



# **Prototype proces**

Kim Oppers

# Inhoudsopgave

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| Inleiding.....                                           | 4         |
| <b>1. Aanpak .....</b>                                   | <b>5</b>  |
| 1.1 Doel.....                                            | 5         |
| 1.2 Aanpak.....                                          | 5         |
| <b>1. Het huidige RMI-systeem .....</b>                  | <b>6</b>  |
| <b>2. Schetsen .....</b>                                 | <b>7</b>  |
| 2.1 Doel en aanpak .....                                 | 7         |
| 2.2 Brainstorm .....                                     | 7         |
| 2.3 Ideeën prioriteren .....                             | 7         |
| 2.4 Requirements .....                                   | 9         |
| 2.3 Schetsen met beschrijving .....                      | 10        |
| <b>3. Product review met Product Owners .....</b>        | <b>13</b> |
| <b>4. Wireframes &amp; Low-fidelity prototypes .....</b> | <b>14</b> |
| <b>5. Usability testing monteurs .....</b>               | <b>20</b> |
| <b>6. Feedback DAF-medewerkers.....</b>                  | <b>21</b> |
| <b>7. Interview huisstijl UX-designers .....</b>         | <b>22</b> |
| <b>8. Designsysteem.....</b>                             | <b>25</b> |
| <b>9. High-fidelity prototypes versie 1 .....</b>        | <b>27</b> |
| 9.1 High-fidelity prototype monteurs alternatief 1 ..... | 27        |
| 9.2 High-fidelity prototype monteurs versie 2.....       | 32        |
| 9.3 High-fidelity prototype Service Advisors .....       | 33        |
| 9.4 High-fidelity prototype in de workflow .....         | 36        |
| <b>10. Feedback DAF-medewerkers.....</b>                 | <b>38</b> |
| <b>11. Usability testing.....</b>                        | <b>39</b> |
| <b>12. Feedback Product Owners .....</b>                 | <b>40</b> |
| <b>13. High-fidelity prototype versie 2 .....</b>        | <b>41</b> |
| <b>14. Feedback managers .....</b>                       | <b>44</b> |
| <b>15. High-fidelity prototypes versie 3 .....</b>       | <b>45</b> |
| <b>16. Feedback DAF-medewerkers en managers .....</b>    | <b>47</b> |

|     |                                         |    |
|-----|-----------------------------------------|----|
| 17. | High-fidelity prototypes versie 4 ..... | 48 |
| 18. | Focusgroep .....                        | 51 |
|     | Conclusie .....                         | 52 |
|     | Literatuurlijst .....                   | 53 |
|     | Bijlage 1: Huidige RMI-systeem .....    | 55 |
|     | Bijlage 2: Requirements .....           | 65 |

## Inleiding

Dit document is opgesteld om het proces te beschrijven van de ontwikkeling van het prototype met Connect Data. Tijdens het proces zijn er schetsen, low-fidelity- en high-fidelity prototypes gemaakt met meerdere iteraties. Daarnaast zijn er twee rondes usability tests uitgevoerd en een focusgroep georganiseerd om het prototype aan te laten sluiten bij de medewerkers van DAF-dealers.

De resultaten van de usability testing zijn gedetailleerd vastgelegd in het document 'usability testing'.

Het ontwikkelen van het prototype is gericht op de volgende deelvraag:

*"Hoe kan de data gebruiksvriendelijk worden getoond aan monteurs van DAF-dealers in de vorm van een prototype dat uiteindelijk realiseerbaar is?"*



# 1. Aanpak

## 1.1 Doel

Het document beschrijft de verschillende prototypes die zijn ontwikkeld. Het uiteindelijke doel was om een prototype te ontwikkelen dat aansluit bij zowel de wensen van de DAF-dealer als bij die van DAF.

## 1.2 Aanpak

Om ervoor te zorgen dat het prototype aansluit bij de wensen van DAF en de DAF-dealers is het prototype constant getest. Elk prototype werd gepresenteerd aan de Product Owners om hun feedback te verzamelen. Na goedkeuring van de Product Owners zijn de prototypes getest bij de DAF-dealer.

# 1. Het huidige RMI-systeem

Dit hoofdstuk geeft een beeld van het huidige RMI-systeem. Dit systeem is belangrijk omdat het prototype uiteindelijk wordt geplaatst binnen dit systeem. Het systeem wordt gebruikt door monteurs bij het stellen van een diagnose.

Figuur 1 toont het overzicht van de foutcodes (DTC's) zoals deze worden gepresenteerd binnen het RMI-systeem. De DTC's worden momenteel uitgelezen door een laptop met DAVIE-software aan een truck te koppelen. DAF wil het in 2025 mogelijk maken om deze DTC's op afstand weer te geven in het RMI-systeem. Dit wordt ook wel Connect Data genoemd.

De afstudeeropdracht bestaat uit het maken van een prototype dat Connect Data visualiseert zodat het geplaatst kan worden binnen het bestaande RMI-systeem. Bijlage 1 bevat een weergave van het huidige RMI-systeem. Voor een video met uitleg over het RMI-systeem wordt verwezen naar de volgende link:

<https://www.youtube.com/watch?v=6qZaWxPsnng>

| DAF Repair & Maintenance Information<br>Author Environment!                       |          |           |                                                                                                                                     |          |          |               |      |                     |                     |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|---------------|------|---------------------|---------------------|--|
| Home External links Help Dealer cases                                             |          |           |                                                                                                                                     |          |          |               |      |                     |                     |  |
| XG_G3_CB-XG+ 480 FT - XLRTEF5300G400000 Vehicle cases Case Id 12064 Vehicle check |          |           |                                                                                                                                     |          |          |               |      |                     |                     |  |
| Retrieve logfile Manual                                                           |          |           |                                                                                                                                     |          |          |               |      |                     |                     |  |
| Select                                                                            | Priority | DTC       | Description                                                                                                                         | ECU      | Status   | Category      | Occ. | First               | Last                |  |
| <input type="checkbox"/>                                                          | 1        | 524283-3  | <a href="#">Reverse lights trailer - Short circuit to supply - on ECU (P002) pin (F17)</a>                                          | VECU     | Inactive | Rationality   | 1    | 07-05-2024 03:06:13 | 07-05-2024 03:06:13 |  |
| <input type="checkbox"/>                                                          | 2        | 520709-6  | <a href="#">Marker lights right relay - Current too high or short circuit to earth - on ECU (P002) pin (E8)</a>                     | VECU     | Inactive | Rationality   | 1    | 05-05-2024 09:45:22 | 05-05-2024 09:45:22 |  |
| <input type="checkbox"/>                                                          | 3        | 2004      | <a href="#">Vehicle speed sensor - Open circuit - on ECU (B525) pin (B4)</a>                                                        | Tacho 1C | Inactive | Rationality   | 2    | 22-04-2024 02:24:14 | ---                 |  |
| <input type="checkbox"/>                                                          | 4        | 521029-9  | <a href="#">CAN - Message (DM1 TCU) time-out - from Truck Connectivity Unit</a>                                                     | VECU     | Inactive | Rationality   | 4    | 11-04-2024 13:55:53 | 17-05-2024 04:45:49 |  |
| <input checked="" type="checkbox"/>                                               | 5        | 520228-9  | <a href="#">Heater flap actuator defog - Open circuit</a>                                                                           | CCC      | Inactive | Rationality   | 1    | 18-10-2023 03:01:57 | ---                 |  |
| <input type="checkbox"/>                                                          | 6        | 520230-9  | <a href="#">Heater flap actuator foot well - Open circuit</a>                                                                       | CCC      | Inactive | Rationality   | 10   | 30-06-2023 03:42:10 | 07-05-2024 03:04:35 |  |
| <input checked="" type="checkbox"/>                                               | 7        | 522666-12 | <a href="#">LIN communication - Time-out - From switch module driver</a>                                                            | DDM      | Inactive | Rationality   | 257  | ---                 | ---                 |  |
| <input type="checkbox"/>                                                          | 8        | 1042-9    | <a href="#">CAN - Trailer ABS/EBS connector - Message time-out</a>                                                                  | EBS-3    | Inactive | Rationality   | 65   | ---                 | 24-07-2023 11:33:10 |  |
| <input type="checkbox"/>                                                          | 9        | 1807-9    | <a href="#">Steering wheel angle - CAN - Message time-out</a>                                                                       | EBS-3    | Inactive | Rationality   | 12   | ---                 | 05-05-2024 21:43:21 |  |
| <input type="checkbox"/>                                                          | 10       | 924-6     | <a href="#">Power supply front axle modulator - Current too high or short circuit to earth - on ECU (D377) pin (B2) or pin (B1)</a> | EBS-3    | Inactive | Rationality   | 1    | ---                 | 19-02-2024 12:21:51 |  |
| <input type="checkbox"/>                                                          | 11       | P000602   | <a href="#">DSRC - Internal error</a>                                                                                               | DSRC     | Inactive | Rationality   | ---  | ---                 | ---                 |  |
| <input type="checkbox"/>                                                          | 12       | 516528-2  | <a href="#">AEBS-3 ECU - Yaw rate - Out of range</a>                                                                                | AEBS-3   | Inactive | Plausibility  | 2    | 22-02-2024 16:54:42 | 22-02-2024 16:57:22 |  |
| <input type="checkbox"/>                                                          | 13       | 516516-12 | <a href="#">CAN communication - Message (VSC) out of range - from VSC module</a>                                                    | AEBS-3   | Inactive | Plausibility  | 6    | 10-07-2023 11:49:28 | 21-03-2024 21:49:18 |  |
| <input type="checkbox"/>                                                          | 14       | 1542-1    | <a href="#">ECU power supply - Data valid but too low - on ECU (D376) pin (A8)</a>                                                  | EBS-3    | Inactive | Plausibility  | 1    | ---                 | 19-02-2024 12:21:51 |  |
| <input type="checkbox"/>                                                          | 15       | 516499-12 | <a href="#">CAN communication - Message (EBC1) signal unlikely - ABS fully operational - from brake system</a>                      | AEBS-3   | Inactive | Communication | 1    | 19-02-2024 12:23:12 | 19-02-2024 12:23:12 |  |
| <input type="checkbox"/>                                                          | 16       | 516500-   | <a href="#">CAN communication - Message</a>                                                                                         | AEBS-    | Inactive | Communication | 1    | 19-02-2024          | 19-02-2024          |  |

*Figuur 1. Lijst van DTC's in het RMI-systeem, waar monteurs kunnen selecteren aan welke DTC's zij willen werken.*

## 2. Schetsen

### 2.1 Doel en aanpak

De ontwerpfase begon met het bedenken van ideeën en het opstellen van requirements. Hierna zijn schetsen ontwikkeld die werden gebruikt om prototype-ideeën aan de Product Owners te presenteren.

### 2.2 Brainstorm

De prototype-ideeën zijn ontwikkeld op basis van de interviews met monteurs en DAF-dealers. Hierbij zijn ook out-of-the-box ideeën bedacht zoals het gebruik van AI om monteurs beter te ondersteunen in het diagnoseproces. Voor een gedetailleerd overzicht van deze requirements wordt verwezen naar het document 'Requirements'.

Figuur 2 toont een overzicht van de ideeën.



*Figuur 2. Brainstormideeën.*

### 2.3 Ideeën prioriteren

De ideeën zijn hierna geprioriteerd op basis van de MoSCoW-methode, waaraan de Product Owners hebben deelgenomen:

| Must have                                               | Should have                                                   | Could have                                                                 | Won't have                 |                                                                |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Alle DTC informatie op een pagina in een pop-up scherm. | Zoekbalk waarbij tekst automatisch wordt aangevuld.           | Cursussen met hoe ze het prototype moeten gebruiken                        | Chatfunctie voor vragen    | To do lijst toevoegen                                          |
| Voertuighistorie bekijken                               | Statestieken laten zien met de top 5 meest voorkomende DTC's. | Datums in- en uitklappen zodat monteurs het overzicht zelf kunnen bepalen. | AI                         | Favorietenlijst                                                |
| Filteren op categorie, status en tijd                   |                                                               | Push-medelingen                                                            | Nieuwe huisstijl voor DAF. | Leaderboard: welke monteur heeft de meeste diagnoses opgelost? |
| Dashboard / tijdlijn met een overzicht van alle DTC's.  |                                                               |                                                                            | Teamdashboard              | Achievements                                                   |
|                                                         |                                                               |                                                                            | Mobielontwerp              | Interactieve kaarten van een truck                             |

De must-have ideeën zijn noodzakelijk voor de ontwikkeling van het prototype (Mulder, 2024). De volgende ideeën vallen binnen deze categorie:

- Een dashboard met een overzicht van alle DTC's. Het zorgt ervoor dat monteurs een weergave hebben van de data. Het idee is noodzakelijk omdat monteurs zonder dashboard geen gegevens kunnen zien.
- Voertuighistorie bekijken. Monteurs gebruiken deze informatie om erachter te komen wat er al ooit met een truck is gebeurd. In het huidige RMI-systeem kunnen monteurs ook afgesloten cases zien van een truck om inzicht te krijgen in wat er al ooit defect is geweest.
- Het filteren van DTC's. Dit draagt bij aan de gebruiksvriendelijkheid bij het tonen van data waardoor monteurs zelf kunnen kiezen wat voor soort DTC's zij willen zien. Zonder de filterfunctie is het prototype niet gebruiksvriendelijk voor monteurs omdat alle data door elkaar staat.
- Het laten zien van alle DTC-informatie bij het klikken op een DTC. De vorm van een pop-up is niet essentieel maar het is belangrijk dat monteurs toegang hebben tot alle DTC-informatie die zij momenteel kunnen zien om een diagnose te stellen.

De should-have ideeën zijn eisen met een hoge prioriteit maar geen vereiste voor een bruikbaar eindproduct. In een later stadium kunnen deze ideeën nog worden toegevoegd. De could-have ideeën hebben minder prioriteit en geen negatief gevolg voor het eindproduct. Het is een wens en geen eis. De won't-have ideeën worden niet uitgewerkt omdat zij buiten de scope vallen. Het kost veel tijd om te realiseren en is niet essentieel bij het gebruiksvriendelijk vormgeven van data.

## 2.4 Requirements

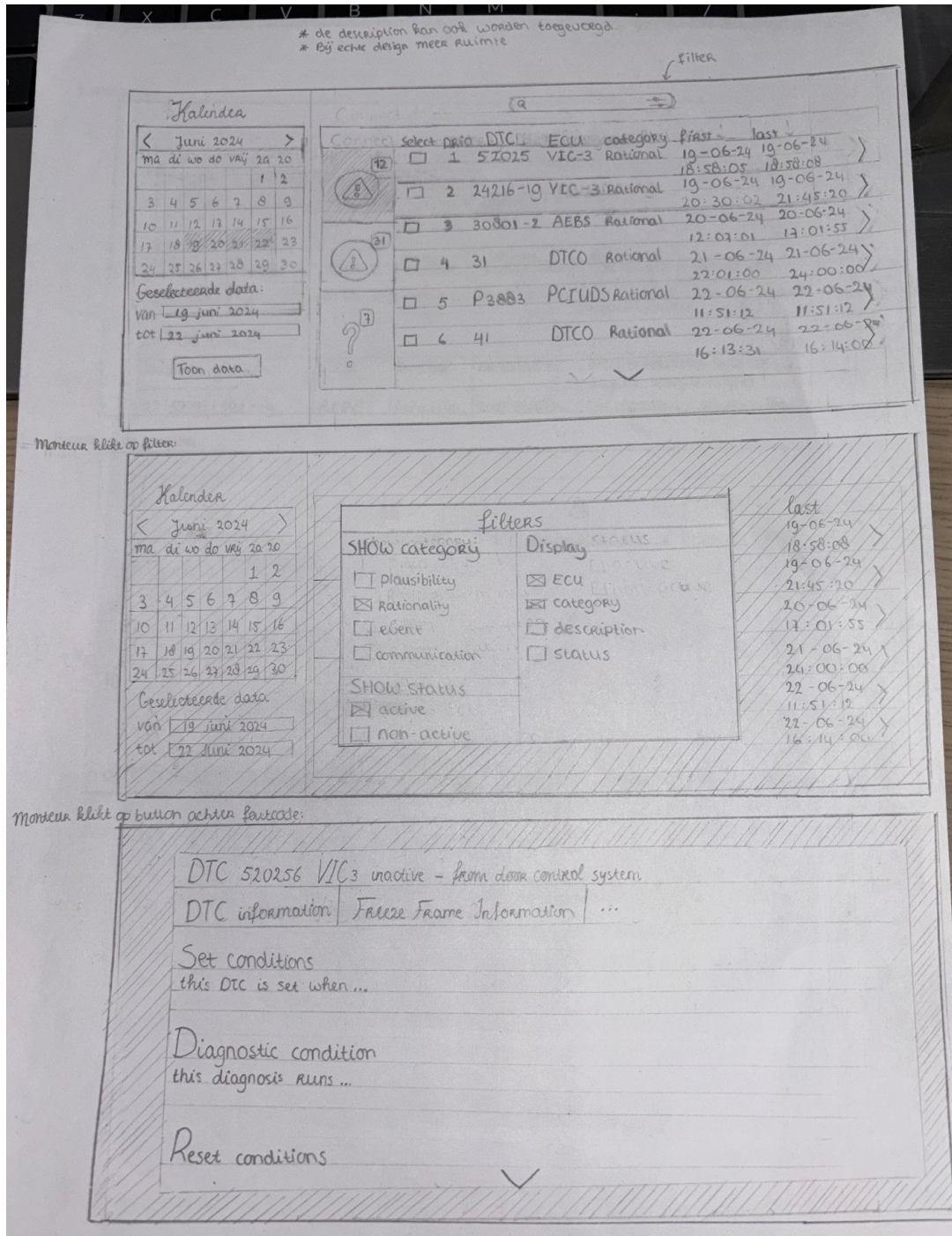
Op basis van de ideeën zijn de volgende requirements samen met de Product Owners opgesteld:

| Requirement | Omschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1           | <p>Monteurs en Service Advisors moeten toegang hebben tot zowel de foutcodes als de waarschuwingen. Een foutcode bestaat uit:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Een code</li><li>○ Een omschrijving</li><li>○ Een categorie (plausibility, rationality, event of communication)</li><li>○ Tijd met datum waarop de foutcode voor het eerst en laatst heeft opgetreden</li><li>○ De status (actief of niet actief)</li><li>○ De waarschuwing die past bij de DTC</li><li>○ Mogelijkheid om extra informatie bij een foutcode te zien</li></ul> <p>Een waarschuwing bestaat uit:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Een driver warning symbool met kleur</li><li>○ Een omschrijving</li><li>○ Tijd en datum</li><li>○ Status</li></ul> |
| 2           | Ernstige waarschuwingen worden met een rood icoontje weergegeven en minder ernstige waarschuwingen met een geel icoontje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3           | De monteur moet foutcodes kunnen filteren op basis van de kleur van de waarschuwing, datum, status en ECU.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4           | De geschiedenis van een truck moet beschikbaar zijn over een periode van maximaal 1 jaar terug, zodat de monteur problemen over lange termijn kan bekijken.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## 2.3 Schetsen met beschrijving

Op basis van de requirements zijn drie schetsen ontwikkeld. Hieronder worden deze schetsen gepresenteerd met een uitleg over de functionaliteit:

### 2.3.1 Schets 1



Figuur 3. Eerste schets

Figuur 3 toont de eerste schets. Bovenaan staat een lijst met DTC's, ingedeeld op kleur (rood, geel of grijs) samen met een kalender voor periodeselectie, een zoekbalk en een filteroptie voor snelle toegang. De gegevens bij een DTC zijn hetzelfde als in het huidige RMI-systeem. Monteurs kunnen DTC's selecteren via checkboxes.



Het middelste scherm toont de filterfunctie, waarbij monteurs kunnen filteren op categorie, status en display. Het onderste scherm biedt extra informatie en Freeze Frame Information over de geselecteerde DTC. Deze informatie is hetzelfde als in het RMI-systeem.

### 2.3.2 Schets 2

**Top Sketch: Filter and DTC List**

Date range: 20 - 28 juni 2024

Filter by: [dropdown]

Statistics:

| statistieken |
|--------------|
| 7x 24216     |
| 6x 31        |
| 5x P3835     |
| 3x 520256-19 |
| 2x 623-1     |

Display DTC counts:

- red display DTC: 6
- red display DTC: 31
- yellow display DTC: 26

DTC List (20-28 juni 2024):

| Donderdag 20 juni (4) | Vrijdag 21 juni (5) | Zaterdag 22 juni (5) | Zondag 23 juni (3) | Maandag 24 juni (9) |
|-----------------------|---------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| 520256-19             | 520256-19           | 520256-19            | 24216              | 24216               |
| 24216                 | 24216               | 24216                | 31                 | 31                  |
| 31                    | 31                  | 31                   | P3835              | P3835               |
| P3835                 | P3835               | P3835                | 906-19             | 906-19              |
| 623-1                 | 623-1               | 623-1                | P151D              | P151D               |
|                       |                     |                      | 41                 | 41                  |

**Middle Sketch: Calendar**

Date range: 20-28 juni 2024

Calendar view for June 2024. DTCs are listed for each day.

