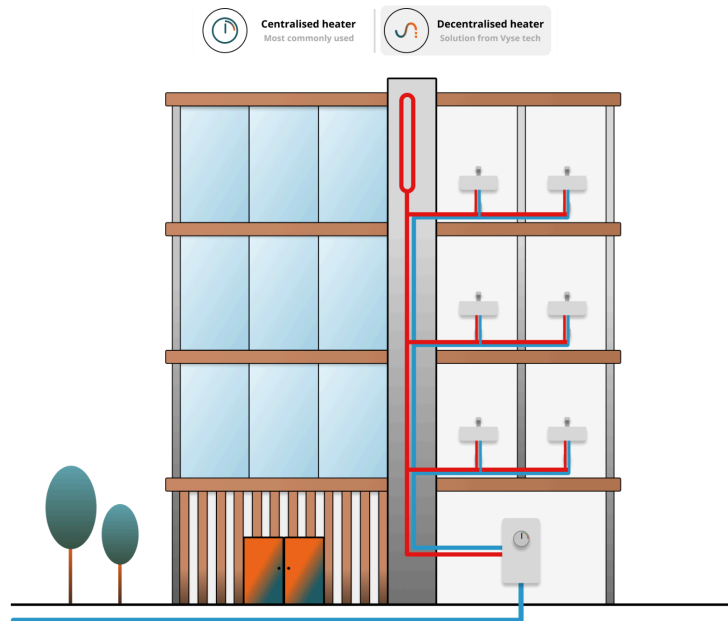




CHALMERS



# Interaktiv visualisering av energi- och vattensystem för decentraliserad varmvattenberedare

Examensarbete | Design och Produktutveckling,  
Högskoleingenjör

JAKOB MOBERG

FELICIA TRAN PHAN

INSTITUTIONEN FÖR MATERIAL- OCH INDUSTRIVETENSKAP

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2026

[www.chalmers.se](http://www.chalmers.se)

EXAMENSARBETE 2026

**Interaktiv visualisering av energi- och vattensystem för decentraliserad  
varmvattenberedare**

JAKOB MOBERG  
FELICIA TRAN PHAN



**CHALMERS**

Institutionen för Industri- och materialvetenskap  
Avdelningen för Design & Human factors  
Chalmers Tekniska Högskola  
Göteborg, Sverige, 2026

Interaktiv visualisering av energi- och vattensystem för decentraliserad  
varmvattenberedare

© JAKOB MOBERG, 2026

© FELICIA TRAN PHAN, 2026

Handledare: SIGNE SVENSSON, INSTITUTIONEN FÖR MECHANICAL  
ENGINEERING

Handledare: SIMON JERKLIND DYBECK, JOHANNES FAGERSTRÖM, VYSE TECH

Examinator: LARS-OLA BLIGÅRD, INSTITUTIONEN FÖR MECHANICAL  
ENGINEERING

Examensarbete 2026-06-02

Institutionen för Material- och industrivetenskap

Avdelningen för Design & Human factors

Chalmers Tekniska Högskola SE – 412 96 Göteborg

Telefon: +46 (0)31-772 1000

Framsida:

Bilden är tagen från första konceptet och skapad av författarna själva.

Chalmers digitaltryck

Göteborg, Sverige 2026





# Sammanfattning

Idag finns flera etablerade lösningar för uppvärmning av bostäder och fastigheter på den svenska marknaden, där fjärrvärme är den mest dominerande. Systemet är tillförlitligt och levererar varmvatten effektivt till användaren. Många av dessa lösningar innebär dock att varmvatten transporteras långa sträckor genom rör där värmeenergi ofta går förlorad. Vattnet värms upp men hinner tappa temperatur innan det når användaren, vilket leder till energiförluster. I större byggnader kan väntetiden på varmvatten dessutom bli så lång att användaren hinner tvätta händerna innan vattnet blivit varmt.

Vyse Tech är ett startupföretag med visionen att, med hjälp av additiv tillverkning, utveckla en ny lösning för vattenuppvärmning. Företaget efterfrågade ett interaktivt gränssnitt som visualiserar deras decentraliserade varmvattenberedare, där vattnet värms direkt vid tappstället.

Projektet inleddes med en förstudie som inkluderade en intressent- och marknadsanalys samt intervjuer för att skapa förståelse för potentiella användare och deras behov. Utifrån resultaten från förstudien formulerades krav som låg till grund för det fortsatta konceptutvecklingsarbetet. Under idégenereringen användes wireframes och rapid prototyping i kombination med arbete i programvaran Figma. Det framtagna konceptet utvärderades och itererades genom användartester och möten med företaget.

Resultatet är ett interaktivt gränssnitt i form av en informationssida som kan implementeras på företagets befintliga webbplats. Gränssnittet organiserades i avsnitt anpassade efter intressenternas behov och syftar till att, genom interaktiva funktioner, visualiseringar och beskrivande information, ge användaren en djupare förståelse för hur den decentraliserade varmvattenberedaren fungerar och samverkar med befintliga vattensystem.



# Abstract

Today, there are several established solutions for heating homes and properties on the Swedish market, with district heating being the most dominant. The system is reliable and efficiently delivers hot water to the user. However, many of these solutions involve transporting hot water long distances through pipes, where heat energy is often lost. The water is heated but may lose temperature before reaching the user, resulting in energy losses. In larger buildings, the waiting time for hot water can also become so long that the user may finish washing their hands before the water has even become warm.

Vyse Tech is a startup company with the vision of developing a new solution for water heating through the use of additive manufacturing. The company requested an interactive interface that visualizes their decentralized water heater, where the water is heated directly at the point of use.

The project began with a preliminary study that included stakeholder and market analyses, as well as interviews, in order to gain an understanding of potential users and their needs. Based on the results of the preliminary study, requirements were formulated to guide the subsequent concept development process. During the ideation phase, wireframes and rapid prototyping were used in combination with work in the software Figma. The developed concept was evaluated and iterated through user testing and meetings with the company.

The result is an interactive interface in the form of an informational webpage that can be implemented on the company's existing website. The interface is organized into different sections adapted to stakeholder needs and aims to provide users with a deeper understanding of how the decentralized water heater functions and interacts with existing water systems through interactive features, visualizations, and descriptive information.

# Begreppslista

**Decentraliserat varmvattensystem** - Ett system som innebär att vattnet värms upp lokalt direkt vid tappstället istället för att allt vatten värms upp i en enhet som sedan fördelar värmen över fastigheten.

**Kommersiell fastighet** - En fastighet som används i sammanhanget av en eller flera verksamheter, det kan vara kontor, butiker eller lagerlokaler. Det är alltså inte boenden som används i privat bruk.

**VVS** - En förkortning för *värme*, *ventilation* och *sanitet* och är de tekniska system som ser till att vatten och avlopp fungerar i en byggnad. Dessa installeras och servas av rörmokare eller "vvs-montörer".

**VVC** - En förkortning för *varmvattencirkulation* och refererar till systemet där varmt vatten kontinuerligt cirkulerar i rörledningar dragna i byggnaden. Detta system används för att säkerställa snabb tillgång av varmt vatten vid tappställena, samt för att motverka legionellatillväxt i rören.

**Legionella** - En typ av vattenburen bakterie som kan föröka sig i tappvattensystemen, framförallt vid temperaturer mellan 20–45 °C och i stillastående vatten. Bakterien dör vid högre temperaturer och därför finns det krav på att varmvatten måste finnas i cirkulation.

**Wireframes** - Enkla visuella skisser på layout som ofta används vid utveckling av appar eller webbsidor med fokus på struktur och funktioner.

**Medierande Objekt** - Något fysiskt eller abstrakt som används för att skapa kontext och stödja användarens förståelse av ett system eller en uppgift. Det kan användas vid intervjuer eller tester för att konkretisera frågor och hjälpa användaren att relatera till situationen.

**Action mode** - Ett begrepp inom *usability* som beskriver en användares beteende vid användningen av ett gränssnitt, *action mode* innebär att man utforskar och använder ett gränssnitt utan något specifikt mål eller uppgift som ska utföras.

# Innehållsförteckning

|                                           |           |
|-------------------------------------------|-----------|
| <b>Abstract.....</b>                      | <b>2</b>  |
| <b>Sammanfattning.....</b>                | <b>3</b>  |
| <b>Begreppslista.....</b>                 | <b>4</b>  |
| <b>Innehållsförteckning.....</b>          | <b>5</b>  |
| <b>1. Inledning.....</b>                  | <b>1</b>  |
| 1.1 Bakgrund.....                         | 1         |
| 1.2 Syfte och Mål.....                    | 1         |
| 1.3 Målgrupp.....                         | 2         |
| 1.4 Avgränsningar.....                    | 2         |
| 1.5 Precisering av frågeställningen.....  | 3         |
| 1.6 Projektets arbetsgång.....            | 3         |
| <b>2. Teoretisk referensram.....</b>      | <b>5</b>  |
| 2.1 Vattenuppvärmning idag.....           | 5         |
| 2.2 Vattenuppvärmning från Vyse Tech..... | 6         |
| 2.3 Usability.....                        | 7         |
| <b>3. Metoder.....</b>                    | <b>11</b> |
| 3.1 Förstudietudier.....                  | 11        |
| 3.2 Idégenereringsmetoder.....            | 13        |
| 3.3 Utvärderingsmetoder.....              | 14        |
| <b>4. Genomförande.....</b>               | <b>17</b> |
| 4.1 Genomförande av förstudie.....        | 17        |
| 4.2 Analys och kravsättning.....          | 20        |
| 4.3 Idégenerering.....                    | 22        |
| 4.4 Konceptframtagning.....               | 26        |
| 4.5 Utvärdering.....                      | 28        |
| <b>5. Resultat.....</b>                   | <b>33</b> |
| 5.1 Resultat av förstudie.....            | 33        |
| 5.2 Kravsättning.....                     | 43        |
| 5.3 Första konceptet.....                 | 51        |
| 5.4 Utvärdering av konceptet.....         | 65        |
| 5.5 Slutkonceptet.....                    | 66        |
| <b>6. Diskussion.....</b>                 | <b>81</b> |
| 6.1 Reflektion av resultatet.....         | 81        |
| 6.2 Vidareutveckling.....                 | 85        |
| 6.3 Hållbarhetsanalys.....                | 87        |
| <b>7. Slutsats.....</b>                   | <b>89</b> |
| <b>Källhänvisning.....</b>                | <b>91</b> |
| <b>Bilagor.....</b>                       | <b>93</b> |



# 1. Inledning

I det inledande avsnittet presenteras bakgrund till projektet, dess syfte och mål, projektets avgränsningar, samt en precisering av frågeställningen.

## 1.1 Bakgrund

Vyse Tech är ett företag som med hjälp av additiv tillverkning utvecklar en anpassningsbar och lättviklig lösning för vattenuppvärmning i form av en decentraliserad värmare, som kan installeras direkt vid tappstället. Kärnan i innovationen är ett användarcentrerat synsätt som driver företaget till att erbjuda energieffektiva lösningar.

Det centrala fokuset ligger på att använda deras lösning av en additivt tillverkad vattenvärmare på olika sätt för att bidra till en enklare och energibesparande användning. Detta varmvattensystem utvecklas idag för att implementeras på dagens handfat, där den decentraliserade, elektriska vattenvärmaren direkt värmer vatten vid tappstället och därmed kan minska energi- och vattenförlusterna i byggnaden drastiskt.

## 1.2 Syfte och Mål

Syftet med examensarbetet är att undersöka vilka typer av data och systeminformation som är relevanta att visualisera för att beskriva den decentraliserade vattenvärmarens funktion, undersöka vilken befintlig data som behöver kompletteras samt att utforska hur ett interaktivt verktyg bör utformas för att presentera dessa på ett förståeligt och ändamålsenligt sätt för de intressenter som är relevanta.

Målet med examensarbetet är att utveckla ett interaktivt gränssnitt som visualiserar den decentraliserade vattenvärmaren, dess funktioner och hur systemet integreras vid installation i kommersiella byggnader.

## 1.3 Målgrupp

Projektets främsta målgrupp är de relevanta intressenter som finns till Vyse Techs decentraliserade varmvattenberedare. Det vill säga de parter som den interaktiva visualiseringen ska tilltala. De tre huvudsakliga intressentgrupperna som projektet utgår ifrån är:

- Fastighetsägare
- Installatörer
- Kontorspersonal, (slutanvändare)

Dessa grupper valdes eftersom de representerar olika roller i systemet, från de som fattar investeringsbeslut och ansvarar för installation, till de som säkerställer att krav och regler följs samt de som i slutändan använder systemet.

## 1.4 Avgränsningar

Arbetet är menat att resultera i en prototyp av ett interaktivt gränssnitt. Prototypen visualiserar konceptet och visar funktioner samt estetik. Det involverar alltså inte någon programmering eller övrig utveckling av produkten då det inte är inom vår expertis och därför blir överflödigt för oss att utföra.

Majoriteten av den data som ska presenteras i gränssnittet är befintlig och testad av Vyse Tech eller från andra relevanta källor. Det ska alltså inte utföras några egna tester av system eller vattenflöden utöver användbarhetstester av gränssnittet.

Eftersom den decentraliserade varmvattenberedaren är ett relativt nytt koncept från Vyse Tech som ännu inte är helt utvecklat så kommer detta att innebära en avgränsning i användningsområde. I nuläget finns endast utförda tester och data för applicering av systemet till tappvatten, det vill säga till handfatet. Därför fokuseras gränssnittet främst till samspelet i kommersiella byggnader. Fastigheter som villor eller lägenheter har oftast duschar eller andra system som kräver uppvärmning och dessa är inte relevanta för produkten ännu.



## 1.5 Precisering av frågeställningen

Kan man ta fram ett verktyg där ett interaktivt gränssnitt visualiserar hur energi- och vattensystemet fungerar i relation till den decentraliserade vattenvärmaren, samt var besparingar eller problem då uppstår?

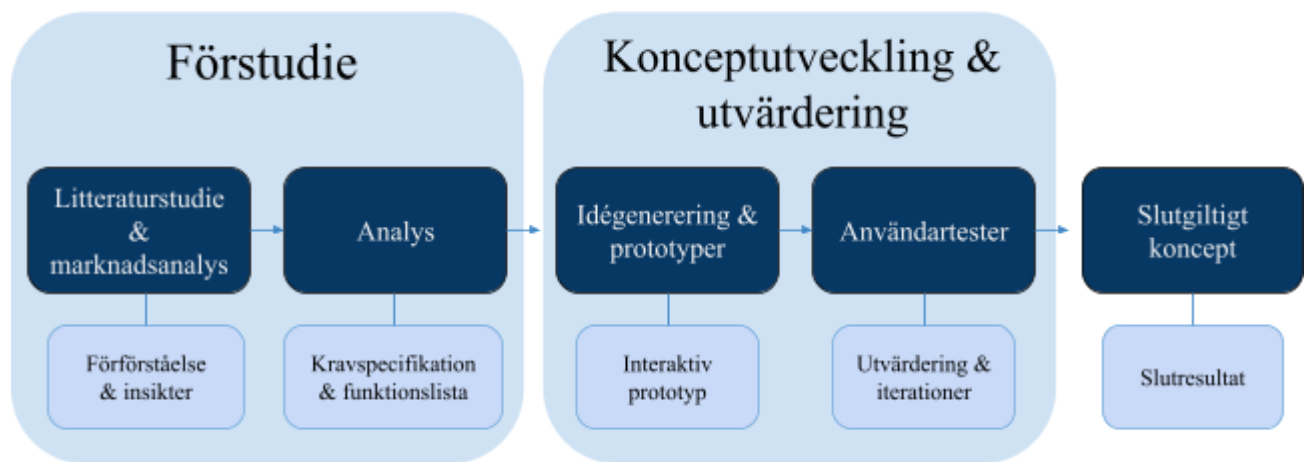
Projektet ska besvara följande:

- Hur kan ett verktyg utformas för att visualisera systemet på ett sätt som möjliggör förståelse hos potentiella intressenter?
- Vilka dataparametrar är relevanta att identifiera och visualisera i gränssnittet?
- Hur påverkar identifierade krav och behov utformningen av gränssnittet?
- På vilket sätt kan gränssnittet utformas för att återspegla företagets identitet?
- På vilket sätt kommer gränssnittets utformning påverka intressenters handlingar och beteenden?

## 1.6 Projektets arbetsgång

Projektet inleddes med ett förarbete i form av litteraturstudier och marknadsanalyser för att skapa en förståelse för Vyse Techs vision för systemet och hur samspelet ser ut mellan energi- och vattensystemen. Utöver detta hade förarbetet som syfte att hjälpa med kartläggning av användare genom personas och scenarios. Den omfattande datainsamlingen analyserades därefter och lade grunden för vidare konceptutveckling.

Konceptutvecklingen innebar en idégenereringsprocess med etablerade metoder, som slutligen resulterade till ett första koncept. Konceptet utvärderades därefter med hjälp av användartester och itererades till ett slutgiltigt resultat. För lättare överblick skapades även en visuell sammanställning på utförandet av metod (se Figur 1).



Figur 1. Översiktlig struktur av projektarbetet

## 2. Teoretisk referensram

I detta stycke beskrivs teori för att öka förståelsen av vilka typ av värmesystem som idag används samt hur den decentraliserade värmaren från Vyse Tech skiljer sig från dessa. Teorin ska också medföra en kontext på vad det interaktiva gränssnittet kommer att visualisera. Dessutom innehåller stycket de designprinciper som används för utformningen av användarvänliga gränssnitt som är grunden för de beslut som tas under konceptutvecklingen.

### 2.1 Vattenuppvärmning idag

För att reglera värmen på vatten och temperatur i rummen i dagens byggnader så krävs någon form av uppvärmning. I Sverige finns det lite olika sätt som detta utförs på. De absolut vanligaste är fjärrvärme eller bergvärme. Fjärrvärme är allra vanligast i tätorterna och värmer idag cirka 90% av fastigheter, oftast lägenheter eller större byggnader (Vattenfall, n.d). Bergvärme är vanligare i mindre hus och villor där hushållen har en egen värmepump i bostaden (NIBE, n.d).

#### 2.1.1 Fjärrvärme

Fjärrvärme innebär att vattnet värms upp i ett värmeverk, oftast genom förbränning och alltså inte direkt i bostaden. Varmvatten skickas sedan vidare via nedgrävda rör till hushåll eller andra fastigheter. I varje fastighet finns sedan någon form av värmecentral som samlar upp vattnet. Centralen innehåller en värmeväxlare som överför värmen till bostadens egna värmesystem. Det kan vara element, till kranen eller till duschen. Viktigt att veta är att fjärrvärmens vatten aldrig blandas med vattnet i fastighetens system, utan fungerar endast som uppvärmning till det vatten som redan finns (Vattenfall, n.d).

Det vatten som sedan kylts ner skickas tillbaka till värmeverket och kan värmas upp på nytt. På så sätt bildas ett kretslopp där vattnet återanvänds flera gånger. Det är ett system som är effektivt och som privatperson eller fastighetsägare behöver man inte göra speciellt mycket själv för att systemet ska fungera. Nackdelen är att mycket av värmeenergin går till spillo när vattnet transporteras genom rören, trots att de är väl isolerade (Vesterlund et al., 2013).

### 2.1.2 Bergvärme

Bergvärme är ett system som arbetar mer lokalt och utvinner sin värme från den lagrade solenergin som finns i marken. Detta görs genom en värmepump som placeras inne i fastigheten och ett kollektorsystem som brukar placeras utomhus. Kollektorsystemet har en slang som sänks ner i ett hål som borrhats i berget där vätskan sedan leds upp via slangen till värmepumpen. Värmen skickas ut till husets värme och varmvattensystem, likt fjärrvärmen (NIBE, n.d-a).

Den kalla vätskan pumpas efter användning ner i berggrunden igen där den kan värmas på nytt. Samma system kan även användas för att kyla huset under den delen av året när det är varmare. Bergvärmen transporterar inte sin vätska lika långa sträckor och förlorar inte lika mycket energi, men däremot måste man räkna med att systemet tar upp plats både på fastighetens utsida och insida.

## 2.2 Vattenuppvärmning från Vyse Tech

Till skillnad från den mer gängse vattenuppvärmningen i Sverige så har Vyse Tech ett system som inte är centraliserat. Det vill säga att vattnet värms lokalt vid applikationen och alltså inte från ett värmeverk eller någon pump. I nuläget används varmvattenberedaren främst till tappvatten i kranen och monteras i en dosa direkt under handfatet. Kallvatten leds sedan genom rören i beredaren och värms upp av ett element inuti till önskad temperatur, när kallare vatten sedan önskas så stängs värmaren av och det kalla vattnet kyler ner systemet (Olofsson, 2026).

Det finns många fördelar med ett decentraliserat system (Vyse Tech, 2026). Först och främst så är de mycket mindre och tar inte upp alls lika mycket plats som en värmepump kräver. Man kan spara mycket pengar och utrymme på att inte behöva bygga exempelvis ett pumphus på sin tomt. Systemet innebär också att varje vattensystem har egen uppvärmning och förlitar sig inte på att ett och samma system måste fungera. I en kontorsbyggnad kan det till exempel vara en fördel där det finns många toaletter, om varmvattnet till en toalett slutar fungera så kan det fortfarande finnas flera andra toaletter med fungerande varmvatten. Man tappar dessutom inte energi när varmvatten måste transporteras långa sträckor som fjärrvärme kan göra.

Nackdelen är dock att i nuläget är systemet för litet för att hantera större vattenflöden, vattenvärmaren är i nuläget anpassad för ett vattenflöde på två liter per minut, något som lämpar sig bättre till just tappvatten i kranen, något som i vanliga fall brukar ha ett flöde på sex liter i minuten enligt Vyse Tech själva. Man kan se fördelar med ett lägre flöde, som att inte lika mycket vatten behöver gå åt vid handtvätt om man använder sig av munstycket som fördelar vattnet från kranen. Men tyvärr räcker det inte ännu för att appliceras till exempelvis en dusch.

## 2.3 Usability

För att ta fram ett interaktivt gränssnitt som visar hur den decentraliserade vattenvärmaren fungerar är det viktigt att tänka på grundläggande principer för användbarhet, alltså usability. Det gör att användarna lättare kan förstå systemet och fatta beslut om det. Dessutom är det fördelaktigt att följa riktlinjer för gränssnittsdesign så att informationen presenteras på ett tydligt och lättillgängligt sätt. Nedan beskrivs de principer för usability som har varit mest relevanta i vårt projekt och hur de har påverkat designen av prototypen.

Enligt ISO (2018) definieras usability som:

*"Den utsträckning i vilken specificerade användare kan använda ett system, en produkt eller en tjänst för att uppnå specificerade mål, med ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredsställelse, i ett specificerat användarsammanhang."*

### 2.3.1 Jordans 10 designprinciper

Inom usability används ofta 10 principer från designern Patrick W. Jordan som formulerats för användbar design. Nedan presenteras de sex principer som har varit mest relevanta för detta projekt. De resterande är *consideration of user resources*, *error prevention and recovery*, *user control* och *appropriate transfer of technology* (Jordan, 2020). Eftersom projektets centrala fokus låg på gränssnittets struktur och presentation av information ansågs de sistnämnda principerna ha en begränsad påverkan på utformningen av applikationen vilket gjorde att de prioriterades bort i projektet.

#### 2.3.1.1 Consistency

När ett gränssnitt har *consistency* innebär det att liknande uppgifter utförs på liknande sätt i hela gränssnittet, och används för att underlätta inläringen och användning av produkten.

Tanken är att användaren ska lära sig från en uppgift och sedan kunna applicera det till nästa trots att de inte är exakt samma. Detta gör man genom att använda liknande komponenter och tillvägagångssätt genom gränssnittet.

#### 2.3.1.2 Compatibility

*Compatibility* handlar om att designen bör stämma överens med användarens tidigare erfarenheter och mentala modeller. Det innebär att gränssnittet ska kännas bekant och intuitivt för användaren, även om det inte använts tidigare. Exempelvis kan man använda välkända ikoner eller layouts som matchar användarens förväntningar från liknande produkter.

#### 2.3.1.3 Feedback

*Feedback* betyder att systemet alltid ska ge användaren tydlig information om vad som händer, både när användaren lyckats med en uppgift eller om något blivit fel. Detta hjälper användaren att förstå hur gränssnittet fungerar och att känna kontroll. Exempel kan vara meddelanden, ljudsignaler eller animationer som visar att en handling har registrerats.

#### 2.3.1.4 Visual Clarity

Denna princip innebär att gränssnittet ska vara allmänt lätt att läsa och förstå. Viktig information ska vara tydlig och det bör finnas visuella hierarkier, där informationen presenteras i en rimlig ordning. Man kan exempelvis använda kontraster, färger och grupperingar för att leda användarens uppmärksamhet. Visuellt tydlighet hjälper alltså användaren att snabbt hitta vad de behöver och förstå hur gränssnittet fungerar.

#### 2.3.1.5 Prioritisation of Functionality and Information

Denna går hand i hand med *visual clarity* och handlar om att de viktigaste funktionerna och informationen ska vara mer tillgängliga och tydliga, medan mindre viktig information kan vara mer dold vid första anblick. Detta minskar distraktioner och hjälper användaren att fokusera på det som är relevant i just den situationen.

#### 2.3.1.6 Explicitness

Den sista principen *explicitness* handlar om att systemet tydligt ska kommunicera vad som händer och vad användaren behöver göra. Detta kan innebära instruktioner, etiketter, varningar eller tydlig återkoppling, så att användaren inte behöver gissa. Tanken är att skapa trygghet hos användaren och att minska misstag.

### 2.3.2 Jordans 5 usabilitykomponenter

Utöver de 10 principerna som nämnts talar Jordan (2020) också om 5 stycken usabilitykomponenter. Enligt Jordan består usability av 5 komponenter, dessa är *guessability*, *learnability*, *experienced user performance*, *system potential* och *re-usability*. Vid utformningen av gränssnittet var det främst två av dessa som ansågs viktiga och relevanta för arbetet.

#### 2.3.2.1 Guessability

Komponenten handlar om hur väl en ny användare kan förutsäga hur systemet fungerar utan instruktioner, alltså hur mycket som kan gissas. Ett system med hög *guessability* gör det möjligt för användaren att anta funktioner intuitivt, genom exempelvis visuella ledtrådar eller välkända koncept.

#### 2.3.2.2 Learnability

*Learnability* beskriver kort sagt hur snabbt och enkelt en användare kan lära sig använda gränssnittet korrekt. Hög *learnability* innebär att användaren snabbt kan förstå gränssnittets logik och funktioner redan efter de första användningarna.





