



# LOGO

## KONTAKTLÖS NYCKELÖVERFÖRING

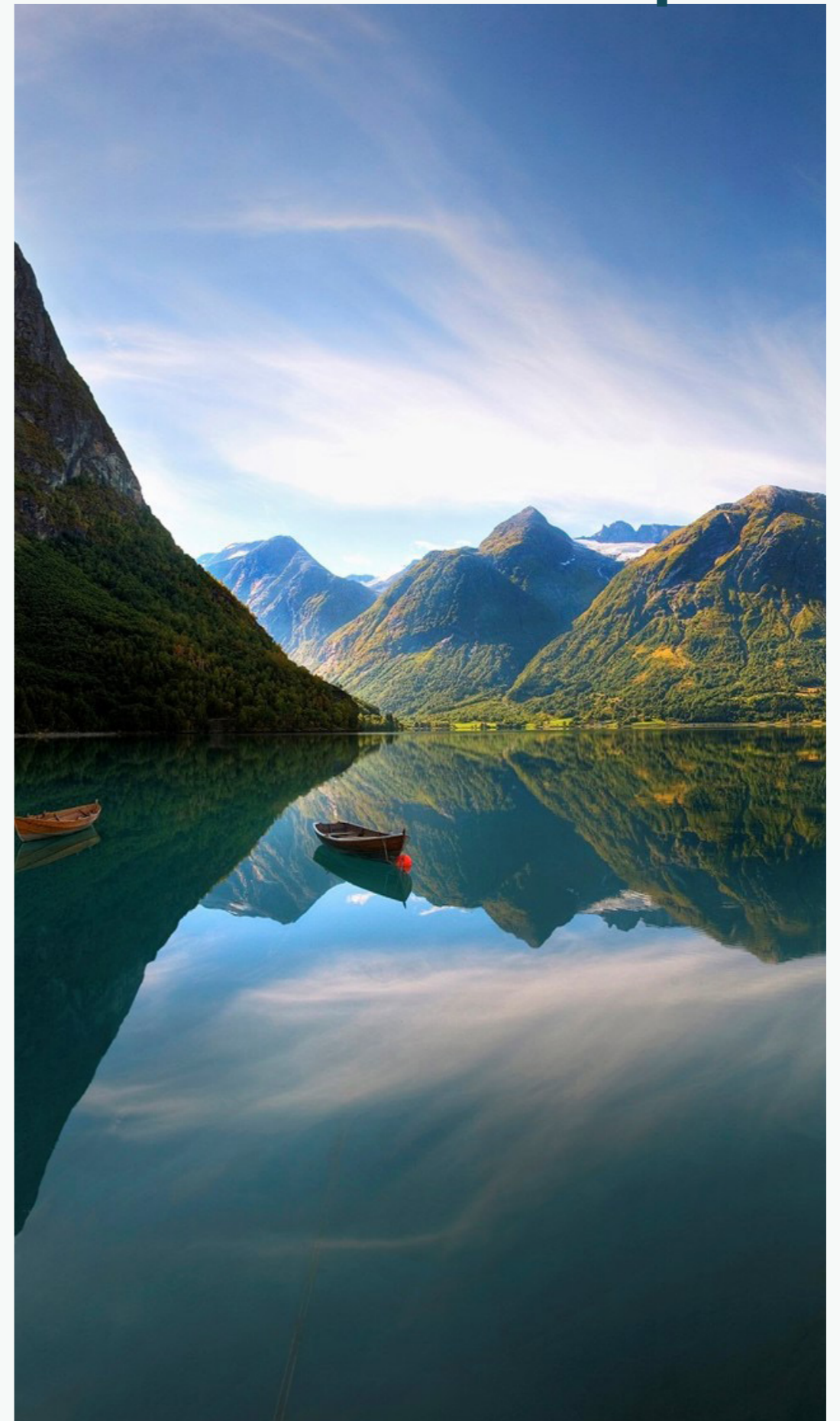
# INNEHÅLL

UPPDRAGSBESKRIVNING **1**

RESEARCH **4**

KONCEPTUTVECKLING **12**

SLUTPRODUKT **20**



# UPPDRAGSGIVAREN

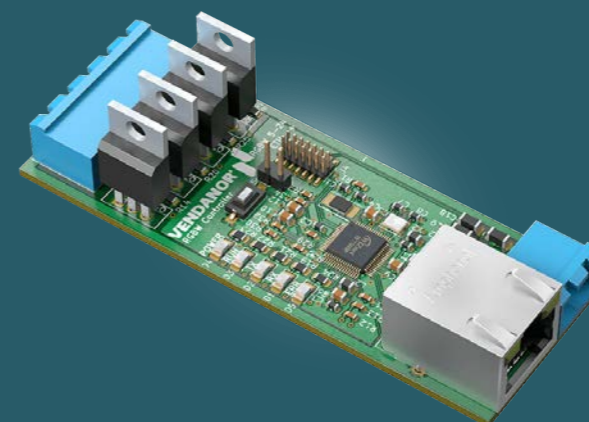


## VENDANOR A/S

Vendanor är ett norskt företag som etablerades år 2013. Företaget håller på med teknologitveckling och produktion.

Idag har de tre produkter i sin produktportfölj.

Deras första produkt var gasolautomaten som syns på bilden uppe till höger följt av spolarväskeautomaten som lanserades i maj 2021. Denna visas i bilden uppe till vänster. Deras tredje och sista produkt är en RGBW-controller, men den är i skrivande stund ännu inte ute på marknaden. s





# PROBLEMFÖRMULERING

Säker och spårbar överföring av nycklar mellan två parter utan fysisk kontakt.



## BAKGRUND

Detta kandidatexamensarbete har gjorts i samarbete med Vendanor A/S. Vendanor är ett norskt teknologiutvecklings- och produktionsföretag som blev grundat år 2013. I dialog med företaget visade det sig att de vid flera tillfällen hade fått förfrågan om att ta fram en produkt som gör nyckelöverlämning mellan två parter kontaktfri och smidig. Överlämning av nycklar är en process vi träffar på i flera olika situationer. Det kan till exempel vara vid upphämtning av färdigreparerad bil hos verkstad eller vid incheck på campingplats eller hotell. Begreppet innefattar både traditionella och digitala nycklar.

## METOD

Under projektets gång har ett flertal metoder används. Under förstudiefasen utfördes marknadsundersökning, kundundersökning, platsundersökning, observationer, litteraturstudie samt QFD och kravspecifikation. För idégenereringen användes metoder som mind mapping, kundresa, personas, brainstorming, volymmodeller och morfologisk matris. Utifrån detta gick projektet över till en konceptutvecklingsfas där tre olika koncept kom till. För att sedan kunna gå vidare med den bäst lämpade utav dem ställdes dem mot varandra i en relativ beslutsmatris. För vidareutvecklingen av det valda konceptet utfördes en riskanalys, scenarier, dimensioneringar av olika slag och funktionsmodeller. Slutligen kunde ett slutgiltigt koncept framföras till företaget.

## SYFTE

Syftet med detta projekt är att ta fram en produkt som möjliggör säker och kontaktfri överföring av nycklar mellan två parter. Denna produktframtagningsprocess ska uppvisa den kunskap som erhållits de första tre åren på Kungliga Tekniska Högskolan på inriktningen Design och Produktframtagning. Produkten ska utvecklas i samarbete med företaget Vendanor A/S.



# FÖRSTUDIE

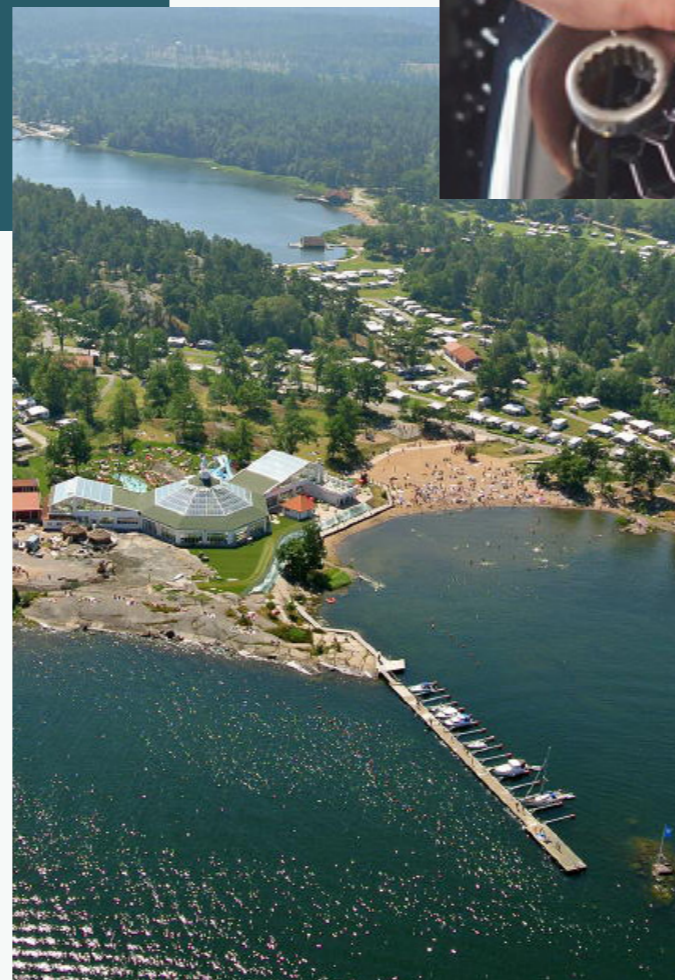
I den här delen av projektmappen presenteras all research för projektet.



Första steget i projektet var att göra en övergripande förstudie.

Här utfördes en marknadsundersökning där befintliga produkter och metoder undersöktes, en kundundersökning i form av intervjuer och observationer, litteraturstudie och QFD.

Utifrån detta kunde analyser utföras, en målgrupp definieras och en kravspecifikation sammanställas.