**Bottom Sketch: DTC Details**

Selected DTC: 520256-19

| Prioriteit | ECU  | Status   | Categorie   | description                                             | first             | last              |
|------------|------|----------|-------------|---------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| 1          | VIC3 | inactive | Rationality | Can-message (DPM_CDS) time-out from door control system | 20-06-24 23:12:11 | 22-06-24 12:07:27 |

**Additional information**

Set conditions: this DTS is set when \_\_\_\_\_

Diagnostic condition: this DTC runs when \_\_\_\_\_

Reset conditions: this DTC changes when \_\_\_\_\_

**Freeze Frame Information**

| Parameter     | first  | last   | unit |
|---------------|--------|--------|------|
| Vehicle speed | 0      | 0      | km/h |
| Oil pressure  | 0      | 0      |      |
| engine speed  | 101    | 101    | RPM  |
| coolant °C    | 26     | 26     | °C   |
| distance      | 225013 | 225013 | km   |

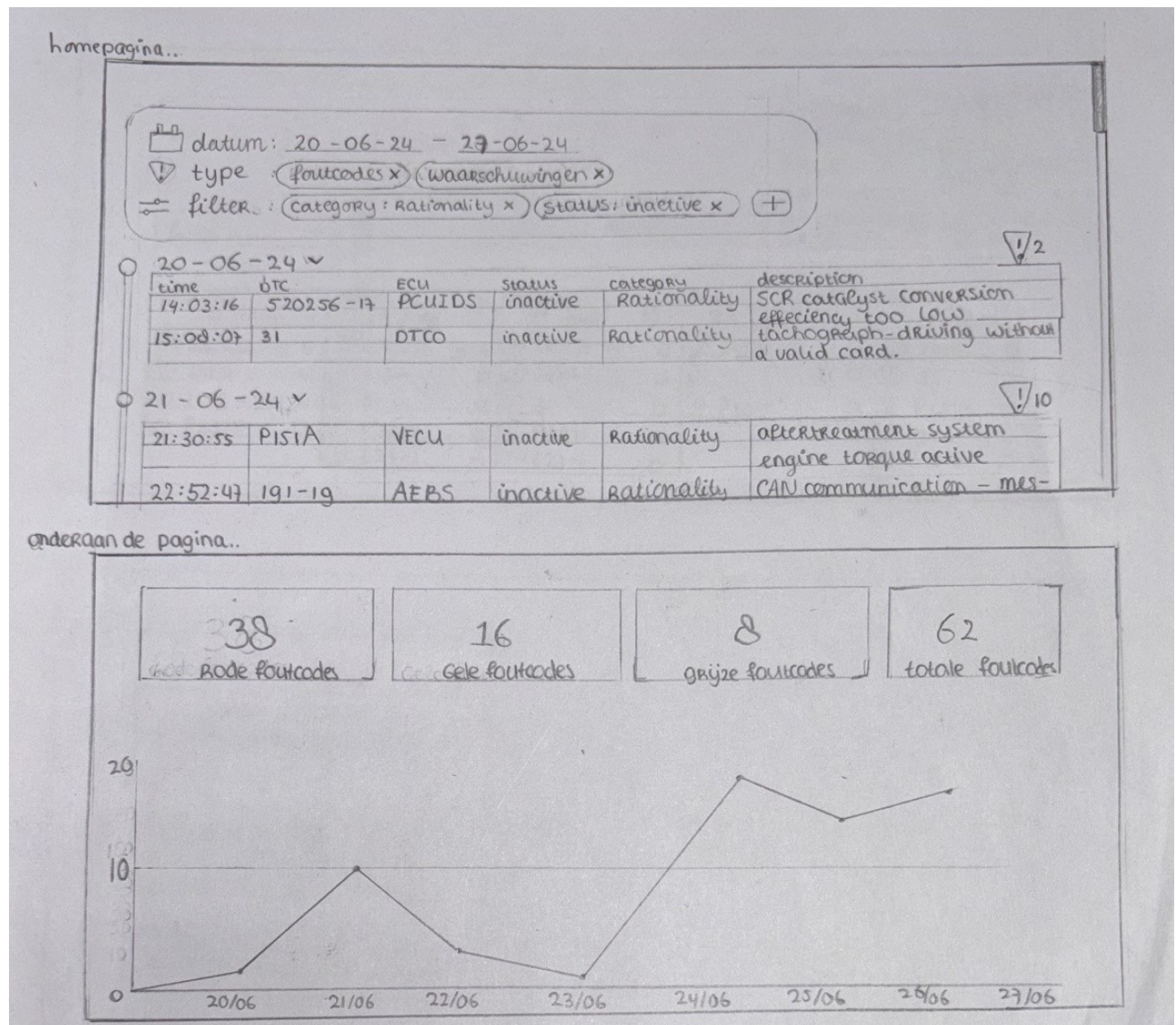
Figuur 4. Tweede schets

Figuur 4 bevat de tweede schets.

Het bovenste scherm bevat een tijdlijn van DTC's met filteropties. Rechtsboven zijn statistieken zichtbaar met de top 5 meest voorkomende foutcodes over de geselecteerde periode en het totaal van rode, gele en grijze foutcodes.

Het middelste scherm bevat de kalenderfunctie en het onderste scherm biedt informatie over de geselecteerde DTC. Alle informatie wordt op een pagina weergegeven om de data te centraliseren.

### 2.3.3 Schets 3



Figuur 5. Derde schets

Tot slot wordt de derde schets in figuur 5 weergegeven.

Het bovenste scherm toont DTC's per dag op een horizontale tijdlijn, waarbij de dagen ingeklapt kunnen worden. Rechts wordt aangegeven hoeveel foutcodes er per dag zijn opgetreden.

Het tweede scherm bevat onderaan een grafiek die het aantal foutcodes over de geselecteerde periode toont zodat monteurs patronen kunnen herkennen en beter inzicht krijgen in het probleem.



### **3. Product review met Product Owners**

Op 5 juli 2024 werden de bovenstaande schetsen voorgelegd aan de Product Owners:

- Henrik Nuijten: Service & Troubleshoot Engineer.
- Gijsbert Lagerweij: Service & Troubleshoot Teamleader.

Hun feedback had als doel om de kwaliteit en wensen van DAF te waarborgen. Voor een gedetailleerd overzicht van het gehele interview wordt verwezen naar het document 'Product Review'.

#### *3.1 Bevindingen schets 1*

De eerste schets werd als gebruiksvriendelijk ervaren, omdat monteurs met weinig klikken de informatie over een periode konden zien. Een nadeel was dat de kalender niet schaalbaar was en daardoor niet goed paste in de huidige stijl van het RMI-systeem. Ook miste belangrijke informatie bij een DTC, zoals de omschrijving.

#### *3.2 Bevindingen schets 2*

De tweede schets werd als overzichtelijk ervaren doordat de foutcodes zijn ingedeeld per dag. Deze schets bevatte minder informatie over een foutcode dan schets 1, waardoor deze schets als overzichtelijk werd ervaren. De Product Owners vonden de statistieken nuttig maar het was geen requirement. Het sterkste punt van deze schets was dat alle DTC-informatie op een pagina werd weergegeven.

#### *3.3 Bevindingen schets 3*

De grafieken van de derde schets vielen meteen op bij de Product Owners. Het idee ontstond om verschillende grafieken te testen bij de monteurs om te achterhalen welke het nuttigst zijn in hun dagelijkse werk.

## 4. Wireframes & Low-fidelity prototypes

Op advies van de Product Owners zijn de schetsen omgezet naar low-fidelity prototypes.

Een low-fidelity prototype is een diagram van het vroegtijdige ontwerpconcept (Figma, z.d.). Het helpt bij het ontwikkelen van ideeën, zodat het idee kan worden verbeterd op basis van feedback.

### 4.1 Vergelijkingstabel

Om een designprogramma te kiezen waarin de low-fidelity prototypes worden ontwikkeld, is er een vergelijkingstabel opgesteld. De volgende criteria worden hierin benoemd:

- Gebruiksvriendelijkheid: Dit is belangrijk omdat het afstudeerproject 6 maanden duurt. Het is niet slim om een moeilijk designprogramma met een lange leercurve te kiezen.
- Prijs: DAF geeft de voorkeur aan een gratis designprogramma om kosten te besparen. Bovendien moet hiervoor goedkeuring worden aangevraagd, wat lang kan duren.
- Samenwerkingsmogelijkheid: Meerdere DAF-medewerkers moeten na de stageperiode verder kunnen werken aan het prototype.
- Interactiviteit. DAF wenst een interactief prototype zodat er testen kunnen plaatsvinden bij DAF-dealers.

Hieronder bevindt zich de vergelijkingstabel. De programma's in de tabel komen uit een artikel over UX-designprogramma's, geschreven op een UX-designplatform (Myre, 2023).

| Platform | Gebruiksvriendelijkheid                                                                       | Prijs                                                                                                | Samenwerkingsmogelijkheid                                   | Interactief | Device                                                    |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------|
| Adobe XD | Makkelijk om te leren, veel handleidingen beschikbaar (Nobledesktop, z.d.).                   | € 26.43 per maand (Adobe, z.d.).                                                                     | Real-time samenwerkingen, snel delen van prototypes.        | Ja.         | Mac, Windows, iOS & web voor het bekijken van prototypes. |
| Figma    | Makkelijk om te leren, veel handleidingen beschikbaar (Nobledesktop, z.d.).                   | 3 Figma-files zijn gratis, daarna vanaf € 45 per maand voor onbeperkt aantal pagina's (Figma, z.d.). | Gratis real-time samenwerkingen, snel delen van prototypes. | Ja.         | Mac, Windows, web en iOS.                                 |
| Axure    | Relatief makkelijk, maar het maken van interacties en animaties kan complex zijn (Joe, 2023). | € 25 per maand, € 42 per maand om versie geschiedenis en teamprojecten via de Cloud te               | Alleen mogelijk in de € 42 versie.                          | Ja.         | Mac, Windows, iOS & web voor het bekijken                 |

|                |                                                                                               | gebruiken (Axure, z.d.).                                                                              |                           |                           | van prototypes.           |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Balsamiq Cloud | Makkelijk, veel handleidingen beschikbaar. Focus op low-fidelity prototypes (Angelica, 2024). | 2 projecten voor € 9 per maand. 20 projecten voor € 50 per maand. 200 projecten voor € 200 per maand. | Real-time samenwerkingen. | Beperkt, basisovergangen. | Mac, Windows, web en iOS. |
| Sketch         | Makkelijk, veel handleidingen beschikbaar (Stevens, 2023).                                    | € 20 voor bedrijven, € 10 voor individuen (Sketch, z.d.).                                             | Real-time samenwerkingen. | Beperkt.                  | Mac.                      |

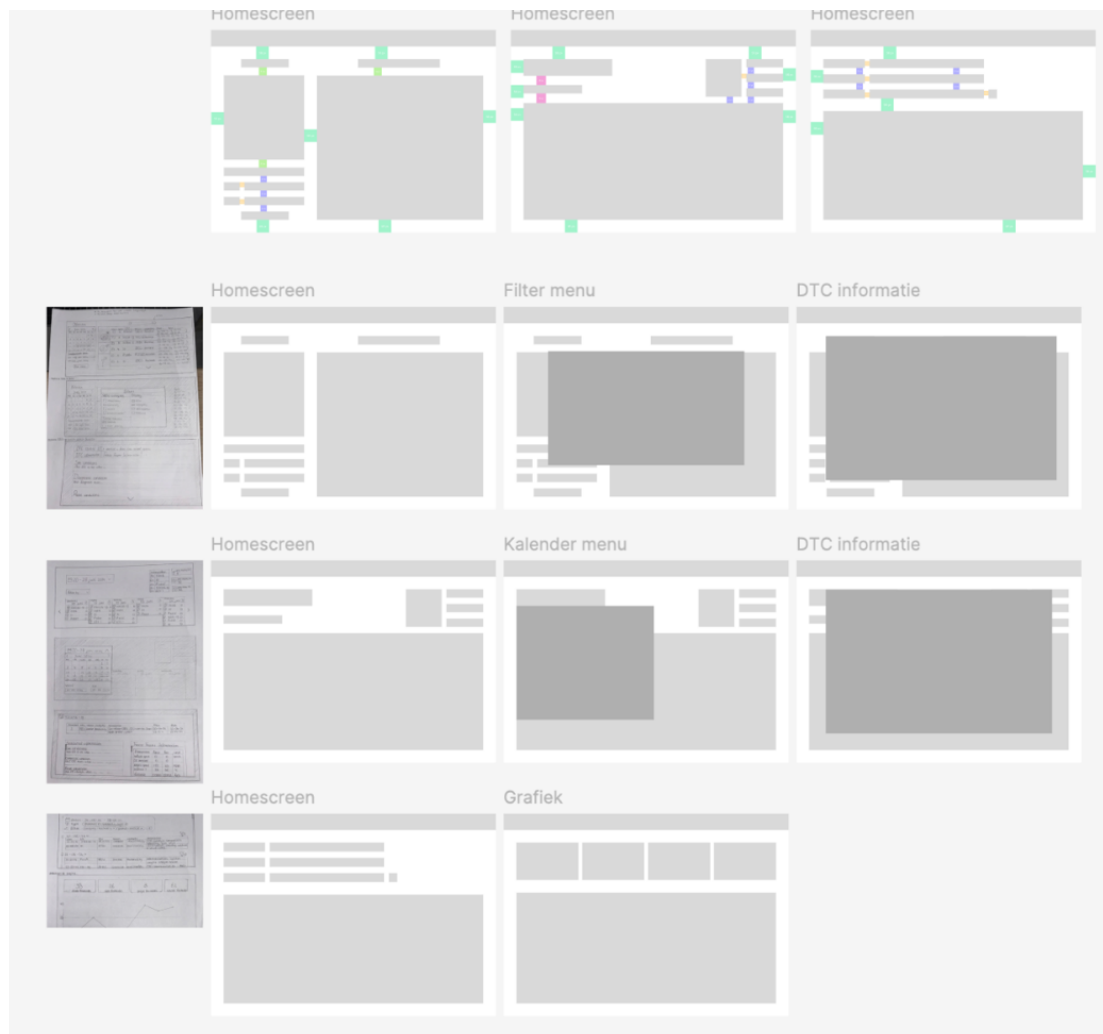
Het resultaat van de vergelijkingstabel is dat Figma het beste voldeed aan de criteria. Figma is gratis, platformonafhankelijk en ondersteunt interactieve prototypes. Het prototype kan hierdoor eenvoudig worden overgedragen aan DAF-medewerkers na de stageperiode.

4.2 Wireframes

Als volgende stap zijn er wireframes ontwikkeld in Figma op basis van de schetsen. Wireframes bepalen de structuur van het prototype en geven aan hoe de onderdelen zich tot elkaar verhouden (Beeproger, z.d.).

Daarnaast is het 8-Point Grid systeem toegepast. Dit systeem wordt veel gebruikt binnen UX-design en helpt bij het positioneren van elementen. Er wordt hierbij gebruik gemaakt van een grid van 8 pixels (Rumman, 2022). Dit is toegepast op de lay-out, padding en margins.

Figuur 6 toont de wireframes met aan de linkerkant de schetsen. Bovenaan het scherm is een overzicht te zien van hoe het 8-point-grid systeem is toegepast.



Figuur 6. Wireframes met schetsen en het 8-point grid systeem.

#### *4.2 Low-fidelity prototypes versie 1*

Na het opstellen van wireframes zijn de eerste low-fidelity prototypes ontwikkeld. Low-fidelity prototypes zijn simpele vertoningen van het uiteindelijke ontwerp (Figma, z.d.). De focus van deze prototypes ligt op de functionaliteiten.

De low-fidelity prototypes zijn interactief, zodat deze functionaliteiten getest kunnen worden bij de medewerkers van DAF-dealers. Een voorbeeld hiervan is het selecteren van een periode in de kalender.

Figuur 7 toont de drie low-fidelity prototypes.

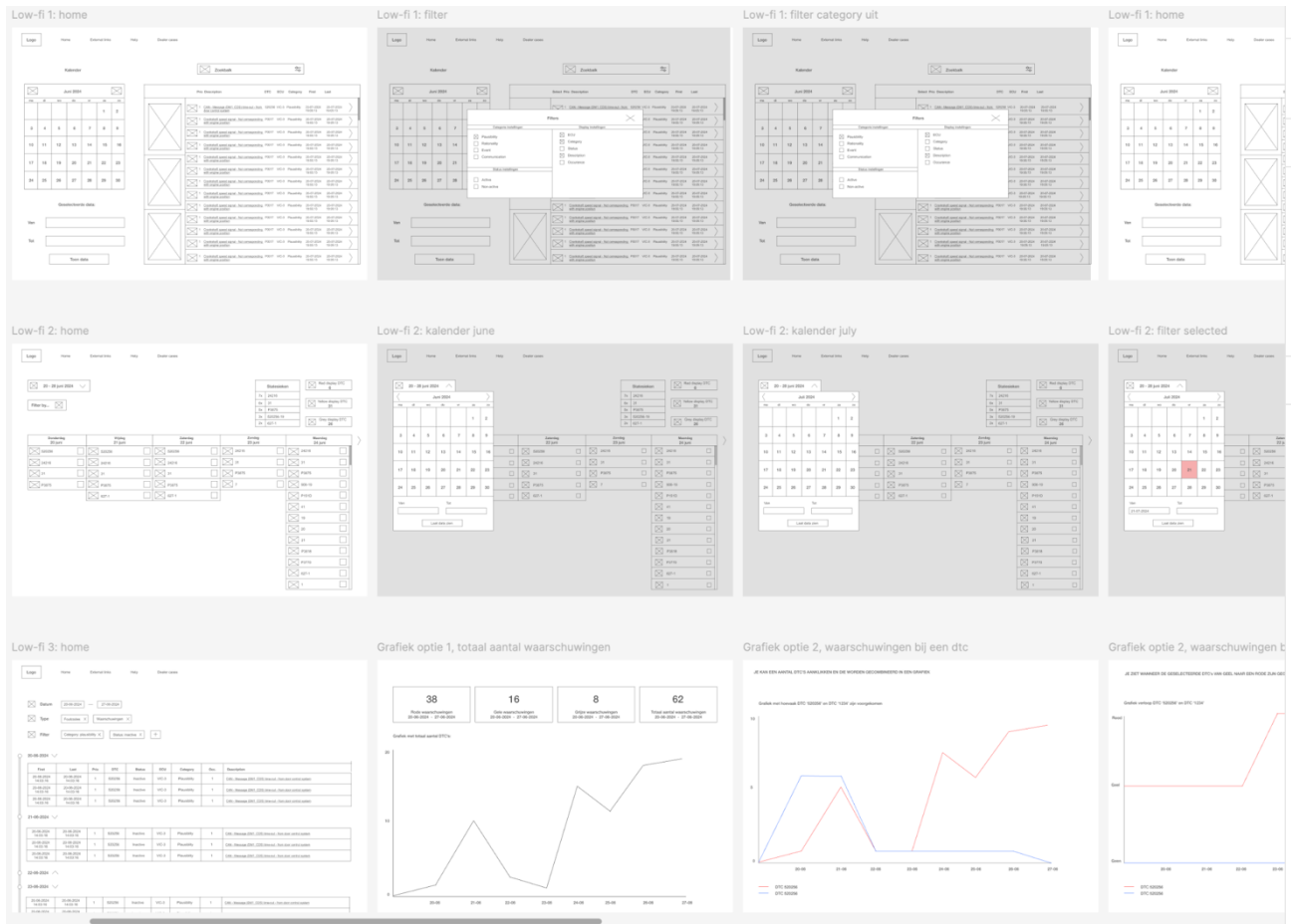
Op basis van de feedback van de Product Owners zijn er vier grafieken ontworpen:

1. Aantal DTC's over de geselecteerde periode.
2. Frequentie van meerdere DTC's over de geselecteerde periode.
3. Verandering van DTC van geel naar rood.
4. Freeze Frame Information-grafiek.

Figuur 8 toont deze grafieken.

Bekijk de low-fidelity prototypes hier:

<https://www.figma.com/design/8KqdbS4PNlCiOuFg5n5JVk/Prototype-document?node-id=5-396&t=buJZmZ3jzXz6zVT9-0>



**Figuur 7. Low-fidelity prototypes.**



**Figuur 8 toont de volgende grafieken: Linksboven: Totaal aantal DTC's. Middenboven: Frequentie van DTC. Rechtsboven: Verloop van DTC. Onder: Freeze Frame Information.**



#### 4.3 Feedback Product Owners

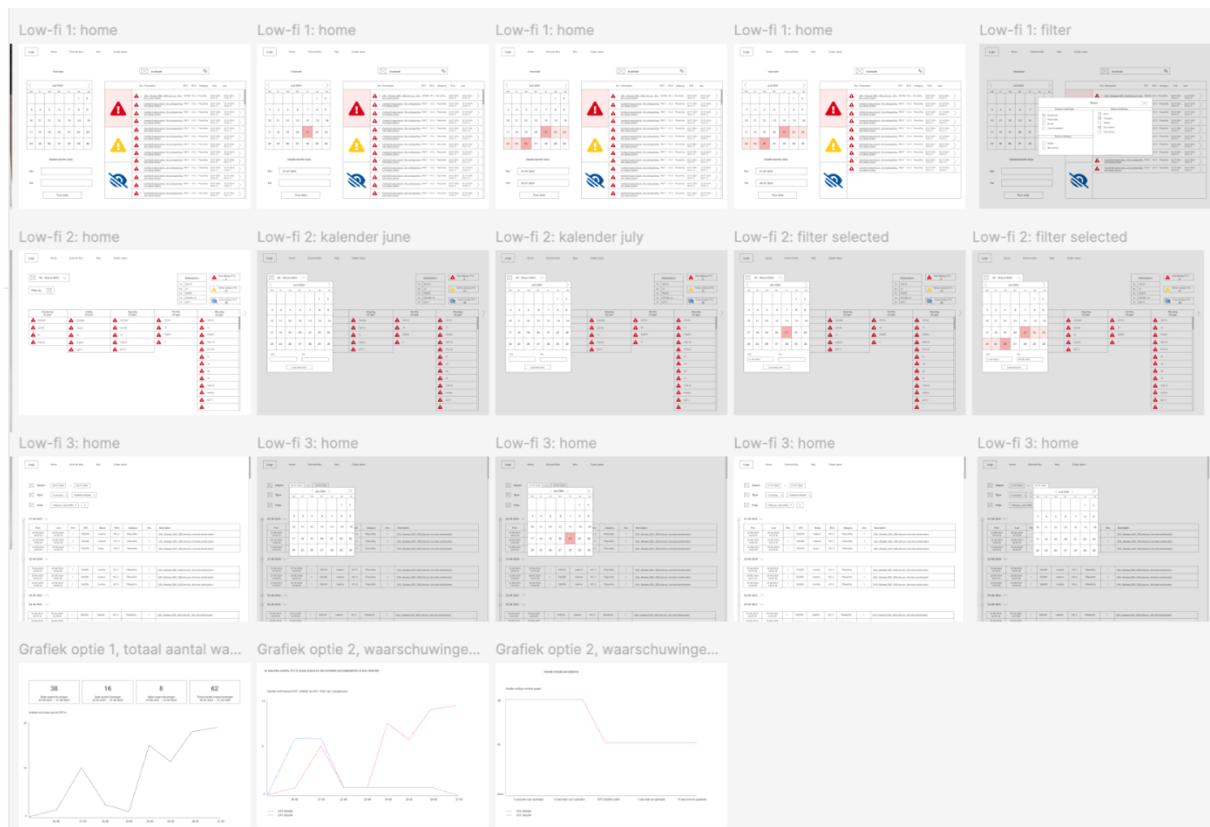
De low-fidelity prototypes werden als eerst aan de Product Owners (Gijsbert en Henrik) getoond. Ze gaven aan dat alle informatie aanwezig was. Ze adviseerden om de checkboxes te verwijderen en gekleurde iconen toe te voegen om de prototypes duidelijker weer te geven. Deze feedback is verwerkt in de tweede versie van de low-fidelity prototypes.

#### 4.4 Low-fidelity prototypes versie 2

Op basis van de feedback is een tweede versie van de low-fidelity prototypes ontwikkeld.

