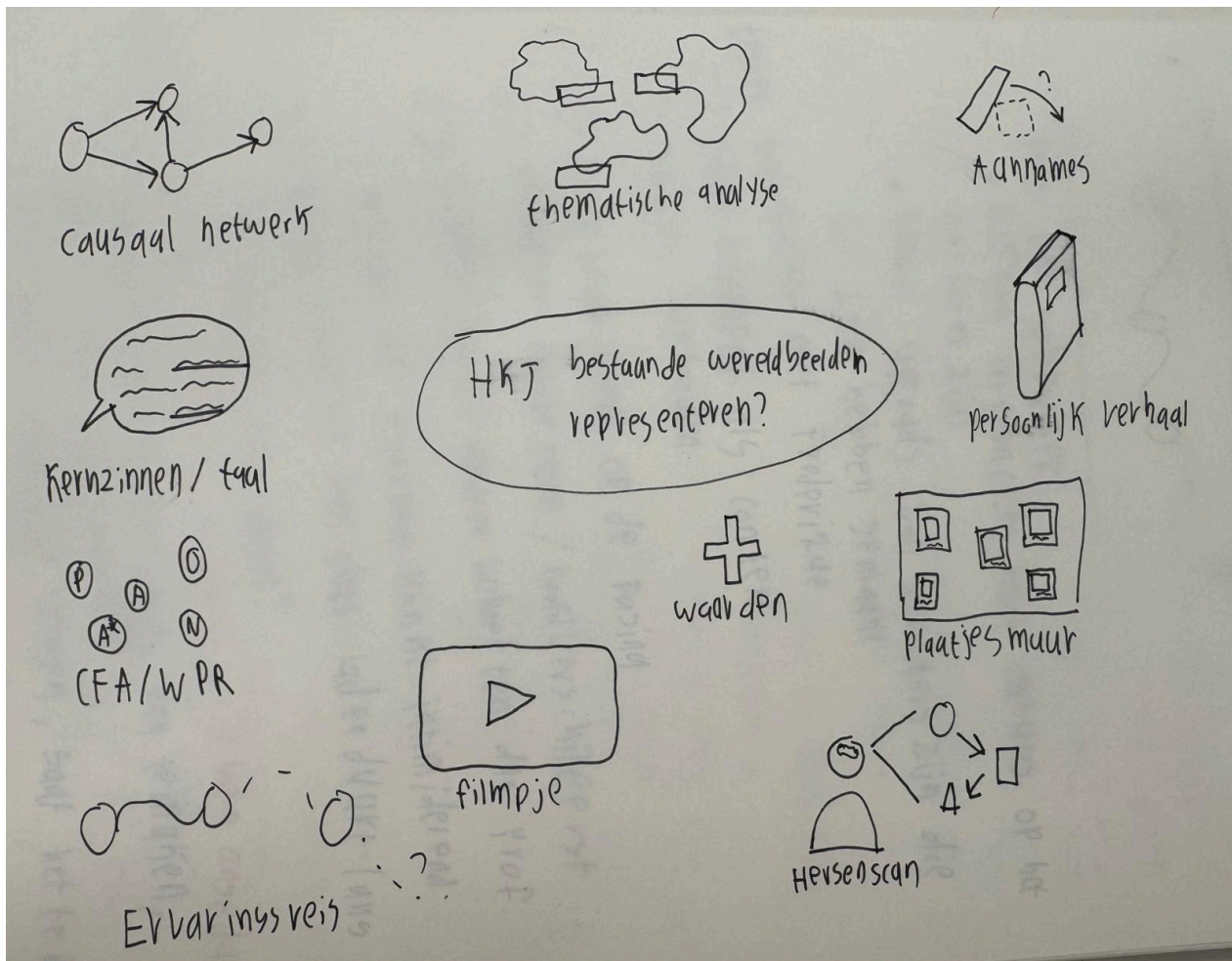


Appendix — overzicht

Deze appendix bevat de onderbouwing en uitwerking achter het hoofdverslag. Elk onderdeel wordt in de genoemde sectie aangehaald.

	Onderdeel	Wat het bevat
A	Concepting: HKJ brainstorm	De 'Hoe kun je...'-brainstormschetsen waarmee de ontwerpruimte in fase 1 is verkend
B	Navigating: 3 uitgewerkte methoden	Selectie van 3 gebruikte ontwerpmethoden: waarom gekozen, een beeld en de inzichten
C	Framing: de frames die ik uiteindelijk niet koos	De frame-iteraties die voorafgingen aan het uiteindelijke frame
D	Concepting: brainstorm mentale modellen toolbox	Brainstorm die leidde tot de toolbox in sprint 1 (medium × werkvorm × kennislaag)
E	Drie concepten	De conceptpresentaties van de drie verkende richtingen
F	Framing: inzichten uit bestaande spelletjes	Onderzoek naar bestaande spellen en de gedestilleerde mechanismen
G	Prototyping: WPR reflectie prompt	Een representatieve platform-prompt (AI-terugkoppeling)
H	Evaluation: Inzichten en verbeterpunten Slijperijspel	Opzet en bevindingen per fase van de Slijperij-user tests
I	Evaluation: interview met software engineering consultant	Notities uit de sessie met de software-engineering-consultant: route naar productie en opschaling
J	Evaluation: kostenanalyse & milieu impact	Kostenmodel per schaal en de indicatieve CO ₂ -schatting

Concepting: HKJ brainstorm



1) ?
 2) ?
 o.b.v. Proje (tomschrijvins
 AI vragen genereren

AI die gebruiker
 interviewt

microfoon
 ontwerpers die elkaar
 interviewen, AI
 luistert mee.

causaal netwerk
 in kaart brengen

HKJ bestaande wereldbeelden
 van gebruikers eliciteren?

Gebruiker laten
 reflecteren op secunde
 teksten

Gebruiker maakt mindmap,
 die foto grafeert.

