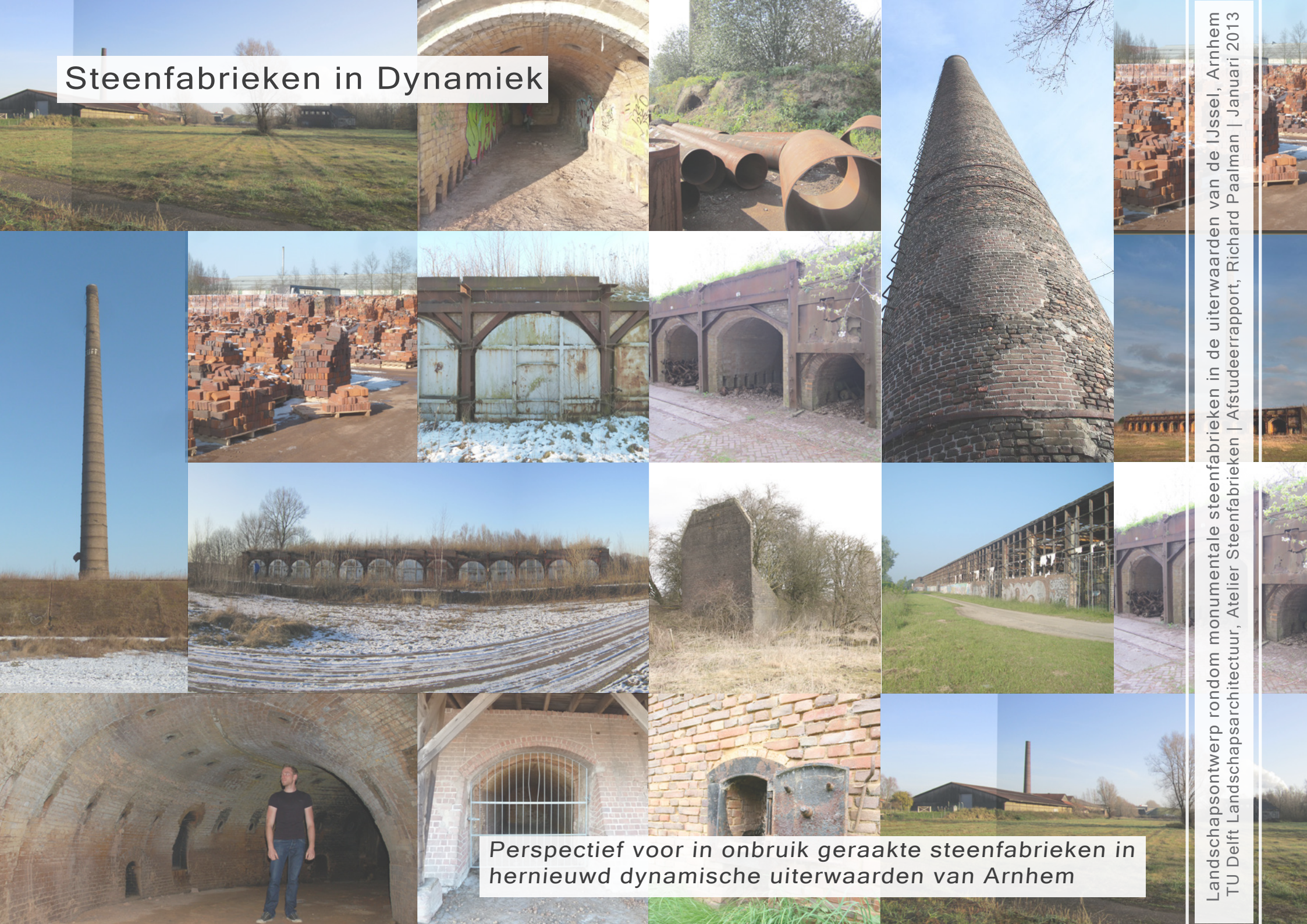


Steenfabrieken in Dynamiek



Perspectief voor in onbruik geraakte steenfabrieken in hernieuwd dynamische uiterwaarden van Arnhem

Richard Paalman | Januari 2013
Afstudeerrapport Atelier Steenfabrieken
Landschapsarchitectuur
rjpaalman@gmail.com

Onder begeleiding van:
Prof. Ir. E.A.J. Luiten [LA] & H. Teerds [A]



1. Atelier Steenfabrieken

Leeswijzer

2. Steenfabrieken

I Steenfabriek de Emptepol // 1868-1985

Werking van een steenoven

II Steenfabriek de Koppenwaard // 1918-1987

III Steenfabriek de Groot // 1902-1987

Voorbeelden herbestemming steenfabrieken

3. Uiterwaarden landschap

Ruimte voor de Rivier

Ruimte voor de Rivier en de Nederlandse Landschapsarchitectuur

Maatschappelijk krachtenveld

4. Tussentijdse conclusie

5. Landschappelijke analyse IJsseloevers

Waterstanden en seizoenen

6. Herprofileren

Concept

7. Steenfabrieken in Dynamiek

Materialisatie

8. Steenfabrieken: Drie karakters in- en van de uiterwaard

Steenfabriek De Groot

Steenfabriek De Emptepol

Steenfabriek De Koppenwaard

9. Reflectie



1. Atelier Steenfabrieken

In de uiterwaarden liggen tal van steenfabrieken die in onbruik zijn geraakt. Een aantal hiervan hebben bijzondere waarde en zijn aangemerkt als monument. Door grote ruimtelijke opgaven zoals de Ruimte voor de Rivier projecten ontstaat er echter de vraag wat met deze oude steenfabrieken te doen. De intentie van de ruimte voor de rivier projecten is namelijk, zoals de naam impliceert, meer ruimte aan de rivier te geven ten behoeve van een grotere waterafvoer. Hiervoor worden bijvoorbeeld uiterwaarden verlaagd en obstakels verwijderd. Tegelijkertijd biedt dit een grote kans de uiterwaarden opnieuw in te richten en bijvoorbeeld recreatief aantrekkelijk te maken.

Om antwoord te vinden op de vraag wat met de monumentale steenfabrieken te doen is door het Nationaal Programma Herbestemming het proefatelier 'Atelier Steenfabrieken' gestart. Dit project, wat is ondergebracht bij de Rijksdienst voor het cultureel erfgoed, is vervolgens geadopteerd door de provincie Gelderland. Het afstudeeratelier van de TU Delft Landschapsarchitectuur leverde binnen dit project een bijdrage middels een landschappelijke analyse en vervolgens een landschappelijk plan voor de inpassing van de steenfabrieken in de uiterwaard.

Het voor u liggende boekwerk omvat mijn voorstel voor een landschapsplan rondom drie monumentale steenfabrieken gelegen in de uiterwaarden tussen Arnhem en Velp, Westervoort en Duiven en Rheden en Lathum: IJsseloevers [Figuur 1].

'IJsseloevers' is een open uiterwaardengebied die ontstaat bij de splitsing van de Rijn en de IJssel. Op deze splitsing ligt één van de meest recente Ruimte voor de Rivier ingrepen: De Hondsbroeksche Pleij [Figuur 2]. Een stuw die de waterhoogte van de IJssel bij hoogwater beter reguleerbaar moet maken. Vervolgens 'perst' de uiterwaarde zich door een sterk verstedelijkt gebied van Arnhem en de wijd uitwaaiende industrieterreinen van vooral Duiven. Hier ligt steenfabriek de Emptepol als restant van een reeks van zeven voormalige steenfabriek rondom Westervoort en Duiven. Onder de A12 door opent zich vervolgens het landschap. Hier ligt een belangrijke ecologische verbinding [Groene wig] die de Veluwe met het Liemers-landschap in het Oosten verbindt. Het uiterwaardenlandschap wordt [recreatief] vooral ontsloten via de rondom gelegen dijken. De ontsluiting langs de rivier is hiermee goed, maar het uiterwaardenlandschap tussen de dijken en de rivier in is nog weinig toegankelijk.

Onder de kern van Rheden buigt de IJssel zich tenslotte in een aantal bochten om Rheden heen. In de hier nabijgelegen uiterwaarden bevinden zich de laatste twee steenfabrieken binnen het plangebied: Steenfabriek de Koppenwaard en steenfabriek De Groot. Fabrieken met totaal verschillende karakters en landschappelijke context dan de Emptepol bij Duiven.

Leeswijzer

Het voor u liggende rapport geeft een overzicht van verricht onderzoek naar het hiervoor in vogelvlucht beschreven plangebied en de daarin gelegen drie steenfabrieken. Allereerst wordt verder op de fabrieken ingegaan en wordt tevens het proces van baksteen bakken kort uiteen gezet. Gevolgd door een onderzoek naar de belangrijke gezamenlijke context van de fabrieken: De uiterwaard. Het ontstaan en de ontwikkeling door de tijd heen en een overzicht van het maatschappelijk krachtenveld van dit landschap wordt weergegeven. Met deze achtergrond wordt vervolgens het IJsseloevers plangebied nader onderzocht en geanalyseerd.

Vanuit deze basis wordt een concept geïntroduceerd hoe de landschappelijke planvorming rondom de steenfabrieken in te steken waarna een tot in materialisatie uitgewerkt landschappelijk plan volgt.

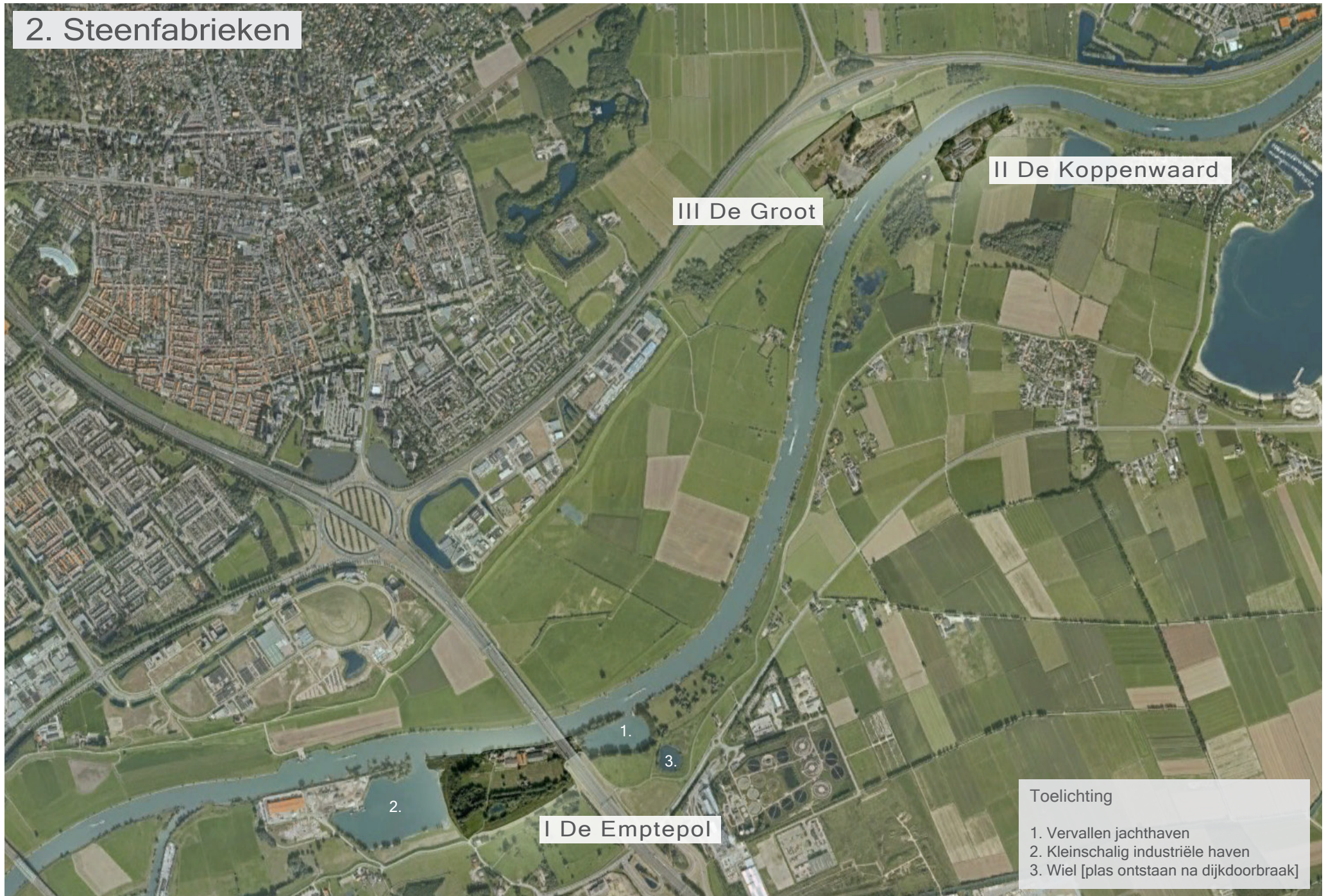
Tenslotte wordt het landschapsplan rondom de drie steenfabrieken in kleinere schaal verder uitgewerkt.

Naast de kern van dit rapport zijn ook bijlagen met achtergrond informatie toegevoegd. Op regelmatige basis zal vanuit het hoofdrapport hier naar toe worden verwezen.



Figuur 2: Aanleg van de Hondsbroeksche Pleij Bron: Jansen, S, River Projects [1].

2. Steenfabrieken



I Steenfabriek de Emptepol // 1868-1985

Steenfabriek de Emptepol is de laatste van een reeks van zeven [voormalige] steenfabrieken in de gemeente Westervoort. Tot het begin van de twintigste eeuw was de steenindustrie hiermee sterk vertegenwoordigd op de oevers van de IJssel. Deze locatie had daarbij voordelen voor zowel het transport van de gebakken stenen, alsook voor de aanvoer van de belangrijkste grondstof: klei. In eerste instantie kon men als het ware pal naast de fabriek klei winnen. Dit resulteerde in grote kleiputten die nu vaak als diepe plassen nog in het landschap te zien zijn. De twee plassen [figuur 3] aan weerszijden van de Emptepol die nu als [vervallen] havens dienen, zijn hier een goed voorbeeld van. Na verloop van tijd raakte deze voorraden echter uitgeput en moest men steeds verder van de fabriek in de uiterwaarden klei winnen. In combinatie met de sterk groeiende vraag naar bakstenen en straatklinkers, werden deze kleiafgraving grootschalig en bepaalde daarmee grotendeels het huidige reliëf van het plangebied.

Van de drie steenfabrieken gelegen binnen het plangebied, is De Emptepol [figuur 4] in de beste staat. Gebouwd in 1832 [figuur 5] zijn na tal van aanpassingen in o.a. de werking van de vlamoven, vrijwel alle bij het complex behorende elementen nog aanwezig. Uitzondering zijn de 'Haaghutten' [figuur 6]. Van deze langerekte overkappingen [op het terrein van de Emptepol in totaal bijna 2 km] waarin de stenen te drogen lagen voordat ze gebakken werden, rest nu alleen nog een markering in het grondoppervlak rondom de fabriek. Steenfabriek de Emptepol moest haar deuren in 1985 definitief sluiten omdat de verouderde oven niet langer economische rendabel kon opereren.

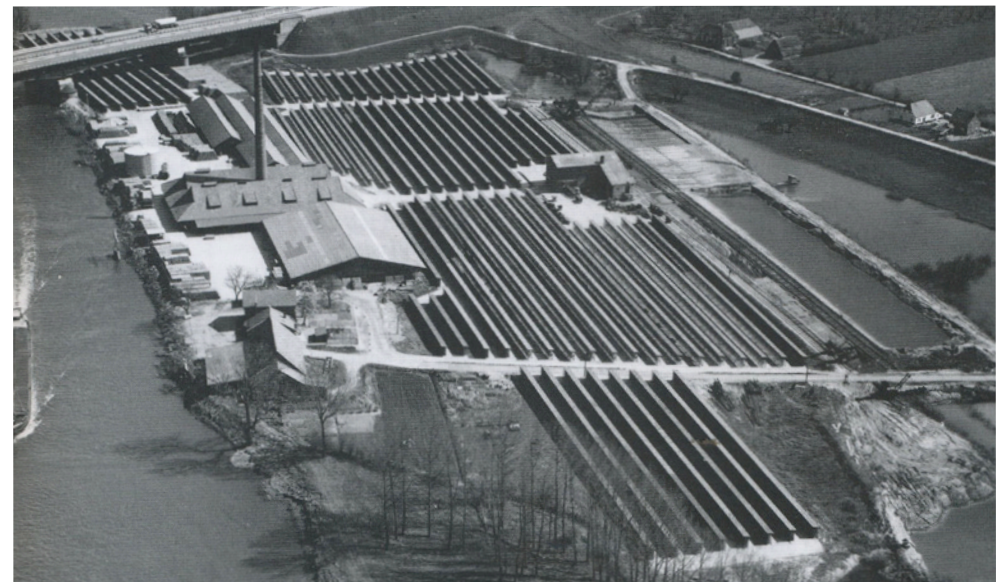
De Emptepol is regionaal gezien in zo'n goede staat dat deze voorgedragen is als Rijksmonument [2, zie ook bijlage 1]. De procedure om daarmee dit industriële monument voor de toekomst te behouden is tot op heden nog niet afgerond. Planvorming van de Voortgroep [3] om de steenfabriek tot een wellness-centrum om te vormen hebben tenslotte tot op heden nog tot niets concreets geleid.



Figuur 5: Kadastrale kaart uit 1832 met in rode uitsnede de eerste opstallen van steenfabriek de Emptepol. Bron:Steenfabriek De Emptepol. Cultuurhistorische beschrijving. [2]



Figuur 4: Steenfabriek de Emptepol Bron: Google Earth



Figuur 6: Luchtfoto uit jaren 70' van de Emptepol met de langerekte haaghutten nog aanwezig. Bron:Steenfabriek De Emptepol. Cultuurhistorische beschrijving. [2]

Werking van een steenoven

Atelier steenfabrieken speelt zich af rondom in onbruik geraakte steenfabrieken gelegen in de uiterwaard. Hoe komt het dat deze fabrieken in onbruik zijn geraakt?

De manier waarop bakstenen in ons land werden geproduceerd is door de eeuwen heen nauwelijks veranderd. De Romeinen gebruikte voor hun stenen als voornaamste grondstof leem en bakten de stenen in grote cirkelvormige ovens. Toen de bakstenenfabricage in de 13e eeuw hier in Nederland in gebruik kwam, werd gebruik gemaakt van rivierklei. De klei werd daarbij eerst te drogen gelegd en vervolgens gebakken. Dit gebeurde in simpele veldovens. De voorgevormde stenen [vormelingen] werden eenvoudigweg op een met stenen verhard terrein opgestapeld. Onderin de stapel liet men stookgangen vrij waarin brandstof [steenkool, hout of turf] voor het vuur kon worden gestrooid. De stapel werd vervolgens afgedekt met reeds gebakken stenen en afgedekt met klein waarna de stenen tot 16 weken lang werden gebakken. Was alle klei in de nabije omgeving verbruikt, dan trok de 'steenbakker' naar een andere plek.

Het op deze wijzen bakken van stenen was echter een periodiek proces. Ongebakken stenen moesten namelijk allemaal in de oven worden gelegd door inzetters en na afloop van het proces moesten alle stenen er weer worden uitgekruid door 'kruiers'. Deze beperkingen leidde in 1855 tot de uitvinding van een nieuwe type oven: De ringoven [Figuur 7]. Deze door de Duitse ingenieur Friedrich Hoffmann ontwikkeld oven maakte een continu stookproces mogelijk.

Ringoven

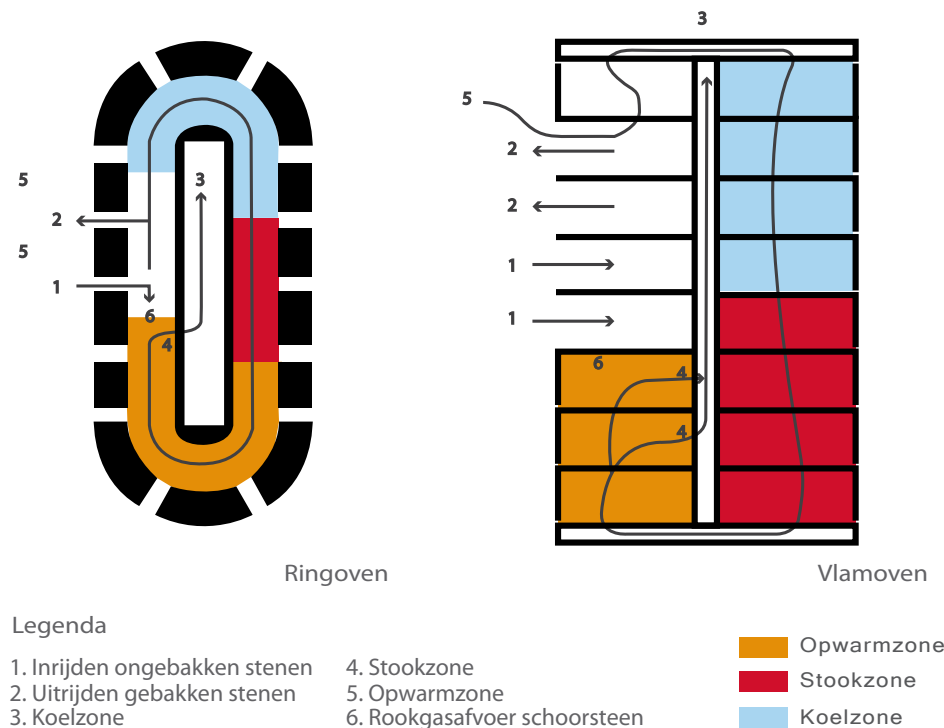
De ringoven dankt zijn naam aan de ringen waaruit de oven is opgebouwd: de schoorsteen in het midden, het rookkanaal daar omheen en in de buitenste ring de ovenkamers. De kamers konden van elkaar worden geschieden door houten of metalen schuifwanden. In de tijd is de cirkelvorm als het ware uitgerekt tot een rechthoekige vorm met ronde hoeken waardoor de oven makkelijker kon worden uitgebreid ten behoeve van een grotere capaciteit. Het uitgangspunt van de ringoven is dat de overtollige hitte van de stook- of vuurzone wordt gebruikt voor het voorverwarmen van de er op volgende vormelingen in een continu en cirkelvormig proces.

Vlamoven

De werking van de vlamoven is vrijwel identiek aan die van de ringoven. Het verschil met de ringoven is echter dat de gang is onderverdeeld in kamers. Het vuur loopt hier dus van kamer naar kamer. Dit geeft de mogelijkheid om wanneer de stenen in een kamer 'afgebakken' zijn de kamer gemakkelijk van het rondtrekkende vuur te scheiden en zo de stenen uit te kruien. Bij het uitkruien van de gereedgekomen stenen werd lucht ingelaten, die in volgende ovenkamers werd verwarmd door de hitte die de afkoelende stenen afgaven.

In de kamers waar de stenen werden gebakken ontbrandde een stoker de brandstof, die op een rooster lag. Het vuur sloeg, aangejaagd door de warme lucht, over de vlammuur heen naar de stenen. De hete lucht koelde vervolgens weer af in de kamers metvormelingen en werd tenslotte via het rookkanaal en door de schoorsteen afgevoerd.

Het stoken van één ovenkamer duurde ongeveer zeven tot tien dagen terwijl het gehele bakproces, inclusief voordrogen en afkoelen, drie tot vier weken bedroeg. Tegenover de nadelen



Figuur 7: Werking van de Ringoven en Vlamoven. Bron: Van Klei tot baksteen en meer [4].

van een langere productietijd en een hoger brandstofverbruik in vergelijking met de ringoven, stond echter het voordeel van het grote aantal straatklinkers: 85 tot 95 procent van de bakopbrengst bestond uit deze stenen die meer opbrachten dan de gewone bakstenen. Om deze reden werden ringovens vaak verbouwd tot vlamovens en uiteindelijk alleen nog maar voor klinkerfabricage gebruikt.

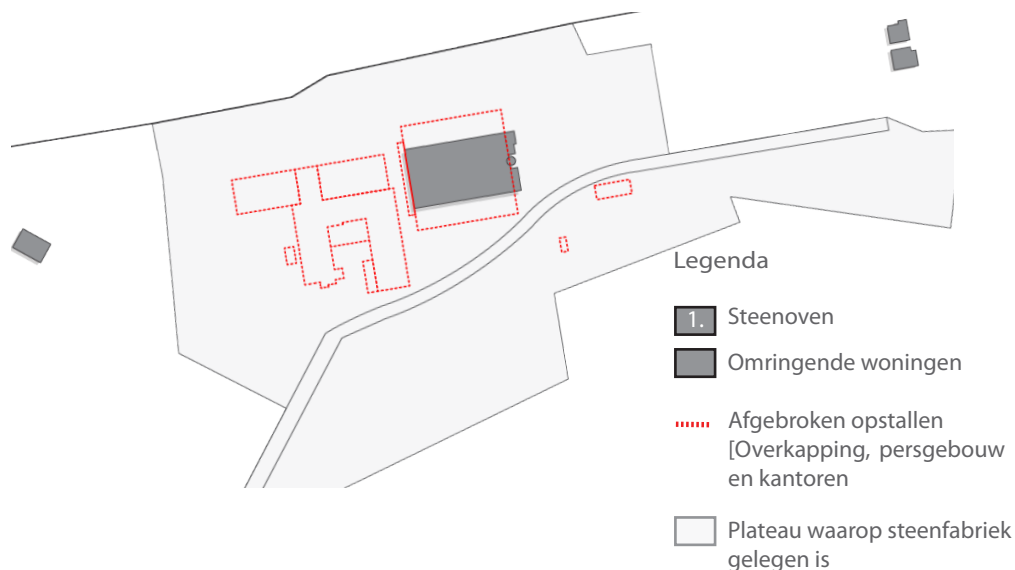
Tunneloven

De ringoven en de vlamoven werkten volgens het principe van een langzaam rondgaande vlam, terwijl de stenen op hun plaats bleven liggen. Om tot een verdere brandstofbesparing te komen, werd al in het begin van de 19e eeuw geëxperimenteerd met ovens waarin niet het vuur, maar de stenen zich verplaatsten. In deze langgerekte tunnelovens met open uiteinden hoefde men alleen het stookgedeelte maar te isoleren en van [dure] vuurvaste muren te voorzien. Er trad zo weinig verlies van warmte op en bovendien was de stookperiode korter. Na de Tweede Wereldoorlog werd de tunneloven een succes in Nederland. Het marktaandeel van de minder efficiënte en daarmee steeds duurder wordende Vlamovens werd hierdoor kleiner en kleiner. Eind jaren 80' sloten veel vlamovens daarom hun deuren. Een uitzondering tot op heden daargelaten van ovens die nog steeds op kleine schaal speciale stenen voor niche markten bakken.

II Steenfabriek de Koppenwaard // 1918-1987

Steenfabriek de Koppenwaard ligt op het grondgebied van de gemeente Lathum in het uiterste puntje van een door zomerdijken begrensde uiterwaard genaamd 'De Koppenwaard'. Steenfabriek de Koppenwaard [vlamoven] ligt er in de huidige situatie vervallen bij [figuur 8]. Enkele jaren geleden zijn alle opstallen van het complex afgebroken, waardoor nu alleen de massieve oven nog over is [Figuur 9,10]. Rondom de oven resteert een groot plateau met een kade aan de IJssel. Zowel links als rechts van het plateau staan woningen horend bij het voormalig complex [opzichter- en arbeiderswoningen]. Deze worden in de huidige situatie nog steeds bewoond. Het grote plateau rondom de oven is omgeven door een ring van bomen, heesters en grassen die ook door de dilatatievoegen van de verharding begin door te komen en zelfs boven op de oven een plek hebben gevonden om te groeien.

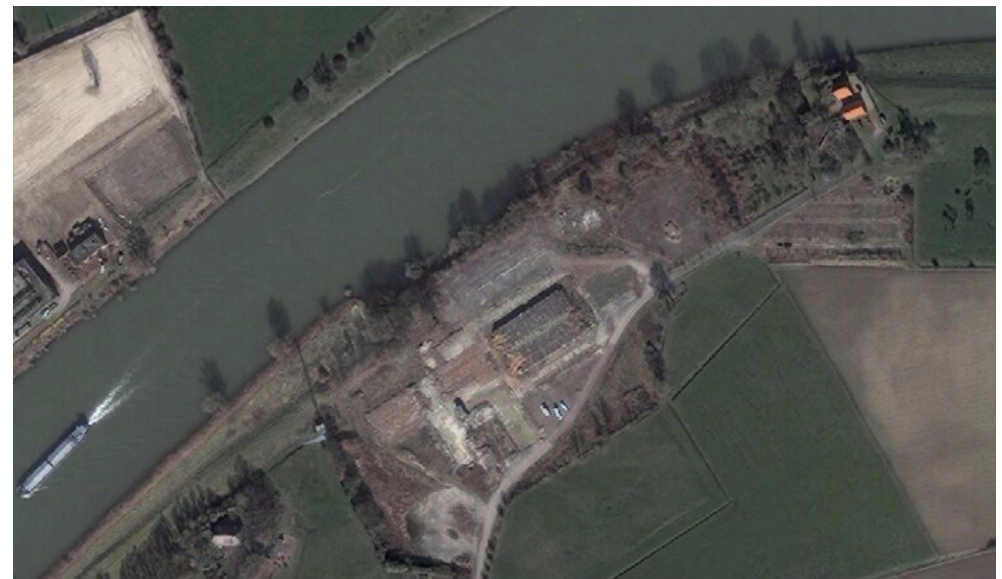
Voor de hele Koppenwaard-uiteraard is door Kuiper compagnons in 2008 een gebiedsvisie opgesteld [5, zie ook bijlage 2]. Hoofdingreep is de doorbraak van de zomerdijk om daarmee het gebied in een open waterverbinding met de IJssel te stellen. Dit levert een groter waterbergend vermogen binnen vallend binnen het Ruimte voor de Rivier programma en zou tegelijkertijd een natuurontwikkeling op gang moeten brengen waardoor o.a. de bever weer zijn intrede moet kunnen doen. Een herbestemming voor de restanten van steenfabriek de Koppenwaard is binnen deze plannen nog niet gevonden. De eigenaar van de oven [6] heeft op eigen initiatief geprobeerd de oven te herontwikkelen, maar tot op heden heeft dit nog geen concrete vormen aangenomen.



Figuur 9: Kadastrale kaart steenfabriek de Emptepol.
Bron: Gemeentelijk archief, gemeente Zevenaar.



Figuur 8: Foto steenfabriek de Koppenwaard in huidige situatie. Bron: Eigen foto.



Figuur 10: Luchtfoto steenfabriek de Koppenwaard. Bron: TomTom, maps

III Steenfabriek de Groot // 1902-1987

Op de plek waar de IJssel een bocht maakt en rondom Rheden stroomt, ligt op de Noordoever steenfabriek de Groot. Het gaat om een verzameling gebouwen rondom een voormalige vlamoven steenfabriek met een gebouwlengte oplopend tot 180 m [figuur 13]. Het complex functioneerde tot eind jaren 80' op vrij grootschalige wijze [figuur 12] maar ligt er nu vervallen bij [figuur 11].

De fabriek bezit geen monumentale status en is in 2006 aangekocht door een projectontwikkelaar om het complex te ontwikkelen tot een woonwijk; Plan Riverstone. Na een langlopende procedure is de vergunning tot bouw van woning echter door de gemeente ingetrokken.

Momenteel probeert men daarom de locatie opnieuw industrieel te ontwikkelen en overweegt men zelfs weer over te gaan tot het bakken van stenen met als grondstof vervuild slib [7].



Figuur 12: Steenfabriek de Groot begin jaren 80' Bron: De Gelderlander 'Plan voor fabriek op RiverStone bij Velp':



Figuur 11: Foto steenfabriek de Groot in huidige situatie. Bron: Riverstone gebiedsontwikkeling, www.riverstone.nl



Figuur 13: Luchtfoto steenfabriek de Groot. Bron: Google Earth

Voorbeelden herbestemming steenfabrieken

Atelier Steenfabrieken start met de vraag wat met de [monumentale] steenfabrieken in de uiterwaard te doen. Voordat dit rapport in de komende hoofdstukken hier verder op in gaat, is het interessant te kijken naar referentieprojecten waar aan in onbruik geraakte steenfabrieken nieuw leven is gegeven.

Een voorbeeld waarin een andere functie voor de steenfabriek is gevonden is Steenfabriek de Bovenste Polder bij Wageningen. De vervallen kapconstructie en bijgebouwen zijn hier gerestaureerd en met kleine ingrepen geschikt gemaakt voor ander gebruik door voornamelijk het toelaten van extra daglicht [figuur 14]. Onder de grote overkapping bevindt zich rondom de oven een grote ruimte waar kunstenaars hun atelier hebben en op regelmatige basis exposeren.

Een ander voorbeeld is Steenfabriek Randwijk te Heteren [figuur 15]. Ook hier zijn de oven en bijgebouwen in oude staat hersteld en zijn zelfs de smalspoor treinen weer actief om de klei, vormelingen en bakstenen over het terrein te transporteren. De fabriek doet dienst als openlucht museum en de productie is mede daarvoor weer opgestart. De stenen die hier geproduceerd worden zijn bestemd voor nichemarkten zoals restauratieprojecten waarbij traditionele bakstenen gebruikt worden, zij het in kleine oplagen.

Beide voorbeelden zijn representatief voor de herbestemming van steenfabrieken in het algemeen in Nederland. Er is een bestemming gevonden, maar financieel kunnen de fabrieken zichzelf niet bedruipen.



Figuur 14: Steenfabriek de Bovenste Polder, Wageningen, herbestemd tot werkplaats voor kunstenaars. Bron: www.steenfabriekwageningen.nl



Figuur 14: Steenfabriek de Bovenste Polder, Wageningen, herbestemd tot werkplaats voor kunstenaars. Bron: www.steenfabriekwageningen.nl



Figuur 15: Steenfabriek Randwijk te Heteren. Gerestaureerd en weer kleinschalig in bedrijf. Bron: www.boei.nl/Projects/view/23

3. Uiterwaarden landschap

Voor 1150 waren er nog geen dijken in Nederland. Nederzettingen in de buurt van rivieren waren daarom gesitueerd op natuurlijke hoogte zoals oeverwallen. Landbouw vond plaats in de omringende vaak lager gelegen landerijen die regelmatig overstromden tijdens hoge waterstanden. Vanaf 1150 begonnen boeren lokaal de eerste dijken aan te leggen om hun opgroeiende landbouwgewassen tegen overstromingen te beschermen [figuur 16]. Deze eerste dijken, beter te beschrijven als kades, waren nog vrij laag. De rivier kon immers bijna al het laaggelegen land nabij de rivier overstroomden waardoor de verhoging van de waterstand maar enkele decimeters was.

Er werden echter steeds meer kades aangelegd waardoor het water minder ruimte kreeg en bij iedere overstroming een hogere waterstand bereikte. De kades werden daarom weer opgehoogd. Hierdoor ontstonden de eerste echte dijken. Samenwerking en goed onderhoud van deze eerste waterwerken was van groot veiligheidsbelang. Tot in de 13e eeuw bleef men hooguit echter lokaal samenwerken om de waterproblemen de baas te blijven. In de praktijk bleek dat echter niet zo effectief. Men veranderde daarom langzaam de lokale samenwerkingsverbanden in waterschappen met een eigen bestuur, een ruimer werkgebied én meer bevoegdheden zodat een effectievere bescherming tegen het water mogelijk werd.

In de 14 eeuw was door de volledige bedijking de ruwe basis voor ons huidige rivierenlandschap gelegd. In de loop van de tijd slibde de uiterwaarden tussen de dijken in kleine jaarlijkse stapjes meters op met kleiige grond. Deze afzettingen kwamen eerder nog in de komgronden tot bezinking, maar werden nu door de dijken binnen de uiterwaarden gehouden. Door deze ophogingen liggen de uiterwaarden hoger dan de binnendijkse gronden.

Voor de natuur zijn de uiterwaarden erg waardevol. De hoge biodiversiteit is in de loop van de tijd echter sterk achteruit gegaan. Vooral in de jaren 60' van de 20'ste eeuw zijn door ruilverkavelingen veel kleine landschapselementen als sloten, moerasjes en wallen verdwenen en met hun tal van karakteristieke vogelsoorten.

In 1992 werd voor de eerste EO Wijers prijsvraag 'plan ooievaar' ingediend. Dit plan vormde de basis voor een vernieuwd denken over het omgaan met de rivier. De rivier moest meer ruimte krijgen om natuur in de uiterwaarden te kunnen laten ontwikkelen. De hoge waterstanden van 1993 en 1995 [figuur 17] gaven dit idee extra lading.

De tendens van alsmaar de dijken ophogen bleek namelijk niet meer genoeg. De rivier moest ook meer ruimte krijgen om bij hoog water breder uit te kunnen stromen waardoor een in totaliteit lagere waterstand ontstaat. Het NURG programma [Nadere Uitwerking RivierenGebied] werd in het leven geroepen om allereerst tot 7000 ha nieuwe natuur te realiseren. Later werd dit programma bijgestaan door het Ruimte voor de Rivier Programma wat zich specifiek richt op waterstanddalende ingrepen. Beide projecten moeten in 2015 zijn afgerond.

Vanaf 1150



Van 1200 tot 1300



Van 1400 tot 1992



1992 -2015



Figuur 16: Ontstaan en ontwikkeling van het uiterwaarden landschap in Nederland. Bron: Eigen illustratie / www.geologievannederland.nl

Ruimte voor de Rivier

In Nederland is er steeds meer kans op overstromingen. De rivier is in het stroombed ingeperkt door de dijken die door eeuwen zijn opgebouwd. Achter deze dijken is echter de bodem gedaald. Tegelijkertijd regent het vaker en harder, niet alleen in Nederland maar in heel West Europa.

Door de deltafunctie van Nederland komt ook dat water door de Nederlandse rivieren. In 2012 voorspelt de Deltacommissie [8] 15.000 m³ water, in 2015 is dit al 16.000 m³ en de voorspelling is dat dit in 2050 op kan lopen tot 18.000 m³. Om overstromingen te voorkomen zijn daarom [forse] ingrepen noodzakelijk [bijlage 3] zoals de in hoofdstuk 1 genoemde Hondsbroeksche Pleij [figuur 2] of projecten zoals de Overdiepse polder waar boerderijen op nieuwe terpen worden aangelegd zodat deze droog blijven als de polder als waterbuffer wordt vol gelaten [figuur 18,19].

Het Ruimte voor de Rivier programma laat daarmee met meer dan 30 projecten het water van de Rijn, IJssel, Waal, Nederrijn en Lek vrijer stromen waardoor bij hoog water een minder hoge waterstand wordt verkregen. Met deze ingrepen worden meer dan 4 miljoen Nederlanders voor overstromingen behoed [9]. Het klimaat wordt echter niet alleen natter, over het jaar bezien wordt het vooral extremer. Dit betekent naast de hoge waterstanden in vooral de winter, lage en soms erg lage waterstanden in de zomer.



Figuur 17: Hoge waterstand in de uiterwaard in 1995. Bron: Jansen, S, River Projects [1]



Dijkverhoging



Uiterwaard verlaging



Nevengeul

Figuur 18: Mogelijke Ingrepen Ruimte voor de Rivier projecten.
Bron: www.ruimtevoorderivier.nl

Ruimte voor de Rivier en de Nederlandse Landschapsarchitectuur

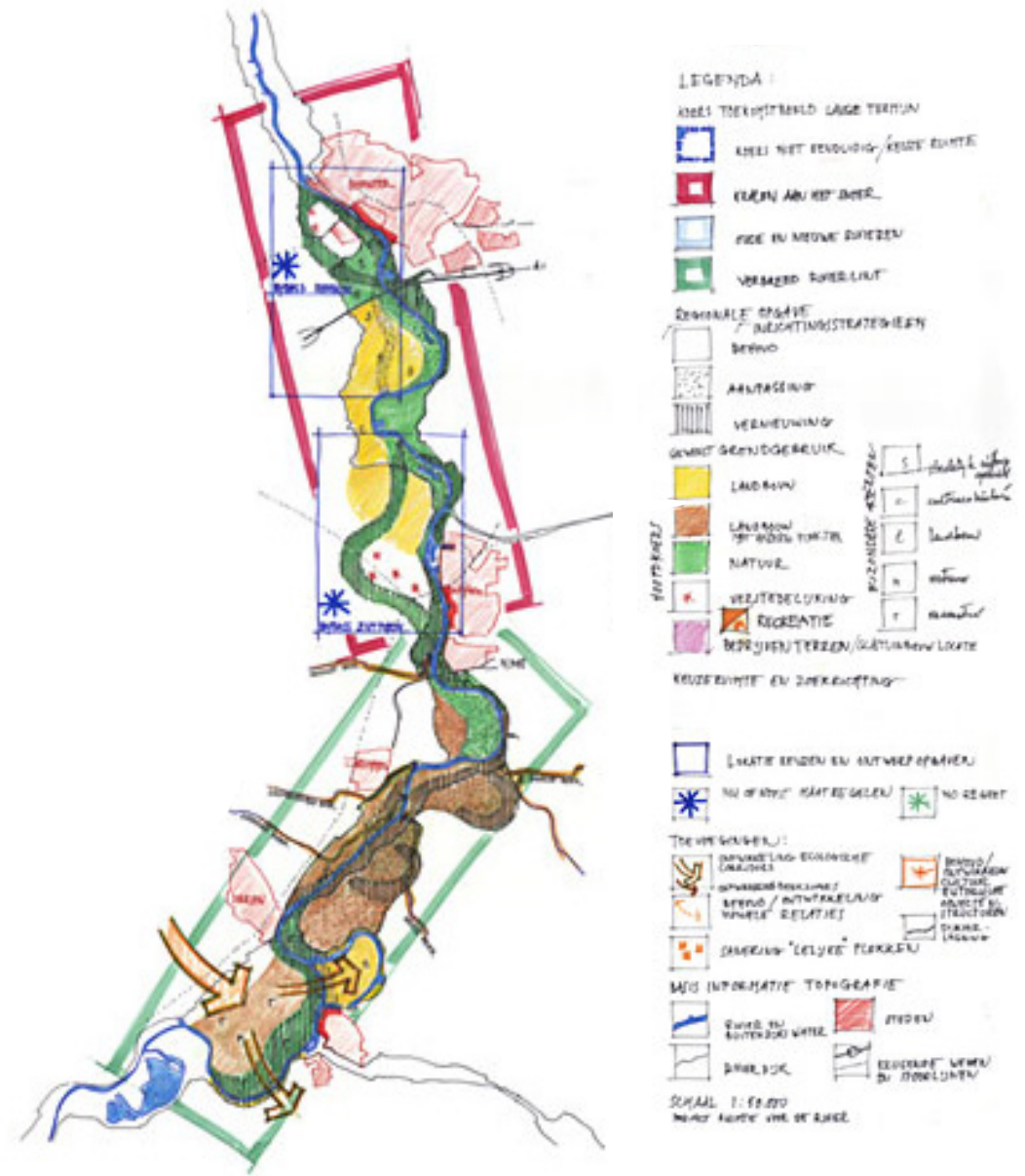
Sinds 'Plan Ooievaar' uit 1992 is het denken over de uiterwaarden in Nederland veranderd. Een omslag die werd ingezet door de indieners van het plan, nu voornamelijk terug te leiden tot HNS landschapsarchitecten. Het werk van dit bureau is van groot belang binnen de Ruimte voor de Rivier projecten en kenmerkt zich vooral door de sterke regionale concepten. HNS toont duidelijk het systeem van het uiterwaarden landschap en de relatie met het achterland te doorgronden en geeft middels haar regionale Masterplannen [Figuur 20] richting, en vooral landschappelijk inbedding, voor de daadwerkelijke Ruimte voor de Rivier ingrepen zoals dijkverlegging of uiterwaard-vergraving.

Binnen dit Ruimtelijk Regionaal Kader, is de aanpak voor verdere landschappelijke uitwerking van landschapsarchitectenbureau Bosch en Slabbers aansprekend. In hun Handreiking ruimtelijke kwaliteit voor de IJssel [10] hanteren ze een drietrapstrategie. Allereerst wordt de karakteristiek van de IJssel vastgesteld. Wat zijn voor de totale rivier de kernkwaliteiten? Vervolgens wordt, op basis van een historische analyse, een ijkpunt gezet op het door Jac. P Thijse beschreven en veelvuldig beschilderde oude IJsselandschap gezet. Hierbinnen wordt vervolgens de Ruimte voor de Rivier opgave ingevuld en worden de ontwerpprincipes opgesteld voor landschappelijke uitwerking op kleinere, lokale schaal.

Een bureau wat binnen deze principes aan Ruimte voor de Rivier projecten voor de IJssel werkt, is Veenbosch en Bosch Landschapsarchitecten. Specifiek de uitwerking van de



Figuur 19. Aanleg terpen in de Overdiepse polder. Bron: Rijkswaterstaat.

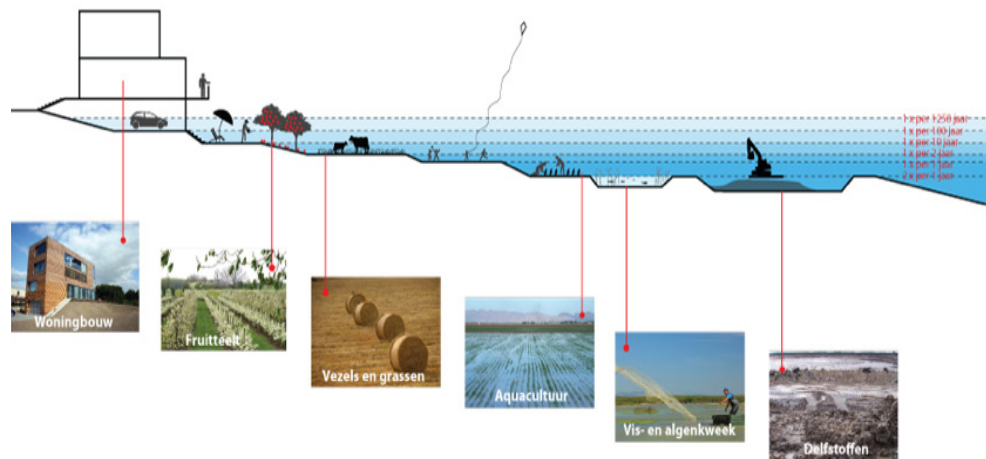


Figuur 20: Regionaal Ruimtelijk Kader, Ruimte voor de rivier Midden IJssel. Bron: HNS Landschapsarchitecten.

nieuw aan te leggen Hoogwatergeul bij Veessen-Wapenveld spreekt tot de verbeelding [figuur 22]. Civiele elementen als dijken en waterinlaten worden in krachtige gebaren vormgegeven en tegelijkertijd worden er verblijfsplekken gecreëerd passend bij de lokale open kwaliteit van het landschap.

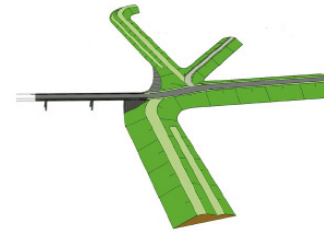
Een laatste inspirerend voorbeeld is een recent voorstel van Studio Marco Vermeulen [figuur 21] voor meervoudig ruimtegebruik van de uiterwaard middels een intelligente doorsnede. Zijn voorstel raakt de kern van het uiterwaardenlandschap. Een dynamisch landschap met per seizoen verschillende waterpeilen. Het rivierwater laat daarbij als het water na hoogwater weer daalt slib achter, waardoor de uiterwaard langzaam steeds verder ophoogt. Het water bereikt echter niet elk jaar het zelfde hoge pijl en door deze fluctuerende invloed en hoeveelheid slib bezinking ontstaan als de natuur haar gang mag gaan, verschillende typen vegetaties. Wil men de grond echter voor andere doeleinden gebruiken, dan is het dynamische karakter van de uiterwaard van grote bepalende waarde.

Marco Vermeulen onderzocht daarom hoe vaak welke waterstand bereikt wordt en naar aanleiding daarvan, welke type grondgebruik daarop vervolgens kan worden geprojecteerd. De typen grondgebruik in zijn voorstel zijn voor de planvorming binnen de uiterwaarden vernieuwend te noemen. Ze geven daarbij een idee hoe op vooruitstrevende wijze met de uiterwaarden om te gaan binnen het perspectief van een steeds extremer [natter en droger] klimaat.

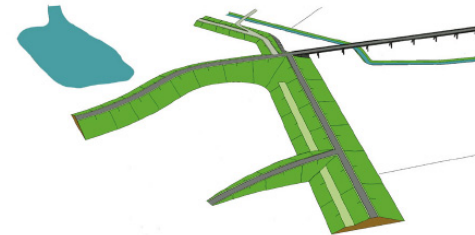


Figuur 21: Doorsnede ruimtegebruik uiterwaard Waalweelde Midden.
Bron: Studio Marco Vermeulen

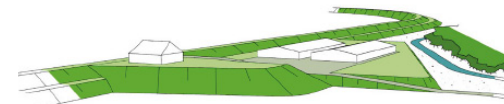
D1.2 Aansluitpunt: oostlijk, Wervedijk, oostkade



D1.1 Aansluitpunt: westdijk, Wervedijk, westkade



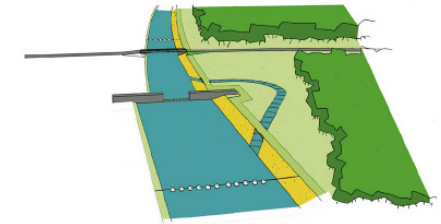
D5.0 Agrarisch bouwkvavel



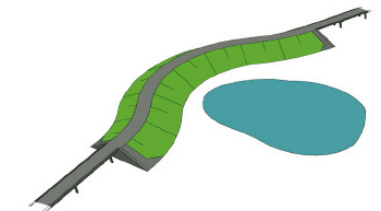
D1.3 Aansluitpunt: westdijk, Kerkdijk Inlaat



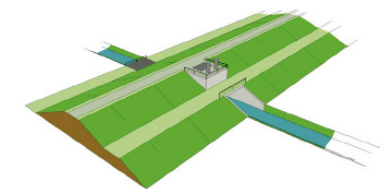
W1.3 Rustpunt: stuw Assendorp



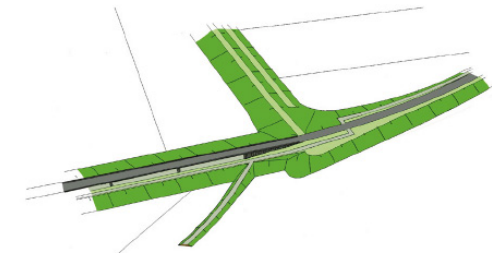
D3.4 Wervedijk



D4.0 Inlaatduiker



D1.4 Aansluitpunt: oostdijk, Ijsseldijk, Inlaat



Figuur 22: Uitwerking plekken en aansluitingen, Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld.
Bron: Veenbosch en Bosch landschapsarchitecten

Maatschappelijk krachtenveld

Sinds de start van NURG en Ruimte voor de Rivier programma, wordt er in Nederland op grote schaal aan het rivierenlandschap gewerkt. Wanneer er daadwerkelijk gegraven wordt in de uiterwaarden, lijkt het een relatief eenvoudig proces. Dit is echter een vertekend beeld. Rondom het interveniëren in het uiterwaardenlandschap is namelijk een breed maatschappelijk krachtenveld actief van tal van verschillende actoren.

Bezien in een top-down benadering is allereerst de Rijksoverheid actief. Zij heeft de verantwoordelijkheid voor ondermeer de veiligheid van de Nederlandse burger en heeft daarom het Ruimte voor de Rivier beleid opgesteld. Verder heeft ze zich ook te houden aan overkoepelende Europese afspraken zoals het Natura 2000 beleid wat een bestaat uit een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden waar in Nederland ook de uiterwaarden onder vallen.

Vanuit de Rijksoverheid fungeert Rijkswaterstaat als ‘beheerder’ van de rivieren en richt zich daarbij op twee hoofdzaken: de bevaarbaarheid van de rivier en veiligheid op- en rondom de rivier. Onder supervisie van Rijkswaterstaat wordt daarom aan Ruimte voor de Rivierprojecten gewerkt. Deze projecten bevinden zich echter op grondgebied van provincies. In het plangebied IJsseloevers in de provincie Gelderland. De provincie speelt hier een belangrijke overkoepelende rol tussen de gemeenten die onder de provincie vallen en rondom het plangebied liggen [figuur 23].

De gemeente heeft de verantwoordelijkheid voor haar burgers te zorgen en het grondgebied van de gemeente te beheren. Rondom de onbruik geraakte steenfabrieken ligt hier in veel gevallen een probleem. De fabrieken zijn niet meer in gebruik en soms in gevaarlijk slechte staat. Door marktpartijen zijn vervolgens verschillende herontwikkelingsvoorstellen gedaan [zie hoofdstuk 2], maar deze waren echter vaak in tegenspraak met of de wetgeving of burgers kwamen in verzet tegen de soms grootschalige nieuwe woningbouw plannen.

De eigenaren van de steenfabrieken zitten hierdoor in een impasse. [Traditionele] herontwikkeling in de vorm van nieuwbouw lijkt uitgesloten en andere opties lijken zich door de huidige economische tegenwind ook niet aan te doen.

De uiterwaard zelf ligt er echter verre van verlaten bij. Door het hele landschap wordt er volop geboerd in de vorm van veehouderij en zelfs akkerbouw. De lange dijken evenwijdig aan de rivier zijn tenslotte ook recreatief bij toeristen maar zeker ook omwonenden erg erg in trek. Zij het dat het landschap voornamelijk alleen vanaf de dijk te beleven. Dichtbij de rivier komen zonder met enige durf door de weilanden te struinen, is daardoor vrijwel uitgesloten.



Figuur 23: Overzicht plangebied IJsseloevers en randgemeenten. Bron: Eigen tekening

4. Tussentijdse conclusie

Uit de voorgaande hoofdstukken blijkt dat rondom de steenfabrieken er vooral in de uiterwaarden veel gaande is. De herontwikkeling van de steenfabrieken zelf is echter vastgelopen. De fabrieken zijn van origine sterk verbonden met de uiterwaard. Ze vonden er namelijk hun belangrijkste grondstof, klei, en een belangrijke verbinding via schip naar hun afzetmarkt in heel Nederland. Lagen van geschiedenis die als het ware nog in het landschap liggen. Het uiterwaarden landschap is verder vooral ook rondom de dijken recreatief [maatschappelijk] in trek. Het karakter van de uiterwaard is tenslotte in de kern dynamisch.

Vanuit deze constatering stel ik daarom voor de aanpak van het planproces te veranderen. Niet langer moet de benadering vanuit de steenfabrieken zijn, maar allereerst vanuit het uiterwaarden landschap. Vervolgens kunnen de steenfabrieken hier landschappelijk ingebed worden. Het [uiterwaarden] landschap heeft echter zoals hierboven gesteld, een dynamisch karakter. In definitie is landschap zelfs 'het geheel van wat je kunt zien', maar ook 'het geheel van processen wat elkaar in wisselwerking in stand houdt' [12]. Hoe aan dit landschap te ontwerpen zonder het vast te leggen?

Bruce Mau stelt over zijn parkontwerp voor de herontwikkeling van Downsview Park, Toronto [i.s.m. OMA], dat het 600 hectare grote ontwerp gaat over veranderd worden. "It's about designing it to be changed, designing it to be evolving, but to make the design so robust that it sustains itself through that evolution, like any other living thing" [13].

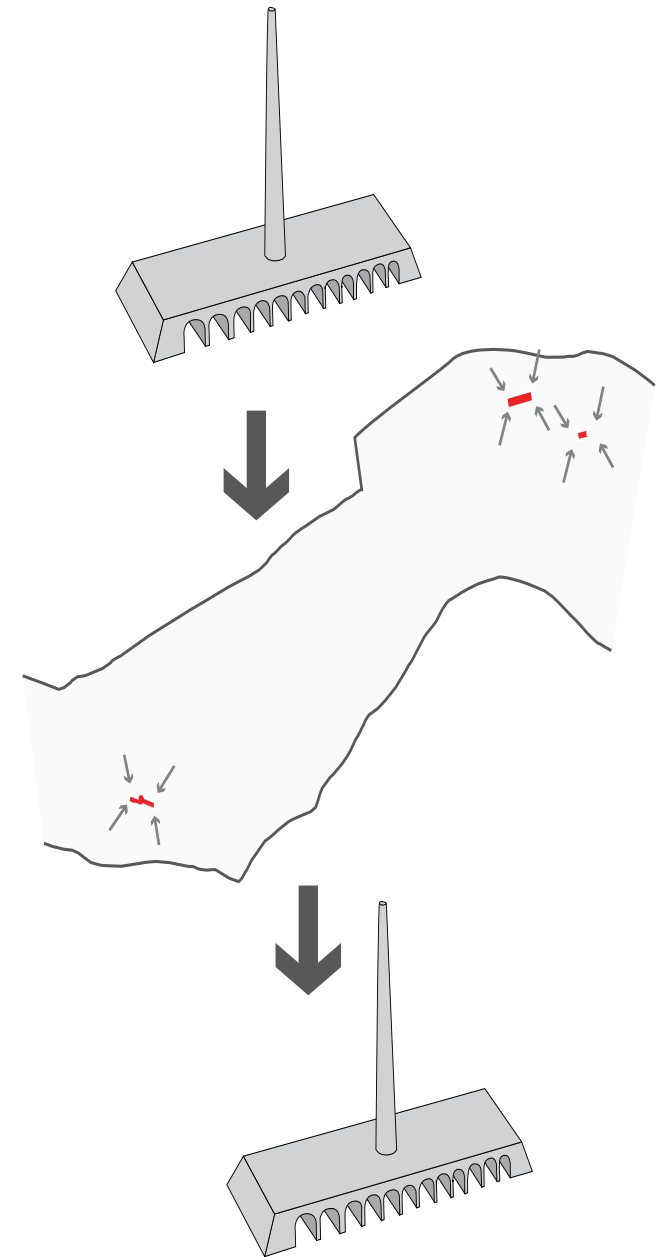
Mau neemt hier de stelling die mijns inziens ook aan het landschapsontwerp voor IJsseloevers ten grondslag moet liggen. Hierbinnen stel ik vervolgens drie doelen:

1. Verbinding stad en landschap versterken
2. Betekenis geven aan lagen van geschiedenis in het landschap
3. Dynamisch proces van het landschap zowel natuurlijk als maatschappelijk versterken

Het landschapsontwerp dient daarmee als vliegwiel en kan het volgende bewerkstelligen:

1. Benutten [financiële] mandaat Ruimte voor de Rivier programma
2. Uitbreiden recreatief netwerk en vergroten beleving
3. Steenfabrieken als ankers inbedden

De oorspronkelijke benadering wordt dus verlegd van de steenfabrieken naar het omringende uiterwaardenlandschap. Hoe is dit landschap echter opgebouwd en wat is de karakteristiek?



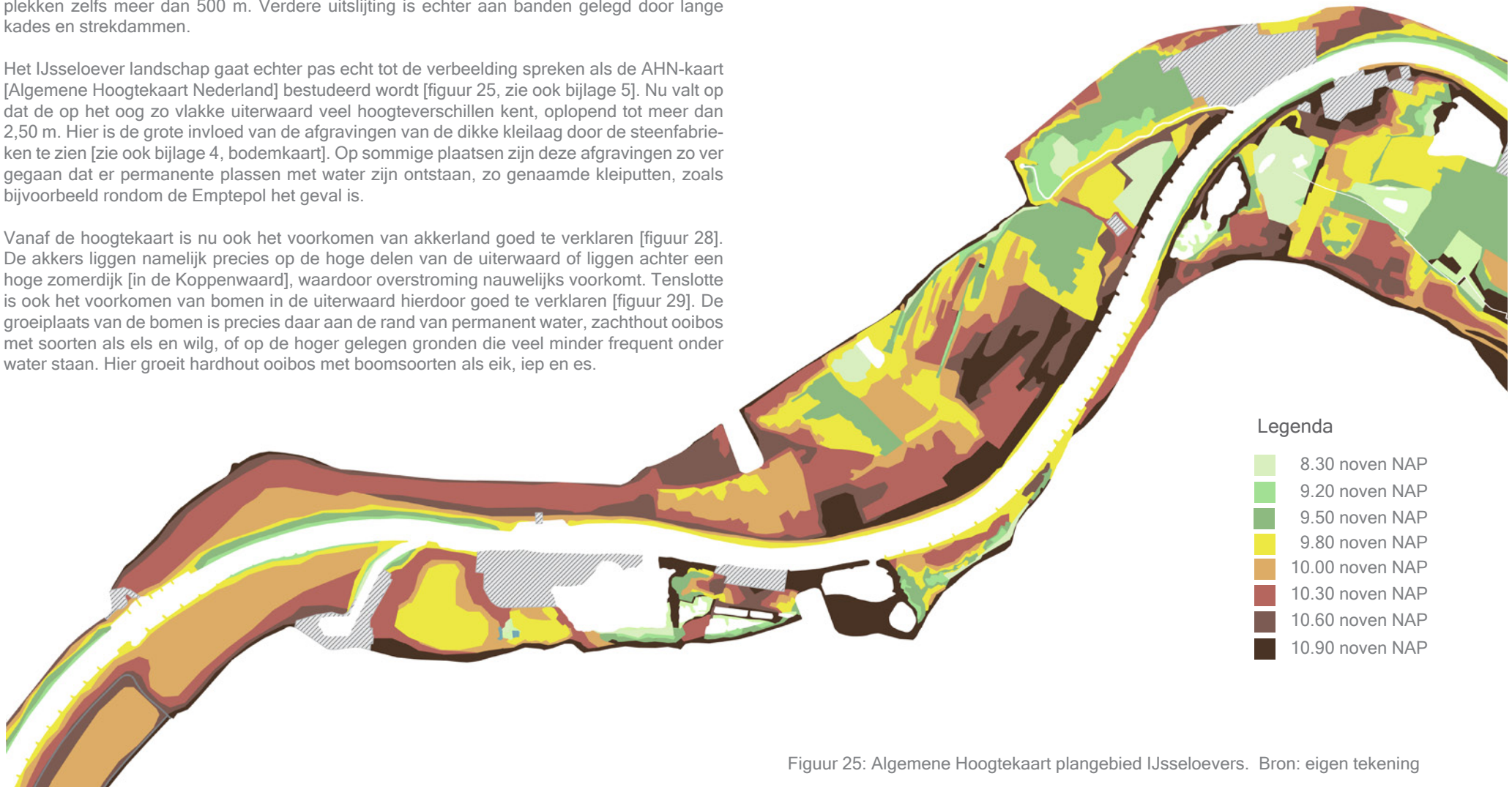
Figuur 24: Veranderen benadering; Niet vanuit steenfabrieken maar vanuit landschap. Bron: Eigen tekening / Steengoed! [11]

5. Landschappelijke analyse IJsseloevers

Bezien vanaf de topografische kaart lijkt het IJsseloevers landschap relatief eenvoudig en ingetogen. De [recreatieve] routing [figuur 26] is bijvoorbeeld erg helder parallel langs de IJssel op de winterdijken gesitueerd. Toegang tot het landschap zelf, dus dwars op de dijken, komt weinig voor. Tussen de dijken en de IJssel liggen vervolgens de perceelgrenzen opgedeeld [figuur 27]. Opvallend hierin is de middellijn in de verkaveling [ontginning] van de Noord-oever als een lange doorgaande lijn evenwijdig aan de stroomrichting van de rivier. De stroom van de rivier is in de tijd steeds verder naar buiten toe uitgesleten. Tussen 1200 en nu op sommige plekken zelfs meer dan 500 m. Verdere uitslijting is echter aan banden gelegd door lange kades en strekdammen.

Het IJsseloevers landschap gaat echter pas echt tot de verbeelding spreken als de AHN-kaart [Algemene Hoogtekaart Nederland] bestudeerd wordt [figuur 25, zie ook bijlage 5]. Nu valt op dat de op het oog zo vlakke uiterwaard veel hoogteverschillen kent, oplopend tot meer dan 2,50 m. Hier is de grote invloed van de afgravingen van de dikke kleilaag door de steenfabrieken te zien [zie ook bijlage 4, bodemkaart]. Op sommige plaatsen zijn deze afgravingen zo ver gegaan dat er permanente plassen met water zijn ontstaan, zo genaamde kleiputten, zoals bijvoorbeeld rondom de Emptepol het geval is.

Vanaf de hoogtekaart is nu ook het voorkomen van akkerland goed te verklaren [figuur 28]. De akkers liggen namelijk precies op de hoge delen van de uiterwaard of liggen achter een hoge zomerdijk [in de Koppenwaard], waardoor overstroming nauwelijks voorkomt. Tenslotte is ook het voorkomen van bomen in de uiterwaard hierdoor goed te verklaren [figuur 29]. De groeiplaats van de bomen is precies daar aan de rand van permanent water, zachthout ooibos met soorten als els en wilg, of op de hoger gelegen gronden die veel minder frequent onder water staan. Hier groeit hardhout ooibos met boomsoorten als eik, iep en es.



Figuur 25: Algemene Hoogtekaart plangebied IJsseloevers. Bron: eigen tekening



Figuur 26: Recreatieve routing [fietspaden] plangebied. Bron: eigen tekening



Figuur 27: Landschapsstructuur plangebied. Bron: eigen tekening



Figuur 28: Akkerbouw binnen plangebied. Bron: eigen tekening

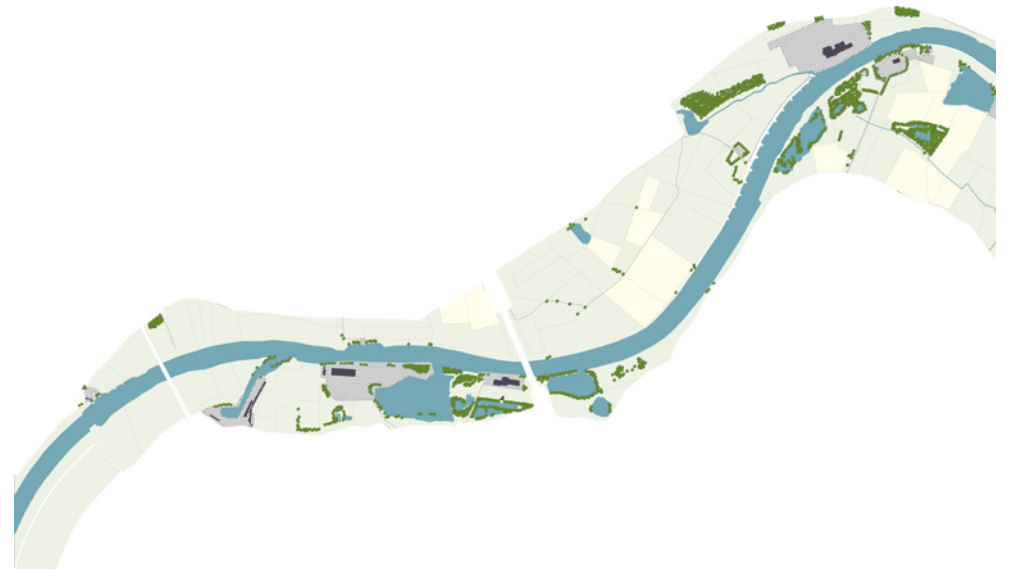


Figuur 29: Locatie van bomen in plangebied. Bron: eigen tekening

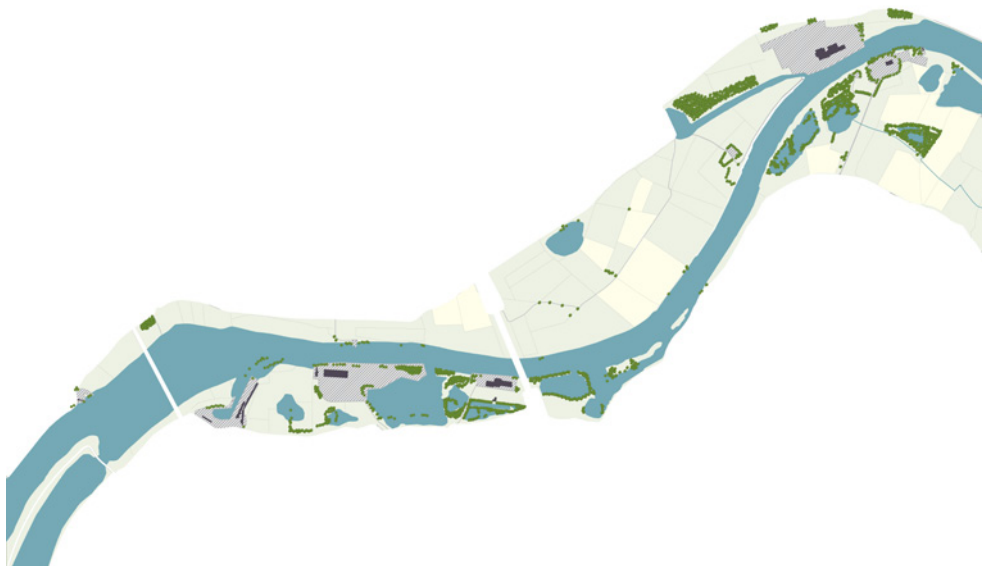
Het bestuderen van de AHN-kaart plus de kennis van het dynamische karakter van een uiterwaardenlandschap, doet de vraag rijzen hoe het IJsseloevers landschap er uit ziet tijdens opkomend hoog water. De gemiddelde zomerwaterstand is 8.50 m boven NAP. Wanneer het water begint te stijgen vullen de oevers van de IJssel zich langzaam uit [figuur 30]. Door de diepe ligging van de rivier verandert er hierdoor in beeld relatief weinig. Dit verandert als het water verder stijgt tot 10.50 NAP [figuur 31]. Lage oevers lopen nu vol en ook lage delen achter de zomerdijken beginnen nu langzaam voller te staan.

Wanneer het water nog verder stijgt verandert plots de aanblik van de uiterwaard. Het water komt nu boven de zomerdijken uit en vult nagenoeg de hele breedte van de uiterwaard. Opvallend zijn nu de resterende droge stukken land. Precies die stukken land waar akkerbouw gepleegt wordt en specifiek de Koppenwaard die door een hogere zomerdijk beschermd wordt.

Stijgt het water echter nog verder tot 12.00 m NAP [figuur 32] dan lopen ook die dijken over en en staan alleen de plateaus van de steenfabrieken en enkele woningen in de uiterwaard nog boven water tot dat bij extreem hoog water tenslotte ook die onderlopen, zij het dat de waterstand dan ook voor de omringende winterdijken kritiek wordt.



Figuur 30: Waterstijging tot 9.50 NAP [1.00 m boven gemiddeld zomerpeil].
Bron: eigen tekening



Figuur 31: Waterstijging tot 10.50 NAP [2.00 m boven gemiddeld zomerpeil].
Bron: eigen tekening



Figuur 32: Waterstijging tot 12.00 NAP [3.50 m boven gemiddeld zomerpeil].
Bron: eigen tekening



Figuur 33: Waterstijging tot 11.50 NAP [3.00 m boven gemiddeld zomerpeil]. Bron: eigen tekening

Waterstanden en seizoenen

Het vollopen van de uiterwaard laat de aanblik van het landschap langzamerhand doch sterk veranderen en spreekt tot de verbeelding. Hoe vaak komt deze waterstijging echter daadwerkelijk voor?

De hiernaast afgebeelde tabel laat zien dat de gemiddeld lage zomerwaterstand van 8.50 m boven NAP ruim 7 maanden per jaar voorkomt. Dit geeft het beeld van een 'droog' uiterwaardenlandschap. Waterstijging, met als beeld de voorgaande figuren 30 tot 33, vindt vervolgens vooral vanaf oktober/november langzamerhand plaats en heeft zijn hoogtepunt gemiddeld gezien in December en Januari.

De hoeveelheid water is daarbij uiteraard afhankelijk van de hoeveelheid regen in Nederland, maar vooral die van het achterliggende buurlanden met als belangrijkste hoogwater veroorzaker het smelten van sneeuw in het vroege voorjaar.

Deze afhankelijkheid van het weer in zowel Nederland als de achterliggende buurlanden, geeft een grilligheid in de verwachting van hoge waterstanden. Gemiddeld gezien lopen de op hoge plateaus gelegen steenfabrieken eens in de 10 jaar onder. De verwachting is echter, en deze ligt ook aan de Ruimte voor de Rivier ingrepen ten grondslag, dat dit in de toekomst vaker voor zal komen.

Fase 1: Waterstand 8.50 m boven NAP



Fase 2: Waterstand 9.00 m boven NAP



Fase 3: Waterstand 9.50 m boven NAP



Fase 4: Waterstand 10.00 m boven NAP



Fase 5: Waterstand 10.50 m boven NAP



Fase 6: Waterstand 11.00 m boven NAP



Fase 7: Waterstand 12.00 m boven NAP



Figuur 34: Voorkomen van geanalyseerde waterstanden per maanden van het jaar. Bron: Rijkswaterstaat [5]. Tekening: eigen tekening

6. Herprofileren

In hoofdstuk 4 is gesteld dat de benadering niet allereerst op de steenfabrieken, maar juist vanuit het omringende uiterwaarden landschap moet zijn. Vervolgens is gesteld dat om het dynamische karakter van de uiterwaard te behouden en zelfs te versterken, er zo ontworpen moet worden dat het landschap kan veranderen.

[Recreatieve] kernkwaliteit van het huidige IJsseloevers landschap zijn de openheid, de afwisseling in gebruik [akkerbouw en veeteelt] en de hoogteverschillen als resultaat van de grootschalige kleiwining. Hierdoor zijn hoge en lage, droge en natte delen in de uiterwaard ontstaan. De invloed van het stijgende rivierwater op het landschap is echter beperkt. Begin vorige eeuw aangelegde zomerdijken houden het land zo lang mogelijk droog, terwijl feitelijk alleen de laag gelegen delen land hier echt van profiteren. De hoog gelegen delen zouden van nature droog staan.

Hoe dynamisch zou de uiterwaard zijn als deze zomerdijken het water niet meer zouden keren en de laagste delen eerder vol zouden lopen met water? Hou houdbaar is eigenlijk het gebruik van deze laagste gronden, als het klimaat volgens de voorspellingen extremer gaat worden en dus droger maar ook veel natter?

Vanuit deze overweging zet ik het ijkpunt voor de landschappelijk kwaliteit op een dynamisch uiterwaarden landschap, waarin het waterpeil weer vrij over het landschap heen kan fluctueren. Temeer omdat hierin ook in een belangrijke waterbufferende opgave van het Ruimte voor de Rivier programma kan worden voorzien. Wanneer het uiterwaardenlandschap zelfs gelijkmatig volloopt ontstaat een waterspiegel waarover de extremere piekafvoeren door de lage weerstand van het water als het ware door 'water over water', sneller kunnen worden afgevoerd.

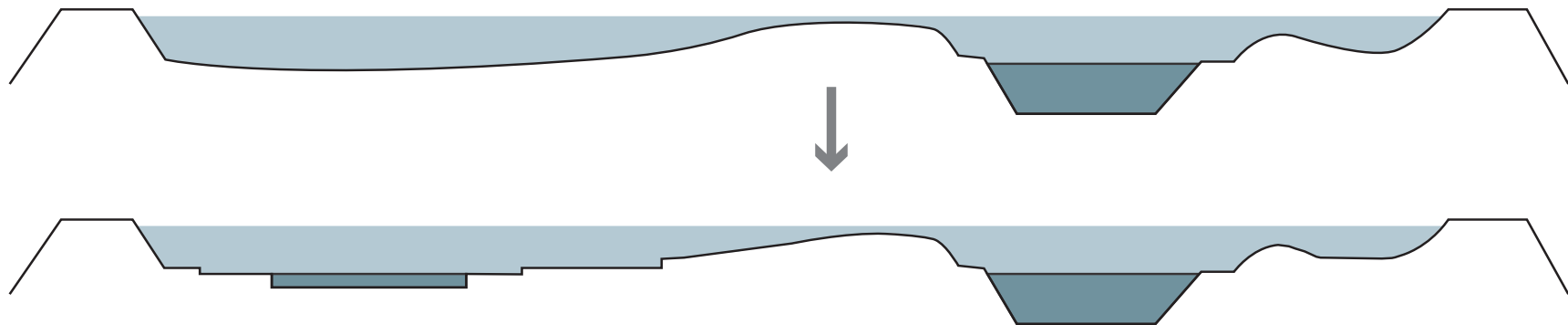
Het IJsseloevers landschap zou daarom moeten 'geherprofileerd' [figuur 35] gepaardgaand van een drietal conceptstappen [figuur 36].

1. Het verlagen van de laagste delen door kleiafgraving. Hierdoor komt er permanent water te staan die een recreatieve en door de trapsgewijze hellingopbouw, ook ecologisch rijkere functie kan vervullen. Het verlagen is tegelijkertijd het inspelen op de toekomst. Niet langer schipperen om laag land droog te houden, maar permanent nat met de mogelijkheid een gevarieerder landschap te ontwikkelen.

2. Steenfabrieken als ankers. De drie steenfabrieken worden de inlaatplekken voor water naar de laag gelegen delen van de uiterwaard. Elk van de drie fabrieken benut vervolgens de lokale landschappelijke kwaliteiten die een maatschappelijk- en economisch verantwoorde herbestemming versterken.

3. Uitbreiden van het recreatief netwerk en toevoegen van plekken. De steenfabrieken blijven echter niet op zichzelf, maar worden verbonden met het omringende landschap via een uitgebreid recreatief netwerk. Niet langer kan men alleen over de dijken recreëren, ook het uiterwaarden landschap zelf is nu via lage dijkjes over oorspronkelijke structuren begaanbaar. In deze dijkjes zijn vervolgens tal van waterdoorlaten aangebracht zodat de uiterwaard vrij kan vollopen en toch ook zo lang mogelijk [recreatief] gebruikt kan worden. Op tal van plaatsen zijn daarom tenslotte ook plekken toegevoegd waar bijvoorbeeld fietsers even kunnen afstappen en het landschap stilstaand kunnen beleven.

Het IJsseloevers landschap wordt hierdoor weer een dynamisch uiterwaarden landschap die de context voor de er in gelegen steenfabrieken sterk veranderd. Deze nieuwe identiteit die door het karakter van het landschap zichzelf in stand houdt, veranderd ook de [maatschappelijke] betekenis van de steenfabrieken. Het landschapsplan en de uitwerking er van in plekken voorziet daarbij in voorstellen voor herbestemming. Tegelijkertijd blijft het bouwvolume van de gebouwen ook grotendeels open, zodat als de aantrekkingskracht van het omringende landschap zal toenemen, marktpartijen op economisch rendabele wijze een daadwerkelijke herbestemming kunnen vinden.



Figuur 35: Herprofileren: Verlagen laagste delen en 'aanzetten' hoogteverschillen. Bron: eigen tekening

Concept

1. Verlagen laagste delen: permanent water



2. Steenfabrieken als ankers



3. Uitbreiden recreatief netwerk en toevoegen plekken



Figuur 36: Conceptstappen als de basis van landschapsplan voor 'Steenfabrieken in dynamiek'. Bron: eigen tekening

7. Steenfabrieken in Dynamiek

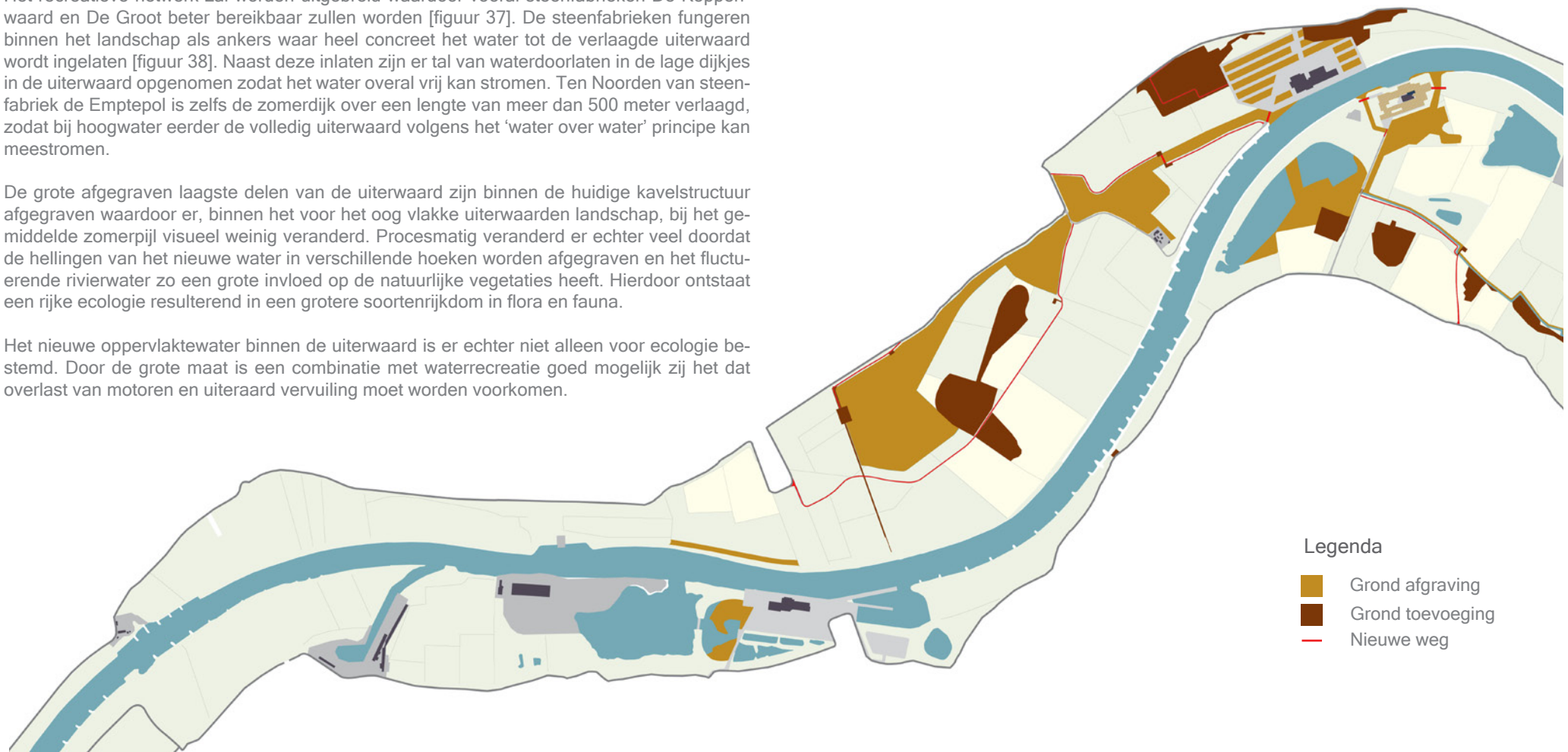
Perspectief voor in onbruik geraakte steenfabrieken in hernieuwd dynamische uiterwaarden van Arnhem

De uiterwaarden van Arnhem worden weer dynamisch volgens een voorgaand beschreven drietal conceptstappen. Concreet betekent dit dat er binnen 'Ijsseboevers' ongeveer 450.000 m³ grond afgegraven en tot 250.000 m³ op andere plaatsen in het plan hergebruikte grond toegevoegd zal worden [figuur 37]. De overige 200.000 m³ zal worden afgevoerd en zal binnen de begroting voor extra inkomsten zorgen.

Het recreatieve netwerk zal worden uitgebreid waardoor vooral steenfabrieken De Koppenwaard en De Groot beter bereikbaar zullen worden [figuur 37]. De steenfabrieken fungeren binnen het landschap als ankers waar heel concreet het water tot de verlaagde uiterwaard wordt ingelaten [figuur 38]. Naast deze inlaten zijn er tal van waterdoorlaten in de lage dijkes in de uiterwaard opgenomen zodat het water overal vrij kan stromen. Ten Noorden van steenfabriek de Emptepol is zelfs de zomerdijk over een lengte van meer dan 500 meter verlaagd, zodat bij hoogwater eerder de volledig uiterwaard volgens het 'water over water' principe kan meestromen.

De grote afgegraven laagste delen van de uiterwaard zijn binnen de huidige kavelstructuur afgegraven waardoor er, binnen het voor het oog vlakke uiterwaarden landschap, bij het gemiddelde zomerpil visueel weinig veranderd. Procesmatig veranderd er echter veel doordat de hellingen van het nieuwe water in verschillende hoeken worden afgegraven en het fluctuerende rivierwater zo een grote invloed op de natuurlijke vegetaties heeft. Hierdoor ontstaat een rijke ecologie resulterend in een grotere soortenrijkdom in flora en fauna.

Het nieuwe oppervlaktewater binnen de uiterwaard is er echter niet alleen voor ecologie bestemd. Door de grote maat is een combinatie met waterrecreatie goed mogelijk zij het dat overlast van motoren en uiterwaard vervuiling moet worden voorkomen.



Figuur 37: Grondaftaving en verplaatsing binnen landschapsplan 'Steenfabrieken in Dynamiek'. Bron: eigen tekening



Figuur 38: Plankaart met waterinlaten binnen landschapsplan bij gemiddelde zomerwaterstand van 8.50 m boven NAP. Bron: eigen tekening

Begint het water echter boven de gemiddelde zomerwaterstand uit te stijgen, dan verandert de vormtaal van het landschap. De rechte kavelgrenzen zijn namelijk in twee dimensies 'recht', maar in de derde dimensie verschillen de landerijen subtiel in hoogte. Deze kleine hoogteverschillen veranderen de vormtaal van het water van rechtlijnig in organisch [figuur 39]. Stijgt het water verder dan verandert het karakter langzaam weer. De natuurlijk hoger gelegen delen steken binnen de rechtlijnig vormtaal van de perceelsgrenzen nu nog boven het water uit [figuur 42]. Tegelijkertijd begint ook de verlaagde zomerdijk ten Noorden van De Emptepool over te lopen waardoor de uiterwaard zich hier langzaam in organische vorm met water uitvult.

Stijgt het water nog verder dan liggen de allerhoogste delen van de uiterwaard nog boven water [figuur 40]. Dit zijn de plekken waar de boeren hun vee kunnen verzamelen en via de routing die door het landschap nog net bereikbaar is, binnendijks kunnen brengen. Stijgt het water nu echter nog verder, dan vult de hele uiterwaard zich uit [figuur 41]. Het waterpeil bevindt zich nu op 12.00 m boven NAP en alleen de plateaus van de steenfabrieken en aantal woningen in de uiterwaard zijn nog droog. Blijft het water stijgen dan zullen ook de plateaus vollopen en staat het water van winterdijk tot winterdijk.

Gedurende al deze waterstanden hebben verschillende plekken in de uiterwaard verschillende kwaliteiten [figuur 42]. Lopen ze onder dan nemen andere nog wel bereikbare plekken dit als het water over, met als laatste altijd bereikbare plekken, een tweetal 'landschaptribunes' in de flanken van de A12 flyover vanwaar het hoge water of bijvoorbeeld een bijzonder moment van kruidend ijs, beleefd kan worden.



Figuur 39: Waterstijging naar 9.50 m boven NAP Bron: eigen tekening



Figuur 40: Waterstijging naar 11.00 m boven NAP Bron: eigen tekening



Figuur 41: Waterstijging naar 12.00 m boven NAP Bron: eigen tekening



Figuur 42: Waterstijging naar 10.50 m boven NAP en plekken. Bron: eigen tekening

Materialisatie

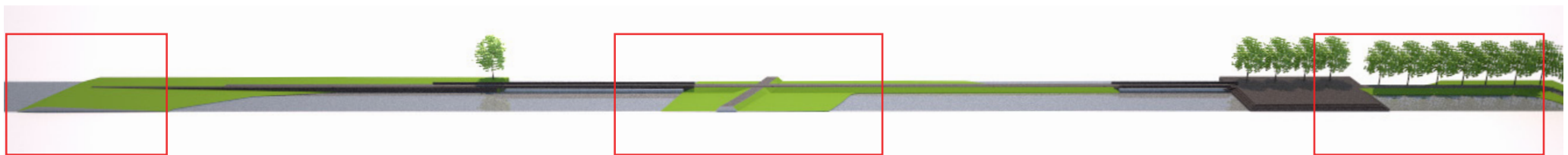
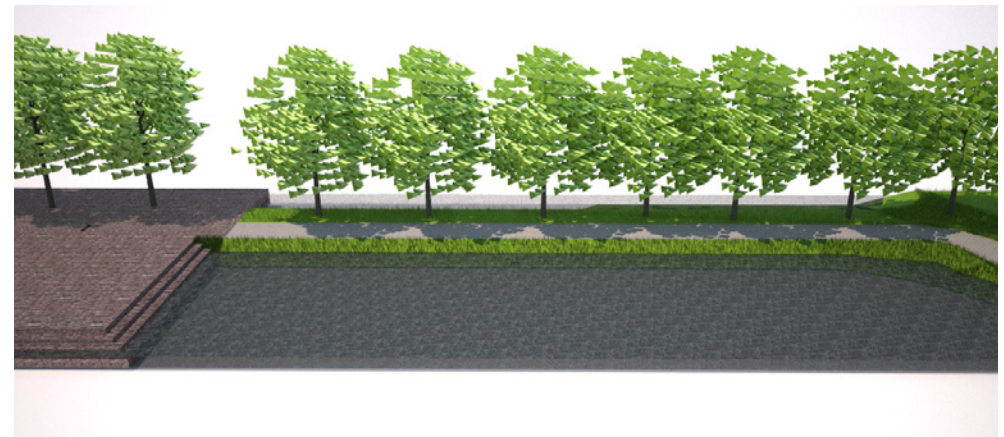
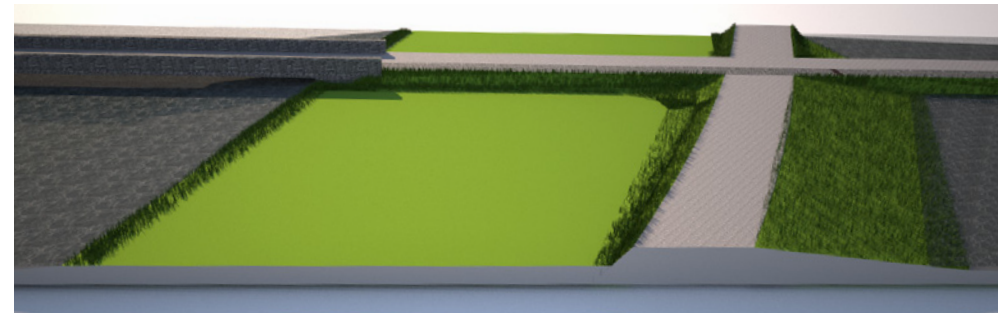
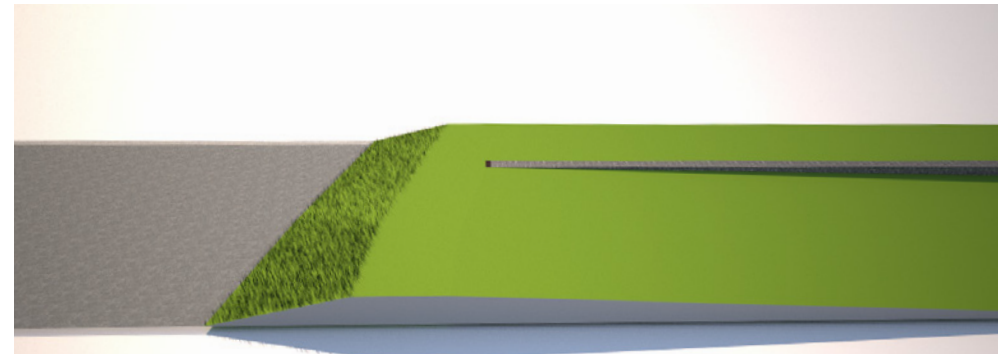
De in figuur 42 aangegeven plekken worden samen met de ingrepen rondom de fabrieken, gematerialiseerd in één familie van materialen waarin de toepassing van baksteen als de referentie naar de steenfabrieken centraal staat. Het karakter van de ingrepen en veel van de daaraan gekoppelde plekken is civiel van aard. Het gaat om waterinlaten plus overspannende bruggen rondom de steenfabrieken en bijvoorbeeld lange bruggen in de lage dijken in de uiterwaard als waterdoorlaten.

Baksteen staat zoals gezegd centraal en komt vooral voor in lage keermuren rondom de brugdekken. De keermuur direct aan de IJssel is daarbij dubbel dik, 80 in plaats van de standaard 40 cm dikte.

Een bijzonder element hierin is 'De Watermeter' [Figuur 43, 44]. Dit ruim 600 meter lange dijklichaam inclusief een groot plateau vlakbij de winterdijk, is in een halve wegbreedte bekleed met baksteen. In deze lange 'strip' bevinden zich vervolgens bronzen markeringen, NAP hoogtes, precies op de plekken waar het waterpeil staat wanneer dit stijgt. Het stijgende water is hiermeer zichtbaar meetbaar. Temeer ook omdat met het stijgende water meer en meer van de watermeter en uiteindelijk zelfs ook het grote plateau onderloopt. Dit plateau vormt het hard van het recreatieve gebruik op de Noordoever. In de zomer om aan te leggen met kano's en in de winter, als het water gemiddeld hoog is en afgedekt met ijs, om de schaatsen onder te binden.

De verdere materialisatie van de nieuwe wegen is net als de bestaande van asphalt. Het geheel is zo ingetogen, maar vooral ook bestand tegen de slijtende kracht van de rivier bij hoge waterstanden. De ingrepen liggen hiermee als het ware vast, terwijl het landschap er omheen 'los' ligt en volledig kan meeontwikkelen binnen het dynamische karakter van het uiterwaarden landschap. De meeste ontwikkeling zal daarbij rond de gemiddelde zomerwaterstand zijn [figuur 44]. Wordt het klimaat inderdaad extremer en wordt het voor de boeren op de naast deze waterstand gelegen lage landerijen te onaantrekkelijk, dan kan ook dit land 'overgegeven' worden aan de rivier.

Tenslotte is uit recent onderzoek [11] gebleken dat de steenbekleding tussen de strekdammen in de rivier op een groot aantal plekken binnen de veiligheidsmarges weggehaald kan worden. Hier kunnen natuurlijke zandstrandjes ontstaan waardoor het ecologisch beeld verder ge diversifieerd wordt.



Figuur 43: Dwarsprofiel A-A' met uitvergroot materialisatie landschapsplan rondom 'De Watermeter'. Bron: eigen tekening



Figuur 44: Toekomstbeeld landschapplan: Door stijgende water meer land onder invloed van water + natuurontwikkeling. Bron: eigen tekening

8. Steenfabrieken: Drie karakters in- en van de uiterwaard



Steenfabriek De Groot
Openbaar toegankelijke Fishfarm



Steenfabriek De Emtepol
Jachthaven en cultureel centrum



Steenfabriek De Koppenwaard
Retraite / kleinschalig vergadercentrum

Steenfabriek De Groot

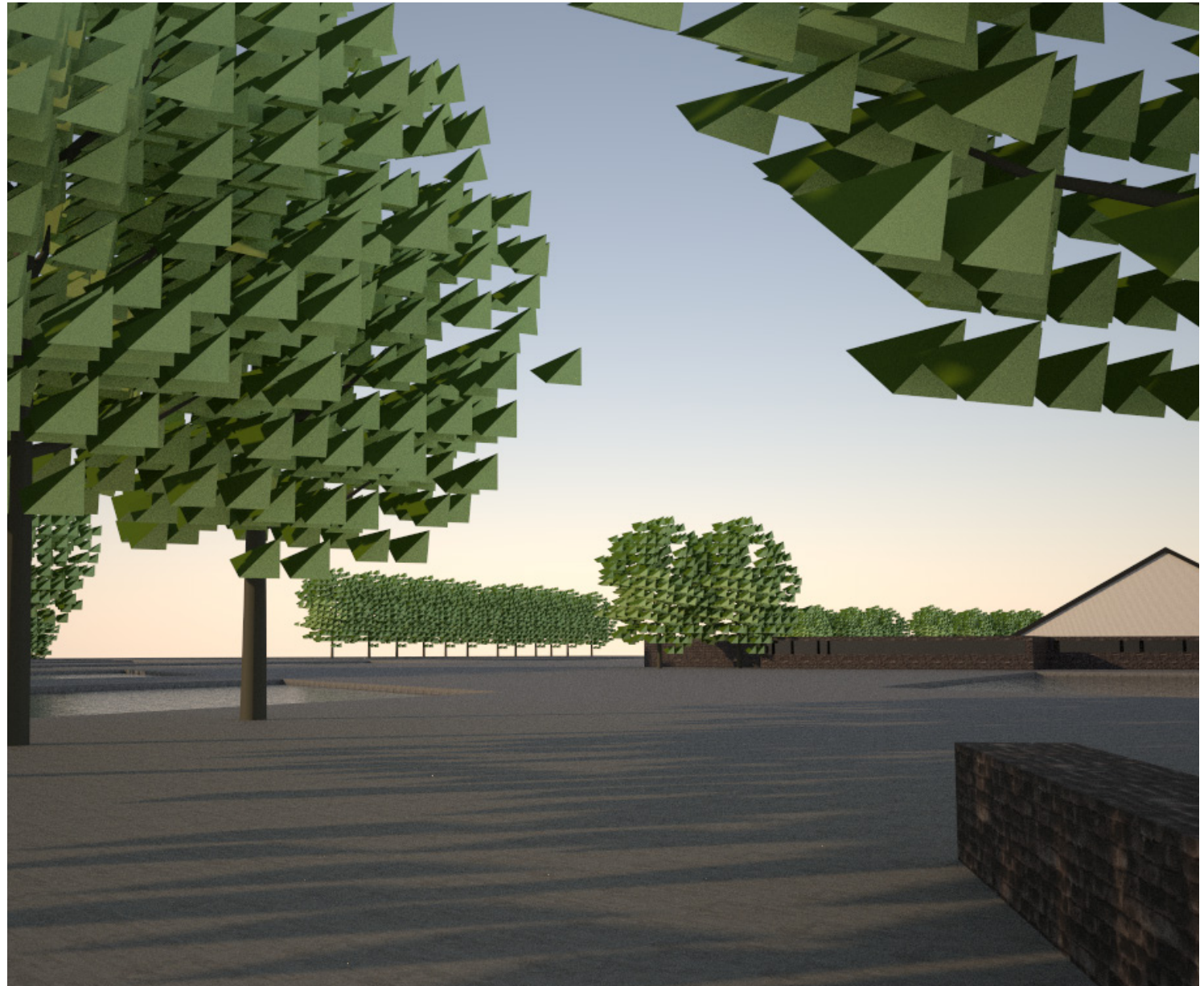
Steenfabriek De Groot ligt als enige van de drie steenfabrieken op de Noord-oever van de IJssel en is een belangrijk knooppunt in het recreatieve netwerk [figuur 38]. Het voormalige grote buitenterrein van de steenfabriek met een afmeting van 250 bij 500 meter, ligt er in de huidige situatie echter verlaten bij. Plannen voor herbesteding tot woonwijk zijn ondermeer vanwege de industriële bestemming op niets uitgelopen. Hier komt bij dat het voorspelde klimaat in de uiterwaarden extremer zal worden: droger en natter.

De meest aannemelijke herbesteding zou daarom deze drie factoren moeten combineren. Een Fish-farm verbonden met de openbare recreatie structuur is hierin een interessante optie.

Allereerst valt deze bedrijvigheid binnen de bestemming en kan het grote plateau met relatief eenvoudige ingrepen worden getransformeerd tot een veld vol bassins. Hier tussendoor kan de openbare ruimte met het recreatienetwerk, uiteraard enigszins gescheiden, ook haar weg vinden [figuur 45].

Onderdeel van deze openbare ruimte structuur is ook de belangrijke waterinlaat bij de steenfabriek die het water op de Noordoever in open verbinding met de IJssel stelt.

Bovenal is het echter een visionair voorstel hoe nieuwe vormen van bedrijvigheid in de veranderde context van de uiterwaard mogelijk zijn. Een Fish-farm is daar een aansprekend voorbeeld in omdat deze goed in staat is met wisselende waterstanden om te gaan en de beeldbepalende ruimtelijk openheid van het landschap respecteert.



Figuur 45: Impressie steenfabriek De Groot binnen openbaar toegankelijke recreatienetwerk. Bron: eigen tekening

Steenfabriek De Emptepol

Steenfabriek de Emptepol ligt als het ware ingeklemd rondom de aanlanding van de A12 op de Zuid-oever. De aanleg van deze snelweg bracht echter in het verleden een splitsing tussen de ruimte rondom de steenfabriek en de kleine jachthaven aan de andere kant.

Het landschapsonwerp voorziet in een verbinding van deze beide en herstelt de oude jachthaven ook weer in ere [figuur 46 en 47]. Basis is het grote bestaande plateau betonnen plateau waarin als referentie naar de oude haaghutten, een patroon van baksteen strips in de vloer is opgenomen.

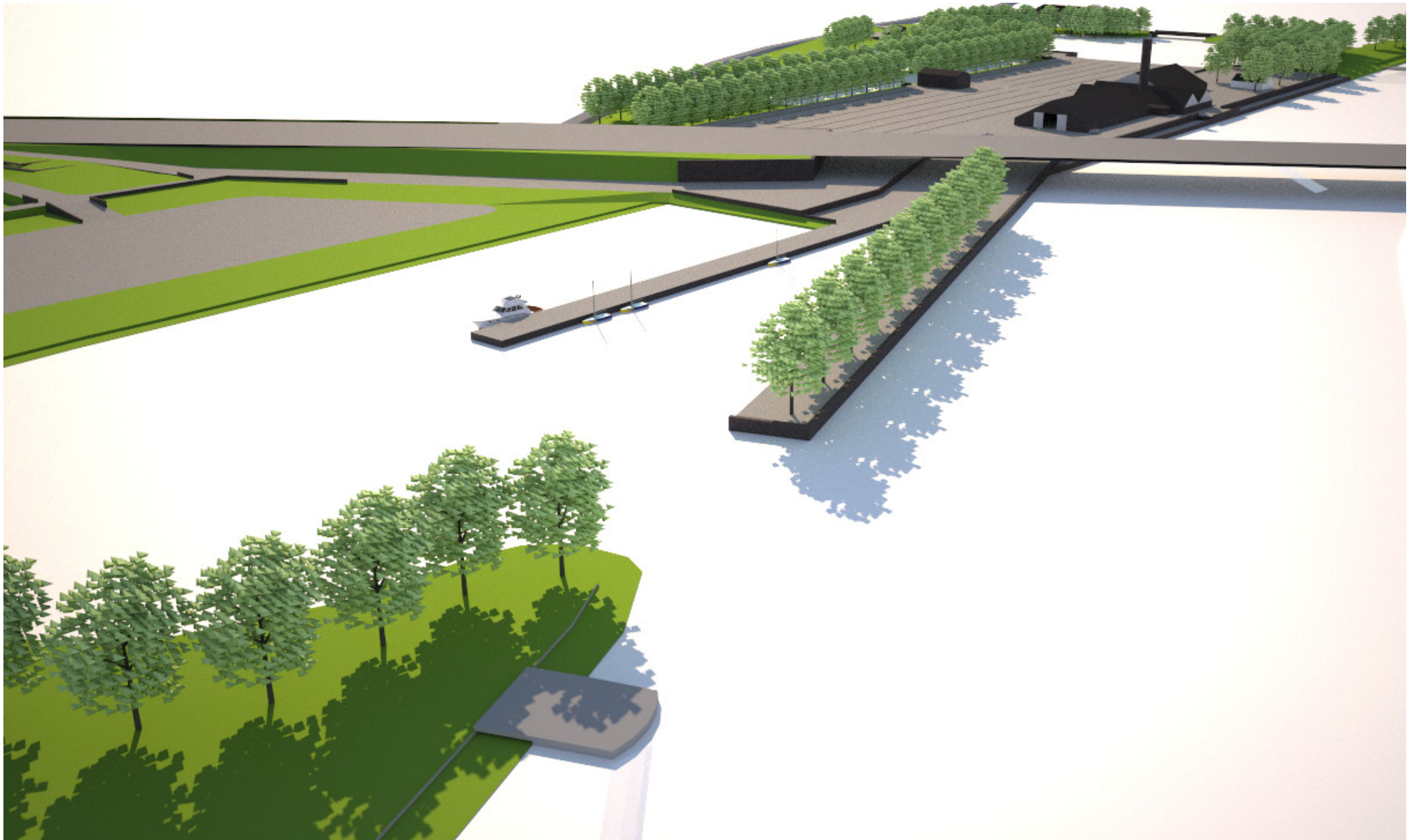
Aan de IJsselzijde wordt veel van de boom-opslag verwijderd en krijgt het plateau een kademuur in twee trappen richting het water. Hierdoor krijgt de steenfabriek, die vanaf de A12 nu weer goed te zien is, als het ware een duidelijk 'podium'. Het vlak van dit podium loopt onder de A12 door en loopt over in 2 pieren die een hellingbaan inklemmen. Hier vindt de oude jachthaven een nieuwe plek.

De afbakening van het plateau en de aanknoping naar het omringende netwerk [1. fietsers, 2. auto's, figuur 46] zijn hard gematerialiseerd met dezelfde bakstenen keermuren als alle andere plekken binnen het plan. Rondom deze afbakening sluit het dynamische uiterwaarden landschap aan. Het waterpeil fluctueert en [bestaand] zachthout oobos groeit aan de waterranden van de oude kleiputten [figuur 49].

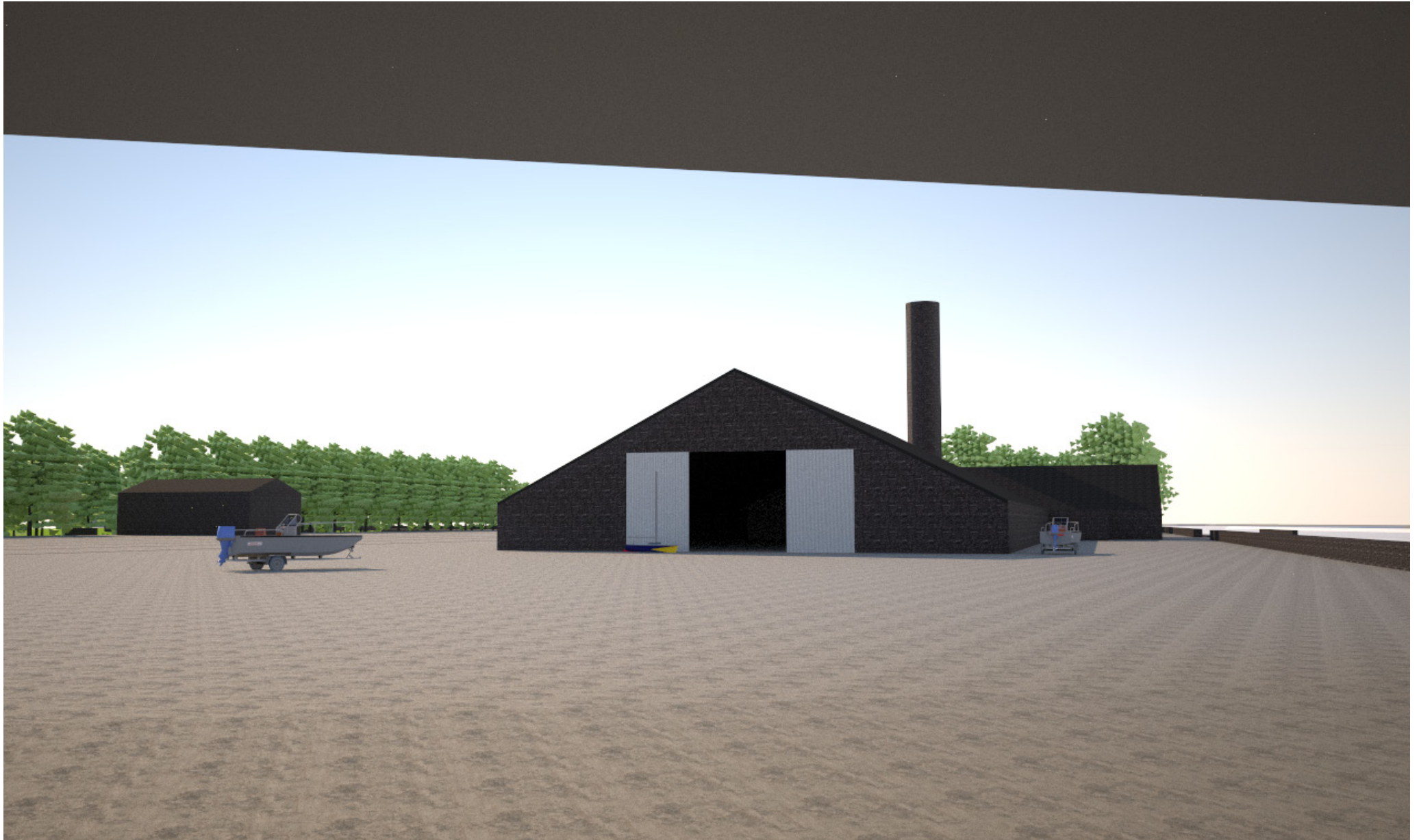
De locatie en bebouwing van de Emptepol leent zich door de voorgestelde aanpassingen goed voor twee doelen: De grote hal aan de jachthavenzijde zou goed gebruikt kunnen worden voor de stalling van boten in combinatie met een Nautische winkel [figuur 48]. Daarnaast lenen de gebouwen, maar ook de buitenruimte zich vanwege de centrale maar toch ook wat afgelegen locatie goed voor culturele evenementen zoals openlucht concerten en voorstellingen.



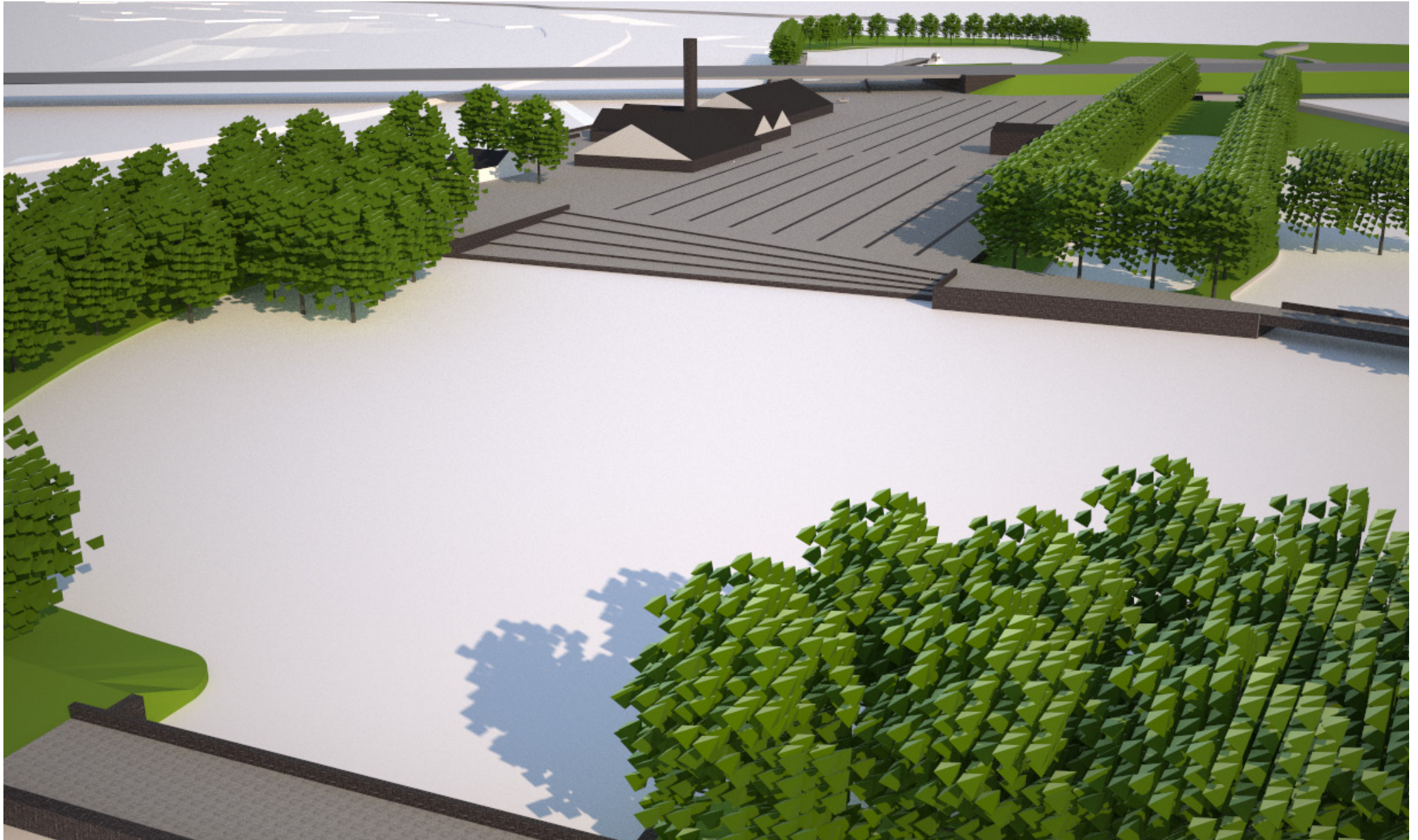
Figuur 46: Plattegrond steenfabriek De Emptepol met entree fietsers [1] en auto's [2] Bron: eigen tekening



Figuur 47: Impressie steenfabriek De Emtepol vanaf de Oostzijde. Bron: eigen tekening



Figuur 48: Impressie steenfabriek De Emptepol vanaf maaiveld onder de A12. Bron: eigen tekening



Figuur 49: Impressie steenfabriek De Emtepol vanaf de Westzijde. Bron: eigen tekening

Steenfabriek De Koppenwaard

Steenfabriek de Koppenwaard tenslotte, ligt aan de kop van een door zomerdijken ingepolderd stuk land in de uiterwaard van de IJssel: De Koppenwaard. De fabriek is al bijna 25 jaar buiten gebruik en in 2008 zijn door de eigenaar zelfs alle gebouwen, behalve de massieve oven zelf, afgebroken.

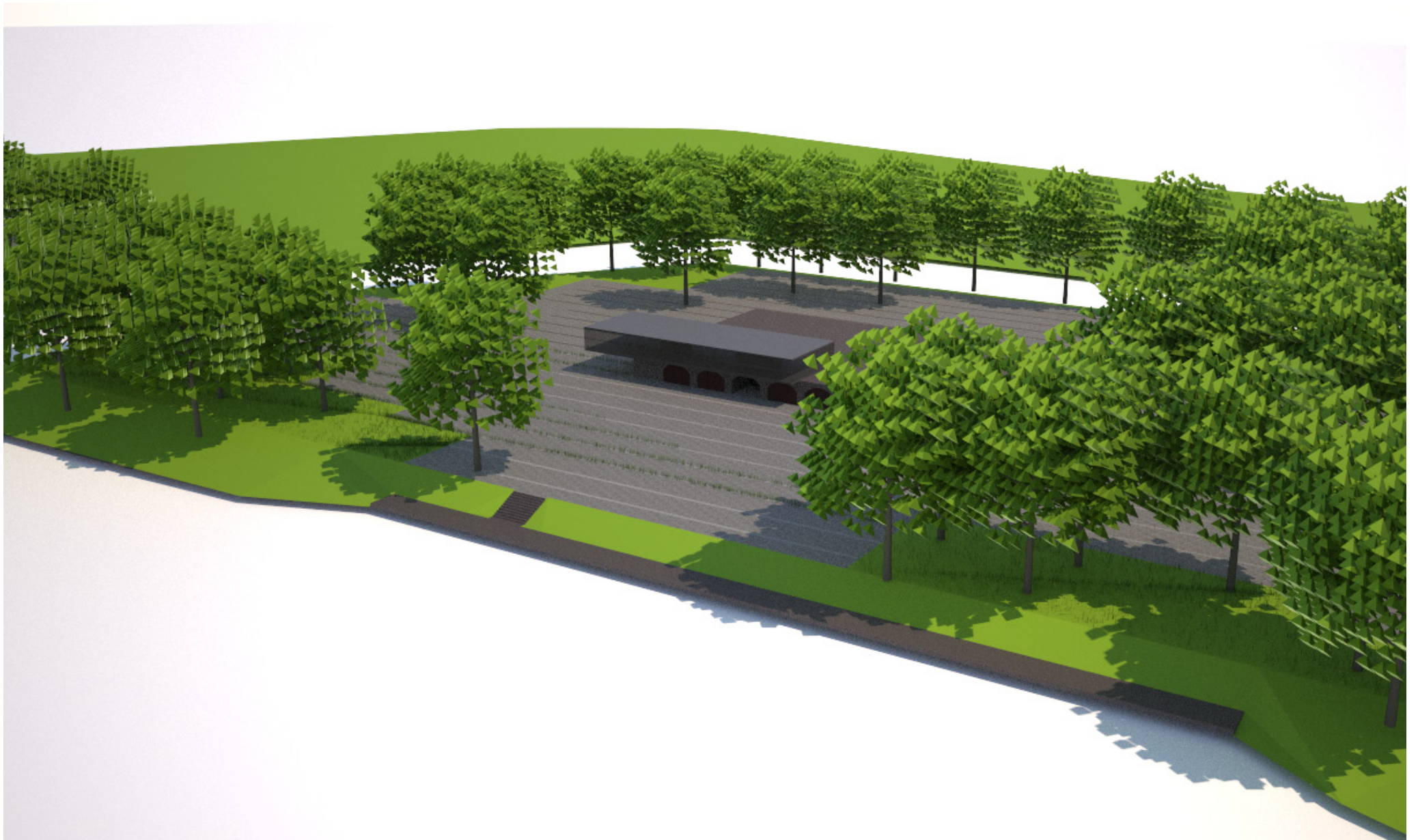
Wat is overgebleven is een groot plateau waar de natuur langzamerhand de overhand neemt. De grote groeikracht van de natuur is hier indrukwekkend wanneer grassen en bomen zich door de dilatatievoegen van het beton heen groeien, en zelfs het dak van de oven wordt langzamerhand begroeit [figuur 8, H2]. De plek bezit een groot gevoel van stilte, versterkt door de weg er naar toe over het lange dijkje van 700 m.

Het landschapsplan maakt net zoals bij de andere steenfabrieken, de Koppenwaard tot een waterinlaat van het achtergelegen land [figuur 50]. Het proces van de natuur die langzamerhand de overhand neemt wordt vervolgens versterkt door de dilatatievoegen verder uit te boren [figuur 52] en op een aantal plekken de grote Stelcon betonplaten in zijn geheel te verwijderen. De opschietende natuur krijgt hierdoor vrijer spel en wordt om de cyclus van jonge bomen groei in stand te houden, beheerd als een hakbos.

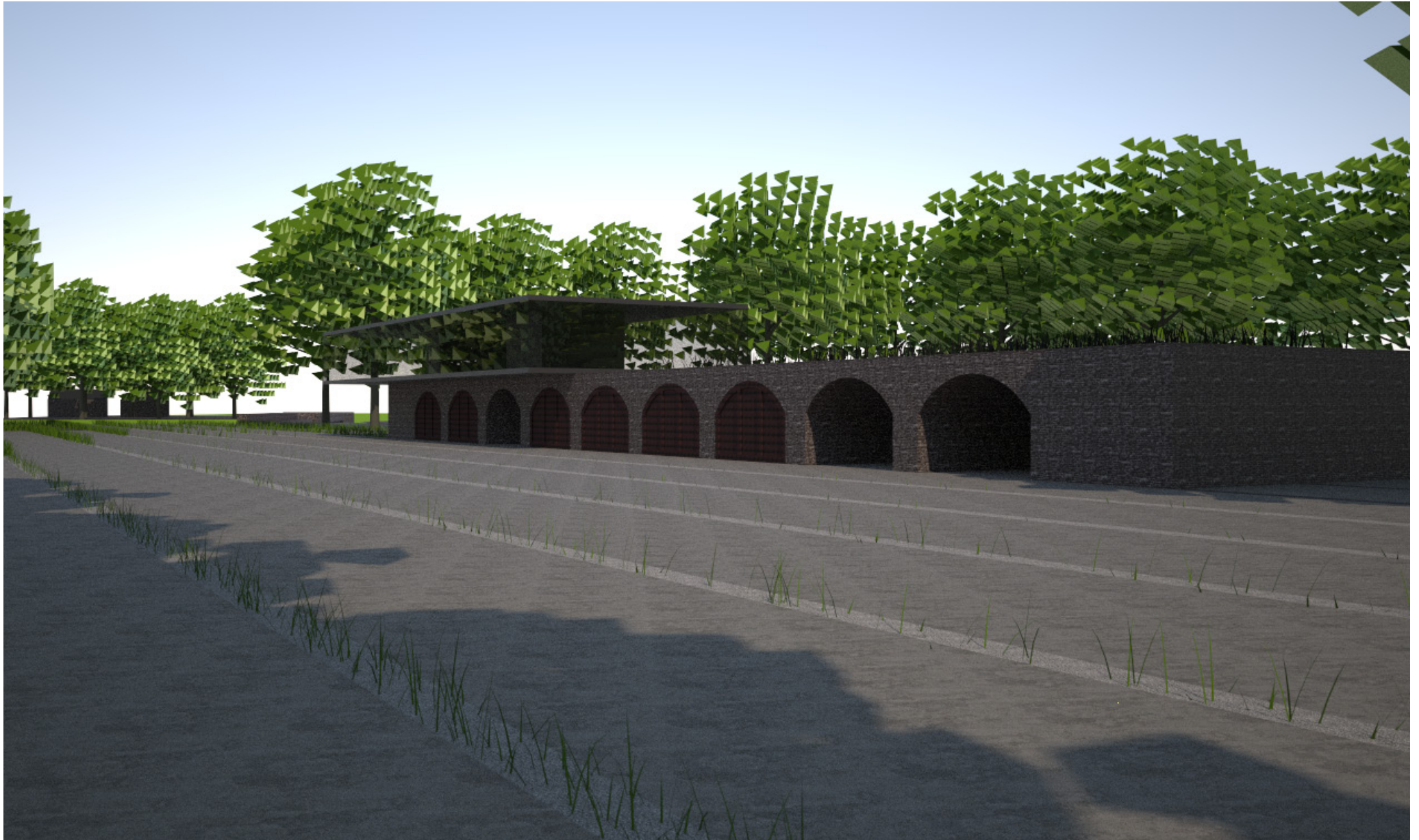
Het groene en volgroeide karakter aan de Zuidzijde van het plateau blijft [figuur 53], aan de Noordzijde wordt echter een gedeelte van de bomen verwijderd om een open zicht naar de IJssel en de aan het water gelegen kade te verkrijgen. Dit gebeurt tevens op beide hoeken van het plateau waardoor een drietal zichtlijnen over het open landschap ontstaat. In de kern daarvan ligt een nieuwe glazen volume wat op de oude oven gezet wordt [figuur 52] bereikbaar via een doorgang in oude ovenkamer. Hier zou een kleinschalige vergadercentrum gevestigd kunnen worden die past bij het bijzondere karakter van de plek: De koppenwaard als retraite.



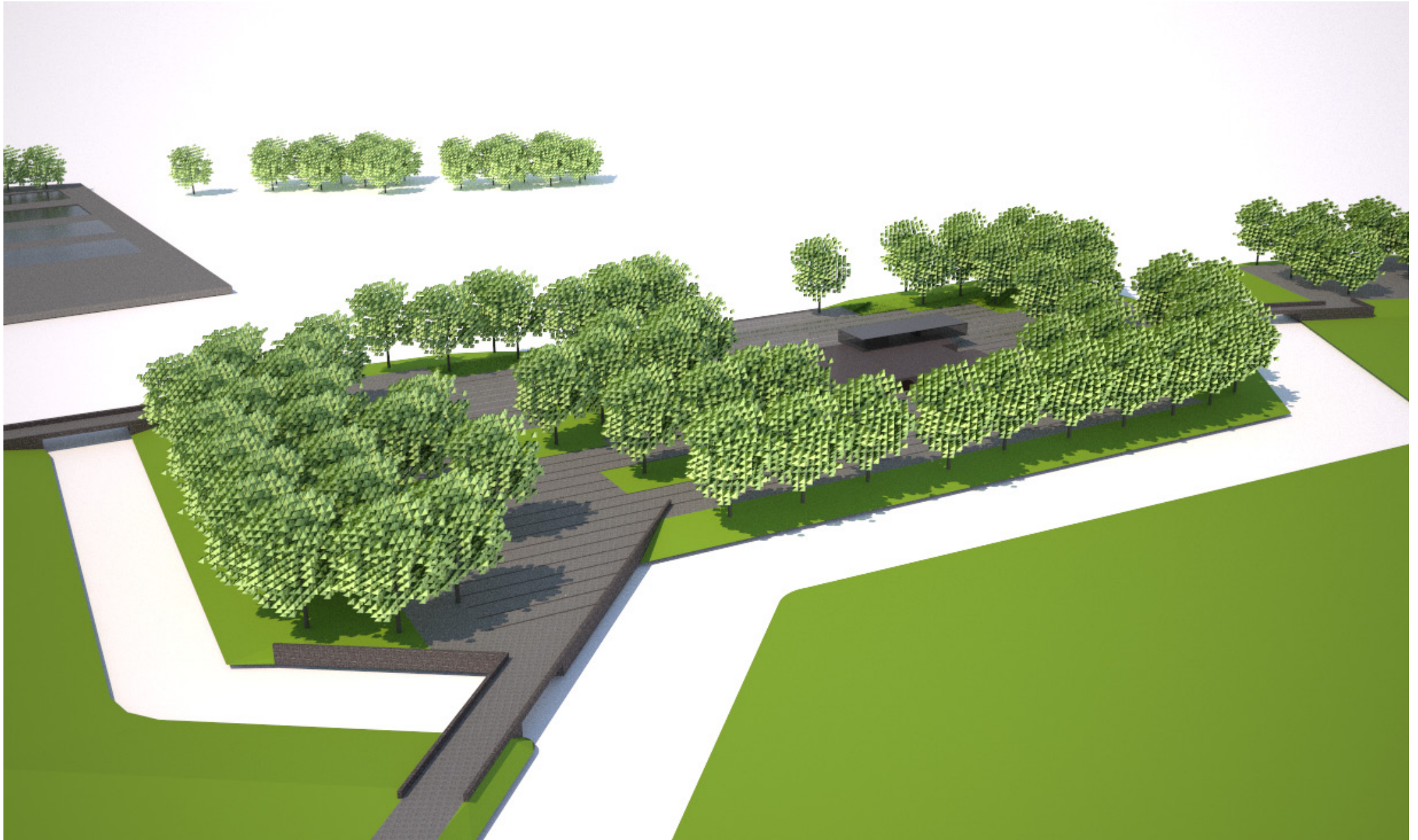
Figuur 50: Plattegrond steenfabriek De Koppenwaard. Bron: eigen tekening



Figuur 51: Impressie steenfabriek De Koppewaard vanaf Noordijze. Bron: eigen tekening



Figuur 52: Impressie steenfabriek De Koppenwaard vanaf het omringende plateau. Meer en meer grassen en zelfs bomen zullen door de opengewerkte voegen gaan groeien. Bron: eigen tekening



Figuur 53: Impressie steenfabriek DeKoppenwaard vanaf de Zuidzijde. Bron: eigen tekening

9. Reflectie

Steenfabrieken in Dynamiek. *Perspectief voor in onbruik geraakte steenfabrieken in hernieuwd dynamische uiterwaarden van Arnhem.*

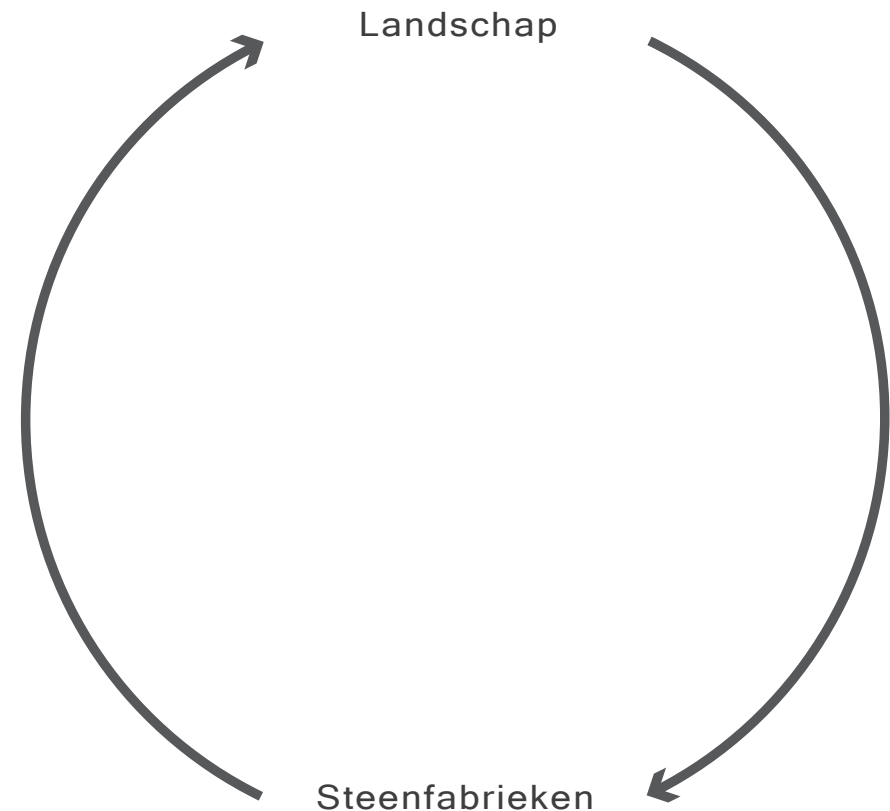
Het landschapsplan 'Steenfabrieken in Dynamiek' zet het IJsseloevers landschap om in een dynamisch uiterwaarden landschap. Een plan waarin de oorspronkelijke focus op de steenfabrieken allereerst verlegd is naar het omringende landschap. Na grondig onderzoek is hierin een aantal selectieve ingrepen gedaan die het uiterwaarden landschap weer tot een dynamisch landschap maken. Met ondermeer de blik op de toekomst van een extremer [droger/natter] klimaat, is in de laagste delen opnieuw klei weggegraven waardoor deze permanent onder water staan. Deze delen van de uiterwaard bieden ruimte aan ecologie in combinatie met recreatie. De omringende landerijen blijven ongewijzigd en in gebruik voor akkerbouw en veeteelt.

De context voor de steenfabrieken is hiermee sterk veranderd. Het dynamische uiterwaarden landschap, met daarin een recreatief netwerk en specifieke plekken waarin het landschap beleefd kan worden, is een nieuwe identiteit geworden die zichzelf in stand houdt en in de toekomst, wanneer het agrarisch landgebruik stopt, zichzelf zelfs zal uitbreiden.

De steenfabrieken fungeren hierin als ankers. Het zijn [recreatieve] bestemmingen binnen het netwerk en tevens praktisch 'civiele' plekken waardoor de waterstand van het gehele IJsseloevers uiterwaarden landschap beheerd wordt. De materialisatie van deze waterinlaten is samen met alle andere nieuw toegevoegde plekken in het landschap een familie van materialen waarin het gebruik van baksteen de hoofdrol speelt. Dit is een letterlijke verwijzing naar de steenfabrieken die met hun grote kleiafgravingen dit landschap zijn specifieke karakter gaven.

Deze nieuwe identiteit van dit dynamische IJsseloevers landschap veranderd ook de [maatschappelijke] betekenis van de steenfabrieken. Het landschapsplan en de uitwerking er van in plekken voorziet daarbij in voorstellen voor herbestemming. Voorstellen als een jachthaven gerelateerde-, culturele- of juiste bedrijfsmatige functie die passen binnen het karakter van de uiterwaard. Tegelijkertijd blijft het bouwvolume van de gebouwen ook grotendeels open, zodat als de aantrekkingskracht van het omringende landschap zal toenemen, marktpartijen op economisch rendabele wijze een daadwerkelijke herbestemming kunnen vinden.

Hiermee is de cirkel rond. De focus die aan het begin van het onderzoek op de steenfabrieken lag, is naar het landschap gelegd en vanuit daar weer teruggekeerd naar de steenfabrieken waardoor er weer perspectief ontstaat. Steenfabrieken in Dynamiek. *Perspectief voor in onbruik geraakte steenfabrieken in hernieuwd dynamische uiterwaarden van Arnhem.*



Figuur 54: Van steenfabrieken naar landschap naar steenfabrieken. Bron: eigen tekening

Bijlagen

Bijlage 1: Aanvullend kaartmateriaal Cultuurhistorische beschrijving, steenfabriek de Emtepol



Foto Emtepol in huidige situatie. Bron: eigen foto

Het Emtepol complex bestaat uit 7 objecten:

- A Een steenoven met schoorsteen en aangebouwde loodsen. De oven is in 1924 gebouwd als zigzagoven en in 1931 verbouwd tot vlamoven
- B Dubbel woonhuis met schuur en kippenhok
- C Kantoor, stammend uit het tweede kwart van de twintigste eeuw
- D Persgebouw met ketelhuis, stammend uit het eind van de jaren vijftig van de twintigste eeuw
- E Terrein met kleiputten, verharding ter plaatse van de vroegere haaghutten, een gemetselde voet van een hijskraan, restanten van een smalspoor en funderingen van veldovens.



Oude luchtfoto steenfabriek de Emtepol met jachthaven nog in werking

Bijlage 2: Representatieve beelden plan Kuiper compagnons Groene weg Velp, Rheden, Lathum.



Nieuwe nevengeul door de Koppenwaard bij laag water

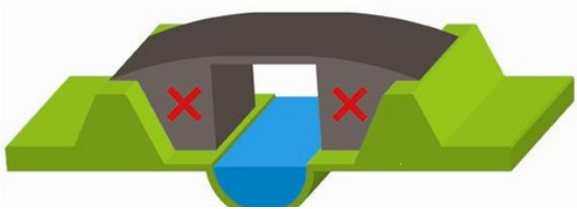


Nieuwe nevengeul door de Koppenwaard bij hoog water

Bijlage 3: De 9 verschillende typen ingrepen in het uiterwaarden landschap van het Ruimte voor de Rivier programma

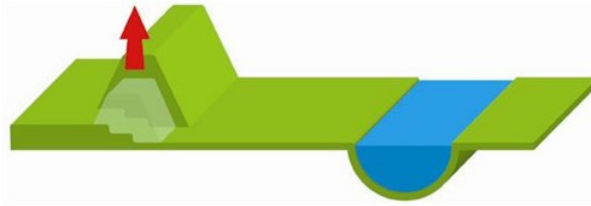
Verwijderen van obstakels

Door obstakels in het rivierbed waar mogelijk te verwijderen of aan te passen, kan het water sneller worden afgevoerd.



Dijkverbetering

Op een aantal plaatsen waar rivierverruiming geen optie is, wordt de dijk versterkt.



Dijkverlegging

Door dijken landinwaarts te verleggen, worden de uiterwaarden breder en krijgt de rivier meer ruimte.



Waterberging

Bij een uitzonderlijke combinatie van een gesloten stormvloedkering en grote rivierafvoeren richting de zee, doet het Volkerak-Zoommeer dienst als tijdelijke waterberging.



Hoogwatergeul

Een hoogwatergeul is een bedijkt gebied, dat aftakt van een rivier om een deel van het water via een andere route af te voeren.



Kribberlagig

Kribben zorgen ervoor dat de rivier op zijn plaats blijft en de juiste diepte houdt. Bij hoogwater zorgen kribben echter voor opstuwung van het water. Door de kribben te verlagen kan het water sneller worden afgevoerd.



Zomerbedverdieping

De rivierbedding wordt verdiept door een bodemlaag af te graven. De rivierbodem komt daardoor dieper te liggen waardoor er meer ruimte voor het water is.



Ontpoldering

De dijk aan de rivierzijde van een polder wordt verder landinwaarts verlegd. Deze polder is dan ontpolderd en de rivier kan bij hoogwater het gebied in stromen.



Uiterwaardvergraving

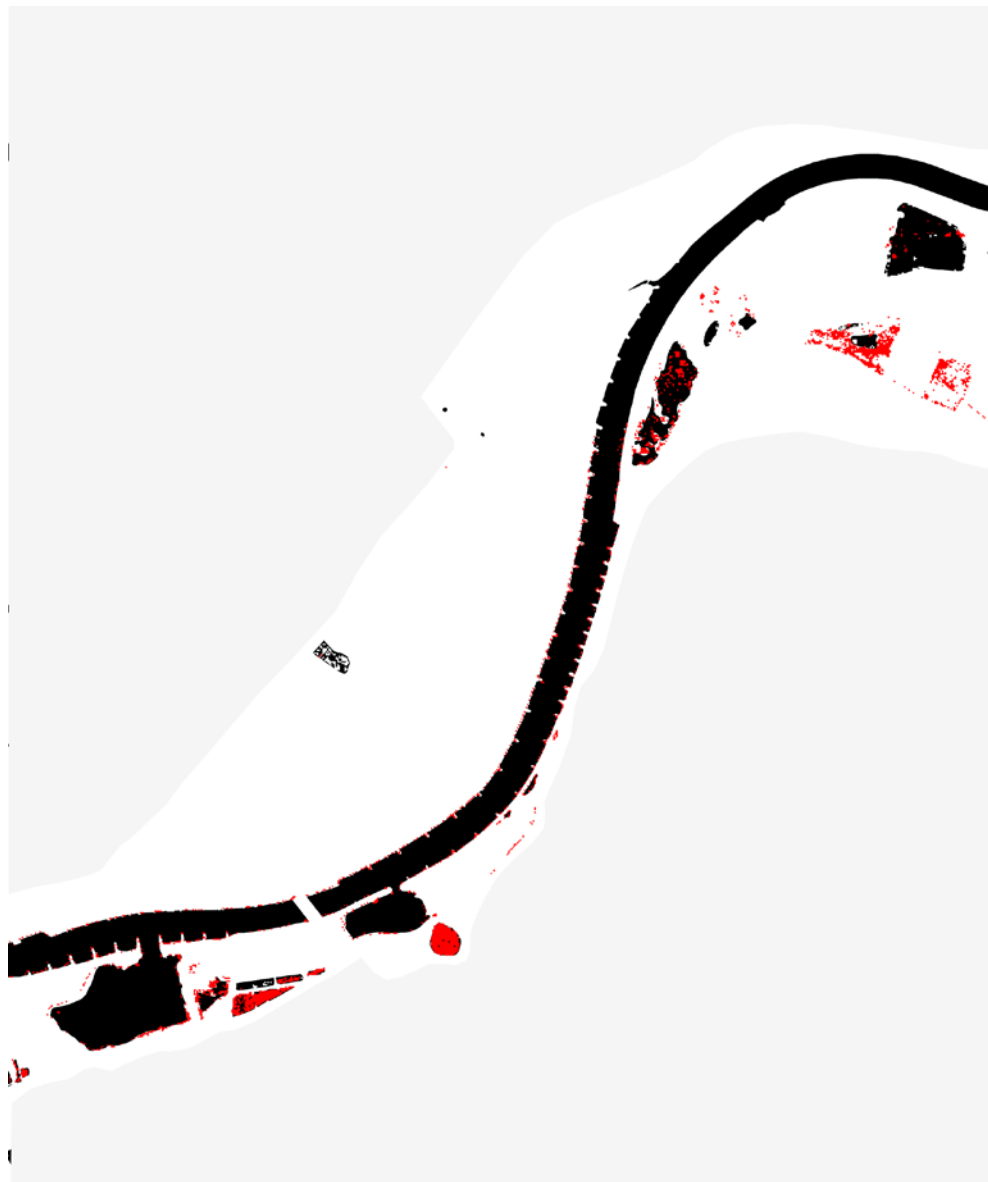
Door het afgraven van delen van de uiterwaard krijgt de rivier bij hoogwater meer ruimte.



Bijlage 4: Bodemkaart van plangebied IJsseloevers



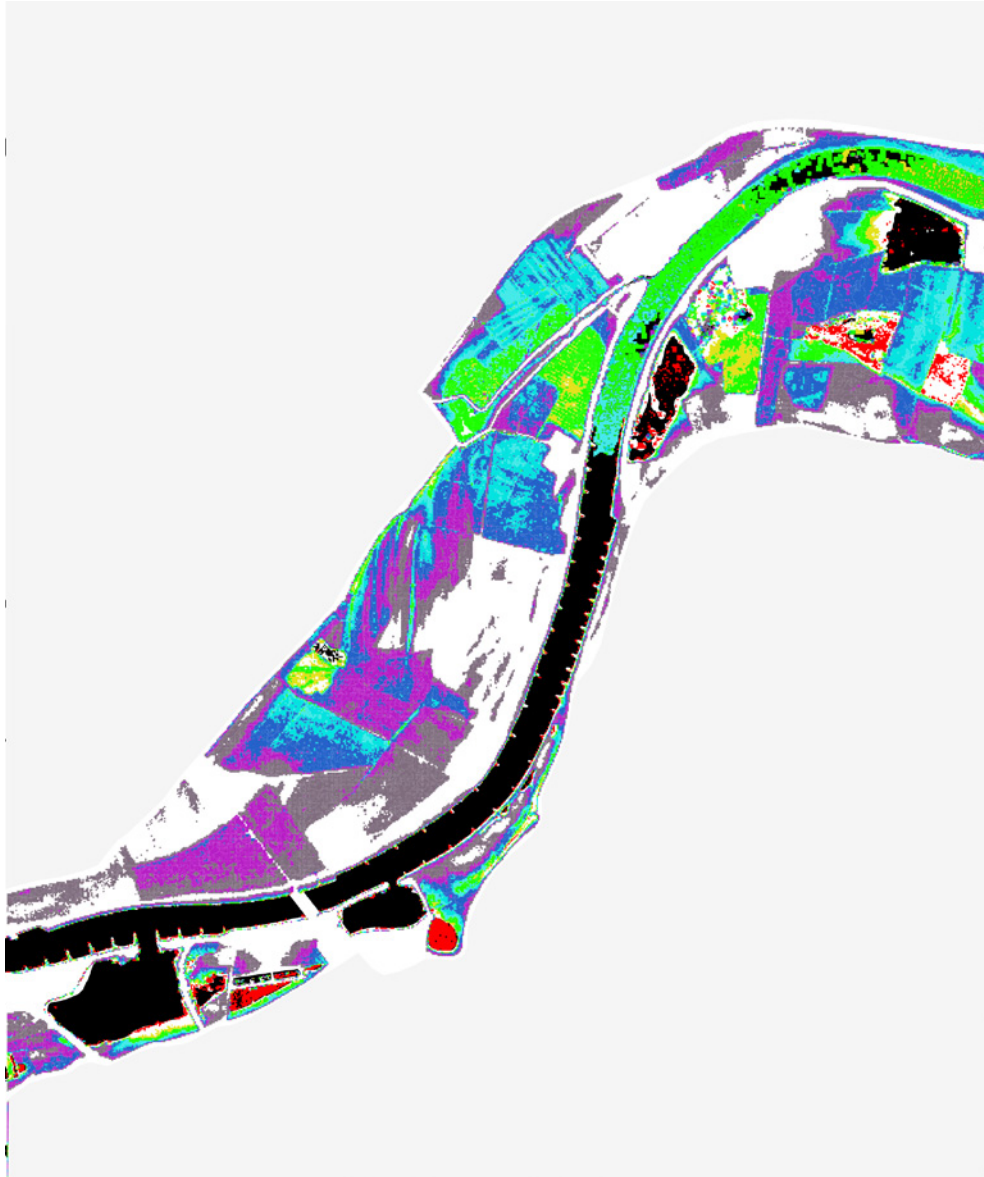
Bijlage 5: Analyse data AHN-kaart [Algemene Hoogtekaart Nederland] plangebied.



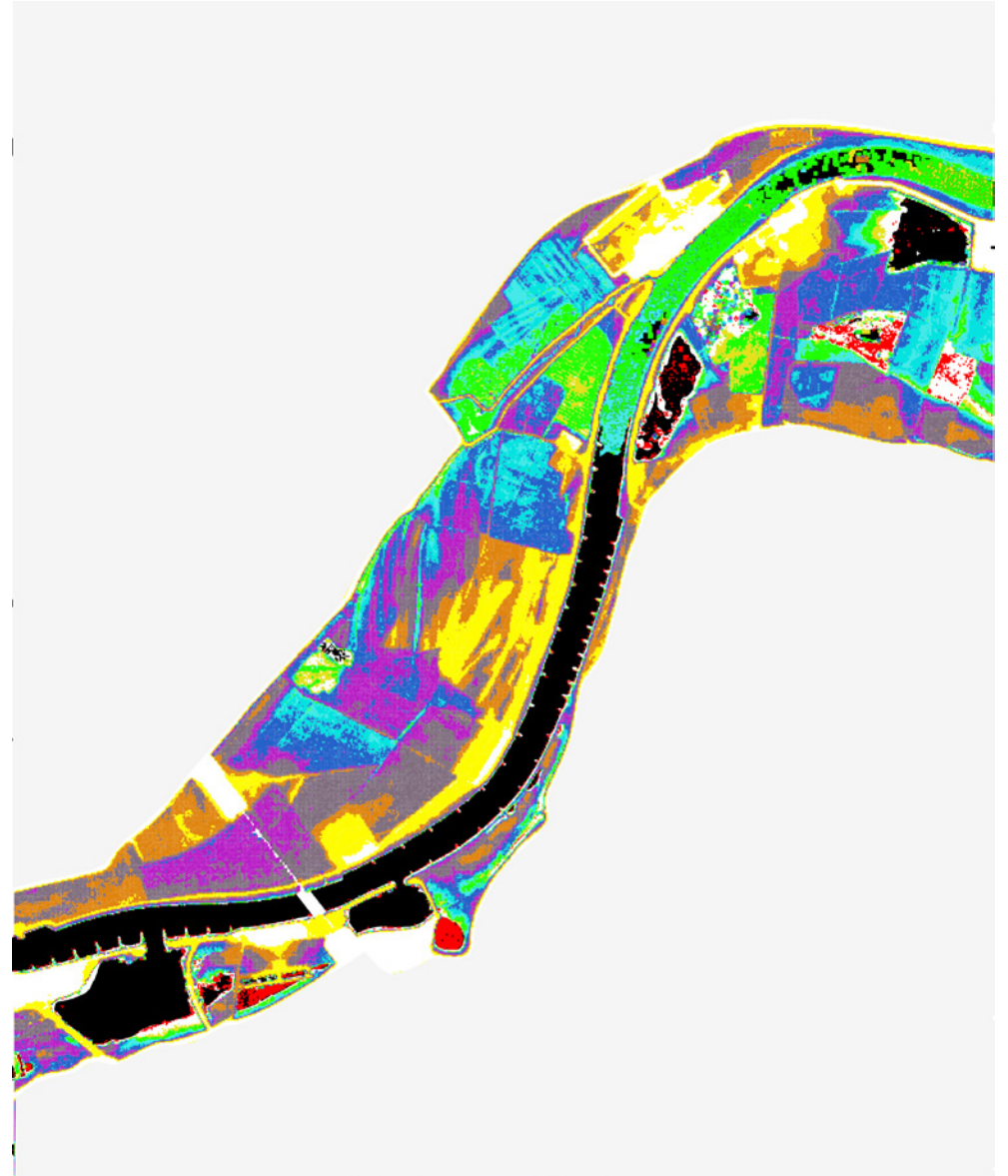
Analyse AHN hoogte plangebied 8.50 m boven NAP



Analyse AHN hoogte plangebied 9.50 m boven NAP



Analyse AHN hoogte plangebied 10.50 m boven NAP



Analyse AHN hoogte plangebied 11.50 m boven NAP

Bronvermelding

Documenten

1. Jansen, S. Presentation on River Projects. Delft 2012
2. Westerman, J Overbeek, B.T. Steenfabriek De Emptepol. Cultuurhistorische beschrijving - waardenstelling - stappenplan voor de toekomst. Westervoort 2008
3. Regiobroedplaats Voortgroep: <http://www.voortgroep.nl/wellness.html>
4. Janssen, G.B. Baksteenfabricage in Nederland. Arnhem ,1987
5. Kuiper compagnons. Groene weg Velp, Rheden, Lathum. Rotterdam, 2008: http://www.kuiper.nl/index.php?section=Projects&id=256&lan=_nl
6. De Gelderlander. Woningbouw wordt mogelijk in de Koppenwaard. Arnhem, 2007 <http://www.gelderlander.nl/regio/liemers/woningbouw-wordt-mogelijk-in-de-koppenwaard-1.2558886>
7. Ontwikkeling Riverstone: Steen- en betonfabriek: <http://www.riverstone.nl>
8. Deltacommissie. Toelichting op door de Deltacommissie gebruikte klimaatscenario's. Den Haag, 2008
9. Ruimte voor de Rivier. www.ruimtevoorderivier.nl
10. Bosch Slabbers landschapsarchitecten. IJssel. Handreiking ruimtelijke kwaliteit, Arnhem 2007.
11. Berg, van den M, Kroese, R. Steengood! nieuw perspectief: steenfabrieken & uiterwaarden langs rijn & waal. 2011
12. Van Dale Online: <http://www.vandale.nl>
13. L. Loures & T. Panagopoulos Sustainable reclamation of industrial areas inurban landscapes. Faro, 2007

Figuren

Figuur 1: Plangebied IJsseloevers in regionale context van Arnhem en omliggende steden. Bron: eigen tekening

Figuur 2: Aanleg van de Hondsbroeksche PLeij Bron: Jansen, S, Rivir Projects [1].

Figuur 3: Drie steenfabrieken [I Emptepol, II De Koppenwaard en III De Groot] binnen plangebied IJsseloevers. Bron: Google Earth/eigen tekening

Figuur 4: Steenfabriek de Emptepol Bron: Google Eath

Figuur 5: Kadastrale kaart uit 1832 met in rode uitsnede de eerste opstallen van steenfabriek de Emptepol. Bron:Steenfabriek De Emptepol. Cultuurhistorische beschrijving [2]

Figuur 6: Luchtfoto uit jaren 70' van de Emptepol met de langerekte haaghutten nog aanwezig. Bron:Steenfabriek De Emptepol. Cultuurhistorische beschrijving [2]

Figuur 7: Werking van de Ringoven en Vlamoven. Bron: Van Klei tot baksteen en meer [4].

Figuur 8: Foto steenfabriek de Koppenwaard in huidige situatie. Bron: Eigen foto.

Figuur 9: Kadastrale kaart steenfabriek de Emptepol. Bron: Gemeentelijk archief, gemeente Zevenaar.

Figuur 10: Luchtfoto steenfabriek de Koppenwaard. Bron: TomTom, maps

Figuur 11: Foto steenfabriek de Groot in huidige situatie. Bron: Riverstone gebiedsontwikkeling, www.riverstone.nl

Figuur 12: Steenfabriek de Groot begin jaren 80' Bron: De Gelderlander 'Plan voor fabriek op RiverStone bij Velp'

Figuur 13: Luchtfoto steenfabriek de Groot. Bron: Google Earth

Figuur 14: Steenfabriek de Bovenste Polder, Wageningen, herbested tot werkplaats voor kunstenaars. Bron: www.steenfabriekwageningen.nl

Figuur 15: Steenfabriek Randwijk te Heteren. Gerestaureerd en weer kleinschalig in bedrijf. Bron: www.boei.nl/Projects/view/23

Figuur 16: Ontstaan en ontwikkeling van het uiterwaarden landschap in Nederland. Bron: Eigen illustratie / www.geologievannederland.nl

Figuur 17: Hoge waterstand in de uiterwaard in 1995. Bron: Jansen, S, River Projects [1]

Figuur 18: Ingrepen Ruimte voor de Rivier projecten. Bron: www.ruimtevoorderivier.nl

Figuur 19: Aanleg terpen in de Overdiepse polder. Bron: Rijkswaterstaat.

Figuur 20: Regionaal Ruimtelijk Kader, Ruimte voor de rivier Midden IJssel. Bron: HNS Landschapsarchitecten.

Figuur 21: Doorsnede ruimtegebruik uiterwaard Waalweelde Midden. Bron: Studio Marco Vermeulen

Figuur 22: Uitwerking plekken en aansluitingen, Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld. Bron: Veenbosch en Bosch landschapsarchitecten

Figuur 23: Overzicht plangebied IJsseloevers en randgemeenten. Bron: Eigen tekening

Figuur 24: Veranderen benadering; Niet vanuit steenfabrieken maar vanuit landschap. Bron: Eigen tekening / Steengoed! [9]

Figuur 25: Algemene Hoogtekaart plangebied IJsseloevers. Bron: eigen tekening

Figuur 26: Recreatieve routing [fietspaden] plangebied. Bron: eigen tekening

Figuur 27: Landschapsstructuur plangebied. Bron: eigen tekening

Figuur 28: Akkerbouw binnen plangebied. Bron: eigen tekening

Figuur 29: Locatie van bomen in plangebied. Bron: eigen tekening

Figuur 30: Waterstijging tot 9.50 NAP [1.00 m boven gemiddeld zomerpeil]. Bron: eigen tekening

Figuur 31: Waterstijging tot 10.50 NAP [2.00 m boven gemiddeld zomerpeil]. Bron: eigen tekening

Figuur 32: Waterstijging tot 12.00 NAP [3.50 m boven gemiddeld zomerpeil]. Bron: eigen tekening

Figuur 33: Waterstijging tot 11.50 NAP [3.00 m boven gemiddeld zomerpeil]. Bron: eigen tekening

Figuur 34: Voorkomen van geanalyseerde waterstanden per maanden van het jaar. Bron: Rijkswaterstaat [5]. Tekening: eigen tekening

Figuur 35: Herprofileren: Verlagen laagste delen en 'aanzetten' hoogteverschillen. Bron: eigen tekening

Figuur 36: Conceptstappen als de basis van landschapsplan voor 'Steenfabrieken in dynamiek'. Bron: eigen tekening

Figuur 37: Grondafraving en verplaatsing binnen landschapsplan 'Steenfabrieken in Dynamiek'. Bron: eigen tekening

Figuur 38: Plankaart met waterinlaten binnen landschapsplan bij gemiddelde zomerwaterstand van 8.50 m boven NAP. Bron: eigen tekening

Figuur 39: Waterstijging naar 9.50 m boven NAP Bron: eigen tekening

Figuur 40: Waterstijging naar 11.00 m boven NAP Bron: eigen tekening

Figuur 41: Waterstijging naar 10.00 m boven NAP Bron: eigen tekening

Figuur 42: Waterstijging naar 10.50 m boven NAP Bron: eigen tekening

Figuur 43: Dwarsprofiel A-A' met uitvergroot materialisatie landschapsplan Bron: eigen tekening

Figuur 44: Toekomstbeeld landschapsplan: Door stijgende water meer land onder invloed van water + natuurontwikkeling. Bron: eigen tekening

Figuur 45: Impressie steenfabriek De Groot binnen openbaar toegankelijke recreatienetwerk Bron: eigen tekening

Figuur 46: Plattegrond steenfabriek De Emptepol Bron: eigen tekening

Figuur 47: Impressie steenfabriek De Emptepol vanaf de Oostzijde. Bron: eigen tekening

Figuur 48: Impressie steenfabriek De Emptepol vanaf maaiveld onder de A12. Bron: eigen tekening

Figuur 49: Impressie steenfabriek De Emptepol vanaf de Westzijde. Bron: eigen tekening

Figuur 50: Plattegrond steenfabriek De Koppenwaard. Bron: eigen tekening

Figuur 51: Impressie steenfabriek De Koppenwaard vanaf Noordijze. Bron: eigen tekening

Figuur 52: Impressie steenfabriek De Koppenwaard vanaf het omringende plateau. Bron: eigen tekening

Figuur 53: Impressie steenfabriek DeKoppenwaard vanaf de Zuidzijde. Bron: eigen tekening

Figuur 54: Van steenfabrieken naar ladschap naar steenfabrieken. Bron: eigen tekening

