

TYÖSKENTELYASENTOJA AKTIVOIVA KALUSTERATKAISU ETÄTYÖYMPÄRISTÖIHIN

LAB-ammattikorkeakoulu
Muotoilija AMK
Muotoiluinstituutti
Muotoilun koulutusohjelma
Sisustusarkkitehtuuri ja kalustemuotoilu

Veli-Antti Virtanen
Opinnäytetyö
79 sivua
Kevät 2021

Tiivistelmä

Opinnäytetyön aiheena oli työskentelyasentoja aktivoiva kalusteratkaisu etätyöympäristöihin. Työssä käsiteltiin ergonomian ja visuaalisuuden suhdetta työpisteen suunnittelussa sekä työpistekalusteiden tasavertaisuutta muun sisustuksen rinnalla. Etätyöskentelyä tarkasteltiin siihen liittyvien haasteiden tunnistamisen, suunnittelun tueksi tehdyn käyttäjätutkimuksen sekä ergonomian teorian avulla. Aihevalinnan motivaationa oli covid-19 -viruksen aiheuttama pandemia ja sen seurauksien vaikutukset maailman laajuisesti lisääntyneeseen etätyöskentelyyn. Työn tavoitteena oli suunnitella kalusteratkaisu, mikä mahdollistaa työasentojen aktivoimisen, vastaa työergonomian määritelmiin sekä on muotoilultaan tasapainoinen ja on sijoitettavissa monipuolisesti erilaisiin ympäristöihin.

Tutkimusaineistoina käytettiin työergonomian oppaita, ajankohtaisia artikkeleita muotoilun suhteesta lisääntyneeseen etätyöskentelyyn sekä käyttäjätutkimuksesta saatua tietoa. Ergonomiaa tutkittiin keuhkokokemuksien testaamista varten rakennettujen tutkimusvälineiden ja hahmomallien avulla. Havainnot käytettiin muotoilun, estetiikan ja sommittelun tukena.

Suunnittelumenetelminä käytettiin luonnoksia, 3d-mallinnusta ja visualisointia sekä hahmomalleja. Suunnitteluprosessin aikana kokeiltiin erilaisia materiaali- ja rakenneratkaisuja, toiminnallisia vaihtoehtoja sekä niiden suhdetta estetiikkaan ja ergonomiaan. Tutkimusaineistojen, käyttäjätutkimuksen ja keuhkokokemuksien testaamisesta saatujen tuloksien perusteella suunniteltiin kalusteratkaisu, jossa yhdistyvät luonnollinen ja mukava istuminen, seisomatyö sekä työssä tarvittavien tavaroiden säilyttäminen. Suunnitteluprosessin lisäksi tuotekokonaisuudesta valmistettiin protomalli. Opinnäytetyön ulkopuolisena ohjaajana toimi sisustusarkkitehti Simo Heikkilä. Opinnäytetyöllä ei ollut ulkopuolista toimeksiantajaa.

AVAINSANAT

Ergonomia, keuhkokokemus, käyttäjätutkimus, 3d-mallinnus, protomalli, hahmomalli, etätyöympäristö

Abstract

The topic of this thesis was a furniture solution which provides an activating working position for a distance working environment. This work covered topics such as the relationship of ergonomics and visual design in designing workstations, and how workstation furniture fits in with the overall decor. Distance working was studied by looking at ergonomics theory and the challenges distance working brings, and by using a user study that was specifically designed for this thesis. This thesis was inspired by the Covid-19-virus pandemic and the resulted increase in distance working worldwide. The aim of this work was to design a furniture solution which would enable an active working position and answers to the demands of working ergonomics, as well as represents a balanced design which fits in a variety of ways into different environments.

The research material consisted of work ergonomics literature, current day articles about design and the increase of distance working, and information gathered from the user study. Research equipment and a experimental model was designed and built, to test the body experience and study the ergonomics. These observations gave insight into the design, aesthetics, and the layout of the furniture solution.

3D-modelling, sketching, visualizations and a experimental model were used as the designing methods. The designing process consisted of testing different material and form solutions, functional options and their relationship to the aesthetics and ergonomics. Using the research material, user study and body experience test results from the experimental model, a furniture solution was designed which combines natural and comfortable sitting with the ability to work standing and store necessary working equipment. In addition to the designing process, a proto model was made. Interior architect Simo Heikkilä acted as a third-party mentor for this thesis. This thesis was not produced for a commission.

KEYWORDS

Ergonomic, body experience, user study, 3D-modelling, proto model, experimental model, distance working environment

Työskentelyasentoja aktivoiva kalusteratkaisu etätyöympäristöihin

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO	4	5.3 Tilaan sijoittuminen	33
1.1 Aihe ja taustoituis	4	5.4 Ergonomian tutkiminen	34
1.2 Tutkimuskysymys	5	5.5 3d suunnittelu, luonnokset suunnittelun apuvälineenä ja tutkimusmenetelmänä	37
2. TAUSTATIEETOA	6	5.6 Hahmomalli, rakenne- ja materiaalikokeilut	42
2.1 Ergonomian peruskäsitteitä	6	5.7 Verhoilun suunnittelu	44
2.2 Työergonomia	7	5.8 Tekniset piirustukset	45
2.3 Työpisteen suunnittelu	7	5.9 Prototyypin valmistus	47
2.4 Istuminen	12	6. TYÖSKENTELYASENTOJA AKTIVOIVA KALUSTERATKAISU ETÄTYÖYMPÄRISTÖIHIN	52
2.5 Käyttäjätutkimus	14	6.1 Esittely	52
2.6 Vastausten analysointi	15	6.2 Tuotteen käytettävyyden ja käyttöympäristön esittely	54
2.7 Vertaisarviointi olemassa olevista tuotteista ja ratkaisuista	20	7. PÄÄTÄNTÖ	56
3. KOHDERYHMÄ	22	7.1 Jatkokehitys	56
3.1 Käyttäjät	22	7.2 Arviointi	57
3.2 Tilat ja käyttökohteet	23	8. LÄHTEET	58
4. TAVOITTEET, RAJAUS JA TOIMEKSIANTO	25	9. LIITTEET	60
5. SUUNNITTELUPROSESSI	27		
5.1 Johtopäätökset	27		
5.2 Luonnokset	28		

1. JOHDANTO

1.1 AIHE JA TAUSTOITUS

Ergonomialla on suuri merkitys funktionaalisessa suunnittelussa, muotoilussa sekä hyvinvoinnissa. Hyvin suunniteltu tuote kertoo sen laadusta ja käyttäjäkokemuksen huomioimisesta.

Etätyö on lisääntynyt harppausmaisesti ja se on näillä näkymin tullut jäädäkseen. Työhyvinvointiin ja työergonomiaan on panostettu jo pitkän aikaa työpaikoilla, mutta nyt suuren osan ihmisistä siirryttyä etätöihin koko maailmaan vaikuttaneen akuutin pandemian vuoksi, työergonomian määritteet eivät ole seuranneet etätyöpisteille.

(Uusitalo, H. 2021.)

Useille työtä tekeville etätyöpiste tarkoittaa kotia ja yhtä lailla etätyöolosuhteissa tarvitsee huomioida työergonomia. Useasti etätyöskentelyssä työpäivät saattavat venyä pidemmiksi ja tauot jäävät lyhyiksi tai kokonaan pitämättä sekä työasennot ovat hyvin staattisia. Suurena ongelmana on, että monessa etätyöpisteessä työ tehdään keittiön pöydän tai vanhan kirjoituspöydän ääressä, mitkä eivät täytä työhyvinvointiin liittyviä hyvän ergonomian määritteitä, eikä työasennon muuttamiselle ole tarpeeksi vaihtoehtoja.

Kuten vuoden 1973 öljykriisi aloitti uuden muotoilun suunnan ja herätti vahvan ekologisuuden tietoisuuden, niin nyt elämme aikaa, jota on muokannut Covid-19 -viruksesta johtunut maailmanlaajuinen koronakriisi sekä pitkään muhinut ilmastokriisi muovijätteen.

Etätyöskentelyyn ja kodin sisustukseen liittyvissä kalusteissa tulisi korostua jälleen ekologisuus ja ergonomisiin testeihin sekä mittauksiin perustuvat ominaisuudet. Kalustemuotoilussa tulisi minimoida muovien ja epäympäristöystävällisten materiaalien käyttöä ja siirtyä puu- ja biopohjaisiin materiaaleihin, kuten massiivipuun ja vanerin käyttöön. **(Aav, Kukkapuro-Enbom & Viljanen 2008, 102.)**

Markkinoilla olevat toimistokalusteet on suunniteltu toimistoympäristöihin ja siten eivät täytä niitä visuaalisia sekä toiminnallisia tarpeita, kuin monessa kodissa koetaan tarpeelliseksi. Moni työtätekevä ihminen kuitenkin haluaa jatkaa tulevaisuudessakin etätöiden tekoa, vaikka pandemia tai muut asiat eivät sitä vaatisikaan, koska useilla työpaikoilla nykyaikaisten toimistojen tilaratkaisujen vuoksi on hyvin rauhatonta työskennellä ja monet kokevat sen vuoksi työssä stressiä ja ahdistuneisuutta. Näin ollen suuri osa etätöitä tekevistä tarvitsevat laadukkaita ja hyvin suunniteltuja etätöihin soveltuvia kalusteratkaisuja, joissa työhyvinvointia edistävä ergonomia on huomioitu ja työhön tarvittavat kalusteet ovat yhden vertaisia muiden kodin esineiden kanssa. **(Mattila, M. 2021.)**

1.2 TUTKIMUSKYSYMYS

Opinnäytetyössä tutkitaan, kuinka lisääntynyt etätyöskentely ja sen aiheuttamat haasteet sekä tarpeet vaikuttavat kodin uudenaikaiseen sisustamiseen ja etätyöpisteen kalusteratkaisuihin. Tutkimuksen ja suunnittelun osana on myös, miten kalusteratkaisu sijoittuu tilaan ja arkkitehtuuriin tasavertaisena kalusteena ja korvaako tuote jonkin olemassa olevan tuotteen. Voiko kaluste olla osana kodin muuta kalustusta sekä sisältää toimintoja, mitkä palvelevat etätyöskentelyä ja kodissa vietettävää vapaa-aikaa?

Tutkimuksessa käsitellään, miten hyvä ergonomia vaikuttaa keuhokokemuksiin, työhyvinvointiin ja kalusteiden muotoiluun. Tutkimusaineistojen perusteella suunnitellaan työskentelyasentoja aktivoiva kalusteratkaisu etätyöympäristöihin. Suunnittelussa huomioidaan kalusteratkaisun monipuolisuus ja muunneltavuus erilaisiin tilanteisiin sekä kalustekokonaisuuksiin.

2. TAUSTATIETOA

2.1 ERGONOMIAN PERUSKÄSITTEITÄ

Hyvän suunnittelun lähtökohtana on aina ihminen. Ihmisen mitat, liikeradat ja kekokemukset määrittelevät tuotteiden toimintaa, käytettävyyttä sekä tuotteen mitoitusta. Hyvässä ergonomian suunnittelussa pyritään sujuvaan ja miellyttävään käyttäjäkokemukseen, jossa huomioidaan käyttöympäristö sekä kekokemukset. Ihmiselle epäsovikat välineet voivat aiheuttaa suuria ongelmia silloin, kun niitä käytetään pitkiä aikoja yhtäjaksoisesti, joka on työn teolle tyypillistä. Ongelmista tyypillisiä ovat viihtymättömyys, tehottomuus, virheet, toimintahäiriöt, terveyshaitat, tapaturmat ja onnettomuudet. Työn tekemiseen liittyvän ergonomian suunnittelussa tulee huomioida tilat ja kalusteet, valaistus, lämpötila ja ääniympäristö. Ergonomian mielletään olevan ajattelutapa, tutkimusalue sekä osa käytännön toimintaa, jotka toimivat pohjana suunnittelulle sekä suunnittelumenetelmille. Ergonomian tiedollinen perusta koostuu ihmisen fyysisestä ja psyykkisestä toiminnasta sekä teknisistä ratkaisuista. (kuva) Kokonaisuus siitä muodostuu käytännön tutkimisen kokemuksilla, jossa ihmisen mitat ja kokemukset ovat tiedon lähteenä. **(Launis & Lehtelä 2011, 17-19.)**

Ergonomia on myös menetelmä, jossa toimintaympäristö sovitetaan ihmiselle tarkkaillen sen toimintaa, jotta voidaan havaita toiminnan sekä ympäristön puutteet ja asettaa niille tavoitteet. Tavoitteita ovat tehokkuus, laatu, häiriöttömyys sekä käyttäjän turvallisuus, terveys, hyvinvointi ja kehittyminen. **(Launis & Lehtelä 2011, 20.)**

Ergonomian määrittelemän standardin SFS-EN ISO 6385 työjärjestelmien ergonomiset suunnitteluperiaatteet mukaan Ergonomia/inhimillisten tekijöiden tutkimus: tieteenala, jonka kohteena on ihmisen ja järjestelmän muiden osien vuorovaikutuksen ymmärtäminen, sekä osaamisalue, joka soveltaa teoriaa, periaatteita, tietoa ja menetelmiä suunnitteluun ihmisen hyvinvoinnin ja järjestelmän kokonaissuorituskyvyn optimoimiseksi (ISO, International Organization For Standardization) **(standardi SFS-EN ISO 6385).**

Ergonomia voidaan jakaa osa-alueisiin, jotka ovat fyysinen-, kognitiivinen- ja organisatorinen ergonomia. Fyysinen ergonomia tarkoittaa ympäristön, työpisteiden, välineiden sekä menetelmien suunnittelua. Kognitiivisessa ergonomiassa keskitytään järjestelmien ja niiden käyttöliittymien sekä tiedon esittämistapojen suunnittelemiseen. Organisatorinen ergonomia käsittelee suurempia kokonaisuuksia, kuten henkilöstön, työprosessien ja tuotannon suunnittelua ja kehittämistä. Ergonomia on myös sopivuutta kaikille ja sen tavoitteena on suunnitella tuotteita, jotka soveltuvat käytettävyydeltään kaikille ja tuotteet toimivat käyttöympäristössä haitatta ja tehokkaasti. Yksittäisen laitteen käyttämiseen pitäisi riittää voima, jonka suurin osa ihmisistä pystyvät tuottamaan. Tuotteita voidaan myös suunnitella siten, että niiden käyttö on helposti omaksuttavaa ja opittavaa, sekä tuotteita voidaan suunnitella siten, että tuote itsessään ohjaa ja opastaa käyttäjää. Tätä kutsutaan semantiikaksi. **(Launis & Lehtelä 2011, 20-22.)**

2.2 TYÖERGONOMIA

Ergonomialla on suuret vaikutukset työhyvinvointiin ja hyvän työpisteen suunnittelun tavoitteena on työtehtävää tukeva ja kaikille sopiva työpiste, jossa on huomioitu työterveys, turvallisuus sekä toimivuus. **(Launis & Lehtelä 2011, 22-25.)**

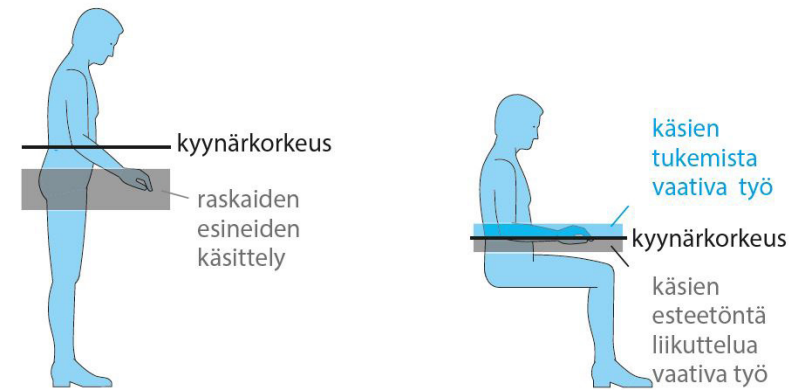
Luettelo huomioitavista asioista:

- o työasento tukeva ja tasapainoinen, sekä työasento vaihdeltavissa
- o työpisteessä pitää pystyä liikkumaan vapaasti ja asentoa vaihtamaan istuma- ja seisoma-asentojen välillä
- o työntekijöiden mitat on huomioitu pienimmästä suurimpaan käyttäjään, sekä istuin ja työtaso ovat säädettävissä
- o työpisteen välineiden ja laitteiden käyttö ei vaadi liiallista voimaa
- o laitteiden helppokäyttöisyys ja informatiivisuus
- o työtilan pitää mahdollistaa kommunikointi muiden työntekijöiden kanssa
- o ympäristö, kuten valaistus, akustiikka ja lämpötila työtehtävän mukaisia
- o työpiste ei saa aiheuttaa tapaturmia
- o työpisteen siistinä pitämisen helppous. **(Launis & Lehtelä 2011, 22-25.)**

2.3 TYÖPISTEEN SUUNNITTELU

Työpisteen suunnittelussa mitoituksella on suuri merkitys. Käyttäjälle oikeanlainen mitoitus vaikuttaa työn teon mukavuuteen ja vähentää fyysistä ja henkistä rasitusta sekä ehkäisee virheitä ja tapaturmia. Avain asemassa on hyvä työasento, joka mahdollistaa tehokkaat liikkeet sekä katseltavien kohteiden oikeat etäisyydet ja asemoinnin. Työpisteen suunnittelussa pitää huomioida toimintakokonaisuudessa mitä työtehtäviä tehdään, millä laitteilla ja tarvikkeilla työtä tehdään, sekä mitä materiaaleja työpisteessä käsitellään ja kuinka huolto ja siivoustoimenpiteet järjestetään. Jos työssä tarvitsee kommunikoida muiden työntekijöiden kanssa, huomioidaan myös seinäkkeet ja työpisteiden järjestely. Työtehtävistä pitää huomioida käsien liikkeet ja ulottuvuudet, millaiset vaatimukset ovat tarkkuudelle ja voimankäytölle sekä mitä katselukohteita työpisteellä käytetään ja kuinka pitkäjaksoisesti niitä katsotaan. Käyttäjistä huomioidaan koko ja määrä sekä onko käyttäjällä tai käyttäjillä joitakin työn tekemiseen liittyviä ominaisuuksia tai rajoitteita, jotka pitää huomioida suunnittelussa. Näillä perusteilla voidaan suunnitella työtehtävään sopiva tarvikkeiden ja laitteiden sijoittelu, määrittellä sopiva työasento ja ulottumisen tarve sekä työpisteen kalusteiden säätötarve ja mitoitus. **(Launis & Lehtelä 2011, 147-148.)**

Toimistotyössä on suositeltavaa vaihtaa työasentoa, vaikka työtehtävät eivät sitä vaatisikaan. Ihanteellisimpana ratkaisuna pidetään nopeaa ja vaivatonta työtason korkeuden säätöä, joka mahdollistaa työasennon nopeatkin vaihtelut istumisen ja seisomisen välillä. Tämä on mahdollista toimistotyössä, koska pöydällä oleva taakka ei ole niin suuri, että se vaatisi korkeussäädettävän työtason rakenteilta liikaa. On myös suositeltavaa, että istuimen fyysiset ominaisuudet mahdollistavat istumisasennon vaihtelut helposti ja nopeasti. Myös istuintason säätö seisomisasennon tueksi tai seisomisnoja ovat suositeltavia vaihtoehtoja. Seisomatyössä sekä istumatyössä on oltava molemmat asentovaihtoehdot tilapäisesti käytettävissä. **(Launis & Lehtelä 2011, 149-150.)**



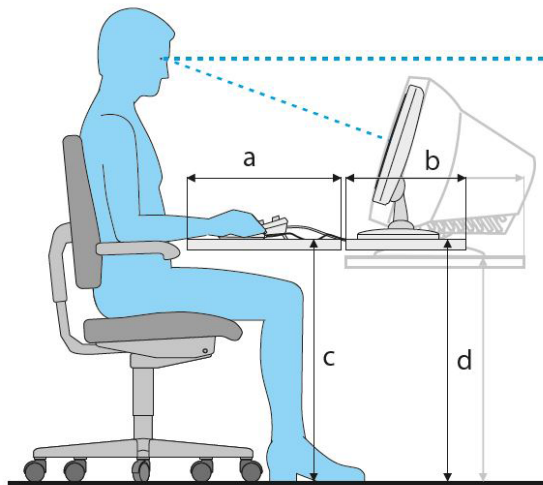
Kuva 1. Työskentelyasennot. Launis & Lehtelä 2011

Työtason ääressä tehtävässä työssä työtaso toimii työvälineiden alustana ja käsien tukena. Työtason korkeus määräytyy aina ihmisen henkilökohtaisen mittojen ja istuma- tai seisomakorkeuden mukaisesti. Käsien vapaa liikuttelu pitää olla mahdollista mutta myös kädet on voitava tukea työtasoon tarkkuuden lisäämisen vuoksi. Näkemisvaatimukset määrittelevät myös työtason korkeutta. Työtason korkeuden määrittelee työntekijän kyynärkorkeus, joka on työtason korkeudella istuttaessa tai seisottaessa. **(Launis & Lehtelä 2011, 151-153.)**

perusasento, miehet/naiset	kyynärkorkeuden antropometrinen vaihtelu		
	P ₅	P ₅₀	P ₉₅
Seisomisasento, miehet	105 cm	113 cm	120 cm
Seisomisasento, naiset	99 cm	107 cm	114 cm
Istumisasento, miehet	57 cm	65 cm	74 cm
Istumisasento, naiset	54 cm	62 cm	70 cm

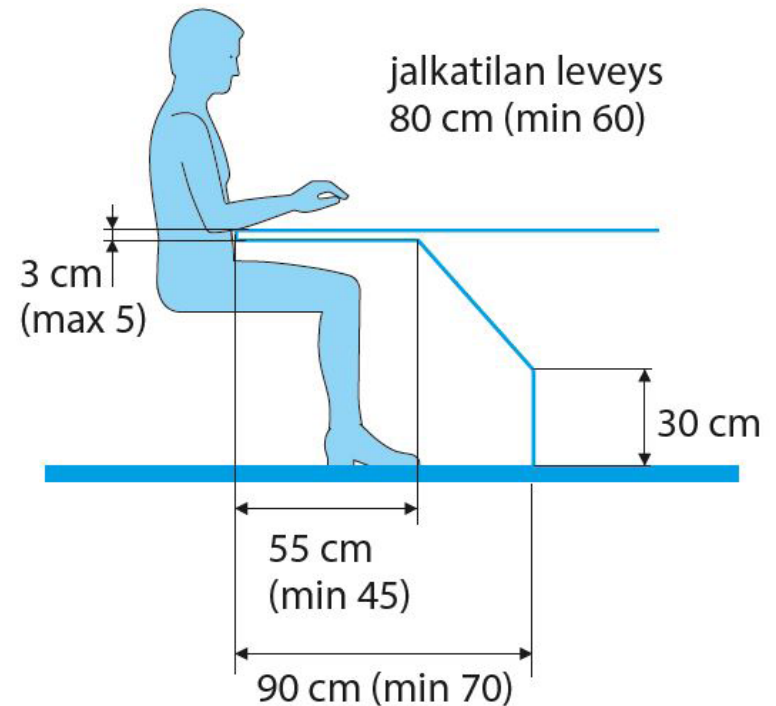
Kuva 2. Työtasojen korkeudet. Launis & Lehtelä 2011

Työssä vaadittava katselukohteen, kuten näyttölaitteen korkeus ei ole sama kuin työtason korkeus. Katselukohde sijoitetaan katseen mukaan vaakatasoon ja etäisyys määräytyy siten, että pään liikkeet pysyvät mukavina. Katseluasentoon vaikuttaa kuitenkin työn intensiivisyys, näppäimistöön katsominen kirjoittamisen aikana, työtehtäviin liittyvä materiaalien ja esineiden tarkastelu sekä silmien kuivuminen alaspäin katsottaessa. Näyttölaitteen asettaminen korkeammalle mahdollistaa rennomman taaksepäin nojaavan työasennon, joka voi olla hyvin tyyppillistä esimerkiksi suunnittelutyössä. (Launis & Lehtelä 2011, 153-156.)



