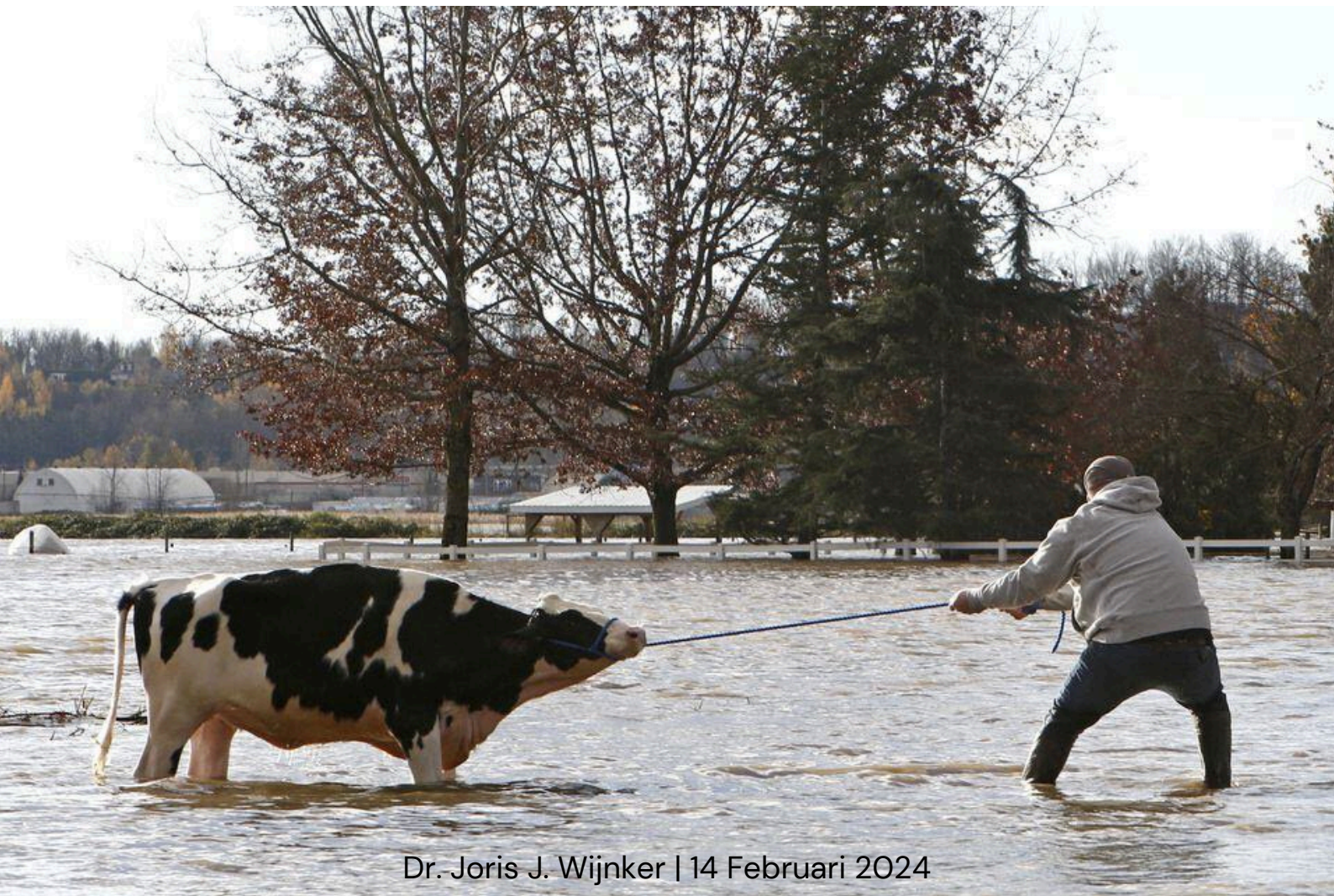


PILOTPROJECT EVACUATIE DIEREN

EINDRAPPORT DEMOVERSIE VOORSPELLINGSMODEL



Dr. Joris J. Wijnker | 14 Februari 2024

Redactie en ontwerp: Dr. Joris J. Wijnker

Foto credits voorzijde: Reuters / Jesse Winters, BC Canada, 16 November 2021

Copyright © VPH Consultancy 2024

All rights reserved.

INHOUD

SAMENVATTING	4
-1- ALGEMENE INLEIDING	5
ACHTERGROND	5
-2- PROJECT PLAN – UITVOERING	7
PROJECTGROEP	7
HAS GREEN ACADEMY DEN BOSCH	7
BRONNEN	7
BEPERKING	9
VEEHOUDERIJBIJEENKOMST	9
CONCLUSIES	10
AANBEVELINGEN	10
BIJLAGE I HAS EINDRAPPORT VEE EVACUATIES BIJ NOODSITUATIES	11

SAMENVATTING

PROJECTGROEP

De projectgroep bestaat uit de volgende organisaties en partijen:



VEB VIEWER

Dit pilotproject heeft als doel gehad om, door middel van een demonstratiemodel van de VEB Viewer, een concrete inschatting te kunnen geven van het handelingsperspectief voor zowel de veehouder als de overheid bij een overstroming. Verwoordt in de beoogde end state:

'Het beschikken over en toepassen van een voorspellingsmodel, voor en door veehouders en veiligheidsregio's, over de wijze waarop een bepaalde ramp zich zal kunnen gaan ontwikkelen, waaruit een handelingsperspectief zal blijken voor alle betrokken partijen met betrekking tot het tijdig informeren over, voorbereiden op en evacueren van gehouden dieren.'

Dit eindrapport beschrijft het resultaat van dit pilotproject, de getrokken conclusies en komt met enkele aanbevelingen voor een mogelijk vervolgproject.

CONCLUSIES

- De ontwikkelde VEB Viewer voldoet aan de overeengekomen eisen en daarmee aan de hierboven beschreven beoogde end state van dit pilotproject
- De demoversie van dit voorspellingsmodel is afgerond en op verzoek beschikbaar (email naar info@vphc.eu)
- Het pilotproject is binnen het overeengekomen budget uitgevoerd

AANBEVELINGEN

- Doorontwikkeling, beheer en ontsluiten van de huidige VEB Viewer naar een operationeel VEB-model, inclusief de aanbevelingen in het eindrapport van de HAS
- Opzetten en inrichten van een organisatie voor de aansturing van de uitvoering van de evacuatie en op bestemming krijgen van de dieren
- Uitbreiden naar groter geografisch gebied, meer vormen van locatiegebonden dierhouderij (incl. hobbymatig en kinderboerderij)

-1- ALGEMENE INLEIDING

ACHTERGROND

Door het in 2021 uitgevoerde pilotproject over de Veehouderij Evacuatie Beoordeling (VEB)¹ is aangetoond dat het hebben van een concrete inschatting van het handelingsperspectief van een veehouder bij een overstroming van grote meerwaarde is. Dit pilotproject heeft zich in eerste instantie toegeleegd op de toepasbaarheid van de verschillende VEB kernwaarden op de situatie van de veehouder en op basis daarvan zijn verschillende conclusies getrokken. Deze zijn met name relevant voor de automatisering van de VEB, nationale toepasbaarheid, bron, beschikbaarheid en achtergrond van de VEB kernwaarden en randvoorwaarden voor een tijdige en succesvolle evacuatie. De VEB geeft daarmee invulling aan een van de zogenoemde 'Elementen informatieproduct – Geprepareerde informatie', zoals die benoemd staan in de 'WAVE Handreiking Redden van mens en dier tijdens overstromingen'².

URGENTIE EN BEHOEFTE

Door de Gebiedsraad Ablasserwaard Vijfheerenlanden (A5H) is eind 2021 een brief gestuurd aan het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), waarin de kwetsbaarheid van het gebied A5H binnen Dijkkring 16 is benoemd met het verzoek het onderwerp 'evacueren van vee' opnieuw te agenderen en passende actie te ondernemen. In de daarop volgende schriftelijke reactie van het Ministerie is aangegeven dat daaraan gevolg zal worden gegeven.

DOORONTWIKKELING VEB NAAR VOORSPELLINGSMODEL

Op basis van de gestelde behoefte en op verzoek van de Veiligheidsregio's Utrecht (VRU) en Zuid-Holland-zuid (VRZHZ) is begin 2023 door VPH Consultancy (VPHC) begonnen met de inventarisatie en evaluatie naar de haalbaarheid van een doorontwikkeling van de VEB, specifiek voor de melkveehouderij en gericht op de mogelijke grootschalige evacuatie bij een (dreigende) overstroming. Daarbij is met name gekeken naar de praktische en operationele toepasbaarheid en de verbeterde informatiepositie welke beschikbaar zou moeten komen voor zowel de veehouders als ook de Veiligheidsregio's voor de evacuatie van deze dieren.

Samen met de twee veiligheidsregio's is wederom het Ministerie van LNV bereid gevonden om deel te nemen aan dit pilotproject en een belangrijk deel van de projectfinanciering voor haar rekening te nemen. Daarmee is de uitvoering van de beoogde doorontwikkeling van VEB naar voorspellingsmodel door VPHC mogelijk gemaakt.

OPDRACHTVERSTREKKING

Op 5 juli heeft de Directie Dierlijke Agroketens en Dierenwelzijn van het Ministerie van LNV aan VPHC de opdracht gegeven voor de uitvoering van "Doorontwikkeling pilotproject evacuatie dieren", overeenkomstig het gestelde in de offerteaanvraag d.d. 28 juni 2023 en uw offerte d.d. 4 juli 2023.

ONTVANGEN STEUN EN SAMENWERKING

Gedurende de voorbereidende en uitvoerende fases van dit pilotproject is het opvallend hoeveel aandacht en medewerking dit onderwerp gegenereerd heeft. Niet alleen vanuit de leden van de

¹ Veehouderij Evacuatie Beoordeling – Eindrapport. S. Leinenga, VPH Consultancy, 2021.

² WAVE Handreiking Redden van mens en dier tijdens overstromingen. L. van der Klei, E. van Well, <https://onswater.ifv.nl/>, 2020.

projectgroep zelf, maar ook vanuit de veehouders en andere stakeholders met wie de afgelopen weken uitgebreid is gesproken. Een duidelijk steun aan dit project is ook gegeven namens minister Adema van het Ministerie van LNV, in zijn Verzamelbrief dierenwelzijn³ (26 oktober 2023), waarin uitgebreid verslag is gedaan van dit project en het nut en de noodzaak daartoe.

³ <https://open.overheid.nl/documenten/Ofba119d-fdc9-489c-9bb5-4d437256b3f2/file>

-2- PROJECT PLAN – UITVOERING

PROJECTGROEP

De projectgroep bestaat uit de volgende organisaties en partijen:



In de tussenrapportage welke op 30 november 2023 is aangeboden, is al uitgebreid ingegaan op de haalbaarheid van dit pilotproject en welke stappen er gemaakt moesten worden om vanaf eind september 2023 de daadwerkelijke ontwikkeling van het demomodel te kunnen laten starten.

HAS GREEN ACADEMY DEN BOSCH

Over een periode van 20 weken zijn er in totaal 15 bijeenkomsten geweest van het HAS studententeam en VPHC (deels op de campus in Den Bosch, deels online) waarbij volgens een vaste opzet is gewerkt. Door de voorzitter van het studententeam werd vooraf een agenda rondgestuurd en nadien de notulen van het betreffende overleg. Via de SCRUM methode werd de voortgang van het project besproken en ook online zichtbaar gemaakt (Trello board / To do – In Progress – Review – Done). Naast het al kunnen beschikken over een concreet technisch en functioneel ontwerp van het beoogde voorspellingsmodel (de VEB Viewer), opgesteld door LandGoed en VPHC, maakte deze gestructureerde manier van werken het mogelijk om snel vorderingen te maken in de ontwikkeling van de viewer.

BRONNEN

Door de HAS studententeam is gebruik gemaakt van de volgende informatie:

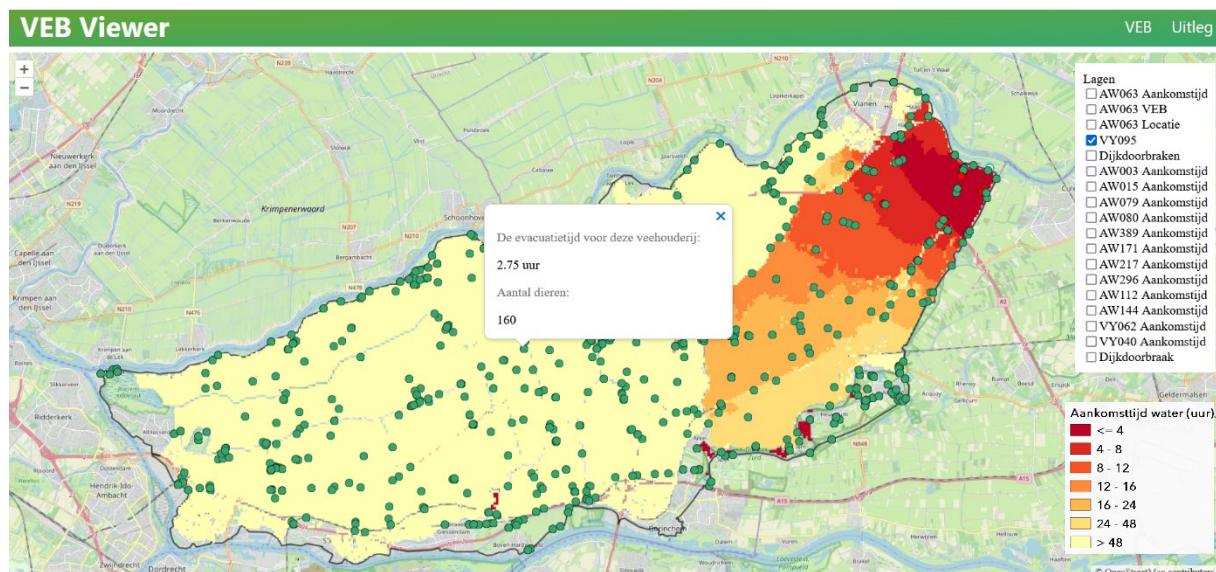
- Het doelgebied A5H kent in totaal veertien verschillende scenario's vanuit het Landelijk Informatiesysteem Water en Overstromingen (LIWO)⁴ welke allemaal zijn toegevoegd aan het demomodel van de VEB Viewer;
- Vanuit de RvO is een geanonimiseerde dataset (op postcodeniveau, peildatum 18-10-2023) beschikbaar gemaakt met per bedrijf het aantal dieren op locatie. Hieruit is een selectie gemaakt met alleen rundvee en een geregistreerd aantal dieren van meer dan tien. Dit heeft geleid tot een totaal van ongeveer 660 veebedrijven, met in totaal bijna 86.000 runderen (alle leeftijden) en gemiddeld 130 dieren per bedrijf.

⁴ <https://basisinformatie-overstromingen.nl/>

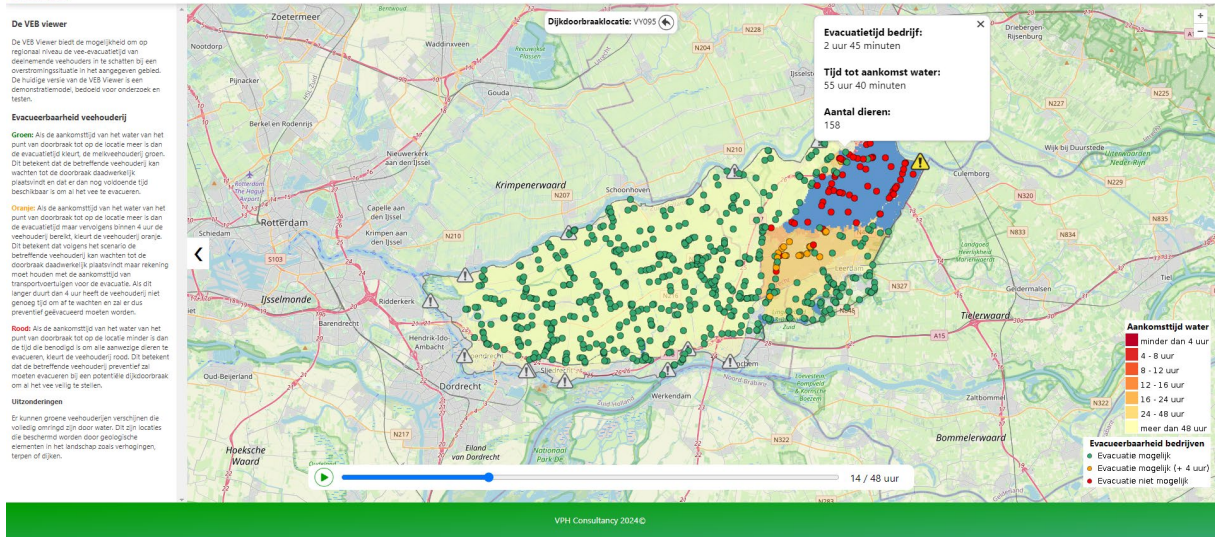
In het als bijlage toegevoegde verslag van het HAS studententeam wordt meer in detail beschreven hoe zij de uitvoering van hun project hebben onderverdeeld en vormgegeven. Naast, techniek, data inwinning & verwerking en analyse is de visualisatie de meest belangrijke stap geweest in dit proces. Om daar de nodige feedback op te krijgen zijn er in de laatste weken voor de Kerstvakantie verschillende gebruikerstesten uitgevoerd en geëvalueerd. De uitkomsten hiervan zijn vervolgens weer verwerkt in de eindversie van het demomodel wat op 1 februari 2024 is gepresenteerd door de studenten op de HAS Green Academy. Deze eindversie is dan ook het product wat door VPHC nu wordt aangeboden aan de leden van het projectteam, ter afronding van dit pilotproject.

Onderstaande weergaven van de VEB Viewer laten zien hoe deze nog is doorontwikkeld in de periode tussen de gebruikerstesten en eindpresentatie. Naast een intuïtiever gebruik biedt de eindversie op een passende wijze de nodige relevante informatie zonder daarmee het overzicht te verstoren.

Wat is gebleven is dat de VEB Viewer in staat is om een informatiepositie te creëren op basis van bedrijfsinformatie, geografie en bestaande overstromingsscenario's. Daarmee wordt direct de kwetsbaarheid duidelijk van de diverse veehouderijen bij overstroming van het gebied en de noodzaak tot het nemen van passende maatregelen. Met de VEB Viewer wordt het nu mogelijk om de evacuatiemogelijkheden en -beperkingen van een bepaald gebied al op voorhand in te schatten. Hierdoor kan er een concreet operationeel plan worden voorbereid met een duidelijk handelingsperspectief en tijdslijn voor zowel de veehouder als overheid.



Figuur 1: VEB Viewer doorbraak Lek (Everdingen), oude versie.



Figuur 2: VEB Viewer doorbraak Lek (Everdingen), eindversie. Per bedrijf (gekleurde stip) is zichtbaar in het pop-up scherm hoeveel dieren zich bevinden op die locatie, hoeveel tijd het kost om deze op de wagen te krijgen en hoe lang het nog duurt voordat het water bij deze locatie aankomt. Een 'groen' bedrijf heeft voldoende tijd beschikbaar om te evacueren, waarbij de tijd voor een 'oranje' bedrijf al kritisch wordt en een 'rood' bedrijf als niet meer bereikbaar ingeschat moet worden. Hier zou een preventieve evacuatie te adviseren zijn.

Met de ingevoegde time slider kan op basis van de informatie uit de beschikbare scenario's tot 48 uur vooruit gekeken worden naar hoe de instroom van het water zich zou kunnen gaan ontwikkelen. Veehouders welke op een grotere afstand liggen van het brespunt in de dijk dan dat het water in 48 uur kan overbruggen, zullen dan ook nog niet direct in gevaar zijn.

BEPERKING

Het voorspellingsmodel zelf geeft enkel een informatiepositie weer gecombineerd met de factor tijd welke van toepassing is op de ontwikkelende overstroming en welke minimaal nodig is voor de evacuatie van de dieren vanaf de locatie van de veehouder. Het model geeft geen antwoord op de vraag hoe de evacuatie uitgevoerd dient te worden, welke voorwaarden en capaciteiten daarvoor nodig zijn en waar de geëvacueerde dieren opgevangen dienen te kunnen worden.

VEEHOUDERIJBIJeenKOMST

Om voldoende draagvlak te kunnen hebben bij de doelgroep veehouders voor de uiteindelijke invoering en toepassing van de VEB Viewer, is er in overleg met de drie gemeentes ervoor gekozen om een eerste informatieavond te organiseren voor de veehouders uit het doelgebied A5H op 23 oktober jongstleden. Het succes van deze avond was niet zozeer het kunnen geven van de informerende presentatie over dit onderwerp, maar de discussie tussen de aanwezige deelnemers die daarop volgde. De verschillende vragen en opmerkingen die dit opleverde zijn meegenomen in het voorstel voor het vervolgproject wat los van maar gelijk met dit eindrapport is ingediend.

Op 26 februari 2024 zal er een tweede bijeenkomst voor dezelfde doelgroep en op dezelfde locatie worden gehouden. Het belangrijkste onderwerp van deze avond is de demoversie van de

ontwikkelde VEB Viewer. Terugkijkend op de recente periode met hoog water in de omliggende rivieren wordt het dan meteen duidelijk welke impact een dijkdoorbraak zou hebben op de veehouders in het achterliggende gebied. De aanwezige veehouders kunnen, wanneer zij deelnemen aan de operationele versie van de VEB Viewer, hun eigen kwetsbaarheid en moment van eventuele evacuatie inschatten. Naast de presentatie van de VEB Viewer zal er opnieuw uitgebreid ruimte zijn voor discussie over dit afgeronde pilotproject, een mogelijk vervolg en andere gerelateerde onderwerpen.