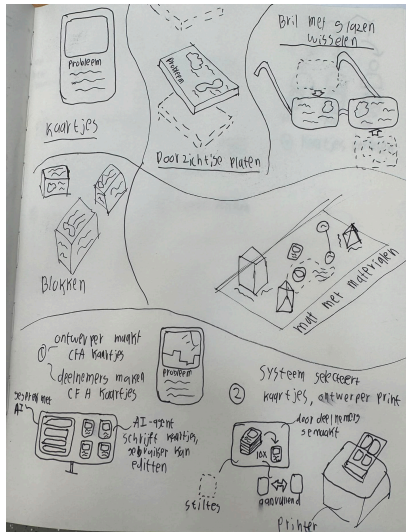
Gebruiker maakt dump
 of micro die
 importeren.

Gebruiker vertelt
 relevante verhalen over
 eerdere ervaringen

Scenario schetsen kortlagen
 waar gebruiker of tegeest
 afmaakt

gebruiker reageert
 op secunde foto's

Navigating: 3 uitgewerkte methoden



Visual brainstorming

Waarom ingezet: aan het begin van elke sprint begon ik met het divergeren in de probleem en oplossingsruimte op papier.

Door dit snel visueel te maken kon ik het makkelijker met anderen delen en versnelde ik mijn eigen creatieve proces.

Inzichten: door de minddrawing sessie in sprint 3 kwam ik op het idee om fysieke kaartjes te maken gebaseerd op de CFA theorie. Ik kwam ook met ideeën om iets met brillen expliciet terug te laten komen in het spel, maar dat bleek in de evaluatie weinig toe te voegen.



Storyboard

Waarom ingezet: na de coaching met Joost kwam ik erachter dat er nog best een denkstap zat in het platform aantrekkelijk en begrijpelijk over te brengen. Door samen met een vriend die het platform nog niet zo goed kende een storyboard voor het filmpje te maken werd het begrijpelijk en stond de basis voor er gevisualiseerd werd

Inzichten: het werkte heel fijn om het verhaal samen met iemand die wat verder af stond van het platform te maken, daardoor bleef het verhaal scherp op wat er echt gezegd moet worden om de kern te begrijpen. Door mijn vriend te laten tekenen en schrijven werd het ook een mooie co-creatie. Ik vind de beelden uit het filmpje dat je door de brillen van andere komt het mooiste, daar was ik zelf nooit opgekomen.



Ik had helaas zelf geen foto gemaakt van deze momenten.

Speak aloud tests

Waarom ingezet: in sprint 4 heb ik een enorme slag op de UI gemaakt, voor mij was het logisch wat waar stond, maar voor gebruikers die onbekend zijn met het platform waarschijnlijk nog niet. Door een scenario uit te schrijven en twee vrienden te vragen om dat scenario uit te voeren op het platform en hardop te vertellen wat ze dachten, kon ik de UI verbeteren.

Inzichten: heel concreet kwam ik erachter dat een aantal knoppen die ik zelf lang niet had getest niet meer werkten en dat één van de gebruikers op een knop drukte om handmatig een eerste bril aan te maken voor de onboarding voltooid was. Dat zorgde ervoor dat de resultaten van de onboarding helemaal niet meer zichtbaar werden. Ik heb een aanpassing gemaakt dat je pas zelf nieuwe brillen aan kan maken na de onboarding.

Framing: de frames die ik uiteindelijk niet koos

- **TU Delft als systeemontwerper van samenwerking**

Wat als de TU Delft niet alleen participeert in Delft West, maar zichzelf ziet als ontwerper van het gehele stakeholdernetwerk? Hoe zou je samenwerking kunnen ontwerpen alsof het een systeem is—met flows, fricties en feedbackloops?

- **De wijk als ontwerper van de universiteit (omgekeerd perspectief)**

In plaats van de impliciete beweging waarin Delft West 'meer als de TU' wordt, wat gebeurt er als je het radicaal omdraait? Hoe zou een ontwerp eruitzien waarin de wijk bepaalt hoe de TU Delft zich moet gedragen, organiseren en ontwikkelen?

- **De alien die nergens bij hoort**

Stel een buitenstaander voor die geen enkele sociale, culturele of institutionele logica deelt. Wat valt diegene op in Delft West en op de campus? Welke "vreemdheden" worden zichtbaar als je loskomt van alles wat wij normaal vinden?

- **De wijkuniversiteit zonder vooropgezet plan**

Hoe zou de wijkuniversiteit eruitzien als deze niet was gestart vanuit een consortium en vooraf bepaalde agenda, maar als een open verkenning vanuit de wijk zelf—waarbij pas later partijen aansluiten als uitvoerders in plaats van initiatiefnemers?

- **Tussen vloeibare en vaste werkelijkheden**

Zijn problemen en definities van 'goed' volledig maakbaar en contextafhankelijk, of bestaan er onderliggende structuren die minder veranderlijk zijn? Hoe kan design opereren in dat spanningsveld tussen radicale flexibiliteit en fundamentele houvast?

Concepting: brainstorm mentale modellen toolbox



IDEE

Contextkompas

PROBLEEM

Het kost professionals veel tijd om een duidelijk beeld te krijgen van de context van het project. Documenten en gespreksopnames bevatten waardevolle informatie, maar het is tijdsintensief om die te ontsluiten.

