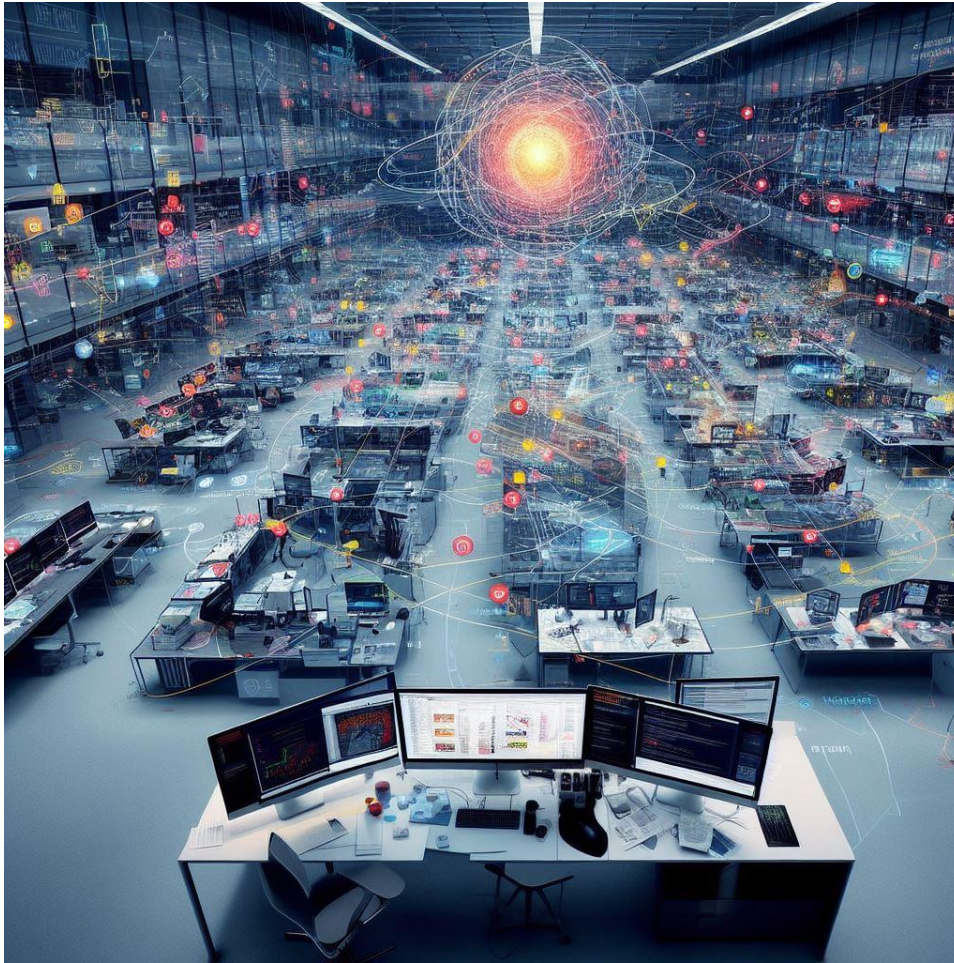


# DI-Lab Visual



Naam: Ellis Groenveld & Tom Beijnsberger

Opdrachtgever: Finn Alberts

Docenten: Vincent Sijben, Rianne Boumans, Tom Konings & Henri Duijsens

Datum: 13/11/23

## Managementsamenvatting

Het Lectoraat Data Intelligence (DI-Lab) is actief bezig met allerlei projecten en onderzoeken, met de onderzoekers die hier werken, met studenten, en actieve bezigheden met verschillende bedrijven. Zij staan voor een uitdaging: het overzicht op alle projecten is niet aanwezig. Zo hebben zij verschillende lijsten van projecten, maar deze zijn lastig te begrijpen. Zij streven dus naar een weergave, een dashboard, een visualisatie, waarbij alle projecten, zowel lopende als afgeronde projecten, inzichtelijk gemaakt worden. Ook wil het DI-Lab graag een 'demonstrator' hebben voor op hun touchscreen Digitale Tafel. Hierbij is Finn Alberts als opdrachtgever naar voren gestapt, op zoek naar een oplossing.

Om vervolgens aan de slag te kunnen gaan met de bestaande gegevens over de lopende projecten, zijn hier eerst een aantal wijzigingen op gedaan. Zo zijn de verschillende datasets samengevoegd, zijn nieuwe kolommen "onderzoekslijnen", "id" en "onderwijsshort" toegevoegd om beter aan de slag met de data te kunnen gaan in verband met categorisering. Ook is, waar de kennis voldoende was, de dataset aangevuld.

Op zoek zijnde naar een oplossing voor het weergeven van data, zijn verschillende schetsen met meerdere iteraties gemaakt, die voldoen aan de eis van de opdracht. Hierbij, feedback vragend aan de opdrachtgever, en feedback vragend aan docenten, bleek de complexiteit van de eerste schetsen niet hoog genoeg. Met veel brainstormen is er met deze kennis uiteindelijk een definitief concept gemaakt.

Deze definitieve weergave omvat een aantal lagen van visualisatie, waarbij elke laag zijn eigen kenmerken heeft. Zo is de bovenste laag, visualisatie niveau 1, de eerste weergave die ingeladen wordt, waarbij voor elke onderzoekslijn een gebouw is waarbij de lopende projecten zijn weergegeven. Van hieruit kan een gebruiker naar gedetailleerde niveaus in de visualisatie gaan, of via snelkoppelingen bij lijsten komen van alle afgeronde projecten en alle lopende projecten, gezien dit gevraagd was vanuit de opdracht. Hiermee wordt een helder inzicht geboden in alle lopende en afgeronde projecten binnen het DI-Lab.

Na het ontwerpen en finaliseren van de schetsen, is de gemaakte visualisatie met behulp van D3.js als een website opgebouwd. Deze heeft dezelfde functionele kenmerken als de gemaakte schetsen. Hierbij is een eerste gesimplificeerde versie gemaakt die bestond uit simpele vormen zodat de focus gelegd kon worden op de navigatie tussen de verschillende schermen, en de juiste gegevens op de juiste plek inladen. Zodra deze volledig functioneel was, is deze mooi gemaakt op basis van de visuele elementen van de schets. Hierbij zijn een aantal technische limitaties geweest, maar de functionaliteit en het grootste deel van de vormgeving staan zoals ontworpen.

Ter afsluiting van dit project zijn een aantal adviespunten en discussiepunten opgesteld. Hieronder vallen de technische limitaties in verband met het gebruik van deze digitale tafel, de hoeveelheid missende gegevens, missende kolommen in de data zoals afbeeldingen en een "afgerond" attribuut. Ondanks de uitdagingen om hieromheen te komen, is het project succesvol afgerond, en kan deze dienen als goede basis voor een toekomst voor het weergeven van projecten binnen het DI-Lab en andere lectoraten.

## Inhoud

Managementsamenvatting.....	2
1: Domeinsituatie.....	4
1.1: Probleembeschrijving .....	4
1.2: Stakeholderanalyse.....	5
Lectoraat data intelligence: .....	5
Docenten minor data visualisatie: .....	5
Studenten & bedrijven .....	5
1.3: Achtergrondinformatie .....	6
2: Data Abstractie .....	7
3: Interaction idiom .....	9
3.1: Afgekeurde concepten.....	9
3.2: Definitief concept: Het proces .....	12
3.3: Definitief concept: toelichting keuzes .....	15
3.4: Definitief concept: Werking interacties .....	20
Visual niveau 1 .....	20
Visual niveau 2 .....	22
Visual niveau 3 .....	23
Samengevatte weergave.....	24
Gedetailleerde weergave.....	25
4: Algorithm .....	26
Discussie.....	29

# 1: Domeinsituatie

## 1.1: Probleembeschrijving

Het lectoraat Data Intelligence van Zuyd hogeschool (DI-Lab) is een actieve en dynamische onderzoeksgroep die betrokken is bij diverse projecten binnen het domein van kunstmatige intelligentie (AI). Het lab bestaat uit onderzoekers die nauw samen werken met studenten om innovatieve oplossingen te ontwikkelen voor diverse problemen. Ondanks de actieve betrokkenheid bij deze projecten, staat het DI-Lab voor een aantal uitdagingen met betrekking tot het beheer van informatie en de communicatie van resultaten. De huidige situatie binnen het DI-Lab vraagt om verbeteringen om de lopende projecten en resultaten van afgeronde projecten effectief te kunnen delen met verschillende doelgroepen.

Een belangrijk probleem waarmee het DI-Lab wordt geconfronteerd, is het gebrek aan een actueel overzicht van de lopende projecten en activiteiten. Momenteel is deze informatie verspreid over verschillende bronnen zonder overeenkomende logica, waardoor het moeilijk is om snel te kunnen zien welke projecten er op dit moment bezig zijn en welke projecten er in het verleden zijn geweest. Dit zorgt vooral voor problemen wanneer deze informatie moet worden overgebracht aan mensen buiten het lectoraat. Zo zou het lectoraat dit graag makkelijk willen overbrengen aan studenten zodat deze sneller geneigd raken om een project bij het DI-Lab te gaan doen, maar ook aan bedrijven, zodat deze sneller projecten aannemen bij het DI-Lab.

Bij de informatie over de projecten binnen het DI-Lab is er op dit moment ook geen sprake van een visualisatie. Het lectoraat heeft aangegeven om met behulp van een visualisatie het gebrek aan een overzicht op te willen lossen. Het idee hierachter is dat hiermee snel de informatie over kan worden gebracht aan de doelgroep.

Het DI-Lab heeft dus als doel om een goed overzicht te krijgen van welke projecten er lopen en er gelopen hebben om dit te kunnen laten zien aan leerlingen en bedrijven en om ook zelf een inzicht hierin te hebben.

## 1.2: Stakeholderanalyse

Dit project heeft meerdere stakeholders. In deze paragraaf zullen deze stakeholders kort worden omschreven en er zal worden getoond hoe groot de invloed en het belang zijn van deze stakeholders (zie figuur 1 Invloed en belang van de stakeholders).

