

**ZU
YD**

Efficiëntie en Gebruiksvriendelijkheid Naar een hoger niveau

Internship

Prepared for
HC Group &
Zuyd Hogeschool

Prepared by
Tijn Mestrom (2205064)

Supervisors
Björn Amkreutz
Dennis Jumpertz

1

Abstract

De snelle ontwikkelingen in de logistieke sector en e-commerce vragen om moderne, efficiënte systemen. HC Group B.V., een logistieke dienstverlener, stond voor de uitdaging om haar verouderde E-Warehouse Management Portaal te moderniseren. Het bestaande systeem, gebouwd op Visual Basic-technologie, voldeed niet meer aan de eisen van gebruikers en belemmerde zowel interne als externe processen.

Het doel van dit project was het ontwikkelen van een prototype van een vernieuwd portaal dat de gebruikerservaring (UX) en gebruikersinterface (UI) verbeterd. Met behulp van het Design Science Research-framework is een grondige analyse uitgevoerd, waarbij interviews, procesobservaties en UX/UI-principes werden ingezet. De belangrijkste knelpunten, zoals een complexe navigatiestructuur en onoverzichtelijke pagina's, zijn geïdentificeerd en omgezet in duidelijke verbetervoorstellen.

Het prototype omvat herontwerpen van de navigatie, vernieuwing van een pagina met veel informatie, verbetering van een veelgebruikte pagina en een overbodige flow die verbeterd is. Deze herontwerpen zijn getest aan de hand van usability tests en een cognitive walkthrough. De testresultaten leverden waardevolle inzichten op om het prototype intuïtiever en efficiënter te maken.

Het prototype biedt een aanzienlijk verbeterde gebruiksvriendelijkheid en voldoet aan de vastgestelde user stories. Dit project legt een solide basis voor verdere ontwikkeling van E-Warehouse Management Portaal, zodat het prototype in de toekomst in een pilotomgeving uitgebreid getest en gevalideerd kan worden.

Hiermee is de doelstelling, het herontwerpen en optimaliseren van de gebruikerservaring (UX) en gebruikersinterface (UI) van het E-Warehouse Management Portaal, bereikt.

2

Introductie

2.1 Aanleiding

Uit onderzoek blijkt dat de snelle technologische ontwikkelingen binnen de logistieke sector en de groei van e-commerce bedrijven dwingen hun systemen voortdurend te verbeteren om efficiëntie en klanttevredenheid te waarborgen (Sandy Gosling, 2023). HC Group B.V., een logistieke dienstverlener in de e-commerce sector, zoals HCgroup, staat voor de uitdaging om haar bestaande E-Warehouse Management Portaal te moderniseren. Dit portaal, dat real-time inzicht biedt in voorraden en goederenbewegingen, is cruciaal voor zowel interne afdelingen als externe klanten. Echter, het huidige systeem voldoet niet langer aan de eisen van de gebruikers. De verouderde gebruikersinterface (UI) en gebruikerservaring (UX) belemmeren de operationele efficiëntie en klanttevredenheid.

Het huidige verouderde systeem is ontwikkeld op oude Visual Basic-technologie. Dit zorgt niet alleen voor beperkte prestaties en schaalbaarheid, maar maakt toekomstige verbeteringen lastiger. Samen met een modernisering op de backend technologie, wordt er tegelijkertijd gewerkt aan het verbeteren van de UX/UI.

Gebruikers van het portaal, zoals magazijnmedewerkers, managers, IT-medewerkers en klantenservice, hebben moeite met de navigatie en toegankelijkheid van informatie. Dit leidt tot tijdverlies en frustratie, wat uiteindelijk de productiviteit negatief beïnvloedt. Bovendien moeten er stappen worden ondernomen om de gebruikerservaring te verbeteren, zodat het portaal kan voldoen aan de hedendaagse standaarden van gebruiksvriendelijkheid en functionaliteit. De toenemende verwachtingen van klanten in de e-commerce sector maken het noodzakelijk dat HC Group B.V. investeert in een geoptimaliseerde en toekomstbestendige oplossing.

Aangezien deze uitdagingen invloed hebben op de dagelijkse bedrijfsvoering en klanttevredenheid, is het van cruciaal belang dat het E-Warehouse Management Portaal wordt vernieuwd. Door gebruik te maken van modern UX/UI-ontwerp kunnen de behoeften van verschillende gebruikersgroepen beter worden bediend, waardoor de efficiëntie, tevredenheid en het algemene succes van HC Group B.V. en haar stakeholders worden bevorderd.

De stakeholders in dit project spelen een belangrijke rol bij het succes van de modernisering van het portaal. Interne stakeholders zoals Ramon Camp (CEO – opdrachtgever), Dennis Jumpertz (bedrijfsbegeleider), het logistiek team, IT-medewerkers en de customer support directie zijn nauw

betrokken bij de uitvoering en zullen de verbeteringen direct ervaren in hun dagelijkse werkzaamheden. Aan de andere kant zijn er externe stakeholders, waaronder klanten, met verschillende afdelingen, die het portaal gebruiken om hun logistieke processen te beheren en afhankelijk zijn van een intuïtief en efficiënt systeem.

2.2 Doelstelling

De doelstelling van de opdracht is het herontwerpen en optimaliseren van de gebruikerservaring (UX) en gebruikersinterface (UI) van het E-Warehouse Management Portaal van HC Group B.V. als UI/UX-developer. Het huidige systeem voldoet niet langer aan de moderne eisen van de diverse gebruikersgroepen, zowel intern als extern, en belemmert daardoor de efficiëntie en klanttevredenheid.

Door een onderzoek op te zetten naar de behoeften en eisen van de verschillende gebruikersgroepen, kan de functionaliteit van het portaal worden verbeterd, wat zal leiden tot een hogere tevredenheid en productiviteit van de gebruikers.

De stageopdracht richt zich op het identificeren van specifieke knelpunten in de huidige UX/UI, het uitvoeren van een gebruikersonderzoek, en het opstellen/uitwerken van verbeteringen die zijn afgestemd op de uiteenlopende behoeften van gebruikers. Door middel van iteratieve testen en feedbacksessies zal de UI/UX worden aangepast en geoptimaliseerd, met als uiteindelijk doel een gebruiksvriendelijk E-Warehouse Management Portaal dat voldoet aan de wensen en eisen van HC Group en klanten.

Om dit doel te bereiken is de volgende hoofdvraag opgesteld: “Hoe kan de gebruikerservaring (UX) en gebruikersinterface (UI) van het E-Warehouse Management Portaal van HC Group B.V. worden geoptimaliseerd, rekening houdend met de specifieke eisen en wensen van verschillende gebruikersgroepen, om de functionaliteit, gebruiksvriendelijkheid, en tevredenheid van zowel interne als externe gebruikers te verbeteren?”

