



Panorama Tilburg - Hendrik de Laat - 1927

Tilburgse Terugblikken

Een nieuw perspectief op heden en verleden

12 maart 2021

ipv Delft creatieve ingenieurs





Inhoud

1.	Visie op de ontwerpogave	3
2.	Ontwerpvoorstel	5
3.	Ontdekken, beleven en verwondering	9
4.	Werking	11
5.	Landschappelijke inpassing	13
6.	Recroduct	17
7.	Referenties	19
8.	Uitvoering	21
9.	Gebruiksfase	23
10.	Kosten	25

1. Visie op de ontwerpogave

Aandacht

We willen een boeiend ontwerp maken dat de aandacht van de automobilist en de fietsers en voetgangers grijpt. Tegelijkertijd is de locatie een landschappelijke omgeving. De uitdaging is om hier iets te ontwerpen dat zowel als landmark dient maar geen dissonant is in het groene landschap.

Thema's

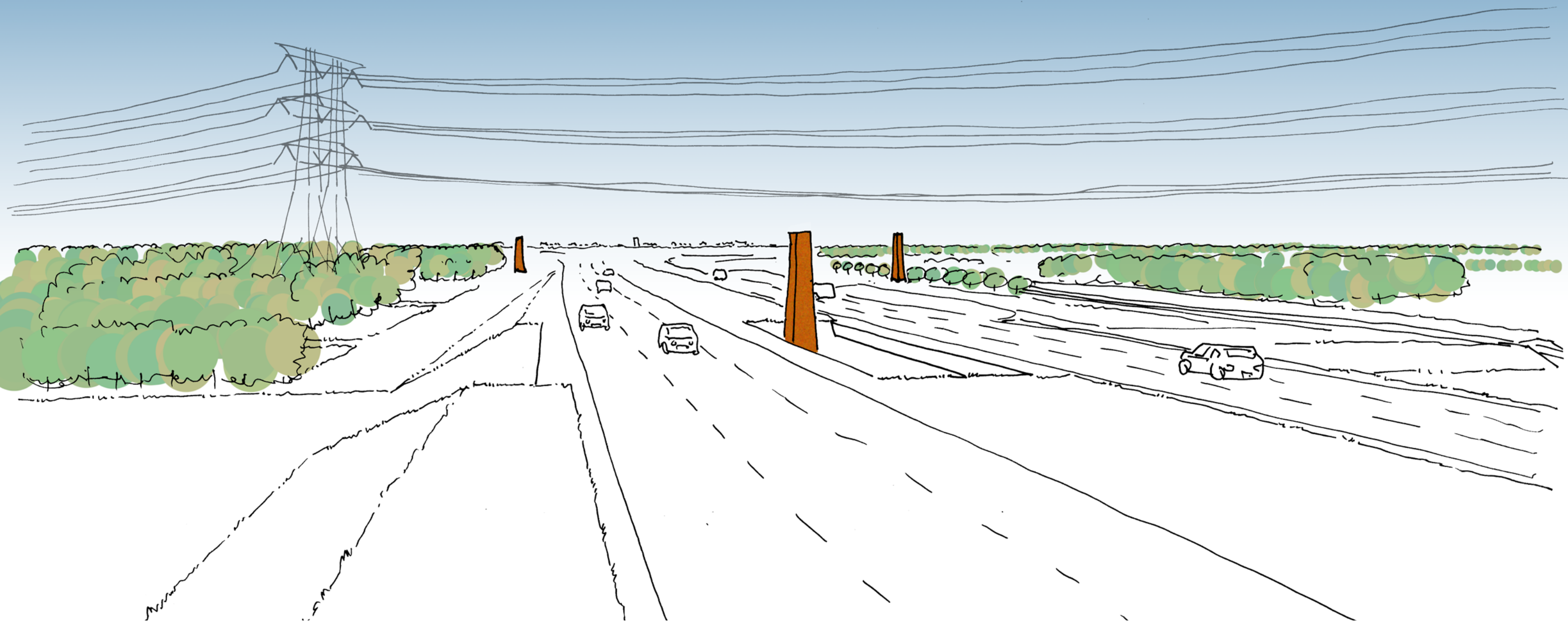
De relevante thema's in dit gebied zijn natuur, cultuurhistorie (vloeivelden), transitie, waterzuivering, energie, recreatie. Het ontwerp moet hier op inspelen.

Interactie

Het ontwerp moet meer zijn dan een dood voorwerp. We willen iets ontwerpen waarmee mensen interactie kunnen hebben. Er moet iets te beleven zijn.

Uniek

Een toegangspoort tot Tilburg of een gebied moet identiteit en authenticiteit hebben. Dus niet iets wat we overal zien maar iets uniek voor Nederland.



2. Ontwerpvoorstel

De automobilist: nieuwsgierig gemaakt

Al rijdend over de N261 richting Tilburg passeer je afslag Loon op Zand en rijd je onder kunstwerk Kasteelhoevenweg door. De weg buigt langzaam om het bos rondom het Blauwe Meer. **In de verte zie je een intrigerend object opdoemen in de middenberm.** Het is overduidelijk iets nieuws met een eigentijdse vormgeving. Toch misstaat het niet in het landschap. Door zijn verticale vorm en roestkleurig patina wordt het omarmt door de bosrijke omgeving.

Je kijkt naar het object en je ziet dat het object ook ergens naar kijkt. Het object kijkt naar Tilburg en naar een ander soortgelijk object dat verderop staat naast de snelfietsroute. Als je onder de hoogspanningsleidingen bent doorgereden nader je het tweede object. Het rijst statig uit boven de herontwikkelde vloeivelden. Het kijkt overduidelijk naar de overkant van de N261 richting het nieuwe Waterlandschap. Je blik wordt onvermijdelijk gestuurd richting dit Waterlandschap. **Daar staat ook weer zo'n object.** Het kijkt verder het landschapspark Pauwels in.

Je rijdt onder kunstwerk Spinderspad door. Het moment is voorbij. **Wat heb ik zojuist gezien?** En wat heb ik gemist? Als je de volgende keer in de buurt bent met de fiets of te voet ga je het zeker even onderzoeken. Misschien stap je er straks wel speciaal voor op de fiets.

De fietser en voetganger: ontdekken en beleven

Al fietsend over de snelfietsroute richting Waalwijk rijd je door het prachtig herontwikkelde gebied naast de RWZI. Daar staat dat bijzondere object. De eerste paar keer reed je er nog voorbij. Daarna hoorde je van iemand dat je er in kan en dat het een heel bijzondere beleving is. Je stapt van je fiets af en loopt er een rondje omheen. **Het is een mysterieuze monoliet die stoïcijns de omgeving staat te observeren.** Wat ziet dit object?

Dan ontdek je de deur. Je gaat naar binnen. Eerst is het nog donker. Als je ogen zijn gewend zie je dat er wel degelijk licht van boven naar binnen valt. Dan pak je een van de witte plankjes die daar hangen. Dan voltrekt zich een klein wondertje voor je ogen: ineens verschijnt een prachtig uitzicht op het Waterlandschap op het plankje. **Helder en haarscherp zie je bomen in de wind wuiven en vogels voorbij vliegen.** Hoe is dit mogelijk? In de verte staat een volgende object dat nog verder het gebied inkijkt. Je stapt weer op je fiets en gaat op onderzoek uit. Aan het eind van de dag heb je een avontuurlijke rondrit gemaakt. Dit moeten ze thuis horen.