Met deze tweede veehouderijbijeenkomst wordt dit pilotproject afgerond. Eventuele suggesties en acties welke naar voren komen tijdens deze afsluitende bijeenkomst zullen daar waar mogelijk opgenomen worden in het nieuwe projectvoorstel wat een vervolg kan gaan geven aan de ontwikkelde VEB Viewer.

CONCLUSIES

- De ontwikkelde VEB Viewer voldoet aan de overeengekomen eisen en daarmee aan de hierboven beschreven beoogde end state van dit pilotproject
- De demoversie van dit voorspellingsmodel is afgerond en op verzoek beschikbaar (email naar info@vphc.eu)
- Het pilotproject is binnen het overeengekomen budget uitgevoerd

AANBEVELINGEN

- Doorontwikkeling, beheer en ontsluiten van de huidige VEB Viewer naar een operationeel VEB-model, inclusief de aanbevelingen in het eindrapport van de HAS
- Opzetten en inrichten van een organisatie voor de aansturing van de uitvoering van de evacuatie en op bestemming krijgen van de dieren
- Uitbreiden naar groter gebied, meer vormen van locatiegebonden dierhouderij (incl. hobbymatig en kinderboerderij)

BIJLAGE I | HAS Eindrapport Vee evacuaties bij noodsituaties

Januari - 2024

Eindrapport

Vee evacuaties bij noodsituaties

Auteurs:

Sem Ambachtsheer
Thijmen van der Horst
Guus Janssen
Jonathan Ooms
Ivar van Rijt
Raymond van der Schoot
Kinman Su
Puck Tushuizen

School:

HAS green academy



Vee evacuaties bij noodsituaties

Bron afbeelding: Groenkennisnet, 2023

Auteurs: Sem Ambachtsheer
Thijmen van der Horst
Guus Janssen
Jonathan Ooms
Ivar van Rijt
Raymond van der Schoot
Kinman Su
Puck Tushuizen

School: HAS green academy



Colofon

Algemeen

Betreft:	Project Spatial Challenges
Type document:	Ontwikkelingsrapport
Bestandsnaam:	Groep2_eindrapport_Vee_Evacuatie.pdf
Status:	definitief
Datum:	26-JAN-2024
Totale omvang excl. Bijlage	29 pagina's

Auteurs

Sem Ambachtsheer
Thijmen van der Horst
Guus Janssen
Jonathan Ooms
Ivar van Rijt
Raymond van der Schoot
Kinman Su
Puck Tushuizen

Projectbegeleider

Margit van den Anker

Projectperiode

September 2023 – Januari 2024



Onderwijsinstelling:

Hogeschool:	HAS green academy
Faculteit:	Applied Geo-Information Science
Opleidingsniveau:	Hoger beroepsonderwijs



Opdrachtgever:

Naam:	VPH Consultancy
Opdrachtgever:	Dr. Joris J. Wijnker
Locatie:	Leusden

Oplevering

26 januari 2024
's-Hertogenbosch

Eigendom

Dit rapport, inclusief de onderzoeksmethode, ontwikkelmethode en alle daarin opgenomen inhoud, is uitsluitend eigendom van VPH Consultancy. Het is vertrouwelijk en mag niet worden gereproduceerd, verspreid of op enige wijze worden gebruikt door anderen zonder de uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van VPH Consultancy.

Voorwoord

Dit project is uitgevoerd in opdracht van de HAS green academy te 's-Hertogenbosch en VPH Consultancy. Binnen het curriculum van de module Spatial Challenges, van het eerste semester van leerjaar vier in de bacheloropleiding Applied Geo-Information Science.

Onze dank gaat uit naar de opdrachtgever Dr. Joris Wijnker voor het aanleveren van dit project. Daarnaast bedanken wij Dr. Wijnker voor de wekelijkse begeleiding, ondersteuning en het voorzien van extra informatie of hulp waar nodig. Onze begeleidend docent Margit van den Anker willen wij ook bedanken voor de feedback op projectstukken en het stimuleren van de ontwikkeling in ons professioneel handelen. Behalve onze opdrachtgever en begeleidend docent willen wij het gehele Applied Geo-Information Science docententeam bedanken voor de hulp tijdens het project. Met in bijzonder Mark Terlien voor de vele technische vraagstukken waarbij hij ondersteund heeft.

Sem Ambachtsheer, Thijmen van der Horst, Guus Janssen, Jonathan Ooms, Ivar van Rijt, Raymond van der Schoot, Kinman Su en Puck Tushuizen.

's-Hertogenbosch, januari 2024

Samenvatting

Met de veranderende klimatologische omstandigheden binnen het klimaat van Nederland neemt de kans op extreem weer toe. Hoosbuien, langdurige regenval en een stijgende zeespiegel vergroot het volume van water in rivieren met als gevolg dat de druk op waterkeringen toeneemt waardoor ook de kans op een dijkdoorbraak in de toekomst gaat toenemen. Bij een dergelijke doorbraak zijn er door crisisorganisaties verschillende draaiboeken opgezet die de bewoners in de desbetreffende regio beschermen en/of evacueren. Voor het vee wat zich in dit overstromende gebied zit is dit echter niet het geval.

Als gevolg hiervan gaan veehouders ongeorganiseerd en op eigen initiatief reageren. Veehouders gaan preventief hun vee evacueren waardoor er bij een dijk die niet doorbreekt onnodige kosten zijn gemaakt. Of veehouders gaan wachten tot de dijk wel doorbreekt en zijn vervolgens te laat om al het vee te redden. Daarnaast kunnen de vele trucks met vee die ongeorganiseerd over de wegen rijden zorgen voor opstoppingen en andere logistieke problemen die de evacuatie van mensen verhinderd.

Daarom heeft VPH Consultancy de HAS green academy gevraagd om op basis van de VEB (Veehouderij Evacuatie Beoordeling) opgesteld door een masterstudent aan de Universiteit van Utrecht een viewer te ontwikkelen. Het doel van deze viewer is om op basis van de VEB inzichtelijk te maken aan veehouders en crisisorganisaties wat de mate van overstroming is, hoe snel dit de veehouders in het gebied zal bereiken en hoeveel tijd er is om vee te evacueren.

Door het bieden van deze concrete informatie- en evacuatietools kunnen veehouders en crisisorganisaties gecontroleerd en overzichtelijk te werk gaan bij het voorbereiden van de evacuatie van vee bij een potentiële overstroming. Met als resultaat dat hierdoor de evacuaties van mensen minder tot niet verhinderd worden door de evacuatie van vee. Daarnaast wordt er doordat veehouders weten hoeveel tijd er beschikbaar is om het vee te evacueren het verlies van de levens van het vee en verlies van eigendom van de veehouder voorkomen.

Om de viewer te maken zijn er overstromingsscenariokaarten van Rijkswaterstaat gebruikt om het studiegebied dijkring 16 (Regio Alblasserwaard en Vijfheerenlanden) te analyseren doormiddel van ruimtelijke GIS-berekeningen. Daarnaast is er een User Centered Design portfolio opgesteld die de viewer en benodigde inhoud specifiek afstelt op de wensen van de doelgroep. Tot slot is al deze informatie in een datamanagement systeem verwerkt en door middel van html, CSS, Javascript een website ontwikkeld.

De resulterende website in de vorm van een viewer biedt een kaart die veehouderijen in het onderzoeksgebied presenteert. Daarnaast kunnen er verschillende overstromingsscenario's geselecteerd worden die laten zien welk risico een veehouder in het overstromingsgebied loopt. Door middel van een time-slider kan door de tijd heen bekeken worden hoe het water zich door het gebied verspreid.

Tot slot is de viewer getest bij de doelgroep en zijn de resultaten hiervan gebruikt om de viewer verder te ontwikkelen en aanbevelingen voor het vervolgetraject te formuleren.

Begrippenlijst

Binnen dit rapport worden verschillende afkortingen en technische benamingen gebruikt die voor verwarring of onduidelijkheid kunnen zorgen. Om dit te voorkomen en consistentie te behouden is de volgende begrippenlijst bijgevoegd om te ondersteunen hiermee.

Project specifieke termen

- **VEB:** Veehouderij Evacuatie Beoordeling
- **A5H:** Alblasserwaard en Vijfheerenlanden
- **VNK2:** Veiligheid Nederland op de Kaart
- **LIWO:** Landelijk Informatiesysteem Water en Overstromingen
- **Crisisorganisaties:** NIPV, Veiligheidsregio Utrecht, Veiligheidsregio Zuid-Holland Zuid

Technisch gerelateerde termen

- **SQL:** Structured Query Language – Een programmeertaal die in combinatie met databases wordt gebruikt. Met deze programmeertaal kan data opgevraagd, bekeken en getransformeerd worden.
- **PostgreSQL:** Een database server provider. De provider biedt open source services aan om databases te gebruiken.
- **PostGIS:** Een open source extensie voor een PostgreSQL database. Doormiddel van deze extensie kan ruimtelijke of geografische data opgeslagen worden.
- **html:** HyperText Markup Language – Een programmeertaal die wordt gebruikt om de structuur en inhoud van een website te schrijven. Het dient als een soort ‘skelet’ die de basis van de website vormt.
- **CSS:** Cascading Style Sheets – Een programmeertaal om de opmaak van HTML aan te passen.
- **Javascript:** Een programmeertaal om interactie aan HTML toe te voegen (Zoals het toevoegen van knoppen).
- **Geoserver:** Een open source server die ruimtelijke of geografische data kan delen met websites.
- **SLD-bestand:** Styled Layer Descriptor – bestandsindeling voor het definiëren van visuele stijl instructies in Geoserver. Het wordt gebruikt om de weergave van kaartlagen aan te passen. Vaak toegepast bij het halen van Geoserver-lagen en het personaliseren van kaartvisualisaties.

Analyse gerelateerde termen

- **Vector:** Ruimtelijke data in punten, lijnen of vlakken wordt gerepresenteerd. Met een punt kan bijvoorbeeld de locatie van een restaurant weergegeven worden, met een lijn de weg naar een restaurant en een vlak het pand van een restaurant.
- **Raster:** Ruimtelijke data in een vlak aan vierkantjes (cellen). Elke cel is gevuld met een waarde of kleur om samen een kaartbeeld te vormen.
- **Tools:** Verschillende data-analyse gereedschappen om vector en raster data te verwerken, transformeren en analyseren. Deze tools zitten meestal verwerkt in een GIS-software zoals QGIS of ArcGIS Pro
- **QGIS:** Een open source GIS software om ruimtelijke data (zoals vector en raster data) te bekijken en transformeren.
- **ArcGIS Pro:** Een gesloten GIS-software waar een licentie voor benodigd is om ruimtelijke data (zoals vector en raster data) te bekijken en transformeren.

Design gerelateerde termen

- **UCD:** User Centered Design – Een ontwikkelproces waar het ontwerp van een product in verschillende fasen wordt omschreven. Bij dit proces staat de gebruiker van het product centraal. Dit resulteert in een plan waar de gebruiksdoelen en designkeuzes aansluiten op de gebruiker.
- **Viewer:** Een website of applicatie die bestanden of data weergeeft aan een gebruiker.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	10
1.1 Aanleiding/achtergrond	10
1.2 Achtergrondinformatie	10
1.3 Onderwerp.....	10
1.4 Probleemstelling en relevantie.....	11
1.5 Doelstelling en onderzoeksvragen	11
1.6 Afbakening	12
1.7 Leeswijzer	12
2. Methode en Materiaal	13
2.1 Techniek	13
2.1.1 Technische architectuur.....	13
2.1.2 Programmeren	14
2.1.3 Data dictionary.....	14
2.2 Data inwinning en verwerking.....	15
2.2.1 LIWO-data.....	15
2.2.2 Fictieve veehouderijen dataset.....	16
2.2.3 Datakwaliteit.....	16
2.2.4 Datamanagement	16
2.3 Analyse	17
2.3.1 Algoritme.....	17
2.3.2 Analyses in QGIS.....	17
2.3.3 Data overzetten.....	18
2.4 Visualisatie	19
2.4.1 5S-model	19
2.4.2 Gebruikers testen	20
3. Resultaten	22
4. Conclusie.....	26
5. Discussie & Aanbevelingen.....	27
5.1 Discussie	27
5.2 Aanbevelingen.....	28
6. Bibliografie	29

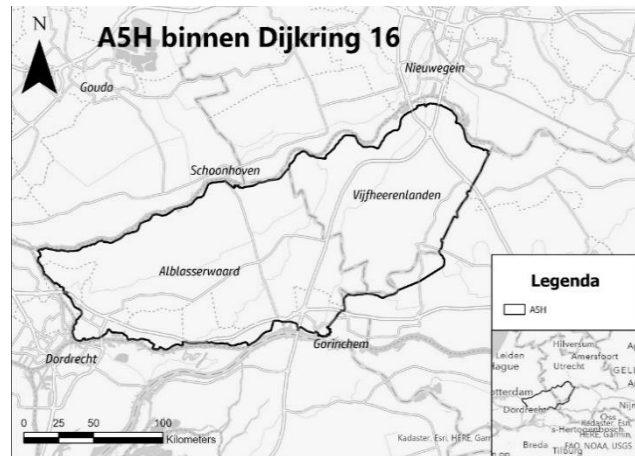
7.1 Bijlagen.....	30
7.1 Bijlage 1: Datamanagementplan.....	30
7.2 Bijlage 2: UCD-portfolio.....	32
7.2 Bijlage 3: Uitnodiging testers	49
7.3 Bijlage 4: Alle overstromingsscenario's.....	50
7.5 Bijlage 5: Gebruikerstesten.....	52
7.4 Bijlage 6: Neventaken	55

1. Inleiding

1.1 Aanleiding/achtergrond

Met de veranderende klimatologische omstandigheden binnen het klimaat van Nederland neemt de kans op extreem weer toe. Hoosbuien, langdurige regenval en een stijgende zeespiegel vergroot het volume van water in rivieren met als gevolg dat de druk op waterkeringen toeneemt waardoor ook de kans op een doorbraak in de toekomst gaat toenemen (Dankers, 2021).

Rijkswaterstaat heeft in mei 2014 binnen het VNK2 verschillende overstromingsrisico's binnen 58 dijkringen geanalyseerd (uitgedrukt in economische schade en slachtoffers). Uit deze analyse is gebleken dat er binnen dijkkring 16 (Alblasserwaard en Vijfheerenlanden, zie figuur 1) tot 116 miljoen euro per jaar aan schade kan plaatsvinden. Daarnaast bestaat er ook een slachtofferrisico van 11,7 slachtoffers per jaar. De economische schade zal bij een overstroming voor een groot deel bestaan uit verlies van vee bij de verschillende melkveehouders in deze regio. Daarnaast zijn bij diezelfde 11,7 (menselijke) slachtoffers geen dierlijke slachtoffers inbegrepen (R. Vergouwe, 2014).



Figuur 1, Studiegebied Alblasserwaard en Vijfheerenlanden (A5H)

In Nederland zijn er voor overstromingen en dijkdoorbraken tot op heden nog geen concrete evacuatieplannen voor vee, buiten het eigen initiatief van veehouders en een gedateerd concept (Graaf & Senden, 2014).

1.2 Achtergrondinformatie

Opdrachtgever Dr. J. Wijnker kwam in aanraking met dit onderwerp door een brainstormsessie met zijn studenten diergeneeskunde op de universiteit van Utrecht. Hij gaf de studenten de opdracht om 'out of the box' te denken waaruit een discussie voortkwam omtrent dieren in een rampgebied. Uiteindelijk kwamen de studenten tot de conclusie dat dit nog niet ontwikkeld is voor Nederlandse veehouderijen en daar is Stefan Leinenga, master student bij de universiteit van Utrecht, mee aan de slag gegaan.

Dit resulteerde in de afstudeerscriptie 'Veehouderij Evacuatie Beoordeling' of VEB in het kort. Een volledige analyse over de huidige stand van zaken binnen de veehouderijen tak van de landbouw met betrekking tot de evacuatie van de dieren. Daarnaast is er ook een plan opgezet hoe deze dieren geëvacueerd kunnen worden zonder dat dit in de weg komt te staan van het evacueren van mensen bij een noodsituatie (Leinenga, 2021).

1.3 Onderwerp

Dit project wordt er gekeken naar hoe er een voorspellingsmodel voor vee evacuatie binnen de A5H ontwikkeld kan worden.

1.4 Probleemstelling en relevantie

Doordat er tot op heden geen concrete nationale plannen gemaakt zijn voor de evacuatie van vee wordt er in gevallen van een overstroming ad hoc gereageerd. Zo nemen de veiligheidsregio's contact op met de landbouwverenigingen om zo in contact te komen met veehouders die geëvacueerd moeten worden. Dit proces kost veel tijd en daarnaast kunnen in deze chaotische tijden niet altijd alle betreffende veehouders bereikt en dus van de juiste informatie voorzien worden.

Bij een dergelijke evacuatie, gaan veehouders op eigen initiatief het vee evacueren waardoor er gevaarlijke situaties kunnen ontstaan. Trailers met vee die tegelijk op pad gaan, zorgen uiteindelijk voor vertraging op de wegen. Hierdoor raakt de veiligheid van het vee en de mensen in gevaar en kan de algehele voortgang van de evacuatie stil komen te liggen.

Door het bieden van concrete informatie- en evacuatietools kunnen veehouders en crisisorganisaties gecontroleerd en overzichtelijk te werk gaan bij het voorbereiden van de evacuatie van vee bij een potentiële overstroming. Met als resultaat dat hierdoor de evacuaties van mensen minder tot niet verhinderd worden door de evacuatie van vee. Daarnaast wordt er doordat veehouders weten hoeveel tijd er beschikbaar is om het vee te evacueren het verlies van de levens van het vee en verlies van eigendom van de veehouder voorkomen. Hierdoor zal een deel van de economische en persoonlijke schade bij een dijkdoorbraak verminderd worden.

1.5 Doelstelling en onderzoeksvragen

Het doel van dit project is om een demo, in de vorm van een viewer, te ontwikkelen dat resultaten van de VEB-analyse weergeeft. De demo is het startpunt van een doorontwikkeling voor een landelijke viewer. Deze demo geeft door behulp van overstromingskaarten weer hoe snel een binnendijks gebied volloopt en op welke manier het water zich verspreidt in het studiegebied. Hieruit komt een voorspellingsmodel voort dat bijdraagt aan het vroegtijdig informeren van veehouders.

Om aan de doelstelling te voldoen is er één hoofdvraag opgesteld en bijbehorende deelvragen.

Hoofdvraag:

“Hoe kan er een viewer gecreëerd worden waarin de resultaten van de VEB, inzicht bieden aan de veehouders en crisisorganisaties wanneer en welke veehouders het gebied moeten verlaten bij een dijkdoorbraakscenario in dijkkring 16?”

Deelvragen:

1. Welke parameters van de VEB zijn nodig om de volledige risicoanalyse te maken?
2. Van welke dijkdoorbraak scenario's wordt er uitgegaan?
3. Welke technische aspecten zijn nodig om de viewer te ontwikkelen?
4. Hoe kunnen de resultaten en gegevens van de risicoanalyse effectief worden gecommuniceerd aan de betrokken melkveehouders?

1.6 Afbakening

Om specifiek te formuleren wat er onderzocht is zijn de volgende afbakeningen toegepast binnen het project:

- Er worden alleen overstromingsscenario's binnen de regio's Alblasserwaard en Vijfheerenlanden van dijkkring 16 onderzocht.
- Bij de evacuatie van het vee worden alleen (melk en vlees) koeien in het onderzoek inbegrepen
- Er wordt bij de analyse van uit gegaan dat benodigde trailers voor de evacuatie binnen twee uur ter plekke kunnen zijn.

1.7 Leeswijzer

Deze opdracht bestaat uit het creëren van een viewer met daarin de VEB-resultaten. Voor deze VEB-resultaten werd er eerst onderzoek gedaan naar de mogelijke databronnen. Deze bronnen werden verwerkt in een GIS-analyse om zo de uitkomsten van de VEB te berekenen.

Naast de analyse werd de technische structuur en het design van de viewer uitgewerkt. De VEB-resultaten werden verwerkt in de demo viewer en online gehost. Daarna werd de viewer getest bij de doelgroep waarna er door het extra inzicht in UI aanpassingen zijn gemaakt.

