

**Pistorasiavalaisinjärjestelmä** Socket and light system

**Kasimir Karanka** 2018

**Pistorasiavalaisinjärjestelmä**  
Socket and light system

**Lahden Ammattikorkeakoulu**  
**Teollinen Muotoilu**  
**Opinnäytetyö AMK**  
**Kevät 2018**  
**Kasimir Karanka**

# Tiivistelmä

Opinnäytetyöni on keittiön välitilaan sijoitettava modulaarisista komponenteista koostuva pistorasiavalaisinjärjestelmä. Se korvaa välitilassa käytettävät yksittäiset pistorasiat ja erilliset valaisimet sekä loisteputkella varustetun valaisinpistorasian. Suunnittelemani konsepti tarjoaa keittiön työskentelytasolle kattavan valaistuksen ja mukautettavan määrän pistorasioita. Päädyin tähän lopputulokseen käyttäjänkyselyn, oman intuitioni, testaamisen ja yrityksen ohjauksen saattamana.

Avainsanat: Tuotemuotoilu, muotoiluprosessi, konsepti, pistorasia, kuluttajatuote

# Abstract

This Bachelor's Degree Thesis is a design study for a modular socket and light system that can be placed in between the intermediate space of the upper shelves and lower cupboards in the kitchen. This concept replaces the need for individual electric sockets and light sources as well as the traditional fluorescent lamp with a socket. With the new design, the user can decide the amount of sockets needed and achieve sufficient light for working on the kitchen desktop. I arrived to this final result by analyzing the conducted user survey, through intuition and testing, and with the professional guidance from the company involved in developing modular socket and light systems.

Keywords: Product design, design process, concept, power outlet, consumer product

# 1.

## Johdanto

- 1.1 Yrityksen esittely
- 1.2 Tutkimusasetelma

# 2.

## Taustatieto

- 2.1 Limente-pistorasiat
- 2.2 Tarjonta
- 2.3 Kyselytutkimus
- 2.4 Käyttöympäristö

# 3.

## Muotoilun lähtökohdat

- 3.1 Hyvä muotoilu
- 3.2 Moodboard

# 4.

## Muotoiluprosessi

- 4.1 Muotoilubrief
- 4.2 Luonnostelu
- 4.3 Konseptiti
- 4.4 Jatkokehitys
- 4.5 Konseptin valinta
- 4.6 Mitoituksen määrittäminen
- 4.7 Rakenne

# 5.

## Valmistusmenetelmät

- 5.1 Pursotus
- 5.2 Vesileikkaus
- 5.3 Ruiskuvalu
- 5.4 Pulverimaalaus

# 6.

## Konseptin esittely

- 6.1 Toiminnot
- 6.2 Rakenne
- 6.3 Värit
- 6.4 Asennustapa
- 6.5 Käyttöympäristö
- 6.6 Mittapiirrokset

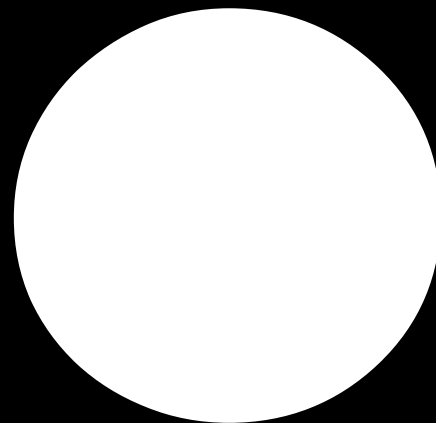
# 7.

## Arivointi

- 7.1 Tuote
- 7.2 Prosessi

## Lähteet





# Johdanto

Opinnäytetyöni aiheena on suunnitella konsepti keittiön välitilaan sijoitettavaksi pistorasiaksi. Työn toimeksiantaja on suomalainen **Oy Limente Ab**. Luovan prosessin aikana lopputulos laajeni pelkästä pistorasiasta modulaariseksi pistorasia- ja valaisinjärjestelmäksi, joten työni pääpainoksi muodostui itse muotoiluprosessin kuvaus.

Keittiöiden pistorasioihin ja valaistukseen liittyvien omien kokemusteni lisäksi suoritin kyselytutkimuksen ja kartoitin jo olemassa olevia tuoteratkaisuja.

Hyvä tuote, joka parhaimmillaan sulautuu osaksi käyttäjän jokapäiväistä elämää, luodaan keskittymällä olennaisiin asioihin ja panostamalla materiaalivalintoihin.

# 1.2 Yrityksen esittely

Opinnäytetyön toimeksiantaja on suomalainen Oy Liemente Ab, jossa yhteyshenkilönä on toimitusjohtaja **Peter Hallila**. Oy Liemente Ab pohjautuu Lapetek Oy:n valaisintoimintaan, joka käynnistyi 1980-luvulla. Vuonna 2015 luotiin Liemente-brändi ja valaisintoiminta siirtyi sen haltuun vuotta myöhemmin. Nykyään yritys keskittyy valaisimiin, valaistuksen ohjaukseen ja pistorasioihin. Oy Liemente Ab ja Lapetek Oy ovat molemmat osa isompaa Oy Lapetek Group Ab:tä, joka on kokonaan suomalainen perheyritys.

Limenten tavoiteena on luoda valaisinratkaisuja, jotka ovat kokonaishinta-laatusuhteeltaan erinomaisia. Yrityksellä on liiketoimintaa Suomessa ja useissa Euroopan maissa. Yksi yrityksen kulmakiviä on sen läheiset suhteet asiakkaisiin ja tavarantoimittajiin. (Liemente Oy 2018a.)

The logo for LIMENTE HELSINKI features the word "LIMENTE" in a bold, lime-green, sans-serif font. Below it, the word "HELSINKI" is written in a smaller, grey, sans-serif font, with hyphens on either side: "- HELSINKI -".

# 1.3 Tutkimusasetelma

## Yrityksen toimeksianto

Suunniteltava tuote on keittiöön sijoitettava pistorasia. Esteettisesti tuotteen tulee soveltua sekä modernin yksinkertaiseen että klassisen kodikkaaseen keittiöön. Tuotteen tulee olla teollisesti valmistettavissa esim. 1 mm ohutlevystä. Tuote voi olla pintaan asennettava tai upotettava. Muotokieleltään tuotteen tulisi olla ajaton ja selkeä. Mikäli tuote on näkyvässä paikalla, sen tulee olla joko erityisen katseenkestävä tai vaihtoehtoisesti mahdollisimman huomaamaton. Pistorasian teknisinä rajoituksina ovat sukopistokkeen käyttäminen ja IP-arvojen täytyminen; yläkaapiston alapinnassa IP20 ja tasopinnoissa IP44. Kohderyhmät ovat eurooppalaiset kuluttajat ja keittiökalusteiden jälleenmyyjät. (Limente Oy 2018b.)

## Tiedonhankinta

Keittiön pistorasian suunnitteluun liittyvä tiedonhankinta perustuu pääasiassa keittiöiden suunnittelua ja toteutusta ohjaaviin standardeihin ja rajoituksiin. Näitä ovat esimerkiksi kaappien, varusteiden ja laitteiden mitat sekä sähkölaitteiden IP-arvot. Käyttäjien kokemuksia kartoitettiin Google Forms -kyselyllä, johon vastasi 53 ihmistä. Lisäksi tiedonhankinnassa on hyödynnetty jo olemassa olevien tuotteiden kartoitusta.

## Tavoite

Tavoitteena on esitellä kokonaisvaltainen tuotekonsepti ja siihen liittyvä muotoiluprosessi. Syntynyt konsepti sisältää tämän kirjallisen osuuden lisäksi myös fyysisen muotomallin.



# Taustatieto

Ensimmäiseksi tutustuin Limeten tuotevalikoimaan ja muotokieleen sekä muiden valmistajien valikoimiin ja markkinatilanteeseen. Yleisvaikutelma oli, että kyseisiä tuotteita tarjottiin vain yhteen käyttöön eli virransaantiin. Tietysti tämä on pistorasian pääominaisuus, mutta ei riittävä erottamistekijä muista alan kilpailijoista.

Suoritin kyselytutkimuksen liittyen käyttäjien kokemuksiin pistorasioiden ominaisuuksista. Vertasin kyselytutkimuksen tuloksia omaan intuitiivisiin oletuksiini ja havaitsin, että molemmat noudattivat samoja linjoja: uudet pistorasiat voisivat olla mielenkiintoisempia ja monitoimisempia kuin nykymallit.

Keittiö yksinkertaisuudessaan on haaste. Keittiötypologioita on lukuisia erilaisia ja kalusteet sekä varusteet ovat monimuotoisia, mutta niiden mitoitustus on pääosin standardisoitu. Lisäksi standardisoidut suko-liittimet ja IP-arvot määräävät selkeät rajaehdot suunnittelulle.

# 2.1 Limente tuotteet

Limente-pistorasiat jakautuvat kahteen tuotejoukkoon, joista toiset ovat pintaan asennettavia ja toiset tasoon asennettavia. Pintaan asennettavat pistorasiat kiinnitetään esimerkiksi keittiökaappien alapintaan, kun taas tasoon asennettavat upotetaan esim. keittiön työskentelytasoon.

Muodoltaan kaikki pintaan asennettavat tuotteet noudattavat toisiansa. Kiilamainen ulkomuoto tekee niistä yhdenmukaisia. Esimerkiksi Mini-sarja on valmistettu 1 mm paksuisesta teräslevystä taivuttamalla. Sen sijaan upotettavat mallit ovat kaikki hieman erilaisia eikä niillä ole yhtenäistä muotokieltä.

Mini-sarjan hinnat liikkuvat 56-135 € välillä, kun taas upotettavat pistorasiat ovat huomattavasti kalliimpia niiden monimutkaisen rakenteensa vuoksi. Ne maksavat 160 - 260 €. Hinnat ovat kuluttajahintoja. (Limente Oy 2018c.)



Kuva 1. Mini-1 (Limente 2018)



Kuva 2. Mini-2 (Limente 2018)



Kuva 3. Mini-3 (Limente 2018)



Kuva 4. Delta-2 (Limente 2018)



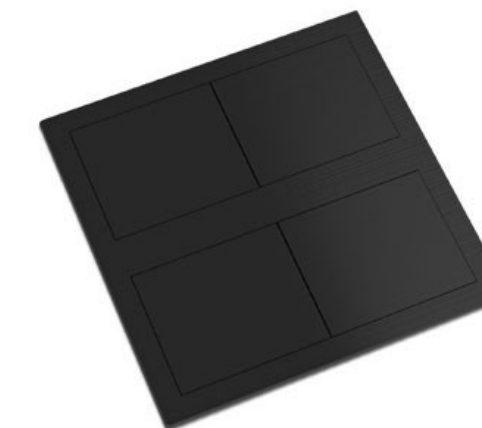
Kuva 5. Luna-2 (Limente 2018)



Kuva 6. Mini-3 Pop (Limente 2018)



Kuva 7. Miro-2 (Limente 2018)



Kuva 8. Desk-2 (Limente 2018)



Kuva 9. Inset (Limente 2018)



Kuva 10. Tower-3 (Limente 2018)

## 2.2 Tarjonta

Keittiön välitilan pistorasioita löytyy monenlaisia. Kartoitin pistorasioiden nykytilaa, mahdollisia vaihtoehtoja ja erikoisuuksia, joita löytyy eri valmistajilta.

Yleisin keittiön välitilan pistorasia on vesipisteen taakse astiankuivauskaapin alapuolelle sijoitettu loisteputki-pistorasia yhdistelmä. Nykyään saman tuotteen saa myös LED-valolla varustettuna. Tämän tyyliä pistorasisavalaisimia valmistaa useampi yritys, ja niitä on laajasti saatavilla. Tuotteen etuna on kerta-asennus; keittiön pistorasiat ja valaistus saadaan valmiiksi samalla kerralla. Heikkoutena voidaan pitää niiden muovista ja halpaa laatuvaikutelmaa.

Ikean tarjoama vaihtoehto on UTRUSTA-työtasovalaisin, joka koostuu pistoke-elementistä sekä erillisistä valaisin elementeistä. Itse pistorasiapalan hinta on 25 €, ja siihen lisättävien valaisinelementtien (400-900 mm) hinnat liikkuvat 70 - 90 € riippuen osien pituudesta. Tuotteen hyvä puoli on sen yhtenäinen ilme ja muokattavuus erikokoisiin keittiöihin. (Ikea 2018.)

Tasoon upotettavista tuotteista parhaimmat ovat Beslag Designin ja Savo:n valmistamat tuotteet. Käyttämätön pistorasia voidaan peittää kannella ja näin ne saadaan huomaamattomaksi. Lisäksi Savo:n tuotteen kanteen on asetettu Qi-standardin mukainen langaton latauselementti (Savo 2018).

Kartoittaessani olemassa olevia pistorasioita, törmäsin muutamiiin lähes Limenten tuotteiden kaltaisiin kiilamaisiin pistorasioihin. Yksi esimerkki niistä on click-licht.de Internet-sivulla myytävä tuote. Pistorasia on hyvin samanlainen, mitoiltaan vain muutaman millimetrin kapeampi tuote kuin Limenten vastaava.



Kuva 11. Utrusta kaksoispistorasia (IKEA 2018)



Kuva 12. Utrusta Led-työtasovalaisin (IKEA 2018)



Kuva 13. Ensto Ali IP21 (Ensto 2018)



Kuva 14. Doppelsteckdose edelstahl (Click-licht.de 2018)



Kuva 15. Twist Eluttag (Beslag Design 2018)



Kuva 16. Pistorasia Neliö Qi (Savo.fi 2018)

## 2.3 Kyselytutkimus

Kyselytutkimuksen vastausten (Liite1) perusteella kaikista yleisin valaisintyyppi oli loisteputki/LED-valaisin tiskialtaan takana. Kyselyssä toiseksi sijoittui LED-nauha tai spottivalaisimet. Pistorasian yleisin sijoituspaikka oli, loisteputki-valaisimesta johtuen, joko valaisimen yhteydessä tai välitilan takaseinällä. Harvinaista oli pelkkä pistorasia yläkaapin alapinnassa.

Kyselyyn vastanneet arvostivat eniten huomaamatonta, ajatonta, käytännöllistä ja kokonaisuuteen sopivaa muotokieltä. Valaisimen rungon värin muokattavuus ei saanut kannatusta. Sen sijaan suosituimmiksi väri vaihtoehdoiksi osoittautuivat musta, valkoinen ja teräs. Valaisimen kytkin toivottiin osaksi keittiön yleiskytkimiä eikä erillisenä, ylimääräisenä lisäkytkimenä. Jos valaisimessa oli kytkin, niin miellyttävänä oli joko perinteinen fyysinen tai liiketunnistimella varustettu kytkin.

Vastausten perusteella keittiöiden valaisinten ja pistorasioiden häiritseviä ominaisuuksia olivat muovin halvalta vaikuttava rakenne sekä valon heikko määrä ja laatu, mm. valon

kattavuus, suunta ja häikäisy. Myös ns. "sähköasentaja-look" koettiin liian tekniseksi ja epämiellyttäväksi. Kysyttäessä keittiön valaisinten ja pistorasioiden valintaperusteita, suuri osa vastaajista eivät tienneet niistä yhtään mitään, kun taas noin puolet olivat itse tehneet ratkaisut ammattisuunnittelijan suosituksesta.

Keittiön välitilassa yleisimmiksi käytettäviksi ja säilytettäviksi sähkölaitteiksi osoittautuivat kahvinkeitin, vedenkeitin ja leivänpaahdin. Satunnaisesti käytettäviä ja muualla säilytettäviä sähkölaitteita olivat leivontaan ja ruuanlaittoon tarvittavat pienkoneet, mm. tehosekoitin, sähkövatkain sekä puhelin ja laturi. Vastaajat jakautuivat kahteen ryhmään: puolet säilyttivät laitteet ja tarvikkeet keittiökaapeissa, puolet pitivät useasti käytettävät esineet, kuten veitset, mausteet ja patalaput esillä keittiön välitilassa.



# 2.4 Käyttöympäristö

## Keittiö

Keittiöt jakautuvat perustyypeitään seuraavasti:

Pieniskeittiö (Kuva 17.)

I-keittiö (Kuva 18.)

II-keittiö (kuva 19.)

L-keittiö (kuva 20.)

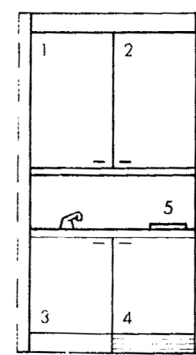
U-keittiö (Kuva 21.)

Saarekeittiö (Kuva 22.)

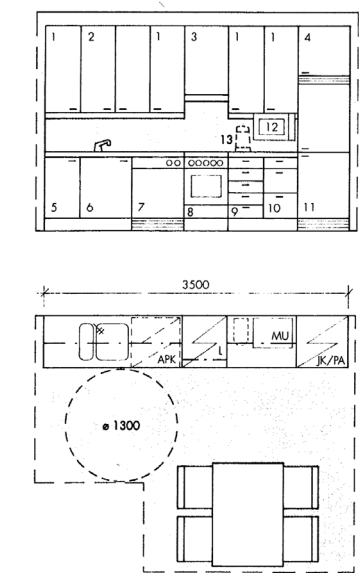
Suunniteltu konsepti keittiön välitilaan sijoitettavaksi pisto-  
rasiavalaisimeksi on testattu mm. mitoitukseltaan ja soveltu-  
vuudeltaan suhteessa erilaisten keittiötyyppien suosituksiin.

## Tyylit

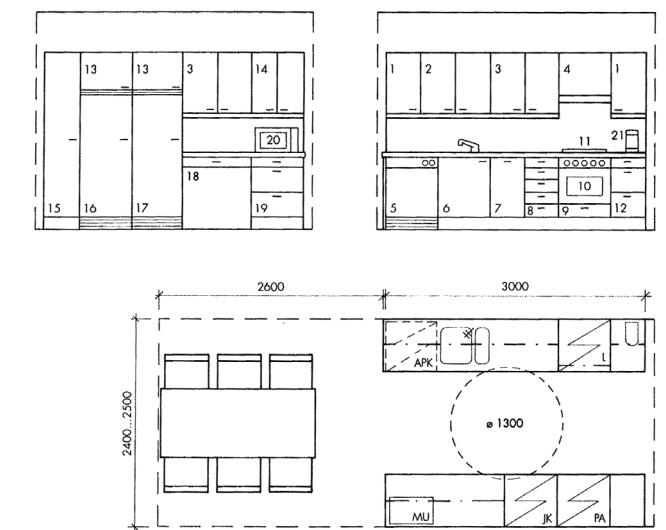
Nykyään ns. keittiötyylejä on lukuisia erilaisia. Yrityksen toi-  
meksiannosta tämän opinnäytetyön keittiötyylit on rajattu  
kahteen vaihtoehtoon: modernin yksinkertaiseen ja klassisen  
kodikkaaseen.