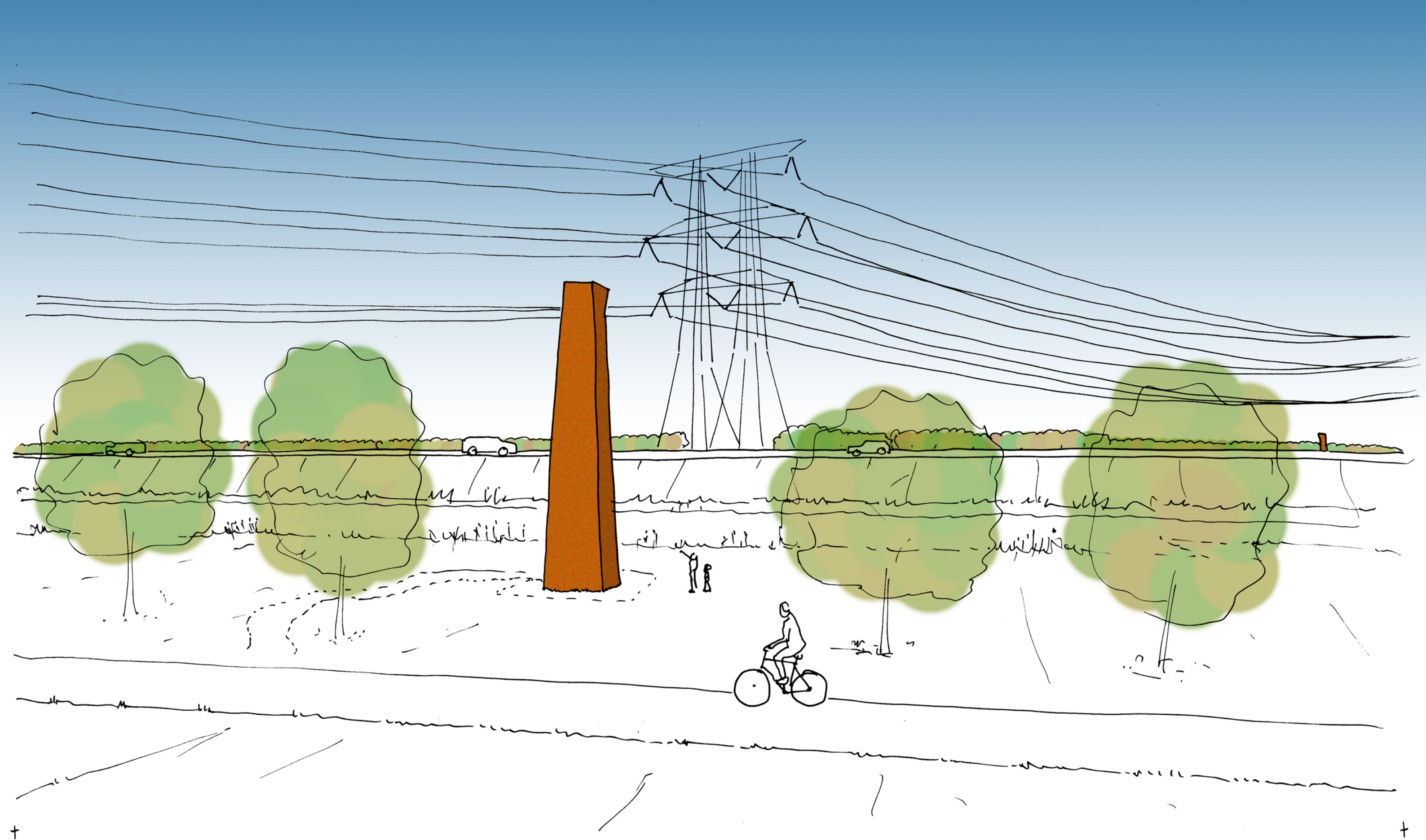
Tilburgse terugblikken

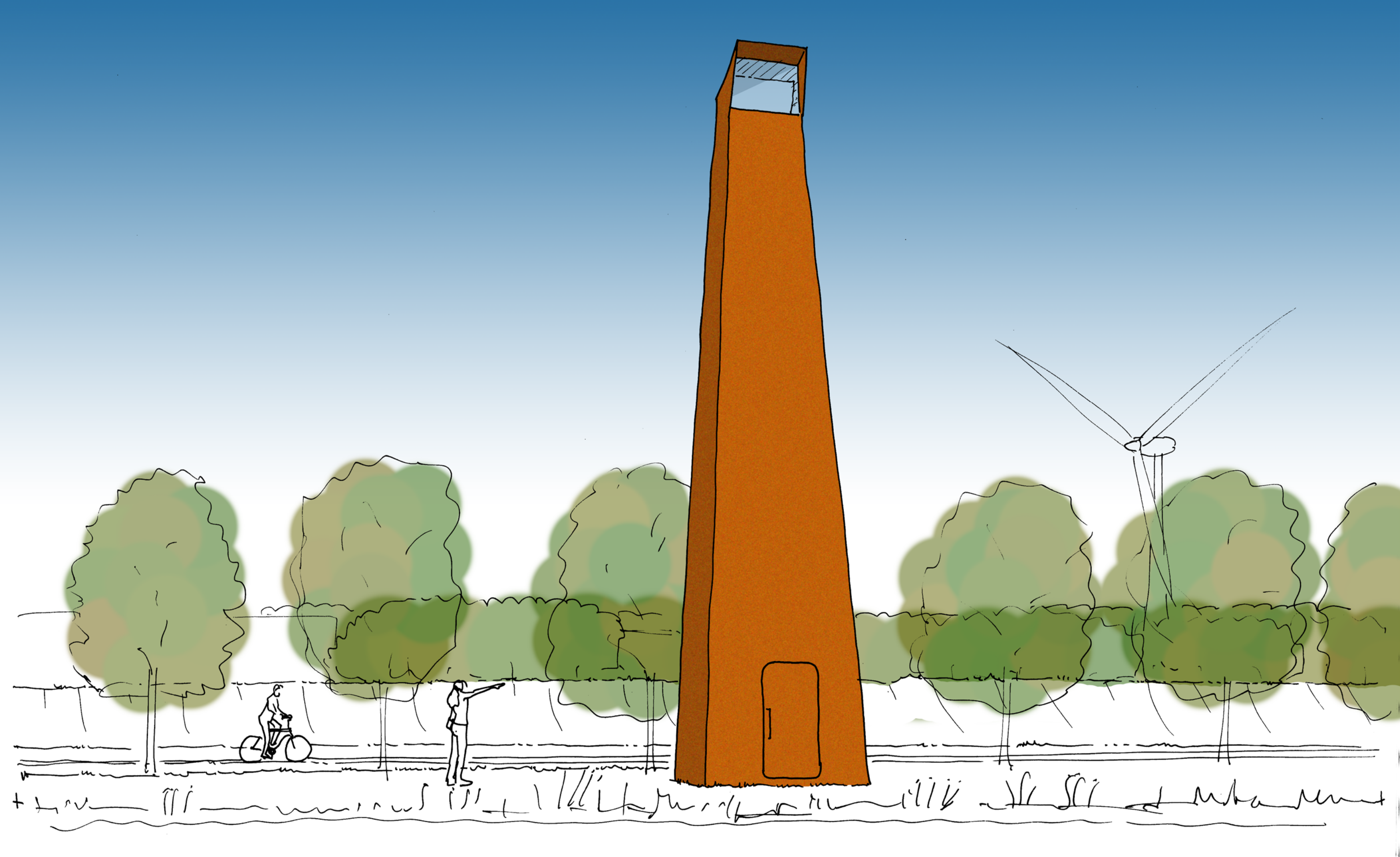
Dit zijn de Tilburgse Terugblikken. Stoere, stalen en mystieke objecten in het Waterlandschap. Ze grijpen de aandacht en dagen je uit te ontdekken. Als ze eenmaal je aandacht hebben zijn ze niet zelfzuchtig. Het is ze niet om henzelf te doen. Ze hebben je iets te laten zien. **Ze hebben een verhaal te vertellen.** Het verhaal van de geschiedenis van Tilburg, de voormalige industrie en vloeivelden en de transformatie daarvan tot het huidige Waterlandschap.

In een Tilburgse Terugblik wordt je getrakteerd op een prachtig uitzicht op de omgeving. Maar je hoeft er niet een trap voor te beklimmen. **Een letterlijk levend beeld zo in je handen.** Door te spelen met het plankje ga je op zoek naar scherpste. Die grote boom in de achtergrond? Of toch die auto proberen te volgen op de N261? Je bent de cameraman en regisseur van je eigen film op dit moment.

De Tilburgse Terugblikken hebben nog iets bijzonders voor je in petto. Door aan een eenvoudige hendel te trekken, klapt er boven in het object een spiegel weg. Het geprojecteerde beeld veranderd. Nu zie je hoe dit gebied er vroeger uit zag. Je herkent de grote lijnen in het landschap. Maar de invulling is duidelijk anders. **Nu begin je te begrijpen waarom dit stukje Tilburg er zo uit ziet.**

Van het ene Terugblik kan je het volgende Terugblik zien staan. Dit nodigt uit om een tocht te maken langs de Terugblikken het gebied in. **Elke terugblik vertelt weer een ander stukje van het verhaal.**

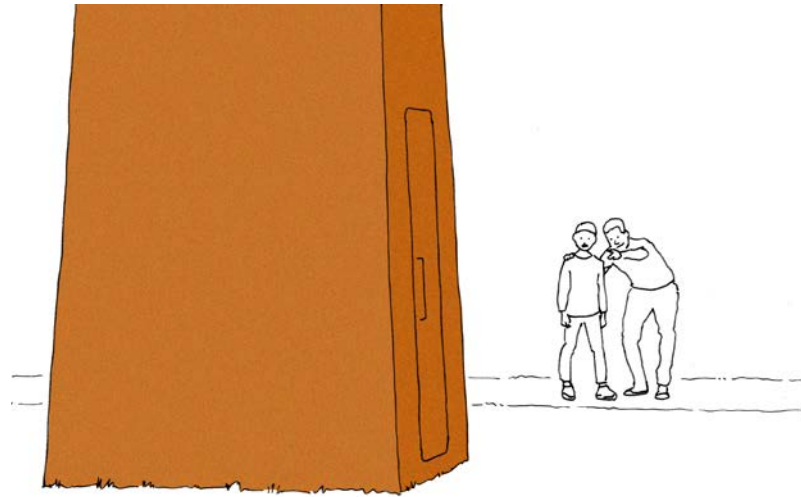




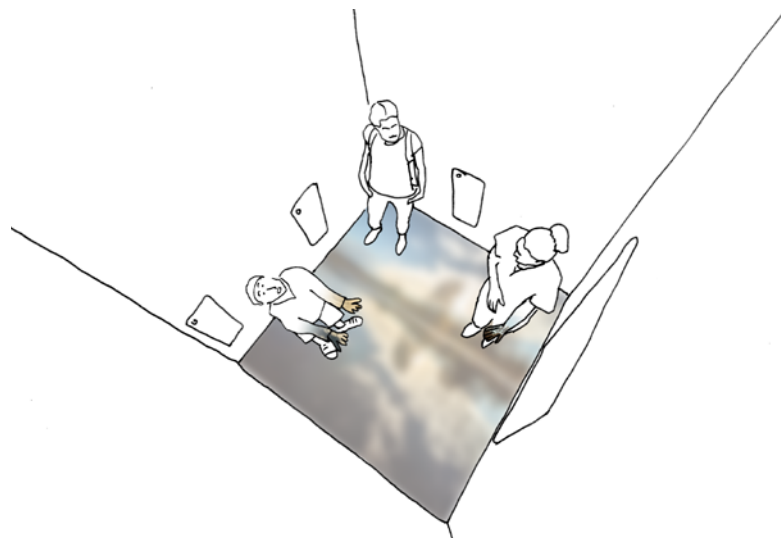


3. Ontdekken, beleven en verwondering

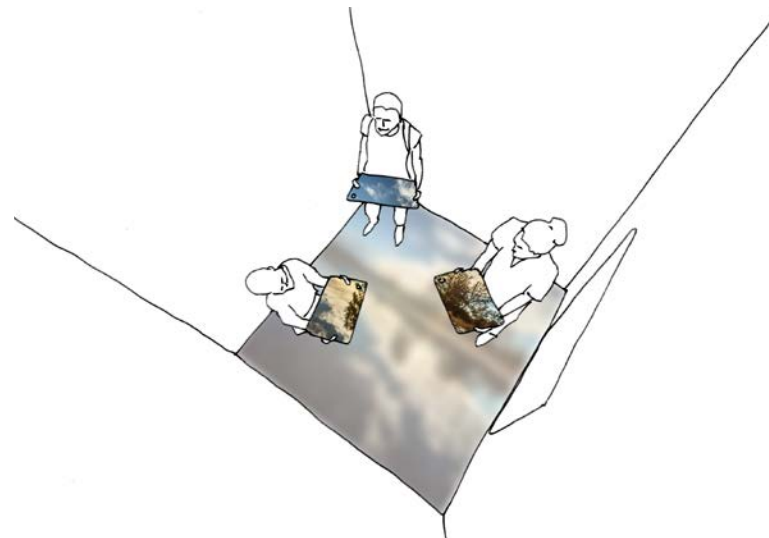
De Tilburgse Terugblikken bieden een ontdekkingsreis met meerdere lagen. **Eerst is er het ontdekken van de objecten.** Dit kan zijn met de auto, met de fiets of te voet. De objecten staan verspreid in het Waterlandschap. Dus iedereen ontdekt de objecten in een andere volgorde. Dan ontdek je dat het object meer is dan een dood kunstwerk. **Er zit een deur in!** Je kan er in, er is meer te ontdekken.



Staan in de Terugblik zie je vage gekleurde lichtvlekken op je uitgestoken handen vallen. **Er komt licht van boven.** In eerste instantie snapt de bezoeker misschien nog niet wat die witte plankjes binnen in het Terugblik doen.