Kuva 3. Katselukohteet. Launis & Lehtelä 2011

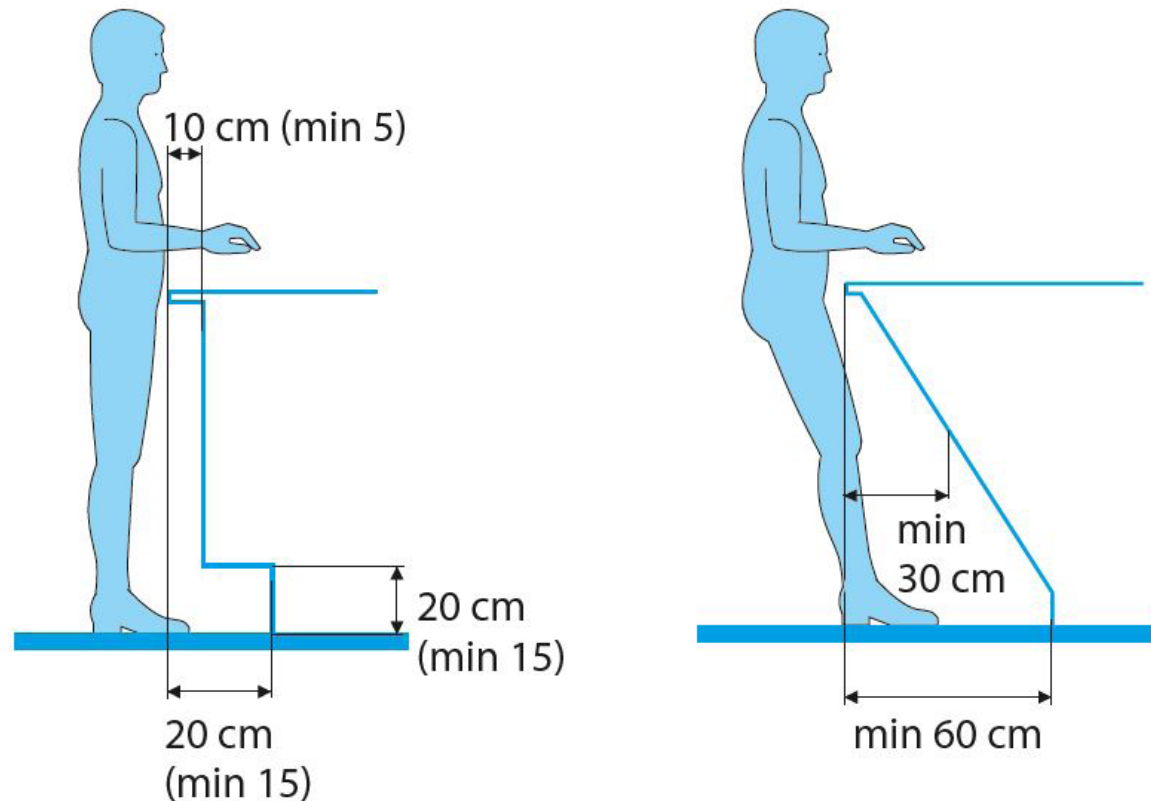
Jotta käsien liikkeet voidaan tehdä vapaasti, on työtason rakenne oltava mahdollisimman ohut, mutta rakenteiltaan riittävän tukeva. Jalkatilan tulee olla riittävän syvä, jotta se mahdollistaa jalkojen ojennusliikkeet työasentoja vaihdeltaessa. Vähimmillään tason syvyys voi kuitenkin olla 550mm. Tukirakenteet, säätömekanismit ja jalkarakenteet tulee sijoittaa siten, ettei ne ole jalkojen liikealueiden tiellä. (Launis & Lehtelä 2011, 162-163.)



Kuva 4. Tilan tarve. Launis & Lehtelä 2011

Seisomatyössä on mahdollistettava riittävän laaja tukipinta-ala jaloille tasapainon vuoksi. Työtason reuna tulee sijoittua seisottaessa lantion korkeudelle, jotta sen antama tuki mahdollistaa eteenpäin kurottavat liikkeet. Seisten tehtävässä työssä on myös mahdollista käyttää korkealle säädettyä istuinta tai seistontanojaa, mutta jalkatilan tulee olla riittävin niiden käyttämisen mahdollistamiseksi.

Paras ratkaisu on täysin vapaa tila työtason alla ja sen tulee vastata istumatyöpisteen jalkatilan mitoitusta. Tuolissa istuttaessa on kuitenkin oltava mahdollisuus jalkatuelle ja se tulee sijoittaa joko työtason tai istuimen rakenteisiin. **(Launis & Lehtelä 2011, 162-164.)**

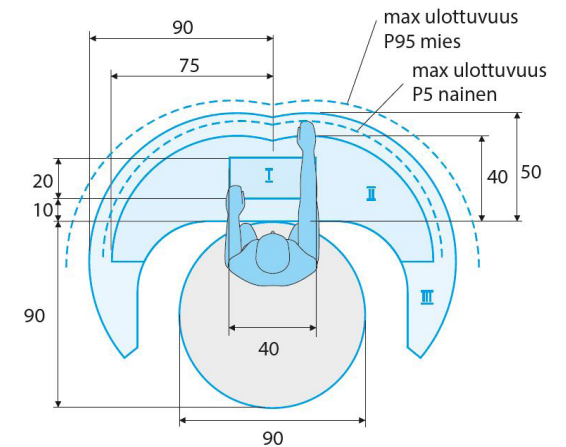


Kuva 5. Vähimmäis jalkatilat. Launis & Lehtelä 2011

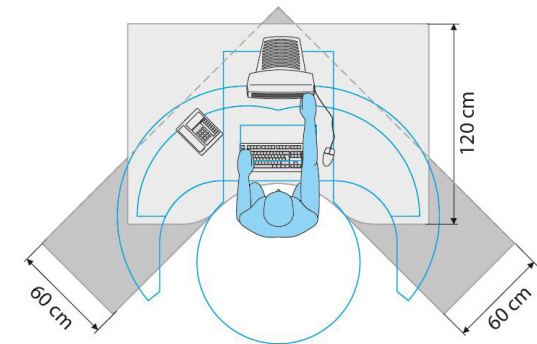
Työtason ominaisuuksiin vaikuttavat työtehtävät, työvälineet, työkohteet ja työssä käytettävän materiaalin säilytystarpeet. Lisäksi työtason ominaisuuksissa pitää huomioida mukautuvuus muutoksiin. Työtason korkeussäädön tarpeisiin vaikuttavat työtehtävien kesto, vaatimukset ja vaihtelu, sekä käyttäjien kokoerot. Korkeuden säädettävyys on kuitenkin suositeltavaa, koska sopivan korkeuden löytäminen vie aikansa, vaikka kyseessä olisi henkilökohtainen työpiste sekä työpäivän aikana on hyvä vaihtaa asentoa istuma-asennosta seisontaan. Silloin työtason korkeuden säätö pitää olla helppoa, nopeaa ja vaivatonta sekä säädön voi tehdä työasennossa. Käyttäjän on myös ymmärrettävä säädön vaikutukset ja määritelmät työasennon parantamiseksi. Säätölaitteet pitää olla esteettömästi hallittavissa ja niistä ei saa aiheutua varaa. **(Launis & Lehtelä 2011, 166-170.)**

Tietokoneen tai älylaitteiden ääressä tehtävässä työssä vaaditaan hyviä säädettävyiden ominaisuuksia, koska työtehtävät edellyttävät pitkää paikalla oloa ja tehtävien vaatimukset voivat erota toisistaan sekä työssä tarvittavien välineiden tarve ja koko vaihtelevat.

Työtason muodossa tulee huomioida tason reuna, koska se on käsien tuki. Reunan tulee olla pyöristetty ja materiaalin pitää olla sileää vaatteiden kulumisen ehkäisemiseksi. Tason tulee olla mattapintainen ja tummuudeltaan keskisävyinen. Työtason pintalaan ja muotoon vaikuttavat myös tarvittavat välineet sekä jalkojen ojentamiseen tarvittava tila tasopinnan alapuolella. Niiden tulee olla riittävät. **(Launis & Lehtelä 2011, 171-172.)**



Kuva 6. Ulottuminen. Launis & Lehtelä 2011



Kuva 7. Työtason mitat kulmaan aseteltaessa. Launis & Lehtelä 2011

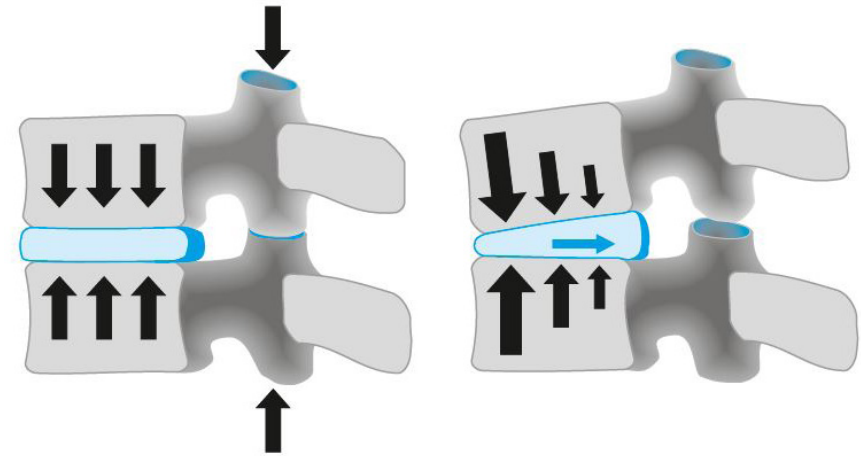
	mitta	arvo
a	näppäimistön tason syvyys	30–55 cm, keskimäärin 40–45 cm – 30 cm riittää ranteiden tukemiseen – 55 cm riittää myös papereiden ja kansioiden käsittelyyn
b	näytön tason syvyys	30–60 cm – 30 cm riittää litteän näytön alustaksi – keskimäärin 45–50 cm riittää kuvaputkinäytölle – 60 cm riittää 21" kuvaputkinäytön alustaksi (näytön painopisteen vuoksi lyhyempikin tila voi riittää, jolloin osa laitteesta on pöydän ulkopuolella)
c	näppäimistön tason korkeus	kiinteä: 70 cm (naiset 68 cm) säädettävä: 60–74 cm
d	näytön tason korkeus	kiinteä: 70 cm (naiset 68 cm) säädettävä: 50–80 cm

Kuva 8. Tietokonetyöskentelyn perusmitoitus. Launis & Lehtelä 2011

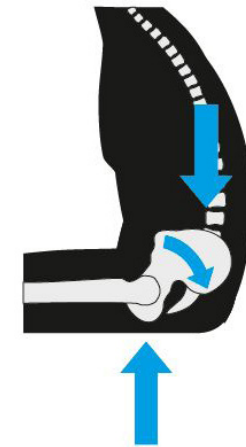
2.4 ISTUMINEN

Istuimen tarkoitus on täyttää istumiseen tarkoitettavan esineen määritteet. Hyvä istuin puolestaan on suunniteltu käyttötarkoituksen mukaisesti tukemaan vartaloa. Työtä tehdessä istuin keventää työn tekemistä ja antaa tuen tarkkuutta vaativiin suorituksiin ja mahdollistaa katseen kohdistamisen. Haittapuolena istumisessa on sen staattisuus. Liikkeet jäävät pieniksi ja vähäisiksi, joka puolestaan aiheuttaa selkä -ja niskavaivoja ja raajojen verenkierron vajavaisuutta sekä turvotusta. **Kuva 9.** Lannerangan ollessa luonnollisesti notkossa selkänikamat tukeutuvat toisiinsa tasaisesti. **Kuva 10.** Kuvassa näkyy kuinka paine jakautuu köyryssä ollessa epätasaisesti nikamien etuosaan. Huono asento istuessa aiheuttaa myös hengitystilavuuden pienenemistä sekä vireystilan alenemista. Parhaiten tätä voi ehkäistä asentoa vaihtelemalla. **(Launis & Lehtelä 2011, 174.)**

Hyvä istuin antaa mahdollisuuden tarvittaville työliikkeille, miellyttävälle ja riittävän rennolle työasennolle sekä monipuoliselle asennon vaihdolle. Vartalon asento määritellään istuimen ja selkänöjan kallistuksilla. Ne antavat myös mahdollisuuden liikkeille. Istuimen lisäksi työasentoon vaikuttavat koko työpisteen mitoitus ja esimerkiksi työtason säätömahdollisuudet. Staattisuuteen vaikuttavat eniten työskentelijän oma liikehtiminen ja asennon vaihtaminen. Selän asento tulisi istuttaessa muistuttaa samaa kuin seisottaessa. Tällöin selkärangan nikamiin kohdistuva paine ja rasitus jakautuvat tasaisesti koko selkärangalle. **(Launis & Lehtelä 2011, 175.)**



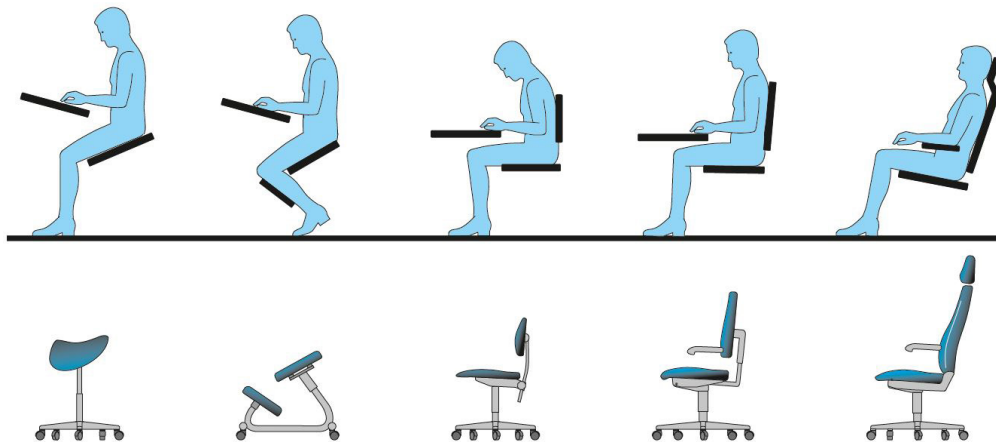
Kuva 9. Luonnollinen lanneranka.
Launis & Lehtelä 2011



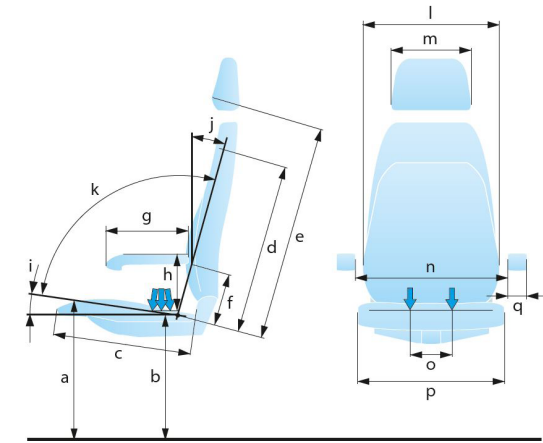
Kuva 10. Köyristynyt lanneranka.
Launis & Lehtelä 2011

Tukipisteenä istuttaessa ovat lonkkaluun istumakyyhmyt. Ylävartalon paino kallistaa lantiota taaksepäin ja tällöin paine kohdistuu istuinkyyhmyjen takaosiin. Selkänojattomassa istuimessa pitkäkestoisesti hyvän asennon pitäminen vaatii lihaksiston jännittämistä ja usein väsyessä selän asento alkaa kaareutua. Säärien taivuttaminen istuimen alle korjaa huonoryhtistä asentoa. Selkänoja antaa hyvän tuen istumiselle, mutta se edellyttää hyvää lannerangan tukea ja vaatii istuin asennon kallistamista taakse päin. Lantiokulmalla voidaan myös muuttaa istumisasentoa ja se edellyttää reisien avaamista. Tämä asento on mahdollista saavuttaa satulatuoli tyylisillä istuimilla tai hyvin muotoilluilla taakse päin kallistetuilla lepotuoleilla. Ihminen pystyy istumaan täysin samassa asennossa noin 20 minuuttia ja tämän vuoksi istumisasennon vaihtelu on välttämätöntä ja hyvän istuimen ja suunnittelun edellytyksiä. Liikkumattomuus voi aiheuttaa välilevyjen rappeutumista, joten liikkumisella ja asennon vaihtamisella voidaan vaikuttaa välilevyjen aineenvaihdunnan muutoksiin. **(Launis & Lehtelä 2011, 176-178.)**

Istumisen asento sekä istuin määräytyy aina tehtävän ja tarpeen mukaan.



Kuva 11. Erilaisia istumatyöasentoja. Launis & Lehtelä 2011



Kuva 12. Istuimen mitoituksen havainnointi. Launis & Lehtelä 2011

mita	säätöalue	kiinteä arvo
a	istumakorkeus (istuimen etureunasta)	38–52 cm 43 cm
b	istumakorkeus (istumakyyhmyjen kohdalla)	35–49 cm 40 cm
c	istumasyyvyys	38–46 cm 41 cm
d	selkätuen korkeus (korkea noja)	50–72 cm
e	niskatuen korkeus	70–90 cm
f	lannerangan tukialueen keskikohdan korkeus	15–25 cm 15–23 cm
g	kyynärtuen ulottuma	20–25 cm 22 cm
h	kyynärtuen korkeus (istuinkyyhmyjen korkeudelta)	19–26 cm 22 cm
i	istuinpinnan kallistus	0–25° 0–25°
j	selkätuen kallistus pystytasosta	15–40° 15–40°
k	selkätuen ja istuimen välinen kulma	95–110° 95–110°
l	selkätuen suurin leveys	46–56 cm
m	niskatuen leveys	25–30 cm
n	käsinojen välinen etäisyys	45–55 cm 48–52 cm
o	istuinkyyhmyjen välinen etäisyys	12–14 cm
p	istuinpinnan leveys	42–51 cm
q	käsinojen leveys	5–7 cm

Kuva 13. Istuimen mitoitussuosituksia. Launis & Lehtelä 2011

2.5 KÄYTTÄJÄTUTKIMUS

Tein etätyöskentelyn ajankohtaisista haasteista käyttäjätutkimuksen, jonka avuksi laadin sähköisen kyselyn. Halusin tutkimuksella löytää tietoa missä ja miten etätyötä tehdään sekä millaisia haasteita ja ongelmia se on tuonut mukanaan. Olin erittäin kiinnostunut niin sanotuista tee se itse -ratkaisuista, koska ihminen pyrkii useasti ratkaisemaan ongelman itse väliaikaisissa tilanteissa ja se voi antaa arvokasta tietoa suunnitteluun ja tarpeellisuuden määrittelyyn. Kyselyssä halusin kerätä kokempohjaista tietoa millaisiin asioihin ja epäkohtiin käyttäjät haluaisivat parannuksia. Etätyöympäristön hahmottamisen avuksi halusin käyttäjätutkimuksella selvittää mitkä ovat etätyössä käytettävät välineet ja mitä esineitä sekä asioita etätyöympäristöön kuuluu. Halusin myös kerätä tietoa työn tekoon liittyvistä välttämättömistä välineistä, jotta saisin mahdollisimman hyvän käsityksen todellisista tarpeista. Kyselyssä käsiteltiin myös häiriötekijöitä, työasentoa, ergonomiaa sekä fyysisten ja henkisten oireiden ilmenemistä.

Sain kyselyyn yhteensä 122 vastausta, jotka antavat riittävän määrän käyttäjätietoa saavuttaakseni lopullisen ratkaisun. Vastauksista noin puolet tulivat yksityisihmisiltä ja loput vastauksista sain toisenasteen oppilaitoksen Gradia Jyväskylän henkilökunnalta. Tarvitsin käyttäjätutkimukselle tutkimusluvan. Käyttäjätutkimuksen tutkimuslupa liite 18-19.

2.6 VASTAUSTEN ANALYSOINTI

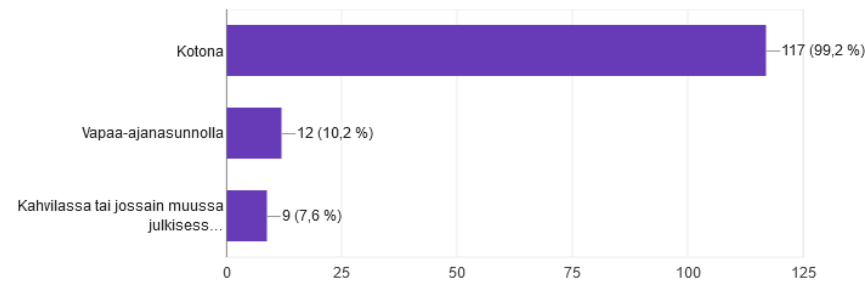
Kyselyyn vastanneet olivat täysi-ikäisiä.

- 3,3 % 18-25 vuotiaita
- 10% 25-35 vuotiaita
- 26,7% 35-45 vuotiaita
- 30% 45-55 vuotiaita
- 25% 55-65 vuotiaita
- 0,8% yli 65-vuotiaita.

Valtaosa, 71.7% vastanneista sijoittuvat 35-65 ikähaarukkaan.

Missä teet etätöitä? (voit valita useita vaihtoehtoja)

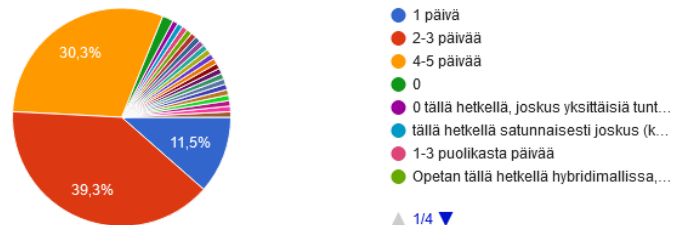
118 vastausta



Kuvio 1.

Kuinka monta etätööpäivää keskimäärin teet viikossa?

122 vastausta



Kuvio 2.

Pääsääntöisesti etätö tehdään kotona. **Kuvio 1.** Etätöpäivien määrä vaihtelee kahdesta viiteen päivään viikossa. **Kuvio 2.**

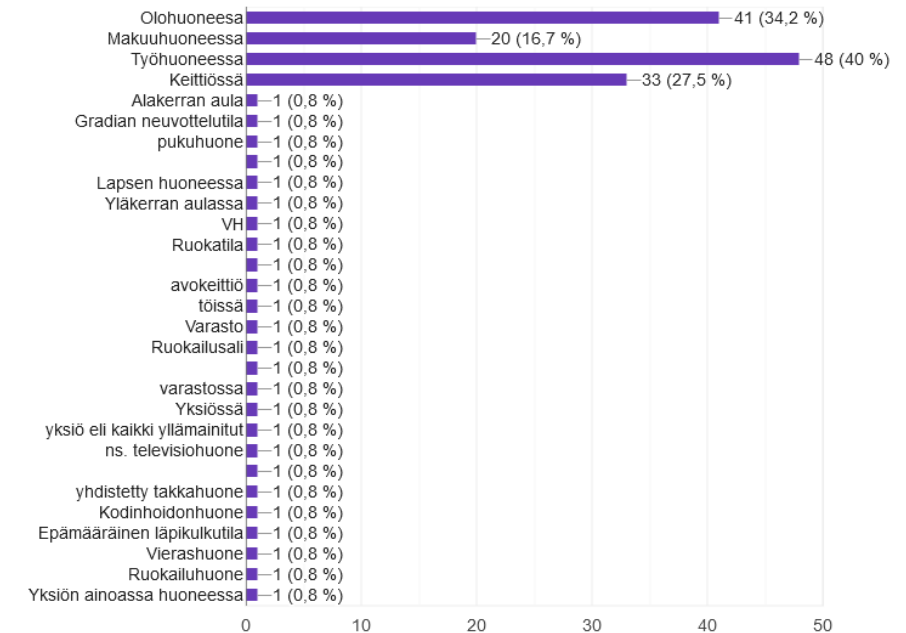
Suurin osa tekee etätöön erillisessä kodin työhuoneessa, mutta myös kolmannes vastannaista käyttää olohuonetta työn tekoon. **Kuvio 3.**

Lähes puolet vastanneita tekevät etätöitä vallitsevan koronatilanteen vuoksi ja työnantajan suosituksella, sekä myös työrauhan ja työn luonteen vuoksi.