## 3. Metoder

En viktig del av projektets inledning var att kartlägga vem som skulle använda gränssnittet men framförallt vilken information som var lämplig att presentera. I förstudien inkluderades informationssökning, intervjuer och en marknadsanalys. Data från dessa kompletterades med personas och scenarios som gav ytterligare en förståelse för både användarnas behov och vilken information de efterfrågade. Med detta formulerades en kravspecifikation tillsammans med vilka funktioner som gränssnittet skulle innehålla.

### 3.1 Förstudiemetoder

Projektet inleddes med en förstudie och en generell informationsinsamling. I denna del presenteras de metoder som använts för att skapa en förståelse för problemområdet samt för att identifiera relevanta behov och krav. Följande metoder gav en grund för det fortsatta designarbetet.

#### 3.1.1 Informationsinsamling

Hur en informationsinsamling går till kan se olika ut beroende på projekt men med syftet att samla in befintlig data inom sitt problemområde. Detta görs bland annat genom sökningar på webben, där man undersöker liknande studier eller designer från andra företag eller organisationer. Genom specificerade sökningar kan viktig information identifieras för att skapa en bredare förståelse av området. Det kan även innebära granskning av given befintlig data, som rapporter och material som tillhandahålls av uppdragsgivaren.

#### 3.1.2 Marknadsanalys

En marknadsanalys görs för att granska vilka typer av liknande produkter som redan finns ute på marknaden. I detta fall handlar det mest om att undersöka hur produkter och deras funktioner presenteras på andra företags hemsidor, vad som prioriteras och hur det är upplagt. Genom att analysera befintliga produkter, konkurrenter och deras sätt att visualisera funktioner och värden kan relevanta insikter identifieras.

### 3.1.3 Kartläggning av intressenter

För att säkerställa att man utvecklar sin produkt till rätt ändamål utförs en kartläggning av intressenter. Det är en metod som används för att identifiera vilka användare som påverkas eller har intresse i ett projekt. Genom att analysera olika intressentgrupper kan deras behov, mål och förväntningar tydliggöras. Kartläggningen kan genomföras genom att lista relevanta och potentiella användare, dessa identifieras genom att undersöka vem som kan påverkas, som kan ta beslut eller som kommer använda produkten. Samma produkt kan ha olika intressenter och det är viktigt att identifiera om det finns skillnader i deras behov.

### 3.1.4 Personas & scenarios

Personas och scenarios används tidigt i utvecklingsprojekt för att skapa kontext och få en tydligare bild av vem den verkliga användaren är och hur den kommer att bete sig. Personas beskriver de olika typerna av användare eller intressenter, oftast med ålder, livssituation och intressen. Medan scenarios beskriver hur interaktionen sker med produkten baserat på personan. Med hjälp av båda kan man tydliggöra vilka behov och krav som finns.

### 3.1.5 Semistrukturerade intervjuer

Intervjuer görs för att komplettera den information som inte redan är befintlig. Dessa görs ofta med relevanta intressenter eller generella målgruppen för produkten. Semistrukturerade intervjuer innebär att det finns en förutbestämd ordning med planerade frågor, men där följdfrågor kan uppstå.

### 3.1.6 KJ-analys

En KJ-analys används till att sortera idéer eller data som samlats in under förstudien. Det kan vara koncept, fakta eller svar från intervjuer. Datan sammanställs på post-it-lappar och sorteras sedan i grupper med gemensamma nämnare. Målet är att reducera mängden information och sammanfatta den för att sedan använda som utgångspunkt för att fastställa eventuella krav och funktioner hos produkten.

### 3.1.7 Kravspecifikation & funktionslista

Kravspecifikationen syftar till att sammanställa alla de krav som ställs på produkten eller systemet. Dessa krav baseras på tidigare använda metoder och målet är att skapa en tydlig grund för vad som ska uppnås. Det är viktigt att en kravspecifikation är exakt och beskriver

varje krav utförligt. Kraven kan graderas med nummer, beskrivas efter typ av funktion (huvudfunktion, delfunktion eller stödfunktion) och om kravet är nödvändigt eller önskvärt. Upp till kravspecifikationen kan man göra en funktionslista för att förtydliga. Det innebär att man listar alla tänkbara funktioner som produkten eller gränssnittet är tänkta att ha. Dessa brukar kategoriseras utefter deras syften och sedan beskrivas efter huvudfunktion, delfunktion eller stödfunktion. Exempel på kategorier kan vara “mekaniska funktioner” eller “informerande funktioner”. Vid behov utökas också listan med beskrivningar av funktionerna. Detta är ett bra sätt att sammanfatta vad produkten ska utföra och lägger ofta grunden för kravspecifikationen.

## 3.2 Idégenereringsmetoder

Nedan presenteras de metoder som använts vid idégenerering och framtagning av koncept till projektet. Metoderna har hjälpt till att ta fram, utveckla och visualisera olika idéer kring hur gränssnittet kan utformas.

### 3.2.1 Brainstorming

Metoden innebär att man gemensamt diskuterar idéer och tankar i projektgruppen. Målet här är att få så mycket och så bred information som möjligt och alla idéer är viktiga, högt som lågt. Diskussion uppmuntras och tillsammans kan man generera idéer med inspiration från varandra.

### 3.2.2 Brainwriting

Brainwriting innebär en idégeneration som sker individuellt där varje person skapar ett eget koncept, i detta projekt används wireframes som skisser, där de sedan byts mellan varandra. Detta är för att ge inspiration och på så vis kan man komplettera varandras förslag. Det leder till en strukturerande idégenerering där alla deltagare spelar en viktig roll. Detta är en bra metod i ett projekt där deltagarna har problem med att känna sig hörda eller bara för att inspirera varandra.

### 3.2.3 Rapid prototyping

En metod som innebär att snabbt ta fram enkla versioner av en lösning för att testa idéer, oftast i ett tidigt skede. Prototyperna behöver inte vara färdiga eller detaljerade, utan används för att visualisera koncept och olika designalternativ.

Syftet med metoden är att tidigt identifiera styrkor och svagheter och för att kunna iterera lösningen innan mer tid läggs på detaljerna. Detta gör utvecklingsprocessen mer effektiv och minskar risken att arbeta vidare på mindre fungerande idéer.

### 3.2.4 Imageboards

Imageboards är som kollage och samlingar av bilder som används för att skapa en idé och en förståelse av hur man tänker att sitt koncept kan se ut. Det är främst en metod för att konkret visa andra parter vilka tankar man har. Bilderna i en imageboard är endast till för inspiration och för att visualisera idéer, det betyder alltså inte att resultatet exakt motsvarar bilderna. Men det är en bra metod att använda för att alla ska vara på samma plan av vad målet är.

## 3.3 Utvärderingsmetoder

Följande stycke beskriver metoden för användartester, som har använts för att utvärdera koncepten under idégenereringsfasen.

### 3.3.1 Användartester

Det finns flera olika metoder för att utvärdera produkter eller koncept, men när det gäller gränssnitt som är utvecklade att tilltala en specifik användare så är det effektivt att utföra användartester. Användartester är en metod som används för att utvärdera hur väl gränssnittet eller systemet fungerar för den tänkta användaren. Dessa utförs genom att användare får utföra specifika uppgifter där man observerar hur de agerar för att nå lösningen. På så vis kan man identifiera eventuella problem, oklarheter eller vart det finns utrymme för förbättring. Testerna kan också innebära att användaren får svara på frågor om gränssnittets generella uttryck och man kan använda sig av en semantisk ordskala för att betygsätta. Syftet med metoden är att säkerställa att designen är begriplig, användarvänlig och att den uppfyller de behov och krav som tidigare identifierats. När man utför testerna på de faktiska användarna

säkerställer man att inga antaganden görs och att man inte utvecklar något som användaren inte vill ha.



## 4. Genomförande

I detta avsnitt beskrivs det genomförda arbetet med framtagningen av ett interaktivt gränssnitt för den decentraliserade vattenvärmaren från Vyse Tech. Projektet inleddes med en förstudie som innehöll en generell informationsinsamling, en kartläggning av vad som finns på marknaden samt vilka användarna är av gränssnittet. Dessutom användes flera metoder för att analysera den insamlade datan som till sist sammanfattades i en kravspecifikation. Detta genomfördes för att skapa en stabil grund för vidareutveckling.

Sedan drog konceptframtagningen igång där metoder som brainstorming och brainwriting användes. Detta för att konkret kunna illustrera de olika koncepten som togs fram. Avslutande utvärderades koncepten med hjälp av välplanerade användartester där man slutligen kunde komma fram till ett slutgiltigt koncept.

### 4.1 Genomförande av förstudie

Förstudien blev inledningen på projektet och gjordes för att ge allmän information om både Vyse Techs decentraliserade vattenvärmare, men också om vilka värmesystem som oftast används i dagens samhälle. Studien inkluderar en informationsinsamling om systemen samt en marknadsundersökning för att ta reda på hur andra företag visualiserar sina system. Förstudien syftade också till att klargöra projektets intressenter och vilken information som är relevant för dessa. Därför utfördes också en intressentanalys och semistrukturerade intervjuer.

#### 4.1.1 Informationsinsamling

Informationsinsamlingen utfördes genom undersökningar på hemsidor och rapporter online, där målet var att samla så mycket allmän information som möjligt. För att utveckla ett användarvänligt gränssnitt var det viktigt att informationen som lyfts fram är relevant för intressenterna och att systemet visualiseras på ett sätt som intressenten förstår.

#### 4.1.2 Marknadsanalys

Vid undersökning av vad som finns på marknaden idag lades fokuset främst till vad som erbjuds på den svenska marknaden, samt några utvalda aktörer inom Europa, snarare än en

global kartläggning. De konkurrenter och företag som undersöktes på marknaden grundades på vad som hittades vid informationsinsamlingen samt förslag givna från Vyse Tech.

#### 4.1.3 Analys av målgrupp

Vilka som utgör den tänkta målgruppen definierades utifrån de intressenter som Vyse Tech själva angett i sin ansökan om finansiering till Energimyndigheten. Där listades *Fastighetsägare & bostadsutvecklare, Installatörer & energibolag, Myndigheter, kommuner & branschorganisationer, Privat boende & användarorganisationer* och slutligen projektparter. Eftersom att de är väldigt många och inte alla lika relevanta för arbetet så utfördes en intressentanalys som sammanfattades med hjälp av en tabell (se bilaga A). Där sållades intressenterna ner i tre stycken huvudgrupper, *fastighetsägare, installatörer och slutanvändare*. Detta eftersom övriga parter inte anses relevanta till gränssnittets syfte.

Även om målet med gränssnittet var detsamma oavsett intressent så var det viktigt att skilja på de olika gruppernas behov och intentioner. För att optimera visualiseringen av systemet måste informationen anpassas till användaren i stunden. Trots att majoriteten av informationen kan vara givande för alla parter så finns det fördelar med att lyfta fram olika kunskap till olika användare. Det gör att gränssnittet inte känns lika rörigt eller övermäktigt att ta sig an, och man kan samtidigt snabbare hitta den information man är ute efter. Detta är en följd av jordans designlag *prioritisation of functionality and information*.

För att stärka karaktären och vilka behov man kan förvänta sig att huvudintressentgrupperna skulle ha, så användes också en persona och scenario för de relevanta grupperna.

#### 4.1.4 Semistrukturerade intervjuer

Eftersom befintlig information om intressenternas krav och behov inte ansågs som tillräcklig, utfördes semistrukturerade intervjuer (Se 3.1.2) med sex stycken i målgruppen, med målet att ta reda på vilken information som bör finnas, och hur den ska prioriteras i visualiseringen. Målet var också att ställa frågor kring designen på gränssnittet med avseende på Jordans designprinciper och usability-komponenter för att uppnå god usability.

Intervjuerna inleddes med en snabb briefing av projektet, där de intervjuade fick information om bakgrund för uppdraget samt om målet med studien. För att säkerställa att ingen svarade på frågor mot sin vilja, samt att hemlig information inte skulle delas fick de även godkänna



medverkande och användning av underlaget enligt GDPR (se bilaga B). De fick även ta del av bilder på Vyse Tech's produkter och enkla skisser över systemet, samt ytterligare bilder som fungerade som medierande objekt under intervjuerna (Se bilaga C). Sedan ställdes de frågor som önskades besvaras på, utefter den information som söktes från intressenten. Alla intervjuerna såg annorlunda ut och frågorna anpassades efter vem som intervjuades.

Frågorna inleddes med allmänna frågor kring personens arbetsroll och uppgifter, som sedan gick över till frågor om nuläget och de arbetssätt som system som är mest förekommande, följt av frågor om eventuella brister och vilket typ av underlag och arbetssätt som föredras. Slutligen ställdes frågan om den intervjuade ville ställa upp på ytterligare ett möte för att utvärdera det framtagna koncepten.

Totalt utfördes sex stycken intervjuer som delades upp över målgrupp (se Tabell 1). Tre stycken som föll under intressentgrupp *fastighetsägare*, där alla på ett eller annat sätt har ansvar eller påverkar över beslut och utvecklingen av kommersiella fastigheter. De resterande tre ingår i gruppen *installatörer*, som alla arbetade med installation, service eller underhåll av VVS-system. Majoriteten av intervjuerna utfördes på plats, då det ansågs som allra mest effektivt när diskussion kan ske ansikte mot ansikte. En av intervjuerna utfördes istället via Microsoft Teams möte och ett via telefonsamtal.

Tabell 1. Medverkande i kvalitativa undersökningen

| Medverkande | Roll                | Intressentgrupp |
|-------------|---------------------|-----------------|
| 1           | Utvecklingsansvarig | Fastighetsägare |
| 2           | Teknisk chef        | Fastighetsägare |
| 3           | Fastighetsingenjör  | Fastighetsägare |
| 4           | VVS-installatör     | Installatör     |
| 5           | Energiansvarig      | Installatör     |
| 6           | Energiansvarig      | Installatör     |

Anteckningar togs under alla intervjuer, samt inspelning för att materialet med säkerhet skulle kunna granskas i efterhand. Den insamlade datan samlades sedan och analyserades i en KJ, där informationen sedan kunde sammanfattas och tydliggöras i en funktionslista och kravspecifikation.

## 4.2 Analys och kravsättning

Detta avsnitt beskriver hur KJ-analyser användes för att analysera datan från förstudien, samt hur detta sedan kunde formuleras i en funktionslista och slutligen en kravspecifikation som kom att lägga grunden för det vidare konceptutvecklingsarbetet.

### 4.2.1 KJ-analys

För att organisera den insamlade datan och göra det mer lättöverskådligt om vad som tagits upp i förstudien gjordes KJ-analyser. Det inleddes med att först skriva ner all information som samlats in från respektive intervjutillfällen på post-it-lappar för att sedan ta ut de mest relevanta punkterna och organisera dessa i grupper.

Efter den första stratifieringen, där datan grupperades utifrån gemensamma nämnare, blev det lättare att få en tydligare översikt på vilka aspekter som nämndes hos flera intervjudeltagare och därmed kan betraktas som centrala och efterfrågade delar. Men med ytterligare KJ-analys gjordes därefter en ny uppdelning av post-it-lapparna, där de nya grupperna organiserades till olika delar av ett tänkt gränssnitt som ansågs vara viktiga att inkludera. Detta skapade en mer ändamålsenlig strukturering av vilken information som bör placeras inom respektive del av gränssnittet.

### 4.2.2 Funktionslista och kravspecifikation

Med hjälp av KJ-analysen och den nya omstruktureringen kunde de funktioner och krav som ställts på arbetet tydliggöras, vilket sammanställdes i en funktionslista. Funktionslistan baserade sig på de insikter som togs upp i intervjuerna och syftade till att tydliggöra vad systemet skulle utföra, samt att prioritera de mest centrala funktionerna utifrån identifierade behov. De funktioner och komponenter som skulle inkluderas i gränssnittet prioriterades genom en form av rangordning på kategorierna huvudfunktion, delfunktion och stödfunktion.

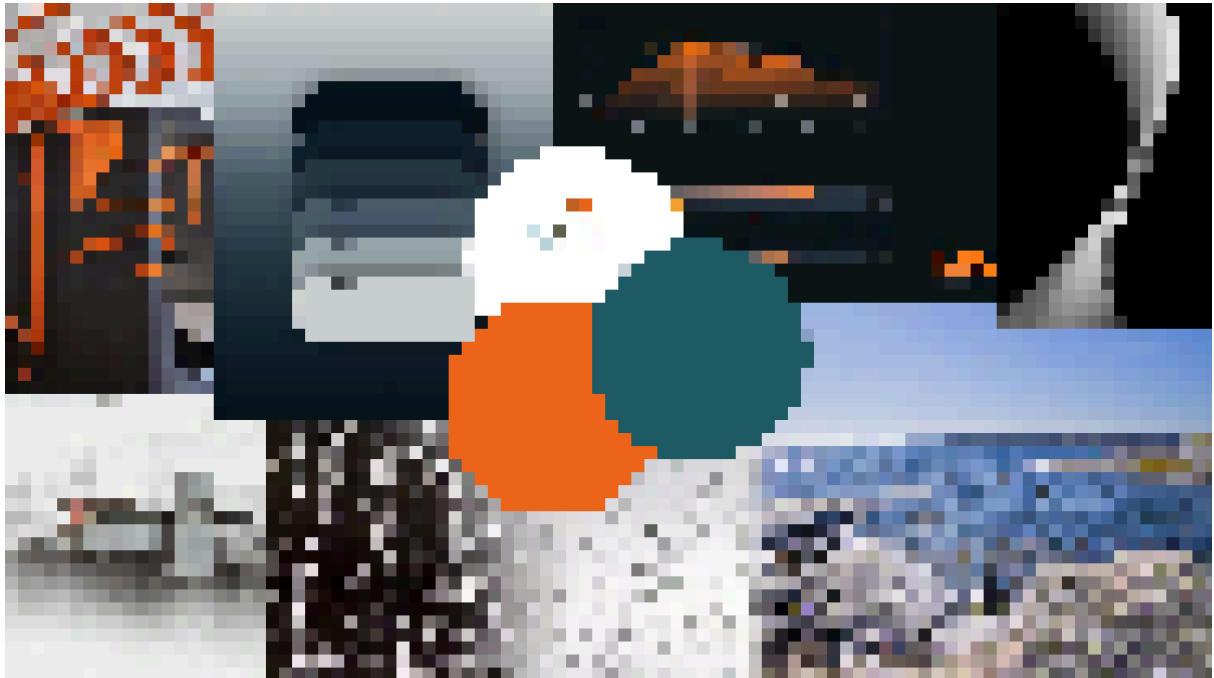
Huvudfunktionen (HF) definieras som den centrala funktionen som referensen kräver, och prioriteras högst. Därefter klassificeras de övriga funktionerna som antingen en delfunktion (DF) eller stödfunktion (SF) beroende på dess betydelse för systemets funktionalitet och användarbarhet utifrån intervjudeltagarnas uttalade behov.

Delfunktionerna är viktiga för att huvudfunktionen ska fungera i helhet och stärker produktens primära syfte, medan stödfunktionerna inte är kritiska utan mest finns till för att bidra till att underlätta och förbättra huvud- och delfunktionerna. Denna klassificering gör det lättare att se värdet av respektive funktioner och urskilja vilka som ska prioriteras högre, där det blir tydligare vilka delar som är kritiska att implementera, jämfört med dem som kan läggas till för en kompletterande tillämpning. Därefter graderades även dessa funktioner mellan 3-5, där tre innebär mer önskvärd och fem innebär att det är viktigt att ha med.

Slutligen sammanfattades allt i en kravspecifikation som delades upp i samma fem kategorier som KJ-analysen resulterade i.

### 4.3 Idégenerering

Efter all data var samlad och sammanfattad i kravspecifikationen påbörjades framtagningen av första konceptet. Det inleddes med att två stycken individuella imageboards skapades för att visualisera det generella uttrycket av konceptet. Former och färger samlades för att användas som inspiration till fortsatt idégenerering (Se Figur 2 & 3).



Figur 2. Imageboard A, pixelerad av upphovsrättsliga skäl



Figur 3. Imageboard B, pixelerad av upphovsrättsliga skäl

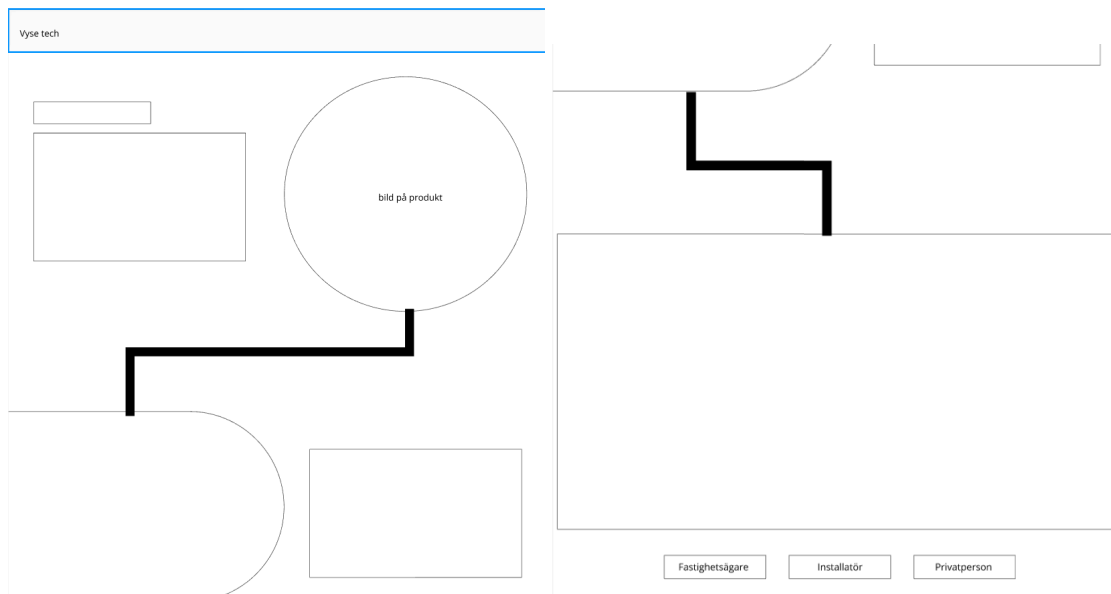
Arbetet fortsatte med en form av workshop där metoderna *brainstorming* och *brainwriting* användes (Se 3.2). Idéerna skissades på papper och stödord skrevs ned för att beskriva funktioner. Målet var att komma fram till en mängd idéer som skulle kunna uppnå de krav som tagits fram ur förstudien. I detta skede gällde kvantitet över kvalitet och alla tänkbara lösningar skrevs ned.

De första skisserna riktade sig till den generella strukturen över gränssnittet (se Figur 4). Detta gjordes effektivt genom att alla funktioner som skulle finnas med fanns sorterade i kravspecifikationen (Se 4.3.2). På så vis var det redan bestämt vad och vilken information som skulle presenteras tillsammans, och skisserna syftade endast till att bestämma dess generella design och struktur. Dess positioner bestämdes också genom att den sorterades efter vilken information som var mest användbar att se direkt, och efter vem som skulle se den, detta enligt Jordans designprincip *prioritisation of functionality and information* (Se 2.3.1.5).



Figur 4. Sammanställning av de första skisserna

Skisserna på papper kompletterades med digitala wireframes i Figma, med syftet att användas som mall vid vidare utveckling. Wireframes skapades med samma målbild som skisserna, för att placera ut vart allting ska ligga i gränssnittet. Wireframes görs ofta mycket enkla utan fokus på färg eller detaljer, vilket även gjordes i detta fall (se Figur 5). Men eftersom denna process skedde digitalt testades även enklare varianter av designens färg och bild för att tidigt få en bild av vad gränssnittet kan uttrycka rent estetiskt (se Figur 6).

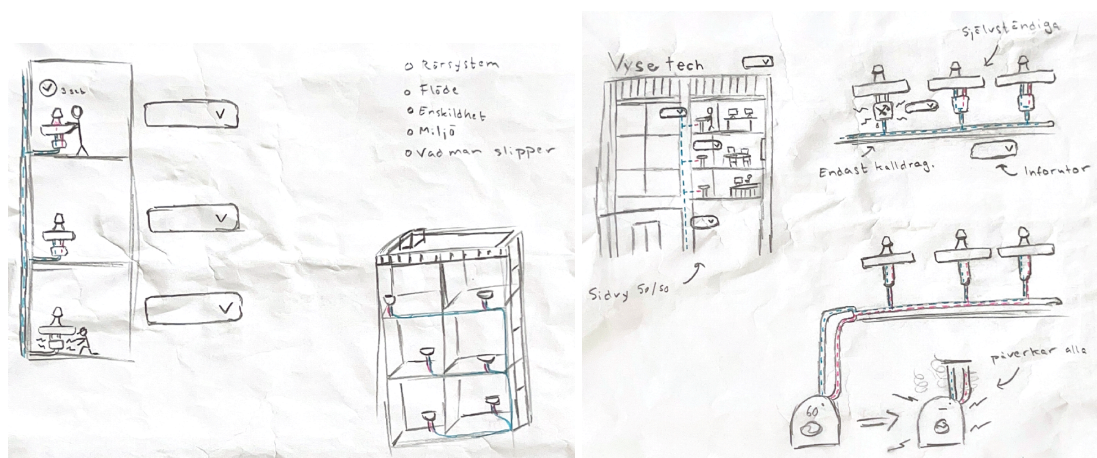


Figur 5. Idégenerering med digital wireframe



Figur 6. Utvecklad wireframes med färg och form

Fortsatt med samma metoder gjordes skisser av de mer interaktiva funktionerna i gränssnittet, fortfarande på papper. Dessa innefattar främst en interaktiv kartläggning som sammanfattar systemet, komplett med informativa rutor som kan tryckas på för mer information. Detta var en av de viktigaste funktionerna i gränssnittet med önskemål från Vyse Tech samt från intervjuer. Men här diskuterades även olika förslag på andra hur tekniska funktioner bäst skulle kunna visualiseras. Dessa utfördes enskilt där vardera person skissade sina tankar, och diskuterades sedan öppet och jämfördes. Samtliga idéer itererades även med ytterligare individuell brainstorming efter diskussion (se Figur 7).