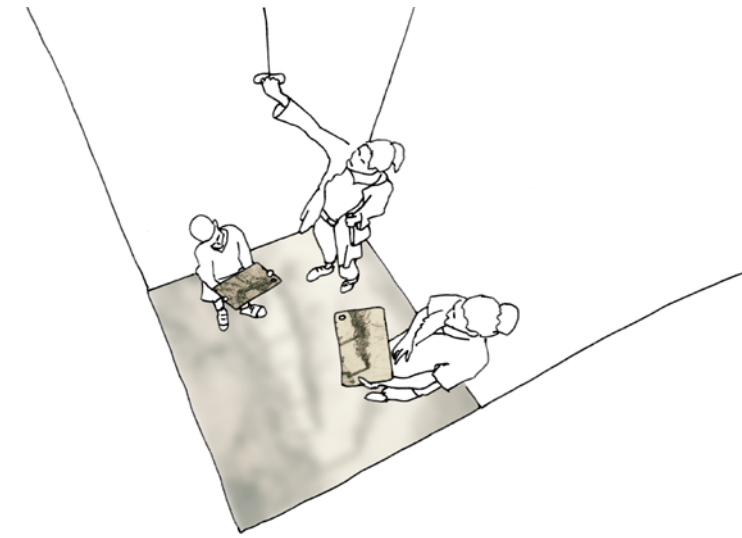
Eenmaal een plankje gepakt en onder het licht gehouden komt het eerste besef binnen: **“O, wow!”. Een projectie!** Na eerst wat gespeeld te hebben met de focus en de beelduitsnede rijdt er plots een auto door het geprojecteerde beeld. Ineens realiseer je je dat dit niet een stilstaande dia is maar “live” beeld van wat zich buiten afspeelt. Dit maakt de beleving meteen een stuk bijzonderder.



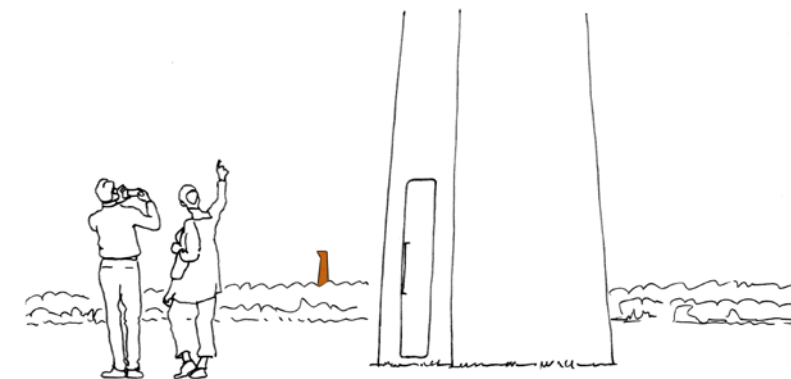
Met het projectiepaneel in je hand kan je **spelen met het beeld**. Scherpstellen op iets in de voor- of in de achtergrond. Een bewegend object volgen of iets van dichtbij bestuderen. Je kan met je neus op de projectie iets van dichtbij bekijken. Het beeld blijft **oneindig scherp** want het zijn geen pixels.

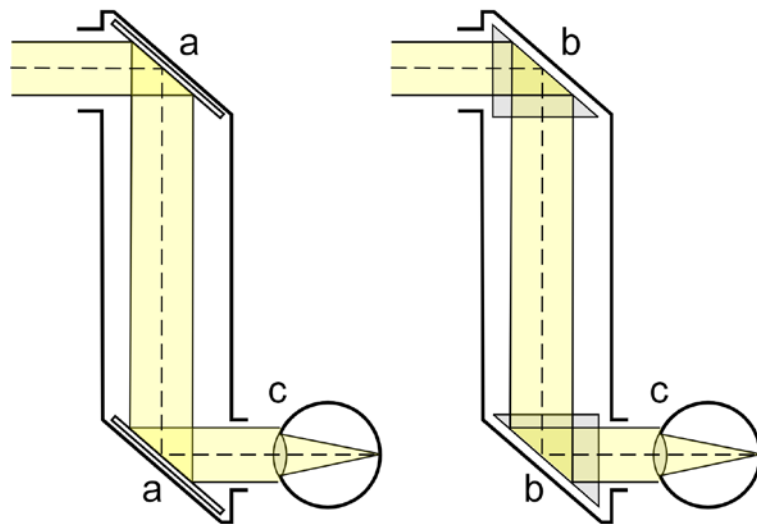


In de lucht hangt een stalen hendel voor het grijpen. Waar zou deze voor zijn? Als je er aan trekt verandert het “live” beeld in een **historisch beeld**. Nu zie je hoe deze locatie er vroeger uit zag en hoe deze functioneerde. De N261 en de hoogspanningsmasten zijn er nog niet. De vloeivelden zijn weer in gebruik. Dit zal voor de meeste mensen de eerste keer zijn dat ze zo direct met de geschiedenis van het gebied worden geconfronteerd.



Staan naast de Terugblik of misschien in de Terugblik op het projectiebeeld **ontdek je in de verte** een ander Terugblik. Even onthouden welke richting het was en dan een pad ernaartoe ontdekken. Benieuwd wat je vanuit die volgende Terugblik te zien krijgt.





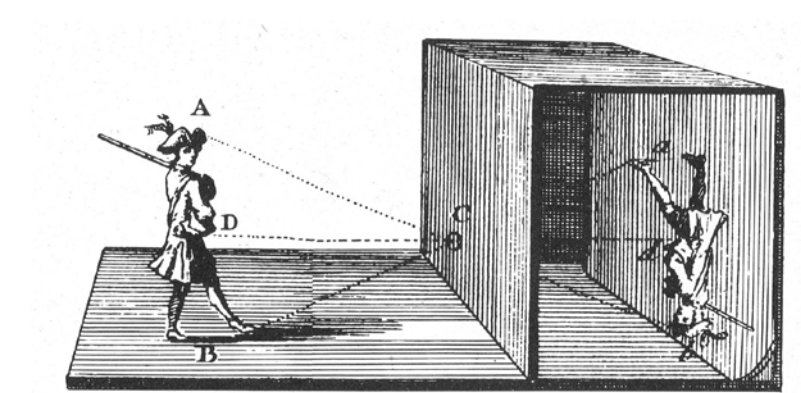
werking van de periscoop

Periscoop

Een periscoop (Grieks peri, „rondom” en skopéin, „kijken”) is een optisch instrument om vanuit een verborgen positie de omgeving op een hoger niveau te kunnen observeren. Een periscoop bestaat in principe uit een verticale buis, met aan beide uiteinden een opening met een spiegel. Deze spiegels buigen de horizontale binnenkomende lichtstralen naar beneden af, en de omlaag lopende bundel weer horizontaal naar het oculair. Een waarnemer die beneden door het oculair kijkt, krijgt de indruk dat hij de omgeving van bovenaf bekijkt.

Camera Obscura

Een Camera Obscura (Latijn voor ‘donkere kamer’) is een verduisterde ruimte waarbij in een van de wanden een klein gaatje of een lens is aangebracht. Het hierdoor invallende licht werpt een afbeelding van de buitenwereld op de tegenoverliggende wand. De scherpte van het beeld is afhankelijk van de afstand van het beeld tot de lens of de grootte van het gaatje.



werking van de Camera Obscura

Laterna Magica

Een Laterna Magica (of toverlantaarn) is een apparaat waarmee doorzichtige afbeeldingen geprojecteerd kunnen worden. Het is dus in feite de voorloper van de diaprojector. De toverlantaarn is waarschijnlijk uitgevonden door Christiaan Huygens rond 1654, hoewel ook wel beweerd wordt dat Leonardo da Vinci anderhalve eeuw eerder experimenteerde met een soort Lanterna Magica. De toverlantaarn werkte in die tijden met handgeschilderde afbeeldingen.

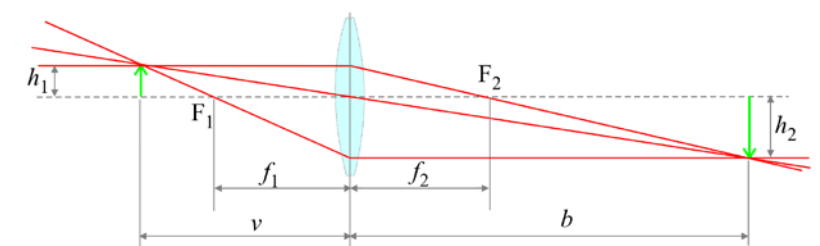


historische afbeelding van een Laterna Magica voorstelling

Lens

Een lens is een doorzichtig voorwerp waarmee lichtbundels convergent dan wel divergent kunnen worden gemaakt. Elke lens heeft twee brandpunten: het punt waar evenwijdig invallende stralen na doorgang door de lens samenkomen. Met behulp van formules kan het verband tussen de brandpunts-, de voorwerps- en de beeldafstand berekend worden.

Bron definities: wikipedia.



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{b}$$

$$M_t = \frac{h_2}{h_1} = \frac{b}{v}$$

meetkunde en formules van een bolle lens

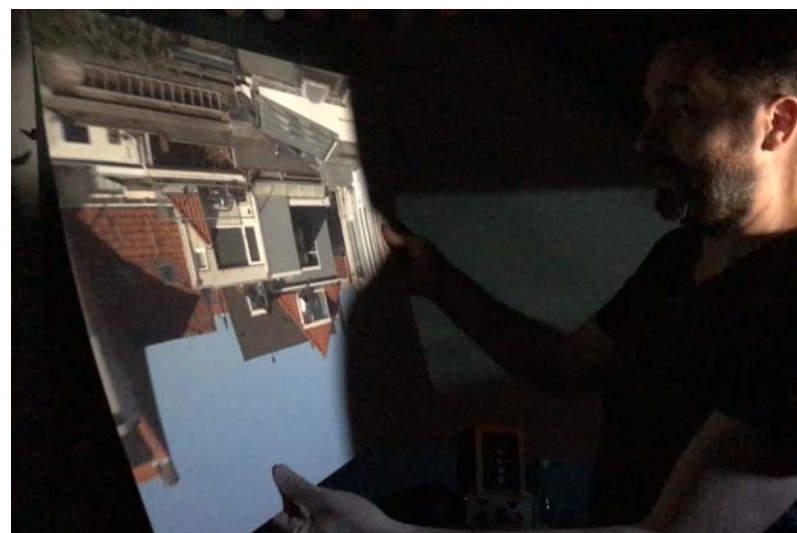
4. Werking

Klassieke principes opnieuw toegepast

De werking van de Tilburgse Terugblikken is gebaseerd op universele natuurwetten van licht en eeuwenoude toepassingen hiervan. De gebruikte principes zijn die van de periscoop, de Camera Obscura, de Laterna Magica en de lens. De principes worden op de pagina hiernaast kort beschreven.

Klik op deze link of scan deze QR-code met je telefoon om een video te bekijken waarin we meer vertellen over de wonderlijke werking van de Camera Obscura.