Yleisimmin etätö tehdään klo 7-18 välisenä aikana.

Missä tilassa etätösi tapahtuu? (voit valita useita vaihtoehtoja)

120 vastausta



Kuvio 3.

Etätyössä tarvittavista välineistä tietokone on yleisin. Se oli mukana sadassa prosentissa vastauksista. Muita yleisimpiä välineistä olivat hiiri, mikrofoniilliset kuulokkeet, älypuhelin, erillisnäyttö, pöytä, tuoli, kynä, paperi, kalenteri, tulostin, piirtonäyttö.

Tarpeita ja huomioita etätyön parantamiseksi olivat työergonomian parantaminen, pöytien ja tuolien säädettävyys, tauot työpäivän aikana, työnantajan tuki ergonomia asioissa sekä muutama huomio valaistuksen ja akustiikan parannukseen.

Monet olivat tehneet myös hankintoja edistääkseen etätyöskentelyn viihtyvyyttä, sujuvuutta ja ergonomiaa. Niistä yleisimpiä olivat istuimet, säädettävä tai siirrettävä työtaso, erillisnäyttö, näytön tai kannettavan tietokoneen koroke, sekä parannuksia valaistukseen.

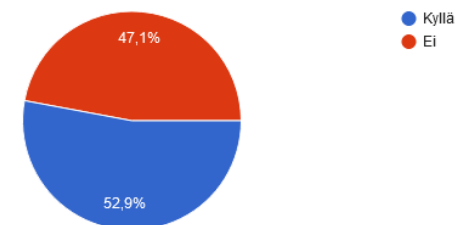
Kuviossa 4 selviää, että yli puolet vastanneista olivat tehneet tee se itse -ratkaisuja työn mukavuuden ja ergonomian parantamiseksi. Tee se itse -ratkaisuilla oli suurelta osin pyritty ratkaisemaan työasentoon liittyviä asioita, kuten istuimen korottamista ja istumisenn asennon tukemista irtotyynyllä, näytön tai kannettavan tietokoneen korottamista lehtipinoilla tai pahnilla, sekä käyttämällä pyykin kuivaustelinettä tai silityslautaa korkeana pöytänä seisomatyön mahdollistamiseksi. Hyvä oivallus oli myös käyttää syntetisaattorin telinettä työtasona. Siinä oli kaksi tasoa, joista

korkeampi mahdollisti seisovan työasennon. Tavallista työpöytää oli myös korotettu irtopaloilla, sekä erittäin nerokas ratkaisu oli piikkimatto istuimen päällä pitkäjaksoisen istumisen ehkäisemiseksi. Myös syliin ja tuolin käsinojiin oli aseteltu tukia mahdollistamaan näppäimistön ja hiiren tukemisen, silloin kun tietokoneen erillisnäyttö jää liian lähelle kapean pöydän vuoksi. Työtasojen jatkeeksi oli myös keksitty laittaa tuoleja tai lisätasoja. Myös näköesteitä oli rakennettu esimerkiksi lakanasta, joka mahdollistaa tasaisen taustan videopalavereissa.

Suurimmalle osalle etätyö oli aiheuttanut fyysisiä oireita ja niistä

Oletko tehnyt työsi mukavuutta tai ergonomiaa parantavia tee-se-itse ratkaisuja?

119 vastausta



Kuvio 4.

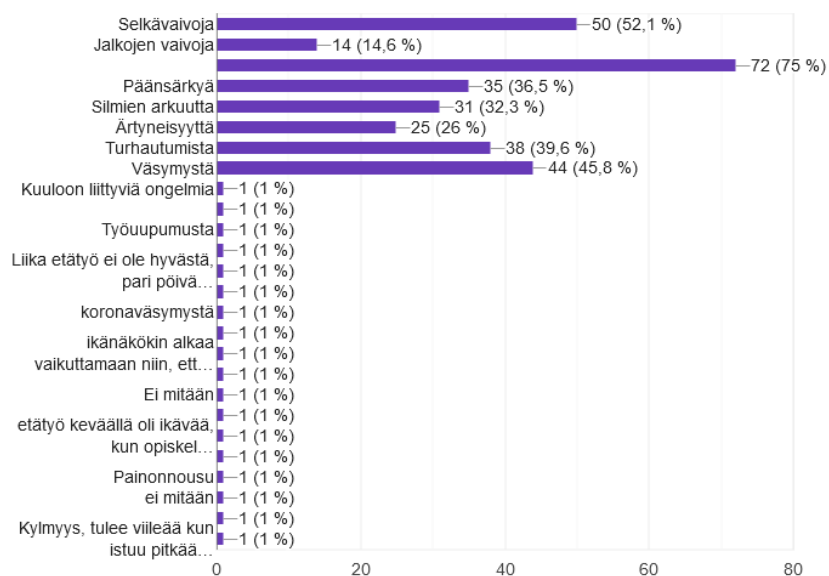
yleisin oli niska- ja hartiavaivat sekä selkävaivat. Henkisistä vaivoista ärtyneisyyttä, turhautumista ja väsymystä oli aiheutunut alle puolelle vastanneista, mutta työuupumusta vain yhdelle. **Kuvio 5.**

Moni kertoi pitävänsä työhyvinvointiaan yllä työpäivän aikana tauoilla, harrastamalla liikuntaa ja ulkoilua, sekä kotitöiden tekemistä.

Lähes kaikki olivat vastanneet työpäivään sisältyvän tietokoneen

Kuinka etätyöskentely on vaikuttanut hyvinvointiisi ja onko sinulla ollut fyysisiä ja/tai henkisiä oireita? Jos sinulla ei ole ollut mitään oireita, älä vastaa mitään. (voit valita useita vaihtoehtoja)

96 vastausta



Kuvio 5.

ääressä olemista, joka sisältää eri työnkuviin liittyviä toimintoja, kuten opettamista, suunnittelua, kirjoittamista, lukemista ja etäkokouksia.

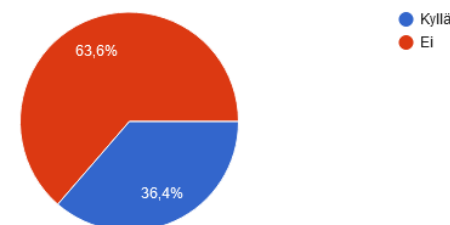
Etätyössä käytettävät teknologian laitteet olivat pääosin tietokone, älypuhelin ja kuulokkeet.

63 prosentilla ei ole etätyöskentelypisteessä muita etätyön tekijöitä tai muita henkilöitä. **Kuvio 6.**

Häiriötekijöiksi monet kokivat muiden perheen jäsenten aiheuttamat häiriöt, internet yhteyksien häiriöt, työlaitteiden sähköjohdoista aiheutunut sotku, vähäinen työskentelytila sekä ulkopuoliset häiriöäänät, kuten kadulta tuleva meteli. Suuri osa vastanneista on kuitenkin kokenut häiriötekijöiden poistuneen siirryttäessä etätyöhön.

Onko sinulla etätyöskentelypaikassasi muita etätyöntekijöitä tai muita henkilöitä?

121 vastausta



Kuvio 6.

Lisäksi etätöön aiheuttamiksi ongelmiksi moni kokee sosiaalisten kontaktien puutteen, huonon työergonomian, lisääntyneen työn sekä työpäivän rytmittämisen ongelmat. Myös sopeutuminen etätööhön koettiin ongelmaksi. Esimerkiksi työvälineiden käytön opettelemisen ja suurien muutoksien vuoksi.

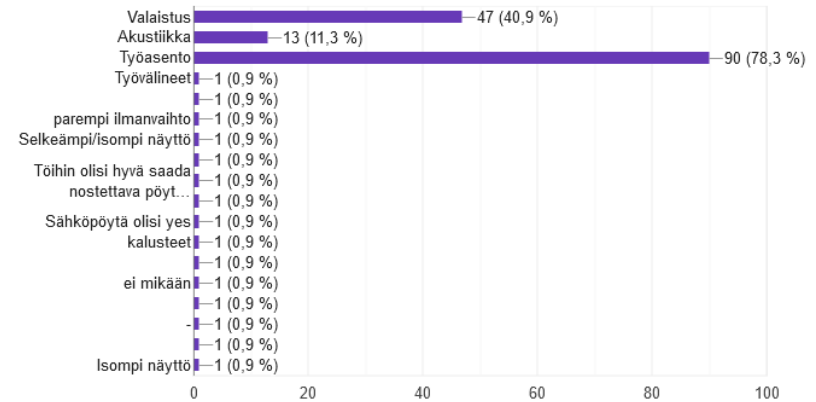
Työasentoon liittyvän kysymyksen perusteella istuma-asento on yleisin työasento. Moni kuitenkin kertoo vaihtavan asentoa välillä seisovaan asentoon.

Lähes 80% vastanneista halusi parannuksia työasentoon kysyessäni mihin ergonomian alueisiin toivoisi parannuksia. 40% toivoi myös parannuksia valaistukseen ja 11% akustiikkaan.

Työasentoon liittyviä parannuskeinoja olivat paremmat istuin ja työtaso, seisottava työpiste ja mahdollisuus erillisnäyttöön, nopeasti korkeussäädettävä työtaso ja istuin, jossa voi vaihtaa hyvin työasentoa, seisonta-alusta, muunneltavuus ja säädettävyys, työasennon muutettavuus eri tarpeiden mukaan ja käsien tuettavuus. Valaistukseen kohdistuvia parannuskeinoja olivat luonnon valon mukaan säädettävä valaistus ja yleisvalaistuksen suunnittelu työntekoon sopivaksi. Valon ominaisuuksiin liittyviä aiheita olivat lempeä valaistus ja kirkasvalolamppu. Ehdotukset akustiikan parannuskeinoista olivat vähäisiä, mutta ympäristömelun minimointi tuli esille. **Kuvio 7.**

Mihin seuraaviin ergonomian osa-alueisiin toivoisit parannusta? (voit valita useita vaihtoehtoja)

115 vastausta

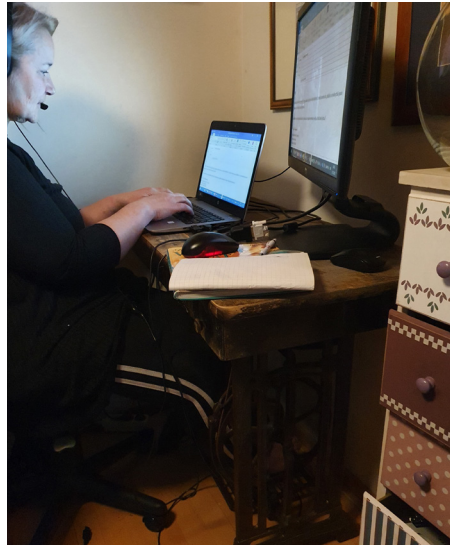


Kuvio 7.

Työpäivään kuuluvia virikkeitä ja aktiviteetteja olivat taukoihin yhdistetyt liikunta, venyttely ja ulkoilu, musiikin kuuntelu sekä videoiden katselu, kahvi- ja ruokailuhetket.

Välttämättöminä asioita ja välineitä, joihin kyselyyn vastanneet halusivat parannuksia, olivat enemmistöltään ergonominen työpiste, korkeussäädettävä työtaso, asennon vaihtamisen ja/tai istuin asennon säätämisen mahdollistava istuin, liiallisen istumisen vähentäminen, pysyvät ratkaisut etätöön tekemiseen sekä suljettava työpiste, joka mahdollistaa työn ja välineiden piilottamisen muuksi ajaksi.

Pyysin kyselyssä vastaajia lähettämään valokuvan työpisteestään. Kuvasta ei saanut poistaa mitään. Kuvaajan tuli huomioida, ettei kuvassa ole näkyvissä mitään loukkaavaa tai kenenkään henkilöllisyyteen viittaavaa materiaalia. Kuvan liittäminen kyselyyn oli myös myöntymisen kuvan käyttöoikeuksiin opinnäytetyössäni. **Kuvat 14-18.**



Kuva 14. Työskentelykuva (Pohjolainen 2020)



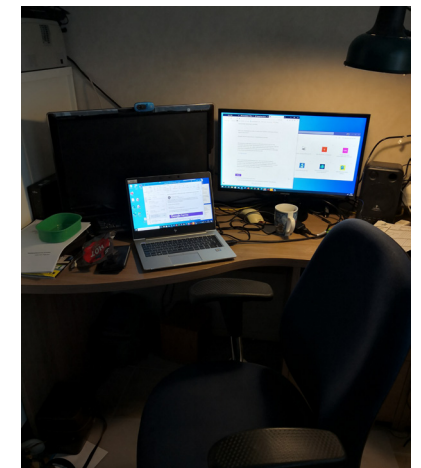
Kuva 15. Etätyöpiste (Auvinen 2020)



Kuva 16. Etätyöpiste (Lunkka 2020)



Kuva 17. Muotoilijan etätyöpiste (Myllyluoma 2020)



Kuva 18. Etätyöpiste (Pappila 2020)

2.7 VERTAISARVIOINTI OLEMASSA OLEVISTA TUOTTEISTA JA RATKAISUISTA

WORK DESK - SIDE TABLE

Suunnittelija: Interior Architects Fyra

Koottava työpistekaluste soveltuu parhaiten tilapäiseen etätyöskentelyyn. Tuotteessa on hyvin huomioitu istuen- ja seisten tehtävä toimistotyöskentelyt. Tuotteeseen ei kuitenkaan kuulu siihen erikseen suunniteltua istuinta eikä siinä ole huomioitu tavaroiden säilyttämistä.



Kuva 19. Fem, work desk - side table (madebychoice 2021)

SAGE SIT-STAND DESK

Suunnittelija: David Rockwell

Työskentelytaso kahdella korkeussäädettävällä tasolla ja näkösuojalla. Mahdollistaa sekä seisten että istuen tehtävän työskentelyn. Vaikea sijoittaa kodin yleiseen tilaan suuren tilan tarpeen vuoksi sekä monikäyttöisien ominaisuuksien vähäisyyden vuoksi.



Kuva 20. (www.dezeen.com 2021)

KAUKO-TABLE

Suunnittelija: Franz Design

Mekaanisesti korkeussäädettävä työpistekaluste. Kevyt rakenteinen ja helppo siirtää pois näkyvistä, mutta korkeuden säätö työn aikana vaikeaa.



Kuva 21. Kauko-table (madebychoice 2021)

PANDEMIC WORK DESK CONCEPT

Suunnittelija: Prasad Ghodke

Työskentelypiste, missä on huomioitu kaikki mahdollinen näkösuojista säilytykseen ja istumiseen. Toiminnot ovat piilotettavissa rakenteisiin tuotteen ollessa pois käytöstä, mutta käytettävyys vaikuttaa hankalalta ja vaikea sijoittaa tasavertaisena kalusteena kotiympäristöön. Monikäyttöisyys on hyvin rajoitettua.



Kuva 22. Pandemic work desk concept (www.trendhunter.com 2021)

SOFA WORK

Suunnittelijat: Edward Barber & Jay Osgerby

Julkisen tilan työskentely kaluste, joka sopii suuriin aulatiloihin sekä pienempiin toimistoihin modulaarisuuden vuoksi. Tuote soveltuu myös tilanjakajaksi. Työvälineiden säilytys huomioitu hyvin sivutasoilla sekä kääntyvillä työtasoilla.



Kuva 23. Sofa work (www.vitra.com 2021)

3. KOHDERYHMÄ

3.1 KÄYTTÄJÄT

Kohderyhmiä ovat etätyötä tekevät työikäiset ja niiden kotitaloudet, toimistotyöntekijät, monitilatoimistot sekä julkiset tilat, kuten esimerkiksi oppilaitokset. Tuotteen tulee soveltua myös opiskelijan käytettäväksi.

Käyttäjien ja käyttökohteiden erilaisuus on huomioitus tuotteen suunnittelussa. Materiaali- ja värimaailma tulee olla muunneltavissa sen mukaisesti.

3.2 TILAT JA KÄYTTÖKOHTEET

Lähtökohtaisena ideana olisi suunnitella kalusteratkaisu kodin etätyöympäristöihin, joka on osana kodin sisustusta ja kalustusta. Tuotekokonaisuuden tulisi soveltua parhaiten käytettäväksi olohuoneessa, mutta tuotteita olisi mahdollista käyttää myös erillisessä huoneessa, kuten työhuoneessa tai makuuhuoneessa. Laajemmat käyttäjä- ja kohderyhmät huomioiden tuotteiden tulisi soveltua myös julkisiin tiloihin, kuten esimerkiksi aulatiloihin, kirjastoihin ja kouluihin.

Kodin yhteisissä tiloissa, kuten olohuoneessa tuotteet olisi mahdollista sijoittaa tilanjakajaksi vapaaseen tilaan, jossa istuinosa voitaisi käyttää työskentelyn lisäksi lepotuolin tai sohvan tapaan seurusteluun ja television katseluun. Kevyt liikuteltava työtaso soveltuisi myös sohvapöydäksi ja olisi myös vaivaton siirtää sivuun. Samalla taakse jäävä seisomatyöpiste jäisi näkymättömiin istuimen selkänöjan taakse. Tällöin se jättäisi siistin taustanäkymän vapaa-ajan toiminnoissa sekä etäpalavereiden web-kameran kuvassa. Työvälineet olisi mahdollista sijoittaa työn päätteeksi säilytystilaan, jolloin ne eivät olisi häiritsevästi esillä muina aikoina. Työasentojen aktivointi ja vaihtelu tapahtuisi istumatyön ja seisomatyön välillä.

Erillishuoneessa tuotteet olisi mahdollista sijoittaa samaan tapaan kuin olohuoneissa, mutta tuotteiden tilantarve huomioiden se tulisi vaatimaan hyvää järjestelyä muulta kalustukselta.

Julkisissa tiloissa, kuten auloissa ja lukusaleissa tuotteet voisi myös sijoittaa tilanjakajiksi ja työpisteiksi, missä on rento ja mukava työskennellä.



Kuva 24. (Rantanen 2021)

TYÖHUONE



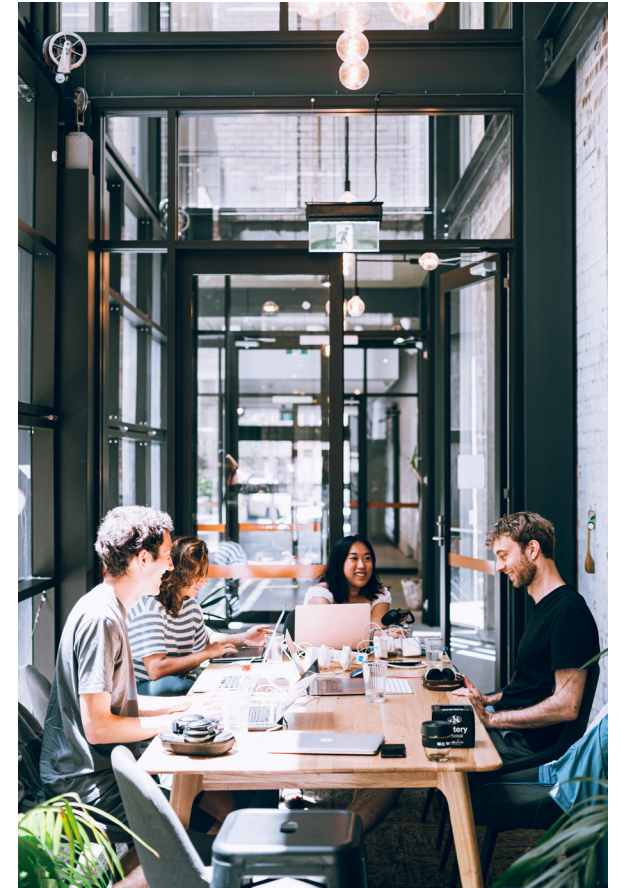
Kuva 25. (Neel 2021)

KIRJASTO



Kuva 26. (Held 2021)

COWORKING-TYÖTILA



Kuva 27. (Shevtsova 2021)

4. TAVOITTEET, RAJAUS JA TOIMEKSIANTO

Käyttäjätutkimuksen tulosten ja ergonomian tutkimisessa tehtyjen havaintojen ja ideoiden perusteella tulen suunnittelemaan työasentoa aktivoivan kalusteratkaisun etätyöympäristöihin, joka mahdollistaisi nopeat työasennon muutokset ja tulee soveltumaan istuen ja seisten tehtävään työhön sekä vastaamaan muotoilultaan nykyaikaiseen ympäristöön.

Tuotteen tulee olla suunniteltu etätyöympäristöihin ja sen ergonomiset tavoitteet tulee vastata työergonomian määritelmiä. Painopisteinä olisivat työasennon aktivoiminen, nopea ja vaivaton työasennon vaihtaminen. Tuotteen tulee soveltua kaikkien käytettäväksi ja mitoituksessa sekä suunnittelussa olisi huomioitu ihmisen mitat, liikeradat sekä kehokokemukset.

Kalusteratkaisun tulee olla muotoilultaan tasapainoinen ja sijoittua ympäristön arkkitehtuuriin tasavertaisesti muiden kalusteiden ja sisustuksen rinnalla. Materiaalit ilmentäisivät tuotteen estetiikkaa sekä tuotteen muotoilu mahdollistaisi tuoteperheen laajentamisen.

Toiminnallisissa ratkaisuissa tulen hyödyntämään tuotekokonaisuuden muuntautumista kodin sisustuksessa päivän eri toimintojen mukaisesti sekä huomioimaan työvälineiden säilytettävyyden kalusteessa sekä sähkölaitteiden johtojen häivyttämisen kalusteen rakenteisiin. Toimintaympäristönä tuotteelle olisi ensisijaisesti kotiympäristön yhteiset tilat, mutta tuotteen tulisi soveltua myös käytettäväksi julkisissa tiloissa.

Tuotteen tekniset ratkaisut, kuten materiaalit sekä tekniset toiminnot tulisivat noudattamaan kestävän muotoilun periaatteita. Materiaalien valinnoissa huomioitais työpistesuunnittelun periaatteet. Tuotteen tulisi olla teollisesti valmistettavissa ja muodostua yksinkertaisista, laadukkaasti valmistetuista komponenteista.

Puu- ja biopohjaiset materiaalit ovat olleet lähes aina tavanomaisimpia kalusteiden materiaaleja ja ovat nousseet jälleen tärkeimmiksi materiaaleiksi sisustus- ja rakennusarkkitehtuurissa.

Puun ja puusta valmistettavien jalosteiden rakenteelliset ja ekologiset ominaisuudet ovat kestäviä ja esteettisesti sekä ergonomisesti miellyttäviä. Puulla on myös kaikista luonnon materiaaleista eniten käyttötarkoituksia ja sen käyttö sisustuksessa vaikuttaa positiivisesti ihmisen mielialaan. **(Puuinfo.fi 2021.)**

Vaneri on kestävä ja se on ympäristöystävällinen materiaali koko elinkaarensa ajan ja se voidaan hävittää polttamalla. Vaneria voidaan käyttää monipuolisesti erilaisiin käyttötarkoituksiin, kuten kuljetusvälineiden lattioihin, rakennuksiin ja huonekaluihin.