### Lectoraat data intelligence:

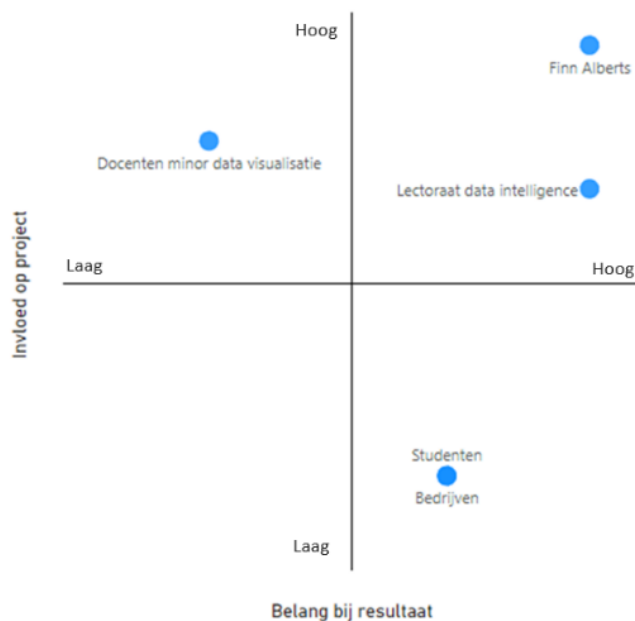
Het lectoraat Data Intelligence (van Zuyd Hogeschool) is de opdrachtgever bij dit project. Zij hebben de data aangeleverd waarmee zal worden gewerkt. Het lectoraat heeft Finn Alberts aangesteld als contactpersoon om de projectgroep te ondersteunen tijdens dit project. Finn is onderzoeker en docent binnen het lectoraat en doordat hij de contactpersoon is kan hij ook veel invloed uitoefenen op dit project. Hij is verantwoordelijk voor het doorspreken van de wensen van het lectoraat naar de projectgroep. Het is de bedoeling dat het lectoraat uiteindelijk samen met studenten en bedrijven gebruik zal gaan maken van het eindproduct.

### Docenten minor data visualisatie:

De docenten bij de minor data visualisatie hebben als taak om de projectgroep technieken aan te leren om dit project te kunnen voltooien en zij zullen uiteindelijk ook een beoordeling van dit project geven. De docenten hebben bepaalde eisen waaraan het resultaat van het project zich aan moet voldoen. Met deze eisen moet rekening gehouden worden voor een positief resultaat van dit project.

### Studenten & bedrijven

Studenten die een project willen starten binnen het DI-lab en bedrijven die stagiaires zoeken bij het DI-lab zullen uiteindelijk gebruik gaan maken van het eindproduct van dit project. Studenten & bedrijven zullen niet direct invloed hebben op het project, maar wel indirect. Er moet immers rekening gehouden worden met de kennis en wensen van deze groepen mensen bij het maken van de visualisatie. Wanneer de visualisatie door de studenten en/of bedrijven niet valt te begrijpen of als onnuttig wordt ervaren, kan er gesteld worden dat het project haar doel niet heeft bereikt.



Figuur 1 Invloed en belang van de stakeholders

### 1.3: Achtergrondinformatie

Dit project is een onderdeel van de minor 'Data Visualisatie' op Zuyd Hogeschool. Het zal uiteindelijk ook beoordeeld worden door de docenten van deze minor. Om deze reden moet het project dan dus ook voldoen aan de eisen vanuit deze minor. Deze eisen zijn als volgt:

- Er is een deadline van 10 lesweken om het project te voltooien.
- Er zal een interactieve visualisatie, een rapport, een poster en een eindpresentatie moeten worden opgeleverd.
- De visualisatie moet voldoende gebruik maken van de technieken die doorgaans deze minor aan de projectgroep zijn geleerd.
- Er wordt vanuit de minor veel waarde gehecht aan het écht visueel maken van het eindproduct. Hierbij wordt vermeld dat de ideeën belangrijker zijn dan het uiteindelijke eindproduct. Dit alles onder het veelvoudig herhaalde motto: 'Go nuts, go crazy'.
- Tijdens deze minor dienen de studenten ook de aangeleverde huiswerkopdrachten voldoende af te ronden en (in duo's) klassikaal een workshop te geven. Deze opdrachten zijn verder niet relevant voor dit project, maar nemen uiteraard wel tijd in beslag.

Naast de eisen die zijn opgesteld vanuit de minor, zijn er ook enkele eisen vanuit de opdrachtgever. Deze eisen zijn als volgt:

- Voor de opdrachtgever is het erg belangrijk om binnen één klik een overzicht te krijgen van alle projecten die op het moment van klikken draaien bij het DI-Lab. Er moet dus ook een duidelijke scheiding zijn tussen projecten die nog bezig zijn en projecten die al voltooid zijn.
- Het is belangrijk om te kunnen zien welke onderzoeker van het lectoraat betrokken is bij het project. Dit attribuut zal een hoge prioriteit moeten hebben bij de visualisatie.
- Er moet gebruik worden gemaakt van de drie onderzoekslijnen die vanuit het lectoraat zijn opgesteld. Deze onderzoekslijnen zijn: Zorg, Industrie & AI (deze beslaat alle projecten die niet bij Zorg en Industrie horen).
- Het programma van de visualisatie moet weergegeven kunnen worden op een digitale tafel in het DI-Lab. Het is dus belangrijk om hier rekening te houden bij het schrijven van het programma, zodat de gebruiker geen moeilijkheden ervaart bij het gebruiken van dit programma op de digitale tafel. Hierbij moet bijvoorbeeld worden gedacht aan het minimaliseren van 'on hover' functies, omdat dit lastiger gaat op een digitale tafel. Ook moet er rekening gehouden worden met de spreiding van alle knoppen, omdat men met touchscreen sneller mis zal klikken.

## 2: Data Abstractie

De verkregen data is een grote lijst van allerlei projecten in het DI-Lab verspreid over meerdere Excel sheets. Deze hebben geen echte consistentie of gestandaardiseerde vorm. Deze 4 datasets gaan over dezelfde informatie, echter omvatten deze niet overal dezelfde kolommen. Om te voldoen aan de vereisten van het Data Intelligence-Lab (DI-Lab) en om een enkele dataset te creëren die relevant is voor de lopende projecten en activiteiten, zijn verschillende stappen van data manipulatie uitgevoerd. Hieronder volgt een gedetailleerde beschrijving van de uitgevoerde stappen:

- **Datasets Samenvoegen:** In deze eerste stap zijn vier afzonderlijke datasets samengevoegd tot een enkele dataset. Deze datasets bevatten informatie over verschillende projecten en activiteiten binnen het DI-Lab. Door ze samen te voegen, wordt één gecentraliseerde bron van informatie gecreëerd voor verdere analyse en visualisatie.
- **Hernoemen van Kolommen:** Om ervoor te zorgen dat de kolommen in de samengevoegde dataset uniform zijn en gemakkelijk kunnen worden samengevoegd, zijn alle kolomkoppen anders genoemd. Dit hernoemen kan bijvoorbeeld betrekking hebben op het standaardiseren van kolomnamen, zodat ze overeenkomen met de attributen die relevant zijn voor de projecten en activiteiten in het DI-Lab.
- **Toevoegen van de "Onderzoekslijnen" kolom:** Het DI-Lab heeft specifieke attributen, zoals "Onderzoekslijnen", die relevant zijn voor de evaluatie van projecten en activiteiten. Deze onderzoekslijnen zijn voor de opdrachtgever belangrijk. Om deze informatie in de samengevoegde dataset op te nemen, is een nieuwe kolom met de naam "Onderzoekslijnen" toegevoegd. Deze kolom wordt ingevuld met de bijbehorende gegevens voor elk project of elke activiteit.
- **Toevoegen van de "Onderwijsshort" kolom:** De records binnen de kolom "onderwijs" waren te specifiek om deze makkelijk te kunnen categoriseren. Om deze reden is ervoor gekozen om een kopie van de kolom "onderwijs" te vereenvoudigen, zodat deze gebruikt kan worden voor de filtering van projecten binnen de visualisatie. De nieuwe kolom bevat dus dezelfde informatie als de kolom "onderwijs", alleen dan vereenvoudigd. Deze twee kolommen zullen allebei gebruikt worden, alleen dan op verschillende locaties binnen de visualisatie. Hierover zal bij Interaction Idiom meer een detail worden verteld.
- **Toevoegen van de "id" kolom:** Tijdens het coderen is het duidelijk geworden dat er een unieke 'primary key' nodig was om de visualisatie functioneel te krijgen. Deze id kolom geeft aan elk project een uniek nummer.
- **Opvullen van Lege Velden:** Om de consistentie en bruikbaarheid van de dataset te waarborgen, zijn alle lege velden opgevuld. Dit is gedaan om ervoor te zorgen dat er geen ontbrekende of ontoereikende gegevens zijn bij het analyseren van de dataset. In plaats van lege velden zijn de gegevens ingevuld met het label "NULL" of met toepasbare gegevens, afhankelijk van het type informatie dat ontbrak.

Deze handelingen zorgden uiteindelijk voor een nieuwe dataset waar gebruik van gemaakt is geworden bij de rest van dit project. Alle kolomnamen van deze dataset zijn in tabel 1 te vinden inclusief bijbehorende omschrijvingen.



Tabel 1: uitleg attributen

Kolomnaam	Beschrijving
id	Dit is een uniek nummer dat is toegekend aan elk project. Dit is ook de primary key.
projecttitel	Dit is de titel van het project of de activiteit binnen het Data Intelligence-Lab (DI-Lab).
soort	Deze kop geeft aan welk type project of activiteit wordt uitgevoerd. Het kan bijvoorbeeld gaan om een publicatie, presentatie, workshop of artefact.
stakeholder	Het domein van belanghebbenden
event	Deze kop verwijst naar het specifieke evenement of de gelegenheid waaraan het project of de activiteit is gekoppeld, indien van toepassing.
datum	(Geplande) einddatum
locatie	De betrokken locatie
onderzoeker lectoraat	De betrokken onderzoeker van het lectoraat
Start time	Starttijd intake project
Completion time	Eindtijd intake project
naam	Naam/namen van persoon/personen die dit project uitvoeren
opdrachtgever	Naam van de opdrachtgever
contactgegevens	Contactgegevens van de opdrachtgever
achtergrond	(Beknopte) achtergrond van het project
doelstelling	(Beknopte) doelstelling van het project
resultaten	Verwachte artefact(en) van het projecten
onderwijs	Onderwijseenheid bijvoorbeeld minor, stage of afstuderen. In detail
Onderwijsshort	Onderwijseenheid bijvoorbeeld minor, stage of afstuderen. Sorteerbaar
onderzoekslijn	Een van de drie opgestelde onderzoekslijnen van het DI-Lab

Van de attributen in deze tabel zullen er 4 niet worden gebruikt in de uiteindelijke visualisatie. Dit zijn de attributen 'soort', 'stakeholder', 'Start time' en 'Completion time'. In het geval van het 'stakeholder' attribuut is hiervoor gekozen omdat dit attribuut een verouderde versie is van het 'onderzoekslijn' attribuut. De opdrachtgever heeft uitgelegd dit attribuut om deze reden niet in de visualisatie te willen hebben.

De attributen 'Start time' en 'Completion time' zouden iets moeten zeggen over de start- en eindtijd van de intake van het project. Het is echter niet volledig duidelijk welk moment hier precies voor is gebruikt en bovendien liggen deze tijden vaak slechts enkele minuten uit elkaar. Om deze reden is ervoor gekozen om het 'datum' attribuut te gebruiken om de datum weer te geven. Dit attribuut beschrijft de (verwachte) einddatum van het project en hierbij is veel duidelijker op welk moment dit wordt vastgesteld.