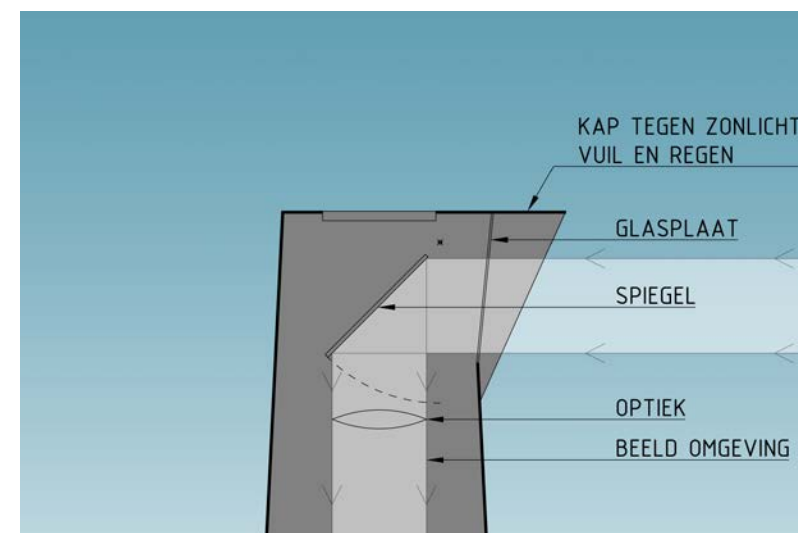
[Link naar Youtube video](#)



een projectie van een omgeving in een Camera Obscura

Beeld actuele omgeving

De Tilburgse Terugblikken maken gebruik van een combinatie van deze principes. De zon schijnt buiten en verlicht de omgeving. De omgeving verstrooit het zonlicht in alle richtingen. Zo ook richting ons oog. Het omgevingslicht valt door onze ooglenzen en vormt omgekeerd een beeld op ons netvlies. Precies zo werken de Terugblikken. Het omgevingslicht valt door de lens en vormt een beeld op de projectvlakken beneden in de Terugblikken. Om het uitzicht te verbeteren plaatsen we de lens hoog en wordt het lichtbeeld middels een spiegel naar beneden gekeerd. Het beeld is dus zichtbaar op het horizontale vlak. Hierdoor elimineren we ook het probleem van het omgekeerde beeld.



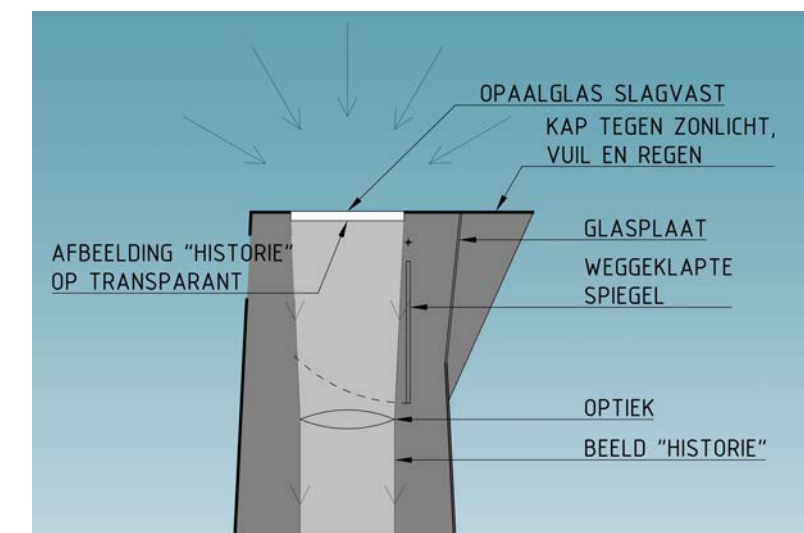
aanvangsstand: kijkend naar de omgeving

Beeld Terugblik

In het bovenvlak van de Terugblik, verstoppt achter de spiegel, ligt een opaal witte glasplaat. Deze glasplaat vangt zonlicht en werkt als lichtbak voor een levensgrote dia welke tegen de binnenzijde bevestigd is.

Als men aan de hendel trekt klappt de spiegel weg en wordt de werking van de Camera Obscura tijdelijk opgeheven. Nu valt het lichtbeeld van de levensgrote dia via een eigen lens (met een brandpuntafstand afgestemd op de dia) op het projectievlak beneden. Het is een afbeelding met het zelfde standpunt als het actuele beeld, maar dan van de historische situatie. Nu zie je het landschap met vloeivelden en waterwerken in werking. Dit geeft inzicht in de geschiedenis van het gebied en verklaart waarom het gebied momenteel zo is ingericht.

In de nadere uitwerking moeten we de vraag beantwoorden in welke stijl deze historische situatie wordt afgebeeld. Is dit een fotorealistische computervisualisatie van de oude situatie? Of past hier beter een pentekening of gravurestijl? Het laatste zou bijvoorbeeld kunnen bijdragen aan het besef van waar men naar kijkt: de historische situatie. Het streven is om de hele beleving zo vanzelfsprekend als mogelijk te laten zijn. Met zo min mogelijk benodigde uitleg.



spiegel weggeklaapt: terugblik

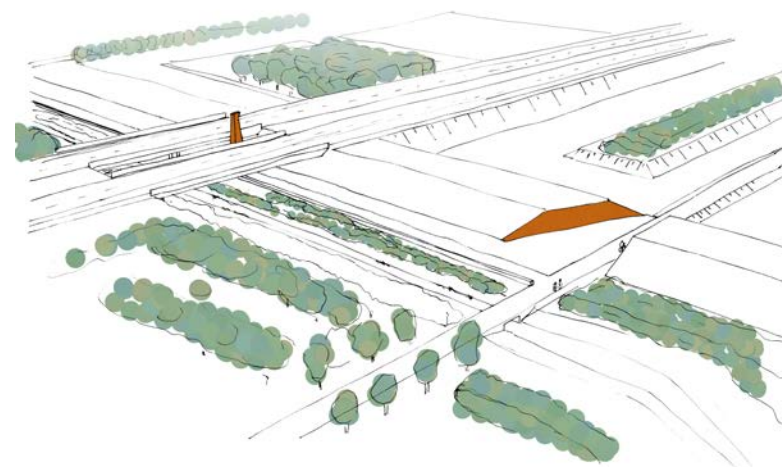


mogelijke locaties van de Tilburgse Terugblikken

5. Landschappelijke inpassing

Poortfunctie

De locatie van het Recroduct is niet de echte “stadsentree” van Tilburg. Als men een punt zou moeten aanwijzen waar men gevoelsmatig de stad in rijdt dan zou dat verder zuidelijk liggen. Misschien ter plekke van het kanaal. Maar Tilburg is meer dan een bebouwde kom. Tilburg wil zich ook profileren met het Waterlandschap. Door het Waterlandschap neer te zetten als noordelijke entree van Tilburg krijgt de bezoeker een heel ander gevoel. Het waterlandschap is geen punt of lijn maar een gebied. Hier sluit het concept van een serie Tilburgse Terugblikken goed bij aan. Door de zichtbare verspreiding wordt voor iedereen duidelijk dat het een groter gebied betreft. Ook voor automobilisten die enkel over de N261 Tilburg naderen. Met de Tilburgse Terugblikken wordt het waterlandschap als cultuurhistorisch waardevol vlak en entree van Tilburg visueel gemarkeerd.

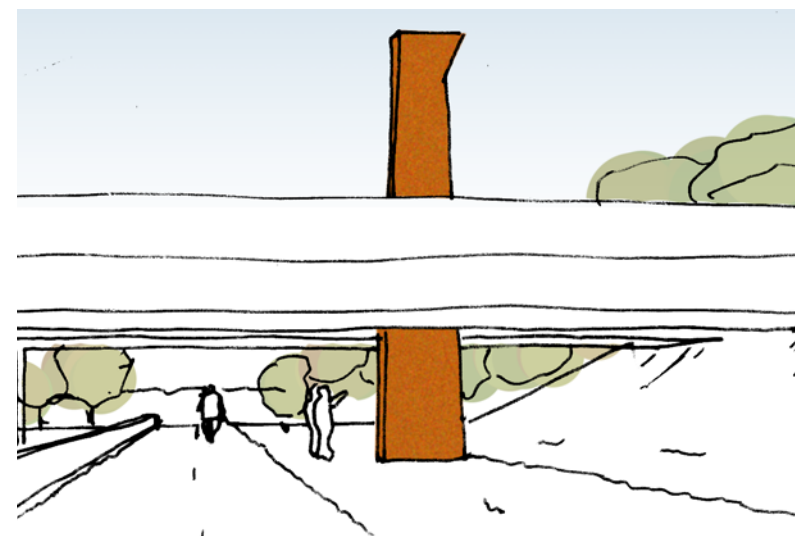


inpassing in het Waterlandschap

Tilburgse Terugblikken

Waterlandschap

Het landschap is een technisch ingenieurslandschap. Gevormd door waterloopkundige werken. Nu wordt het beeld gedomineerd door de de N261, de rioolwaterzuiveringsinstallatie, de hoogspanningsmasten en windmolens. Dit alles ingepakt in een landschappelijke inrichting. De Tilburgse Terugblikken zijn een passend intermediair tussen natuur en techniek. Zowel qua vormgeving als qua werking. Met behulp van techniek wordt de natuur beleefbaar.



Tilburgse Terugblik in het Recroduct

voor: gemeente Tilburg

Dijkcoupure

De snelfietsroute snijdt door landschapspark Pauwels. Evenwijdig aan de N261 snijdt de snelfietsroute tweemaal door de ringdijk. Om deze momenten te benadrukken accentueert de coupure het profiel van de dijk. De oostelijke wand van de coupure is gedraaid. Hierdoor is de toegang tot het landschapspark van een grote afstand waarneembaar. Tevens verbetert zo het zicht vanaf de SFR op het Recroduct. De strakke snede van de dijkcoupure geeft een duidelijk kader voor de fietser die de coupure nadert; de lange rechte lijn van het fietspad door de natuur is duidelijk zichtbaar.

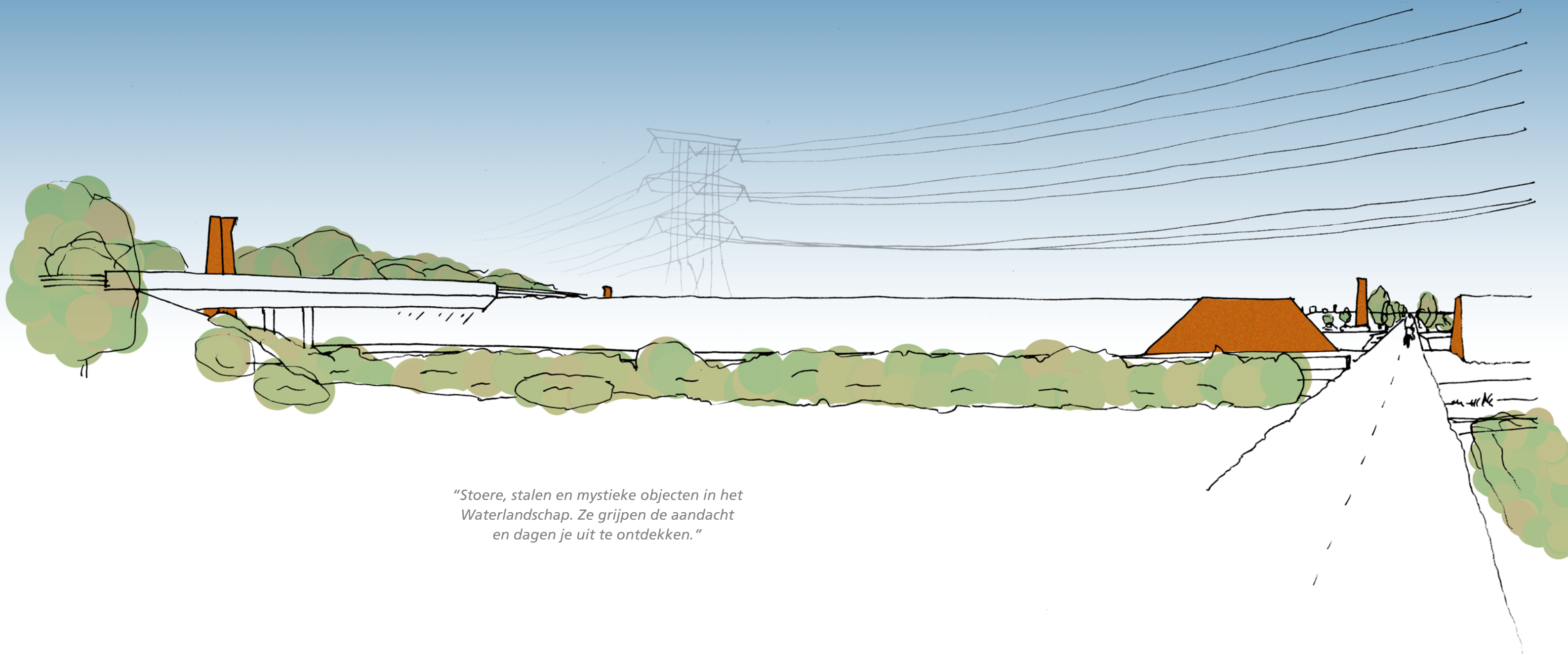
Door de binnenzijde van de coupure uit te voeren in weervast staal wordt de coupure opgenomen in de vormfamilie van de Tilburgse Terugblikken. In de verte staat een Terugblik fier naast de route. Na het vergezicht wordt je blik door de schuine wand van de dijkcoupure naar links getrokken: daar ligt het recroduct met daarin wederom een roestkleurig Terugblik. Als je nog wat beter kijkt, zie je ook aan de andere kant van de N261 in de verte een Terugblik tussen de bomen staan. De dijkcoupure, het recroduct en de Terugblikken zijn onderdeel van één vormfamilie. De kenmerkende kleur en textuur van weervast staal duikt steeds op in landschapspark Pauwels, en lokt uit tot onderzoek en ontdekking.



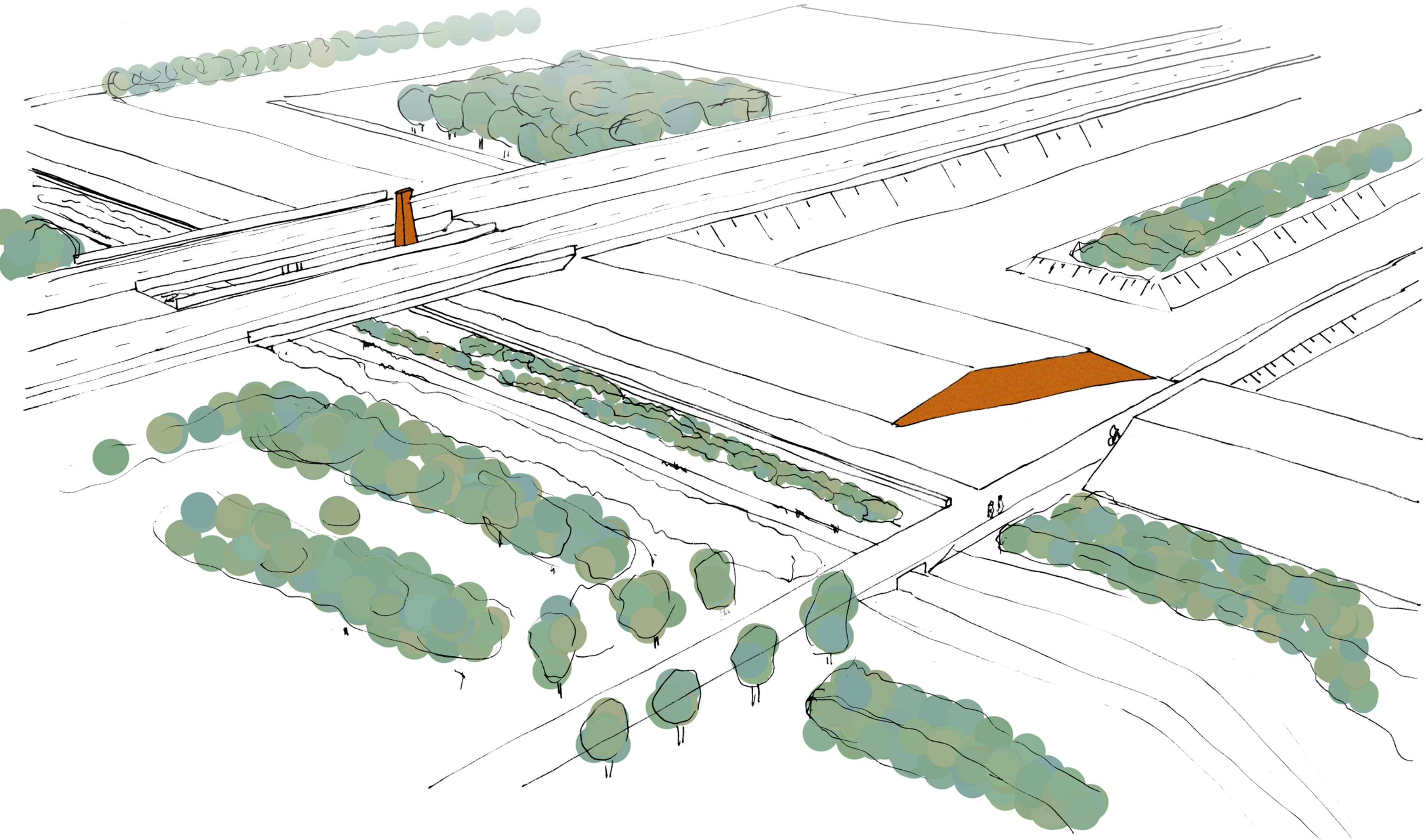
Dijkcoupure

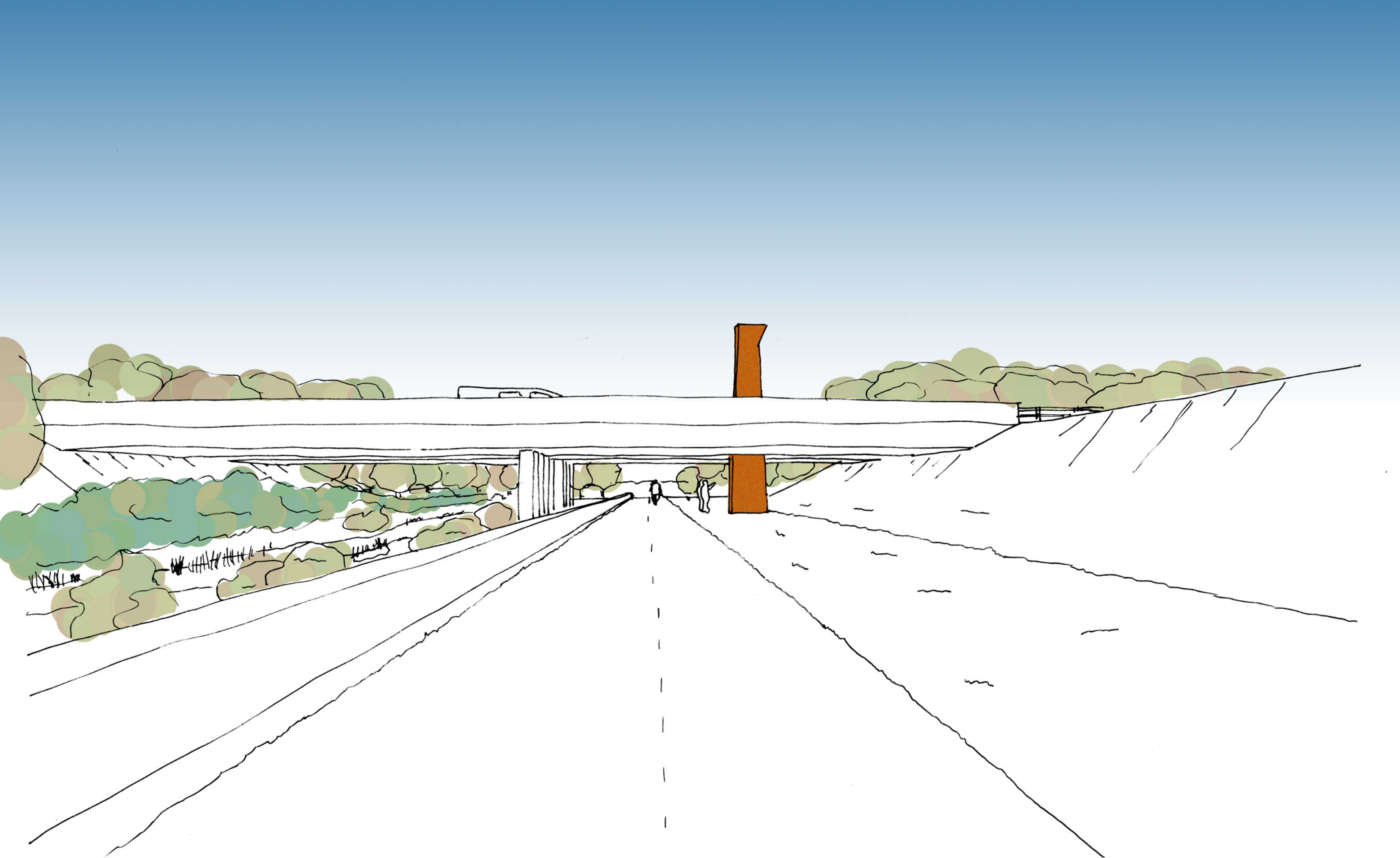
door: ipv Delft creatieve ingenieurs

maart 2021



"Stoere, stalen en mystieke objecten in het Waterlandschap. Ze grijpen de aandacht en dagen je uit te ontdekken."