# FÖRSTUDIE

# MARKNADSANALYS



## MASTERLOCK

Denna produkt från Masterlock erbjuder plats för en nyckel och hanteras via Bluetooth samt engångskoder.



## LIVION

Livions nyckelskåp Livion Key 30 är ett vägghängt skåp som erbjuder förvaring för 30 stycken traditionella nycklar. Användaren får tillgång till sin nyckel genom att skriva in en verifieringskod som hen fått skickad till sig via sms eller mail. Vid intag och uttag av nycklar tar automaten även kort på personen som hämtar ut eller lämnar in.



## SHAREBOX

Denna produkt från Sharebox ger plats för 18 stycken nycklar. Den här produkten har i undersökningsfasen beträffats vara försäkringsgodkänd vilket har varit till hjälp under konceptutvecklingen.



## CREONE

Just den här produkten från Creone erbjuder plats för sex stycken nycklar, men de har också produkter som erbjuder plats för fler men också färre. På den här produkten styrs åtkomsten till förvaringsutrymmena genom engångskoder. Dessa skåp används av flera olika aktörer som exempelvis försvaret, apotek och bilhandlare.

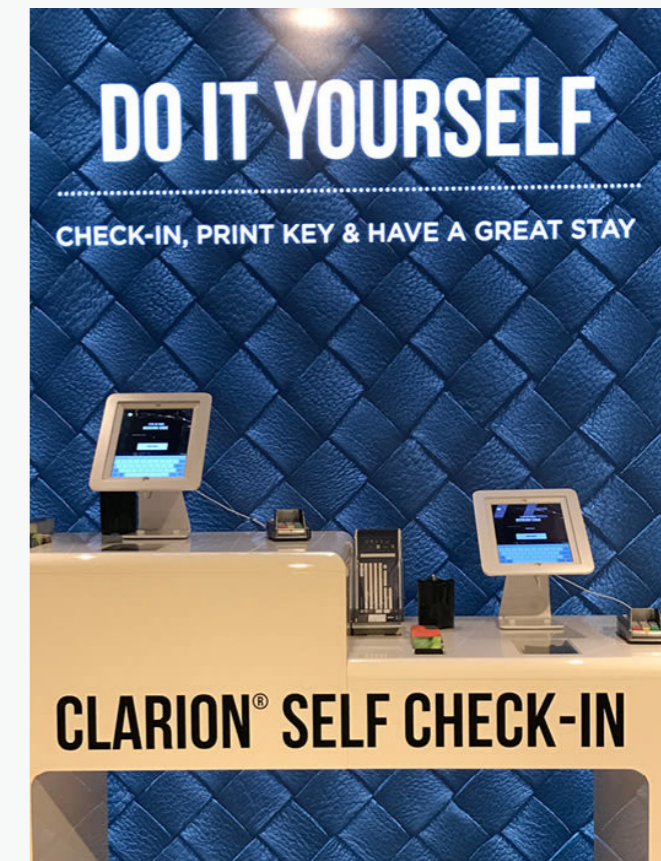
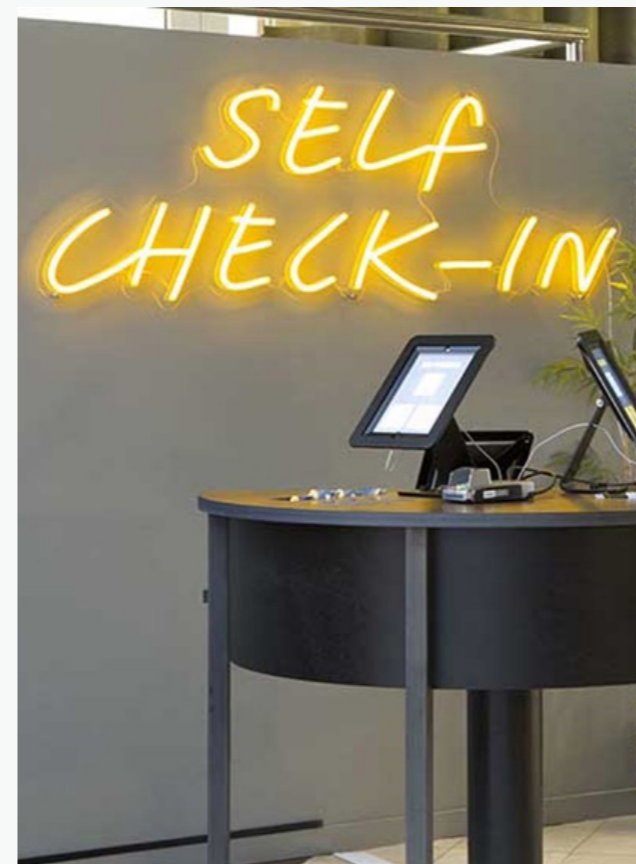


# MARKNADSANALYS

I ett senare skede av projektet utökades marknadsanalysen ytterligare, då det var nödvändigt för vidareutvecklingen.

Här undersöks framförallt self-service system på hotell i Norden. Av de system som undersöktes konstaterades det att de är lokaliserade inomhus i närheten av receptionen, de står på ett eller annat sätt på marken, korten ligger oftast öppet och vid check-out samlas korten på en annan plats.

Problem som identifierades är att höjden kan göra systemet oåtkomligt för vissa, de är anpassade för inomhusbruk och att de kräver fysisk kontakt med produkten.



## FRAMTIDSANALYS

I researchen studerades också vilka varianter av nycklar som används idag men också vad som förutspås användas i framtiden. Detta gjordes i form av trendspaning och analysering av dagens framgångsrika produkter eller tjänster samt hur samhället ser ut idag.

Det konstaterades att samhället blir mer och mer högteknologiskt, mycket styrs via mobilen samt personlig verifiering kan ske i fler och fler former. Som exempelvis BankID samt ögon- och ansiktsgenkänning. Dessutom går nycklar och låssystem ifrån att vara fysiska till digitala.

Efter Covid-19 kommer antagligen smittspridning vara i fokus vid utveckling av nya produkter då detta vill vara något man förhindrar.

Betalning går mot att bli helt kontantfri och får allt mer smidigare lösningar.





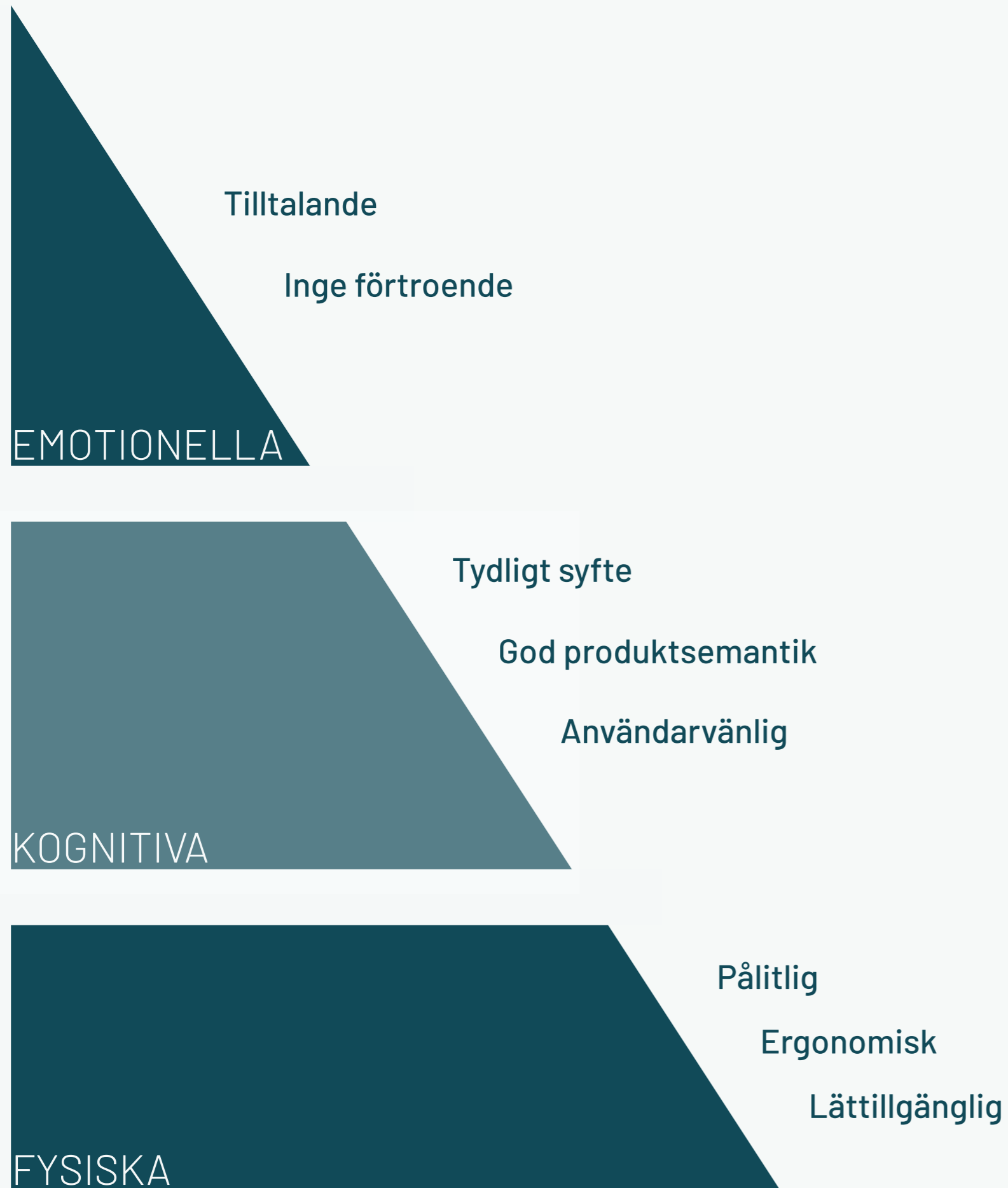
# MÅLGRUPP

Det här projektets målgrupp är de aktörer som vill ha ett komplement till sin nuvarande nyckelöverföring. Detta kan vara för att öka sin tillgänglighet, öka effektiviteten eller dra ner på personal. Detta kan vara aktörer som till exempel camping, hotell, verkstad, simhall, gym med flera. Detta kan förhindra köbildning, möjliggöra för kunden att få tillgång till nyckel även om de har stängt och öka tryggheten då processen går att sköta kontaktfritt.