2. Methode en Materiaal

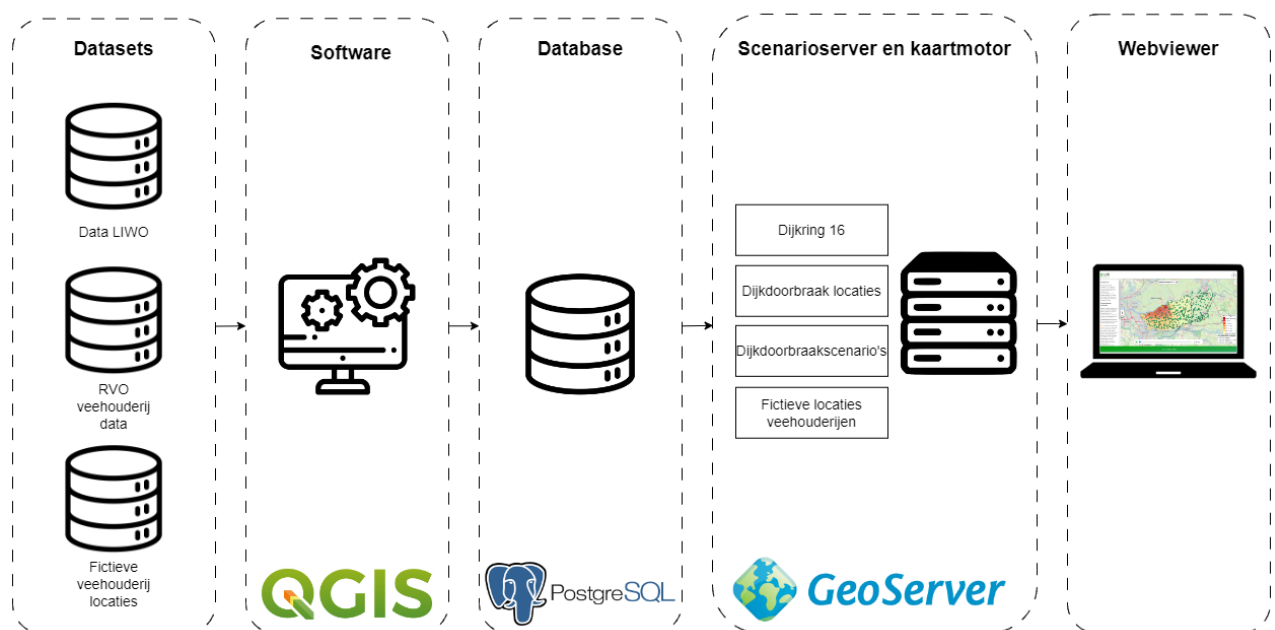
In dit project zijn verschillende ontwikkelprocessen toegepast om de VEB Viewer te maken. Hiervoor is een multidisciplinaire ontwikkeling samengesteld waar techniek, dataverwerking, analyse en design zijn gecombineerd om tot het resultaat te komen. In dit hoofdstuk wordt besproken hoe dit is aangepakt. Daarnaast wordt er verder ingegaan op gebruikt materiaal en gemaakte keuzes.

2.1 Techniek

In onderstaande paragrafen zal ingegaan worden op de technische details en keuzes die gemaakt zijn.

2.1.1 Technische architectuur

In onderstaande figuur is de technische architectuur te zien, deze architectuur is de basis waarop het project gebouwd is, zie figuur 2. De onderstaande architectuur is gebouwd met ondersteuning van het initiële ontwerp gemaakt door Marco Duiker, eigenaar van IT-bedrijf Landgoed.



Figuur 2, technische architectuur van de VEB viewer

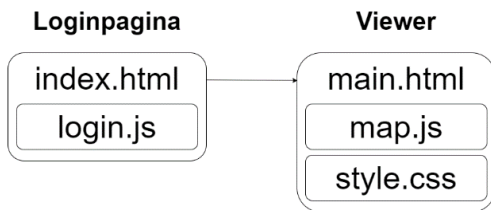
Voor het hosten van de data is gebruik gemaakt van een PostgreSQL database met PostGIS extensie. Deze extensie zorgt dat geodata getoond, bewerkt en gekoppeld kan worden aan bijvoorbeeld andere databases of servers. Deze PostgreSQL database runt op de serveromgeving van HASgreen academy. In deze database staan alle kaartlagen en datasets die zijn gebruikt voor de viewer. Naast deze PostgreSQL database, waar de gegevens van het project zijn opgeslagen, is gebruik gemaakt van Geoserver. Geoserver maakt het mogelijk om de kaartlagen en datasets te kunnen tonen in de viewer, door een connectie te leggen tussen de PostgreSQL database, deze gegevens te verwerken, om het vervolgens in de viewer te tonen op een kaart. Ook deze Geoserver runt op de serveromgeving van de HAS.

Versiebeheer

Om het versiebeheer en de samenwerking te faciliteren, is een Github omgeving ingericht voor de samenwerking tijdens dit project. Github maakt het eenvoudig om in teamverband te programmeren aan dezelfde code en tevens is het gebruikt voor versiebeheer. Zo kunnen eventuele problemen en/of fouten in de programmeerfase opgevangen worden.

2.1.2 Programmeren

De programmeertaal HTML is gebruikt om de webpagina structuur te geven en op de correcte manier in te laden. Elementen van de viewer zoals tekstvakken en de container voor de kaart wordt gespecificeerd in het HTML-document. Om de webpagina vorm te geven is CSS gebruikt. Hiermee worden bijvoorbeeld afmetingen en kleuren van elementen uit de HTML-pagina meegegeven. De webpagina krijgt functionaliteit door de programmeertaal Javascript. Op basis van gebruikers input kan er interactie plaatsvinden met de webpagina en kaart, zoals: lagen selecteren, de time-slider activeren en het verloop van het water door middel van dynamische styling. Voor het overzicht van hoe deze programmeertalen aan elkaar zijn verbonden, zie figuur 3.



Figuur 3, Architectuur programmeerbestanden

Om de juiste geodata te visualiseren in de webpagina wordt er gebruik gemaakt van Openlayers, een opensource Javascript bibliotheek. Een andere mogelijkheid was Leaflet, maar doordat Openlayers een grotere functionaliteit heeft is ervoor gekozen hiermee te werken. Zo kan er bijvoorbeeld gebruik gemaakt worden van custom controls.

Naast Openlayers is er ook gebruik gemaakt van jQuery als opensource Javascript bibliotheek. Deze bibliotheek zorgt ervoor dat er interactiviteit mogelijk is op de site door bijvoorbeeld verschillende event-handelingen.

Tot slot is er een begin gemaakt met een Python-Script dat ervoor zorgt dat de evacueerbaarheid van bedrijven dynamisch op de achtergrond berekend. Deze vorm is uiteindelijk wenselijk, zodat er één dataset van bedrijven is die continue kan worden geüpdatet. Helaas is dit is nog niet geïmplementeerd, door een gebrek aan kennis en tijd.

2.1.3 Data dictionary

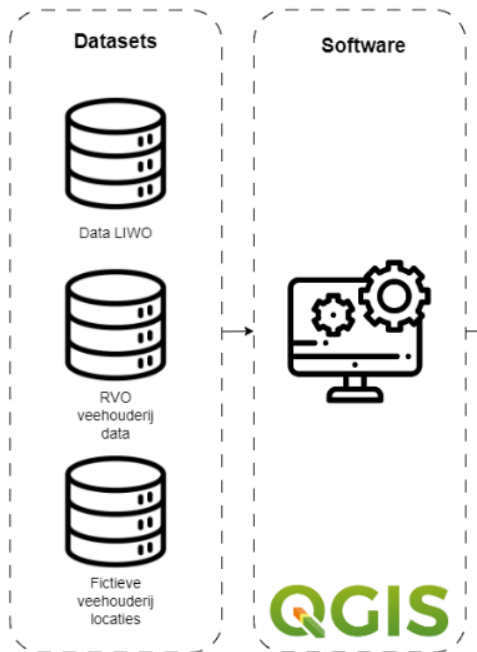
In de onderstaande data dictionary wordt de gebruikte data overzichtelijk weergegeven en beschreven, zie tabel 1.

Tabel 1: Data dictionary

Onderwerp	Naam data laag	Type geometrie	Bestandsformaat	Coördinaatsysteem
Dijkdoorbraak punten	dijkdoorbraak_punten	Vector, punt	SHP	RD New EPSG:28992
Projectgebied	projectgebied	Vector, punt	SHP	RD New EPSG:28992
Gegenereerde bedrijven (14x)	"code"_bedrijf	Vector, punt	SHP	RD New EPSG:28992
Aankomsttijd water (14x)	"code"_band7_vector	Vector, punt	SHP	RD New EPSG:28992
Aankomsttijd water (14x)	"code"_Aankomsttijd_Band7 100m x 100m	Raster	SHP	RD New EPSG:28992

2.2 Data inwinning en verwerking

Er is data verzameld van verschillende bronnen die samen de basis voor de analyses vormen. De verschillende datasets zijn te zien in het verkorte architectuurdiagram, zie figuur 4 Deze data is vervolgens verwerkt in QGIS om bruikbaar te maken voor de website.



Figuur 4, Verkorte architectuurdiagram m.b.t. brondata

2.2.1 LIWO-data

Ten eerste is er data van het LIWO (het Landelijk Informatiesysteem Water en Overstromingen) gebruikt. Tijdens de analyse zijn we uitgegaan van alle doorbraak scenario's die beschikbaar waren rond dijkkring 16. Deze scenario's bevinden zich op verschillende plekken langs de Beneden Merwede en de Lek. Deze zijn gekozen zodat er een compleet beeld is van alle risico's bij mogelijke dijkdoorbraken rond dijkkring 16.

Van de website van het LIWO zijn verschillende kaarten gebruikt aangaande water en overstroming. Alle VEB-parameters van het overstromingsscenario zijn hieraan te koppelen. Van de data van het LIWO is enkel 'band 7' gebruikt. Deze band bevat de data omtrent aankomsttijd van het water. Met deze band kon er in een later stadium berekend worden wanneer het water een melkveehouderij bereikt.

2.2.2 Fictieve veehouderijen dataset

Naast de LIWO-data is een puntenlaag ontwikkeld met fictieve veehouderijen op plekken die de realiteit zo goed mogelijk simuleren. Om aan AVG-richtlijnen te voldoen was het namelijk niet mogelijk zonder toestemming van de veehouders om de daadwerkelijke locatie van alle veehouderijen te gebruiken. Wel zijn er op basis van RVO data evenveel fictieve veehouderijen gegenereerd als er daadwerkelijk in het onderzoeksgebied liggen. De punten zijn willekeurig gegenereerd door een QGIS-tool en op basis van een aantal parameters, deze luiden als volgt:

- **De punten bevinden zich buiten stads en dorpskernen.** Er zitten namelijk geen veehouderijen midden in een stad of dorp. Door alleen punten op het platteland te genereren wordt betrouwbaarheid bevorderd.
- **De punten liggen langs wegen.** Zo komen er geen punten die midden in een grasveld of meer gegenereerd worden. Daarnaast zijn er alleen regionale en lokale wegen gebruikt. De veehouderij moet namelijk een oprit hebben om het vee te kunnen vervoeren. Dit is dus niet mogelijk aan een snelweg of zandpad.
- **Er is geen overlap tussen de punten.** De punten liggen minimaal 50 meter uit elkaar zodat er geen overlap plaatsvindt. Zo wordt de leesbaarheid van de dataset bevorderd.

Vervolgens is er aan iedere fictieve veehouderij een nummer gekoppeld wat het aantal stuks vee representeert wat op die veehouderij staat. Dit zijn tevens ook door AVG-wetgeving niet de daadwerkelijke hoeveelheden die in realiteit in de stallen staan. Wel is er op basis van RVO data achterhaald hoeveel stuks vee er in het gehele onderzoeksgebied A5H staan. Per postcode is namelijk het aantal stuks vee bekend. Alle postcodes in het gebied zijn achterhaald doormiddel van een nationale postcode kaart. De bijbehorende aantal stuks vee zijn per postcode bij elkaar opgeteld. Hierdoor is achterhaald dat er 85.738 stuks vee in het gehele onderzoeksgebied staan. Dit nummer is willekeurig verdeeld over alle gegenereerde punten om de fictieve veehouderijen dataset af te ronden.

2.2.3 Datakwaliteit

Voordat de analyses uitgevoerd konden worden is er gekeken of de data voldoet aan verschillende criteria. Bij het beoordelen van de actualiteit is gekeken naar de recentheid van de gegevens en hoe up-to-date de data is. De overstromingsinformatie moet immers actueel zijn om betrouwbaar genoeg te zijn voor het onderzoek.

Bij het evalueren van de compleetheit is gecontroleerd of alle relevante gegevens beschikbaar waren, zoals: waterstanden, dijkhoogten, weersomstandigheden en andere factoren die van invloed kunnen zijn op overstromingen. Er is een volledig beeld gevormd om nauwkeurige conclusies te trekken.

Daarnaast is het van belang dat het bestandstypes zijn waarmee analyses in QGIS kunnen worden uitgevoerd, zoals: geoTIF of Shapefile. De data van het LIWO voldeed aan alle bovengenoemde criteria waardoor de analyse uitgevoerd kon worden.

2.2.4 Datamanagement

Om de data goed te kunnen archiveren en een gegevensbeschrijving op te stellen is er een datamanagementplan opgesteld. In dit plan staat ook beschreven wat de ethiek, documentatie, manieren van gegevensopslag, back-up, data overdracht en wie de eindverantwoordelijken zijn. Door dit compleet op te stellen kan verzekerd worden dat er uniform en op een juiste wijze met de gevonden en gegenereerde data om wordt gegaan, zie bijlage 1 voor het datamanagementplan.

2.3 Analyse

Na het checken en controleren van de data kon de analyse uitgevoerd worden. In dit hoofdstuk wordt er behandeld hoe dit ondernomen is.

2.3.1 Algoritme

Om de veehouderij evacuatie tijd te berekenen wordt er gebruikt gemaakt van 'chunks'. Op basis van onderzoek van VPH Consultancy is er bepaald dat één chunk gelijk staat aan 15 koeien die in een kwartier op een kar gezet kunnen worden. Als eerst is er voor het algoritme het aantal chunks per veehouder berekend. Hiervoor zijn de gegevens van de gegenereerde dataset uit paragraaf 2.2.2 gebruikt. Vervolgens zijn de veehouders in chunks verdeeld. Dit betekent dat clusters van veehouders zijn geïdentificeerd op basis van geografische nabijheid.

Daarna is de evacuatie tijd in uren berekend. De gebruikte formule hiervoor: $\text{Evacuatie tijd} = \text{AFRONDEN.NAAR.BOVEN}(\text{aantal dieren per veehouder} / 15) / 4$, is opgesteld om de evacuatie tijd te bepalen op basis van het aantal dieren per veehouder, zie figuur 5.

Hierbij wordt aangenomen dat het evacuatie proces efficiënter verloopt als het aantal dieren per veehouder kleiner is. Door het aantal dieren per veehouder te delen door vijftien dit vervolgens af te ronden naar boven, verdeel je de veehouders in groepen van vijftien dieren. Daarna wordt dit resulterende aantal door vier gedeeld om te berekenen wat de evacuatie tijd in uren is.

$$\begin{array}{l} \text{ndier} = \text{Aantal dieren} \\ \text{ET} = \text{Evacuatie Tijd} \\ \\ \text{Afgerond naar boven} \\ \left(\frac{\text{ndier}}{15} \right) \\ \frac{\quad}{4} = \text{ET} \end{array}$$

Figuur 5, berekening ET

2.3.2 Analyses in QGIS

Vervolgens zijn via de "Sample Raster Values"-tool in QGIS de waarden van de rasterlaag gesampled aan ieder punt van de fictieve veehouderijen laag. Na het gebruik van de "Sample Raster Values-tool" zijn de waarden van de rastercellen toegevoegd aan de attributentabel van de puntenlaag (de locaties van veehouders). Dit betekent dat elke veehouder nu de relevante informatie heeft over de waarde van de rastercel op zijn locatie. Met de toegevoegde rasterwaarden aan de attributentabel ontstaat nu een gecombineerde dataset die zowel informatie over veehouderijlocaties als de dijkdoorbraak bevat.

Hierna is door middel van de "Field calculator" tool een nieuw veld aangemaakt genaamd 'Evacueerbaarheid'. Om diezelfde evacuatie tijd te berekenen is de aankomsttijd van het water afgetrokken van de evacuatie tijd in uren, zie figuur 6. Op deze manier wordt een tijdsverschil verkregen dat aangeeft hoeveel tijd beschikbaar is voor evacuatie voordat het water arriveert. De resultaten in het "evacueerbaarheid"-veld geven nu aan hoeveel tijd er beschikbaar is voor evacuatie op elke locatie binnen Dijkkring 16. Positieve waarden suggereren dat er voldoende tijd is voor evacuatie, terwijl negatieve waarden aangeven dat evacuatie wellicht niet op tijd kan plaatsvinden.

$$\begin{array}{l} \text{AW} = \text{Aankomsttijd Water} \\ \text{ET} = \text{Evacuatie Tijd} \\ \\ \text{AW} - \text{ET} = \text{Evacueerbaarheid} \end{array}$$

Figuur 6, berekening Evacueerbaarheid

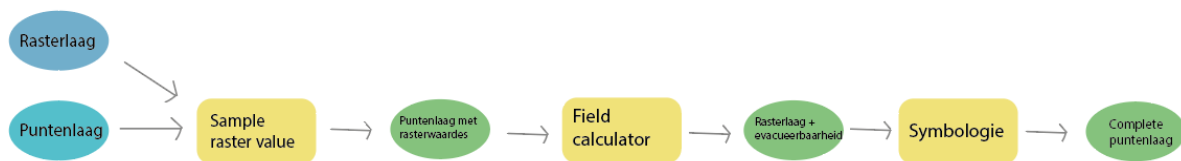
Als laatste is ook in QGIS een symbologie toegevoegd die een punt groen (genoeg tijd om te evacueren na dijkdoorbraak) of rood (niet genoeg tijd om te evacueren na dijkdoorbraak) maakt.

- Punten waarbij de evacueerbaarheid een waarde heeft die < 0 , worden groen
- Punten waarbij de evacueerbaarheid een waarde heeft > 0 , worden rood

Een waarde onder 0 betekent dat de evacuatietijd kleiner is dan de aankomsttijd van het water en dus is die veehouderij niet op tijd te evacueren.

Ook is er door het algoritme de kleur oranje toegevoegd. Deze kleur betekent dat een veehouderij in theorie genoeg tijd heeft om al zijn vee te evacueren omdat de evacueerbaarheid een waarde heeft die kleiner is dan 0. Maar waarbij het water binnen 4 uur de veehouderij bereikt. Dit betekent dat alle benodigde apparatuur zoals karren en tractoren optijd op locatie moeten zijn om binnen de 4 uur marge te blijven tot het water arriveert.

Voor een schematische weergave van de analyse, zie figuur 7.



Figuur 7, Schematische weergave van het algoritme

2.3.3 Data overzetten

De lagen verkregen uit de bovengenoemde analyses zijn via QGIS overgezet naar een PostgreSQL database. De aangemaakte stijlen zoals beschreven in paragraaf 2.3.2 zijn opgeslagen als .sld bestand. Wanneer de lagen eenmaal zijn overgezet naar de database wordt er via Geoserver een connectie gemaakt naar deze database. Zo kunnen deze lagen ingeladen kunnen worden in de website.

2.4 Visualisatie

Om het design van de VEB Viewer te maken en onderbouwen is er gebruik gemaakt van User Centered Design. Dit is een ontwikkelproces waar het ontwerp van een product in verschillende fasen wordt omschreven. Bij dit proces staat de gebruiker van het product centraal. Dit resulteert in een plan waar de gebruiksdoelen en designkeuzes aansluiten op de gebruiker. Deze designconventies zijn gebundeld in een portfolio waar eerst het 5S-model wordt toegepast en vervolgens het resultaat hiervan getest wordt.

2.4.1 5S-model

Om het design van viewer te ontwikkelen en een onderbouwde keuze van designelementen te kunnen maken is er gebruik gemaakt van het 5S-model. Dit model wordt toegepast om de software te ontwikkelen aan de hand van de wensen van de eindgebruiker. Door middel van vijf stappen zijn er verschillende criteria opgesteld om de software te kunnen ontwikkelen, dit betreft de volgende stappen:

1. **Strategy.**

Deze stap draait volledig om de gebruiker. Om het 5S-model goed toe te passen moet alles aansluiten op de wensen van de gebruiker. De doelstelling, technische kennis en wensen van de gebruikers zijn opgesteld in verschillende persona's. Voor de VEB Viewer zijn vijf persona's gemaakt die elk een verschillend doelgroep representeert. Zo zijn er twee veehouders (een jongere veehouder met meer technische kennis en een oudere veehouder met minder technische kennis) en een werknemer van het waterschap, de veiligheidsregio en de gemeente. Deze doelgroepen zijn opgesteld omdat in samenspraak met VPH Consultancy deze vijf unieke groepen het meeste met de VEB Viewer te maken gaan krijgen. Tot slot is er binnen de strategy opgesteld wanneer er sprake is van een succesvolle ontwikkeling van de software.

2. **Scope.**

Bij deze stap zijn er bepaalde eisen opgesteld waar de VEB Viewer aan moet voldoen. Hier is de MS-CoW methode voor gebruikt. Deze methode maakt gebruik van 'Must have', 'Should have', 'Could have' en 'Won't have' om bepaalde eisen te definiëren. Ook zijn de benodigde functies, inhoud en randvoorwaarden opgesteld.

3. **Structure.**

Bij deze stap is er in globale lijnen de achterliggende communicatie tussen websiteonderdelen gedefinieerd. In het geval van de VEB viewer staat de interactieve kaart centraal. Om hier te komen moet er echter een verbinding zijn met het landingsscherm. Dit is tevens ook de inlogpagina. Vervolgens moet de interactieve kaart kunnen communiceren met de server om data op te halen en pop-ups van deze data weer te geven.

4. **Skeleton.**

Bij deze stap is de lay-out van de websiteonderdelen gedefinieerd. Hier zijn de posities van alle kaart onderdelen, knoppen en tekstvakken bepaald doormiddel van wireframes. Dit zijn schetsen die als het ware de blauwdrukken vormen van de website. De wireframes kunnen dan in een later stadium van het ontwikkelproces nagemaakt worden.

5. **Surface.**

Bij deze stap is het uiterlijk van de viewer gedefinieerd. Doormiddel van verschillende designconventies zoals kleurtheorie worden het kleurenpallet en de typografie van de VEB viewer bepaald.