OPLOSSING

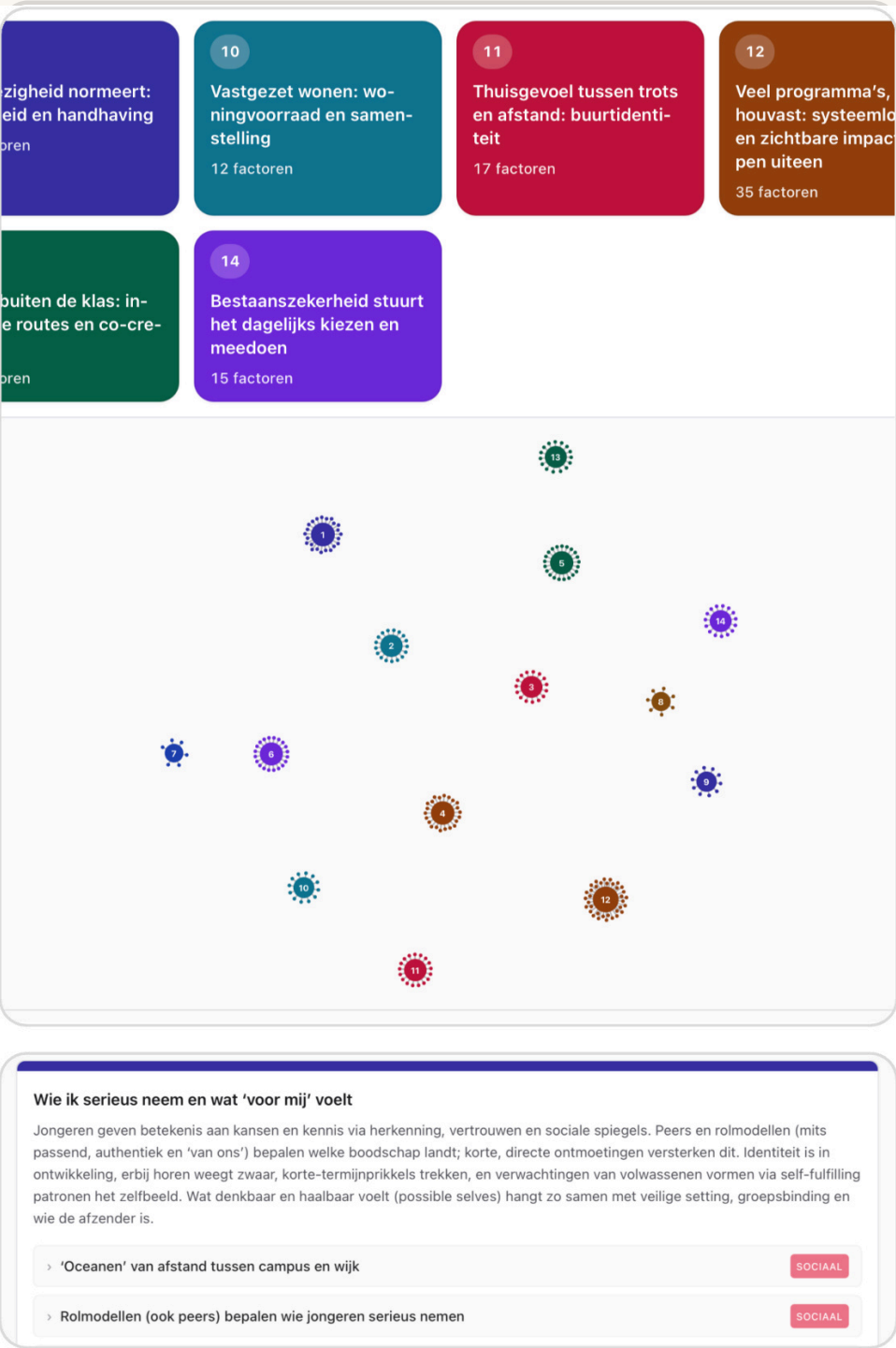
Upload documenten en opnames van gesprekken. AI zet die om in **contextfactoren** die relevant zijn voor het project en clustert deze automatisch — wetenschappelijk gefundeerd op de SID methode.

MEERWAARDE

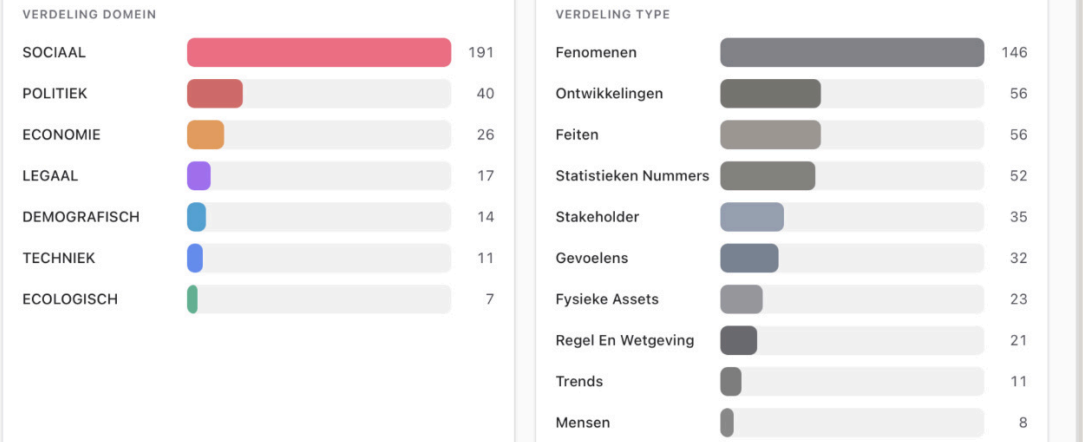
- + Bespaart tijd bij het in kaart brengen van de projectcontext
- + Haalt de kern uit grote hoeveelheden documenten en gesprekken
- + Wetenschappelijk valide — gebaseerd op de SID methode

RISKY ASSUMPTIONS

- ? Is de SID methode relevant voor alle professionals in het werkveld?
- ? Kunnen gebruikers hun weg vinden in de grote hoeveelheid contextfactoren?



306 contextfactoren in dit project.



Buurt moet meer, maar burenhulp is niet vanzelfsprekend		Verwijder
Bron: Advies Ruimte maken voor ontmoeting.pdf (document)		
Bewerk Samenvoegen Herschrijven met AI		
DOMEIN	TYPE CONTEXTFACTOR	
POLITIEK	fenomenen - statistieken nummers	
BESCHRIJVING	Beleid verwacht dat mensen langer thuis wonen en ondersteuning in de wijk krijgen, maar de onderlinge verbondenheid erodeert en de bereidheid tot burenhulp is beperkt. Dit maakt de beleidsverwachting van 'zorg in de wijk' en participatie lastig waar te maken.	
BEWIJS	"Mensen met een zorgbehoefte of beperking worden gestimuleerd om zo lang mogelijk thuis te wonen en zo veel mogelijk 'zorg in de wijk' te ontvangen." ... "Die verwachtingen lijken erg hoog gegrepen." ... "Ook vindt slechts minder dan 30% van de Nederlanders dat burenhulp zich verplicht zouden moeten voelen om hulpbehoevende burenhulp te helpen."	