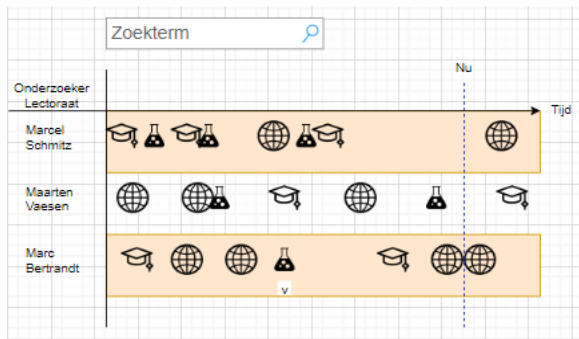
Ten slotte is nog het attribuut 'soort' buiten de visualisatie gehouden. Dit heeft als reden dat Finn heeft laten weten dat dit attribuut niet helemaal accuraat is, omdat veel projecten bij meerdere van deze soorten horen. Omdat dit totaal niet is weergegeven in de aangeleverde dataset en er ook geen manier is voor de projectgroep om deze informatie kloppend te krijgen is dit attribuut buiten beschouwing gelaten. De rest van de attributen worden wel gebruikt in de visualisatie. Op welke manier deze attributen worden gebruikt in de visualisatie zal worden omschreven in het volgende hoofdstuk van dit verslag.



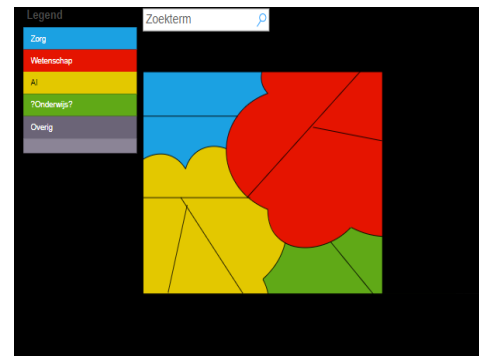
### 3: Interaction idiom

#### 3.1: Afgekeurde concepten

Zoals in de domeinsituatie omschreven, is er vanuit het lectoraat van het DI-lab vraag naar een interactieve visualisatie die een inzicht geeft in alle projecten die binnen het DI-Lab lopen of ooit gelopen hebben. Hierbij is het belangrijk om een duidelijk onderscheid te hebben tussen voltooide en niet voltooide projecten, makkelijk te kunnen filteren op de onderzoeker van het lectoraat die is betrokken bij het project, er gebruik wordt gemaakt van de door het DI-Lab opgestelde onderzoekslijnen en dat het programma moet werken op een digitale tafel. Met deze informatie is er door de projectgroep veel gebrainstormd en hier zijn verschillende schetsen uit gekomen.



Figuur 2: Schets met tijdlijn



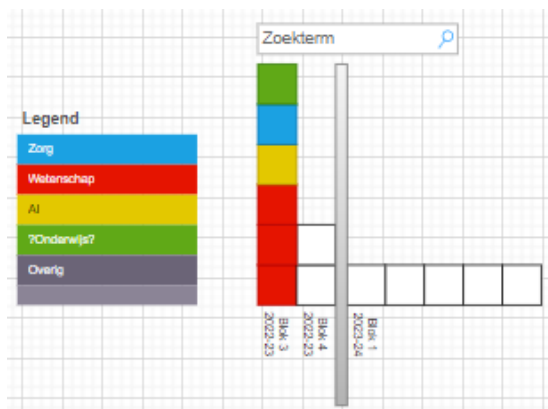
Figuur 3: Schets met vlakken

In figuur 2 (Schets met tijdlijn) en figuur 3: (Schets met vlakken) zijn twee van de eerst gemaakte schetsen te zien. Bij het maken van deze schetsen is er tegen verschillende dingen aangelopen. Zo werd duidelijk dat het belangrijk was om goed af te stemmen welke attributen belangrijk zijn en dus leidend moeten zijn binnen de visualisatie. Zo is er in figuur 2: (Schets met tijdlijn) bijvoorbeeld een tijdlijn te zien, terwijl datum niet heel erg belangrijk is voor de opdrachtgever.

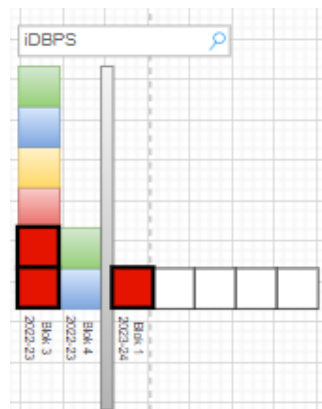
Ook kwam het inzicht dat er rekening moet worden gehouden met de schaalbaarheid van de visualisatie. Zo was het bij de schets in figuur 3 (Schets met vlakken) de bedoeling om de vlakken groter te laten worden op basis van de hoeveelheid projecten die binnen een bepaald vak hoorden. Het werd na wat nadenken hierover echter duidelijk dat dit voor een erg onleesbare visualisatie zou kunnen zorgen wanneer een vlak 2 projecten omvat en een ander vlak 100 projecten omvat (wat in de toekomst zeker zou kunnen gebeuren).

De schets in figuur 2 (Schets met tijdlijn) heeft verder ook laten zien dat het attribuut onderzoekslijn (toen nog als attribuut stakeholder, omdat bij de projectgroep nog niet bekend was dat dit verouderde data is) goed te visualiseren is met bijvoorbeeld icoontjes, omdat men bij de categorieën binnen dit attribuut al een beeld in het hoofd heeft. Het idee om figuren uit het dagelijks leven te gebruiken om dit attribuut weer te geven is dan ook uitgebouwd en uiteindelijk gebruikt in de definitieve visualisatie.

Uiteindelijk is de consensus ook geweest dat deze twee visualisaties lastig te lezen zijn. Deze visualisaties zullen namelijk enorm druk worden naar mate de dataset toeneemt in de loop der jaren.



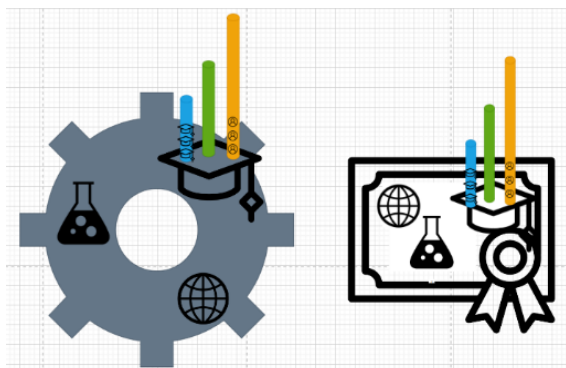
Figuur 4a: Barchart visual



Figuur 4b: Barchart visual  
zoekfunctie

In figuur 4a en 4b (Barchart visuals) is een schets te zien van een visualisatie die wél duidelijk de informatie kan overbrengen. Zo staan alle onderzoekslijnen geordend bij elkaar en deze visualisatie is in principe ook schaalbaar door bijvoorbeeld de data van een bepaald aantal jaar geleden in grotere incrementen te categoriseren (bv 5 jaar ipv 1 blok). Ook heeft deze visualisatie een makkelijk te gebruiken zoekfunctie waar er op bepaalde trefwoorden (Denk aan overkoepelend onderwerp of begeleidende onderzoeker) kan worden gezocht waarna de relevante blokjes oplichten.

Deze visualisatie is echter gewoon een barchart. Het is erg saai om naar te kijken en hoewel de informatie ervan kan worden afgelezen is hier wel tekst voor nodig. Dit voldoet hierdoor totaal niet aan de eisen die vanuit de minor Data Visualisation zijn gesteld.



Figuur 5a: Tandwiel visual: schets



Figuur 5b: Tandwiel visual: realisatie

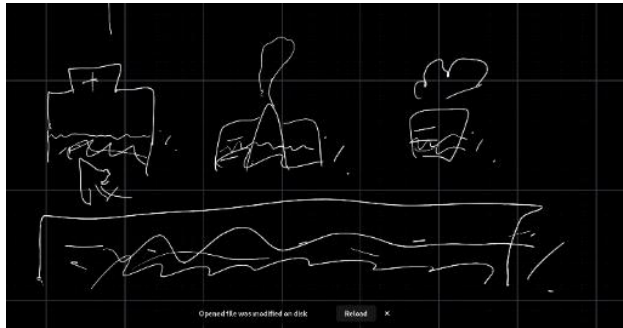
De laatste iteratie van compleet nieuwe concepten voor de visualisatie die uiteindelijk niet wordt gebruikt is te zien in figuur 5a en 5b. (Tandwiel visuals) Het idee bij deze visualisatie was om een duidelijke scheiding te maken tussen projecten die nu bezig zijn en projecten die al voltooid zijn met het tandwiel en het diploma/vinkje. Verder staan op deze figuren nog 3 iconen die zorg, wetenschap en AI uitbeelden (deze schets is nog gemaakt voordat duidelijk werd dat deze categoriën verouderd zijn en er gebruik gemaakt moet worden van het attribuut 'onderzoekslijn'). Op deze iconen zijn cilinders getoond waarbij de kleur iets zegt over het type onderwijs (minor, afstudeer/stage of overig) en de hoogte van de cilinder iets zegt over de hoeveelheid projecten die correspondeert met de bijbehorende onderzoekslijn en het type onderwijs. Wanneer er in het midden van het tandwiel zou worden gedrukt zouden alle projecten die nu bezig zijn getoond moeten worden.

Deze schets is ook al deels gemaakt in d3 zoals in figuur 5b is te zien. Dit is gedaan omdat de opdrachtgever destijds akkoord is gegaan met de schets en dit dus de logische volgende stap was. Later werd echter tijdens een les van de minor Data Visualizations duidelijk dat dit concept niet voldeed aan de eisen van de minor. De rede hiervoor was omdat het concept voor de minor nog steeds te simpel was, omdat het in principe nog steeds barcharts zijn, alleen dan met een interessantere achtergrond. Er werd verteld dat de informatie met meer dan alleen cilinders kon, en moest, worden overgedragen. Het scheiden van projecten die nu bezig zijn en projecten die al voltooid zijn met het gebruik van het tandwiel en checkmark werd echter wel als positief gezien, omdat dit symbolen zijn die meteen informeren waar de informatie over gaat. Het probleem was alleen dat de andere data niet zo was weergegeven bij deze visualisatie. De docenten hebben naar aanleiding van deze tekortkoming aan verwachtingen de projectgroep wat tips gegeven over hoe er met het gebruik van objecten die in het dagelijks leven met bepaalde data geassocieerd wordt, er heel veel informatie heel snel overgebracht kan worden.