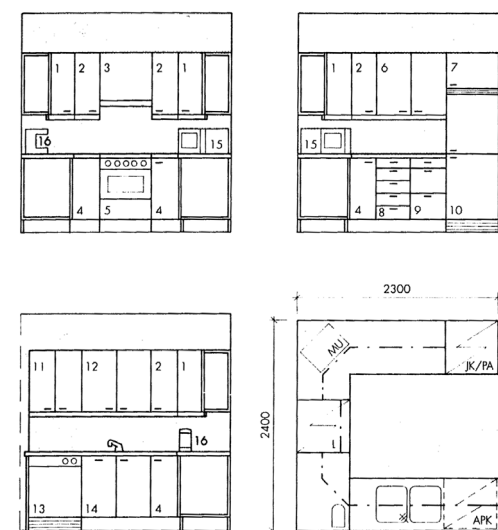
Kuva 17. Esimerkki pieniskeittiöstä (Rakennustieto)



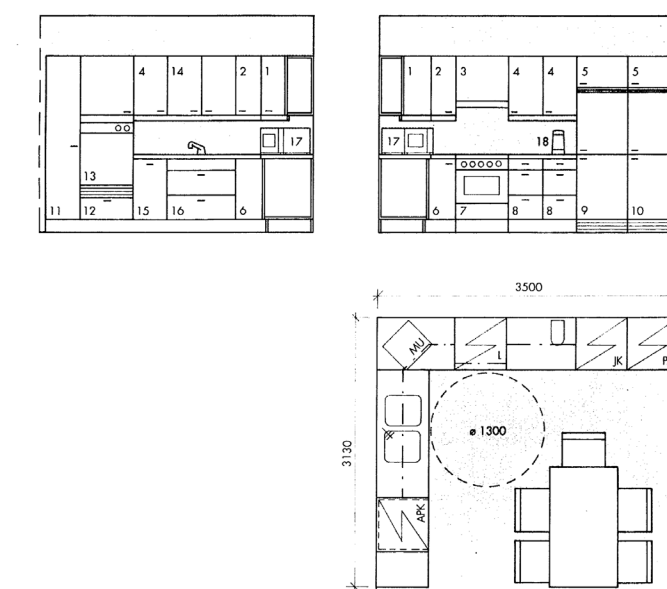
Kuva 18. Esimerkki I-keittiöstä (Rakennustieto)



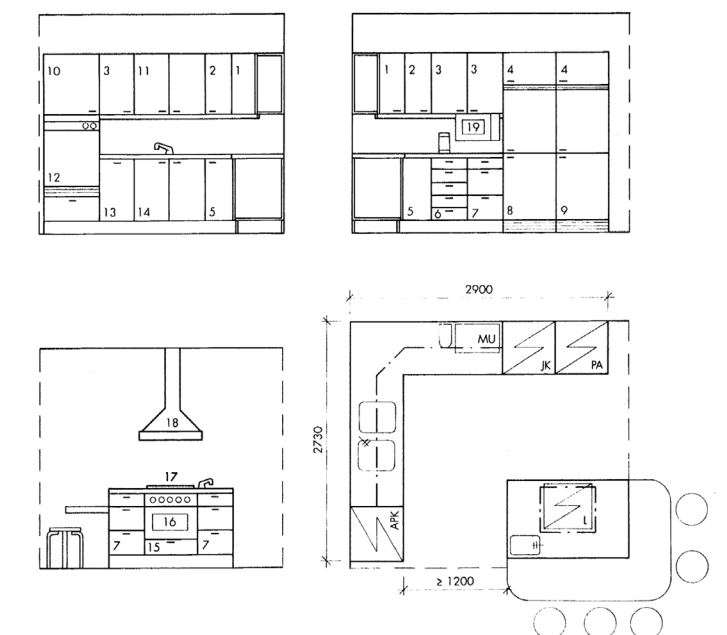
Kuva 19. Esimerkki II-keittiöstä (Rakennustieto)



Kuva 20. Esimerkki L-keittiöstä (Rakennustieto)



Kuva 21. Esimerkki U-keittiöstä (Rakennustieto)



Kuva 22. Esimerkki Saarekeittiöstä (Rakennustieto)



Modernin, yksinkertaisen keittiön kalusteet noudattavat selkeitä pysty- ja vaakasuoralinjoja. Kaapeissa ei ole vetimiä, tai ne ovat erittäin huomaamattomat. Väriltään moderni keittiö on yleensä monokromaattinen, mahdollisesti tehostettuna kontrastivärillä tai puumateriaalilla. Pinnoiltaan moderni keittiö on joko erittäin kiiltävä tai pehmeän himmeä.



**Klassinen, kodikas keittiö pursuaa mielenkiintoisia, jopa romanttisia pieniä yksityiskohtia. Kaapinivet, hyllyt ja vetimet ovat usein koristeellisia. Väriltään klassinen keittiö on joko neutraalin beige tai pastellinsävyinen. Kaapeissa ja kalusteissa suositaan puuta ja sen luonnollista väriä. Seinäpinnoilla ja tasoilla säilytetään päivittäin käytettäviä keittiövälineitä, ja ne muodostavat oman osansa klassisen keittiön sisustusmaisemaa.**



## **Yhteenveto**

Molempia keittiötyylejä yhdistävä tekijä on kaappien linjat ja viivamainen työskentelytaso. Kun kaikki ylimääräiset yksityiskohdat poistetaan, päädytään tähän kokonaishahmoon. Täten suunnitellun tuotteen tulisi sulautua osaksi kokonaisuutta eikä olla huomion keskipisteenä. Eli mitä huomaamattomampi tuote, sitä enemmän keittiötyyli saa huomiota.



## 2.4 Käyttöympäristö

### Sijoituspaikka

Tuotteen sijoituspaikka on välitila, eli tila, joka jää keittiössä yläkaappien ja työskentelytason väliin. Yläkaappien mitat ovat 300, 400, 500, 600 ja 800 mm, ja ne ovat sijoitettu 350-500 mm korkeuteen työskentelytasosta. Työskentelytason syvyys on 600 mm ja se sijaitsee suositellusti 850-900 mm korkeudella lattiasta.

(Asunnon keittiö RT 93-10536, 1994.).

Pistorasioiden määräksi suositellaan 1-2 suojamaadoitettua pistorasiaa jokaista 600 mm:n työpöytää kohden. Ainut rajoitettava tekijä keittiöpistorasioille on niiden sijoittaminen pesualtaan reunasta vähintään 200 mm:n tai korkeussuunnassa 500 mm päähän, ellei pistorasiassa ole kantta.

(Asunnon keittiö RT 93-10536, 1994.).





## 2.4 Käyttöympäristö

### Suko

Suko, joka on lyhenne sanasta suojakosketin, on yleisesti käytetty nimitys suojamaadoitetulle sähköpistokkeelle tai pistorasialle. Alkuperämaa Saksassa siitä käytetään nimitystä Schuko (sanasta Schutzkontakt) ja muualla Euroopassa nimityksiä "Type F" ja "CEE 7/4".

Pistorasiaan asetettaessa sukopistoke täyttää pistorasian aukon ja synnyttää suojamaadoituskosketuksen maadoituslevyillään ennen kuin vaihe- ja nollasauvat muodostavat kosketuksen. Näin se suojaa käyttäjää koskettamasta sauvoihin, joissa on jännite.

Rakenteellisesti sukopistokkeessa on kaksi pyöreää sauvaa, jotka ovat halkaisijaltaan 4.8 mm ja pituudeltaan 19 mm. Keskipisteestä mitattuna sauvat ovat 19 mm päässä toisistaan. Vaihe- ja nollavirta kulkee näiden sauvojen kautta. Pistokkeen ylä- ja alaosissa sijaitsee metallilevy, jotka antavat suojaavan maakosketuksen.

Sukopistorasiaan voidaan kytkeä muita kaksisauvaisia maadoittamattomia pistokkeita, jolloin käyttö ei ole kuitenkaan niin turvallista. Muita kaksisauvaisia pistokkeita ovat CEE 7/16 ja CEE 7/17 (Wikipedia 2018a).

Opinnäytetyössä on hyödynnetty Limenten valmistamaa sukopistorasiaa. Olemassa olevien komponenttien käytöstä johdettujen suunnittelun lopputulos on kustannustehokas ja laajentaa yrityksen tuotevalikoimaa uudella tavalla.



# 2.4 Käyttöympäristö

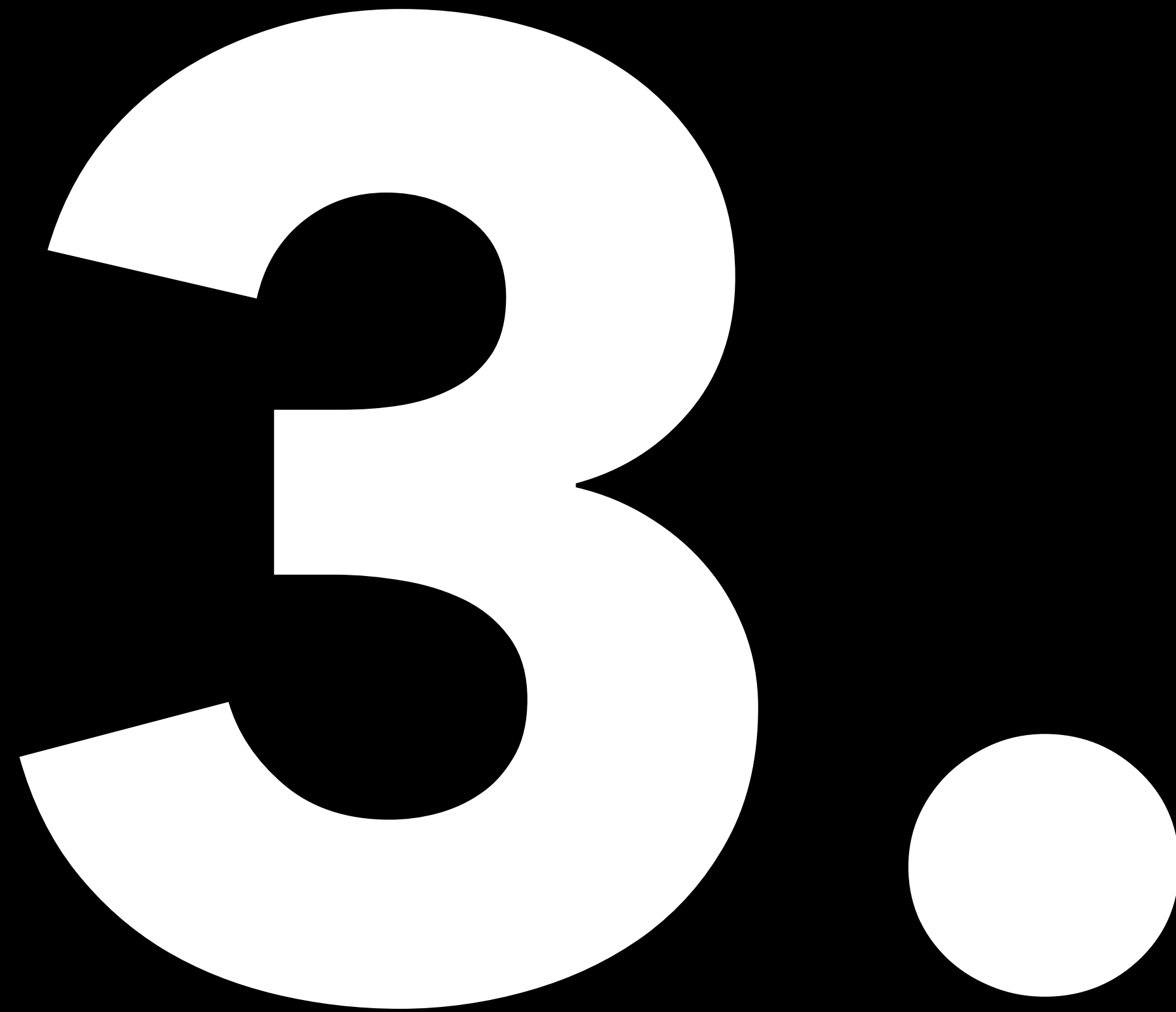
## IP-Arvot

Sähkölaitteiden suojausta veden ja vieraiden esineiden sisään pääsystä arvioidaan kansainvälisellä kotelointi luokituksella eli IP-koodilla (International Protection). IP-luokitus ottaa huomioon suojauksen vedeltä sekä suojauksen vieraiden esineiden ja pölyn sisäänpääsystä. IP-luokitus ilmaistaan kirjaimilla IP ja sitä seuraa kaksi numeroa. Ensimmäinen numero kertoo, miten laite on suojattu vierailta esineiltä ja pölyltä, seuraava numero puolestaan kertoo, miten laite on suojattu vedeltä. Mitä isompi luku, sitä paremmin laite on suojattu. (STEK 2018).

Tässä työssä IP-arvot oli määritetty toimeksiantajan puolesta tasopintoihin asennettavissa pistorasioissa IP44 arvoon ja yläkaapiston alapinnoissa IP20.

**IP20** -standardinmukainen laite on suojattu keskikokoisia kappaleita (kuten sormi) vastaan. Muilta osin suojausta ei ole. (Taloon 2018)

**IP44** -standardinmukaisessa laitteessa ei ole aukkoja, joihin voitaisiin työntää halkaisijaltaan 1 mm oleva esine. Laitteen on myös kestettävä kaikista suunnista tulevia vesiroiskeita. Laite ei ole vedenpitävä, mutta siinä on oltava vedenpoistojärjestelmä, joka estää veden pääsemisen sähköosiin ja sekä varmistaa veden virtaamisen pois laitteesta. (Taloon 2018).



# Muotoilun lähtökohdat

Määrittelin muotoilun lähtökohdaksi ja muotoiluprosessia ohjaavaksi tekijäksi toiminnollisuuden. Keittiöön suunniteltavan tuotteen tulee olla sekä muotoilultaan että tunnelmaltaan sivuroolissa, ei huomion keskipisteenä. Näin arkiselle tuotteelle luodaan tietynlainen ajattomuus ja huomaamattomuus, joka tuntuu laatuna. Esimerkiksi pistokkeen irrottaminen pistorasiasta tulisi sujua tyylikkäästi ilman pelkoa, että tekninen asennus vaurioituu. Muotoilun punaiseksi langaksi kehittyi ajatus, että päivittäiseen elämään tarvittavat tuotteet imevät virtaa toimiakseen tästä tuotteesta.

# 3.1 Hyvä muotoilu

Muotoilun lähtökohdiksi valitsin saksalaisen muotoilijan Dieter Ramsin "Hyvän muotoilun 10 ohjetta". Nämä ohjeet pitävät edelleen hyvin paikkaansa ja niiden avulla pystytään luomaan laadukkaita tuotteita.

Good Design Is **Innovative**

Good Design **Makes a Product Useful**

Good Design Is **Aesthetic**

Good Design **Makes A Product**

Good Design Is **Unobtrusive**

Good Design Is **Honest**

Good Design Is **Long-lasting**

Good Design Is **Thorough Down to the Last Detail**

Good Design Is **Environmentally Friendly**

Good Design Is as **Little Design as Possible**

(Less and more 2015, 584-591.)



# 3.2 Moodboard

Laadin miellekartan (englanniksi mood board), johon keräsin muotoilutehtävään liittyviä, suunnittelua innostavia kuvia laadukkuudesta ja erilaisista muodoista sekä tunnelmista.

## Mood boardin synnyttämiä pohdintoja:

Onnistumisen optimointi äärimmäisen yksinkertaistuksen avulla.

Ylimääräisten tekijöiden, mm. johtojen piilottaminen katseilta.

Ajaton, huomaamaton, brutaali.

Luonnollisen pehmeä.

Antitekninen.

Ystävällinen.



# 4.

## Muotoiluprosessi

Tärkein muotoilujatous oli tuotteen pitäminen mahdollisimman yksinkertaisena. Tämä teema kulkee läpi koko prosessin aina asennettavuudesta, osien määrästä, rakenteesta, valmistettavuudesta ja lopullisesta käytöstä sekä kierrätettävyydestä alkaen.

# 4.1 Muotoilubrief

**Yrityksen muotoiluohjeista on laadittu pelkistetty tiivistys.**

**Tuotteen kuvaus:** Suunniteltava tuote on keittiön välitilaan asennettava pistorasia, jonka ensisijainen toiminto on virransyöttö keittiössä käytettäviin laitteisiin.

**Toiminnallisuus:** Helppo asentaa, käytettävyys

**Muotokieli:** Selkeä ja ajaton malli

**Muotoilutyö käsittää:** Ideoinnin mahdollisista ratkaisuista ja kehittelyn yhdeksi lopulliseksi konseptiksi.

**Valmistusmateriaalit:** Ohutlevytuote 1-2 mm ruostumaton teräs, ruiskupuristevalettu ABS, elektroniikkakomponentit.

**Kohderyhmä:** Eurooppalaiset kuluttajat ja keittiökalusteiden jälleenmyyjät.

# 4.2 Luonnostelu

Lähestyin muotoilutehtävää sijoituspaikan näkökulmasta, ja tutkin sen vaikutusta pistorasian toimintaan, käytettävyyteen ja ulkomuotoon. Pistorasian sijaintipaikoiksi valikoituivat keittiön yläkaapin alaosa, työskentelytason takaosa ja itse työskentelytaso. Kaikilla paikoilla oli omat hyöty- ja haittatekijänsä.