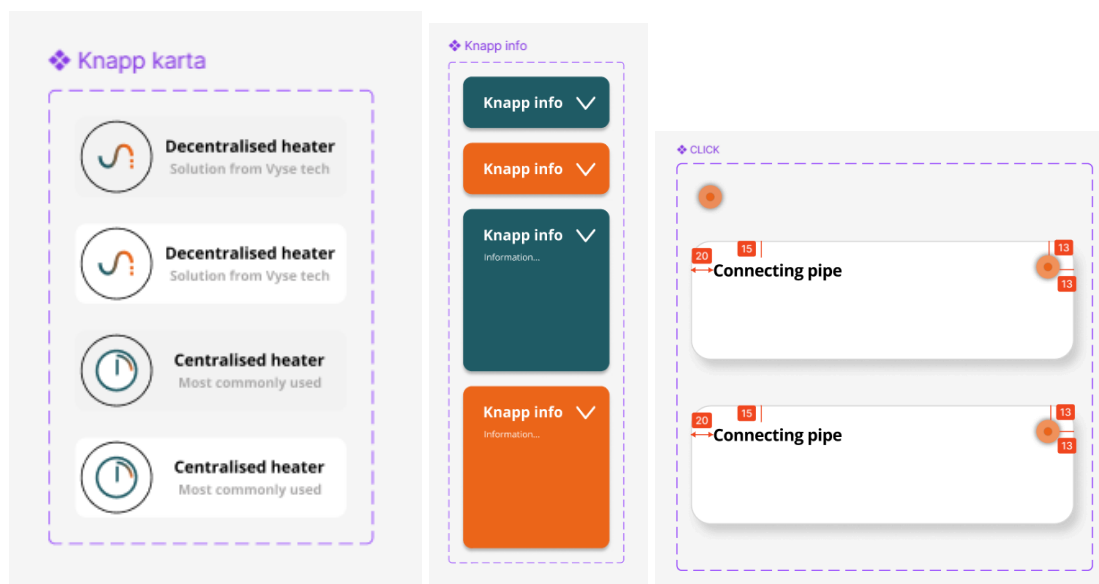


Figur 7. Sammanställning av brainstorming i skisser

## 4.4 Konceptframtagning

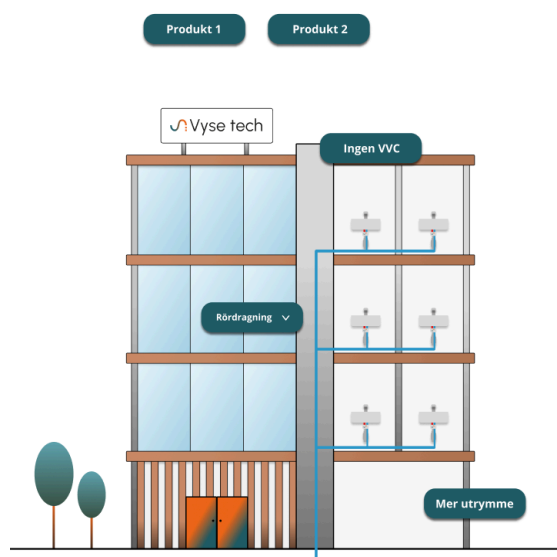
Efter utförd idégenerering genom analoga skisser på papper, samt visst arbete i Figma, var det dags att fortsätta konceptframtagningen digitalt och nu helt i Figma. Med hjälp av *rapid prototyping* utvecklades idéerna från tidigare generering till mer arbetade mockups där de tekniska funktionerna kunde testas. I programmet Figma skriver man ingen kod, utan utför egentligen rent designarbetet, men man kan även utföra simplare animationer som kan visualisera hur användningen av gränssnittet hade sett ut.

Eftersom gränssnittet skulle innehålla knappar, pop-ups och rörliga delar blev detta ett kritiskt steg i konceptframtagningen. Genom att dela upp innehållet i olika komponenter kunde varje funktion testas (se Figur 8) och sedan väljas ut genom gemensamt beslutstagande efter vad som bäst ansågs uppfylla kraven, samt bäst följde Vyse Techs grafiska uttryck.



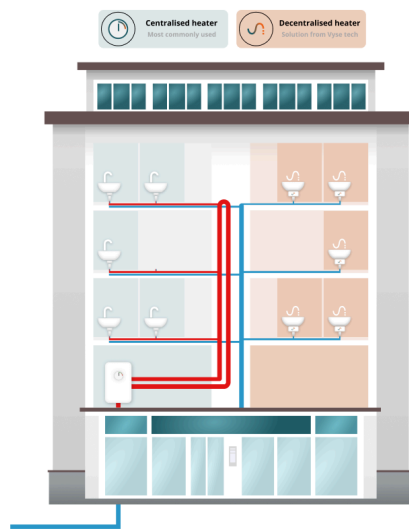
Figur 8. Sammanställning på några av knapparnas komponenter

På samma sätt testades flera av de interaktiva delarna i gränssnittet, där både design och funktion sattes på prov. Inte minst den interaktiva kartan, där två olika designer testades och också dess upplägg. På ena kartan använde man sig av knappar för att navigera mellan hur det fungerar i nuvarande läge, alltså med fjärrvärme som är vanligast, och med ett decentraliserat system från Vyse Tech. Första förslaget innebar därmed att man skiftade mellan de olika systemen (se Figur 9). Det andra förslaget grundade sig i att båda systemen visades samtidigt, där vardera sida av byggnaden representerade respektive system. Fördelen med detta upplägg var att man då kunde jämföra utan att behöva byta mellan två sidor (se Figur 10).



Figur 9. Första förslaget på den interaktiva kartan med skiftande system





Figur 10. Andra förslaget på den interaktiva kartan där båda system visas samtidigt

## 4.5 Utvärdering

Efter att ett första koncept tagits fram behövde det utvärderas för att ta reda på vilka fördelar och nackdelar det har, och om det faktiskt uppnår så hög usability som önskas.

Förhoppningen var att utvärderingen skulle ge insikter i vad som behöver ändras till vidare iterering, men också i vad som fungerar bra och bör behållas eller användas mer utav.

Utvärderingen skedde i två steg, först genom ett möte med företaget, och sedan genom användartester med intressenter.

### 4.5.1 Iterering med företaget

Målet med att utföra iterering med företaget var att säkerställa att den tekniska informationen presenteras på rätt sätt och för att få muntlig feedback på arbetet. En till anledning till detta möte var för att se till att ingen olämplig information skulle komma ut till användare vid tester, men också för att kunna utföra en första iterering innan gränssnittet testades på riktigt.

Mötet bokades in och hölls på plats där konceptet presenterades på storbild, och det generella upplägget och funktioner beskrevs genomgående. Det ställdes även frågor till de ansvariga på företaget vid behov om förtydligande kring kraven eller om mer information kunde fås från dem gällande tekniska specifikationer. Deltagarna i mötet kunde sedan ge svar på frågor och komma med feedback i form av för- och nackdelar med det uppvisade konceptet. De kunde

också ge tips på lösningar som de själva funderat över. Den feedback som erhöles antecknades under mötets gång och kunde sedan användas till iterering.

#### 4.5.2 Användartester

Ett användartest utfördes på två stycken inom intressentgruppen, en fastighetsägare och en energiingenjör från två olika utomstående företag. Testen utfördes på plats och individuellt. Inledningsvis fick testpersonen en genomgång på varför testerna utfördes och vad målet med studien var. Det förtydligades att det är själva gränssnittet som testas och inte användaren. Vidare gavs informationen om att testet byggde på ett scenario med fem stycken uppgifter, och att användaren gärna får tänka högt när den utför testet, för att tankar och beslutsprocessen skulle kunna dokumenteras. Slutligen fick testpersonen godkänna att testet spelades in med både ljud och skärm.

Testet innehöll följande scenario och uppgifter: "Du funderar på att byta ut fjärrvärmen i en av era fastigheter och överväger en lösning med ett helt nytt system med decentraliserad vattenuppvärmning istället. Du hittar företaget Vyse Tech och klickar dig in på deras hemsida för att läsa mer. "

*Uppgift 1:* Du är osäker på hur systemet integreras i byggnaden och hur denna lösning skiljer sig från klassisk fjärrvärme, se efter om det finns någon typ av kartläggning av systemet och jämför de största skillnaderna.

*Uppgift 2:* Ett helt byte av system känns riskabelt. Du vill därför undersöka om lösningen kan användas i mindre skala eller kombineras med ditt nuvarande system. Kan du hitta information om det?

*Uppgift 3:* Din byggnad har ett befintligt rörsystem med diameter 15 mm, och du vill ta reda på om produkten är kompatibel. Visa hur du går tillväga för att hitta relevant information och avgör om den är lämplig.

*Uppgift 4:* Efter en tids användning behöver produkter underhåll. Du vill se hur det fungerar med Vyse Techs lösning, och om det är enkelt att genomföra - särskilt i förhållande till

nuvarande vanliga system som fjärrvärmen. Visa hur du skulle gå tillväga för att hitta information om underhåll och vad du behöver göra.

*Uppgift 5:* Utforska gränssnittet fritt och föreställ dig att du utvärderar systemet för ett verkligt projekt. (Här testades användarens *action mode*)

Mellan varje uppgift ställdes följdfrågor för att säkerställa att användaren skulle beskriva beslutsprocessen under uppgifterna. Användaren fick också lov att tala fritt om de tankar och idéer som uppstod under testets gång. All feedback som kunde leda till förbättring uppmuntrades. Följande frågor ställdes mellan uppgifterna:

- Hur intuitivt var det att genomföra uppgiften? Fanns informationen där du förväntade dig?
- Var informationen som stod tillräcklig för att skapa förståelse för området?
- Övriga åsikter/tankar

Målet var hela tiden att uppmuntra testpersonen till att ge feedback om någonting upplevs otydligt, otillräckligt eller också om det som kändes bra. Efter att alla uppgifter var utförda avslutades testet med följdfrågor och en semantisk ordskala. Den semantiska ordskalan innehöll fem stycken frågor där testpersonen fick ge ett betyg mellan ett till fyra på hur väl gränssnittet levde upp till frågan. Anledningen till att poängen graderades med ett jämnt antal siffror var för att uppmuntra användaren till att ta ställning, om det finns ett mellanvärde är det enkelt att välja det alternativet. Nu måste användaren tänka till och betyget gör det tydligare att se vad som är mindre bra respektive bättre. Följande frågor och ordskala användes:

- Vad var ditt första intryck av gränssnittet?
- Känner du att du hade kunnat fatta beslut kring eventuell investering baserat på den information du fick tillgång till?
- Var det något du känner saknas? Gällande information men även vid användning av själva gränssnittet.
- Var det någon del av strukturen som kändes ologisk?
- Övriga tankar kring konceptet?

### **Semantisk ordskala**

1. Vad tyckte du om hemsidan i helhet?

(Ta hänsyn till hur lättanvänd gränssnittet är, grafiskt uttryck, etc.)

Oanvändbar                      <        1        2        3        4        >        Användbar

2. Hur informativ tyckte du att hemsidan var?

Missvisande                      <        1        2        3        4        >        Informativ

3. Blev du mer intresserad av hur produkten fungerar? Varför/varför inte?

Ointresserad                      <        1        2        3        4        >        Intresserad

4. Hur pålitlig kändes hemsidan, hade du litat på informationen?

Oseriös                              <        1        2        3        4        >        Seriös

5. Vad tyckte du om de interaktiva delarna i gränssnittet?

Ointressanta                      <        1        2        3        4        >        Engagerande

Feedbacken kunde till sist kombineras med den som givits av företaget och en sista iterering kunde ske. En “att göra” lista sammanfattades och delades upp i gränssnittets huvudområden, sedan skedde ett fortsatt arbete i Figma där listan gicks igenom och gränssnittet uppdaterades, vilket ledde fram till ett slutligt koncept.

## 5. Resultat

I detta avsnitt presenteras resultatet av examensarbetet. Först redovisas resultaten från förstudien, där informationsinsamling, marknadsanalys, intressentanalys och intervjuer identifierade de behov och krav som gränssnittet behövde uppfylla. Därefter presenteras de framtagna kraven samt det slutgiltiga konceptet, ett interaktivt gränssnitt som visualiserar Vyse Techs decentraliserade vattenvärmare och dess användning i kommersiella byggnader.

### 5.1 Resultat av förstudie

Här presenteras det resultat som den utförda förstudien resulterade i, det inkluderar informationsinsamlingen, marknadsanalysen samt analysen av målgruppen.

#### 5.1.1 Informationsinsamling

Informationsinsamlingen visade att det idag vanligtvis används fjärrvärme eller bergvärme för att värma fastigheter (se 2.1). Hur dessa system marknadsfördes och visualiserades var olika för olika företag. Vissa använde sig av grafer och tabeller för att presentera sin data, medan andra visade genom stillbilder i olika färger. Detta sammanfattades i en marknadsanalys. Värt att notera var att det inte alls finns lika många system som liknar Vyse Tech's på dagens marknad och det fanns inte heller speciellt mycket information om vilka parametrar som är beslutsavgörande för intressenter vid val av system. De flesta företag riktar sig till privatpersoner och man undgår att förstå vad andra intressenter vill se. Detta innebär att det inte räckte med en litteraturstudie utan det krävdes också kvalitativa studier i form av intervjuer.

#### 5.1.2 Vad finns på marknaden?

Företagen som presenteras nedan inkluderas i marknadsanalysen eftersom det på något sätt ingår under samma bransch eller erbjuder liknande produkter som Vyse Tech.

##### 5.1.2.1 Clage

En befintlig aktör på marknaden som hanterar liknande produkter som Vyse Techs applikation är företaget Clage som producerar olika varianter av varmvattenberedare (Clage, u.å.-a). Deras decentraliserade genomströmningsvärmare E-mini Instant Water Heaters som faller under deras M-serie är den mest effektiva lösningen för ett handfat, där applikationen

monteras precis under och kommer i flera storlekar (Clage, u.å.-b). Eftersom vattnet inte behöver värmas tidigare, utan sker på beställning inom bara några sekunder, kan både lednings- och värmeförluster undvikas konsekvent med dessa produkter. Denna serie är väldigt lik i sin produkt till Vyse Tech som i dagsläget främst fokuserar på applicering vid handfatet med liknande ändamål och syfte.

Vid beskrivning av deras produktserie inleds det med en kort beskrivning av vad serien innebär, för att sedan visa en visualiserande överblick på produkternas tid för uppvärmning, vattenflöde och temperatur. Därefter följer det upp med fördelar med systemet, samt uppmaningar för användning och val av produkt.

Clage erbjuder även ett verktyg för att jämföra och se hur olika parametrar påverkar och förhåller sig till varandra (Clage, u.å.-c). I detta fall omfattar parametrarna temperatur, flöde, och effekt, vilka presenteras i form av staplar som är interagerbara och kan justeras genom att dras upp och ner.

#### 5.1.2.2 Tesla Powerwall

Tesla presenterar sitt hembatterilagringsystem Powerwall som lagrar energin som genererats via solpaneler eller hämtats från elnätet (Tesla, u.å.). För att illustrera produkten inleder företaget med att lyfta fram flera av Powerwalls främsta egenskaper, som exempelvis dess batterieffekt, den levererade energin, samt stöd i strömbrott mätt i år, alltså hur länge enheterna kan förse användaren med den sparade elektriciteten vid avbrott. De siffror från deras data som presenteras på hemsidan baserar sig på ett gemensamt värde från alla deras produkter, vilket innebär data från över en miljon installerade produkter. Detta ger en mer trovärdig och övergripande förståelse för systemets användning och prestanda i praktiken. Vidare visas även statistiken för antalet Powerwall som installerats i form av en graf som sträcker sig över ett 5-års spann.

För en bättre förståelse för hur deras produkt fungerar i praktiken finns det en animering på sidan som demonstrerar hur elen flödar från solpanel till Powerwall. Detta är ett effektivt sätt att kunna förmedla och visualisera produktens funktion och energiflöde så det blir lättförståeligt. Längst ner på sidan avslutas det med tekniska produktspecifikationer för de olika modellerna inom Powerwall-serien.

### 5.1.2.3 NIBE

NIBE är ett företag som fokuserar på produktionen och försäljningen av sina värmepumpar både för privatpersoner och kommersiella aktörer. Hemsidan är väletablerad med många sidor fyllda med information som organiserats tydligt med genom en toolbar högst upp på sidan (NIBE Energy Systems, u.å.-b). Där kategoriseras bland annat företags produkter, viktig information som är bra för kunden att veta, samt rådgivning kring vilka lösningar som är mest passande för olika behov. Samtidigt som hemsidan är väldigt informationsrik och organiserad så kan den även kännas relativt tung, med många flikar och undersidor som gör det svårare att navigera sig fram och komma ihåg vilken information som ligger vart.

En av flikarna, "Därför ska du välja NIBE", har ett tydligt och användarvänligt upplägg för den generella informationen (NIBE Energy Systems, u.å.-c). Där inleds det med att presentera företags styrkor och vad som särskiljer deras produkter; alltså vad deras USP och företagsvärderingar är. Därefter presenteras några av fördelarna av deras produkter i enkla figurer med symboler och korta förklaringar, vilket ger en lätt och snabb överblick för läsaren samt fångar ögonen och uppmärksamheten visuellt.

Därefter visas även citat från nöjda kunder som alla använt sig av olika värmepumpsmodeller. Läsaren kan även klicka sig vidare för att läsa en tillhörande artikel där kunden delar sina upplevelser och erfarenheter med produkten och företaget. Detta är ett effektivt sätt för läsaren att få ta del av hur systemet fungerar i praktiken, och samtidigt skapa en mer personlig och trovärdig bild på företaget och deras produkter.

Tillgängligt på hemsidan finns även ett interaktivt verktyg som visar hur mycket energi och kostnader man kan spara genom att använda en värmepump från NIBE. Olika parametrar finns tillgängliga att fylla i där verktyget senare använder den inlagda datan för att beräkna eventuell besparing. Besparingarna fokuserar främst på kostnaden och miljöpåverkan i form av reducerade koldioxidutsläpp och visas med hjälp av grafer som tydligt visar skillnaden. Det finns även en beskrivning för vad beräkningen baserar sig på och vilka källor som ligger bakom antagandena, samt hur verktyget till slut kommer fram till resultatet. Detta bidrar till en ökad trovärdighet och förståelse för hur det fungerar. Verktyget är lätt att använda då det till stor del bygger på att användaren bara behöver klicka i olika alternativ, och själv inte behöver komma fram med en massa egna siffror.

Efter besparingsverktyget finns det lite olika rutor där man kan klicka sig vidare för att läsa i olika artiklar och instruktioner om hur företagets produkter fungerar. Längst ner på sidan finns dessutom en kortfattad steg-för-steg som beskriver hur processen går till för att köpa en värmepump från NIBE; från att skicka in en förfrågan och hitta installatör till att få systemet installerat. Ett bra sätt att visa att företaget är med och stöttar kunden hela vägen i processen, vilket skapar tillförlitlighet och trygghet i att välja NIBEs värmepumpar.

NIBE har flera olika modeller på sina värmepumpar, där det bland annat finns anpassade för bergvärme, frånluft och luftvärme. Dessa förklaras i en flik i kunskapsbanken där en översiktlig text förklarar hur värmepumpen och själva energisystemets resurser fungerar (NIBE Energy Systems, u.å.-a). På respektive sida finns även "Snabbfakta" med information upplagda i punktform som ger läsaren en snabb förståelse och överblick för systemet. Även en illustration på hur rördragningen och installationen ser ut i byggnaden visas på ett informativt och tydligt sätt.

#### 5.1.2.4 CTC

Ett annat företag likt NIBE är CTC som även här säljer värmepumpar till mindre som större fastigheter. Hemsidan har ett liknande upplägg som NIBE med en toolbar längst upp men med färre undersidor då det bara dyker upp en sidebar vid "Produkter" knappen (CTC, u.å.-a). Företaget använder sig av många ikoner på sin hemsida vilket gör det lättare för ögat att snappa upp vad respektive text kan handla om.

Går man in på respektive värmepumpssystem kommer det först en liten kortare text som summerar den generella informationen för just den värmepumpen och värmekällan, samt varför många väljer just det systemet (CTC, u.å.-b). En bra vägledning till att veta om det är passande till kundens situation och behov. Därefter nämns det även fördelarna av systemet i punktform.

Efter det radas det upp CTCs olika värmepumpsmodeller anpassade till det specifika värmesystemet där man kan se vad respektive produkter har för funktioner och vad de är anpassade till. Mot slutet finns även alltid ett jämförelseverktyg där man kan klicka sig i olika alternativ, samt dra i ett slider-reglage för nuvarande elförbrukning och elpris. Detta verktyg



gör det möjligt för kunden att kunna fylla i statistiken från sitt boende och se hur mycket man kan spara från nuvarande system vid installation av en värmepump från CTC.

Längst ner finns lite mer omfattande information om värmepumpen, både generellt men även för just CTCs produkter. Denna information ger en större helhetsbild för kunden att få förståelse för vad som erbjuds och hur det fungerar.

### 5.1.3 Vilka är användarna?

Nedan beskrivs de intressenter som genom analys av målgruppen ansågs vara de mest relevanta för projektet.

#### 5.1.3.1 Fastighetsägare

Fastighetsägare är en av de absolut viktigaste intressentgrupperna då de oftast är de mest beslutsfattande, samt de som har absolut mest ansvar. En fastighetsägare kan vara en person eller ett företag som äger en eller flera fastigheter. Det kan vara allt från en enskild byggnad till ett flertal bostäder eller kommersiella byggnader. I rollen har man ansvar över att de fastigheter man äger håller ett gott skick och en godkänd standard. Man har också ansvar över de tekniska system som fastigheten innebär och bör se till att hålla lämpliga kontakter för att dessa ska underhållas (HSB Malmö, u.å.).

Eftersom de har en stor roll i beslutstagande, och är de som utför investeringar, kan man anta att de har ett större behov av att förstå produktens primära funktioner och hur den ställer sig emot andra på marknaden, samt dess ekonomiska aspekter. Dessa blir extra viktiga eftersom att VVS-branschen är väletablerad, mycket på grund av att samhället idag är beroende av fungerande rördragning och vattentillförsel, vilket därmed gör det svårt att slå sig in på marknaden med helt nya lösningar. Det blir också tydligt eftersom systemet som används inte varierar särskilt mycket. Därför ligger en stor vikt på att tekniska fördelar måste tydliggöras i gränssnittet.

#### 5.1.3.2 Installatörer

Installatörer är också en viktig och framförallt en av de större målgrupperna, eftersom man kan anta att mängden installationer överskrider mängden beslutstaganden avsevärt. Den är dock inte lika komplex och är lättare att kartlägga eftersom VVS-montörer och elektriker inte arbetar med lika fria tyglar som beslutstagande fastighetsägare kan göra. De har oftast

uppgifter från sin arbetsgivare med tydliga instruktioner på vilka uppgifter de ska spendera sin dag på. Därför är det också väldigt viktigt att i gränssnittet presentera systemets funktioner och tekniska specifikation även för dessa, men framförallt ge tydliga instruktioner på hur man ska gå tillväga vid installation och underhåll.

Däremot är inte installatörer helt låsta till sina uppgifter från arbetsgivare, oftast har de friheten att kunna rekommendera lösningar utifrån egen expertis som är anpassad till situationen.

Därför ansågs det även relevant att ta reda på hur man resonerar i de situationer och vilka parametrar som prioriteras av varje individ, något som undersöktes i intervjuer.

#### 5.1.3.3 Slutanvändare

Den sista intressentgruppen är slutanvändare, alltså de som faktiskt kommer att använda sig av produkten. Eftersom systemet syftar till att användas i kommersiella byggnader innefattar detta diverse kontors- och butikspersonal. Denna grupp är inte lika avgörande eftersom dessa inte har någon större påverkan kring om eller hur systemen ska implementeras. Däremot kan man argumentera för att det ändå alltid är viktigt att beskriva hur ett system ska användas och vilka fördelar det finns gentemot andra system. Här skulle man i gränssnittet kunna lyfta fram den korta tiden till varmt vatten, eller hur det låga vattenflödet kan bidra till mindre miljöpåverkan. Det handlar också mycket om att produkten ska kunna användas på rätt sätt och till sin fulla potential.

#### 5.1.4 Persona och Scenario

Baserat på den bestämda målgruppen som inkluderar de potentiella intressenterna skapades några personas och scenarios. Eftersom målgruppen i sig inte beskrivs särskilt detaljerat så är personen och scenarion delvis baserade på information och karaktärsdrag från den kvalitativa undersökningen. Personas och scenarios beskrivs följande:

Persona fastighetsägare: Helena

Helena är 48 år gammal och arbetar som fastighetsförvaltare på ett företag i Göteborg som äger ett antal kontorslokaler runt om i staden. I hennes roll som förvaltare ansvarar hon för utvecklingen av företagets många fastigheter med fokus på ekonomi och hållbarhet. Med 15 år i branschen så finns det ingen tvivel om att hon är erfaren och trygg i sitt arbete, dessutom har hon en gedigen utbildning inom samhällsbyggnad, där hon skaffat sig en grundläggande

förståelse för byggnaders tekniska system, men hennes främsta kompetensområde ligger inom ekonomisk analys och beslutsfattande. Arbetet innebär mycket planering, och hon rådfrågas ofta kring beslutsunderlag och rekommendationer kring investeringar och förbättringsåtgärder, en roll som innebär stor kontakt mellan olika aktörer inom branschen.

#### Scenario fastighetsägare: Helena

Under ett möte med företagets ledning framkommer att en äldre kontorsfastighet i södra delen av Göteborg är i behov av en omfattande renovering. Byggnaden består av en avlång struktur med ett flertal mindre företag som hyr lokaler. Ett av de största problemen med byggnaden är dess vattenuppvärmning som i nuläget drivs genom fjärrvärme, ett stabilt system som sällan krånglar. Med ett par år på nacken så börjar dock systemet ge upp. Det har kommit in flertalet klagomål från de olika företagen som hyr lokalerna, framförallt från de som är placerade längst bort från systemets startpunkt.

Det verkar vara problem med systemets VVC, där det ibland tar upp mot en minut för företaget på sidan att få varmvatten i sina kranar. Nu vänder sig styrelsen till Helena för lösningar. Något behöver göras, men det blir dyrt att byta ut hela systemet. Hur ska hon tackla det här?

Efter en tids funderande bestämmer hon sig för att titta efter alternativa lösningar. Fjärrvärme är ändå ett system som alltid fungerat bra, men det är inte bra att hyresgästerna måste vänta på sitt varmvatten. Hon hittar ett företag som specialiserar sig på decentraliserad vattenuppvärmning där vattnet värms lokalt under handfatet. Trots sin utbildning och erfarenhet så är hon inte stensäker på hur sådana system fungerar, hon väljer att läsa vidare.

Hemsidan är väl strukturerad och har tydligt uppdelad information utefter önskat ändamål. Hon får en övergripande beskrivning av produkten, men upptäcker också att hon kan läsa mer om just applicering och användning i fastigheter. Där får hon bland annat reda på flexibiliteten med systemet och den snabba uppvärmningstiden. Hon kan även jämföra produkten med en fjärrvärmelösning och ser att hon kan spara både pengar och energi. Hon behövde inte alls leta särskilt mycket för att hitta den tekniska information hon letade efter. Detta ska hon pitcha för ledningen.