De wijze waarop het User Centered Design portfolio is opgebouwd, de inhoud hiervan en de veroorloving hiervan is terug te vinden in het portfolio, zie bijlage 2.

2.4.2 Gebruikers testen

Daarnaast is er binnen het UCD-portfolio ook nog een testfase opgezet. Na het ontwikkelen van de eerste VEB Viewer demo (aan de hand van het 5S-model) is dit getest bij de doelgroep. Deze gebruikerstesten zijn uitgevoerd om een beter beeld te krijgen over hoe verschillende eindgebruikers omgaan met de software, wat goed gaat en waar verbeterpunten zitten. Deze resultaten konden vervolgens in een latere fase van het project verwerkt worden of meegenomen worden als toekomstig advies.

De testpersonen zijn geselecteerd op basis van hun betrokkenheid met dit project, dit omvat medewerkers van diverse bedrijven, organisaties en overheden die te maken hebben met de VEB. Veel van hen hebben al kennis gemaakt met het onderwerp van het project.

Het testprotocol

Om de gebruikerstesten uit te voeren is er eerst een testprotocol opgezet. In dit testprotocol wordt beschreven hoe de test (omgeving) er uit gaat zien, welke stappen doornemen moeten worden en hoe dit uitgevoerd moet worden. Op deze manier wordt er van begin tot eind een volledig overzicht gecreëerd van een uniforme test die voor ieder testpersoon herhaald wordt. Deze uniforme manier van testen zorgt ervoor dat ieder testpersoon op dezelfde manier wordt behandeld en er dus zo min mogelijk afwijkingen kunnen ontstaan in de interpretaties van de testpersonen.

Vervolgens zijn aan de hand van het testprotocol taken opgesteld die iedere testpersoon uit gaat voeren tijdens de gebruikerstesten, zie hoofdstuk 7.1 in bijlage 2. Deze taken beschrijven bepaalde handelingen die binnen de software uitgevoerd kunnen worden. Met deze acties wordt elk aspect binnen de viewer getest op intuïtie, inhoud en of het aansluit bij de wensen van de gebruiker. Al deze opgestelde taken worden achter elkaar uitgevoerd om het 'normale' gebruik van de software te simuleren. Hiermee wordt er een beeld geschetst van het gebruik van de software en hoe dit verloopt.

Tot slot zijn er ook nog een aantal introducerende en afsluitende vragen bedacht, zie hoofdstuk 7.2 in bijlage 2. Deze vragen kunnen de testpersoon stimuleren om nog extra informatie met betrekking tot de software te delen. Met deze vragen kon er daardoor nog meer feedback en aanbevelingen verzameld worden voor de toekomstige ontwikkeling van de software.

Contact met de doelgroep

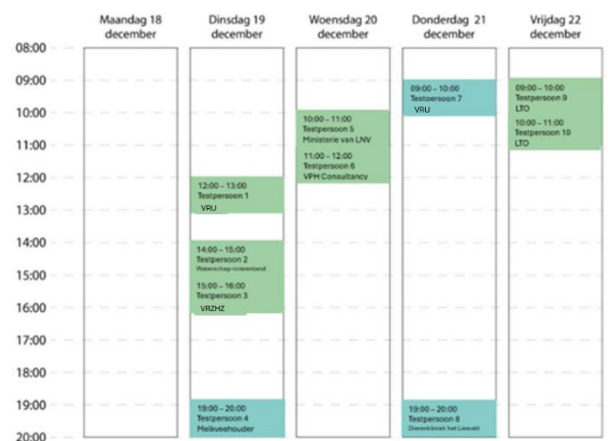
Om de testen uit te voeren is er naar elk testpersoon een uitnodiging gestuurd om mee te doen aan de gebruikerstest. Om de doelgroep te bereiken heeft de opdrachtgever de contactgegevens van verschillende partners binnen het project verstrekt. Er is een selectie gemaakt van 21 personen die binnen de doelgroep passen en zijn goedgekeurd door de opdrachtgever.

Om alle testpersonen uit te nodigen en de antwoorden op één plek te hebben is er een mail en met een Google Forms document opgesteld, zie bijlage 3. Aan de hand van dit formulier heeft iedereen die tijd en interesse had zich aan kunnen melden voor test. Zo is er uiteindelijk een lijst van tien testpersonen ontstaan die verdeeld zijn in tijdsvakken van een uur. Dit was namelijk de benodigde tijd om een volledige test uit te voeren en nog extra uitlooptijd te hebben.

In totaal zijn er negen doelgroepen benaderd met deze uitnodiging. Dit betreffen de volgende groepen:

- Gemeentes
 - Gemeente Molenlanden
 - Gemeente Vijfherenlanden
 - Gemeente Hardinxveld – Giessendam
- Dierenklinieken
 - Dierenkliniek het Liesvelt
 - Dierenkliniek Meerkerk
 - Dierenkliniek Lek en Linge
- Veiligheidsregio's
 - Veiligheidsregio Zuidholland – Zuid
 - Veiligheidsregio Utrecht
- Waterschap Rivierenland
- Land- en tuinbouworganisatie Nederland
- Melkveehouders
- Ministerie van Landbouw, natuur en voedselkwaliteit
- Nederlands instituut publieke veiligheid
- VPH Consultancy

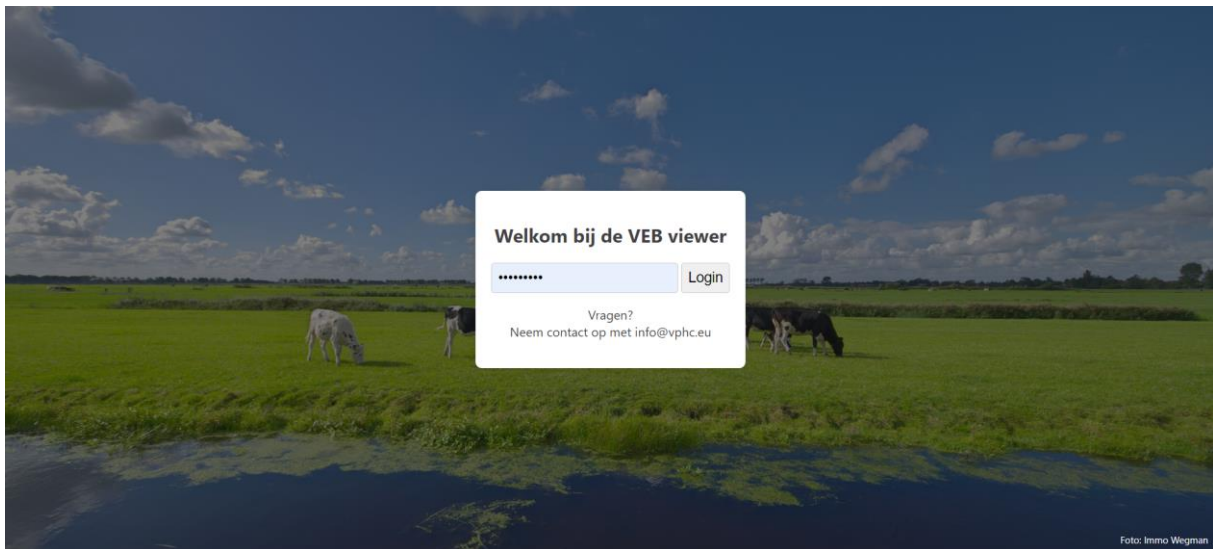
Uit elke doelgroep is minimaal een persoon benaderd om de software te testen. Enkele belangrijke doelgroepen zoals: melkveehouders, land – en tuinbouworganisatie Nederland en Nederlands instituut publieke veiligheid hebben meerdere uitnodigingen ontvangen. Dit is gedaan omdat deze doelgroepen het meeste met de software gaan werken en daardoor extra betrokken zijn bij het project. Er is ook een tijdsplanning gemaakt voor elk testpersoon, zie figuur 8. De groene tijdsvakken zijn van testpersonen die de uitnodiging geaccepteerd hadden en de blauwe vakken geven testpersonen aan die ook een uitnodiging ontvangen hebben maar deze niet van tevoren geaccepteerd hebben.



Figuur 8, Tijdsplanning voor gebruikerstesten

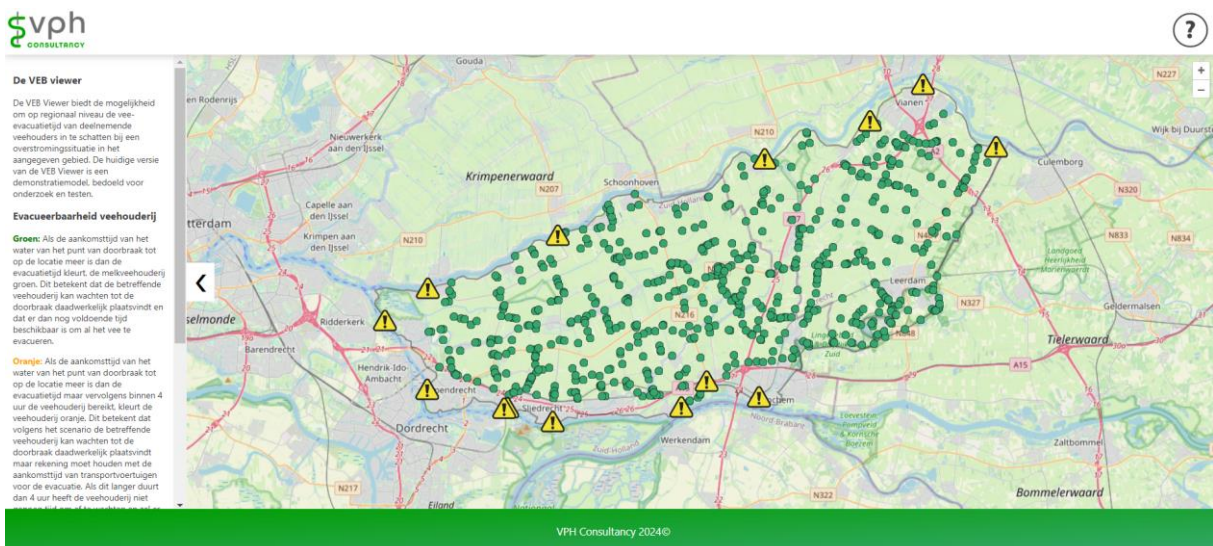
3. Resultaten

Het resultaat van dit project is een website met de VEB viewer. De landingspagina is een eenvoudige, maar doeltreffende inlogpagina. In de onderstaand afbeelding is de inlogpagina te zien, zie figuur 9.



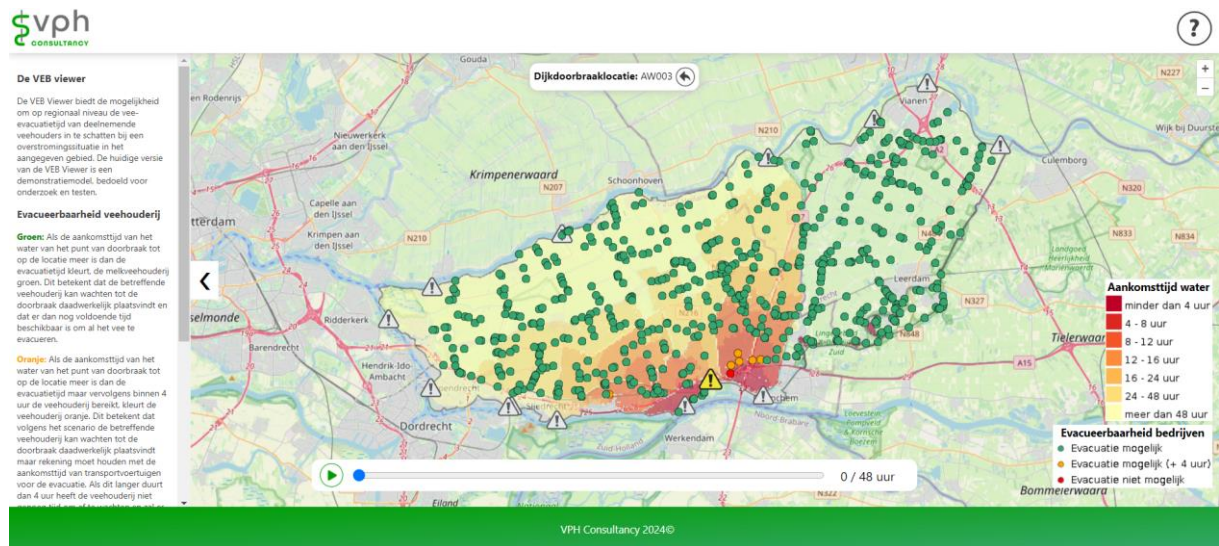
Figuur 9, Inlogpagina VEB Viewer

Wanneer het juiste wachtwoord is ingevoerd wordt de gebruiker doorgestuurd naar de VEB viewer, zie figuur 10. De kaart in deze viewer toont het projectgebied dijkkring 16, met daarin de fictieve veehouderijen (groene puntjes) en de dijkdoorbraaklocaties (gele gevaariconen). In de viewer heeft de gebruiker de mogelijkheid om één van de veertien dijkdoorbraaklocaties aan te klikken, waarna het betreffende scenario wordt ingeladen. In het panel aan de linkerkant is extra informatie te vinden over de viewer, zoals wat de VEB viewer is en wat de kleuren van de bolletjes betekenen. Wanneer er wordt geklikt op de informatieknop rechtsboven in het scherm (?) wordt nog extra achtergrondinformatie getoond, zoals: informatie over de VEB Viewer en het ontstaan ervan, hoe een overstromingsscenario geselecteerd kan worden, hoe meer informatie over een punt opgevraagd kan worden, hoe de tijdbalk werkt, een disclaimer dat dit een demo is en contactgegevens van VPH Consultancy.



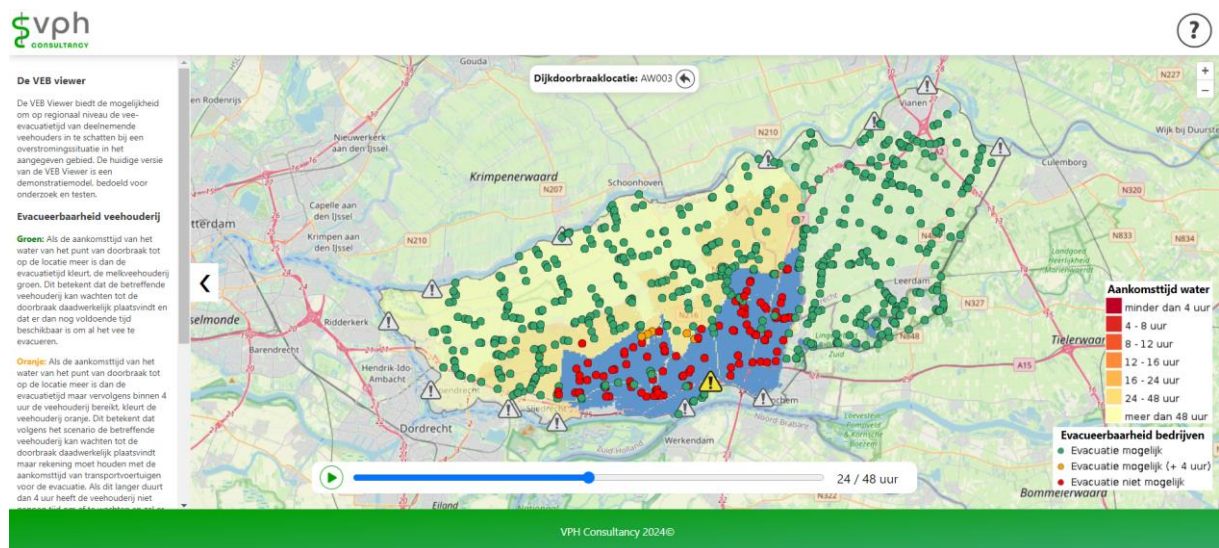
Figuur 10, VEB viewer hoofdpagina

Wanneer op één van de dijkdoorbraaklocaties wordt geklikt, worden alle betreffende gegevens ingeladen, zie figuur 11. De fictieve bedrijven krijgen nu een kleur op basis van de evacueerbaarheid. Bij bedrijven die groen kleuren is evacuatie mogelijk na een dijkdoorbraak. Bij bedrijven die oranje kleuren is evacuatie mogelijk, maar komt het water binnen vier uur aan op de locatie van het bedrijf. Als het bedrijf rood kleurt komt het water sneller aan dan de berekende evacuatietijd, waardoor een volledige evacuatie van al het vee niet mogelijk is bij een dijkdoorbraak. Daarnaast wordt er een rasterkaart binnen het projectgebied getoond, waarop de aankomsttijd van het water gecategoriseerd wordt in intervallen van uren, zie ook bijlage 4 voor alle scenario kaarten. Hiermee is de aankomsttijd van het water snel overzichtelijk. Bij deze kaartlagen worden ook de legenda's ingeladen.



Figuur 11, Dijkdoorbraaklocatie in het zuiden van AH5 aangeklikt in de VEB Viewer

Ook wordt er een time slider ingeladen. Deze time slider maakt het mogelijk om tot 48 uur vooruit te bekijken waar het water komt en op welk moment. Tevens is hiermee te zien wat de evacueerbaarheid van de bedrijven is. De kleur van de bedrijven wordt geüpdatet in het verloop van de tijd, zie figuur 12.



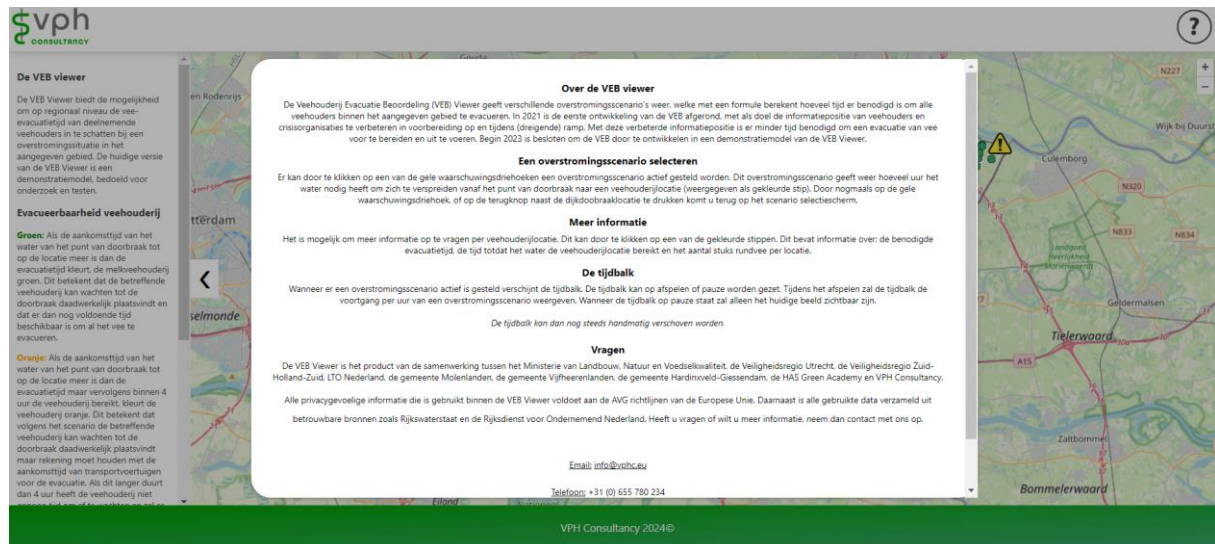
Figuur 12, Time slider geactiveerd met veranderende kleur van veehouderijen in de VEB Viewer

Er kan ook op de veehouderijpunten worden geklikt om een pop-up te tonen met informatie over de evacuatielijd, de aankomsttijd van het water en het aantal dieren per specifiek bedrijf, zie figuur 13.



Figuur 13, Pop-up menu veehouderij in de VEB Viewer

Tot slot is er nog een informatieknoop en informatiemenu toegevoegd, zie figuur 14. Hierin is extra informatie te vinden over de VEB viewer en het gebruik van de VEB viewer. Ook is er contactinformatie toegevoegd.



Figuur 14, Informatiemenu van de VEB Viewer

Na afronding van de viewer is deze getest bij de verschillende doelgroepen. De resultaten van deze test zijn verwerkt in de VEB Viewer om deze nog beter te maken, zie voor de test resultaten bijlage 5.

De onderstaande links gaat naar de VEB Viewer:

<https://vebviewer.nl> of <http://vebviewer.nl/>

Werken deze links niet gebruik dan deze onderstaande link:

<https://kinmansu.nl/>

**De verschillende links hebben te maken met de overdracht van de website naar de opdrachtgever*

Neventaken

Tijdens het project zijn er ook een aantal neventaken uitgevoerd die buiten de ontwikkeling van de VEB Viewer vallen. Deze zijn in opdracht van VPH Consultancy uitgevoerd naast de reguliere taken. Zo zijn alle projectleden naar een bijeenkomst geweest waar alle doelgroepen voor de eerste keer samen kwamen om de VEB Viewer te bespreken en te introduceren aan de veehouders. Voor deze bespreking zijn twee statische kaarten gemaakt van een melkveehouder die met toestemming zijn veehouderij als voorbeeld wilde gebruiken voor een overstrooming scenario te testen. Daarnaast zijn ook om te visualiseren dat dierenklinieken risico lopen, deze in kaart gebracht met een statische kaart. Voor alle statische kaarten is data gebruikt van het RVO, zie bijlage 6 voor de resulterende kaarten.