Het feit dat het concept niet voldeed aan de eisen vanuit de minor betekende dat er nogmaals een nieuw concept nodig was. Wel is er bij dit concept veel geleerd door de projectgroep. Zo is het bijvoorbeeld duidelijk geworden welke informatie er precies nodig was om aan de eisen van de opdrachtgever te voldoen. Het 'tandwiel concept' voldeed immers al aan de eisen vanuit de opdrachtgever. Ook werd er duidelijk dat er veel meer mogelijk is wat betreft visualisaties dan alleen maar vrijdelde barcharts. Door het gesprek met de docenten is het beeld van wat er verwacht werd betreffende dit project veel duidelijker geworden.

Alle inzichten van de voorgaande schetsen hebben de basis gelegd voor het uiteindelijke concept voor de visualisatie. Dit concept zal nu in meer detail worden toegelicht. Zo zal er gekeken worden naar de veranderingen die dit concept door de tijd heeft ervaren, de keuzes die de projectgroep heeft gemaakt bij dit concept en de beargumentatie hiervan en het definitieve concept met een toelichting over hoe de verschillende lagen samenhangen en hoe het interactieve aspect van dit concept precies eruit zal gaan zien.

### 3.2: Definitief concept: Het proces



Figuur 6a: Laag 1 getekende schets definitieve concept



Figuur 6b: Laag 2 getekende schets definitieve concept

In figuur 6a is een getekende schets te zien van een potentiële home screen van de visualisatie. Op deze schets zijn 3 gebouwen te zien: Een ziekenhuis voor onderzoekslijn zorg, een fabriek voor onderzoekslijn industrie en een datacentrum voor onderzoekslijn AI. Verder is er onder deze gebouwen een groot vlak te zien waarbij het idee was om hier een knop te krijgen om alle projecten die nu bezig zijn en alle projecten die voltooid zijn meteen te kunnen ophalen. De manier waarop dit zou worden weergegeven was in deze fase nog niet helemaal duidelijk.

In figuur 6b is de tweede laag van dit concept met een getekende schets weergegeven. Het idee was om wanneer er op een van de 3 gebouwen in figuur 6a wordt geklikt, de gebruiker de kamer in figuur 6b zou komen te zien. In deze kamer zijn er 4 verschillende locaties terug te vinden waarmee er gefilterd kan worden op het type onderzoek. Links op de afbeelding zijn zo de workshops afgebeeld, midden boven staan de presentaties, midden onder staan de rapportages en rechts staan de artefacten. Het idee was om bij deze locaties verschillende objecten neer te zetten. Deze objecten zouden vervolgens een bepaald icoon bevatten waarmee onderscheid gemaakt kon worden tussen de verschillende types onderwijs waarbinnen het project valt (minor, afstudeer, stage en overig). Deze voorwerpen zouden 2 keer op deze locaties terugkomen, waardoor er ook nog gefilterd kon worden op projecten die nu bezig zijn en projecten die afgerond zijn.



Figuur 7a: Laag 1 eerste uitgewerkte schets definitieve concept



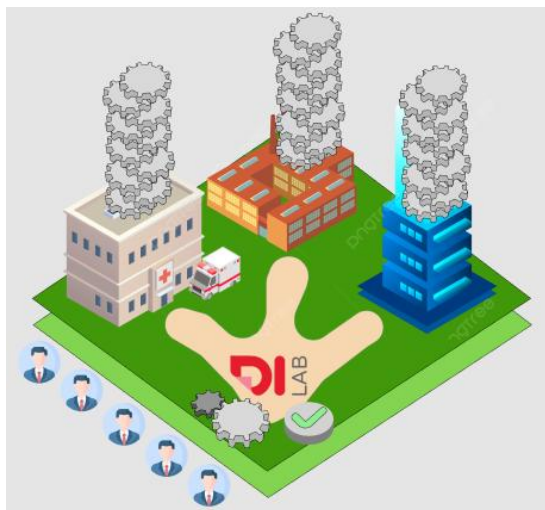
Figuur 7b: Laag 2 eerste uitgewerkte schets definitieve concept

In figuren 7a en 7b is te zien hoe de eerder besproken getekende schetsen in meer detail zijn uitgewerkt. In concept is deze versie hetzelfde, alleen staan er hier nog profielfoto's van de onderzoekers van het lectoraat links van laag 1 (in de afbeelding zijn dit lege profielfoto's, maar in de realiteit moeten dit daadwerkelijk foto's van onderzoekers worden). Deze profielfoto's hebben als functie om te kunnen filteren op de onderzoeker die is betrokken bij een project. Wanneer er op een van deze onderzoekers wordt geklikt worden dus alleen nog maar de projecten waarbij deze onderzoeker is betrokken meegenomen in de rest van de visualisatie.

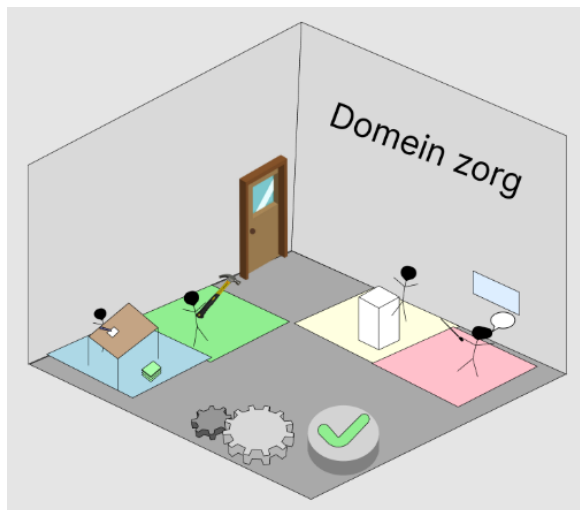
Ook is het logo van het DI-Lab toegevoegd aan laag 1. Het idee hierachter was om dit een knop te maken om alle projecten die nu draaien binnen het DI-Lab te tonen. Voor de projectgroep was het echter wel duidelijk dat dit waarschijnlijk beter zou moeten kunnen, alleen was de vorm nog niet gerealiseerd bij het maken van deze schets. Voor de rest is deze visualisatie hetzelfde als de getekende schets, alleen dan wat gedetailleerder en overzichtelijker neergezet.

Deze schetsen werden tijdens een les van de minor data visualisations klassikaal getoond en de docenten en leerlingen hebben vervolgens ook feedback op de schetsen gegeven. De voornaamste punten die werden aangegeven tijdens deze feedbacksessie waren als volgt:

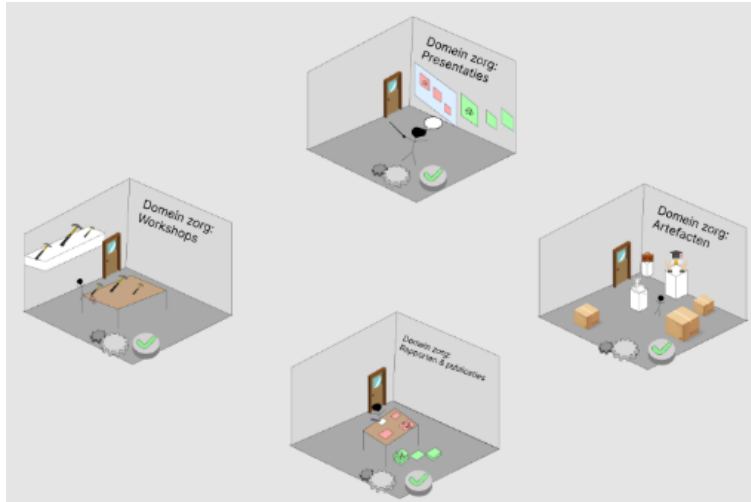
- In laag 1 van de visualisatie is niet duidelijk te zien hoeveel projecten er op dit moment draaien, terwijl dit vrij makkelijk aangetoond kan worden.
- Het is niet duidelijk dat het DI-Lab logo in laag 1 een knop is en was dit wel zo geweest dan was het nog steeds niet duidelijk dat deze knop de projecten die nu bezig zijn zal weergeven.
- Het lijkt alsof de filterfunctie niet bij de rest van de visualisatie hoort. Dit is omdat deze in een ander perspectief zijn weergegeven dan de visualisatie zelf (recht onder elkaar i.p.v. schuin).
- Laag 2 van de visualisatie is enorm druk. Er staat nu heel veel informatie door elkaar heen en het is niet erg gemakkelijk af te lezen op deze manier.
- Het aantonen van bezig/afgerond in laag 2 is niet consistent weergegeven waardoor de informatie lastiger te lezen is.
- Op dit moment mist de visualisatie een terug knop om vanuit de diepere lagen terug te kunnen komen op de homepage.



Figuur 8a: Laag 1 tweede uitgewerkte schets definitieve concept



Figuur 8b: Laag 2 tweede uitgewerkte schets definitieve concept



*Figuur 8c: Laag 3 tweede uitgewerkte schets definitieve concept*

In figuren 8a, 8b en 8c zijn de schetsen te zien die tot stand zijn gekomen uit de eerder besproken feedbacksessie. In deze schetsen zijn een aantal dingen veranderd, namelijk:

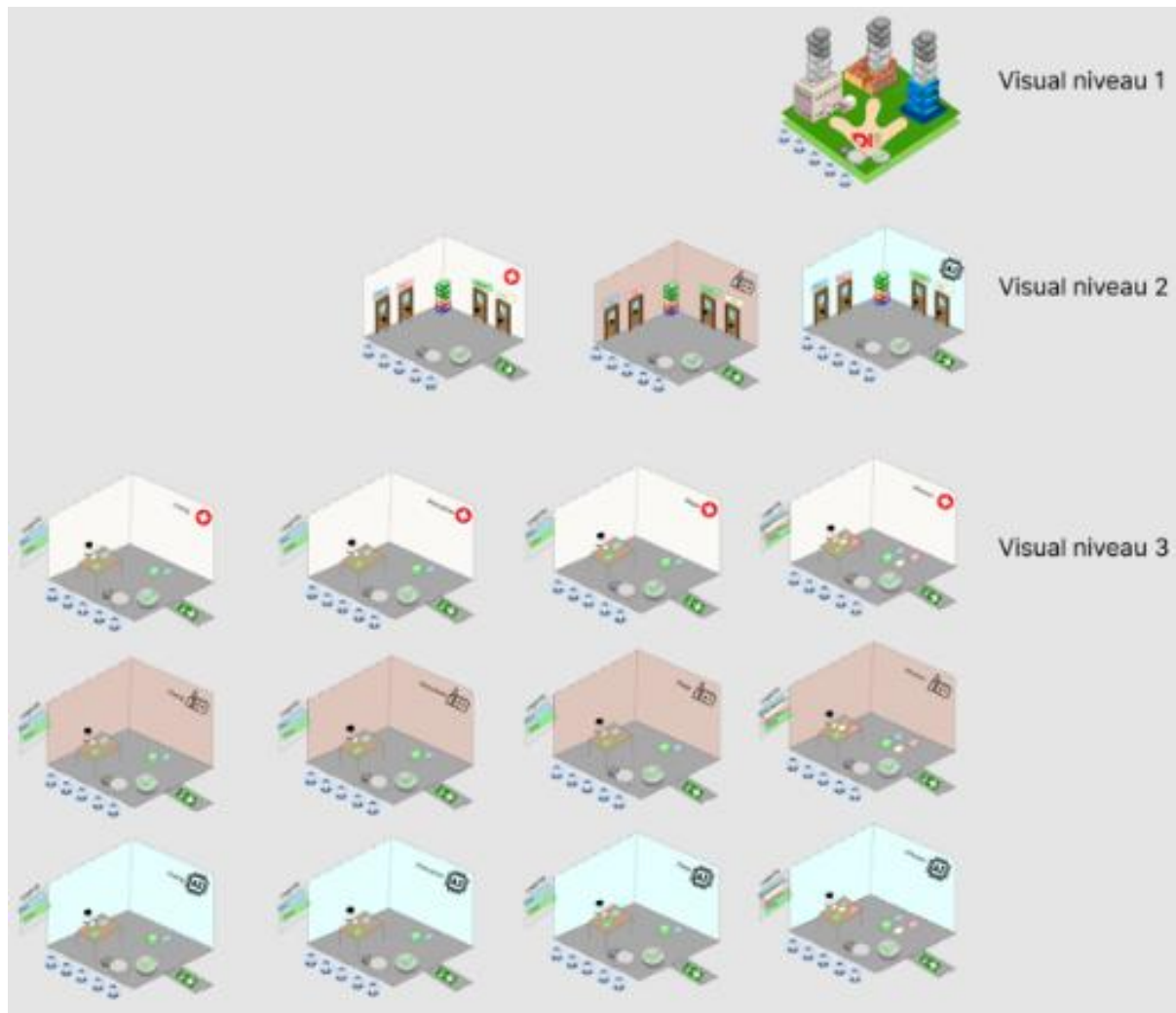
- In laag 1 staan nu tandwielen bovenop de gebouwen. De hoeveelheid tandwielen correspondeert met de hoeveelheid projecten die in de bijbehorende onderzoekslijn op het moment van aflezen bezig zijn. (Deze schets is niet gebaseerd op de dataset. Was dit wel zo dan zou dit dus betekenen dat er binnen alle 3 onderzoekslijnen 10 projecten bezig zijn).
- In laag 1 staat de filter voor onderzoekers van het lectoraat nu schuin in hetzelfde perspectief van de rest van de visualisatie, zodat het er meer als één geheel uit ziet.
- Wat voorheen laag 2 was is hier opgesplitst in laag 2 en laag 3. Hierbij kan er in laag 2 gefilterd worden op het soort project (publicatie, workshop, artefact of presentatie) en in laag 3 op het soort onderwijs (minor, afstuderen, stage of overig).
- In alle lagen is er nu een paar tandwielen en een checkmark (midden onder in de visualisatie). Deze iconen zijn knoppen waarmee alle lopende (tandwielen) en alle voltooide (checkmark) projecten opgevraagd kunnen worden. In laag 1 bedraagt dit alle projecten binnen het gehele DI-Lab (tenzij er gefilterd is op onderzoeker van het lectoraat) en in laag 2 en 3 bedraagt dit alle projecten die binnen de eerder aangegeven filters horen.
- In lagen 2 en 3 is er nu een deur te vinden. Deze deur zal als terugknop werken zodat de gebruiker terug kan komen in de vorige laag.

Deze schetsen zijn getoond aan Finn. Finn zei erg enthousiast te zijn over deze schetsen maar had wel zijn bedenkingen bij het gebruiken van het soort project (laag 2) als filterfunctie, aangezien een aantal projecten bij meer van deze soorten horen. Dit was bij de projectgroep in eerste instantie niet bekend, omdat dit niet op deze manier in de dataset staat en ook niet eerder is verteld.

Verder zijn deze schetsen ook weer getoond aan de docenten van de minor data visualisations. Hieruit kwamen nog een aantal kleine designtips om de visualisatie nog sterker te maken. Hoe deze tips, de opmerking vanuit Finn en nog enkele ingevingen bij de projectgroep zelf zijn uitgewerkt zal toegelicht worden in de volgende paragraaf.



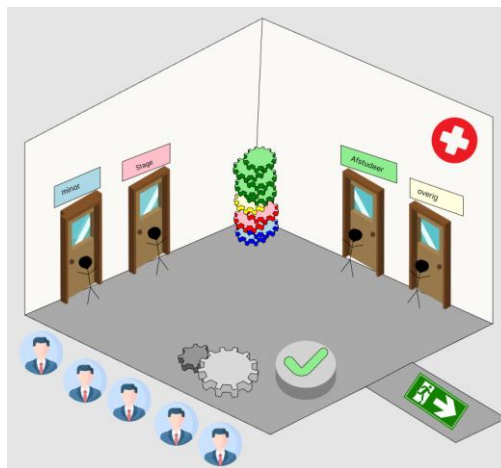
### 3.3: Definitief concept: toelichting keuzes



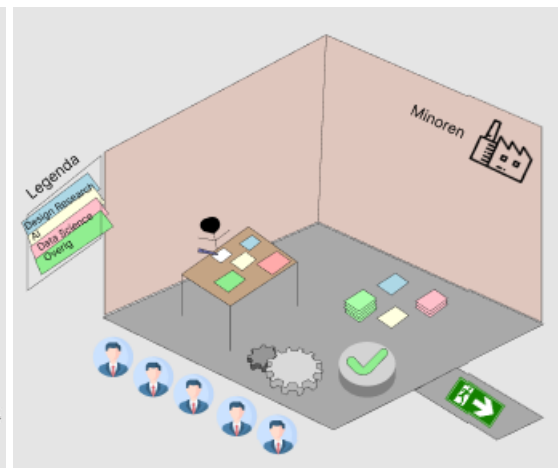
Figuur 9: Overzicht niveau 1, 2 en 3 definitieve visual



Figuur 10a: Visual niveau 1 definitief concept



Figuur 10b: VisualNiveau2.zorg definitief concept



Figuur 10c: VisualNiveau3.industrie.minor definitief concept



2023

<b>Titel</b> Naam Onderzoeker Opdrachtgever Onderzoekslijn	Afbeelding	<b>Titel</b> Naam Onderzoeker Opdrachtgever Onderzoekslijn	Afbeelding	<b>Titel</b> Naam Onderzoeker Opdrachtgever Onderzoekslijn	Afbeelding
--	------------	--	------------	--	------------

2022

<b>Titel</b> Naam Onderzoeker Opdrachtgever Onderzoekslijn	Afbeelding	<b>Titel</b> Naam Onderzoeker Opdrachtgever Onderzoekslijn	Afbeelding	<b>Titel</b> Naam Onderzoeker Opdrachtgever Onderzoekslijn	Afbeelding	<b>Titel</b> Naam Onderzoeker Opdrachtgever Onderzoekslijn	Afbeelding
<b>Titel</b> Naam Onderzoeker Opdrachtgever Onderzoekslijn	Afbeelding	<b>Titel</b> Naam Onderzoeker Opdrachtgever Onderzoekslijn	Afbeelding				

2021

<b>Titel</b> Naam Onderzoeker Opdrachtgever Onderzoekslijn	Afbeelding	<b>Titel</b> Naam Onderzoeker Opdrachtgever Onderzoekslijn	Afbeelding	<b>Titel</b> Naam Onderzoeker Opdrachtgever Onderzoekslijn	Afbeelding	<b>Titel</b> Naam Onderzoeker Opdrachtgever Onderzoekslijn	Afbeelding
--	------------	--	------------	--	------------	--	------------

Figuur 11: Samengevatte weergave projecten definitief concept

<b>Titel</b> Naam Onderzoeker Opdrachtgever + Contactgegevens Onderzoekslijn Onderwijs Locatie Event (indien relevant) Datum	Afbeelding
Achtergrond: lorem ipsum	
Doelstelling: lorem ipsum	
Resultaat: lorem ipsum	

Figuur 12: Gedetailleerde weergave projecten definitief concept



Figuur 13: Tandwielen niveau 1 bij hoeveelheden >10

Met behulp van alle inzichten die in de vorige twee paragrafen zijn beschreven is er een definitief concept gemaakt. De essentie van dit concept is grotendeels gelijk aan het concept dat op het einde van het proces is beschreven, maar heeft nog enkele wijzigingen.

Om te beginnen zijn er namen toegekend aan alle lagen binnen de visualisatie. Zo zijn in figuren 10 visual niveau 1, 2 en 3 te zien met hierbij alle mogelijke kamers binnen deze lagen, in figuur 11 is de samengevatte weergave te zien en in figuur 12 is de gedetailleerde weergave te zien. Wat deze lagen precies inhouden staat vermeld in tabel 2.

Tabel 2: Uitleg verschillende lagen visualisatie

Laag van de visualisatie	Omschrijving laag
Visual niveau 1	De homepage van de visualisatie. Hier kan er worden gefilterd op de onderwijslijnen van de projecten.
Visual niveau 2	Het scherm binnen de visualisatie waar kan worden gefilterd op het soort onderwijs waar het project binnen valt (minor, stage, afstuderen of overig). De kamer die wordt afgebeeld binnen deze laag zal verschillen op basis van de gekozen filters in Visual niveau 1. Er zijn 3 mogelijke kamers. De naamgeving van deze kamers is in het format 'VisualNiveau2.onderzoekslijn'. Hierbij is <i>onderzoekslijn</i> de naam van de in niveau 1 gekozen onderzoekslijn.
Visual niveau 3	Het scherm binnen de visualisatie waar verder kan worden gefilterd op het soort onderwijs (Bij minor is dit het type minor, bij de andere 3 soorten onderwijs is dit of het project intern of extern is). De kamer die wordt afgebeeld binnen deze laag zal verschillen op basis van de gekozen filters in Visual niveau 1 en 2. Er zijn 12 mogelijke kamers. De naamgeving van deze kamers is in het format 'VisualNiveau3.onderzoekslijn.onderwijs'. Hierbij is <i>onderzoekslijn</i> wederom de in niveau 1 gekozen onderzoekslijn en <i>onderwijs</i> is het in niveau 2 gekozen type onderwijs.
Samenvattende weergave	Het scherm dat alle projecten die horen bij de geselecteerde filteropties samengevat weergeeft.
Gedetailleerde weergave	Het scherm dat een specifiek project dat door de gebruiker is geselecteerd weergeeft en beschrijft.