### Persona installatör: Richard

Richard är 56 år gammal och har arbetat som VVS-montör sedan han avslutade sin gymnasieutbildning. Han har lång erfarenhet av installation, service och underhåll av vatten- och värmesystem i både kommersiella och privata fastigheter.

Genom åren i branschen har han utvecklat en stor praktisk kompetens och anser själv att han har en god förståelse för hur olika system fungerar i verkligheten. Han arbetar självständigt och är van vid att utan problem lösa problem på plats, mycket baserat på hans erfarenhet och etablerade metoder. Richard föredrar tydliga och beprövade lösningar och är aningen skeptisk till nya system. Helst vill han ha en tydlig förklaring hur de är uppbyggda och hur de ska installeras innan han känner sig trygg i arbetet. Trots att han är van vid att tolka ritningar och teknisk dokumentation så tycker han att ny teknik lätt blir komplicerat att lära sig. Han värdesätter visualiseringar som snabbt visar funktion, flöden och installation framför långa textbaserade beskrivningar.

### Scenario installatör: Richard

Det är tisdag morgon och mobilen ringer, det är ett nytt uppdrag på gång. En kontorsbyggnad i södra delen av Göteborg ska renoveras då varmvattenssystemets VVC slutat fungera som det ska. "Aj då", tänker Richard som vet hur bökiga dessa byten kan vara, VVC:n är ofta integrerad i väggen och det är alltid mycket vatten som måste tömmas från systemet. Till sin stora förvåning får han istället i uppdrag att installera ett annat typ av system på endast fyra toaletter i fastighetens ena sida. Han får höra att uppvärmningen istället ska ske lokalt tack vare en decentraliserad genomflödningsvärmare som installeras under handfatet. Intresserad men också nervös åker han för att hämta upp fabrikatet, hur går det här till nu då?

Mobilen vibrerar ännu en gång och han har blivit hänvisad till företagssidan som tillverkar produkten. Han går in och börjar läsa den allmänna beskrivningen av produkten och upptäcker sedan snabbt fliken specificerad för installationer i gränssnittet. Där har han tillgång till allt han behöver veta för att utföra uppdraget. Lättat kollar han igenom instruktionsvideon och inser att han inte behöver ta hänsyn till varken VVC eller någon

väggintegrerad rördragning. Installationen går smidigt, han behöver inte ens trycka sig in genom några trånga utrymmen. Tur att det fanns så tydliga instruktioner.

### 5.1.5 Vad bör gränssnittet innehålla?

Tack vare att sex intervjuer utfördes, där varje intervju varade mellan 30 till 40 minuter, samlades en stor mängd data in. Det fanns en viss variation i svaren men trots detta identifierades en mängd likheter, även mellan svar från fastighetsägare och installatörer. Men samtidigt vissa olikheter, troligtvis mycket på grund av olika arbetsområden och därav olika prioriteringar. Detta gav ett brett underlag för gränssnittet med tydliga gemensamma nämnare där det samtidigt blev en tydlig skillnad i behov mellan intressenter. Nedan följer de mest omtalade områdena som gränssnittet bör belysa.

#### **Ekonomi och Hållbarhet**

Från intervjuerna framgick det att samtliga aktörer prioriterar produkter och metoder med högt fokus på ekonomi och hållbarhetsaspekter. För fastighetsägare handlar det mycket om beslutstaganden och vilka aspekter som måste prioriteras, trots att vi lever i en tid där miljöfrågor och hållbarhet är högst aktuellt så framgår det att ekonomin fortfarande är den mest avgörande faktorn. Även om tekniska lösningar kan vara bättre så är det fortfarande en fråga om budgeten räcker till eller om investeringen överhuvudtaget genererar någon vinst. Många vill därför helst inte byta ut sina system om de inte verkligen måste.

Samtidigt som ekonomin verkar vara den mest avgörande nämnaren så framgick det att hållbarhet fortfarande är högt prioriterad. I många fall försöker man hitta lösningar som är hållbara och energieffektiva samtidigt som kostnaden är rimlig. För installatörer fanns en extra hög önskan om hållbara produkter då längre livslängd och effektivare energiförbrukning innebär mindre frekvent underhåll. Många väljer att rekommendera produkter till kunden som de vet om har kvalitet och som gärna håller flera år utan problem.

#### **VVC - besparingar**

Något som upptäcktes vid intervjuerna var att många av intressenterna hade en relativt negativ inställning till helt nya värmesystem. Inte för att de var emot förändring utan för att många värmesystem är så pass etablerade och djupt integrerade i fastigheterna att de är svåra att bara byta ut. Det är inte en enskild produkt som bara kan flyttas utan stora system med

lång rördragning och flertalet produkter som interagerar med varandra. Trots att en decentraliserad vattenvärmare eliminerar många av dessa behov så verkar de inte vara tillräckligt pålitliga för att helt implementeras. Det anses exempelvis som riskabelt att bygga en helt ny fastighet utan rördragning för varmvatten eftersom man då begränsar sig helt och hållet till att det decentraliserade systemet måste fungera.

Däremot fanns återigen en gemensam faktor för aktörerna som skulle kunna motivera implementeringen av decentraliserade system. VVC:n, alltså varmvattencirkulationen som bland annat används i fastigheter med fjärrvärme, har en mängd brister. Den främsta anledningen är att systemet är orsaken till den största delen av energiförlusten. Det används för att hålla varmt vatten redo i cirkulation så att väntetiden när kranen väl ska användas inte ska bli för stor. Det finns dessutom krav på att vattnet i cirkulation måste hålla en viss temperatur för att undvika tillväxten av legionella. När kranen öppnas och vattnet väl ska användas så fraktas vattnet genom rör till kranen. I vissa fall är det så långa sträckor att användaren inte ens hinner få varmvatten under sin handtvätt. Det varmvatten som inte används lämnas sedan kvar i rören för att svalna. Dessutom innebär VVC:n en del problem vid underhåll då installatörer ibland måste tömma ut vatten från systemet, något som från intervjuerna beskrevs som utmanande.

### **Driftdata**

Fem av sex responenter såg möjligheten till tydlig driftdata som absolut nödvändigt. Det är något som är relevant för alla parter och som ofta kontrolleras vid användningen och underhållet av de nuvarande systemen. Samtliga var även eniga om att driften gärna ska redovisas som tydlig mätdata med exakta värden, vid frågan ansågs allt annat överflödigt och inte lika relevant, enstaka ansåg att redovisande grafer kan uppskattas, men att de främst fungerar bra för att ge en sammanfattande överblick.

Vilken typ av driftdata som ville ses varierade något mellan fastighetsägare och installatörer, men de gemensamma som nämndes var vattenflödet, temperaturen, elåtgång och framförallt kostnaden för driften. Allt detta ingår i den driftdata som de i nuläget tar del av, som oftast sammanfattas i driftbilder på deras aktuella informationssida. För de som har hand om underhållet kan det vara utmanande att hantera datan på grund av många enheter eller att det uppstår mätfel på grund av variation av storlek på rör och flöden. Något som är utmanande för decentraliserade system då det innebär ännu fler enheter.

En ambition från Vyse Tech är att deras produkt ska kunna mäta denna data likt andra på marknaden, men den ska också agera proaktivt och signalera om avvikande data uppstår, visionen är att upptäcka problemen innan de når kunden. Detta var något som samtliga respondenter såg mycket positivt på.

### **Jämförelser**

Ett ämne som kom fram i många av svaren från fastighetsägarna var värdet i att kunna jämföra nya produkter med nuvarande eller andra system. Då beslut ska tas, letar man i regel alltid efter den lösning som passar problemet bäst. För att göra det behöver man jämföra de alternativ man har för att finna för- och nackdelar. Detta är något som de flesta svarar att de måste göra själva, genom att hoppa mellan de olika lösningarna och jämföra specifikationerna. Två av respondenterna lyfte då att vissa produkthemsidor själva visar prestanda och funktioner gentemot andra produkter på marknaden. På så vis stärks produkten eftersom styrkor visar sig, men också hur den sticker ut från de andra på marknaden. Något som samtliga önskade se mer av.

### **Instruktioner**

Installatörerna tillfrågades hur de på bästa sätt lär sig nya system och hur de ska hantera dem. Svaret blev då att de väldigt sällan behöver lära sig helt nytt då de oftast arbetar med etablerade system. Men om det väl sker så behövs tydliga instruktioner, där illustrerande videor är det mest effektiva sättet att lära sig. En video kan visa alla steg, samtidigt som processen med text eller ord kan beskrivas utförligt. De ska helst vara lättillgängliga och inte allt för långa eller invecklade.

## **5.2 Kravsättning**

Utifrån informationen som samlades in efter de genomförda intervjuerna, samt resterande insamling från förstudien, kunde kravsättningar formuleras som senare kommer att användas till grund för idégenerering och utveckling av koncept. Dessa baseras på de önskemål och krav som uppkommit under den kvalitativa undersökningen och som påvisar intressenternas preferenser.

### 5.2.1 KJ-analys

Den första gruppindelningen som utfördes i KJ-analyserna resulterade i totalt åtta uppdelningar: *beslutsavgörande*, *övrig funktion*, *installation*, *underhåll*, *drift*, *lagar & regler*, *utmaningar*, samt *övrigt* (se Bilaga D).

Under rubriken *beslutsavgörande* samlades den information som intervjudeltagarna tog upp kring vad som påverkar förberedelse av beslut och investeringar. Centrala aspekter var exempelvis energibesparing, kostnad, driftsäkerhet, livslängd samt hållbarhet, tillsammans med krav från beställare och rekommendationer från leverantörer.

*Övrig funktion* innefattar de kompletterande funktioner och egenskaper som efterfrågas hos produkten, och även hur den informationen tydligt ska kunna visualiseras och tillgängliggöras i gränssnittet.

Under *installation* omfattas aspekter relaterade till implementering av systemet, där behov av tydliga instruktioner för montering framkom, samt krav på produktens kompetens och vilka parametrar som är viktiga att ta upp vid den fasen.

Information relaterat till hur service och underhåll ser ut och hanteras i nuvarande, befintliga system samt vad som krävs för att säkerställa en långsiktig funktionalitet samlades under rubriken *underhåll*, medan *drift* tar upp de parametrar som varit centrala för att skapa en tydlig översikt av systemets prestanda och dess driftdata, främst med hjälp av mätning och loggningar.

*Lagar & regler* samlade all information som togs upp gällande riktlinjerna som finns, samt standarder, certifieringar etc. som påverkar underhållet och själva användningen av systemet.

De punkter som identifierades vara hinder för mottagandet och implementeringen av produkten hamnade i *utmaningar*, ett område som är bra att kunna ta hänsyn till vid utformning av gränssnittet och dess informationsstruktur. Detta för att kunna bemöta och möjligtvis reducera eventuell skepticism. Vid *övrigt* hamnade de punkter som inte riktigt kunde kategoriseras in i de tidigare gruppindelningarna, men som ändå bedöms vara relevanta för arbetet.



Efter ännu en strukturering av datan i andra omgången av KJ-analysen resulterade det i att den nya grupperingen bestod av fem huvudområden: *allmän information*, *applikation*, *installation*, *användning (underhåll)*, och *utmaningar* (se Bilaga E). Dessa blev de slutliga huvudgrupperna i kommande kravsättning.

### 5.2.2 Funktionslista

Funktionslistan skapades med hjälp av den strukturerade datan från KJ-analysen (se Tabell 2). Dessa funktioner ska gränssnittet innehålla för att kunna uppnå målet med projektet.

Tabell 2. Funktionslista

| Funktionslista                             |       |           |                                                          |
|--------------------------------------------|-------|-----------|----------------------------------------------------------|
| Funktion                                   | Klass | Gradering | Kommentar                                                |
| Erbjuda produktförståelse                  | HF    | 5         | Genom gränssnittet                                       |
| Visualisera energi- & vattensystemet       | DF    | 5         | Kopplad till genomströmningsvärmaren                     |
| Erbjuda produktinformation                 | SF    | 4         |                                                          |
| Erbjuda interaktiva verktyg                | SF    | 4         |                                                          |
| Presentera fördelar                        | DF    | 5         | Fördelar med systemet                                    |
| Visa ekonomiska aspekter                   | SF    | 3         | Besparingar, etc.                                        |
| Erbjuda instruktioner                      | DF    | 4         |                                                          |
| Möjliggöra jämförelser                     | SF    | 4         |                                                          |
| Presentera applikation & användningsområde | DF    | 5         |                                                          |
| Visa tekniska specifikationer              | SF    | 3         |                                                          |
| Uttrycka företagets grafiska profil        | DF    | 5         |                                                          |
| Uppfylla designprinciper                   | DF    | 5         |                                                          |
| Förklara decentraliserat system            | SF    | 3         |                                                          |
| Presentera drift och underhåll             | DF    | 5         |                                                          |
| Anpassa innehåll                           | SF    | 4         | Information strukturerad utefter intressent och ändamål  |
| Erbjuda tillgänglighet                     | SF    | 4         | Tydligt formulerad med enkla begrepp och läsbar struktur |

### 5.2.3 Kravspecifikation

För att tydliggöra projektets förutsättningar och riktlinjer som sätter grund för det fortsatta arbetet har en kravspecifikation framställts (se Tabell 3). Kraven omfattar både funktionella och icke-funktionella krav, där de funktionella innebär vad systemet ska göra och baserar sig på funktionslistan som tidigare gjorts, medan de icke-funktionella kraven istället syftar på prestandan, användarvänligheten etc. Även här klassades kraven till antingen nödvändig eller önskvärd, med en gradering på 3-5 där fem motsvarar högst prioritet.

Syftet med kravspecifikationen var att den skulle fungera som ett styrande dokument genom utvecklingsprocessen, där den användes för att säkerställa att framtagna lösningar och koncept möter de behov och förväntningar som identifierats i förstudien, samt för att underlätta vidare utvärdering och validering av konceptet.

Tabell 3. Kravspecifikation

| Kravspecifikation                                       |                        |              |                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------|------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Krav                                                    | Nödvändig/<br>Önskvärd | Prioritering | Motivering<br><i>, vart kravet utgår ifrån</i>                                                                   |
| Allmän information                                      |                        |              |                                                                                                                  |
| Tydligt presentera produktens huvudsakliga funktioner   | Nödvändigt             | 5            | Gränssnittets huvudsyfte är att förmedla produktens funktion och användning<br><br><i>Uppdrag från Vyse Tech</i> |
| Koncis sammanfattning av produkten                      | Nödvändigt             | 4            | Ger en snabb överblick för alla intressenter<br><br><i>Marknadsanalys</i>                                        |
| Innehålla tydlig bild av produkten                      | Nödvändigt             | 4            | Visualiserar produktens utformning<br><br><i>Marknadsanalys</i>                                                  |
| Innehålla visuell figur över energi- och vattensystemet | Nödvändigt             | 5            | Ska med hjälp av en interaktiv planritning beskriva systemets rördragnings och sammanhang                        |

| Kravspecifikation                                                             |            |   |                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                               |            |   | <i>Efterfrågat av Vyse Tech / Marknadsanalys</i>                                                                  |
| Visa hur energianvändning, driftkostnad & vattenförbrukning påverkar varandra | Önskvärd   | 3 | Interaktivt verktyg som visar värden på hur olika parametrar relaterar till varandra<br><br><i>Marknadsanalys</i> |
| Jämföra med liknande produkt                                                  | Önskvärd   | 3 | Visa potentiella besparingar jämfört med användning av liknande produkt<br><br><i>Intervju</i>                    |
| Jämföra med fjärrvärme                                                        | Önskvärd   | 3 | Visa potentiella besparingar jämfört med användning av fjärrvärme<br><br><i>Intervju</i>                          |
| Applikation och prestanda                                                     |            |   |                                                                                                                   |
| Översiktlig redogörelse för applikation och användningsområde                 | Nödvändigt | 5 | Ger en grundläggande förståelse i hur och var produkten kan appliceras<br><br><i>Intressentanalys</i>             |
| Beskriva varför VVC inte längre behövs, och fördelarna med det                | Nödvändigt | 4 | Tydliggör besparingar och minskad risk för legionella<br><br><i>Intervju</i>                                      |
| Beskriva hur produkten kan användas som komplement till befintliga system     | Nödvändigt | 4 | Visar realistiska användningsområden och flexibilitet<br><br><i>Intervju</i>                                      |
| Beskriva produktens kompatibilitet med standardkopplingar                     | Nödvändigt | 4 | Klargöra att produkten kan integreras med befintliga system<br><br><i>Intervju</i>                                |

| Kravspecifikation                                                  |            |   |                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------|------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ge möjlighet till en kostnadsuppskattning för installation         | Önskvärd   | 4 | Intressenten ska kunna ta kontakt för att få en anpassad ekonomisk utvärdering för sitt projekt<br><i>Intressentanalys</i> |
| Bevis på att produkten är typgodkänd                               | Önskvärd   | 4 | Ska beskriva att produkten följer de lagar och krav som är utsatta på marknaden för att ge förtroende<br><i>Intervju</i>   |
| Installation                                                       |            |   |                                                                                                                            |
| Översiktlig redogörelse för installationen                         | Nödvändigt | 5 | Ger intressenten en grundläggande förståelse för installationen<br><i>Intressentanalys</i>                                 |
| Presentera produktens mått och anslutningar                        | Nödvändigt | 5 | Ger en bild över hur produkten är uppbyggd för installation<br><i>Marknadsanalys</i>                                       |
| Ge vägledning för installation, exempelvis genom instruktionsvideo | Önskvärd   | 4 | Underlättar praktisk förståelse och korrekt installation<br><i>Intervju</i>                                                |
| Hänvisning till manual                                             | Önskvärd   | 4 | Ger tillgång till detaljerad information vid behov<br><i>Intervju</i>                                                      |
| Visualisering av produktens anslutningskomponenter                 | Önskvärd   | 3 | Bild eller modell som belyser de mest väsentliga punkterna vid installation<br><i>Marknadsanalys</i>                       |

| Kravspecifikation                                            |            |   |                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------|------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Produktspecifikation                                         | Nödvändigt | 5 | Produktens specifikationer ska redogöras för teknisk förståelse<br><br><i>Marknadsanalys</i>                                                                |
| Användning och underhåll                                     |            |   |                                                                                                                                                             |
| Översiktlig redogörelse för användningen                     | Nödvändigt | 5 | Förklara hur systemet används<br><br><i>Intressentanalys</i>                                                                                                |
| Beskriva effekt och energipåverkan vid olika belastningar    | Nödvändigt | 4 | Viktigt för att förstå hur eventuella effekttoppar varierar och hur användningen av energi ser ut, särskilt vid hög arbetsbelastning<br><br><i>Intervju</i> |
| Belysa kort väntetid för varmvatten                          | Nödvändigt | 4 | Viktigt användarvärde<br><br><i>Marknadsanalys</i>                                                                                                          |
| Belysa miljöbesparing                                        | Nödvändigt | 4 | Positiv egenskap som belyser produktens förbättrade miljöpåverkan<br><br><i>Intervju</i>                                                                    |
| Belysa decentralisering                                      | Nödvändigt | 4 | Om ett system går sönder fungerar fortfarande de andra<br><br><i>Intervju</i>                                                                               |
| Belysa fördelar med ett decentraliserat system vid underhåll | Nödvändigt | 4 | Visa vad som kan underlättas med ett decentraliserat system och hur det påverkar driftsäkerheten<br><br><i>Intervju</i>                                     |

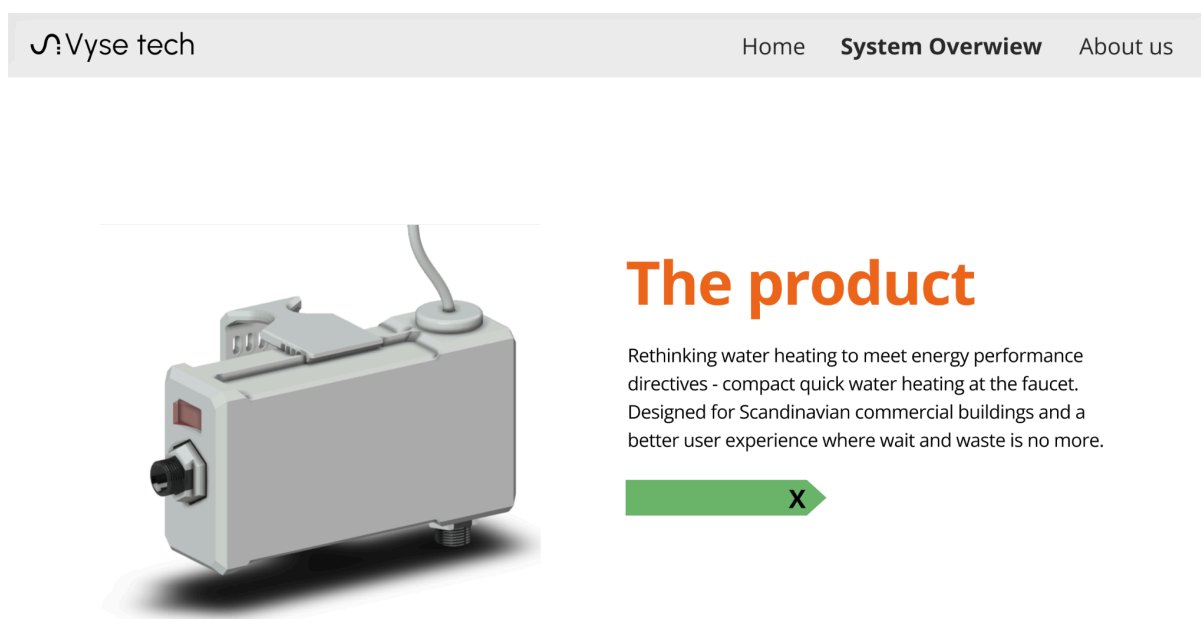
| Kravspecifikation                                                                    |            |   |                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Belysa lättåtkomlighet och storlek                                                   | Nödvändigt | 4 | Underlättar planering av underhåll och service<br><i>Intervju</i>                                                               |
| Belysa ambitionen av drift- och underhållsinformation                                | Önskvärd   | 3 | Ge intressenten förståelse för vilka tjänster som erbjuds med genomströmningsvärmaren<br><i>Intervju</i>                        |
| Design av gränssnitt                                                                 |            |   |                                                                                                                                 |
| Ska följa Vyse Techs grafiska profil                                                 | Nödvändigt | 5 | Gränssnittet ska kunna appliceras till företagets hemsida och vara enhetlig med deras visuella identitet                        |
| Ska uppfylla relevanta designprinciper                                               | Nödvändigt | 5 | Utgå från Jordans 10 designprinciper, samt 5 usabilitykomponenter, för att säkerställa god användbarhet och användarupplevelse  |
| Informationen ska presenteras på ett sätt som kan förstås utan tekniska förkunskaper | Önskvärd   | 4 | Gränssnittet och dess information ska vara tillgängligt för alla intressentgrupper, även för dem utan teknisk bakgrund          |
| Data ska presenteras på ett tydligt och lättöverskådligt sätt                        | Önskvärd   | 4 | Figurer för datan och dess värden ska vara rak på sak och lätt att förstå sig på<br><i>Intervju</i>                             |
| Information ska anpassas efter intressenttyp                                         | Nödvändigt | 5 | Ökar relevans för olika intressenter                                                                                            |
| Gränssnittet ska erbjuda god läsbarhet och kontrast                                  | Nödvändigt | 5 | Utifrån etablerade riktlinjer för tillgänglighet ska lämplig typstorlek och tydlig kontrast säkerställa gränssnittets läsbarhet |
| Gränssnittet ska erbjuda lättförståeliga och tydliga verktyg för jämförelse          | Nödvändigt | 4 | Utformningen av jämförelseverktygen ska vara intuitiva och lätta att interagera med                                             |

## 5.3 Första konceptet

Efter att samtliga wireframes och skisser arbetats, diskuterats och testats, samt genom att följa kravspecifikationen och Jordans principer kunde ett första koncept framställas som också blev den första kompletta versionen av gränssnittet. Nedan sammanfattas och presenteras huvuddelarna i gränssnittet.

### 5.3.1 Startside

Det första man ser när man öppnar sidan är en presentation av produkten, komplett med en bild och beskrivande text (se Figur 11). I nuläget finns det ingen direkt beskrivning av hur produkten faktiskt ser ut på företagets webbplats, därför ansågs det lämpligt att introducera produkten för alla och även kort sammanfattat beskriva dess funktion och utformning. Här är tanken att man också ska se produktens energieffektivitetsklass eftersom att det är mycket avgörande vid beslutstagandet och eftersom att den säger mycket om produkten. Klassen beskriver produktens energiförbrukning och kan därför avslöja mycket om dess lämplighet till ett projekt (Boverket, 2025).

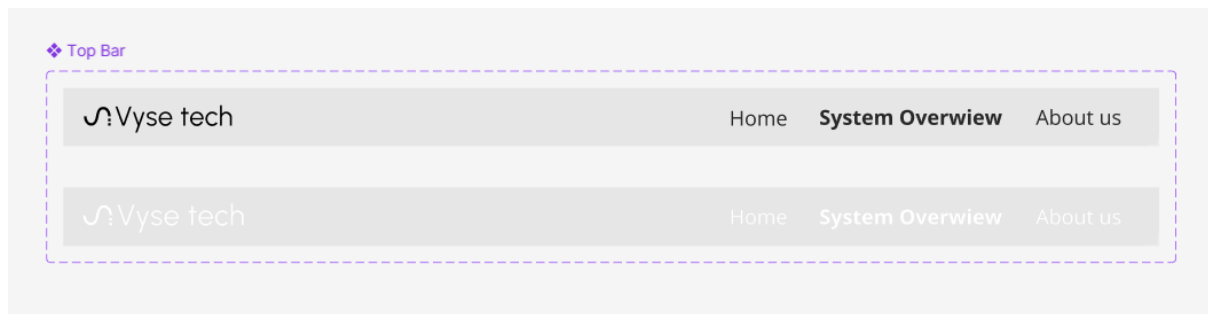


Figur 11. Startsidan

En detalj som kommer att följa med genom hela sidan är “toppbaren” med företagsloggan och genvägar till andra sidor på webbplatsen. Den finns i toppen av alla sidor och följer med även



om man scollar. Den har ingen påverkan på gränssnittet i detta fallet men är där för att bevara *kontinuiteten* i designen (se Figur 12).