6. Recroduct

Recroduct

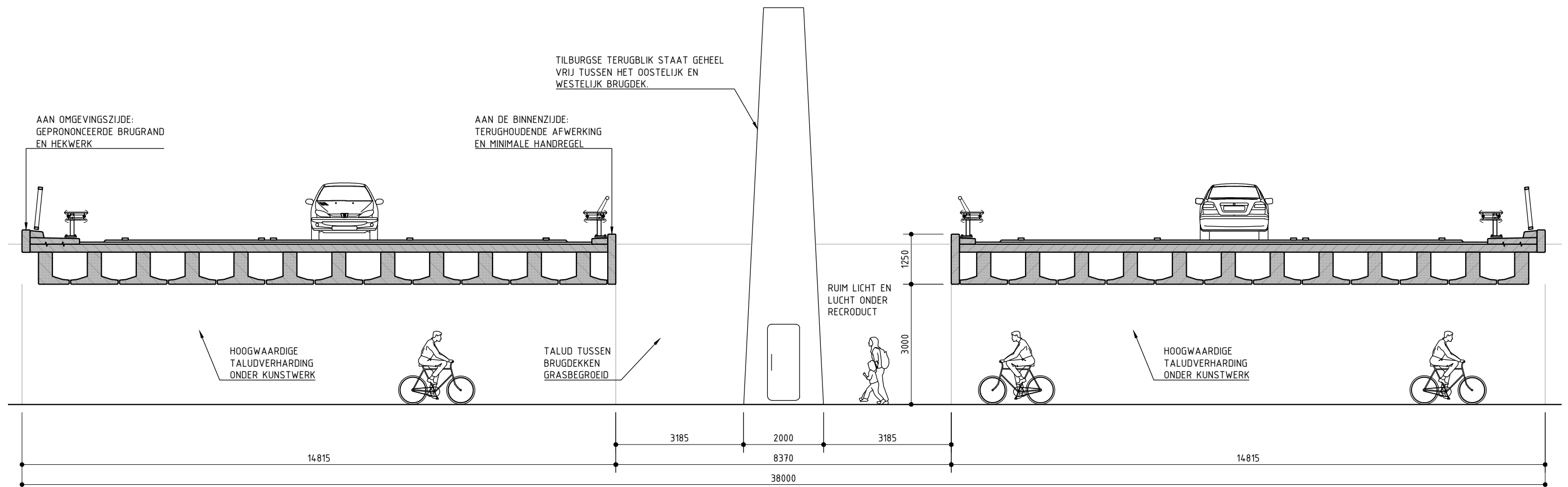
Het gebied rond het recroduct is een kenmerkend deel van Landschapspark Pauwels, hier ontmoeten natuur en de infrastructuur elkaar: de N261 werkend als harde scheiding tussen oost en west. Het recroduct verbindt de verschillende natuurgebieden, zowel voor de recreant als voor flora en fauna. De ecologische verbinding en de recreatieve verbinding zijn in het recroduct duidelijk van elkaar gescheiden. De wildpassage in het noordelijke deel van het recroduct is vol begroeid en heeft een beschut karakter. Het zuidelijke recreatieve deel van het recroduct kenmerkt zich door de lichte open ruimte en het open doorzicht naar de andere kant van de passage. Het ecologische deel en het recreatieve deel worden visueel van elkaar gescheiden door een laag muurtje en de kolommenrij in het midden van de overspanning.

De bruggen en de Tilburgse Terugblik

In het zuiden van het recroduct is tussen de twee brugdekken van de N261 een Tilburgse Terugblik geplaatst welke zijn blik richting de stad werpt. De vormgeving van de bruggen is ingetogen waardoor de Tilburgse Terugblik de hoofdrol opeist. Aan de buitenzijdes van de dekken worden geprononceerde brugranden en hekwerken ontworpen. Aan de binnenzijde wordt het gat zo open mogelijk gehouden en terughoudend ontworpen. Hier dient zo veel mogelijk licht en lucht in het Recroduct te vallen. Deze brede open ruimte maakt van het Recroduct een plezierige ruimte in plaats van een onaangename tunnel.

Eén geheel

Ondersteund door de vormgeving worden de twee dekken als 1 kunstwerk ervaren. De ruimte tussen de dekken wordt ervaren als een gat in het kunstwerk. Dit draagt bij aan de beleving van het Recroduct als 1 geheel in plaats van als een verzameling losse objecten.





interieur Camera Obscura Edinburgh, Schotland

7. Referenties

Camera Obscura's die je kunt betreden zijn over de hele wereld te vinden. In steden, in het landschap en in allerlei vormen en maten. Van eenvoudige bouwwerkjes tot hoogstaande architectuur. Ze zijn erg populair en worden druk bezocht.

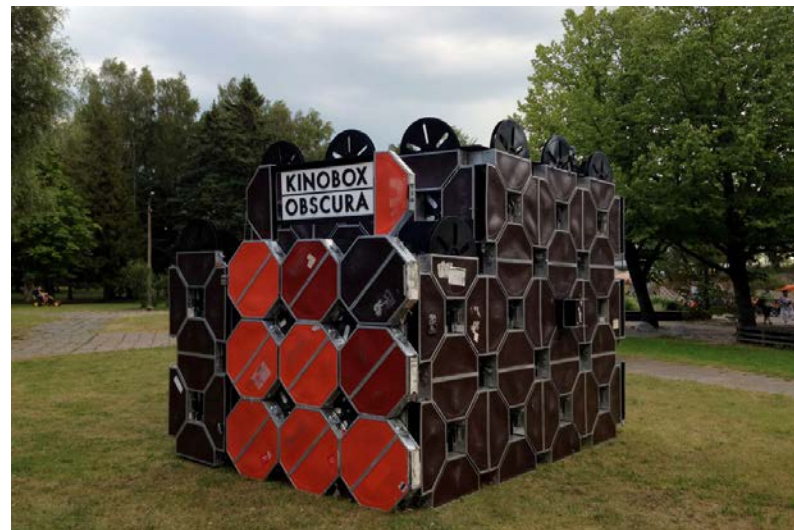
In Nederland zijn dit soort openbare Camera Obscura's voor zover ons bekend nog niet te vinden. Het is daarmee een uitgelezen mogelijkheid voor Tilburg om zich onderscheidend op de kaart te zetten. Camera Obscura's zijn veelvuldig terug te vinden op architectuur- en designblogs en doen het erg goed op social media. Hierdoor kunnen ze een belangrijke rol vervullen in citymarketing of het onder de aandacht brengen van een herontwikkeld gebied zoals het Waterlandschap.