# BEHOVSANALYS



# KRAVSPECIFIKATION

## Användning och estetik

- Det ska vara lätt att förstå hur man ska interagera med produkten (K)
- Produkten ska gå att använda utan fysisk beröring (K)
- Produkten ska innefatta förtydligande semantik (Ö)
- Användaren ska få en tydlig feedback vid användning (K)
- Produkten ska ha Vendanors designspråk (Ö)
- Ergonomisk användning (Ö)
- Attraktiv design (Ö)

## Fysiska aspekter

- Elektriskt isolerad från damm och vatten enligt IP34 (K)
- Anpassad för utomhusbruk (K)
- Tåla temperaturer mellan -20°C till +40°C (K)
- Stöttålig (K)
- Skärmen ska minimera reflexioner (Ö)
- Erbjuder förvaring av nyckel (K)
- Erbjuder förvaring för minst 15st nycklar (K)
- Majoriteten av de ingående komponenterna ska gå att återvinna eller återanvända (K)
- Produkten ska vara stöldsäker (K)
- Komponenterna ska ha en livslängd på minst 15år (K)

## Funktion och montering

- Erbjuder överföring av nyckel (K)
- Erbjuder betalningsmöjlighet (K)
- Erbjuder kontantfri betalning (K)
- Produkten ska maximalt bestå av 10 antal komponenter (Ö)
- Överföringen ska vara spårbar (Ö)
- Självstängande luckor (Ö)
- Vid förvaring ska nycklarna vara obrukbara (K)
- Kundverifiering innan åtkomst av nycklar (K)
- Av produktens inre komponenter ska majoriteten vara utbytbara (K)
- Produktens insida ska vara otillgänglig för obehöriga (K)
- Erbjuder ytor för fäste på vägg eller mark (K)
- Vara platseffektiv (Ö)



# KONCEPTUTVECKLING

I den här delen av projektmappen presenteras projektets produktutvecklingsfas.



# IDÉGENERERING

I idégenereringsfasen användes olika typer av tekniker. Dessa tekniker var *Mind map, Kundresa, Personas, Scenarier, Brainstorming, Volymmodeller, Skisser och Morfologisk matris*.

## Mind map

Här fick fantasin flöda fritt och detta blev starten för alla idéer gällande projektet. Det viktigaste som mind mappingen bidrog till var att bredda tankarna kring möjliga användningsområden som finns för en sådan produkt och vad som behöver undersökas mera i produktutvecklingsprocessen.

## Brainstorming och skisser

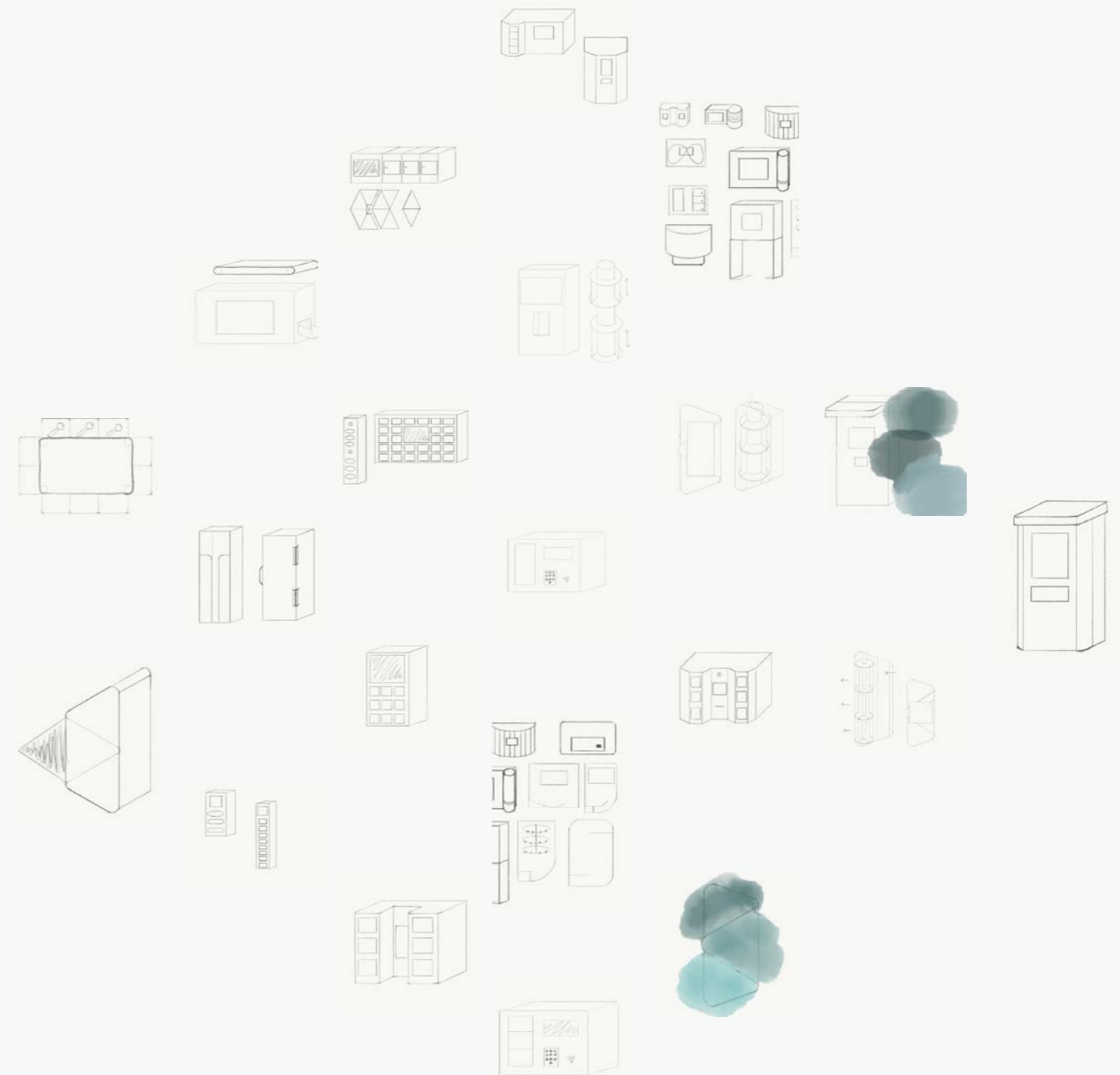
För att generera fram idéer till en lösning användes brainstorming. Då det är viktigt att produkten ska passa in i företagets sortiment undersöktes dess designspråk. Här konstaterades att rundade kanter, utstickande tak och att ett visst typsnitt är återkommande. För att generera idéer i ett tidigt skede gjordes många snabba skisser, som med tiden utvecklades vidare för att passa in i företagets projektportfölj. Bland dessa skisser fanns de tre kommande koncepten. Även efter valt koncept användes brainstorming för vidareutvecklingen.

## Volymmodeller

Av dem tre koncepten som brainstormingen och skisserna genererade skapades volymmodeller. Bakgrunden till detta var att få en känsla och verifiering över huruvida storlek och form blev i verkligheten. Även funktionsmodeller användes för att testa de inre komponenterna.

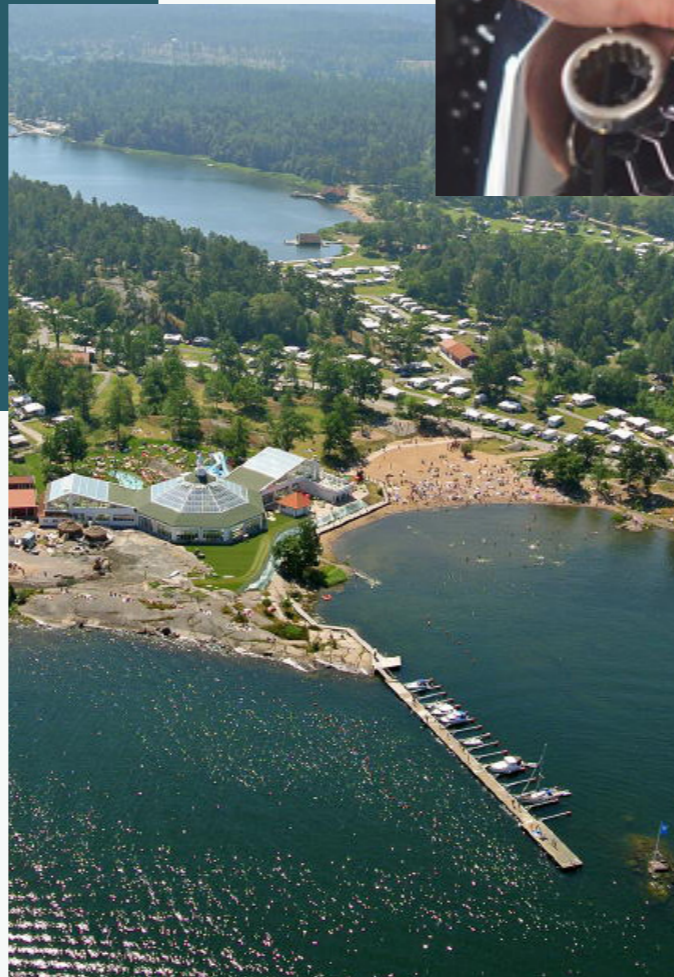
## Morfologisk matris

För att utveckla det valda konceptet ytterligare och för att utforska ytterligare möjligheter användes morfologisk matris. Här prövades olika placeringar, former och storlekar.



För att utveckla förståelsen för problemet ytterligare gjordes tre stycken kundresor. En för hotell, en för verkstäder och en för campingplatser. Här följde man kunden eller gästens händelseförlopp från planering till avslutat ärende. De viktigaste insikterna från samtliga kundresor var följande:

- Produkten måste ha en god semantik för att främja förståelsen hos användaren.
- Hänsyn bör tas till placering då den ska inkludera så många som möjligt.
- Det ska vara säkert att använda produkten. Någon form av personlig verifiering bör användas.
- Även förvaringen bör vara individuell för att främja säkerheten.
- Minimerad interaktion med produkten för att minimera smittorisk.
- Produkten ska gå att placera både inomhus och utomhus. Placering utomhus kan bidra till att undvika köbildning inomhus på exempelvis hotell.



# KUNDRESA



# PERSONAS



Anders

Anders är född och uppvuxen i Norrland. Anders ska över kommande helg åka ner till Örebro för att besöka sin dotter Lisa. Hon fick sitt andra barn för lite över en vecka sen. Anders har bokat rum på hotell Scandic för sin vistelse då det ligger nära Lisas lägenhet.

Inför denna vistelse känner han sig dock lite stressad för incheckningen då hans flyg landar i Örebro vid åtta på kvällen och han vet att receptionen är öppen bara till nio.

Anders får veta att han kan checka in via en automat på hotellets utsida vid ankomst. Den befinner sig under ett skylt med texten "check in" och han behöver bara fylla i bokningsnumret för att få ut sin rumsnyckel. Anders känner sig lättad, men är nervös att han inte ska hitta automaten eller inte förstå hur han ska göra.



Rebecca

Rebecca flyttade för tre år sen från Stockholm till Örebro för att ta över hotellet hennes pappa hade drivit de senaste 35 åren. Hon jobbade extra på hotellet i sina ungdomsår, men har jobbat hela sitt vuxna liv som revisor i ett medelstort företag i Stockholm.

Vid 43 års ålder kände hon sig trött på revisorjobbet och stadslivet och bestämde sig för att flytta tillbaka till sin hemstad Örebro för att ta över hotelldriften efter sin pappa som skulle gå i ålderspension.

Rebecca har nyligen investerat i nyckelförvaring som ska göra det säkrare för både företaget och kunderna att lämna och hämta ut nycklar. Nyckelskåpet har hon hängt upp bredvid hotellets ingångsdörr. Det viktigaste för Rebecca är att nyckelskåpet har lite driftfel och ser snyggt ut.



Lucas

Lucas har jobbat extra som receptionist i 3 år. Han jobbar huvudsakligen kvällar och helger då han vanligen pluggar för att bli sjukskötare. Kvällspasset slutar vid 21.00 och oftast är det då en eller två gäster som inte har hämtat ut sin nyckel.

Nu efter att hotellet har införskaffat ett nytt nyckelskåp är inte detta något problem. Innan var det lite omständligt att instruera nattvakter från Securitas om hur de skulle göra för att checka in gäster som anlände efter receptionens stängning.

Lucas tycker det nya skåpet fungerar bra förutom några gånger om internet ligger nere eller om nycklar har kilat fast sig.



Frida

Frida vaknar oftast runt halv 8 och det första hon gör innan både frukost och kaffe är att gå en liten 10-minuters promenad med familjens hund Rex. Hon bor i en villa i ett lugnt område och nära huset ligger en mysig park. För att komma till parken går hon en genväg förbi hotell Scandic.

Hon har sett att de har en automat på utsidan och har ofta funderat på hur den fungerar. Frida tycker det verkar smart att låta kunderna checka in och ut själva för att slippa kön som ofta kan vara hela vägen ut dörren när det kommer ett busslast med turister som ska checka in.

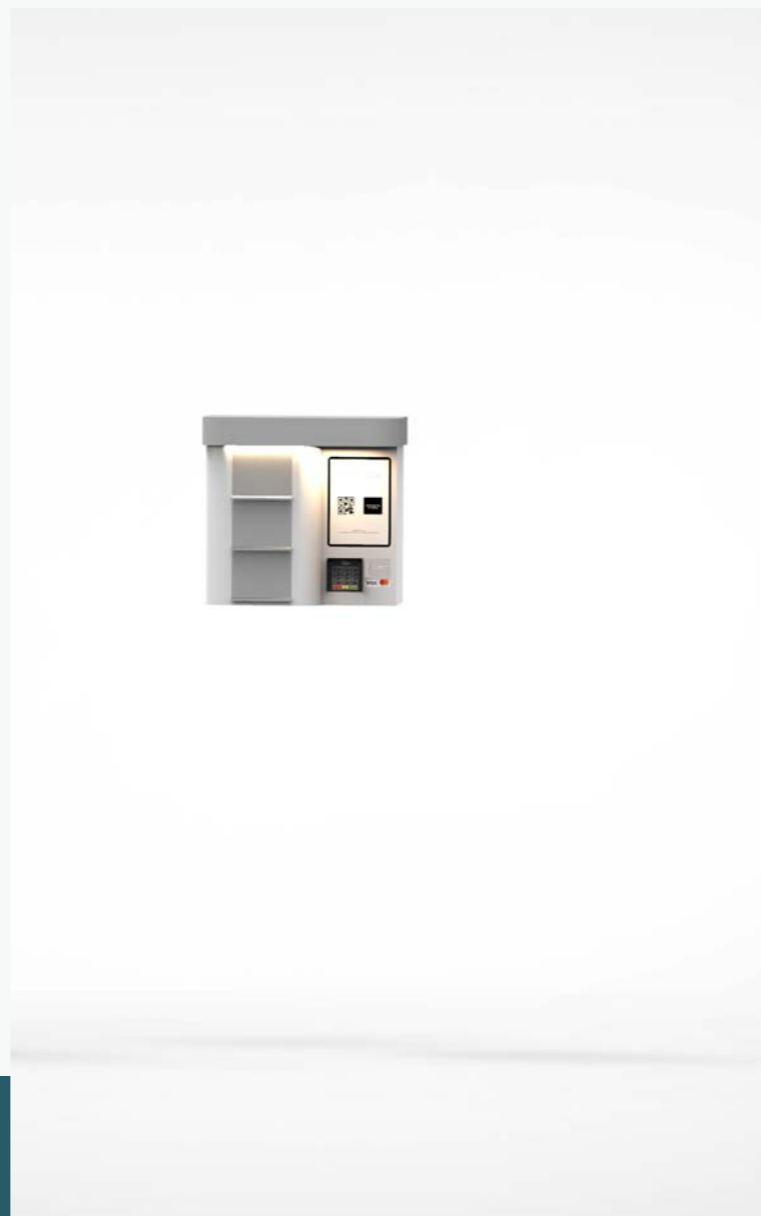


# KONCEPTEN



## Pelare

Koncept Pelare är tänkt att stå på marken och erbjuder plats för 30 stycken traditionella nycklar. Även Pelare har ett utstick högst upp där belysning är placerad för att lysa upp fronten. Nyckelplatserna sitter på en roterande karusellmekanism som kan navigera fram rätt nyckel. Men då det endast finns en lucka behöver mekanismen även förflyttas i vertikal riktning.



## Box

Koncept Box är ett vägghängt nyckelskåp för traditionella nycklar. Dess design är inspirerat av Vendanors gasolautomat med de rundade formerna och det utstickande "taket". På detta tak kommer det att finnas belysning som lyser upp skåpets front. Box erbjuder 15 stycken platser och liksom Pelare har även Box en karusell. Denna karusell kommer navigera fram den aktuella nyckeln till en av de tre luckor som sitter på skåpets front.



## Logo

Koncept Logo är precis som Box ett vägghängt skåp. Men till skillnad från de andra koncepten är den tänkt att mata in och ut nyckelkort. Även denna kommer ha belysning som lyser upp automaten och omgivning.

Samtliga koncept är utrustade med en skärm för att sköta styrningen av produkten och betalningsmöjligheter. De två första koncepten erbjuder traditionell betalningslösning medan Logo erbjuder kontaktlös betalning med "pin on glass".



Anders väljer att checka in med bokningsnummer.

Anders, 76, kommer fram till hotellet sent en torsdagskväll efter att ha kommit fram med flyget till Örebro en timme tidigare. Då hotellets reception redan hunnit stänga behöver Anders hämta ut sin nyckel i automaten utanför. Då Anders inte har en smartphone väljer han att checka in via skärmen.



Anders som har sparat sitt bokningsnummer på en lapp han har lagt in i sin plånbok börjar knappa in all sin information.

Den understa springan på automatens framsida lyser upp och ut kommer ett kort samtidigt som det plingar till i hans mobiltelefon. Anders bestämmer sig för att gå till frukosten vid 8 dagen därpå medan han plockar upp mobilen för att se vilket rum han fått. Med nyckeln kommer Anders nu in på hotellet och in på sitt rum.



Efter en trevlig helg med sin dotter och hennes nyfödda barn är det dags för Anders att check ut. Anders har valt "checka ut" på skärmen och läser informationen på skärmen. Han ser att den övre springan nu lyser upp på framsidan av automaten. Anders sätter in sitt kort som sugts in.



Eftersom Anders har betalat sin vistelse direkt när han bokade och då han inte rört minikylen i rummet under hela helgen, har han därför ingenting att betala.



# SCENARIER

Detta är ett scenario för hur användargränssnittet på skärmen skulle kunna se ut för ett hotell.



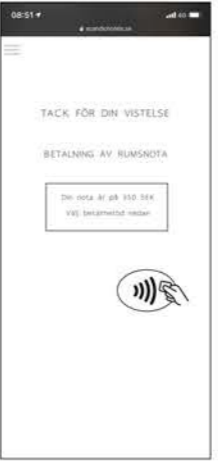
I nästa steg väljer hon att checka in för att komma vidare i processen.