Figuur 9 toont de bijgewerkte prototypes. Deze prototypes zijn te bekijken via de onderstaande link:

<https://www.figma.com/design/8KqdbS4PNiCiOuFg5n5JVk/Prototype-document?node-id=58-1075&t=2MRpqvXRKy2PDY0o-1>



Figuur 9. Low-fidelity prototypes versie 2.

## 5. Usability testing monteurs

Op 10 juli 2024 werden de low-fidelity prototypes getest bij medewerkers van Truckland in Eindhoven. Het doel hiervan was om de prototypes te verfijnen op basis van de wensen van de medewerkers. Voor een gedetailleerd overzicht van deze testen wordt verwezen naar bijlage 'Usability tests low-fidelity prototype'.

De chef-werkplaats en drie monteurs namen deel aan de test. Ze doorliepen hierbij vier scenario's in de prototypes: het selecteren van een periode, het gebruik van de filters, de DTC-informatie bekijken en de grafiek met Freeze Frame Information plotten.

De medewerkers vonden de prototypes gebruiksvriendelijk en hadden een voorkeur voor het eerste prototype, omdat ze de informatie met weinig klikken konden vinden. De grafiek met Freeze Frame Information bleek het nuttigst voor de monteurs.

Uit de testen kwamen een aantal verbeterpunten:

- Kalenderfunctie: Monteurs willen per dag zien wanneer een DTC is opgetreden en de kalender moet ingeklapt kunnen worden na het selecteren van een periode.
- Filterfunctie: De filterfunctie kan worden verbeterd door de filters in de heading te plaatsen.
- Freeze Frame Information-grafiek: De grafiek kan verbeterd worden door de mogelijkheid om meerdere foutcodes te selecteren en om meerdere Freeze Frame variabelen naast elkaar te zien.
- Service Advisors dashboard: er moet een apart dashboard worden ontwikkeld met alleen de waarschuwingen.

Monteurs gaven aan dat ze behoefte hadden aan een cursus om te leren hoe ze het prototype kunnen gebruiken.

Logo

Home

External links

Help

Dealer cases

Kalender

Zoekbalk

<

Juli 2024

>

|    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|
| ma | di | wo | do | vr | za | zo |
|    |    |    |    |    | 1  | 2  |
| 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |

Geselecteerde data:

Van

Tot

Toon data

| Prio | Description                                                      | DTC    | ECU   | Category     | First               | Last                |
|------|------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|---------------------|---------------------|
| 1    | CAN - Message (DM1_CDS) time-out - from door control system      | 520256 | VIC-3 | Plausibility | 20-07-2024 19:05:13 | 20-07-2024 19:05:13 |
| 1    | Crankshaft speed signal - Not corresponding with engine position | P0617  | VIC-3 | Plausibility | 20-07-2024 19:05:13 | 20-07-2024 19:05:13 |
| 1    | Crankshaft speed signal - Not corresponding with engine position | P0617  | VIC-3 | Plausibility | 20-07-2024 19:05:13 | 20-07-2024 19:05:13 |
| 1    | Crankshaft speed signal - Not corresponding with engine position | P0617  | VIC-3 | Plausibility | 20-07-2024 19:05:13 | 20-07-2024 19:05:13 |
| 1    | Crankshaft speed signal - Not corresponding with engine position | P0617  | VIC-3 | Plausibility | 20-07-2024 19:05:13 | 20-07-2024 19:05:13 |
| 1    | Crankshaft speed signal - Not corresponding with engine position | P0617  | VIC-3 | Plausibility | 20-07-2024 19:05:13 | 20-07-2024 19:05:13 |
| 1    | Crankshaft speed signal - Not corresponding with engine position | P0617  | VIC-3 | Plausibility | 20-07-2024 19:05:13 | 20-07-2024 19:05:13 |
| 1    | Crankshaft speed signal - Not corresponding with engine position | P0617  | VIC-3 | Plausibility | 20-07-2024 19:05:13 | 20-07-2024 19:05:13 |
| 1    | Crankshaft speed signal - Not corresponding with engine position | P0617  | VIC-3 | Plausibility | 20-07-2024 19:05:13 | 20-07-2024 19:05:13 |
| 1    | Crankshaft speed signal - Not corresponding with engine position | P0617  | VIC-3 | Plausibility | 20-07-2024 19:05:13 | 20-07-2024 19:05:13 |
| 1    | Crankshaft speed signal - Not corresponding with engine position | P0617  | VIC-3 | Plausibility | 20-07-2024 19:05:13 | 20-07-2024 19:05:13 |
| 1    | Crankshaft speed signal - Not corresponding with engine position | P0617  | VIC-3 | Plausibility | 20-07-2024 19:05:13 | 20-07-2024 19:05:13 |
| 1    | Crankshaft speed signal - Not corresponding with engine position | P0617  | VIC-3 | Plausibility | 20-07-2024 19:05:13 | 20-07-2024 19:05:13 |
| 1    | Crankshaft speed signal - Not corresponding with engine position | P0617  | VIC-3 | Plausibility | 20-07-2024 19:05:13 | 20-07-2024 19:05:13 |

Figuur 10. Dashboard prototype 1.

## **6. Feedback DAF-medewerkers**

De low-fidelity prototypes werden hierna opnieuw voorgelegd aan DAF-medewerkers. De medewerkers van de afdeling 'Technical Support' gaven ook feedback omdat zij werken met het RMI-systeem om technische problemen met trucks op te lossen als monteurs hier niet uitkomen.

De volgende personen hebben feedback gegeven:

- Henrik Nuijten: Service & Troubleshooting engineer en Product Owner.
- Gijsbert Lagerweij: Service & Troubleshooting teamleader en Product Owner.
- Vincent Burgers: Service & Troubleshooting engineer.
- Pieter Boeren: Product Improving Engineer (Technical Support).
- Arjan Bekkers: Helpdeskmedewerker (Technical Support).

De medewerkers hadden een voorkeur voor het tweede prototype. Ze vonden de weergave van DTC's overzichtelijk doordat ze gesorteerd staan op dag. De icoontjes moesten worden aangepast naar driver warning display-icoontjes omdat deze de waarschuwing specifiek aangeven.

Het idee ontstond om het eerste en tweede prototype te combineren: het eerste prototype kon als dashboard worden gebruikt voor selectie en het tweede prototype als dagenoverzicht. Ook stelde ze voor om personalisatiemogelijkheden en een bloxplot toe te voegen om de activiteit van DTC's per dag te tonen.

## 7. Interview huisstijl UX-designers

Het uiteindelijke prototype wordt geplaatst in het RMI-systeem. Om erachter te komen hoe de huisstijl eruitziet, werden er interviews gehouden met twee UX-designers van iO Digital Agency.

De UX-designers gaven aan dat de huisstijl 13 jaar geleden was ontworpen en dat de UX-designers niet wisten waarom bepaalde keuzes waren gemaakt. Ze hadden geen plannen om de huisstijl te veranderen, omdat dit een te grote impact zou hebben.

De UX-designers hadden een Figma-bestand opgesteld met herbruikbare componenten, zoals menu's, buttons, tabellen, checklists, de sidebar, tabs en een zoekbalk. Dit bestand mocht ik gebruiken bij de ontwikkeling van de prototypes. Figuur 3 toont een overzicht van de componenten binnen dit bestand. Enkele componenten waren nog niet uitgewerkt.

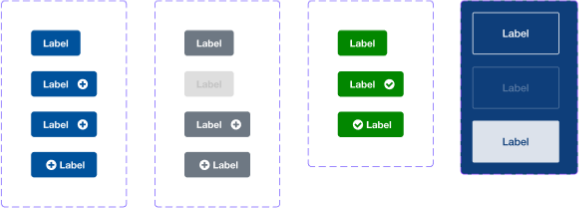
Daarnaast werden de kleuren en het lettertype vastgelegd:

| Kleur   | Wordt gebruikt voor:            |
|---------|---------------------------------|
| #000000 | Titels en icoontjes             |
| #242424 | Lijsten                         |
| #5C5C5C | Normale tekst                   |
| #E5E5E5 | Borders                         |
| #F3F3F3 | Achtergrondkleur                |
| #00529C | DAF-branded elementen           |
| #004482 | DAF-branded elementen bij hover |
| #D50017 | Alerts                          |
| #FF7A19 | Actiekleur                      |
| #028700 | Bevestiging                     |

Het standaard lettertype is Arial, met een weight van 400 en een lettergrootte van 14pt. Voor titels wordt Arial gebruikt met een weight van 700 en een lettergrootte van 13pt.

Menu

Buttons

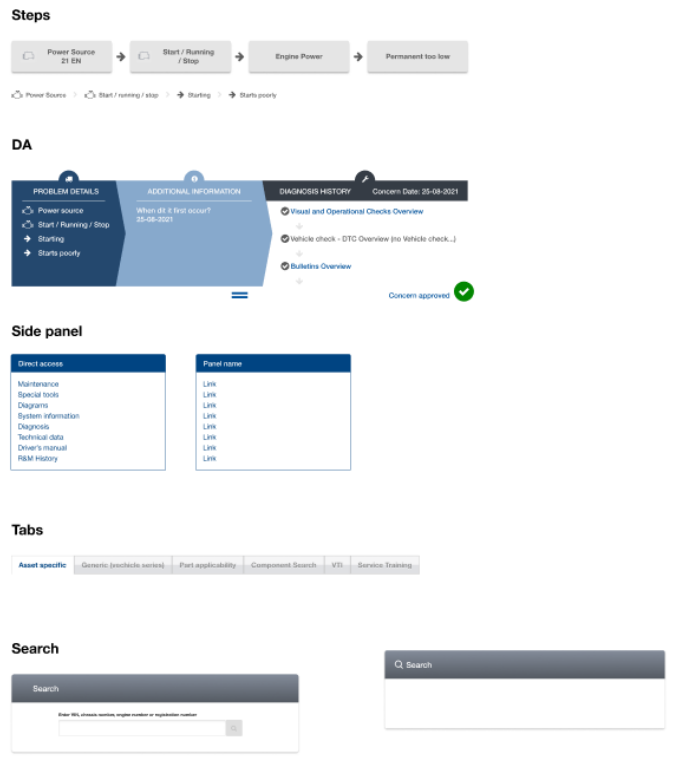


Table

| Type                                                                              | Description                                                                                                      | Job code              | Sub job code          | Job time | Action                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | Check valve clearance (Basic assembly)                                                                           | 0 1401 000000 010 057 | 0 1401 000000 010 057 | 0.68 h   |                                                                                     |
|                                                                                   | Check four circuit safety valve (Air supply, brake system) and for much longer descriptions <a href="#">Less</a> | 0 1711 390402 010 000 |                       |          |                                                                                     |
|                                                                                   | replace crankshaft (Basic assembly)   Part <a href="#">More</a>                                                  | 0 1401 295601 001 000 |                       | 0.15 h   |   |
|  | Programming mud flap   Partnr 0066610                                                                            | 0 1666 367502 082     |                       |          |                                                                                     |
|  | Connected - Part 123456 description                                                                              |                       |                       |          |                                                                                     |

Checklist

|                                                                                                          |                          |                          |                          |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ▼ Chapter 1 - Test drive                                                                                 |                          |                          |                          |                                                                                       |
| Check whether "Field Actions" have to be carried out for the vehicle                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| Check air pressure (Instrument panel)                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| Check whether "Field Actions" have to be carried out for the vehicle                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ▼ Chapter 2 - Intermediate check(s)                                                                      |                          |                          |                          |                                                                                       |
| Check whether "Field Actions" have to be carried out for the vehicle                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| Check air pressure (Instrument panel)                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| This is a checklist item that doesn't belong to a chapter (but belongs chronologically between chapters) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| This is a checklist item that doesn't belong to a chapter (but belongs chronologically between chapters) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| > Chapter 3 - Cabin                                                                                      |                          |                          |                          |                                                                                       |
| > Chapter 4 - Intermediate check(s)                                                                      |                          |                          |                          |                                                                                       |



*Figuur 11. Alle componenten die hergebruikt kunnen worden.*

## 8. Designsysteem

Hierna heb ik een designsysteem opgezet met de componenten uit het Figma-bestand. Een designsysteem zorgt ervoor consistentie doordat alle designelementen zijn vastgelegd en herbruikbaar zijn (Gloowup, z.d.). Het designsysteem maakt het eenvoudig voor DAF-medewerkers om het prototype verder uit te werken nadat de stageperiode is afgelopen.

Hieronder bevindt zich de link naar het designsysteem in Figma:

<https://www.figma.com/design/8KqdbS4PNiCiOuFg5n5JVk/Prototype-document?node-id=2-12&t=5KmH1Y6qoBnfnLDq-1>

Enkele componenten ontbraken of waren niet schaalbaar binnen het bestand van de UX-designers. Deze componenten heb ik zelf ontworpen. De iconen zijn ontwikkeld door een afdeling binnen DAF en worden in handleidingen voor monteurs gebruikt.

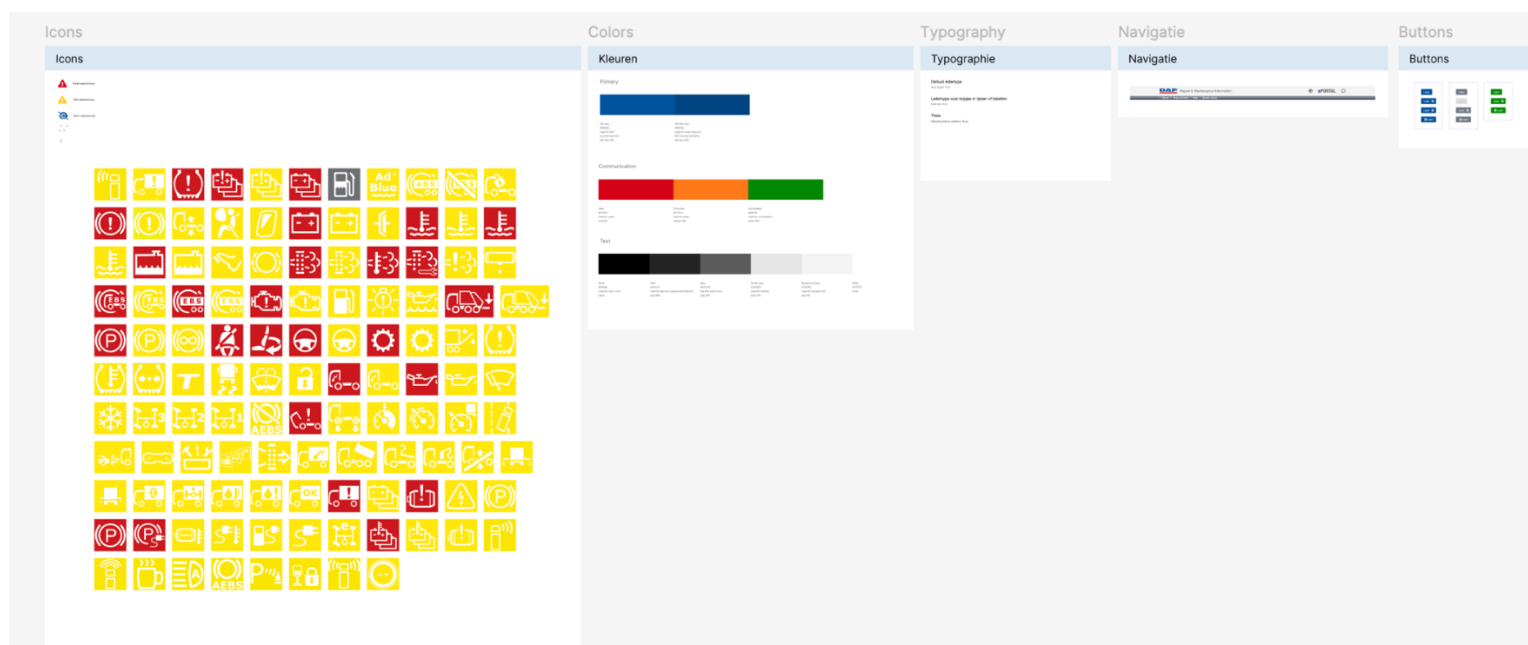
De volgende componenten zijn aangeleverd door iO Digital:

- Kleuren, iconen en lettertypen.
- Navigatie
- Buttons
- Tabel
- Checklist van het stappenplan in het RMI-systeem
- Stappen
- Zoekbalk

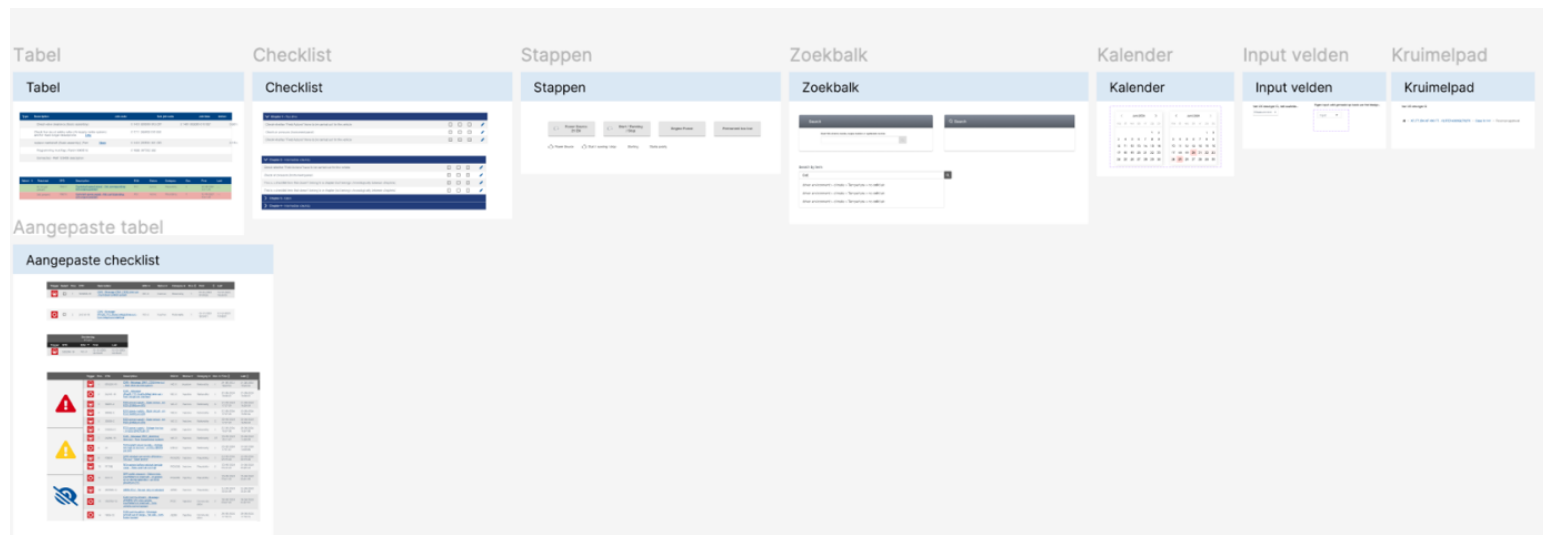
De volgende componenten zijn door mij ontwikkeld:

- Checklist met DTC informatie
- Kalender met dezelfde interface als in het RMI-systeem
- Inputvelden, omdat die van iO Digital niet schaalbaar waren

Figuur 12 en 13 tonen een overzicht van het designsysteem.



*Figuur 12. Icons, kleuren, typografie, navigatie en buttons.*



*Figuur 13. Tabel, checklist, stappen, zoekbalk, kalender, input velden en kruimpelpad.*



## 9. High-fidelity prototypes versie 1

De eerste versie van de high-fidelity prototypes werden ontwikkeld met behulp van het designsysteem. High-fidelity prototypes komen in de buurt van het eindproduct (Straaten, 2021). Er zijn drie prototypes soorten high-fidelity prototypes ontwikkeld: twee alternatieven voor monteurs en een voor de Service Advisors. De feedback uit hoofdstuk 6 en de resultaten van de usability testen zijn verwerkt in de prototypes.

Hieronder volgt een beschrijving van de belangrijkste schermen van de prototypes:

### 9.1 High-fidelity prototype monteurs alternatief 1

Het eerste alternatief bestaat uit een combinatie van low-fidelity prototype versie 1 en 2. Prototype 1 dient als algemeen dashboard en prototype 2 als dagenoverzicht. Dit prototype bevat deze opties als personalisatie.

Link naar het prototype:

<https://www.figma.com/design/8KqdbS4PNiCiOuFg5n5JVk/Prototype-document?node-id=18-1750&t=H7kdevtp1spAAIPf-1>

#### 9.1.1 Startpagina

De startpagina toont een overzicht van alle DTC's waarbij monteurs een periode in de kalender kunnen selecteren. Bij het opstarten van dit scherm worden alle DTC tot een jaar terug getoond. Usability tests lieten zien dat ervaren monteurs de voorkeur geven aan het bekijken van de volledige geschiedenis omdat ze dit gewend zijn. Minder ervaren monteurs selecteren de liever een periode.

The screenshot displays the DAF ePORTAL interface for 'Repair & Maintenance Information'. It features a navigation bar with 'Home', 'External links', 'Help', and 'Dealer cases'. A search bar is located on the right. The main content area is divided into two sections: a calendar on the left and a table of DTCs on the right.

**Calendar:** The calendar shows the month of June 2024. The days of the week are abbreviated as 'ma', 'di', 'wo', 'do', 'vr', 'za', 'zo'. The dates 1 through 30 are visible. Below the calendar, there is a section for 'Geselecteerde data:' with input fields for 'Van' and 'Tot', and a 'Toon data' button.

**DTC Table:** The table lists various Diagnostic Trouble Codes (DTCs) with their descriptions, ECU, Status, Category, Occurrence, First occurrence, and Last occurrence. The table is sorted by 'First' occurrence.

