäneet, kun ovat päässeet tekemään jotain arjesta poikkeavaa muiden kanssa ryhmissä. (Weckroth, 1999: 70–71)

Kyselyn mukaan kehitysvammaiset eivät eroa valtaväestöstä tekemiseltään, vaan he haluavat oppia ja tehdä työtä samalla tavalla kuin kuka tahansa. Kyselyyn vastasi 302 henkilöä ja vastaukset haaveammattista jakautuivat 34 ammattiin tai alaan, 29 henkilöä ei ilmoittanut haaveammattiaan. Ravitsemuspalvelut saivat eniten ääniä, mutta suosittuja aloja on laidasta laitaan, joten mielenkiinto on monipuolista. (Nummelin, 2008: 3, 8)

Työn tekemisestä saatavaa palkkaa piti tärkeänä 85 %. 286 henkilöä vastasi kysymykseen ”Miksi palkka on tärkeä?” ja valtaosa piti palkkaa itsenäisyyden ja huivitusten takia tärkeänä. Palkkaa itsestään ei pitänyt tärkeänä vastaajista kuin viisi henkilöä. (Nummelin, 2008: 10–11) Työpisteessä on siis hyvä päästä tekemään aitoa työtä, josta maksetaan palkkaa, elvyttävän toiminnan lisäksi.

4.1 Viherkasvatus

Tieteellinen näyttö tukee väitettä, että luonto ja kasvit edistävät henkilön hyvinvointia. HIIH-tutkimus, Human issues in horticulture, selvittää luonnon, kasvien ja niiden hoidon merkitystä ihmiselle monelta kannalta. Puutarhatieteen lisäksi esimerkiksi psykologian, sosiologian ja lääketieteen tietämys ja menetelmät ovat mukana tutkimuksissa. Nykyisistä tutkimuskohteista opinnäytteelle oleellimmat ovat esimerkiksi viherympäristön vaikutus ihmisen hyvinvointiin ja maiseman vaikutus henkilön tunnetiloihin. (Koivunen ym., 2003: 22)

Hyvinvoinnilla HIIH-tutkimuksen yhteydessä tarkoitetaan usein terveyteen liittyvää, koettua hyvinvointia. Koettu hyvinvointi voidaan jakaa kolmeen osaan, jotka ovat fyysinen, psyykkinen ja sosiaalinen. Nämä osat ovat kumminkin yhteydessä toisiinsa, joten fyysinen sairaus voi aiheuttaa masennusta ja eristäytymistä, mutta ihminen voi tuntea hyvinvointia vaikka olisikin fyysisesti sairastunut. (Koivunen ym., 2003: 23)

Tutkimukset kertovat, että luonto ja kasvit poistavat stressiä ja siten elvyttävät ihmisen kykyä toimia. Ympäristön stressinpoisto ei vaadi aktiivista kasvien hoitamista tai edes niiden katselua, pelkkä kasvien läsnäolo riittää myönteisiin muutoksiin. Stressin aiheuttavat yksilön kokemat vaatimukset, jotka ylittävät hänen kykynsä toimia. Stressi käynnistää henkilön kehossa joukon fysiologisia toimintoja, jotka pitkäkestoisina aiheuttavat elimistön ylikuormittumisen ja uupumisen. (Koivunen ym., 2003: 24–25)

4.1.1 Fotosynteesi

Fotosynteesi eli yhteyttäminen on prosessi, jossa kasvi tuottaa suotuisassa lämpötilassa hiilidioksidista, vedestä ja valosta itselleen ravintoa (Pohjola, 2009). Yhteyttäminen edellytykset on otettava huomioon kun työpistettä suunnitellaan myös viherkasvatuskäyttöön. Viherkasvatusta vaatii yhteyttämisestä lisäksi ravinteita, esimerkiksi mullasta.

Valoa tarvitaan veden ja hiilidioksidin kemialliseen prosessiin, joten sitä on hyvä olla käytettävissä mahdollisimman paljon sekä sisä- että ulkotiloissa. Fotosynteesi voi hyödyntää valoa, jonka aallonpituus on 350 – 1050 nm, vertailuna ihmisen silmä näkee aallonpituudeltaan noin 400 – 800 nm valoa. (Pohjola, 2009: 7,9)

CO₂, eli hiilidioksidi on kasvin pääasiallinen hiilen lähde (Pohjola, 2009: 9). Hiilidioksidia muodostuu esimerkiksi ihmisen hengityksestä ja hiilipitoisten aineiden palamistuotteena sekä se on suurina määrinä haitallista ihmiselle.

Vettä kasvit tarvitsevat reaktion mahdollistamiseen, eli ravinnon raaka-aineeksi. Vesi pilkotaan hapeksi ja vedyksi valosta saatavalla energialla. Enimmäkseen kasvit imevät tarvitsemansa veden juurillaan. (Pohjola, 2009: 10)

Lämpötilalla on merkitystä fotosynteesin tehokkuuteen. Suotuisin lämpötila riippuu kasvusta, jotkut pitävät viileämmästä ja toiset kuumemmasta lämpötilasta. Korkeampi lämpötila helpottaa hiilidioksidin ja hapen liukenemista veteen, jotka tehostavat yhteyttämisprosessia. (Pohjola, 2009: 10)

4.2 Maalaus

Maalaus sopii työpisteen käyttötarkoitukseen hyvin, koska se soveltuu niin harrastelijalle kuin ammattilaiselle. Maalaaminen on samankaltaista, luovaa työtä, kuin viherkasvatus. Maalaamisessa tuloksen näkee nopeasti ja tekijä luo taiteen kokonaan itse. Taiteen lisäksi maalauksella on terapeutin puoli, jolloin henkilö pääsee purkamaan tunnetilojaan ja käsittelemään ajatuksiaan.

4.3 Esittelytila

Työpistettä olisi hyvä pystyä käyttämään esittelytilana, jotta mahdollisimman moni pääsee nauttimaan työpisteestä. Esittelytilana se on mahdollista sijoittaa moniin tiloihin, esimerkiksi virastotaloihin ja kauppakeskuksiin.

4.4 Varasto / vaja

Toimeksiantaja esitti toiveen, että työpistettä voisi käyttää varastona tai vajana yksityistalouksissa. Idea tukee työpisteen monikäyttöisyyttä, joskin esteettömyyden kustannuksella.

4.5 Haastattelu

Pidin Virvelinrannan palvelukeskityksessä haastattelun siitä, mitä käyttäjät haluaisivat työpisteellä tehdä ja miten ottaa esteettömyys vielä paremmin huomioon. Haastattelin kahta henkilöä, joista toinen on täysin sokea ja toinen sähköpyörätuolilla liikkuva.

Sokea henkilö pystyy työskentelemään tehtävissä, joissa vamma ei ole esteenä. Esimerkkinä hän kertoi työskennelleensä lääkärilausuntojen puhtaaksikirjoittajana ja hänen harrastuksiaan ovat musiikki ja äänikirjat.

Sähköpyörätuolilla liikkuva kertoi yhteiskuntasuunnittelussa ongelmana olevan tilan vähyys, esimerkkinä hän kertoi jalkakäytävien leveyden tuottavan välillä ongelmia. Jäykkien raajojen ja motoristen ongelmien takia hän ei pysty paljoakaan käsillään tekemään, pyörätuolin käsittely häneltä itseltään onnistuu. Ajanvietteekseen hän kertoi käyvänsä konserteissa ja näytelmiä katselemassa.

Virvelinrannan palvelukeskityksessä ei ole työtoimintaa, vaan asiakkaat ovat suurimmaksi osaksi sellaisia, jotka eivät vamman takia pysty tekemään tavanomaisia töitä. Hämeenlinnan seudulla toimii Luotsi-säätiö, jonka palveluihin kuuluvat kuntouttavaa työtoimintaa ja valmennusta työelämään. Luotsi-säätiön kaltaisia toimijoita on ympäri Suomea, kuten myös vanhainkoteja, joissa henkilöt voisivat käyttää työpistettä harrastustoimintaan tai työntekoon.