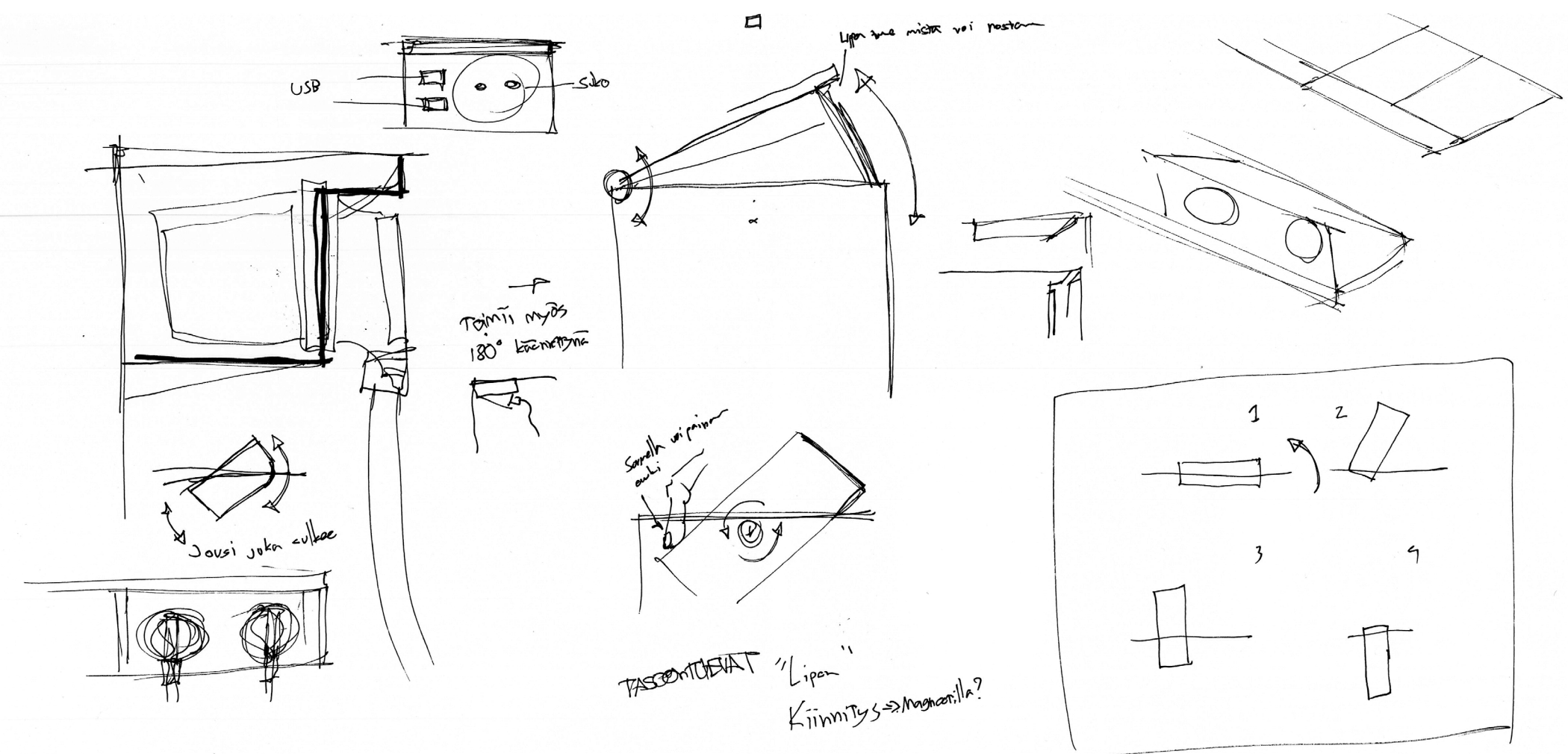
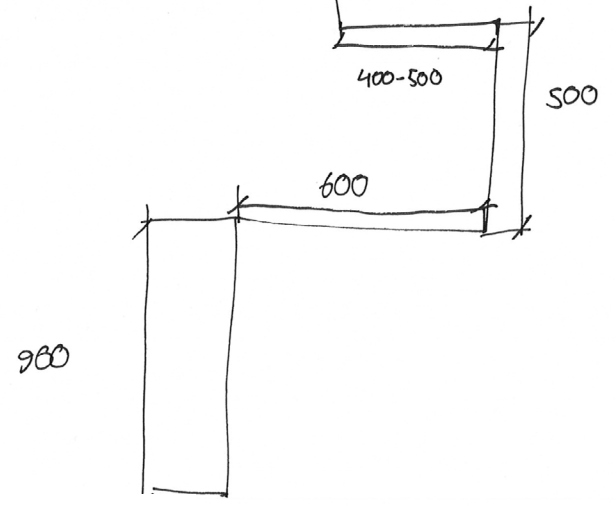
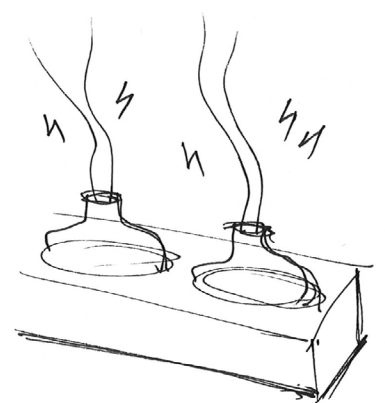
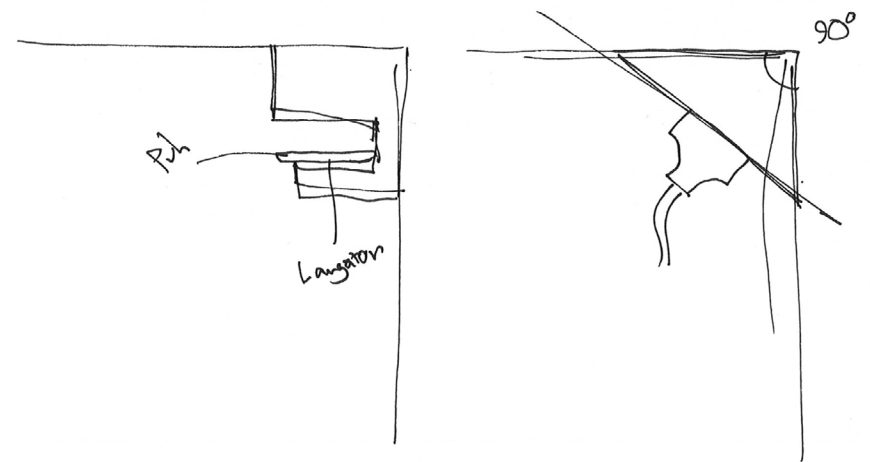
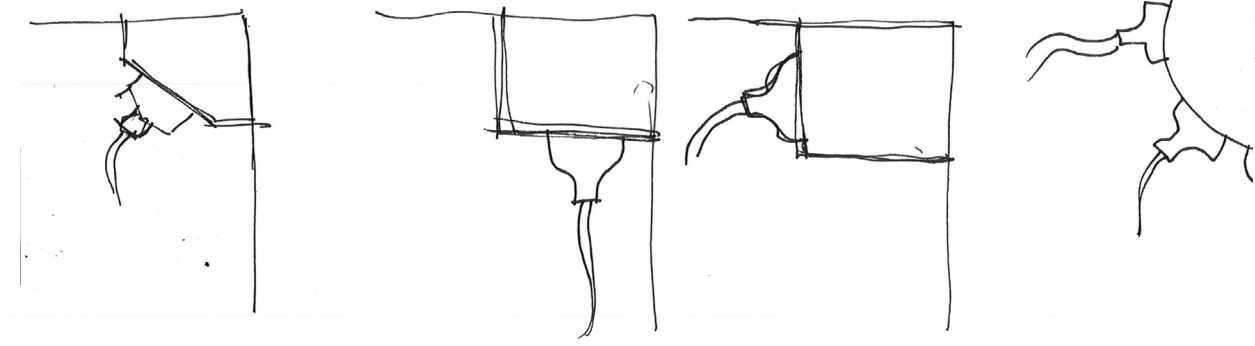
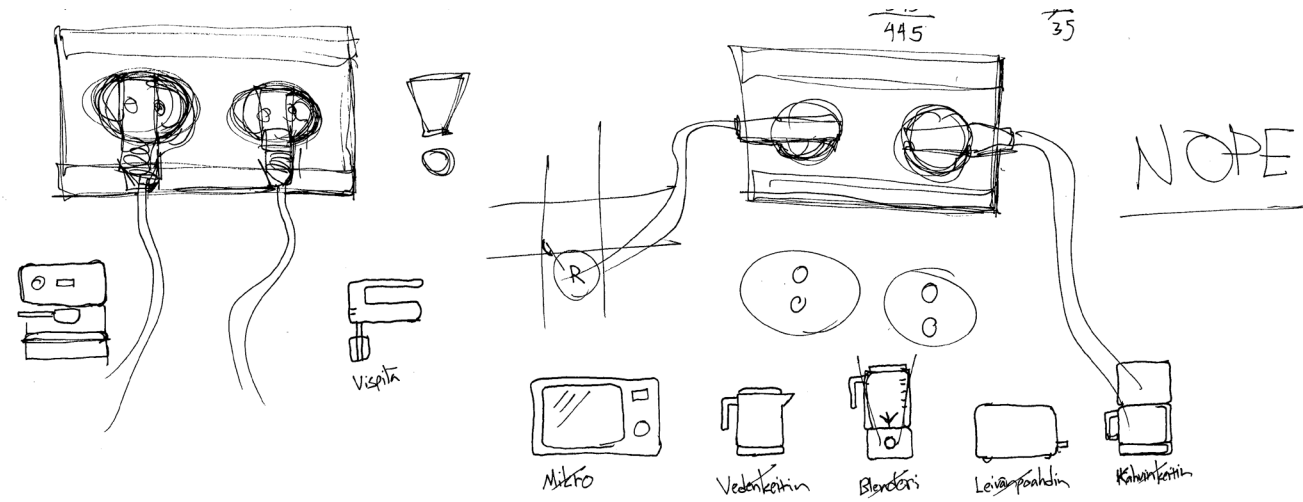
## **Kolme sijoituspaikkaa:**

**A** Yläkaapin alle asennettava. Sijainnin etuna on huomaamattomuus, sillä tuote jää piiloon yläkaapin alapintaan. Lisäksi tuotteelle on enemmän tilaa kuin muissa sijoituspaikkavaihtoehtoissa. Haittana on käytettävyys ja ergonomia, esim. kytkettäessä harvemmin käytettäviä keittiön sähkölaitteita, käyttäjä joutuu kyyristymään tai työskentelemään epämiellyttävissä asennoissa.

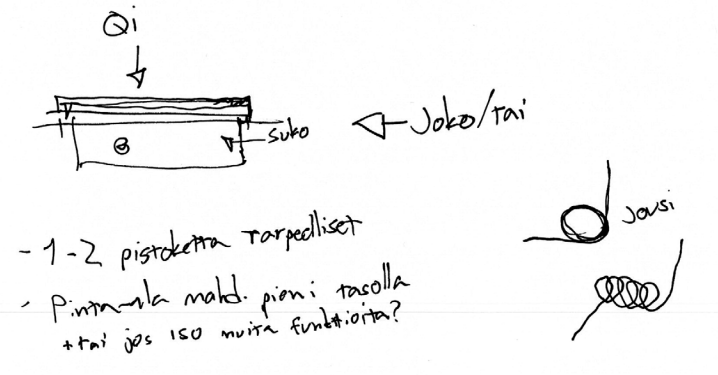
**B** Työskentelytason takaosaan asennettava. Etuna on helppo käytettävyys pistorasian näkyvyyden ansioista. Sijainti soveltuu parhaiten tilapäiseen käyttöön, mutta ei välttämättä ole paras mahdollinen ratkaisu arjen jokapäiväiseen toimintaan, mm. kahvinkeittoon. Haitaksi voi muodostua pistorasian esteettiset ominaisuudet, sillä sen tulee sopia osaksi keittiökokonaisuutta. Seinäsijainti tarjoaa oivan mahdollisuuden liittää uutta teknologiaa keittiöön, mm. sähkölaitteiden langattoman latauksen, jotka tukevat arjen elämää.

**C** Upotettava. Sijainti tarjoaa pistorasialle kaikista huomaamattomimman vaihtoehdon. Tasoon upotettuna pistorasia on myös helppo pitää siistinä, sillä suurin osa pistorasiasta jää pöydän sisään piiloon. Haittapuolena on suhteellisen työläs asennustapa; työtasoon pitää leikata aukko, johon pistorasia asennetaan.

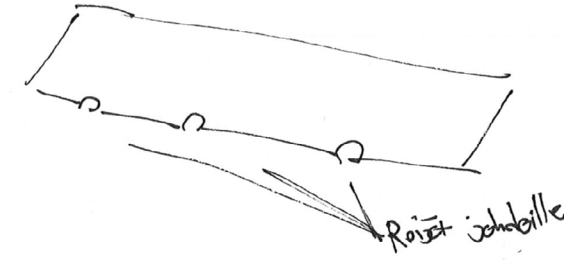
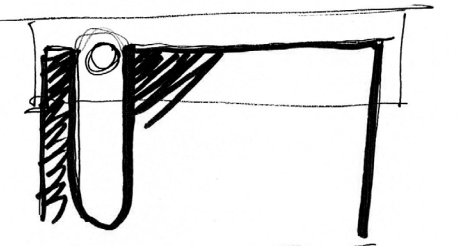
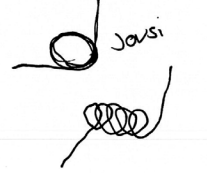




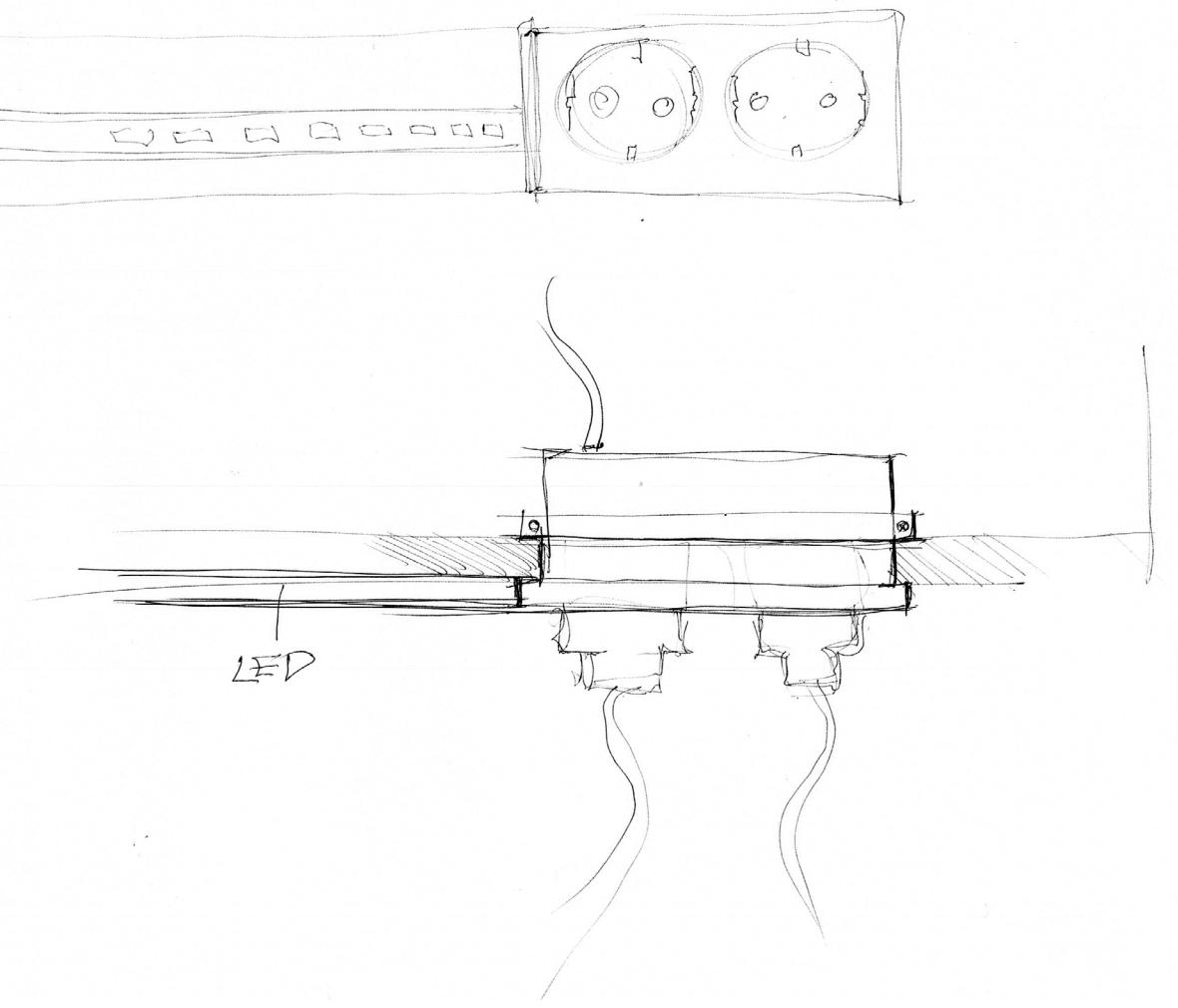
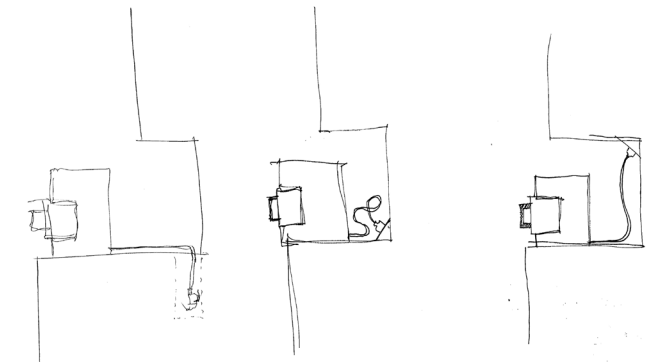
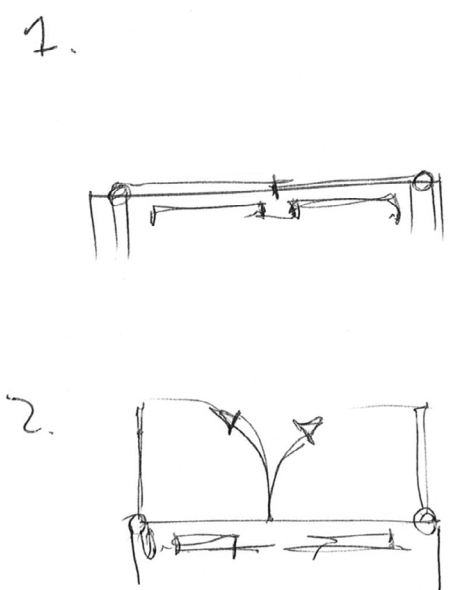
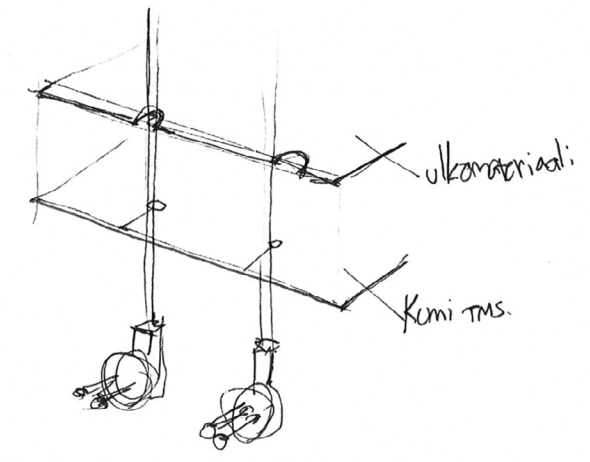
- Mekaaninen
- Vähän osia - vähemmän haavoittava
- Halvempi
- 4 voi käyttää parempia materiaaleja



- 1-2 pistoketta tarpeelliset
- Pinnalla mahdollisesti tasolla + tai jos 150 muuta funktioita?