Om de hoofdvraag te beantwoorden zijn er verschillende resultaten die opgehaald worden uit drie opdrachten. In de eerste opdracht wordt er een uitgebreid onderzoek uitgevoerd naar de eisen en wensen van de gebruikersgroepen. De resultaten hiervan zijn persona's en User Journey Maps die inzicht geven in gebruikersbehoeften en pijnpunten, evenals een System Requirements Specification (SRS)-document dat de functionele en niet-functionele eisen van het portaal vastlegt.

De tweede opdracht richt zich op de implementatie van verbetervoorstellen, met documentatie van generieke UI/UX-keuzes en het herontwerpen van cruciale pagina's van het portaal. De pagina's worden geoptimaliseerd voor verschillende gebruikersgroepen en worden onderworpen aan iteratieve tests om feedback te verzamelen.

In de derde opdracht worden testprogramma's opgesteld en uitgevoerd, waarbij gebruikers de vernieuwde interface evalueren. De feedback uit deze sessies wordt geanalyseerd en geïntegreerd in verdere verbeteringen van de gebruikerservaring. Deze aanpak garandeert dat het vernieuwde portaal niet alleen voldoet aan de huidige eisen, maar ook gebruiksvriendelijk en toekomstbestendig is.

3

Methode

Uit onderzoek blijkt dat de Design Science Research (DSR) methode een veelgebruikte researchmethodiek binnen ICT is. De primaire doelstelling van DSR is het verbeteren van technologische en wetenschappelijke kennis door middel van het ontwerpen van producten die daadwerkelijk problemen oplossen en de context waarin ze worden toegepast verbeteren (Wikipedia, 2024). De resultaten van DSR omvatten zowel de nieuw ontworpen producten als de opgedane ontwerp kennis, die inzicht biedt in waarom deze producten de betreffende toepassingscontext verbeteren.

De doelstelling die opgebouwd is uit drie opdrachten wordt opgesplitst met behulp van het Design Science Research framework. Het Design Science Research Framework bevat vier activiteiten die uitgevoerd worden om een onderzochte oplossing te realiseren en evalueren. Tijdens dit project lopen de eerste twee activiteiten, genaamd het uitvoeren van grouding en het achterhalen van requirements parallel aan elkaar. Het achterhalen van requirements wordt gedaan doormiddel van verschillende elicatie technieken. Uit onderzoek blijkt echter dat, omdat requirements snel kunnen veranderen, dit een iteratief proces is dat zich door de verschillende fasen van het project doorloopt (Monisola Oladeinde, 2023). Tijdens het ontwerpen en realiseren van de nieuwe gebruikersinterface zullen verschillende feedbacksessies met de opdrachtgever plaatsvinden om zowel eisen als wensen bij te stellen en die nieuwe verbeteringen te evalueren.

De eerste activiteit richt zich op het identificeren van het probleem. Dit wordt gedaan door een analyse van het huidige E-Warehouse Management Portaal. Hierbij worden interviews gehouden met gebruikers en belangrijke stakeholders om de huidige pijnpunten van het bestaande systeem te achterhalen. Daarnaast worden procesobservaties gehouden om ook het interne proces te verbeteren.

Op basis van de verzamelde data worden persona's opgesteld die representatief zijn voor de verschillende gebruikersgroepen. Iedere persona doorloopt een gedetailleerde gebruikersreis (customer journey map), waarin stap voor stap wordt beschreven hoe zij momenteel het portaal gebruiken. Hierbij wordt gekeken naar de interacties van de persona met het systeem, de problemen die zij tegenkomen en de emoties die dit oproept (Helen Sharp, 2019). Dit proces helpt om de ervaringen en fricties tijdens het gebruik te visualiseren en de belangrijkste pijnpunten in het systeem duidelijk te maken.

In de tweede activiteit zullen de eisen voor de nieuwe gebruikersinterface worden vastgesteld. Deze eisen worden gespecificeerd op basis van de uitkomsten van de afgenomen interviews. Vervolgens

worden er verbetervoorstellen van het systeem gepresenteerd aan de opdrachtgever om te waarborgen dat het uiteindelijke artefact voldoet aan de gestelde verwachtingen en behoeften van de belangrijke stakeholders.

Tijdens de derde activiteit worden de verbetervoorstellen verder uitgewerkt tot een concreet artefact. Dit betekent dat de feedback en bevindingen uit de eerdere fasen worden vertaald naar daadwerkelijke aanpassingen in de gebruikersinterface. Het ontwerp van het nieuwe E-Warehouse Management Portaal wordt in deze fase gerealiseerd, waarbij de voorgestelde verbeteringen stap voor stap worden geïmplementeerd.

In de vierde activiteit wordt de oplossing gedemonstreerd en geëvalueerd. Dit gebeurt door middel van gestructureerde testprogramma waarin gebruikers het nieuwe systeem evalueren. Het testprogramma bestaat uit een cognitive walkthrough en Usability tests die wordt uitgevoerd met de gebruikers. De testresultaten worden geanalyseerd om te bepalen in hoeverre de doelstellingen van de oplossing zijn bereikt en of de gebruikerservaring daadwerkelijk is verbeterd. Feedback uit deze tests wordt verwerkt in verdere aanpassingen en optimalisaties van het systeem.

In het Design Science Research (DSR) framework wordt tijdens de design cycle gebruikgemaakt van een aangepaste versie van scrum. HCgroup heeft deze methodiek specifiek ingericht, zodat het eenvoudig werkt binnen het bedrijf. Er worden wekelijkse IT-vergaderingen gehouden waarin teamleden presenteren wat ze van plan zijn te doen en wat er in de afgelopen week is gerealiseerd. Daarnaast vindt er dagelijks een stand-up meeting plaats, waarbij de hele afdeling betrokken is. Dit betekent dat medewerkers van IT, Sales en Customer Support gezamenlijk aanwezig zijn.

Het onderzoeken en verbeteren van het E-Warehouse Management Portaal is een bestaand probleem wat binnen het bedrijf is ontdekt. Hierbij worden nieuwe technieken toegepast die ervoor zorgen dat het systeem verbeterd en vernieuwd wordt.

Er is dus sprake van een bestaand probleem met daarvoor een nieuwe oplossing. Dit betekent dat er sprake is van een 'Improvement' als er wordt gekeken naar het Knowledge Contribution Framework van Hevner (Hevner, 2015).