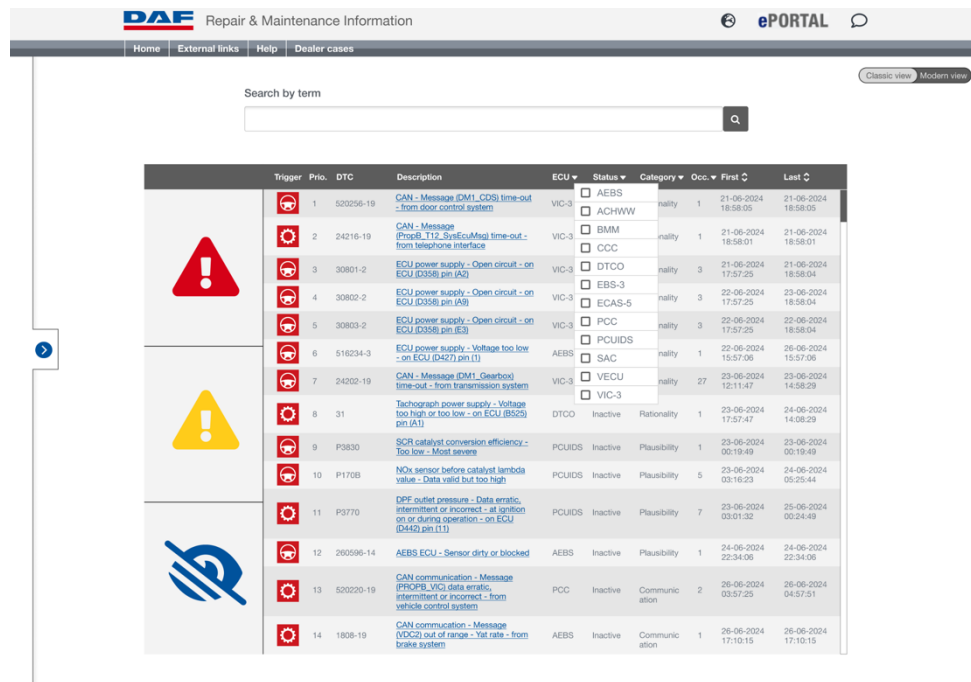
| DTC       | Description                                                                                                                 | ECU    | Status   | Category      | Occ. | First               | Last                |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|------|---------------------|---------------------|
| 31        | Tachograph power supply - Voltage too high or too low - on ECU (B545) pin (A1)                                              | DTDO   | Inactive | Rationality   | 1    | 23-11-2023 17:57:47 | 24-11-2023 14:08:29 |
| 510220-19 | CAN communication - Message (PROP8_VICI data erratic, intermittent or incorrect - from vehicle control system               | PCC    | Inactive | Communication | 2    | 26-12-2023 03:57:25 | 26-12-2023 04:57:51 |
| P3830     | SCR catalyst conversion efficiency - Too low - Most severe                                                                  | PCUIDS | Inactive | Plausibility  | 1    | 17-12-2023 00:19:49 | 17-12-2023 00:19:49 |
| 203270    | DPF outlet pressure - Data erratic, intermittent or incorrect - at ignition on or during operation - on ECU (D442) pin (I1) | PCUIDS | Inactive | Plausibility  | 7    | 20-12-2023 03:01:32 | 25-12-2023 00:24:49 |
| 356-19    | CAN - Message (DM1_CDS) time-out - from door control system                                                                 | VIC-3  | Inactive | Rationality   | 1    | 21-12-2023 18:58:05 | 21-12-2023 18:58:05 |
| 30801-2   | ECU power supply - Open circuit - on ECU (D358) pin (A2)                                                                    | VIC-3  | Inactive | Rationality   | 3    | 23-12-2023 17:57:25 | 12-12-2023 18:58:04 |
| 518234-3  | ECU power supply - Voltage too low - on ECU (D427) pin (I1)                                                                 | AEBS   | Inactive | Rationality   | 1    | 20-12-2023 15:57:06 | 26-12-2023 15:57:06 |
| 30802-2   | ECU power supply - Open circuit - on ECU (D358) pin (A9)                                                                    | VIC-3  | Inactive | Rationality   | 3    | 28-12-2023 17:57:25 | 28-12-2023 18:58:04 |
| 24216-19  | CAN - Message (Prop8_112_SysEcuMsg) time-out - from telephone interface                                                     | VIC-3  | Inactive | Rationality   | 1    | 30-12-2023 18:58:01 | 30-12-2023 18:58:01 |
| 24202-19  | CAN - Message (DM1_Doorlock) time-out - from transmission system                                                            | VIC-3  | Inactive | Rationality   | 27   | 01-01-2024 12:11:47 | 02-01-2024 14:58:29 |
| 1808-19   | CAN communication - Message (VDC2) out of range - Yat rate - from brake system                                              | AEBS   | Inactive | Communication | 1    | 01-01-2024 17:10:19 | 06-01-2024 17:10:19 |
| 30803-2   | ECU power supply - Open circuit - on ECU (D358) pin (E3)                                                                    | VIC-3  | Inactive | Rationality   | 3    | 04-01-2024 17:57:25 | 04-01-2024 18:58:04 |
| 260596-14 | AEBS ECU - Sensor dirty or blocked                                                                                          | AEBS   | Inactive | Plausibility  | 1    | 05-01-2024 22:34:06 | 05-01-2024 22:34:06 |
| P170B     | NOx sensor before catalyst lambda value - Data valid but too high                                                           | PCUIDS | Inactive | Plausibility  | 5    | 18-01-2024 03:16:23 | 18-01-2024 05:25:44 |

Figuur 14. Startscherm.

### 9.1.2 Startpagina na invoeren periode.

Nadat monteurs een periode hebben geselecteerd, wordt de kalender automatisch ingeklapt. Monteurs kunnen filteren via icoontjes in de tabelheader in plaats van via een pop-up.

Filters kunnen worden uitgeschakeld met de knop 'Reset all filters'.

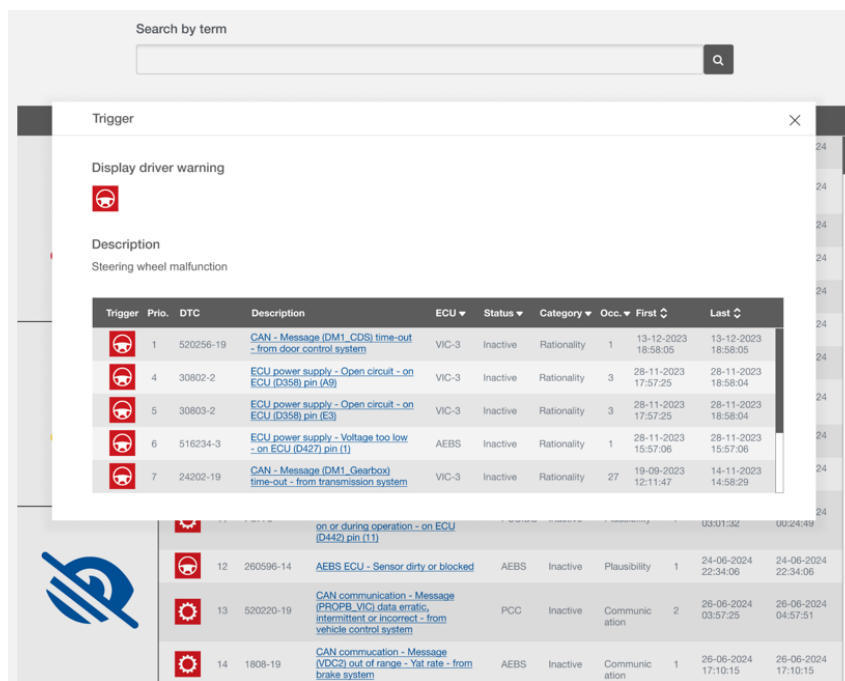


| Trigger | Prio. | DTC       | Description                                                                                                                  | ECU    | Status                          | Category      | Occ. | First               | Last                |
|---------|-------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------|---------------|------|---------------------|---------------------|
|         | 1     | 520256-19 | CAN - Message (DM1_CDS) time-out - from door control system                                                                  | VIC-3  | <input type="checkbox"/> AEBS   | naality       | 1    | 21-06-2024 18:58:05 | 21-06-2024 18:58:05 |
|         | 2     | 24216-19  | CAN - Message (PropB_T12_SysEcuMsg) time-out - from telephone interface                                                      | VIC-3  | <input type="checkbox"/> ACHWW  | naality       | 1    | 21-06-2024 18:58:01 | 21-06-2024 18:58:01 |
|         | 3     | 30801-2   | ECU power supply - Open circuit - on ECU (D3358) pin (A5)                                                                    | VIC-3  | <input type="checkbox"/> BMM    | naality       | 3    | 21-06-2024 17:57:25 | 21-06-2024 18:58:04 |
|         | 4     | 30802-2   | ECU power supply - Open circuit - on ECU (D3358) pin (A9)                                                                    | VIC-3  | <input type="checkbox"/> CCC    | naality       | 3    | 22-06-2024 17:57:25 | 23-06-2024 18:58:04 |
|         | 5     | 30803-2   | ECU power supply - Open circuit - on ECU (D3358) pin (E3)                                                                    | VIC-3  | <input type="checkbox"/> DTCO   | naality       | 3    | 22-06-2024 17:57:25 | 22-06-2024 18:58:04 |
|         | 6     | 516234-3  | ECU power supply - Voltage too low - on ECU (D4577) pin (L1)                                                                 | AEBS   | <input type="checkbox"/> EBS-3  | naality       | 1    | 22-06-2024 15:57:06 | 26-06-2024 15:57:06 |
|         | 7     | 24202-19  | CAN - Message (DM1_Gearbox) time-out - from transmission system                                                              | VIC-3  | <input type="checkbox"/> ECAS-5 | naality       | 27   | 23-06-2024 12:11:47 | 23-06-2024 14:58:29 |
|         | 8     | 31        | Tachograph power supply - Voltage too high or too low - on ECU (B529) pin (A1)                                               | DTCO   | <input type="checkbox"/> PCC    | Rationality   | 1    | 23-06-2024 17:57:47 | 24-06-2024 14:58:29 |
|         | 9     | P3830     | SCR catalyst conversion efficiency - too low - Most severe                                                                   | PCUIDS | <input type="checkbox"/> PCUIDS | Plausibility  | 1    | 23-06-2024 02:19:49 | 23-06-2024 02:19:49 |
|         | 10    | P170B     | NOx sensor before catalyst lambda value - Data valid but too high                                                            | PCUIDS | <input type="checkbox"/> SAC    | Plausibility  | 5    | 23-06-2024 03:16:23 | 24-06-2024 05:25:44 |
|         | 11    | P3770     | DPF outlet pressure - Data erratic, intermittent or incorrect - at ignition on or during operation - on ECU (D4452) pin (L1) | PCUIDS | <input type="checkbox"/> VECU   | Plausibility  | 7    | 23-06-2024 03:01:32 | 25-06-2024 00:24:49 |
|         | 12    | 260596-14 | AEBS ECU - Sensor dirty or blocked                                                                                           | AEBS   | <input type="checkbox"/> VIC-3  | Plausibility  | 1    | 24-06-2024 22:34:06 | 24-06-2024 22:34:06 |
|         | 13    | 520220-19 | CAN communication - Message (PRIOFB_VIC) data erratic, intermittent or incorrect - from vehicle control system               | PCC    | <input type="checkbox"/>        | Communication | 2    | 26-06-2024 03:57:25 | 26-06-2024 04:57:51 |
|         | 14    | 1806-19   | CAN communication - Message (VDC2) out of range - Yel rate - from brake system                                               | AEBS   | <input type="checkbox"/>        | Communication | 1    | 26-06-2024 17:10:15 | 26-06-2024 17:10:15 |

Figuur 15. Het scherm na het invoeren van een periode.

### 9.1.3 Driver display warning

Als de monteur op het 'trigger' icoontje klikt, opent een beschrijving van de display driver warning en helpt bij het herkennen van de oorzaak.



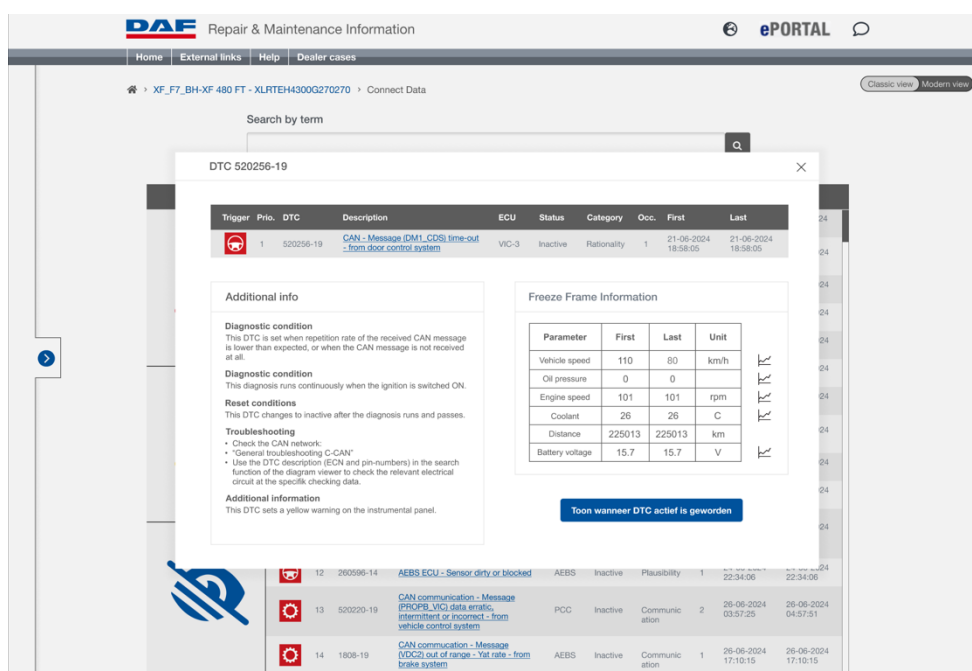
Figuur 16. De trigger.

#### 9.1.4 Extra informatie bij DTC

Bij het klikken op de onderstreepte blauwe tekst bij een DTC, opent een scherm met gedetailleerde informatie. Deze informatie is hetzelfde als in het huidige RMI-systeem.

Nieuwe toevoegingen zijn:

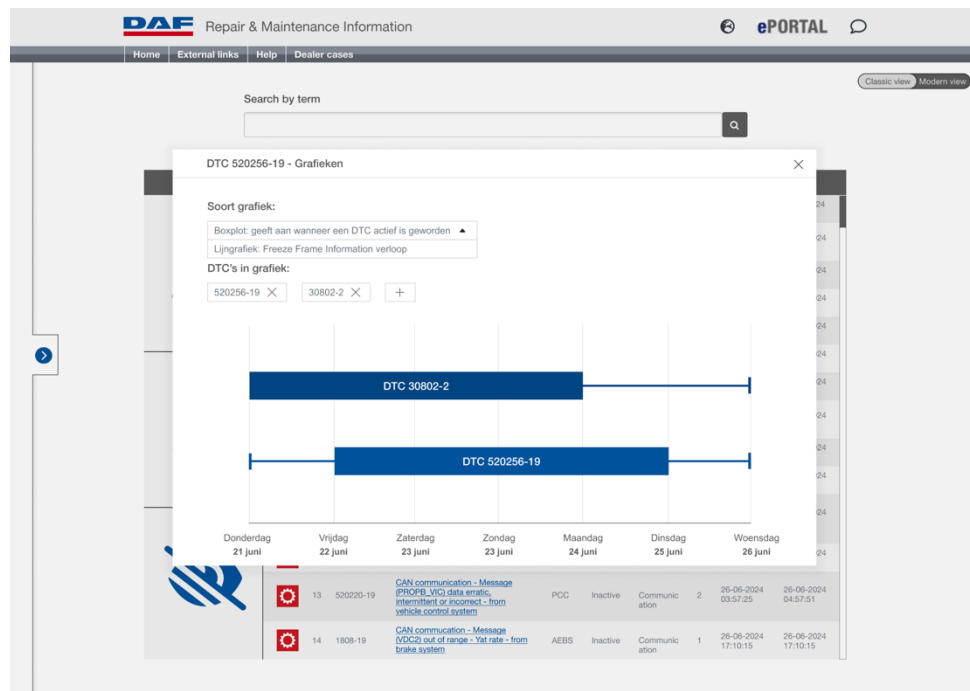
- Icoontjes achter de Freeze Frame Information om naar de grafiek te navigeren.
- De knop onderaan de pagina die leidt naar een scherm met een boxplot.



Figuur 17. Het scherm met informatie over een DTC.

### 9.1.5 Boxplot

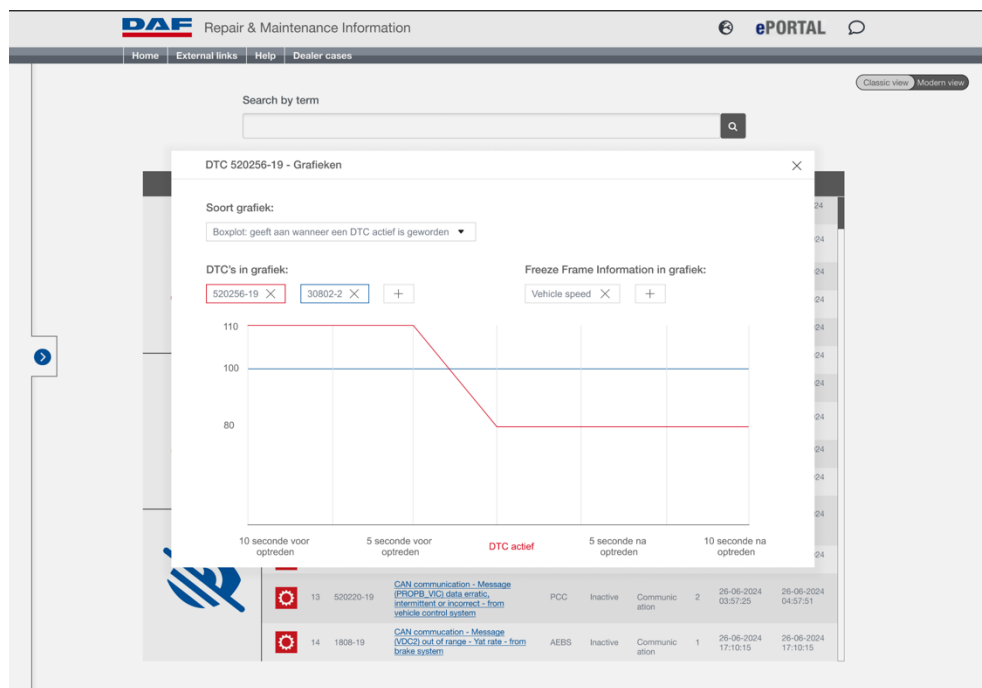
In het onderste scherm bevindt zich de boxplot. Monteurs kunnen hierin meerdere DTC's vergelijken om erachter te komen wanneer ze actief werden. Bovenin kunnen ze wisselen tussen de lijngrafiek en de boxplot. Het idee om de boxplot op te nemen is voortgekomen uit de feedback vanuit DAF.



Figuur 18. Boxplot.

### 9.1.6 Grafiek

De lijngrafiek toont de Freeze Frame Information van een DTC enkele seconde voor en nadat deze actief werd. Usability testen toonden aan dat deze grafiek monteurs helpt om te zien of DTC's elkaar hebben veroorzaakt. Monteurs kunnen hierin meerdere DTC's toevoegen.



Figuur 19. Grafiek

#### 9.1.7 Moderne versie

Het prototype biedt een combinatie van low-fidelity prototype 1 (algemeen overzicht) en prototype 2 (dagenoverzicht). Uit de usability tests kwam naar voren dat monteurs voorkeur hadden naar het eerste prototype omdat ze dit zijn gewend. DAF gaf voorkeur voor het tweede prototype. Om aan beide wensen te voldoen, is rechtsboven een button toegevoegd waarmee monteurs kunnen wisselen tussen beide ontwerpen.

DAF

Repair & Maintenance Information

Home

External links

Help

Dealer cases

Classic view

Modern view

21 juni 2024 - 26 juni 2024

Filter by...

Meest voorgekomen DTC's

| Aantal | DTC       | ECU   |
|--------|-----------|-------|
| 4      | 520256-19 | VIC-3 |
| 3      | 30802-2   | VIC-3 |
| 3      | 31        | DTCO  |

Red display DTC 30

Red display DTC 6

Gray display DTC 1

Dinsdag 21 juni

Trigger

DTC

ECU

First

Last

520256-19

VIC-3

21-06-2024 18:58:05

21-06-2024 18:58:05

24216-19

VIC-3

21-06-2024 18:58:01

21-06-2024 18:58:01

30801-2

VIC-3

21-06-2024 17:57:25

21-06-2024 18:58:04

30802-2

VIC-3

22-06-2024 17:57:25

26-06-2024 18:58:04

516234-3

AEBS

22-06-2024 17:57:25

23-06-2024 18:58:04

24202-19

VIC-3

23-06-2024 12:11:47

23-06-2024 14:58:29

31

DTCO

23-06-2024 17:57:47

24-06-2024 14:08:29

P3830

PCUIDS

23-06-2024 03:16:23

23-06-2024 05:25:44

P170B

PCUIDS

23-06-2024 03:01:32

24-06-2024 00:24:49

P3770

PCUIDS

23-06-2024 22:34:06

25-06-2024 22:34:06

260596-14

AEBS

24-06-2024 03:57:25

24-06-2024 04:57:51

520220-19

PCC

26-06-2024 17:10:15

26-06-2024 17:10:15

1808-19

AEBS

26-06-2024 17:10:15

26-06-2024 17:10:15

Vrijdag 22 juni

Trigger

DTC

ECU

First

Last

520256-19

VIC-3

21-06-2024 18:58:05

21-06-2024 18:58:05

24216-19

VIC-3

21-06-2024 18:58:01

21-06-2024 18:58:01

30802-2

VIC-3

21-06-2024 17:57:25

21-06-2024 18:58:04

516234-3

AEBS

22-06-2024 17:57:25

23-06-2024 18:58:04

24202-19

VIC-3

23-06-2024 12:11:47

23-06-2024 14:58:29

31

DTCO

23-06-2024 17:57:47

24-06-2024 14:08:29

P3830

PCUIDS

23-06-2024 03:16:23

23-06-2024 05:25:44

P170B

PCUIDS

23-06-2024 03:01:32

24-06-2024 00:24:49

260596-14

AEBS

24-06-2024 03:57:25

24-06-2024 04:57:51

Zaterdag 23 juni

Trigger

DTC

ECU

First

Last

520256-19

VIC-3

21-06-2024 18:58:05

21-06-2024 18:58:05

24216-19

VIC-3

21-06-2024 18:58:01

21-06-2024 18:58:01

30802-2

VIC-3

21-06-2024 17:57:25

21-06-2024 18:58:04

31

DTCO

23-06-2024 17:57:47

24-06-2024 14:08:29

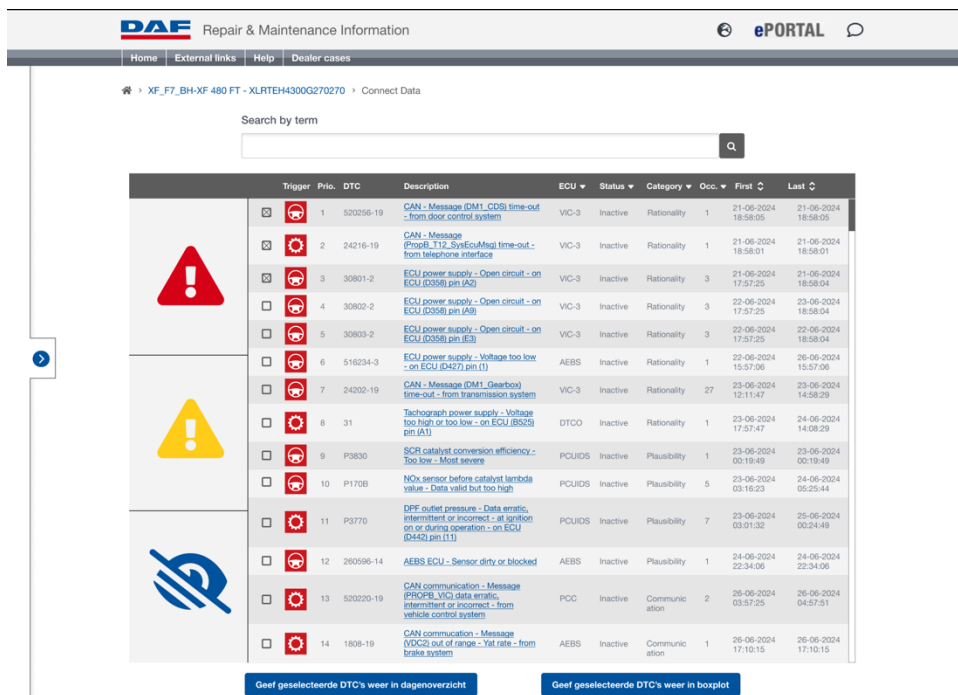
*Figuur 20. Moderne interface.*

## 9.2 High-fidelity prototype monteurs versie 2

In het tweede prototype wordt low-fidelity prototype 1 als algemeen dashboard getoond waarbij DTC's kunnen worden geselecteerd. Deze DTC's kunnen worden weergegeven in een dagenoverzicht.