I följande steg får Maja information om att nyckelkortet skrivs ut och i samma stund som hon läser informationen lyser ena springan i automaten upp och ut kommer ett kort. Hon får dessutom en notis på mobilen om vilken rum hon ska bo i. Maja kan nu ta sig in på hotellet och tycker det är skönt att det hela gick så snabbt då det både var kallt



Hon väljer även denna gång BankID då det gick så smidigt sist.



Snabbt efter är betalningen godkänd och hon flyttar nu blicken till skärmen på automaten för att få information huruvida hon ska lämna in kortet.



Maja, 27, är på besök i Göteborg över helgen för jobb. Efter en lång arbetsdag följt av en AW med några vänner som bor i stan kommer Maja fram till hotellet. Receptionen har hunnit stänga så Maja får använda sig utav automaten utanför hotellet. Maja som har bacillskräck tar upp sin iPhone och skannar QR-koden.



För smidighetens skull väljer Maja att använda sig utav BankID som hon har installerat på mobilen. Hon skickas då vidare till appen för BankID där hon registrerar sig med facelD. Några sekunder senare skickas hon vidare till nästa steg i processen.



Efter en spännande och fartfylld helg är det dags för Maja att checka ut. För att slippa köa i receptionen väljer Maja att använda sig utav automaten utanför igen. Hon väljer denna gång "check out" eftersom det är det hon ska göra.



Vistelsen på hotellet har Maja betalt i samband med bokningen. Men på lördagskvällen kom Majas kompisar över för att dela på ett par flaskor vin innan de begav sig ut för en utekväll på Avenyn. Hon behöver därför i nästa steg välja hur hon vill betala för dessa vinflaskor. Då hon är osäker på sitt kortsaldo och vill snabbt iväg väljer hon att betala med Klarna så hon kan lösa betalningen senare.



Maja ser den övre springan lysa upp och hon för in kortet. Allt går som det ska och Maja kommer iväg. Hon har nu gott om tid innan hon behöver ta tåget hem och köper sig därför lite snacks till resan.



# SCENARIER

Detta är ett scenarie för hur användargränssnittet på en smartphone skulle kunna se ut för ett hotell.





## Val av koncept

För att bestämma vilket av koncepten som skulle vidareutvecklas ytterligare diskuterades deras egenskaper och möjligheter med företaget. De svårigheter som diskuterades var säkerheten hos koncept Box och koncept Pelare. Även framtiden för traditionella nycklar diskuterades, vilket även har undersökts i researchen. Det går att se hur samhället blir mer och mer digitaliserat vilket bidrar till att traditionella nycklar blir färre.

Även en relativ beslutsmatris gjordes för att undersöka vilket koncept som är bäst lämpat att gå vidare med.

Med grund i detta valdes till sist koncept Logo till det koncept som skulle vidareutvecklas ytterligare.



# SLUTTPRODUKT

I den här delen av projektmappen presenteras det slutgiltiga konceptet.



# FÄRG OCH FORM

Formen kommer att vara lik Vendanors logotyp och den slutliga storleken blev 53 cm i längd, 25 cm i bredd och 20 cm djup.

Utvändig färg och design på produkten kommer att, precis som för Vendanors gasolautomat, vara valbart för aktören.



# MATERIALVAL



## ALUMINIUM

Ytterskalet på lådan, fronten, racksystemet och korthållaren är tänkt att tillverkas i aluminium genom formgjutning.



## SILIKON

Kuggremmarna som kommer dra in respektive ut korten kommer att beställas in med en yta i silikon.



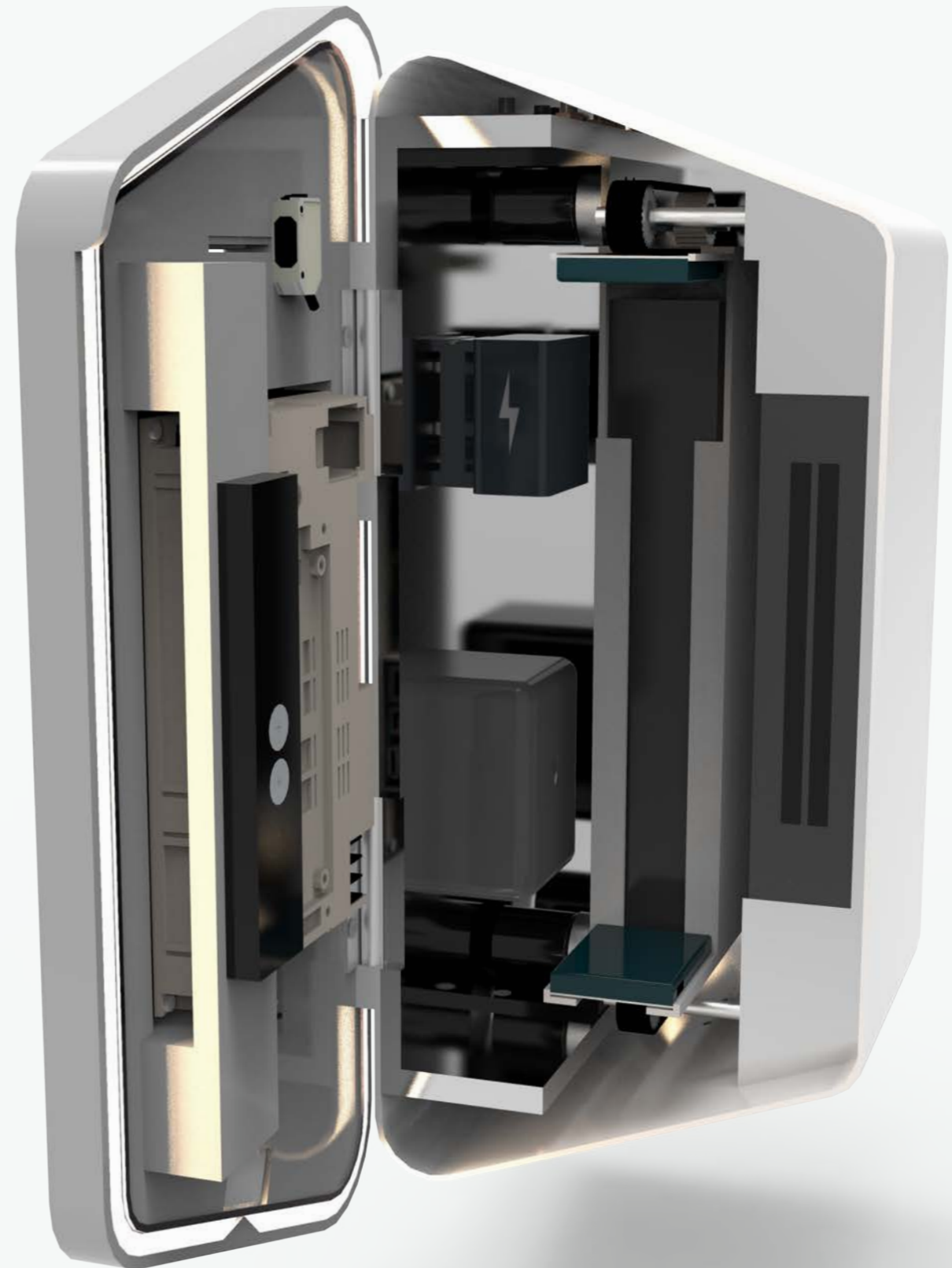
## STÅL

Samtliga skruvar som används samt gångjärn och kuggjul kommer att vara gjorda av stål för hållfasthetens skull. Dessa är komponenter om redan finns och kommer inte tillverkas.

# ANVÄNDNING OCH FUNKTION

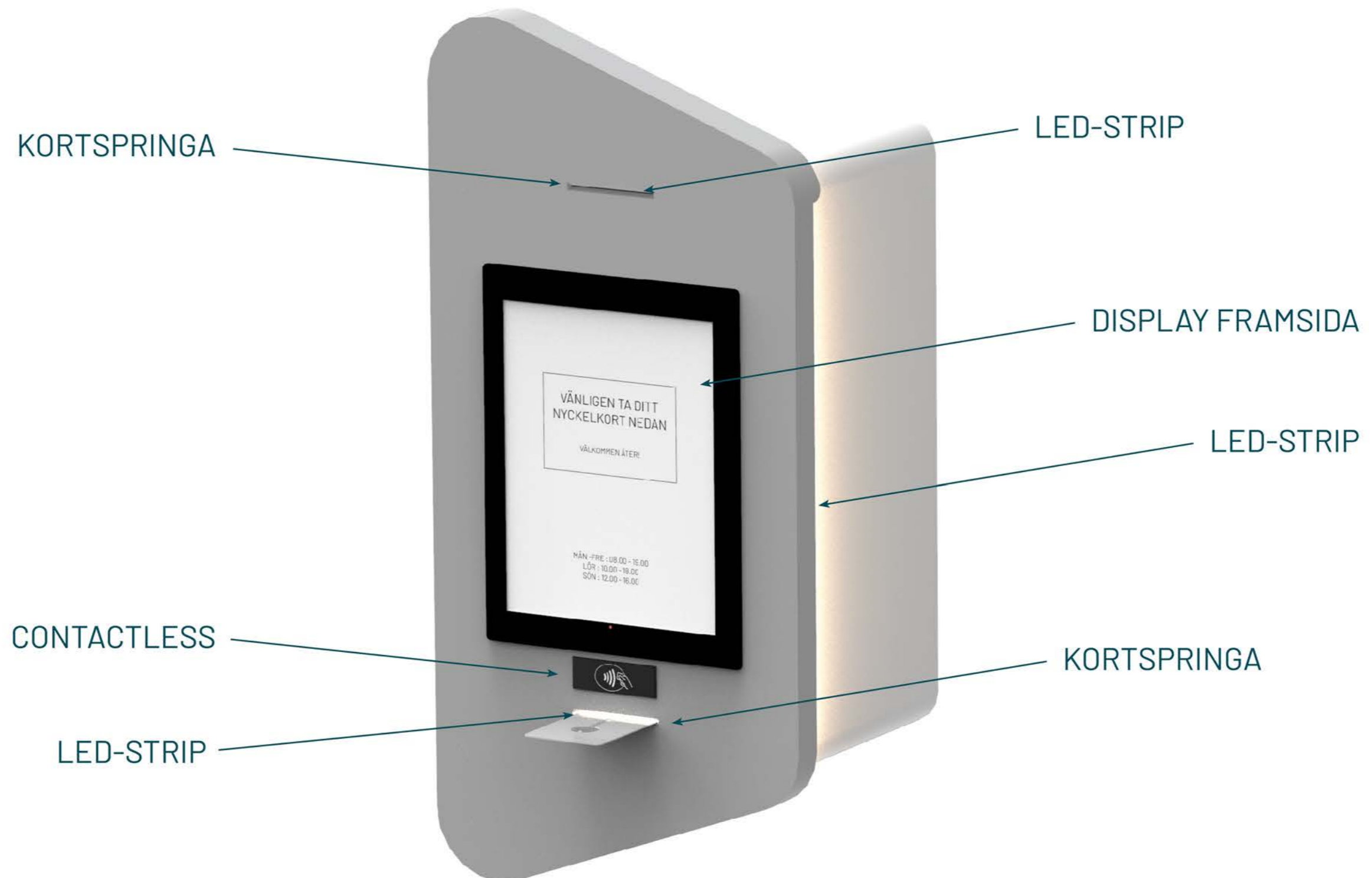
Huvudfunktionen hos produkten är att överföra och förvara nyckelkort. Ut- och inmatning sker med hjälp av två stycken kuggremmar som drivs av en varsin motor upptill samt nedtill inne i automaten. För aktörer som endast önskar utmatning av kort tas den inmatande delen bort.

Kommunikationen mellan användaren och automaten sker via en skärm där hen kan välja mellan styrning via skärm eller smartphone.

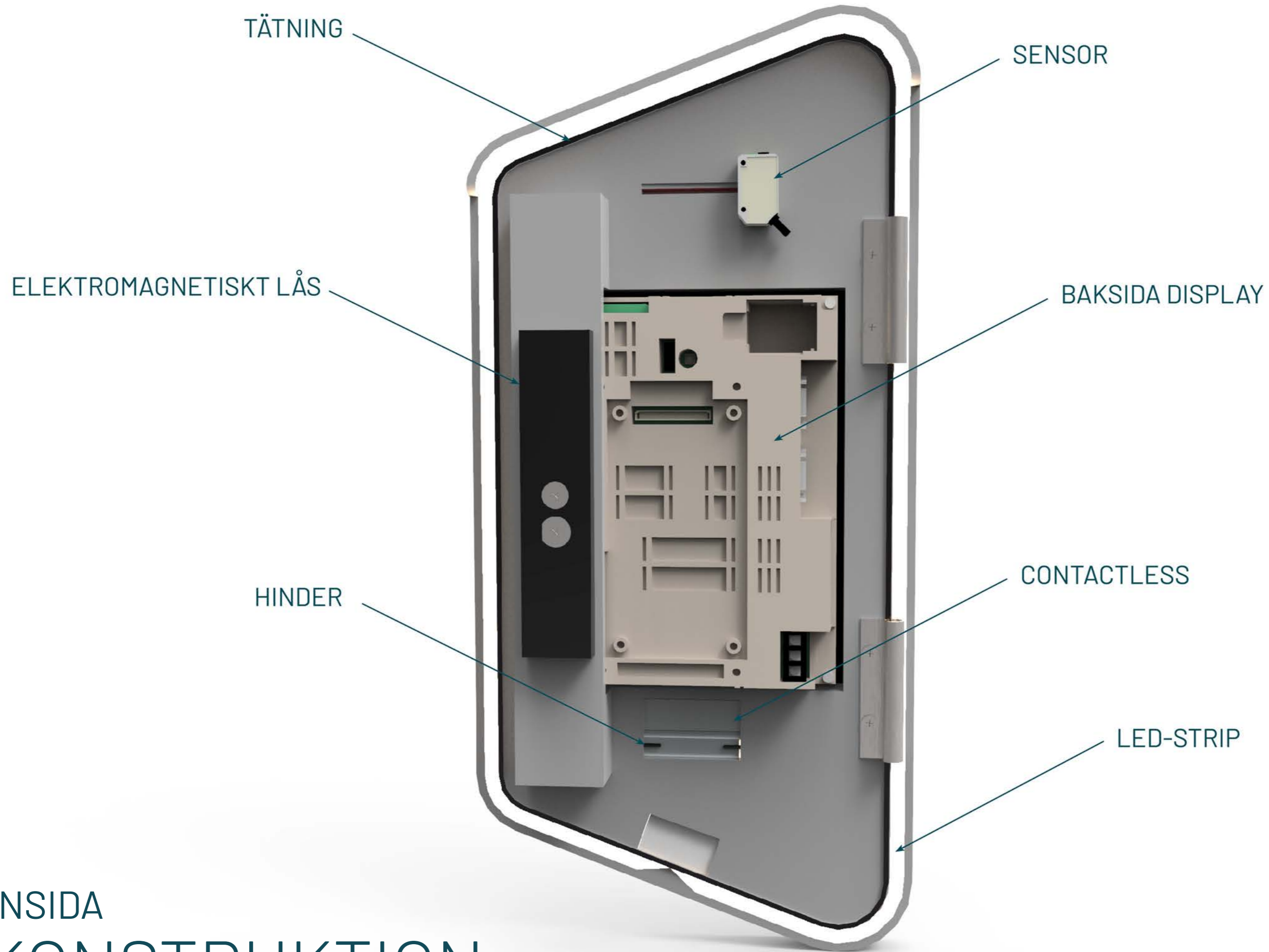


# KONSTRUKTION

## UTSIDA

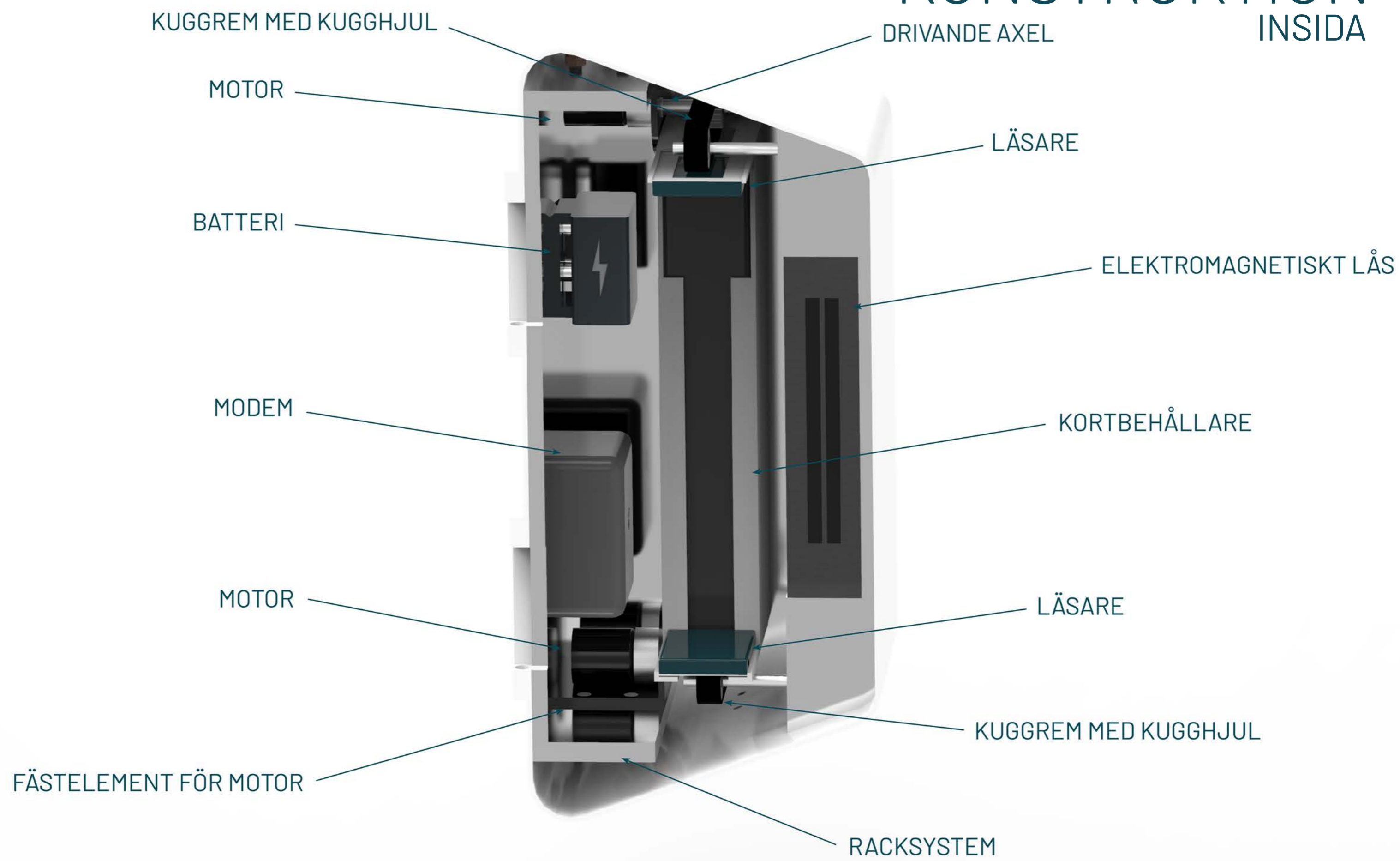






# INSIDA KONSTRUKTION

# KONSTRUKTION INSIDA



# INRE KOMPONENTER



## FRONT

Fronten på automaten hålls fast på ramen med två stycken gångjärn på långsidan.

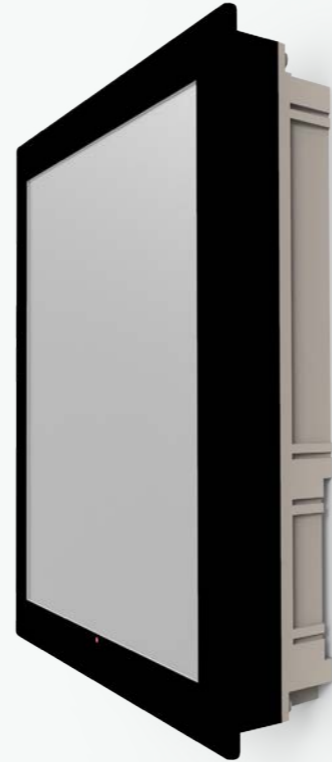
Upptill och nedtill på fronten finns två stycken horisontella springor som är menade för in respektive uttag för nyckelkortet.

På insidan av fronten finns ett hinder placerat i anknytning till den nedre springan. Detta för att förhindra att någon ska kunna mata in ett kort där kortet är tänkta att komma ut.

På fronten är även en display, en contactless punkt och LED-strips placerade.



# INRE KOMPONENTER



## CONTACTLESS & DISPLAY

För att kunna hantera en kontaktös betalning behöver produkten också en komponent som möjliggör detta. Därför används en sådan likt de komponenter som återfinns i betalningsprodukter som finns idag.

Denna komponent är placerad centrerad nedanför displayen.

Displayen är placerad i centrum på fronten. Här sker all kommunikation med användaren som styr vad automaten ska göra. Antingen gör den sig redo för att ta emot ett kort eller ge ifrån sig ett kort. Dessutom styrs det elektromagnetiskalåset via skärmen.

Displayen är en touchskärm som är den samma som Vendanor använt sig utav på sin gasolautomat.

Denna display uppfyller IP-klassning IP65.

# INRE KOMPONENTER



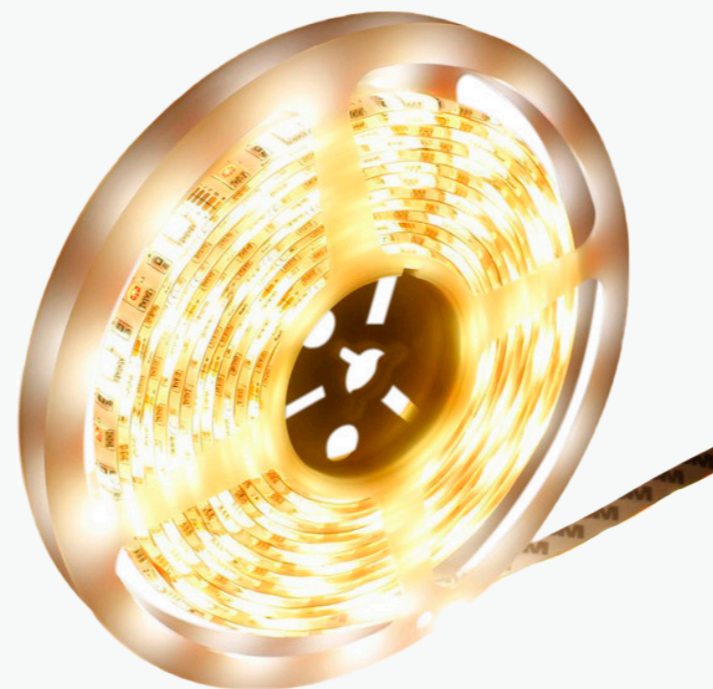
## SENSOR & TÄTNING

En rörelsesensor kommer vara placerad på baksidan av fronten i höjd med den översta kortspringan. Detta för att motorn ska starta och bandet börja rulla när någon stoppar in sitt kort vid inlämning. Denna sensor har IP-klassning IP69K.

Innanför LED-belysningen är en tätninglist placerad med syfte att uppfylla den önskade IP-klassningen.



# INRE KOMPONENTER



## LED-STRIPS

På frontens baksida är en LED-strip placerad längst ut. Samma LED-strips sitter också vid kortspringorna för att främja användarvänligheten.

LED-stripsen på sidorna kommer lysa konstant medan stripsen vid springorna lyser upp när ett kort ska in eller ut.

LED-stripsen är 8 mm breda och det går att välja en färgtemperatur mellan 2000 K och 6000 K. Lumen ligger på 550 lm/m och har IP-klassning IP65.



# INRE KOMPONENTER

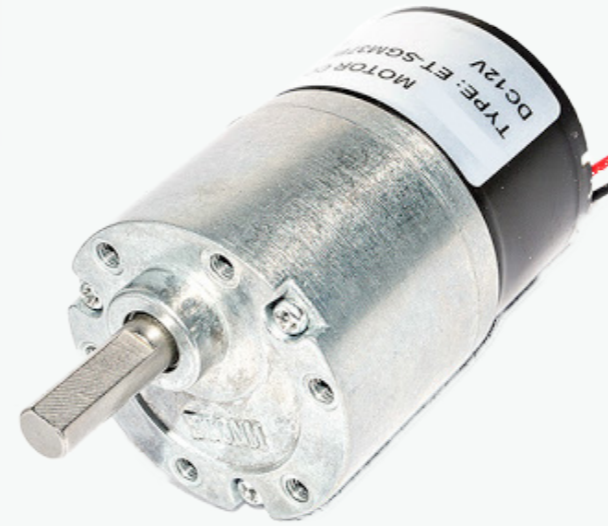
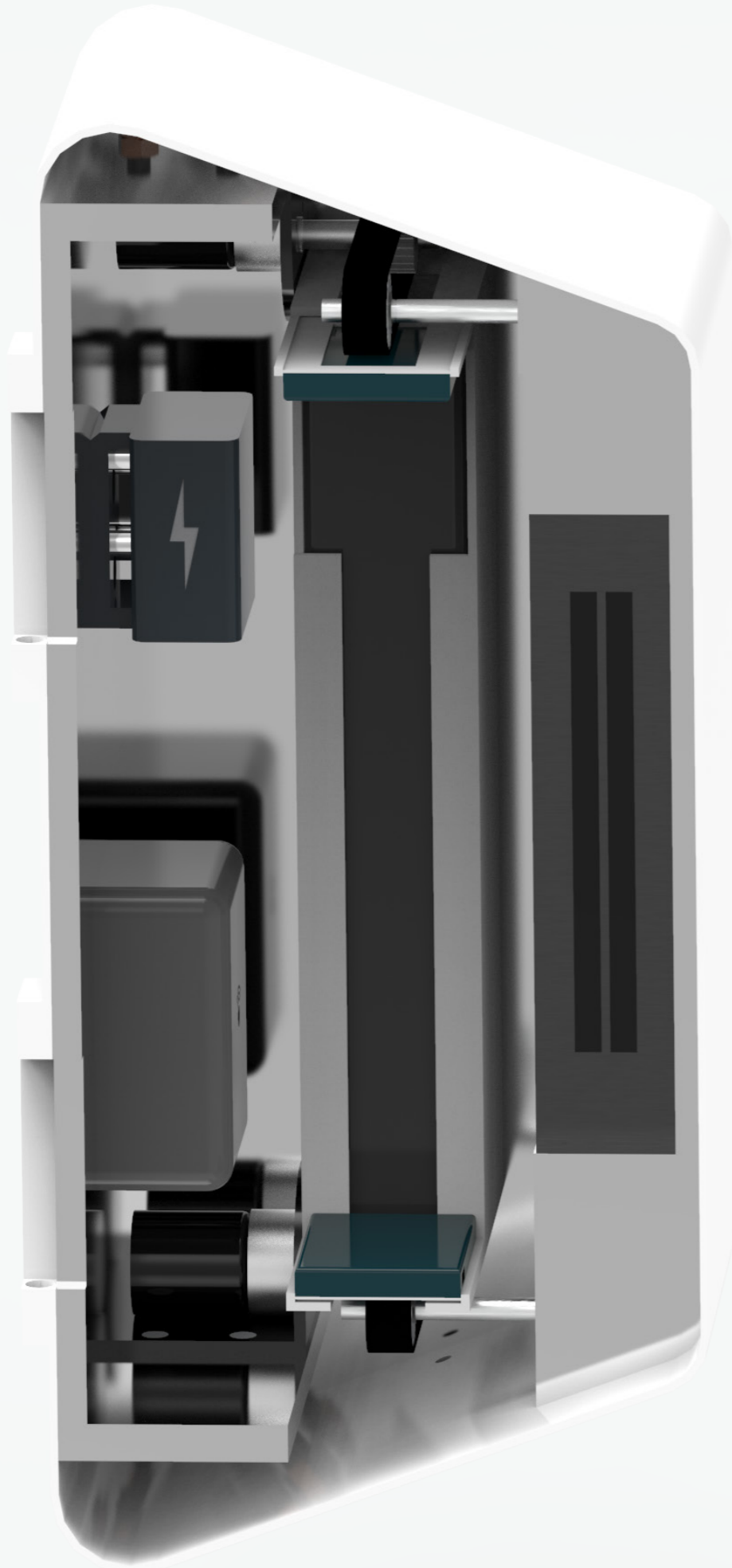


## ELEKTROMAGNETISKT LÅS

För att förhindra att obehöriga får tillgång till automtens inre komponenter används ett elektromagnetiskt lås. Låsets ena del är placerat på dörren och den andra delen på ramen.

Vid låst tillstånd kommer ingen spänning vara tillförd till låset, och för att skåpet ska låsas upp tillförs spänning.

# INRE KOMPONENTER

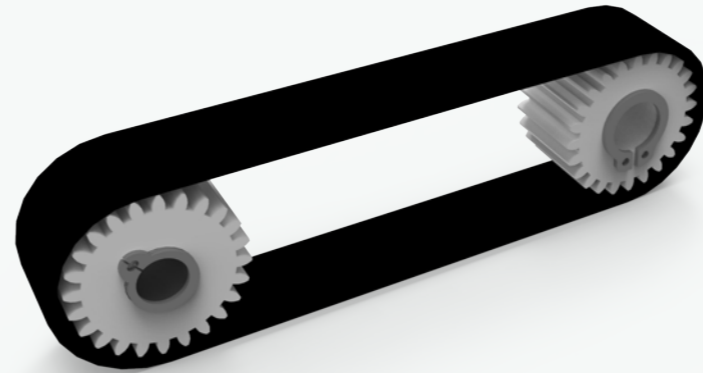
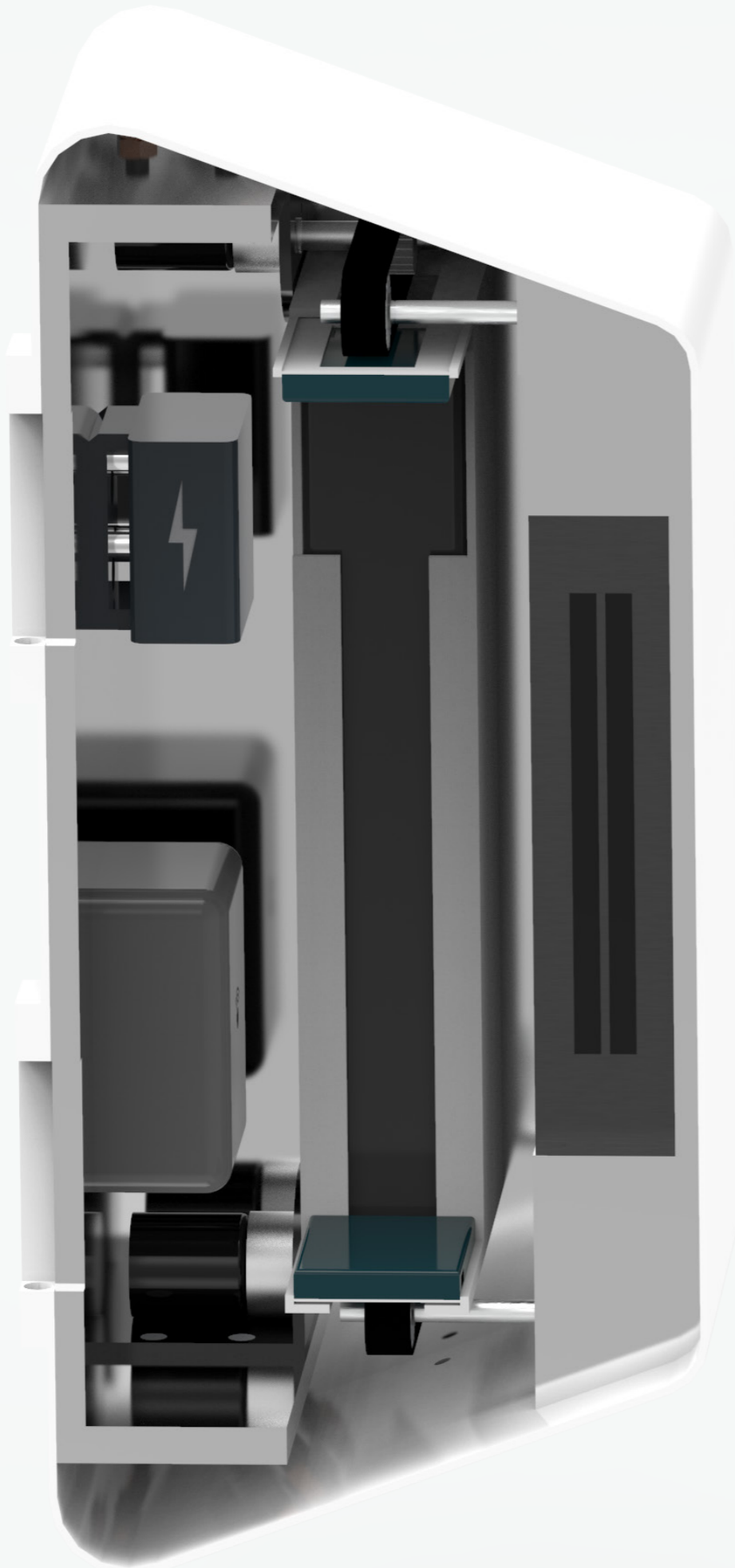


## MOTORER

Denna produkt är utrustad med två stycken BLDC-motorer. Motorena är tänkta att driva dem två kuggremmarna som transporterar korten in och ut ur korthållaren.

Från beräkningar fastställdes att motorn behöver klara av ett vridmoment på 0,04 Nm och en effekt på 0,1 W under belastning. En BLDC-motor som klarar ett vridmoment på 0,5 Nm och en effekt på 1,4 W har därför valts. Denna motor har ett varvtal på 26,5 rpm som möjliggör en matningshastighet mellan 1-1,5 cm/s.

# INRE KOMPONENTER



## KUGGREM & KUGGHJUL

För transporteringen av korten används kuggremmsdrift. Kuggremmarna kommer beställas in med en bredd på 15mm och en tjocklek 2mm.

Kugghjulen har en innerdiameter på 10 mm och en yttre diameter på 26 mm.

På den icke drivande axeln är även ett glidlager (vänstra) placerat mellan kugghjul och axel med innerdiameter på 8mm samt en yttre diameter på 10 mm.



# INRE KOMPONENTER



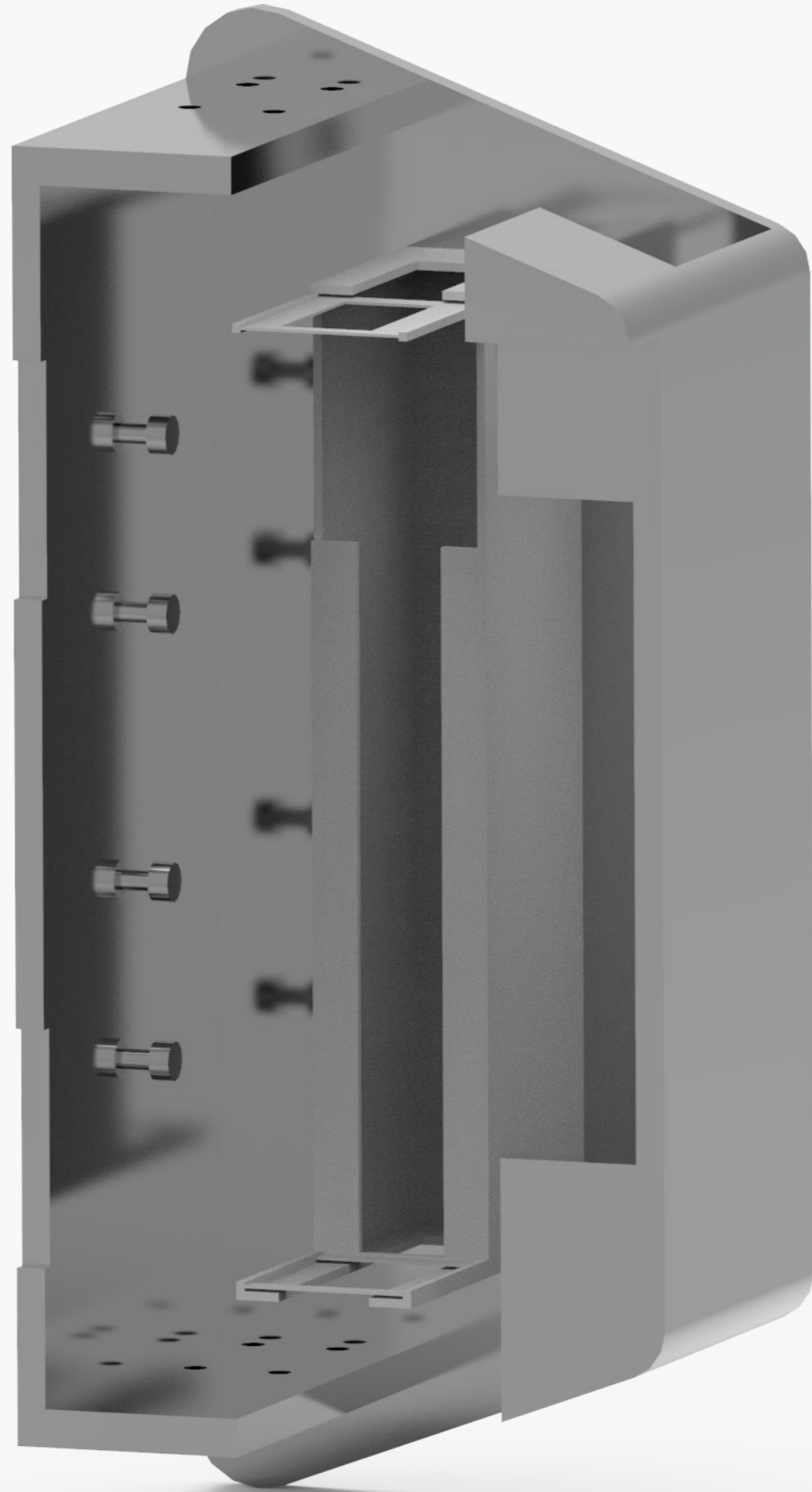
## BATTERI, LÄSARE & MODEM

För att automaten inte ska bli obruklig under exempelvis strömavbrott är den utrustad med ett extra batteri som håller automaten vid liv i ca 16 h.

Den är även utrustad med ett trådlöst modem för internetuppkoppling. Detta modem är liknande det Vendanor använder idag och innehåller ett simkort. Denna har IP-klassningen IP30.



# INRE KOMPONENTER



## RACKSYSTEM

För montering av de inre komponenterna har ett racksystemet formats. Detta för att undvika montering direkt på lådan.

Här finns utformningar som bär upp modem, batteriet och motorer.

Dessutom kommer korthållaren vara integrerad redan vid formsprutningen.