↑-↑-↑-↑-↑  
Johon protektioikäisestä  
Käytettävät liittimet  
saa kiinni ja johdot  
piiloon





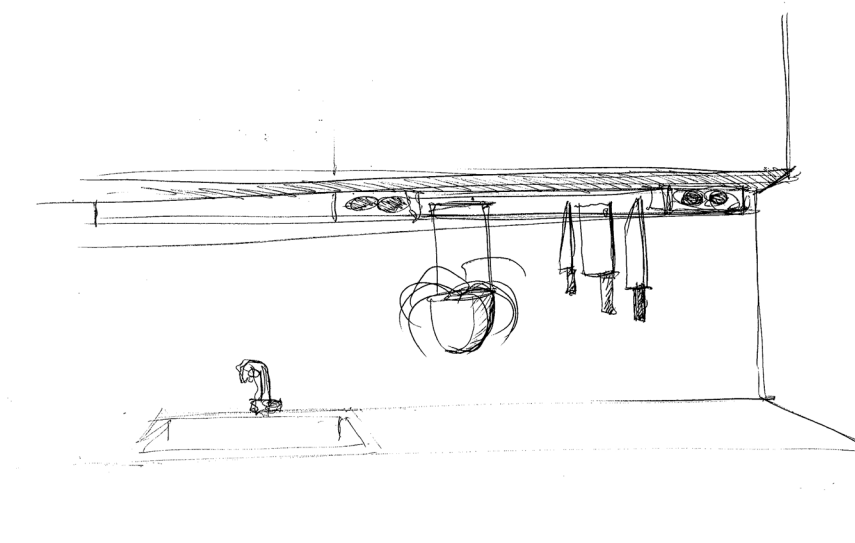
# 4.3 Konseptit

Laadin kolme erilaista konseptia perustuen edellä mainittuihin sijoituspaikkoihin:

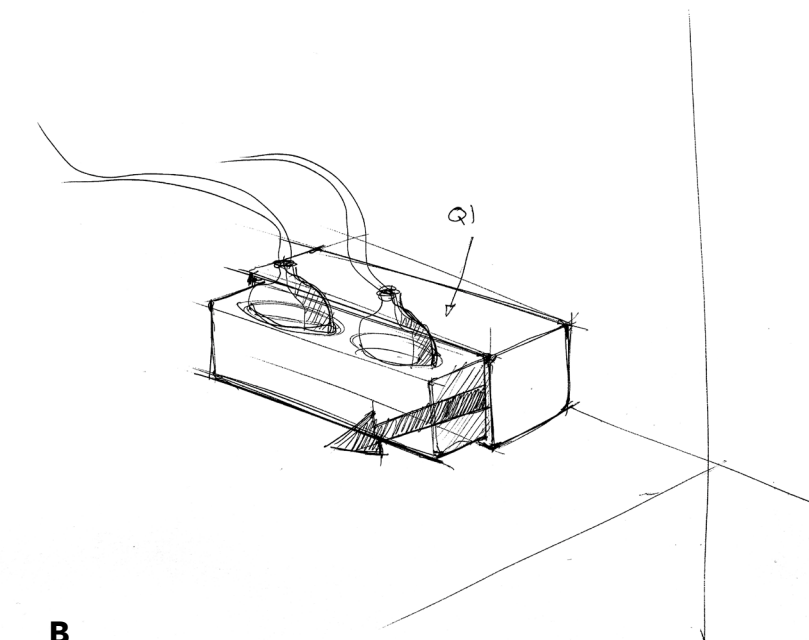
**A** Kaapin alle asennettava modulaarisesti muokattava pistorasiavalaisin, jota voi täydentää muilla mahdollisilla elementeillä, kuten Bluetooth-kaiuttimilla, radiolla, USB-porteilla älylaitteiden lataamista varten, kodin hallintalaitteilla, yms.

**B** Työskentelytason takaosaan tuleva pistorasia vetolaatikkomaisella rakenteella ja langattomalla latausmahdollisuudella sisältäen vaivattoman asennustavan.

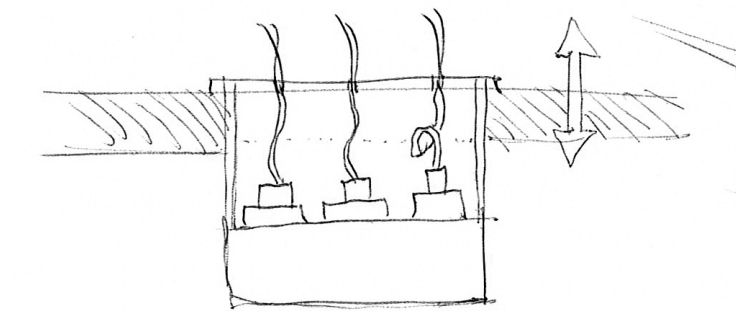
**C** Upotettava johtoviidakon hallitsija. Pistorasia upotetaan työtasoon ja sähköä jatkuvasti tarvitsevat laitteet kiinnitetään siihen. Ylimääräiset pöydillä pyörivät johdot voidaan siirtää sisälle pistorasialaattikkoon, joka painetaan kiinni samaan tasoon työpöydän kanssa, jolloin kaottinen johtomeri saadaan piiloon.



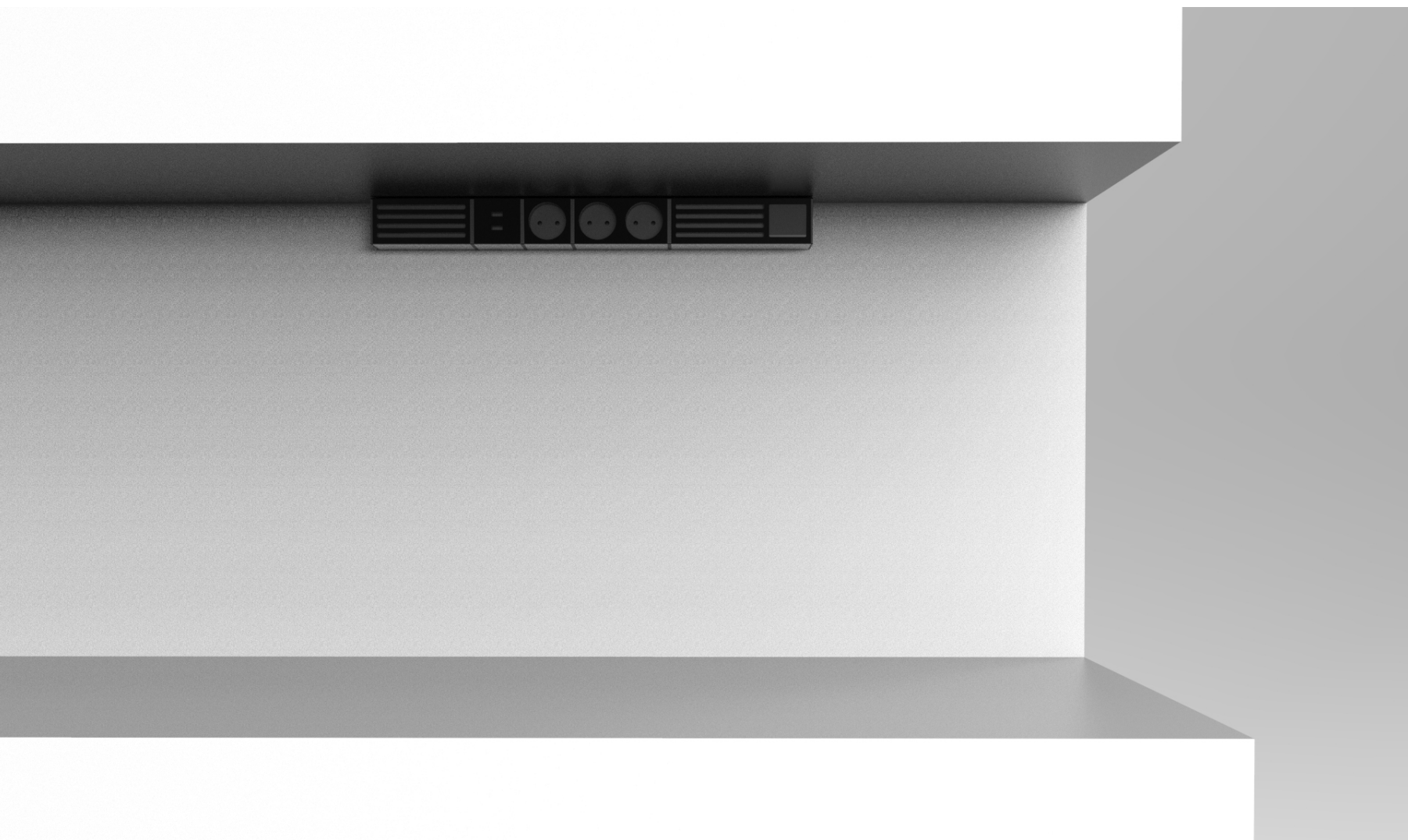
A



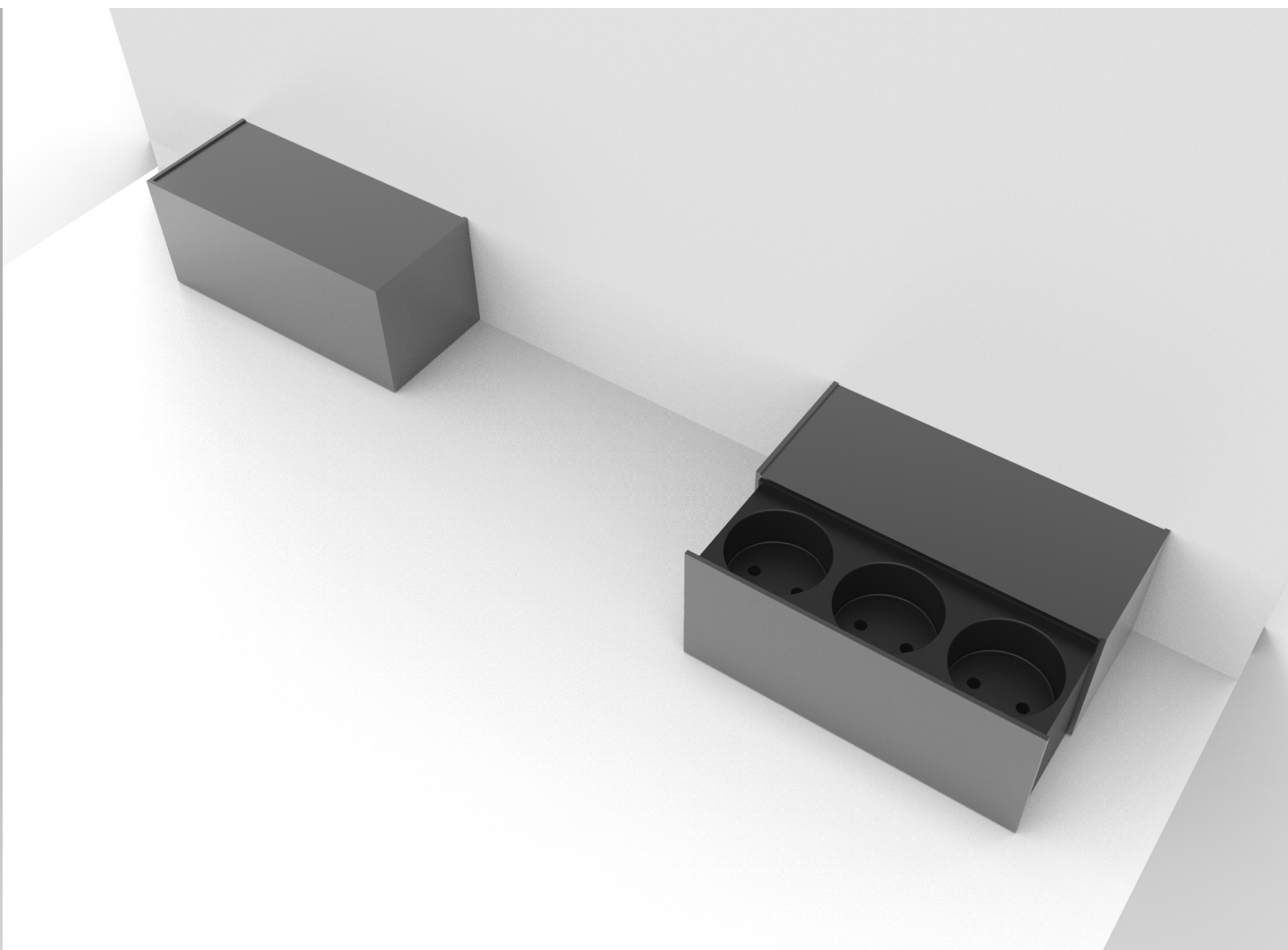
B



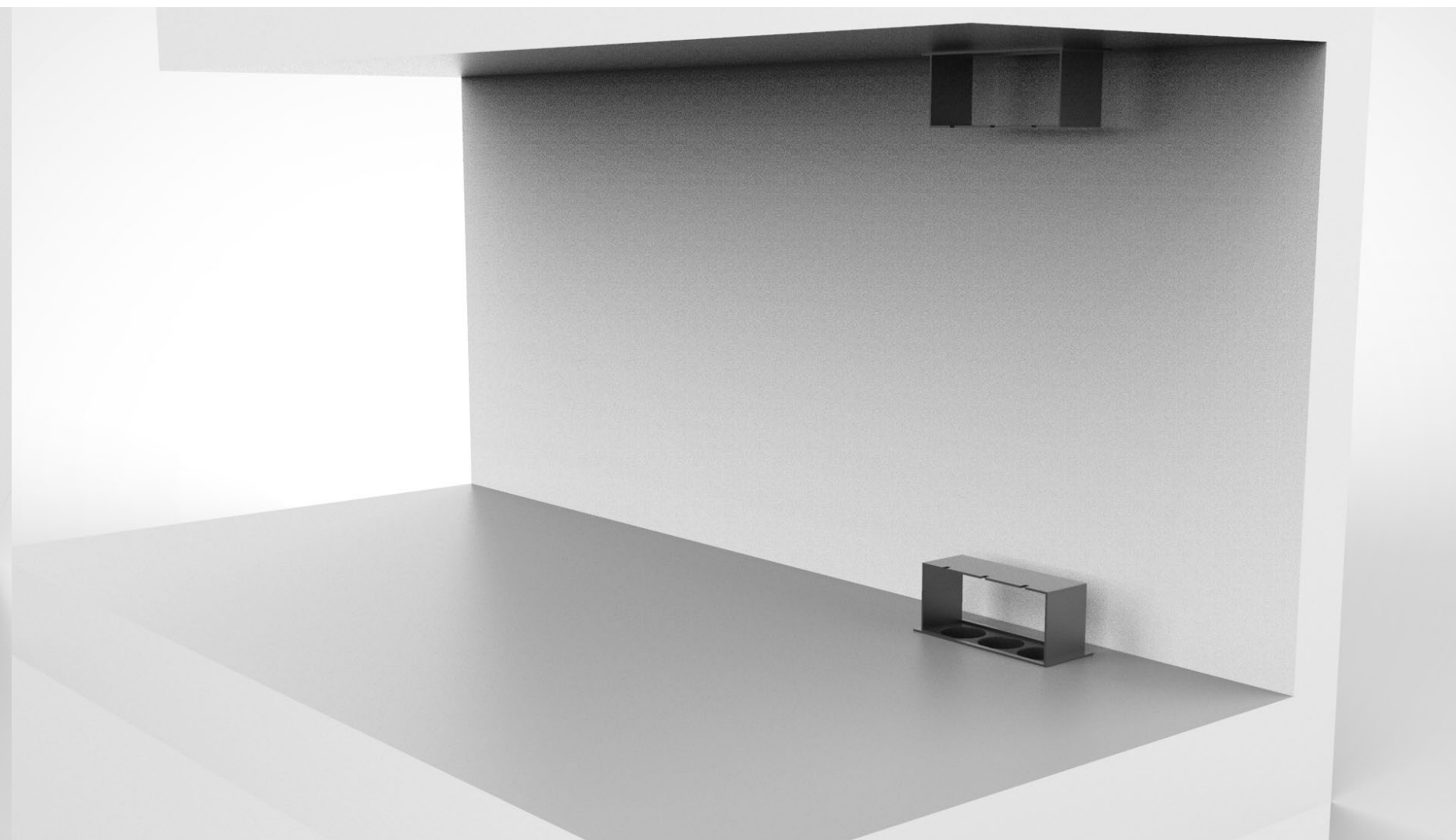
C



A



B



C

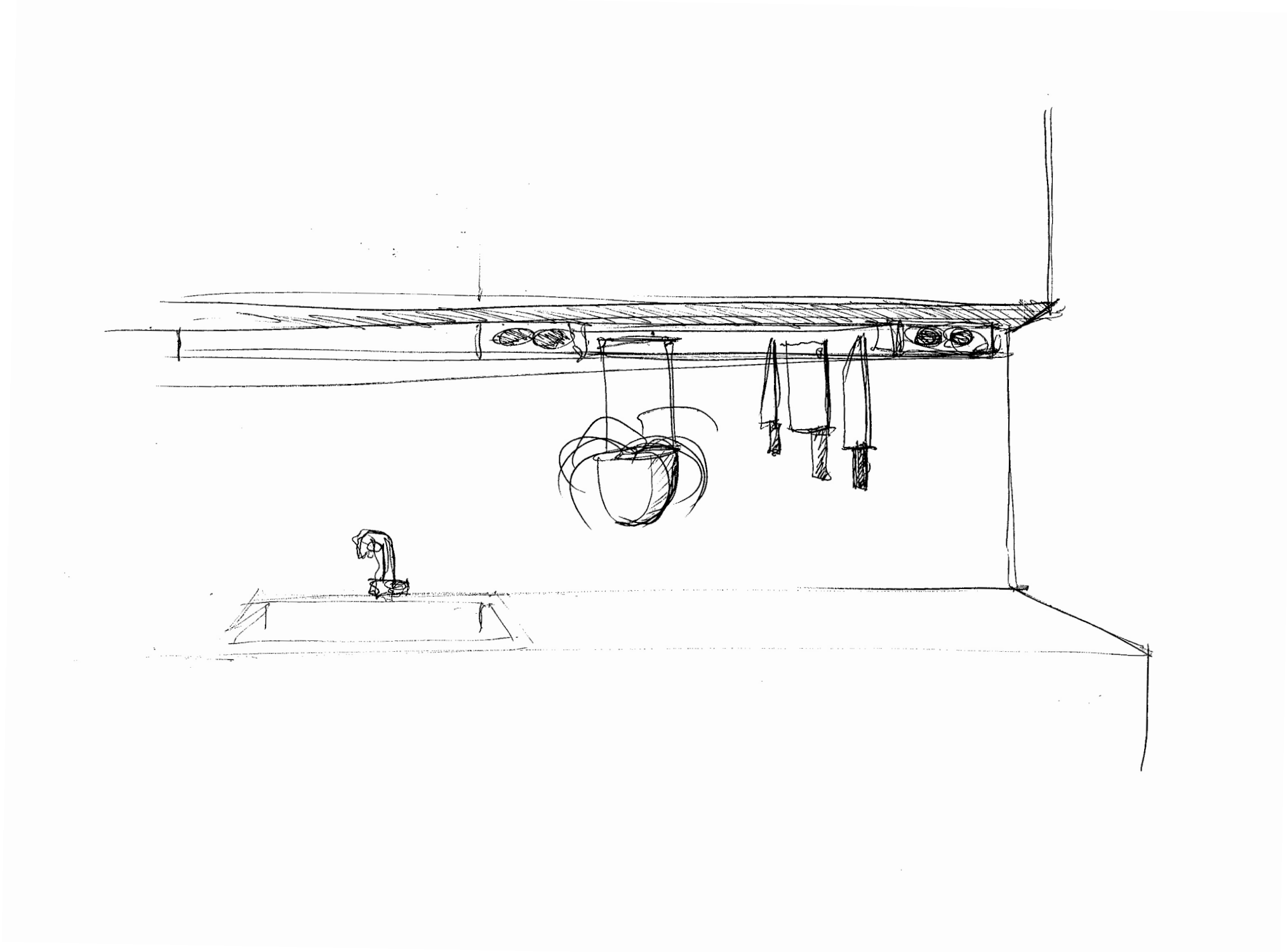
# 4.4 Jatkokehitys

Esitellessäni edellä mainitut kolme konseptia yrityksen yhteyshenkilölle, modulaarinen kokonaisuus nousi kiinnostavimmaksi sen monipuolisuuden vuoksi. Bluetooth-kaiutin tai muut lisäominaisuudet sen sijaan koettiin toissijaiseksi suhteessa pistorasian ja valaistuksen yhdistämiseen. Lisäksi olin luonnostellut modulaariseen kokonaisuuteen magneeteilla kiinnittyvän veitsitelineen sekä yrttpurkin. Tämä lisäominaisuus tuli lopulta mukaan jatkokehitykseen.

Lopulta konseptista kehittyi loisteputki-pistorasia -yhdistelmän perinteitä kunnioittava tyylikkään tankomainen ratkaisu, jota oli täydennetty magneettisilla lisäominaisuuksilla.

Tässä vaiheessa päätin, että tuotteen ulkomuodon tulisi säilyä yksinkertaisena, vaikka käyttäjä ei hyödyntäisi sen magneettisia ominaisuuksia. Näin ulkopinnassa ei ole tarpeettomia upotuksia tai uria ilman merkitystä.

Suorittamani kyselytutkimuksen mukaan, puolet vastanneista pitää keittiössä esillä tavaroita, jotka voisivat sijaita siististi esillä. Tätä tarvetta vastaamaan on tarjolla erilaisia listoja ja telineitä, mutta samalla ne kamppailevat vapaasta tilasta pistorasioiden ja valaisimien kanssa.













# 4.5 Konseptin valinta

Valittu konsepti on 600 mm pitkä tanko, johon on yhdistetty kaksi suko-pistorasiaa ja täysimittainen valaisin. Lisäosat, esim. koukut, kiinnitetään magneeteilla etulevyyn, joka on valmistettu teräksestä. Vaihtoehtoisena kiinnitystapana on tuotteen sisälle asennettu magneetti, jolloin tanko voi olla jotain muuta materiaalia. Modulaarisuuden ansiosta tankoja voidaan asentaa vierekkäin seinälle, jolloin keittiöön saadaan aikaiseksi toivottu yhtenäinen pistorasia- ja valaistuskokonaisuus.

Hain uudelle tuotteelle sopivaa muotokieltä kokeilemalla erilaisia nurkkadetaljeja. Tavoitteena oli selkeä, muttei liian terävä muoto. Toteutin kokeilut Dow® Blue styrofoam™:ista hiomalla. Kokeiltavana oli nurkan pyöristykset isosta (20 mm) pienimpään (1 mm) ja viistetty kulma. Lopulliseksi nurkkadetaljiksi valikoitui 4 mm pyöristys, sen pehmeän, mutta samalla ryhdikkään olemuksen ansiosta.

Tässä vaiheessa tuotteen rakenne hahmottui: etulevy olisi ohutlevystä taivutettu paneeli ja kiinnityslista pursotettua alumiinia.

Suunnitteluprosessin aikana ja keskusteluissa toimeksiantajan kanssa, ainoat muutokset kohdistuivat lisävarusteiden kiinnitykseen. Ne siirtyivät muotoiltavan tuotteen alapintaan kiinnitettäväksi koukuilla magneettien sijaan. Esimerkiksi veitsen kiinnittäminen kärjestä magneetilla ei herättänyt luotamusta ja valolähteen edessä sijainneet esineet haittasivat valon kulkua.

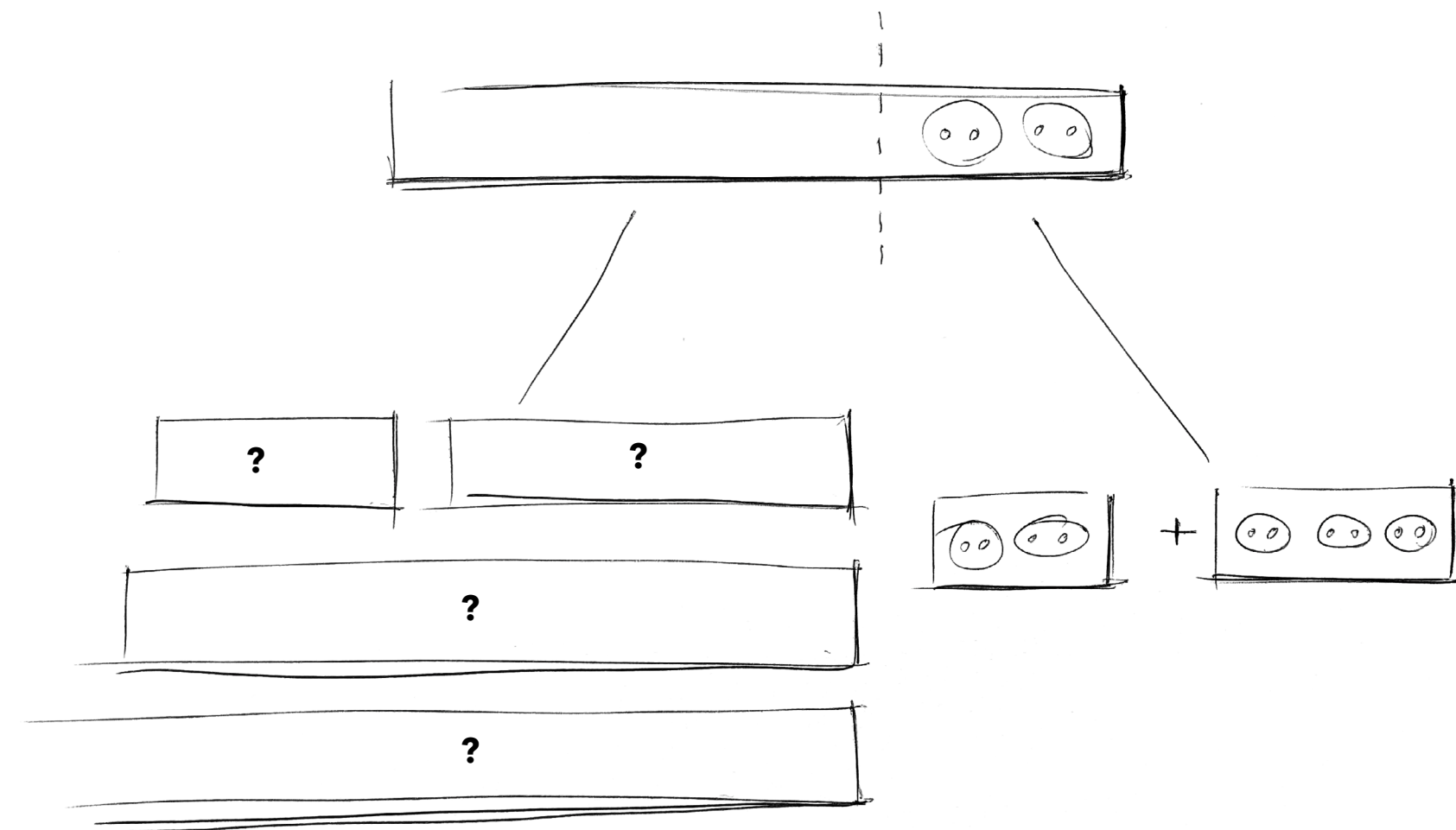
# 4.5 Konseptin valinta

## Muutokset

Yksinkertainen muoto - tanko - osoittautui käytännölliseksi ideaksi. Lopputuotteessa tanko on pätkitty sopiviin osiin, Kahdella tai kolmella pistorasialla varustetut elementit, erimittaiset valaisimet ja kaikki lisäosat on täten mahdollista sijoittaa joustavasti erityylisiin keittiökokonaisuuksiin.

## Jatkokehitys

Jatkokehitystä vaativia toimenpiteitä olivat rakenteen suunnittelu ilman magneetteja ja osien mitoitussuunnitelman selvittämien, mm. mitkä pituudet soveltuvat parhaiten monikäyttöisyyteen.



# 4.6 Mitoituksen testaus

Testaisin elementtien mitoitusta suhteessa yleisimpiin keittiötyyppeihin, jotka oli julkaistu Asuintilojen suunnittelu -kirjassa. Ensin piirsin luokkamme liitutaululle keittiötyypit mittakaavassa 1:1, jonka jälkeen testasin hahmomalleilla eri elementtien mittojen soveltuvuutta niihin. Sen jälkeen leikkasin Finnfoamista® (Suulakepuristetusta polystyreenistä) 100 mm välein 300 - 1200 mm pätkiä. Näiden hahmomallien takapintoihin teipatut magneetit nopeuttivat eri vaihtoehtojen testaamista ja mahdollistivat analogisen suunnittelukokemuksen - todellisen tuntuman oikeaan mittakaavaan.

Lopulliset elementtien koot noudattavat keittiökaappien yleismittoja. Lisäksi pidemmät elementit ovat yleismittojen kerrannaisia, jolloin vältetään useiden pienempien elementtien yhdistelmältä, ns. junavaunueffektiltä.

Elementtien asentamisen tavoitteena oli hyvä, yhtenäinen kokonaisuus optimoimalla käytettyjen palojen mää-

rä. Lopuksi kokeilin elementtivaihtoehtoja erilaisissa keittiötyypeissä.

Valokuvasin ja kirjasin ylös käyttämäni osat sekä tein niistä itselleni taulukon. (Liite 2). Eniten käyttöä ilmeni **300, 400, 600, 1200 mm** pituisille elementeille.

Lisäisin vielä **900 mm** pitkän elementin, sillä 1200 mm elementti voi osoittautua haasteelliseksi logistiikan ja pakkauksen kannalta.

***Prototyping for rapidly building low-fidelity models to explore ideas and deeply understand problems.***

*(Lidwell, Holden & Butler 2015, 107.)*



**Kaappi  
500mm**

**Kaappi  
300mm**

**Kaappi  
400mm**

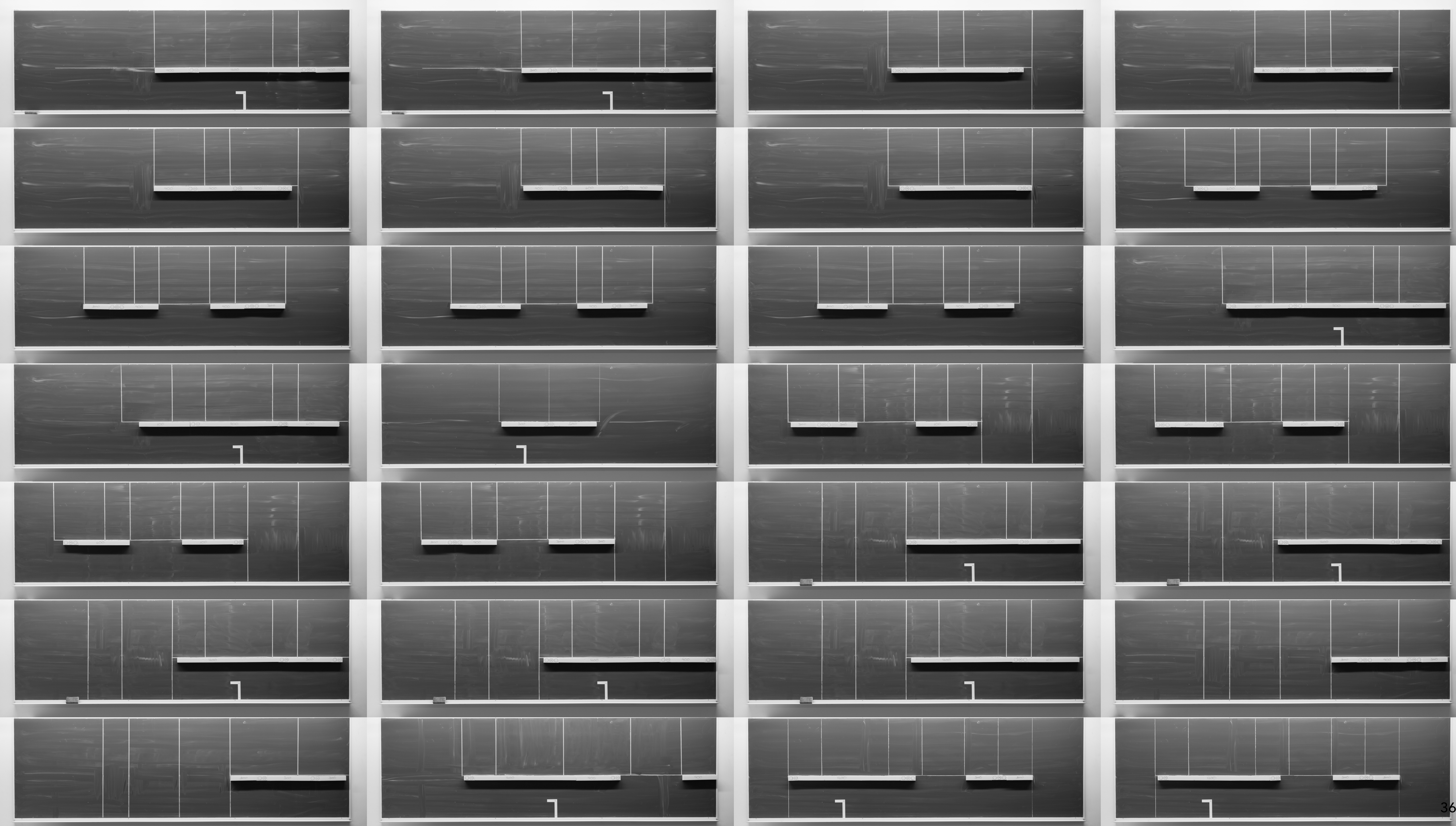
**Kaappi  
400mm**

**Kaappi  
500mm**

**Kaappi  
500mm**





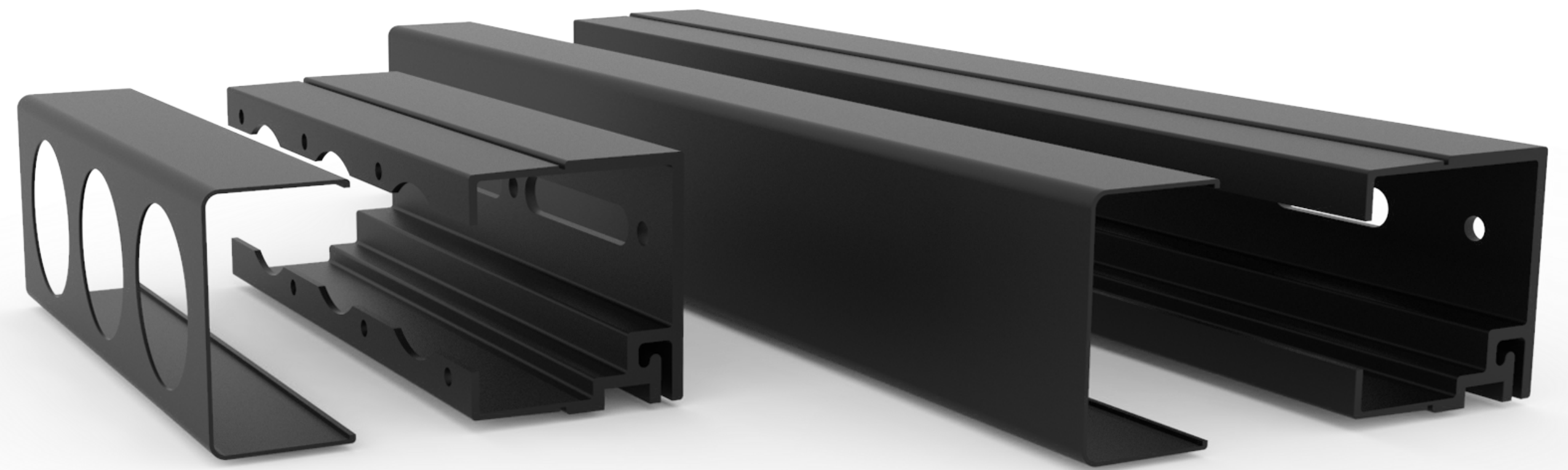




# 4.7 Rakenne

Pistorasian ja valaisimen osat ovat profiililtaan samanlaiset. Ne jakavat keskenään samat rakenteelliset osat. Ainoa ero on pistorasiaelementin etupaneelin pistokereiät ja kiinnityskiskoon työstetyt pistorasiaelementtien kiinnityskohdat.

Molemmat koostuvat samoista profiileista.





# Valmistus- menetelmät

Alusta asti oli tiedossa, että tuotteen tulisi olla valmistettu ohutlevystä. Suunnitteluprosessin aikana kävi ilmi, että järkevämpi menetelmä oli purosotettu alumiini.

Yksinkertainen, tankomainen muoto olisi sallinut tuotteen valmistamisen kokonaan muovista, mutta benchmarkit osoittivat sen olevan laadultaan kyseenalainen ja ympäristölle haitallinen materiaali.

Suunnittelin koko rakenteen olennaisimman osan, pistoke-elementin, ympärille. Mallisin sen SolidWorks 3D-ohjelmassa, jolloin pystyin tutkimaan rungon rakennetta ja sen yksityiskohtia. Eniten suunnittelua vaati pistoke-elementin runkokiinnitys. Sen sijoituspaikka on takalistassa, jolloin näkyvän etupuolen muotolista säilyy ehjänä ilman ruuvinkantoja tai muita kiinnitysjälkiä.

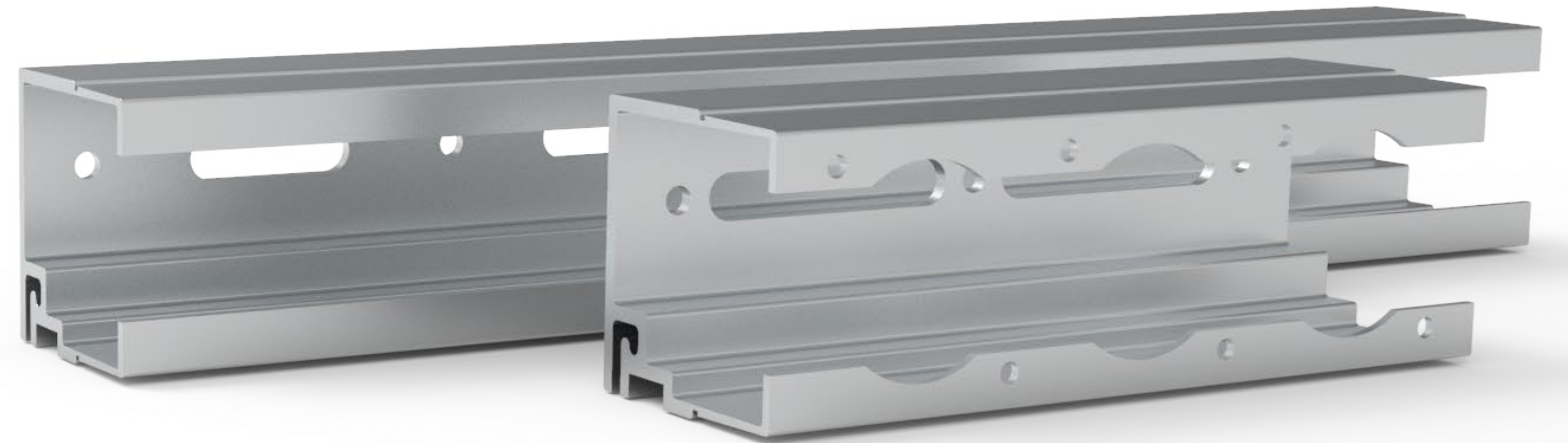
# 5.1 Pursotus

Pursottaminen on prosessi, jossa metalli puristetaan reiän läpi, joka toimii muottina lopulliselle tangon profiilille. (Wikipedia 2018b). Pursottaminen on kustannustehokas sekä nopea tapa valvaimistaa suuria määriä monimutkaisia profiileja. Tämän johdosta se soveltuu erittäin hyvin konseptini valmistusmenetelmäksi.



# 5.2 Vesileikkaus

Vesileikkauksella voidaan tehdä ruuvikiinnitysten ja pisto-  
rasioiden reiät. Vesileikkaus on materiaalin leikkausmene-  
telmä, jossa painevesi leikkaa materiaalin. Vesi leikkaa ma-  
teriaalia pelkästään kovan paineen ansiosta tai sen sekaan  
voidaan lisätä partikkeleita, jotka pureutuvat kovempien  
materiaalien läpi. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon,  
että terävät kulmat ja pienet pyöristykset hidastavat leikka-  
usnopeutta. Hinnallisesti vesileikkauksessa ei ole muotti-  
kustannuksia ja ainut hintaan vaikuttava tekijä on leikkauk-  
sen kuluva aika. Vesileikkauksen hyötyjä ovat sen nopeus  
ja kustannustehokkuus. Leikkauksesta syntyvä jäte voidaan  
kierrättää uudestaan. (Thompson R. 2007, 272-275).



# 5.3 Ruiskuvalu

Konseptissa ruiskuvalettavia osia ovat pistorasian osat sekä päätykappaleet.

Ruiskuvalu on johtava valmistustekniikka muovituotteiden parissa sen suuren volyymin massatuotannon vuoksi. Ruiskuvalettuja tuotteita voi löytää käytännössä kaikkialta.

Ruiskuvalulla on mahdollista valmistaa nopeasti suuria sarjoja laadukkaita tuotteita. Ruiskuvalun kustannukset ovat aluksi korkeat johtuen kallista muoteista, mutta ne tasapainottuvat tuotannon aikana. Yhden kappaleen tekemiseen kuluu keskimäärin n. 30-60 sekuntia.

Muotit koneistetaan yleisimmin alumiinista tai teräksestä. Hinta riippuu myös siitä, kuinka monimutkainen valmistettava kappale on ja riittääkö sille kaksiosainen muotti vai useampiosainen.

Muovikranulaatit (polymer granules) kuumennetaan ja sekoitetaan sekä työnnetään eteenpäin ruuvien läpi. Kun paine on riittävä, muovi päästetään muottiin, jonka se täyttää kokonaan paineen ansiosta. Kappale pidetään valamisen jälkeen vielä hetken muotissa, jotta taipuminen estyy. Muotti aukeaa ja ulostyöntötangot puskevat kappaleen ulos muotista.

Valmistuksessa syntyvä jäte voidaan kierrättää tässä vaiheessa prosessia. Poikkeuksena on esimerkiksi lääke tai ruokapakkaukset, jotka vaativat tietyn määrän neitseellistä muovia. (Thompson R. 2007, 50-53).

# 5.4 Pulverimaalaus

Tuotteen pintakäsittelyksi soveltuu jauhemaalaus.

Jauhemaalaus on viimeistely prosessi, jota käytetään yleisesti metallien viimeistelyyn.

Maali tai maalipartikkelit koostuvat hartsista, pigmentistä, täyteaineesta ja sidosaineesta. Tämä sekoite jauhetaan hienoksi pulveriksi, jolloin jokainen partikkeli sisältää sekoitukseen tarvittavan ainesosan.

Maaliruiskusta/sumuttimesta tulevat partikkelit ovat negatiivisia, kun taas maalattava kappale on maadoitettu ja sähköisyyden vuoksi partikkelit tarttuvat sen pintaan tasaisesti ja kattavasti. Tämän jälkeen kappaleet laitetaan uuniin, jossa ne kuumennetaan 200 C° asteeseen noin 30 minuutin ajaksi.

Pinnoitusmateriaali on thermoplastics tai thermosets. Tyypilliset thermosets ovat epoxia, polyesteriä, akryyliä, tai näiden yhdistelmiä. Ominaisuuksia ovat hyvä vastustus

kemikaaleille, kulutukselle/hankaukselle sekä niiden kovuus ja kestävyys. Jotkin yhdistelmät suojaavat UV-säteilyä vastaan.

Työkalukustannuksia ei ole. Hyvä ominaisuus puleverimaalauksessa on se, että yksi maalauskerro riittää ja prosessi on nopeaa. Pinnan paistaminen kestää noin tunnin. Pulverimaalauksella saadaan helposti ja nopeasti kattava ja kerralla peittävä kerros.

Sähköisyyden takia partikkeleita ei mene hukkaan toisin kun märkemaalauksessa. Kaikki pinnoittamiseen tarvittava on partikkeleissa eikä mukaan tarvita vettä tai muuta ohenninta, joka saattaisi olla haitallista maalaajalle tai ympäristölle.

Pulverimaalattu tuote on hinnaltaan edullinen, soveltuu massatuotantoon, on nopea tehdä ja peittävyydeltään laadukas. (Thompson R. 2007, 356- 359).



# Konseptin esittely

Pistorasiavalaisinjärjestelmä koostuu seuraavista elementeistä: kahdesta pistorasiatyypistä (kaksi- ja kolmi-pistokkeinen), valaisinosista neljässä eri mitassa (300, 600, 900, 1200 mm) ja lisäosista, kuten koukuista, koreista, yms.

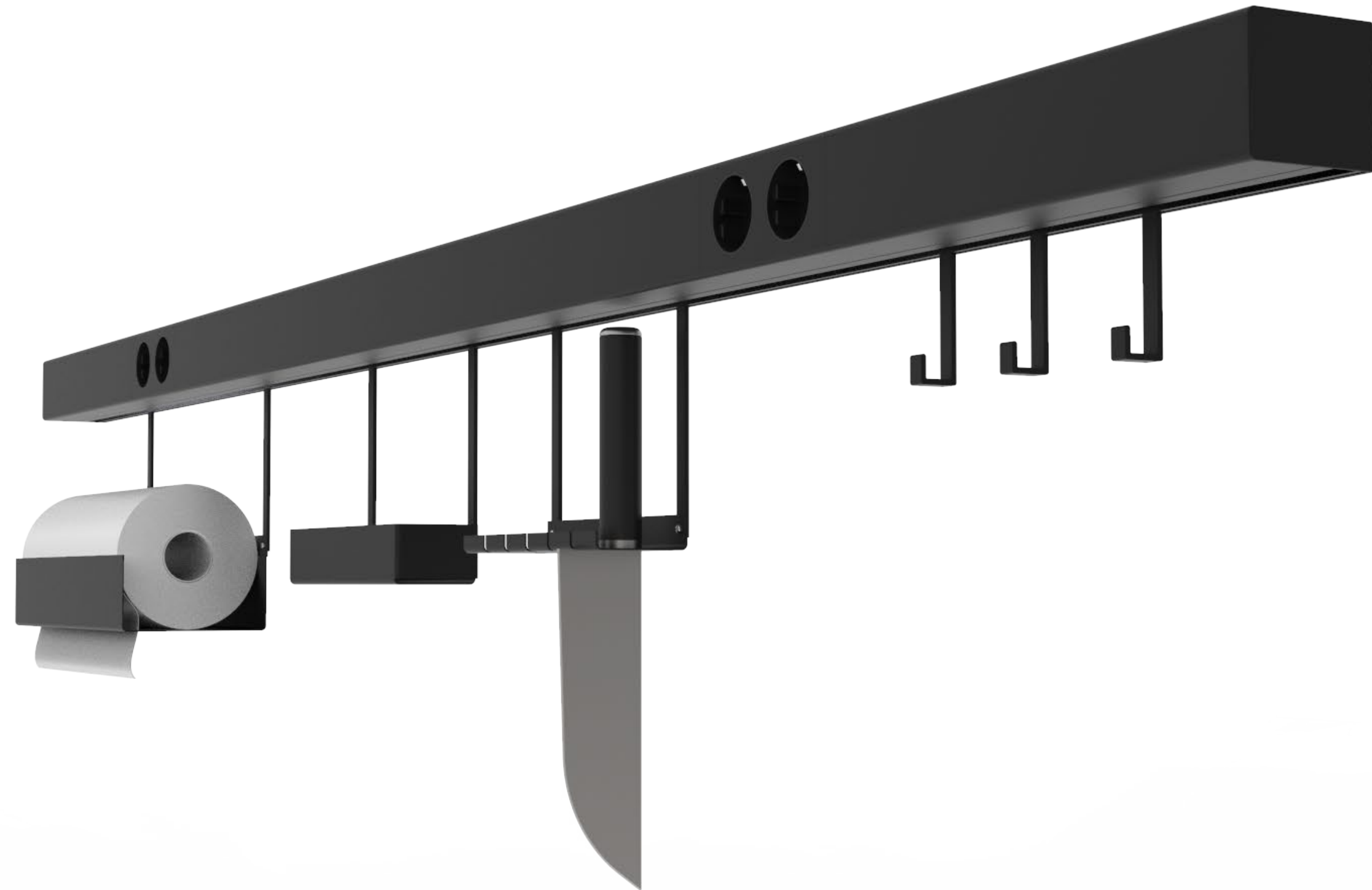
# 6.1 Toiminnot

Pistorasiavalaisinjärjestelmä voidaan koota erimallisiin keittiöihin olemassa olevista modulaaristista elementeistä. Mikäli käyttäjä haluaa ripustaa keittiöönsä esille patalaput tms. keittiötarvikkeet, se on mahdollista koukkujärjestelmän ansioista. Koukut voidaan asentaa tuotteeseen myös jälkeinpäin irrottamalla päätytulppa ja liu'uttamalla lisävarusteet kiinni kiskoon.

## Elementit ovat:

2-pistokkeella varustettu pistorasiaelementti  
3-pistokkeella varustettu pistorasiaelementti

300 mm valaisinelementti  
400 mm valaisinelementti  
600 mm valaisinelementti  
900 mm valaisinelementti



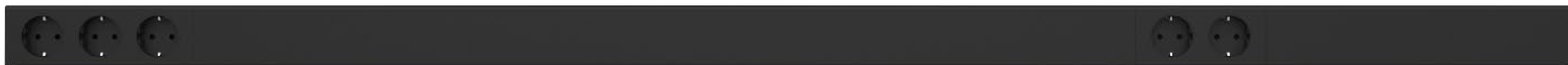




2-pistoketta

600 mm valaisinelementti

2-pistoketta



3-pistoketta

900 mm valaisinelementti

2-pistoketta

400 mm valaisinelementti



400 mm valaisinelementti

2-pistoketta

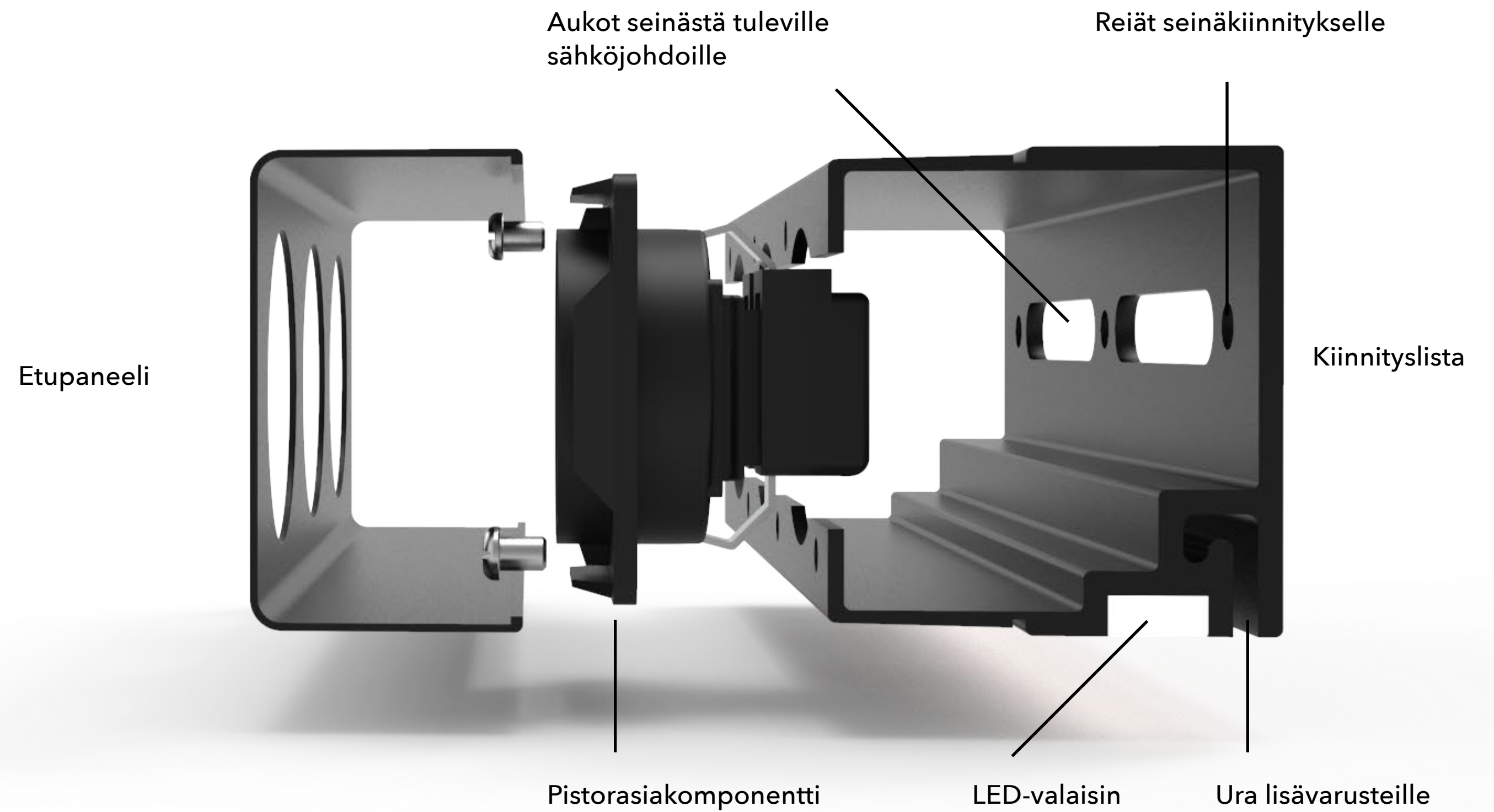
900 mm valaisinelementti

2-pistoketta

300 mm valaisinelementti

# 6.2 Rakenne

Rakenteellisesti tuote koostuu kahdesta pääosasta: kiinnityslistasta ja etupaneelista. Kiinnityslistalla tuote kiinnitetään puolestaan ruuveilla seinään, ja kaikki komponentit kiinnitetään listaan. Etupaneeli kiinnittyy rakenteeseen kynsimäisellä snap-liitoksella sulkien rakenteen. Lopuksi kumpaankin pätyyn painettavat tulpat sulkevat koko rakenteen.

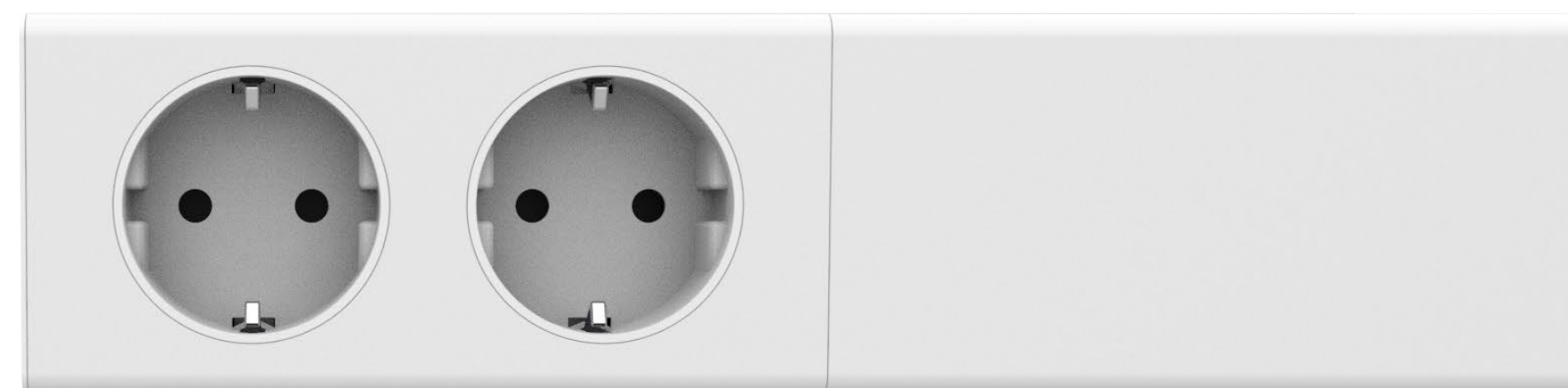
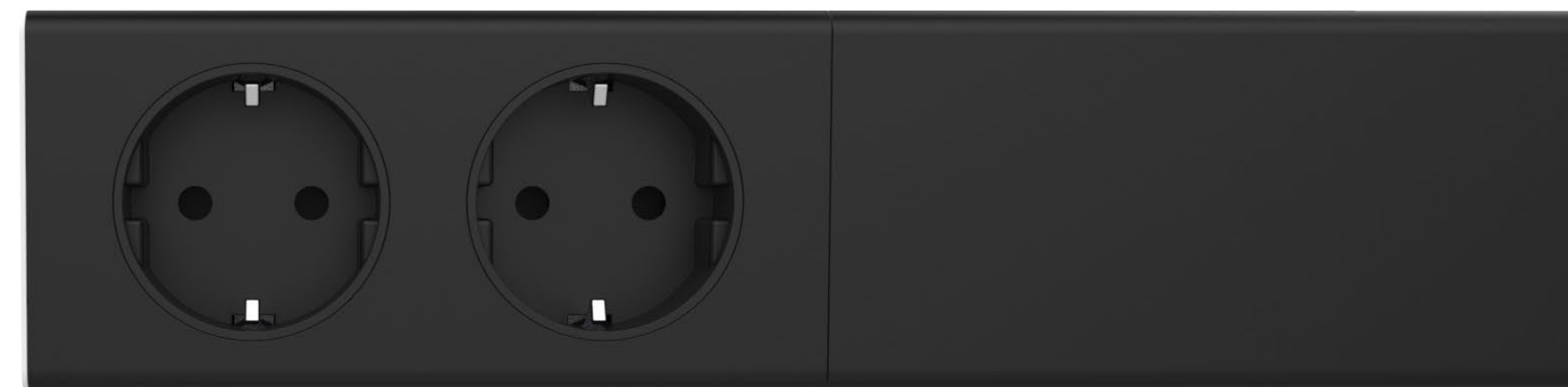


# 6.3 Värnit

Musta

Valkoinen

Alumiini



# 6.4 Asennustapa

**1** Kiinnitä lista seinään.

Käytä sitä ohjaimena ruuvinkohtien poraamiseksi seinään.

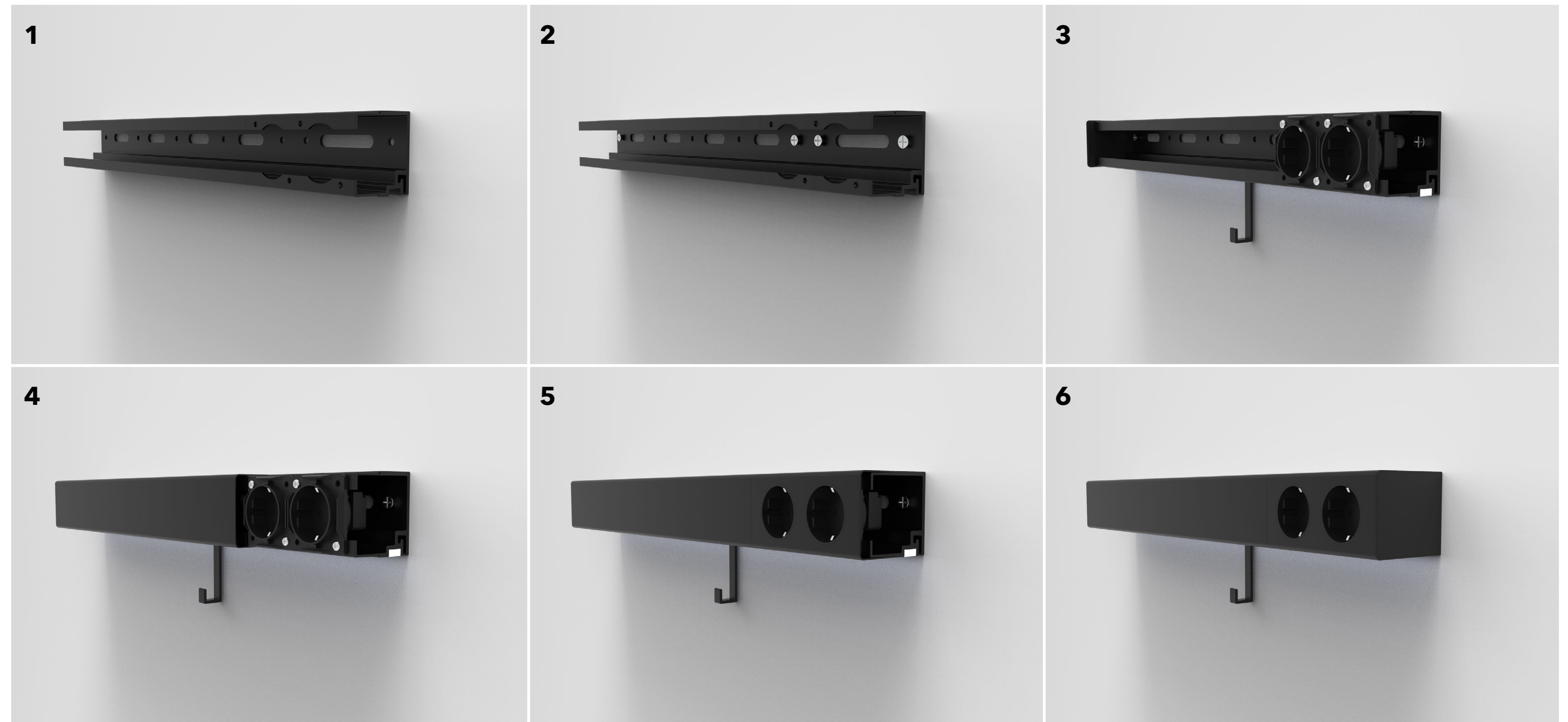
**2** Kiinnitä ruuvit

**3** Sähköjen kytkeminen / valojen ja virran testaus

**4** Kiinnitä etupaneeli

**5** Kiinnitä sivutulpat

**6** Koukut voidaan laittaa vaiheiden 4 ja 5 välissä tai jälkeensä irrottamalla päätytulppa.

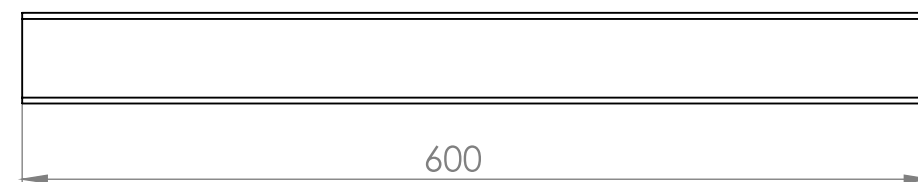
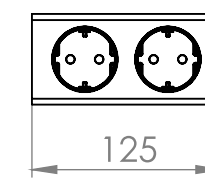
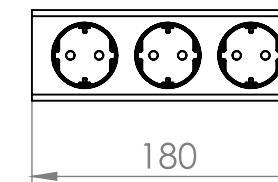




# 6.5 Käyttöympäristö

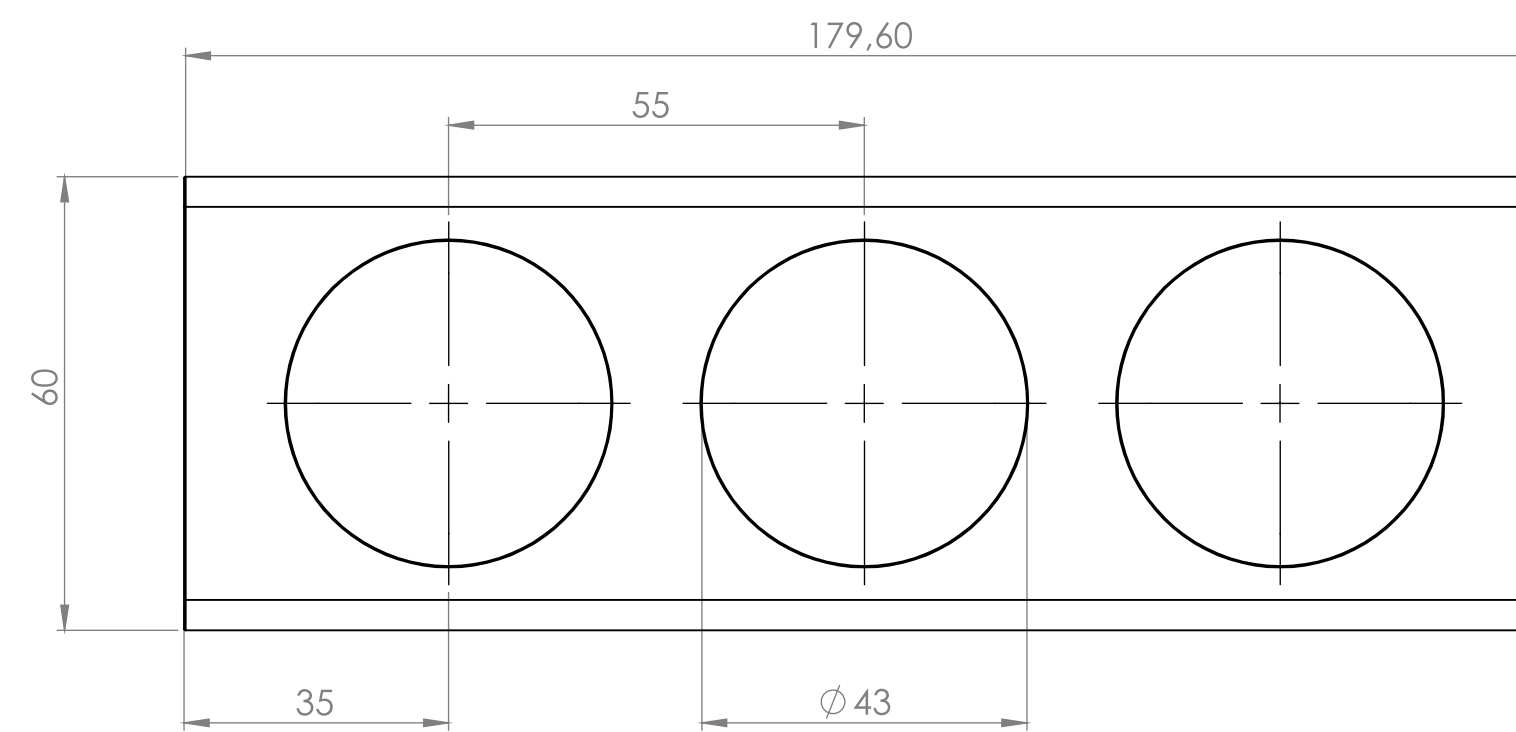
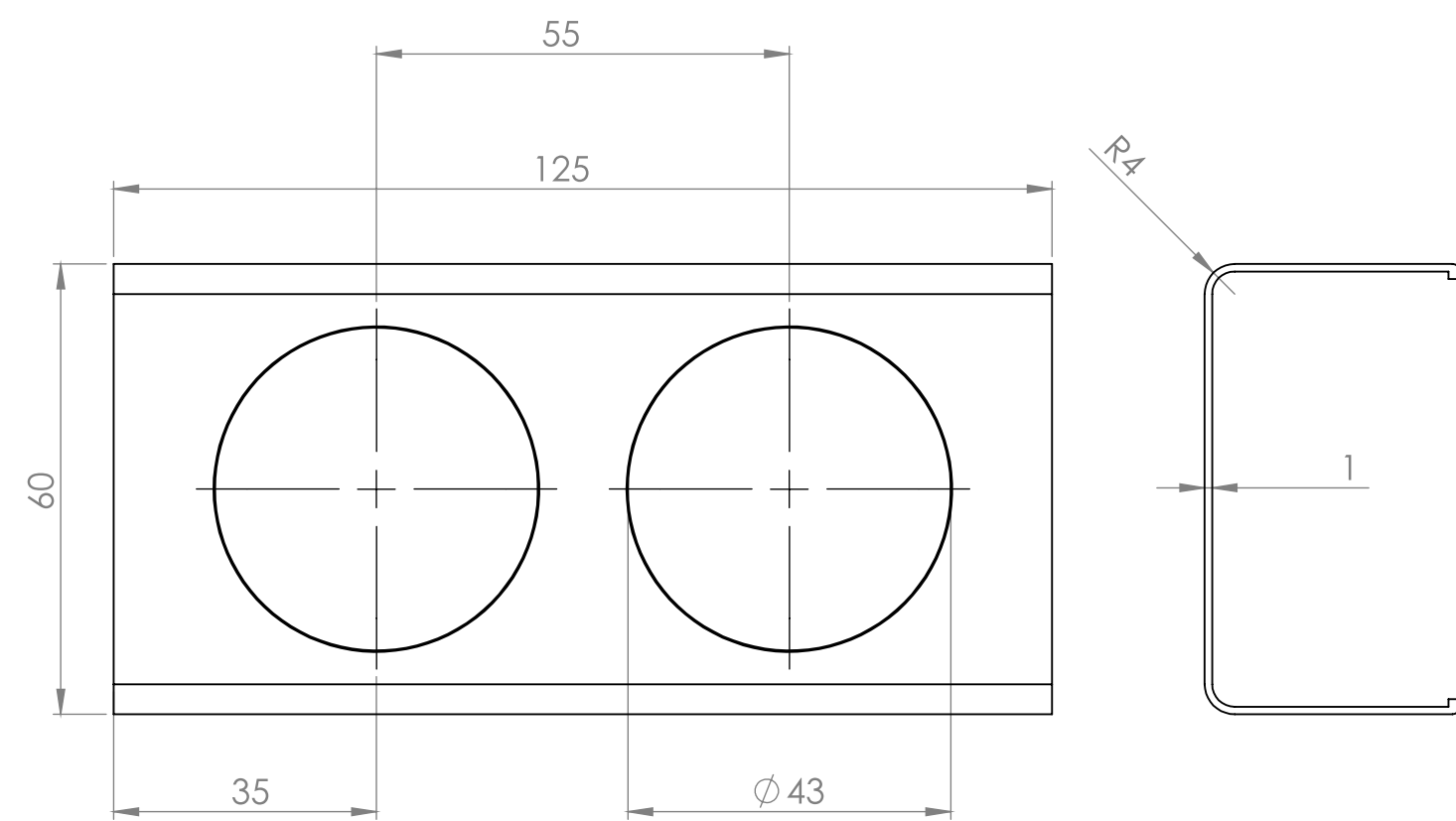


# 6.6 Mittapiirroksset

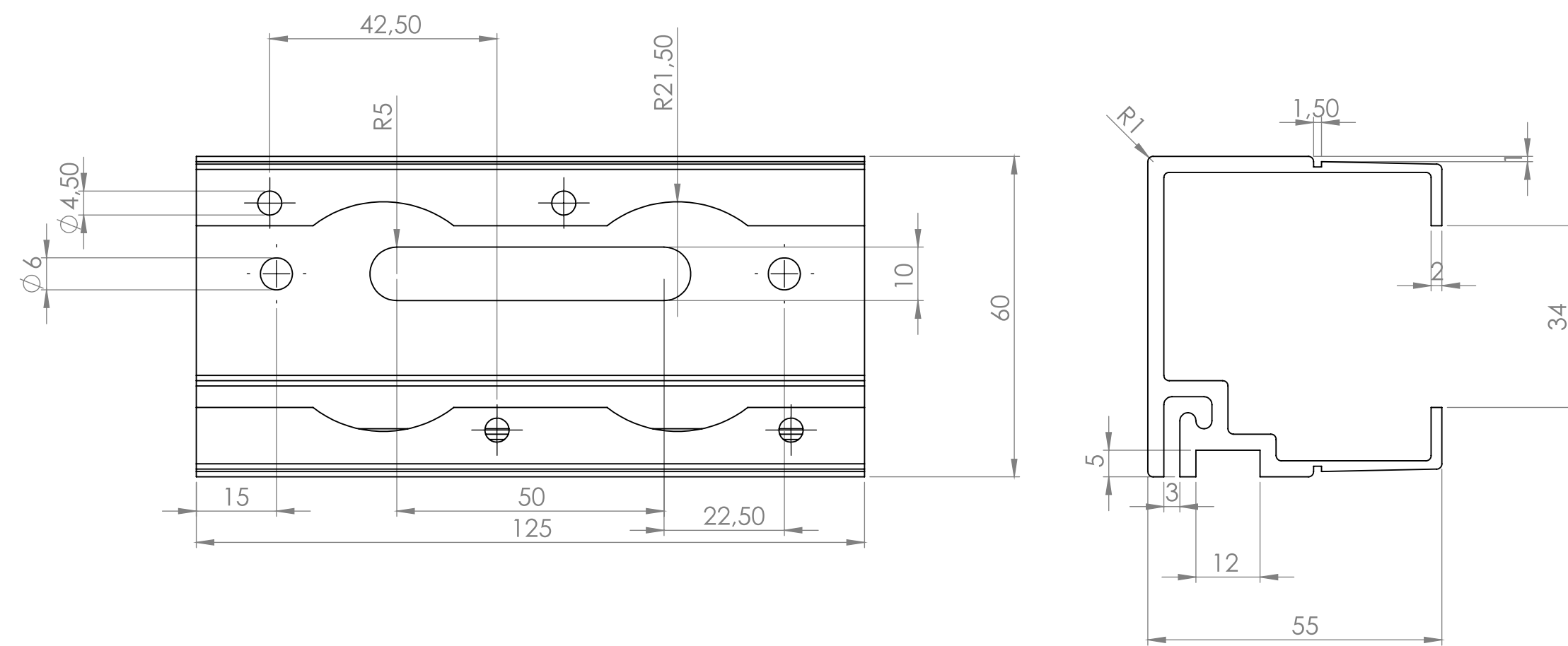




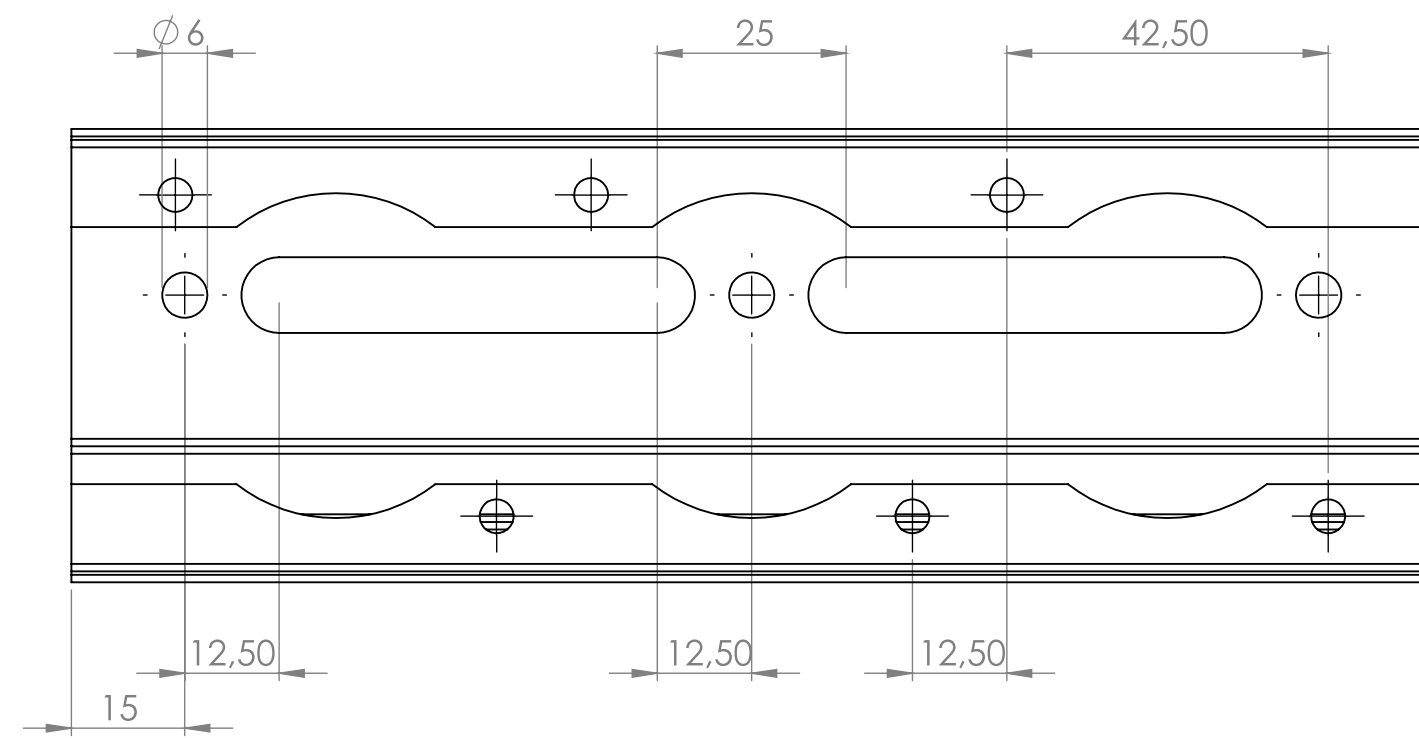
# 6.6 Mittapiirrookset



# 6.6 Mittapiirrokset



# 6.6 Mittapiirrokset







# Arviointi

Opinnäytetyöni onnistui hyvin suhteessa käytettyyn aikaan. Sain aiheeni ja siihen sopivan yhteistyöyrityksen 23. tammikuuta 2018. Noin kolme kuukautta myöhemmin palautin opinnäytetyöni kirjallisen osuuden 02. huhtikuuta 2018.

# 7.1 Tuote

Opinnäytetyö kehittyi yksittäisestä pistorasiasta kokonaisvaltaiseksi modulaariseksi tuotejärjestelmäksi. Tämä on normaalia luovaa toimintaa: uusi tieto tuo tullessaan uusia asioita ja ne johtavat uusiin oivalluksiin. Kuvaavaa on, että käytin kirjalliseen työskentelyyn lähes yhtä paljon resursseja kuin itse tuotteen suunnitteluun. Joka tapauksessa työni pääpaino on esitetystä konseptista, jota kirjallinen osuus tukee. Olen tyytyväinen, että uusi pistorasiavalaisinjärjestelmä olisi mahdollista kehittää toimivaksi tuotteeksi ja kuluttajien käyttöön.

# 7.2 Prosessi

Aluksi työprosessiin kuului konseptin testaaminen yhdessä käyttäjien kanssa. Valitettavasti käytettävissä ollut aika ei mahdollistanut näin laajamittaista kokeilua, joten luotin omaan intuitiooni tekemissäni ratkaisuissa. Loppujen lopuksi koko prosessi sujui hyvin ja lukuisten muutosten kautta tekeminen selkeytyi nyt esitettyyn lopputulokseen.

Tuotemuotoilu on minulle erittäin mieluisaa ja erityisesti arvostan arkipäiväisten massatuotettavien käyttöesineiden suunnittelua. Se on välillä haastavaa, mutta lopulta aina palkitsevaa.

Projektin aikana havaitsin, etten jää jumiin omiin ideoihini, vaan annan muiden olla osana luovaa prosessia. Näin vapaa, rehellinen ja avoin palaute ruokkivat parannusehdotuksia, joka hyödyttävät ja tulevat osaksi lopullista tuotesuunnitelmaa. Tämä on yksi hyvä keino välttää urautumista ja suoranaisia virheitä. Opinnäytetyöni tekemisen aikana jäin välillä kaipaamaan näitä ryhmätyön tuomia etuja.

# Lähteet

## **Kirjalliset:**

Klemm K., Ueki-Polet K. 2015. Less and more. The Design Ethos of Dieter Rams. Berliini: Die Gestalten Verlag GmbH & Co. KG.

RT 93-10536. 1994. Asunnon keittiö. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Thompson R. 2007. Manufacturing processes for design professionals. Lontoo: Thames & Hudson

Lidwell W., Holden K., Butler J. 2015. Universal Principles of Design. Beverly, Massachusetts. Rockport Publishers, Inc.

## **Internet:**

Oy Limente Ab. 2018a. Company [viitattu 20.2.2018]. Saatavissa [https://www.limente.fi/en/company\\_11.html](https://www.limente.fi/en/company_11.html)

Oy Limente Ab. 2018c. Sockets [viitattu 20.2.2018]. Saatavissa <https://www.limente.fi/en/66-sockets>

Ikea. 2018. Utrusta [viitattu 22.2.2018]. Saatavissa <https://www.ikea.com/fi/fi/catalog/products/70232959/>

Savo 2018. Pistorasia neliö Qi [viitattu 22.2.2018]. Saatavissa <https://savo.fi/tuote/pistorasia-nelio-qi/>

Wikipedia 2018a. Suko [viitattu 10.2.2018]. Saatavissa <https://fi.wikipedia.org/wiki/Suko>

STEK 2018. IP-Luokitus [viitattu 10.2.2018]. Saatavissa [https://www.stek.fi/Perustietoa\\_sahkosta/Sahkojarjestelmat/fi\\_FI/IP\\_luokitus/](https://www.stek.fi/Perustietoa_sahkosta/Sahkojarjestelmat/fi_FI/IP_luokitus/)

Taloon 2018. IP-Arvot [viitattu 10.2.2018]. Saatavissa <https://www.taloon.com/ip-arvot/10213/dg>

Wikipedia 2018b. Extrusion [viitattu 10.2.2018] <https://en.wikipedia.org/wiki/Extrusion>

## **Muut lähteet:**

Limente Oy 2018b. Oy Limente Ab:n yleinen presentaatio. PowerPoint-esitys.



## Kuvalähteet:

- Kuva 1. Limente. 2018. Mini-1 [viitattu 20.3.2018]. Saatavissa [https://www.limente.fi/en/sockets/549-limente\\_mini\\_1.html](https://www.limente.fi/en/sockets/549-limente_mini_1.html)
- Kuva 2. Limente. 2018. Mini-2 [viitattu 20.3.2018]. Saatavissa [https://www.limente.fi/en/sockets/976-limente\\_mini\\_2.html](https://www.limente.fi/en/sockets/976-limente_mini_2.html)
- Kuva 3. Limente. 2018. Mini-3 [viitattu 20.3.2018]. Saatavissa [https://www.limente.fi/en/sockets/986-limente\\_mini\\_3.html](https://www.limente.fi/en/sockets/986-limente_mini_3.html)
- Kuva 4. Limente. 2018. Delta-2 [viitattu 20.3.2018]. Saatavissa [https://www.limente.fi/en/sockets/364-limente\\_delta\\_3.html](https://www.limente.fi/en/sockets/364-limente_delta_3.html)
- Kuva 5. Limente. 2018. Luna-2 [viitattu 20.3.2018]. Saatavissa [https://www.limente.fi/en/sockets/1136-limente\\_luna\\_2.html](https://www.limente.fi/en/sockets/1136-limente_luna_2.html)
- Kuva 6. Limente. 2018. Mini-3 Pop [viitattu 20.3.2018]. Saatavissa [https://www.limente.fi/en/sockets/939-limente\\_mini\\_3\\_pop.html](https://www.limente.fi/en/sockets/939-limente_mini_3_pop.html)
- Kuva 7. Limente. 2018. Miro-2 [viitattu 20.3.2018]. Saatavissa [https://www.limente.fi/en/sockets/412-limente\\_miro\\_2.html](https://www.limente.fi/en/sockets/412-limente_miro_2.html)
- Kuva 8. Limente. 2018. Desk-2 [viitattu 20.3.2018]. Saatavissa [https://www.limente.fi/en/sockets/947-limente\\_desk\\_2.html](https://www.limente.fi/en/sockets/947-limente_desk_2.html)
- Kuva 9. Limente. 2018. Inset [viitattu 20.3.2018]. Saatavissa [https://www.limente.fi/en/sockets/372-limente\\_inset.html](https://www.limente.fi/en/sockets/372-limente_inset.html)
- Kuva 10. Limente. 2018. Tower-3 [viitattu 20.3.2018]. Saatavissa [https://www.limente.fi/en/sockets/417-limente\\_tower\\_3.html](https://www.limente.fi/en/sockets/417-limente_tower_3.html)
- Kuva 11. Ikea 2018. Utrusta kaksoispistorasia [viitattu 20.3.2018] [https://www.ikea.com/fi/fi/images/products/utrusta-kaksoispistorasia-usb-liitanta-harmaa\\_\\_0410738\\_PE573011\\_S4.JPG](https://www.ikea.com/fi/fi/images/products/utrusta-kaksoispistorasia-usb-liitanta-harmaa__0410738_PE573011_S4.JPG)
- Kuva 12. Ikea 2018. Utrusta Led-työtasovalaisin [viitattu 20.3.2018] [https://www.ikea.com/fi/fi/images/products/utrusta-led-tyotasovalaisin-harmaa\\_\\_0369492\\_PE550953\\_S4.JPG](https://www.ikea.com/fi/fi/images/products/utrusta-led-tyotasovalaisin-harmaa__0369492_PE550953_S4.JPG)
- Kuva 13. Ensto. 2018. Ensto Ali IP12 [viitattu 20.3.2018] <https://www.ensto.com/files/catalogimages/Ali-AL132.jpg?preset=267xautoat2>
- Kuva 14. Click-licht.de. 2018. Doppelsteckdose edelstahl [viitattu 20.3.2018] [https://www.click-licht.de/media/image/product/155669/lg/a-155669\\_doppelsteckdose-edelstahl.jpg](https://www.click-licht.de/media/image/product/155669/lg/a-155669_doppelsteckdose-edelstahl.jpg)
- Kuva 15. Beslag Design. 2018. Twist Eluttag [viitattu 20.3.2018] [https://www.beslagdesign.se/site/beslag\\_design/images/series/detail/upload/2/1521.jpg](https://www.beslagdesign.se/site/beslag_design/images/series/detail/upload/2/1521.jpg)
- Kuva 16. Savo.fi. 2018. Pistorasia Neliö Qi [viitattu 20.3.2018] [https://savo.fi/wp-content/uploads/2015/04/Nelio\\_hopea\\_rakenne\\_1.jpg](https://savo.fi/wp-content/uploads/2015/04/Nelio_hopea_rakenne_1.jpg)
- Kuva 17. Rakennustieto Oy. 1994. Kuva 8. Esimerkki pienoiskeittiöstä. 1:50. Asunnon keittiö RT 93-10536
- Kuva 18. Rakennustieto Oy. 1994. Kuva 9. Esimerkki I-keittiöstä 1:50. Asunnon keittiö RT 93-10536
- Kuva 19. Rakennustieto Oy. 1994. Kuva 10. Esimerkki II-keittiöstä. 1:50. Asunnon keittiö RT 93-10536
- Kuva 20. Rakennustieto Oy. 1994. Kuva 11. Esimerkki L-keittiöstä. 1:50. Asunnon keittiö RT 93-10536
- Kuva 21. Rakennustieto Oy. 1994. Kuva 12. Esimerkki U-keittiöstä. 1:50. Asunnon keittiö RT 93-10536
- Kuva 22. Rakennustieto Oy. 1994. Kuva 13. Esimerkki Saarekekeittiöstä. 1:50. Asunnon keittiö RT 93-10536
- Kuva 23. Ikea. 2018. Keittiö [viitattu 20.3.2018] [https://www.ikea.com/ms/media/cho\\_room/20173/kitchen/20173\\_come04a/20183\\_come04a\\_01\\_PH148574.jpg](https://www.ikea.com/ms/media/cho_room/20173/kitchen/20173_come04a/20183_come04a_01_PH148574.jpg)
- Kuva 24. Ikea. 2018. Keittiö [viitattu 20.3.2018] [https://www.ikea.com/ms/media/cho\\_room/20151/kitchen/20151\\_come10a/20151\\_come10a\\_01\\_PH121233.jpg](https://www.ikea.com/ms/media/cho_room/20151/kitchen/20151_come10a/20151_come10a_01_PH121233.jpg)
- Kuva 25. Cocolapinedesign 2018. [viitattu 20.3.2018] [http://i2.wp.com/cocolapinedesign.com/wp-content/uploads/2018/02/Picky-Living\\_Agaton\\_301.jpg](http://i2.wp.com/cocolapinedesign.com/wp-content/uploads/2018/02/Picky-Living_Agaton_301.jpg)
- Kuva 26. Pinimg.com 2018. [viitattu 20.3.2018] <https://i.pinimg.com/564x/c9/56/14/c95614381d677f2c3b554db0026e37fb.jpg>
- Kuva 27. Pinimg.com 2018. [viitattu 20.3.2018] <https://i.pinimg.com/564x/c5/88/db/c588dbb4f65e2fe1e0d7d3ab6b1aed7a.jpg>
- Kuva 28. Pinimg.com 2018. [viitattu 20.3.2018] <https://i.pinimg.com/564x/04/d0/ed/04d0ed071c4cf65d63946b6d4c6c4530.jpg>
- Kuva 29. Pinimg.com 2018. [viitattu 20.3.2018] <https://i.pinimg.com/564x/e9/e1/93/e9e1933636e863e554490d8a7c25f169.jpg>
- Kuva 30. Pinterest.co.uk [viitattu 20.3.2018] <https://www.pinterest.co.uk/pin/369576713165091538/>
- Kuva 31. Pinimg.com 2018. [viitattu 20.3.2018] <https://i.pinimg.com/564x/85/c6/fc/85c6fcceeb4248bd4615facb639cc17e.jpg>
- Kuva 32. Ikea. 2018. Keittiö [viitattu 20.3.2018] [https://www.ikea.com/ms/media/cho\\_room/20173/kitchen/20173\\_come04a/20183\\_come04a\\_01\\_PH148574.jpg](https://www.ikea.com/ms/media/cho_room/20173/kitchen/20173_come04a/20183_come04a_01_PH148574.jpg) (Kuvaupotus Ninni Wallin)
- Kuva 33. Ikea. 2018. Keittiö [viitattu 20.3.2018] [https://www.ikea.com/ms/media/cho\\_room/20151/kitchen/20151\\_come10a/20151\\_come10a\\_01\\_PH121233.jpg](https://www.ikea.com/ms/media/cho_room/20151/kitchen/20151_come10a/20151_come10a_01_PH121233.jpg) (Kuvaupotus Ninni Wallin)



# Liite 2

Keittiötyyppi	Käytettyjen palojen määrä									
	300mm	400mm	500mm	600mm	800mm	900mm	1000mm	1200mm	Pistorasia - 2	Pistorasia - 3
Pienkeittiö				2						1
I - Keittiö	2								1	1
I - Keittiö v2	2								1	2
II - Keittiö Seinä 1	2								1	2
II - Keittiö Seinä 1 versio 2									1	2
II - Keittiö Seinä 1 versio 3		2							1	2
II - Keittiö Seinä 2	2			1						2
II - Keittiö Seinä 2 versio 2	2		1							2
L - Keittiö Seinä 1						1			1	1
L - Keittiö Seinä 1 versio 2				1					1	2
L - Keittiö Seinä 1 versio 3	1								1	2
L - Keittiö Seinä 1 versio 4			1						1	2
L - Keittiö Seinä 1 versio 5						1			1	2
L - Keittiö Seinä 2	3		1							2
L - Keittiö Seinä 2 versio2						2				1
L - Keittiö Seinä 2 versio 3				1	1					2
L - Keittiö Seinä 2 versio 4	2					1				1
U - Keittiö Takaseinä	2	2								2
U - Keittiö Takaseinä versio 2	2	2								2
U - Keittiö Takaseinä versio 3					2					2
U - Keittiö Seinä 1									1	2
U - Keittiö Seinä 1 versio 2			2		1					2
U - Keittiö Seinä 1 versio 3			3							2
U - Keittiö Seinä 1 versio 4	4									2
U - Keittiö Seinä 1 versio 5									1	2
U - Keittiö Seinä 2	1			1					1	2
U - Keittiö Seinä 2 versio 2			2						1	1
Saarekeittiö Seinä 1						1				2
Saarekeittiö Seinä 1 versio 2						1				1
Saarekeittiö Seinä 1 versio 3						1			1	1
Saarekeittiö Seinä 2			2			1				2
Saarekeittiö Seinä 2 versio 2	1								1	1
Saarekeittiö Seinä 2 versio 3	1		1			1				1
Saarekeittiö Seinä 2 versio 4	4									2
Saarekeittiö Seinä 2 versio 5			3							2