### 9.2.1 Startpagina

In figuur 21 wordt de startpagina van dit prototype weergegeven. De kalenderfunctie is gelijk hetzelfde in het vorige prototype. Monteurs kunnen DTC's selecteren met de checkbox en deze weergeven in een dagenoverzicht of de boxplot / grafiek.



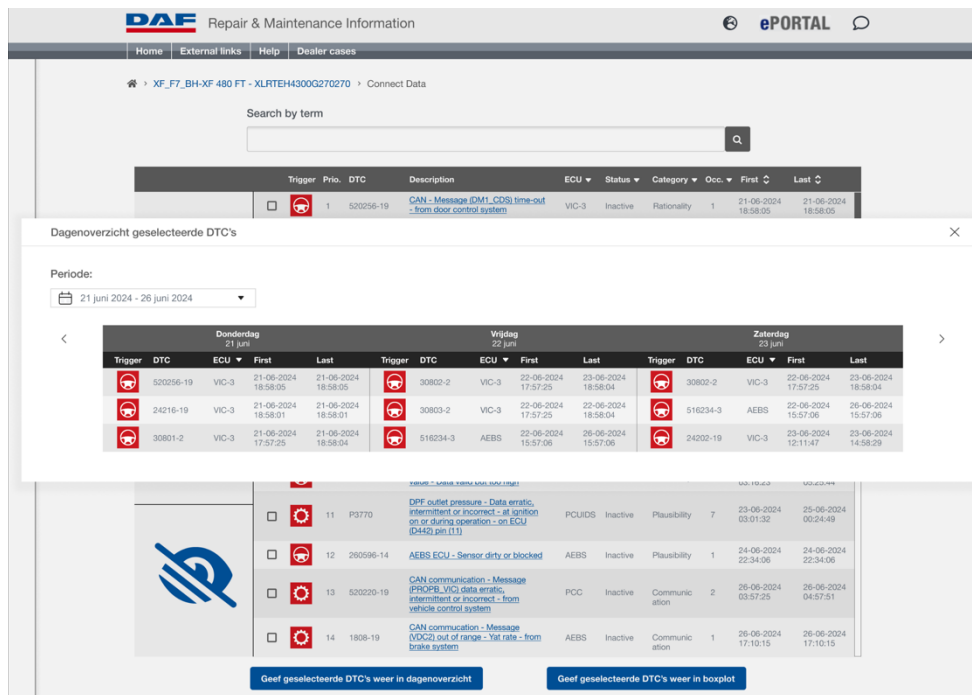
The screenshot shows the DAF ePORTAL interface for a specific vehicle (XF\_F7\_BH-XF 480 FT - XLRTEH4300G270270). It displays a table of Diagnostic Trouble Codes (DTCs) with columns for Trigger, Prio., DTC, Description, ECU, Status, Category, Occ., First, and Last. A sidebar on the left contains three icons: a red exclamation mark, a yellow exclamation mark, and a blue crossed-out circle. Below the table are two buttons: 'Geef geselecteerde DTC's weer in dagenoverzicht' and 'Geef geselecteerde DTC's weer in boxplot'.

| Trigger                             | Prio. | DTC       | Description                                                                                                                 | ECU    | Status   | Category      | Occ. | First               | Last                |
|-------------------------------------|-------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|------|---------------------|---------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 1     | 520256-19 | CAN - Message (DM1_CDS) time-out - from door control system                                                                 | VIC-3  | Inactive | Rationality   | 1    | 21-06-2024 18:58:05 | 21-06-2024 18:58:05 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 2     | 24216-19  | CAN - Message (PropB_T12_SysEcuMsg) time-out - from telephone interface                                                     | VIC-3  | Inactive | Rationality   | 1    | 21-06-2024 18:58:01 | 21-06-2024 18:58:01 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 3     | 30801-2   | ECU power supply - Open circuit - on ECU (D358) pin (A2)                                                                    | VIC-3  | Inactive | Rationality   | 3    | 21-06-2024 17:57:25 | 21-06-2024 18:58:04 |
| <input type="checkbox"/>            | 4     | 30802-2   | ECU power supply - Open circuit - on ECU (D358) pin (A5)                                                                    | VIC-3  | Inactive | Rationality   | 3    | 22-06-2024 17:57:25 | 23-06-2024 18:58:04 |
| <input type="checkbox"/>            | 5     | 30803-2   | ECU power supply - Open circuit - on ECU (D358) pin (E3)                                                                    | VIC-3  | Inactive | Rationality   | 3    | 22-06-2024 17:57:25 | 22-06-2024 18:58:04 |
| <input type="checkbox"/>            | 6     | 516234-3  | ECU power supply - Voltage too low - on ECU (D427) pin (I1)                                                                 | AEBS   | Inactive | Rationality   | 1    | 22-06-2024 15:57:06 | 26-06-2024 15:57:06 |
| <input type="checkbox"/>            | 7     | 24202-19  | CAN - Message (DM1_Gearbox) time-out - from transmission system                                                             | VIC-3  | Inactive | Rationality   | 27   | 23-06-2024 12:11:47 | 23-06-2024 14:08:29 |
| <input type="checkbox"/>            | 8     | 31        | Tachograph power supply - Voltage too high or too low - on ECU (B525) pin (A1)                                              | DTCO   | Inactive | Rationality   | 1    | 23-06-2024 17:57:47 | 24-06-2024 14:08:29 |
| <input type="checkbox"/>            | 9     | P3830     | SCR catalyst conversion efficiency - Too low - Most severe                                                                  | POUIDS | Inactive | Plausibility  | 1    | 23-06-2024 00:19:49 | 23-06-2024 00:19:49 |
| <input type="checkbox"/>            | 10    | P170B     | NOx sensor before catalyst lambda value - Data valid but too high                                                           | POUIDS | Inactive | Plausibility  | 5    | 23-06-2024 03:18:23 | 24-06-2024 05:25:44 |
| <input type="checkbox"/>            | 11    | P3770     | DPE outlet pressure - Data erratic, intermittent or incorrect - at ignition on or during operation - on ECU (D442) pin (I1) | POUIDS | Inactive | Plausibility  | 7    | 23-06-2024 03:01:32 | 25-06-2024 00:24:49 |
| <input type="checkbox"/>            | 12    | 260596-14 | AEBS ECU - Sensor dirty or blocked                                                                                          | AEBS   | Inactive | Plausibility  | 1    | 24-06-2024 22:34:09 | 24-06-2024 22:34:09 |
| <input type="checkbox"/>            | 13    | 520220-19 | CAN communication - Message (PROP_B_VIC) data erratic, intermittent or incorrect - from vehicle control system              | POC    | Inactive | Communication | 2    | 26-06-2024 03:57:25 | 26-06-2024 04:57:51 |
| <input type="checkbox"/>            | 14    | 1806-19   | CAN communication - Message (VDC2) out of range - Yaw rate - from brake system                                              | AEBS   | Inactive | Communication | 1    | 26-06-2024 17:10:15 | 26-06-2024 17:10:15 |

*Figuur 21. Startpagina.*

### 9.2.2 Dagenoverzicht

Figuur 22 laat het dagenoverzicht zien nadat monteurs DTC's hebben geselecteerd. Monteurs kunnen hierbij verbanden zien en hierin ook een andere datum kiezen.



Figuur 22. Dagenoverzicht.

### 9.3 High-fidelity prototype Service Advisors

Daarnaast is een prototype ontwikkeld voor Service Advisors wat toegang biedt tot driver display warnings.

#### 9.3.1 Startpagina

In figuur 23 bevindt zich de startpagina van dit prototype. De indeling van het prototype is gelijk aan die van het monteursprototype

Service Advisors kunnen waarschuwingen selecteren en weergeven in een boxplot. Hiermee kunnen ze per dag zien wanneer een waarschuwing optreedt.

Repair & Maintenance Information

[Home](#)
[External links](#)
[Help](#)
[Dealer cases](#)

[XF\\_F7\\_BH-XF 480 FT - XLRTEH4300G270270](#)
> Connect Data

Search by term

|  | Display warning          | Description                                    | Advice                                                | First               | Last                |
|--|--------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
|  | <input type="checkbox"/> | <a href="#">Steering wheel malfunction</a>     | Don't drive, wait for the dealer to pick up the truck | 13-12-2023 18:58:05 | 13-12-2023 18:58:05 |
|  | <input type="checkbox"/> | <a href="#">Driver seatbelt warning</a>        | Fasten driver seat belt                               | 13-12-2023 18:58:05 | 13-12-2023 18:58:05 |
|  | <input type="checkbox"/> | <a href="#">Battery level too low</a>          | Drive to the closest dealer                           | 13-12-2023 18:58:05 | 13-12-2023 18:58:05 |
|  | <input type="checkbox"/> | <a href="#">Driver seatbelt warning</a>        | Fasten driver seat belt                               | 13-12-2023 18:58:05 | 13-12-2023 18:58:05 |
|  | <input type="checkbox"/> | <a href="#">Low brake performance</a>          | Drive to the closest dealer                           | 13-12-2023 18:58:05 | 13-12-2023 18:58:05 |
|  | <input type="checkbox"/> | <a href="#">Body, Support legs not secured</a> | Drive to the closest dealer                           | 13-12-2023 18:58:05 | 13-12-2023 18:58:05 |
|  | <input type="checkbox"/> | <a href="#">Water in fuel</a>                  | Drain fuel filter                                     | 13-12-2023 18:58:05 | 13-12-2023 18:58:05 |

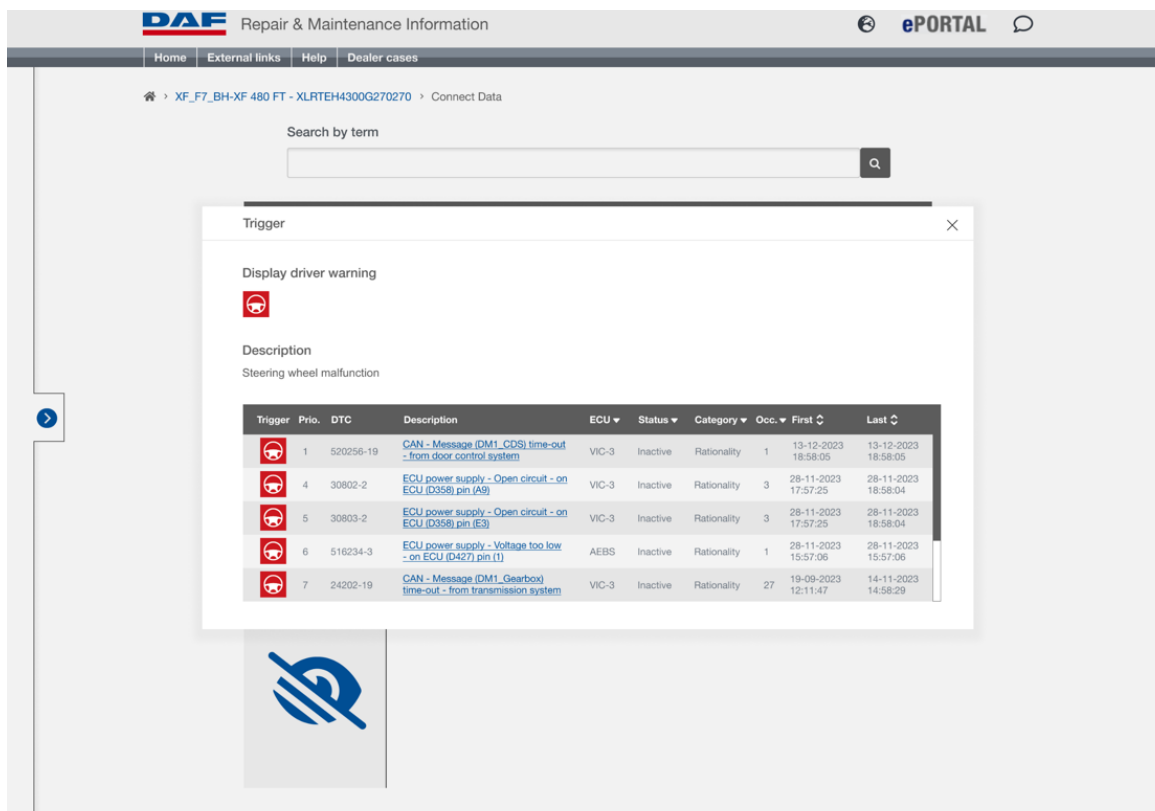
Selecteer warnings om in een boxplot weer te geven

*Figuur 23. Startpagina*

### 9.3.2 Driver display warning

Service Advisors kunnen na het klikken op de blauwe beschrijving informatie over de driver display warning zien. Ook kunnen ze zien welke DTC's hiermee in verband staan. Tijdens het interview met de Service Advisor bleek dat zij overleggen met de monteurs om samen te bepalen welke DTC's het beste passen bij de klacht van de chauffeur.

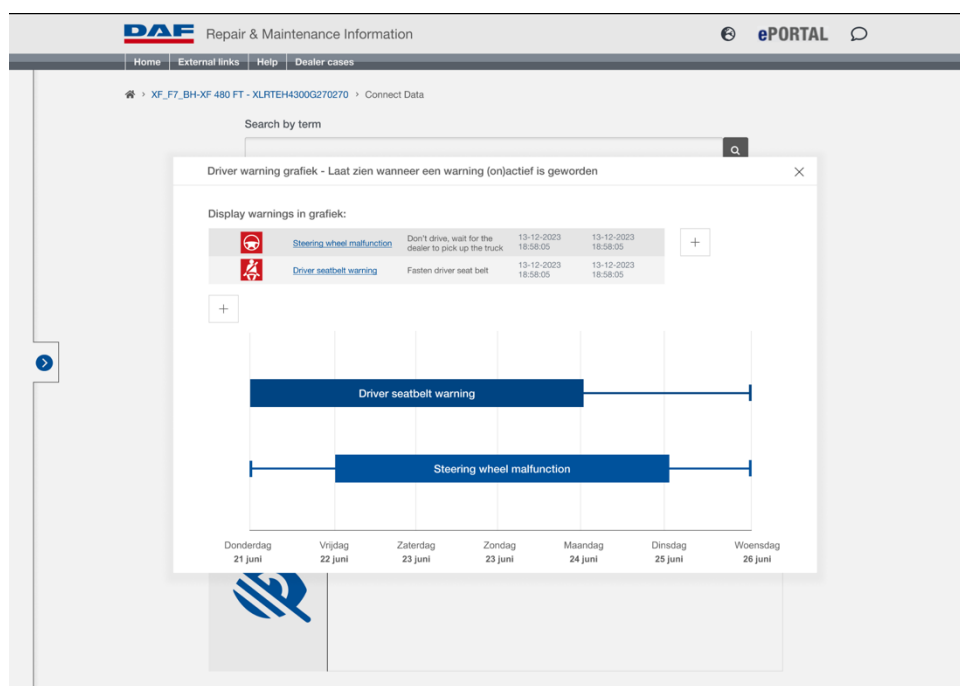




Figuur 24. Dagenoverzicht

### 9.3.3 Boxplot

Service Advisors hebben in het prototype toegang tot een boxplot. Hierin kunnen ze waarschuwingen per dag zien, zodat ze begrijpen hoe de waarschuwingen zich tot elkaar verhouden.



*Figuur 25. Boxplot*

## 9.4 High-fidelity prototype in de workflow

### 9.4.1 Workflow Service Advisor

De prototypes zijn in de workflow geplaatst. Figuur 26 bevat het prototype van Service Advisors. Links de huidige workflow, rechts de vernieuwde. In de oude workflow vulden Service Advisors de kleur van de display warning in en gaven ze informatie over waar en wanneer het probleem zich voordeed.

In de nieuwe workflow kunnen Service Advisors driver display warnings selecteren en informatie invullen over de locatie en tijdstip van het probleem. Het tekstvak voor aanvullende opmerkingen is verwijderd op basis van de feedback van DAF.

### Dude flow Service Advisor

Repair & Maintenance Information  
Author Environment

Author
Dealer
ePORTAL

Home
External data
Help
Dealer cases

# 30\_77\_304-07 400-77 - NCUT8400000000000
Concern selection

Display warning
Select the visible display warning

Red display warning

Yellow display warning

No display warning

Description of the display warning
Provide extra information on the display warning

Describe the display warning that occurred.

☐ Decelerating  
☐ Turning  
☐ Downhill driving  
☐ During warm-up

☐ Climbing  
☐ Uphill driving  
☐ Idling

☐ PTO operation  
☐ Cruise control

☐ Vehicle speed limiter

Cancel Concern
Reset Concern

### Nieuwe flow Service Advisor

Repair & Maintenance Information  
Author Environment

Author
Dealer
ePORTAL

Home
External data
Help
Dealer cases

# 30\_77\_304-07 400-77 - NCUT8400000000000
Concern selection

Connect Data

Search by term

|  | Display warning          | Description                  | Address                                                 | First                  | Last                   |
|--|--------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
|  | <input type="checkbox"/> | Slowing chain reduction      | Slows down, until the first chain is slack on the track | 15-10-2023<br>10:00:00 | 15-10-2023<br>10:00:00 |
|  | <input type="checkbox"/> | Cruise control warning       | Function driver speed limit                             | 15-10-2023<br>10:00:00 | 15-10-2023<br>10:00:00 |
|  | <input type="checkbox"/> | Brakes not in line           | Driver in the closed door                               | 15-10-2023<br>10:00:00 | 15-10-2023<br>10:00:00 |
|  | <input type="checkbox"/> | Cruise control warning       | Function driver speed limit                             | 15-10-2023<br>10:00:00 | 15-10-2023<br>10:00:00 |
|  | <input type="checkbox"/> | Low brake performance        | Driver in the closed door                               | 15-10-2023<br>10:00:00 | 15-10-2023<br>10:00:00 |
|  | <input type="checkbox"/> | Body Support Map not correct | Driver in the closed door                               | 15-10-2023<br>10:00:00 | 15-10-2023<br>10:00:00 |
|  | <input type="checkbox"/> | Water in fuel                | Driver fuel filter                                      | 15-10-2023<br>10:00:00 | 15-10-2023<br>10:00:00 |

Remember warnings are in one thought want to go on

Select relevant display warnings

|  | Display warning          | Description                  | Address                                                 | First                  | Last                   |
|--|--------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
|  | <input type="checkbox"/> | Slowing chain reduction      | Slows down, until the first chain is slack on the track | 15-10-2023<br>10:00:00 | 15-10-2023<br>10:00:00 |
|  | <input type="checkbox"/> | Cruise control warning       | Function driver speed limit                             | 15-10-2023<br>10:00:00 | 15-10-2023<br>10:00:00 |
|  | <input type="checkbox"/> | Brakes not in line           | Driver in the closed door                               | 15-10-2023<br>10:00:00 | 15-10-2023<br>10:00:00 |
|  | <input type="checkbox"/> | Cruise control warning       | Function driver speed limit                             | 15-10-2023<br>10:00:00 | 15-10-2023<br>10:00:00 |
|  | <input type="checkbox"/> | Low brake performance        | Driver in the closed door                               | 15-10-2023<br>10:00:00 | 15-10-2023<br>10:00:00 |
|  | <input type="checkbox"/> | Body Support Map not correct | Driver in the closed door                               | 15-10-2023<br>10:00:00 | 15-10-2023<br>10:00:00 |
|  | <input type="checkbox"/> | Water in fuel                | Driver fuel filter                                      | 15-10-2023<br>10:00:00 | 15-10-2023<br>10:00:00 |

Additional info
Additional information for this concern

Is the problem reproducible? When did it first occur? How often does it occur? How long does it last?

☐ Yes ☐ No

☐ Once ☐ Multiple times

Vehicle and engine speed

km/h  km/h

g/h

What was the road condition?

☐ Onroad ☐ Offroad

Extra info

Was the truck loaded?

☐ Unloaded ☐ Loaded

Extra info

In what climate did it occur?

☐ Sunny ☐ Snow  
☐ Rain ☐ Dry

Temperature  °C

Does the problem occur during any of the following conditions?

☐ Accelerating  
☐ Steady speed  
☐ Decelerating  
☐ Turning  
☐ Downhill driving  
☐ During warm-up

☐ Changing gear  
☐ Cranking  
☐ Uphill driving  
☐ Idling

Does it occur while using any of the following functions?