Tyypillisimpiä kotimaisia vanerituotteita ovat koivu- ja havuvanerit, ohutviiluvanerit ja pinnoitetut vanerit. Pinnoitettuja vanereita voidaan käyttää säänkestävissä olosuhteissa sekä huonekalujen ja sisustuksen materiaaleina. Pinnoitemateriaaleina käytetään usein korkeapainelaminaatti-, melamiini- tai muovipinnoitteita. Pinnoitteilla voidaan lisätä kestävyysominaisuuksia sekä dekoratiivisia ominaisuuksia. **(Koskisen.fi 2021.)**

Vaneri on myös terveellinen rakennusmateriaali formaldehydipäästö tason alhaisuuden vuoksi. Vanerin ympäristöystävällisyys perustuu siihen varastoituvaan hiileen ja uusiutuvaan raaka-aineeseen. **(Wisablywood.com 2021.)**

5. SUUNNITTELUPROSESSI

5.1 JOHTOPÄÄTÖKSET

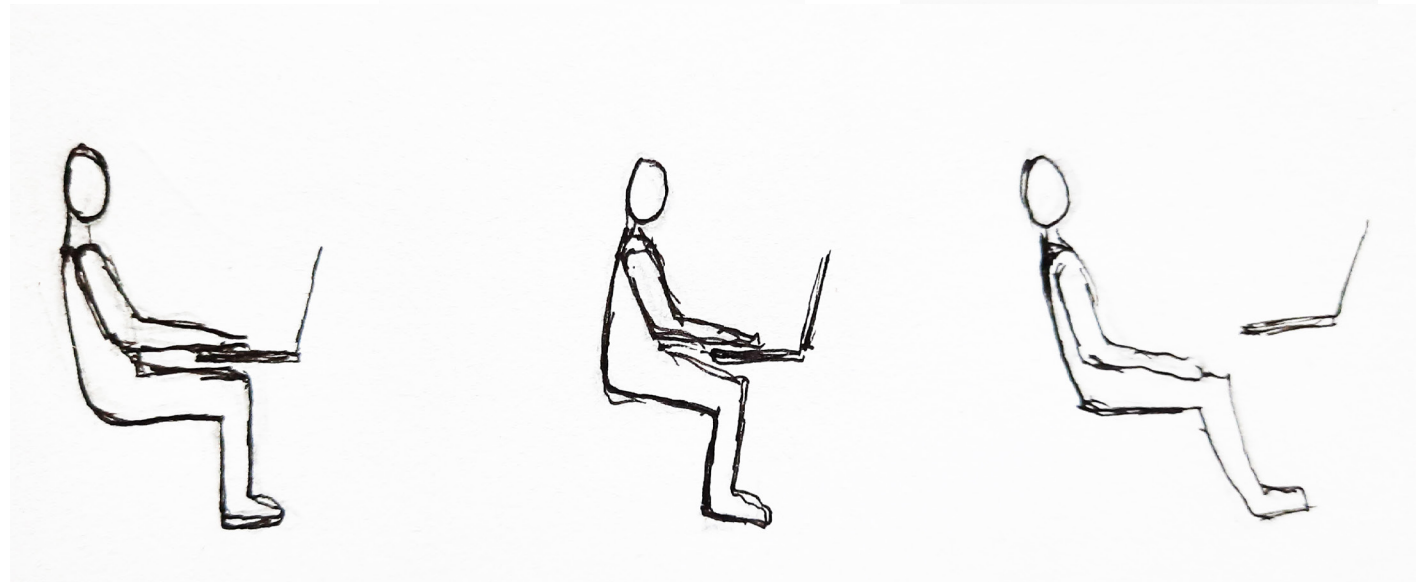
Suunnitteluprosessi on ollut pitkä ja luonnoslehtiö on kulkenut mukana alusta saakka. Pidin alusta saakka tärkeänä selvittää taustat ja tehdä riittävä tutkimustyö ennen varsinaisen kalusteratkaisun suunnittelun aloittamista, mutta ideoita ja ajatuksia kertyi kuitenkin paperille jo varhaisessa vaiheessa.

Ergonomian teorian tietoa tutkiessa päätin noudattaa suunnittelussa olemassa olevaa tietoa, tehdä kokeiluja erilaisilla hahmomalleilla ja luonnoksilla, mutta soveltaa tietoa ja käytännön kokeiluja nykypäivän tilanteeseen ja kotiympäristöön.

Käyttäjätutkimuksessa laaditun kyselyn tuli vastata niihin kysymyksiin, jotka minua askarruttivat sekä saada tutkimuksella tieto ihmisten käyttäytymisestä ja tarpeista etätyöskentelyyn liittyen. Pidin suunnitelmat hyvin pitkään avoimina ja annoin käyttäjätutkimuksen kertoa minulle suunnan suunnittelulle. Käyttäjätutkimuksesta saadun tutkimustiedon perusteella toimintojen ja ominaisuuksien pääpiirteiksi nousivat työskentelypiste, jossa huomioidaan luonnollinen ja mukava istuminen. Tuotekokonaisuuden tulee myös mahdollistaa seisomatyö ja tavaroiden säilyttäminen.

5.2 LUONNOKSET

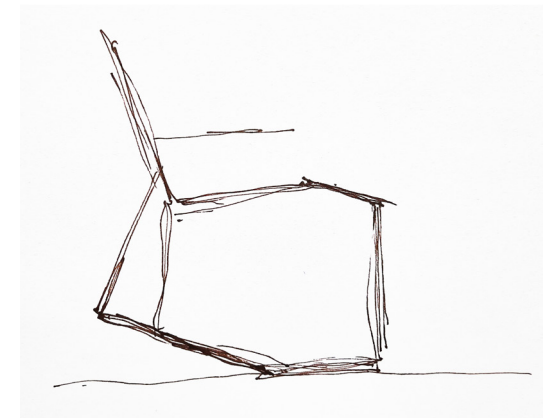
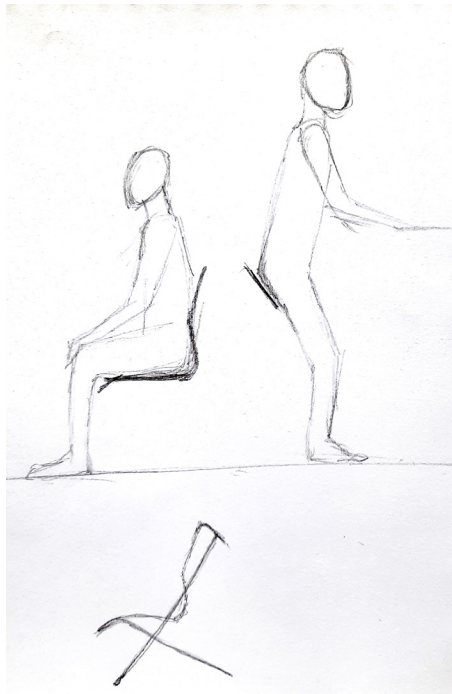
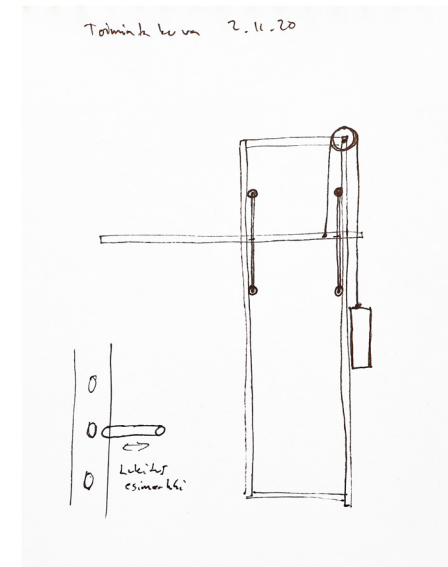
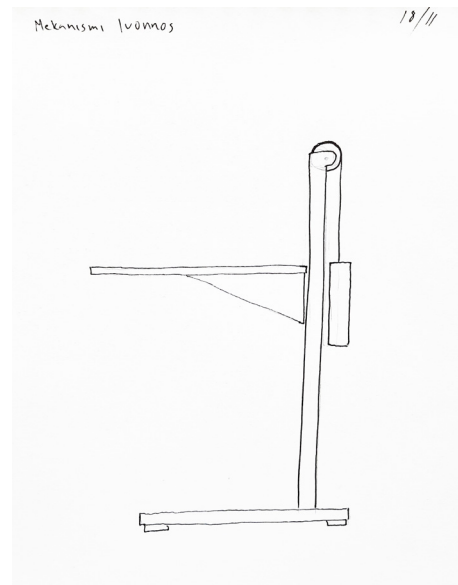
Aloitin suunnittelun luonnostelemalla erilaisia työskentelyn asentoja. Luonnosten avulla minun oli tarkoitus hahmottaa mitä ihminen tarvitsee saavuttaakseen hyvän ja aktiivisen työasennon.



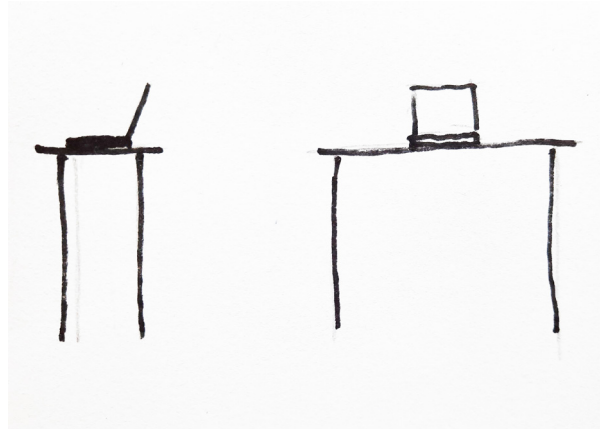
Kuva 28.

Aluksi pohdin liikettä aktivoivaa istuinta sekä korkeussäädettävää työtasoa, mutta niiden tarjonta oli jo hyvin laajaa ja ongelmaksi osoittautui liiallisten lisäosien välttämättömyys säädettävyyden mahdollistamiseksi. Vein suunnitelmissa jo hyvin pitkälle korkeussäädettävää työtasoa, jossa työtason korkeuden säätö tapahtuisi vastapainojen avulla. Toinen vaihtoehto oli kaluste, joka mahdollistaisi istumatyön sekä käännettäessä toimisi seisontanojana.

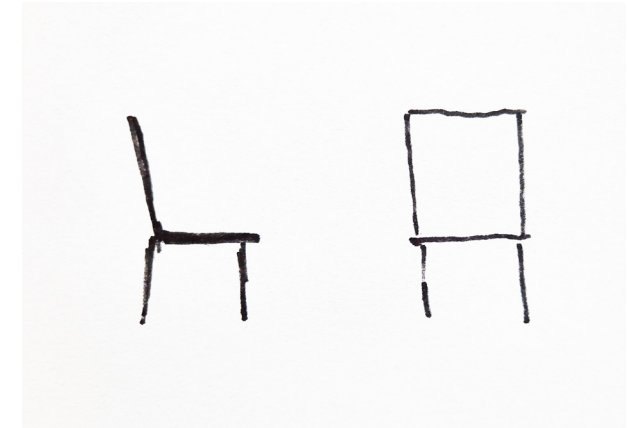
Kolmantena vaihtoehtona oli asentoja aktivoiva istuin, joka kaksi tai kolme asentoisen jalustan vuoksi mahdollistaisi useamman istuinasennon.



Kävin keskustelun opinnäytetyönohjaajani sisustusarkkitehti Simo Heikkilän kanssa ja päädyin sivuttamaan mekaanisesti korkeussäädettävän työtason liiallisten osien vuoksi. Heikkilän mukaan "liika mekaniikka ei sovi kodinomaiseen kalusteeseen, unohda härvelit" (Heikkilä 2020). Sen sijaan ajatus työasennon ja liikkeen aktivoiminen istumatyön ja seisomatyön välillä olisi jo riittävä ja kiinnostava tutkimisen kohde. Sain ohjaajalta tehtäväksi pohtia ja suunnitella, kuinka nämä kaksi toimintaa voisi yhdistyä yhdessä kalusteessa ja kuinka sen saisi sijoitettua tasavertaiseksi kalusteeksi kotiympäristöön.



Seisomatyön mahdollistava kaluste



Istumisen mahdollisva kaluste

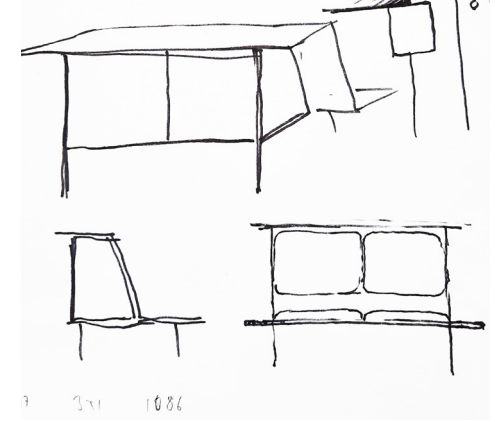
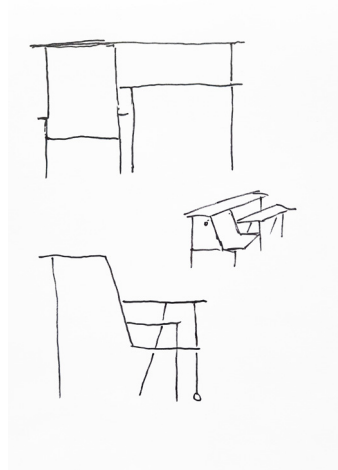
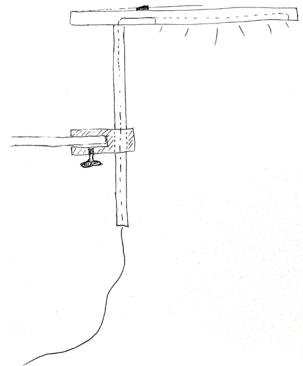
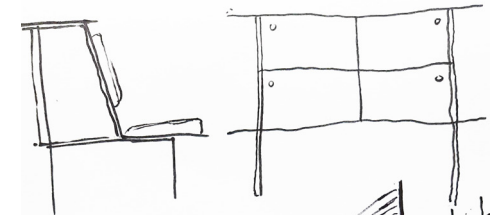
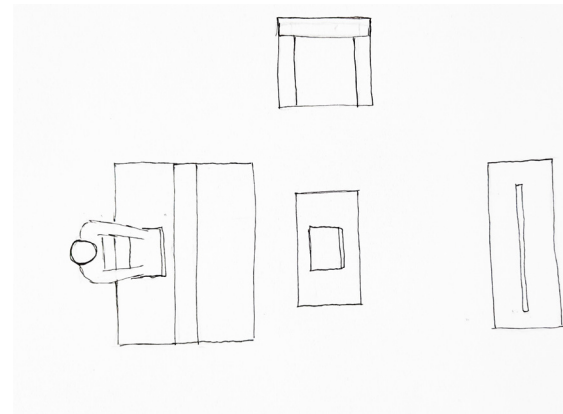
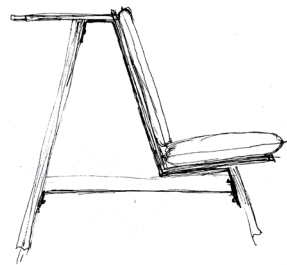
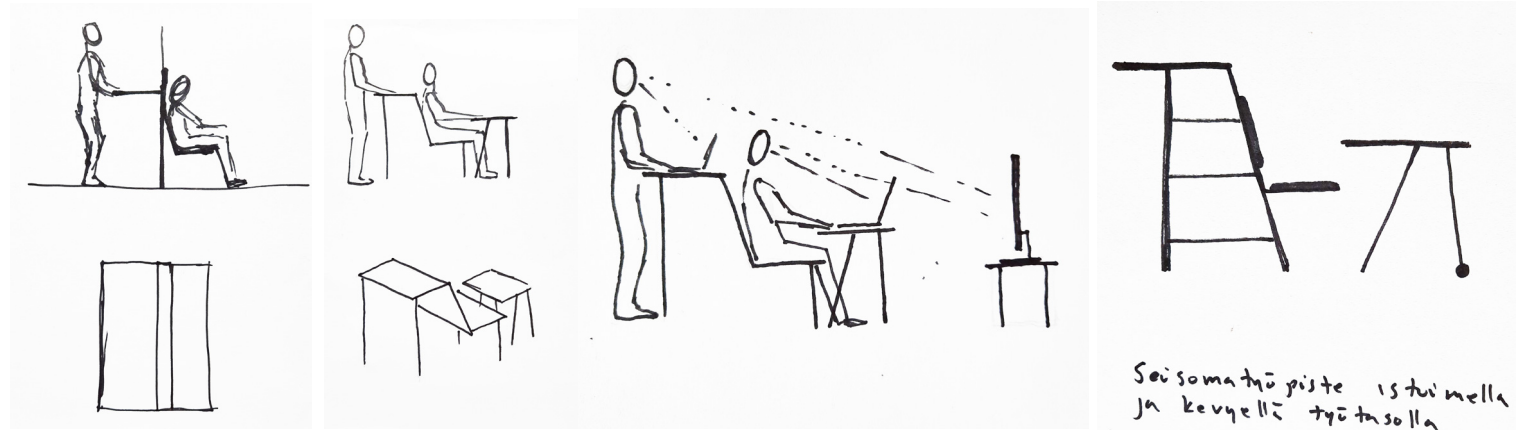


Seisomatyön ja istumatyön mahdollistavat kalusteet

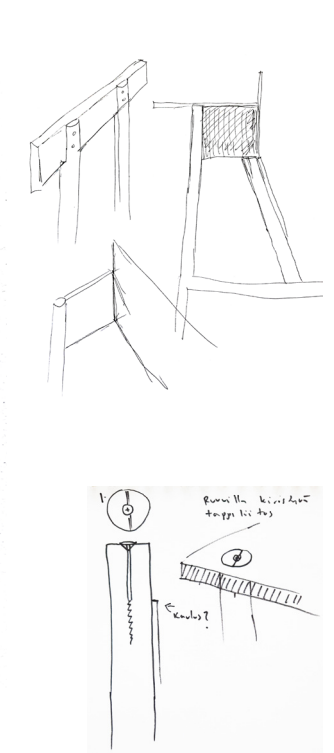
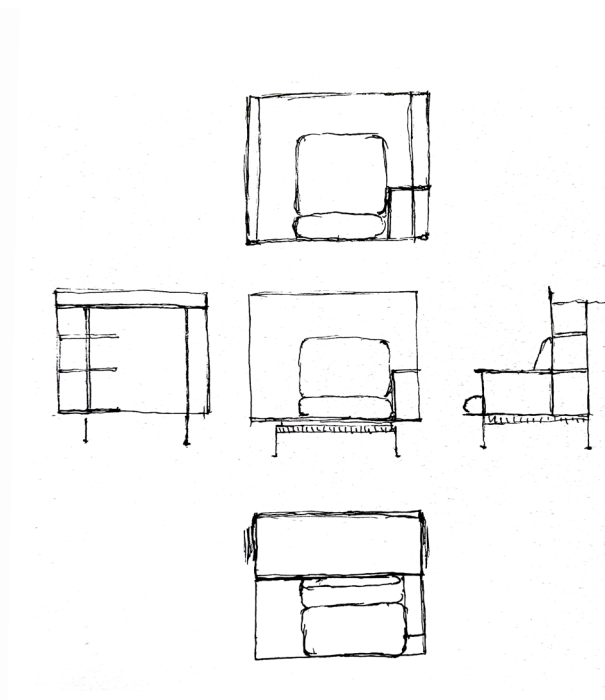
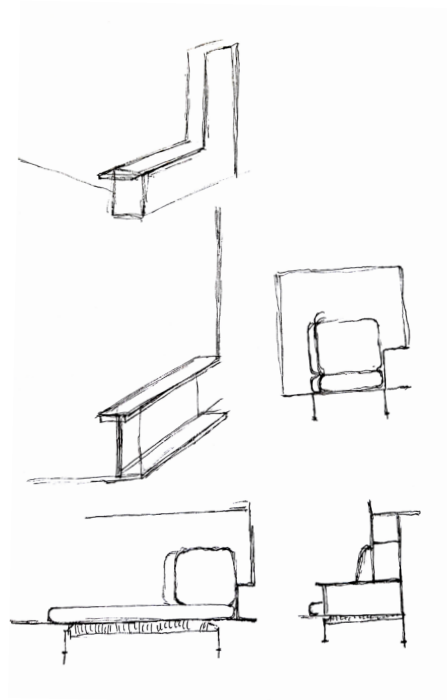
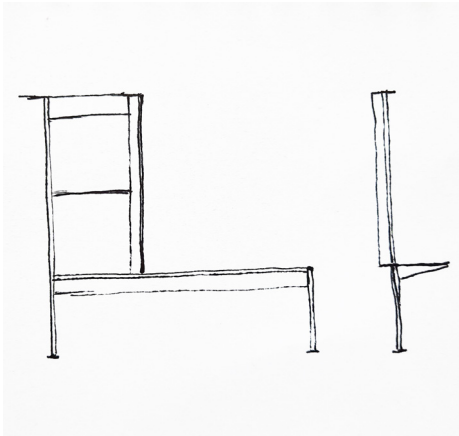


Seisoma- ja istumatyökalusteiden yhdistelmä

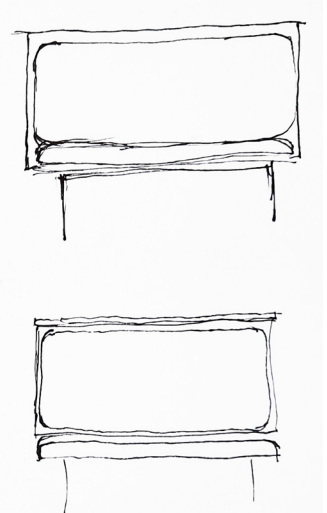
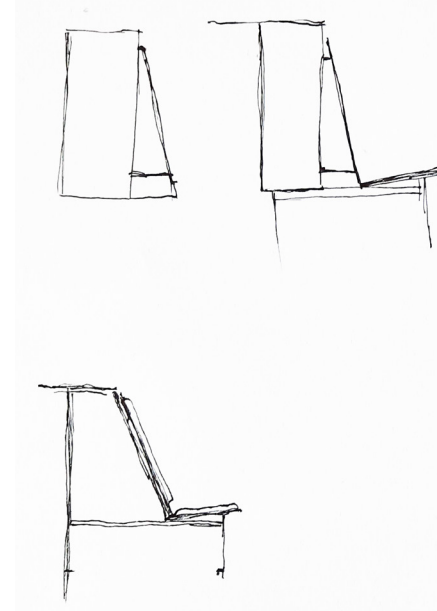
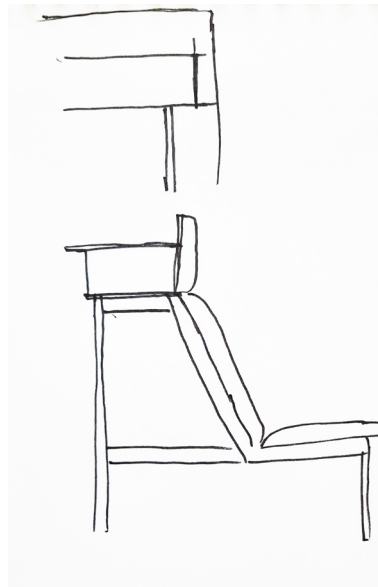
Pelkän istuimen sijaan aloin tutkia asiaa voisiko istumatyön ja seisomatyön yhdistää yhteen kalusteeseen perinteisen koulupulpetin tapaan ja kuinka tällainen kaluste käyttäytyy kodin sisustuksessa ja vaatiiko se jotain lisäosia tai toimintoja.



Siirryin ulkomuodon ja rakenteiden suunnitteluun, joissa pohdin vaihtoehtoja rakenteiden, verhoilun ja säilytysratkaisuiden suhdetta kokonaisuuteen ennen siirtymistä 3d-suunnitteluun.



Pienet muutokset
ja kukaan ei ehkä näe / (yksi on muutama)



Kuva 32.