Een grote verandering bij dit definitieve concept is dat er in niveau 2 nu gefilterd kan worden op het soort onderwijs (Minor, stage, afstudeer en overig) in plaats van het soort project omdat Finn, zoals in de vorige paragraaf vermeld, had aangegeven dat dit attribuut niet verstandig was om te gebruiken. In niveau 3 kan er nu verder gefilterd worden op het soort onderwijs. Bij minoren bedraagt dit de specifieke minor en bij stage, afstudeer en overig bedraagt dit of een project intern of extern is uitgevoerd. Ook zullen al deze categoriën worden opgesplitst in lopende en afgeronde projecten.

Verder heeft er in niveau 1 een verandering plaatsgevonden bij de tandwielen die op de gebouwen staan. Hierbij is de keuze gemaakt om de kleur van de tandwielen te wijzigen per 5 projecten, zodat de tandwielen makkelijker geteld kunnen worden. Wanneer er meer dan 10 projecten binnen een onderzoekslijn bezig zijn, zal er een nieuwe toren aan tandwielen naast de bestaande toren getoond worden zoals in figuur 13 is weergegeven. Hiervoor is gekozen, omdat de toren erg hoog zal worden wanneer er bijvoorbeeld 20 tandwielen boven op elkaar staan. Dit zou ervoor zorgen dat de lengte breedte verhouding van de visualisatie verandert en het nog maar een stuk kleiner getoond kan worden op het beeldscherm.

In niveau 2 is er nu ook een stapel tandwielen te zien die midden achterin de kamers staan. Deze stapel zal altijd dezelfde hoeveelheid tandwielen bevatten, omdat de hoeveelheid tandwielen nog steeds iets zegt over de hoeveelheid projecten. In deze niveau hebben de tandwielen kleuren toegekend gekregen. Deze kleuren zeggen iets over het soort onderwijs. De kleuren corresponderen met de naamplaatjes die boven de deuren te zien zijn (blauw voor minor, rood voor stage, groen voor afstudeer en geel voor overig). Bij het voorbeeld van de schets is te zien dat er 2 blauwe, 3 rode, 5 groene en 0 gele tandwielen aanwezig zijn. Dit betekent in dit geval dat er 2 minoren, 3 stages, 5 afstudeerprojecten en 0 overige vormen van onderwijs lopen in de geselecteerde onderzoekseenheid. Om aan te geven dat er projecten lopen binnen de onderwijseenheden minor, stage en afstudeer staat er een persoon voor de bijbehorende deuren. Bij overig is dit niet het geval en hiermee kan dus worden gezien dat er binnen deze filteroptie geen lopende projecten vallen zonder dat er naar de tandwielen gekeken hoeft te worden. Er kan echter wel nog steeds op deze deur geklikt worden om de afgeronde projecten met de bijbehorende filterfuncties te kunnen zien. Dit betekent in de praktijk dat er in niveau 3 bepaalde blaadjes weg zullen vallen, omdat er geen beschikbare records zijn binnen een specifieke filteroptie.

In lagen 2 en 3 is ervoor gekozen om de muren van de kamers een kleur toe te kennen op basis van de onderzoekslijn die is geselecteerd. De selectie van deze kleuren is gemaakt op basis van de kleur van de gebouwen die in niveau 1 te zien zijn. Dit is gedaan om wat herkenning toe te voegen aan de visualisatie. Ook zijn er op deze muren icoontjes te zien die deze herkenning dienen te versterken. Zo is er bij onderzoekslijn zorg een wit kruis te zien, bij industrie een fabriek en bij AI een microchip met de letters 'AI' erin.

In lagen 2 en 3 is de filteroptie voor onderzoekers van het lectoraat nu ook weergegeven in plaats van deze alleen in niveau 1 te tonen. Het idee is dat deze filteroptie nu overal in niveau 1, 2 en 3 gebruikt kan worden om te filteren op onderzoeker. Hiermee zal de data die wordt meegenomen veranderen. Wanneer er binnen een niveau op een bepaalde onderzoeker is gefilterd, zal dit wel nog steeds meegenomen worden in de volgende niveau. Het verschil is dat dit deze filter nu op meerdere plekken binnen de visualisatie aangeroepen kan worden.

In lagen 2 en 3 is er nu rechts onder in het scherm een exit icoon te zien. Dit icoon zal logischerwijs dienen als een terugknop om terug te komen op de vorige niveau binnen de visualisatie. Het is wellicht opvallend dat deze knop in niveau 3 ook altijd rechts onder staat, omdat dit niet in elke situatie klopt als er wordt gekeken naar de locatie van de deur van de kamer die in niveau 2 van de visualisatie is gekozen. Dit is echter een bewuste keuze geweest, omdat de filterfunctie voor onderzoeker van het lectoraat dan óf verder van de rest van de visualisatie af moest komen te staan, óf niet consistent op de zelfde plek zou komen te staan. Aan de consistentie en de uitstraling van de visualisatie is in dit geval meer waarde gehecht dan aan de logica achter de locatie van de deur.

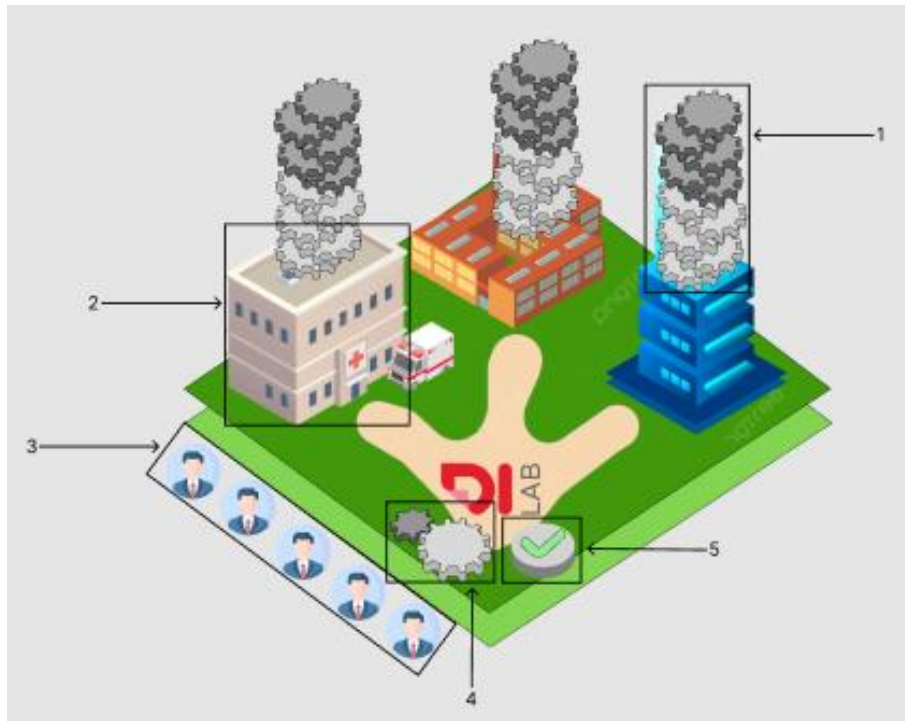
In de samenvattende weergave zijn de verschillende projecten te zien die horen bij de filteropties die bij de vorige lagen zijn gekozen. Bij deze projecten staat kort wat informatie over de projecten. Ook valt te zien dat de verschillende projecten zijn ingedeeld op basis van jaartallen. Deze jaartallen geven informatie over de einddatum van het project. Wanneer de samenvattende weergave van lopende projecten wordt weergegeven, zullen deze jaartallen wegvallen. Hoewel bij lopende projecten wel een geplande einddatum is gegeven, is er door de projectgroep besloten dat deze informatie niet relevant genoeg is om weer te geven. Het nadeel van deze informatie weergeven is namelijk dat het lastig is om duidelijk aan te tonen dat de jaartallen over geplande einddata gaan zonder dit expliciet in tekst aan te geven. Door de projectgroep is besloten dat het verzwakken van de netheid van de visualisatie door deze tekst toe te voegen het niet waard is om de geplande einddatum via deze scheiding te kunnen zien. Wel zal de geplande einddatum nog terug gevonden kunnen worden in de gedetailleerde weergave. Soms zullen niet alle projecten die horen bij de gekozen filteropties in een keer op het scherm passen. Wanneer dit het geval is kan er gescrollt worden binnen deze laag.

In de gedetailleerde weergave is informatie te zien over één specifiek project dat in de samenvattende weergave is geselecteerd. In deze weergave komen alle attributen die als nuttig zijn ervaren die betrekking hebben over het specifieke project.

### 3.4: Definitief concept: Werking interacties

In deze paragraaf zullen de verschillende aspecten binnen de lagen van het definitieve concept worden toegelicht. Dit zal worden gedaan met behulp van de figuren binnen deze paragraaf, waarbij de verschillende aspecten zullen worden genummerd. De aspecten zullen vervolgens met behulp van de tabellen binnen deze paragraaf worden toegelicht. In deze tabellen zal er worden beschreven of een specifiek aspect een knop is of alleen maar een visueel aspect is, welke attributen er vanuit de dataset zijn gekoppeld aan de aspecten en ten slotte zal er een korte toelichting worden gegeven bij elk aspect.

#### Visual niveau 1

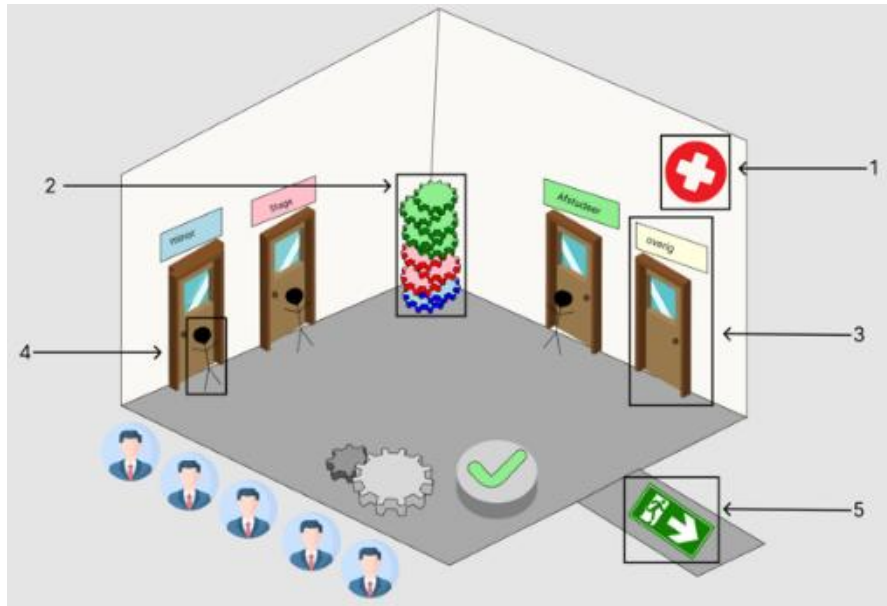


Figuur 14: Verschillende aspecten binnen visual niveau 1

Tabel 3: Uitleg verschillende aspecten binnen visual niveau 1

Nr.	Knop/visueel	Gekoppelde attributen	Toelichting
1	Visueel	datum onderzoekslijn	De hoeveelheid projecten die momenteel lopen onder de bijbehorende onderzoekslijn correspondeert met het aantal tandwielen. Dit geldt voor alle 3 stapels tandwielen die op de gebouwen staan.
2	Knop	onderzoekslijn	Wanneer op deze knop wordt gedrukt, zal visual niveau 2 worden geopend. Hierbij worden alleen de rijen van de dataset meegenomen, waarbij het attribuut 'onderzoekslijn' correspondeert met de onderzoekslijn die is gekoppeld aan het specifieke gebouw. Bij het ziekenhuis is dit zorg, bij de fabriek is dit industrie en bij het datacentrum is dit AI (Dit betekent dus dat de kamer VisualNiveau2.zorg verschijnt wanneer er op het ziekenhuis wordt geklikt).
3	Knop	onderzoeker lectoraat	Wanneer op een van deze knoppen wordt gedrukt, zal de visualisatie worden gefilterd op basis van de onderzoeker van het lectoraat die correspondeert met de profielfoto waar op is geklikt. Hierbij worden alleen de rijen meegenomen waarbij deze onderzoeker staat aangegeven. Het is hierbij ook mogelijk om tegelijkertijd op meerdere onderzoekers te filteren door meerdere profielfoto's te selecteren. Deze knoppen zullen nergens naartoe navigeren, maar zullen wel de visuele aspecten van de lagen veranderen. De gekozen filters zullen meegenomen worden naar volgende lagen.
4	Knop	datum	Wanneer er op deze knop wordt gedrukt, zal de samengevatte weergave getoond worden met hierin alle lopende projecten die passen bij de eerder gekozen filteropties. Deze knop staat in visual niveau 1, 2 en 3 (overal op dezelfde plek met dezelfde vorm). Of een project lopend of is voltooid wordt besloten op basis van het attribuut 'datum' waarbij een project lopend is wanneer deze datum in de toekomst is op het moment van aflezen.
5	Knop	datum	Wanneer er op deze knop wordt gedrukt, zal de samengevatte weergave getoond worden met hierin alle voltooide projecten die passen bij de eerder gekozen filteropties. Deze knop staat in visual niveau 1, 2 en 3 (overal op dezelfde plek met dezelfde vorm). Of een project lopend of is voltooid wordt besloten op basis van het attribuut 'datum' waarbij een project voltooid is wanneer deze datum in het verleden is op het moment van aflezen.

## Visual niveau 2



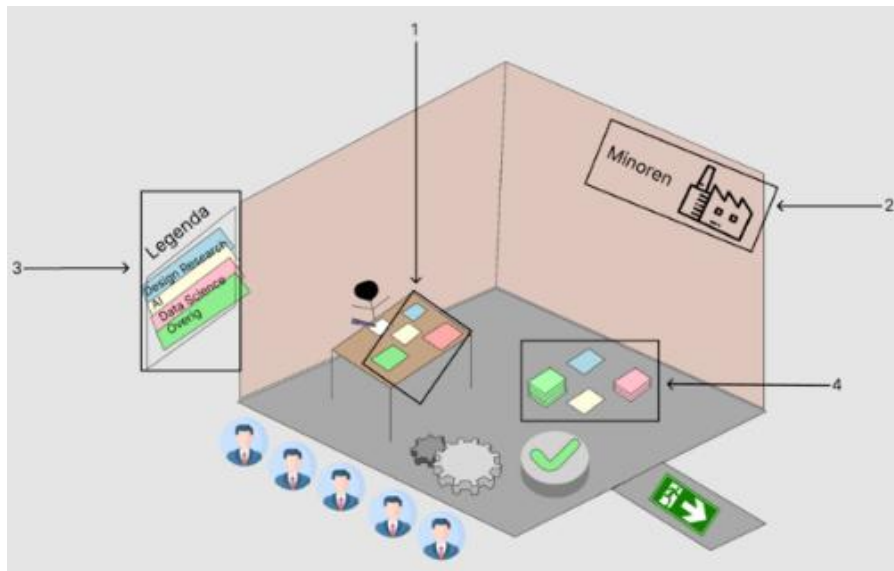
Figuur 15: Verschillende aspecten binnen visual niveau 2

Tabel 4: Uitleg verschillende aspecten binnen visual niveau 2

Nr.	Knop/visueel	Gekoppelde attributen	Toelichting
1	Visueel	onderzoekslijn	Geeft aan op welke onderzoekslijn er in visusal niveau 1 is gefilterd.
2	Visueel	datum onderzoekslijn Onderwijsshort	De hoeveelheid projecten die momenteel lopen onder de bijbehorende onderzoekslijn correspondeert met het aantal tandwielen. De hoeveelheid tandwielen met een bepaalde kleur correspondeert met het aantal projecten die momenteel lopen bij het onderwijstype waaraan dezelfde kleur is toegekend (zie de naambordjes boven de deuren).
3	Knop	onderzoekslijn Onderwijsshort	Wanneer op deze knop wordt gedrukt, zal visual niveau 3 worden geopend. Hierbij worden alleen de rijen van de dataset meegenomen, waarbij de attributen 'onderzoekslijn' en 'onderwijsshort' corresponderen met de gekozen filters. Het soort onderwijs dat is gekoppeld aan de verschillende deuren is te zien aan de naambordjes boven de deuren.
4	Visueel	datum onderzoekslijn Onderwijsshort	Wanneer er één of meerdere projecten lopen bij een specifieke combinatie van onderzoekslijn en soort onderwijs, zal er een persoon afgebeeld worden bij de bijbehorende deur. Wanneer er géén projecten lopen bij een combinatie, dan zal er niks worden afgebeeld hier.
5	Knop	<b>Geen</b>	Wanneer er op deze knop wordt gedrukt, zal de vorige laag in de visualisatie worden geopend. In visual niveau 3 staat deze knop op dezelfde plek met dezelfde vorm.



## Visual niveau 3

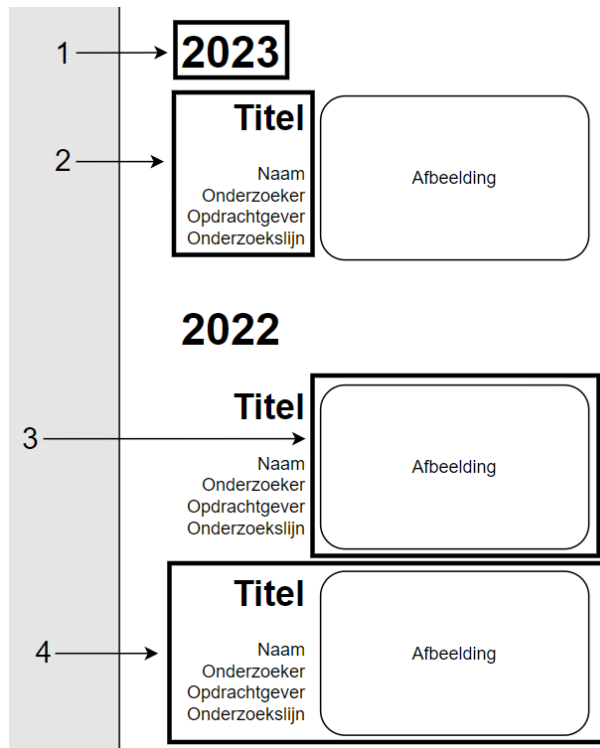


Figuur 15: Verschillende aspecten binnen visual niveau 3

Tabel 5: Uitleg verschillende aspecten binnen visual niveau 3

Nr.	Knop/visueel	Gekoppelde attributen	Toelichting
1	Knop	datum onderzoekslijn Onderwijsshort onderwijs	Wanneer op deze knop wordt gedrukt, zal de samengevatte weergave worden geopend. Hierbij komen alle lopende projecten te zien die corresponderen met alle gekozen filters. Er zijn hier 4 verschillende knoppen te zien in de vorm van blaadjes. De kleur van het blaadje zegt iets over het type onderwijs, alleen dan diepgaander dan bij visual niveau 2. Wanneer er geen bestaande rijen in de dataset zitten die corresponderen met een specifieke filteroptie, zal er geen blaadje getoond worden.
2	Visueel	onderzoekslijn Onderwijsshort	Geeft aan op welke onderzoekslijn en type onderwijs er in visual niveau 1 en 2 is gefilterd.
3	Visueel	Onderwijs	Een legenda die betekenis geeft aan de kleuren van de blaadjes bij knop nr. 1 en 4.
4	Knop	datum onderzoekslijn Onderwijsshort onderwijs	Wanneer op deze knop wordt gedrukt, zal de samengevatte weergave worden geopend. Hierbij komen alle voltooide projecten te zien die corresponderen met alle gekozen filters. Er zijn hier 4 verschillende knoppen te zien in de vorm van blaadjes. De kleur van het blaadje zegt iets over het type onderwijs, alleen dan diepgaander dan bij visual niveau 2. Wanneer er geen bestaande rijen in de dataset zitten die corresponderen met een specifieke filteroptie, zal er geen blaadje getoond worden.

## Samengevatte weergave

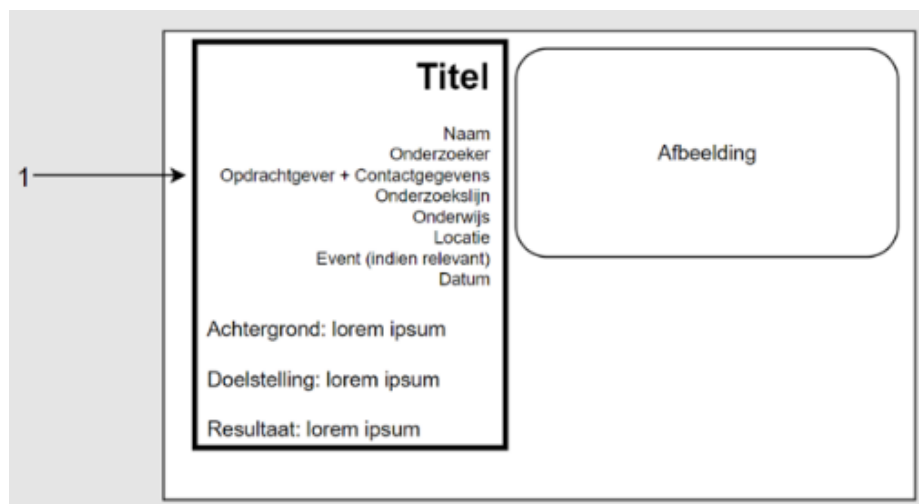


Figuur 16: Verschillende aspecten binnen de samengevatte weergave

Tabel 6: Uitleg verschillende aspecten binnen de samengevatte weergave

Nr.	Knop/visueel	Gekoppelde attributen	Toelichting
1	Visueel	datum	Het jaartal waarin alle onderstaande projecten zijn afgerond. Bij lopende projecten zal dit niet worden getoond.
2	Visueel	projecttitel naam onderzoeker lectoraat opdrachtgever onderzoekslijn	Hier wordt de inhoud van de gekoppelde attributen vanuit de dataset getoond voor het bijbehorende project.
3	Visueel	<b>Geen</b>	Het is de bedoeling dat hier een afbeelding komt te staan die te maken heeft met het bijbehorende project (dit was een wens vanuit de opdrachtgever). Deze afbeeldingen zijn echter niet geleverd, dus hier zal een plaatsvervangende afbeelding worden getoond. Dit zal hetzelfde worden gedaan bij de gedetailleerde weergave.
4	Knop	id	Wanneer op deze knop wordt gedrukt, zal de gedetailleerde weergave van het geselecteerde project worden geopend.