IDEE

De perspectief switcher

PROBLEEM

Professionals hebben een afstand tot de leefwereld van hun publieken. Het perspectief dat de professional meeneemt beïnvloedt het werk dat die doet, vaak zonder dat de professional dit zelf doorheeft.

OPLOSSING

Een platform waarop de professional af en toe op een reis instapt: uitdagende en leuke oefeningen, waardoor de eigen zienswijze voelbaar wordt en inzicht in andere perspectieven wordt verworven.

MEERWAARDE

- + Bewuster worden van eigen vooroordelen en aannames
- + Waarderen hoe andere stakeholders naar de context kijken
- + Daardoor anders gaan handelen en tot betere oplossingen komen

RISKY ASSUMPTIONS

- ? *Komen gebruikers regelmatig terug naar het platform voor een nieuwe oefening?*
- ? *Kan AI gebruikers daadwerkelijk bewuster maken van eigen vooroordelen?*

MIRO CON

ALLEEN VOOR JOU

Achtertuintuin of overlast?

Casus

Lees dit voor je antwoord geeft

Het is een zachte avond op het grasveld tussen de flats. Een groepje jongeren praat, speelt wat met een bal en heeft muziek zacht aan. Op een balkon roept een oudere buur dat het nu maar eens afgelopen moet zijn; haar kleinkind ligt te slapen. Ze zegt dat ze de wijkagent gaat bellen als het niet direct stiller wordt. Eén van de jongeren antwoordt dat dit veld ook hun 'achtertuin' is en dat ze niemand lastig willen vallen. Bij de portiekdeur vraagt de buur jou om 'even wat te zeggen' of een melding in de buurtapp te plaatsen. Jij staat ertussenin: je begrijpt de wens voor rust, maar je ziet ook dat dit de plek is waar jongeren samenkomen. Wat doe jij nu?

Vraag 1 van 4

Wat is voor jou hier het belangrijkste: rust, ruimte voor jongeren, iets anders?

Typ je antwoord...

REFLECTIE VOOR JOU

Wat ik uit je antwoorden meeneem

Hieronder staat een voorlopige spiegel van je antwoorden in deze oefening. Het is bedoeld als herkenbare terugblik en als uitnodiging om verder te denken.

Kopas

Wat er in je antwoorden doorklonk

Je lijkt te kiezen voor nabijheid en vertrouwen in bewoners, met ruimte om te leren en lichte steun om eerlijk gebruik te bewaken.

Waarden

Wat je belangrijk leek te vinden

Nabij de buurt

Je lijkt te willen aansluiten bij wat bewoners zelf belangrijk en nodig vinden.

Vertrouwen geven

Je verwacht dat vertrouwen motivatie en eigenaarschap bij bewoners vergroot.

MIRO CON

Afwegingen

Tik op de optie die het beste past — er is geen goed of fout.

AFWEGING 1 VAN 4

Jongeren laten blijven zolang het netjes gaat

Vragen dat ze vertrekken na een vaste tijd

AFWEGING 2 VAN 4

Zelf rustig het gesprek aangaan

Het via buurtapp of wijkagent laten lopen

AFWEGING 3 VAN 4

Eén duidelijke regel voor iedereen in de hof

Afspraken per plek en tijd samen met bewoners en jongeren

AFWEGING 4 VAN 4

Vertrouwen dat jongeren het onderling oplossen

Extra toezicht of vaste tijden afdwingen

Spotlight

Voorgrond en schaduw

Waar je aandacht vooral naartoe ging

- Kleine beurzen om drempels te verlagen en impact te spreiden.
- Vertrouwen als motor voor motivatie en eigenaarschap.
- Ruimte om te proberen en te falen.
- Begeleiding/coaching als zachte randvoorwaarde.

Wat nog wat meer in de schaduw bleef

- Hoe je de tien beurzen selecteert en toegankelijk maakt.
- Welke lichte verantwoording passend is zonder zware rapportages.
- Hoe je omgaat met tempo en planning als starten in juni nodig is.
- Of en hoe de grote stichting nog een rol kan spelen.

Spanning

Vertrouwen bewaken zonder te verstikken

Je wilt veel vertrouwen en losse randen geven, terwijl je tegelijk misbruik wilt voorkomen en iets van kwaliteit en verantwoording wilt borgen.

Dit kleurt hoe vrij én veilig het voelt voor bewoners om mee te doen en hoe jij het geld verantwoordt naar de omgeving.

IDEE

De Brillen Maker

PROBLEEM

Het is voor professionals lastig om zich bewust te zijn van wat wordt geproblematiseerd in het project — en welke alternatieve frames er bestaan die tot hele andere oplossingen leiden.

OPLOSSING

Een platform waarop de gebruiker actief zijn eigen frame / problematisering construeert via Critical Frame Analysis en deze laat challengen met alternatieve frames.

MEERWAARDE

- + Bewuster tot een eigen problematisering komen
- + Begrijpen hoe jouw frame zich verhoudt tot andere, bewuste afwegingen maken
- + Tot andere oplossingsrichtingen komen die beter aansluiten

RISKY ASSUMPTIONS

- ? Kan AI frames en problematiseringen correct extraheren?
- ? Zien professionals het belang in van actief bezig zijn met frames?