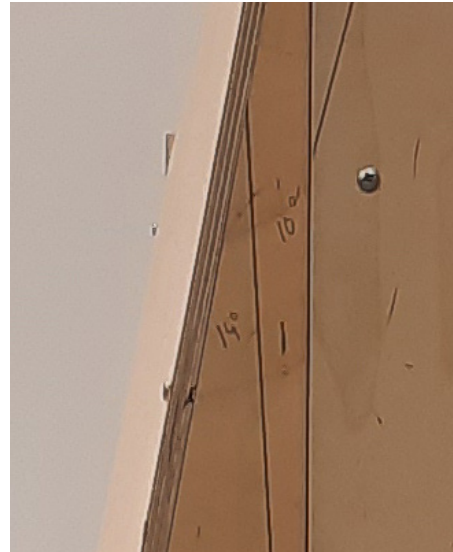
5.3 TILAAN SIJOITTUMINEN

Nykyaikaisessa asuntoarkkitehtuurissa on suosittu jo pitkään suuria tupakeittiön ja olohuoneen yhdistelmiä, jotka antavat hyvin tilaa eri toiminnoille sekä mahdollistavat kahden tilan yhdistämisen. Tällaiset tilat tarvitsevat useasti tilanjakajia. **(Kotilainen, Hedman, & Heikkinen 2015, 14-43.)**

Aloin pohtia ja luonnostella voisiko kyseinen yhdistelmäkaluste toimia myös tilanjakajana, olohuoneen lepotuolina, työpisteenä ja säilytyskalusteena, koska nämä kaikki ominaisuudet tulevat esille sekä toimistosuunnittelussa, että kodin yhteisten tilojen suunnittelussa.

5.4 ERGONOMIAN TUTKIMINEN

Ergonomian teoretiedon ja käyttäjätutkimuksen tuloksien perusteella valmistin levymateriaaleista fyysisen tutkimusvälineen, minkä avulla oli mahdollista tutkia ja mitata kekokemusta, mittasuhteita sekä tarvittavien työvälineiden sijoittumista kalusteeseen. Tutkimusvälineellä oli mahdollista säätää istuma-asentoa sekä seisomatyöskentelyn asentoa. Tutkimusvälineellä pystyin myös tutkimaan ihmisen ulottautumista ja kalusteen päämittoja. Havainnointiin ja kekokemuksiin perustuvilla tutkimusmenetelmillä sain runsaasti tietoa suunnittelun etenemisen tueksi.



Kuvat 33-35. Istuimen kulmien säädettävyys

Selkänojan alkuasetukseksi asetin 90 asteen kulman istuintasoa nähden, jonka nopeasti muutin 100:n asteeseen. **Kuva 36.** Se ei tuntunut vielä riittävän luonnolliselta tavoitellakseni luonnollisinta nojaavaa istumisen asentoa, mikä soveltuu vapaa-aikaan sekä istumatyöhön. Tavoitteena oli löytää kokeilujen ja havaintojen avulla luonnollinen ja mukava perusasento, mikä mahdollistaa tietokone työskentelyssä eteenpäin kumartumisen ja taakse nojaamisen. Eikä istuin saisi aiheuttaa missään asennossa kehoon pistemäistä kuormaa. Kallistin selkänojaa vielä 104 asteeseen, mikä tuntui jo miellyttävältä, mutta ei tarpeeksi luonnolliselta. Testasin istuma-asentoa työtason ja tietokoneen kanssa ja tuntui tarpeelliselta kallistaa vielä lisää ja päädyin tässä vaiheessa 107 asteen istuinkulmaan. **Kuva 37.**



Kuva 36.



Kuva 37.

Istuintason korkeus oli aluksi 450mm, mutta saavuttaakseni lepotuolin ominaisuuksia yhdistettynä hyvään työasentoon, madalsin istuimen korkeutta asteittain. **Kuva 38.** 430mm tuntui vielä liian korkealta nojatessa ja parhaaksi korkeudeksi osoittautui 400mm, mutta se vaati istuimen kaltevuuden korjaamisen 4 asteen kulmaan, jolloin selkänoja ja istuimen välinen kulma muuttui 108:n asteen kulmaan. **Kuva 39.** Niskatuki alkaa hartiakorkeudelta kohtisuorana 90 asteen kulmassa alustaan nähden, jotta se mahdollistaa riittävän tuen päälle katselukohteet huomioiden. Istuimen syvyys vaihteli kokeiluissa 415 mm ja 460 mm välillä ja kokeilujen tuloksena päädyin keskivaiheelle 440 mm, joka mahdollistaa luonnollisen taakse nojattavan asennon sekä eteen päin kumartuvan kirjoitusasennon, mutta ei aiheuta takareisien alaosaan pistemäistä kuormaa.



Kuva 38.



Kuva 39.

Tutkin mallin avulla tuotteen jalkojen ulottumista sekä tukevuutta eteenpäin kurottautuessa välttääkseni tuotteen kallistumisen eteen päin. Asetin levykappaleen jalustan alle ja siirtelin kehon painoa löytääkseni sopivan tukipisteen. **Kuvat 40 ja 41.**

Istumatyössä käytettävän kevyen työtason korkeudeksi asetin aluksi 660 mm. **Kuva 42.** Työskentelyasentoja tutkiessa havaitsin sen olevan liian korkealla suhteessa istuimeen ja luonnolliseen työasentoon. Kädet jäivät liian ylös aiheuttaen niskajännitystä. Madalsin työtason 640 mm korkeuteen, jolloin se tuntui luonnolliselta. **Kuva 43.** Työtason syvyys tulee olla riittävän syvä mahdollistaakseen erillisnäytön käytön sekä riittävän tuen käsivarsille. Työtason jalkojen etäisyydeksi olin asettanut hahmomalliin 800 mm, mutta se tuntui kokonaisuudessa hieman liian leveältä. Kavensin jalkojen etäisyyden 700 mm, jolloin tilaa jäi vielä riittävästi käyttäjän jalkatilalle. Työtason jalat kallistin yläosasta istuinsuunnasta poispäin, jotta tason saa vedettyä riittävän lähelle taakse päin nojatessa ja jalat eivät ole esteenä työskentelylle ja istuimesta poistuttaessa. Työtason kannen koko 500mm X 900 mm on mitoitettu käyttäjän ulottautuminen huomioiden sekä antamaan riittävä tila tarvittavien työvälineiden, kuten kannettavan tietokoneen, erillisnäytön ja muiden työvälineiden säilyttämiseen. Työtason liikuttamisen keventämiseksi päädyin suunnitella takajalkoihin pyörät. **Kuva 55.**



Kuva 40.



Kuva 41.



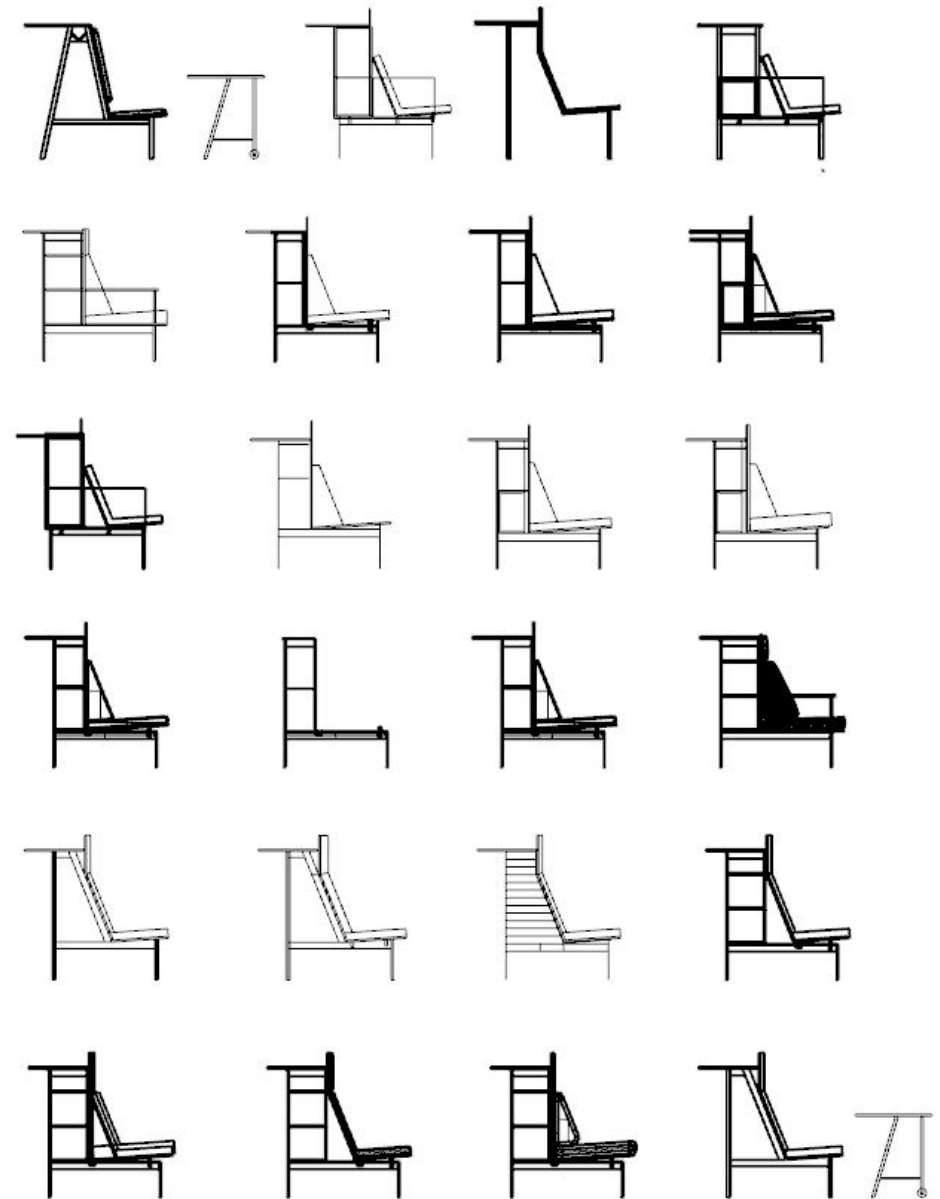
Kuva 42.



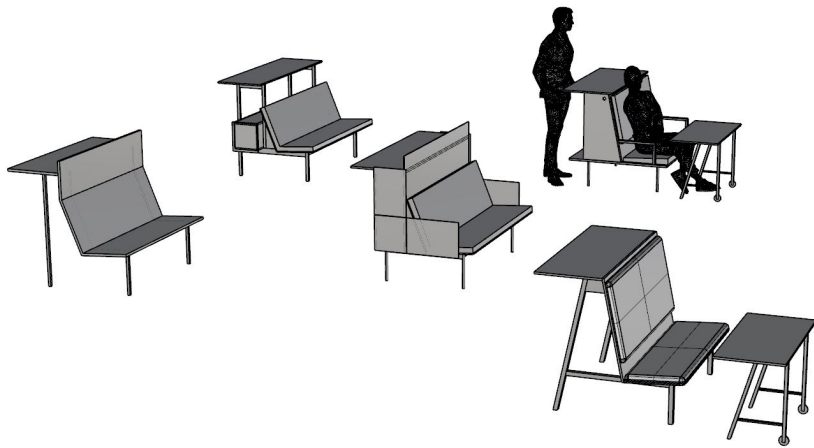
Kuva 43.

5.5 3D SUUNNITTELU, LUONNOKSET SUUNNITTELUN APUVÄLINEENÄ JA TUTKIMUSMENETELMÄNÄ

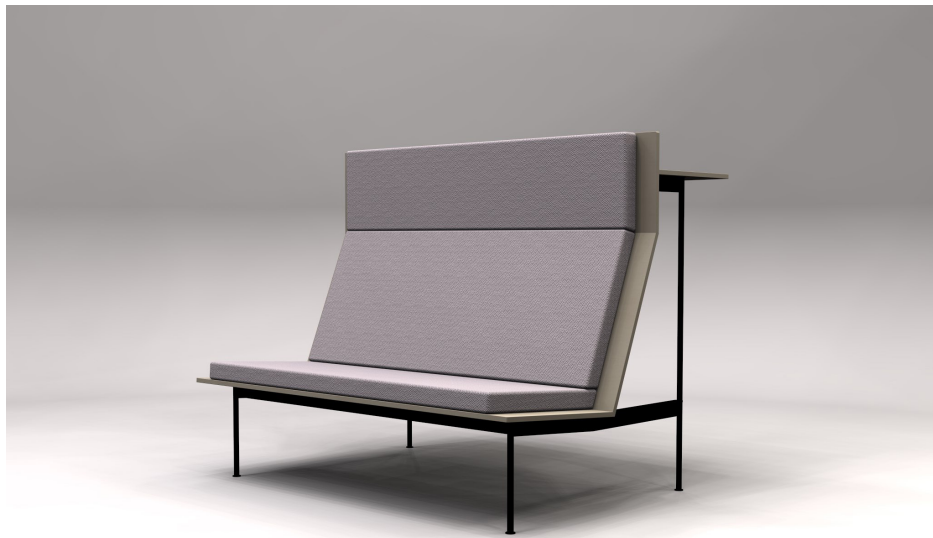
Luonnoksien ja 3d-mallien avulla tutkin ja vertailin rakenteiden ja materiaalien suhdetta kokonaisuuteen sekä toimintojen sijoittumista tuotteeseen. Suunnittelu- ja tutkimusmenetelmänä tämä antoi mahdollisuuden seurata nopeasti muutoksien vaikutuksia tuotekokonaisuuden estetiikkaan sekä rakenneratkaisuihin. Visualisoinnit ja renderöidyt esityskuvat antoivat mahdollisuuden vertailla materiaalien ja värien vaikutuksia kokonaisuuteen sekä kuvat olivat myös apuvälineenä ohjaajan kanssa käydyissä ohjauskeskusteluissa.



Kuva 44.



Kuva 45. 3D-luonnoksia



Kuvat 46-48. Renderöity 3D-malli metallisunkoisesta istuimesta työtasolla

Pidin loppuun saakka vaihtoehtoina puista sekä metallista runkoa. Kolme erilaista mallia valikoitui viimeiseen vaiheeseen suunnittelun ohjauskeskusteluun. Näissä esittelin vaihtoehtoisia ratkaisuja rakenteista, materiaaleista sekä toiminnallisista yksityiskohdista, kuten säilytysratkaisuista ja johtojen piilottamisesta. Vaihtoehtoina olivat myös täysin osista koottava rakenne tai osittain komponenteista koottava rakenne.

Kuvat 49-51. Renderöity 3D-mallinnus metallirunkoisesta säilyttimellisestä istuimesta irtotyynyillä





Kuvat 52-54. Renderöity 3D-mallinnus puurunkoisesta istuimesta



Kuvat 55-57.

Päädyin loppujen lopuksi osittain komponenteista koottavaan ratkaisuun, koska se oli esteettisesti miellyttävämpi ja mahdollisti helpon koottavuuden ja riittävän pienet komponentit.



5.6 HAHMOMALLI, RAKENNE- JA MATERIAALIKOKEILUT

Hahmomallin avulla tutkin ja vertailin rakenneratkaisuiden toimivuutta, materiaalivahvuuksia ja lopullisia mittasuhteita sekä sommittelua.

Tein kokeiluja eri vahvuisista runkomateriaaleista, koska 3d-mallinnuksen avulla en saanut riittävästi tietoa kestävydestä ja massojen sommittelusta. Valmistin puusta kolme eri vahvuista pyörölistaa, joita vertailin kokonaisuuteen. Listat olivat vahvuuksiltaan 32mm, 36mm ja 40mm. Päädyin valita 40mm halkaisijaltaan olevan pyörölistan, koska sen esteettiset ja rakenteelliset ominaisuudet sopivat parhaiten kokonaisuuteen.



Kuvat 58-64.

Lopulliset mittasuhteet kokivat muutoksia hahmomallivaiheessa, koska havaitsin säilytystilan syvyyden riittämättömäksi ja sen suhde seisomatyötasoon oli epätasapainoinen. Pienellä takajalan siirrolla sain riittävästi tilaa säilytykselle ja tasapaino kahden ominaisuuden välillä oli parempi. Tein myös hahmomallin osilla valmistusteknisiä kokeiluja kappaleiden liitosratkaisuiden toimivuuden varmistamiseksi.

Kävimme lyhyen ohjauskeskustelun Simo Heikkilän kanssa hahmomallin äärellä, eikä mittasuhteiden muutoksille ollut enää tarvetta.



Kuvat 65-69.

5.7 VERHOILUN SUUNNITTELU

Verhoilun suunnittelun avuksi käytin 60mm paksuisia vaahtomuovi palasia, joten avulla mittasin istuin asennon ergonomiaa ja suhdetta rakenteeseen.

Verhoilun ja pehmusteen tulee olla riittävän paksu pienentämään istumisen pintapainetta. Pehmeuste ei saa kuitenkaan olla liian paksu, jotta keho saavuttaa riittävän tuen istuin kyhmyille liikkueessaan istuimessa sivuttain tai kurottautumalla eteenpäin. Pintamateriaalin hengittävyys ja kitka tulee olla riittäviä, jotta se ehkäisee asennon luisumista. **(Launis & Lehtelä 2011, 179).**

Vertailin kankaita ja pysyäkseen riittävässä laadussa ja ekologisessa vaihtoehdossa päädyin villapohjaiseen materiaaliin. Kangasvalmistajien vaihtoehdoiksi valitsin Kvadratin, Laurizonin ja Orientin kankaat. Tein vertailua ominaisuuksista ja esteettisyydestä yhdessä ammattiverhoilijan kanssa ja parhaaksi vaihtoehdoksi ekologisuuuden, esteettisyyden ja laadun suhteen osoittautui Kvadrat Diviva Melange 3 -kangas.

Kvadrat Diviva Melange 3 -verhoilukangas on eläväpintainen palavärjätty villahuopakangas, joka muistuttaa huopaa. Kankaan on suunnitellut taiteilija ja suunnittelija Finn Sködt. Kankaan kestävyysluokka on 45000 martindalea ja se on valmistettu Iso-Britaniassa. Diviva Melange 3 -kankaalla on EU-ympäristömerkki EU Ecolabel, Greenguard Gold, HPD, EPD. **(Kvadrat.dk 2021).**

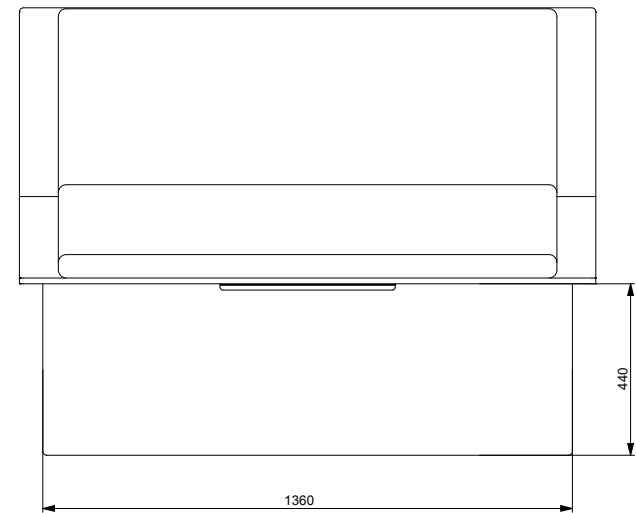
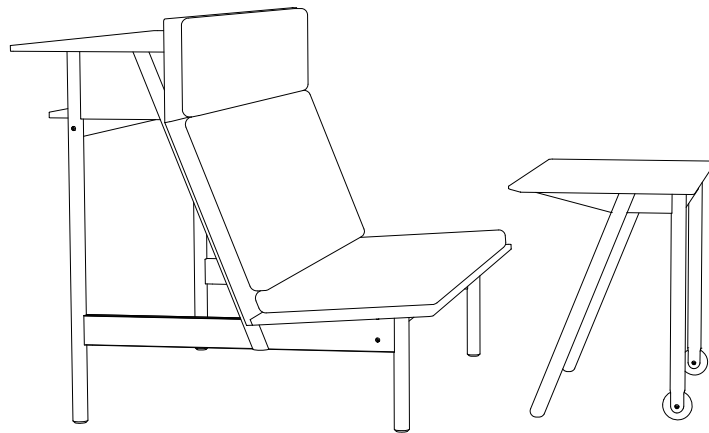
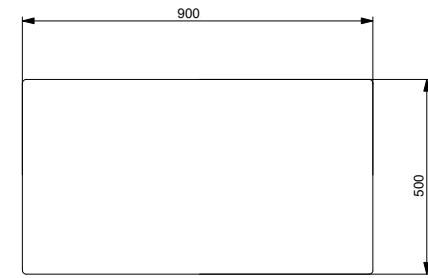
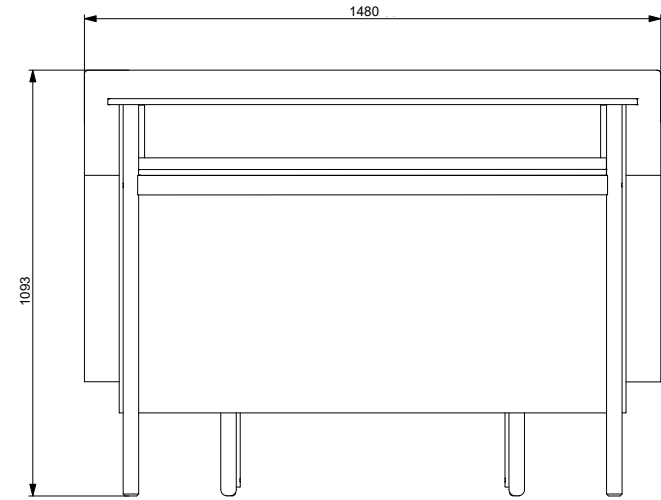
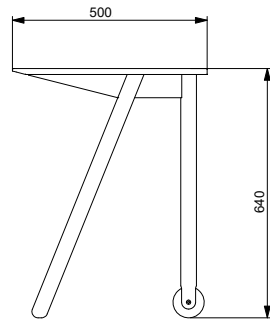
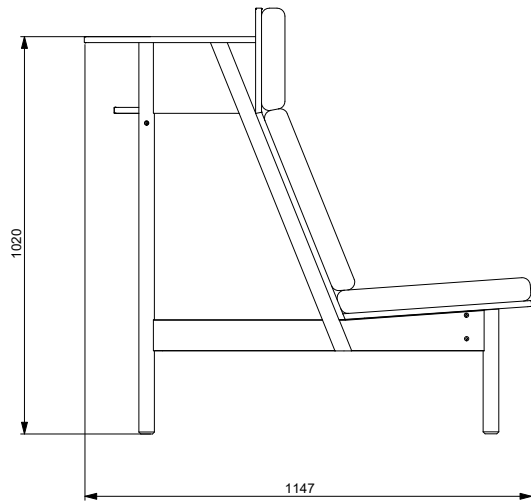
EU-ympäristömerkillä pyritään edistämään ympäristöystävällisten tuotteiden myyntiä sekä vähentämään ympäristöön, ilmastoon, terveyteen ja luonnonvaroihin liittyviä tuotannon ja kulutuksen kielteisiä vaikutuksia **(EU-ympäristömerkki.fi 2021).**

Verhoilun toteuttamiseen käytin apuna ammattiverhoilijaa, jotta verhoilun laatu ja pehmustemateriaalit olisivat tuotteeseen soveltuvia. Verhoilija Sanna Ahon mukaan istuimen pehmusteen tulee olla selkänöjää kovempi, jottein istuinkyhmyt painaudu pohjalevyyn saakka **(Aho 2021).** Istuimen pehmuste on kovuudelta HR-35 ja selkänöjät HR-25.