4. Conclusie

Tijdens dit project is er gewerkt aan een software ontwikkelproject over hoe een viewer gecreëerd kan worden waarin de resultaten van de VEB inzicht bieden aan de veehouders en crisisorganisaties. De viewer moet in één oogopslag tonen welke veehouders het gebied moeten verlaten bij een door de gebruiker gekozen dijkdoorbraakscenario binnen dijkkring 16.

Het resultaat is een online VEB Viewer die als demo model de kick-off vormt naar een doorontwikkeling tot landelijk informatiesysteem. De viewer biedt de mogelijkheid om benodigde informatie, zoals: de geschatte evacuatie tijd, de doorberekening of een evacuatie mogelijk is of niet, de status van de overstroming, de tijd tot de aankomst van water, en het aantal dieren per locatie op een visuele en interactieve manier te analyseren. Het bevat ook alle overige informatie die benodigd is om het model te begrijpen en de contactgegevens van VPH Consultancy.

Uit de testen met de beoogde gebruikers is gebleken dat de viewer aansluit op de wensen van verschillende doelgroepen. Veehouders kunnen nu visueel zien wat de impact van een dijkdoorbraak is en er beter op voorbereid zijn bij een dergelijk dijkdoorbraak. Crisisorganisaties kunnen samen met plantoetsers en crisismanagement medewerkers aan tafel zitten om concretere plannen op te stellen met de betrekking tot het evacueren van de veehouderijen. Landbouworganisaties kunnen gestuurd contact opnemen met de veehouderijen om zo ondersteuning te bieden en helpen het vee tijdelijk ergens buiten het risicogebied op stal te zetten.

Bij het evalueren van de testresultaten is verder ook gebleken dat de viewer als intuïtief en mooi ervaren wordt. Daarnaast zou de VEB Viewer het liefst zo snel mogelijk toegepast worden om beleid op te stellen en als effectief dialoogmiddel toe te passen tijdens vergaderingen.

Uit dit project van de ontwikkeling van de VEB Viewer is gebleken dat er een succesvolle viewer is opgesteld die voldoet aan de eisen die in samenspraak met de opdrachtgever zijn opgesteld. Hoewel de huidige VEB Viewer een demo blijft en er nog veel doorontwikkelingen benodigd zijn voordat de VEB Viewer als nationaal- en misschien zelfs internationaal informatiemiddel toegepast wordt, zijn met succes de eerste stappen gezet naar een veelbelovende toekomst voor een innovatieve oplossing en het in veiligheid brengen van vee tijdens een (niet zo) noodlottige overstroming.

5. Discussie & Aanbevelingen

5.1 Discussie

Voor dit project zijn verschillende vormen van data gebruikt. Met name de zelf gegenereerde data kan invloed hebben op de resulterende kaartlagen die worden gepresenteerd in de VEB Viewer. Er zijn bij het genereren van de fictieve dataset verschillende parameters gebruikt om een zo dicht mogelijk bij de realiteit te komen. Zo zijn er een gelijk aantal punten gegenereerd als in de realiteit er daadwerkelijk veehouderijen in het onderzoeksgebied liggen. Ook is er precies het juiste aantal dieren wat zich ten tijde van het uitvoeren van de analyse, zich binnen het onderzoeksgebied bevindt verdeeld onder de punten. Desalniettemin kunnen er nog steeds inconsistenties met vergelijking van de werkelijkheid ontstaan. Een veehouder die kijkt naar een punt die het dicht bij hem of haar in de buurt ligt kan het verkeerde idee krijgen van de hoeveelheid tijd die melkveehouder daadwerkelijk heeft. Toch zou dit geen probleem moeten zijn aangezien in de viewer aangegeven wordt dat dit een demo model is. Daarnaast bieden de opgestelde parameters een zo goed mogelijke weergave van de werkelijkheid zonder AVG-wetgeving te breken.

Een andere onzekerheid kan ontstaan bij de gebruikte data voor de aankomsttijd van water. Hier is namelijk data van maar één bron toegepast. Met meer tijd zou er gekeken kunnen worden naar andere databronnen die overstromingen voorspellen. Met een andere dataset kan er vergeleken worden of de LIWO-data wel overeenkomt met andere berekende scenario's of dat er te grote verschillen waren. Desalniettemin komt de LIWO-data van Rijkswaterstaat wat een zeer betrouwbare bron is, daarom is er het vertrouwen dat de aankomsttijd van water wat in elk scenario gebruikt is representatief is in vergelijking met de werkelijkheid.

Een laatste punt van aandacht is de celgrootte die gebruikt is tijdens de analyse. De LIWO-dataset werkt namelijk met raster cellen die 100 bij 100 meter representeren. De celgrootte kan door de grootte van de cel oppervlakte in sommige gevallen voor verkeerde interpretaties zorgen. Veehouderijpunten kunnen namelijk buiten een cel komen te liggen waardoor deze niet in het algoritme meegenomen wordt. Dit ontstaat met name rond de dijken die door het gebied lopen. Deze overstromen in veel gevallen niet waardoor er langs de dijk verschillende 100 bij 100 meter cellen als 'overstroomt niet' aangegeven worden. Een veehouderijpunt die echter wel in de realiteit zou overstromen maar in de viewer binnen 100 meter van een dijk ligt zal vervolgens in het model als een niet overstroomde locatie aangegeven worden. Er zijn echter ook huizen die beschermd worden door geografische elementen, zoals terpen, verhogingen in het landschap, dijken of waterkeringen waardoor het algoritme hier wel zou kloppen. Er zou echter een specifiekere analyse benodigd zijn om te bepalen welke veehouderijpunten dit zijn.

5.2 Aanbevelingen

Uit de resultaten van de gebruikerstesten evenals de problemen die tijdens de ontwikkeling van de viewer naar boven zijn gekomen worden er de volgende zaken aan VPH Consultancy aanbevolen om rekening mee te houden bij de doorontwikkeling van de VEB Viewer.

Feedback aan de hand van gebruikerstesten:

- Er is meer informatie benodigd over het vee dat aanwezig is binnen een bedrijf, zoals: welke typen dieren op stal staan, hoe oud deze zijn, wat het adres is van een bedrijf en wat de contactgegevens zijn. Doordat dit privacygevoelige informatie is moet er dan een inlogpagina ontwikkeld worden met bijbehorende (losstaande) database die de inloggegevens veilig stelt.
- Om aan de wensen van het waterschap te voldoen zouden er kaarten over de waterdiepte en infrastructuur aan de VEB Viewer toegevoegd kunnen worden.
- Geef de gebruikers de mogelijkheid om coördinaten van de dijkdoorbraakopte vragen. Dit kan van belang zijn omdat sommige crisisorganisaties hier vaak mee werken.
- Voeg meer informatie toe met betrekking tot waar veehouders met hun vee naar toe kunnen evacueren in het geval van een dijkdoorbraak. Zo kunnen onder andere leegstaande bedrijven of beschikbare opvangplekken gevisualiseerd worden met punten op de kaart.
- Er kunnen tijdens een dijkdoorbraak meerdere punten tegelijkertijd doorbreken. Dit zou ook een functie kunnen zijn om later toe te voegen aan de VEB Viewer. Door een nieuwe berekening zou geanalyseerd kunnen worden waar de prioriteit komt te liggen wanneer meerdere dijkdoorbraak- scenario's aan staan.
- Voor de oudere doelgroepen zou het fijn zijn als er een informatieavond wordt gehouden over hoe de viewer te gebruiken valt.
- In het geval dat de viewer wordt opgeschaald naar een landelijk niveau, wordt het te druk als alle gevarendriehoeken tegelijkertijd aan staan. Er wordt dus aangeraden in een later stadium alle dijkringen in Nederland weer te geven en de gebruiker een selectie laten maken voor welke dijkring bekeken wil worden. Na het selecteren van een dijkring komende betreffende dijkdoorbraakscenario's met de gele gevarendriehoeken in beeld.

De viewer omvat alle onderdelen van de initiële eisen die in samenspraak met de opdrachtgever zijn opgesteld. Er zijn echter een aantal aanbevelingen die voor een volgende ontwikkelingsfase van toepassing zijn omdat deze buiten de scope en tijdsbestek van het project vielen

- Het belangrijkste advies wat wordt aanbevolen is het dynamisch maken van het algoritme door middel van Python en Javascript. Momenteel wordt elk scenario in losse kaarten ingeladen in de VEB Viewer, wat tevens ook goed te doen is voor de kleine hoeveelheid scenario's. Maar wanneer de viewer wordt opgeschaald naar een landelijk niveau gaat het veel meer opslagcapaciteit en tijd kosten om voor elk scenario een Nederland een aparte kaartlaag te maken. Daarom wordt er aangeraden te werken met een Python script dat gemaakt is om de evacuatietijd van de bedrijven ter plekke te berekenen bij het gebruik van de website. Zo hoeven er geen nieuwe lagen opgehaald te worden wat efficiënter is en de website sneller laat laden.
- Een mogelijkheid om een ander dijkscenario aan te klikken als er al één actief is. Zo schakelt er meteen een nieuw scenario actief in de plaats van de huidige tussenstap.
- Meerdere soorten basemaps (Achtergrondkaarten) toevoegen en ervoor zorgen dat deze sneller inladen. Indien er momenteel meerdere basemaps worden toegevoegd laden deze langzaam bij iedere keer wanneer de kaart verplaatst of ingezoomd wordt.
- De inlogpagina nu is simpel te omzeilen. Dit moet voor een betere veiligheid van de inhoud nog waterdicht beveiligd worden.

6. Bibliografie

AHN. (2023). *AHN - PDOK*. PDOK.

Competence factory. (sd). *User Centered Design*. Opgehaald van Competence factory: <https://www.competencefactory.nl/user-centered-design>

Dankers, d. R. (2021, juli 22). *Klimaat impact*. Opgehaald van Wageningen University & Research: <https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksinstituten/environmental-research/show-wenr/klimaat-impact-monitor-geeft-inschatting-van-gevolgen-klimaatverandering.htm>

E. van der Graaf, B. S. (2014). *Leidraad voor het evacueren van vee*. -: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Graaf, V. d., & Senden, J. D. (2014). *Leidraad voor het evacueren van vee*. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Leinenga, S. (2021). *VEEHOUDERIJ EVACUATIE BEOORDELING - eindrapport*.

Overstromingsscenario's met effectkaarten. (2021). *Kaarten*. LIWO.

R. Vergouwe, i. M. (2014). *Veiligheid Nederland in Kaart 2 Overstromingsrisico dijkkring 16*. Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Rijkswaterstaat. (2024, januari 22). *Watersnoodramp 1953*. Opgehaald van rijkswaterstaat.nl: <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/bescherming-tegen-het-water/watersnoodramp-1953>

Watermanagementcentrum Nederland. (2023). *Landelijk Draaiboek Hoogwater en Overstromingsdreiging*. Utrecht: Watermanagementcentrum Nederland.

Wijnker, d. J. (2023). *VPH Consultancy*. Opgehaald van VPH Consultancy: <https://vphc.eu/>

7.1 Bijlagen

7.1 Bijlage 1: Datamanagementplan

Gegevensbeschrijving

De gegevens die worden gebruikt tijdens dit project worden door de projectleden gezocht in openbare bronnen. Wanneer deze data niet publiekelijk beschikbaar is, zal er contact worden gezocht met de opdrachtgever, welke vervolgens in gesprek gaat met de eigenaar van de data om deze te verkrijgen. Er wordt geen nieuwe data gegenereerd. Er wordt tijdens het project data gezocht die hoort bij de parameters die zijn opgesteld in de VEB. Deze worden overzichtelijk weergegeven en beschreven in de data dictionary in Tabel 7.1 hieronder.

Tabel 7.1: Data dictionary

Onderwerp	Naam data laag	Type geometrie	Bestandsformaat	Coördinaatsysteem
Dijkdoorbraak punten	dijkdoorbraak_punten	Vector, punt	SHP	RD New EPSG:28992
Projectgebied	projectgebied	Vector, punt	SHP	RD New EPSG:28992
Gegenereerde bedrijven (14x)	"code"_bedrijf	Vector, punt	SHP	RD New EPSG:28992
Aankomsttijd water (14x)	"code"_band7_vector	Vector, punt	SHP	RD New EPSG:28992
Aankomsttijd water (14x)	"code"_Aankomsttijd_Band7 100m x 100m	Raster	SHP	RD New EPSG:28992

Ethiek

Het naleven van een geheimhoudingsverklaring tussen de projectleden en de opdrachtgever is van cruciaal belang voor het waarborgen van de data-ethiek binnen ons project. De gevoelige aard van de data en de commerciële belangen van de opdrachtgever vereisen dat we hoge normen van integriteit handhaven bij het beheer van deze informatie. Data-ethiek gaat verder dan alleen juridische verplichtingen; het is een kwestie van verantwoordelijkheid en respect voor de privacy en rechten van anderen. Door deze vertrouwelijke gegevens te beschermen, tonen we onze betrokkenheid bij ethisch zakendoen en professioneel gedrag.

Bij het niet naleven van de geheimhoudingsverklaring kunnen niet alleen ernstige juridische en professionele consequenties veroorzaken, maar ook schade aan het vertrouwen van onze opdrachtgever en onze reputatie in de branche.

Documentatie en metadata

Het gehele proces van data-inwinning, bewerking en analyse zal worden gedocumenteerd in het rapport dat wordt opgeleverd aan de opdrachtgever. Dit in verband met de reproduceerbaarheid van het product en de onderbouwing van het definitieve product. De metadata zal zich bevinden in het data dictionary dat wordt aangevuld, zodra het duidelijk is welke data wordt gebruikt, gedurende het project.

Gegevensopslag en back-up

De gegevens worden opgeslagen achter een besloten Microsoft Teams omgeving waar enkel de leden van het project en de projectbegeleider toegang hebben. Het is hierdoor niet mogelijk voor onbevoegden om de gegevens in te zien, te bewerken of te kopiëren. Tevens wordt lokaal een back-up gemaakt door het 'verantwoordelijke' project lid. Dit wordt later in het hoofdstuk 'verantwoordelijke' toegelicht.

Gegevensbehoud & -overdracht

De gegevens worden behouden in de afgesloten teams-omgeving gedurende de duur van het project. Na afloop van het project en overdracht aan de opdrachtgever worden alle (gevoelige) gegevens, zoals de VEB-analyse en de KRO-data, verwijderd uit de teams omgeving.

Verantwoordelijke

De verantwoordelijke voor de documentatie van data en metadata is: Guus & Kinman

De verantwoordelijke voor gegevensopslag en de back-up is: Guus & Kinman

7.2 Bijlage 2: UCD-portfolio

User Centered Design portfolio

Auteurs: Sem Ambachtsheer
Thijmen van der Horst
Guus Janssen
Jonathan Ooms
Ivar van Rijt
Raymond van der Schoot
Kinman Su
Puck Tushuizen

School: HAS green academy

Opleiding: Applied Geo-Information Science

Datum: 14-11-2023

Inhoud

1. Inleiding	34
1.1 Achtergrond	34
2. Strategy	35
2.1 Doelstelling	35
2.2 Gebruikers	35
2.3 Wensen gebruikers	38
2.4 Wanneer is er sprake van succes?	38
2.5 Brand identity	38
3. Scope	39
3.1 Wat moet de applicatie kunnen?	39
3.2 Functies prioriteren	39
3.3 Benodigde content	40
3.4 Randvoorwaarden	40
4. Structure	41
5. Skeleton	42
6. Surface	44
6.1 Stijlopgaven	44
6.2 Kleurenschema	45
6.3 Typografie	45
7. Testrapport	46
7.1 Testprotocol	46
7.2 Opgestelde vragen en taken	47
8. Bronnen	48

1. Inleiding

User Centered Design (UCD) is een ontwerpaanpak die zich richt op het begrijpen van de behoeften, wensen en gedrag van de gebruikers van een product of dienst. Het doel van UCD is om, in dit geval een product, te ontwerpen dat intuïtief en gemakkelijk te gebruiken is, omdat het is afgestemd op de gebruikerservaring. Het UCD-proces bestaat uit verschillende fasen, waaronder onderzoek, analyse, ontwerp, prototyping, testen en iteratie. Het is van cruciaal belang dat de gebruikers van het product of de dienst centraal staan in elke fase van het UCD-proces, omdat hun feedback en inzichten de basis vormen voor het ontwerp en de ontwikkeling (Competence factory, sd).

1.1 Achtergrond

Nederland is al tijden bezig met het vechten tegen het water door middel van dijken. Helaas gaat dit bij heftige regenval niet altijd goed, denk hierbij maar aan de watersnoodramp in 1953 (Rijkswaterstaat, 2024). Bij een dijkdoorbraak ligt er voor de bevolking een compleet plan klaar om zo snel en gestructureerd mogelijk naar een veilige plek te komen. Dit plan bestaat uit verschillende draaiboeken die leidend zijn bij een dergelijke noodsituatie (Watermanagementcentrum Nederland, 2023) . Voor vee ligt er nog niet zo'n gedetailleerd en gedateerd plan klaar in het geval van een dijk doorbraak (E. van der Graaf, 2014). In deze huidige tijd is het handig als er zo'n plan gecreëerd wordt waar iedereen online toegang tot heeft. Vandaar is dit UCD-rapport met een ontwerp voor een website over de evacuatie van dieren in dijkkring 16 opgesteld.

2. Strategy

Het UCD begint met onderzoek naar de gebruikers en hun behoeften. Het onderzoek voor dit project omvat gebruikersinterviews, observaties en persoonlijke voorkeuren. Het doel is om goed begrip te krijgen van de doelgroep.

Onder strategy wordt het gebruikersprofiel, zogenaamde persona's, opgesteld om verschillende gebruikerstypen te representeren. Dit helpt bij het begrijpen en visualiseren van de gebruikersbehoeften.

2.1 Doelstelling

Het doel van de gebruiker is het kunnen inzien van de evacuatiemogelijkheden van veehouderijen bij een overstroming binnen de regio's Alblasserwaard en Vijfherenlanden (A5H). De desbetreffende risicogebieden moeten via een interactieve kaart op een website te benaderen zijn.

2.2 Gebruikers

Tot de gebruikers van het product behoren melkveehouders, wethouders, werknemers bij de waterschappen en veiligheidsregio. In de onderstaande figuren worden de behoeftes, doelen, technische kennis en ervaringen van deze betrokken gebruikers opgesteld in een zogenaamde persona. Door deze persona's in kaart te brengen, ontbreekt er geen informatie voor elk doelgroep.

De melkveehouders willen kunnen inzien in welke mate er evacuatie mogelijkheden zijn voor hun eigen vee bij een dijkdoorbraak. Door de inzichten die dit levert wordt het risicogebied beter in beeld gebracht en kan de melkveehouder gericht en gestructureerd handelen bij een overstroming. Deze wensen worden samengevat in een persona die doelgroep representeert (zie figuur 2.1 en 2.2).

De wethouders binnen de regio A5H zijn de autoriteiten die in willen zien welke gebieden gevaar lopen bij een dijkdoorbraak. Dit willen ze zien om te achterhalen hoeveel vee er geëvacueerd wordt en welke relatie dit heeft tot de evacuatie van mensen. Deze wensen worden ook samengevat in een persona die doelgroep representeert (zie figuur 2.3).

De waterschappen zullen bij een dijkdoorbraak inventariseren waar het grootste probleem vormt en waar extra hulpmiddelen ingeschakeld moeten worden. In een gebied zoals AH5 waar aan intensieve veehouderij gewerkt wordt is het van belang de evacuatie van melkveehouders en hun vee in kaart te brengen. De wensen van het waterschap worden samengevat in een persona die de gehele doelgroep representeert (zie figuur 2.4).

De veiligheidsregio is (naast de staat) het hoogste orgaan bij een crisissituatie zoals een overstroming. Omdat mens en dier geëvacueerd moet worden moeten beide doelgroepen aan de correcte tools en middelen voldoen om de evacuatie inzichtelijk te krijgen. De wensen van de veiligheidsregio worden samengevat in een persona die de gehele doelgroep representeert (zie figuur 2.5).



Leeftijd 32

Gender Vrouw

Talen Nederlands
Engels

Type wethouder Veiligheid

Plaats van gebruik Binnen

Type device Ipad
Desktop

Technische kennis

Gebruikservaring

Navigatie

Figuur 2.3, persona van wethouder



Leeftijd 51

Gender Man

Talen Nederlands
Duits

Type ambtenaar Adviseur
waterkeringen

Plaats van gebruik Binnen

Type device Desktop

Technische kennis

Gebruikservaring

Navigatie

Figuur 2.4, persona van een adviseur areaalbeheer bij waterschap Rivierenland

Wethouder gemeente Molenlanden

Esmee van Dijk

Over

Als wethouder verantwoordelijk voor de veiligheid in gemeente Molenlanden houd ik me veel bezig met het garanderen van de veiligheid van de inwoners in de gemeente. Ik werk hierdoor veel samen met verschillende besturen en diensten zoals de veiligheidsregio's en waterschappen.

Een van de grootste dreigingen waar ik mij bezig mee houd is het potentieel doorbreken van de dijken rondom de Lek en de Waal. Daardoor maak ik onder andere evacuatieplannen voor de bevolking. Recentelijk kwam er echter bij mij onder de aandacht dat er naast de inwoners ook veel melkvee geëvacueerd moet worden bij een overstroming.

Omdat dit een grote logistieke opgave is ben ik op zoek naar een tool die hierbij kan helpen.