Dolomieten, Italië



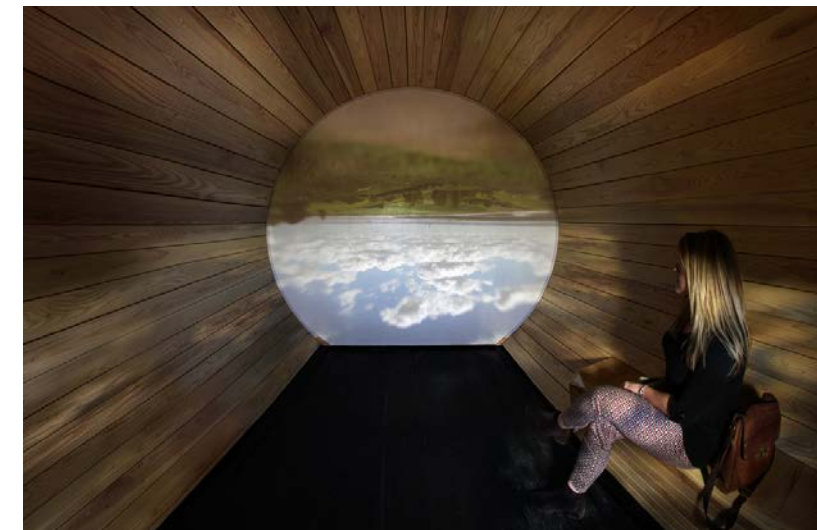
Yukon, Canada



Pärnu, Estland



New York, Verenigde Staten



Essex, Verenigd Koninkrijk



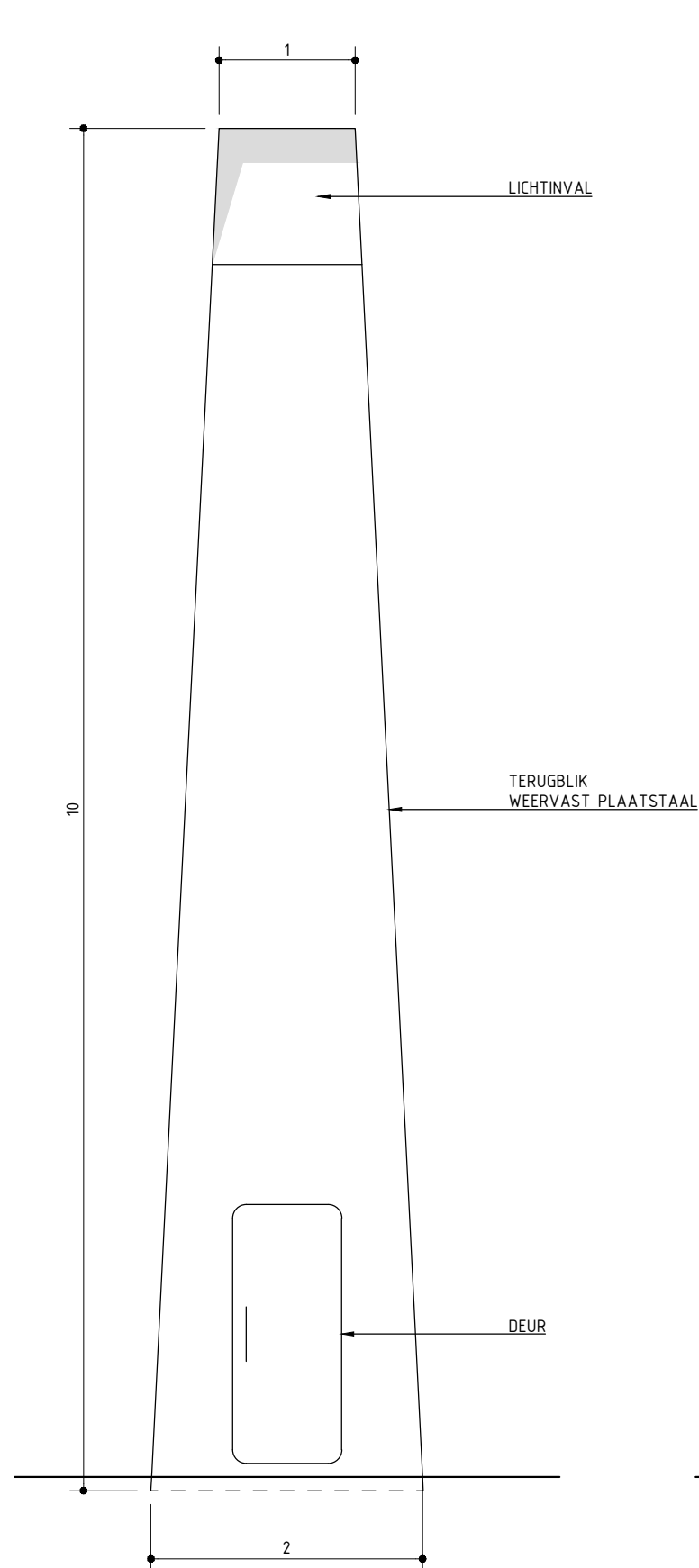
Mexico City, Mexico



Trondheim, Noorwegen



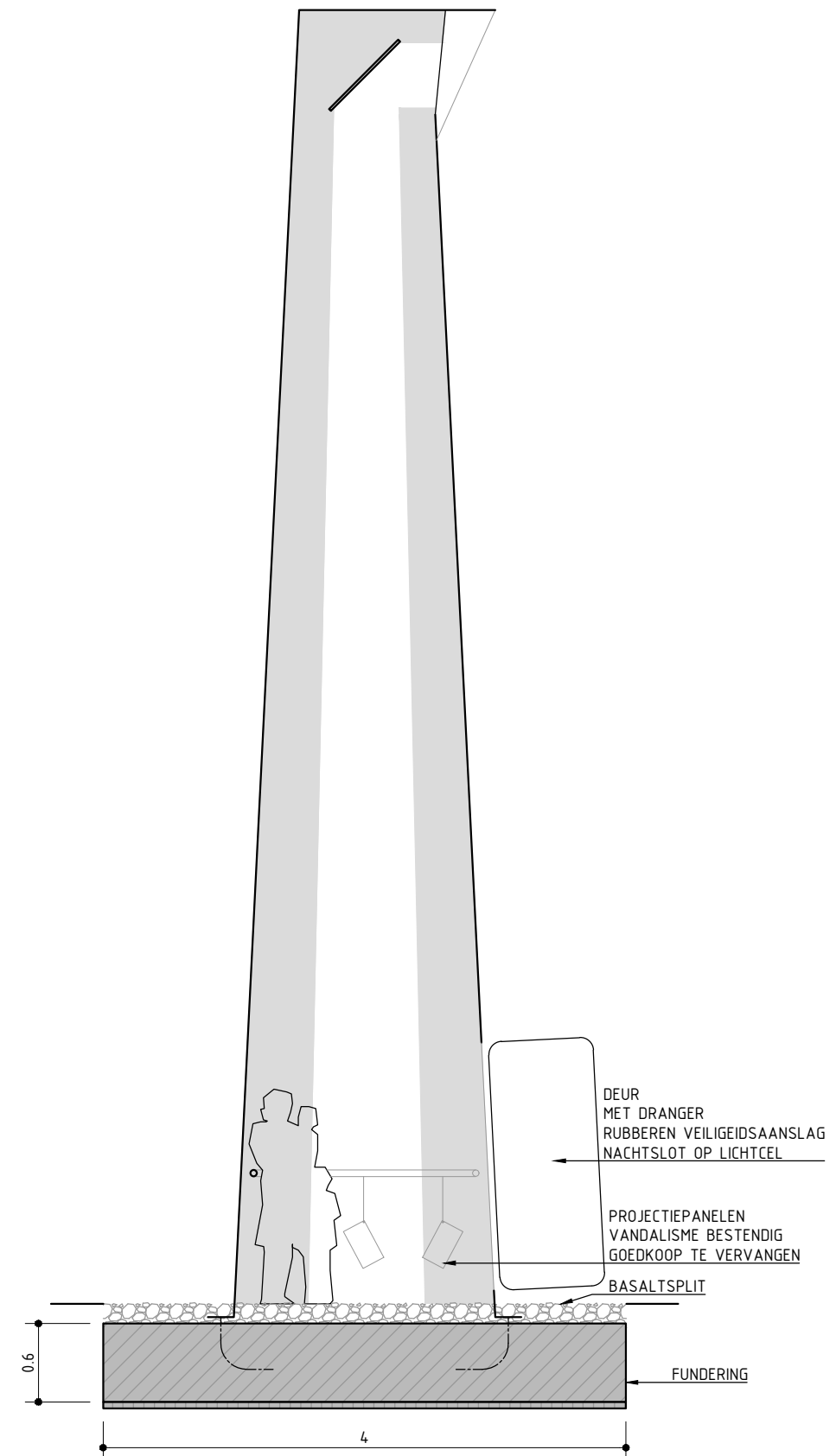
Edinburgh, Schotland



VOORAANZICHT
SCHAAL 1:50



ZIJAANZICHT
SCHAAL 1:50



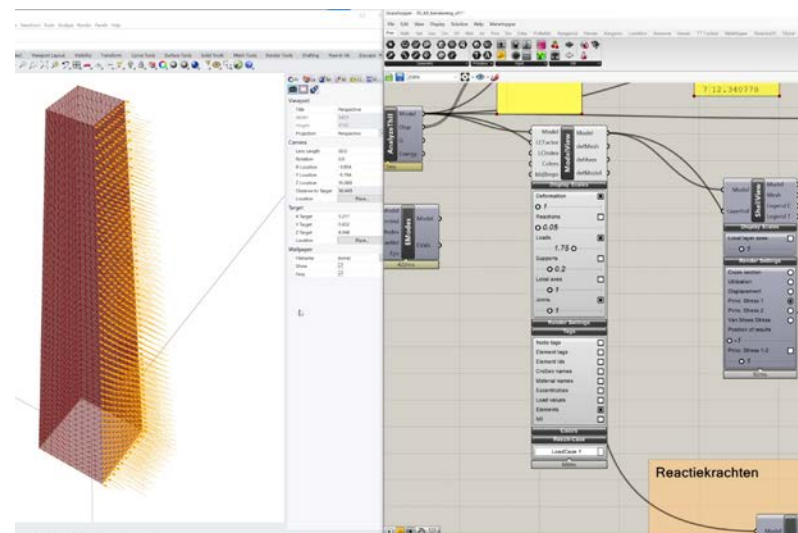
DOORSNEDE
SCHAAL 1:50

8. Uitvoering

Ontwerp

In de nadere uitwerking van het ontwerp zal aandacht zijn voor de volgende onderwerpen:

- Afstemming met landschapontwerpers en natuurbeheerders (selectie geschikte locaties).
- Afstemming met gemeente en stakeholders (ophalen wensen en eisen).
- Afstemming met omgeving.
- Nadere uitwerking architectonisch ontwerp.
- Nadere uitwerking constructief ontwerp (berekeningen).
- Nadere uitwerking optisch ontwerp (lenzen en spiegel).
- Aanvraag omgevings- en eventuele watervergunning.
- Verkrijgen positief advies van omgevingscommissie.
- Bouwen Mock-up om werking en effect te testen en te optimaliseren.
- Opstellen aanbestedingsstukken.
- Begeleiding uitvoering (kwaliteitscontrole en oplossen problemen).



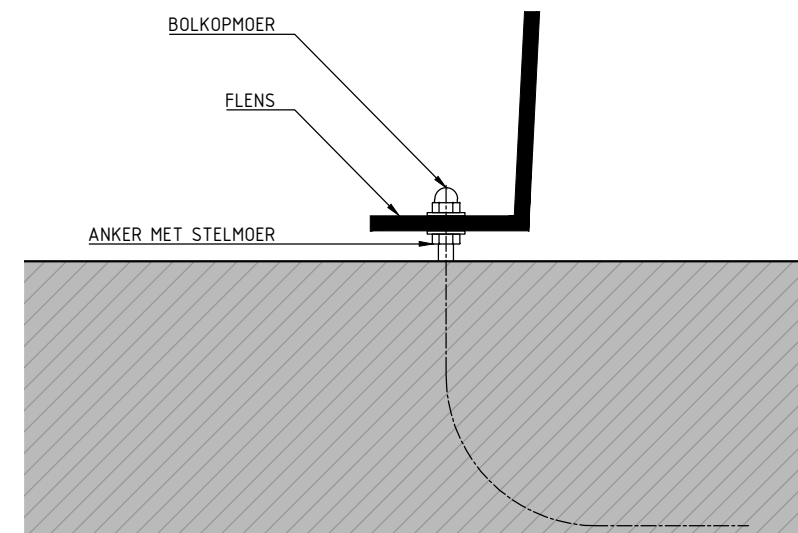
constructieve toets met Karamba3D - parametric engineering

Constructie

De geometrische hoofdvorm van de Tilburgse Terugblik is een afgeknotte piramide. Dit is van zichzelf een starre en stabiele constructie.

De Terugblik wordt volledig uit dik plaatstaal gelast. Door deze middels een brede flens aan de onderzijde op stelmoeren op de betonnen fundering te bouten ontstaat een zeer stijf en stabiel geheel.

Voor deze inzending hebben we een eerste globale constructieve toets uitgevoerd met parametrische software. In de nadere uitwerking volgen definitieve berekeningen.



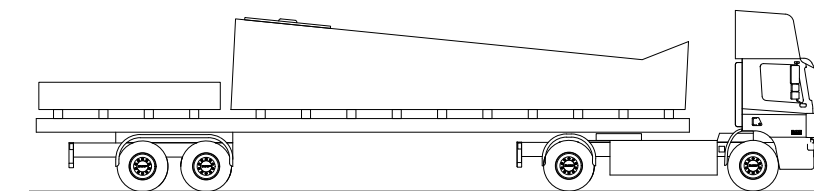
principedetail bevestiging staal op fundering