5.8 TEKNISET PIIRUSTUKSET

Hahmomallin alulla saavutetun tiedon perusteella tein tuotteesta lopullisen 3d-mallinnuksen, jossa ratkoin yksityiskohdat mitoituksissa ja kappaleiden liitoksissa. 3d-mallin avulla tein yksityiskohtaiset tekniset piirustukset. Ks. liitteet 1-17, jotka sisälsivät kokoonpanopiirustukset, etu- ja sivuprojektit sekä osapiirustukset.



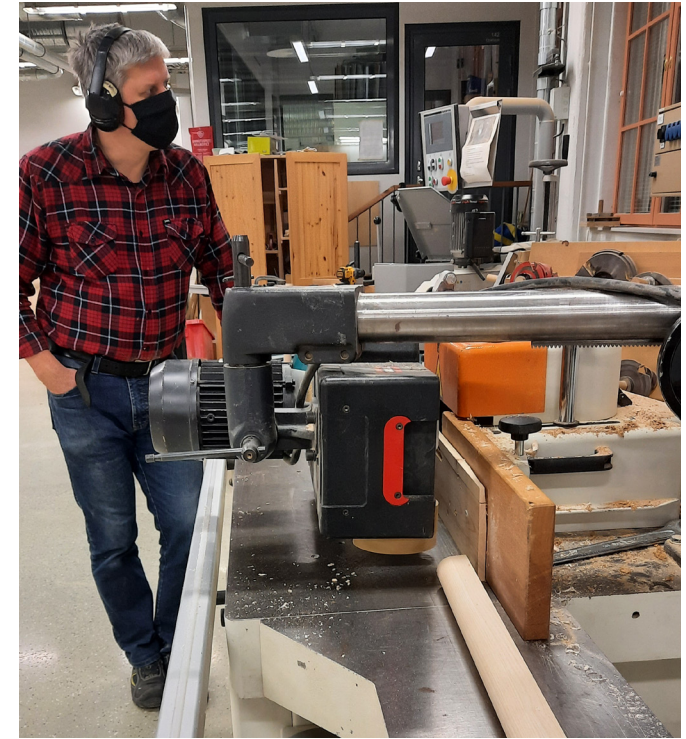
5.9 PROTOTYYPIN VALMISTUS

Taustoituksen, kokeilujen, hahmomallin ja teknisten piirustuksien perusteella valmistin tuotekokonaisuudesta prototyypin.



Aluksi valmistin runkomateriaalit aihioiksi saarnista.

Pyörölistat työstin alajyrsimellä 40mmX40mm mittaan höylätystä neliöaihiosta. Jyrsinässä käytin r20mm alajyrsin terää.



Rungon muut puuosat ovat suorakaiteen muotoisia, joten ne tarvitsivat vain sahaus- ja höyläystyöstöjä.



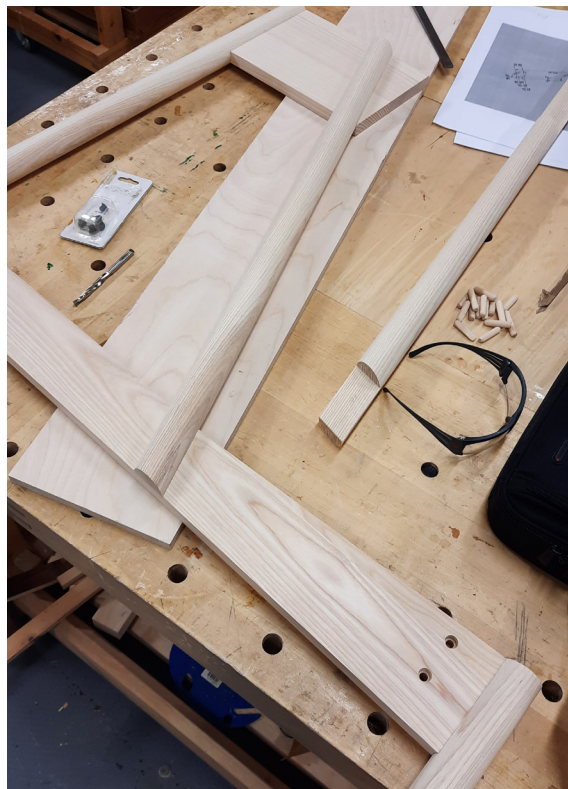
Kuvat 75-77.

Kappaleiden mittaan
sahauksen jälkeen
tein tarvittavat
jyrsinnät ja
poraukset liitoksia
ja kasausheloja
varten.



Kuvat 78-81.

Rungon kasaus ja osien viimeistely



Levyateriaalin valmistin 15mm koivuvanerista ja 0,5mm korkeapainelaminaatista. Prässäsin levyt tasoprässillä molemmin puolin.



Kuvat 82-85.

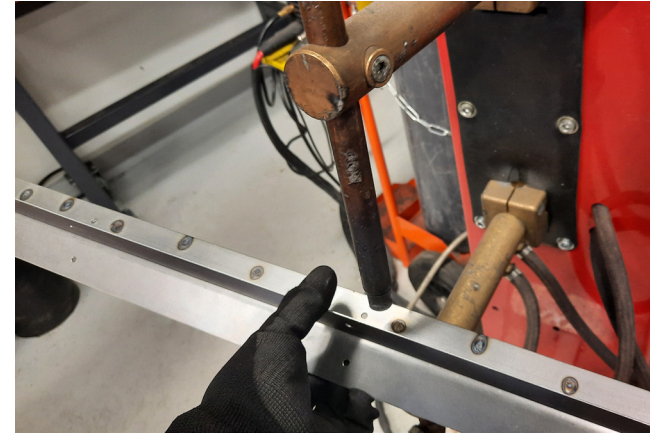


Levykappaleiden tarkistussahaus määrämittoihin.

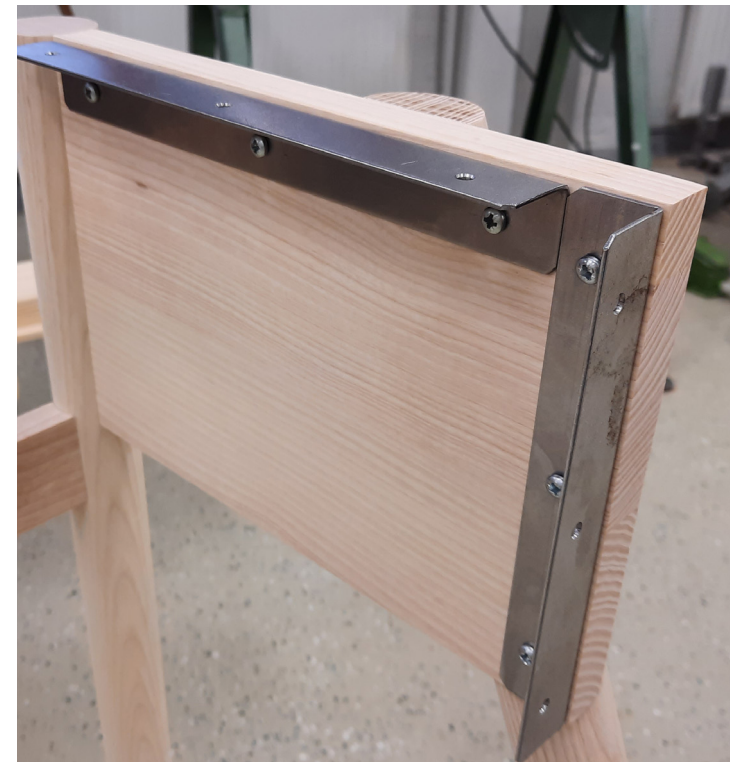


Rungon ja verhoilun kiinnitysreikien ja upotuksien poraus.

Kuvat 86-88.



Valmistin kiinnityslistat
metallista istuinlevyjen
ja kansien kiinnittämistä
varten.



Kuvat 89-93.

6. TYÖSKENTELYASENTOJA AKTIVOIVA KALUSTERATKAISU ETÄTYÖYMPÄRISTÖIHIN

6.1 ESITTELY

Tuote koostuu kahdesta elementistä. Istuimesta ja matalasta työtasosta. Istuimen takapuolella on korkea työtaso seisomatyötä varten sekä säilytystila työvälineille. Matala työtaso on tarkoitettu istumatyön tekoon sekä soveltuu myös sohva- tai sivupöydäksi.

Kuva 94.

Kalusteryhmän runko-osat ovat valmistettu saarnista ja levykappaleet ovat valmistettu korkeapainelaminaatilla pinnoitetusta koivuvanerista. Verhoiluissa on käytetty 100% villakangasta. Sähkölaitteiden johdot on mahdollista piilottaa säilytystilaan ja työtason takareunassa on aukko johdoille. Istuimen molemilla sivuilla on pieni laskutaso. **Kuvat 95 ja 96.**





Kuva 95. Yleiskuva säilytysmahdollisuuksista. (Peteri 2021)



Kuva 96. Etukuva. (Peteri 2021)

6.2 TUOTTEEN KÄYTETTÄVYYDEN JA KÄYTTÖYMPÄRISTÖN ESITTELY



Kuva 97. Seisomatyöskentely. (Peteri 2021)



Kuva 98. Rento istumatyöskentely. (Peteri 2021)



Kuva 99. Tarkuutta vaativa työasento. (Peteri 2021)

Työskentelyasentojen aktivointi ja asennon vaihtaminen tapahtuu istumisen ja seisomisen välillä. Istuin mahdollistaa luonnollisen ja mukavan istuma-asennon. Istuma-asentoa voi vaihdella tilanteen ja tehtävän mukaan rennosta asennosta takkuutta vaativaan työasentoon. Tuotteessa on lisäosana kaksi irtotyynyä, joiden avulla voi tukea asentoa. Seisoma-asento mahdollistaa myös kauemmaksi asetettavan katselukohteen. **Kuvat 97-99.**



Kuva 100. Säilytystila ja sähköjohtojen kuljetus. (Peteri 2021)



Kuva 101. Käyttöympäristö. (Peteri 2021)



Kuva 102. Käyttöympäristö. (Peteri 2021)



Kuva 103. Käyttöympäristö. (Peteri 2021)

Kuva 100.

Seisomatyötason alapuolella on säilytystila työvälineille. Työvälineet on mahdollista siirtää vaivattomasti säilytystilaan työn päätteeksi. Säilytystilaan on liitetty tila johdoille ja työtason reunassa on kuljetusaukko johdoille.

Kuva 101-103.

Tuotteet voidaan sijoittaa kodin yhteiseen tilaan kuten olohuoneeseen tai yksittäiseen huoneeseen. Muina aikoina tuotteita voi käyttää kodin muiden kalusteiden tapaan vapaa-ajan kalusteina. Istuin on mitoitettu kahden istuttavaksi, joten se soveltuu seurusteluun ja television katseluun, Matalassa työtasossa olevat pyörät helpottavat työtason liikuteltavuutta.

7. PÄÄTÄNTÖ

7.1 JATKOKEHITYS

Jatkokehityksen seuraavat vaiheet olisivat tuoteperheen laajentaminen ja tuoteidean soveltaminen eri käyttötarkoituksiin. Tuotteen muotokieltä ja ergonomiaa voisi soveltaa esimerkiksi säilytyskalusteissa ja lepotuoleissa. Työskentelyyn liittyvänä kalusteena se voisi skaalautua kevytversioksi sekä laajaksi toimistokalusteperheeksi. Tuoteperheen brändäys kestävänä ja ajankohtaisena ratkaisuna antaa hyvät mahdollisuudet markkinointiin sekä kysyntään.

Protomallin avulla tuotetta on helppo testata ja esitellä sekä hyvien piirustuksien avulla tuotetta voi markkinoida tuotantoon eri valmistajille. Tuote on pääosin suunniteltu numeerisesti työstettäväksi. Sen edellytykset tuotantoon vaatisivat vielä suunnitteluyhteistyötä valmistajatahojen kanssa, koska valmistus on useasti yksilöllistä erilaisten tuotantolaitteiden ja menetelmien ansiosta.

Kehittäisin tuotteen osien kiinnityksiä siten, että korvaisin metallista valmistetut kiinnityslistat kiinnitykseen paremmin soveltuvilla heloilla. Samoin valitsisin puuruuvia paremmat kiinnitykset levyosien ja rungon yhteen kiinnittämiseen. Esimerkiksi koneruuvit ja vastakappaleiksi rampamutterit mahdollistaisivat usean tehtävän kokoamisen ja purkamisen.

Istuimen sivuun jäävä säilytystila voisi olla muunneltavissa siten, että verhoilu olisi mahdollista asentaa toiseen laitaan sekä keskelle. Silloin se mahdollistasi suuremman säilytysmahdollisuuden istuimen sivuun. Tällä hetkellä se ei olisi mahdollista, koska istuinlevyjen kiinnitysreiät tulisivat näkyviin. Kiinnitysreikien asemointi pitäisi ratkaista toisella tavalla. Esimerkiksi levyjen kiinnitykset voisivat tulla toiselta puolelta, jolloin ne jättäisivät levyjen pinnat täysin ehjiksi. Sivulle jäävä säilytystila olisi myös mahdollista jättää kokonaan pois tuotteesta.

Levykappaleiden paksuus tuo kalusteelle jonkin verran ylimääräistä painoa, joka vaikuttaa eniten istuinkalusteen liikuteltavuuteen. Levykappaleet olisi mahdollista tehdä hieman ohuemmasta materiaalista, mutta se vaatisi muutoksia runkorakenteisiin. Tällä hetkellä levykappaleet ovat osana rungon rakennetta.

Tuotekokonaisuus on mielestäni onnistunut hyvin, niin esteettisesti kuin ergonomisesti. Tuotteet ovat myös hyvin tasapainossa keskenään. Kevyeen työtasoon olen erityisen tyytyväinen. Sen liikuteltavuuden ominaisuudet ovat onnistuneet hyvin. Työtasoa voisi jatkokehittää siten, että se soveltuisi useampien työtuolien kanssa käytettäväksi ja lisäisin siihen säilytysominaisuuden. Tässä kokonaisuudessa muutoksille ei ole tarvetta.

7.2 ARVIOINTI

Opinnäytetyöhöni liittyvien tutkimuksien, kokemusperäisen havainnoinnin ja suunnittelutyön yhdistyminen on kokonaisuus. Asetin itselleni tarkat tavoitteet ja halusin keskittyä ajankohtaiseen aiheeseen. Suunnittelu tapani on usein hyvin analyttinen, mikä usein perustuu arjen havaintoihin ja kokemuksiin pois sulkematta luovaa suunnitteluprosessia. Tutkiessani ergonomian vaikutuksia teoriatietoon ja käytännön kekokokemuksiin perustuen, löysin paljon kokemuksia ja tietoa, joita voin hyödyntää tulevaisuudessakin suunnitteluprosesseissa. Valmistamieni kekokokemusten tutkimusvälineistön avulla tehtyjen havaintojen perusteella saavutin hyviä tuloksia, mitkä näkyvät ja tuntuvat tuotteen lopputuloksessa. Käyttäjätutkimuksen avulla sain valtavasti tietoa arjen havainnoista sekä etätyöskentelyyn liittyvistä ongelmista ja haasteista. Yhdeksi päähaasteeksi nousi työasennon passiivisuus ja huono ergonomia. Käyttäjätutkimuksen aineiston perusteella onnistuin mielestäni vastaamaan haasteisiin. Laajan taustatyön ansiosta kasvatin osaamistani ergonomian ja käyttäjälähtöisen suunnittelun osalta.

Suunnitteluprosessi oli hyvin laaja. Luonnosteluvaiheessa käytin paljon aikaa erilaisien vaihtoehtojen suunnitteluun, joka sisälsi paljon sivupolkuja. Haasteeksi osoittautui ideoihin jumittuminen, mutta onnistuin mielestäni hyvin kokoamaan ajatukset uudelleen ja

pohtimaan aihetta eri näkökulmista. Rajasin aihetta hyvin tarkasti, mikä vei suunnitteluprosessia eteen päin ja sain hyvin kiinni työn ydinajuksesta. Laaja ja pitkäjänteinen suunnitteluprosessi tuotti ehjän kokonaisuuden, joka vastaa asetettuja tavoitteita.

Kehokokemuksiin ja käyttäjälähtöisyyteen perustuva suunnittelu vaatii paljon testaamista. Työni vaati testauslaitteiston lisäksi hahmomallin, jonka avulla tutkin lopullista sommittelua ja käytännön toimivuutta ennen prototyypin valmistusta. Hahmomallin avulla pääsin suunnittelussa mieleiseen ja tasapainoiseen lopputulokseen, joka toimii rakenteellisesti ja visuaalisesti.

Perusteellisen suunnittelun ja testaamisen avulla prototyypin valmistus sujui mielestäni ilman suurempia ongelmia. Valmistusprosessiin kuului laajasti puusepän työtä ja erilaisen laitteiden hallintaa, joka itselleni on hyvin tuttua puuseppätaustani ansiosta. Alihankintaa käytin verhoilun toteuttamiseen, jotta saavutin riittävän laadukkaan työn jäljen.

Työasennon aktivointi etätyöolosuhteissa voi olla haasteellista sekä yksilöllistä. Toivon tarjoavani suunnittelutyölläni kotiympäristöön soveltuvan kalusteratkaisun, joka palvelee arjessa sekä työtä tehdessä.

8. LÄHTEET

Aav, M., Kukkapuro-Enbom, I. ja Viljanen, E. 2008. Yrjö Kukkapuro – huonekalusuunnittelija. Helsinki: Designmuseum.

Aho, S. Verhoilija. Keskustelu verhoilun suunnittelusta 08.02.2021

EU-ympäristömerkki.fi 2021. Viitattu 16.02.2021. Saatavissa: <http://eu-ymparistomerkki.fi/eu-ymparistomerkki/>

Heikkilä, S. 2020. Sisustusarkkitehti. Opinnäytetyön ohjaus 24.11.2020

Koskisen.fi 2021. Viitattu 15.02.2021. Saatavissa: <https://koskisen.fi/tuotteet/vaneri/>

Kotilainen, S. Hedman, M. & Heikkinen, J. 2015. Joustavat asuinympäristöt - 10 visiota aikaa kestävään kaupunkiasumiseen. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto. Arkkitehtuurin laitos. Viitattu 19.02.2021. Saatavissa: https://tutcris.tut.fi/portal/files/3731499/joustavat_asuinymparistot.pdf

Kvadrat.dk 2021. Viitattu 15.02.2021. Saatavissa: <https://www.kvadrat.dk/en/products/upholstery/1213-divina-melange-3?id=1213:::0120>

Launis, M. ja Lehtelä, J. 2011. Ergonomia. Tampere: Työterveyslaitos.

Mattila, M. 2021. Isot työtuolit ja -pöydät eivät kiinnosta enää etätyöntekijöitä – nämä 4 trendiä näkyvät kotikonttoreiden kalustehankinnoissa tänä vuonna. Yle.fi. Viitattu 15.02.2021. Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-11726319>

Puuinfo.fi 2021. Puun tarina. Viitattu 15.02.2021. Saatavissa: <https://puuinfo.fi/puutieto/>

SFS-EN ISO 6385 2004. Työjärjestelmien ergonomiset suunnitteluperiaatteet. Suomen Standardisoimisliitto SFS: Helsinki

Uusitalo, H. 2021. Etätyö alkavan vuoden työsuojelukysymyksenä. Työterveyslaitos. Viitattu 15.02.2021. Saatavissa: <https://www.ttl.fi/blogi/etatyo-alkavan-vuoden-tyosuojelukysymyksenä/>

Wisablywood.com 2021. Viitattu 15.02.2021. Saatavissa: <https://www.wisablywood.com/fi/campaigns/rakenna-kotisi-wisa-vanerista/>

KUVALÄHTEET

Kansikuva. Peteri, S. 2021

Kuvat 1-13. Launis, M. ja Lehtelä, J. 2011. Ergonomia. Tampere: Työterveyslaitos.

Kuva 14. Pohjolainen, K. 2020

Kuva 15. Auvinen, E. 2020

Kuva 16. Lunkka, K. 2020

Kuva 17. Myllyluoma, H. 2020

Kuva 18. Pappila, J. 2020

Kuva 19. Viitattu 25.2.2021. Saatavissa: <https://www.madebychoice.com/products/fem-work-desk-side-table>

Kuva 20. Viitattu 25.2.2021. Saatavissa: <https://www.dezeen.com/2020/09/15/dezeen-planted-collaboration-sustainable-design/>

Kuva 21. Viitattu 25.2.2021. Saatavissa: <https://www.madebychoice.com/products/kauko-table>

Kuva 22. Viitattu 25.2.2021. Saatavissa: <https://www.trendhunter.com/trends/pandemic-work-desk-concept>

Kuva 23. Viitattu 25.2.2021. Saatavissa: <https://www.vitra.com/en-fi/office/product/details/soft-work>

Kuva 24. Viitattu 25.2.2021. Wilma-sohva on Suomi-koti-osastolla, jossa esitellään suomalaista huippuosaamista. Kuva: Sameli Rantanen. Saatavissa: <https://www.is.fi/asuminen/art-2000001255832.html>

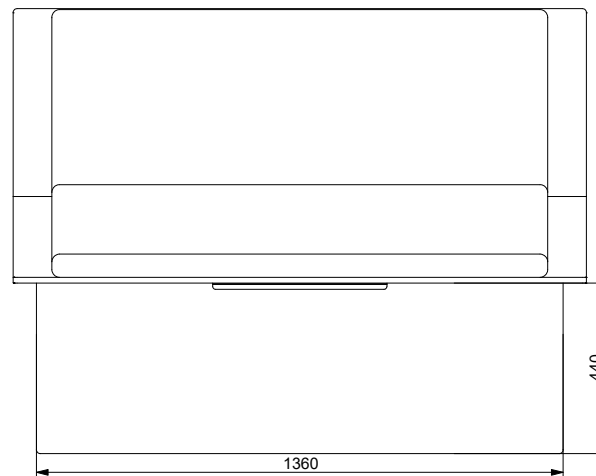
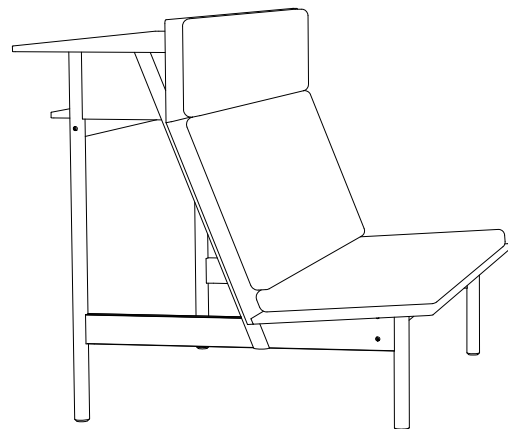
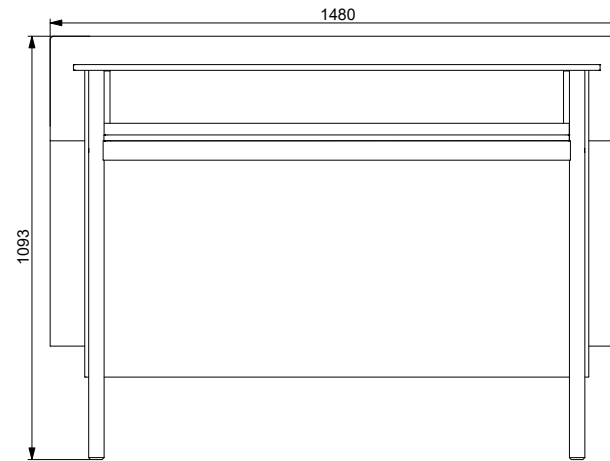
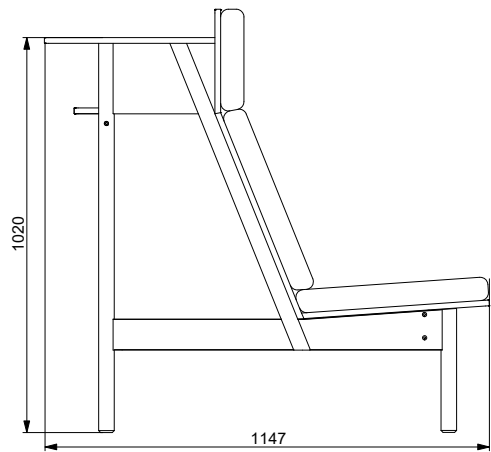
Kuva 25. Andrew Neel 25.02.2021. Saatavissa: <https://www.pexels.com/photo/woman-in-gray-jacket-sitting-beside-desk-2682452/>