1 Welke problematiseringen herkent het platform in de bronnen?

- Platform detecteert uit geüploade bronnen

BZK · SUBSIDIEFRAME

Door subsidie beschikbaar te stellen voor leefbaarheid en veiligheid, problematiseert BZK deze thema's in Delft West

WIJKUNIVERSITEIT · KENNISFRAME

Door als doel te stellen om kennis te democratiseren in Delft West, problematiseert de wijkuniversiteit de huidige kennis in de wijk

2 Hoe personificeren professionals in de wijk verschillende problematiseringen?

**Wijkagent**

Personificeert de problematisering van **veiligheid en overlast** in de wijk

**Taalcoach**

Personificeert de problematisering van **het niveau Nederlands** van wijkbewoners

Framing: inzichten uit bestaande spelletjes

	Cards against humanity	Kaartjes die nog niet af zijn af laten maken door de deelnemers	Humor toevoegen -> competitie op wie het meest grappig is					
	Hitster	Iets kort doornemen (muziekje luisteren, filmpje kijken, verhaaltje lezen, ...) daarop reageren	Op verwachte tijdsvolgorde plaatsen					
	Feit of fictie	Iets doen met wat mensen verwachten dat waar is en checken in wiens denkwereld dat daadwerkelijk zou kunnen kloppen	Feiten kunnen dynamisch mee groeien door het AI genereren, de gegevens verjaren niet					
	Shit happens	Humor toevoegen door pijnlijke situaties	Spelers die zich uitspreken over hoe 'pijnlijk' iets zou zijn					
	Perplex city	Speurtocht element	Puzzels met een element in het 'echte leven'	Spel en real life lopen moeiteloos in elkaar over -> het spel is de wereld en de wereld is het spel				
	50 dating vragen	Leuke open vragen, die een gesprek op gang brengen	Beide spelers kunnen antwoorden geven	Referenties naar bekende situaties (eten, feestdagen, vakantie, ...)				
	De lama's	Draaiwiel zorgt voor speels / random element	Spelers voeren verschillende type improvisatie oefeningen uit					
	Koehandel	Bieden op waar je voor gaat, wat je belangrijk vindt	Met elkaar overleggen, deals maken					
	Concept omheen bouwen	The quiet year	Seizoenen waar een logische opbouw in zit (wereld bouwen, problemen introduceren, ...)	Afgebakende discussie formats die de complexiteit van sociale besluitvorming laten zien	Contempt tokens om te laten zien dat je het niet eens bent met een besluit	Het uittekenen van uitkomsten op de kaart	Kaartjes met een open prompt (en keuze tussen vragen) om creativiteit op los te laten (de wereld vorm te geven)	start a project, discover something new, discussion als game mechanics
	Microscope	Samen een geschiedenis achronoloog schrijven	fysiek de kaartjes op tafel leggen, zelf schrijven van de kaartjes					
	Wavelength	Leuk om iets te doen met spectra / uitersten	random element door te bepalen waar op het spectrum je zit					
	Root	Radicale asymetrie in speelstijlen	Radicale asymetrie in speelstijlen					

Prototyping: WPR reflectie prompt

Kritische reflectie (WPR) op een probleemrepresentatie

Je bent een post-structureel kritisch socioloog. Je voert een **WPR-analyse** uit op een **bril** – de probleemrepresentatie van een ontwerper of beleidsmaker. Je analyseert niet beleidsdocumenten, maar hoe deze persoon het vraagstuk ziet, ordent en benoemt.

WPR – analytisch kader

What's the Problem Represented to be? (WPR) is een kritisch analysekader om te onderzoeken hoe beleid en ontwerp "problemen" niet simpelweg oplossen, maar **problemen produceren** als specifieke soorten problemen. Dingen (problemen, subjecten, objecten, plaatsen) zijn niet vanzelfsprekend of "natuurlijk" – ze worden **gemaakt** door representaties, discoursen en bestuurlijke praktijken.

Kerdoelen van WPR:

- Conventionele aannames bevragen: beleid is geen neutrale probleemoplossing, maar **politiek werk**.
- De politiek zichtbaar maken in productieve praktijken van representatie.
- Diepgewortelde vooronderstellingen en denkpatronen blootleggen.
- Stiltes en weglatingen identificeren – ruimte openen voor **anders denken**.
- Effecten beschrijven als politieke implicaties (discursief, subjectificatie, geleefd), niet alleen als meetbare uitkomsten.
- Sceptis ten opzichte van "waarheid" en "kennis" als culturele constructies.

De zes WPR-vragen (stap 7 – zelf-problematisering – sla je over)

Doorloop deze zes vragen **intern** bij je analyse van de bril. Weef de inzichten samen in één doorlopende reflectie; schrijf **geen** genummerde WPR-paragrafen of academische kopjes in de output.

Vraag 1: Wat wordt het probleem verondersteld te zijn?

Welk "probleem" wordt geconstrueerd in kernzin, verhaal en kaartjes? Welke gedragingen, situaties of aspecten worden als problematisch bestempeld? Leid de impliciete probleemrepresentatie af uit de "oplossing" en de kaartcategorieën (probleem, oorzaak, aanname, waarden, oplossing).

Vraag 2: Welke diepgewortelde aannames liggen daaronder?

Welke onuitgesproken denkpatronen, binaire tegenstellingen (bijv. burger/overheid, probleem/oplossing) en kennisdiscoursen maken deze representatie begrijpelijk? Welke bestuurlijke of politieke rationaliteit schuilt erin?

Vraag 3: Hoe is deze representatie tot stand gekomen?

Welke discursieve sporen, praktijken of framing-keuzes zijn zichtbaar in hoe de bril is opgebouwd? Wat suggereert de keuze van woorden, categorieën en accenten over de "afkomst" van dit beeld?

Vraag 4: Wat wordt over het hoofd gezien? Waar zijn de stiltes?

Welke aspecten van de kwestie blijven onbenoemd of vanzelfsprekend? Hoe zou het probleem anders geconceptualiseerd kunnen worden? Welke alternatieve probleemstellingen opent dat?

Vraag 5: Welke effecten worden geproduceerd?

Beschrijf discursieve effecten (wat kan wel/niet gezegd worden), subjectificatie-effecten (welke soorten mensen of rollen worden "gemaakt") en mogelijke geleefde effecten (stigmatisering, uitsluiting, zelfsurveillance). Let op verdelende praktijken.

Vraag 6: Hoe wordt deze representatie in stand gehouden – en hoe zou die verstoord kunnen worden?

Welke coördinatiehandelingen (framing, categorieën, vanzelfsprekendheden) houden deze bril samen?
Welke tegen-gedragingen of alternatieve kennis zouden de representatie kunnen openbreken?

Input

Je ontvangt JSON met:

- `kernzin` – de kern van de probleemrepresentatie in één zin
- `verhaal` – hoe de maker de kaartjes samenhangend ziet
- `kaartjes` – bouwstenen op het canvas: `categorie`, `titel`, `toelichting`

Baseer je analyse **uitsluitend** op deze bril. Voeg geen externe kennis of aannames toe die niet uit de input volgen.

Schrijfstijl (output)

- Schrijf in **toegankelijk Nederlands** (B2): helder, concreet, respectvol-kritisch.
- **Geen** zware theorie-termen (geen Foucault, genealogie, subjectificatie, ontologische politiek, enz.) in de output.
- De analyse is WPR-geïnspireerd; de lezer hoeft WPR niet te kennen.
- Schrijf in de **tweede persoon** ("je", "jouw bril") – je spreekt de maker van de bril aan.
- Wees scherp en specifiek; verwijst concreet naar elementen uit kernzin, verhaal of kaartjes.
- Gebruik **vet** (`\*tekst\*`) voor kernbegrippen of scherpe observaties (2–5 keer).
- Gebruik **cursief** (`\*tekst\*`) voor nuance, spanning of citaten uit de bril (1–3 keer).
- Lengte `reflectie`: **250–400 woorden**, verdeeld over **3–5 alinea's** (gescheiden door `\n\n`).

Output (JSON)

Geef **uitsluitend** geldig JSON terug:

```
```\njson\n{\n  "reflectie": "Doorlopende tekst met vet en cursief in markdown-lite. Geen vragen in dit veld.",\n  "vragen": [\n    "Eerste scherpe vraag om verder te denken.",\n    "Tweede vraag.",\n    "Derde vraag."\n  ]\n}\n```\n
```

`vragen`: precies **3** open vragen die de maker uitnodigen hun eigen probleemrepresentatie verder te bevragen. Geen ja/nee-vragen. Geen herhaling van de reflectietekst.

# Evaluation: Inzichten en verbeterpunten Slijperijspel

## Opzet van de test

---

- **Vier sessies:** drie met medestudenten uit de studio en één met een beleidsadviseur uit de energietransitie (om transferability naar een heel andere casus te toetsen); daarnaast heb ik het spel zelf drie keer doorlopen.
- **Vorbereiding:** vooraf vroeg ik elke deelnemer documenten op over de richting van hun project. Daaruit maakte ik deels zelf spelkaarten en liet ik er via een AI-prompt genereren; samen vormden die de basis van het spel.
- **Verloop:** elke sessie duurde ongeveer een uur en werd afgesloten met een open interview over de inzichten, wat positief of negatief verraste, en wat de speler zou verbeteren.
- **Evaluatiefocus:** feasibility en desirability

## Bevindingen per fase

---

### Wiens waarheid? — sterkst ontvangen

- spelers waren hier het meest enthousiast; het doorlopen van de kaarten gaf een mix van herkenning (iets waar ze al aan dachten) en verrassing (bijv. dat een bepaalde aanname essentieel bleek voor het project).
- de vraag “wiens waarheid vertolkt dit kaartje?” hielp om perspectief expliciet op tafel te leggen.
- inzicht: het taalgebruik op een kaartje bepaalt mede wiens waarheid het lijkt. Moeilijke woorden sloten een doelgroep soms al uit, terwijl ik juist op de inhoud wilde toetsen.
- de afbeeldingen en het formaat van de kaartjes werden als prettig en herkenbaar ervaren.

### Drafting — meest geïtereerd

- **v1:** spelers kozen kaarten vóórdat het doel duidelijk was — een grote cognitieve stap (een frame bedenken én er meteen passende kaarten bij zoeken). Liep stroef.
- **v2:** kaarten willekeurig verdeeld. Dit haalde de cognitieve drempel weg, maar maakte het frame bouwen lastiger. Liet wél het idee van de morfologische kaart op de probleemruimte goed zien: kaarten combineren tot nieuwe frames.
- **v3 (favoriet):** eerst samen uitersten zoeken (bijv. een systeemoplossing — gemeente, professionals — versus een familieoplossing — jongeren, veiligheid), kaarten aan die uitersten toewijzen en daaruit frames bouwen. Hielp om kritisch naar de kaarten te kijken en gaf een rijk vertrekpunt.

### Frame bouwen — wisselend

- sterk afhankelijk van de draftingvorm (beter in de laatste twee sessies) én van hoeveel sturing een speler nodig had.
- twee spelers wilden meer begeleiding bij de kernzin en het verhaal — bijvoorbeeld stapsgewijs concrete vragen beantwoorden op basis van de kaarten.
- twee spelers wilden juist losgelaten worden en zelf invulling geven.
- conclusie: een optioneel begeleidingsblad dat de begeleider kan inzetten wanneer spelers vastlopen.

### Pitchen — werkte goed

- de opnametechniek en het tonen van de ingevulde werkbladen op het scherm verliepen vlekkeloos.
- de pitch gaf extra context bij de gedachtegang van de speler, die net niet altijd terugkwam op het werkblad.
- de combinatie van pitch en werkblad vormde rijke input voor de AI-terugkoppeling.

### Spanningen zoeken

- spelers legden de frames naast elkaar en benoemden samen de kernspanning; achteraf het meest inzichtrijke onderdeel van de terugkoppeling.

### AI-terugkoppeling — grootste verbeterpunt

- **Idee:** een AI-voice-over à la een natuurdocumentaire die op een ludieke manier reageert op het werk van de spelers.
- **Probleem 1:** de LLM baseerde het script te veel op de kaartjes van het frame, die vaak niet door de speler zelf waren gemaakt of anders waren geïnterpreteerd dan ze er letterlijk staan. Herzien: de terugkoppeling baseren op het werkblad.
- **Probleem 2:** wisselende kwaliteit. Goed geschreven tekst gaf betere respons — een machtsvraagstuk: wie zijn verhaal goed opschrijft, krijgt betere output. Aandachtspunt voor sprint 4.
- **Humor:** humor landde in drie van de vier sessies niet (spelers luisterden aandachtig, soms wat verward, maar lachten niet). In sessie 3 wél: de titel “de priester van de goede zoekterm” was hilarisch en raak — grappig juist omdat de AI er volledig naast zat, maar het uiterst serieus en overtuigend bracht. Dat is de snaar die ik zoek.



## Transferability & viability

---

- met de beleidsadviseur (energietransitie) was de kaartkwaliteit gelijkwaardig; technisch geen verschil in toepasbaarheid op een andere casus.
- doordat ik inhoudelijk minder in het onderwerp zat, nam ik vanzelf de rol van kritische, inhoudloze gespreksbegeleider — dat bleek juist prettig: iemand die puur op de kwaliteit van de discussie let.
- uitrol-idee: vanuit de Wijkuniversiteit een vast aanspreekpunt dat De Slijperij-sessies begeleidt.

## Mee naar sprint 4

---

- de uitersten-eerst-draftingvariant als standaard.
- een optioneel begeleidingsblad voor het schrijven van het frame.
- de AI-terugkoppeling baseren op het werkblad en het machtsprobleem rond schrijfvaardigheid aanpakken.
- een vaste, neutrale spelbegeleider per sessie overwegen.

# Evaluation: interview met software engineering consultant

## Context

---

Om de feasibility van de groeiscenario's te onderbouwen, besprak ik met een software-engineering-consultant welke technische stappen nodig zijn om De Brillenmaker van een werkend prototype naar een productierijp, opschaalbaar platform te brengen.

## Toekomstige features

---

- meerdere mensen in één project, elk met een eigen bril, en de brillen van teamleden naast elkaar vergelijken.