Plaatsing

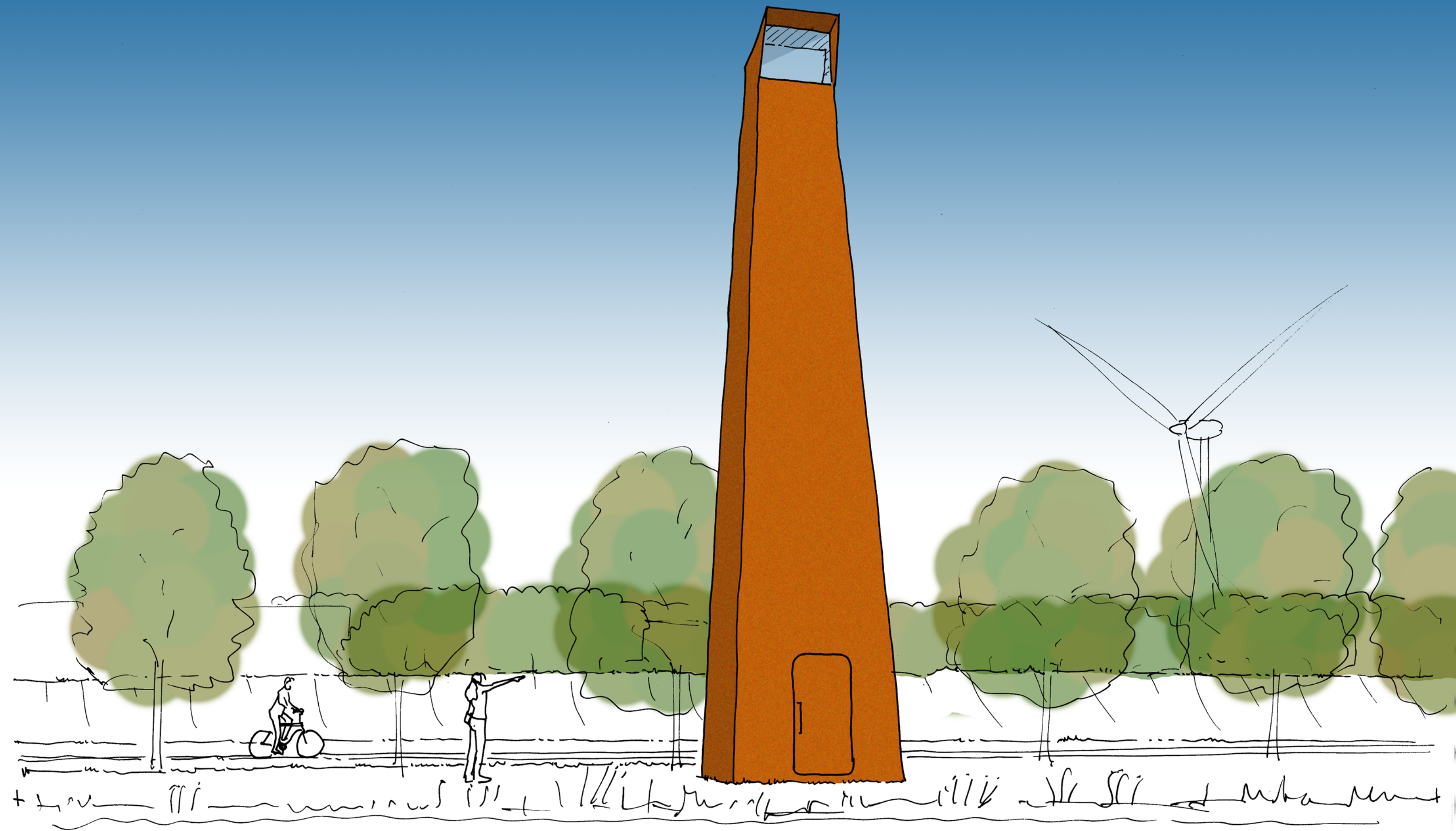
Het staalwerk is qua gewicht en afmeting in zijn geheel te transporteren middels normaal transport (geen exceptioneel transport nodig). De Terugblik is daarmee in principe ook in zijn geheel te prefabriceren. De impact op de omgeving (natuur, water) blijft hierdoor tot een minimum beperkt.

De Tilburgse Terugblikken kunnen dus in een werkplaats in een gecontroleerde omgeving en onder veilige arbeidsomstandigheden vervaardigd worden. Dit geldt voor zowel de fundering als de stalen bovenbouw. Transport en plaatsing vanaf een vrachtwagen kan binnen een paar uur plaatsvinden.

Op de fundering en in de Terugblik wordt een laag basaltsplit gestort. Hierdoor houdt de Terugblik altijd droge voeten. Dit is van belang voor weervast staal.



Tilburgs Terugblik op transport



9. Gebruiksfasen

Gebruiksgemak

Het gebruik van de Tilburgse Terugblikken moet plezierig en eenvoudig zijn. De vormgeving is hier op toegespitst.

- Heldere vormgeving met duidelijke en herkenbare functies.
- Geen afleidende zaken zoals uitleg en voorschriften. De gebruiker mag best wat moeite doen om de werking zelf te ontdekken.
- Interieur nodigt uit tot ontdekken: projectiepanelen, hendel voor Terugblik. Zelf iets ontdekken is veel leuker.

Veiligheid

Het gebruik van de Tilburgse Terugblikken dient uiteraard ook veilig te zijn. Wij bij ipv Delft zijn hiervan doordrongen. We kennen de aandachtspunten en zullen hier passende oplossingen voor ontwerpen.

- De Terugblikken voldoen aan het bouwbesluit.
- De Terugblikken zijn niet beklimbaar (zowel van buiten als van binnen) doordat ze van glad plaatstaal zijn zonder opstapmogelijkheden.
- Dikke en zachte rubbers voorkomen beknelling tussen de deur.
- De deur is zelfsluitend met een eenvoudige dranger die tevens te hard openzwaaien en dichtklappen van de deur voorkomt.
- De deur is van binnenuit altijd makkelijk te openen.

Vandalismebestendigheid

Objecten in de openbare ruimte zijn potentieel onderhevig aan vandalisme en vervuiling. Als ontwerpers van de openbare ruimte is dit voor ons een gegeven in elke ontwerpopgave.

- De Terugblikken zijn van stevig plaatstaal. Extra dik op kwetsbare plekken waar gebruikers bij kunnen.
- De terugblikken hebben een minimum aan bewegende en uitstekende delen die gevoelig kunnen zijn voor vandalisme.
- De vloer in de Terugblikken bestaat uit een laag van grof basaltsplit. Dit nodigt niet uit tot zitten of liggen en is makkelijk schoon te spoelen.
- De ruimte binnen is beperkt en donker en nodigt daardoor niet uit tot "hangen".
- Na zonsondergang zijn de Terugblikken niet toegankelijk. Er is dan in de Terugblikken toch niets te zien. Dit wordt gestuurd door een eenvoudig nachtslot op een lichtcel. Uiteraard is de deur van binnenuit vanwege de veiligheid wel altijd te openen.

Beheer en onderhoud

Lage beheer- en onderhoudskosten zijn belangrijk. ipv Delft ontwerpt altijd met dit in het achterhoofd.

- Weervast (of Cor-Ten) staal is onderhoudsvrij. Nadat het bekende patina verkregen is stopt de corrosie.
- Ontwerpen en bouwen met weervast staal heeft bijzondere aandachtspunten. ipv Delft is hiermee bekend en neemt dit uiteraard mee in het ontwerp.
- De Terugblikken werken op natuurkundige principes en hebben hiervoor geen elektrische installatie nodig.
- De projectievlakken zijn bewust klein en individueel. Dit geeft een interessantere ervaring en maakt dat eventuele vervanging eenvoudig en goedkoop is.
- Het ontwerp voorziet in een lage onderhoudsfrequentie. Lens en spiegel worden afgeschermd van vervuiling (wind, regen en vogels). Het "camerahuis" is geheel gesloten.
- De opaal glazen plaat regent schoon. Lichte vervuiling is geen probleem omdat de plaat niet transparant maar translucient is.



10. Kosten

Ontwerpkosten

In het hoofdstuk uitvoering wordt puntsgewijs uiteengezet waar de ontwerpwerkzaamheden mogelijk uit zullen bestaan. In nauw overleg met de gemeente zullen we te zijner tijd een passende offerte opstellen.

Op dit moment schatten wij in (onder voorbehoud) dat ontwerp, engineering en mock-up uitgevoerd kunnen worden voor ca. €50.000,-

Bouwkosten

Een budgetraming per Tilburgse Terugblik is hiernaast gespecificeerd.

De uitvoeringskosten van de aanleg van de SFR inclusief dijkcoupure en Recroduct maken geen onderdeel uit van deze budgetraming. De kosten hiervoor worden bepaald door het ontwerp en uitvoering van de dijkcoupure en het Recroduct (thans onbekend). Deze dienen begroot te worden in de respectievelijke projectramingen. Ter indicatie: het ontwerpvoorstel voor de Tilburgse Terugblikken voorziet niet in kostenverhogende voorzieningen voor het Recroduct. De afwerking (niet de grondkering) van de dijkcoupure met weervast plaatstaal zou kunnen worden meegenomen als stelpost van ca. €200,-/m².

Projectkosten

Doordat het ontwerp uit meerdere vergelijkbare objecten bestaat is het concept schaalbaar en zijn de kosten beheersbaar. Men zou bijvoorbeeld aanvankelijk kunnen kiezen voor ontwikkeling en realisatie van 3 objecten voor ca. €290.000,- (€50K+3x€80K). Op een later tijdstip, bijvoorbeeld afgestemd op de ontwikkeling van het landschap, kunnen gefaseerd meerdere Terugblikken geplaatst worden.

Op basis van bovenstaande kostenramingen schatten wij de totale projectkosten van ontwikkeling en realisatie van 5 Tilburgse Terugblikken op ca. €450.000,- (€50K engineering + 5x€80K Terugblikken). 6 voor ca. €530.000,- Etc.

Budgetraming Tilburgse Terugblikken

fase: SO
datum : 12-03-2021

onderdeel	aanvullende beschrijving	hoeveelheid	eenheid	k.p.e	subtotalen	totalen
<u>funderingsconstructies</u>						€ 9.600
betonplaat	4x4x0,6m, werkvloer, bekisting, gewapend beton, ankers	9,6	m3	€ 1.000	€ 9.600	
<u>staalconstructies</u>						€ 33.600
weervast plaatstaal	breedte onder=2m, breedte boven=1m, h=10m, d=10mm	4800	kg	€ 7	€ 33.600	
<u>camerahuis</u>						€ 4.000
lenzenstelsel	compund convex en concaaf lens, brandpuntafstand=ca. 8m.	1	post	€ 3.000	€ 3.000	
spiegel en glasplaten	gepolijst rvs, isolatieglas, opaalglas	1	post	€ 1.000	€ 1.000	
<u>diversen</u>						€ 8.000
grondwerk, basaltsplit, aanhelen, inzaaien	al wat nodig is om plaatsing voor te bereiden en werk schoon op te leveren	1	post	€ 1.000	€ 1.000	
transport en plaatsing	transport van prefabricatie per vrachtwagen naar eindlocatie	1	post	€ 5.000	€ 5.000	
aanvullende voorzieningen bovenbouw	scharnieren, rubbers, dranger en nachtslot, projectiepanelen	1	post	€ 2.000	€ 2.000	
Totaal SUB 1						€ 55.200
engineeringskosten		10	%			€ 5.520
onvoorzien		10	%			€ 6.072
Totaal SUB 2						€ 66.792
uitvoeringskosten		7	%			€ 4.675
algemene kosten		5	%			€ 3.340
winst en risico		5	%			€ 3.340
Totaal (excl. BTW)						€ 78.147
exclusief (niet uitputtend)						
voorbereidingskosten (ontwerp- en projectkosten)						
werkzaamheden aan Recroduct						
werkzaamheden aan dijkcoupure	voor plaatafwerking dijkcoupure kan een post aangehouden worden van €200,-/m2					
bijkomende werkzaamheden t.b.v. K&L						
verkeersmaatregelen						

ipv Delft creatieve ingenieurs



[Link naar Youtube video](#)