Kuva 26. Birgit Held 25.02.2021. Saatavissa: <https://www.pexels.com/photo/aerial-photo-of-building-1046125/>

Kuva 27. Daria Shevtsova Viitattu 25.2.2021 saatavissa: <https://www.pexels.com/photo/group-of-people-in-a-meeting-3626622/>

Kuvat 94-103. Peteri, S. 2021

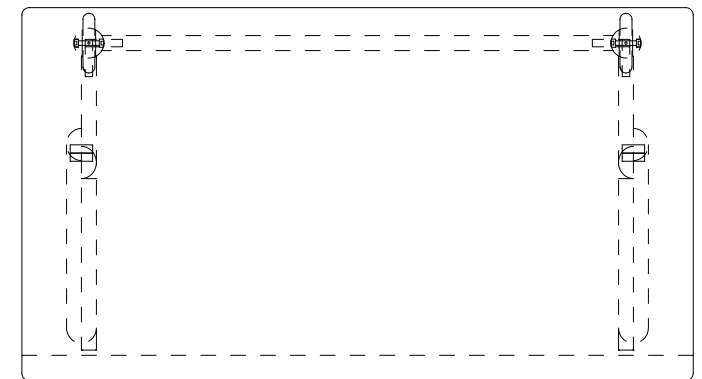
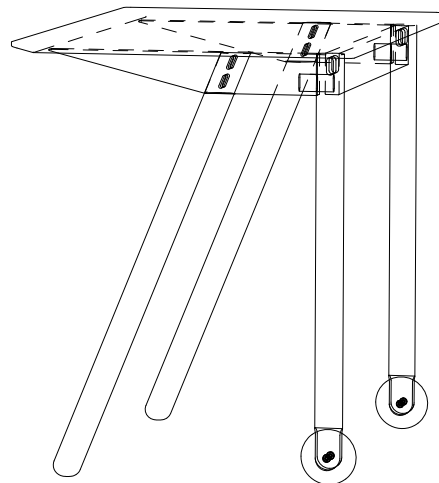
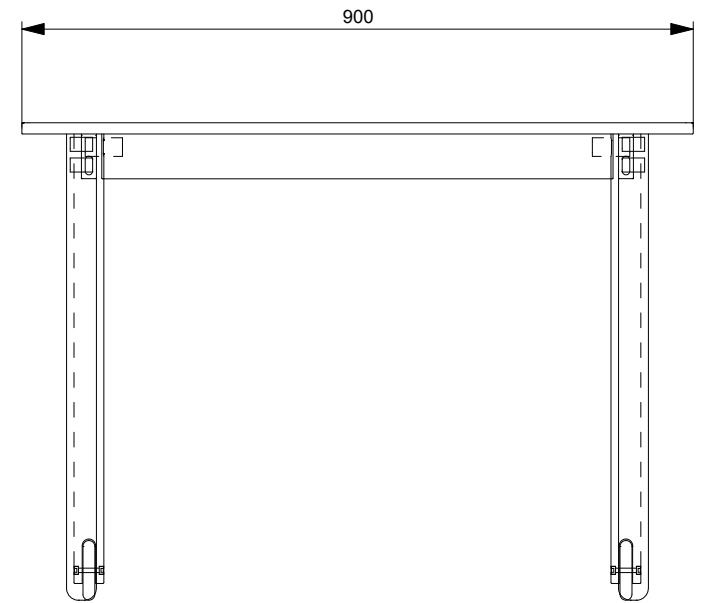
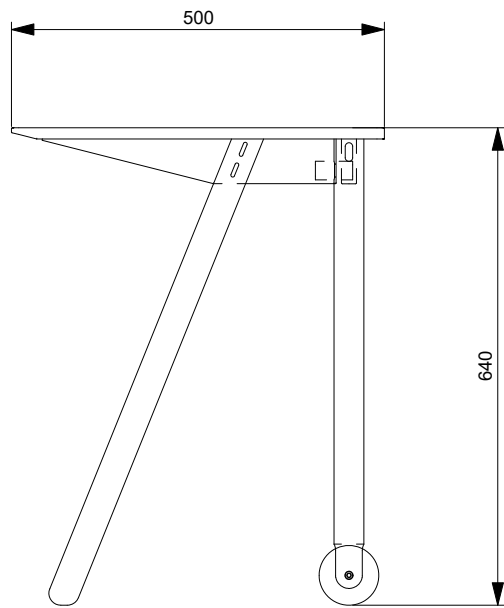
LIITTEET



Liite 1.

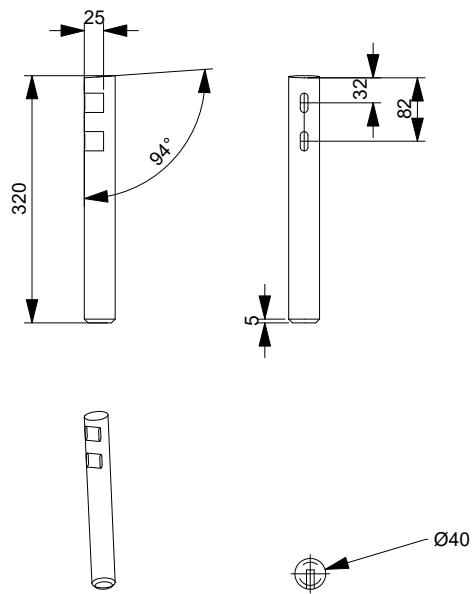
Istuimen kokoonpanopiirustus 1:20

Piirt: 9.3.2021 V-A Virtanen



Liite 2.
Työtason kokoonpanopiirustus 1:10

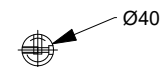
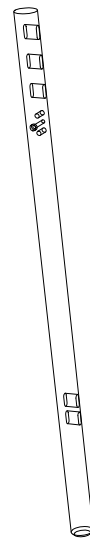
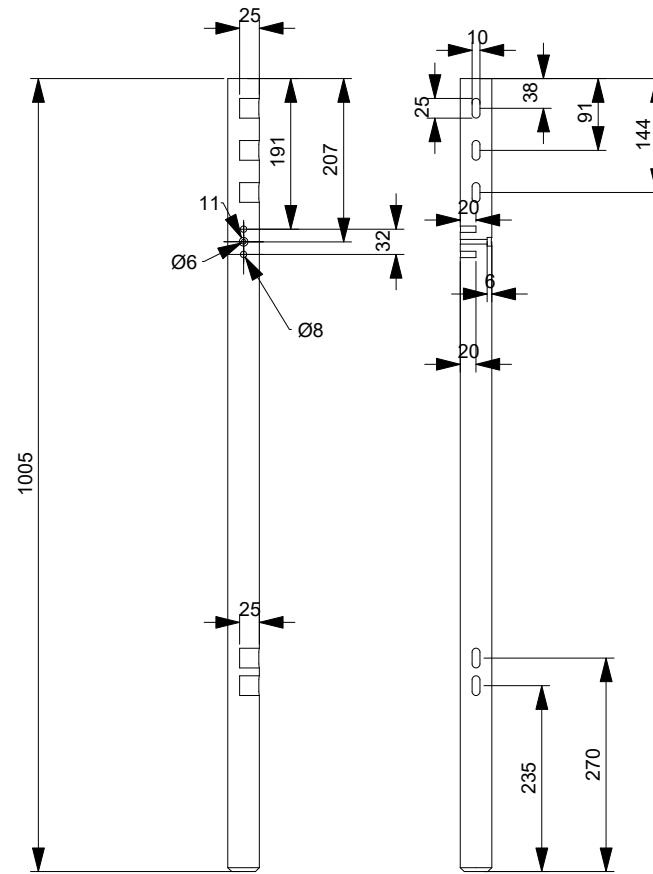
Piirt: 9.3.2021 V-A Virtanen



Liite 3.

Osapiirustus: Istuimen etujalka 1:10

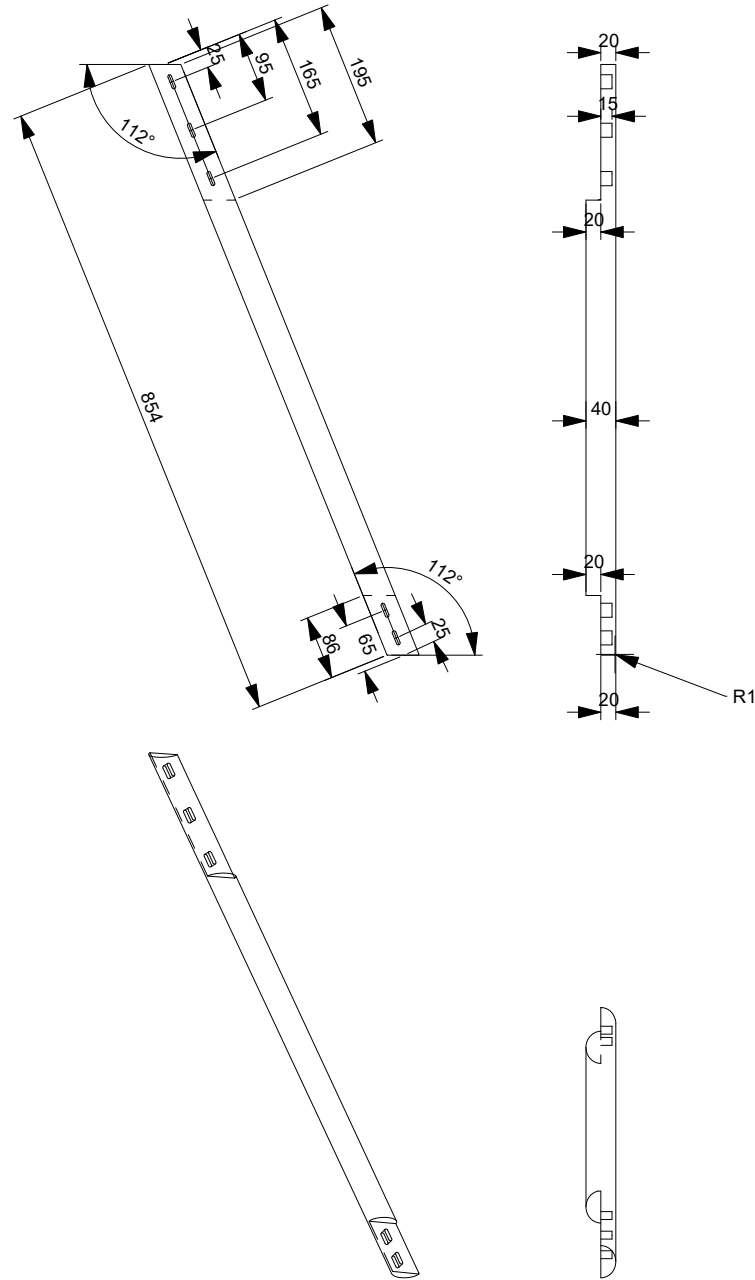
Piirt: 9.3.2021 V-A Virtanen



Liite 4.

Osapiirustus: Istuimen takajalka 1:10

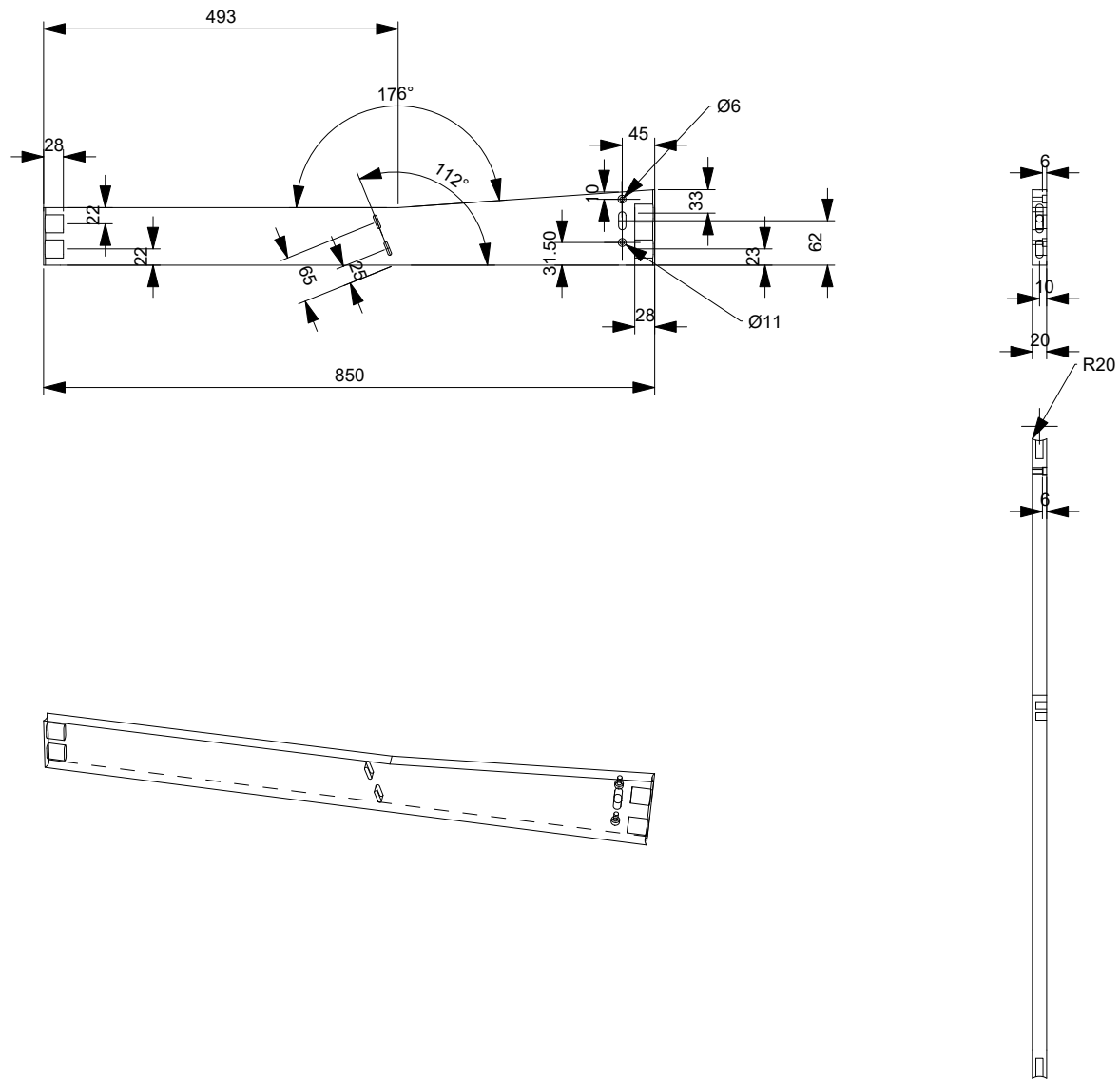
Piirt: 9.3.2021 V-A Virtanen



Liite 5.

Osapiirustus: Istuimen vinotuki 1:10

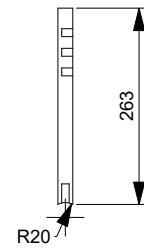
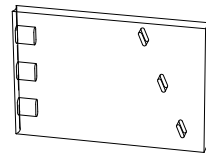
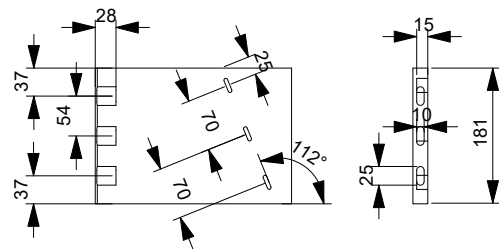
Piirt: 9.3.2021 V-A Virtanen



Liite 6.

Osapiirustus: Istuimen alaosasarja 1:10

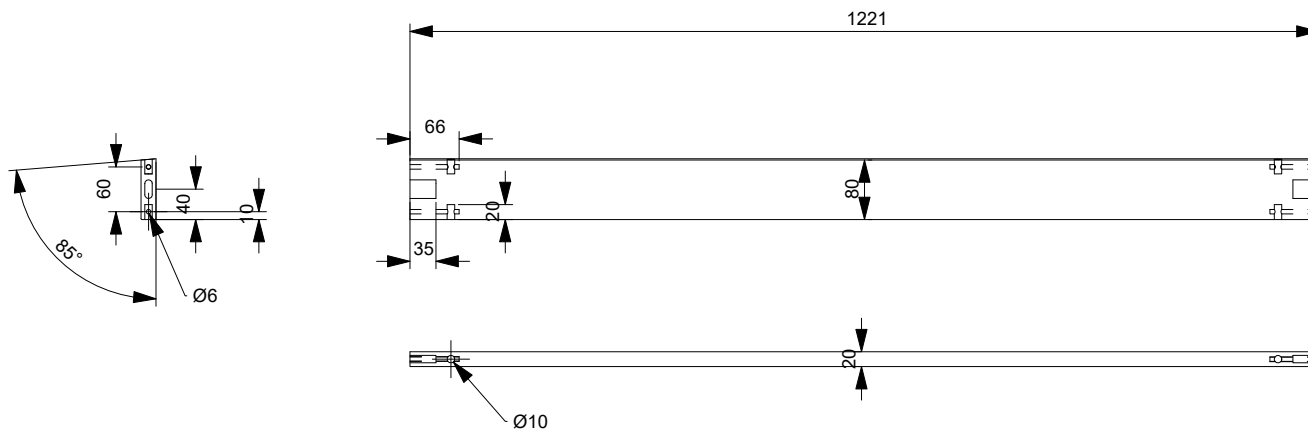
Piirt: 9.3.2021 V-A Virtanen



Liite 7.

Osapiirustus: Istuimen yläsivusarja 1:10

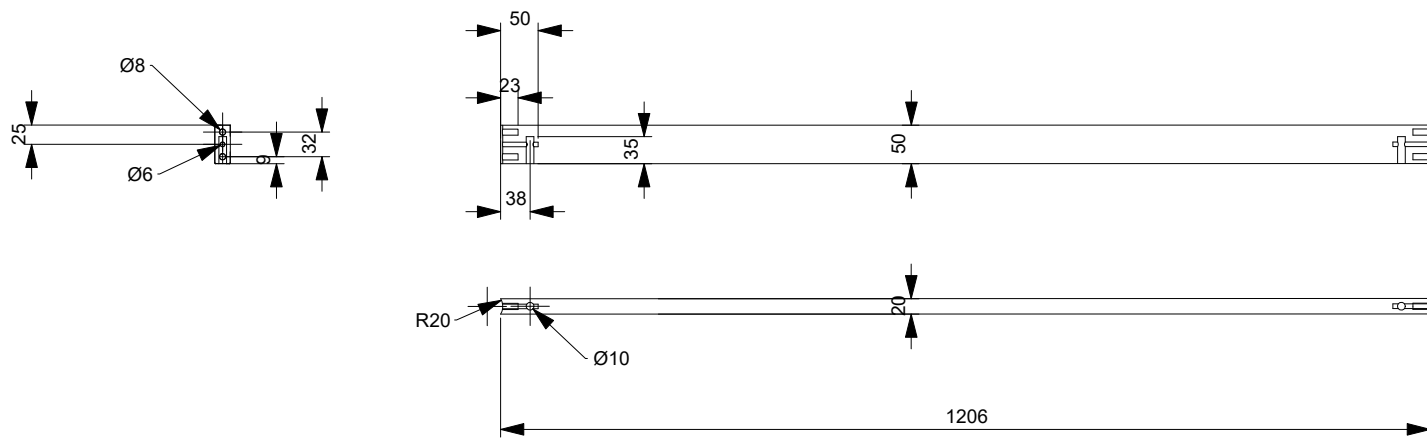
Piirt: 9.3.2021 V-A Virtanen



Liite 8.

Osapiirustus: Istuimen etusarja 1:10

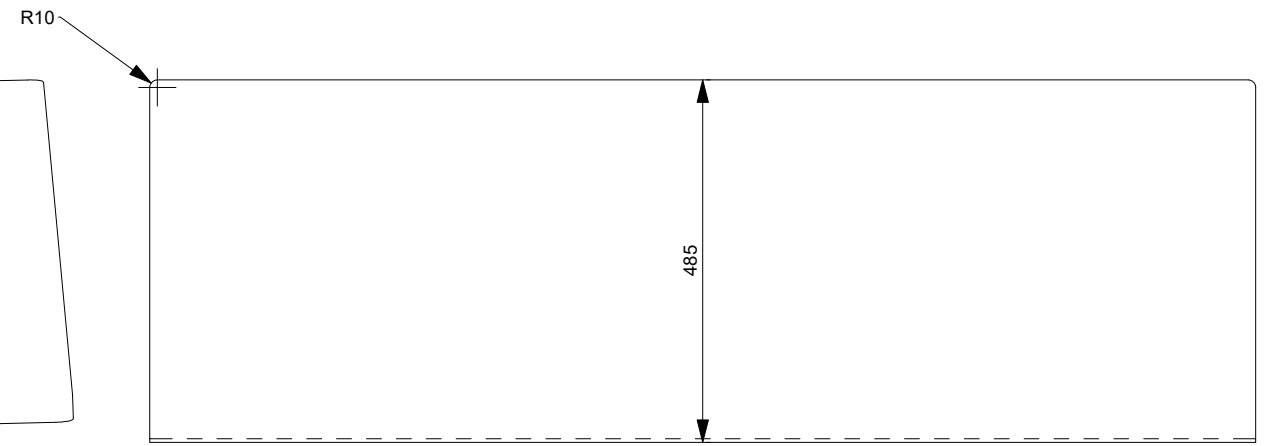
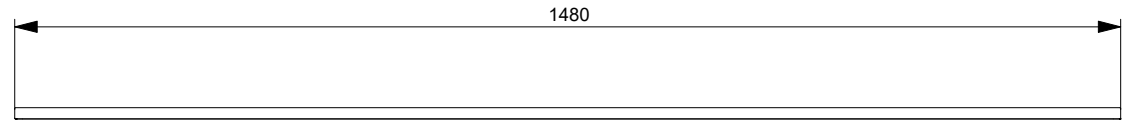
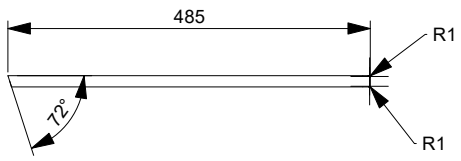
Piirt: 9.3.2021 V-A Virtanen



Liite 9.