## Gedetailleerde weergave



Figuur 17: Verschillende aspecten binnen de gedetailleerde weergave

Tabel 7: Uitleg verschillende aspecten binnen de gedetailleerde weergave

Nr.	Knop/visueel	Gekoppelde attributen	Toelichting
1	Visueel	Projecttitel naam onderzoeker lectoraat opdrachtgever contactgegevens onderzoekslijn onderwijs locatie event datum achtergrond doelstelling resultaten	Hier wordt de inhoud van de gekoppelde attributen vanuit de dataset getoond voor het bijbehorende project.

## 4: Algorithm

Nadat de visualisaties in schets waren gemaakt, zijn deze in een simpele en functionele weergave gecodeerd. Hierbij is, met simpele SVG vormen die zijn kleur gecodeerd, de navigatie gemaakt, en zijn hierbij op de bijbehorende plekken de data ingeladen, zoals beschreven bij Interaction Idiom. Hierbij zijn:

- De grote blauwe vormen de navigatie naar een volgende laag.
- De groene vormen zijn niet-afgerond en afgerond snelkoppelingen naar de samengevatte weergave van de bijbehorende laag.
- De rode knop is altijd terug naar de vorige laag.
- De gele knop is een “Start” knop die teruggaat naar de eerste laag.
- De witte cirkels zijn de filters op onderzoekers in het lectoraat.
- De zwarte cirkel verwijdert de filter op onderzoeker.
- De rij van kleine blauwe bolletjes geeft aan hoe veel projecten er lopen binnen de bijbehorende categorie. Deze zijn, in dit prototype, voor het testen van de visuals, niet gefilterd op datum.
- De samengevatte en gedetailleerde weergaven komen overeen met de schets.



Figuur 18a: Functionele versie visual niveau 1



Figuur 18b: Functionele versie visual niveau 2



Figuur 18c: Functionele versie visual niveau 3



Figuur 18d: Functionele versie samengevatte weergave

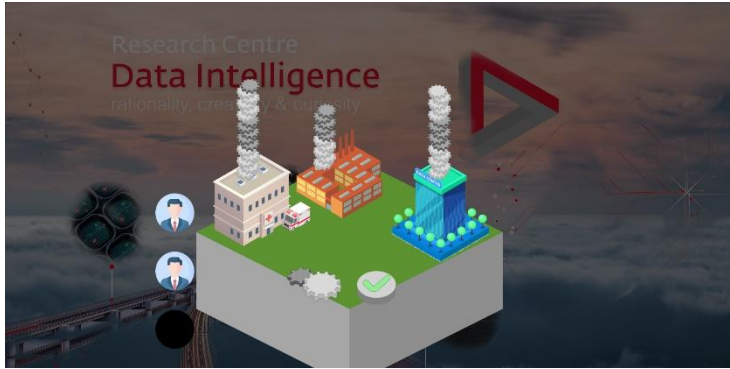


Fiauur 18e: Functionele versie aedetailleerde weeraave

Na een testronde op bugfixes en enkele overleggen, is vanuit de volledig functionele visualisatie een complete visualisatie ontwikkeld die visueel compleet is. Bij deze kunnen op een duidelijkere manier de verschillen tussen de schets en werkelijkheid worden weergegeven, en de redenen achter de keuzes:

1. Start knop: Voor verbetering in globale navigatie is een start knop toegevoegd (in de vorm van een huisje) die vanuit elke plek binnen de gehele website de gebruiker navigeert naar Visual niveau 1. Zo heeft de gebruiker altijd de optie om van start terug te beginnen.
2. Aantal onderzoekers (en foto's): Vanwege gebreken in de formattering van de dataset, zijn onderzoeker-filters niet dynamisch ingeladen kunnen worden. Hierbij zijn twee hardgecodeerde filters toegevoegd op alle resultaten met "Schmitz" en "Bemelmans" in de naam. Ook staat hier een zwarte cirkel die deze filter reset naar de standaard zonder filter. Zo is hierbij alsnog de functie in minimale benodigdheid toegevoegd om voorbeeld te geven voor wanneer deze data beter bruikbaar is om dynamisch te filteren.
3. Afbeeldingen projecten: Aangezien de verkregen dataset geen eigen afbeeldingen bevat, is overall op een dynamische wijze een placeholder afbeelding ingeladen. Zodra de dataset een eigen wijze van afbeeldingen heeft bij ieder project, kunnen deze met minimale veranderingen worden ingevoegd. Zo is de code hierbij op de mogelijke toekomst voorzien.
4. Dynamische benoeming en kleuren: Vanwege technische problemen veranderen de muren niet van kleur en zijn deze dus statisch. Ook worden de bijbehorende tekstelementen op sommige plekken verkeerd ingeladen. De logo's van zorg, industrie en AI ook zijn niet toegepast.
5. Veranderingen in enkele afbeeldingen: Een aantal grote verbeteringen zijn gemaakt in vooral de isometrische 3d "ruimtes" zodat het perspectief hierbij overall exact klopt. Ook zijn afbeeldingen met een watermark vervangen met vrij beschikbare afbeeldingen en zijn enige optimalisaties gemaakt bij de bestaande afbeeldingen. Zo is deze afbeelding visueel gezien iets accurater op locaties.

6. **Samengevatte en gedetailleerde weergave:** Ten slotte heeft de samengevatte weergave nu de mogelijkheid om te scrollen (automatisch aangepast op hoeveelheid, en heeft deze betere opmaak zodat geen tekstelementen overlappen met elkaar. Ditzelfde geldt in de gedetailleerde weergave, al is hierbij geen scroll nodig. Verder is hierbij de opmaak verbeterd met dikgedrukte tekst en automatische enters in de tekst.



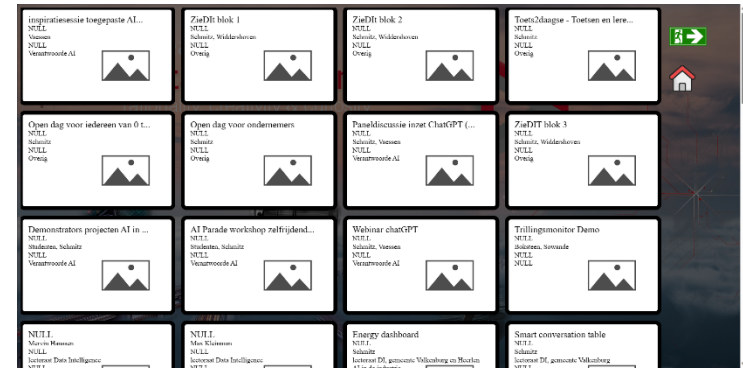
Figuur 19a: Volledige versie visual niveau 1



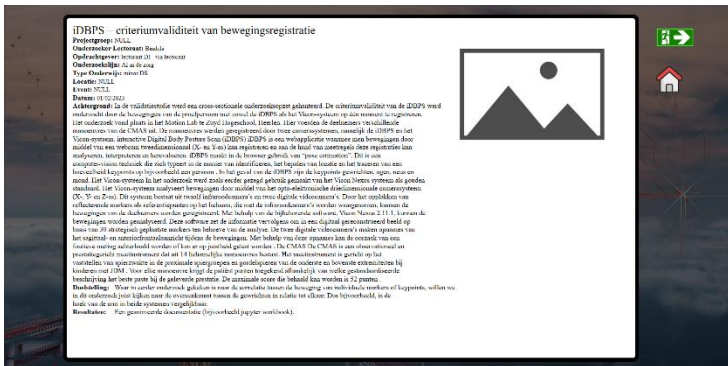
Figuur 19b: Volledige versie visual niveau 2



Figuur 19c: Volledige versie visual niveau 3



Figuur 19d: Volledige versie samengevatte weergave



Figuur 19e: Volledige versie gedetailleerde weergave

Op technische wijze is de schets gerealiseerd, waarbij alle functionaliteiten zijn verwerkt. In de toekomst zou hieraan dus een framework gekoppeld kunnen worden, met meer en betere gegevens, en mooiere visuele elementen.

## Discussie

Bij de afsluiting van dit project zijn een aantal problemen naar voren gekomen en hierbij zijn een aantal discussiepunten en adviezen die belangrijk zijn.

Deze visualisatie is gemaakt op full HD in een beeldschermverhouding van 16:9. Hierbij is rekening gehouden zodat altijd alle elementen passen, maar deze zullen dus niet altijd correct weergegeven worden. Op de touchscreen tafel is dit wel het geval gezien de visualisatie hierop gemaakt is.

Verder zijn een aantal attributen die simpelweg in deze dataset missen. Ook zijn bij sommige bestaande attributen die veel gegevens missen, waardoor de visualisatie zelf niet compleet is op basis van de beschikbare gegevens. De missende gegevens omvatten afbeeldingen, van zowel de projecten zelf als van de onderzoekers, snelkoppelingen naar de individuele projecten en opdrachtgevers. Ook, aangezien datum niet altijd accuraat is als geplande einddatum, kan een attribuut "afgerond" toegevoegd worden, al zou deze wel handmatig up to date gehouden moeten worden.

Verder klopt de data op veel plekken niet. Bijna alle entries hebben missende attributen, attributen zijn verkeerd ingevuld, en de toegevoegde kolom "onderzoekslijn" mist veel belangrijke gegevens bij veel entries. Deze moeten dus in de toekomst aangevuld worden.

Ten slotte zal voor deze visualisatie een pipeline moeten worden opgericht. Momenteel wordt statische data ingelezen uit een CSV bestand, maar de aanbeveling is om deze in de toekomst uit een online database te halen om de data actueel te houden.

Buiten deze punten is het project succesvol afgerond en is de opdrachtgever's vraag beantwoord. Bij de projecten binnen het Lectoraat Data Intelligence is dus een visualisatie gemaakt die in de toekomst mogelijk gebruikt kan worden, zowel bij DI als bij andere lectoraten.