User stories

Als wethouder van veiligheid wil ik doormiddel van een online vieweer kunnen inzien wat de gevolgen zijn voor gemeente Molenlanden voor de melkveehouders bij een overstroming. Met als voordeel dat ik een overzicht krijg van alle melkveeouders die moeten evacueren.

Als wethouder van veiligheid wil ik in de vieweer inzichtelijk krijgen hoe bij een dijkdoorbraak de staat van het geëvacueerd vee is. Met als voordeel dat ik weet hoe veel dieren er al het gebied uit zijn zodat ik samen met mijn partners ondersteuning kan bieden waar nodig.

Behoeften

- ◆ Een vieweer waar in ik bij een overstroming kan inzien welke melkveeouders gevaar lopen en welke niet.
- ◆ Het totaal aantal vee in de regio kunnen inzien en in welke mate dit succesvol geëvacueerd is.
- ◆ Een gestructureerde evacuatie tool die voor iedereen gelijk is.
- ◆ Ik wil dat de vieweer de evacuatie van mensen voorop zet.
- ◆ Ik wil dat de vieweer ten alle tijden beschikbaar is.
- ◆ Ik wil samen met de veiligheidsregio, waterschappen en LTO in dezelfde tool kunnen samenwerken.

Adviseur areaalbeheer bij waterschap Rivierenland

Pieter Verbeek

Over

Als adviseur waterkeringen bij waterschap Rivierenland werk ik binnen het cluster areaalbeheer om te zorgen voor duurzame, gezonde, klimaatbestendige dijken. Alhoewel wij een dijkdoorbraak altijd proberen te voorkomen kan dit jammergenoeg niet gegarandeerd worden.

Omdat ik bij een dijkdoorbraak het heel druk heb wil ik snel een inventarisatie kunnen maken over de huidige problemen en de voorspelde gevolgen. Een van deze factoren is het dierwelzijn en evacueren van vee.

Door een tool waarmee ik het dijkdoorbraak scenario in beeld krijg kan ik in een snelle blik zien hoe het gesteld staat met de evacuatie van vee.

User stories

Als adviseur waterkeringen wil ik doormiddel van een online vieweer kunnen inzien welk dijkdoorbraakscenario momenteel actief gesteld is. Met als voordeel dat ik de waterlopen kan reguleren met mobiele waterkeringen.

Als adviseur waterkeringen wil ik snel in de vieweer de status van vee evacuatie in kunnen zien bij een overstroming. Met als voordeel dat ik mijn collega's crisisbeheersing kan informeren.

Behoeften

- ◆ Een vieweer waar in ik bij een overstroming kan inzien of vee geëvacueerd moet worden.
- ◆ Daarnaast wil ik snel een geheel overzicht van de risicogebieden.
- ◆ Ik snel veel informatie uit de vieweer halen omdat ik bij een overstroming veel andere taken te doen heb.
- ◆ Ik wil kunnen zien in welke gebieden er extra aandacht gestoken moet worden in het afbakenen van water.



Medewerkster veiligheidsregio Zuid-Holland-Zuid

Janneke Waker

Over

Als medewerker bij veiligheidsregio Zuid-Holland-Zuid ben ik verantwoordelijk voor de evacuatie van mens en dier bij een overstroming binnen ons werkgebied. Voor de evacuatie van mensen hebben wij al verschillende plannen met bijbehorende tools opzegt.

Dit systeem mist echter nog bij de evacuatie van dieren. Omdat wij ook de evacuatie van vee moeten coördineren moeten we rekening houden met de logistieke problemen die de evacuatie van vee in een intensieve veehouderijen regio met zich meebrengt.

Daarom ben ik op zoek naar een viewer waar niet alleen ik kan inzien welke veehouders in de problemen zouden komen. Maar een tool die ook de veehouders inlicht wanneer ze niet hoeven te evacueren om drukte op de wegen te voorkomen.

User stories

Als veiligheidsregio medewerker wil ik doormiddel van een online viewer kunnen inzien wat de gevolgen zijn voor de de melkveehouders bij een overstroming binnen ons werkgebied. Met als voordeel dat ik een overzicht krijg van alle melkveehouders die wel of niet kunnen evacueren.

Als veiligheidsregio medewerker wil ik in de viewer inzichtelijk krijgen hoe bij een dijkdoorbraak de staat van het geëvacueerd vee is. Met als voordeel dat ik weet hoe veel dieren er al het gebied uit zijn zodat ik samen met mijn partners ondersteuning kan bieden waar nodig.

Behoeften

- ◆ Een viewer waar in ik bij een overstroming kan inzien welke melkveehouders gevaar lopen en welke niet.
- ◆ Het totaal aantal vee in de regio kunnen inzien en in welke mate dit succesvol geëvacueerd is.
- ◆ Een gestructureerde evacuatie tool die voor iedereen gelijk is.
- ◆ Ik wil dat de viewer veehouders informeert over de risico's die ze lopen.
- ◆ Ik wil dat de viewer ten alle tijden beschikbaar is.
- ◆ Ik wil samen met de gemeentes, waterschappen en LTO in dezelfde tool kunnen samenwerken.

Figuur 2.5, persona van een medewerkster bij de veiligheidsregio Zuid-Holland-Zuid

2.3 Wensen gebruikers

Er zijn enkele onderdelen die in het product aanwezig moeten zijn.

Omdat het enkel om een demo gaat, is het nog niet de bedoeling dat er een domeinnaam aan de website wordt gekoppeld. De webpagina moet als demo, lokaal gehost kunnen worden of op de server van de HAS green academy.

Deze demo bevat een interactieve kaart met knoppen voor verschillende scenario's die gebruikers zelf kunnen bedienen.

Door middel van een geautomatiseerde time-slider moeten de overstromingsscenario's over een verloop van tijd die overeenkomt met de overstromingssnelheid weergegeven worden.

2.4 Wanneer is er sprake van succes?

Er is sprake van succes wanneer er een webpagina beschikbaar is met een interactieve kaart. In deze interactieve kaart zijn de standaard kaartoperatoren en een werkende time-slider aanwezig. Naast deze functionaliteiten moeten ook minimaal twee scenario's getoond zijn over het risico van een dijkdoorbraak. Hierbij is het belangrijk dat er tussen de scenario's gewisseld kan worden en dat het gevaar wordt getoond doormiddel van het rood – oranje – groen kleurgebruik.

2.5 Brand identity

Er is geen huisstijl waar dit product aan moet voldoen. Hier is dus volledige vrijheid in kleurgebruik. Desalniettemin moet het kleurgebruik, de gebruiker niet afleiden van de viewer.

3. Scope

3.1 Wat moet de applicatie kunnen?

Het doel van de demo applicatie is om een interactieve kaart met verschillende scenario's duidelijk en helder weer te geven op een webpagina. Hierbij is het van belang dat er een tijdsaspect aan de interactieve kaart gekoppeld wordt inclusief een time-slider. Deze demo applicatie moet worden weergegeven op een computer met als toekomstmogelijkheid responsief voor telefoon.

3.2 Functies prioriteren

Deze vraag wordt beantwoord aan de hand van de **MS-CoW** methode. MS-CoW is een samenstelling van beginletters. **M**ust-haves, **S**hould-haves, **C**ould-haves en **W**on't-haves of **W**ould-haves. De letter 'o' heeft geen betekenis maar zijn ingevoegd om het woord 'Ms-cow' leesbaar te maken.

Must have

Er moet een website gehost worden:

- De website moet te benaderen en bruikbaar zijn op een computer.
- De website moet een interactieve kaart bevatten.
- De website moet verbinding kunnen leggen met GeoServer om kaartlagen op te halen.

De website bevat één interactieve kaart met:

- Een duidelijke weergave van welke melkveehouderijen risico lopen bij een dijkdoorbraak.
- Een heldere basemap om de leesbaarheid te bevorderen.
- Standaard interactieve kaartoperatoren bevatten zoals:
 - Pan;
 - Inzoomen;
 - Uitzoomen;
 - Zoeken;
 - Kaartlagen wisselknop;
 - Scenario wisselknop;
- Standaard kaart onderdelen bevatten zoals:
 - Legenda;
 - Schaalbalk;
- Een time-slider:
 - De time-slider moet automatisch af kunnen spelen.
 - De gebruiker moet de time-slider zelf kunnen bedienen; pauze of specifiek punt in tijd kiezen.
- Een weergave van de evacuatiemogelijkheden van melkveehouders binnen het risicogebied
 - Wordt weergegeven in de kleuren rood – oranje – groen:
 - Rood; geen mogelijkheid om bij een dijkdoorbraak op tijd alle dieren te evacueren.
 - Oranje; potentiële mogelijkheid tot het evacueren van alle dieren bij een dijkdoorbraak.
 - Groen; voldoende mogelijkheid om bij een dijkdoorbraak te evacueren voordat het water aankomt.

Should have

- De interactieve kaart bevat een helpknop om de bediening van de kaart toe te lichten.
- De website moet te bezichtigen zijn via een mobiele telefoon.
- Informatie over de melkveehouderijen zoals aantal vee.

Could have

- De kaart bevat de locaties van alle veterinaire praktijken binnen het risicogebied.
- 3D weergaven van het gebied.
- Transparantie aanpassen van de kaartlagen.
- Kleurenblindheid modes.
- Teller voor het aantal vee dat gered kan worden, en wat niet te redden valt. Als extra een teller die realtime aangeeft hoeveel vee al geëvacueerd is en wat nog geëvacueerd moet worden.
- Nieuwskolom om het laatste nieuws rondom een mogelijke dijkdoorbraak te bekijken. Of doorverwijzing.

Won't/would have

- De website voert geen eigen analyses uit en haalt alleen bestaande kaartlagen op.
- De website heeft geen intropagina.

3.3 Benodigde content

Om deze applicatie tot een werkende demo te krijgen is er verschillende soorten content nodig. Zo is er data nodig om de interactieve kaart tot stand te brengen. Hierbij zal het gaan om de waterdiepte en waterstroomsnelheid in het geval van een overstroming, de locaties en het aantal vee van melkveehouderijen en enkele dijkdoorbraak scenario's. Deze data kan vervolgens ook gebruikt worden om informatie over een melkveehouderij weer te geven in een pop-up. Maar ook om een teller te creëren die laat zien hoeveel vee er gered kan worden en hoeveel niet gered kan worden.

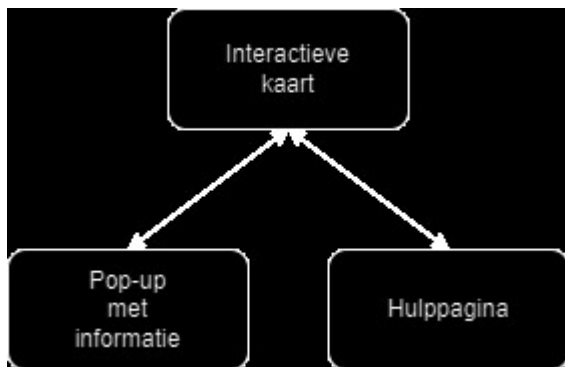
Naast data is het ook nodig dat er een tekst wordt geschreven voor de hulppagina. Hierin wordt verteld hoe de pagina gebruikt kan worden indien de gebruiker weinig ervaring heeft met webpagina's of interactieve kaarten.

3.4 Randvoorwaarden

Voor de demo applicatie zijn er enkele randvoorwaarden waar rekening mee gehouden moet worden. Zo moeten er kaartlagen gecreëerd worden zodat dit weergegeven kan worden in de interactieve kaart. Daarnaast is het ook van belang dat er een tijdsaspect aanwezig is in de applicatie. Het is van belang dat duidelijk wordt gemaakt hoe veel tijd iedere heeft om te evacueren, dit kan enkele via kleuren in de kaart maar kan extra gemaakt worden door middel van een time-slider (tijdsbalk).

4. Structure

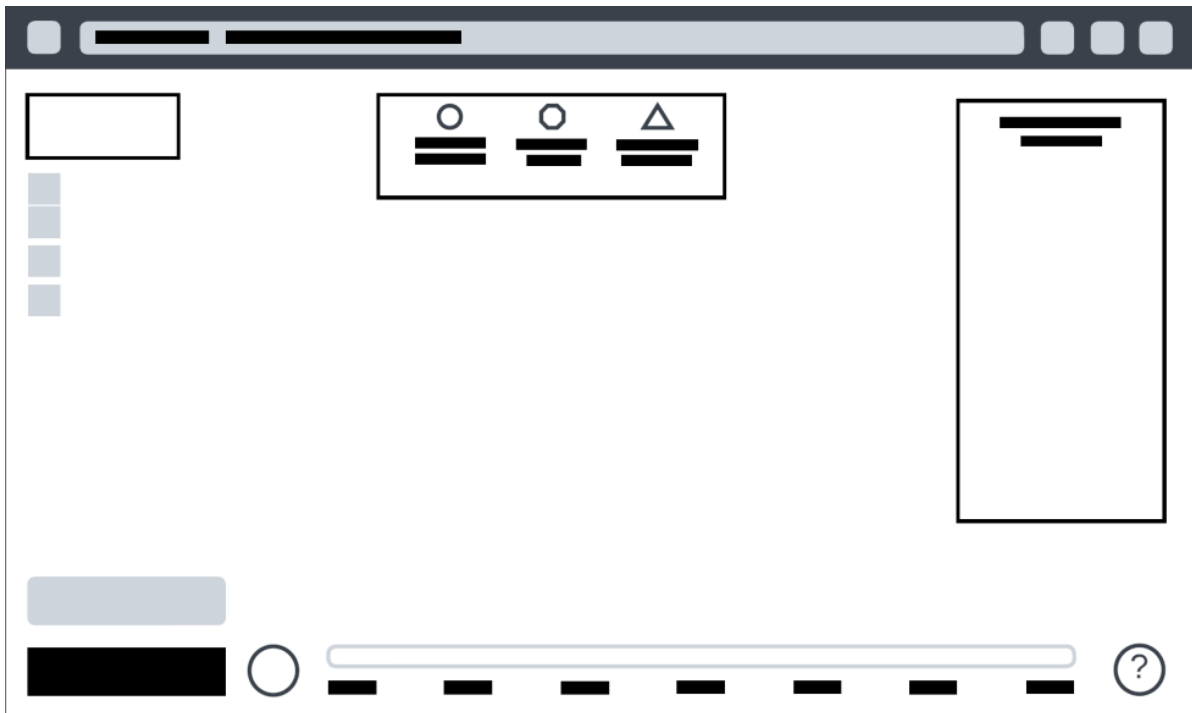
De structuur van de webpagina is erg eenvoudig gehouden. De focus van de webpagina moet liggen op de interactieve kaart dit zal in dit ontwerp dan ook als hoofdpagina functioneren. Naast de interactieve kaart zal er ook een hulppagina zijn waar de gebruiker kan komen door middel van een hulp knop. Op deze hulppagina krijgt de gebruiker uitleg hoe hij/zij de interactieve kaart kan bedienen en eventueel een uitleg over de informatie in de kaart. Op deze manier kan een gebruiker met weinig kennis ook de interactieve kaart gebruiken. Daarnaast helpt de uitleg over de informatie in de kaart de gebruiker inzicht te bieden in de betrouwbaarheid van de site/analyse. Als laatste zijn er in de interactieve kaart ook pop-ups waar informatie over de locatie komt te staan. Zo kan een gebruiker bijvoorbeeld op zijn veehouderij klikken om te zien hoeveel vee aanwezig is en de geschatte evacuatie tijd bekijken. Voor een overzicht van de gehele structuur (zie figuur 2.6).



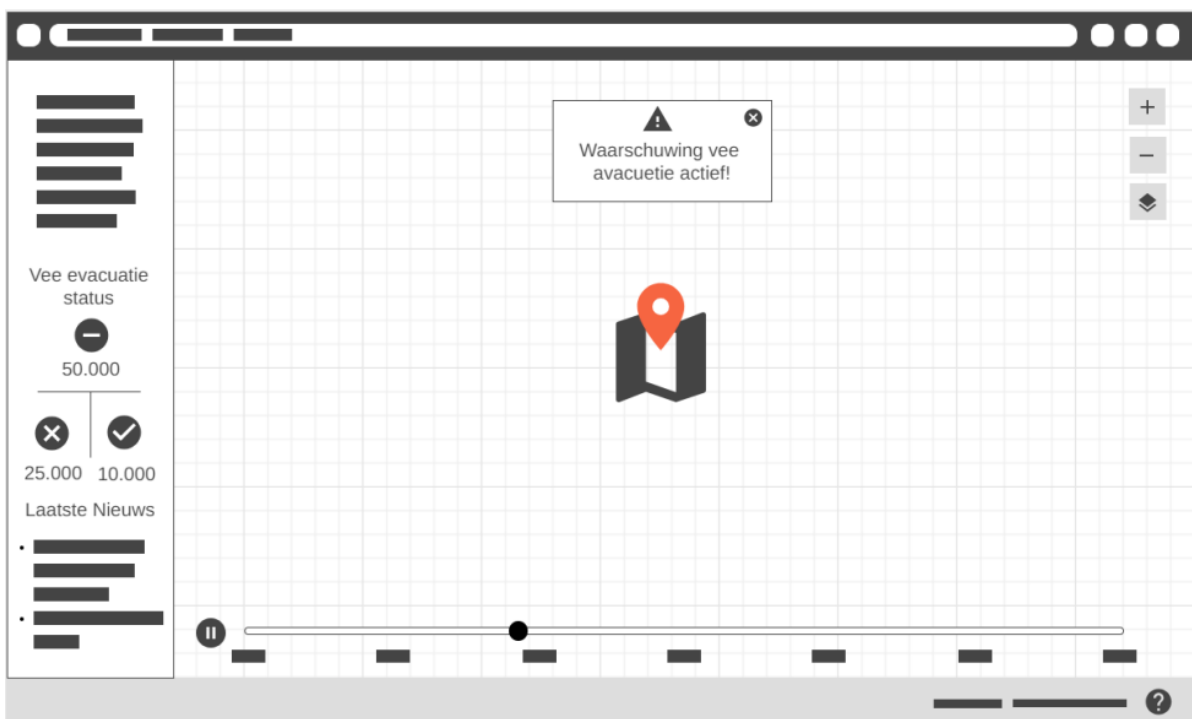
Figuur 2.6: De structuur van de website in een flowchart

5. Skeleton

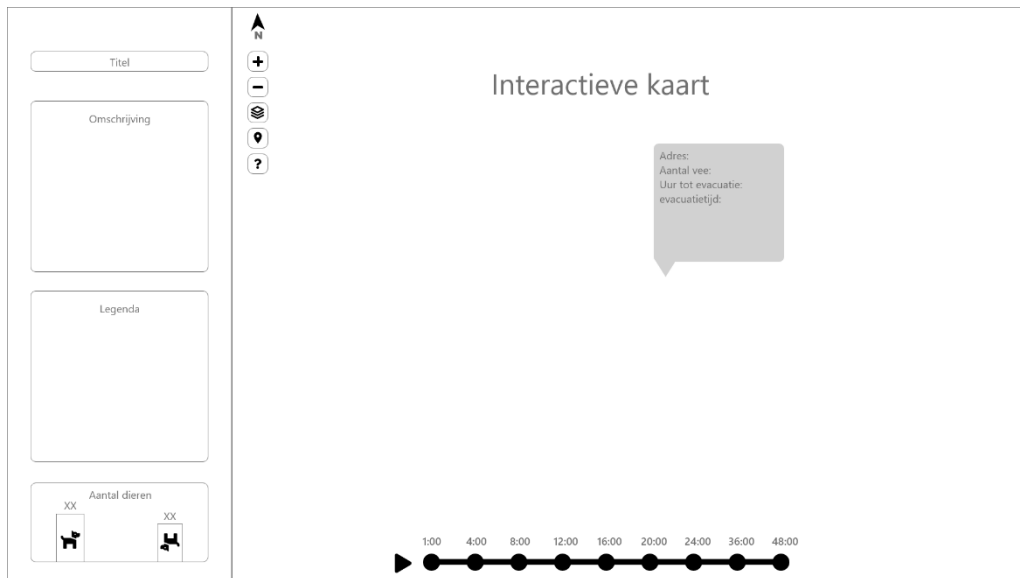
Onderstaande figuren 2.7 t/m 2.9 geven de indeling schetsen weer in wireframes.



Figuur 2.7, Wireframe schets Kinman



Figuur 2.8, Wireframe schets Ivar



Figuur 2.9: Wireframe schets Thijmen

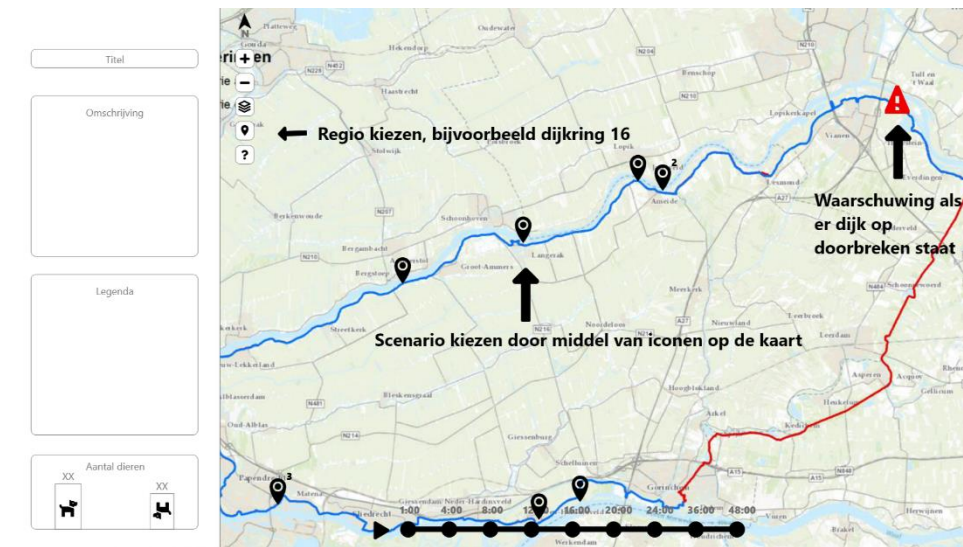
6. Surface

6.1 Stijlogaven

Voor de styling van de viewer wordt gebruik gemaakt van een moderne en groene stijl. Dit geeft het product een professionele houding en wordt er door de stijl duidelijk overgebracht dat het product binnen de doelgroep past.

Verder is er voor een schreefloos formeel font gekozen. Hierdoor oogt het product professioneler.

De onderstaande visualisatie is een verder uitgewerkte versie van het skeletoon. De viewer komt er als volgt uit te zien (zie figuur 2.10).



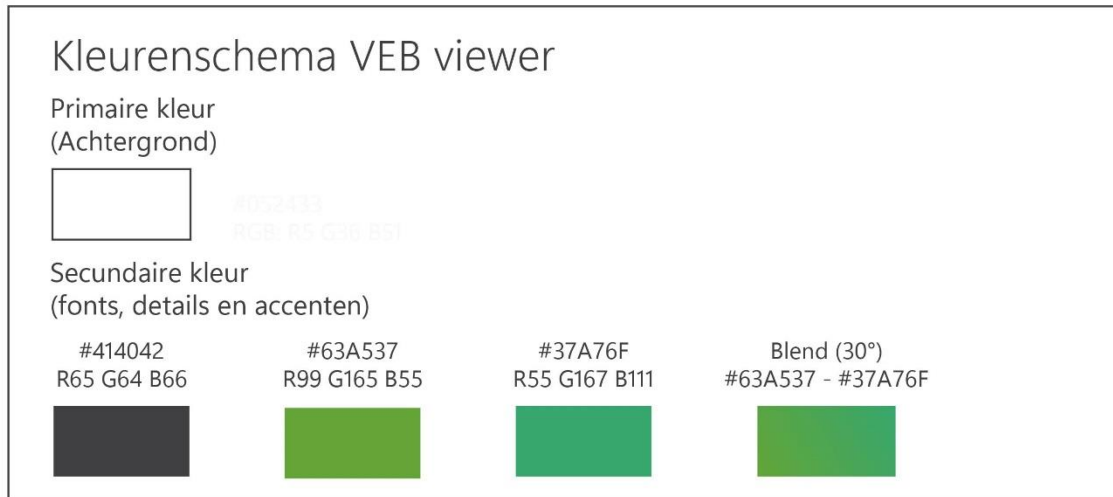
Figuur 2.10, Uitgewerkte viewer

Hier is ook een Adobe XD prototype van gemaakt met het juiste kleurgebruik en lettertype wat in volgende paragrafen wordt behandeld. De onderstaande link gaat naar het betreffende prototype.

<https://xd.adobe.com/view/6736dff4-3121-4d79-8b6d-c721adfddef8e-3265/>

6.2 Kleurenschema

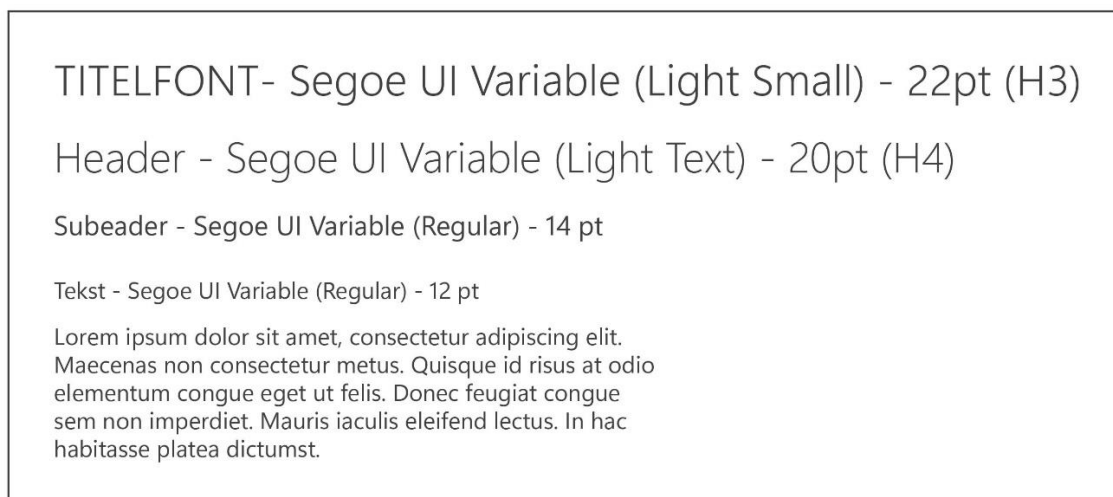
Onderstaande figuur geeft het te gebruiken kleurgebruik van de viewer weer (zie figuur 2.10).



Figuur 2.10, kleurgebruik viewer

6.3 Typografie

Onderstaande figuur geeft het te gebruiken fontgebruik van de viewer weer (zie figuur 2.11).



Figuur 2.11, Fontgebruik viewer

7. Testrapport

7.1 Testprotocol

Welkom

Gebruiker welkom heten.

Uitleg geven over hoe de test in zijn werk gaat.

Vertellen dat de testpersoon een applicatie gaat testen die bedoeld is voor het vroegtijdig informeren over de vee evacuatie mogelijkheden binnen de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden bij verschillende overstromingsscenario's.

Introductie

Aantal korte vragen stellen om de testpersoon op zijn/haar gemak te stellen en erachter te komen hoeveel ervaring de testpersoon heeft met het gebruik van interactieve kaarten en dergelijke.

Start

Vragen aan de testpersoon of hij/zij kan uitleggen wat hij/zij op de pagina ziet.

Taken

Testpersoon opgestelde taken laten uitvoeren.

Zorg dat de testpersoon hardop blijft nadenken tijdens het uitvoeren van de taken.

Zorg dat je de testpersoon niet helpt.

Vragen

Vragen stellen over hoe de testpersoon vond dat de test verliep.

Vragen om tips van de testpersoon.

Afronden

Bedanken, napraten etc.

7.2 Opgestelde vragen en taken

Start

- Wat is uw eerste reactie op de viewer?

Taken

- Kunt u door de kaart navigeren door in te zoomen en vervolgens het kaartbeeld naar rechts te bewegen?
 - De kaart kan weer uitgezoomd worden naar het volledige onderzoeksgebied.
- In het linker paneel staat extra informatie. Kunt u dit paneel wegklikken?
 - Het linker paneel kan weer uitgeklapt worden.
- U wilt meer te weten komen over de vee evacuatie viewer. Waar zou u dit zoeken?
- U wilt een evacuatiescenario bekijken, activeer een willekeurig scenario.
- Kunt u meer informatie over een groen-, een oranje- en een roodgekleurde veehouderij opvragen?
- Kunt u ook een nieuw overstromingsscenario selecteren?
- Kunt u een overstromingsscenario bekijken 12 uur na het doorbreken van de dijk?
- U wilt een probleem met de viewer melden, kunt u naar de hulp pagina navigeren?

Vragen

- Vindt u de viewer overzichtelijk?
- Wat vindt u van de informatie die viewer presenteert?
- Bij een dijkdoorbraak, zou u deze viewer gelijk gebruiken?
- Denkt u dat de viewer aansluit bij uw wensen en de wensen van de gebruiker?
- Wat vindt u positief aan de viewer?
- Heeft u nog verbeterpunten?
- Is er nog iets wat u zelf wilt vertellen over de viewer

8. Bronnen

AHN. (2023). *AHN - PDOK*. PDOK.

E. van der Graaf, B. S. (2014). *Leidraad voor het evacueren van vee*. -: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Graaf, V. d., & Senden, J. D. (2014). *Leidraad voor het evacueren van vee*. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Leinenga, S. (2021). *VEEHOUDERIJ EVACUATIE BEOORDELING - eindrapport*.

Overstromingsscenario's met effectkaarten. (2021). *Kaarten*. LIWO.

R. Vergouwe, i. M. (2014). *Veiligheid Nederland in Kaart 2 Overstromingsrisico dijkkring 16*. Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Rijkswaterstaat.

Watermanagementcentrum Nederland. (2023). *Landelijk Draaiboek Hoogwater en Overstromingsdreiging*. Utrecht: Watermanagementcentrum Nederland.

Wijnker, d. J. (2023). *VPH Consultancy*.

7.2 Bijlage 3: Uitnodiging testers

De onderstaande mail genaamd 'uitnodiging' is als uitnodiging naar alle geselecteerde testpersonen verstuurd. Daarnaast zat hier een Google Forms formulier bij inbegrepen waarmee alle deelnemers zich konden aanmelden. Doormiddel van het aanmeldingsformulier stonden de antwoorden allemaal op één centrale plek. De tweede mail genaamd 'vervolgmail' is de mail die test personen kregen nadat hij of zij aangemeld was.

Uitnodiging

Onderwerp: Uitnodiging testpanel voorspellingsmodel evacuatie dieren

Beste allen,

23 november 2023 heeft u een vooraankondiging ontvangen van Joris Wijnker om deel te nemen aan een testpanel voor het voorspellingsmodel evacuatie dieren. Graag wil ik u bedanken voor uw respons en zou ik u willen uitnodigen voor een gesprek om het demo-model te testen en waar nodig te voorzien van feedback.

Zoals in de vooraankondiging al is benoemd zal het testpanel plaatsvinden in de week van 18 t/m 22 december. Het gesprek zal maximaal één uur van uw tijd kosten en het zal online via Microsoft Teams uitgevoerd worden. Ik wil u dus bij deze vragen u aan te melden via de onderstaande link. Hier kunt u opgeven of u in de mogelijkheid bent om in deze week te testen en zo ja, welke datum en tijd uw voorkeur heeft. Als u zich heeft aangemeld zullen wij spoedig contact met u opnemen om de online vergadering in te plannen.

**Link naar Google Forms formulier.*

Met vriendelijke groet,

Ivar van Rijt

Projectleider van het HAS Green Academy ontwikkelteam

Vervolgmail

Onderwerp: Uitnodiging testpanel voorspellingsmodel vee evacuatie

Beste (*naam van testpersoon*),

Bedankt voor uw aanmelding voor het testpanel vee evacuatie. In het aanmeldformulier heeft u aangegeven beschikbaar te zijn op (*datum*) om (*tijd*). Graag zou ik u willen uitnodigen om op deze betreffende datum en tijd een uur in te plannen voor het testen van de vee evacuatie software.

Bijgevoegd in deze mail vindt u een uitnodiging voor een teams gesprek. Als u verhinderd bent om hierbij te zijn verneem ik het graag.

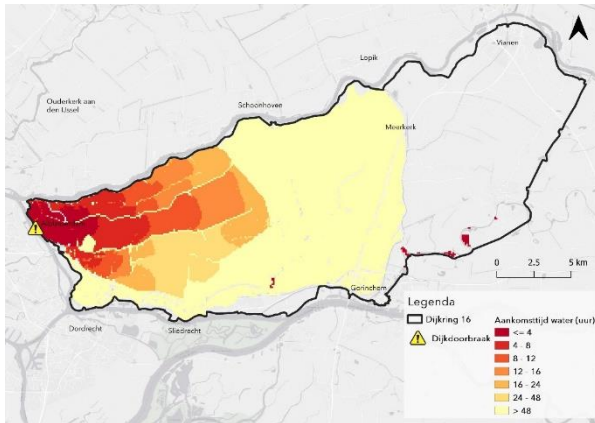
**Bijlage: link naar MS Teams vergadering.*

Met vriendelijke groet,

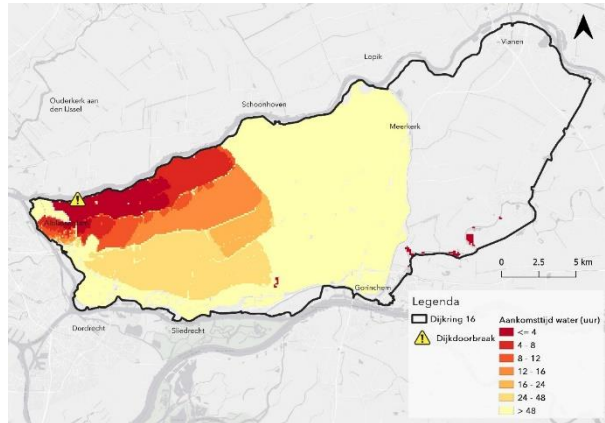
Ivar van Rijt

7.3 Bijlage 4: Alle overstromingsscenario's

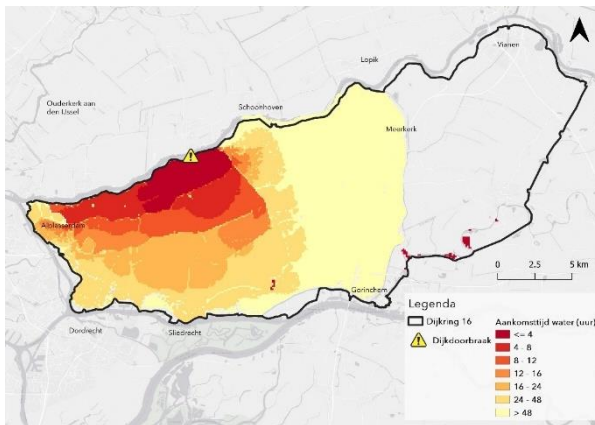
Onderstaande figuren 4.1 t/m 4.13 geven alle geanalyseerde en toegepaste LIWO-overstromingsscenario's weer.



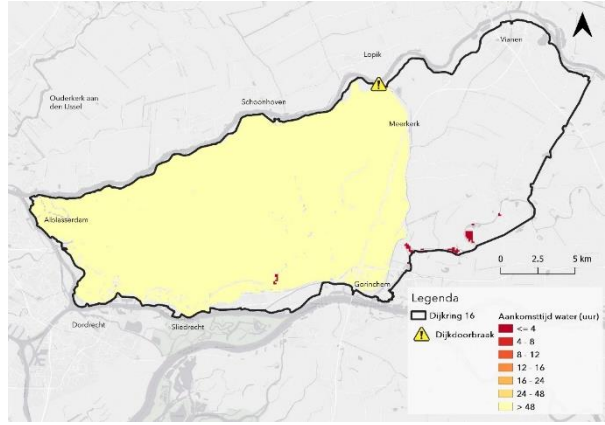
Figuur 4.1, Overstromingsscenario A



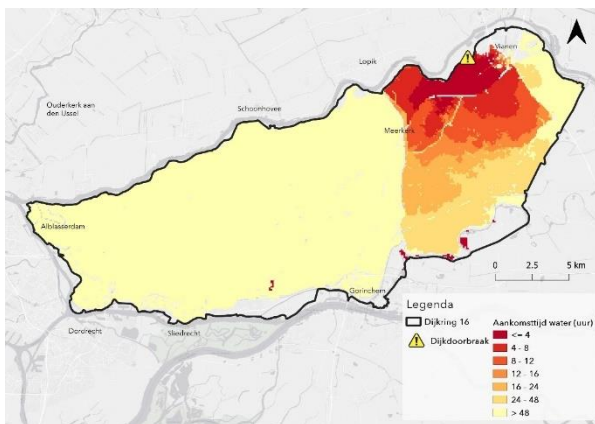
Figuur 4.2, Overstromingsscenario B



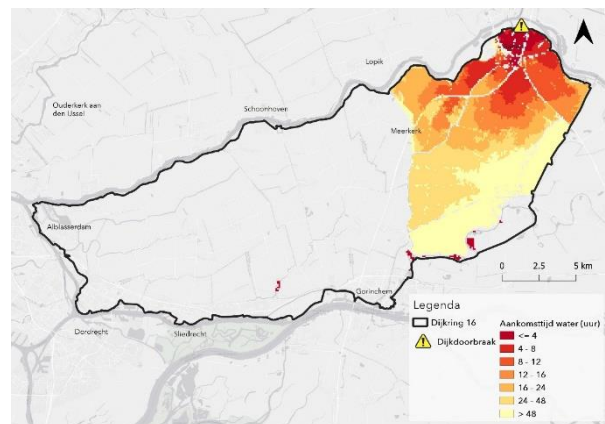
Figuur 4.3, Overstromingsscenario C



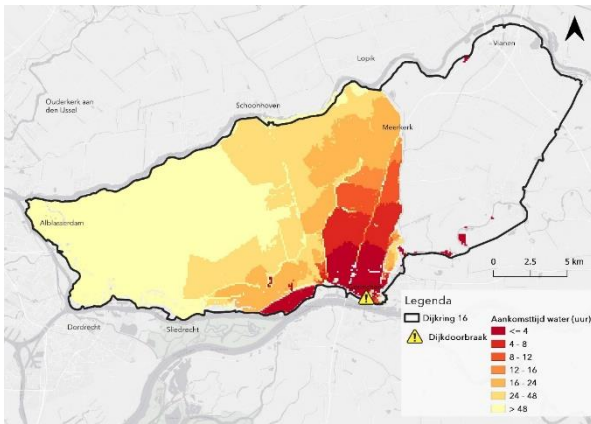
Figuur 4.4, Overstromingsscenario D



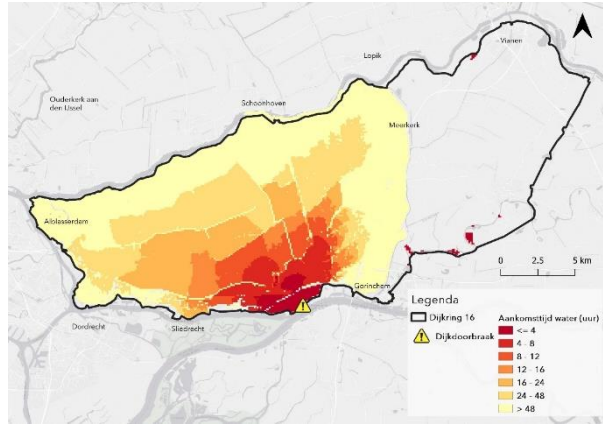
Figuur 4.5, Overstromingsscenario E



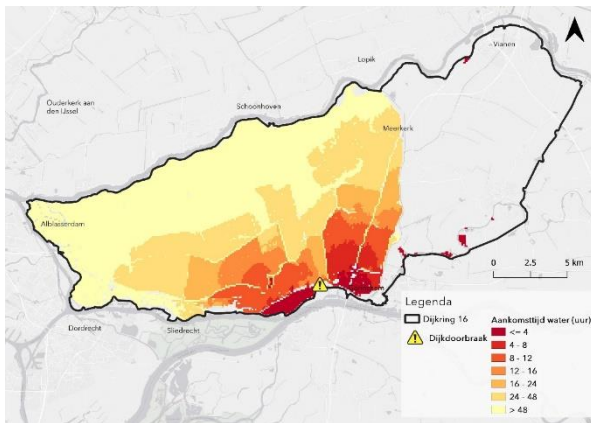
Figuur 4.6, Overstromingsscenario F



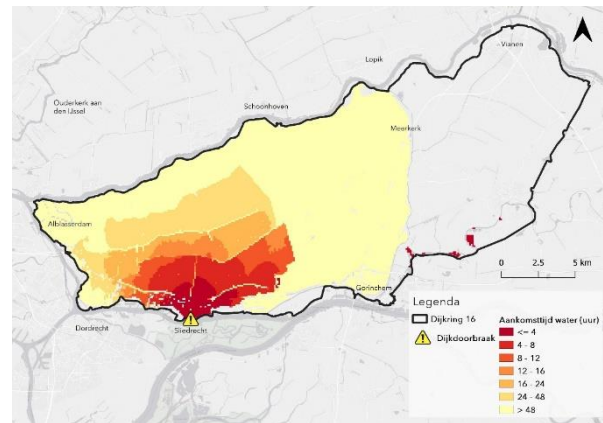
Figuur 4.7, Overstromingsscenario G



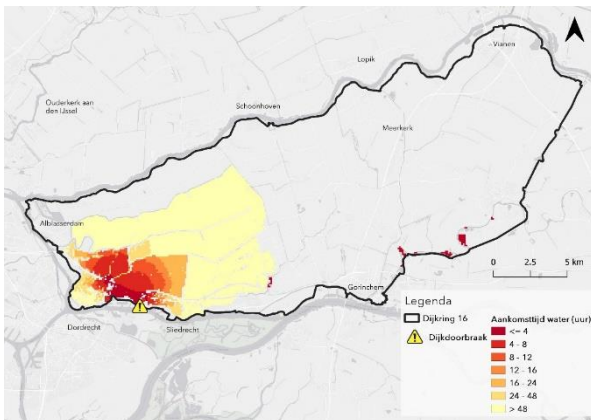
Figuur 4.8, Overstromingsscenario H



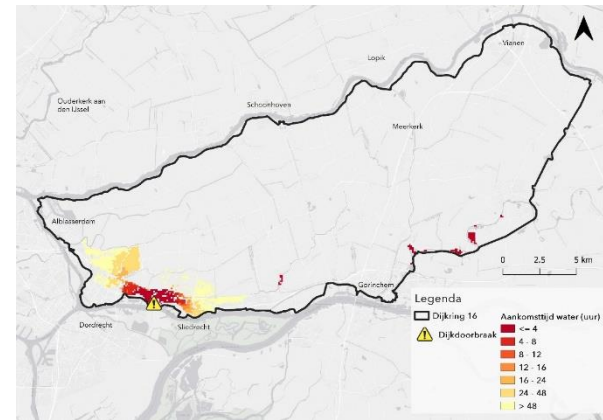
Figuur 4.9, Overstromingsscenario I



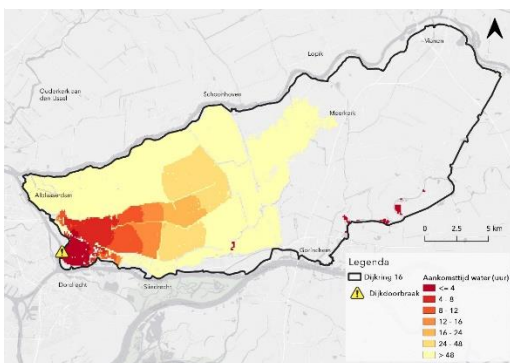
Figuur 4.10, Overstromingsscenario J



Figuur 4.11, Overstromingsscenario K



Figuur 4.12, Overstromingsscenario L



Figuur 4.13, Overstromingsscenario M

7.5 Bijlage 5: Gebruikerstesten

Deelnemers

Er zijn in totaal tien aanmeldingen geweest voor de gebruikerstesten. Van de negen benaderde doelgroepen zouden er hierdoor dus zeven doelgroepen bij de testen betrokken. Maar door een planningsfout heeft dierenkliniek het Liesvelt niet kunnen participeren aan de test. Hierdoor zijn er negen testpersonen van zes doelgroepen overgebleven. Deze groepen betreffen:

- Veiligheidsregio's
 - Veiligheidsregio Zuidholland – Zuid: 1 testpersoon
 - Veiligheidsregio Utrecht: 2 testpersonen
- Waterschap Rivierenland: 1 testpersoon
- Land- en tuinbouworganisatie Nederland: 2 testpersonen
- Melkveehouders: 1 testpersoon
- Ministerie van Landbouw, natuur en voedselkwaliteit: 1 testpersoon
- VPH Consultancy (Opdrachtgever): 1 testpersoon

Wat ging er goed

Er zijn een aantal taken die bij het overgrote deel van de testpersonen meteen goed gegaan is. Dit betreft de volgende taken:

- Kunt u door de kaart navigeren door in te zoomen en vervolgens het kaartbeeld naar rechts te bewegen?
- In het linker paneel staat extra informatie. Kunt u dit paneel wegglikken?
- U wilt een evacuatiescenario bekijken, activeer een willekeurig scenario.
- Kunt u een overstromingsscenario bekijken 12 uur na het doorbreken van de dijk?

- U wilt een probleem met de viewer melden, kunt u naar de hulp pagina navigeren?

Alle testpersonen waren het meest enthousiast over de timeslider. Veel gebruikers vinden dat dit erg veel inzicht geeft in de situatie en makkelijk te gebruiken is. Dit komt ook terug in het feit dat alle testpersonen succesvol de timeslider taak uitgevoerd hebben en er dus een 100% successcore uit komt.

Veel testpersonen neigde al op de gevarendriehoek te klikken voordat deze taak überhaupt gevraagd werd. Hetzelfde geldt voor het aanklikken van de melkveehouderij bolletjes. Bij beide iconen werd echter wel verwacht door sommige testpersonen dat de cursor zou veranderen naar een klikhandje en tegelijkertijd de aanklikbare driehoek of bol van stijl zou veranderen.

Concluderend hebben de testpersonen bij afronding alleen maar lof gegeven aan de viewer. De testpersonen vinden de software 'indrukwekkend', 'overzichtelijk', 'makkelijk te gebruiken' en 'prachtig!' Het kleurgebruik is duidelijk en dat er niet te veel informatie in staat wordt als prettig ervaren. Sommige testpersonen zouden de viewer het liefst zo snel mogelijk willen toepassen met name om beleid te maken of als dialoogmiddel. Daarnaast zou de viewer door een groot deel van de gebruikers ter voorbereiding gebruikt worden om de toekomstige scenario's te onderzoeken en minder tijdens een actief scenario.

Wat ging er minder goed

Er zijn een aantal taken die bij het overgrote deel van de testpersonen minder goed volbracht zijn. Dit betreft de volgende taken:

- U wilt meer te weten komen over de vee evacuatie viewer. Waar zou u dit zoeken?
- Kunt u meer informatie over een groen-, een oranje- en een roodgekleurde veehouderij opvragen?
- Kunt u ook een nieuw overstromingsscenario selecteren?

De taak die het minst goed uitgevoerd is betreft de het selecteren van een nieuw scenario doormiddel van de terugknop. Er zijn maar twee testen uitgevoerd waar dit meteen goed ging. Voor een belangrijke knop zoals deze is het belangrijk dat er meer moeite gestopt moest worden in het intuïtiever maken van deze knop. Sommige testpersonen probeerde het actieve scenario te deactiveren door opnieuw op de gevarendriehoek te klikken. Dit zou ook een tweede manier kunnen zijn om het actieve scenario uit te zetten.

De infoknop werd soms wel goed gebruikt maar soms niet. Er was een testpersoon die zelfs niet de benodigde informatie op de website van de viewer zelf zou gaan zoeken maar dit zou doen op websites van de overkoepelende of lokale overheden zoals provincie, gemeente of waterschappen.

Daarnaast was de inhoud van de bolletjes ook niet geheel duidelijk. Iedere testpersoon snapte dat groen goed was, oranje risicovol en rood slecht maar de toelichting van de legenda was onduidelijk. Testpersonen snapte vaak niet wat de + 4 uur inhield. Er moet duidelijker uitgelegd worden welke informatie gepresenteerd wordt en met name wat hier de inhoud van is. Tot slot vond een testpersoon het apart dat de gevarendriehoek in de linker kolom stond en niet bij de legenda.

Verder wordt de disclaimer tekst te groot en prominent afgebeeld. Dit mocht kleiner en onderaan de tekstbalk gezet worden.

Concluderend zijn er hand van de minder succesvolle taken verschillende nieuwe inzichten vergaard over de mate van intuïtie van de viewer.

Feedback van gebruikers

Aan de hand van de afsluitende vragen en opmerkingen die testpersonen tijdens het uitvoeren van de test hebben gemaakt is er ook nog extra informatie over potentiële verbeteringen verzameld.

Een functie die tot nu toe door sommige testpersonen nog missen is meer inhoudelijke informatie over specifieke melkveehouders. Aangezien dit vaak gaat over AVG gevoelige informatie zoals welke type dieren ergens staan (zeugen of volwassenen), adres en contactgegevens kan dit niet zomaar publiekelijk gegeven worden. Daarom zou een inlogpagina gelinkt aan een persoonlijk account toegevoegd kunnen worden. Zo kunnen alleen bevoegde personen (het liefst aan de hand van een zoekbalk op adres) specifieke bedrijven bekijken.

Een andere functie die testpersonen miste was een toevoegingen van extra kaartinformatie zoals waterdiepte en infrastructuur. Door het toevoegen van deze functies zouden de gebruikers volgens de testpersonen een betere analyse van het gebied kunnen maken.

Naast de kaartinformatie zou er ook meer inhoudelijke informatie toegevoegd kunnen worden aan de viewer. Zo zouden de overstromingsscenario's een naam kunnen krijgen. Dit zou de officiële benaming (een code) kunnen zijn die Rijkswaterstaat al heeft toegewezen of voor de gebruiksvriendelijkheid alleen een straatnaam zodat lokale bewoners meteen weten waar dit is. Als toevoeging hieraan kan er ook gelijk een coördinaat aan het scenario gekoppeld worden voor de instanties die veel met coördinaten werken. Verder zou de tekst in de linker kolom uitgebreid kunnen worden met informatie over hoe de scenario's berekend zijn en waar de brondata vandaan komt.

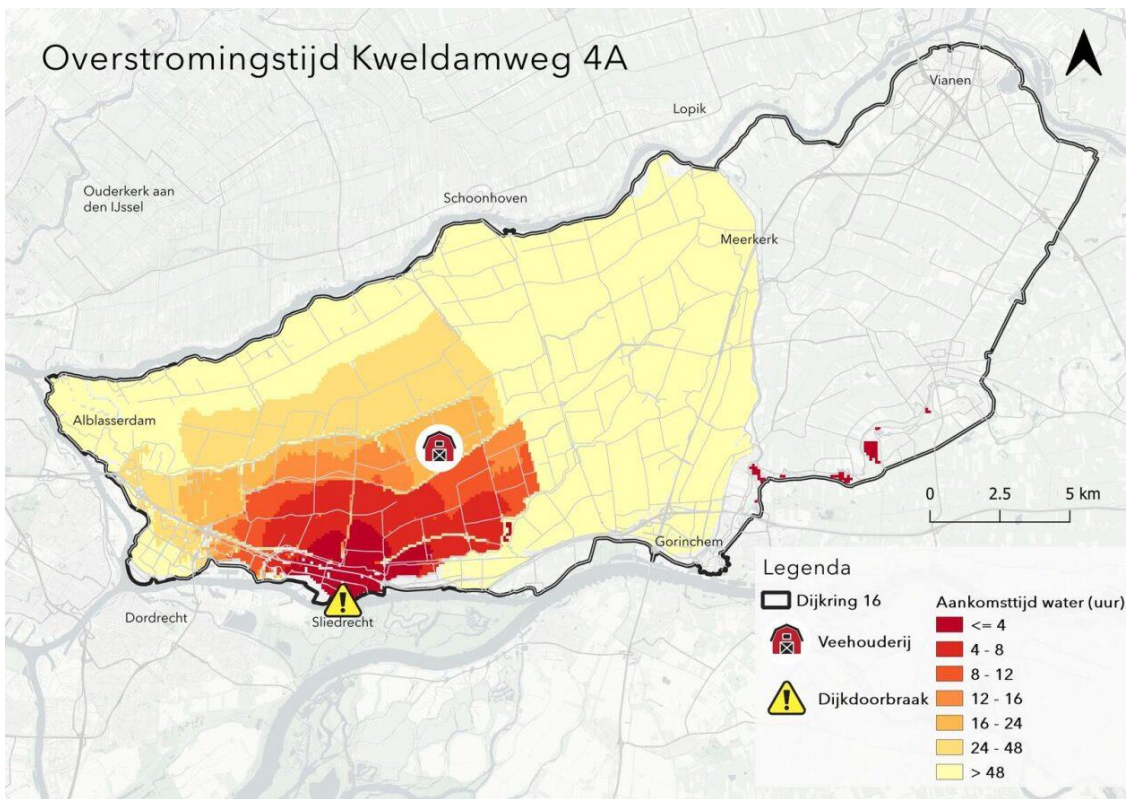
Feedback die ook vaker terugkwam was dat gebruikers graag zouden willen zien waar de te evacueren bedrijven naartoe moeten gaan. Het is nu wel duidelijk welke bedrijven risico lopen maar gebruikers willen graag weten hoe de evacuatie van dieren in combinatie met de evacuatie van mensen begeleid kan worden. Daarnaast kunnen er leegstaande bedrijven of opvangplekken voor vee aangegeven worden. Door leegstaande bedrijven of opvangplekken aan te geven wordt het inzichtelijker waar het vee naartoe geëvacueerd kan worden.

Verder is er ook door de testen naar boven gekomen dat er niet meerdere scenario's tegelijkertijd geactiveerd kunnen worden. Graag zouden gebruikers binnen de overheid doelgroep kunnen inzien als er meerdere scenario's tegelijkertijd actief zijn en wat voor effect dit heeft. Zo kunnen deze gebruikers zien waar het zwaartepunt ligt en dus ook waar de prioriteit komt te liggen met betrekking tot de evacuaties.

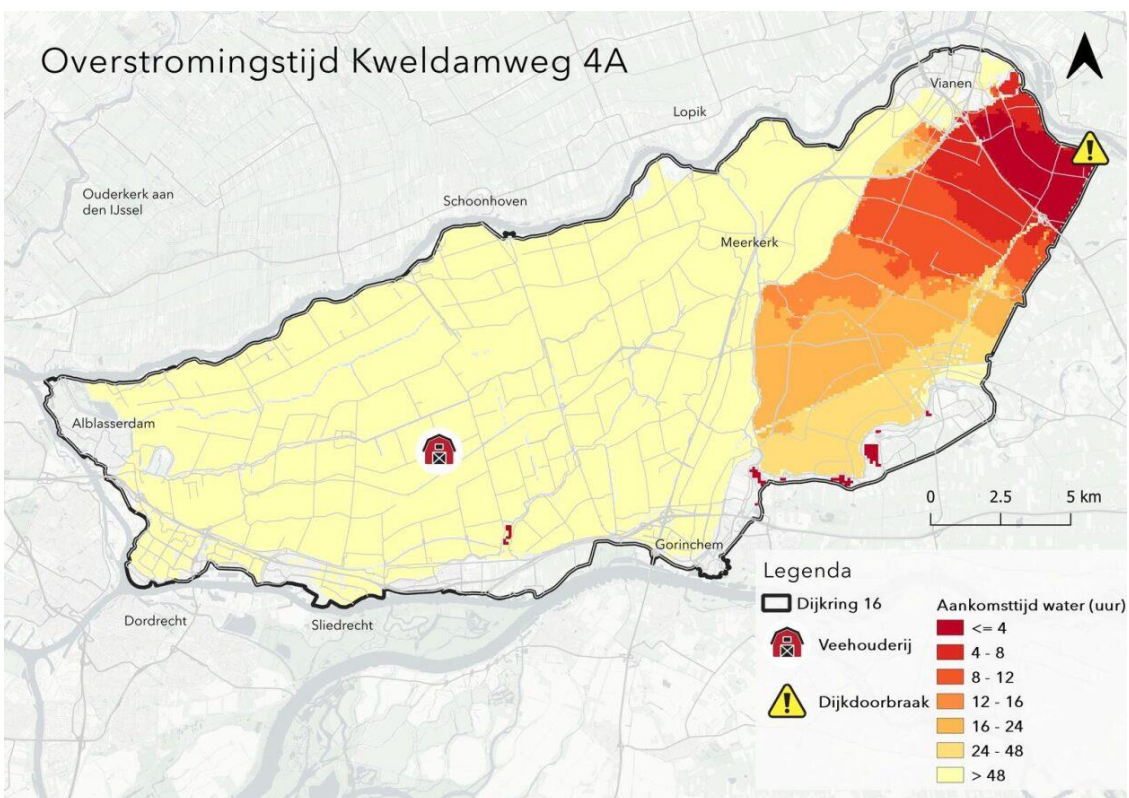
Ten slotte zijn er nog een aantal opmerkingen gemaakt waar ook in een later stadium over nagedacht kan worden. Dit betreft dat de kaart 'wiebelt' wanneer deze in Microsoft Edge geopend wordt. Daarnaast zouden oudere gebruikers graag een lokale informatieavond willen over het gebruik van de software. Tijdens de testen verliepen de taken bij de oudere leeftijdsgroepen inderdaad iets minder goed. Tot slot zou bij het opschalen van de viewer naar een landelijk niveau gekeken moeten worden naar de vormgeving van de gevarendriehoeken. Het zou heel druk worden als deze allemaal tegelijkertijd in beeld staan. Daarom zou een gebruiker eerst een dijkring kunnen selecteren en daarna komen pas de gevarendriehoeken in beeld.

7.4 Bijlage 6: Neventaken

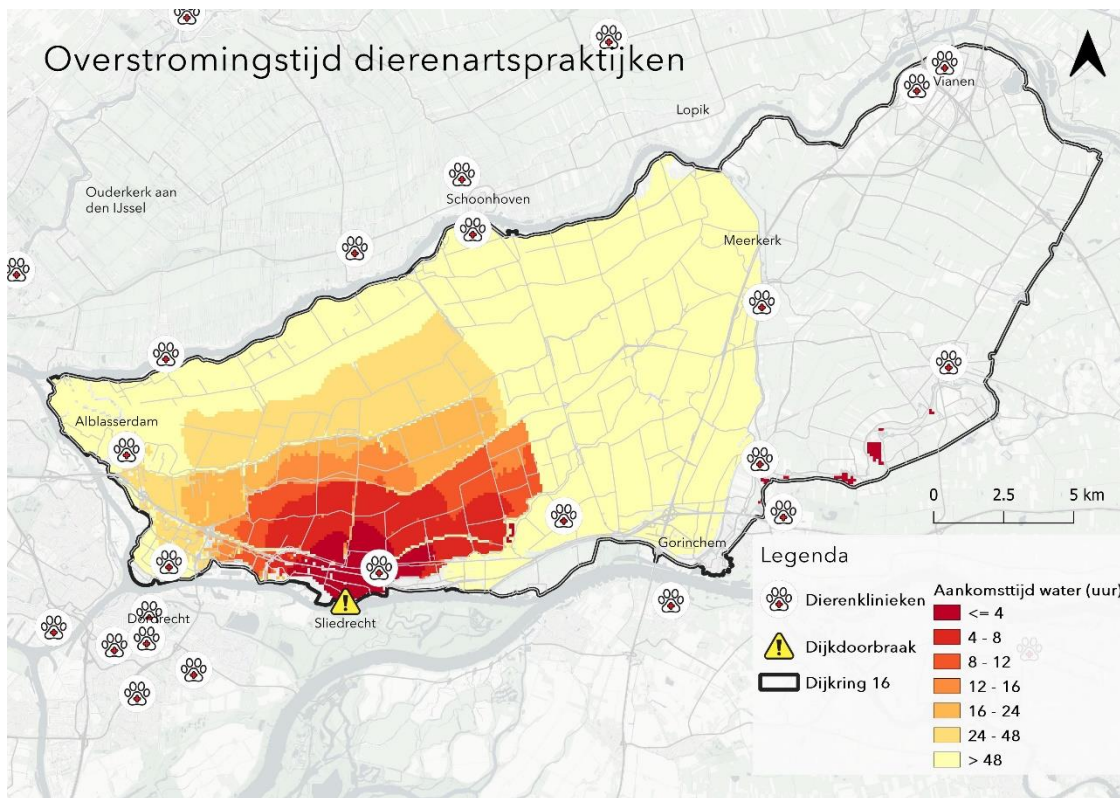
De onderstaande kaarten zijn resulterende statische kaarten die zijn opgeleverd naast de VEB Viewer, zie figuren 6.1 t/m 6.4.



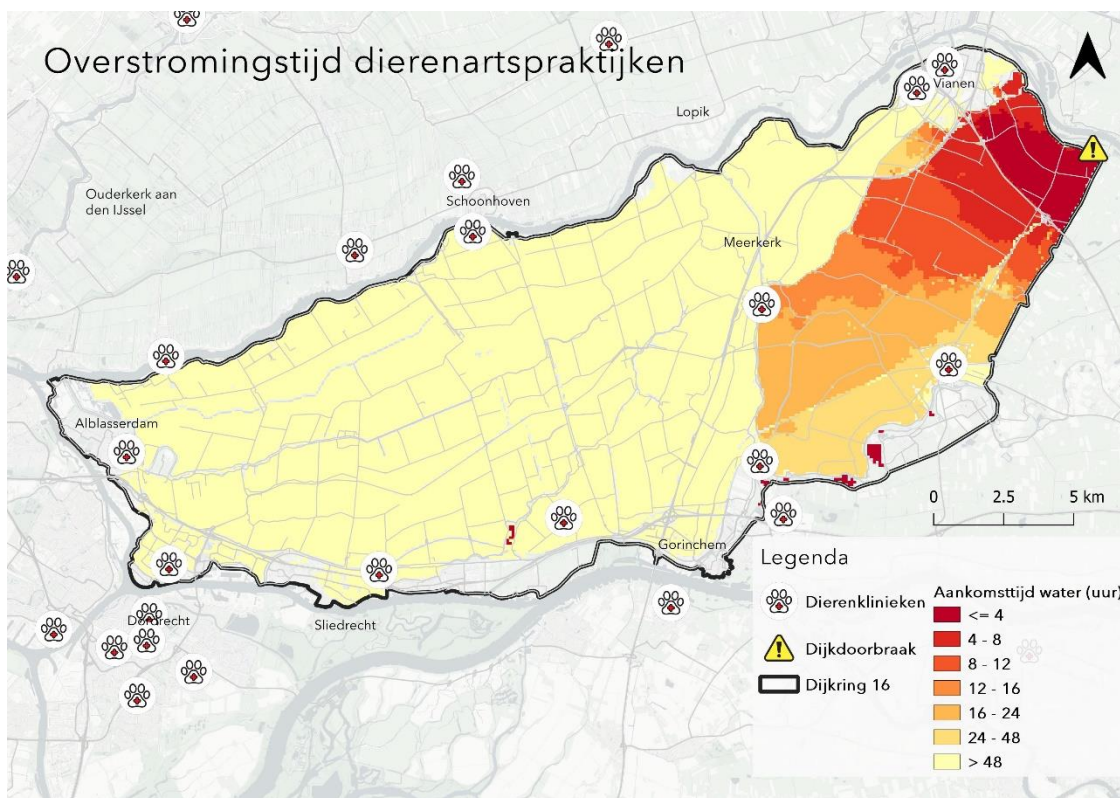
Figuur 6.1, Overstroming veehouder op Kweldamweg 4A, scenario J



Figuur 6.2, Overstroming veehouder op Kwelwegdam 4A, scenario F



Figuur 6.3, Overstroming en nabijgelegen dierenklinieken AH5, scenario J



Figuur 6.4, Overstroming en nabijgelegen dierenklinieken AH5H, Scenario F