☐ Engine brake  
☐ Inverter  
☐ PTO operation  
☐ Cruise control

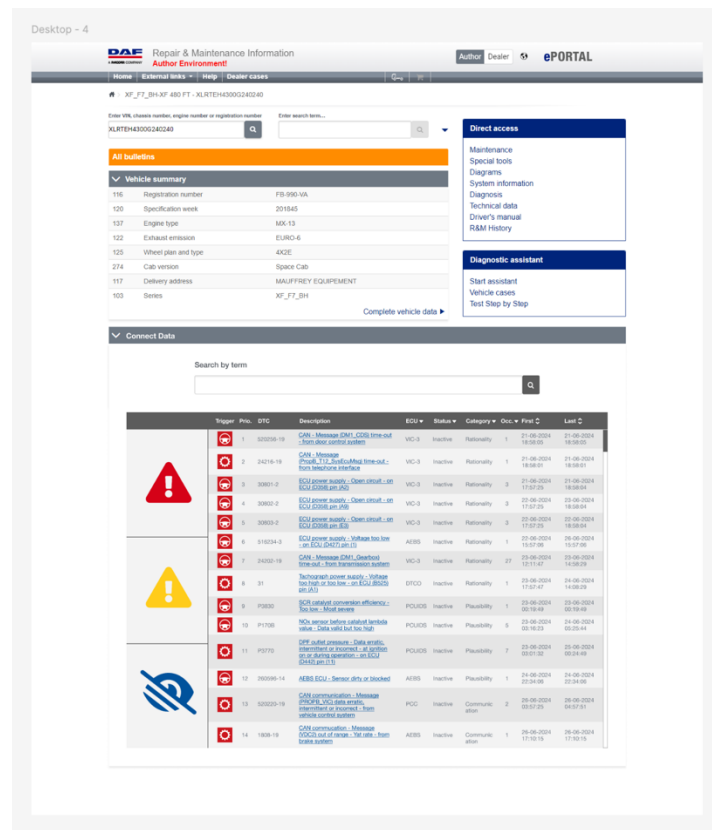
☐ Engine speed control  
☐ Downhill speed control  
☐ Vehicle speed limiter

*Figuur 26. Workflow*

### 9.4.2 Workflow monteurs

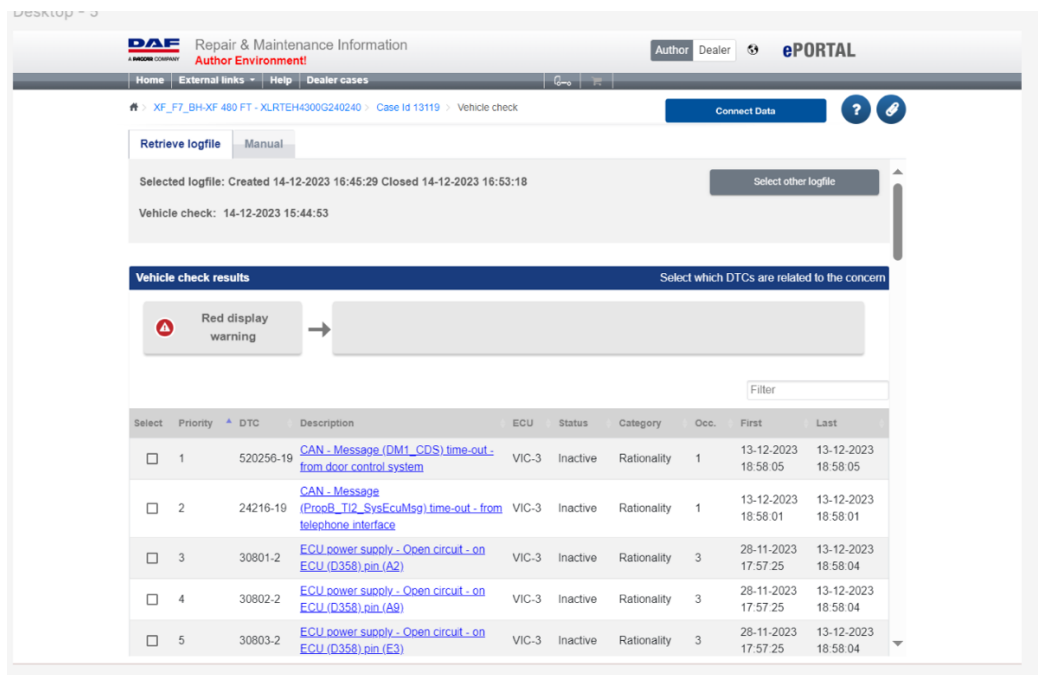
In figuur 27 wordt het prototype van monteurs in de workflow binnen het RMI-systeem getoond. Het geeft de startpagina weer, waarbij monteurs informatie over de truck vinden.

Zowel monteurs als DAF-medewerkers gaven aan dat zij Connect Data op deze plek terug willen zien.



Figuur 27. Workflow monteurs

Ook kwam er uit het interview dat monteurs toegang willen tot Connect Data in het stappenplan. Met de knop rechtsboven kunnen ze het prototype openen.



Figuur 28. Connect Data in het stappenplan

## **10. Feedback DAF-medewerkers**

DAF-medewerkers hebben feedback gegeven op de bovenstaande high-fidelity prototypes. Het doel van de feedback was om erachter te komen wat ze vonden van deze versie met combinaties van de vorige prototypes. De volgende medewerkers hebben hieraan deelgenomen:

- Gijsbert Lagerweij: Teamleader Service & Troubleshooting en Product Owner.
- Henrik Nuijten: Service & Troubleshoot engineer en Product Owner.
- Bob van Eekelen: Business analist van het customer uptime team.
- Thijmen Smith: Business analist van het customer uptime team.

De DAF-medewerkers gaven aan dat het kruimelpad ontbrak in het prototype. Ze vroegen zich af hoe verschillende eenheden en cijfers in de Freeze Frame Information-grafiek worden weergegeven. De boxplot was duidelijk, maar dient een andere benaming te krijgen omdat het geen echte boxplot is.

Verder vroegen ze zich af welke data er op de startpagina moet worden gepresenteerd aan de monteurs. Ze suggereerden om alleen actieve DTC's te tonen omdat niet-actieve DTC's uitstaan. Tot slot vonden ze het prototype niet binnen de huisstijl passen, omdat de balk horizontaal langer was dan de andere balken in het RMI-systeem.

## 11. Usability testing

Na feedback zijn er usability testen afgenomen bij 4 monteurs en een Service Advisor bij Truckland in Eindhoven. De prototypes zijn gevalideerd op gebruiksvriendelijkheid en functionaliteit. Het prototype dat wordt weergegeven in figuur 29 bleek het meest gebruiksvriendelijk. Monteurs konden met weinig klikken de benodigde informatie vinden.

Voor het monteursprototype zijn de volgende aanpassingen voorgesteld:

- Filterfunctie: verwijderen van grijze foutcodes en ervoor zorgen dat filters kunnen worden gedeselecteerd en uitgeschakeld worden door naast het filtermenu te klikken. Ze gaven hierbij aan dat het icoontje bij de grijze foutcodes symptomen zijn.
- Freeze Frame Information-grafiek: de grafiek moet duidelijker aangeven wanneer een DTC actief is en de eenheid (km, ohm) moet worden toegevoegd achter de getallen.
- Triggerfunctie: de benaming 'trigger' wijzigen in 'waarschuwingslogger', aangezien deze term ook in DAVIE wordt gebruikt.
- De statistieken waren overbodig.
- Verwijdering van de grijze foutcodes.

Voor het prototype van de Service Advisor zijn de volgende verbeterpunten voorgesteld:

- Boxplot: deze functie is overbodig omdat Service Advisors alleen symptomen noteren.
- Advies: de adviezen zijn overbodig omdat Service Advisors deze informatie al kennen.
- Workflow: het vrije tekstvak in de Diagnostic Assistent moet optioneel zijn, zodat Service Advisors symptomen zoals rare geluiden kunnen invoeren.

DAF

Repair & Maintenance Information

ePORTAL

Home External links Help Dealer cases

Search by term

Classic view Modern view

|  | Trigger | Prio. | DTC       | Description                                                                                                                 | ECU    | Status                          | Category | Occ. | First               | Last                |
|--|---------|-------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------|----------|------|---------------------|---------------------|
|  |         | 1     | 520256-19 | CAN - Message (DM1_CDS) time-out - from door control system                                                                 | VC-3   | <input type="checkbox"/> AEBIS  | natly    | 1    | 21-06-2024 18:58:05 | 21-06-2024 18:58:05 |
|  |         | 2     | 24216-19  | CAN - Message (Pmod_112_SysEqMsg) time-out - from telephone interface                                                       | VC-3   | <input type="checkbox"/> ACHWW  | natly    | 1    | 21-06-2024 18:58:01 | 21-06-2024 18:58:01 |
|  |         | 3     | 30801-2   | ECU power supply - Open circuit - on ECU (D358) pin (A2)                                                                    | VC-3   | <input type="checkbox"/> BMM    | natly    | 3    | 21-06-2024 17:57:25 | 21-06-2024 18:58:04 |
|  |         | 4     | 30802-2   | ECU power supply - Open circuit - on ECU (D358) pin (A5)                                                                    | VC-3   | <input type="checkbox"/> CCC    | natly    | 3    | 22-06-2024 17:57:25 | 23-06-2024 18:58:04 |
|  |         | 5     | 30803-2   | ECU power supply - Open circuit - on ECU (D358) pin (E3)                                                                    | VC-3   | <input type="checkbox"/> DTGO   | natly    | 3    | 22-06-2024 17:57:25 | 22-06-2024 18:58:04 |
|  |         | 6     | 516234-3  | ECU power supply - Voltage too low - on ECU (D427) pin (I1)                                                                 | AEBIS  | <input type="checkbox"/> EBS-3  | natly    | 1    | 22-06-2024 15:57:06 | 26-06-2024 15:57:06 |
|  |         | 7     | 24202-19  | CAN - Message (DM1_Gearbox) time-out - from transmission system                                                             | VC-3   | <input type="checkbox"/> ECAS-5 | natly    | 27   | 23-06-2024 13:11:47 | 23-06-2024 14:58:09 |
|  |         | 8     | 31        | Tachograph power supply - Voltage too high or too low - on ECU (B629) pin (A1)                                              | DTGO   | <input type="checkbox"/> PCC    | Inactive | 1    | 23-06-2024 17:57:47 | 24-06-2024 14:58:09 |
|  |         | 9     | P3830     | SCR catalyst conversion efficiency - Too low - Most severe                                                                  | PCUIDS | <input type="checkbox"/> PCUIDS | Inactive | 1    | 23-06-2024 03:19:49 | 23-06-2024 03:19:49 |
|  |         | 10    | P1708     | NOx sensor before catalyst lambda value - Data valid but too high                                                           | PCUIDS | <input type="checkbox"/> SAC    | Inactive | 5    | 23-06-2024 03:16:23 | 24-06-2024 05:25:44 |
|  |         | 11    | P3770     | DPF outlet pressure - Data erratic, intermittent or incorrect - at ignition on or during operation - on ECU (D442) pin (I1) | PCUIDS | <input type="checkbox"/> VECU   | Inactive | 7    | 23-06-2024 03:01:32 | 25-06-2024 03:24:49 |
|  |         | 12    | 260296-14 | AEBIS ECU - Sensor dirty or blocked                                                                                         | AEBIS  | <input type="checkbox"/> VIC-3  | Inactive | 1    | 24-06-2024 22:34:06 | 24-06-2024 22:34:06 |
|  |         | 13    | 520220-19 | CAN communication - Message PnP99_VCU data erratic, intermittent or incorrect - from vehicle control system                 | PCC    | <input type="checkbox"/>        | Inactive | 2    | 26-06-2024 03:57:25 | 26-06-2024 04:57:51 |
|  |         | 14    | 1808-19   | CAN communication - Message VDCU out of range - Not rate - from brake system                                                | AEBIS  | <input type="checkbox"/>        | Inactive | 1    | 26-06-2024 17:10:15 | 26-06-2024 17:10:15 |

Figuur 29. Prototype 1.

## 12. Feedback Product Owners

De bevindingen werden besproken met Product Owners Henrik en Gijsbert. De belangrijkste bevindingen worden hieronder genoemd:

- Grijze foutcodes: de Product Owners gaven aan dat grijze foutcodes belangrijk zijn voor DAF om een volledig overzicht te hebben. Ze kunnen nuttig zijn wanneer monteurs contact opnemen met DAF voor ondersteuning bij complexe problemen. Deze codes blijven daarom in het systeem, maar de icoontjes worden veranderd. De verkeerde icoontjes waren gebruikt, waardoor monteurs dachten dat het ging over symptomen in plaats van grijze foutcodes.
- Tekstvak in de Diagnose Assistent: het tekstvak in de Diagnose Assistent werd als overbodig beschouwd. Het tekstvak wordt verkeerd gebruikt en is bedoeld om extra notities te maken voor de monteurs. De Product Owners hebben daarom aangegeven dat dit tekstvak verwijderd moet worden.

Op basis van deze verschillen zijn nieuwe ideeën ontstaan:

- Tekstvak herplaatsing: het tekstvak zal onderaan in de Diagnose Assistent worden geplaatst. Dit biedt monteurs de mogelijkheid om notities toe te voegen zonder dat het verdwijnt.
- Wijziging van de icoontjes: voor grijze foutcodes en foutcodes zonder waarschuwing.
- Individuele filteruitschakeling.

## 13. High-fidelity prototype versie 2

Op basis van de ontvangen feedback en de resultaten van de usability testen, is er een tweede versie van de high-fidelity prototypes ontwikkeld. Deze versie bevat de volgende aanpassingen:

- Individuele filteruitschakeling: Monteurs hebben de mogelijkheid om filters individueel uit te schakelen, met een onderzoek naar hoe dit kan worden vormgegeven in bijlage 3.
- Naamswijzigingen: 'trigger' is nu 'display waarschuwing' en 'classic / modern view' is hernoemd naar 'full overview / daily view'.
- De Freeze Frame-grafiek: de grafiek toont met een rode streep wanneer een DTC actief is geworden en bij het bekijken van de grafiek worden alleen lijnen weergegeven met dezelfde eenheid.

Het prototype voor de Service Advisors bevat de volgende aanpassingen:

- Verwijdering van adviezen en boxplot: uit de feedback was gebleken dat deze functies niet nodig waren.
- Tekstvak herplaatsing: het tekstvak wordt onderaan in de workflow van de Service Advisors geplaatst om verwarring te voorkomen. Monteurs kunnen hier notities plaatsen.

De gewijzigde schermen worden hieronder weergegeven:

The screenshot displays the DAF ePORTAL interface for a vehicle with VIN XF\_F7\_BH-XF 480 FT - XLRTEH4300G270270. The page shows a list of DTCs with columns for Display warning, Prio., DTC, Description, ECU, Status, Category, Occ., First, and Last. The DTCs are grouped by icons: a red exclamation mark for critical issues, a yellow exclamation mark for warnings, a person icon for information, and a triangle with a slash for disabled or inactive states.

| Display warning                         | Prio. | DTC       | Description                                                                                                                 | ECU    | Status   | Category      | Occ. | First               | Last                |
|-----------------------------------------|-------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|------|---------------------|---------------------|
| Critical (Red exclamation mark)         | 1     | 520256-19 | CAN - Message (DM1_CDS) time-out - from door control system                                                                 | VIC-3  | Inactive | Rationality   | 1    | 21-06-2024 18:58:05 | 21-06-2024 18:58:05 |
|                                         | 2     | 24216-19  | CAN - Message (PropB_T12_SysEcuMag) time-out - from telephone interface                                                     | VIC-3  | Inactive | Rationality   | 1    | 21-06-2024 18:58:01 | 21-06-2024 18:58:01 |
|                                         | 3     | 30801-2   | ECU power supply - Open circuit - on ECU (D358) pin (A2)                                                                    | VIC-3  | Inactive | Rationality   | 3    | 21-06-2024 17:57:25 | 21-06-2024 18:58:04 |
| Warning (Yellow exclamation mark)       | 4     | 30802-2   | ECU power supply - Open circuit - on ECU (D358) pin (A9)                                                                    | VIC-3  | Inactive | Rationality   | 3    | 22-06-2024 17:57:25 | 23-06-2024 18:58:04 |
|                                         | 5     | 30803-2   | ECU power supply - Open circuit - on ECU (D358) pin (E3)                                                                    | VIC-3  | Inactive | Rationality   | 3    | 22-06-2024 17:57:25 | 22-06-2024 18:58:04 |
|                                         | 6     | 516234-3  | ECU power supply - Voltage too low - on ECU (D522) pin (I1)                                                                 | AEBS   | Inactive | Rationality   | 1    | 22-06-2024 15:57:06 | 25-06-2024 15:57:06 |
| Information (Person icon)               | 7     | 24202-19  | CAN - Message (DM1_Gearbox) time-out - from transmission system                                                             | VIC-3  | Inactive | Rationality   | 27   | 23-06-2024 12:11:47 | 23-06-2024 14:58:29 |
|                                         | 8     | 24216-19  | Tachograph power supply - Voltage too high or too low - on ECU (B525) pin (A1)                                              | DTOD   | Inactive | Rationality   | 1    | 23-06-2024 17:57:47 | 24-06-2024 14:08:29 |
|                                         | 9     | P3830     | SCR catalyst conversion efficiency - Too low - Most severe                                                                  | PCUIDS | Inactive | Plausibility  | 1    | 23-06-2024 00:19:49 | 23-06-2024 00:19:49 |
| Disabled/Inactive (Triangle with slash) | 10    | P170B     | NOx sensor before catalyst lambda value - Data valid but too high                                                           | PCUIDS | Inactive | Plausibility  | 5    | 23-06-2024 03:16:23 | 24-06-2024 05:25:44 |
|                                         | 11    | P3770     | DPE outlet pressure - Data erratic, intermittent or incorrect - at ignition on or during operation - on ECU (D442) pin (I1) | PCUIDS | Inactive | Plausibility  | 7    | 23-06-2024 03:01:32 | 25-06-2024 00:24:49 |
|                                         | 12    | 260596-14 | AEBS ECU - Sensor dirty or blocked                                                                                          | AEBS   | Inactive | Plausibility  | 1    | 24-06-2024 22:34:06 | 24-06-2024 22:34:06 |
|                                         | 13    | 520220-19 | CAN communication - Message (PROPSP_VIC) data erratic, intermittent or incorrect - from vehicle control system              | PCO    | Inactive | Communication | 2    | 26-06-2024 03:57:25 | 26-06-2024 04:57:51 |

Figuur 30. Wijziging van de naam 'display warning' en 'full / daily overview, monteursprototype.

DAF

Repair & Maintenance Information

ePORTAL

Home

External links

Help

Dealer cases

XF\_F7\_BH-XF 480 FT - XLRTEH4300G270270

Connect Data

Full overview

Daily view

Search by term

Geselecteerde filters:

Remove all

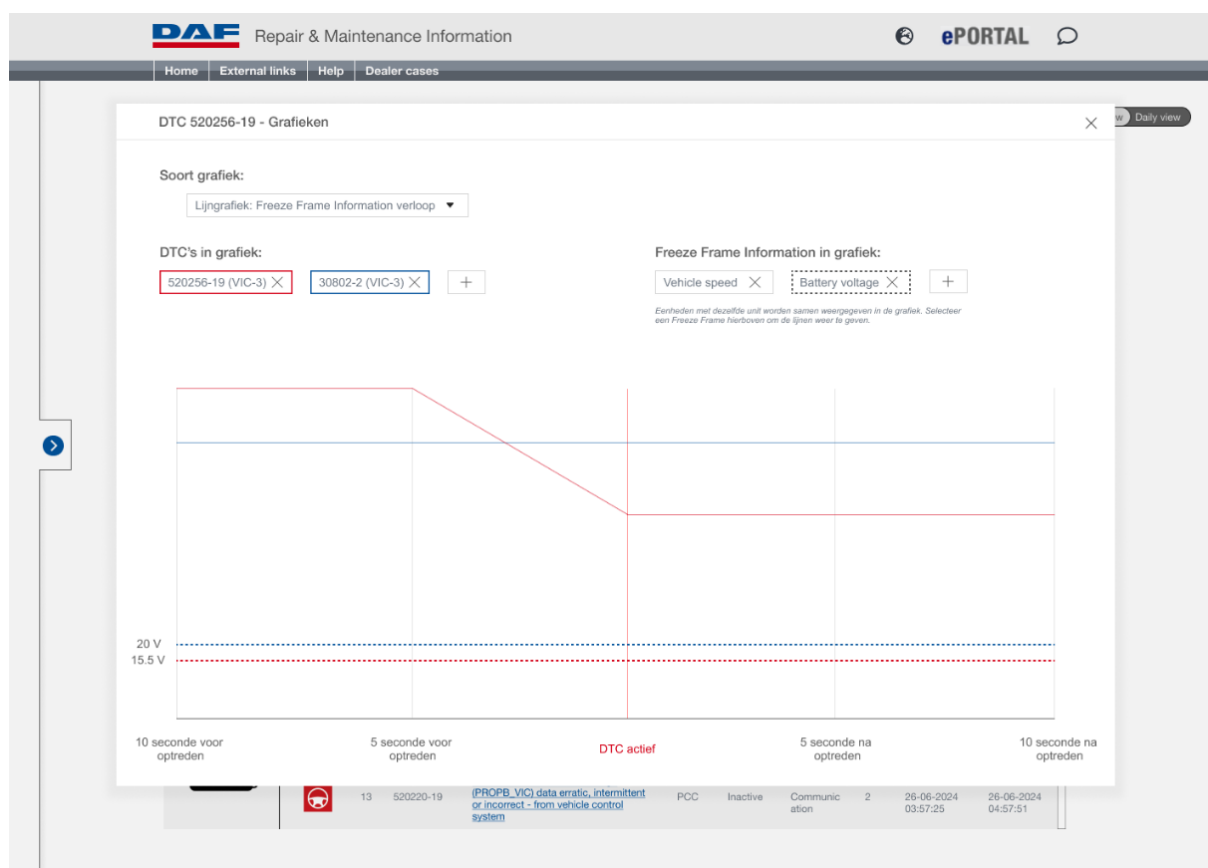
ECU - AEBSD

Category - Communication

|                                                                                                                                                     | Display warning        | Prio. | DTC     | Description                                                                               | ECU   | Status   | Category      | Occ. | First               | Last                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|---------------|------|---------------------|---------------------|
| <div><div><div><div>!</div></div></div><div><div><div>!</div></div></div><div><div><div>i</div></div></div><div><div><div>!</div></div></div></div> | <div><div></div></div> | 14    | 1808-19 | <div>CAN communication - Message (VDC2) out of range - Yat rate - from brake system</div> | AEBSD | Inactive | Communication | 1    | 26-06-2024 17:10:15 | 26-06-2024 17:10:15 |

Figuur 30. Wijziging van de filters bij het selecteren van meerdere filters in. Het monteursprototype.