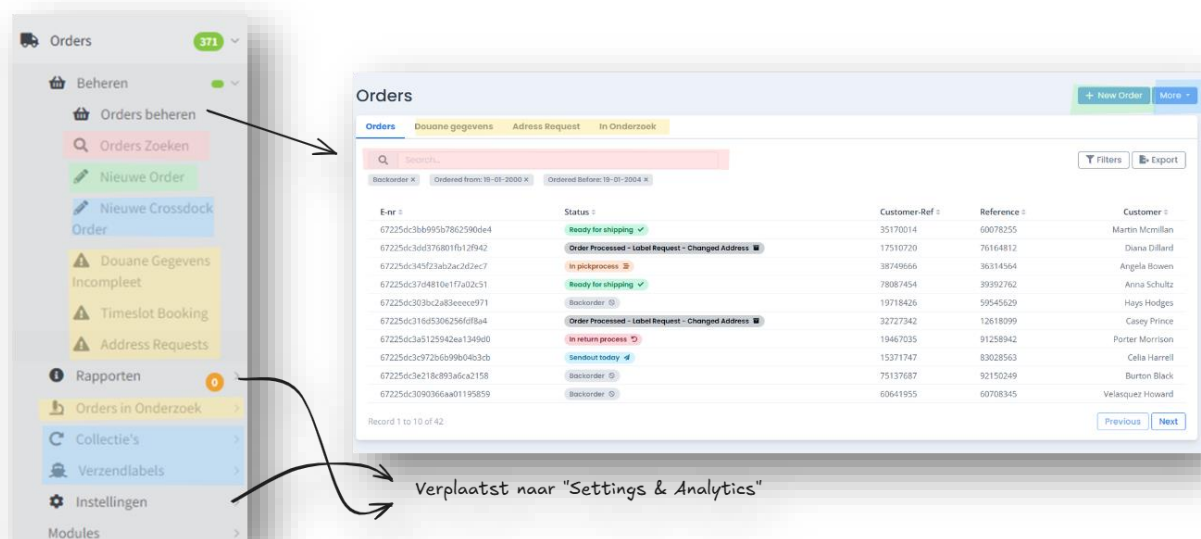
4

Resultaten

Het uiteindelijke artefact dat is gerealiseerd, is een reeks herontwerpen van het E-Warehouse Management Systeem. Dit artefact wordt geclassificeerd als een ontwerp, ondersteund door gedetailleerde analyse en Mock-ups die dienen als fundament voor de volgende versie van het systeem. De herontwerpen hebben als doel de gebruikerservaring te optimaliseren en de efficiëntie van het systeem te verhogen.

De verbeteringen zijn gebaseerd op: Eisen en wensen van de opdrachtgever, Feedback uit interviews met externe klanten zoals Kinderspel en Homelinenlabels, Analyses van gebruikspatronen en knelpunten in het huidige systeem.

Het vereenvoudigen van de navigatiestructuur is een van de belangrijkste onderdelen van het project, omdat de huidige navigatiestructuur in het E-Warehouse-systeem als te complex wordt ervaren. Bovendien bevat de huidige structuur diverse opties die op bepaalde pagina's eenvoudiger kunnen worden ingericht. Bijvoorbeeld: het zoeken naar een order gebeurt momenteel via een extra pagina in de sidebar, terwijl het logischer zou zijn om deze functionaliteit direct beschikbaar te maken op de pagina met alle orders (Figuur 1).



Figuur 1 Vereenvoudiging Navigatiestructuur

4.1 Analyse van de bestaande structuur

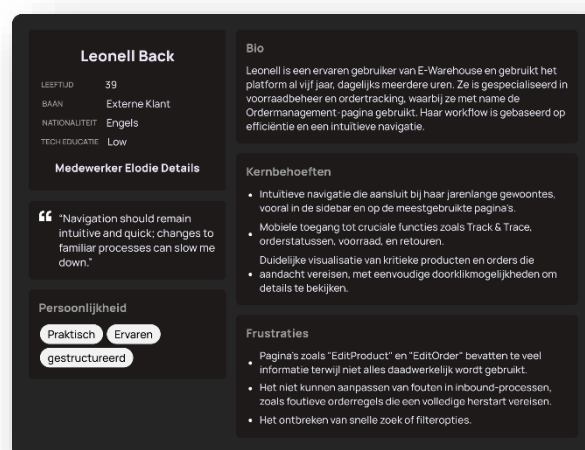
De eerste stap die is gevolgd is de analyse van het huidige e-warehouse systeem, zoals beschreven in de methode. Voor deze analyse zijn drie technieken gebruikt die pijnpunten herkennen die aangepakt moeten worden. Deze drie technieken zijn: Interviews, Procesobservaties en analyse naar bestaande UI/UX principes.

Bij het uitvoeren van de interviews is een steekproef genomen van 8 personen, geselecteerd uit een totaal van 50 klanten. De selectie is gebaseerd op het representeren van verschillende gebruikersgroepen binnen het systeem. Van deze 8 interviews bleken er 3 relevant voor het opstellen van user journeys. De keuze van de specifieke klanten zijn gebaseerd vanwege diverse profielen en inzichten. Zo vertegenwoordigt Elodie Details een grote internationale klant, terwijl kinderspel een kleine maar betrokken klant is. Tot slot was Homelinenlabels gekozen vanwege hun hoge eisen en concrete blik op het systeem. Deze keuzes resulteren in waardevolle en uitgebreide verbetervoorstellen.

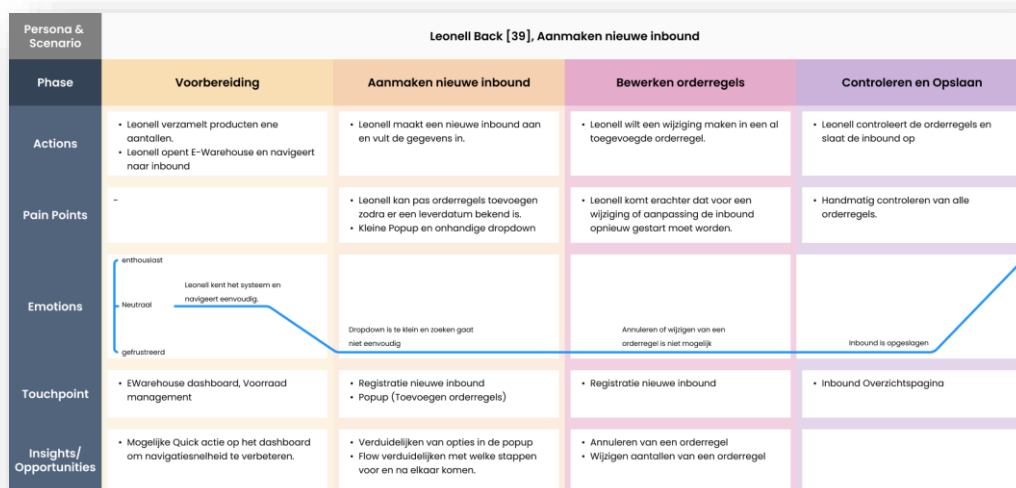
De analyse van het huidige E-warehouse systeem heeft belangrijke pijnpunten en wensen verduidelijkt die moeten worden aangepakt. Uit de interviews (Mestrom, Interviews ,2025) blijkt dat een van de grootste knelpunten de te complexe en inefficiënte navigatiestructuur is, zowel binnen het systeem als op specifieke pagina's. Gebruiker hebben moeite met het vinden van informatie door de onoverzichtelijke lay-out en de hoeveelheid aan (overbodige) informatie.

Dit wordt bevestigd door het onderzoek naar bestaande UI/UX-principes, waaruit blijkt dat een minimalistisch ontwerp essentieel is om complexe pagina's te vereenvoudigen en de gebruiksvriendelijkheid te vergroten. Daarnaast is gebleken dat gebruikers gebaat zijn bij directe en duidelijke feedback, zoals toastmeldingen die acties in het systeem verduidelijken doormiddel van een kleine popup. Deze meldingen versterken het vertrouwen in het systeem en helpen onnodige herhaling van handelingen te voorkomen.

Op basis van de interviews zijn er persona's opgesteld die de geïnterviewde personen representeren (zie figuur 2). Deze persona's dienen als basis om de behoeften en uitdagingen van de gebruikers beter te begrijpen. Vervolgens zijn er per externe gebruiker user journeys ontwikkeld (zie figuur 3). In deze user journeys is de taak die de gebruiker aflegt uitgebreid doorgenomen met de geïnterviewde. Hieruit zijn verschillende pijnpunten geïdentificeerd binnen een aantal taken die gebruikers meerdere keren per dag uitvoeren.



Figuur 2 Voorbeeld Persona (Leonell Back)



Figuur 3 Voorbeeld User Journey Leonell Back

4.2 Verbetervoorstellen voor verbeterde structuur

De volgende stap naar een waardevol eindresultaat is het doen van verbetervoorstellen voor het huidige systeem, dat als te complex wordt ervaren (zoals eerder besproken in hoofdstuk 4.1). Op basis van deze gegevens zijn, in samenwerking met de opdrachtgever, userstories opgesteld en geprioriteerd met behulp van de MoSCoW-prioriteringsmethode (Zie Bijlage A). De keuze voor de MoSCoW-methode is gemaakt vanwege de beperkte omvang van het project. Deze methode stelt ons in staat om de userstories snel en efficiënt te prioriteren, wat essentieel is voor een gestructureerde aanpak (Amjad Hudaib, 2018).

De verbetervoorstellen zijn gericht op de vereenvoudiging van navigatie, een pagina met veel informatie (Order Details), veelgebruikte pagina (Dashboard) en een overbodige of onnodige flow (Error Pagina).

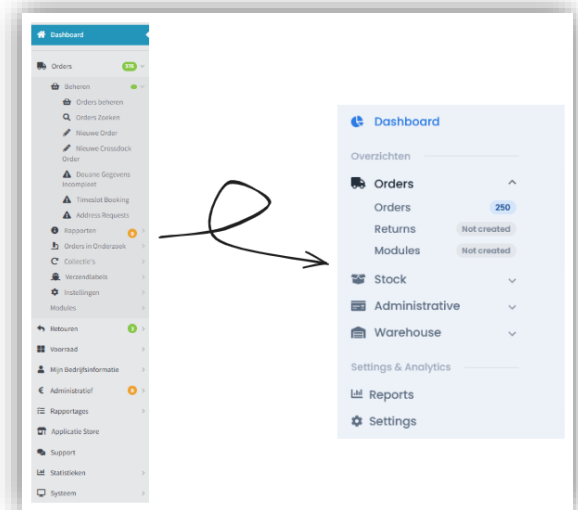
4.3 Realisatie Artefact

Het artefact is op basis van de user stories en bovenstaande verbetervoorstellen gerealiseerd. Het artefact bestaat uit de vier verschillende pagina's die in hoofdstuk 4.2 zijn benoemd, daarnaast bevat het artefact uitwerkingen van een aantal extra pagina's die minder prioriteit hadden.

4.3.1 Vereenvoudiging van de navigatie

De oorspronkelijke navigatiestructuur van het e-warehouse systeem werd door gebruikers als verwarrend en complex ervaren. Overlappende en overbodige opties maakten het lastig om snel de juiste informatie te vinden. Bovendien was de navigatie niet logisch gestructureerd, waardoor het gemiddeld 40 seconden duurde om alle functionaliteiten in het menu te openen.

In de vernieuwde navigatiestructuur zijn de hoofdcategorieën herzien en geherstructureerd. Retouren, voorheen een aparte hoofdcategorie, zijn geïntegreerd in “Orders” om context te bieden en informatie te centraliseren (Figuur 4). Daarnaast zijn subcategorieën samengevoegd en opgedeeld in de verschillende menuopties. Het openen van menu-opties kost nu gemiddeld 5 seconden.

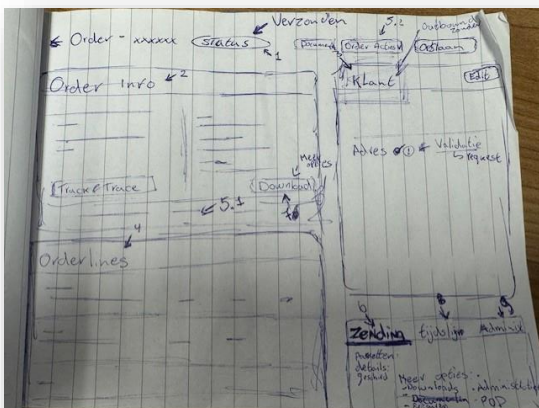


Figuur 4 Vernieuwde navigatiestructuur

4.3.2 pagina met veel informatie

De Order Details-pagina stond bekend om zijn complexiteit en gebrek aan overzicht. Gebruikers, vooral nieuwe, vonden het moeilijk om taken uit te voeren, wat leidt tot tijdverlies en hoge cognitieve belasting.

De vernieuwde pagina biedt visuele structuur en heeft duidelijk opgesplitste stukjes van informatie wat ervoor zorgt dat informatie zo effectief en efficiënt mogelijk wordt opgeslagen in je hersenen (Mulder, 2023).



Figuur 5 schets pagina met veel informatie geprioriteerd

Daarnaast hebben de belangrijkste functies verduidelijkte plaats gekregen. Om de belangrijkste elementen te ontdekken is samen met gebruikers een prioriteitenlijst voor deze pagina samengesteld, zie Bijlage B.

Vervolgens is er een schets gemaakt waar de prioriteiten bij zijn gezet (Figuur 5). Deze schets is na verschillende iteraties omgezet tot een volledig ontwerp (Figuur 6).

Order - 20292382 Ready for shipping

Documents Copy & Return Opeloon

Order Info Order Acties

Orderdatum: 01-11-2024
Verzenddatum: 03-11-2024
Geschatte Leverdatum: 05-11-2024

Order Info details: Enn: 20292382, Referentie Nr: WS 283864030, Klantreferentie Nr: 3199f6e7-8abd-4266-9f4a-43726f39b47a

Orderregels Regels importeren + Regel(s) toevoegen

Product Naam	Aantal Stuks	Huidige Voorraad	beschikbare Voorraad
50291271 Water Bottle,Fairytale Forest,one sizee	1	10	10
50291271 Water Bottle,Fairytale Forest,one sizee	1	10	15
50291232 Duo-Pack Binky Bloom Vanilla White / Powder Pink, one size	1	10	15

Klant Edit

B2B - Shop!

Belangrijke opmerking!

Adres: Businessname, ContactPerson, Street + Number, Postal code, Place, Nation

Contact: Email, Phone number

Zending Tijdslijn Serienummers / Batch

Pakketten
Verzenddetails
Outbound zonder transport

Figuur 6 Vernieuwde order details pagina

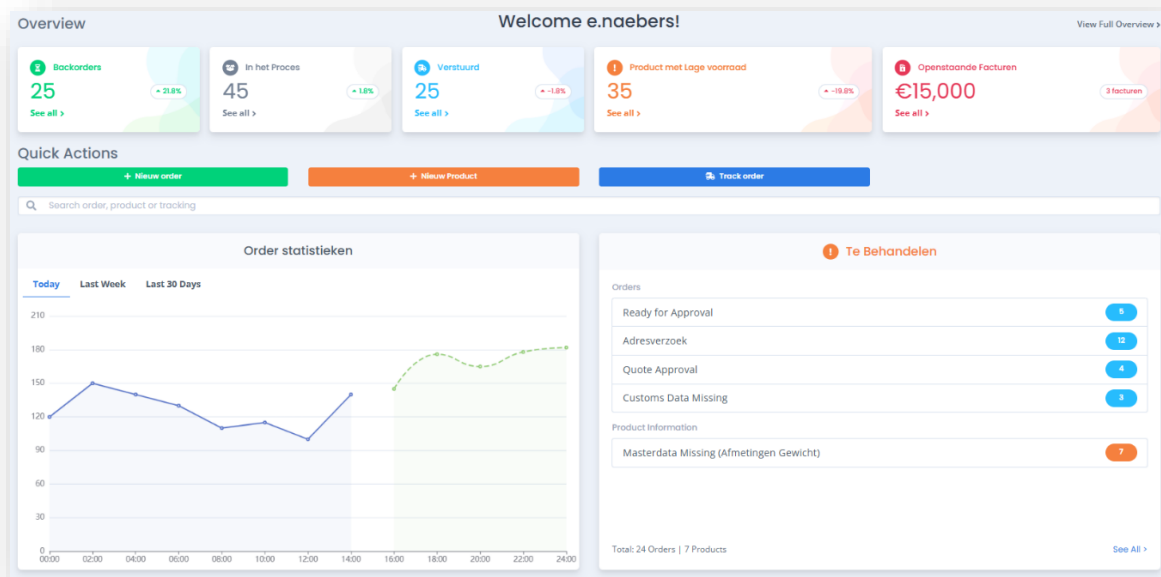
4.3.3 Veelgebruikte pagina

Het dashboard, bedoeld als een van de meest gebruikte pagina's, voldoet momenteel niet aan de verwachtingen van gebruikers. Zo blijkt dat Twee van de drie gebruikers de pagina vrijwel direct verlaten vanwege irrelevante informatie. Het vernieuwde dashboard sluit aan op de specifieke behoeften van verschillende gebruikersgroepen. De belangrijkste informatie (Tabel 1) wordt nu duidelijk weergegeven.

1.	Orders die aandacht nodig hebben
2.	Orders die in het proces zitten
3.	Orders die verzonden zijn
4.	Meldingen of opmerkingen zodra er vertragingen zijn. (Vertraagde orders)
5.	Producten die aandacht nodig hebben
6.	Producten met lage voorraad

Tabel 1 Essentiële Dashboardinformatie volgens gebruikers

Daarnaast bevat het dashboard interactieve widgets waarmee gebruikers direct acties kunnen uitvoeren, zoals het aanmaken van nieuwe orders, of direct doorklikken naar orders die vertraagd zijn of problemen hebben (Figuur 7).



Figuur 7 Vernieuwde Dashboard gebaseerd op Prioriteitenlijst (Tabel 1)

4.3.4 Overbodige of onnodige flow

Uit feedback van de opdrachtgever blijkt dat de huidige 404- en 500-errorpagina's onvriendelijk en verwarrend zijn. Gebruikers weten niet wat er fout gaat of welke stappen ondernomen moeten worden om het systeem weer opnieuw te kunnen gebruiken. Daarnaast worden technische details getoond (Figuur 8) die kwetsbaarheid verhogen en professionaliteit uitstraalt.

Server Error in '/' Application.

Object reference not set to an instance of an object.

Description: An unhandled exception occurred during the execution of the current web request. Please review the stack trace for more information about the error and where it originated in the code.

Exception Details: System.NullReferenceException: Object reference not set to an instance of an object.

Source Error:

An unhandled exception was generated during the execution of the current web request. Information regarding the origin and location of the exception can be identified using the exception stack trace below.

Stack Trace:

```
[NullReferenceException: Object reference not set to an instance of an object.]
   E_Warehouse.Notifications.LoadNotifications() in C:\Users\lsieb\source\repos\E-warehouse Portal\E-Warehouse_V1\System\Notifications.aspx.vb:49
   E_Warehouse.Notifications.Page_Load(Object sender, EventArgs e) in C:\Users\lsieb\source\repos\E-warehouse Portal\E-Warehouse_V1\System\Notifications.aspx.vb:15
   System.Web.UI.Control.OnLoad(EventArgs e) +98
   System.Web.UI.Control.LoadRecursive() +153
   System.Web.UI.Page.ProcessRequestMain(Boolean includeStagesBeforeAsyncPoint, Boolean includeStagesAfterAsyncPoint) +4081
```

Version Information: Microsoft .NET Framework Version:4.0.30319; ASP.NET Version:4.8.4770.0

Figuur 8 Server Error pagina met technische details

Uit onderzoek is gebleken dat het gebruik van een speelse of humoristische toon op de errorpagina's de impact van het probleem aanzienlijk vermindert (Lipskaya, 2024). Dit zorgt ervoor dat gebruikers de foutmeldingen als minder frustrerend en teleurstellend ervaren, wat de algehele gebruikerservaring verbetert.

4.4 Testen

Het prototype is zoals beschreven in de methode, getest met een cognitive walkthrough en een Usability test. Uit deze testen zijn verschillende requirements voortgekomen die in Bijlage C zijn uitgewerkt.

Uit de Usability test is gebleken dat gebruikers de overzichtelijkheid van het nieuwe systeem waarderen. Echter zijn er enkele aandachtspunten die in vervolg iteraties uitgewerkt zijn. Zo was de belangrijkste bevinding dat gebruikers het onduidelijk vinden om te dubbelklikken op een order om de details van dit order te bekijken. Een overzicht van alle testresultaten is te zien in Bijlage D.

De cognitieve walkthrough onderzocht de taak "Voeg een product toe aan een bestaand order". Hoewel het proces grotendeels soepel verloopt, zijn er belangrijke verbeterpunten. Bij stap 2 blijkt de knop "Regel toevoegen" verwarrend, nieuwe gebruikers begrijpen niet direct dat hiermee producten aan een order worden toegevoegd. Stap 3 toont gebrek aan verificatie, de gebruiker begrijpt niet of het product met de juiste hoeveelheid is toegevoegd. In bijlage E zijn de resultaten van de cognitive walkthrough uitgewerkt.

5

Discussie

Tijdens dit project heeft de beperkte tijdsscope een grote invloed gehad op de keuzes die gemaakt zijn in het ontwikkelingsproces. Eén van de belangrijkste beslissingen was om het onderzoek naar interne medewerkers te staken en de focus volledig te leggen op de externe klanten. Dit besluit is gebaseerd op de toename van complexiteit en omvang die het project zou krijgen als er ook verbetervoorstellen voor interne gebruikers ontwikkeld en uitgewerkt verwacht worden. Hoewel deze keuze terecht was vanuit het oogpunt van effectief tijdsbeheer, heeft het er wel voor gezorgd dat een belangrijke gebruikersgroep, interne medewerkers, niet direct betrokken zijn bij het verbeterproces.

Daarnaast zijn er tijdens het project verbetervoorstellen gedaan aan de opdrachtgever. Echter is voor een vervolgproject het belangrijk om de eindgebruikers meer te betrekken bij de verschillende iteraties in de realisatiefase. Dit houdt in dat eindgebruikers feedback kunnen geven op de gemaakte schetsen, zodat eventuele problemen zo vroeg mogelijk aangepakt worden.

Het gebruik van Razor Pages voor de realisatie heeft een modulaire systeem opgeleverd dat in een vervolgproject verder kan worden uitgebreid en verbeterd. Er is gewerkt volgens standaarden, zoals het plaatsen van modals en Javascript-code op locaties die voldoen aan de verwachtingen van de opdrachtgever.

Bij de realisatie van het prototype lag de nadruk sterk op het verbeteren van de gebruikerservaring van het huidige E-Warehouse-systeem. Daarnaast dient dit project als basis voor de vernieuwde versie, er was dus geen bestaande code. Dit betekende dat bestaande functionaliteiten niet overgenomen konden worden. Het prototype bevat slechts enkele kleine functionaliteiten. Een vervolgproject kan zich verder richten op de functionele aspecten van de gerealiseerde pagina's, maar ook integraties met de database.

De keuze om gebruikersfeedback te verzamelen via interviews en usability testen heeft geleid tot waardevolle inzichten en verbeteringen die aansluiten bij de behoeften van de eindgebruikers. Tijdens dit proces werd echter duidelijk dat de beperkte tijdsduur van het project niet toeliet dat alle geplande requirements volledig werden uitgewerkt. Deze requirements zijn opgesteld bij het testen samen met de eindgebruikers. R-05 & R-07 zijn de requirements die door de beperkte tijdsduur niet uitgewerkt zijn.

Al met al kan worden gezegd, dat ondanks de aanwezige uitdagingen, de keuzes zo objectief mogelijk gemaakt zijn, waarbij het realiseren van een gebruiksvriendelijk eindproduct centraal stond.

6

Conclusie

Het project richtte zich op het herontwerpen en optimaliseren van de gebruikerservaring (UX) en gebruikersinterface (UI) van het E-Warehouse Management Portaal van HC Group B.V. De belangrijkste artefacten, waaronder herontwerpen van de navigatiestructuur, het dashboard, de Order Details-pagina en foutpagina's, zijn succesvol gerealiseerd. Deze ontwerpen zijn ontwikkeld op basis van feedback uit interviews, procesobservaties en analyses van bestaande UI/UX-principes, waardoor de gebruiksvriendelijkheid en efficiëntie van het systeem aanzienlijk zijn verbeterd.

Hoewel hiermee de oorspronkelijke doelstelling is bereikt en de externe gebruikers nu profiteren van een intuïtiever en overzichtelijker systeem, is de focus tijdens dit project verlegd naar de externe stakeholders. Interne stakeholders, zoals magazijnmedewerkers en customer support, zijn beperkt betrokken geweest bij het ontwikkelproces. Hun specifieke workflow, knelpunten en behoeften zijn nog niet volledig meegenomen in dit project. In een vervolgproject kan hier gericht aandacht aan worden besteed, zodat de bevindingen uit beide projecten gezamenlijk zullen bijdragen aan een complete optimalisatie van zowel het interne als het externe systeem.

Het prototype voldoet aan alle "Must" user stories en requirements die zijn vastgesteld op basis van de behoeften van externe gebruikers en vallen binnen de vier gerealiseerde pagina's. Daarnaast zijn enkele "Should" user stories succesvol uitgewerkt. Een groot deel van de "Could" user stories is niet uitgewerkt, aangezien deze buiten de scope en tijdslimiet van dit project vielen.

Hoewel het prototype momenteel geen gegevens bijwerkt of opslaat, vormt het een basis voor de verdere ontwikkeling van de vierde versie van het E-Warehouse Management Systeem. De bevindingen en ontwerpen die in dit project zijn gerealiseerd, bieden waardevolle inzichten voor het bouwproces van de volgende iteratie, waarin het systeem verder kan worden uitgebreid met functionaliteiten om zowel interne als externe gebruikers optimaal te ondersteunen.

Er zijn een aantal aanbevelingen voor vervolgprojecten. Allereerst wordt aanbevolen om, zoals eerder al genoemd, om interne medewerkers meer bij het onderzoek en testproces te betrekken, zodat het interne warehouse systeem ook verbeterd kan worden.

Ook wordt aanbevolen om de gebruikersinterface meer te integreren met de backend en het databasesysteem van het E-warehouse systeem. Deze integratie maakt het mogelijk om acties op te slaan en gegevens in real-time toegankelijk te maken, wat van belang is voor een efficiënt en volledig bruikbaar systeem.

Bibliografie

- Mestrom, T. (2024). *System Requirements Specificatie*
- Mestrom, T. (2025). *Test Plan Gebruikersservaring E-Warehouse*
- Mestrom, T. (2025). *Interviews*
- Amjad Hudaib, R. M. (2018, Januari 13). *Requirements Prioritization Techniques Comparison*. Opgehaald van researchgate: https://www.researchgate.net/profile/Raja-Masadeh/publication/322487895_Requirements_Prioritization_Techniques_Comparison/links/5a5dfb86aca272d4a3df5e98/Requirements-Prioritization-Techniques-Comparison.pdf
- HC Group B.V. (2021). *HC Group: je e-fulfilment dienstverlener*. Opgehaald van hcgroup: <https://www.hcgroup.eu/over-ons/>
- Helen Sharp, J. P. (2019). *Interaction design : beyond human-computer interaction 5th Edition*. John Wiley & Sons Inc.
- Hevner, G. a. (2015, Januari). *DSR Knowledge Contribution Framework*. Opgehaald van ResearchGate: https://www.researchgate.net/figure/DSR-Knowledge-Contribution-Framework_fig2_262350911
- Lipskaya, N. (2024, November 19). *11 Best Practices for Designing 404 Pages*. Opgehaald van Uxcel: <https://app.uxcel.com/tutorials/11-best-practices-for-designing-404-pages-656>
- Monisola Oladeinde, E. C. (2023). *COMMUNICATING IT AUDIT FINDINGS: STRATEGIES FOR EFFECTIVE STAKEHOLDER ENGAGEMENT*. Opgehaald van Computer Science & IT Research Journal: <https://doi.org/10.51594/csitrj.v4i2.612>
- Mulder, P. (2023, Maart 29). *Cognitive Load Theory van John Sweller*. Opgehaald van toolshero: <https://www.toolshero.nl/persoonlijke-ontwikkeling/cognitive-load-theory-clt/>
- Sandy Gosling, J. D. (2023, November 16). *Digital logistics: Technology race gathers momentum*. Opgehaald van mckinsey: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/digital-logistics-technology-race-gathers-momentum>
- Wikipedia. (2024, April 9). *Design science (methodology)*. Opgehaald van Wikipedia: [https://en.wikipedia.org/wiki/Design_science_\(methodology\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Design_science_(methodology))

Bijlagen

A

User Stories

Code	Beschrijving
US-1	Als gebruiker wil ik dat het systeem responsief en mobielvriendelijk is, zodat klanten en eigenaren op elk apparaat gemakkelijk toegang hebben tot belangrijke informatie.
US-3	Als CCO wil ik een overzicht hebben van de orders waarin ik kan filteren en eenvoudig kan zien wat de status van een order is, zodat het navigeren tussen orders eenvoudiger verloopt.
US-4	Als CCO wil ik dat gebruikers een order eenvoudig en intuïtief kunnen wijzigen, zodat het aanpassen van een order weinig tijd en cognitieve werkload kost.
US-8	Als gebruiker van het klantportaal wil ik de mogelijkheid hebben om gegevens te filteren, sorteren, exporteren en zoeken, zodat ik snel de juiste informatie kan vinden en verwerken.
US-12	Als gebruiker wil ik doorklikken naar relevante informatie, zodat ik niet meerdere tabbladen van het systeem open hoeft te hebben.
US-13	Als gebruiker wil ik terug kunnen navigeren zonder filters opnieuw in te voeren, zodat het navigeren tussen pagina's sneller en soepeler verloopt.
US-16	Als customer supportmedewerker wil ik kunnen zoeken in de lijst met klanten, zodat ik minder lang mee bezig ben met het wisselen tussen klanten.
US-18	Als logistiek teamleider wil ik kunnen filteren in de wachtlijsten in WMS, zodat het zoeken in deze lijsten eenvoudiger wordt.
US-21	Als gebruiker wil ik een duidelijke indicatie of ik in het Klantportaal of de WMS-omgeving zit, zodat hier geen vergissingen in gemaakt kunnen worden.
US-28	Als klant wil ik een geannuleerd order heropenen, zodat ik een foutje of correctie kan uitvoeren en niet telkens een order volledig opnieuw te maken.
US-29	Als klant wil ik een overzichtelijk dashboard waar ook probleemorders te zien zijn, zodat ik snel kan zien welke orders aandacht nodig hebben.
US-30	Als klant wil ik duidelijk zichtbaar als een product is geblokkeerd of inactief is.
US-32	Als gebruiker wil ik een eenvoudige en intuïtieve navigatiestructuur zonder overlappende opties, zodat ik snel en op logische locaties informatie kan vinden die ik nodig heb.

Tabel 2 Overzicht 'Must' User Stories (Mestrom, System Requirements Specificatie, 2024)



Prioriteitenlijst Pagina met veel Informatie

Informatiedeel	Prioriteit
Order status	1
Order Details (Ordernumbers, orderdate)	2
Shipping information (Track & Trace, receiver)	3
Orderlines (products, Quantities)	4
OrderActies gebaseerd op status (Annuleren, splitten ext.)	5.1
OrderActies (kopieren, retourneren, claim aanmaken)	5.2
Zending info (Pakketten, verzenddetails)	6
Downloads (commercial invoice, Pakbon)	7
Tijdslijn	8
Administratief, serienummers en batchregistraties	9

Tabel 3 Prioriteitenlijst Pagina met veel informatie



Requirements Testresultaten

Code	Beschrijving	Prioriteit
R-01	Titel toevoegen voor dashboardgrafiek	Must
R-02	Zoekbalk trimmen voor suggesties	Should
R-03	Te behandelen icoon aanpassen	Must
R-04	Openen van order intuïtiever maken door een hover effect	Must
R-05	Kolommen in de tabel verbergen en opslaan in cookies	Should
R-06	<i>Knopnamen aanpassen Order Details (Mestrom, Test Plan Gebruikerservaring E-Warehouse, 2025)</i>	Must
R-07	Melding bij het toevoegen van een product aan een order	Should

Tabel 4 Requirements uit Testresultaten



Usability test Resultaten

<i>Pagina</i>	<i>Verbeterpunt</i>	<i>Details</i>
<i>Dashboard</i>	Duidelijkheid bij grafieken	Voeg titels, legenda's en as-labels toe om interpretatie te verbeteren.
	Zoekbalk optimaliseren	Zorg dat suggesties kloppen door bijvoorbeeld spaties aan het einde automatisch te verwijderen.
	Icoon "Te Behandelen" aanpassen	Het huidige icoon wordt als te ernstig ervaren; een vriendelijker ontwerp is gewenst.
<i>Ordermanagement</i>	Intuïtiever openen van orders	Gebruik een duidelijke knop in plaats van dubbelklikken, of voeg een hover-highlight toe.
	Tabeldata aanpassen	Verwijder overbodige kolommen om overzichtelijkheid te verbeteren.
<i>Order details</i>	Knop namen hernoemen	Een aantal knoppen in het systeem zijn niet intuïtief en voldoen niet naar verwachting van gebruikers.
	Feedback bij toevoegen van producten	Geef een melding of toast bij succesvol toevoegen, eventueel met een tijdelijke kleurverandering.

Tabel 5 Testresultaten usability test met drie gebruikers (Mestrom, Test Plan Gebruikerservaring E-Warehouse, 2025)

Cognitive walkthrough Resultaten

Task Voeg een product toe aan een bestaand order (E-nr 203767353).

Action step Open order 203767353 via "zoeken" in het dashboard

 Action success	Action failure
---	----------------

Will the user try to achieve the right result?	yes <input checked="" type="checkbox"/>	from experience	the system tells them to	no <input type="checkbox"/>	
			De gebruiker ziet een duidelijke zoekbalk waar "order" in staat.		
Will the user notice that the correct action is available?	yes <input checked="" type="checkbox"/>	from experience	they would see a call-to-action	no <input type="checkbox"/>	
			De gebruiker ziet dat er meerder orders in een lijst staan en door de hover weet hij dat hij er op kan klikken. Vervolgens verandert de pagina.		
Will the user associate the correct action with the effect they're trying to achieve?	yes <input checked="" type="checkbox"/>	from experience	a prompt/label matches action	no <input type="checkbox"/>	
			De data van order 203767353 is zichtbaar in orderdetails.		
After the action is performed, will the user see that progress is being made toward the goal?	yes <input checked="" type="checkbox"/>	from experience	there's a connection between the system response and user goal	no <input type="checkbox"/>	
			Het systeem opent de data van het order.		

Figuur 9 Testresultaten Stap 1 (Mestrom, Test Plan Gebruikerservaring E-Warehouse, 2025)

Task Voeg een product toe aan een bestaand order (E-nr 203767353).

Action step Selecteer regel toevoegen (onder het kopje "Orderregels")

		Action success		X Action failure	
Will the user try to achieve the right result?	yes <input checked="" type="checkbox"/>	from experience	the system tells them to	no <input type="checkbox"/>	
	De gebruiker zoekt naar een knop om orderregels toe te voegen en vindt deze				
Will the user notice that the correct action is available?	yes <input checked="" type="checkbox"/>	from experience	they would see a call-to-action	no <input type="checkbox"/>	
	Een standaard knop met de text "regel toevoegen" wordt aangeboden.				
Will the user associate the correct action with the effect they're trying to achieve?	yes <input type="checkbox"/>	from experience	a prompt/label matches action	no <input checked="" type="checkbox"/>	
	Een product toevoegen gaat via de knop "regel toevoegen."				
After the action is performed, will the user see that progress is being made toward the goal?	yes <input checked="" type="checkbox"/>	from experience	there's a connection between the system response and user goal	no <input type="checkbox"/>	
	Het systeem opent een modal waar verschillende product data in staat.				

Figuur 11 Testresultaten Stap 2 (Mestrom, Test Plan Gebruikerservaring E-Warehouse, 2025)

Task Voeg een product toe aan een bestaand order (E-nr 203767353).


Action step Selecteer "Add" bij het juiste product en vul een hoeveelheid in

		Action success		X Action failure	
Will the user try to achieve the right result?	yes <input checked="" type="checkbox"/>	from experience	the system tells them to	no <input type="checkbox"/>	
	gebruikers herkennen de taak dankzij duidelijke productinformatie in de modal.				
Will the user notice that the correct action is available?	yes <input checked="" type="checkbox"/>	from experience	they would see a call-to-action	no <input type="checkbox"/>	
	Het "Add"-knopje is zichtbaar in een aparte kolom aan de rechterkant, wat duidelijk maakt dat dit de actie is om een product toe te voegen.				
Will the user associate the correct action with the effect they're trying to achieve?	yes <input checked="" type="checkbox"/>	from experience	a prompt/label matches action	no <input type="checkbox"/>	
	De associatie tussen de actie ("Add") en het doel is logisch en intuïtief. Daarna krijgt de gebruiker de mogelijkheid om de hoeveelheid in te vullen.				
After the action is performed, will the user see that progress is being made toward the goal?	yes <input type="checkbox"/>	from experience	there's a connection between the system response and user goal	no <input checked="" type="checkbox"/>	
	De gebruiker heeft geen duidelijkheid of de hoeveelheid is opgeslagen.				

Figuur 10 Testresultaten Stap 3 (Mestrom, Test Plan Gebruikerservaring E-Warehouse, 2025)

Task Voeg een product toe aan een bestaand order (E-nr 203767353).

Action step Klik op toevoegen in modal

		 Action success	Action failure
Will the user try to achieve the right result?	yes <input checked="" type="checkbox"/> from experience the system tells them to no <input type="checkbox"/>		
Gebruikers begrijpen dat ze na het selecteren van een product op "Toevoegen" moeten klikken om de actie te voltooien.			
Will the user notice that the correct action is available?	yes <input checked="" type="checkbox"/> from experience they would see a call-to-action no <input type="checkbox"/>		
De knop "Toevoegen" is opvallend geplaatst onderaan de modal.			
Will the user associate the correct action with the effect they're trying to achieve?	yes <input checked="" type="checkbox"/> from experience a prompt/label matches action no <input type="checkbox"/>		
De naam en positie van de knop maken duidelijk dat dit de laatste stap is om het product toe te voegen aan het order.			
After the action is performed, will the user see that progress is being made toward the goal?	yes <input checked="" type="checkbox"/> from experience there's a connection between the system response and user goal no <input type="checkbox"/>		
De orderregels worden bijgewerkt met de geselecteerde producten			

Figuur 12 Testresultaten Stap 4 (Mestrom, Test Plan Gebruikerservaring E-Warehouse, 2025)