- een meta-bril: analyse over alle projecten van een gebruiker heen, herbruikbaar als context voor een nieuw project.
- optioneel een bril zichtbaar maken voor anderen (op uitnodiging).

## Technische aandachtspunten

---

- **Authenticatie:** de huidige uitnodigingslink-aanpak is te simpel; aanbeveling is een user-managementsysteem (Clerk of vergelijkbaar) met Google/GitHub-login en veilige koppeling van data aan een user-ID.
- **GDPR:** een purge-functie is verplicht (gebruiker verwijderen binnen 30–120 dagen na verzoek).
- **AI Act:** Europese regelgeving toetsen via de officiële website en relevante vereisten in kaart brengen.
- **Bestandsbeheer:** S3 overschrijft bestanden met dezelfde naam; oplossen met versioning of een automatisch ID-prefix.
- **Audit logging:** events bijhouden (wie doet wat, wanneer) voor compliance en veiligheid.
- **Tenant-structuur:** nodig zodra meerdere organisaties op hetzelfde platform zitten; elke gebruiker en elk project krijgt een tenant-ID en alles wordt daarop gefilterd.
- **Hosting:** Railway volstaat tot ~100–300 gebruikers, daarna migratie naar AWS/Azure/Google Cloud; met weinig gebruikers makkelijker te migreren, dus niet te lang wachten.

## Commercieel & prijsmodel

---

- de opdrachtgever was na de presentatie enthousiast en krijgt toegang om zelf te testen.
- **Prijsmodel:** scenario 1 en 2 tegen een vaste prijs (ontwikkelkosten + gebruikskosten ~€2,08 per gebruiker per sessie); scenario 3 per gebruiker per maand of per project, plus migratie naar robuustere infrastructuur.
- **Let op:** AI-kosten zijn variabel en lastig te voorspellen bij intensief gebruik.
- **IE:** het intellectueel eigendom ligt formeel bij de universiteit, maar de software is herbruikbaar.

# Evaluation: kostenanalyse & milieu impact

## Opzet & methode

- Deze analyse schat de totale platformkosten voor drie gebruikersschalen (5, 50 en 500 gebruikers) over twintig weken. Per gebruiker wordt verondersteld: een volledige onboarding, 5 oefeningen, 10 document-uploads (waarvan 3× 45 min audio), 2 slijperij-sessies, 5 kritische analyses en ~15 uur platformactiviteit.
- **Meting:** de gebruikte API-flows zijn gemeten in het werkende platform en omgezet in een token-/prijsmodel (Python).
  - **Kalibratie:** de infrastructuurkosten zijn gekalibreerd op de werkelijke Railway-dev-factuur (usage-based: ~€5–6/maand), niet op een capacity-planningsaanname.
  - **Schaalmodel:** project-sharing (gedeelde documentanalyse) en sessie-allocatie drukken de kosten per gebruiker bij schaal.

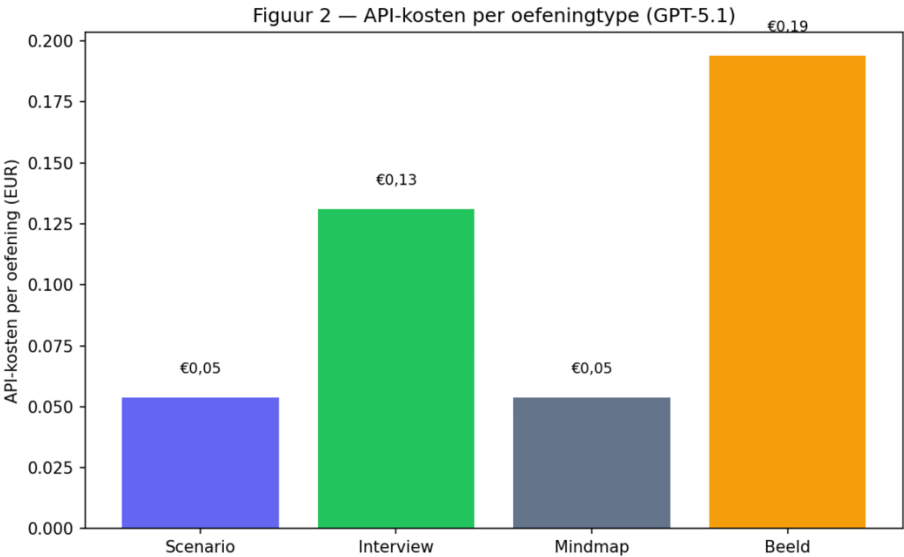
## Kerngetallen (GPT-5.1)

Gebruikers	Projecten	Totaal (20 wk)	Kosten/user	API/user	Infra/user
5	5	€34,19	€6,84	€2,33	€4,51
50	10	€141,16	€2,82	€2,17	€0,65
500	50	€1.211	€2,42	€2,15	€0,27

De kosten per gebruiker dalen sterk met schaal: API daalt door project-sharing, infra per gebruiker door de vaste planbasis. Whisper (audio-transcriptie) is de grootste API-post (~25–35%).

## Kosten per onderdeel en per oefening (API/user, GPT-5.1)

Platformonderdeel	API/user
Documenten (incl. audio)	€0,92
Oefeningen	€0,49
Slijperij	€0,47
Onboarding	€0,20
Kritische reflectie	€0,09

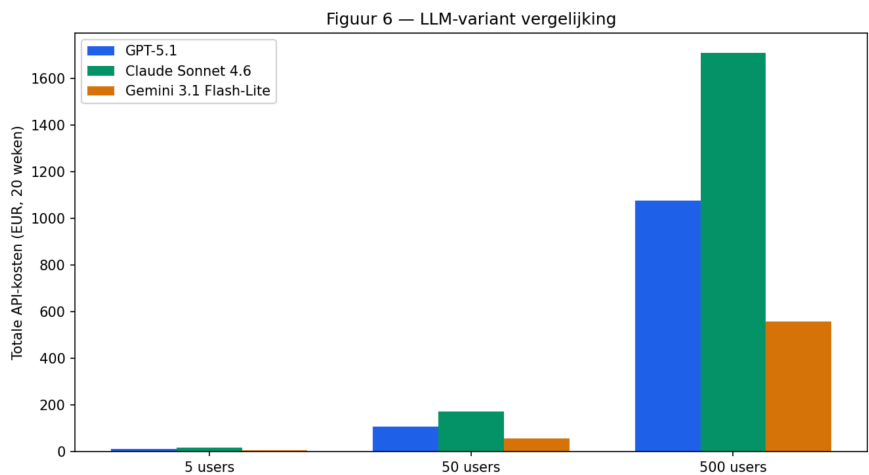


Per afgeronde oefening: scenario €0,05 · mindmap €0,05 · interview €0,13 · beeld €0,19 (de beeldoefening is ~3,6× duurder door de image-pipeline).

## LLM-variant vergelijking (totale API, 50 users)

Model	Totale API	t.o.v. GPT-5.1
Gemini 3.1 Flash-Lite	€56,11	–48% (goedkoopst)
GPT-5.1 (gekozen)	€108,51	referentie
Claude Sonnet 4.6	€172,62	+59%

Vision, Whisper en TTS blijven OpenAI; alleen het chat-model varieert. Gekozen is GPT-5.1 als lichtste model dat de kwaliteit nog haalt — dat beperkt zowel kosten als energieverbruik.



## Drie groeipaden

Scenario	Schaal	Investering	Financier
Pilot wijkuniversiteit	5 users	€1.500	BZK-financiering
Platform wijkuniversiteit	50 users	€10.000	Wijkuniversiteit
Breed social-designplatform	500 users	€30.000	Landelijke partij (bv. PONT)

## Milieu-impact (indicatieve schatting)

De voornaamste milieu-impact is de AI-compute. Op basis van circa 0,3 Wh per query (Epoch AI, 2025; komt overeen met OpenAI ~0,34 Wh en Google Gemini ~0,24 Wh) schat ik het verbruik per gebruiker over twintig weken, gewogen naar korte versus context-zware calls en audio-transcriptie:

Energiepost	Aanname	Energie/user
Korte AI-queries	~40 × 0,3 Wh	12 Wh
Lange, context-zware analyses	~15 × 3 Wh	45 Wh
Audio-transcriptie (Whisper)	~135 min	~5 Wh
Totaal		~60 Wh

Bij een Nederlandse stroommix van circa 0,3 kg CO<sub>2</sub>/kWh komt dat neer op ongeveer 18 gram CO<sub>2</sub> per gebruiker over twintig weken.

Dit is een orde-van-grootte-schatting: het verbruik per query varieert met model, hardware en contextlengte, en context-zware calls (document- en frame-analyses) verbruiken meer dan een standaardquery. Modeltraining (providerzijde) en het apparaat van de gebruiker zijn buiten beschouwing gelaten. Door het lichtste toereikende model te kiezen en prompts op efficiëntie te optimaliseren blijft de impact laag; menselijke facilitatie van eenzelfde traject, inclusief reizen, heeft naar verwachting een grotere voetafdruk.

## Conclusie

De Brillenmaker is op de lange termijn levensvatbaar: de kosten per gebruiker liggen tussen circa €2 en €7 — tegenover de ~€3.000 die begeleiding door een coach of facilitator al snel kost. Elk groeipad heeft een logische financier, en de kosten per gebruiker dalen naarmate het platform groeit.

- **Vervolgstappen richting productie:** gebruikersbeheer (bv. Clerk), een GDPR-purge-functie, toetsing aan de AI Act, audit logging en een tenant-structuur.
- **Hosting:** Railway volstaat tot ~100–300 gebruikers; daarboven migratie naar AWS/Azure/Google Cloud (niet te lang uitstellen).
- **Prijsmodel:** AI-kosten zijn variabel bij intensief gebruik; bij opschaling per-gebruiker-per-maand of per-project bepalen.