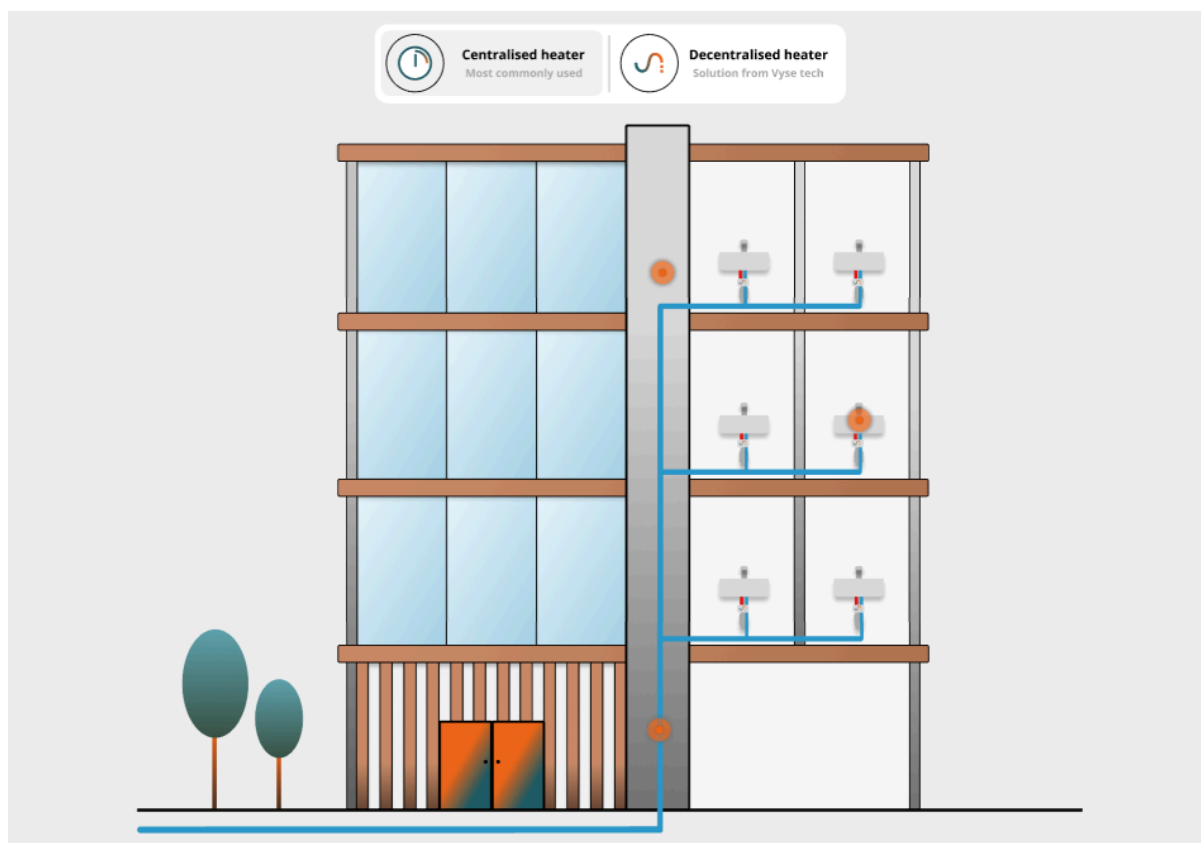


Figur 12. Toppbär

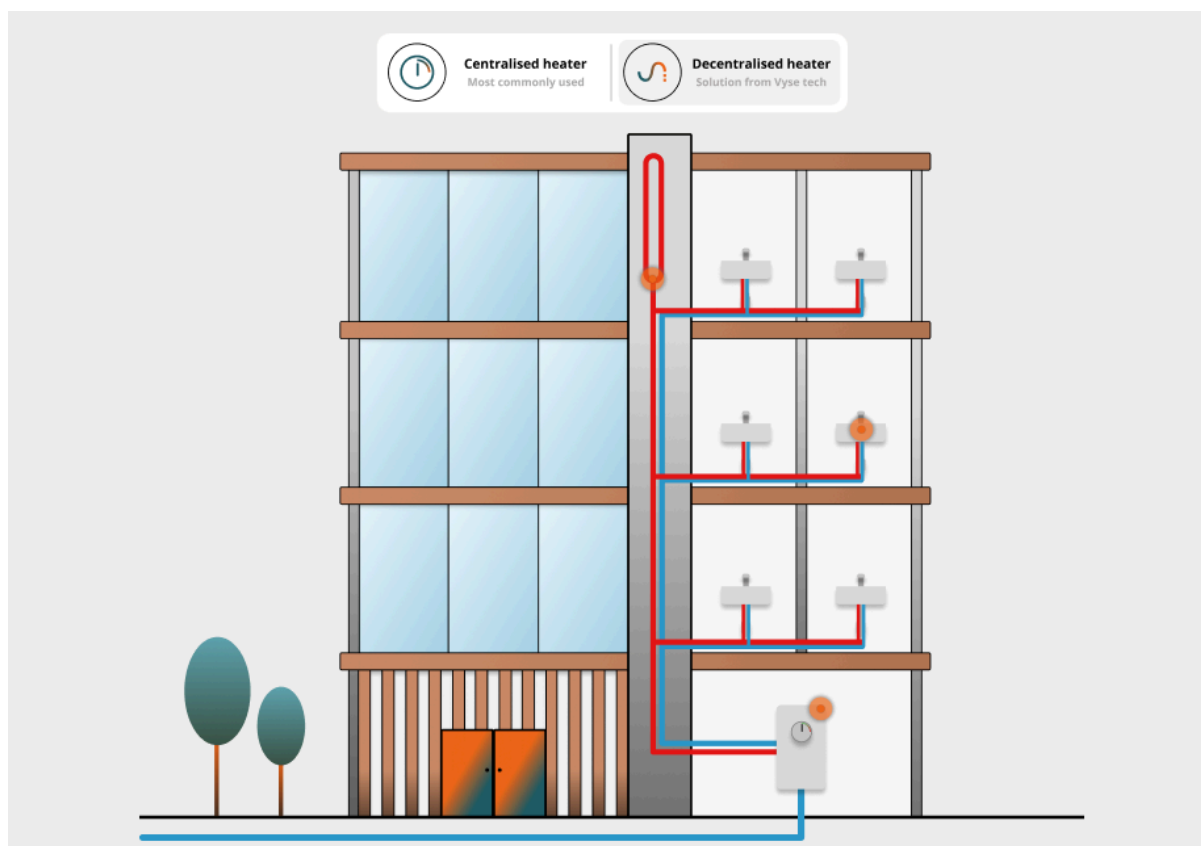
### 5.3.2 Interaktiva kartan

Tätt efter produkten har presenterats kommer man bara genom att scrollera nedåt på sidan till en visualisering av systemets helhet. Genom en simplificerad bild kan man se en kontorsbyggnad i sidovy, som målar upp de potentiella tvättställ som kan finnas i en byggnad och en rörläggning som visar hur varm- och kallvatten transporterar sig till kranarna. Tanken med denna karta är inte att visa exakt hur rören i en specifik byggnad går, eller för att utföra någon form av beräkningar med. Målet var att den tydligt och framförallt enkelt kan visualisera fördelarna med en decentraliserad beredare i jämförelse med uppvärmning via fjärrvärme.

De blåa respektive röda linjerna representerar kallt och varmt vatten, blå för kallt, rött för varmt. Detta eftersom dessa färger i regel representerar deras temperaturer. Kartan finns i två olika versioner, en som illustrerar den decentraliserade värmaren från Vyse Tech (se Figur 13), och en som illustrerar en byggnad med fjärrvärme (se Figur 14). Genom att använda knapparna lokaliserade ovanför byggnaden i kartan kan man byta mellan de två alternativen och jämföra.



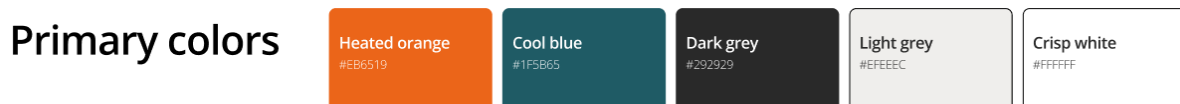
Figur 13. Interaktiva kartan som illustrerar Vyse Techs decentraliserade system



Figur 14. Interaktiva kartan som illustrerar en byggnad med fjärrvärme

Knapparna är vita då de inte är valda och sedan grå om man trycker på dem. Detta förtydligar vilket system kartan visar och bidrar till att användaren får *feedback* att den gjort något rätt. Genom denna karta visualiseras några av de viktigaste fördelarna med systemet från Vyse Tech såsom besparing i VVC, besparingar i rördragning, väntetid för varmvatten och effektivisering i utrymme. Dessa förstärks med de "popups" som finns placerade vid relevanta punkter i kartan, trycker man på dem kan man få mer information om vad gränssnittet vill beskriva.

Färgerna är valda för att matcha med företagets identitet och likaså de ikoner som kartan innehåller, logotyper och typsnitt är taget ifrån Vyse Techs egen Figma (se Figur 15).



Figur 15. Färgerna för Vyse Techs grafiska profil

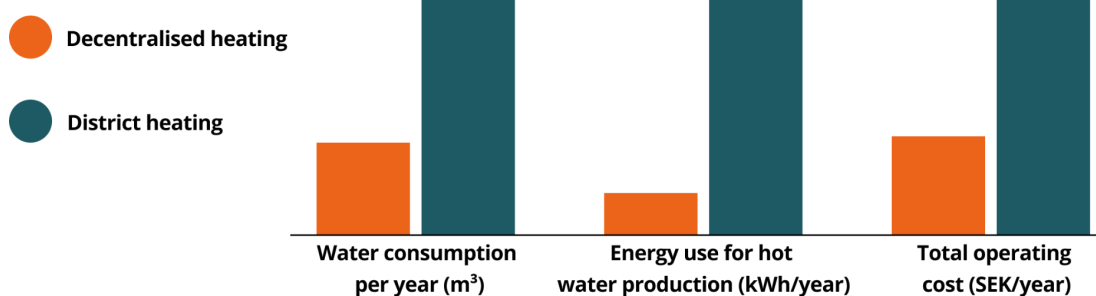
### 5.3.3 Jämförelser

Under intervjuer diskuterades värdet i att kunna jämföra den nya produkten med ett befintligt system, för att få en uppfattning på vad man egentligen tjänar på att investera i en helt ny produkt. Därför togs beslutet att inkludera en graf, som tydligt visar fördelarna med att ha ett decentraliserat system (se Figur 16). Statistiken som presenteras är tagen ifrån en studie gjord av Vyse Tech själva där man i en kommersiell kontorsbyggnad, Akademiska hus, testade tio stycken av deras decentraliserade enheter, och jämförde dem mot byggnadens redan befintliga fjärrvärmesystem. Man mätte då bland annat vattenkonsumtionen, energianvändning för uppvärmning av varmvatten, och den totala driftkostnaden. Alla med enheten per år.

I gränssnittet beskrivs studien, samt grafen med de tre mätvärdena som just presenterats. Staplarna i grafen är färgkodade, vilket också beskrivs i text, med oranget för Vyse Tech, och blå för fjärrvärme. Detta var för att öka *visual clarity* så att användaren tydligt kan se skillnaden.

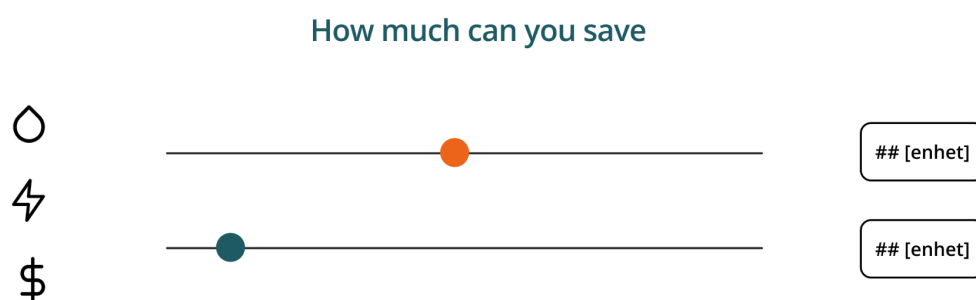
## Most effective resource usage

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quam felis, ultricies nec, pellentesque eu.



Figur 16. Jämförelsestudie som visar skillnaderna på Vyse Techs lösning och fjärrvärme

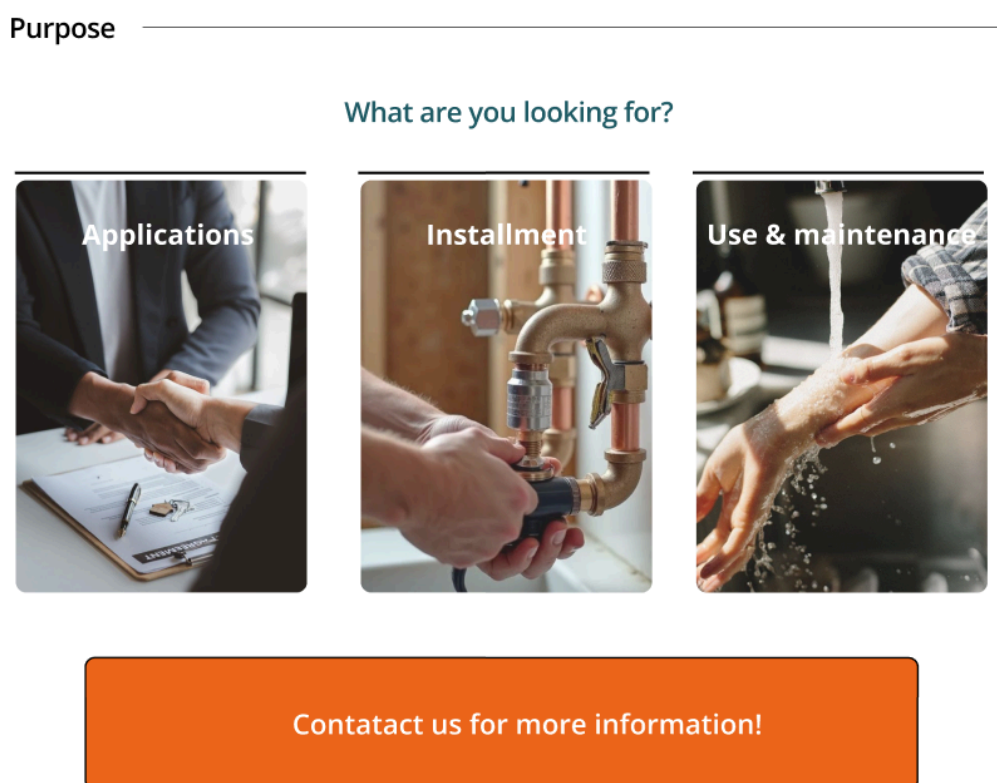
Konceptet innehåller även en början på ett interaktivt verktyg som ska användas för att kunna de besparingar man kan göra genom att installera *Vyse Instant 35*. Många diskussioner pågick över hur detta verktyget skulle utformas och vilka parametrar som var viktiga att ha med för att få fram användbar data. En första tanke var att användaren skulle ange hur många tappställen som fastigheten har, och sedan med hjälp av att variera parametrarna vattenflöde, och effekt se hur mycket pengar som kan sparas (se Figur 17). Något som i detta stadiet krävde fler tester innan det kan färdigställas.



Figur 17. Snabbt utkast på besparingsverktyget

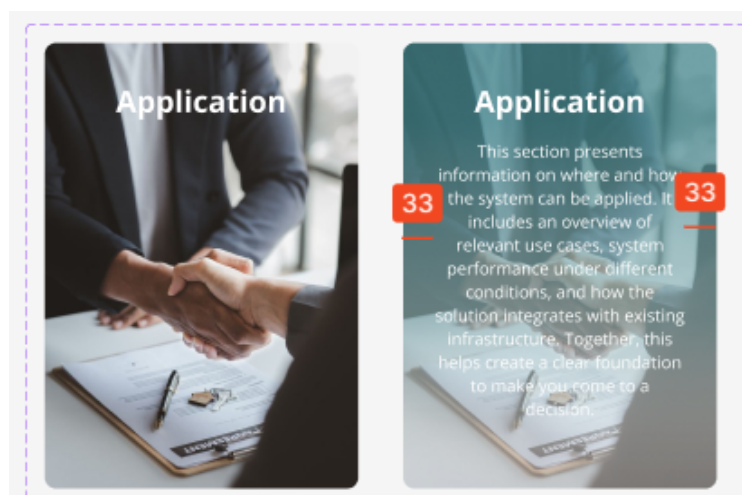
### 5.3.4 Till intressenten

Nästan längst ner på förstasidan möts man av ett val där man kan välja vilken typ av information som man vill ta ytterligare del av (se Figur 18). Det finns tre olika alternativ och de är anpassade efter målgruppen till projektet. Huvudtanken var att varje alternativ skulle rikta sig till en specifik typ av intressentgrupp. Men efter intervjuer kom det fram att det inte är så enkelt att viss information bara vill ses av vardera grupp, det skiljer sig från person till person och beror mycket på ändamålet. Därför är kategorierna uppdelade efter ändamål.



*Figur 18. Ändamålsfokuserad uppdelning för vidare information*

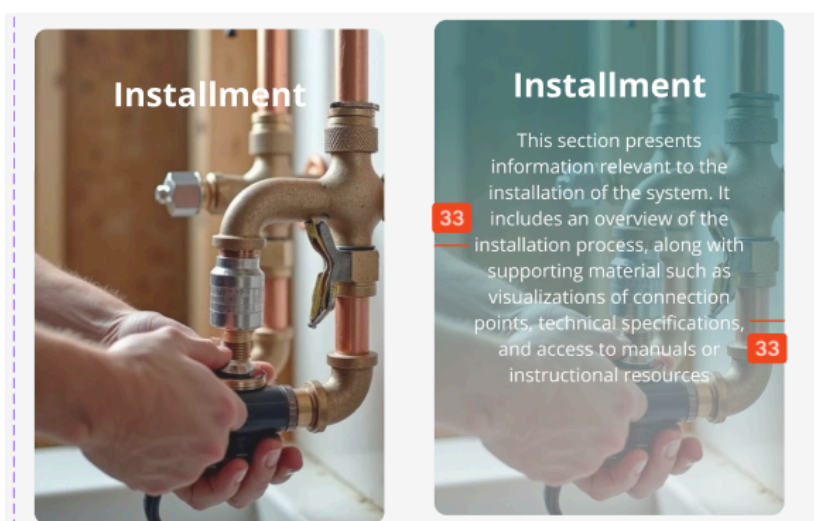
Den första rör sig kring applicering, och ger vidare information om hur och vart systemet kan implementeras, och beskriver användarsituationer, hur systemet agerar under olika förhållanden och att den är lämpad för de lagar och regler som finns kring varmvatten. Fliken är mest lämpad och riktad till fastighetsägare och målet är att motivera dem till att komma till ett beslut kring produkten, helst en investering, därav en bild på en överenskommelse (se Figur 19).



Figur 19. Applikation

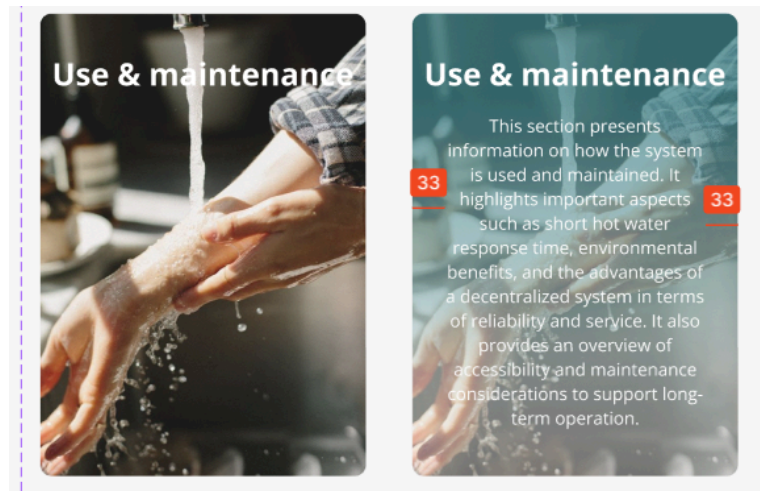
Om man håller musen över fliken ändras färgen till en mörkare blå och en informativ text dyker upp. Det sammanfattar vad man kan förvänta sig av sidan och signalerar till användaren att den går att interagera med. Det samma gäller alla de tre flikarna för att återigen bidra till gränssnittets *kontinuitet*.

Den andra handlar om installation och är främst riktad till installatörer, i denna flik finns all information som behövs för att produkten ska kunna installeras vid tappstället. Den ger en mer beskrivande genomgång av produktens delar och innehåller även en produktspecifikation. Bilden visar därför ett rörsystem under installering (se Figur 20).



Figur 20. Installation

Den sista fliken är inte lika rak och riktar sig till både installatörer men också slutanvändare. Namnet “use and maintenance” säger sig själv och beskriver fler av systemets funktioner och fördelar vid användning samt hur den underlättar vid underhåll. Bilden symboliserar att produkten är i bruk och används (se Figur 21).



Figur 21. Användning och underhåll

### 5.3.5 För applicering

När man väl tryckt på fliken för applicering kommer man till en helt ny sida, fortfarande med samma toppbar kvar. Här ser man en förstorad bild från fliken och en titel som berättar vart man har hamnat. Det finns även en stor *intuitiv* pil som är riktad bakåt för att beskriva för användaren att den kan användas för att gå tillbaka till föregående sida (se Figur 22).



*Figur 22. Första sidan för applikation*

Scrollar man ner får man en utvecklad beskrivning av den information som sammanfattades i fliken innan. Här kan användaren läsa om fördelarna med att skaffa ett system med decentraliserad värmare. Titeln “Less is more” är ett lekfullt sätt att beskriva att systemet kräver mindre resurser och tid, medan du får samma funktion eller bättre. Den blåa rutan är inspirerad av en liknande ruta som redan finns på Vyse Techs nuvarande hemsida och marknadsför kort väntetid, stora elbesparingar och minskad vattenförbrukning. På samma sätt är denna ruta till för att lyfta andra viktiga argument kring systemet. Ikonerna är tänkta att väcka intresse hos användaren och uppmana till att läsa vad varje ikon beskriver (se Figur 23).



## Less is more

With this solution you get the same functionality, but better, using significantly less material. No DHW circulation is required, and there is no risk of legionella due to the absence of stagnant hot water and circulation loops. This also results in lower energy losses, since heat is not continuously lost through circulation. Finally, the system takes up less space than traditional solutions, making installation simpler and more efficient.



-  No need for **hot water piping** or a **hot water recirculation system** (DHW), the water is heated directly at the point of use.
-  Without heated water in the pipes, the risk of **Legionella growth** is eliminated.
-  You achieve an **energy efficiency** of up to **97%**, while most conventional systems typically do not exceed **40%**.
-  With less piping and a more compact product, **more space is freed up** to improve and develop your working environment.

*Figur 23. Kapitel som förklarar fördelar med decentraliserad värmare*

Längre ner på sidan finns en lite längre text som med ord beskriver mer om systemet applicering och dess förmåga att anpassa sig till varierande standarder (se Figur 24). I denna del var det viktigt att inte trötta ut användaren med alldeles för långa textstycken. Under förstudien gjordes en studie om vilka andra hemsidor det finns på marknaden för liknande produkter. Ett resultat av detta var upptäckten av att de flesta system någon gång behöver en längre beskrivning i text, så länge det inte är överdrivet och är tydligt uppdelat i stycken. Därför ansågs det okej att användas även i detta gränssnitt eftersom det också följer jordans lag om *compatibility*.

## An adaptive system

The instantaneous water heater is specially adapted to fit your washbasin. Using additive manufacturing, we can offer solutions compatible with a wide range of pipe standards. It is installed directly beneath the tap point and provides hot water on demand.

Each unit is fully independent and does not rely on a central hot water storage system to operate. Do you already have a reliable hot water system? This instantaneous heater can easily be used as a complement or replacement during renovations or extensions. In those cases we recommend installation at points where the waiting time for hot water is particularly long.

The product is type-approved and complies with EU regulations (EPBD). With this solution, you save both energy and environmental resources. The low water flow contributes to significant water savings while still ensuring effective handwashing. Without long pipe runs and by only heating water when needed, energy efficiency of over 90% can be achieved.

Contact us to tell us more about your needs, so we can find the best solution for you. Together, we can reduce your operating costs by over 80%.

**Contact us for cost estimation!**

*Figur 24. Kapitel som förklarar systemets applicering och anpassningsbarhet*

Slutligen beskrivs systemets ekonomiska aspekt och det berättas om besparingar. Eftersom alla har olika behov och fastigheter kan skilja sig enormt går det inte att inkludera en exakt kostnadsberäkning direkt i gränssnittet, om man inte använder sig av estimeringar (se 4.5.3). Därför vill företaget gärna att man kontaktar dem för sådana frågor personligen så att de kan skraddarsy sin kalkylering. Detta är en ganska kritisk del av att tillslut komma till en överenskommelse, därför är knappen stor och tydlig i klar orange för att användaren ska motiveras till att ta kontakt.

### 5.3.6 För installation

Under denna sida får man som tidigare nämnt en beskrivning av hur systemet ska installeras, men inte i en lång text utan här finns det andra vägar att gå. Med hjälp av länkar, bilder, och korta texter ska användaren kunna få en tydlig förståelse över systemets installation.

Överst på sidan finns en kort text om att produkten ska vara enkel och intuitiv att installera, följt av en enklare produktspecifikation som beskriver den tekniska information som är

relevant till installationen (se Figur 25). Nyckeltalen i specifikationen är i fettext för att sticka ut och för att en installatör snabbt ska finna värdet den söker när den läser i listan.

## Easy installment

Designed for a seamless installation, the product features a lightweight and compact design that simplifies the handling and installation.

### Product specification

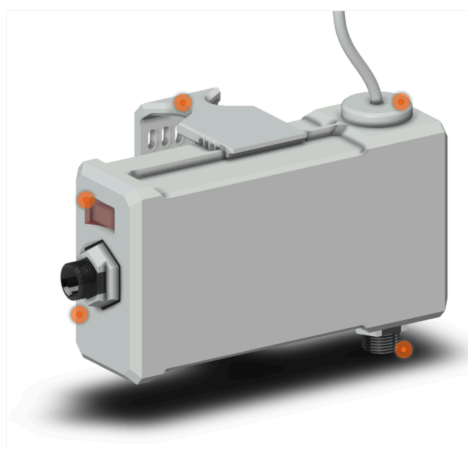
Material beredare: **plast** Bredd: **182.5mm** Djup: **50 mm**  
Höjd: **113mm** Vikt: **1 kg**  
Utförandeform: **Hängande**  
Horisontell placering: **Ja (reversibel)**  
Vertikal placering: **Nej**

Märkeffekt: **2100W**  
Anslutningsspänning: **230V**  
Max. arbetstryck: **10 bar**  
Anslutning tappkallvatten: **Dy12**, yttre gänga **3/8"**  
Anslutning tappvarmvatten: **Dy12**, yttre gänga **3/8"**  
Omfattas av RoHS-direktivet: **Ja**

Figur 25. Produktspecifikation

Nedanför produktspecifikationen finns en stor och tydlig bild på en renderad version av produkten. Bilden är i tredimensionell sidovy för att man säkert ska kunna se alla produktens delar (se Figur 26). Men att förstå sig på alla anslutningar och en produkts funktioner kan vara svårt även för en erfaren hantverkare, därför finns det även på denna bild interaktiva information prickar. Genom att hålla musen över prickarna som är lokaliserade vid respektive produkt-del, får användaren information om delens namn och funktion. Genom att klicka på prickarna fäster man informationen på sidan för att man ska kunna läsa om flera delar samtidigt, om så önskas.

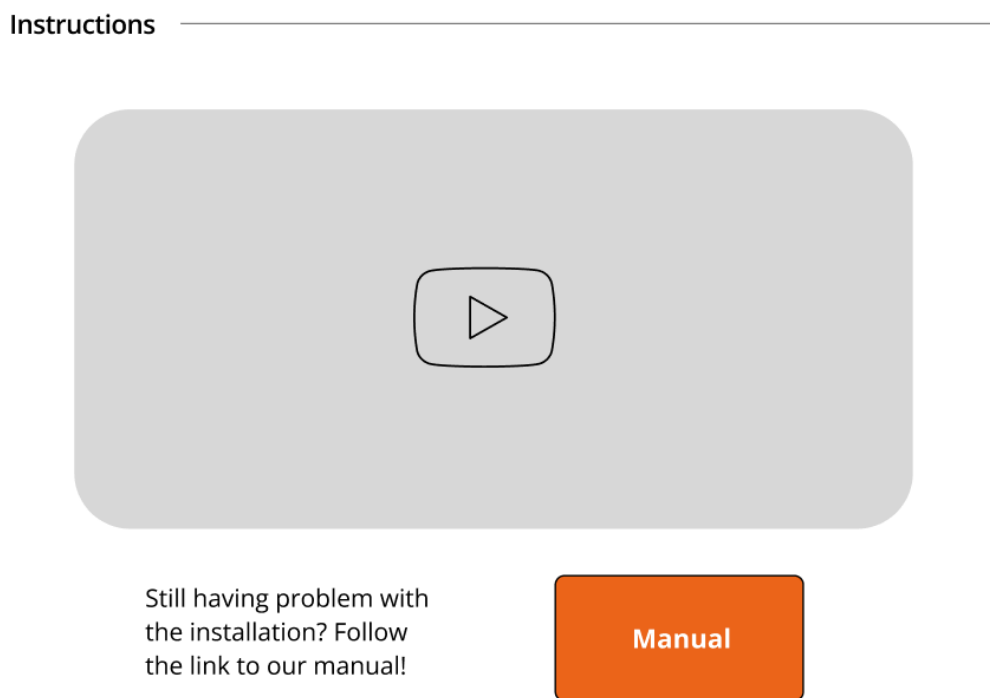
### Components



A simple structure with components that are easily installed.

Figur 26. Tredimensionell vy av Vyse Instant 35 med interaktiva prickar som ger information om produktens komponenter

Sidans bottendel är designad för framtida instruktioner av företaget. Visionen är att användaren ska ha tillgång till en videolänk som visuellt, steg-för-steg, ska beskriva installationen. Samt ska det finnas möjligheter för de som faktiskt föredrar att läsa sina instruktioner i text. Därför finns det även en länk till en manual som även kommer att finnas till produkten (se Figur 27).



*Figur 27. Instruktioner för installation*

### 5.3.7 För användning och underhåll

På denna sida presenteras många av de fördelarna som finns för slutanvändaren till produkten, den korta väntetiden på varmvatten, det lägre vattenflödet som sparar både på ekonomi och miljö, samt också de fördelar som finns för en hantverkare som har ansvar för underhållet (se Figur 28).

# Use & maintenance

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quam felis, ultricies nec, pellentesque eu.



Peak loads / energy consumption



Temperature

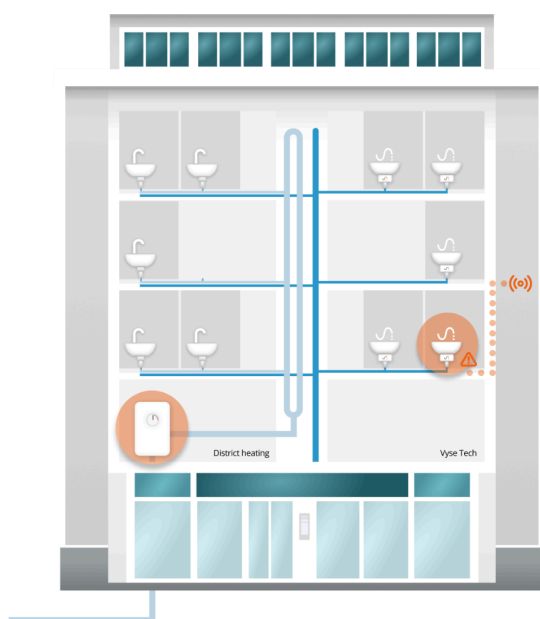


Flow

Figur 28. Introducerande kapitel för "Use and maintenance"-fliken

Även på denna sida finns det en interaktiv kartläggning. Istället för att beskriva systemets allmänna funktioner används denna karta för att visualisera fördelarna kring underhåll med decentraliserat system. På vänstra sidan av karta ges ett exempel där fjärrvärme används, om fördelaren skulle gå sönder innebär det att inget varmvatten alls kan fördelas i byggnaden, och alla tappställen drabbas. På högersidan däremot, visas ett exempel med Vyse Techs system, där endast en av genomströmningsvärmarna går sönder, och eftersom varje enhet är självständig påverkas ingen annan av situationen (se Figur 29).

## Maintenance



## It notices first

Problem sker centralt till ett kranssystem, samtliga installationer kommer fungera som vanligt. Till skillnad från vattenebredaren där all varmvatten försvinner för samtliga. När systemet känner på sig att det snart kommer gå sönder kommer den skicka ut signaler tack vare uppkopplingen som alerts kommande strul. Då kan man förbereda sig!

Figur 29. Interaktiv kartläggning vid eventuella problem hos produkten

Kartan visar också upp ett exempel på hur värmarna är tänkta, med hjälp av sensorer, kunna signalera avvikelser till fastighetsskötaren. Idén är att systemet ska vara så kallat “proaktivt” och varna för avvikelser innan systemet går sönder helt och hållet. På så vis kan man förbereda sig för reparation redan innan det blir totalstopp i tappstället. Likt de andra interaktiva delarna av gränssnittet används den orange färgen för att berätta “här händer det”. De interaktiva prickarna ger information som beskriver de exemplen i kartan, och med hjälp av ikoner kan användaren anta att ett problem visualiseras.

## 5.4 Utvärdering av konceptet

Nedan presenteras resultatet av utvärderingarna som utfördes på det första konceptet som inkluderade ett möte med Vyse Tech, samt användartester.

### 5.4.1 Iterering med företaget

Efter mötet med företaget där det första konceptet diskuterades nämndes följande förbättringsområden:

- Förenkla navigeringen i gränssnittet, användning av genvägar och “dropdowns” i top-baren.
- Addera korrekt teknisk information, värden ges ut av Vyse Tech.
- Källhänvisa mätvärdena, användaren ska kunna läsa var och hur statistiken tagits fram.
- Gör interaktiva kartan mer intuitiv och tydligare, rören ska illustreras korrekt, tjocklek skillnaden på rören ska illustreras i bilden. Användaren ska uppmuntras till interaktion.
- Addera graf med mätvärden gällande effekten, användaren ska förstå att effekttoppar jämnas ut.
- Förtydliga för användaren produktens anpassningsbarhet och användningsområden.

### 5.4.2 Användartester

Svaren från både testpersonerna samlades ihop och sammanfattades till en lista för förbättring, det som kommenterades var:

- Svårt att navigera fram och tillbaka mellan sidorna i gränssnittet, missar de pilar som finns.
- Man förstår inte riktigt när det går att interagera med gränssnittet, vill se tydligare indikationer.
- Mycket text att läsa på en gång vid enstaka områden, hade underlättat om det viktigaste innehållet hade varit highlightat.
- Andra parametrar för interaktiv jämförelse, fastighetsyta över antal tappställ och flöde, då få har koll på den informationen.
- Vill se fler bilder och figurer över text

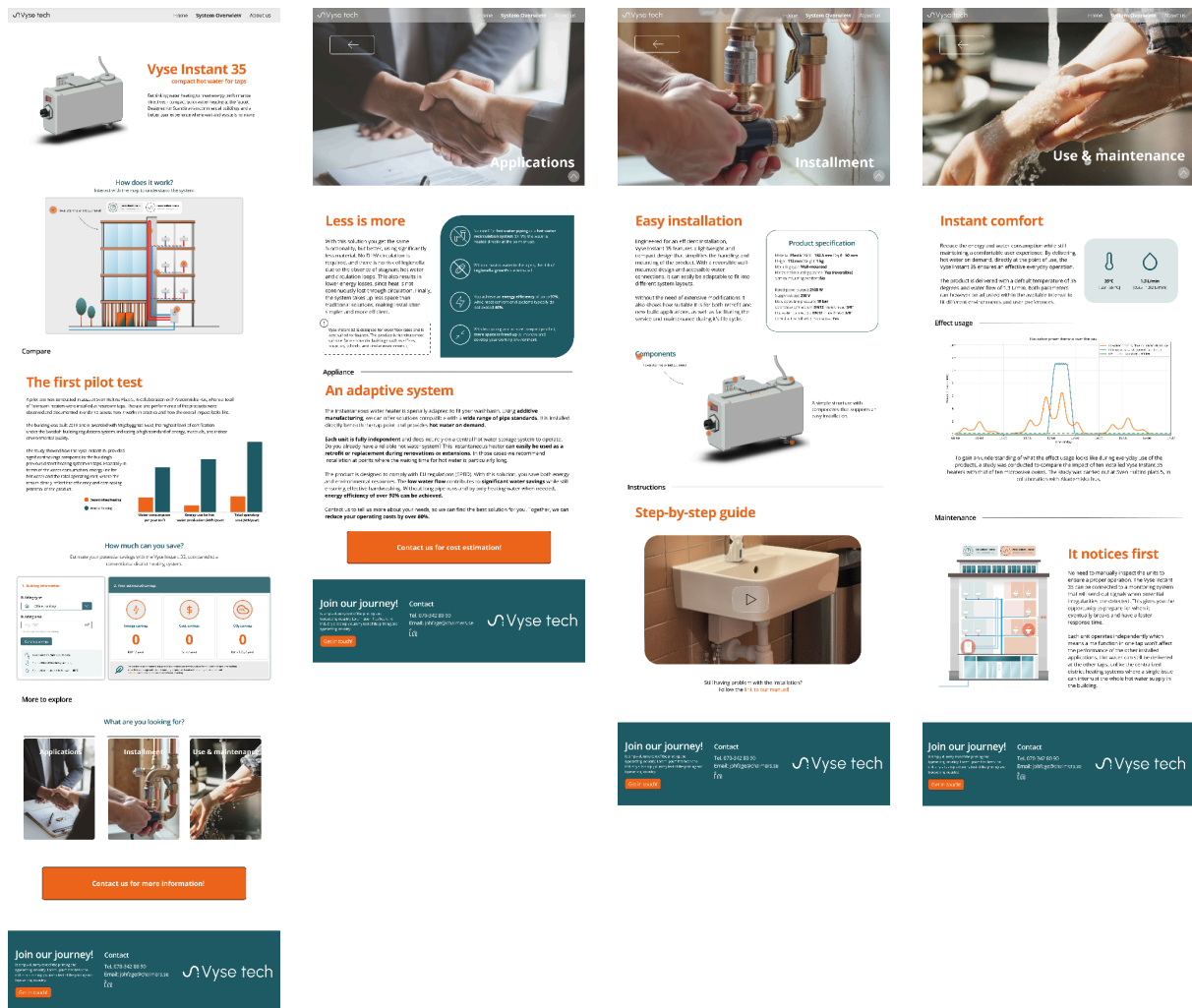
## 5.5 Slutkonceptet

Nedan presenteras resultatet av arbetet och det slutgiltiga konceptet, inledande beskrivs gränssnittets design och funktioner kompletterat med bilder och urklipp från Figma. Vidare beskrivs vad som ändrats efter given feedback, och varför designbesluten har tagits.

### 5.5.1 Övergripande

Det interaktiva gränssnittet är utvecklat som en kompletterande del till företagets befintliga webbplats med syftet att ge användaren en mer interaktiv och genomgående förståelse för systemet och dess funktioner. Användaren får en introduktion till Vyse Techs *Vyse Instant 35* och kan utforska hur produkten och systemet samspelar eller integreras i deras fastighet. Man får inte bara en helhet av produktens fördelar, utan också vad den medför för fördelar till det specifika fallet.

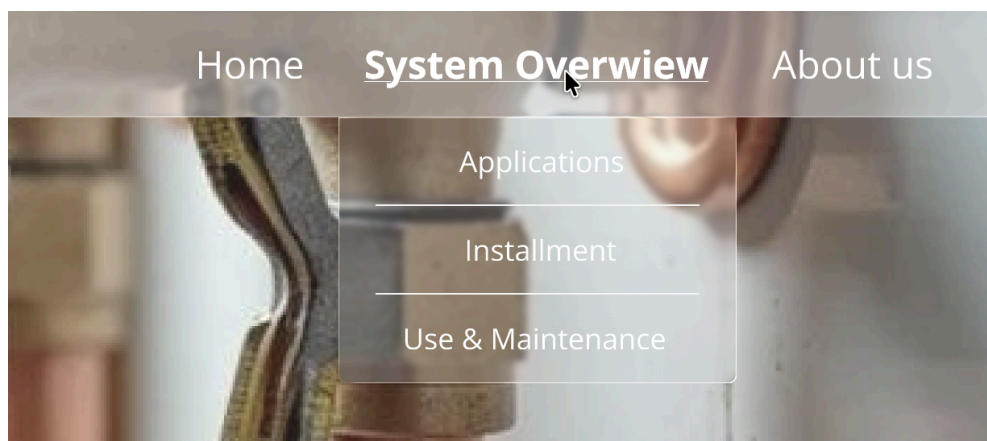
Gränssnittet är designat för att tilltala den breda intressentgruppen som produkten innebär, allt från beslutstagande fastighetsägare, praktiskt arbetande installatörer till den slutliga användaren. Sammanlagt är arbetet organiserat i 4 olika flikar, där den första fliken samlar den generella informationen som är tänkt vara nyttig för alla intressenter och de tre andra flikarna utgår från ändamål (se Figur 30).



Figur 30. Sammanställning av hela gränssnittet

Smidig navigering och välstrukturerad information har implementerats för att säkerställa att användaren enkelt och smidigt ska hitta till det den söker. Detta har gjorts genom användningen av pilar och genvägar som genomsyrar hela designen. I toppbaren som alltid följer med finns en “dropdown” som användaren får upp när den håller musen över “system overview”, där finns genvägar till alla avsnitt i det framtagna gränssnittet (se Figur 31).



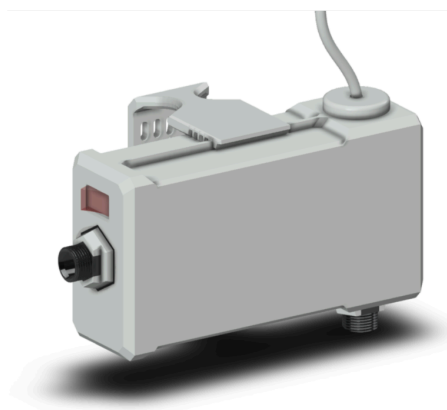


*Figur 31. System overview dropdown*

Det visuella uttrycket är skapat för att matcha Vyse Techs grafiska identitet, för att säkerställa att det passar in på den nuvarande webbplatsen. Alla färger, ikoner och typsnitt är tagna från företagets egna grafiska profil i Figma.

### 5.5.2 Startside

Genom att använda toppbaren som alltid finns överst på skärmen inne på företagets webbplats kan användaren klicka sig in i det interaktiva gränssnittet som beskriver produkten och dess system. Här möts man av en kort beskrivning av produkten *Vyse Instant 35* och en bild av produkten (se Figur 32). Tanken här är att användaren ska få en första introduktion till produkten, oavsett ändamål. Tidigare markering av energieffektivitetsklass fick uteslutas då informationen ännu inte kunnat verifieras än.



## Vyse Instant 35

compact hot water for taps

Rethinking water heating to meet energy performance directives - compact quick water heating at the faucet. Designed for Scandinavian commercial buildings and a better user experience where wait and waste is no more.

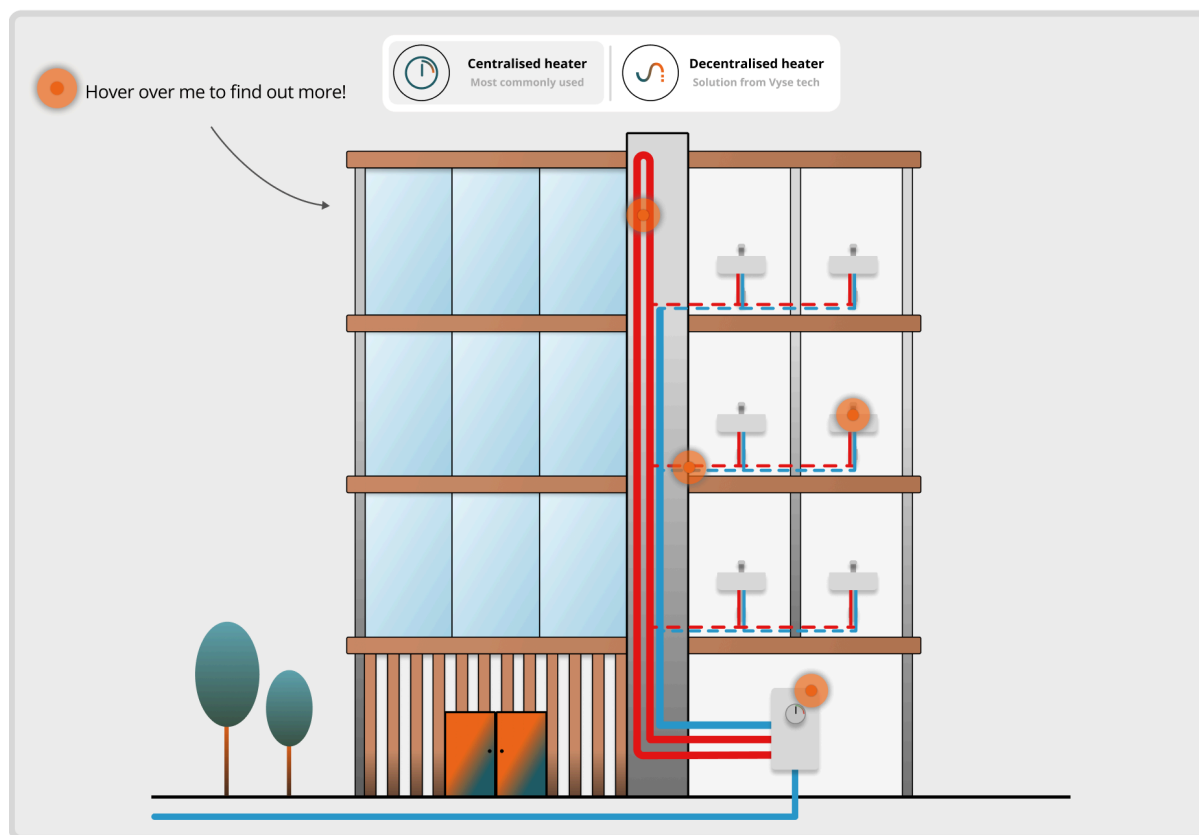
*Figur 32. Startside*

### 5.5.3 Interaktiva kartan

Scrollar man ner i startsidan kommer man till den första interaktiva delen av gränssnittet. Här kommer den övergripande, men förenklade kartläggningen av hur vattnet transporteras och uppvärmning sker i systemet (se Figur 33). Under användartester upptäcktes det att de interaktiva delarna inte var lika intuitiva som beräknat. Därför uppmanas nu användaren att utforska kartan med hjälp av text och pilar. Genom att hålla musen över prickarna placerade på kartan kan användaren läsa mer om området pricken är placerad vid. För att göra det extra tydligt pulserar prickarna för att signalera att interaktion är möjlig.

## How does it work?

Interact with the map to understand the system

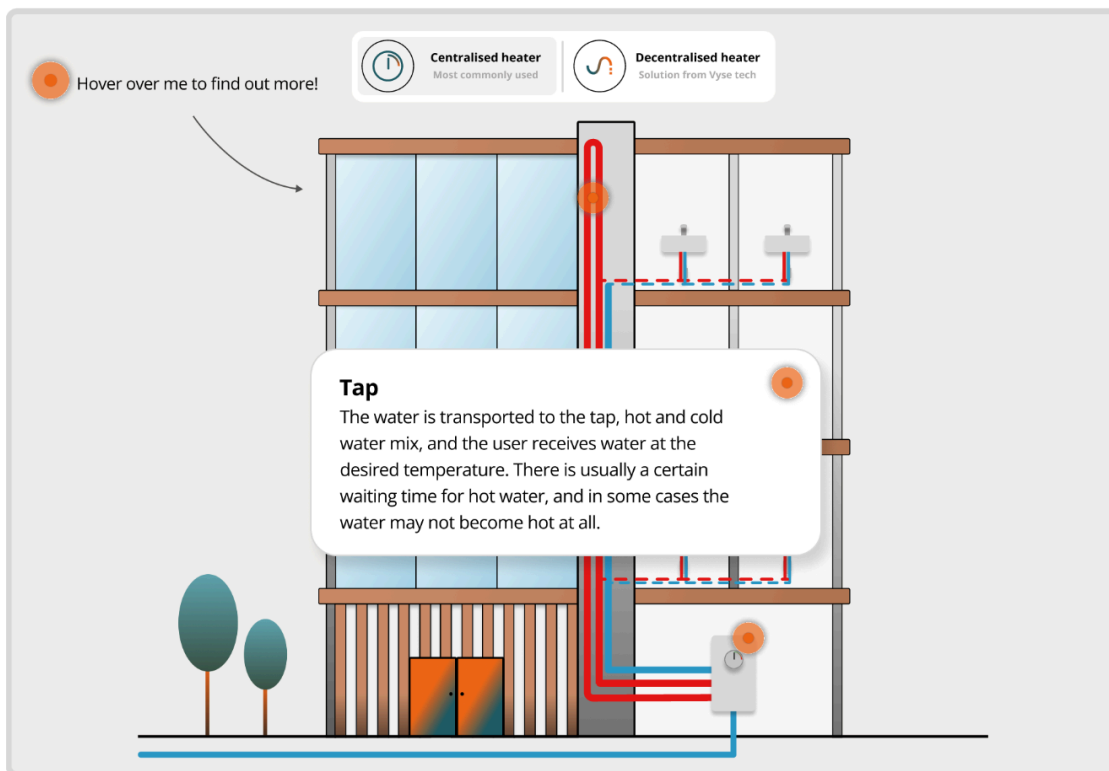


Figur 33. Interaktiva kartan på systemet

I kartan kan användaren välja mellan fjärrvärme, som är ett av de absolut vanligaste värmesystemen, och hur det skulle se ut med decentraliserade värmare från Vyse Tech istället. Tanken är att belysa fördelarna med ett decentraliserat system och kartan gör det också tydligt att man sparar både pengar, resurser och tid. Det som ändrats här är visualiseringen av rören. Rören som representerar stammarna och fastighetens VVC är nu mycket tjockare för att representera det verkliga förhållandet. Dessa rör är generellt mycket tjockare och välisolerade. Fördelningsrören däremot är tunnare och streckade för att representera att de inte är lika stora och heller inte alls lika isolerade. I kombination med inforutorna får användaren en förståelse av vart majoriteten av energin förspills och fördelarna med det nya systemet (se Figur 34).

## How does it work?

Interact with the map to understand the system



Figur 34. Interaktiva kartan med en inforuta

### 5.5.4 Jämförelser

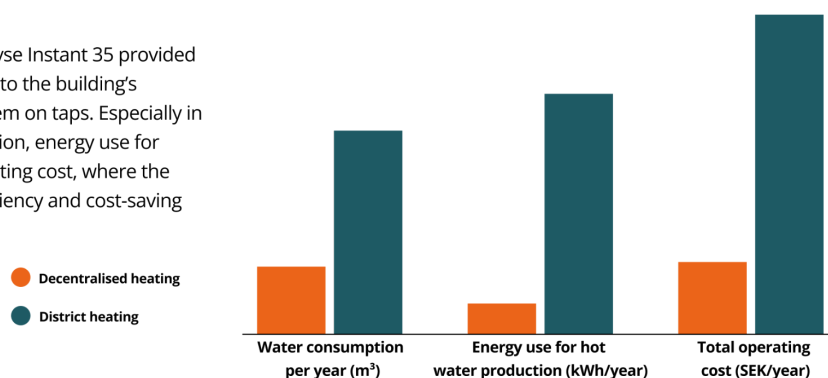
I avsnittet inleds det först med ett stapeldiagram som jämför Vyse Techs produkt med ofta använda fjärrvärme, som belyser just de besparingar i vatten, energi och kostnad. Statistiken är tagen från en studie som företaget gjorde i samarbete med Akademiska Hus, där tio stycken värmare testades. Studien beskrivs i gränssnittet för att öka trovärdigheten på mätvärdena och övertyga användaren om att stor potential till förbättring finns (se Figur 35).

## The first pilot test

A pilot test was conducted in 2025 at Sven Hultins Plats 5, in collaboration with Akademiska Hus, where a total of 10 instant heaters were installed at restroom taps. The use and performance of the products were observed and documented in order to assess how it works in practice and how the overall impact looks like.

The building was built 2019 and is awarded with Miljöbyggnad Guld, the highest level of certification under the Swedish building regulations system, indicating a high standard of energy, materials, and indoor environmental quality.

The study showed how the Vyse Instant 35 provided significant savings compared to the building's previous district heating system on taps. Especially in terms of the water consumption, energy use for hot water and the total operating cost, where the results clearly reflect the efficiency and cost-saving potential of the product.



Figur 35. Jämförelse mellan Vyse Instant 35 och VVC med fjärrvärme enligt en studie

Näst längst ner på startsidan finns nästa interaktiva visualisering. Här kan användaren med införd data jämföra hur den potentiella besparingen kan se ut vid installation och användning av Vyse Instant 35. De två parametrar man fyller i är vilken typ av byggnad det gäller samt hur stor den totala arean är på byggnaden. Med denna data är tanken att verktyget ska kunna få fram en uppskattning på hur många tappställen som finns i byggnaden, för att sedan med fasta nyckeltal på vattenflöde och temperatur kunna göra beräkningar för den potentiella besparingen.

## How much can you save?

Estimate your potential savings with the Vyse Instant 35, compared to a conventional district heating system.

### 1. Building information

Building type:

Office building

Building area:

e.g. 4500 m<sup>2</sup>

Enter the total floor area of the building.

Generate savings

Calculation basis ⓘ

- An estimation of 0 taps in your building.
- Estimated flow of 5 L/min in your building.
- Estimated temperature of the hot water is 60 °C.
- An estimation of 0 hand washes / day. Based on a standard 10-second hand wash.

### 2. Your estimated savings

**Energy savings**  
**0**  
kWh / year  
≈ 0 kWh per 10s hand wash

**Cost savings**  
**0**  
SEK / year  
≈ 0 SEK per 10s hand wash

**CO<sub>2</sub> savings**  
**0**  
tons CO<sub>2</sub> / year  
≈ 0 tons CO<sub>2</sub> per 10s hand wash

The results are an estimation using general assumptions and fixed key values for the number of taps in the building, water flow rate, usage patterns and operating temperature based on the building information input. Contact us for a detailed analysis tailored for your building.

Figur 36. Verktøy for att se eventuell besparing

Vilka parametrar som var viktiga att inkludera i verktøyet faststølles efter diskussioner med fōretaget och feedback frā anvāndartesterna. Med en grov skiss pā eventuelle delar som tēnktes inkludera i verktøyet framkom det efter ett mōte med fōretaget att de gārna ser nāgot dār kunden sjālv ska kunna ange antal tappstøllen, vattenflōden och temperatur fōr att verktøyet senere ska kunna gōra berākninger. Efter anvāndartesterna med respektive testperson visades det dock tydligt att dessa vārden sāllean var nāgot personer i branschen bruker ha exakt kēnnedom om, sārskilt eftersom det dessutom kan variera inom samma byggnad. Risken fanns alltsā att verktøyet ikke skulle anvēndas pā grund av dette.

Nāgot som nāstan alltid ēr kēnt ēr dāremot vilket typ av byggnad det gāller, samt dess totale area. Flera testpersoner uttryckte dārfōr ēven att de hade uppskattat om verktøyet sjālv kunde gōra rimlige antaganden kring parametrar som tappstøllen, flōden, och temperatur baserat pā de vārden anvāndaren anger. Sā pā sā sāt ska det ikke ligga pā kunden att sjālv veta dessa tekniske vārden, utan ēr nāgot som verktøyet lōser det sjālv. Av fōretaget Vyse Tech togs det ēven opp att de tidligere fātt fōrfrāgninger gāllende besparing per tvātt, nāgot som ēven ēr vārdefullt att fā med i verktøyet utōver besparingen ōver ār. Med dessa insikter i ātanke utformades verktøyet tilslut til dess nuvārende utformning.

### 5.5.5 Applicering

I sidan om applicering skedde inga större förändringar sedan det första konceptet.

Användaren kan läsa mer djupgående om systemets fördelar och hur och vart det kan användas. Här är tanken att informationen ska vara tillräcklig för att övertyga användaren till ett beslut, och uppmuntra till att ta kontakt med företaget för ett steg närmare investering.

Sidan innehåller mycket text och även om den innehåller viktig information och är sammanfattad så kort som möjligt så finns risken att användaren inte lägger energi på att läsa igenom allt. Under användartesterna framgick det att många gillar att skumma igenom sådana texter när de letar efter nya tekniska system. Därför har viktiga pinpoints i beskrivningen markerats i fetstil för att på så sätt highlighta för användaren vad det är den letar efter (se Figur 37).

#### Appliance

---

## An adaptive system

The instantaneous water heater is specially adapted to fit your washbasin. Using **additive manufacturing**, we can offer solutions compatible with a **wide range of pipe standards**. It is installed directly beneath the tap point and provides **hot water on demand**.

**Each unit is fully independent** and does not rely on a central hot water storage system to operate. Do you already have a reliable hot water system? This instantaneous heater **can easily be used as a retrofit or replacement during renovations or extensions**. In those cases we recommend installation at points where the waiting time for hot water is particularly long.

The product is designed to comply with EU regulations (EPBD). With this solution, you save both energy and environmental resources. The **low water flow** contributes to **significant water savings** while still ensuring effective handwashing. Without long pipe runs and by only heating water when needed, **energy efficiency of over 90% can be achieved**.

Contact us to tell us more about your needs, so we can find the best solution for you. Together, we can **reduce your operating costs by over 80%**.

**Contact us for cost estimation!**

*Figur 37. Applikationskapitel med fetmarkerade begrepp*

### 5.5.6 Installation

I sidan för installationen kan användaren hitta alla nödvändiga instruktioner och specifikationer som krävs för att installera produkten på korrekt sätt. All information finns nu på engelska som önskat från företaget, och det finns en text som berättar för användaren om produktens komponenter och egenskaper (se Figur 38). Användaren får veta att produkten är lätt och kompakt utvecklad för att enkelt kunna installeras under kranen. Den är anpassningsbar och kan tillverkas för att passa en variation av standardiserade rörmått och kan monteras i flera olika riktningar.

## Easy installation

Engineered for an efficient installation, Vyse Instant 35 features a lightweight and compact design that simplifies the handling and mounting of the product. With a reversible wall-mounted design and accessible water connections, it can easily be adaptable to fit into different system layouts.

Without the need of extensive modifications it also shows how suitable it is for both retrofit and new-build applications, as well as facilitating the service and maintenance during it's life cycle.

### Product specification

Material: **Plastic** Width: **182.5 mm** Depth: **50 mm**  
Height: **113 mm** Weight: **1 kg**  
Mounting type: **Wall-mounted**  
Horizontal mounting position: **Yes (reversible)**  
Vertical mounting position: **No**

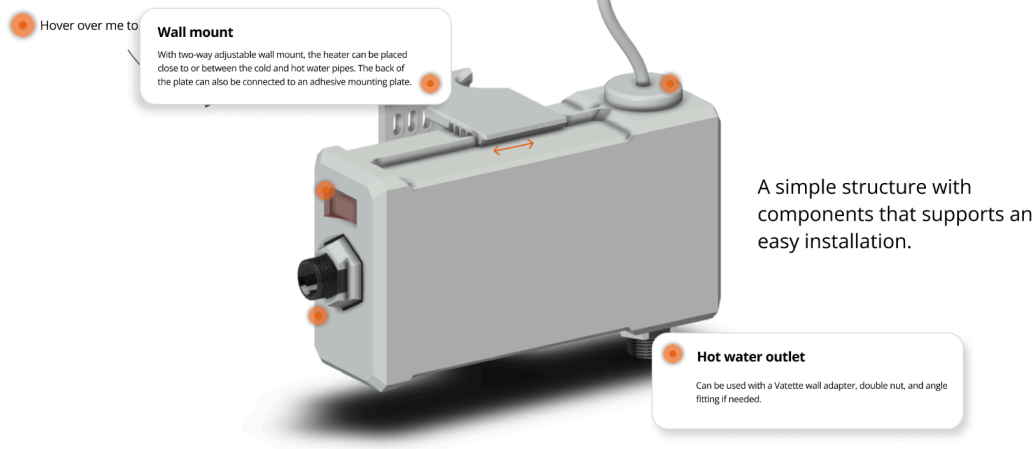
Rated power output: **2100 W**  
Supply voltage: **230 V**  
Max. operating pressure: **10 bar**  
Cold water connection: **DN12, male thread 3/8"**  
Hot water connection: **DN12, male thread 3/8"**  
Compliant with the RoHS directive: **Yes**

*Figur 38. Installationskapitlet med produktspecifikationen*

Längre ner på sidan finns en bild av produkten i tredimensionell vy, men samma pulserande prickar som i den interaktiva kartan. Även här behöver användaren uppmuntras till att interagera med bilden. Prickarna är placerade vid alla anslutningspunkter och där produkten har en teknisk funktion. Genom att hålla musen över prickarna dyker en informationsruta upp (se Figur 39). En montör eller hantverkare kan trycka på prickarna för att läsa flera komponentbeskrivningar samtidigt.



## Components



Figur 39. Informationsrutor för komponentsbeskrivningarna

Längst ner på sidan hittar användaren länkar till både instruktionsvideo och manual, precis som i det tidiga konceptet. Som omslag för videon ser man en bild på hur den färdiga installationen skulle kunna se ut (se Figur 40).

## Instructions

### Step-by-step guide



Still having problem with the installation?  
Follow the [link to our manual!](#)

Figur 40. Instruktion för installationen

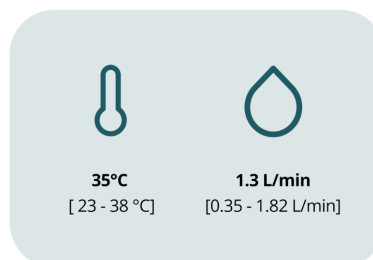
## 5.5.7 Användning och underhåll

I den sista delsidan av gränssnittet finns informationen om användning och underhåll. Utöver att användaren här kan läsa om fördelarna för slutanvändaren, som exempelvis kort väntetid till varmvatten eller miljöbesparingarna på grund av det låga vattenflödet, finns det nu också en graf som beskriver produktens effektförbrukning över en dag. I grafen jämförs tio stycken av *Vyse Instant 35* med tio stycken mikrovågsugnar som också är en vanlig elektrisk produkt i kommersiella byggnader. Grafen beskriver eventuella effekttoppar och när på dagen de beräknas uppstå (se Figur 41). Syftet med detta avsnitt är att visualisera för användaren att effekttopparna fortfarande håller sig relativt låga i jämförelse med andra energislukande produkter. Anledningen till detta var för att det under intervjuer och även tester, framgick att detta är ett område som många ställer sig skeptiska till vid implementering av nya tekniska system då effekttoppar kan påverka fastighetens elnätsavgift avsevärt.

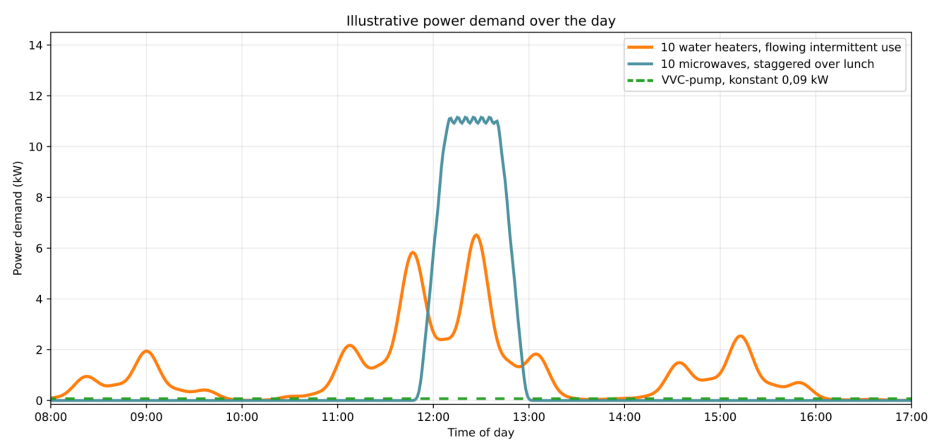
### Instant comfort

Reduce the energy and water consumption while still maintaining a comfortable user experience. By delivering hot water on demand, directly at the point of use, the Vyse Instant 35 ensures an effective everyday operation.

The product is delivered with a default temperature of 35 degrees and water flow of 1.3 L/min. Both parameters can however be adjusted within the available interval to fit different environments and user preferences.



### Effect usage

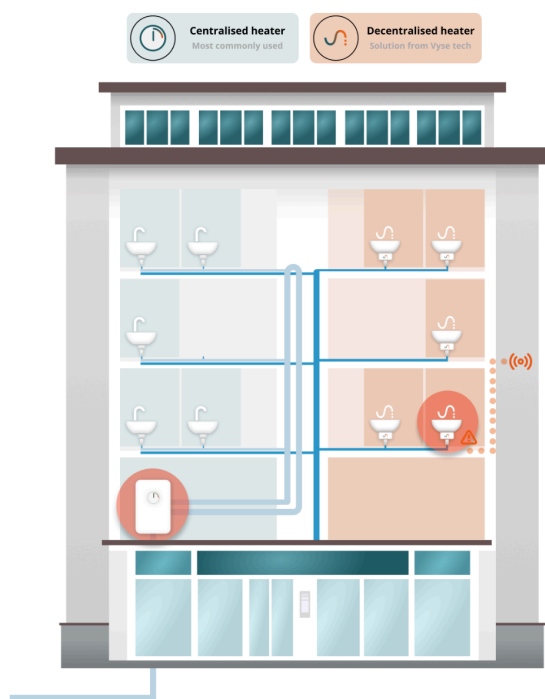


To gain an understanding of what the effect usage looks like during everyday use of the products, a study was conducted to compare the impact of ten installed Vyse Instant 35 heaters with that of ten microwave ovens. The study was carried out at Sven Hultins plats 5, in collaboration with Akademiska hus.

Figur 41. Generell information gällande användning med graf på effektanvändning

Längre ner på sidan finns ett avsnitt om fördelar vid produktens underhåll. Utöver dess tillgänglighet under tappstället och dess nätta storlek, finns fördelar med produkten tekniska funktion. Här får användaren en visualisering över ännu en byggnad, som visar upp fjärrvärmesystemet och det decentraliserade systemet samtidigt, på två olika sidor av byggnaden (se Figur 42).

## Maintenance



## It notices first

No need to manually inspect the units to ensure a proper operation. The Vyse Instant 35 can be connected to a monitoring system that will send out signals when potential irregularities are detected. This gives you the opportunity to prepare for when it eventually breaks and have a faster response time.

Each unit operates independently which means a malfunction in one tap won't affect the performance of the other installed applications. Hot water can still be delivered at the other taps, unlike the centralized district heating systems where a single issue can interrupt the whole hot water supply in the building.

*Figur 42. Underhåll för produkten*

Här är gränssnittet designat för framtida visioner till produkten. Tanken är att systemet ska vara uppkopplat och agera proaktivt, det vill säga att sensorer ska finnas installerade för att tidigt upptäcka avvikelser i flöde, temperatur eller liknande, och därefter skicka ut dessa signaler. Till höger i figuren är det illustrerat med en varningssignal som sedan leder till ett larm som meddelar fastighetsskötaren att problem kan uppstå. På så vis kan problem åtgärdas innan det påverkar slutanvändare för mycket. Figuren beskriver också decentraliserade varmvattenberedarens självständighet, eftersom vattnet värms lokalt vid kranen. Detta visas genom att man till vänster i figuren ser att alla rören är kopplade till en centraliserad beredare, medan de på högersidan är självständiga.



## 6. Diskussion

Detta kapitel diskuterar olika aspekter av arbetet. Det belyser hur väl konceptet ställer sig mot de uppsatta kraven och hur det möter användarens behov. Dessutom diskuteras vilka möjligheter som finns för vidareutvecklingsarbete och potentialen med gränssnittet, vad kan göras för att uppnå ytterligare usability. Slutligen lyfter kapitlet en analys ur hållbarhetsperspektiv om hur gränssnittet kan påverka användaren till att minska sin klimatpåverkan.

### 6.1 Reflektion av resultatet

Nedan utvärderas syfte och mål, hur väl gränssnittet uppfyller kravspecifikationen som grundade sig i intressenterna och användarnas behov vid analys av en ny teknisk lösning. Vilka krav är uppfyllda och vad fungerade bra respektive hade kunnat göras annorlunda för att uppnå resultatet. Dessutom utvärderas den generella designen utefter Jordans 10 designprinciper.

#### 6.1.1 Uppfyllande av syfte och mål

I början av projektet sattes klargjordes syftet och målet med denna studie, som handlade om att undersöka vilken typ av information och hur den ska presenteras för intressenter för att de ska förstå sig på systemet från Vyse Tech. Där målet var att utveckla ett interaktivt gränssnitt som visualiserar den decentraliserade värmaren och dess samspel med dagens värme- och vattensystem.

Eftersom resultatet blivit just ett interaktivt gränssnitt som genom intervjuer och sökningar innehåller relevant och lämplig information anpassad till intressenterna anses syftet och målet uppnått. Gränssnittet visualiserar produkten i sig och dess komponenter, men också samspelet med värme- och vattensystemen i dagens kommersiella byggnader, där olikheterna tas upp. Tester visade också goda resultat och feedback har implementerats. Man kan alltså anta att en potentiell intressent skulle kunna använda gränssnittet för att skapa sig en förståelse.

### 6.1.2 Koncept möter krav

Kravspecifikationen delades upp i samma struktur som gränssnittet. Det vill säga krav kring den allmänna informationsdelen, krav kring applikation-, installation- och underhållsinformationen, samt krav kring den generella designen.

Gällande kraven kring allmänna information uppfylls alla krav förutom ett, som handlar om kravet om att visa hur energi, driftkostnad och vattenförbrukning påverkar varandra. Tanken var att implementera ett interaktivt gränssnitt som ger användaren möjligheten att experimentera med mätvärden för att förstå sig på hur systemet agerar vid olika värden och på så sätt kunna optimeras. Men under användartester framgick det att majoriteten av fastighetsägare inte har koll på sådana mätvärden, och därför ansågs den möjligheten inte lika relevant. Kraven var endast markerat som "önskvärd" och påverkar därför inte gränssnittet kvalitet särskilt negativt.

Utöver att vissa krav gällande den givna informationen ges på fler eller annat ställe än det som är exakt angett i kravlistan, mycket på grund av att strukturen omvärderades något genom tester, anses det att gränssnittet uppfyller resterande krav väl. Det erbjuder en grundläggande introduktion till produkten *Vyse Instant 35* och ger användaren flertalet möjligheter till att på eget bevåg bekanta sig med dess system, funktioner och samband. Användaren får också möjligheten att jämföra produkten med andra system, framförallt mot fjärrvärme, för att bilda en uppfattning om vilka besparingar som kan göras grundat på testade studier.

Gränssnittet möter också de utsatta krav om att given information ska anpassas till intressenten och ändamålet. Detta gjordes genom att dela upp mer djupgående information i tre separata flikar, vilket under tester har fungerat väl. Exempelvis har en hantverkare på uppdrag oftast inte behovet av att undersöka produktens appliceringsområden utan vill direkt navigera till relevant information om installering. Detta bidrar till att gränssnittet blir mer strukturerat och inte för plottrigt eller övermäktigt för en användare som är intresserad av att lära sig ett nytt system.

### 6.1.3 Utvärdering av design

Utvecklingen av detta gränssnitt har inte endast handlat om att rätt information ska finnas på rätt plats, även en tydlig struktur innebär att gränssnittet uppnår hög *visual clarity* och *prioritisation of information*, utan också om att uppnå en hög *usability*. Tidigt i projektet etablerades Jordans tio designprinciper och fem usabilitykomponenter, där sex repsektive två stycken av dem listades som relevanta för detta arbete. Varpå dessa la grunden för det generella designarbetet till gränssnittet. Men hur väl är de uppfyllda?

Gränssnittet är designat att se likadant ut, med samma färg och form, oavsett vilket avsnitt man befinner sig i. Samma tekniska lösning används till de interaktiva aspekterna av gränssnittet och det är för att uppnå *consistency*, som handlar om att liknande uppgifter ska utföras på liknande sätt för att användaren snabbt ska lära sig systemet efter en kortare tids användning, även kallat *learnability*. Under förstudien undersöktes andra webbsidor från företag med liknande produkter inom branschen, där inspiration togs för designen av detta gränssnitt. Kortare textstycken, med inslag av bilder och visuell information som använts, i kombination med välkända ikoner och indikationer som pilar är alla exempel på element som ofta används, och också har använts i detta gränssnitt. *Compatibility* ökar på grund av att användare är vana vid denna struktur från tidigare.

Gällande *feedback* är det inte någonting som egentligen påverkar gränssnittet särskilt mycket, eftersom användaren främst befinner sig i *action mode*, det vill säga att det inte finns något direkt mål eller uppgift som ska utföras, utan snarare fritt användande för att lära sig mer om en produkt och dess system. Men de interaktiva delarna visar tydligt när en handling genomförts genom att det helt enkelt dyker upp ny information, eller att storlekar och färger ändras. Gränssnittet har också utvecklats för enkel navigering, med hjälp av genvägar som pilar, dropdowns och en generellt tydlig struktur, som också gör att *explicitness* uppfylls.

Sammanfattningsvis anses konceptet uppfylla uppsatta krav och designprinciper väl, mycket på grund av de metoder som används. Följdfrågan följer då vad det är som fungerat bra och vad som kunde ha ändrats för att uppnå ett ännu mer tillförlitligt resultat?

#### 6.1.4 Eventuella felkällor

Majoriteten av metoderna som presenterats och använts i detta arbete har fungerat bra och har varit bärande för att kunna uppnå detta resultat. Särskilt gynnande metoder har varit de som riktar sig till kontakt och feedback med intressenter. Att utveckla en produkt eller gränssnitt åt någon annan kan vara utmanande då det är lätt att anta krav och funktioner som egentligen inte matchar med de faktiska behoven från intressenten. Därför har det varit värdefullt att utföra intervjuer redan innan konceptframtagningen, men också att utföra tester efteråt för att ge konceptet en möjlighet till förbättring.

Intervjuerna utfördes med sex personer, där målet var att till bästa möjliga grad täcka intressegruppen med de kontakter som fanns. Där intervjuades tre personer inom kategorin fastighetsägare, och tre personer inom gruppen installatörer. Uppdelningen gjorde att svaren ansågs ge tillräckligt bred informationsinsamling för att gå vidare i studien. Men samtidigt befann sig alla deltagande inom samma åldersspann, vilket från testerna visade sig spela roll på resultatet. Eftersom arbetet resulterar i ett digitalt gränssnitt hade det varit gynnande att även försöka inkludera intressenter från yngre generationer, det hade kunnat öka reliabiliteten i gränssnittet.

Samma risk fanns under användartester, denna gång deltog endast två personer från intressentgruppen, och dessutom endast ur kategorin fastighetsägare. Anledningen berodde dels på den bristande tiden i arbetet och att det helt enkelt var svårt att skaffa kontakter till att utföra tester, men också för att fastighetsägare ansågs vara den viktigaste gruppen angående att testa gränssnittets helhet, då det är dem som är beslutstagarna. Men hade man utfört fler tester med fler deltagare inom gruppen installatörer hade resultatet kunnat utvecklas ytterligare. Risken med att bara testa personer med erfarenhet inom vatten- och värmebranschen är dessutom att gränssnittets usability inte blir lika väl utvärderad. En icke erfaren testperson har inte samma uppfattning och vart den tekniska informationen kan finnas och på så sätt utvärderas inte konceptets *guessability* eller *learnability* lika väl.

#### 6.1.5 Begränsningar i utvecklingen

En utmaning under arbetet har varit att designa ett gränssnitt för en produkt som ännu inte är färdigutvecklad. Det är viktigt att tänka på att företaget Vyse Tech som arbetet gjorts i samarbete med fortfarande befinner sig i ett tidigt skede av utvecklingen. Företaget har bara funnits sedan 2024 och man kan därför räkna med att de behöver tid för att etablera både sin



verksamhet men framförallt också sin produktidé. Även om utvecklingen av *Vyse Instant 35* har nått långt, så är det ännu inte en produktionsklar produkt. Därför har det varit utmanande att skapa en fullständig visualisering då all information inte finns där ännu. Av den anledningen har gränssnittet begränsats till att innehålla den data som i nuläget existerar och är testad, men med utrymme för vidareutveckling.

## 6.2 Vidareutveckling

Här diskuteras möjligheterna för vidare utveckling av konceptet med avseende på att produkten som gränssnittet ska visualisera i nuläget inte är helt färdigutvecklad.

### 6.2.1 Bilder och filmer

Något som efterfrågades under användartester var fler bilder av produkten i sin områdesmiljö. En vision och ett önskemål hade varit att kunna inkludera fler bilder som visar hur produkten är monterad, hur den ser ut i skal och eventuellt också videor med instruktioner. Det som inkluderas i konceptet av gränssnittet är endast modeller och renderingar av produkten. Detta beror såklart på att sådana bilder inte existerar ännu då produkten fortfarande är i utveckling, men när den väl är redo för produktion hade man kunnat inkludera detta i visualiseringen. Ett exempel hade varit att i avsnittet om applicering inkludera bilder på produkten i olika användarsituationer. På så sätt hade användaren verkligen fått kontext på dess potential till implementering. Ett annat är i avsnittet om installation, där gränssnittet redan är designat för att innehålla en instruktionsvideo. Det är sådana tydliga visuella saker som gör att användaren verkligen kan förstå sig på systemet.

### 6.2.2 Animeringar

En ambition redan tidigt i konceptframtagningen var att inkludera rörligt visuella delar som enklare animationer. Man skulle kunna visa hur vattnet transporteras genom rören och jämföra mellan fjärrvärme och det decentraliserade systemet, och hur varmvattentillförseln upphör då en centraliserad värmare slutar fungera, medan de decentraliserade systemen är självständiga och inte påverkas. Det finns helt enkelt potential att med sådana animationer ge användaren en grundlig förståelse i systemet och definitivt tagit gränssnittet till nästa nivå. Tyvärr är Figma ett program som inte riktigt är optimerat för sådana lösningar och därför har det endast använts i låg grad till enklare rörliga visualiseringar.

### 6.2.3 Jämförelser

I gränssnittet finns redan flertalet jämförelsefunktioner mellan *Vyse Instant 35* och fjärrvärmesystem. Men det finns absolut fler andra lösningar man kan jämföra med på marknaden. Även om idén med decentraliserade varmvattensystem är modern och nytänkande så finns det fler använder sig utav liknande tankesätt. Ett bra exempel är decentraliserade värmare utvecklade av Clage (Se 4.1.2.1), ett företag som tillverkar liknande produkter. Det hade varit ett bra sätt för att i framtiden slå sig in på marknaden och konkurrera mot de andra system, för även om man kan se stora vinningar i jämförelse mot fjärrvärme så hade en användare övertygats ytterligare om gränssnittet kunde visualisera hur produkten sticker ut mot andra system som fungerar likadant.

En ytterligare funktion som hade kunnat utvecklas är funktionen där användaren själv kan fylla i sin fastighetsyta och sedan få en beräkning av vilka besparingar som kan göras vid byte av system. Men denna funktionen är i nuläget endast en grov kalkylering för att engagera användaren till att testa och förstå potentialen med en ny lösning. Man hade kunnat utveckla detta ytterligare där användaren får ange mer information om fastigheten, som exakt vilket värmesystem som är installerat eller precis vad driftkostnaden ligger på i nuläget. För att sedan kunna få en mer genomarbetad kalkylering där användaren också kan välja önskat flöde, temperatur osv. På så sätt engageras användaren till att få en mer korrekt bild av vilka besparingar som kan göras.

### 6.2.1 Fler produkter

Slutligen finns en ambition om att i framtiden utveckla ett gränssnitt för ett flertal produkter. Många företags webbplatser idag innehåller flertalet produkter (se 4.1.2), mängden kan variera beroende på vilken marknad de befinner sig på. Eftersom företagets produkt nu endast är anpassad till användning vid tappstället, och därför lämpar sig bäst till kommersiella fastigheter, finns det i nuläget inget behov av ett mer utvecklat gränssnitt. Men hade utvecklingen gått bra, och man tagit fram produkter med högre flöden som hade kunnat användas till duschar och andra artiklar som kräver varmvatten så hade det kunnat bli relevant. Rörsystemet hade fortfarande varit liknande, men man hade exempelvis behövt en sida där produkterna är samlade, och där man kan få individuell information om produktspecifikation och installation så att användaren får en bild av vilken som passar bäst till fastigheten.

## 6.3 Hållbarhetsanalys

Projektet har också utvärderats ur ett hållbarhetsperspektiv, med fokus på både det interaktiva gränssnittet och det tekniska system som gränssnittet visualiserar. Eftersom detta koncept är digitalt är hållbarhetsaspekterna mer kopplade till ekologiska och etiska aspekter än material och produktion. Nedan diskuteras detta och hur gränssnittet kan påverka användarens beteende och beslut.

### **Ekologisk hållbarhet**

Om man undersöker ur ett ekologiskt hållbarhetsperspektiv så visualiseras systemets energianvändning, värmeförluster och möjliga miljöbesparingar på ett tydligt sätt i flertalet avsnitt i gränssnittet. Bland annat presenteras fördelarna med det låga vattenflödet, eftersom det bidrar till besparingar i både vattenförbrukning och driftkostnad. Genom både den interaktiva kartan och applicerings avsnittet får användaren information om vilka besparingar som kan göras i resurser, då man varken behöver en centraliserad beredare eller varmvattendragning, det bidrar till stora besparingar i material och tillverkning.

Den kanske absolut viktigaste aspekten är att gränssnittet kan hjälpa användaren att förstå konsekvenserna av att ha långa rördragningar och energiförlusterna som det medför i de vanligaste systemet som används idag, samtidigt som det tydliggör fördelarna med att värma vattnet direkt vid tappstället. Enligt Vyse Tech själva är energiförlusterna i fördelningsrören en av de största miljöbovarna i nuvarande system, eftersom varmvatten som inte används blir kvar för att svalna i dessa rör, och man kan med deras lösning uppnå upp mot 97% energieffektivitet (Vyse Tech, 2026). Därför kan gränssnittet fungera som ett stöd för mer hållbara beslut inom fastighetsbranschen, där energieffektivisering är en viktig fråga både ekonomiskt och miljömässigt.

### **Etisk hållbarhet**

Projektet kan även diskuteras ur ett etiskt hållbarhetsperspektiv genom hur information presenteras och görs tillgänglig för användaren. System för vattenuppvärmning kan av många uppfattas som tekniskt komplexa, särskilt för personer utan tidigare teknisk erfarenhet. Därför har det varit viktigt att visualisera information på ett mer lättillgängligt sätt för att fler intressenter ska ges möjlighet att förstå hur systemet fungerar och vilka konsekvenser olika val kan få. På samma sätt som man kan diskutera hur intressenter från äldre generationer kan

ha svårare att använda sig av ett interaktivt gränssnitt då många inte har samma tekniska vana som yngre generationer. Genom att vara tydlig kan det bidra till mer informerade och medvetna beslut.

Gränssnittet belyser även aspekter kopplade till driftsäkerhet men också hälsa, exempelvis beskrivs hur decentraliserad vattenuppvärmning kan minska risken för legionellatillväxt genom att eliminera behovet av varmvattencirkulation. Detta kan ses som en positiv aspekt ur både säkerhets- och hälsoperspektiv.

Det finns dock vissa risker med hur information presenteras i ett digitalt gränssnitt. Om informationen upplevs som för vinklad och ensidigt positiv för Vyse Techs system finns en risk att användaren får en missvisande bild av systemets faktiska möjligheter och begränsningar. Därför har det varit viktigt att informationen som presenteras ska upplevas som trovärdig, transparent och balanserad, där fördelarna har presenterats utan att nedvärdera andra tekniska lösningar.

## 7. Slutsats

I början av projektet formulerades en frågeställning som undersökte om man kan ta fram ett verktyg i form av ett interaktivt gränssnitt som visualiserar hur energi- och vattensystemet fungerar i relation till den decentraliserade vattenvärmaren, samt var besparingar eller problem uppstår. Utifrån frågeställningen formulerades även frågor som i detta avsnitt ska återkopplas. Detta för att undersöka om de besvarats och på så sätt även frågeställningen.

- *Hur kan ett verktyg utformas för att visualisera systemet på ett sätt som möjliggör förståelse hos potentiella intressenter?*

Genom att utföra en grundlig förstudie med omfattande analyser på både marknad och produkt, kan man identifiera rimliga intressenter. Deras behov kan till viss grad sammanfattas utifrån de behov som den nuvarande marknaden redan berör, men för att ta det ett steg längre bör intressenten inkluderas i utvecklingen för att se vilka behov som faktiskt finns och hur väl lösningen bemöter dessa.

Vidare kan designlagar och komponenter möjliggöra ett gränssnitt som belyser systemets delar och funktioner med fokus på det som intressenten faktiskt vill veta i form av anpassade korta textbeskrivningar, beskrivande bilder och ikoner som vägleder användaren till att förstå systemet utan att bli överväldigad.

- *Vilka dataparametrar är relevanta att identifiera och visualisera i gränssnittet?*

Genom intervjuer med intressenter kunde de absolut viktigaste dataparametrarna för fastighetsägare och installatörer identifieras. För fastighetsägare är funktion och ekonomi de viktigaste aspekterna för att kunna ta beslut; hur produkten fungerar, systemets besparingar, samt kostnader kopplade till investeringen. Även hållbarhet noterades, såsom produktens miljöpåverkan och energianvändning.

För installatörer ligger fokuset kring montering och underhåll, viktiga parametrar rör sig om tid för installation, och de parametrar som beskriver systemets funktion, flöde, temperatur och energiåtgång.

- *Hur påverkar identifierade krav och behov utformningen av gränssnittet?*

Identifierade krav och behov ligger till grund för gränssnittet och har därmed stor påverkan på utformningen. Behoven är baserade på data från intervjuer med intressenter, och kraven är sedan identifierade utefter dessa behov. Det är en viktig del av utvecklingen för att konceptet ska utvecklas för intressenten, och inte utefter förutfattade meningar om vad intressenten vill ha.

- *På vilket sätt kan gränssnittet utformas för att återspegla företagets identitet?*

Genom att använda sig av samma färger, former och typsnitt kan ett gränssnitt utvecklas för att matcha företagets grafiska profil. Det gäller också att gränssnittet förespråkar företagets värdering och ändamål så att uttrycket av konceptet matchar tidigare produkter. I detta projekt har ikoner och logotyper, men också direkt digitala komponenter använts för att bevara identiteten.

- *På vilket sätt kommer gränssnittets utformning påverka intressenters handlingar och beteenden?*

Slutligen anses detta projekt har resulterat i ett väl fungerande gränssnitt som tydligt visualiserar hur värme- och vattensystem fungerar i relation till den decentraliserade vattenvärmaren *Vyse Instant 35* från Vyse Tech. Baserat på den goda responsen från intressenter och från företaget själva verkar det finnas potential för att konceptet kan användas som mall eller inspiration till framtagandet av ett fullt fungerande gränssnitt till en webbplats.

Slutligen anses detta projekt resultera i ett väl fungerande gränssnitt som tydligt visualiserar hur värme- och vattensystem fungerar i relation till den decentraliserade vattenvärmaren *Vyse Instant 35*. Baserat på den goda respons från intressenter och företaget själva verkar det finnas potential för att konceptet kan användas som mall eller inspiration till framtagandet av ett fullt fungerande gränssnitt till en webbplats.

# Källhänvisning

Boverket. (2025). *Energideklarationens innehåll*. Hämtad från <https://www.boverket.se/sv/energideklaration/energideklaration/energideklarationens-innehall>

Clage. (u.å.-a). *Products*. Hämtad 12 februari 2026, från <https://clage.com/en/products>

Clage. (u.å.-b). *E-mini instant water heaters M-series*. Hämtad 12 februari 2026, från <https://clage.com/en/products/instantaneous-water-heaters/e-mini-instant-water-heaters>

Clage. (u.å.-c). *Hot Water Tools*. Hämtad 12 februari 2026, från <https://clage.com/en/support/tools>

CTC. (u.å.-a). *Våra produkter*. Hämtad 20 februari 2026, från <https://ctc.se/produkter>

CTC. (u.å.-b). *Bergvärmepumpar*. Hämtad 20 februari 2026, från <https://ctc.se/produkter/bergvarmepumpar?msclkid=5d89bd0f38781ffef364d4970eefe51c>

HSB Malmö. (u.å.). *Koll på fastighetsägarens ansvar*. HSB Malmö. <https://www.hsb.se/malmo/fastighetsforvaltning/fastighetsforvaltare/koll-pa-fastighetsagarens-ansvar/>

ISO. (2018). *Ergonomi vid människa-systeminteraktion – Del 11: Användbarhet: Definitioner och begrepp*. <https://www.sis.se/std-80010183>

Jordan, P. W. (2020). *An Introduction to Usability*. An Introduction to Usability. <https://doi.org/10.1201/9781003062769>

NIBE Energy Systems. (u.å.-a). *Så fungerar bergvärme*. Hämtad 6 mars 2026 från <https://www.nibe.eu/sv-se/kunskapsbank/sa-fungerar-det/bergvarme>

NIBE Energy Systems. (u.å.-b). *Välkommen till vår värld av inomhuskomfort!*. Hämtad 12 februari 2026, från <https://www.nibe.eu/sv-se>

NIBE Energy Systems. (u.å.-c). *Därför ska du välja NIBE*. Hämtad 12 februari 2026, från <https://www.nibe.eu/sv-se/hitta-ratt-varmepump/darfor-ska-du-valja-nibe>

Olofsson, P. (2026, 26 januari). *Värmeväxlaren minskar energibehovet med 60 procent*. Energi & Miljö.

<https://www.energi-miljo.se/varmevaxlaren-minskar-behovet-med-60-procent/>

Tesla. (u.å.). *Powerwall*. Hämtad 12 februari 2026, från [https://www.tesla.com/sv\\_se/powerwall](https://www.tesla.com/sv_se/powerwall)

Vattenfall Värme. (n.d.). *Så fungerar fjärrvärme*. Vattenfall. <https://www.vattenfall.se/fjarrvarme/sa-fungerar-fjarrvarme/>

Vesterlund, M., Sandberg, J., Lindblom, B., & Dahl, J. (2013). *Evaluation of losses in district heating system: A case study*. Luleå University of Technology. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:ltu:diva-35161>

Vyse Tech. (2026). *Vyse Tech*. <https://www.vyse.tech/>



# Bilagor

Bilaga A. Tabell som sammanfattar intressentanalysen

| Intressenter                        | Behov och viktiga anteckningar                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fastighetsägare & bostadsutvecklare | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vilka byggnader och driftförhållanden ger störst effekt och kostnadsbesparing</li> <li>- Prioritera investeringar</li> <li>- Minskade driftkostnader</li> <li>- Uppnå klimatmål utan att komforten för de boende kompromissas</li> </ul> <p>Vyse Tech</p>                             |
|                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intervjuer?</li> <li>- Vad är det som gör systemet till en bra investering</li> <li>- Enkelt och tydligt att underhålla</li> <li>- Energieffektiviseringar</li> <li>- Problem kring varmvattensinstallationer, väntetid, energi och vattenförbrukning</li> </ul> <p>Reflektion</p>    |
| Installatörer & energibolag         | <p>“Effektprofiler och driftdata möjliggör optimerad kapacitet, minskade toppeffekter och nya tjänster.”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Effektiva installationer</li> <li>- Lägre kostnader</li> <li>- Säkrare drift</li> <li>- Nya intäktsmodeller som bygger på resurseffektivitet</li> </ul> <p>Vyse Tech</p> |
|                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intervjuer?</li> <li>- Smidig leverans</li> <li>- Hur påverkas elnätverkets kapacitet</li> </ul>                                                                                                                                                                                      |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | Reflektion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Myndigheter, kommuner & branschorganisationer  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visa var styrmedel och incitament gör mest systemnytta</li> <li>- Beslutsunderlag för justering av regler och stöd</li> <li>- Påskyndar spridning av decentraliserade system</li> <li>- Energisystem blir mer robusta</li> </ul> <p>Vyse Tech</p>                                                                                                                                                  |
|                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Befintliga riktlinjer och vilka som är i process som kan påverka</li> <li>- Hur, var och när besparingar görs i systemet</li> <li>- Följs de lagar som är satta?</li> </ul> <p>Reflektion</p>                                                                                                                                                                                                      |
| Privat boende & användarorganisationer         | <p>Kortare väntetider på varmvatten, lägre kostnader och tydlig information om hur vardagsbeteenden påverkar resursanvändning stärker legitimiteten för lösningen och underlättar bredare beteendeförändringar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kortare väntetid för varmvatten</li> <li>- Billigare alternativ, vad sparar du</li> <li>- Information om hur beteenden påverkar resursanvändningen</li> </ul> <p>Vyse Tech</p> |
|                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Användarbeteende</li> <li>- Är systemet kompatibelt med mitt boende</li> <li>- Passar det med nuvarande system</li> </ul> <p>Reflektion</p>                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Projektparterna (Vyse Tech, Boid, CIT Renergy) | <p>Resultaten ger ett direkt underlag för nya affärsmodeller, produktutveckling, metoder och policyarbete. Detta gör att tekniken kan skalas till fler byggnader, vidareutvecklas för export och ge upphov till nya innovationsprojekt där nyttan är som störst.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agera underlag för affärsmodeller</li> <li>- Underlag för vidare utveckling samt policyer.</li> </ul>                         |

|  |                                                                                                                                       |            |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visa hur tekniken kan skalas upp till fler byggnader och fler marknader (utrikes)</li> </ul> | Vyse Tech  |
|  |                                                                                                                                       | Reflektion |

## Bilaga B. Kontrollfrågor till intervjuerna

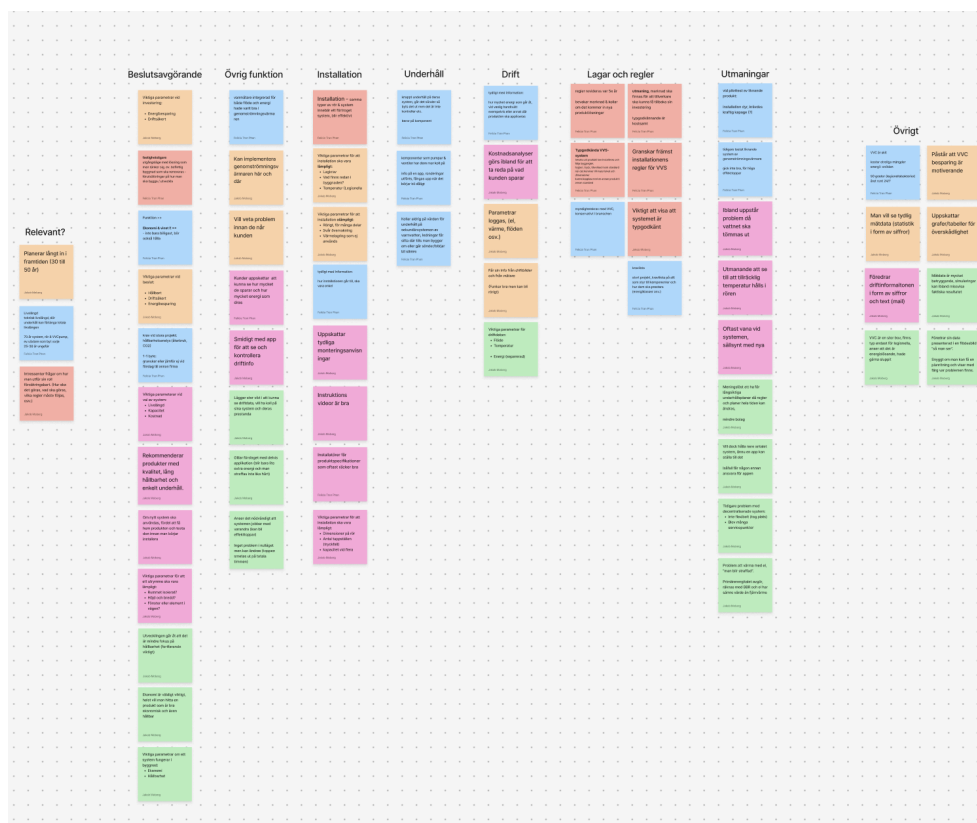
- Denna intervju kommer att användas som underlag för vår rapport, som i slutändan kommer att publiceras. Dina svar och du som person kommer att vara anonym, men vi kommer att ange din roll då den är relevant för arbetet. Det är frivilligt att besvara frågorna och svaren är inget vi kommer att spara på längre än vad studien sträcker sig, det vill säga tills kursen avslutas i slutet av maj.
- Samtycker du till att delta i studien och till att intervjun spelas in enligt den information du har fått om hur materialet kommer att användas och lagras?

## Bilaga C. Medierande objekt/stöd till respondenten



## Bilaga D. Första utkast av KJ-analys

Figur D1. Översikt av KJ-analysen



Figur D2. Fokus på kategori: Beslutsavgörande.



Figur D3. Fokus på kategori: Övrig funktion.



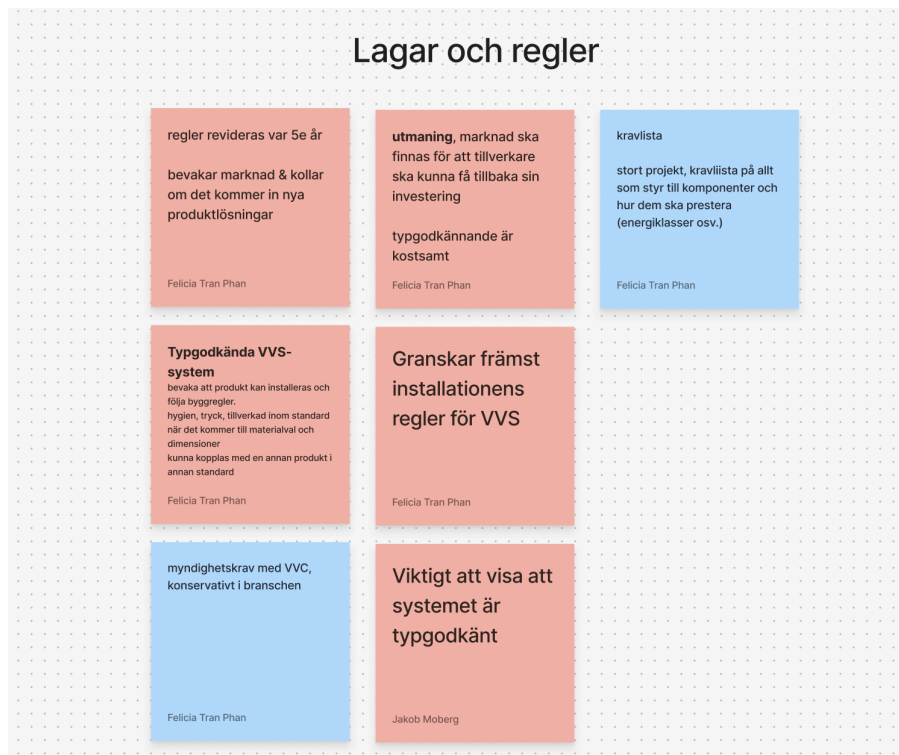
Figur D4. Fokus på kategori: Installation.



Figur D5. Fokus på kategorier: Underhåll och drift.



Figur D6. Fokus på kategori: Lagar & regler.



Figur D7. Fokus på kategori: utmaningar.



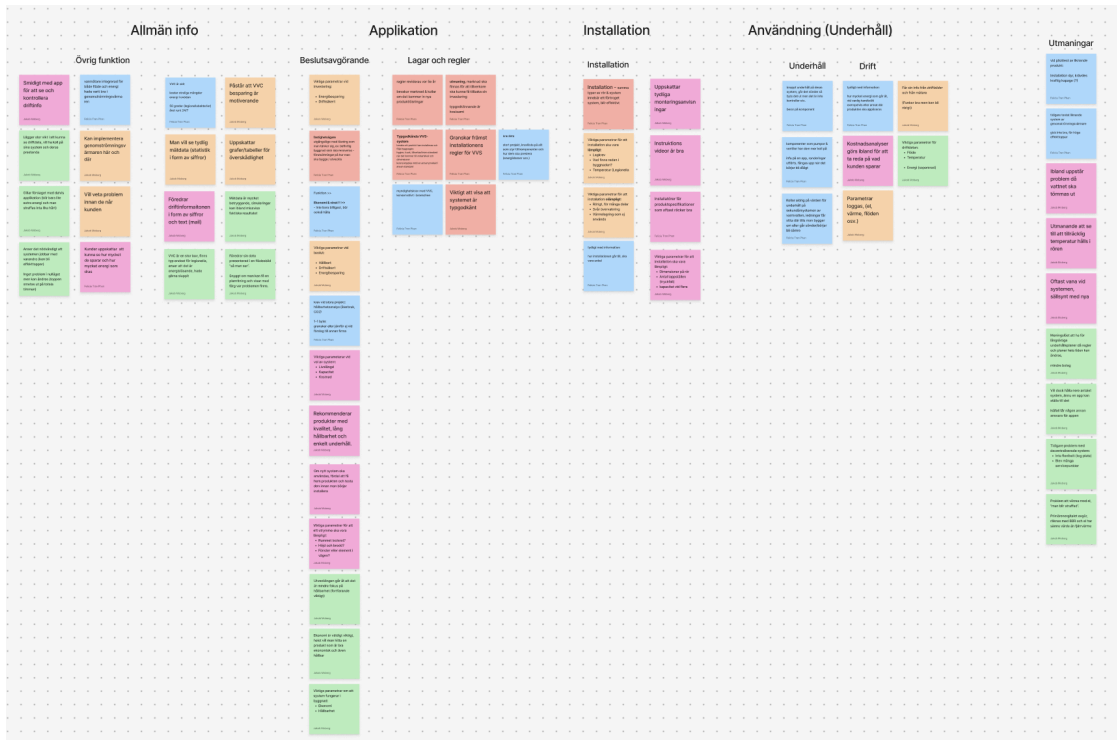


Figur D8. Fokus på kategori: Övrigt.



## Bilaga E. Andra utkastet av KJ-analys, uppdelning för gränssnitt

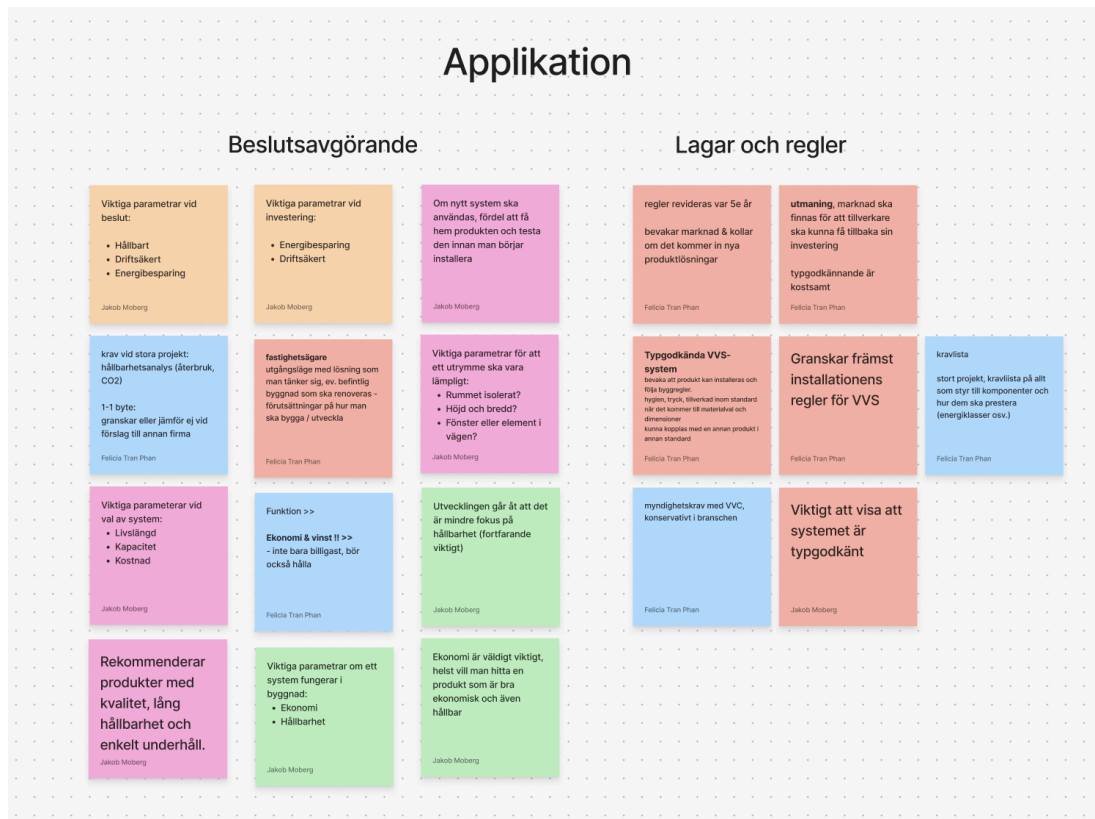
Figur E1. Översikt på nya strukturen av KJ-analysen.



Figur E2. Fokus på kategori: Allmän info.



Figur E3. Fokus på kategori: Applikation.



Figur E4. Fokus på kategori: Installation.



Figur E5. Fokus på kategori: Användning (underhåll).



Figur E6. Fokus på kategorier: Utmaningar.



INSTITUTIONEN FÖR MECHANICAL  
ENGINEERING

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2026

[www.chalmers.se](http://www.chalmers.se)



**CHALMERS**