Osapiirustus: Istuimen takasarja 1:10

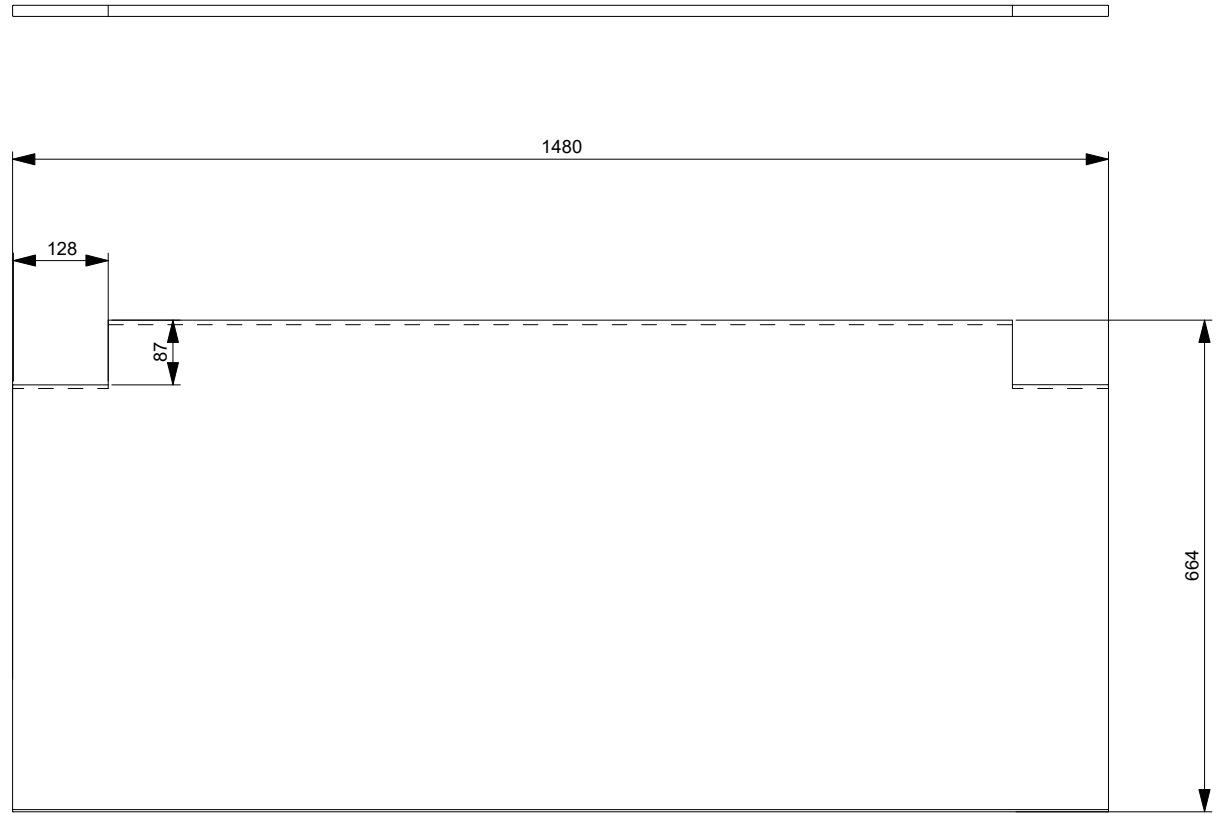
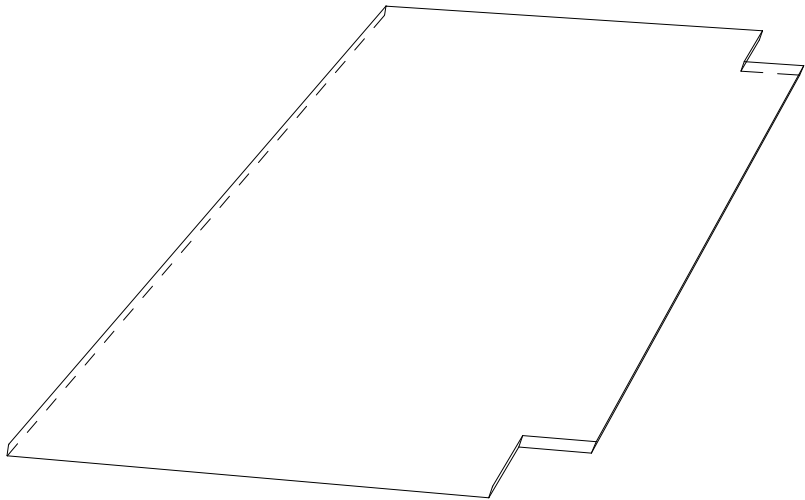
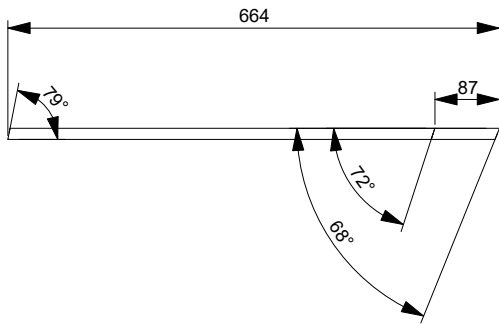
Piirt: 9.3.2021 V-A Virtanen



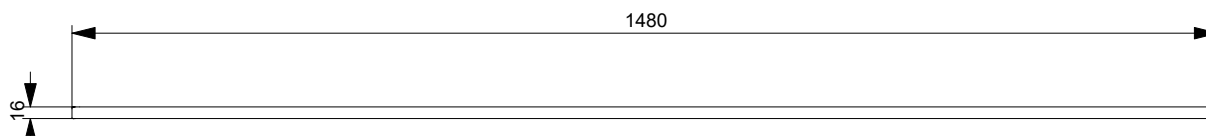
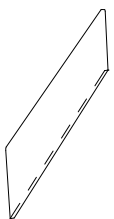
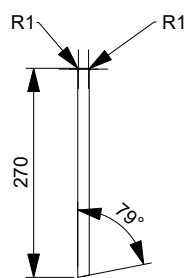
Liite 10.

Osapiirustus: Istuinlevy 1:10

Piirt: 9.3.2021 V-A Virtanen



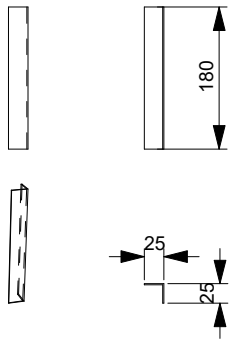
Liite 11.
 Osapiirustus: Selkänöjan levy 1:10
 Piirt: 9.3.2021 V-A Virtanen



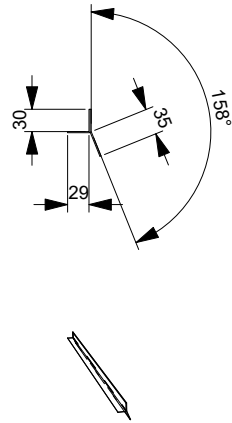
Liite 12.

Osapiirustus: Istuimen niskatuen levy 1:10

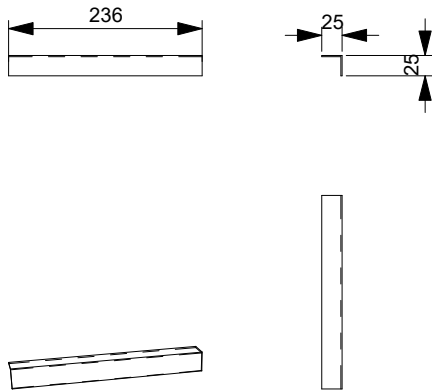
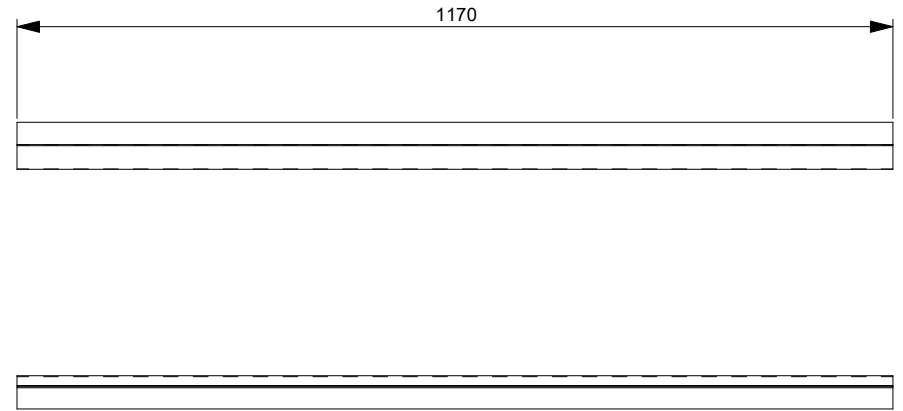
Piirt: 9.3.2021 V-A Virtanen



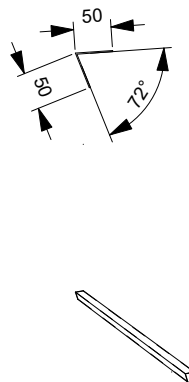
Niskatuen kiinnityslista



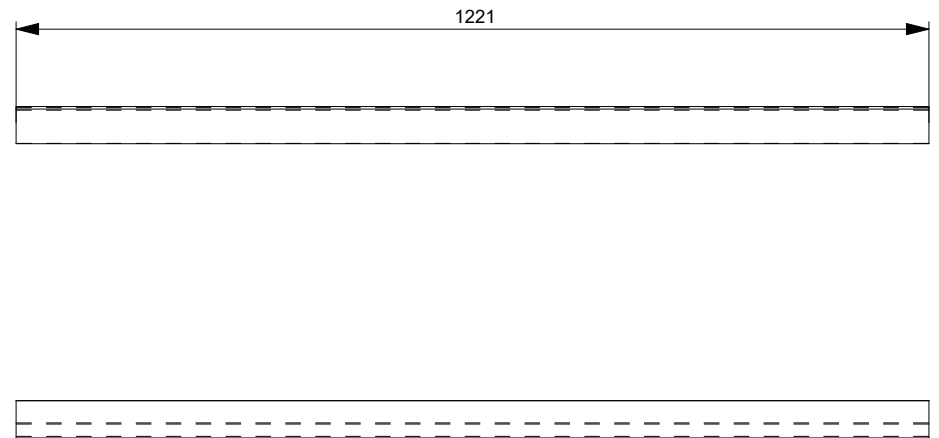
Säilytystason ja niskatuen tukityslista

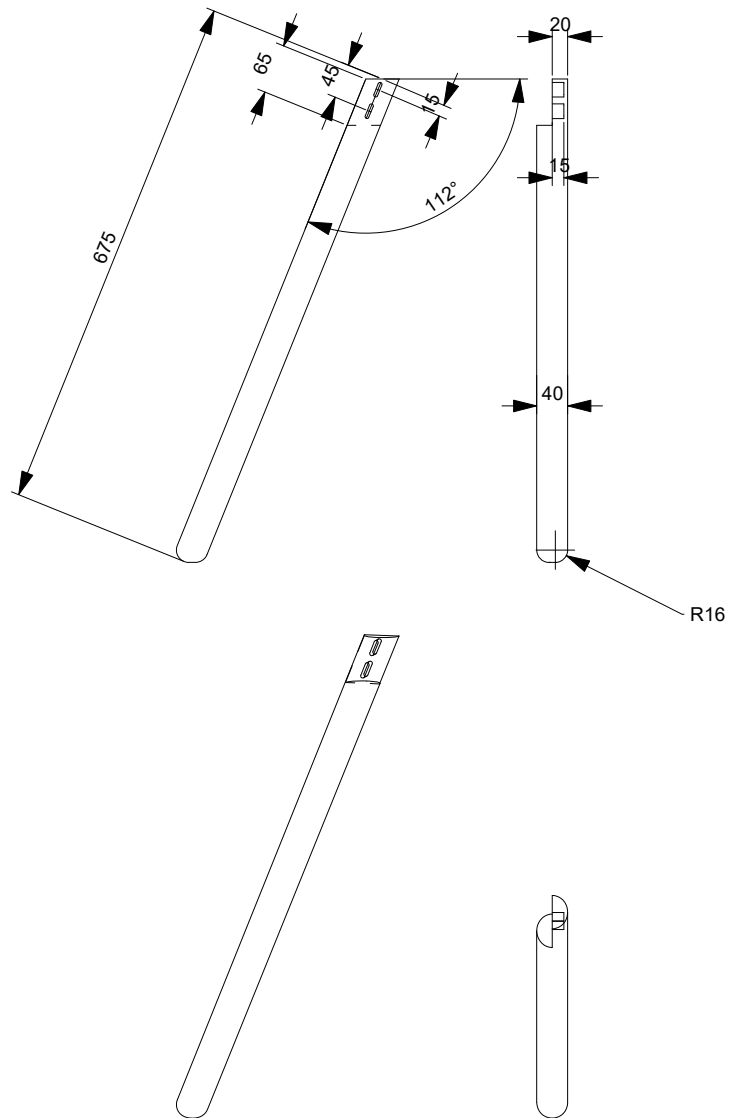


Työtason kiinnityslista



Istuimen ja selkänöjan tulilista

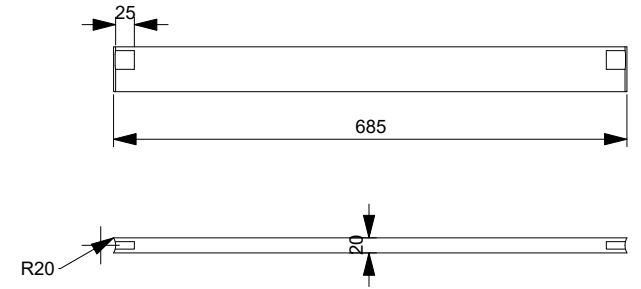
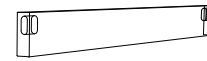
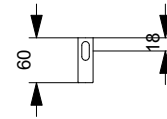
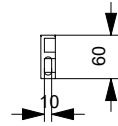
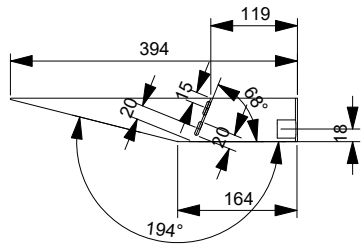




Liite 14.

Osapiirustus: työtason etujalka 1:10

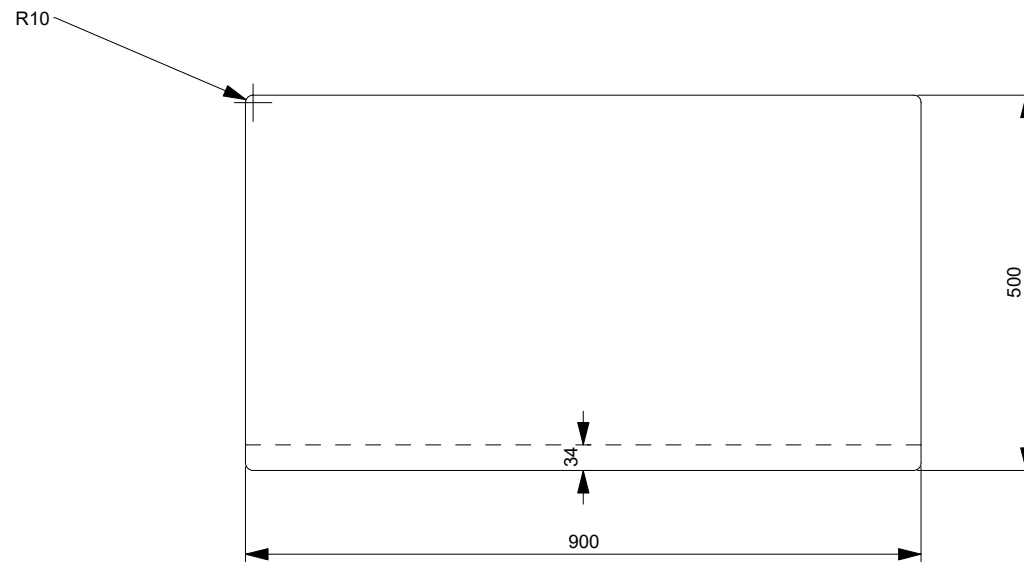
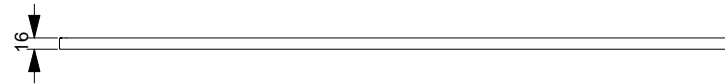
Piirt: 9.3.2021 V-A Virtanen



Liite 16.

Osapiirustus: Työtason sivusarja ja takasarja1:10

Piirt: 9.3.2021 V-A Virtanen



Liite 17.
 Osapiirustus: Työtason kansi 1:10
 Piirt: 9.3.2021 V-A Virtanen



1 Hakijan tiedot	Suku- ja etunimi Virtanen Veli-Antti		
	Nykyinen työnantaja/opiskelupaikka Gradia/ Lab-ammattikorkeakoulu muotoiluinstituutti		
	Jyväskylän koulutuskuntayhtymän palveluksessa <input type="checkbox"/> Ei <input checked="" type="checkbox"/> Kyllä		
	Kotiosoite [redacted]	Postinro ja - paikka [redacted]	
	Puhelin toimeen [redacted]	Puhelin kotiin [redacted]	Sähköpostiosoite [redacted]
	Tutkimus- tai oppilaitoksen nimi, jossa opiskelee Kyselyhaastattelu etätyöskentelyn haasteista ja parannuksista/ Lab-muotoiluinstituutti		
	Tutkimus- tai oppilaitoksen osoite/yhteystiedot Lab-ammattikorkeakoulu muotoiluinstituutti Mukkulankatu 19, 15210 Lahti		
2 Muut hakijat	Nimi, osoite, puhelin ja sähköposti		
3 Tutkimuksen ohjaaja	Tutkimuksen ohjaaja ja yhteystiedot (sähköposti/puhelin) Henri Halla-Aho [redacted]		

Liite 18.

Tutkimuslupa: Gradia Jyväskylä sivut 1 ja 2



4 Tutkimusta koskevat tiedot	Tutkimuksen nimi Kyselyhaastattelu etätyöskentelyn haasteista ja parannuksista	
	Tiivistetty kuvaus tutkimuksen suorittamisesta Kyselyn tarkoituksena on kerätä käyttäjätietoa etätyöskentelyn haasteista LAB-muotoiluinstituuttiin tehtävään sisustusarkkitehtuurin ja kalustemuotoilun opinnäytetyöhön. Kyselyn vastaukset analysoidaan anonyymisti. Opinnäytetyön tekijä: Veli-Antti Virtanen veli-antti.virtanen@student.lab.fi jos sinulla on kysyttävää tai lisättävää, niin ole yhteydessä sähköpostitse.	
	Asiasanat (max 5 kpl) etätyöskentely, ergonomia	
	Tutkimuksen taso <input type="checkbox"/> Tohtorin tutkinto <input type="checkbox"/> Kandidaattitutkinto <input type="checkbox"/> Lisensiaattitutkinto <input type="checkbox"/> Maisteritutkinto <input type="checkbox"/> Ylempi AMK - tutkinto <input checked="" type="checkbox"/> AMK - tutkinto <input type="checkbox"/> Muu, mikä?	
	Tutkimus kuuluu muuhun laajempaan tutkimusprojektiin <input type="checkbox"/> Ei <input checked="" type="checkbox"/> Kyllä, mihin?	
	Aineiston suunniteltu keruu-aika Alkaa Päättyy 20/10/20 20/11/20	Tutkimuksen arvioitu valmistumisaika 31/12/20
	Käsitelläänkö tutkimusta tehtäessä henkilötietoja? <input type="checkbox"/> Kyllä <input checked="" type="checkbox"/> Ei	
	Tutkimusta tehtäessä muodostuu henkilötietopohjainen tutkimusrekisteri <input type="checkbox"/> Kyllä <input checked="" type="checkbox"/> Ei	
	Jos tutkimusta tehtäessä muodostuu henkilötietopohjainen tutkimusrekisteri, täytetään hakemuksen liitteeksi henkilötietolain mukainen rekisteriseloste (www.tietosuoja.fi).	
	Tutkimusaineiston suojaus, säilyttäminen ja hävittäminen <input checked="" type="checkbox"/> Tutkimusaineisto ei sisällä tunnistetietoja <input type="checkbox"/> Tunnistetiedot poistetaan analysointivaiheessa <input type="checkbox"/> Aineisto analysoidaan tunnistetiedoin	
	Peruste tunnistetietojen säilyttämiselle	



<p>Tutkimustiedon arkistointi</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sähköinen arkistointi <input type="checkbox"/> Paperinen arkistointi</p> <p>Tutkimusaineiston hävittäminen (lyhyt selvitys) Tutkimusaineisto on vain sähköisessä muodossa eikä sisällä mitään tunnistetietoja. Voidaan hävittää tuhoamalla tiedosto.</p>	
<p>Miten tutkimuksen kohteena olevilta henkilöiltä kerätään suostumus osallistumiseen? (Mikäli tutkimuksen kohteena on alle 18-vuotias, tarvitaan tutkimukseen myös huoltajan lupa)</p> <p><input type="checkbox"/> Kyllä <input checked="" type="checkbox"/> Ei</p> <p>Lisätietoja</p> <p>Tutkimukseen ei voi osallista alle 18 vuotias henkilö.</p>	
<p>Kohderyhmä</p> <p><input type="checkbox"/> Opiskelijat <input type="checkbox"/> Vanhemmat / huoltajat <input checked="" type="checkbox"/> Henkilökunta <input type="checkbox"/> Rekisteriaineistot <input type="checkbox"/> Asiakirjat <input type="checkbox"/> Muu, mikä?</p>	<p>Aineiston keruumenetelmä</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Kysely <input type="checkbox"/> Haastattelu <input type="checkbox"/> Havainnointi <input type="checkbox"/> Asiakirja-analyysi <input type="checkbox"/> Rekisteriaineistojen analyysi <input type="checkbox"/> Mittaukset, mitkä? <input type="checkbox"/> Muu, mikä?</p>
<p>Haen tutkimuslupaa Gradian oppilaitoksiin</p> <p><input type="checkbox"/> kaikki oppilaitokset <input checked="" type="checkbox"/> Gradia Jyväskylä <input type="checkbox"/> Gradia Jämsä <input type="checkbox"/> Gradia-lukiot</p>	
<p>Onko tutkimuksen toteuttamisesta ennen tutkimusluvan lähettämistä keskusteltu Gradian edustajan kanssa? Jos kyllä, niin kenen? Kyllä on keskusteltu. Matti Jurvasen, Antti Rovasalon, Pirjo Kauhasen kanssa</p>	

Liite 19.

Tutkimuslupa: Gradia Jyväskylä sivut 3 ja 4



<p>Tutkimuksen hyödyt/vaikutukset Jyväskylän koulutuskuntayhtymän toimintaan</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ei välitöntä sovellettavuutta <input type="checkbox"/> Välitön sovellusarvo toimintaan, millainen?</p>	
<p>5 Allekirjoitukset</p>	<p>Käsitellessäni työntekijöiden tai opiskelijoiden tietoja sitoudun siihen, että en käytä saamiani tietoja muuhun kuin tutkimustarkoitukseen. En myöskään käytä saamiani tietoja em. henkilöiden tai heidän läheistensä vahingoksi tai halventamiseksi. En luovuta henkilötietoja sivullisille. Sitoudun raporttimaan tutkimuksesta tutkimusluvan myöntäjälle ja tuottamaan tutkimustuloksista tiivistelmän Gradian julkaisusarjaan.</p> <p>Tutkimusluvan hakijalla on velvoite ilmoittaa muuttuneet yhteystietonsa (puhelinnumero ja sähköpostiosoite) niin kauan, kunnes tuloksista on raportoitu Gradialle. Myös mikäli tutkimus ei toteudu päätöksen tai suunnitelman mukaisesti, hakija on velvoitettu ilmoittamaan tilanteesta. Ilmoitukset osoitteeseen: tutkimusluvut@gradia.fi.</p> <p>Liitteet</p> <p><input type="checkbox"/> tutkimussuunnitelma <input type="checkbox"/> henkilötietolain mukainen rekisteriseloste</p>
<p>Päiväys</p> <p>19/10/20</p>	<p>Hakijan/hakijoiden allekirjoitus ja nimen selvennys</p> <p>[Redacted signature]</p> <p>[Redacted name]</p>
<p>PÄÄTÖS</p>	<p>Myönnetään hakemuksen mukaisena Myönnetään edellyttäen, että</p> <p>Hakemus hylätään seuraavin perustein</p> <p>Tutkimuslupa on voimassa <u>31.12.2020</u></p> <p>Tutkimuksen yhteyshenkilö Gradiassa, nimi ja yhteystiedot [Redacted name] <i>koulutus@gradia.fi</i> <i>matti.jurvasen@gradia.fi</i></p>
<p>Päiväys</p> <p>Jyväskylässä</p> <p><u>30/10 2020</u></p>	<p>Tutkimusluvan myöntäjän nimi ja nimen selvennys</p> <p>[Redacted name]</p> <p><i>Pirjo Kauhanen</i> rehtori</p>