*Figuur 31. Wijziging van de grafiek, monteursprototype. Dezelfde eenheden worden in de grafiek getoond.*

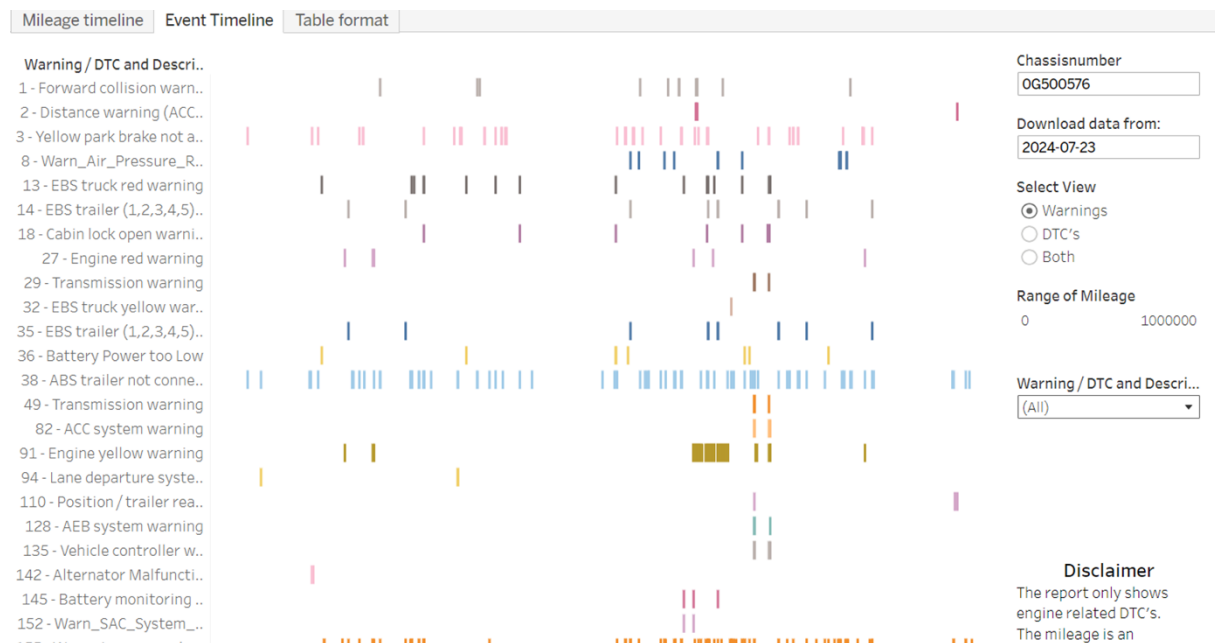
## 14. Feedback managers

Na het presenteren van versie 2 van de high-fidelity prototypes hebben twee managers van DAF feedback gegeven:

- Wilfried Bijnen: Manager Service & Troubleshooting.
- Stefan Vermeulen: Project Manager Uptime Team.

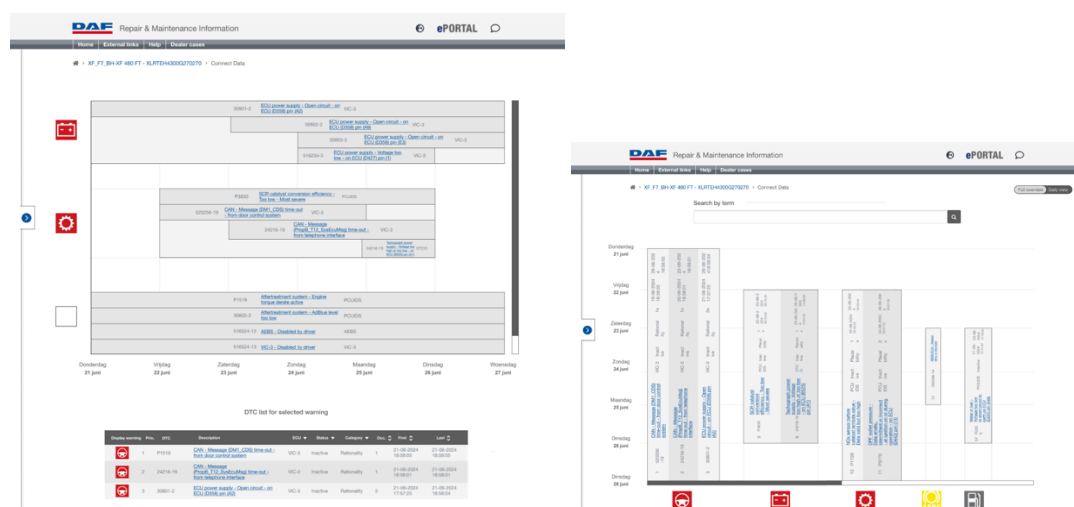
Wilfried vond het prototype lijken op wat momenteel al beschikbaar is, met aanvullingen zoals de filtermogelijkheden en grafieken. Hij zou een nieuw design willen zien dat de verbanden tussen een waarschuwing en foutcode duidelijker visualiseert voor monteurs.

Hij gaf aan dat er een rapportage beschikbaar is met hoe hij het voor zich zag:



Figuur 32. Rapportage.

Op basis van deze rapportage zijn nieuwe ideeën ontwikkeld. Hieronder worden twee van deze ideeën getoond:



## 15. High-fidelity prototypes versie 3

Een van de ideeën is verder uitgewerkt op basis van de feedback van Product Owners. Deze versie is omgezet naar een high-prototype en in de workflow van monteurs geplaatst. Het prototype toont de verbanden tussen waarschuwingen en DTC's.

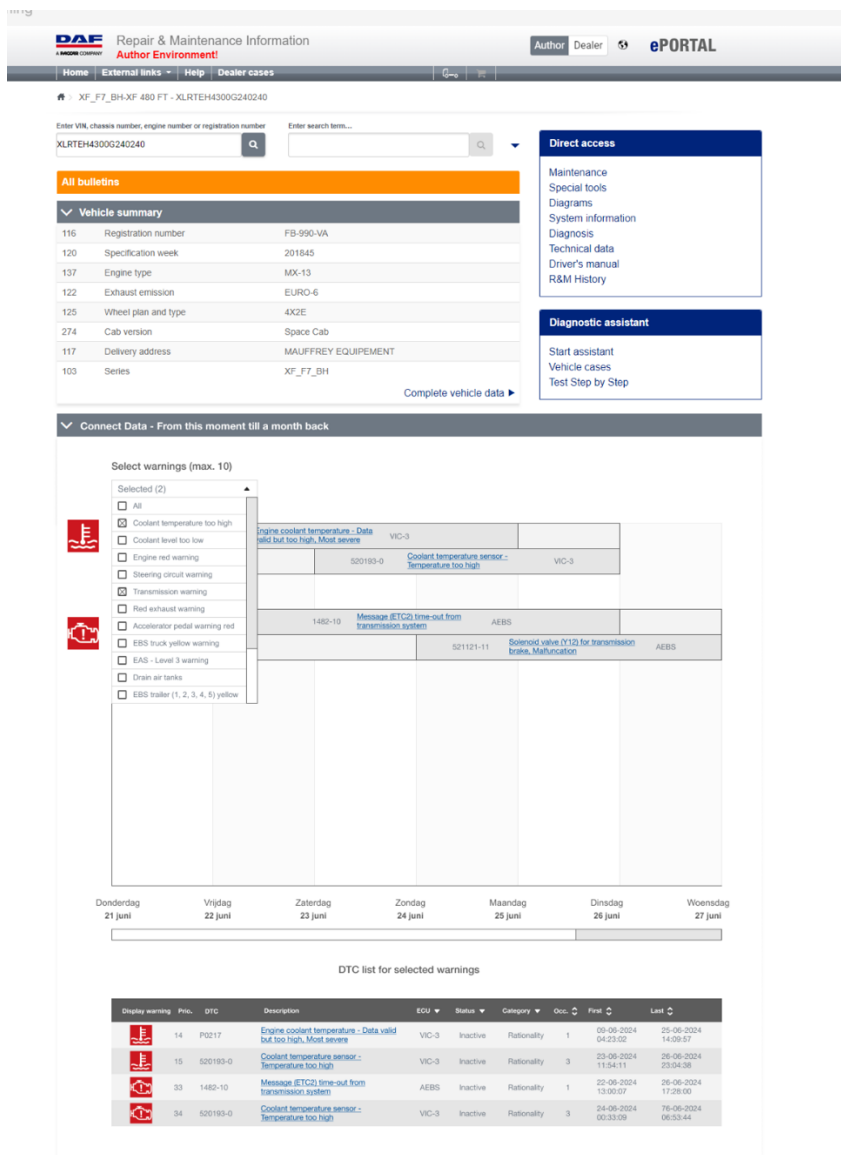
The screenshot displays the RMI system interface for a DAF vehicle. The top navigation bar includes 'Repair & Maintenance Information', 'Author Environment', and 'ePORTAL'. The main content area is divided into several sections:

- Vehicle summary:** A table listing vehicle details such as Registration number (FB-990-VA), Specification week (201845), Engine type (MX-13), Exhaust emission (EURO-6), Wheel plan and type (4X2E), Cab version (Space Cab), Delivery address (MAUFFREY EQUIPEMENT), and Series (XF\_F7\_BH).
- Connect Data:** A section for selecting warnings (max. 10) with a 'None' dropdown.
- Warnings:** A list of warnings with their descriptions and status. For example, '30801-0 ECU power supply - Open circuit - on ECU D3058 pin A2' is listed with a status of 'VIC-3'.
- DTC list for selected warnings:** A table showing the list of DTCs for the selected warnings. The table has columns for 'DTC number', 'Description', 'Status', 'Category', 'Date', 'First', and 'Last'.

| DTC number | Description                                                            | Status   | Category    | Date | First               | Last                |
|------------|------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|------|---------------------|---------------------|
| 1 P1518    | CAN - Message (DMT_CDS) time-out - from door control system            | Inactive | Rationality | 1    | 21-09-2024 18:08:05 | 27-09-2024 11:02:22 |
| 2 24216-19 | CAN - Message (PmpB_T12_SysEcuMtd) time-out - from telephone interface | Inactive | Rationality | 1    | 23-09-2024 23:00:01 | 27-09-2024 18:33:31 |
| 3 30801-0  | ECU power supply - Open circuit - on ECU D3058 pin A2                  | Inactive | Rationality | 3    | 24-09-2024 17:57:29 | 27-09-2024 18:33:31 |
| 4 516234-3 | ECU power supply - Voltage too low - on ECU B4271 pin I3               | Inactive | Rationality | 4    | 24-09-2024 20:23:47 | 26-09-2024 19:06:11 |

Figuur 33. Het prototype op de startpagina in het RMI-systeem.

Figuur 33 toont het prototype. Aan de linkerkant zien monteurs een overzicht van de waarschuwingen met daarbij de bijbehorende DTC's. Monteurs kunnen de scrolbalk gebruiken om door de dagen te navigeren. Door op de blauwe beschrijving te klikken, opent een pop-up met extra informatie over de DTC. Onderaan het scherm worden alle DTC's weergegeven.



Figuur 34. Monteurs hebben de mogelijkheid om waarschuwingen te selecteren om weer te geven in de grafiek.

## **16. Feedback DAF-medewerkers en managers**

Op versie 3 is feedback ontvangen van de volgende DAF-medewerkers:

- Wilfried Bijnen: Manager Service & Troubleshoot Information After Sales en Product Owner.
- Gijsbert Lagerweij: Teamleader Service & Troubleshooting en Product Owner.
- Henrik Nuijten: Service & Troubleshooting Engineer en Product Owner.
- Bob van Eekelen: Business analyst
- Thijmen: Business analyst
- Rudi van der Sluis: Project Manager Parts Publication

Het prototype werd positief ontvangen. De DAF-medewerkers vonden het tonen van de verbanden tussen DTC en waarschuwing een goede toevoeging omdat het monteurs ondersteund tijdens het analyseren.

De DAF-medewerkers vonden het plaatsen van het prototype op de onoverzichtelijkheid. In plaats daarvan werd voorgesteld om het aantal 'active' en 'non-active' DTC's van een truck te tonen met een button die naar het prototype navigeert.

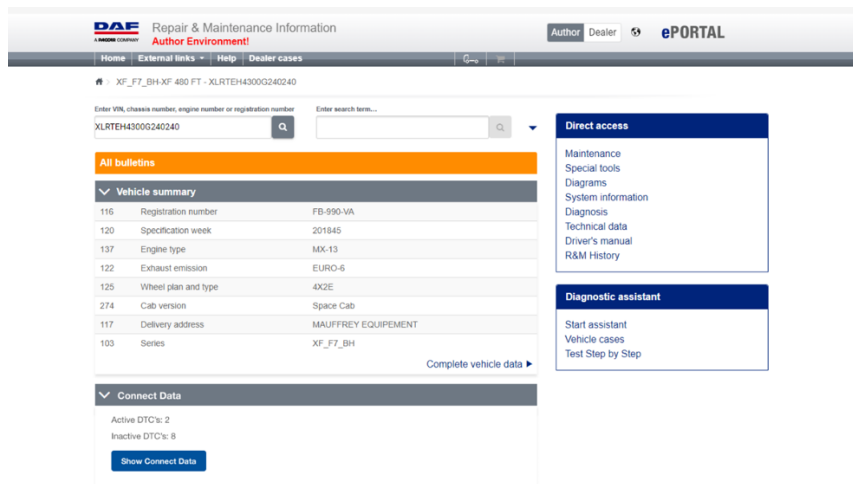
Binnen het prototype gaven de medewerkers aan dat monteurs zouden willen inzoomen op een DTC. Ze willen hierbij per uur of per minuut de gegevens bekijken. Het komt namelijk voor dat een DTC aan- en uitgaat.

## 17. High-fidelity prototypes versie 4

Op basis van de feedback van de managers en DAF-medewerkers is het high-fidelity prototype aangepast. De volgende aanpassingen zijn gedaan:

- Inzoomen naar een uren- en minutenoverzicht.
- Toevoeging van een button op de startpagina.

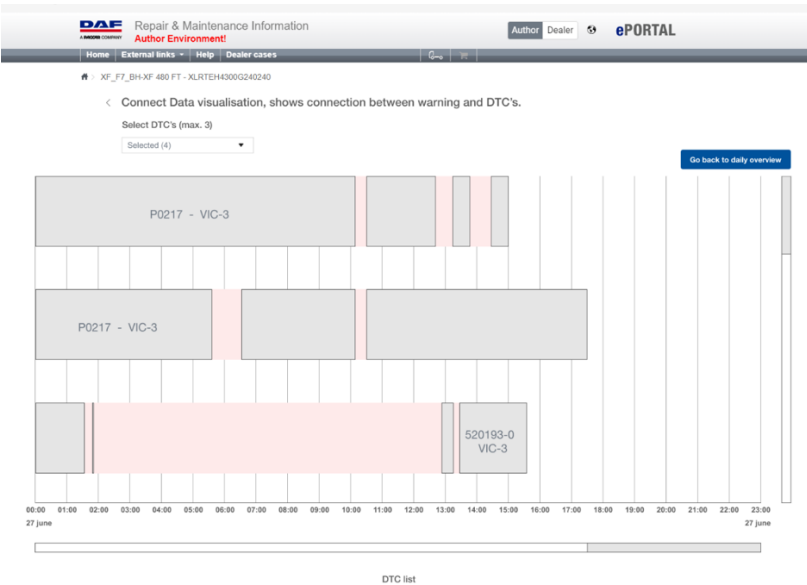
Figuren 35 en 36 toont de veranderingen binnen het prototype.



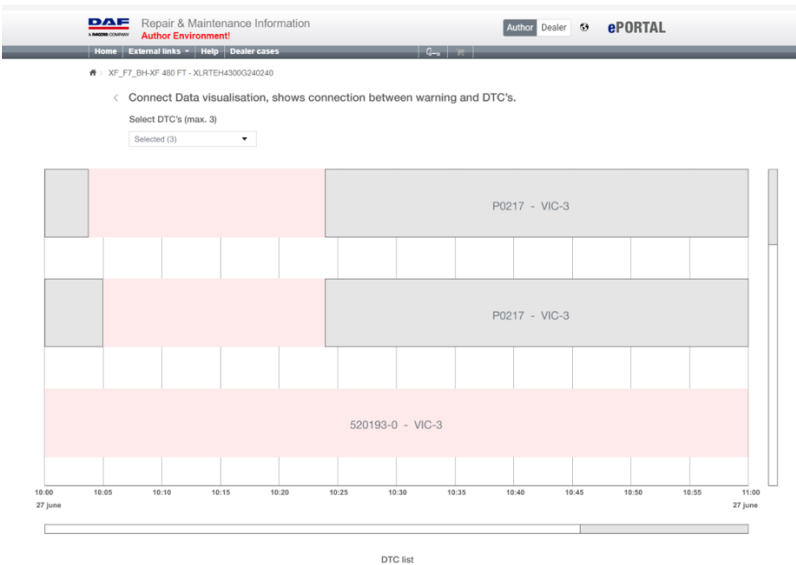
Figuur 35. Button op de startpagina.



Figuur 36. Door op een blauwe onderstreepte datum te klikken, wordt de monteur doorgestuurd naar een urenoverzicht van die dag.



Figuur 37. Urenvisualisatie van 27 juni. Door op de lichtrode streep te klikken, opent het minutenoverzicht voor die periode.



*Figuur 38. Minutenvisualisatie.*



## 18. Focusgroep

Het prototype is getest bij monteurs tijdens de Master Technician bijeenkomst. Ik verwijs naar bijlage 'Focusgroep' voor een gedetailleerd overzicht.

De monteurs benoemden de volgende sterke punten van het prototype:

- Freeze Frame Information-grafieken: Monteurs kunnen de Freeze Frame Information zien, waarbij ze 10 seconden voor en na het optreden van een DTC informatie kunnen bekijken zoals de voertuigssnelheid.
- De tijdlijn met zoomfunctie: Monteurs hebben de mogelijkheid om in te zoomen op uren en minuten, waardoor ze duidelijk kunnen zien wanneer een DTC aan- en uitstaat.

De monteurs deelden de volgende ideeën om het prototype te verfijnen:

- Terugregelingstijd (derate tijd): Monteurs zouden deze tijd willen zien om te weten hoe lang een chauffeur nog kan doorrijden voordat de truck stopt. Een pop-up of e-mail werd genoemd. Ook ontstond het idee om deze informatie te tonen met behulp van een timer.
- Het inzoomen op secondeniveau.

## Conclusie

Om de data gebruiksvriendelijk te tonen aan monteurs van DAF-dealers is er een ontwerpproces gevolgd waarbij meerdere prototypes zijn ontworpen. Tijdens dit proces is constant feedback verzameld van zowel Product Owners als medewerkers van de DAF-dealer. Gebruiksvriendelijkheid betekend voor monteurs dat ze op een snelle manier, met weinig klikken, de benodigde informatie kunnen vinden.

Het eindproduct bestaat uit de volgende functionaliteiten, zodat monteurs snel de benodigde informatie kunnen vinden:

- Een kalender voor periodeselectie en het weergeven van voertuighistorie.
- Filteropties.
- Inzoommogelijkheden naar uren en minuten.
- Verbanden tussen waarschuwingen en DTC's.
- Freeze Frame Information-grafiek.
- Een apart dashboard voor Service Advisors.

De gebruiksvriendelijkheid van de prototypes is telkens verbeterd door overbodige elementen weg te laten, zoals checkboxes. Dit vermindert het aantal handelingen dat monteurs uitvoeren om toegang te krijgen tot de benodigde informatie.

Door de focus op feedback is een prototype ontworpen die aansluit bij de wensen van monteurs, DAF-medewerkers en haalbaar is voor implementatie binnen het bestaande RMI-systeem. Het prototype biedt monteurs ondersteuning tijdens het diagnoseproces.

Het prototype kan nog verder worden ontwikkeld door de implementatie van de volgende vier adviezen:

1. Vernieuwing van de huisstijl van het RMI-systeem: De implementatie van een gebruiksvriendelijke huisstijl zal de gebruikerservaring van het RMI-systeem verbeteren voor monteurs, Service Advisors en DAF-medewerkers.
2. Vraagassistentie-ondersteuning voor Service Advisors: Deze ondersteuning zorgt ervoor dat Service Advisors gerichter vragen kunnen stellen aan chauffeurs, waardoor problemen met de truck duidelijker in kaart worden gebracht. Dit versnelt het diagnoseproces.
3. AI-integratie: Het inzetten van AI binnen het diagnoseproces helpt om onderhoud te voorspellen en het verminderen van het aantal foutcodes. Dit verbetert het diagnoseproces van monteurs, zodat ze zich kunnen richten op de belangrijkste problemen.
4. Feedback van de Master Technicians toepassen: De implementatie van terugregelingstijd en de mogelijkheid om in te zoomen op secondeniveau zorgt ervoor dat het prototype monteurs optimaal ondersteunt in het diagnoseproces.

Deze adviezen zorgen voor een toekomstbestendig RMI-systeem dat bijdraagt aan een efficiënter diagnoseproces.