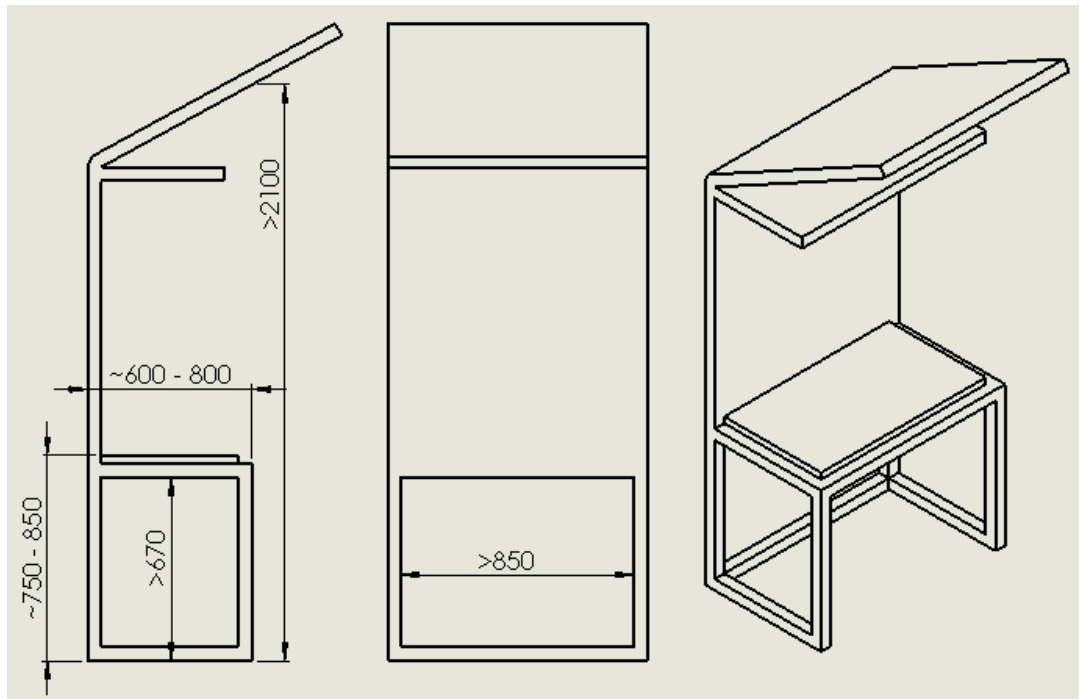
5 TYÖPISTEEN RAKENNE

Työpisteen rakenteen tulee olla tekniset vähimmäisvaatimukset täyttävä, sekä työpisteen käyttöä tukeva. Esteettömyys on otettava huomioon erityisen hyvin, koska kohdekäyttäjryhmässä väliaikaisesti tai pysyvästi rajoittuneet henkilöt ovat enemmistönä.

5.1 Vaatimukset

Vähimmäisvaatimukset määräytyvät käyttäjien, käyttötarkoituksen ja käyttöympäristön mukaan. Työpisteen rakennetta suunniteltaessa on otettava huomioon säädettävyys käyttäjiä ajatellen ja muokattavuus käyttötarkoituksia tukemaan.

Työpisteen vähimmäisvaatimuksina on täyttää sille määritetyt mitat. Jalkatilojen vapaan leveyden on oltava vähintään 850 mm, vapaan korkeuden vähintään 670 mm ja syvyyden tulee olla vähintään 600 mm. Leveyden enimmäismittaa ei ole säädetty. Työtason korkeuden on oltava ergonomisesti hyvällä 750 mm – 850 mm korkeudella ja syvyys saisi enimmillään olla 800 mm. Tason etureunan ylittävät esteet tulee olla vähintään 2100 mm korkeudella, jotta törmäysvaaraa ei muodostu. (Rakennustietosäätiö, toimikunta 263, 2007: 12, 69)



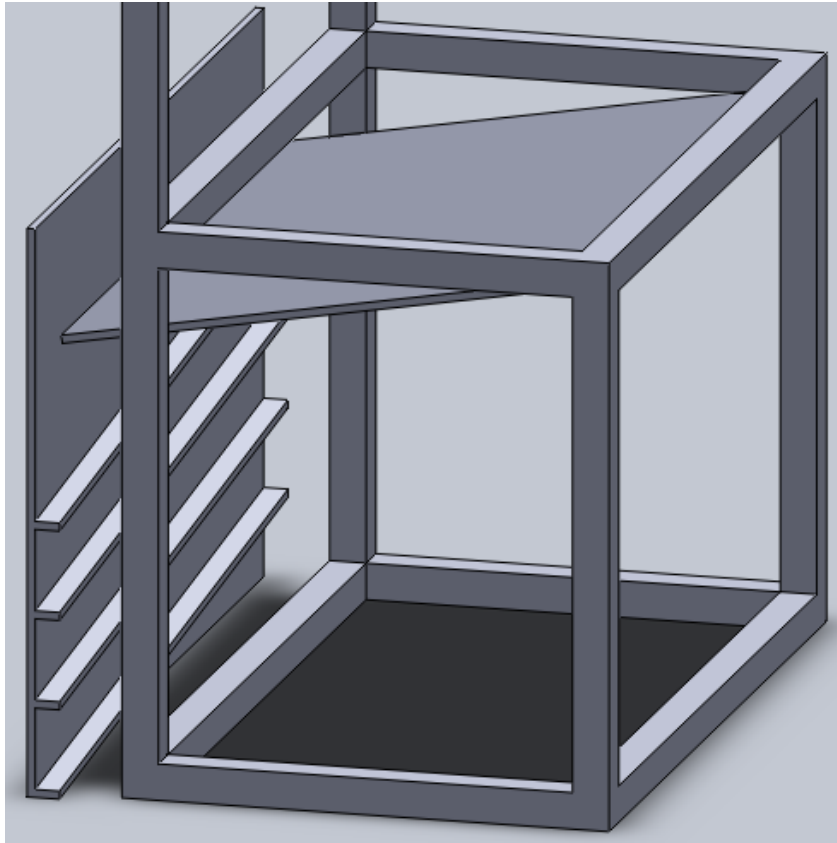
Kuva 2 Mitat havainnollisena kuvana

5.1.1 Viherkasvatus

Viherkasvatuksen vaatimuksena on fotosynteesi, joten työpisteessä on oltava valoa saatavilla. Tarvittava lämpötila ja hiilidioksidi on järkevintä ottaa työpisteen ympäriltä, eikä suunnitella niille omia järjestelmiä. Multa ja vesi on myös järkevintä tuoda käytön mukaan muualta, mutta lisäosana otetaan huomioon niin komposti, multa-astia kuin myös vesipiste.

Vesiviljelyä ei ole järkevä ottaa huomioon, sen vaatimien erikoisvaatimusten vuoksi. Vesiviljelyssä kastelujärjestelmä pitäisi suunnitella työpisteeseen kiinteäksi ja haittaisi näin sen muokattavuutta.

Suunnittelussa täytyy ottaa huomioon työpisteelle kaatuneen tai ylivuotavan veden poisto, ettei se kastele käyttäjää tai aiheuta työpisteelle haittoja. Ylimääräiselle vedelle on kaksi vaihtoehtoa, joko kerätä se vedenkestävään säiliöön tai ohjata se työpisteestä pois.



Kuva 3 Veden pois ohjaaminen

Kuvan 3 esimerkissä taustalevyn rimoitus jatkuu seuraavassa työpisteessä, ohjaten vuotaneen veden pois rakenteista.

5.1.2 Maalaus

Toiveena oli myös saada työpisteeseen mahdollisuus maalaukselle, joten se otetaan myös jo ensimmäisessä kehitysprojektissa huomioon. Maalaamisessa on huolehdittava riittävästä valaistuksesta, joten rakenteeseen on hyvä suunnitella useita paikkoja kohdevalaistukselle. Työtasosta on saatava muokattua maalausteline, jolloin erillistä pöytämallista ei tarvitse hakea muualta, vaan kaikki olisi työpisteessä valmiina.

5.1.3 Esittelytila ja varasto/vaja

Esittelytilana työpiste voisi toimia muiden palvelutalon asukkaiden ja asiakkaiden iloksi sekä tuotteiden tai vastaavien näyttelyyn, myös muissa tiloissa. Rakenteen suunnittelussa on huomioitava julkisten tilojen mahdollinen ilkeä ja ylläpidon helppous.

Varastona tai vajana käytettäessä esteetön suunnittelu saa pienemmän huomion kuin käytettävyys. Esittelytilana ja varastona/vajana työpiste sijoitetaan seinustalle, jolloin tila rajautuu esimerkiksi talon ja työpisteen ulkoseiniin.

5.2 Materiaalit

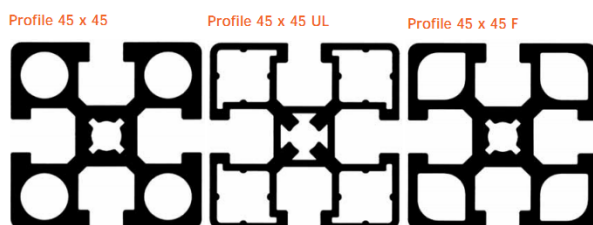
Materiaalien mahdollisimman laaja vertailu auttaa teknistä suunnittelua kuin myös muotoilun näkökulmaa. Kaikkea ei aina voi tehdä yhdestä materiaalista ja vaikka voisikin, niin yleensä se ei ole järkevää ajatellen valmistettavuutta ja kustannuksia. Muotoiluun ja ulkonäköön materiaalit vaikuttavat suuresti, koska eri materiaaleilla on erilaisia ominaisuuksia ja käyttökohteita.

Metallit saavat aikaan teknisen kuvan, muoveilla saadaan läpinäkyvyyttä ja tehtyä koteloiteja ja puusta saa luonnollisen näköisen tuotteen. Suunnittelussa on hyvä pyrkiä valitsemaan mahdollisimman ekologisia materiaaleja, niin valmistuksen kuin kierrätyksen tai käytöstä poiston kannalta, koska tällöin rasitukset luonnolle ovat pienemmät ja se voi toimia markkinoinnin eduksi.

5.2.1 Metallit

Rautaseoksia voisi käyttää työpisteen rakenteen tekoon, mutta on huomioitava että yleisimmistä muodoista poikkeavat rakenneprofiilit ovat kustannuksiltaan huonompia kuin alumiiniset vastaavat. Teräksiset ohutseinäputket voivat olla pinnaltaan esimerkiksi sinkittyjä tai kromattuja. Katteen materiaaliksi rautaseokset käyvät mainiosti, jos halutaan saada näkösuojaa tai vähentää mahdollista auringon häikäisyä. Peltikaton etuja ovat laajat valikoimat erilaisia vaihtoehtoja sekä niiden kesto ympäristöolosuhteita vastaan.

Alumiini on hyvä valinta sen monipuolisuuden vuoksi, koska erilaisia valmiita profiileja on valtavasti ja yleisesti hyvän pursotettavuuden takia uusien profiilien valmistuskustannukset ovat suhteellisen matalat. Toimeksiannon toiveena oli valmiin alumiiniprofiilin käyttö rakenteissa ja jättää se näkyville, eikä piilottaa sitä erilaisilla kotelointiratkaisuilla.



Kuva 4 Esimerkkejä alumiiniprofiileista

Alumiinin kyky vastustaa muodonmuutosta, eli myötölujuus, on noin kolmasosa ruostumattoman teräksen arvosta, 70 GPa ja 200 GPa. Alumiinin tiheys on myös noin kolmasosa ruostumattoman teräksen arvosta, $2,75 \text{ g/cm}^3$ ja $7,9 \text{ g/cm}^3$, eli ruostumaton teräs painaa noin kolme kertaa enemmän kuin alumiini. (MiniTec GmbH & Co KG, n.d.: 18, 245) Materiaalin ominaisuudet on hyvä tarkastaa sen toimittajalta.

Alumiinin pintakäsittely voidaan suorittaa anodisoimalla tai maalaamalla. Anodisointi tarkoittaa, että sähkökemiallisella prosessilla materiaalin pintaan luodaan halutunlainen oksidikerros, jota voidaan värjätä sähkövirralla ja lisäaineilla. Anodisoidusta pinnasta tulee kestävä säätä, korroosiota ja mekaanista kulutusta vastaan, sekä se on ympäristöystävällisin vaihtoehto alumiinin pintakäsittelylle. (Nordic Aluminium Oyj, n.d.: 4)



Kuva 5 Esimerkkejä anodisoidun alumiinin väreistä

Jauhemaalauksessa esikäsitellyn alumiinin pintaan ruiskutetaan sähköstaattisesti varautunutta jauhemaalaa, joka polttamisen jälkeen kovettuu muodostaen kestävä ja joustavan pinnan. (Nordic Aluminium Oyj, n.d.: 6)

Muistimetallien käyttökohteina työpisteellä on ilmanvaihdon parantaminen. Huonemuodossa työpisteet voivat kesällä muodostaa kasvihuoneen, jolloin lämpötila ja kosteus eivät ole suotuisia yleiseen työskentelyyn. Muistimetallit ovat metalliseoksia, jotka esimerkiksi lämpötilan muuttuessa voivat muuttaa mittojaan jopa 8 % noin 300 MPa – 800 MPa voimalla (Aho ja Houni, 2007: 7-8). Lämpötilan noustessa ne voisivat siis avata tuuletusaukkoja ja lämpötilan laskiessa ne palaavat alkuperäisiin mittoihin.

5.2.2 Puulevyt

Kalusteisiin suositellut puulevyt ovat:

- perusvanerit
- vakiolastulevyt, melamiinipinnoitetut lastulevyt ja listoitettut melamiinisoivot
- kovat puukuitulevyt
- liimalevyt (Hyvä tietää puulevyistä, n.d.: 2)

Perusvanerit valmistetaan puuviiluja liimaamalla ja ne ovat ainoita puulevyjä, joita suositellaan ulkoverhoukseen. Kalusteisiin sopivat vanerit ovat paksuudeltaan yleisesti 4 mm – 18 mm, mutta jopa 30 mm asti. Pinnoittamattomat ja pienet määrät filmipintaista vaneria voidaan polttaa pienissä erissä muun puun mukana korkeassa lämpötilassa. Perusvanerit voidaan jakaa kolmeen pääryhmään:

- koivuvanerit, kallein ja parhaimmat ominaisuudet
- sekavanerit, hinnan ja laadun kompromissi
- havuvanerit, halvin perusvanereista (Hyvä tietää puulevyistä, n.d.)

Erilaiset lastulevyt ovat kalusteteollisuuden yleisimmin käyttämä puulevy. Melamiinipinnoitettu lastulevy sopii kalusteiden valmistamiseen hyvin, koska se on valmis käytettäväksi ilman muita pintakäsittelyjä. Kalusteisiin sopivat lastulevyjen paksuudet ovat 10 mm – 30 mm. Lastulevyt, myös melamiinipintaist, voidaan polttaa muun puun yhteydessä pieninä määrinä korkeassa lämpötilassa, jotta liima- ja pinnoitusaineet palavat mahdollisimman täydellisesti. (Hyvä tietää puulevyistä, n.d.)

Kovat puukuitulevyt, eli kovalevyt, valmistetaan puukuidusta lähinnä lämmön ja paineen avulla. Kovalevyjen paksuudet ovat 2,5; 3; 4,8 ja 6 mm, ne voidaan maalata ja yleinen käyttökohde kalusteissa on taustalevynä. (Hyvä tietää puulevyistä, n.d.)

Liimalevy valmistetaan liimaamalla höylättyjä rimoja yhteen ja niiden pääasiallinen käyttötarkoitus kalusteissa on erilaiset tasot. Yleisimmät puulajit liimalevyissä on mänty ja kuusi, mutta lehtipuusia on myös olemassa. Liimalevyjen paksuudet ovat 6 mm – 70 mm ja ne voidaan polttaa sellaisenaan, vähäisen liiman ansiosta. (Hyvä tietää puulevyistä, n.d.)

Puulevyjen käyttö työtasossa ja taustalevynä olisi suotuisaa kustannuksien ja ulkoasun kannalta. Puulevyjen tulisi kestää kosteutta, jotta sitä voidaan käyttää ulko-olosuhteissa sekä haluttuun käyttötarkoitukseen. Roiskeveden kestävyyttä saadaan pinnoituksella, mutta ulkotiloissa ilmankosteus heikentää joidenkin puulevyjen ominaisuuksia, etenkin lastu- ja kovalevyjen. Vanerin käyttö taustalevynä ja liimalevyn käyttö tasona lienee järkevin ratkaisu.

5.2.3 Muovit

Muovien käyttökohteina työpisteessä on seinät, tason taustalevy, katos sekä ovi. Erilaisia muovilaatuja on useita ja niiden ominaisuudet vaihtelevat. Jotkut muovit ovat kierrätettävämpiä kuin toiset ja erilaisilla lisäaineilla saadaan muoveista korostettua tiettyjä ominaisuuksia, kuten myös valmistusmenetelmillä.

Akryyli (PMMA) on valoa hyvin läpäisevä muovi, jonka säänkestävyys on erinomainen, lisäksi sillä on hyvä pinnan laatu ja kovuus sekä sitä on helppo muovata ja työstää. (Foiltek Oy, n.d.)

Polyesteri (PET) on kirkas muovi, joka on sitkeä ja iskuja kestävä. Sillä on hyvä säänkestävyys, jota voidaan parantaa UV-stabiloinnilla. (Foiltek Oy, n.d.)

Polykarbonaatti (PC) on lasinkirkas erinomaisen iskunlujuuden omaava muovi, joka on puolet kevyempää kuin lasi. (Foiltek Oy, n.d.)

Polystyreeni (PS) on lasinkirkas, yleensä sisätiloissa käytetty muovi. Ulkokäyttöön löytyy muutamia erikoislaatuja ja lisäaineella voidaan sen iskunlujuutta parantaa jäykkyyden kustannuksella. (Foiltek Oy, n.d.)

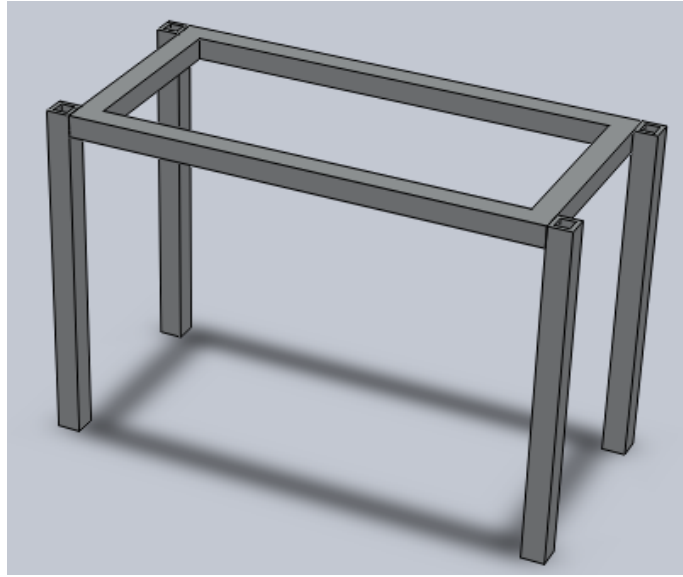
5.2.4 Lasi

Lasi on ekologinen valinta sen kierrätettävyyden kannalta. Lasin tulisi olla karkaistua eli turvalasia, jotta mahdollisten vahinkojen seuraukset saadaan minimoitua ennalta. Turvalasin valinta siksi, että se kestää iskuja ja rikkoutuessaan siitä ei tulisi teräväreunaisia sirpaleita. Käyttökohteina lasilla on samat kuin muoveilla, eli seinät, tason taustalevy, kate ja ovi.

5.3 Jalat

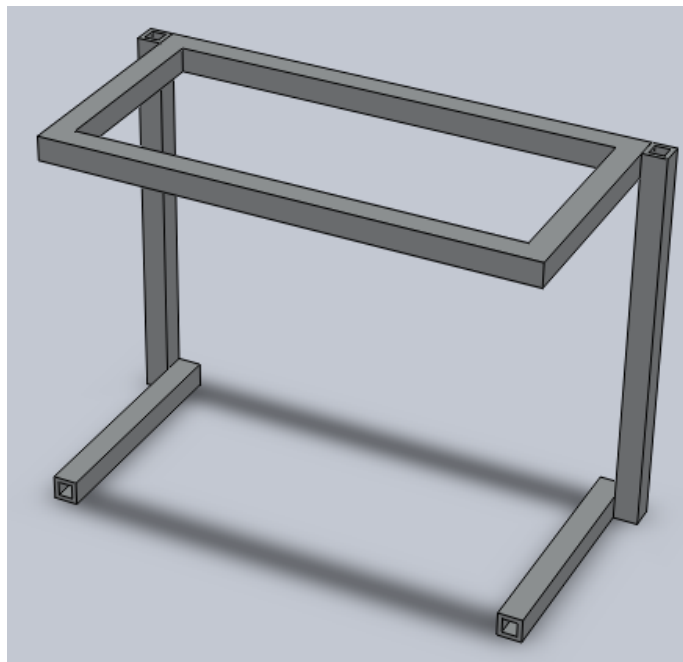
Jalkojen teknisinä ehtoina on mahdollisuus liittää taso ja muut osat niihin sekä kestää kuormitusta, joka tulee työpisteen käytöstä. Tason ja lisäosien liitettävyyden saadaan valitsemalla sopiva profiili. Oikean profiilin valinnalla varmistetaan rasiinien kestävyys. Riippuen valitusta jalkojen asettelusta kuormitukset, edut ja haitat ovat erilaiset.

Jaloille kohdistuvan kuorman voi olettaa olevan noin 100 kilogrammaa. Kuormaa on mitattu asettamalla pöydälle vaaka ja nojaamalla siihen keskiraskeasti sekä raskaasti. Mittaustulokset olivat noin 25 kilogrammaa - 40 kilogrammaa, mutta rasiinien kestävyys on huomioitava myös hyötykuorma, joka vaihtelee sen mukaan mitä työpisteellä tehdään ja työpistettä käyttävästä henkilöstä.



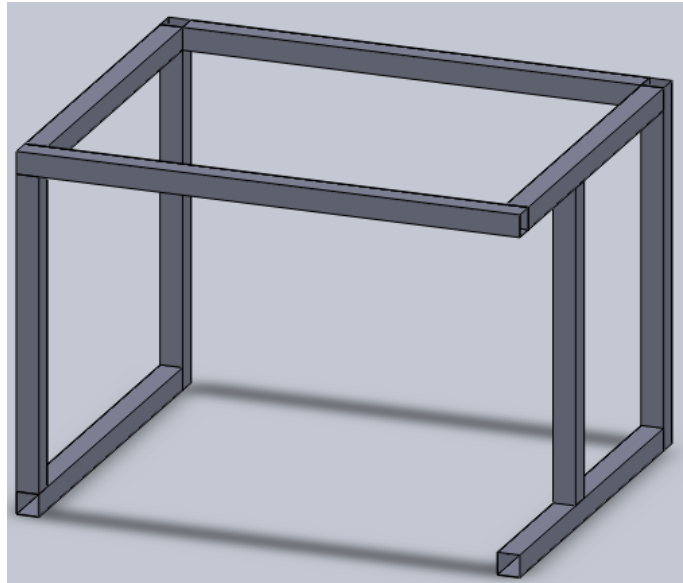
Kuva 6 Neljän jalan vaihtoehto

Neljän kiinteän jalan vaihtoehdossa isoimmat kuormitukset tulevat tason pitkille sivuille, mutta etujalat saattavat olla esteenä tai haittana. Esteenä jalat eivät saa olla missään tapauksessa ja haittoja pitää minimoida.



Kuva 7 Kahden jalan vaihtoehto

Kahden jalan mallissa isoimmat rasitukset tulevat tason ja tukijalkojen kiinnityksiin. Jalkojen on hyvä olla mahdollisimman takana, että lisäosien asennus on mahdollista työpisteen toiselle puolelle.



Kuva 8 Kaksi jalkaa ja lisätuet

Lisäämällä tukea tasoon, vähennetään kiinnityksiin kohdistuvia rasituksia kun rasituksen momenttivaikutusta saadaan vähennettyä. Lisätuella varustettu malli on kompromissi kahden ja neljän kiinteän jalan väliltä, jossa takajalat ovat aina kiinni ja tukia liikutetaan tarpeen mukaan.

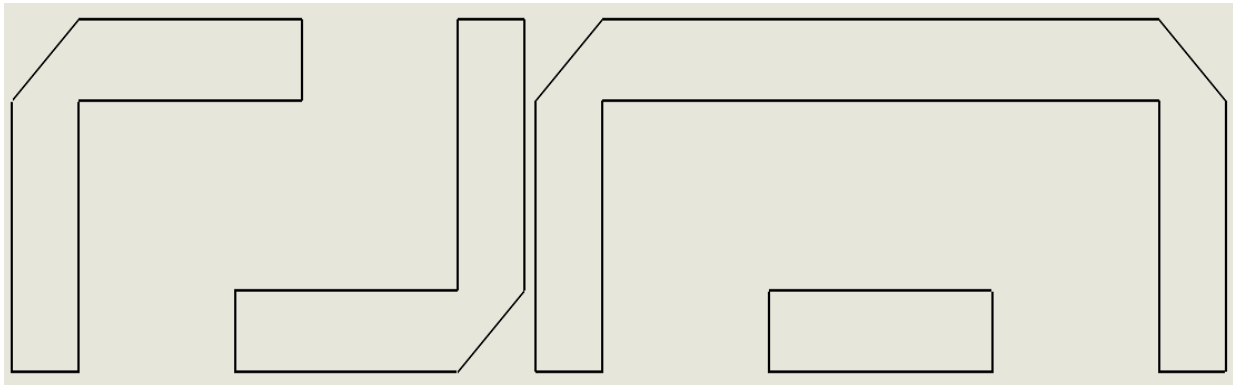
5.3.1 Pyörät

Pyörät helpottavat työpisteen liikuttelua huomattavasti, joten ne voisivat oletuksena aina olla osa jalkoja. Työpisteen toivotun runkorakenteen takia, eli valmiiden profiilien, pitäisi tavaran toimittajalta löytyä yhteensopivia pyöriä jarruineen. Pyörän koon pitää olla ulkokäyttöön sopiva, eli tarpeeksi suuri ettei pienet esteet haittaa työpisteen kuljettamista.

5.4 Taso

Työtaso voisi koostua kahdesta pääosasta, tasosta ja sen kehikosta. Kehikko olisi kiinteästi asennettu jalkoihin, jolloin täyttyvät esteettömyyden vaatimukset, asennuskorkeudeltaan ja mitoiltaan. Taso olisi kiinnitetty kehikkoon, mutta sen korkeutta sekä kaltevuutta voisi säätää tarkoitukseen sopivaksi.

Tason mittoja hahmoteltiin jauhimen ja toimeksiantajan pitämässä palaverissa toimistopöydillä, joiden mitat olivat 1400 mm ja 700 mm. Mitat saattavat muuttua, että tasot saadaan tarvittaessa liitettyä siten että ne muodostavat yhtenäisen tilan. Yksittäisinä työpisteinä alkuperäiset mitat eivät tuota ongelmaa, koska esteettömyyden vähimmäisvaatimukset täyttyvät.



Kuva 9 Esimerkkejä yhtenäisen tilan muodostavista työpisteistä

Alkuperäisillä mitoilla kuvan 9 esimerkkien keskikäytävän leveydeksi jää 700 mm ja kahdella työpisteellä 2100 mm. Yhdellä työpisteellä muodostuva 700 mm käytävä on aivan liian kapea kulkuväyläksi ja 2100 mm on niin suurehko, että huonemuodostelman sijoitus ympäristöön ei välttämättä ole helppoa.

Esteetön suunnittelu huomioiden käytävän sopiva leveys on 1200 mm – 1800 mm ja tason syvyys 600 mm – 800 mm, monikäyttöisyyden puolesta esitän kaksi vaihtoehtoisen suunnitelmaa ja niiden perustelut.

1. Vaihtoehto

Leveys syvyyden ja kulkuväylän verran, esimerkiksi kapeimmillaan 1800 mm ja leveimmillään 2600 mm. Tämä vaihtoehto tekee työpisteiden sijoittelun vaikeaksi pieniin tiloihin, mutta samalla työpisteellä voi toimia useampi henkilö.

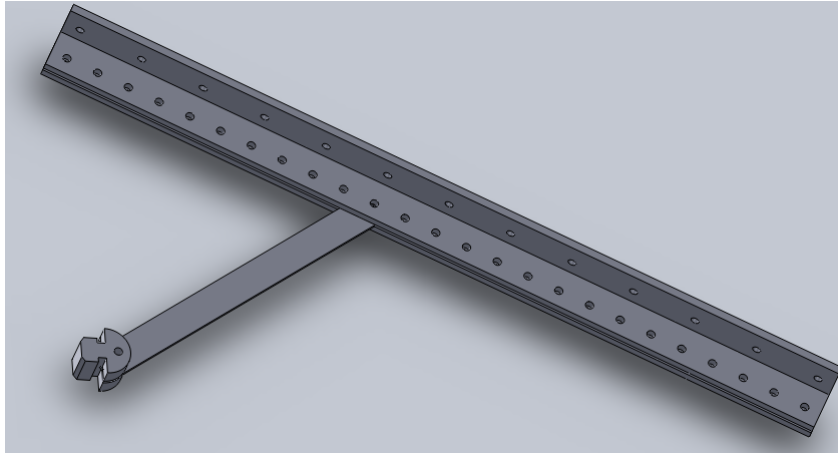
2. Vaihtoehto

Useampia pieniä työpisteitä, esteettömyyden vähimmäisvaatimuksia noudattaen. 1000 mm x 600 mm mitoituksella oleva työpiste on esteettömyyden alarajalla ja muodostaa 1400 mm levyisen käytävän huonemuodossa joka on sopiva kulkuväylän leveys esteettömässä ympäristössä.

Kuvassa 9 näkyvät kolmikulmaiset palat voisivat laajentaa työtasoa ja liittää työpisteet kulmittain toisiinsa. Toinen vaihtoehto on erilaiset lisäosat, esimerkiksi roskakori tai muu, jota työpisteellä tarvitaan.

5.4.1 Muokattavuus

Työtason monikäyttöisyyttä lisäisi, jos se olisi helposti muokattavissa. Yhtenä vaihtoehtona on jakaa taso useampaan osaan, jolloin esimerkiksi maalausta varten osa olisi sopivassa kulmassa ja loput vaakasuorassa muuhun käyttöön soveltuvana. Tasosta voisi mahdollisesti irrottaa lohkoja ja asentaa niiden tilalle kiinteästi tai irrallisesti erilaisia vaihtoehtoja.

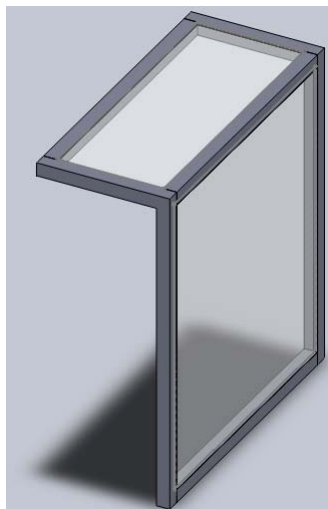


Kuva 10 Yksi vaihtoehto tason kulman säätämiseen

5.5 Tason yläpuoliset

Tason yläpuolinen osa on eniten näkyvillä ja käytössä. Käytössä siten, että pystytolppien profiiliin kiinnitetään työskentelyyn tarvittavat välineet esimerkiksi valot. Tavanomaisessa käytössä valoa läpäisevä tausta on hyvä ratkaisu, koska se luo kuvan avarasta ja valoisasta tilasta sekä sallii näkymän ympäristöstä ja ympäristöön. Varastotilana tai vajana tausta voi olla yhtenäinen alaosan kanssa, esimerkiksi kiinteistön mukainen laudoitus, jolloin työpiste voidaan sovittaa taloon kuuluvaksi.

Valaistukselle ja muille sähköä käyttäville työkaluille olisi hyvä olla erillinen, ulkokäytössä irrotettava moduuli, joka hoitaa virranjaon myös muille työpisteille.



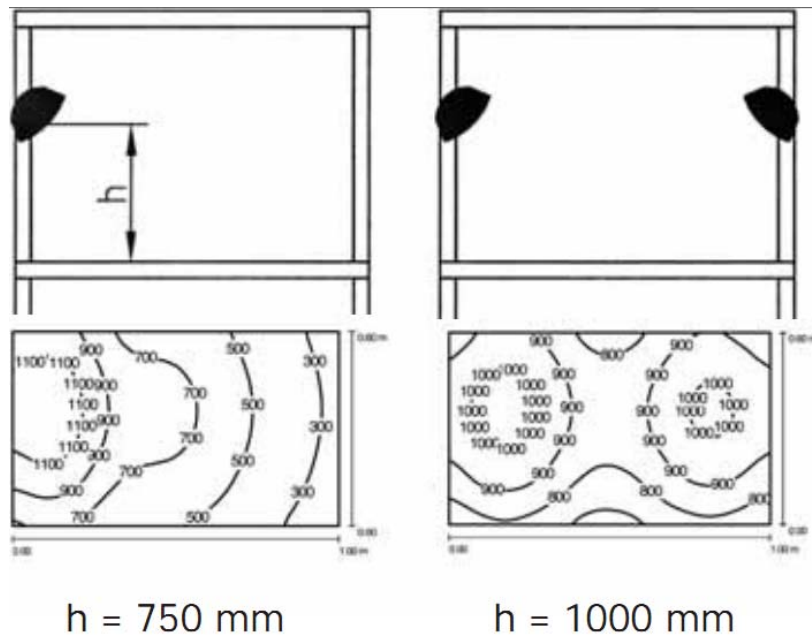
Kuva 11 Esimerkki yhdestä vaihtoehdosta

5.5.1 Valaistus

Valoa tarvitaan niin käyttötarkoitukseen kuin käytettävyyteenkin. Kasvit vaativat valoa yhteyttämiseen ja käytettävyyttä voi parantaa oikeanlaisella suunnittelulla valaistuksessa. Kasvit käyttävät kaiken saatavilla olevan valon yhteyttämiseen, joten niille valoa ei ole oikeastaan koskaan liikaa.

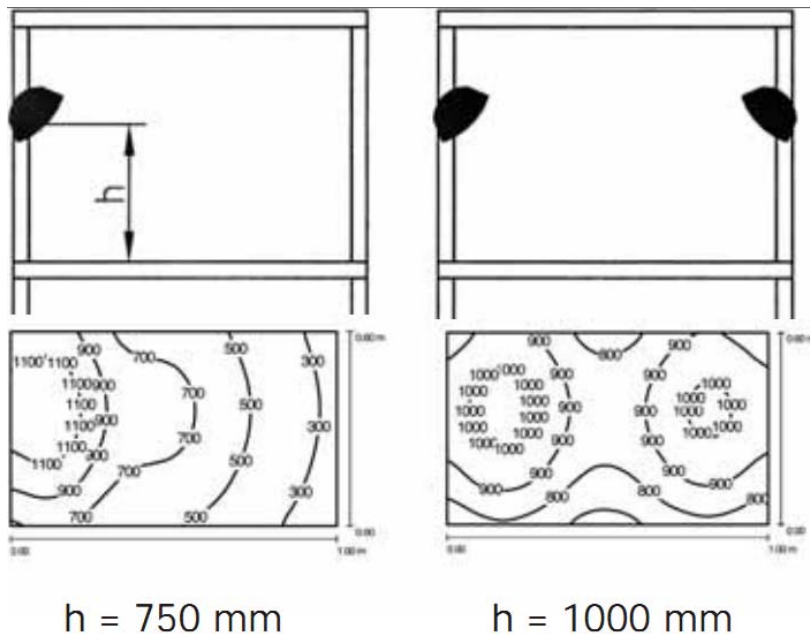
Valaistusvoimakkuus, luksit [lx], on valon määrä pinnalla ja sen arvo on suhteessa valaisimen valovirtaan, optisiin ominaisuuksiin ja etäisyyteen pinnasta. Valovirta eli lumen-arvo [lm] kuvaa lampun tuottamaa valon määrää ja se on riippuvainen lampun tekniikasta. (Valaistuksen suunnittelu, n.d.)

Esteetön suunnittelu huomioiden valoa pitää olla työpisteellä riittävästi, eli noin 300 lx - 750 lx. Yleisvalaistuksen tulisi olla riittävä, ettei varjoja tai muita epäselviä kuvioita pääse syntymään, koska ne olisivat heikkonäköiselle haitallisia.



Kuva 12 Valaistuksesta

Valaistuksen määrä riippuu valaisimien sijoittelusta ja niiden teknisistä arvoista. Kuvassa 12 vertaillaan miten lamppujen määrä ja sijoittelu muuttaa 1000 mm x 600 mm työtason valaistusta. Lamput ovat kummassakin esimerkissä samanlaisia, ainoastaan etäisyys pinnasta ja määrä muuttuu. (MiniTec GmbH & Co KG, n.d.)



Kuva 13 Valaistuksesta

Kuvassa 13 vertaillaan miten erilaisia lampuja työpisteessä yhdistelemällä saadaan paras mahdollinen valaistus (MiniTec GmbH & Co KG, n.d.). Työpisteessä voisi olla yksi yleisvalaisin ja sen lisäksi säädettävä kohdevalaisin.

Sähtöturvallisuudesta on huolehdittava erityisen hyvin, koska työpisteen runkorakenne on sähköä johtava. Ulkokäytössä tulisi välttää sähkölaitteiden käyttöä ja sisäkäytössäkin huolehdittava standardin SFS 6000 sekä IP-luokituksen tarvittavasta noudattamisesta.

5.5.2 Katos

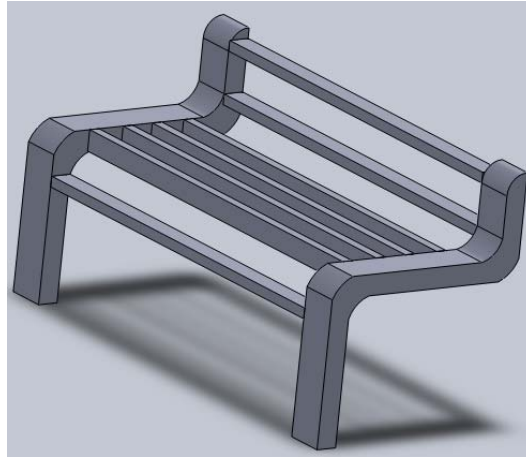
Katokselle on kaksi vaihtoehtoa, joissa kummassakin on huonot ja hyvät puolensa. Tasakatto ei ole suotava vaihtoehto ulkokäyttöön, mutta sen toteutus on helpompi kuin vinokaton. Vinokaton etuja ulkokäytössä on sadeveden helpompi ohjaus haluttuun paikkaan. Ulkonäöllisesti tasakatto on yleisesti paremman näköinen kuin vinokatto, riippuen työpisteiden muodostamasta ryhmästä.

5.6 Lisäosat

Lisäosat tuovat työpisteelle pitemmän elinkaaren, samalla kuin lisäävät sen monipuolisuutta. Liitettävyyden rakenneprofiliin on huomioitava suunniteltaessa varsinaiseen työpisteeseen kuulumattomia osia. Pyörät huomioitu osana jalkoja, vaikka eivät ole edellytyksenä työpisteen käytölle.

5.6.1 Penkki

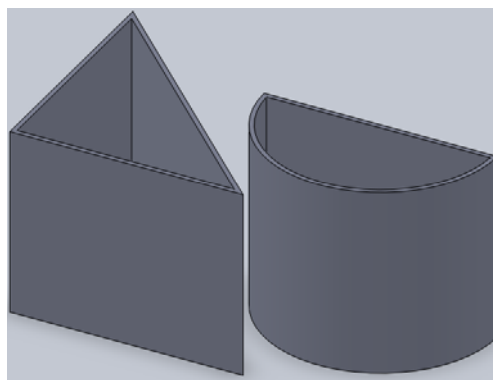
Penkin voisi valmistaa jalkojen profiiliin liitettäväksi, ulkopuolelle sekä huonemuodostelmassa että yksittäisenä työpisteenä. Varmistettava ettei työpiste pääse kaatumaan kuormituksen momentin vaikutuksesta. Istuinkorkeuden tulisi olla 500 mm – 550 mm, jotta käyttö on mahdollista jäykistä nivelistä kärsiville (Rakennustietosäätiö, toimikunta 263, 2007: 69).



Kuva 14 Esimerkki penkistä

5.6.2 Roskakori / multa-astia

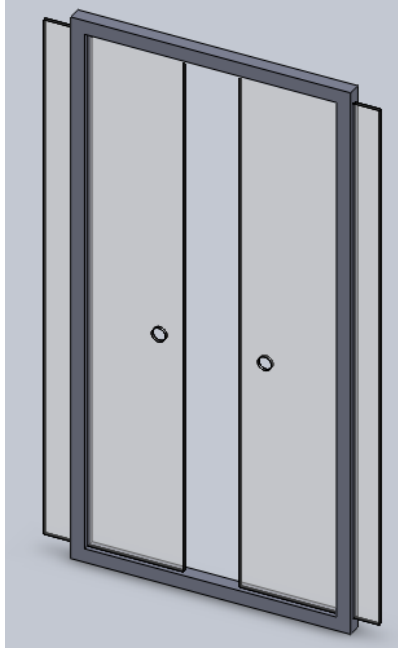
Käytettävyyttä ja rakennetta varten työpisteessä voisi olla säiliö roskille tai mullalle. Huonemuodossa työpisteet voisi liittää toisiinsa kulmittain säiliön avulla, jolloin kahdesta työpisteestä olisi hyvä saatavuus roskakorille tai viherkasvatukseen tarkoitetulle multa-astialle.



Kuva 15 Esimerkit kulmamallista ja puoliympyrästä

5.6.3 Ovi

Toiveena oli saada tila rajatuksi, kun työpisteet muodostavat yhtenäisen tilan. Esteettömyyttä huomioiden oven olisi hyvä olla helposti avattava ja kynnyksen enintään 20 mm, mikäli ei pysty toteuttamaan ilman sitä.



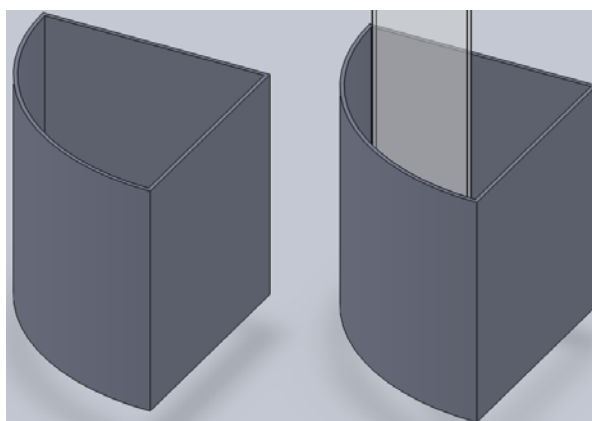
Kuva 16 Esimerkki liukuovesta

Liukuovi olisi siksi hyvä vaihtoehto, koska tavallisella ovilla on esteettömässä suunnittelussa omat ehtonsa. 10M ovi, eli 10 kappaletta 100 mm moduulimittaa, on oltava sähköisesti avautuva (Rakennustietosäätiö, toimikunta 263, 2007: 75–76). Oviaukon mitoituksen olisi hyvä olla käytävänleveyden mukainen ja työpisteen ulkokäytön vuoksi oven tulisi olla käytettävissä ilman sähköä.

5.6.4 Vesipiste

Jonkinlainen vesipiste voisi olla hyvä lisä työpisteeseen, ainakin viherkasvatusta ajatellen. Yhtenä vaihtoehtona on hana, jossa on liitettävyyttä esimerkiksi puutarhaletkuun. Toisena vaihtoehtona on sadeveden keräys, toisiinsa liitettyjen työpisteiden katteelta.

Sadeveden mukana tulevat isoimmat roskat saadaan suodatettua pois käytettävästä vedestä, kun kaarevaan säiliöön laitetaan tasainen lasitus. Huonemuodossa olevien työpisteiden ulkonäkö pysyy yhtenäisenä, kun kulmassa on suora lasitus.



Kuva 17 Työpisteiden kulmiin sopiva vesisäiliö

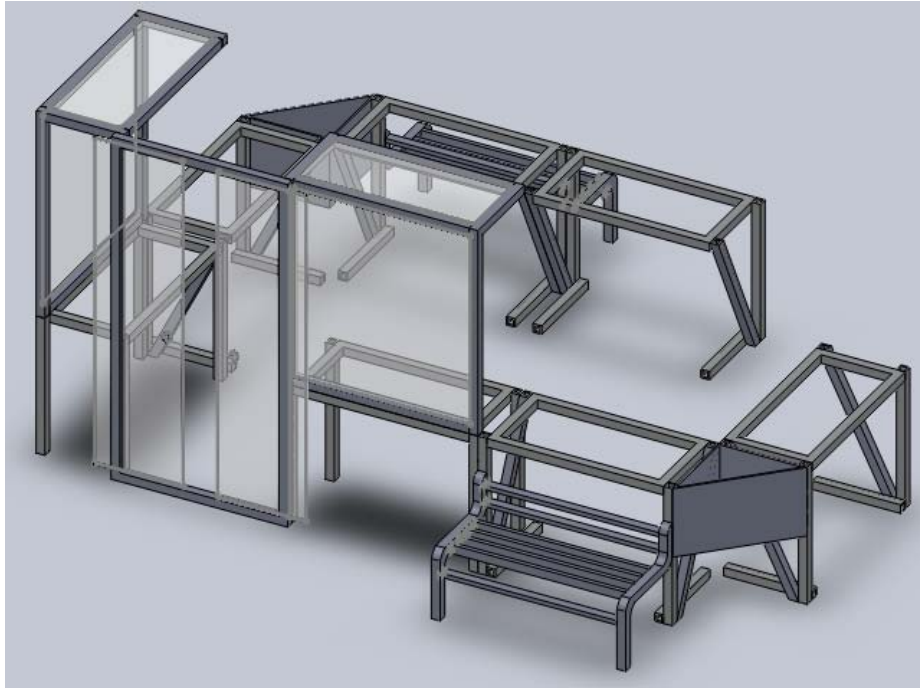
5.6.5 Komposti

Kompostoinnilla tarkoitetaan ihmisen luomaa eloperäisen aineen nopeutettua ja tehostettua lahottamistapahtumaa. Eloperäinen aines ”palaa”, eli hapettuu, pieneliöiden käyttäessä sitä ravinnokseen ja hengitettäessä. Kompostiin ei saa laittaa muuta kuin eloperäistä ainesta, koska muut aineet eivät lahoja tai saattavat myrkyttää kompostin. Lahoamisen käynnistyminen vaatii kosteutta, jota myös katoaa aineksen palaessa syntyvästä lämmöstä. Oikea määrä kosteutta ja happea pitävät kompostin hajuttomana. (Järvinen ja Suokas, 1998: 14,17–22)

Kompostointi vaatii siis huolenpitoa, että lämpötila pysyy sopivana, kosteutta on oikea määrä oikeaan aikaan ja happea on saatavilla. Oikein toiminut komposti hajottaa eloperäisen aineen tekijöihinsä, joista kasvit voivat sitten ottaa tarvitsemansa rakennusaineet ja luoda uutta.

Multi-astian käyttöä lahottamiseen voisi pitää sovellettuna kompostointina. Yhdistetyn aineksen jatkokäsittely on haastavaa, koska täytyy pitää huolta, ettei käyttömullaksi oteta vielä lahoamatonta ainesta. Lahoamattoman aineen pitäisi olla tarpeeksi hyvin mullan seassa, ettei kompostointiprosessi pääse loppumaan ennen aikojaan. Oikeaa kompostia ei kannattane työpisteeseen suunnitella, sen vähäisen käytön, huollon ja vaatimusten takia.

6 KOKOONPANO



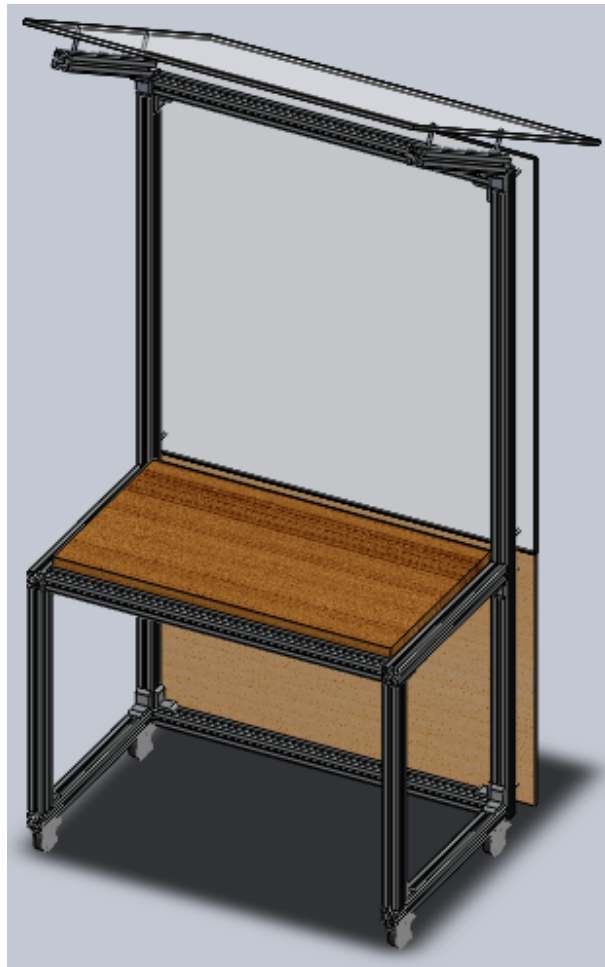
Kuva 18 Yksi vaihtoehto kokoonpanolle

Nimike	Määrä	Selitys
1 800 mm alumiinitanko	2	Pystytolpat
555 mm alumiinitanko	4	Tason rakenne ja jalat
910 mm alumiinitanko	4	Tason rakenne ja tuet
625 mm alumiinitanko	2	Tukijalat
500 mm alumiinitanko	2	Katteen tuki
→ 6 000 mm	2	Alumiinirakenne yhteensä
Pyörä	4	Työpisteen liikutteluun
Vaneri	1 050 mm x 700 mm	Jalkojen taustalevy
Liimapuulevy	910 mm x 510 mm	Työtaso
Muovi	2 x 1050 mm x 1 100 mm	Työtason taustalevy ja kate
Kulmakiinnike 90 °	18	Rakenteen kiinnitys
Kulmakiinnike	2	Katteen kiinnitys
Kiinnitystarvikkeet	1	Ruuvit ja mutterit

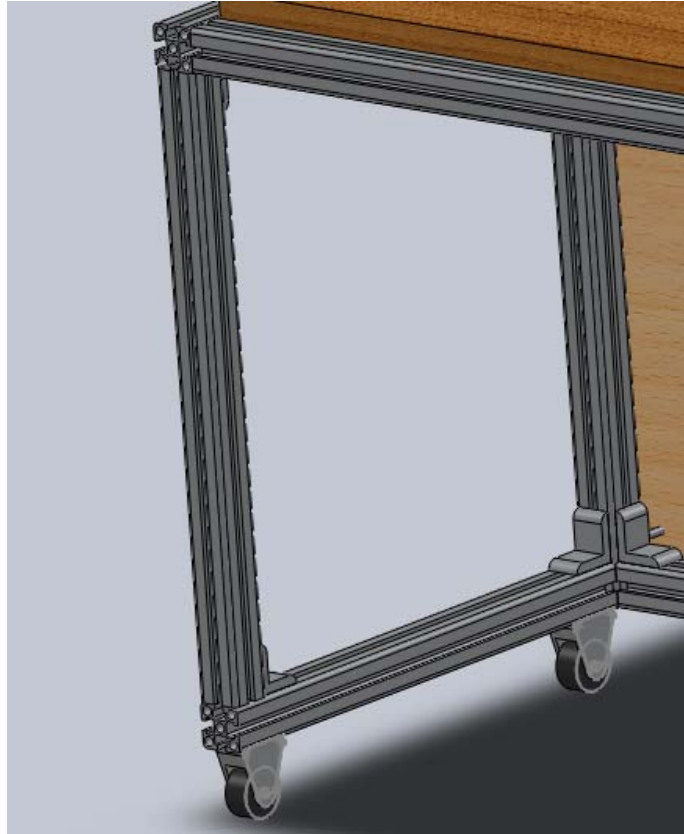
Taulukko 1 Työpisteen perusmateriaalit

Oheisessa taulukossa on materiaalit 1000 mm x 600 mm x 1800 mm työpisteelle, jotka voidaan liittää yhteen 50 mm raolla. Toimeksiantajan toiveena oli pyrkiä käyttämään 6000 mm salkopituudella oleva alumiiniprofiili mahdollisimman vähällä hukkamateriaalilla.

Taulukon esimerkissä profiili on kooltaan 45 mm x 45 mm. Pystytolpat ja syvyyden määrittävät tolpat ovat yhteensä 5820 mm. Leveyden määrittävät tolpat, tukijalat ja katteen tuet, yhteensä 5890 mm. Jälkimmäisen salon mittoja on täsmäytetty katteen tuilla, lähelle toimitettavan salon pituutta.



Kuva 19 Isometrinen kuva työpisteestä

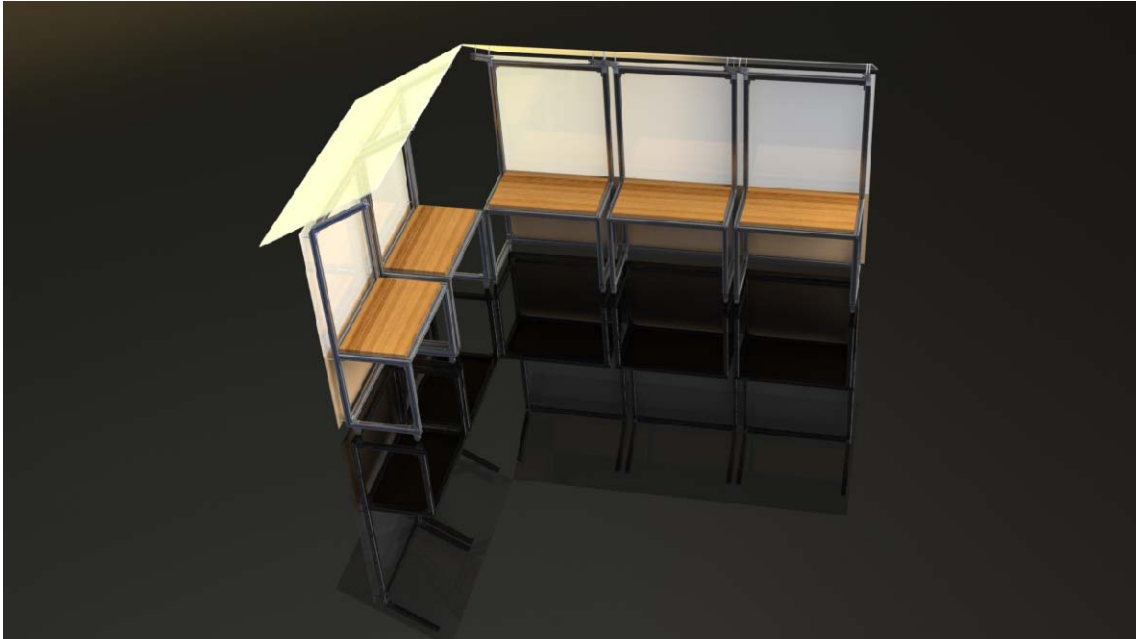


Kuva 20 Osien kiinnitys toisiinsa

Vapaa korkeus 670 mm on mitoitettu ilman pyöriä, koska ne eivät ole toiminnallisuuden vaatimuksena, vain hyvin suositeltavia lisäosia.



Kuva 21 Kuva työpisteestä ylhäältä ilman katetta ja tasoa



Kuva 22 Renderöity esimerkkikuva viidestä työpisteestä

LÄHTEET

Jauhin - Konseptitasolta tuoteaihioksi, n.d. [Pdf-dokumentti]
<http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMKJulkisetDokumentit/Tutkimus_ja_kehitys/HAMKin%20hankkeet/jauhin/Jauhin_esiteA4.pdf> (Viitattu 3.3.2011)

Manner-Suomen ESR-ohjelma-asiakirja 2007-2013, 2008. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. [Pdf-dokumentti]
<http://www.rakennerahastot.fi/rakennerahastot/tiedostot/asiakirjat/ohjelma_asiakirja_ESR.pdf> (Viitattu 3.3.2011)

Äijö Raila, 2004. Käyttäjakeskeinen suunnittelu teollisuusorganisaatiossa. Helsingin kauppakorkeakoulu. Johtamisen laitos. Pro gradu -tutkielma. [Pdf-dokumentti] <http://www.comlab.hut.fi/studies/2510/Gradu_RailaAijo.pdf> (Viitattu 18.2.2011)

Uotila Pekka, 2011. Projektin suunnittelun narratiivinen rakentuminen. Vaasan yliopisto. Filosofinen tiedekunta. [Pdf-dokumentti]
<http://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-336-3.pdf> (Viitattu 10.3.2011)

Rakennustietosäätiö, toimikunta 263, 2007. Esteetön rakennus ja ympäristö. Turvallinen toimia ja liikkuu. Suunnitteluopas 2007. Helsinki: Rakennustietosäätiö RTS.

Kehitysvammaisuus, n.d. [www-dokumentti]
<<http://www.hmlseudunkehitysvammaistentuki.net/15>> (Viitattu 11.3.2011)

Mitä epilepsia on n.d. Helsinki: Epilepsialiitto. [www-dokumentti]
<http://www.epilepsia.fi/epilepsialiitto/epilepsialiiton_ajankohtaista/tietoa_epilepsiasta> (Viitattu 11.3.2011)

Viljaranta Liisa, 1991. Vanhainkotielämä yksilölliseksi: Työntekijät arjen vaihtoehtoja etsimässä. Sosiaaliturvan keskusliitto.

Weckroth Marja, 1999. Askartelu vanhustyössä. Helsinki: Vanhustyön keskusliitto – Centralförbundet för de gamlas väl ry.

Koivunen Taina, Lindén Leena ja Rappe Erja, 2003. Puisto, puutarha ja hyvinvointi. Helsinki: Viherympäristöliitto ry.

Pohjola Antti, 2009. Vihreiden kasvien fotosynteesi. Helsingin yliopisto. Kemian laitos. Kandidaatintutkielma. [Pdf-dokumentti]
<http://www.helsinki.fi/kemia/opettaja/Tutkimus/kandit/kandi_pohjola_antti.pdf> (Viitattu 3.3.2011)

Nummelin Tua, 2008. Minun toiveammattini -kyselyn tulokset. [Pdf-dokumentti]

<http://verneri.net/yleis/fileadmin/tiedostot/muut/tietopankki/tyota_tekijoille/yhteisvastuu_2008_minun_toiveammattini.pdf> (Viitattu 11.3.2011)

Hyvä tietää puulevyistä, n.d. Helsinki: Puuinfo Oy. [Pdf-dokumentti]

<<http://www.puuinfo.fi/sites/default/files/kirjasto/hyva-tietaa-puulevyista/levyopasNET.pdf>> (Päivitetty 21.12.2009, viitattu 2.3.2011)

MiniTec GmbH & Co KG, n.d. Minitec catalogue: Profile system. [Pdf-dokumentti]

<http://www.minitec.de/en/Web/produkte/catalogue_download.php?download_dfile=/assets/web/download/catalogue/MiniTec_ENG_profilesystem.pdf> (Viitattu 2.3.2011)

Nordic Aluminium Oyj, n.d. Alumiinin pintakäsittelyt. [Pdf-dokumentti]

<http://nordicaluminium.alnetti.com/files/pdf/palvelumyyni/alumiinin_pintakas.fi.pdf> (Viitattu 27.4.2011)

Aho Jenni ja Houni Anniina, 2007. Älymateriaalit. Tampereen Teknillinen Yliopisto. [Pdf-dokumentti]

<http://www.ele.tut.fi/teaching/ele-4250/harjoitustyot_07/2007_Alymateriaalit.pdf> (Viitattu 4.5.2011)

Foiltek Oy, n.d. [www-dokumentti]

<<http://www.foiltek.fi/tuotteet/muovilevyt-ja-kalvot>> (Viitattu 17.3.2011)

Valaistuksen suunnittelu, n.d. Lampputieto [www-dokumentti]

<<http://www.lampputieto.fi/valaistussuunnittelu/valaistusvoimakkuus/>> (Viitattu 6.5.2011)

Järvinen Kari ja Suokas Päivi, 1998. Eläköön komposti: Lannoittamisen olemuksesta. Helsinki: Biodynaaminen yhdistys – Biodynamiska föreningen ry.

LASKUKAAVAT 1 / 2

F = voima [N] ($G * m$: $9,81 \text{ m/s}^2 * \text{ massa}$)
 l = pituus [mm]
 I = neliömomentti [m^4]
 W = taivutusvastus [m^3]
 E = kimmokerroin [GPa] ($\text{GPa} = 10^9 \text{ Pa} = 10^9 \text{ N/m}^2 = 1000 \text{ N/mm}^2$)
 M = momentti [Nm] ($F * l$: Voima * pituus)
 $E_{Al} = 70 \text{ GPa}$
 $E_{Fe} = 210 \text{ GPa}$

Taivutus

Ulokekannatin, pistekuormitus

$$y_{max} = y(0) = \frac{Fl^3}{3EI}$$

Ulokekannatin, momenttikuormitus

$$y_{max} = y(0) = \frac{Ml^2}{2EI}$$

2-niveltukinen kannatin, pistekuorma keskellä

$$y_{max} = y\left(\frac{l}{2}\right) = \frac{Fl^3}{48EI}$$

Esim.

Movetec 45 x 45 F, alumiiniprofiili:

$$I_X = 14,172 \text{ cm}^4$$

$$I_Y = 14,172 \text{ cm}^4$$

$$W_X = 6,298 \text{ cm}^3$$

$$W_Y = 6,298 \text{ cm}^3$$

$$m = 2,005 \text{ kg/m}$$

$$F = 1000 \text{ N}$$

$$l = 1000 \text{ mm}$$

$$M = 1000 \text{ Nm}$$

$$c = \text{suurin etäisyys neutraaliakselilta (45 mm / 2)}$$

Ulokekannatin, pistekuormitus tangon päässä. Tangon siirtymä:

$$\frac{1000 \text{ N} \cdot (1000 \text{ mm})^3}{3 \cdot 70000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 14,172 \text{ cm}^4} \approx 3,4 \text{ cm}$$

Suurin taivutusnormaalijännitys

$$\sigma_{\max} = Mc / I = (1000 \text{ N} * 1000 \text{ mm} * 22,5 \text{ mm}) / (14,172 \text{ cm}^4) = 159 \text{ MPa}$$

159 MPa on paljon alumiinille, ei kestä räsitusta.

2-niveltukinen kannatin, pistekuorma keskellä. Tangon siirtymä:

$$\frac{1000 \text{ N} * (1000 \text{ mm})^3}{48 * 70000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} * 14,172 \text{ cm}^4} \approx 2,1 \text{ mm}$$

Ulokekannatin, momenttikuormitus tangon päässä. Tangon siirtymä:

$$\frac{1000 \text{ Nm} * (1000 \text{ mm})^2}{2 * 70000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} * 14,172 \text{ cm}^4} \approx 5 \text{ cm}$$

IP-LUOKITUS

IP-luokitusjärjestelmä on Euroopassa käytössä oleva järjestelmä sähkölaitteiden tiiviiden määrittämiseksi. Luokitus kertoo laitteen suojauksen ulkoisia uhkia, kuten pölyä ja vettä vastaan. Luokituksen sisältö on esitetty standardissa IEC 60529. Erilaisista asennustilamääräyksistä kertoo artikkeli sähkökomponenttien IP-luokitusvaatimukset.

Merkintä koostuu tekstistä IP (International Protection), kahdesta numerosta ja vapaaehtoisista kirjainmerkinnöistä. Ensimmäinen kertoo laitteen suojauksen vieraita esineitä ja pölyä vastaan, toisen numeron kertoessa laitteen suojauksesta vettä ja kosteutta vastaan.

Ensimmäinen numero

0. Ei suojausta.
1. Suojaus suuria kappaleita vastaan, halkaisija 50mm tai enemmän.
2. Suojaus keskikokoisia kappaleita vastaan, halkaisija yli 12,5mm.
3. Suojaus pieniä kappaleita vastaan, halkaisija yli 2,5mm.
4. Suojaus erittäin pieniä kappaleita vastaan, halkaisija yli 1mm.
5. Suojattu pölyltä. Ei edellytä täydellistä tiiveyttä, mutta haitallisia pölykertymiä ei saa syntyä.
6. Täydellinen suojaus. Pölytiivis.

Toinen numero

0. Ei suojausta vettä vastaan.
1. Suojaus suoraan ylhäältä tulevaa vettä vastaan.
2. Suojaus ylhäältä +/-15 astetta tulevaa vettä vastaan.
3. Suojaus ylhäältä +/-60 astetta tulevaa vettä vastaan.
4. Suojaus vesiroiskeita vastaan.
5. Kestää vesiruiskun joka suunnasta.
6. Kestää suurella paineella tulevan ruiskun.
7. Kestää hetkellisen upotuksen veteen.
8. Kestää pysyvän upotuksen. Lisämerkintänä voi olla suurin sallittu asennussyvyys.

Lähde: <http://fi.wikipedia.org/wiki/IP-luokitus>