## Literatuurlijst

- Adobe. (z.d.). *Bespaar met Creative Cloud All Apps*. Opgeroepen op juli 15, 2024, van <https://www.adobe.com/nl/creativecloud/all-apps.html#:~:text=Creative%20Cloud%20All%20Apps%20kost,Bekijk%20de%20video.&text=Zie%20lidmaatschappen%20voor%20studenten%20en%20docenten%20plus%20bedrijven%20van%20elke%20omvang>.
- Angelica, L. (2024, juni 6). *What is Balsamiq Cloud and How to Use It: A Beginner-friendly Guide*. Opgeroepen op juli 15, 2024, van Mockitt: <https://mockitt.wondershare.com/software-design/balsamiq-cloud.html>
- Axure. (z.d.). *Purchase Axure RP 10*. Opgeroepen op juli 15, 2024, van <https://www.axure.com/pricing>
- Beeproger. (z.d.). *4 redenen waarom wij graag met wireframes werken*. Opgeroepen op juli 16, 2024, van <https://beeproger.com/blog/4-reenen-waarom-wij-graag-met-wireframes-werken/#:~:text=Wireframes%20geven%20ontwikkelaar%20en%20klant%20overzicht&text=Zo%20bepalen%20we%20samen%20met,user%20interface%20van%20de%20applicatie>.
- Figma. (z.d.). Opgeroepen op juli 15, 2024, van <https://www.figma.com/pricing/>
- Figma. (z.d.). *Low-fidelity prototyping: What is it and how can it help?* Opgeroepen op juli 15, 2024, van <https://www.figma.com/resource-library/low-fidelity-prototyping/>
- Gloowup. (z.d.). *Wat is een Design System en wat heb je er aan?* Opgeroepen op augustus 9, 2024, van <https://www.groowup.nl/design/wat-een-design-system-en-wat-heb-je-er-aan>
- Joe, N. (2023, juni 28). *Axure RP verkennen: is dit de juiste ontwerptool voor u?* Opgeroepen op juli 15, 2024, van Medium: [https://axureboutique-medium-com.translate.goog/exploring-axure-rp-is-it-the-right-design-tool-for-you-e7f1d3cf6b42?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=nl&\\_x\\_tr\\_hl=nl&\\_x\\_tr\\_pto=sc&\\_x\\_tr\\_hist=true](https://axureboutique-medium-com.translate.goog/exploring-axure-rp-is-it-the-right-design-tool-for-you-e7f1d3cf6b42?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=nl&_x_tr_hl=nl&_x_tr_pto=sc&_x_tr_hist=true)
- Joling, B. (z.d.). *De customer journey*. Opgeroepen op mei 27, 2024, van Ten stripes: [https://tenstripes.nl/de-customer-journey-alles-wat-je-moet-weten/#:~:text=Een%20customer%20journey%20\(of%20in,in%20aanraking%20met%20jouw%20bedrijf](https://tenstripes.nl/de-customer-journey-alles-wat-je-moet-weten/#:~:text=Een%20customer%20journey%20(of%20in,in%20aanraking%20met%20jouw%20bedrijf)
- Myre, M. (2023, augustus 14). *10 Best UX Prototyping Tools for UX/UI Designers*. Opgeroepen op juli 15, 2024, van Designlab: <https://designlab.com/blog/best-prototyping-tools-for-UX-UI-designers>
- Nobledesktop. (z.d.). *Adobe XD Prerequisites*. Opgeroepen op juli 15, 2024, van <https://www.nobledesktop.com/learn/adobe-xd/prerequisites#:~:text=Like%20most%20Adobe%20Creative%20Cloud%20applications%20%20XD%20is%20easy%20for,or%20its%20more%20advanced%20features>.
- Nobledesktop. (z.d.). *How Long Does it Take to Learn Figma?* Opgeroepen op juli 15, 2024, van <https://www.nobledesktop.com/learn/figma/how-long-does-it-take-to-learn-figma>
- Rumman, A. R. (2022, januari 21). *Everything you should know about 8 point grid system in UX design*. Opgeroepen op juli 17, 2024, van Medium: <https://uxplanet.org/everything-you-should-know-about-8-point-grid-system-in-ux-design-b69cb945b18d>
- Sketch. (z.d.). *Our pricing*. Opgeroepen op juli 15, 2024, van <https://www.sketch.com/pricing/>

Stevens, E. (2023, februari 14). *UX Design Institute*. Opgeroepen op juli 15, 2024, van Sketch: <https://www.uxdesigninstitute.com/blog/best-prototyping-tools-for-ux-designers/>

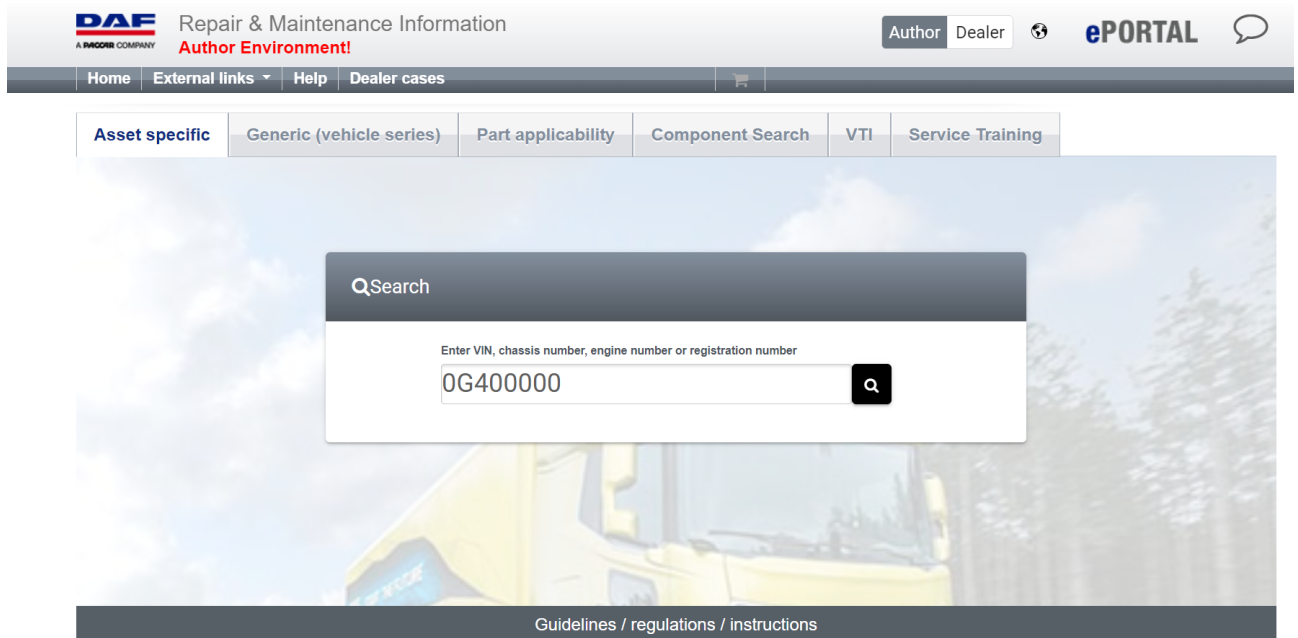
Straaten, R. v. (2021, december 21). *Low fidelity en high fidelity prototyping, wat houdt het in?* Opgeroepen op augustus 12, 2024, van Online Rocket: <https://onlinerocket.nl/websites/low-fidelity-en-high-fidelity-prototyping/>

Uxmovement. (2022, oktober 12). *The Best Filter UI Design for Large-Scale Apps*. Opgeroepen op augustus 30, 2024, van <https://uxmovement.substack.com/p/best-filter-ui-design-for-large-scale>

# Bijlage 1: Huidige RMI-systeem

## Homepagina

De homepagina wordt gebruikt door zowel de Service Advisor als de monteur om toegang te krijgen tot gegevens van een truck. Ze voeren hierbij het chassisnummer in die een truck uniek maakt.



DAF Repair & Maintenance Information  
Author Environment!

Author Dealer ePORTAL

Home External links Help Dealer cases

Asset specific Generic (vehicle series) Part applicability Component Search VTI Service Training

Search

Enter VIN, chassis number, engine number or registration number

0G400000

Guidelines / regulations / instructions

*Figuur 1. Homepagina*

## Gegevens over truck

Na het invullen van het chassisnummer worden alle gegevens van de truck getoond.

Er worden hierbij verschillende gegevens getoond:

- Field actions
- Vehicle summary: Dit laat alle gegevens van de truck zien.
- Connect data: Momenteel bevindt de kilometerstand zich in de Connect Data.

Het menu aan de rechterkant laten alle pagina's zien waar monteurs naar kunnen navigeren. De Diagnostic Assistent wordt gebruikt door de Service Advisor om een klacht te noteren en door de monteur om een diagnose uit te voeren.

DAF Repair & Maintenance Information  
Author Environment!

Home External links Help Dealer cases

Author Dealer ePORTAL

XG\_G3\_CB-XG+ 480 FT - XLRTEF5300G400000

Enter VIN, chassis number, engine number or registration number  
XLRTEF5300G400000

Enter search term...

**Field actions**

**Warranty & Maintenance package** W M

**All bulletins**

**Vehicle summary**

|     |                     |               |
|-----|---------------------|---------------|
| 116 | Registration number | GG-452-PP     |
| 120 | Specification week  | 202209        |
| 137 | Engine type         | MX-13         |
| 122 | Exhaust emission    | EURO-6        |
| 125 | Wheel plan and type | 4X2E          |
| 274 | Cab version         | XG+ cab       |
| 117 | Delivery address    | CIRON ALENCON |
| 103 | Series              | XG_G3_CB      |

Complete vehicle data

**Connected data**

|         |            |               |                     |
|---------|------------|---------------|---------------------|
| Mileage | 243,680 km | Last received | 31-05-2024 16:22:00 |
|---------|------------|---------------|---------------------|

**Main group navigation**

**Direct access**

- Maintenance
- Special tools
- Diagrams
- System information
- Diagnosis
- Technical data
- Driver's manual
- R&M History

**Diagnostic assistant**

- Start assistant
- Vehicle cases
- Test Step by Step

Figuur 2. Gegevens over truck.

### Start Assistant

De Service Advisor klikt op 'Start assistent' om de klacht van de klant in te vullen.

De eerste vraag heeft betrekking tot het waarschuwingsschijfje. De monteur heeft deze informatie nodig zodat hij een beter beeld heeft van wat het probleem kan zijn van de truck.

DAF Repair & Maintenance Information  
Author Environment!

Home External links Help Dealer cases

Author Dealer ePORTAL

XG\_G3\_CB-XG+ 480 FT - XLRTEF5300G400000 > Concern selection

**Display warning** Select the visible display warning

Red display warning

Yellow display warning

No display warning

Cancel Concern

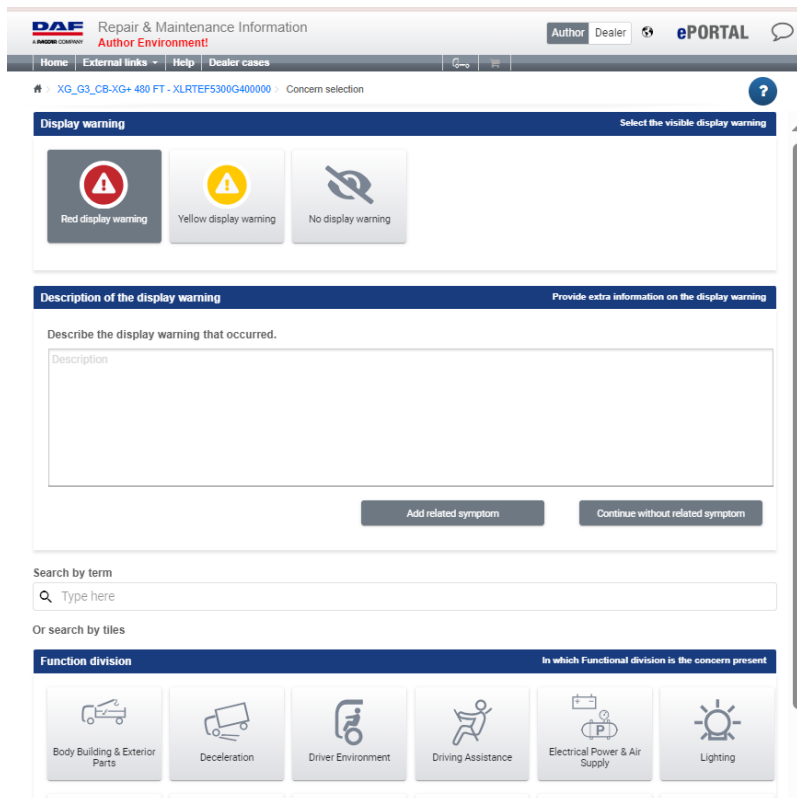
Finish Concern

Figuur 3. Start assistent

### Vragenlijst

Hierna worden er vragen getoond die de Service Advisor invult met de chauffeur.

De Service Advisor krijgen een vrij tekstveld te zien. DAF-medewerkers gaven aan dat ze niets met de input van het vrije tekstveld kunnen doen. Daaronder worden vragen gesteld over wanneer het probleem zich voordeed om de situatie in kaart te brengen.



DAF Repair & Maintenance Information  
Author Environment! Author Dealer ePORTAL

Home External links Help Dealer cases

# > XG\_G3\_CB-XG+ 480 FT - XLRTF5300G400000 > Concern selection ?

**Display warning** Select the visible display warning

Red display warning Yellow display warning No display warning

**Description of the display warning** Provide extra information on the display warning

Describe the display warning that occurred.

Description

Add related symptom Continue without related symptom

Search by term  
Type here

Or search by tiles

**Function division** In which Functional division is the concern present

Body Building & Exterior Parts Deceleration Driver Environment Driving Assistance Electrical Power & Air Supply Lighting

*Figuur 4. Vragenlijst*

DAF Repair & Maintenance Information  
Author Environment!

Home External links Help Dealer cases

XG\_G3\_CB-XG+ 480 FT - XLRTEF5300G400000 Concern selection

**Symptom group specification** Which Symptom group specification has been observed

|                         |                                     |                                 |                             |                                 |                             |
|-------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Does not engage<br>Info | Gear selection not possible<br>Info | Gear shift 6 to 7 issue<br>Info | Poor gear selection<br>Info | Several attempts needed<br>Info | Unwanted noise during shift |
|-------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|

Missing symptom group specification

**Additional info** Additional information for this concern

Is the problem reproducible?  
☐ Yes ☐ No

When did it first occur?  
Choose a date: 03-06-2024

How often does it occur?  
☐ Once ☐ Multiple times  
Extra info: Extra info

How long does it last?  
Days Days Hrs Hrs  
Min Min Sec Sec

Vehicle and engine speed  
E.g. 35 km/h  
E.g. 1350 rpm

What was the road condition?  
☐ Onroad ☐ Offroad  
Extra info: Bumpy or slip

Was the truck loaded?  
☐ Unloaded ☐ Loaded  
E.g. 40 Tonne

In what climate did it occur?  
☐ Sunny ☐ Snow  
☐ Rain ☐ Dry  
Temperature: E.g. 27 °C

Does the problem occur during any of the following conditions?

|                                           |                                         |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Accelerating     | <input type="checkbox"/> Changing gear  |
| <input type="checkbox"/> Steady speed     | <input type="checkbox"/> Turning        |
| <input type="checkbox"/> Decelerating     | <input type="checkbox"/> Cranking       |
| <input type="checkbox"/> Starting         | <input type="checkbox"/> Uphill driving |
| <input type="checkbox"/> Downhill driving | <input type="checkbox"/> Idling         |
| <input type="checkbox"/> During warm up   |                                         |

Does it occur while using any of the following functions?

|                                         |                                                 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Engine brake   | <input type="checkbox"/> Engine speed control   |
| <input type="checkbox"/> Intarder       | <input type="checkbox"/> Downhill speed control |
| <input type="checkbox"/> PTO operation  | <input type="checkbox"/> Vehicle speed limiter  |
| <input type="checkbox"/> Cruise control |                                                 |

Function: Other functi...

Figuur 5. Vervolg van vragenlijst.

### Samenvatting

De klacht wordt automatisch samengevat in figuur 6. De monteur krijgt deze klacht te zien als hij de Diagnostic Assistent start.

DAF Repair & Maintenance Information  
Author Environment!

Home External links Help Dealer cases

XG\_G3\_CB-XG+ 480 FT - XLRTEF5300G400000 Case Id 12064

> Concern summary > Vehicle summary > Customer report

Case ID: 12064 Case status: NEW Intake date: 03-06-2024 Mileage: 243680 km Edit

Dealer: DAF, A.SALES/PUBLICATIONS C0800345 (00881) Workorder:

+ Add concern

Concern ID 13720 status: New

PROBLEM DETAILS

- Red display warning
- Transmission
- Shifting
- Gear engagement
- Does not engage

ADDITIONAL INFORMATION

When did it first occur?  
03-06-2024

DIAGNOSIS HISTORY

Concern Date: 03-06-2024

Start diagnosis

Figuur 6. Samenvatting van de klacht



### Foutgegevens uitlezen

Als eerste stap binnen het diagnoseproces voor monteurs leest hij de truck uit met de DAVIE-software. DAVIE is een softwareprogramma wat automatisch foutcodes uit de truck uitleest. De gegevens worden opgeslagen als logfile en geüpload in het RMI-systeem.

The screenshot displays the DAF ePORTAL interface for 'Repair & Maintenance Information'. The header includes the DAF logo, 'Author Environment!', and user roles 'Author' and 'Dealer'. A navigation bar contains links for 'Home', 'External links', 'Help', and 'Dealer cases'. The breadcrumb trail indicates the current path: 'XG\_G3\_CB-XG+ 480 FT - XLRTEF5300G400000 > Vehicle cases > Case Id 12064 > Vehicle check'. The main content area is titled 'Retrieve logfile' and contains instructions: 'Action: 1. Perform a Vehicle check with DAVIE' and '2. Select that logfile from the PACCAR back office'. A 'Select logfile' button is provided for the second step. At the bottom, there are two buttons: 'Case overview' and 'Next step'.

Figuur 7. DAVIE koppelen aan de truck.

### Foutcodes

Na het uploaden van de logfile selecteert de monteur de foutcodes die relevant zijn bij de klacht van de chauffeur. Een foutcode wordt ook wel een DTC genoemd en bestaat uit een prioriteit, een beschrijving, ECU, status, categorie en datum.

Repair & Maintenance Information  
**Author Environment!**

Author Dealer

Home External links Help Dealer cases

> XG\_G3\_CB-XG+ 480 FT - XLRTEF5300G400000 > Vehicle cases > Case Id 12064 > Vehicle check

Retrieve logfile Manual

Selected logfile: Created 21-05-2024 16:03:14 Closed 21-05-2024 16:42:13  
 Vehicle check: 21-05-2024 14:02:59

Select other logfile

Vehicle check results

Select which DTCs are related to the concern

Red display warning

Transmission

Shifting

Gear engagement

Does not engage

Filter

| Select                   | Priority | DTC      | Description                                                                                                     | ECU      | Status   | Category    | Occ. | First               | Last                |
|--------------------------|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-------------|------|---------------------|---------------------|
| <input type="checkbox"/> | 1        | 524283-3 | <a href="#">Reverse lights trailer - Short circuit to supply - on ECU (P002).pin (E17)</a>                      | VECU     | Inactive | Rationality | 1    | 07-05-2024 03:06:13 | 07-05-2024 03:06:13 |
| <input type="checkbox"/> | 2        | 520709-6 | <a href="#">Marker lights right relay - Current too high or short circuit to earth - on ECU (P002).pin (E8)</a> | VECU     | Inactive | Rationality | 1    | 05-05-2024 09:45:22 | 05-05-2024 09:45:22 |
| <input type="checkbox"/> | 3        | 2004     | <a href="#">Vehicle speed sensor - Open circuit - on ECU (B525).pin (B4)</a>                                    | Tacho 1C | Inactive | Rationality | 2    | 22-04-2024 02:24:14 | ---                 |
| <input type="checkbox"/> | 4        | 524283-3 | <a href="#">CAN - Message (DM1_TCU).time-out-</a>                                                               | VECU     | Inactive | Rationality | 4    | 11-04-2024          | 17-05-2024          |

Figuur 8. Selecteren foutcodes.

### Step Information

Na het selecteren van foutcodes volgen monteurs een stappenplan om de oorzaak van de foutcode te achterhalen. Dit stappenplan is geschreven door de auteurs van DAF.

Repair & Maintenance Information  
**Author Environment!**

Author Dealer

ePORTAL

Home External links Help Dealer cases

XG\_G3\_CB-XG+ 480 FT - XLRTEF5300G400000 Vehicle cases Case Id 12064 Step by step troubleshooting procedure

Step Information (0.03h) View Vehicle check Case overview

**Check the fuse**

This step is only used to perform a quick inspection of the fuse to check that it is blown or not. If there is no fuse in the circuit, continue by pressing NO below.

**Action:**

- Use the diagram viewer to find the related fuse:  
[Diagram viewer](#)  
Use the ECN and the pin number from the name of the DTC to be investigated, to look up the relevant diagrams.
- Check if the fuse is blown.

If it is obvious that the fuse is not blown, continue by pressing NO below.

General troubleshooting - Wiring

- Check for wiring or fuse related DTC's
- Check the fuse

M072669 07-03-2024

Is the fuse blown?

YES NO

Estimated remaining diagnostic time  
0.15h - 0.44h

*Figuur 9. Step Information*

### Step Information vervolg

In de afbeelding wordt een voorbeeld van een stap getoond. Het stappenplan gaat net zo lang door totdat de oorzaak van de foutcode is gevonden.

### Validatie

Nadat het stappenplan is doorlopen en de reparatie is uitgevoerd, worden de foutcodes opnieuw uitgelezen met de DAVIE-software. Het doel hiervan is om erachter te komen of de foutcode is verdwenen.

Tot slot krijgt de monteur een samenvatting te zien met de onderdelen die zijn gerepareerd.

Repair & Maintenance Information  
Author Environment!

Author Dealer

ePORTAL

Home External links Help Dealer cases

# > XG\_G3\_CB-XG+ 480 FT - XLRTEF5300G400000 > Vehicle cases > Case Id 12064 > Repair Summary [Validation Step 2-3]

?

**Diagnosis Time**  
Total: 0.41 h (step time: 0.41 h / job time: 0.00 h)

**Repair Summary**

Total repair job time: 0.00 h

| Type                                                             | Description | Job code | Sub jobcode | Duration | Action |
|------------------------------------------------------------------|-------------|----------|-------------|----------|--------|
| Add all repairs executed for this concern <div> + Add Job </div> |             |          |             |          |        |
| Repair list completed                                            |             |          |             |          |        |

*Figuur 11. Samenvatting reparatie.*

*Validatie met klant.*

Figuur 12 bevat het validatieformulier dat wordt besproken met de chauffeur.

Repair & Maintenance Information  
Author Environment!

Author Dealer

ePORTAL

Home External links Help Dealer cases

# > XG\_G3\_CB-XG+ 480 FT - XLRTEF5300G400000 > Vehicle cases > Case Id 12064 > Validate Concern [Validation Step 3-3]

?

Red display warning

Transmission

Shifting

Gear engagement

Does not engage

**Additional info**

Is the problem reproducible?

When did it first occur?

How often does it occur?

How long does it last?

Vehicle and engine speed

What was the road condition?

Was the truck loaded?

In what climate did it occur?

Does the problem occur during any of the following conditions?

Does it occur while using any of the following functions?

Customer Expectation Mismatch  
NO

Validate if the customer concern has been solved with the information above!

Customer concern not solved

Customer concern solved

*Figuur 12. Validatieformulier.*

*Proces afgerond*

Het diagnoseproces is doorlopen en de gegevens worden opgeslagen in het RMI-systeem.

## Bijlage 2: Requirements

| Requirement | Omschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1           | <p>Monteurs en Service Advisors moeten toegang hebben tot zowel de foutcodes als de waarschuwingen. Een foutcode bestaat uit:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Een code</li><li>○ Een omschrijving</li><li>○ Een categorie (plausibility, rationality, event of communication)</li><li>○ Tijd met datum waarop de foutcode voor het eerst en laatst heeft opgetreden</li><li>○ De status (actief of niet actief)</li><li>○ De waarschuwing die past bij de DTC</li><li>○ Mogelijkheid om extra informatie bij een foutcode te zien</li></ul> <p>Een waarschuwing bestaat uit:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Een driver warning symbool met kleur</li><li>○ Een omschrijving</li><li>○ Tijd en datum</li><li>○ Status</li></ul> |
| 2           | Ernstige waarschuwingen worden met een rood icoontje weergegeven en minder ernstige waarschuwingen met een geel icoontje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3           | De monteur moet foutcodes kunnen filteren op basis van de kleur van de waarschuwing, datum, status en ECU.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4           | De geschiedenis van een truck moet beschikbaar zijn over een periode van maximaal 1 jaar terug, zodat de monteur problemen over lange termijn kan bekijken.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |