

# Smartland

landscape  
architecture



Goois  
Natuurreservaat



04 okt 2024



Ontwerpend onderzoek  
**Natuurbrug N525 Westerheide**



## Ontwerpend onderzoek Natuurbrug N525 - Westerheide

Smartland landscape architecture

Léon Emmen  
Vincent Lulzac  
Jacoba Istel

Opdrachtgever

**Provincie Noord-Holland**



# Inhoud

|                                               |           |                                                            |           |
|-----------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Inleiding</b>                              | <b>4</b>  |                                                            |           |
| Ontsnippering van de N525                     | 5         |                                                            |           |
| Procesgeschiedenis                            | 5         |                                                            |           |
| <b>Ontwerpend onderzoek</b>                   | <b>6</b>  |                                                            |           |
| Ontwerpend onderzoek                          | 7         |                                                            |           |
| De zes onderzoeksvarianten                    | 9         |                                                            |           |
| Onderzoeksvragen                              | 9         |                                                            |           |
| Ruimtelijke beleving                          | 9         |                                                            |           |
| <b>De locatie</b>                             | <b>10</b> |                                                            |           |
| Landschap                                     | 11        |                                                            |           |
| Natuurwaarden                                 | 17        |                                                            |           |
| Archeologie en bodem                          | 18        |                                                            |           |
| Cultuurhistorische waarde                     | 18        |                                                            |           |
| Aanvullend cultuurhistorisch onderzoek        | 18        |                                                            |           |
| <b>Onderzoeksvarianten</b>                    | <b>20</b> |                                                            |           |
| Leeswijzer onderzoeksvarianten                | 21        |                                                            |           |
| Technische ontwerp uitgangspunten             | 21        |                                                            |           |
| Onderzoeksvariant 1a                          | 26        |                                                            |           |
| Onderzoeksvariant 1b                          | 30        |                                                            |           |
| Onderzoeksvariant 3                           | 38        |                                                            |           |
| Onderzoeksvariant 4                           | 42        |                                                            |           |
| Half verdiepte ligging                        | 46        |                                                            |           |
| Onderzoeksvariant 5a                          | 48        |                                                            |           |
| Onderzoeksvariant 5b                          | 52        |                                                            |           |
| Volledig verdiepte ligging                    | 56        |                                                            |           |
| <b>Aanvullend cultuurhistorisch onderzoek</b> | <b>58</b> |                                                            |           |
| Het natuurlijke landschap                     | 59        |                                                            |           |
| Bewoningsgeschiedenis                         | 60        |                                                            |           |
| Waterwinning                                  | 62        |                                                            |           |
| Kwetsbaarheidsanalyse en waardering           | 63        |                                                            |           |
|                                               |           | Toelichting op de waardering                               | 64        |
|                                               |           | Celtic field, raatakkerpatroon                             | 65        |
|                                               |           | Eventuele archeologische bodemsporen                       | 65        |
|                                               |           | Spoorbundels                                               | 65        |
|                                               |           | Individuele karrensporen                                   | 66        |
|                                               |           | Kleinschalige vlakvormige leem- of grindkuilen             | 66        |
|                                               |           | Langgerekte kuilen of kuilenreeksen                        | 66        |
|                                               |           | Ontginningsweg 1845                                        | 66        |
|                                               |           | Laanbeplanting                                             | 67        |
|                                               |           | Zichtlijn op het tolhuis                                   | 67        |
|                                               |           | Bronnen                                                    | 67        |
|                                               |           | <b>Ecologische waardering</b>                              | <b>68</b> |
|                                               |           | Inleiding                                                  | 69        |
|                                               |           | Bestaande natuurelementen, waarde en mogelijke verandering | 69        |
|                                               |           | Droog bos                                                  | 69        |
|                                               |           | Droge heide                                                | 69        |
|                                               |           | Solitaire bomen                                            | 70        |
|                                               |           | De laanstructuur                                           | 70        |
|                                               |           | <b>Beoordeling onderzoeksvarianten</b>                     | <b>72</b> |
|                                               |           | Beoordeling van het onderzoek                              | 73        |
|                                               |           | Beoordelingscriteria                                       | 73        |
|                                               |           | 1. Ecologisch functioneren                                 | 73        |
|                                               |           | 2. Cultuurhistorie en landschappelijke inpassing           | 73        |
|                                               |           | 3. Uitvoering                                              | 74        |
|                                               |           | 4. Ruimtelijke beleving                                    | 74        |
|                                               |           | Beoordelingsmatrix                                         | 75        |
|                                               |           | <b>Uitwerkingen</b>                                        | <b>78</b> |
|                                               |           | Ontwerpbeschrijving variant 1A                             | 81        |
|                                               |           | Ontwerpbeschrijving variant3                               | 89        |



# Inleiding

1



# 1. Inleiding

## Ontsnippering van de N525

De N525, een provinciale weg tussen Hilversum en Laren, vormt een barrière tussen enkele grote bos- en heideterreinen in het centrale deel van het Gooi. Dit betreft aan de noordzijde van de weg de Bussummer- en Westerheide en aan de zuidzijde de Zuiderheide en het Laarder Wasmeer. De provincie Noord-Holland is voornemens om deze verkeersweg te ‘ontsnipperen’ door de aanleg van een natuurverbinding. Deze natuurverbinding bij de N525 moet het mogelijk maken dat diersoorten vrijelijk tussen de natuurgebieden aan weerszijden van de weg kunnen bewegen zonder het risico te lopen om te worden aangereden.

## Procesgeschiedenis

Voor dit initiatief is een aantal eerdere studies uitgevoerd, ecologische, cultuurhistorische en ruimtelijke studies. Door Bureau Waardenburg is een schetsontwerp voor de natuurbrug opgesteld. De meest relevante studies zijn:

- Ontsnipperingsplan N525; Advies voor het ontwerp en de positionering van een faunapassage; E.A. van der Grift; Wageningen Environmental Research; juli 2017
- Landschappelijk onderzoek Natuurverbinding N525; Michiel Veldkamp

- Natuurverbinding N525; Toelichting op het schetsontwerp; Bureau Waardenburg; drs. D. Emond; 29 juni 2021;
- Natuurverbinding N525; Analyse cultuurhistorische kenmerken en waarden van de weg en de onmiddellijke omgeving; Cultuurhistorische Projecten; 15 maart 2023
- Notitie van Van der Grift; Brug vs tunnel

Met de studies is een proces met de gemeente Hilversum, Laren en de provinciale ARO doorlopen. Op 28 maart 2023 is de natuurverbinding Westerheide behandeld in de ARO. De commissie ARO is op hoofdlijnen akkoord gegaan met de uitgevoerde onderzoeken en de conclusies die daaruit naar voren komen. Het realiseren van een optimale verbinding voor doelsoorten is het belangrijkste. Daarom heeft de ARO ook de voorkeur voor een natuurverbinding over de weg. Een tunnel is ecologisch gezien niet gewenst en een verdiepte ligging van de weg, met een natuurverbinding op maaiveld, heeft met het oog op de cultuurhistorische waarden van de weg te veel nadelen.

De commissie heeft de volgende opmerkingen en aanbevelingen gedaan:

1. Vul het cultuurhistorisch onderzoek aan waar het gaat om de beleving van de natuurverbinding vanuit het landschap. Dit kan ook onderdeel zijn van het ontwerp onderzoek.

2. Zorg ervoor dat een landschapsarchitect niet alleen maar aan de slag gaat op basis van een programma van eisen, maar laat deze een integraal ontwerpend onderzoek uitvoeren, in samenwerking met een deskundige op het gebied van cultuurhistorie en een ecooloog. Zorg daarbij voor een aantal scenario's, met een bandbreedte aan oplossingen, bijvoorbeeld met meer nadruk op landschap, of op cultuurhistorie, of ecologie.
3. Voorkom standaardoplossingen en zorg voor maatwerk: houd rekening met de specifieke landschappelijke en cultuurhistorische waarden ter plekke en zorg dat deze waar mogelijk worden versterkt of benadrukt. Wees daarbij vanuit cultuurhistorisch oogpunt terughoudend met al te ingrijpende of opvallende oplossingen.

## ARO behandeling 3 sept 2024

Op 3 september 2024 werd dit ontwerpend onderzoek gepresenteerd in de ARO. De ARO complimenteert de aanvrager met het ontwerpend onderzoek, op basis van zichtlijnen en de inpassing in het landschap. Ook de cultuurhistorische onderbouwing is een goede aanvulling. De gekozen varianten leiden tot een bescheiden ingreep, die past bij het landschap. Door te kiezen voor een overspanning zonder extra steunpunten ontstaat een rustig beeld. Concluderend schrijft de ARO: De ARO heeft veel waardering voor het verrichte onderzoek en kan zich vinden in de twee voorgestelde varianten. De ARO spreekt haar vertrouwen uit in nadere uitwerking van het project.

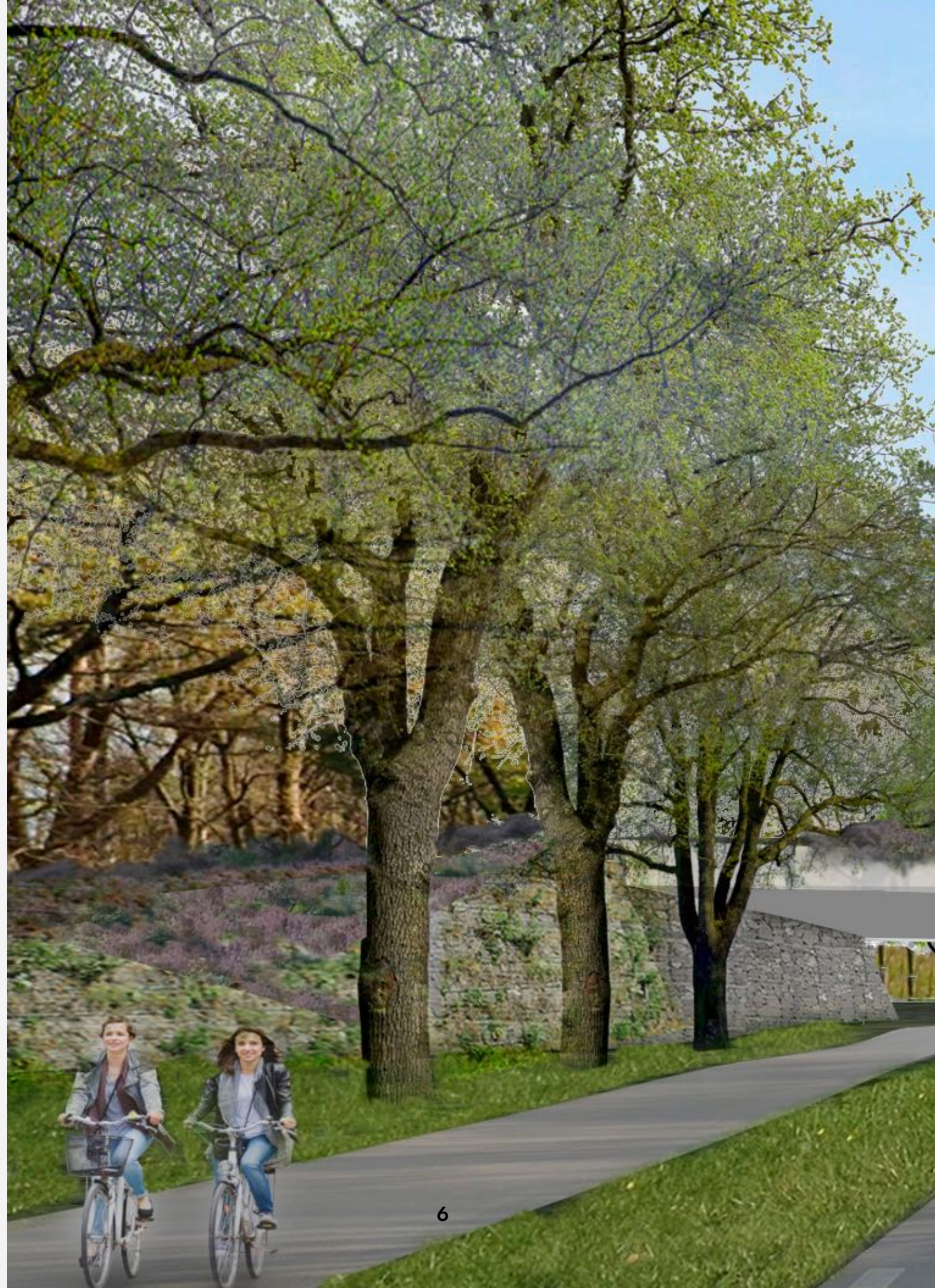


Onderzoeken en studies 2017 - 2023



# — Ontwerpend onderzoek

2





## 2. Ontwerpend onderzoek

### Ontwerpend onderzoek

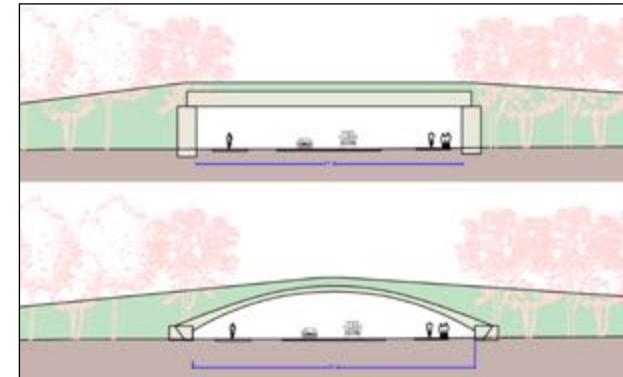
Deze aanbevelingen hebben geleid tot dit ontwerpend onderzoek. In de eerdere vergelijking van varianten is een vrij snelle afweging en trechtering gemaakt tot drie varianten waarbij de tunnel variant al snel afviel omdat deze ecologisch niet voldoende functioneert. Uit de communicatie tussen ARO, PNH en het Goois Natuurreservaat begrijpen we dat vooral bij deze trechtering een verdiepingsslag wordt gewenst. Dat is de reden voor dit aanvullende ontwerpend onderzoek. Hierbij ligt de focus van het ontwerpend onderzoek op het op een gelijkwaardige manier vergelijken van de onderzoeksvarianten. Realistische 3D visualisaties op ooghoogte zijn voor deze beoordeling het meest geschikt. Dit geeft inzicht in de omvang, de ruimtelijke impact, de zichtbaarheid, landschappelijke inpassing van het project en de zichtlijn over de N525.

Vaststellen van de onderzoeksvarianten  
We zijn dit ontwerpend onderzoek gestart met een brede differentiatie aan varianten. Op verzoek van de Gemeente Laren zijn daar ook varianten aan toegevoegd met een verdiepte of halfverdiepte ligging van de N525. Waarbij we van 9 schetsvarianten trechteren naar 6 onderzoeksvarianten. De onderzoeksvarianten beoordelen we aan de hand van 4 beoordelingscriteria met 11 sub

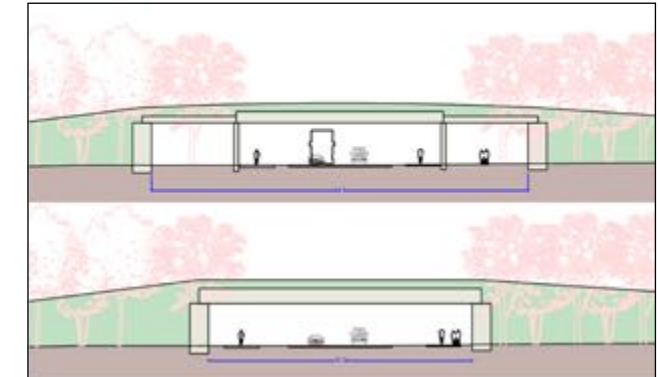
beoordelingscriteria deze beoordelingscriteria worden beschreven op bladzijde 73. Tenslotte zijn twee onderzoeksvarianten verder uitgewerkt vanaf bladzijde 78.

De essentiële kenmerken waarmee we de schetsvarianten hebben teruggebracht tot de zes onderzoeksvarianten zijn:

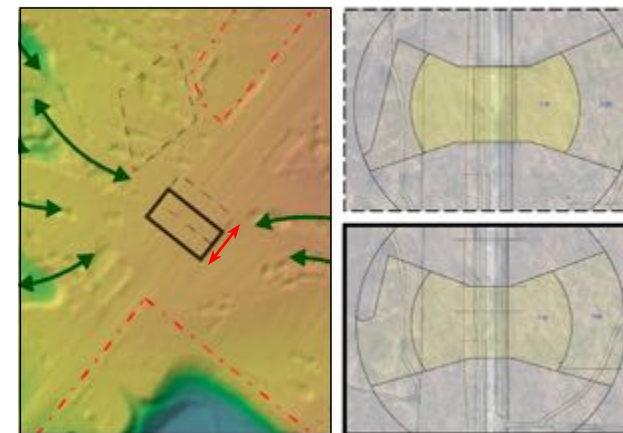
- Behoud en accentuering cultuurhistorie
- Ruimtelijke beleving (beleving vanaf de N525 en vanuit het heidelandschap)
- Landschappelijke impact
- Keuze voor het type constructie (vlak of getoogd)
- De lengte van de overspanning
- De locatie van de overbrugging
- De hoogte van de natuurbrug in relatie tot de helling van het talud tussen heide en brug
- De ligging van de N525 ten opzichte van het bestaande maaiveld:
  - Ligging N525 op maaiveldhoogte
  - Ligging N525 verdiept
  - Ligging N525 halfverdiept



vlakke of getoogde constructie



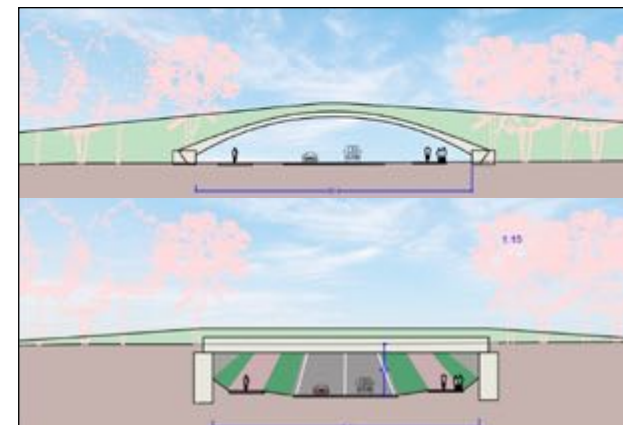
lengte van de overspanning



locatie van de overbrugging



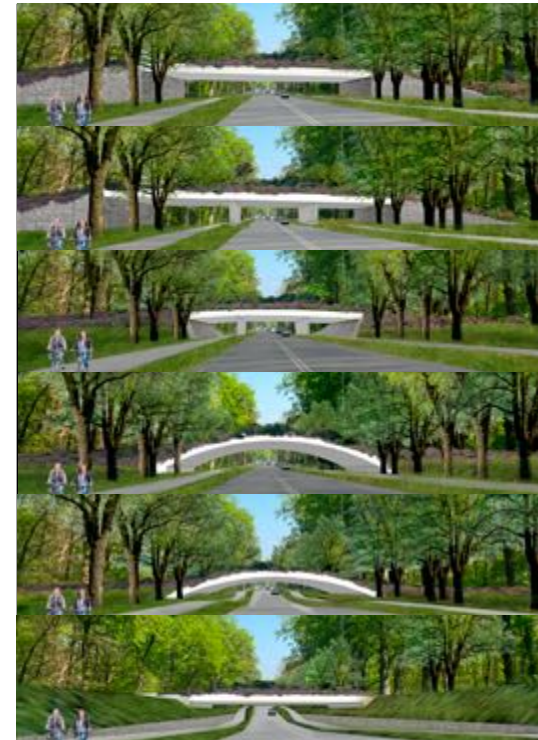
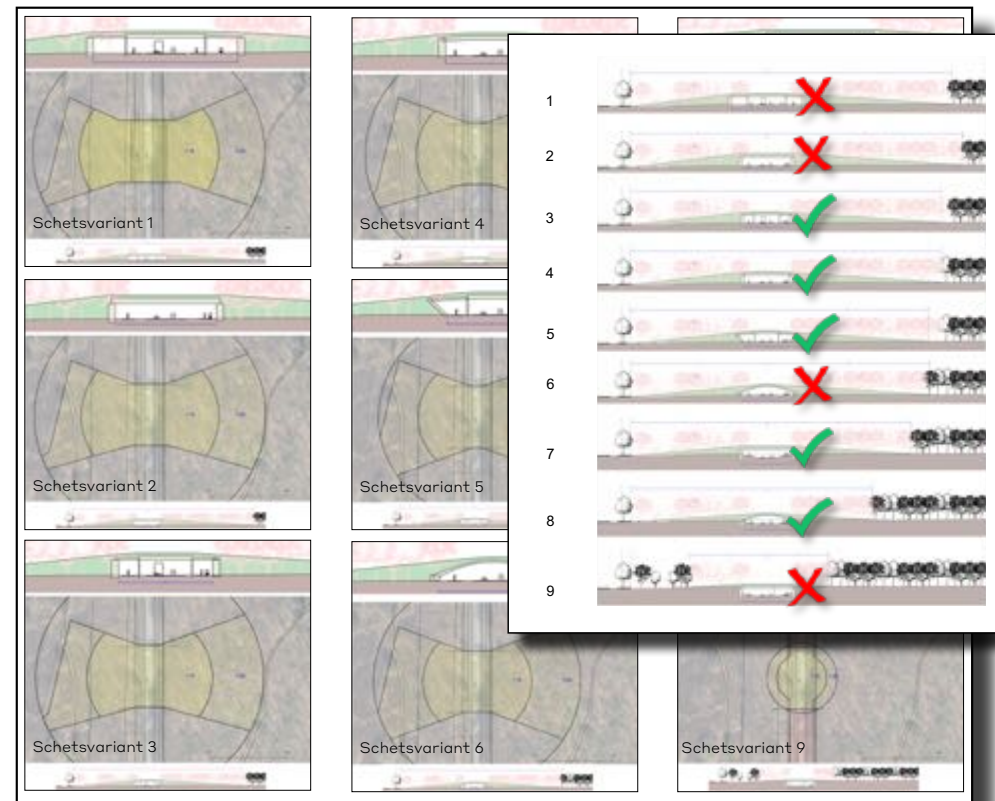
hoogte in relatie tot de taludlengte



N525 ligging op maaiveld of verdiept



## 2. Ontwerpend onderzoek

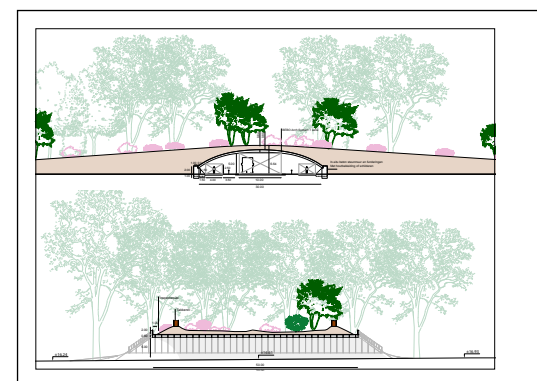
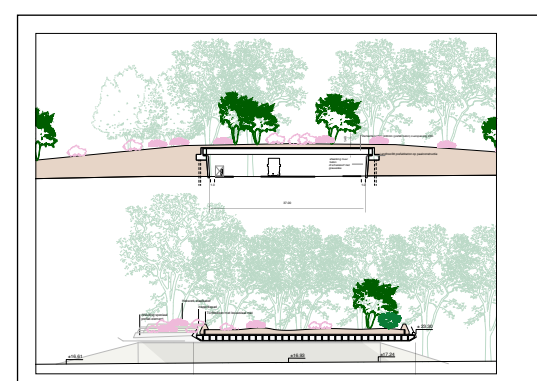
[illegible]

### Selectie onderzoeksvarianten

## Ontwerpend onderzoek

### Beoordelen varianten

## Uitwerkingen



## *Uitwerking voorkeursmodellen*

## Visualisatie voorkeursmodellen



## 2. Ontwerpend onderzoek

### De zes onderzoeksvarianten

De onderzoeksvarianten bouwen voort op het optimaal functioneren van de ecologische verbindingsfunctie zoals die in het voortraject al is onderzocht en geconcludeerd, en waardoor de tunneloptie niet meer wordt meegenomen in deze studie. Ecoloog Klaas Jan Wardenaar bewaakt dat deze ecologische functionaliteit in de verschillende opties overeind blijft en heeft inbreng in de concrete uitwerkingen en ecologische inrichting van de natuurbrug. Cultuurhistoricus Adriaan Haartsen bewaakt tijdens het ontwerpend onderzoek de cultuurhistorische identiteit van de weg en het landschap. De landschapsarchitecten van Smartland ontwerpen een passende inrichting en zijn verantwoordelijk voor het (landschap) architectonisch ontwerp en een goede beeldkwaliteit van alle verschillende varianten

### Onderzoeksvragen

Met het ontwerpend onderzoek wordt antwoord geven op de volgende vragen:

1. Hoeveel laanbomen moeten er naar schatting worden gekapt bij de verschillende varianten en hoe groot is het te kappen oppervlakte bos?
2. Wat is het ruimtebeslag van de varianten en in welke mate worden archeologische waarden (onder meer grondkuilen en karresporen) het beste bewaard?

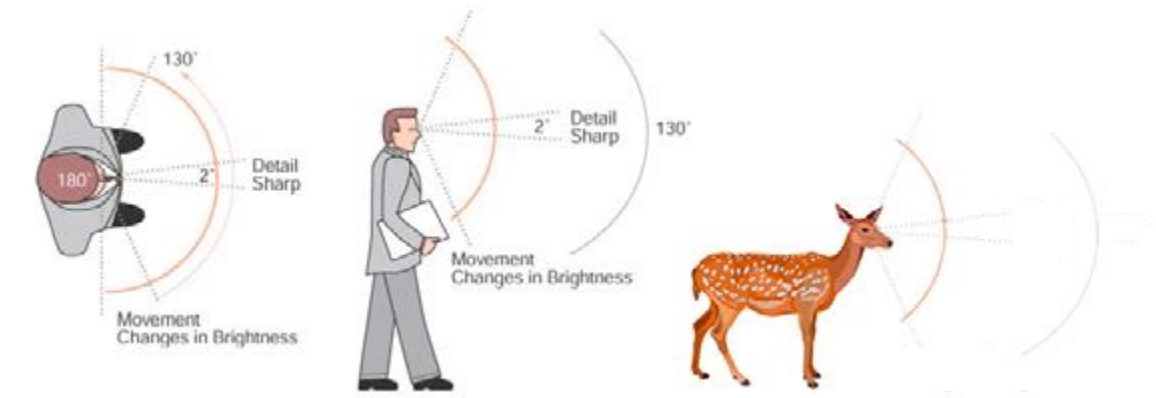
3. In hoeverre houdt een variant rekening met het Bijzonder Provinciaal Landschap (BPL)
4. Welke kansen zijn er voor de versterking van het landschap en de cultuurhistorie?
5. Hoe de beleving is van de natuurbrug vanaf de weg en vanaf de heide en het bos (het landschap)
6. Bij welke mate van verdiepte wegligging wordt het doorzicht van de Hilversumseweg (N525) onderbroken?

De vragen 1 en 2 hangen nou samen met de omvang, hoogte en volume van de op te stellen varianten van de natuurbrug. Per variant maken we een tekeningset met een plattegrond (inrichtingsplan), aanzicht en doorsnede. Om onderzoeksvragen 3 en 4 goed te kunnen beantwoorden zijn beoordelingscriteria opgesteld die de uitgangspunten van 'Bijzonder Provinciaal Landschap (BPL)' en 'Kansen voor versterking landschap en cultuurhistorie' waarborgen.

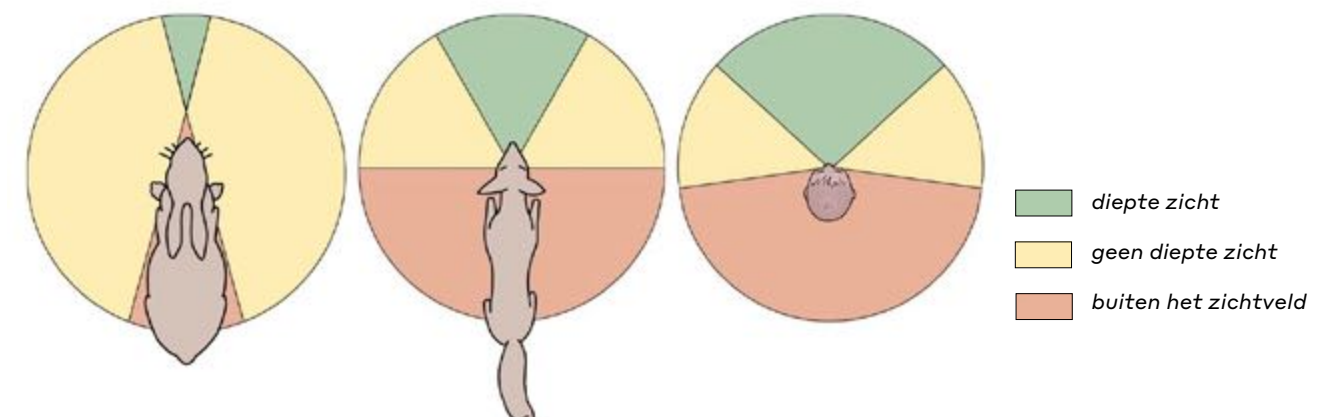
Om de vragen 5 en 6 te kunnen beantwoorden is de ruimtelijke beleving van de varianten door mens én dier onderzocht. door productie van een 3D modellen waarmee we vanuit verschillende standpunten de natuurbrugvarianten gevisualiseerd zijn.

### Ruimtelijke beleving

De ruimtelijke beleving is een belangrijk aspect van dit ontwerpend onderzoek zowel als het gaat om de ruimtelijke beleving van de natuurbrug door de mens als de beleving van de brug door de doelsoorten. Voor de dieren die over de brug gaan is overzicht belangrijk. Ze moeten zich veilig voelen. De doelsoorten en hun eisen blijven daarom het meest belangrijke afwegingscriterium voor de verschillende varianten en het goed functioneren van de natuurbrug. De mens kan de natuurbrug beleven vanuit verschillende perspectieven:



Standpunt ooghoogte



Zichtveld, prooidier, roofdier en de mens

wandelend op de wandelpaden van de Wester- of Zuiderheide en wandelend, fietsend of autorijdend over de Hilversumseweg, van veraf en van dichtbij. Ruimtelijke beleving lijkt een subjectief gegeven, maar met de beoordeling van: mate van doorzicht, mate van openheid, zichtlijnen, licht toetreding, sociale veiligheid en verkeersveiligheid is dit belevingsaspect concreet gemaakt. Dat de ruimtelijke beleving van de plek en de weg veranderd ten opzichte van de bestaande situatie is evident. In het ontwerpend onderzoek gaat het er om de verschillende mogelijke varianten met elkaar te vergelijken.



## De locatie

3





### 3. Locatie

#### De locatie

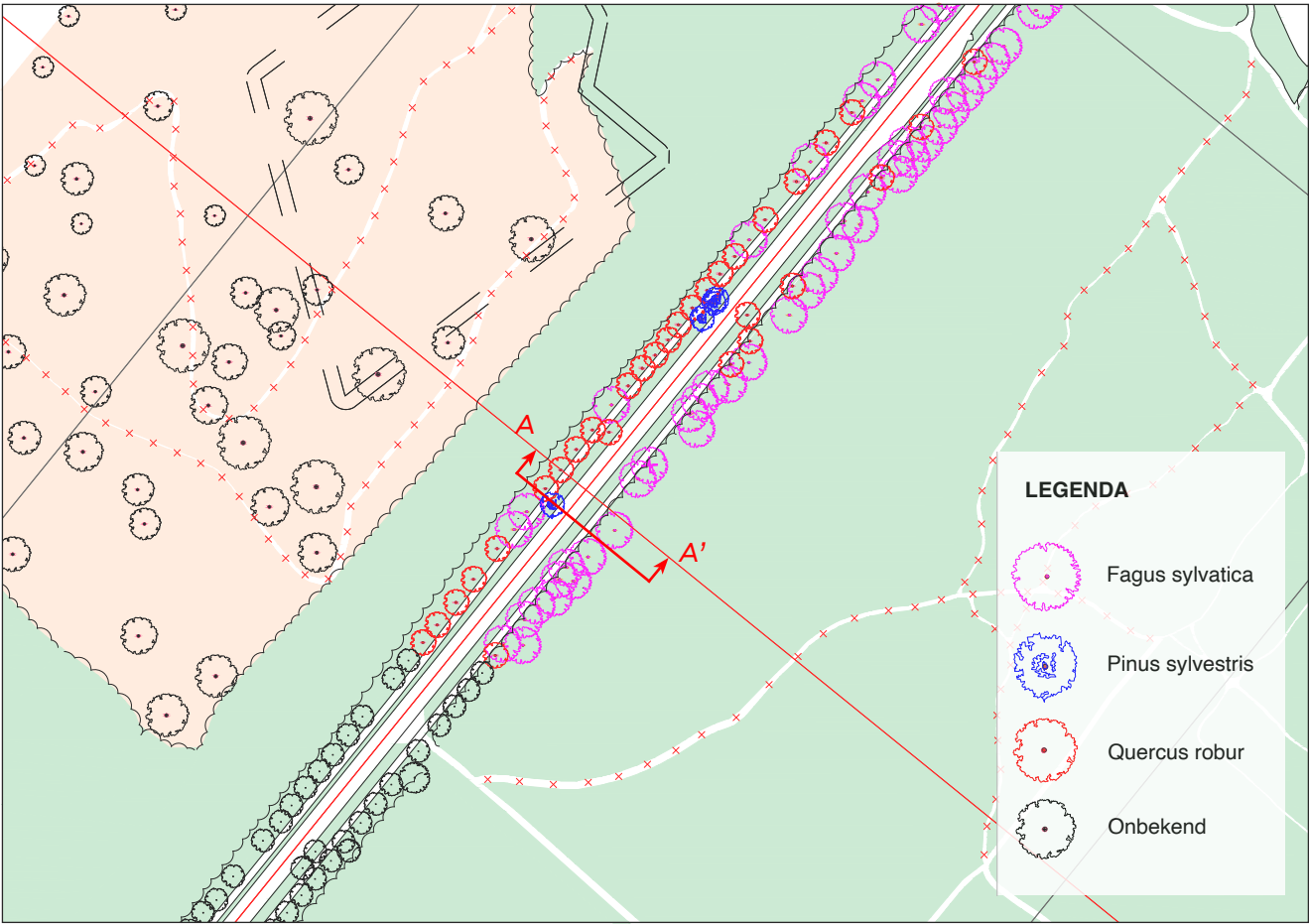
De exacte locatie van de Natuurverbinding N525 is niet in het vigerende provinciale beleid geborgd. De voorkeur gaat uit naar een verhoogd liggend ecoduct op een locatie waar zo min mogelijk monumentale bomen gerooid hoeven te worden. De beoogde locatie ligt tussen hectometerpaal 1.10, even ten noorden van het terrein van het omheinde terrein van het Drinkwaterpompstation Vitens en hectometerpaal 1.00 ten zuiden van de schaapskooi van het Goois Natuurreservaat.

#### Landschap

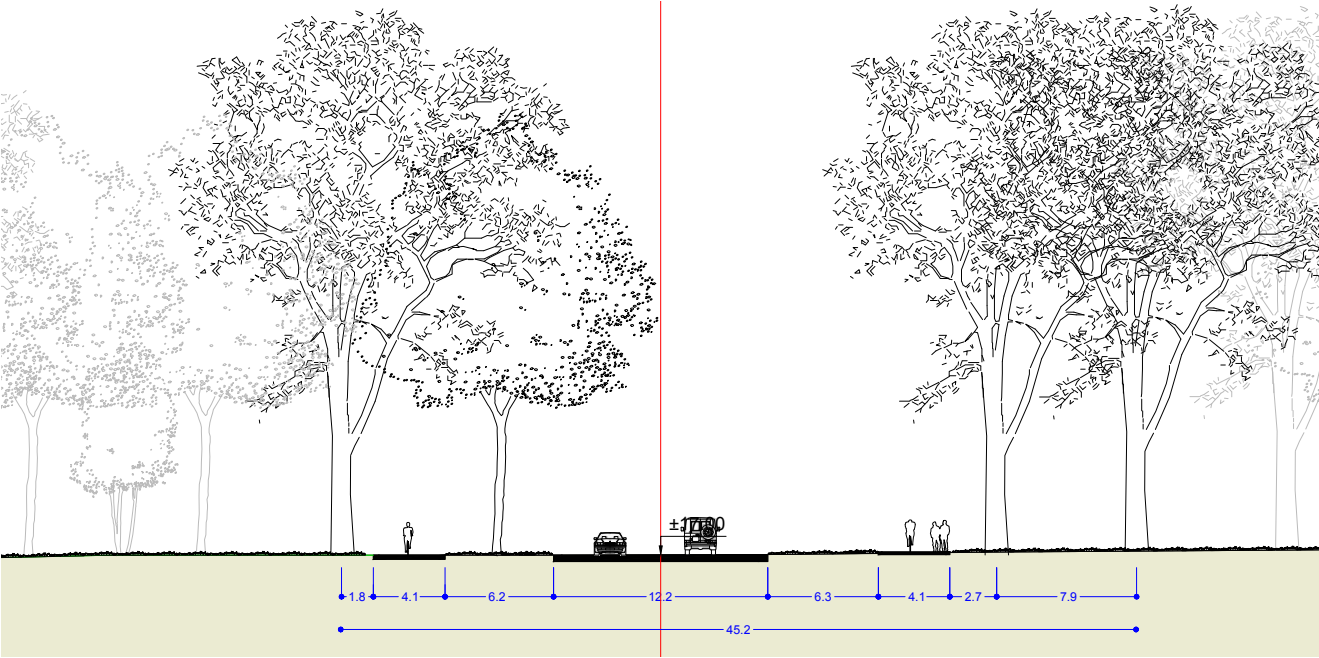
De Hilversumseweg (N525), een provinciale weg tussen Hilversum en Laren, vormt een barrière tussen enkele grote bos- en heideterreinen in het centrale deel van het Gooi. Dit betreft aan de noordzijde van de weg de Bussummer- en Westerheide en aan de zuidzijde de Zuiderheide en het Laarder Wasmeer. De Hilversumseweg wordt aan beide zijden van de weg geflankeerd door monumentale laanbeplanting en bossingels. De laanbeplanting langs de weg heeft grote cultuurhistorische waarde, hoewel de laanbeplanting niet over de gehele lengte consistent is en hier een daar is aangetast door kap, uitval en nieuwe aanplant op vreemde plaatsen (zoals in de



De Hilversumseweg gekeken richting het Tolhuis



Laanbomen langs de N525 en solitaire bomen op de Westerheide

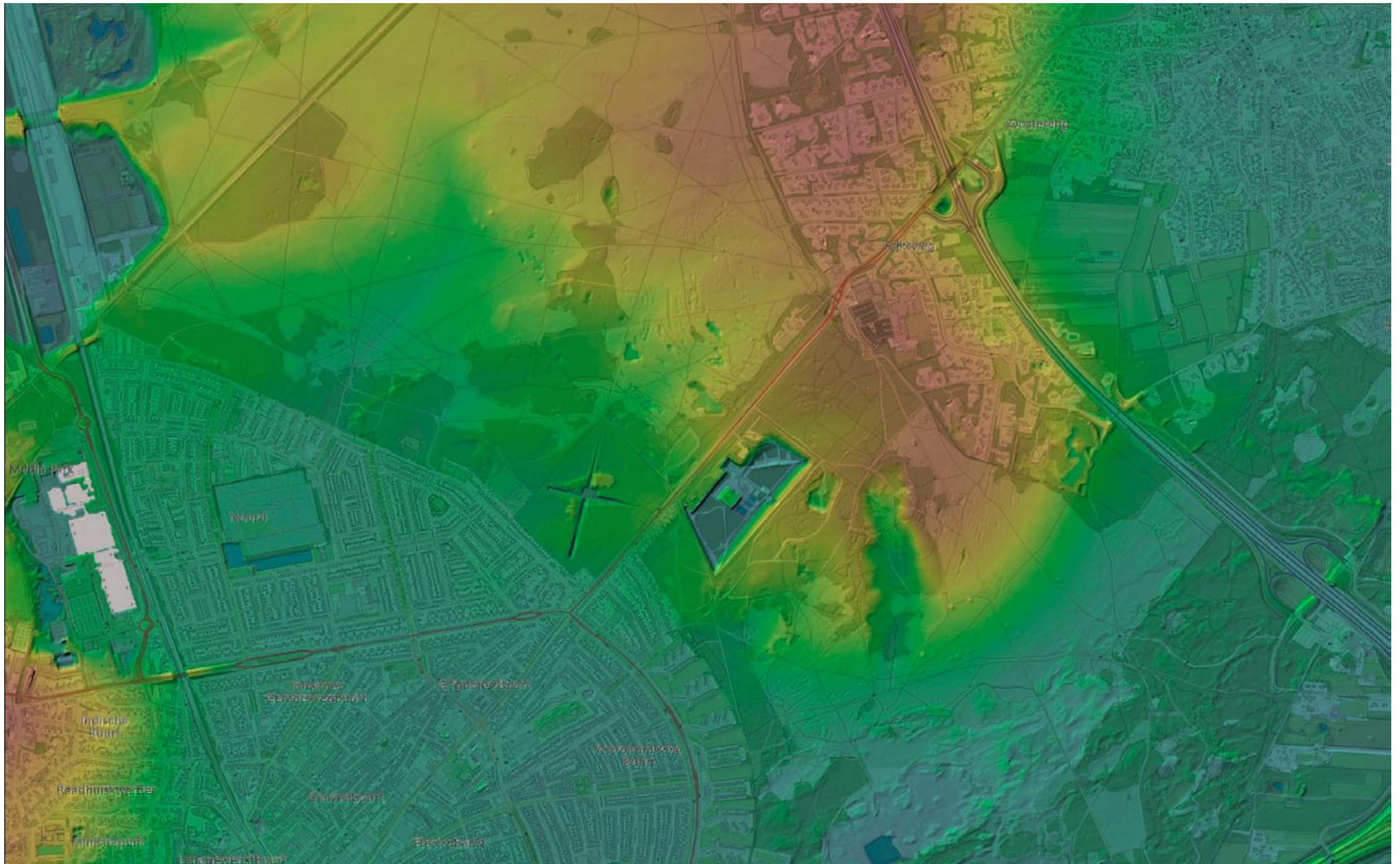


Doorsnede AA'

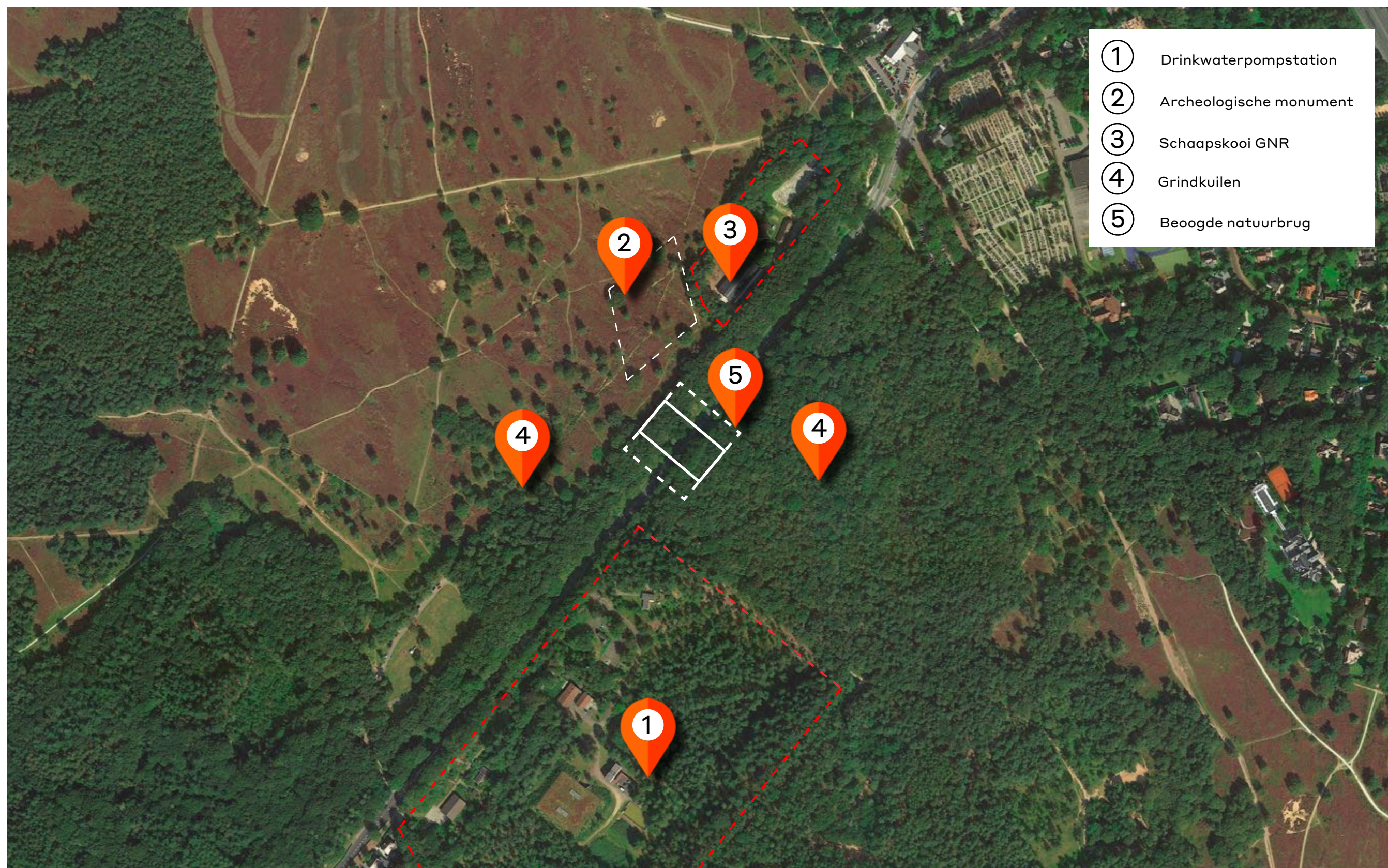






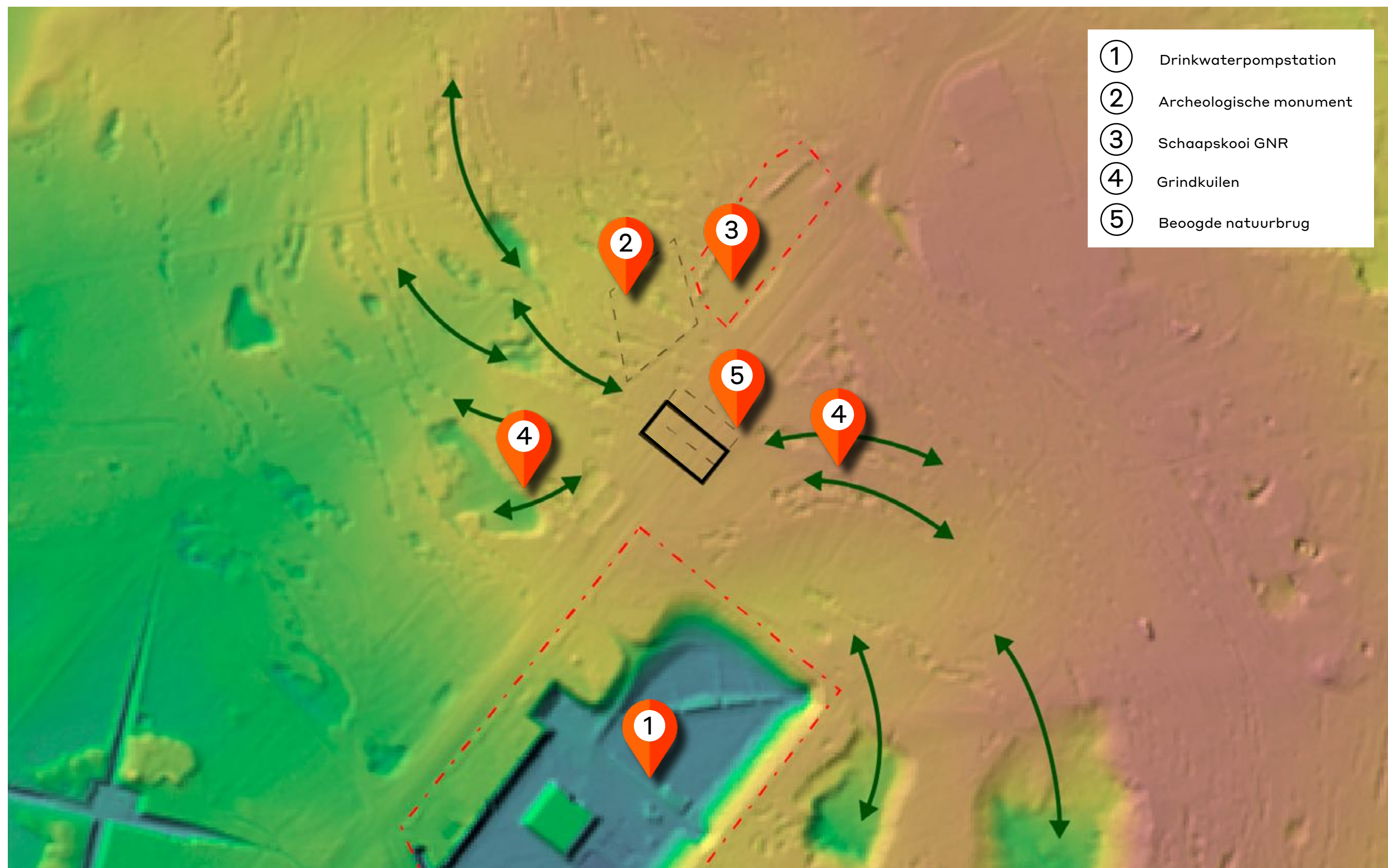






- ① Drinkwaterpompstation
- ② Archeologische monument
- ③ Schaapskooi GNR
- ④ Grindkuilen
- ⑤ Beoogde natuurbrug

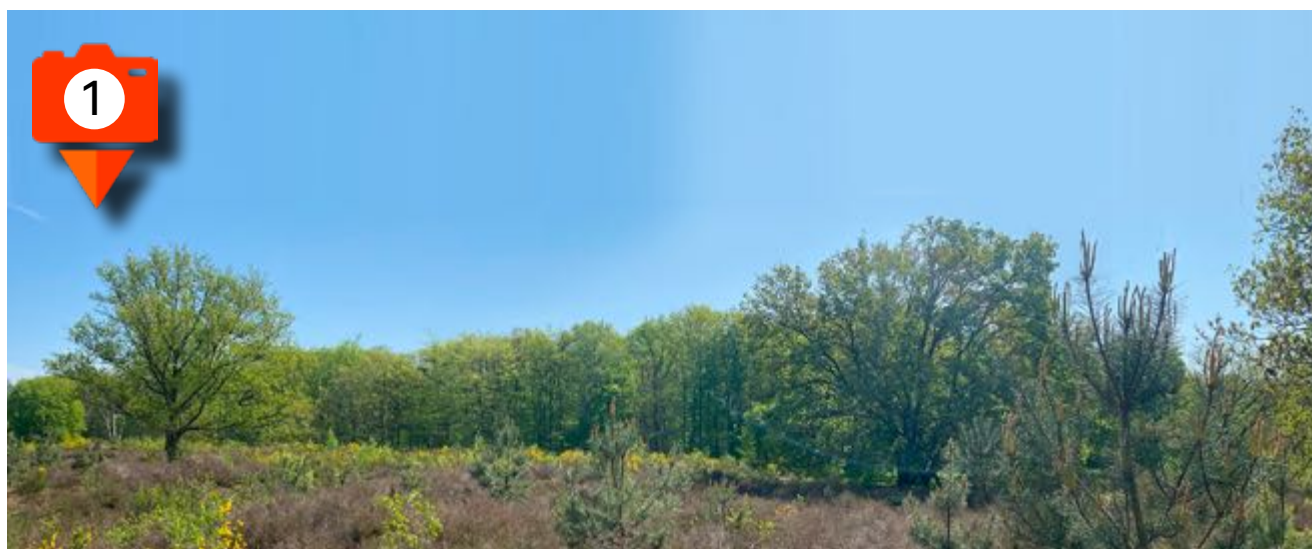












groenstroken tussen fietspaden en rijbaan). De Hilversumsweg behoort tot de radiale wegen- en lanenstructuur. Dit is één van de kernkwaliteiten van het Bijzonder Provinciaal Landschap (BPL). Achter de bosingel aan de noordzijde van de weg ligt de Westerheide, een open heidelandschap met monumentale solitaire bomen. Deze solitaire bomen in het

open heidegebied hebben grote ecologische en landschappelijke waarde. De Zuiderheide ligt ten zuiden van de N525. Een strook van zo'n 450 meter aansluitend op de N525 is de afgelopen 50 jaar sterk verbost.

## Natuurwaarden

De huidige natuurwaarden betreffen de verschillende bos- en heidebiotopen en de overgangen daartussen. Deze gradiënten zijn het meest waardevol voor soorten. Het naoorlogse bosgebied tegen het Vitens-terrein heeft in het bijzonder waarde voor

paddenstoelen. Hier komen veel zeldzame Rode Lijst-soorten voor. Het is belangrijk zo veel mogelijk stukken van dit bos te handhaven, evenals het bestaande (micro)reliëf.



## Archeologie en bodem

De locatie heeft een bijzonder reliëf met hoge archeologische en aardkundige waarden. Het archeologisch monument, rijksmonument nummer 45638, met een zone van 10 meter daarom heen moet volkomen intact blijven. Verder zijn karrensporen uit de middeleeuwen herkenbaar, parallel aan de weg en over de heide. Langgerekte leem- en grindkuilen volgen de lengterichting van de stuwwal. In het reliëf zijn deze sporen uit het verleden nog steeds zichtbaar. De aanwezige leem- en grindkuilen zijn ook van ecologische waarde. Ze kunnen door dieren worden gebruikt als bedekte aanlooproute richting de aanloop taluds van de natuurbrug. Ze doen dienst als schuilmogelijkheid voor verschillende doelsoorten. Ook vertelt het een historisch verhaal over het gebied. Het waren de plekken waar grind gewonnen werd. De bodem dient zo min mogelijk aangetast te worden vanwege aardkundige waarden en grondwaterbescherming (Landschappelijk kader). Daarnaast hebben veranderingen in de bodem hun weerslag op het hele ecosysteem.

## Cultuurhistorische waarde

In de Analyse cultuurhistorische kenmerken en waarden van de weg en de onmiddellijke omgeving van de Natuurbrug N525 wordt geconcludeerd dat de natuurbrug een negatief effect heeft op de hoge cultuurhistorische waarde van de weg. Daarbij wordt ook geconcludeerd worden dat het niet gaat om een sterk negatief effect. Met de aanleg van de Natuurverbinding N525 zijn we in dit ontwerpend onderzoek op zoek naar varianten die de bestaande cultuurhistorische waarden van de weg en de onmiddellijke omgeving zo min mogelijk aantasten. Op een aantal waarden treedt niet of nauwelijks effect op, op andere

echter wel. Deze waarden betreffen vooral de weg zelf:

- het sterk lineaire karakter en in hoogte op/aflopende karakter (vals plat) van de weg tussen Hilversum en het Sint Janskerkhof;
- de beplanting met laanbomen die de rechtlijnigheid van de weg benadrukt;
- de functie van de weg als zichtas op het voormalige tolhuis, ook gerelateerd aan het rechte tracé.

Op deze drie, onderling gerelateerde waarden heeft de Natuurverbinding een negatief effect: er is fysieke impact (verdwijnen van beplanting) en aantasting van eigenschappen van de weg zoals het lineair karakter en parallelle structuren (de beoogde natuurbrug

bevindt zich in de zichtas en aanloop taluds bedekken de parallelle karrensporen). Het gaat hier om met elkaar hoge tot zeer hoge waarden, verbonden aan een van de ruimtelijke dragers van het BPL, de radiale wegen- en lanenstructuur. Daarnaast is er negatief effect op de karrensporen, die onderdeel uitmaken van de geschiedenis van de weg. Het micro-reliëf van de karrensporen naast de huidige weg verdwijnt onder (de toeleiding naar) het ecoduct.

## Aanvullend cultuurhistorisch onderzoek

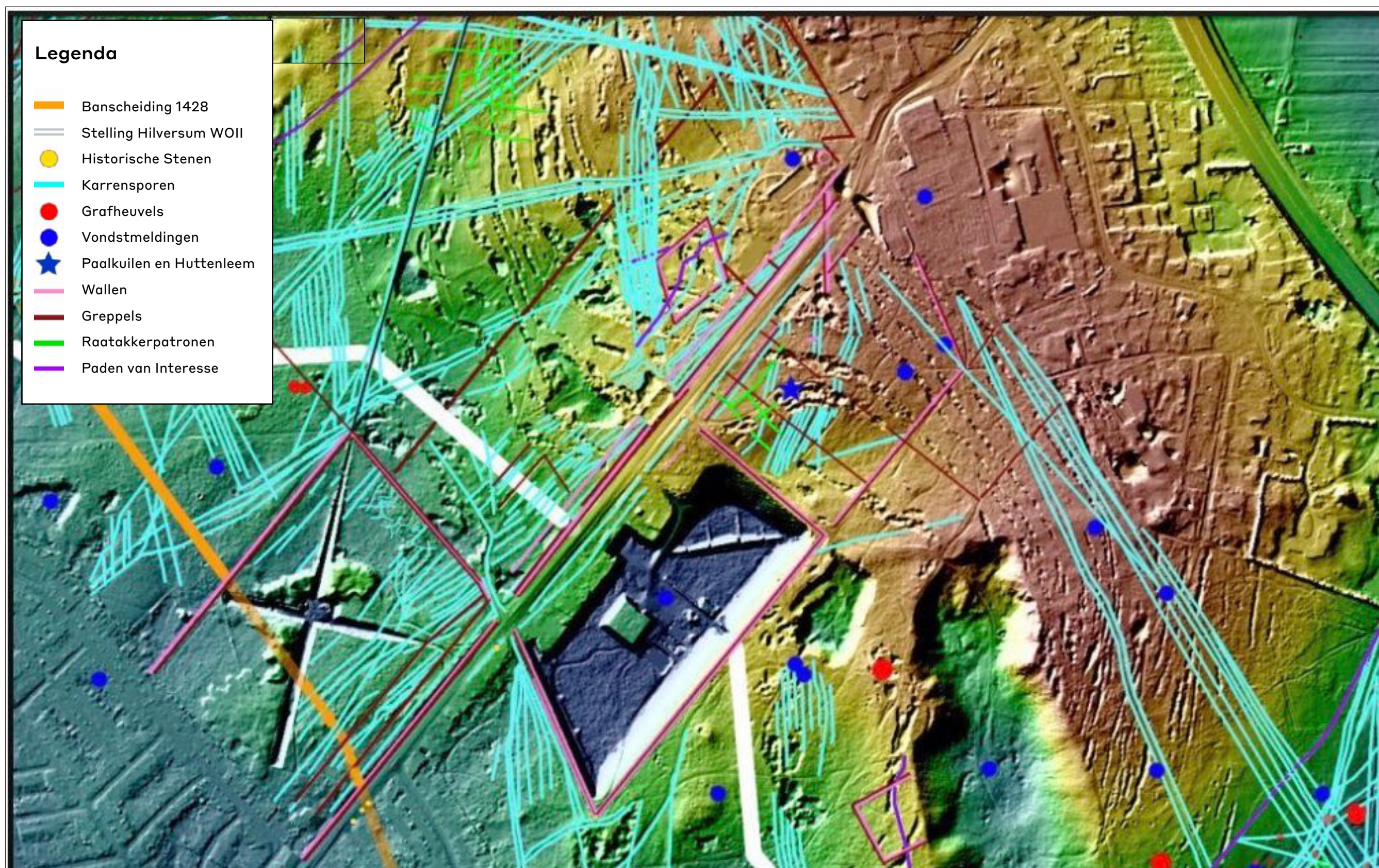
Adriaan Haartsen heeft in het kader van dit ontwerpend onderzoek aanvullend cultuurhistorisch onderzoek gedaan. Adriaan Haartsen is historisch geograaf. De relatie tussen ruimtelijke planning en behoud en ontwikkeling van landschappelijke en cultuurhistorische waarden is de rode draad in zijn werkzaamheden.

Naast cultuur historisch onderzoek hebben we Adriaan Haartsen ook gevraagd, hoe we de verschillende cultuurhistorische elementen ten opzichte van elkaar kunnen wegen. Welke elementen hebben de meeste waarde? De paragraaf 'Kwetsbaarheidsanalyse en waardering' uit het onderzoek van Adriaan is vervolgens toegepast bij de Cultuurhistorische beoordeling van de onderzochte varianten.



*Westerheide met solitaire eik nabij toekomstig aanloop talud*





*Cultuurhistorische waarden kaart*



# Onderzoeksvarianten

4





## Onderzoeksvarianten

In dit ontwerpend onderzoek zijn vijf varianten onderzocht, waarbij voor onderzoeksvariant 1 en onderzoeksvariant 5 ook nog een sub variant is onderzocht. De onderzoeksvarianten zijn ontworpen in plattegrond, aanzichten en doorsneden. Om de ruimtelijke impact en de ruimtelijke beleving van de varianten in beeld te brengen zijn ooghoogte visualisaties en een vogelvlucht visualisatie vervaardigt.

## Leeswijzer onderzoeksvarianten

In dit hoofdstuk volgt een korte beschrijving van de varianten gevolgd door de tekeningen en beelden die bij elke variant zijn geproduceerd. Dit hoofdstuk kan bladzijde voor bladzijde worden gelezen. Elke variant komt dan één voor één aan bod. Echter in dit ontwerpend

onderzoek gaat het om het vergelijken van de verschillende varianten met elkaar. Om dit vergelijken van de varianten goed te faciliteren hebben we dit PDF-document interactief gemaakt. Bij elk type visualisatie is een knoppenrij geprogrammeerd waarbij binnen hetzelfde visualisatie type (bijvoorbeeld ooghoogte N525 of ooghoogte Westerheide) kan worden geschakeld tussen de varianten. Door dit te doen worden de verschillen zichtbaar.

## Technische ontwerp uitgangspunten

De technische ontwerpuitgangspunten voor de natuurbrug zijn:  
De natuurbrug wordt 50 meter breed. Bij deze breedte kan de natuurbrug voor alle doelsoorten optimaal functioneren.



1 op 20

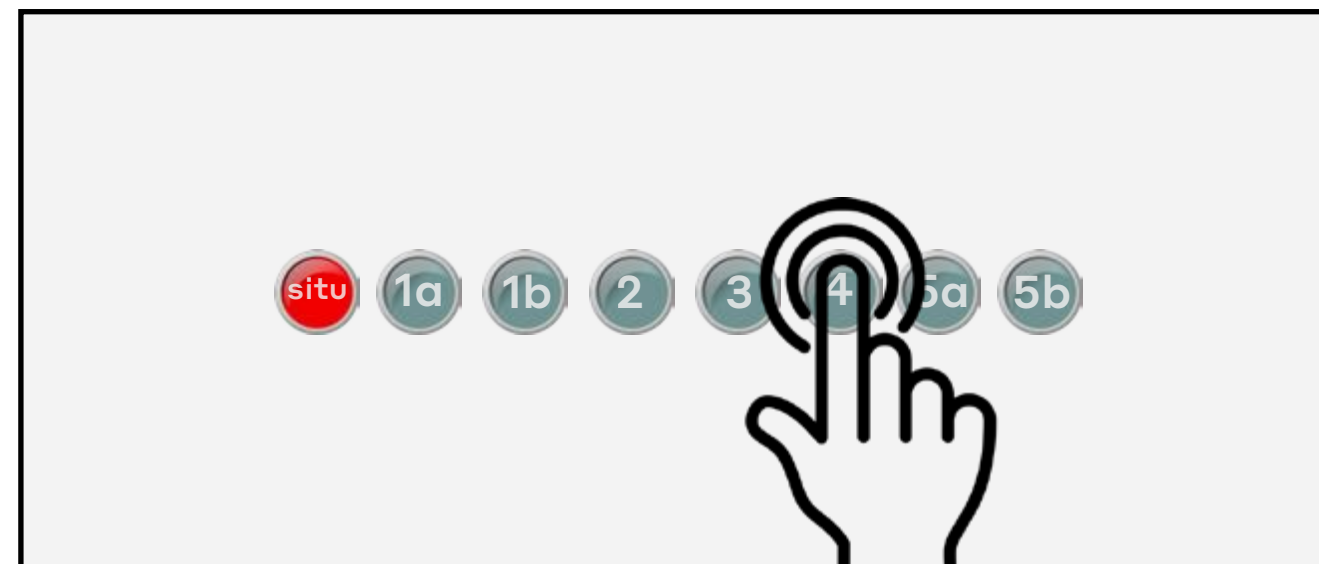
### Aanlooptalud

De doorrijhoogten voor verkeer wordt uitgegaan van de provinciale richtlijnen voor wegontwerp en onderdoorgangen. Uitgangspunt doorrijhoogte autoverkeer is 5 meter. Het uitgangspunt voor de doorrijhoogte van langzaam verkeer (doorrijhoogte vrij liggende fietspaden) is 2 meter 50.

De constructie hoogte van de natuurbrug kan per variant verschillen. Deze is afhankelijk van de overspanningslengte, wel of geen tussensteunpunten en het type constructie: vlakke liggers of een getoogde constructie. Er wordt gebruik gemaakt van prefab betonelementen om de brug op te bouwen. Dit is met name ingegeven door de eisen aan de bouwwijze en bouwfasering van de natuurbrug. De Hilversumseweg kan niet wekenlang worden afgesloten tijdens de bouw van de natuurbrug. Wel kunnen er tijdelijke en/of weekendafsluitingen zijn om de prefab elementen in te hijsen.

De aanlooptaluds hebben waar mogelijk een helling van 1 op 20. Dit is een optimale helling voor overzicht van de doelsoorten op de aanlooptaluds en de natuurbrug. Incidenteel, daar waar we bijvoorbeeld solitaire bomen op de heide of cultuurhistorische elementen in de topografie willen behouden is de meest steile helling 1 op 10.

Tot op 250 meter vanaf de brug worden wallen en faunahekken geplaatst om het wild de natuurbrug op te leiden. Waarbij de wal en of takkenril het licht en geluid van de N525 reduceert en de fauna hekken voorkomen dat wild alsnog de N525 oversteekt. De faunahekken worden aan de natuurszijde van de wal geplaatst zodat ze voor de mens (met name de gebruikers van de N525) nagenoeg niet zichtbaar zijn. Dit wordt in de ontwerpfase van de natuurbrug verder uitgewerkt. Deze uitwerking hoort niet bij dit ontwerpend onderzoek.



Schakelen tussen de visualisaties van de onderzoeksvarianten en de bestaande situatie



## Bestaande situatie





## Bestaande situatie





## Bestaande situatie







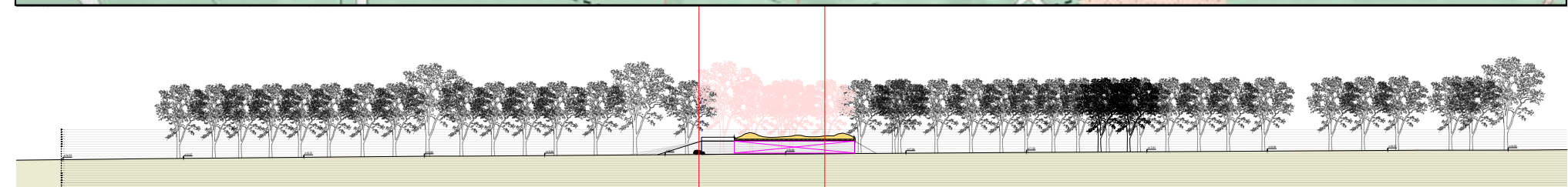


## Variant 1a

### Onderzoeksvariant 1a

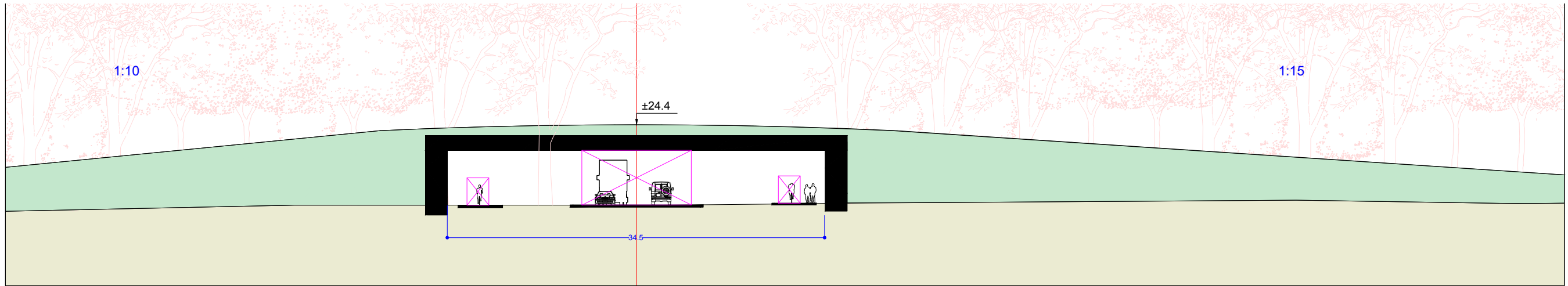
Deze variant heeft een constructie met vlakke prefab liggers op oplegpunten op de aan te leggen landhoofden met aanlooptaluds. De vlakke liggers hebben als nadeel dat op het brugdeel slechts een beperkt bodem pakket van ongeveer 1 meter dik kan worden aangebracht. Daarmee zijn de groeimogelijkheden voor bomen en grote struiken op de brug beperkt. De keerwanden onder de oplegpunten staan haaks op het maaiveld. De natuurbrug heeft een overspanning van 34,5 meter, vanaf de laanbomen aan de westzijde tot en met de bomenrij aan de oostzijde van de N525. De plattegrond van variant 1a ligt iets scheef over de weg, waardoor overal de gewenste taluds van 1:20 kunnen worden aangelegd ten opzichte van het archeologisch monument (rijksmonument 45638) en de aanlooptaluds sluiten hierdoor gunstig aan op de langgerekte grindkuilen die de lengterichting van de stuwwal volgen. De grindkuilen zorgen voor dekking en veiligheid voor dieren die de aanlooptaluds vanuit dit relief de natuurbrug benaderen.

De landhoofden worden beeindigd met driehoekige keerwanden die richting de bosrand knikken. Hierdoor kunnen zo veel mogelijk monumentale laanbomen worden gehandhaafd.





Variant 1a



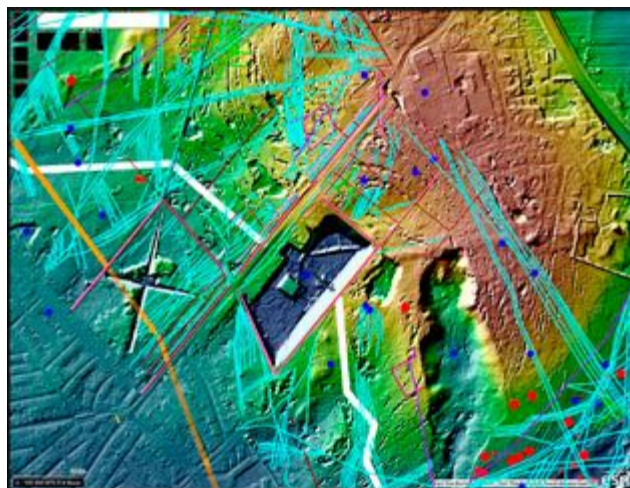


██████████

## Cultuurhistorie

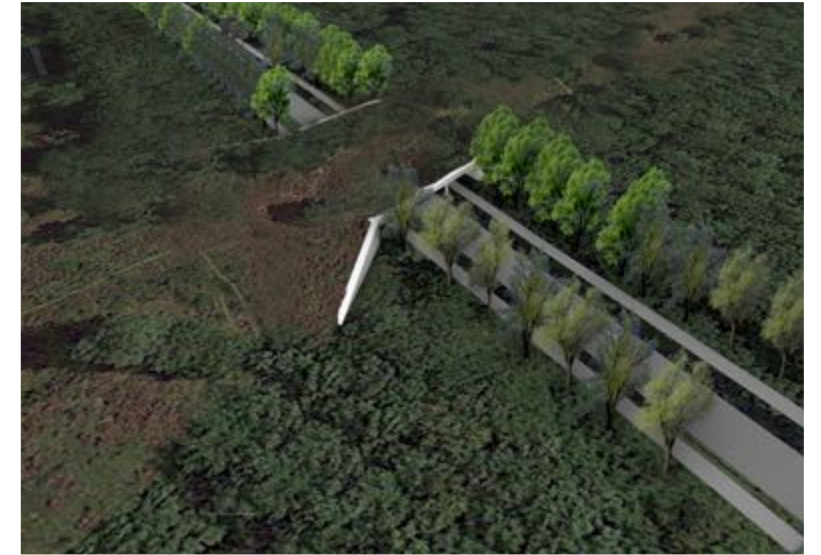
Op deze pagina een kaart waarop alle cultuurhistorische elementen rondom het projectgebied in beeld zijn gebracht.

-  Banscheiding 1428
-  Stelling Hilversum WOII
-  Historische Stenen
-  Karrensporen
-  Grafheuvels
-  Vondstmeldingen
-  Paalkuilen en Huttenleem
-  Wallen
-  Greppels
-  Raatakkerpatronen
-  Paden van Interesse





## Variant 1a





# Variant 1b

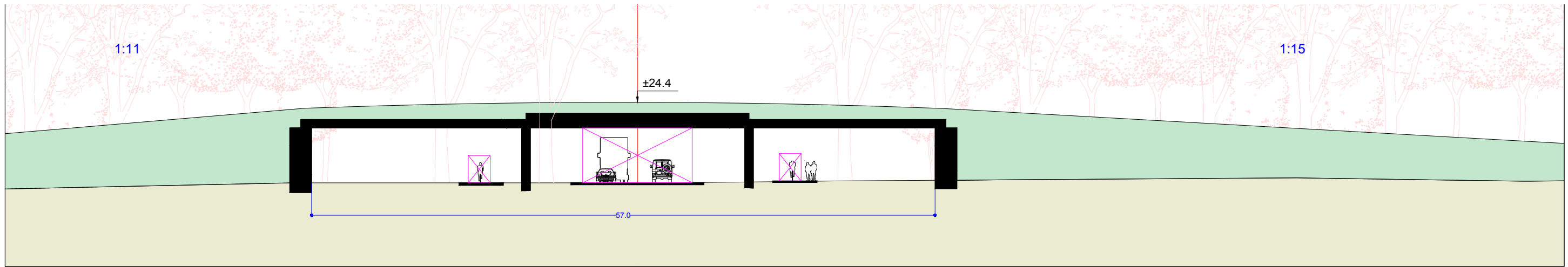
## Onderzoeksvariant 1b

Deze variant heeft een constructie met vlakke prefab liggers op oplegpunten op de aan te leggen landhoofden met aanlooptaluds. De keerwanden onder de oplegpunten staan haaks op het maaiveld. Deze variant heeft de maximale overspanning van 57 meter. Deze loopt van bosrand west tot bosrand oost. Daarmee is er doorzicht onder de brug door over de volledige profielbreedte van de Hilversumseweg. Om de constructiehoogte (de hoogte van de prefabliggers) niet te hoog te laten oplopen is in deze variant gekozen voor twee tussensteunpunten tussen de vrij liggende fietspaden en de rijloper voor autoverkeer. Dit betekent dat deze tussensteunpunten moeten worden beschermd met vangrails over een lengte van ongeveer 70m onder de brug door.





Variant 1b

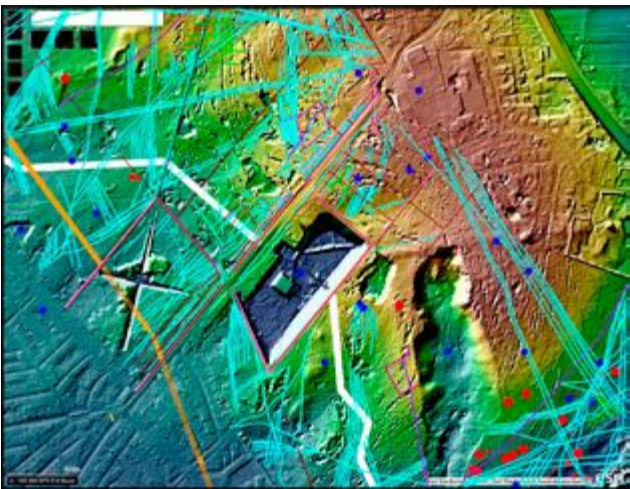




Cultuurhistorie

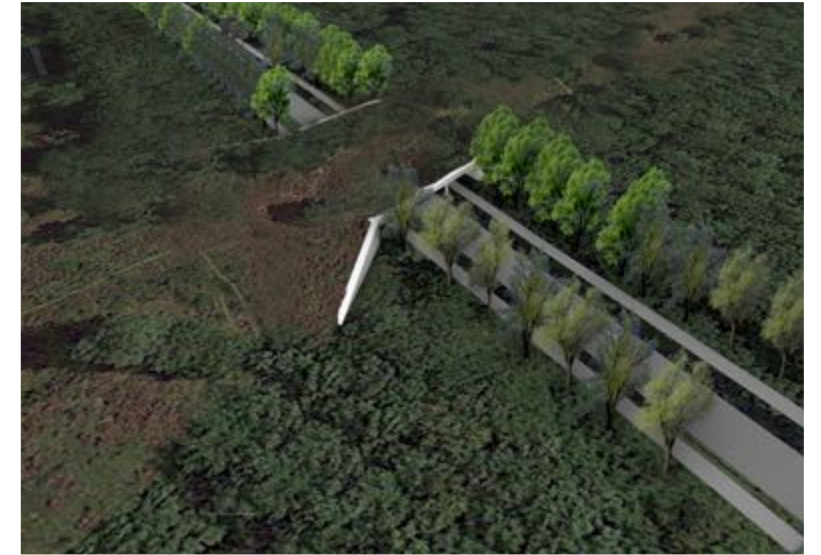
Op deze pagina een kaart waarop alle cultuurhistorische elementen rondom het projectgebied in beeld zijn gebracht.

- Banscheiding 1428
- Stelling Hilversum WOII
- Historische Stenen
- Karrensporen
- Grafheuvels
- Vondstmeldingen
- Paalkuilen en Huttenleem
- Wallen
- Greppels
- Raatakkerpatronen
- Paden van Interesse





Variant 1b

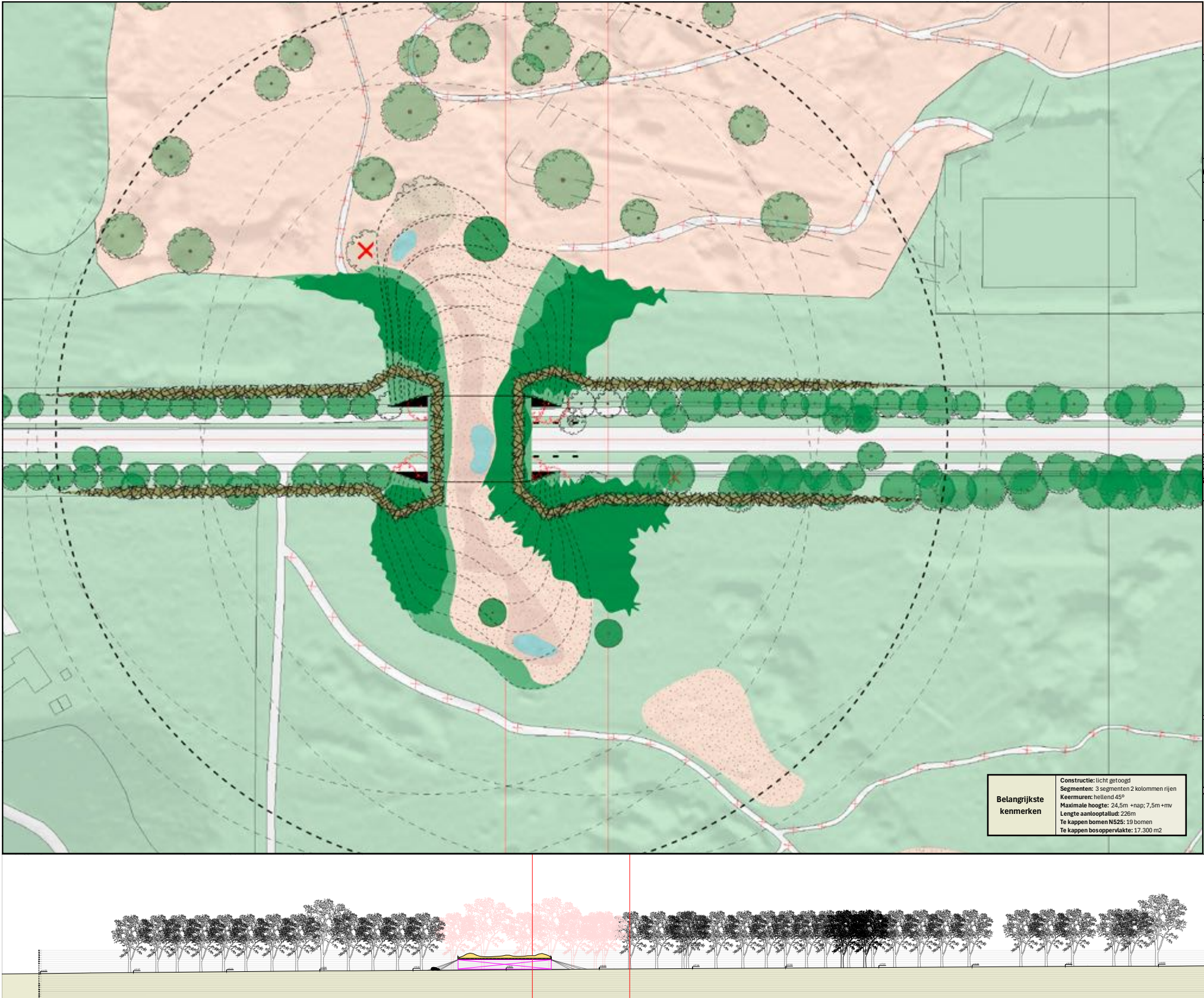




# Variant 2

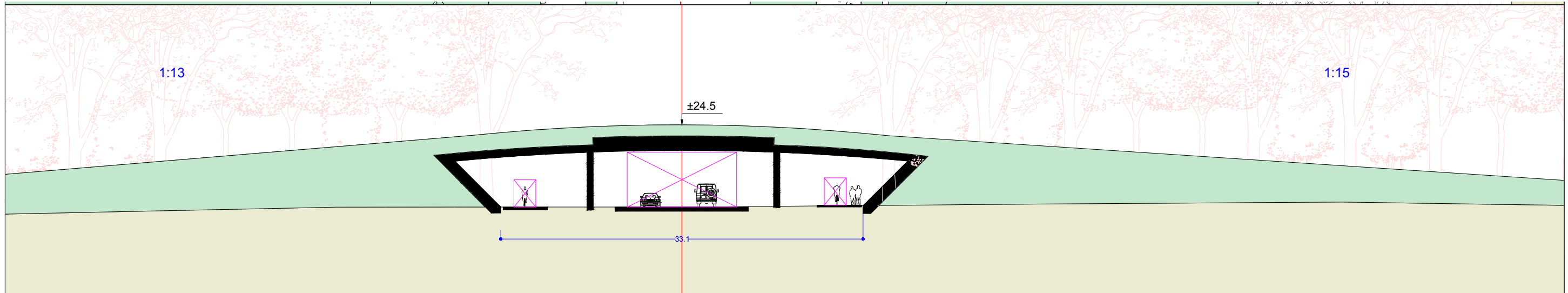
## Onderzoeksvariant 2

Deze variant bestaat uit licht getoogde prefab liggers die zijn opgelegd op de landhoofden en tussensteunpunten tussen vrij liggende fietspaden en auto rijloper. De keerwanden van de landhoofden wijken 45 graden naar achteren waardoor een ruimtelijk effect ontstaat. De totale overspanning is 41,5 meter opgebouwd uit een overspanning over de autoweg van 17 meter en een overspanning van 12,3 meter over de fietspaden. De tussensteunpunten moeten worden beschermd met vangrails over een lengte van ongeveer 70m onder de brug door.





Variant 2



- situ
- 1a
- 1b
- 2
- 3
- 4
- 5a
- 5b

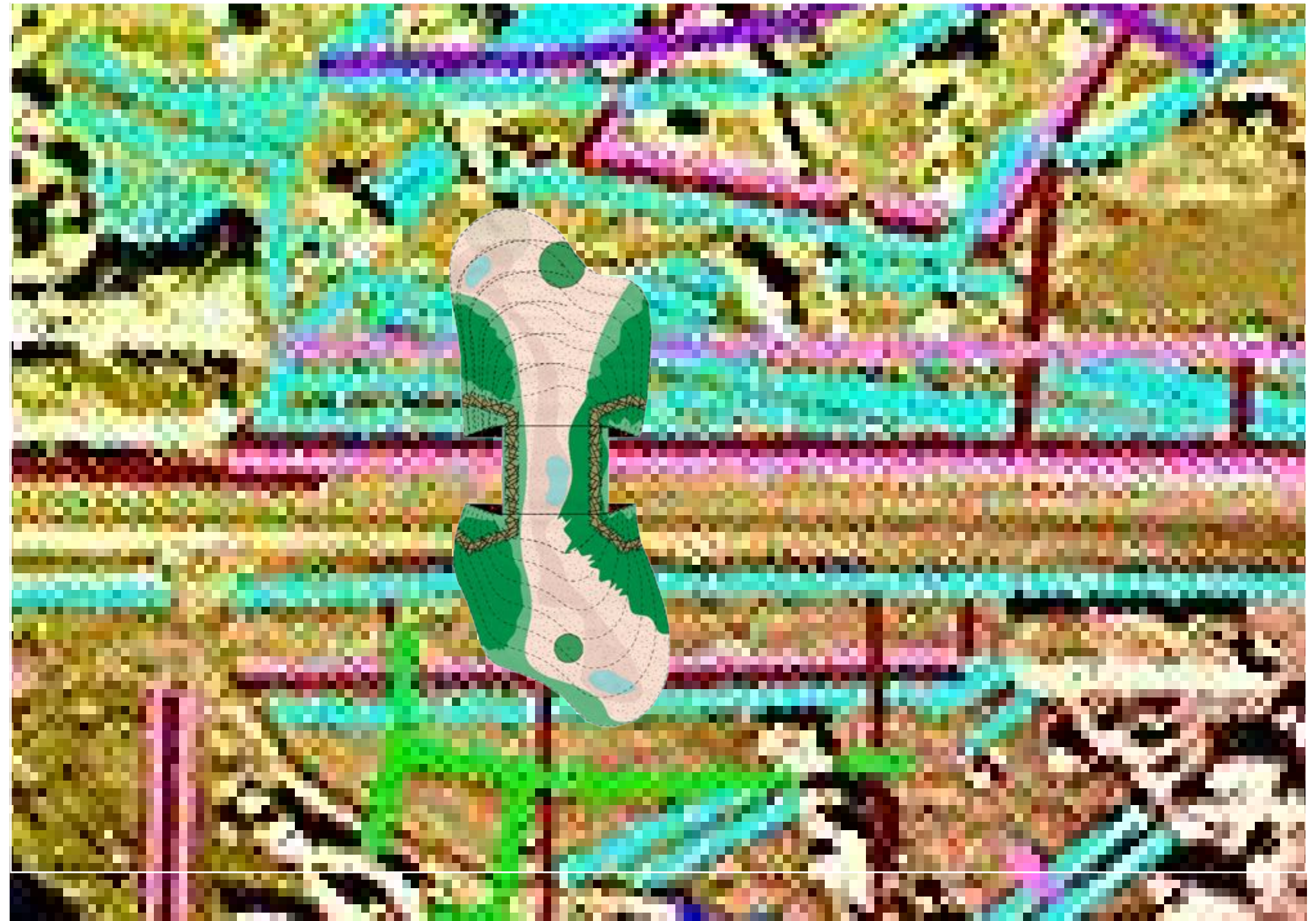
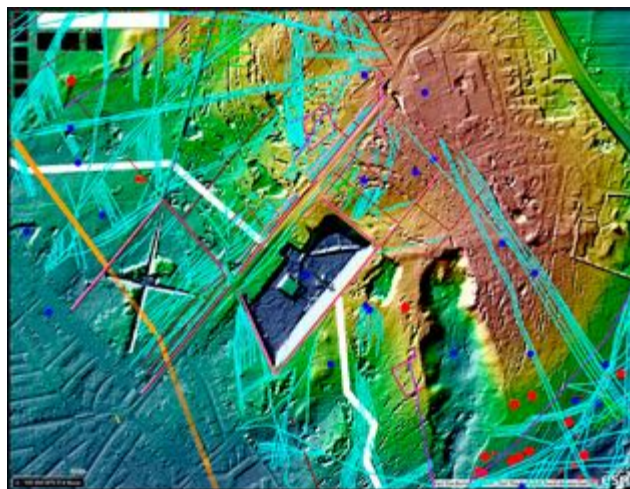


## Variant 2

### Cultuurhistorie

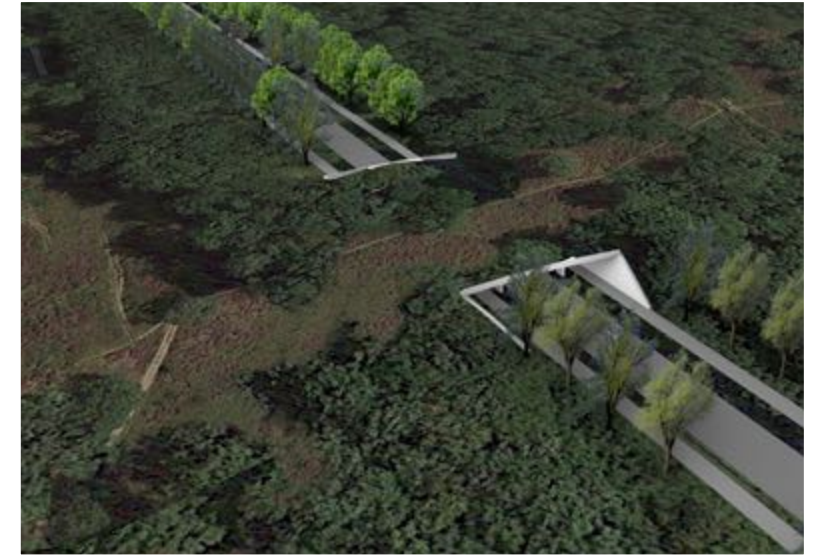
Op deze pagina een kaart waarop alle cultuurhistorische elementen rondom het projectgebied in beeld zijn gebracht.

- Banscheiding 1428
- Stelling Hilversum WOII
- Historische Stenen
- Karrensporen
- Grafheuvels
- Vondstmeldingen
- Paalkuilen en Huttenleem
- Wallen
- Greppels
- Raatakkerpatronen
- Paden van Interesse





## Variant 2





## Variant 3

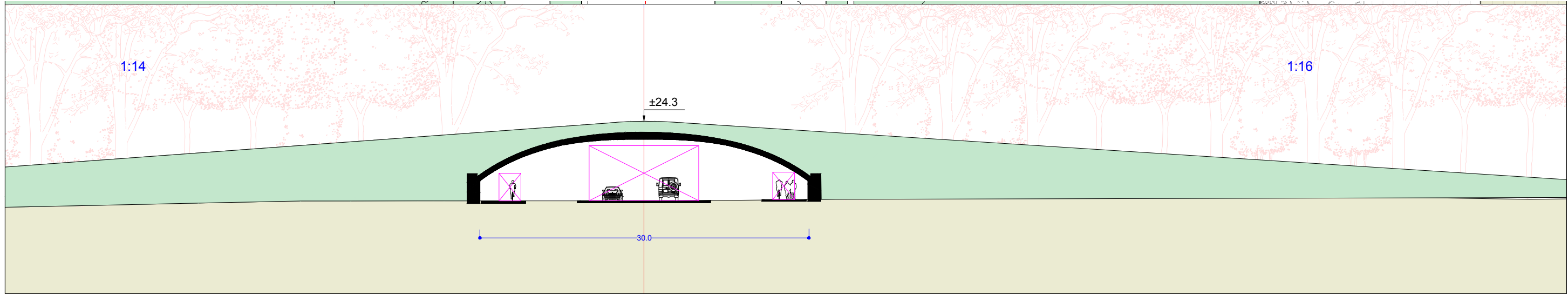
### Onderzoeksvariant 3

In variant 3 is gekozen voor prefab boogelementen om de natuurbrug te bouwen. De boogelementen hebben als voordeel dat met een relatief dunne constructie veel gewicht kan worden gedragen omdat de drukkrachten door de boogvorm nagenoeg haaks op de grond worden afgewenteld. In het krachtenspel geldt voor de meest gebruikte boogvormen: hoe hoger de boog, des te lager de zijwaartse krachten (spatkrachten). De boogelementen kunnen daardoor dicht op de as van de weg veel meer bodem dragen. Dit biedt goede condities voor bomen en struiken om te groeien. Voordeel is dat hierbij het doorzicht groot is, en er geen steunkolommen nodig zijn. Bij een vlakke overspanning wordt de constructie bij grote overspanningen veel zwaarder. In dat geval moeten steunpunten toegepast worden (kolommen) of de doorgang moet smaller gemaakt worden. Voordeel van deze slanke constructie is het aanzicht (meer groen/minder beton), het duurzamere materiaalgebruik en de lagere kosten. De prefab boogelementen worden gefundeerd op een onderheide betonbalk. Er worden minder grondstoffen gebruikt door de slanke en sterke constructie. De prefab boog elementen zijn te verkrijgen tot een overspanning van 30 meter. De vrij liggende fietspaden moeten om deze reden iets naar binnen worden gelegd.





Variant 3



- situ
- 1a
- 1b
- 2
- 3
- 4
- 5a
- 5b

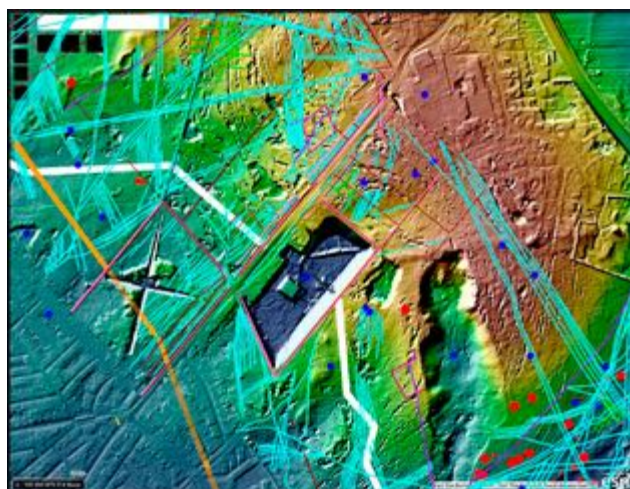


## Variant 3

### Cultuurhistorie

Op deze pagina een kaart waarop alle cultuurhistorische elementen rondom het projectgebied in beeld zijn gebracht.

- Banscheiding 1428
- Stelling Hilversum WOII
- Historische Stenen
- Karrensporen
- Grafheuvels
- Vondstmeldingen
- Paalkuilen en Huttenleem
- Wallen
- Greppels
- Raatakkerpatronen
- Paden van Interesse





## Variant 3

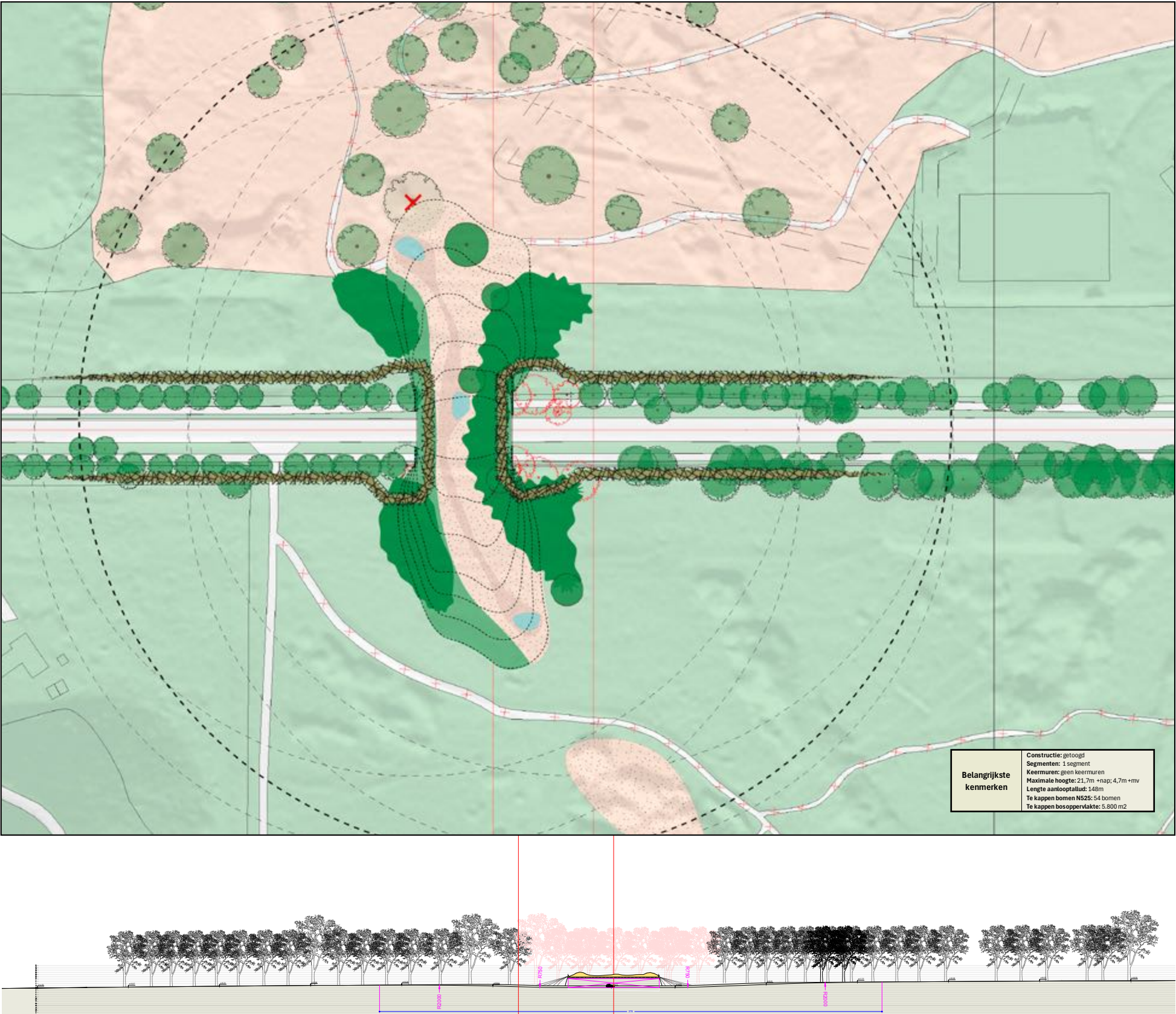




# Variant 4

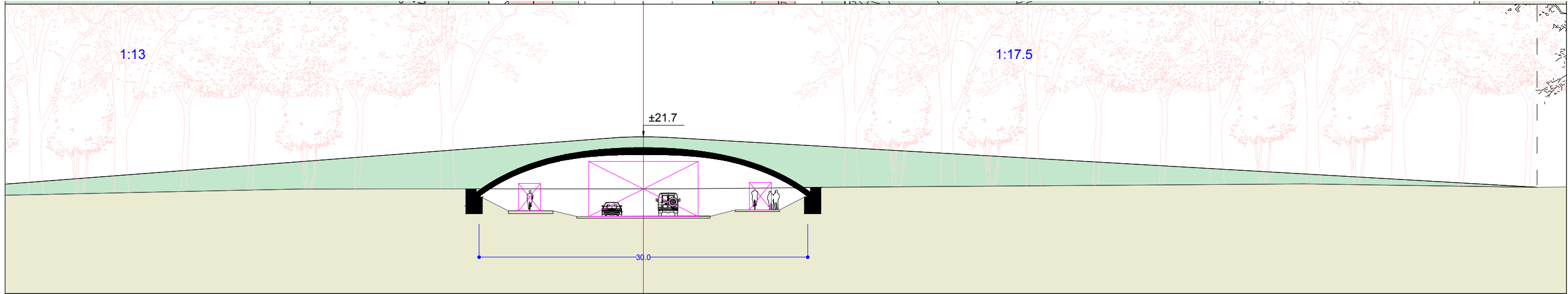
## Onderzoeksvariant 4

Variant 4 heeft dezelfde boogconstructie als variant 3. Alleen hier wordt de N525 half verdiept. Dit betekent dat de boogconstructie lager in het landschap komt te liggen en er minder lange aanlooptaluds nodig zijn. Bij de verdiepte wegligging dient er rekening gehouden te worden met kabels & leidingen (verleggingen), faseringen, tijdelijk wegomleggingen en/of omleidingen, constructies, pompinstallaties etc. Een half verdiepte ligging van de Hilversumseweg betekent dat de weg met een talud naar beneden wordt geleid, onder de natuurbrug loopt de weg vlak en gaat dan weer met een talud omhoog (met daartussen overgangsbogen).





Variant 4



- situ
- 1a
- 1b
- 2
- 3
- 4
- 5a
- 5b

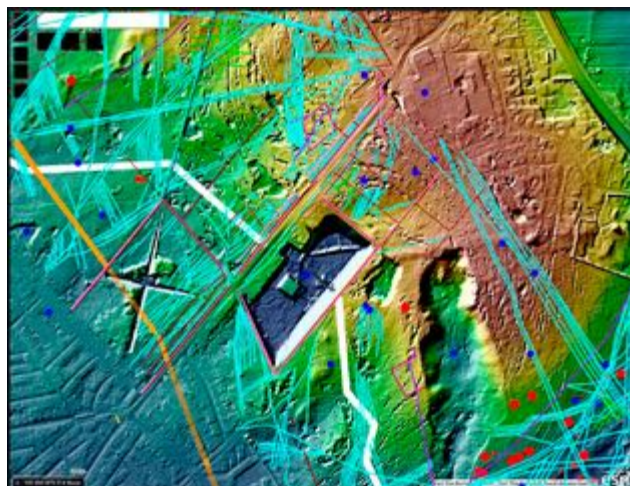


## Variant 4

### Cultuurhistorie

Op deze pagina een kaart waarop alle cultuurhistorische elementen rondom het projectgebied in beeld zijn gebracht.

- Banscheiding 1428
- Stelling Hilversum WOII
- Historische Stenen
- Karrensporen
- Grafheuvels
- Vondstmeldingen
- Paalkuilen en Huttenleem
- Wallen
- Greppels
- Raatakkerpatronen
- Paden van Interesse





Variant 4



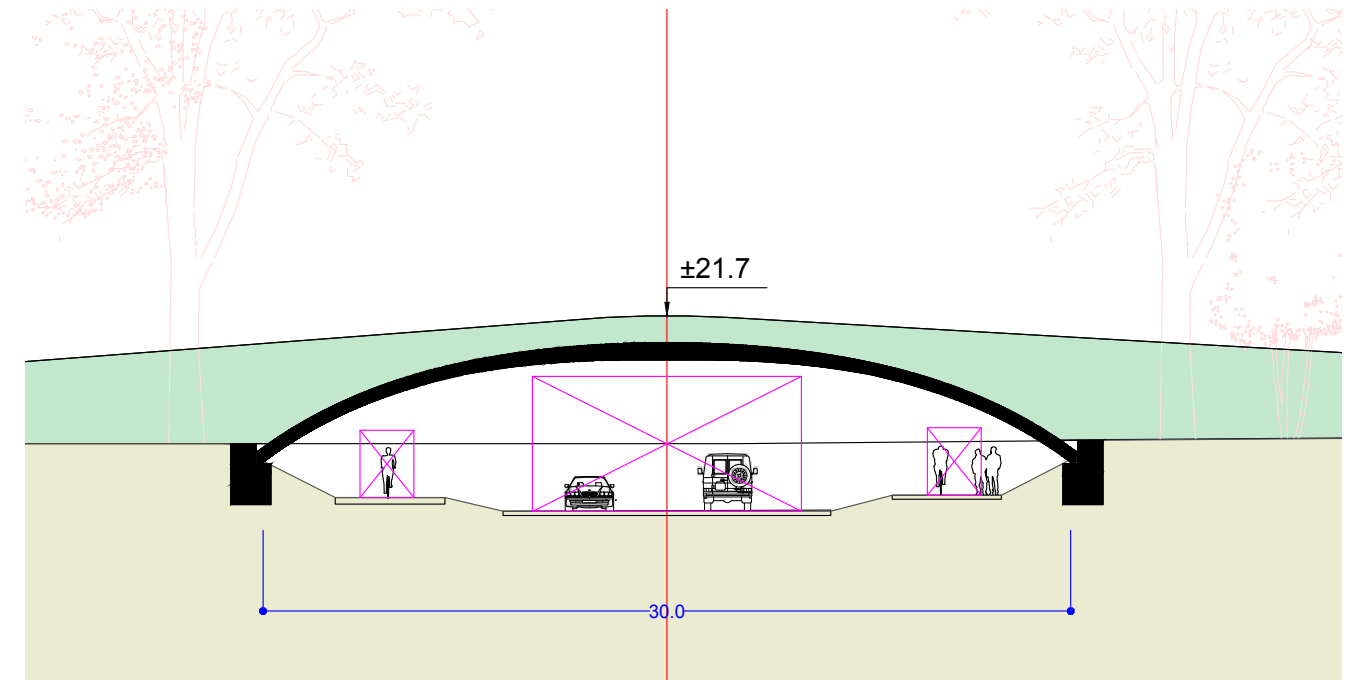


## Variant 4

### Half verdiepte ligging

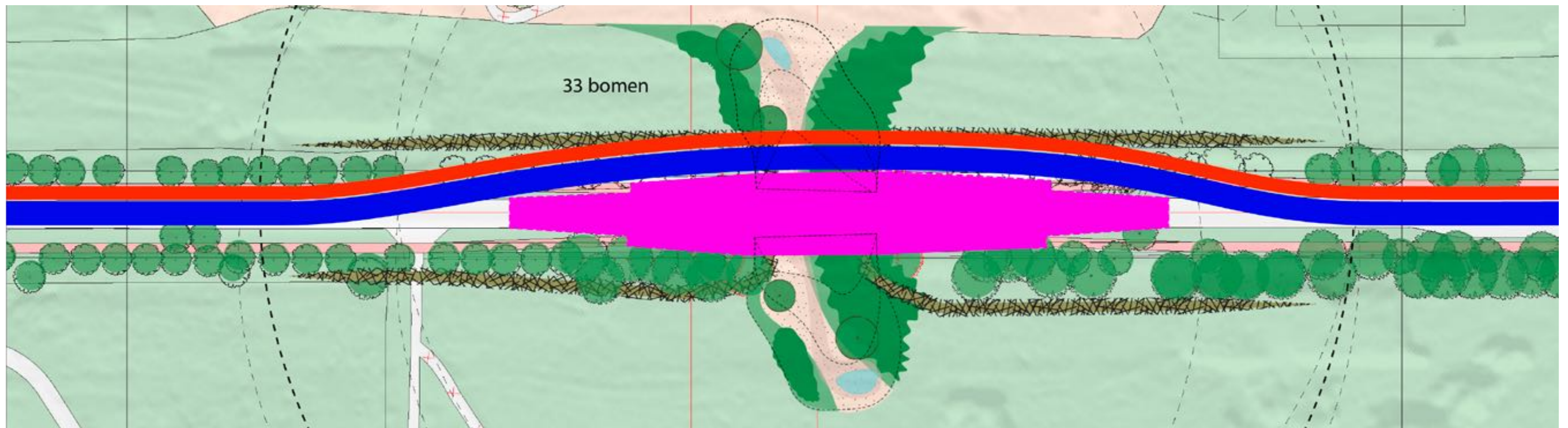
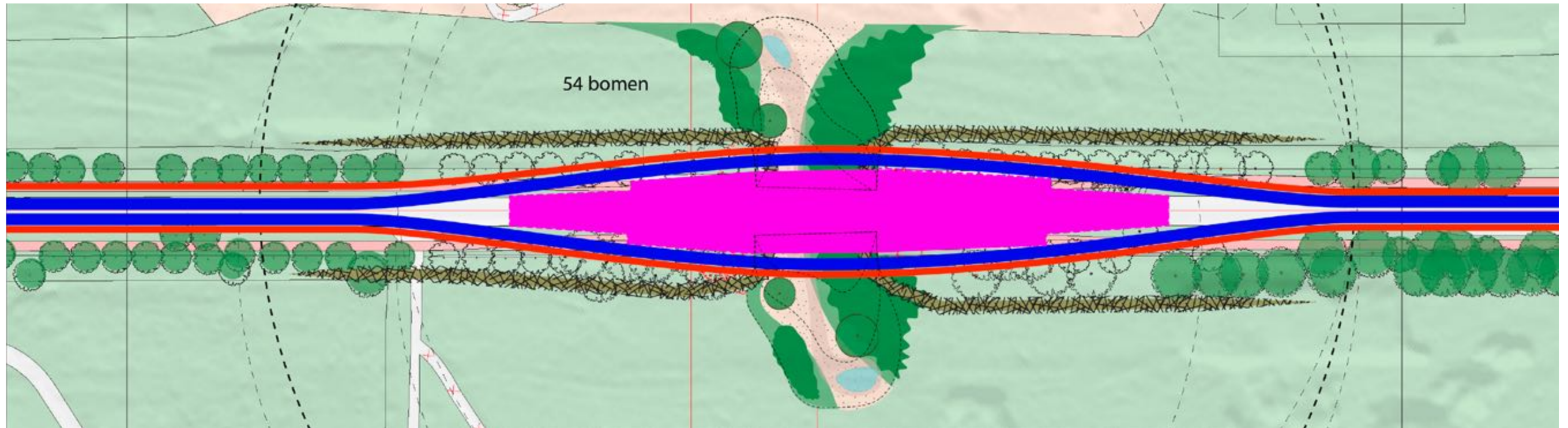
Totaal wordt de Hilversumse weg over 276 meter verdiept. Het verkeer moet gedurende de bouw van het verdiepte wegdeel aan weerszijden om de bouwput worden geleid. Dit betekent dat alleen al voor de bouw van de verdiepte ligging 54 laanbomen moeten worden gekapt. Gedurende de bouw van de verdiepte ligging kan de omleiding van het verkeer ook eenzijdig langs de noordzijde van de bouwput worden aangelegd. Het zuidelijke vrij liggende fietspad moet dan tijdelijk worden afgesloten en het noordelijke vrij liggende fietspad wordt gedurende de bouw als dubbelzijdig fietspad in gebruik genomen. Deze laatste optie heeft nadelen als het gaat om verkeersveiligheid, maar er hoeven dan minder monumentale laanbomen te worden gekapt namelijk 33 bomen in plaats van 54 bomen.

Om de N525 is ook een kostbare omlegging van alle kabels en leidingen in het profiel van de N525 noodzakelijk en bij een verdiepte wegligging zijn extra maatregelen nodig voor de afvoer van regenwater, zoals kolken, leidingen en pomp installaties.





## Variant 4

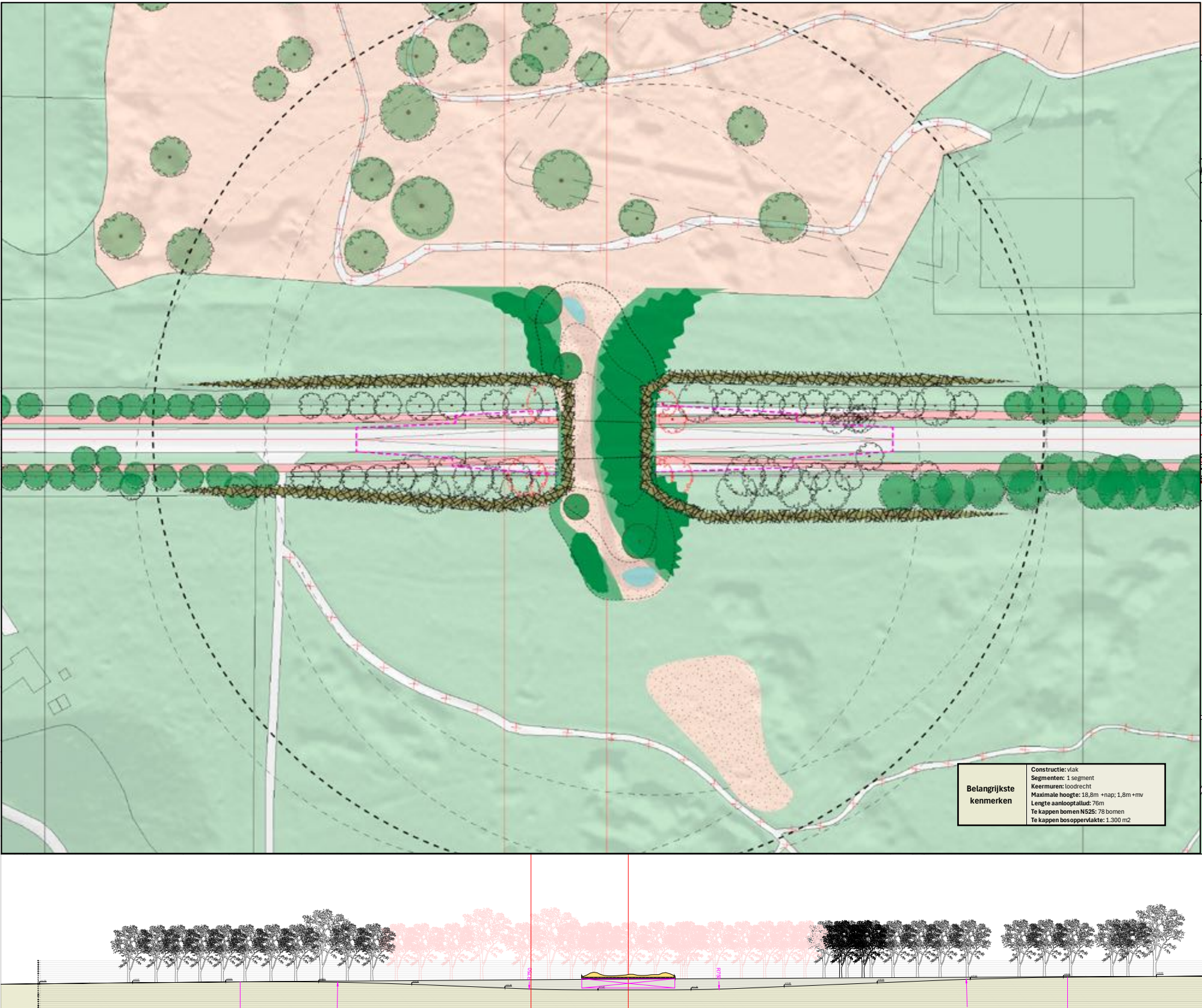




# Variant 5a

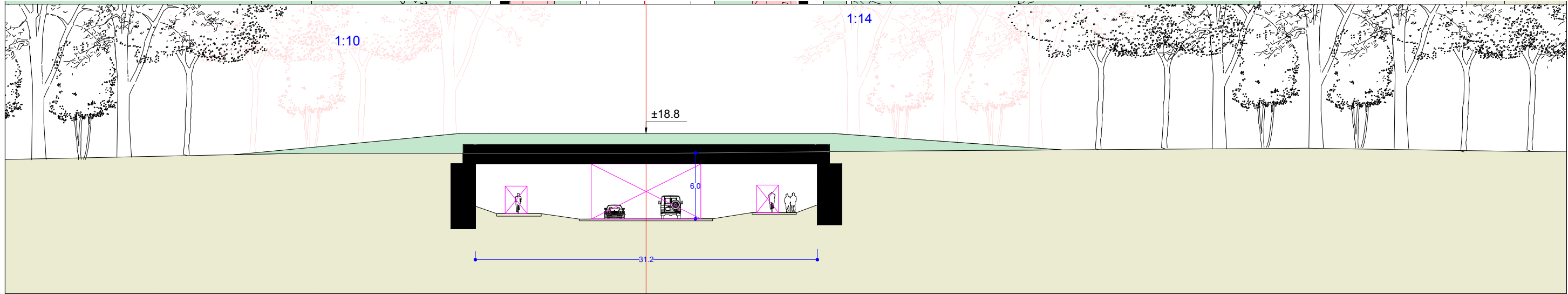
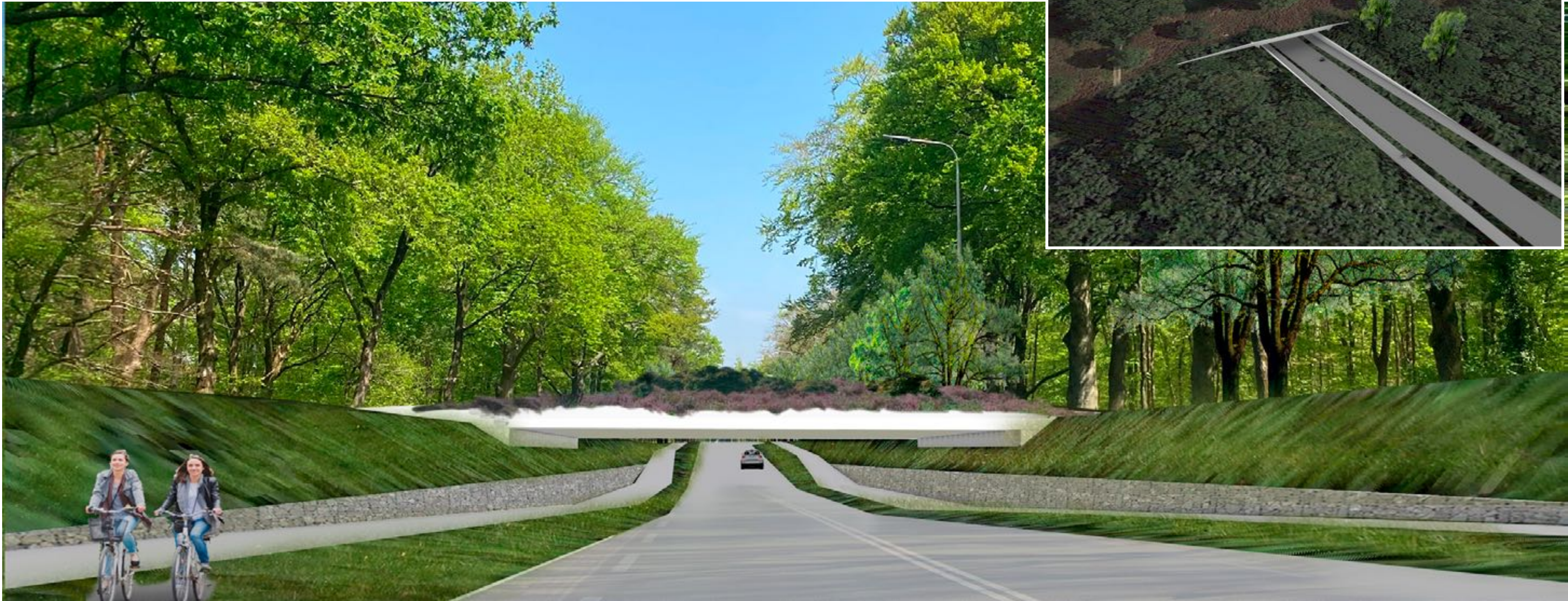
## Onderzoeksvariant 5a

Variant 5a heeft een vlakke constructie met prefab ligger elementen. De N525 wordt ter hoogte van de natuurbrug volledig verdiept aangelegd. De natuurbrug ligt daardoor nagenoeg vlak in het landschap met zeer korte aanlooptaluds en dus een goed overzicht voor het wild dat over de natuurbrug loopt. Daarmee ligt natuurbrug volledig in het zichtveld van de automobilist en wordt de zichtlijn over de N525 geblokkeerd.





Variant 5a



- situ
- 1a
- 1b
- 2
- 3
- 4
- 5a
- 5b

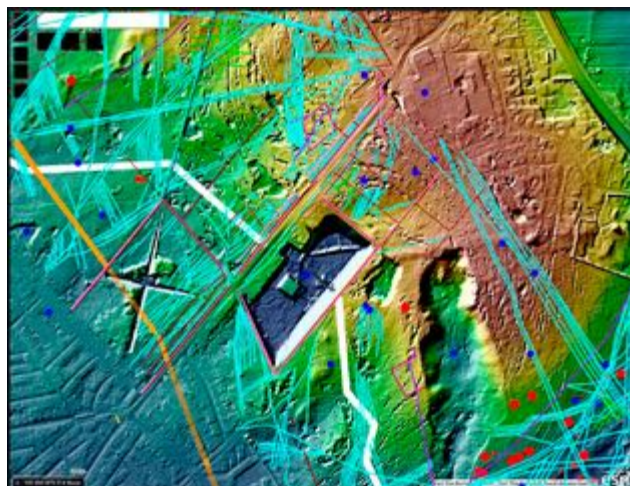


\_\_\_\_\_

## Cultuurhistorie

Op deze pagina een kaart waarop alle cultuurhistorische elementen rondom het projectgebied in beeld zijn gebracht.

-  Banscheiding 1428
-  Stelling Hilversum WOII
-  Historische Stenen
-  Karrensporen
-  Grafheuvels
-  Vondstmeldingen
-  Paalkuilen en Huttenleem
-  Wallen
-  Greppels
-  Raatakkerpatronen
-  Paden van Interesse





## Variant 5a

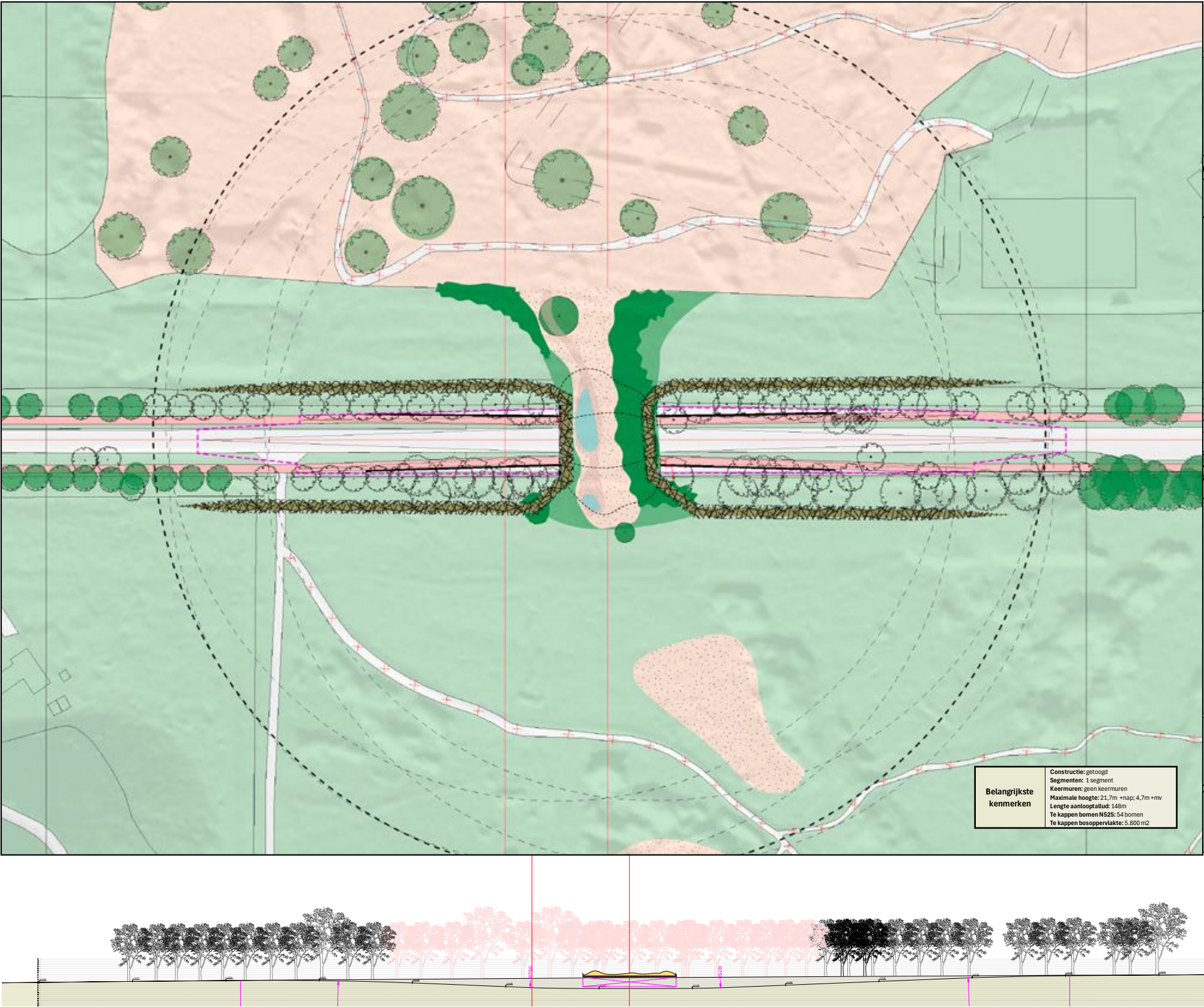




# Variant 5b

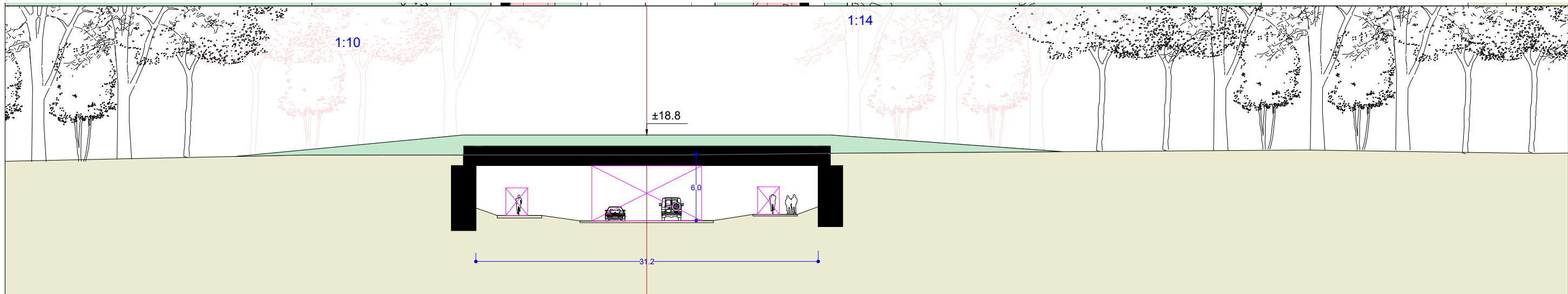
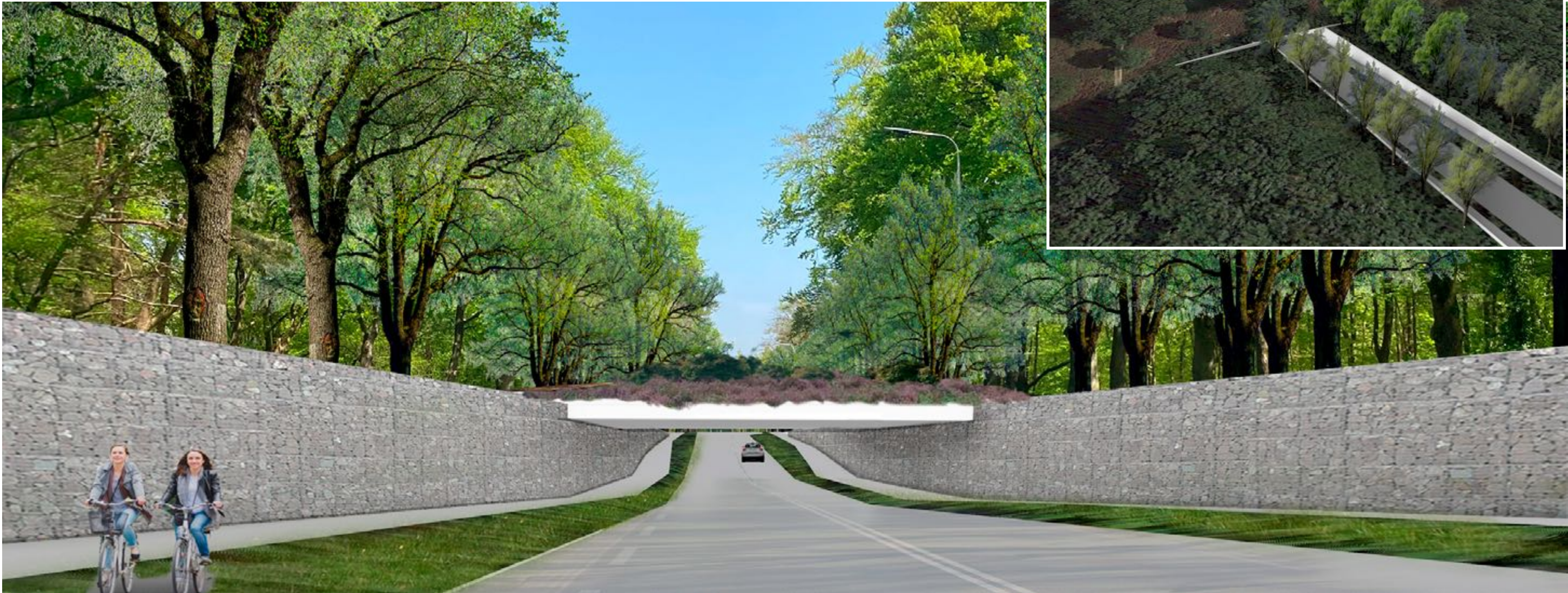
## Onderzoeksvariant 5b

Variant 5b heeft dezelfde constructie maar heeft hoge keermuren langs de vrij liggende fietspaden. Hierdoor kan de verdieping compacter worden aangelegd. Dit scheelt ruimte in de bosrand langs de weg. De laanbeplanting kan na de bouw worden herplant.





Variant 5b



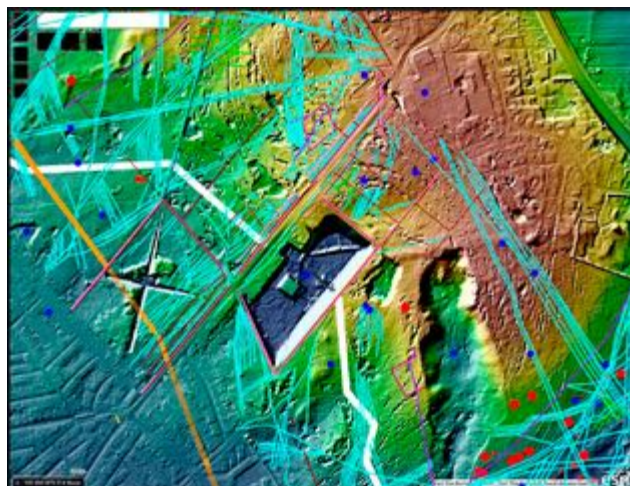


## Variant 5b

### Cultuurhistorie

Op deze pagina een kaart waarop alle cultuurhistorische elementen rondom het projectgebied in beeld zijn gebracht.

- Banscheiding 1428
- Stelling Hilversum WOII
- Historische Stenen
- Karrensporen
- Grafheuvels
- Vondstmeldingen
- Paalkuilen en Huttenleem
- Wallen
- Greppels
- Raatakkerpatronen
- Paden van Interesse





## Variant 5b

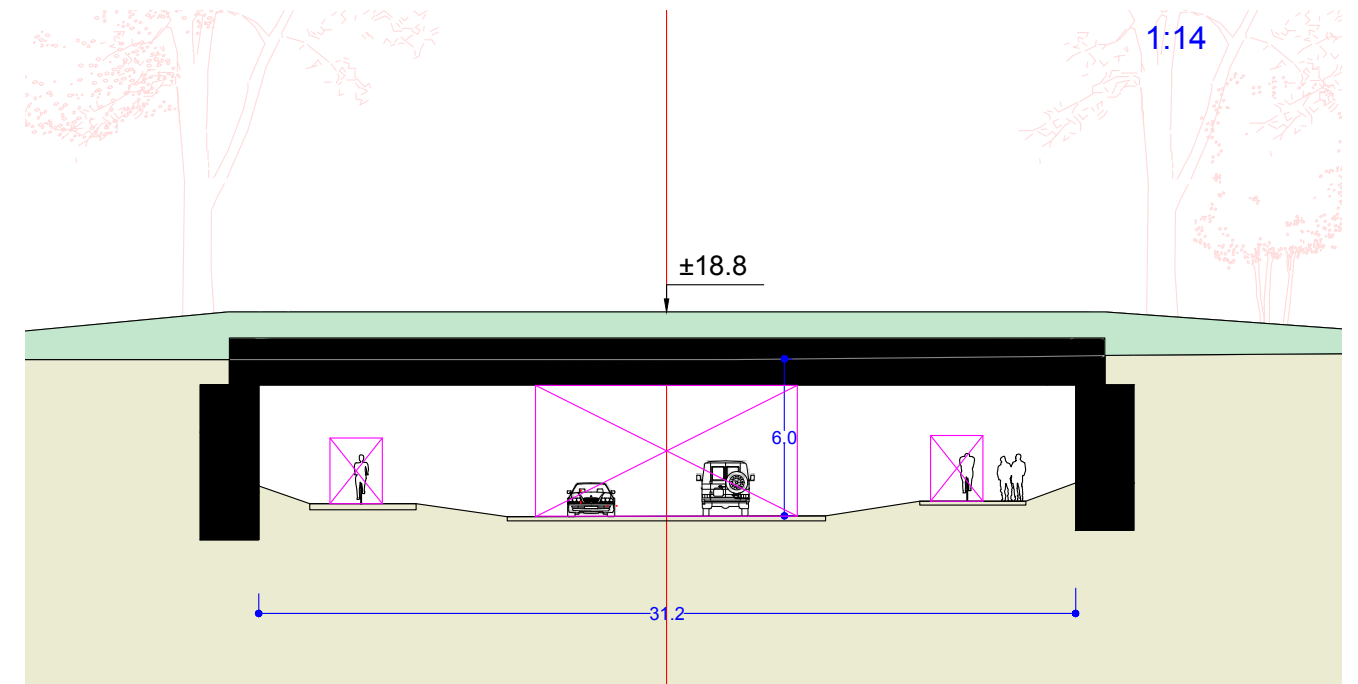




## Variant 5b

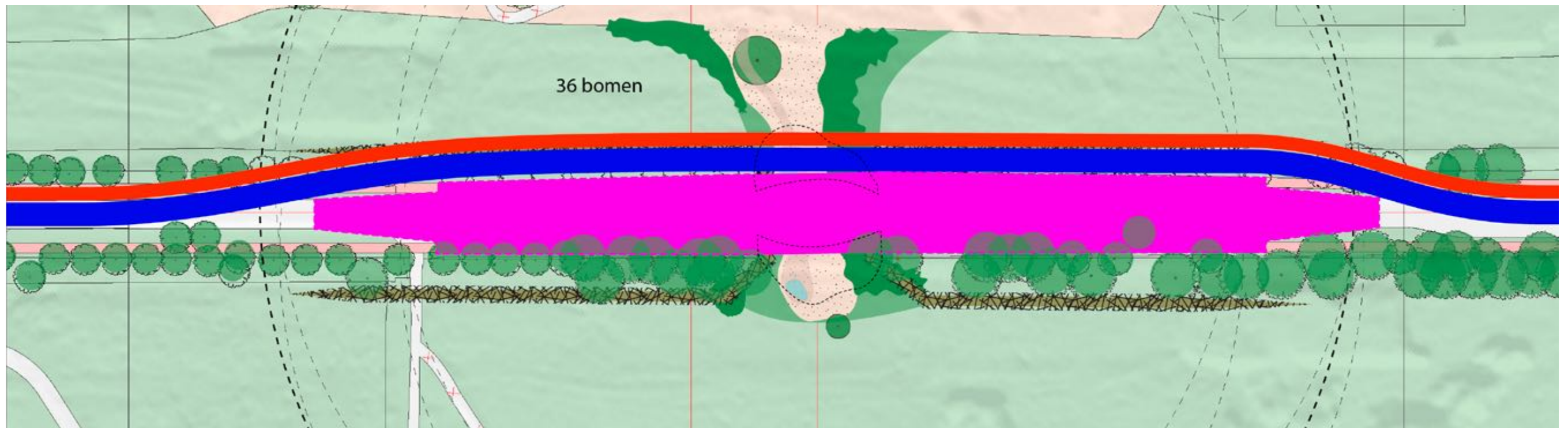
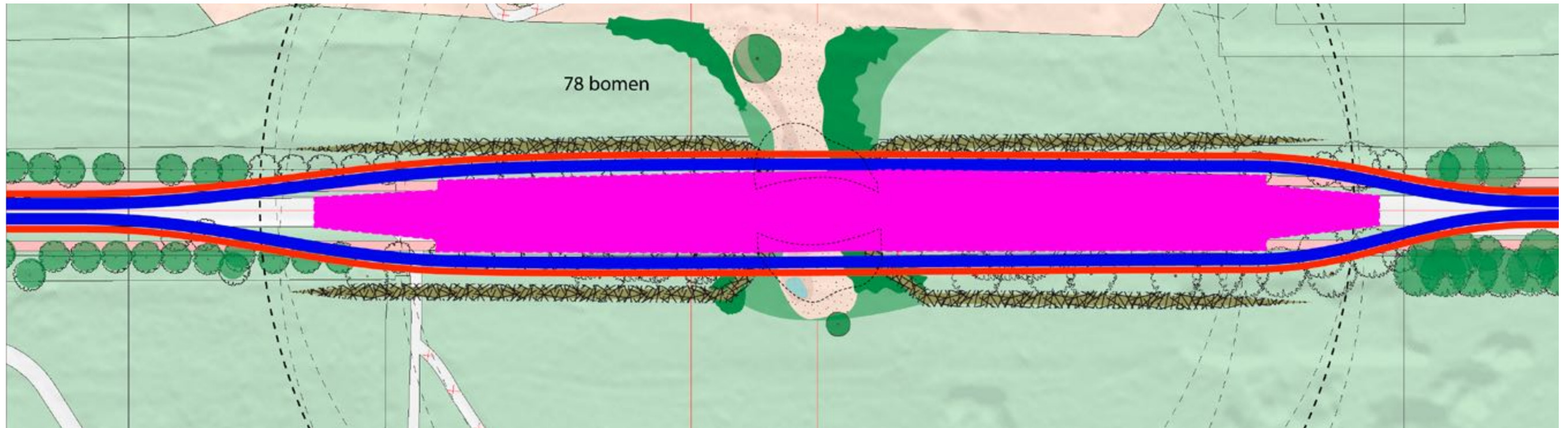
### Volledig verdiepte ligging

De verdieping van de N525 is in dit geval 444 meter lang. Bij een tijdelijke omlegging van de rijloper voor auto- en fietsverkeer aan weerszijden van de bouwput moeten 78 monumentale laanbomen worden gekapt. Als het verkeer via de noordzijde wordt geleid zijn dit 36 laanbomen. Door de taluds van fietspaden naar maaiveld kunnen de gekapte laanbomen niet worden vervangen door nieuwe laanbomen.





Variant 5b





# Aanvullend cultuurhistorisch onderzoek



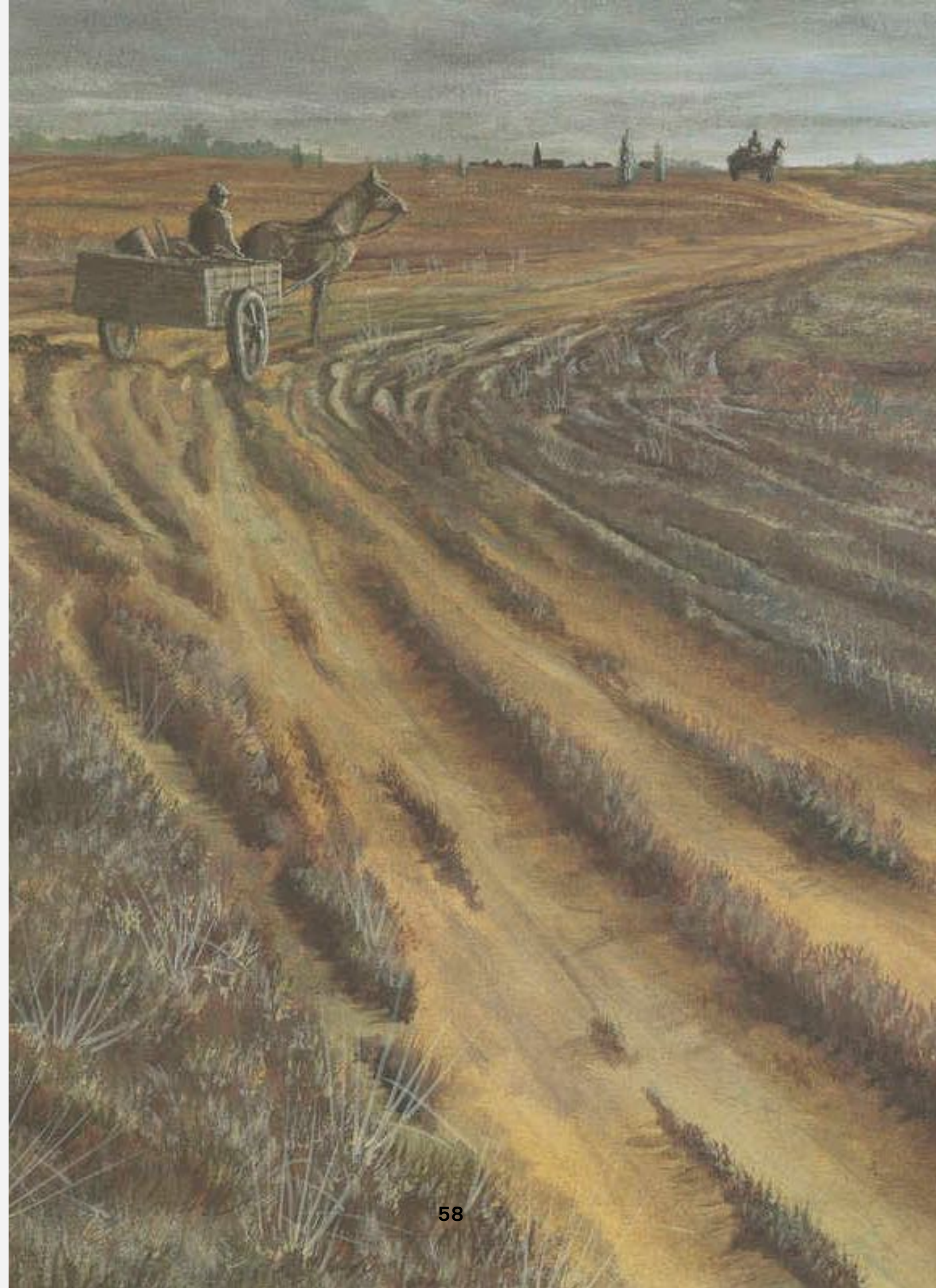
**Adriaan Haartsen**

Cultuurhistoricus / Directeur Bureau Lantschap

Cultuurhistorisch onderzoek

Cultuurhistorische beoordeling varianten

# 5





## Het natuurlijke landschap

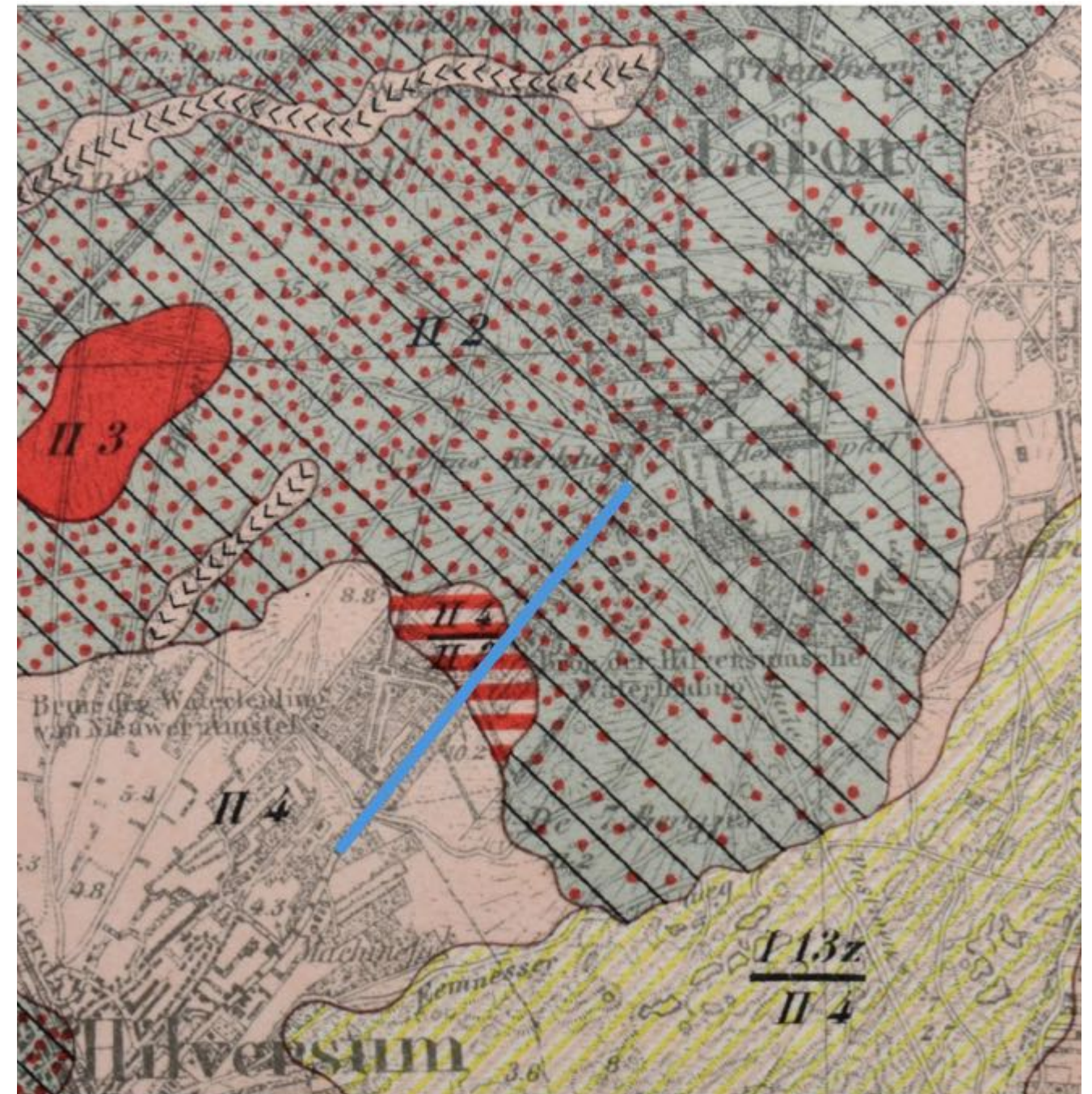
Hilversum en Laren liggen in het Gooi, een lage heuvelrug die in de voorlaatste ijstijd, het saalien, werd gevormd. Voorafgaande aan de landijsbedekking hebben de Rijn en de Maas veel zand en grind vanuit de gebergten naar onze streken getransporteerd. In het saalien bereikte het landijs uit Scandinavië ons land en bedekte het noordelijke deel ervan. De dikke ijsmassa's schoven langzaam naar het zuiden en werkten als enorme bulldozers. De bodemlagen werden opgedrukt tot stuwwallen, waarvan de stuwwal van het Gooi er één is. Doordat de bodem tot een grote diepte bevroren was (permafrost) is de ondergrond in grote schollen opgedrukt.



Heide tussen Laren en Hilversum. 1 maart 1934. foto Ir. William Burdet.

Hierdoor kwamen de oorspronkelijke zand-grind- en leemlagen scheef te staan en liggen nu in smalle langgerekte stroken aan het oppervlak. Onder het ijs is keileem afgezet (grondmorene). Aan de zuidkant van de N525, bij de waterwinlocaties, komt deze keileem dicht onder het oppervlak voor.

Tijdens het afsmelten van het landijs en gedurende de zeer koude omstandigheden in de laatste ijstijd zijn kleine smeltwaterdalen ontstaan die we aan weerskanten van de N525 in het terrein kunnen zien. Het dal aan de oostkant van de weg is sterk aangetast door de grote put van de waterwinlocatie van Vitens. Het westelijk van de weg gelegen dal is nog goed herkenbaar.



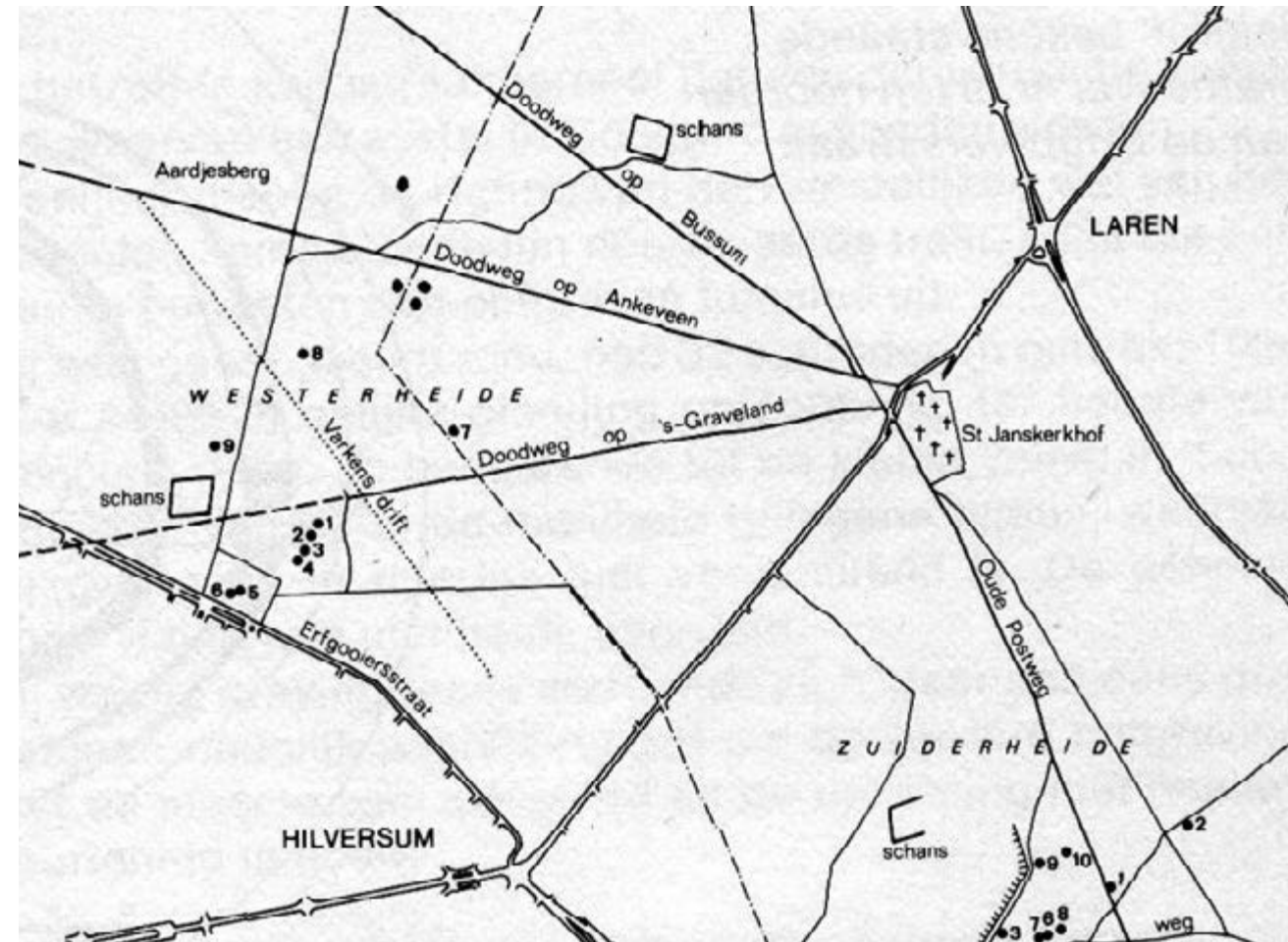
Geologische kaart van Hilversum en Laren (Rijks Geologische Dienst, 1934). De weg (blauw) loopt door fluvioglaciale smeltwaterafzettingen (II 4) bij Hilversum, doorsnijdt een gebied met grondmorene op minder dan twee meter (II 4/II 3) bij de grindwaterwinningen en vervolgt zijn weg tot Laren over gestuwde preglaciale afzettingen: zand en grindlagen met een bestrooiing van grondmorenepuin (II 2).



## Bewoningsgeschiedenis

Het plangebied en omgeving kent een lange bewoningsgeschiedenis. De grafheuvels van onder andere de Zeven Bergjes zijn opgeworpen in de jonge steentijd of de bronstijd. Vlakbij de N525 zijn vondsten gedaan van Drakenstein aardewerk (midden tot late bronstijd). Resten van Celtic fields of raatakkers duiden op boeren die hier in de ijzertijd of het begin van de Romeinse tijd hun bedrijf hebben uitgeoefend. Nog in de middeleeuwen vond de bewoning plaats op de hogere delen van het gebied, zoals het kerkhof van Sint Jan laat zien. Het dorp Laren, dat hier vroeger omheen lag, is rond 1500 verplaatst naar de huidige plek. De kerk is afgebroken in 1586, maar het oude kerkhof bleef lang in gebruik als begraafplaats, ook vanuit de omringende dorpen. Verschillende, vaak rechte ‘doodwegen’ liepen naar het kerkhof, waaronder de weg van Hilversum naar Laren.

De weg tussen Hilversum en Laren was niet alleen van belang voor kerkbezoek en begrafenistoeten. De route werd veel gebruikt door de Hilversumse boeren. In de middeleeuwen was het Gooi geleidelijk aan geheel door boeren in gebruik genomen. Op grond van hun naam is af te leiden dat Blaricum, Laren, Bussum, Huizen en Hilversum in de vroege middeleeuwen zijn ontstaan. Rondom de dorpen lagen de zogeheten



*Doodwegen naar het St.-Janskerkhof bij Laren. De – al dan niet genummerde – stippen geven prehistorische grafheuvels of urnenvelden aan. Tevens staan op de kaart drie schansen (bron: R.H.J. Klok, Archeologisch reisboek voor Nederland, Bussum 1977). De schans (Rijksmonument) langs de N525 is niet ingetekend.*

engen: aaneengesloten bouwlandcomplexen waar de boeren uit het dorp hun akkers hadden. Daarbuiten, op de hogere en minder vruchtbare gronden, strekten de heidevelden en stuifzandgebieden zich uit. Dit waren gemeenschappelijke gronden van de boeren die vanouds gedeelde rechten hadden, de Erfgooiers. Deze ‘woeste gronden’ werden voor tal van doeleinden benut, bijvoorbeeld voor

plaggensteken, stenen verzamelen, schapen weiden, hout sprokkelen, alsmede kleinschalige leem-, grind- en zandwinning. In het plangebied liggen tal van kuilen waar grind en leem gewonnen is. Ook voor het houden van bijen waren de heidevelden belangrijk. Resten van vroegere bijenschansen (kleine, door walletjes omgeven percelen) zijn nog terug te vinden op de heide. Grotere schansen, zoals die langs de

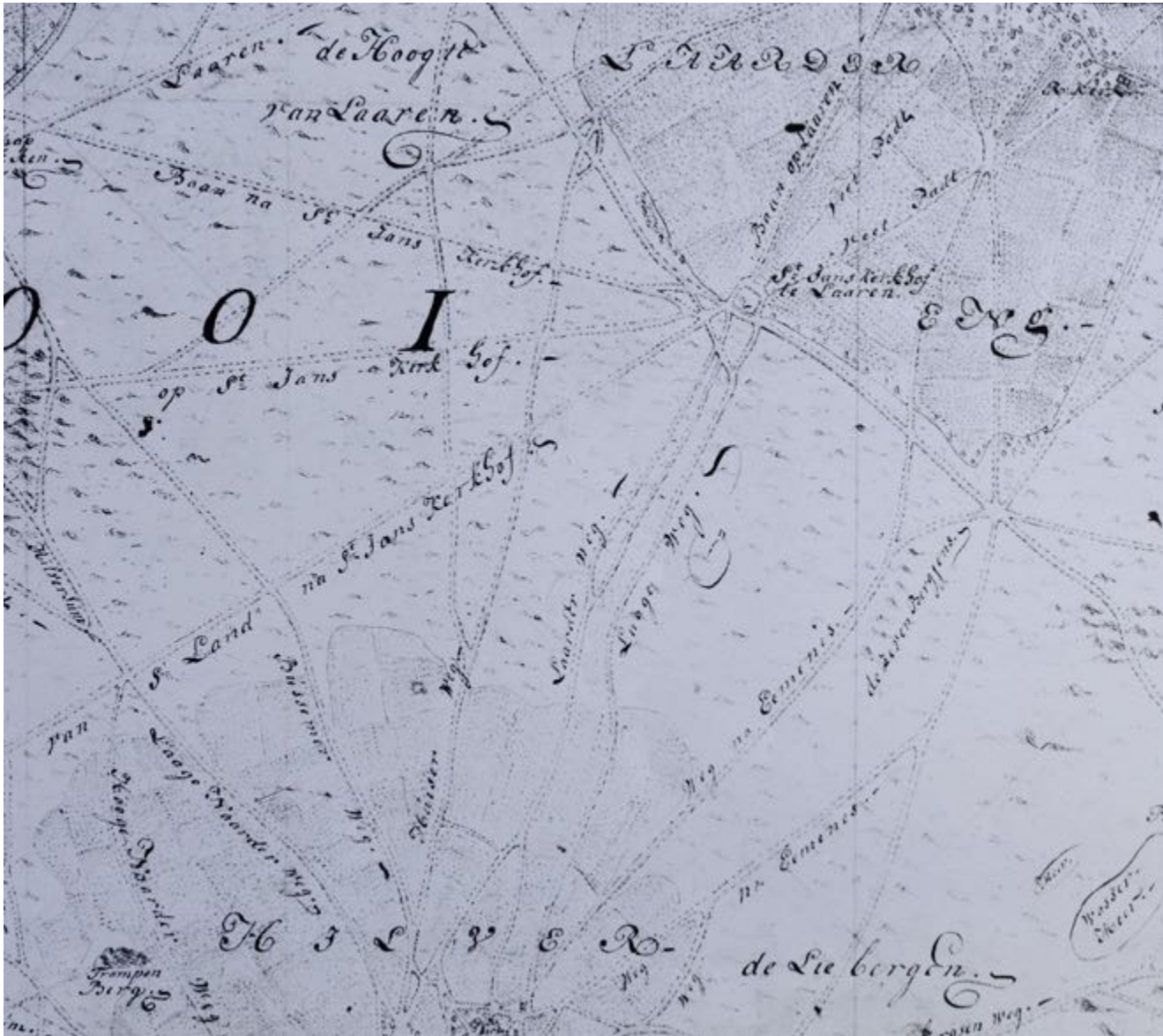
N525, zijn aangelegd als schuilplaats voor vee en bewoners in onrustige tijden.

Bij Hilversum was vroeger bijna geen grasland te vinden. Om het vee te laten grazen moesten de boeren ze helemaal naar de Hilversumse Meent brengen, ten westen van Bussum. Een meent was een gemeenschappelijke weide en mocht door de boeren worden gebruikt op grond van de oude gebruiks-rechten. De meent lag dus ver bij de boerderijen vandaan, en hetzelfde geldt voor de hooilanden. Die lagen op acht kilometer afstand aan de Zuiderzee, ten oosten van Huizen. Om deze hooilanden te bereiken was de route over Laren de kortste.

In de tijd van voor de verharding kon het gebeuren dat een weg onbegaanbaar werd, bijvoorbeeld doordat de wielsporen te diep waren uitgesleten. Vaak werd dan een nieuw wagenspoor getrokken parallel aan de oude weg. In het plangebied zijn ‘sporenbundels’ aanwezig waar verschillende wagensporen naast elkaar liggen, ook op de plek waar het ecoduct moet komen (noordelijk van de waterwinlocatie van Vitens).

Op de kaart van Ketelaer is te zien dat de wegen tussen Hilversum en Laren nog niet zo kaarsrecht waren als de huidige N525. Omstreeks 1850 kregen de dorpen een rechtgetrokken, verharde weg. Dit hing samen met de verdeling van de gemeenschappelijke woeste gronden van de Erfgooiers. In 1843

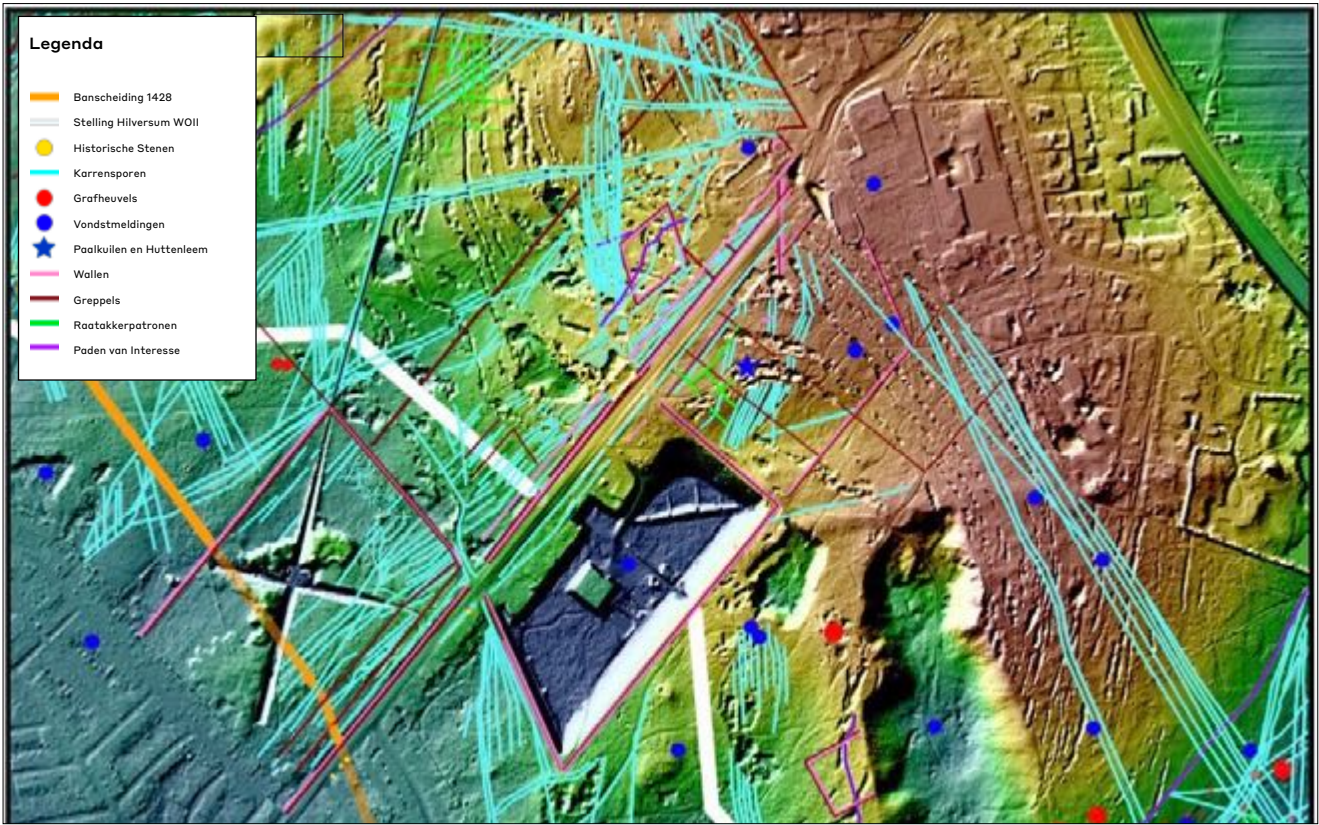




Kaart van Ketelaer, 1769. Tussen Hilversum en Laren lagen verschillende onverharde wegen naast elkaar. De Laage Laarderweg was de meest gebruikte, maar in natte perioden werd de westelijk ervan gelegen Hooge Laarderweg gebruikt.

was hierover een overeenkomst bereikt. De Laage Laarderweg werd uitgekozen als de te verharde weg en aan weerskanten van de weg werden percelen uitgegeven aan particulieren. Op de kaart van 1845 (hieronder) zijn deze percelen blauw ingekleurd en betreft het 'gecultiveerde heidegrond'. Op de

Topografische en Militaire Kaart (TMK) van ongeveer 10 jaar later zijn de percelen aan de oostkant van de weg gedeeltelijk bebost. De uitgezette percelen aan de westkant zijn niet planmatig bebost, behalve een strook langs de weg. Loodrecht op de weg werd ten behoeve van de ontginning en het toekomstige

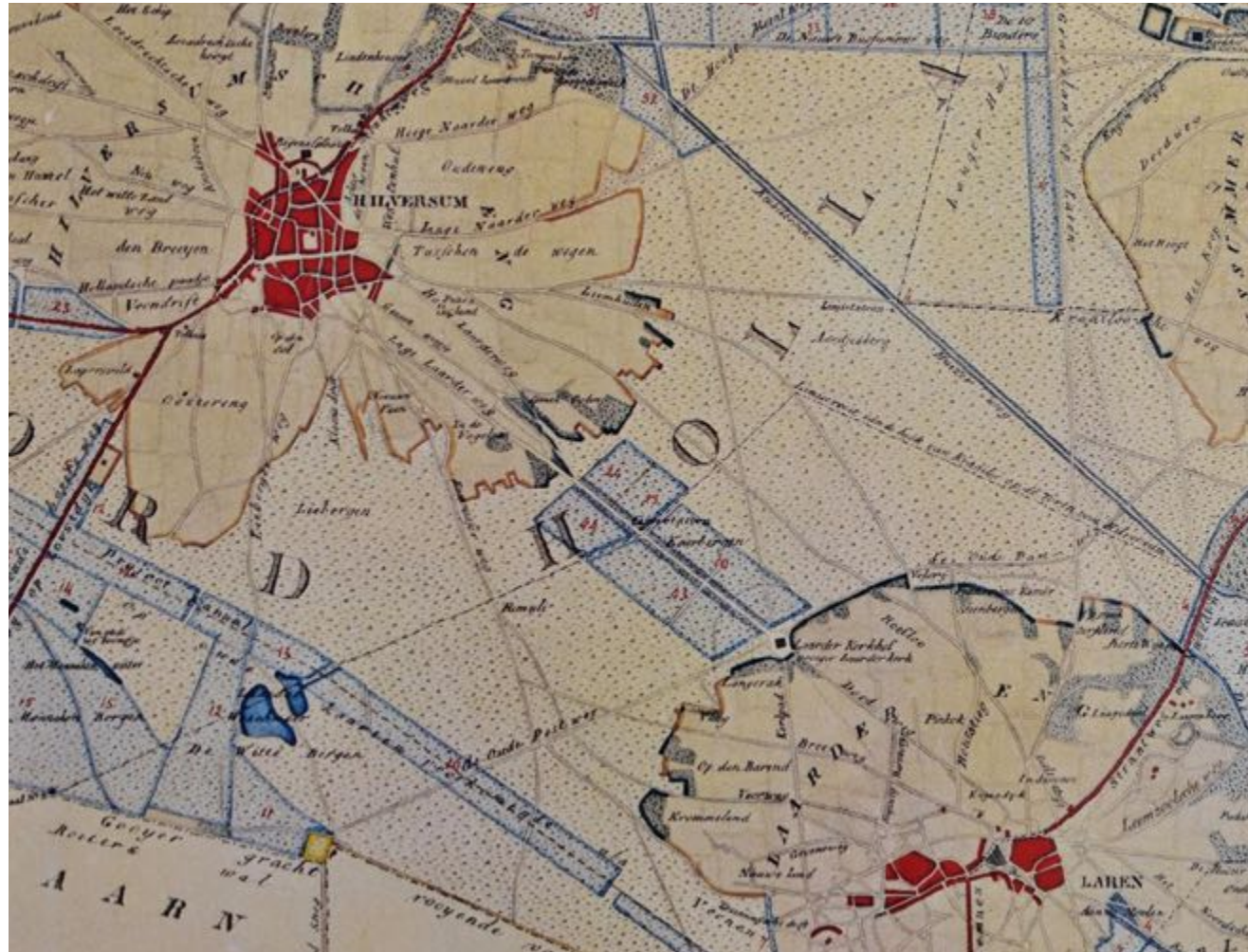


Inventarisatiekaart van cultuurhistorische elementen. In lichtblauw zijn de karrensporen en sporenbundels aangegeven. Ten noorden van de grote kuil van de waterwinning van Vitens zijn in groen de raatakkers aangegeven; de blauwe ster is de plek waar bewoningssporen uit de bronstijd zijn gevonden.

bosbeheer een breed pad aangelegd. Het oostelijke deel hiervan is nog aanwezig en ligt aan de rand van de waterwinning van Vitens. De weg zelf is omstreeks 1850 door de gemeenten Hilversum en Laren met grind verhard. Er is in 1853 een tolhuis gebouwd bij het St.-Janskerkhof om het onderhoud van

de weg te financieren. Naar het voorbeeld van de Rijksstraatwegen werd laanbeplanting aangebracht, die al op de TMK is ingetekend. Lange tijd bleven de beide gemeenten verantwoordelijk voor het onderhoud van de weg, maar in 1993 is het een provinciale weg geworden.





Kaart van de verdeling van 1843, ingekleurd en van legenda voorzien door landmeter J.H.F. Jansen in 1845. Het noorden is rechts. Door de uitgifte van percelen aan weerskanten van de weg werd de breedte van de weg begrensd. Enige jaren later is de weg verhard.

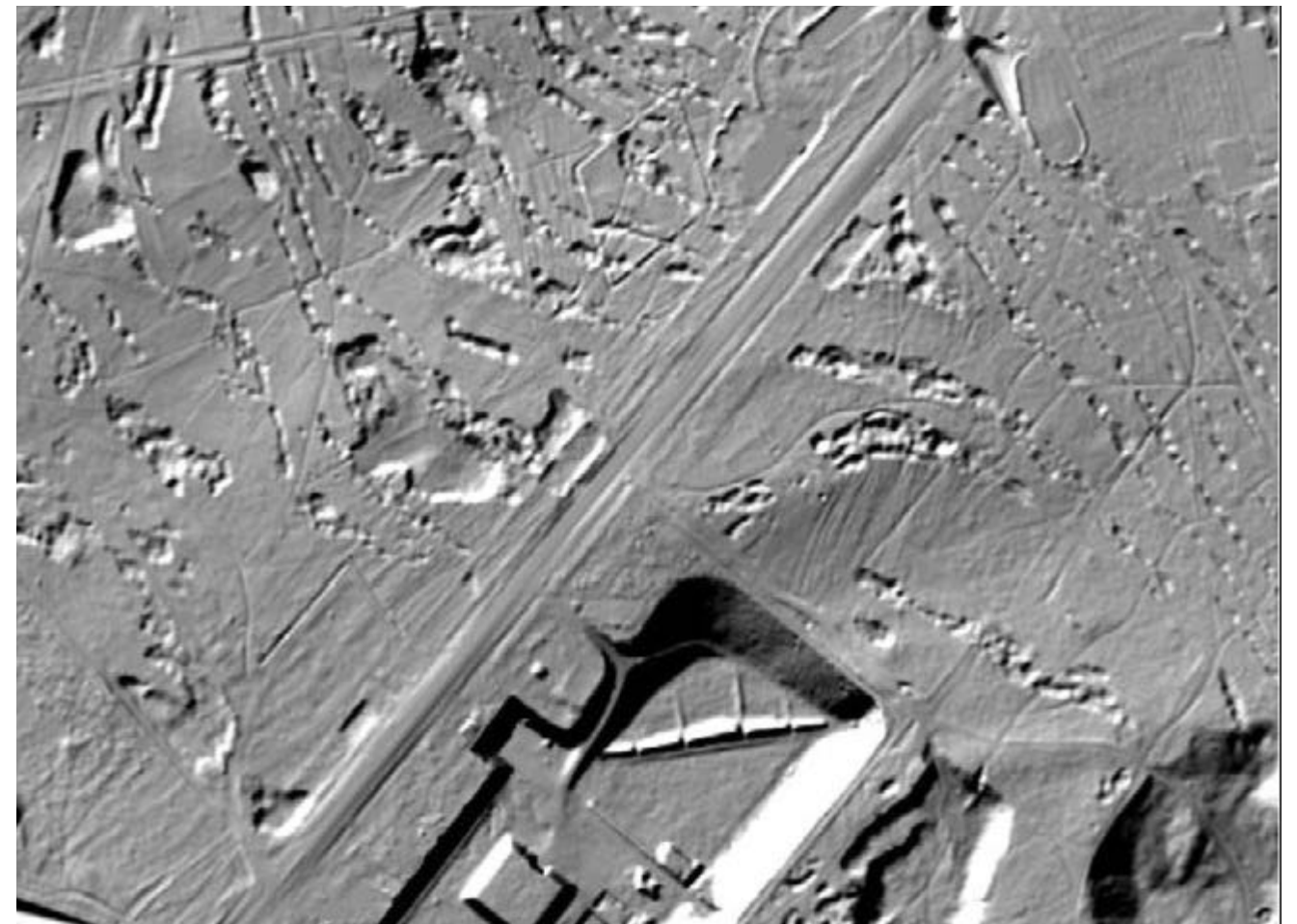
De nieuwe weg kreeg een wandelpad, later ook een fietspad. Rond 1880 begon men met de aanleg van een trambaan aan de westkant van de weg. De trambaan was onderdeel van de Gooische Stoomtram, die van Amsterdam naar Hilversum liep en de verschillende Gooise dorpen aandeed. De spoorverbinding werd in 1947 opgeheven.

### Waterwinning

Een andere ontwikkeling was de waterwinning. De zandige stuwwal is een inzijgingsgebied van grondwater. Dat maakte het gebied aantrekkelijk voor de winning van drinkwater. Aan de westkant van de weg kwam de 'Bron der Nieuwer-Amstelsche Waterleiding', aan de oostkant de 'Bron der Hilversumsche Waterleiding', zoals ze op oude kaarten

worden aangeduid. Beide pompstations zijn rond 1900 aangelegd. Door de beperkte opvoer capaciteit van de toenmalige pompen zijn de pompstations verdiept aangelegd. Aan de westzijde van de weg werd het pompstation van Nieuwer-Amstel op het kruispunt van twee diepe sleuven gebouwd. Via een pijpleiding ging het water naar de Laarder Watertoren. Het tracé is herkenbaar aan een kaarsrecht pad over de heide. Aan de oostkant van de weg

werd het pompstation van de Hilversumse Waterleiding ook in een diepte gebouwd. Deze kuil werd in de jaren '50 en '60 uitgebreid tot een laagte van bijna 200 bij 500 meter. Oogmerk was toen vooral zandwinning voor de verbetering van de Rijksweg bij Naarden. In die tijd startte men ook de andere grote zand- en grindwinningen in de omgeving van het plangebied, zoals de Kuil van Koppel.



Het plangebied op de kaart van het Actueel Hoogtebestand Nederland ([www.ahn.nl](http://www.ahn.nl)). Behalve de diepe kuilen van de grootschalige zand- en grindwinning uit de jaren '50 van de vorige eeuw zijn tal van kleinere winningsvlakken en reeksen kuilen te zien. Deze hangen samen met de smalle zones waarin leem- en grindlagen dagzomen en vertellen op die manier iets over de geologische geschiedenis van het gebied. Ook de talrijke karrensporen en sporenbundels zijn goed te zien.

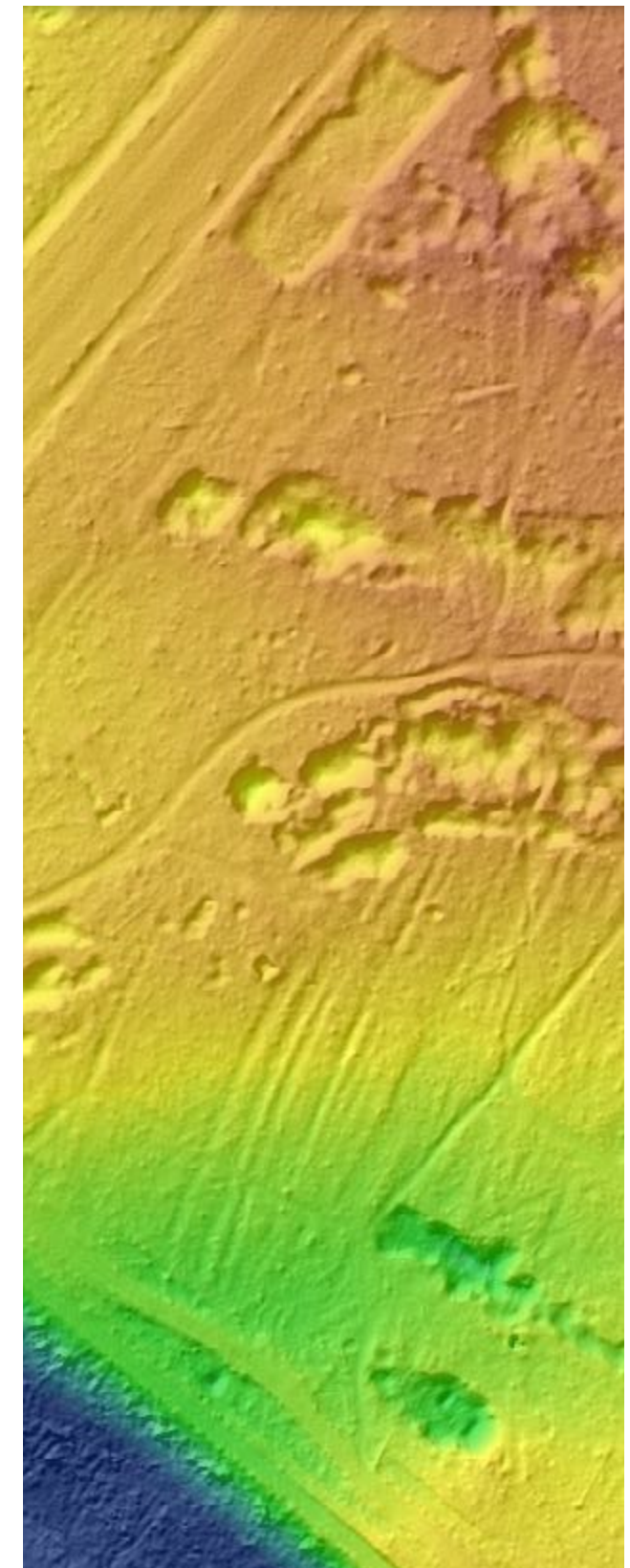


## Cultuurhistorie

### Kwetsbaarheidsanalyse en waardering

De voorgenomen aanleg van het ecoduct over de N525 heeft effecten op de cultuurhistorische betekenis van het plangebied. Voor het ecoduct zijn verschillende varianten ontworpen. In de onderstaande tabel is de kwetsbaarheid van de cultuurhistorisch waardevolle elementen en ensembles aangeduid.

| naam                                              | waardering                  | kwetsbaar                                                                                                |
|---------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Smeltwaterdal oost                                | laag                        | wordt niet bedreigd                                                                                      |
| Smeltwaterdal west                                | hoog                        | wordt niet bedreigd                                                                                      |
| schapenschans                                     | top (rijksmonument)         | wordt niet bedreigd                                                                                      |
| Celtic field                                      | hoog                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• voor ophoging</li> <li>• voor egaliseren of afgraven</li> </ul> |
| Eventuele archeologische bodemsporen              | onbekend                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• voor ophoging</li> <li>• voor egaliseren of afgraven</li> </ul> |
| Pompstation Nieuwer-Amstel                        | middel                      | wordt niet bedreigd                                                                                      |
| Pad naar pompstation N-A                          | middel                      | wordt niet bedreigd                                                                                      |
| Pompstation Hilversum                             | laag                        | wordt niet bedreigd                                                                                      |
| grafheuvels                                       | top (rijksmonumenten)       | worden niet bedreigd                                                                                     |
| St Janskerkhof                                    | hoog                        | wordt niet bedreigd                                                                                      |
| Tolhuis (museum)                                  | top (gemeentelijk monument) | wordt niet bedreigd                                                                                      |
| 'doodwegen'                                       | hoog                        | worden niet bedreigd                                                                                     |
| spoorbundels                                      | hoog                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• voor ophoging</li> <li>• voor egaliseren of afgraven</li> </ul> |
| Individuele karrensporen                          | middel                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• voor ophoging</li> <li>• voor egaliseren of afgraven</li> </ul> |
| Kleinschalige vlakvormige grind- of leemkuilen    | middel                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• voor ophoging</li> <li>• voor egaliseren of afgraven</li> </ul> |
| Kleinschalige langgerekte kuilen of kuilenreeksen | hoog                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• voor ophoging</li> <li>• voor egaliseren of afgraven</li> </ul> |
| Grootschalige zand- en grindwinningen             | laag                        | worden niet bedreigd                                                                                     |
| Limietscheiding Laren/Hilversum                   | hoog                        | wordt niet bedreigd                                                                                      |
| Ontginningsweg 1845                               | laag                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• voor ophoging</li> <li>• voor egaliseren of afgraven</li> </ul> |
| Percelering 1845                                  | laag                        | wordt niet bedreigd                                                                                      |
| <b>N525</b>                                       |                             |                                                                                                          |
| tracé                                             | hoog                        | wordt niet bedreigd                                                                                      |
| dwarsprofiel                                      | laag                        | wordt niet bedreigd                                                                                      |
| laanbeplanting                                    | hoog                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• voor kappen</li> <li>• voor verdiepte aanleg</li> </ul>         |
| Zichtlijn op tolhuis                              | laag                        | wordt onderbroken door viaduct                                                                           |
| Voormalige trambaan                               | middel                      | wordt niet bedreigd                                                                                      |





Toelichting op de waardering

Het plangebied als geheel is van grote cultuurhistorische betekenis vanwege de vele sporen uit diverse perioden van de geschiedenis. Dat maakt het gebied kwetsbaar voor grootschalige ingrepen zoals de bouw van een ecoduct. In de bovenstaande tabel is aangegeven welke cultuurhistorische elementen bedreigd worden en welke niet. De bedreigde elementen zijn hieronder nader gewaardeerd.

Methode

- Bij herkenbaarheid wordt gekeken in hoeverre de oorspronkelijke functie nog afleesbaar is aan het object.
- Bij herinneringswaarde gaan we na of het object verbonden is aan een bekende persoon of gebeurtenis, of dat het om een bijzondere of veelbezochte plek gaat.
- Bij zeldzaamheid wordt beoordeeld in hoeverre het object op landelijke schaal zeldzaam is.
- Bij kenmerkendheid kijken we in hoeverre een object qua vorm of functie kenmerkend is voor de ruimere omgeving. Voorbeelden hiervan zijn de schaapskooien en -driften.
- Bij gaafheid wordt de mate van authenticiteit van de oorspronkelijke vorm en detaillering beoordeeld.

- Bij (landschaps)architectuur wordt gekeken of een object bewust esthetisch is vormgegeven (detaillering, volumes, verhoudingen).
- Bij samenhang kan het gaan om een functionele relatie of een visuele relatie.
- Bij structurerende werking wordt beoordeeld in hoeverre een object de vormgeving en inrichting van de omgeving heeft bepaald.
- De informatiewaarde geeft aan in hoeverre het object iets vertelt over de geschiedenis van de omgeving.
- De totaalwaardering is een gewogen oordeel over de cultuurhistorische betekenis van het object. Dit wil niet altijd zeggen dat een hoog gewaardeerd object voor alle aspecten een hoge score heeft. Soms zijn zaken als zeldzaamheid, kenmerkendheid of architectuur doorslaggevend voor een hoge score.

| Waardering            |                            |                      |
|-----------------------|----------------------------|----------------------|
| belevingswaarde       | herkenbaarheid             |                      |
|                       | herinneringswaarde         |                      |
| Waardering intrinsiek | zeldzaamheid               |                      |
|                       | kenmerkendheid             |                      |
|                       | gaafheid                   |                      |
|                       | (landschaps)architectuur   |                      |
| Waardering context    | samenhang (ensemblewaarde) |                      |
|                       | structurerende werking     |                      |
|                       | gaafheid omgeving          |                      |
|                       | Informatiewaarde           |                      |
| Score per aspect      |                            | hoog/middel/laag/nvt |
| Totaalwaardering      |                            | hoog/middel/laag     |

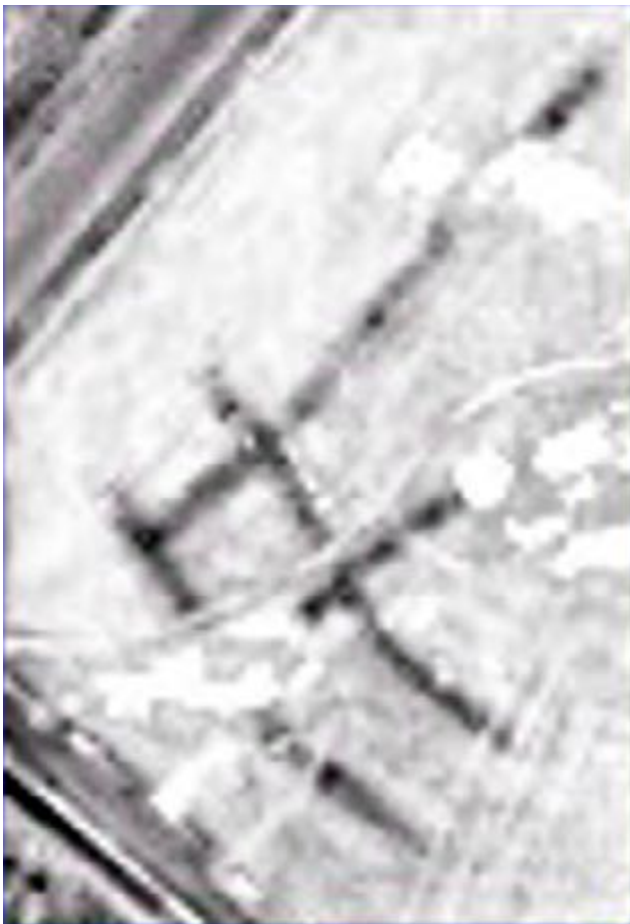


Celtic field, raatakkerpatroon

Een verschijnsel dat sinds LIDAR (een technologie die de afstand tot een object of oppervlak bepaalt door middel van het gebruik van laserpulsen) in 't Gooi prominent in beeld is gekomen, zijn de raatakkerpatronen (groen op de nventarisatiekaart van cultuurhistorische elementen). Tot voor kort waren deze waarnemingen van de netwerken vrij zeldzaam aan het oppervlak. Je kunt ze slechts zeer zelden nog waarnemen in het veld, en als je iets zou vinden, kun je nog geen overzicht vormen.



Visualisatie raatakkers



LIDAR-beeld met raatakkerpatroon ten noorden van Vitens-terrein

| Waardering raatakkerpatroon |                            |          |
|-----------------------------|----------------------------|----------|
| belevingswaarde             | herkenbaarheid             | middel   |
|                             | herinneringswaarde         | laag     |
| Waardering intrinsiek       | zeldzaamheid               | hoog     |
|                             | kenmerkendheid             | hoog     |
|                             | gaafheid                   | middel   |
|                             | (landschaps)architectuur   | nvt      |
| Waardering context          | samenhang (ensemblewaarde) | onbekend |
|                             | structurerende werking     | laag     |
|                             | gaafheid omgeving          | middel   |
|                             | Informatiewaarde           | hoog     |
| Totaalwaardering            |                            | hoog     |

Eventuele archeologische bodemsporen

De aanleg van het ecodeuct kan nog onbekende archeologische sporen aantasten. We kunnen hiervoor geen waarderingstabel invullen. Op grond van de huidige kennis is de waarschijnlijkheid om archeolo-gische artefacten of bodemsporen aan te treffen het grootst aan de oostkant van de weg, ten noorden van de waterwinning van Vitens.

Spoorbundels

De sporenbundels vertellen iets over de vroegere infrastructuur. Sommige karrensporen hebben verband met het historische wegenpatroon dat we van oude kaarten kennen, bij andere is die relatie onduidelijk. Het feit dat er meerdere sporen ontstaan zijn zegt iets over de intensiteit van het vroegere verkeer en dus over de waarschijnlijkheid dat we met een interlokale verbinding te maken hebben.

| Waardering spoorbundels |                            |        |
|-------------------------|----------------------------|--------|
| belevingswaarde         | herkenbaarheid             | middel |
|                         | herinneringswaarde         | middel |
| Waardering intrinsiek   | zeldzaamheid               | middel |
|                         | kenmerkendheid             | hoog   |
|                         | gaafheid                   | middel |
|                         | (landschaps)architectuur   | nvt    |
| Waardering context      | samenhang (ensemblewaarde) | hoog   |
|                         | structurerende werking     | laag   |
|                         | gaafheid omgeving          | middel |
|                         | Informatiewaarde           | hoog   |
| Totaalwaardering        |                            | hoog   |





Individuele karrensporen

Over de heide liepen vroeger tal van paden. Bij sporenbundels is de waarschijnlijkheid groot dat het een belangrijke route betrof. Individuele

karrensporen hebben meestal geen interlokale betekenis gehad en zijn daarom minder hoog gewaardeerd.

| Waardering individuele karrensporen |                            |        |
|-------------------------------------|----------------------------|--------|
| belevingswaarde                     | herkenbaarheid             | laag   |
|                                     | herinneringswaarde         | middel |
| Waardering intrinsiek               | zeldzaamheid               | laag   |
|                                     | kenmerkendheid             | hoog   |
|                                     | gaafheid                   | middel |
|                                     | (landschaps)architectuur   | nvt    |
| Waardering context                  | samenhang (ensemblewaarde) | laag   |
|                                     | structurerende werking     | laag   |
|                                     | gaafheid omgeving          | middel |
|                                     | Informatiewaarde           | middel |
| Totaalwaardering                    |                            | middel |

Kleinschalige vlakvormige leem- of grindkuilen

Kleine vlakvormige komen op enkele plekken in het plangebied voor. Ze hebben (uiteraard) relatie met het voorkomen van zand, leem of grind in de ondergrond. Soms zijn in of naast de

kuilen nog storthopen aanwezig, bijvoorbeeld van grindwinning waarbij men het zand achterliet.

| Waardering kleinschalige vlakvormige leem- of grindkuilen |                            |        |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------|--------|
| belevingswaarde                                           | herkenbaarheid             | hoog   |
|                                                           | herinneringswaarde         | middel |
| Waardering intrinsiek                                     | zeldzaamheid               | laag   |
|                                                           | kenmerkendheid             | hoog   |
|                                                           | gaafheid                   | middel |
|                                                           | (landschaps)architectuur   | nvt    |
| Waardering context                                        | samenhang (ensemblewaarde) | middel |
|                                                           | structurerende werking     | laag   |
|                                                           | gaafheid omgeving          | middel |
|                                                           | Informatiewaarde           | middel |
| Totaalwaardering                                          |                            | middel |

Langgerekte kuilen of kuilenreeksen

Langgerekte kuilen of kuilenreeksen vertellen iets over de vroegere delfstofwinning en vertellen tegelijkertijd iets over de opbouw van de ondergrond. Door de opstuwing van schollen

in de ijstijd zijn oorspronkelijke lagen scheef komen te liggen. Vooral grind- en leemlagen komen hierdoor als smalle zones aan of dichtbij het oppervlak voor.

| Waardering langgerekte kuilen of kuilenreeksen |                            |        |
|------------------------------------------------|----------------------------|--------|
| belevingswaarde                                | herkenbaarheid             | hoog   |
|                                                | herinneringswaarde         | middel |
| Waardering intrinsiek                          | zeldzaamheid               | laag   |
|                                                | kenmerkendheid             | hoog   |
|                                                | gaafheid                   | middel |
|                                                | (landschaps)architectuur   | nvt    |
| Waardering context                             | samenhang (ensemblewaarde) | hoog   |
|                                                | structurerende werking     | laag   |
|                                                | gaafheid omgeving          | middel |
|                                                | Informatiewaarde           | hoog   |
| Totaalwaardering                               |                            | hoog   |

Ontginningsweg 1845

De ontginningsweg dateert van omstreeks 1850 en was bedoeld voor de bebossing en het bosbeheer van de percelen langs de weg, die in 1843 in particuliere handen waren gekomen.

Van de bebossing aan de westkant van de weg is niets terecht gekomen en hier is de weg inmiddels weer verdwenen.

| Waardering ontginningsweg 1845 |                            |        |
|--------------------------------|----------------------------|--------|
| belevingswaarde                | herkenbaarheid             | hoog   |
|                                | herinneringswaarde         | middel |
| Waardering intrinsiek          | zeldzaamheid               | laag   |
|                                | kenmerkendheid             | hoog   |
|                                | gaafheid                   | middel |
|                                | (landschaps)architectuur   | laag   |
| Waardering context             | samenhang (ensemblewaarde) | laag   |
|                                | structurerende werking     | laag   |
|                                | gaafheid omgeving          | middel |
|                                | Informatiewaarde           | laag   |
| Totaalwaardering               |                            | laag   |



Cultuurhistorie

Laanbeplanting

Al bij of kort na de aanleg van de verharde weg tussen Hilversum en Laren is laanbeplanting aange-bracht, een kenmerk van de weg van de afgelopen 170 jaar. De keuze van de variant van het ecoduct zal het effect van de aanleg ervan op de laanbeplanting bepalen.

| Waardering laanbeplanting |                            |        |
|---------------------------|----------------------------|--------|
| belevingswaarde           | herkenbaarheid             | hoog   |
|                           | herinneringswaarde         | middel |
| Waardering intrinsiek     | zeldzaamheid               | laag   |
|                           | kenmerkendheid             | hoog   |
|                           | gaafheid                   | middel |
|                           | (landschaps)architectuur   | nvt    |
| Waardering context        | samenhang (ensemblewaarde) | hoog   |
|                           | structurerende werking     | laag   |
|                           | gaafheid omgeving          | middel |
|                           | Informatiewaarde           | hoog   |
| Totaalwaardering          |                            | hoog   |



Laanbeplanting westzijde



Laanbeplanting oostzijde

| Waardering totaal                              |                                  |                                    |                                |                   |                      |
|------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------|
| Cultuurhistorische elementen                   | Waardering<br>hoog<br>(3 punten) | Waardering<br>middel<br>(2 punten) | Waardering<br>laag<br>(1 punt) | Som               | Waardering<br>totaal |
| Celtic field                                   | 3                                | 3                                  | 2                              | (3x3)+(3x2)+(2x1) | 17                   |
| Spoorbundels                                   | 3                                | 5                                  | 1                              | (3x3)+(5x2)+(1x1) | 20                   |
| Individuele karrensporen                       | 1                                | 4                                  | 4                              | (1x3)+(4x2)+(4x1) | 15                   |
| Kleinschalige vlakvormige leem- of grindkuilen | 2                                | 5                                  | 2                              | (2x3)+(5x2)+(2x1) | 18                   |
| Langgerekte kuilen of kuilenreeksen            | 4                                | 3                                  | 2                              | (4x3)+(3x2)+(2x1) | 20                   |
| Ontginningsweg 1845                            | 2                                | 3                                  | 5                              | (2x3)+(3x2)+(5x1) | 17                   |
| Laanbeplanting                                 | 4                                | 3                                  | 2                              | (4x3)+(3x2)+(2x1) | 20                   |

Laanbeplanting, kuilenreeksen en spoorbundels scoren het hoogst, dit betekent dat de varianten waar veel laanbeplanting, kuilenreeksen, spoorbundels, etc. sneuvelen slecht scoren in de beoordelingsmatrix op bladzijde 75

Zichtlijn op het tolhuis

Tolhuizen zijn in de regel naast de weg gebouwd, en niet er middenop. Op de weg was een slagboom die werd weggehaald om mensen door te laten. Er is – historisch gezien – dus geen sprake van een zichtrelatie tussen de weg en het tolhuis.



Het Oude Tolhuis aan de Hilversumseweg. Tegenwoordig museum Hofland.

Bronnen

- R.H.J. Klok, 1977. Archeologisch reisboek voor Nederland, Bussum.
  - www.geopark-heuvelrug.nl
  - Anonymus, 2020. De weg tussen Laren en Hilversum. www.awn-archeologie/afdeling/naerdincklant/april-2020/.nl.
- Cultuurhistorische Projecten Weesp, 2023. Natuurverbinding N525. Analyse cultuurhistorische kenmerken en waarden van de weg en de onmiddellijke omgeving.



# Ecologische waardering



**Klaas Jan Wardenaar**  
Ecoloog/ Directeur Bureau Smartland

Ecologische beoordeling varianten

6





# Ecologische beoordeling varianten

## Inleiding

De huidige natuurwaarden in het studiegebied voor de Natuurbrug Westerheide betreffen voornamelijk bos- en heidebiotopen, inclusief kaal zand en solitaire bomen, en de overgangen of gradiënten daartussen, met alle plant en diersoorten die daarin leven. In de studie van bureau Waardenburg zijn de huidige situatie van de natuur en de basisvereisten aan de natuurverbinding helder beschreven. De Natuurbrug moet gebieden, zones en routes gaan verbinden die nu nog gescheiden of afgesneden zijn. Dit gaat kortweg over het verbinden van de Westerheide en Zuiderheide voor een groot aantal doelsoorten van bos en heide, elk met hun eigen eisen aan de verbinding. Doelsoorten daarbij zijn: Das, Boommarter, Eekhoorn, Dwergmuis, Ree, Vleermuizen, Ringslang, Hazelworm, Zandhagedis, Levendbarende hagedis, Rugstreeppad, Heikikker, Heideblauwtje en Kale bosmier. Het Edelhert wordt genoemd als mogelijke doelsoort in de toekomst.

Alle bestudeerde varianten van de Natuurbrug voldoen in principe aan de eisen voor deze doelsoorten, slechts subtiele verschillen kunnen optreden, bijvoorbeeld in de mate van vrij zicht over de natuurbrug of in de maatvoering van een vochtige zone of poelen. Dit is derhalve slechts beperkt onderscheidend bij de selectie van het voorkeursalternatief. De verschillende onderzochte modellen dienen daarom vooral

vergeleken te worden op hun invloed op bestaande natuur.

## Bestaande natuurelementen, waarde en mogelijke verandering

Binnen het onderzoeks- en mogelijk plangebied zijn vier hoofdelementen te onderscheiden die ecologische waarde vertegenwoordigen en derhalve in de afweging een rol moeten spelen. Dit zijn:

1. het bosgebied rond en met name aan de zuidzijde van de N525
2. de droge heide aan de noordzijde van de N525
3. de solitaire bomen op de Westerheide
4. de laanbomenstructuur van de N525.

## Droog bos

Bosbiotoop, moet deels worden gekapt. Het bestaande bosgebied bestaat uit aangeplant dennenbos met Grove of Corsicaanse den, als afgeleide vorm van het droge berken-eikenbos, behorend bij het beheertype N15.02 - Dennen-, eiken- en beukenbos, of bij beheertype N16.01 - Droog bos met productie. Bos- en/of struweelvogels met een bovengemiddeld hoge dichtheid zijn hier havik, sperwer, bonte vliegenvanger, kuifmees, zwarte mees en goudvink. Verder broeden er boomvalk, wespandief en raaf. Door de aanleg van verschillende natuurbruggen en dassentunnels in het gebied is ook de

das inmiddels weer aanwezig in de bossen van de Gooise zuidflank. Daarnaast komt de hazelworm voor in vrijwel alle zuidelijke bossen. De flora van deze bossen is doorgaans soortenarm. Wel komen plaatselijk de bijzondere soorten dubbelloof, eikvaren en dennenorischis voor. Specifiek is hier ook de oude bosbodem waardevol, met een aantal bijzondere paddenstoelen als getuige daarvan.

Op basis van flora en fauna, maar ook op basis van bodem, is aan de meeste habitats een objectieve waarde toe te kennen. Hiertoe is door Bij12 in de Index Natuur en Landschap een beoordeling opgezet van verschillende vegetatietypen. Hoofdaspect is deze beoordeling is de ‘vervangbaarheidsklasse’, ofwel, hoeveel tijd kost het om een bepaald habitat in goede kwaliteit te vervangen nadat het is verstoord. In de tabellen van Bij12 is aangegeven dat de vervangbaarheidsklasse van dit habitat ‘3 - moeilijk herstelbaar’ is.

In de verschillende alternatieven worden verschillende oppervlaktes gekapt. Dit oppervlak is bepalend voor de beoordeling. Deze effecten worden in het project zelf deels gecompenseerd door herplant, en door de passage en continuïteit over de N525.

## Droge heide

Heidebiotioop wordt deels vergraven of bedekt. Naast bos is het hoofdbestanddeel van het

gebied het bestaande gevarieerde droge heidebiotoop, beheertype N07.01, met voornamelijk struikheide als beplanting, en daarnaast heischrale vegetaties met kenmerkende flora waaronder stekel- en kruipbrem, jeneverbes en korstmossen. Maar het heidebiotoop kent tevens met een variatie aan kaal zand, steilrandjes en vochtiger plekken (al deze elementen met name in stuifkuilen, karrensporen en grindkuilen). Dit zijn mede kwalificerende structuurelementen die de waarde van het habitat bepalen. Binnen de droge heide is variatie in structuur belangrijk voor insecten, reptielen en vogels. Reptielen als de levendbarende hagedis profiteren van open lage plekken om op te warmen, vogels vinden voedsel in de grazige delen en kunnen uitkijken vanaf solitaire bomen. Insecten overwinteren in het struweel en vinden in de zomer voedsel in een vegetatie van heide, gras en kruiden. Voor droge heide kenmerkende insecten zijn het heideblauwtje, heivlinder en blauwvleugelsprinkhaan. Daarnaast is de heide belangrijk voor broedvogels als de roodborsttapuit, boompieper en boomleeuwerik. Behoud van steilranden verdient extra aandacht, lokaal reliëf en padranden kunnen voor veel insecten de benodigde, snel opwarmende, plek zijn om bijvoorbeeld holen te graven of juist koel en luchtvochtig aan de noordzijde voor andere organismen zoals bijvoorbeeld mossen. Solitaire bomen bespreken we zelfstandig. Vanuit de tabellen van Bij12 is aangegeven dat



Ecologische beoordeling varianten

de vervangbaarheidsklasse van dit habitat nog iets hoger is dan het hiervoor besproken bos, namelijk ‘2 – nauwelijks tot moeilijk herstelbaar’.

In de verschillende alternatieven worden verschillende oppervlaktes heide bedekt of vergraven. Dit oppervlak is bepalend voor de beoordeling. Deze effecten worden in het project zelf deels gecompenseerd door herplant of -ontwikkeling, door een gevarieerde inrichting en reliëf, en door de passage en continuïteit over de N525.

Solitaire bomen

Een aantal solitaire bomen in de heide worden bedekt of gekapt. Binnen het gevarieerde droge heidebiotoop zijn solitaire bomen belangrijke structuurelementen. Dit gaat op de Westerheide voornamelijk om ruwe berk, grove den en zomereik. Deze bomen zijn een uitkijkplaats en broedgelegenheid voor vogels. Verder zijn ze een voortplantingsplaats voor insecten en een groeiplaats voor mossen en korstmossen. Naast natuurlijke– vertegenwoordigen solitaire bomen ook cultuurhistorische- en landschappelijke waarden, als historische of hedendaagse ijkpunten in het open landschap. In de box worden de kwaliteiten van de drie hoofdboomsoorten beschreven.

De vervangbaarheidsklasse van solitaire bomen is in de Index Natuur en Landschap niet concreet beschreven. Maar gesteld dat de ouderdom van de bestaande grote bomen soms groot is, geschat 150 jaar voor de oude eiken, maar vaak ook jonger zal zijn, geschat 30 jaar voor de grote berken, en dat ook deze jongere bomen dus redelijk snel tot een voor de structuur belangrijke grootte kunnen opgroeien, is het verdedigbaar dat de vervangbaarheidsklasse van deze elementen ook ‘3 – moeilijk herstelbaar’ is.

In de verschillende alternatieven moeten verschillende aantallen solitaire bomen gekapt worden. Dit aantal is bepalend voor de beoordeling. Deze effecten worden in het project zelf geheel gecompenseerd door herplant.

De laanstructuur

De continue laanbomenstructuur wordt doorbroken. Tegenover de hiervoor besproken natuurlijke habitats heeft ook de laanstructuur van de N525 waarde voor natuur. In dit geval gaat het vooral om de lijnvormige laanstructuur, de luwe tussenruimte tussen de boomkronen en de nestelvoorzieningen in de oudere laanbomen. In de Natuurtoets Voorrangspan N525, een locatie op ca 300 meter afstand van het huidige zoekgebied,

N07.01 Droge heide

| CODE_VN | Code_SBB | SYNTAXON_beide      | Kenmerkendheid | Vervangbaarheid |
|---------|----------|---------------------|----------------|-----------------|
| 20AA02  | 20A2a    | Vaccinio-Callunetum | 2              | 2               |

N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbos

| CODE_VN | Code_SBB | SYNTAXON_beide                 | Kenmerkendheid | Vervangbaarheid |
|---------|----------|--------------------------------|----------------|-----------------|
| 42AA01C | 42A1c    | Betulo-Quercetum vaccinietosum | 1              | 3               |

Kenmerkendheid:

| Klasse | Criterium         | toelichting                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | Zeer kenmerkend   | kernbereik, zeer kenmerkend; Vegetatietype is geheel of grotendeels beperkt tot goed ontwikkelde vormen van het beheertype of combinatie van nauw verwante beheertypen.                                                                                                                                                                                                                      |
| 2      | Kenmerkend        | kernbereik, kenmerkend; Vegetatietype is kenmerkend onderdeel van het beheertype maar is daartoe niet beperkt.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3      | Weinig kenmerkend | komt voor in het type, maar in de marge; Vegetatietype kan in het beheertype voorkomen omdat het ruimtelijk nauw verweven is met vegetaties die wel onder definitie vallen (mozaïek-typen), ofwel het vegetatietype is kenmerkend voor situaties waarin beheertype slechts matig ontwikkeld voorkomt, ofwel vegetatietype komt alleen in uitzonderlijke situaties voor binnen het beheertype |
| –      | niet relevant     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Vervangbaarheid

(ook wel omschreven als herstelbaarheid in Weeda, 2000, Atlas van plantengemeenschappen):

| Klasse | Criterium                                             | toelichting                                                                                                                                                            |
|--------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | Niet of nauwelijks herstelbaar (A in Weeda 2000)      | Herstel van de terreincondities, vestigingsmogelijkheden voor soorten en de daarbij behoren-de processen is niet mogelijk of is van zeer lange duur (meer dan 50 jaar) |
| 2      | Nauwlijks tot moeilijk herstelbaar (AB in Weeda 2000) | Tussen 1 en 3 liggend                                                                                                                                                  |
| 3      | moeilijk herstelbaar (B in Weeda 2000)                | Herstel van de terreincondities, vestigingsmogelijkheden voor soorten en de daarbij behoren-de processen is binnen afzienbare tijd mogelijk (tien tot 50 jaar)         |
| 4      | Eenvoudig tot moeilijk herstelbaar (BC in Weeda 2000) | Tussen 3 en 5 liggend                                                                                                                                                  |
| 5      | eenvoudig herstelbaar (C in Weeda 2000)               | Terreincondities, vestigingsmogelijkheden voor soorten en de daarbij behorende processen zijn eenvoudig en direct te herstellen.                                       |

Tabellen Vervangbaarheidsklasse - B12 - Index Natuur en Landschap

beschrijft RHDHV (2020): 'Uit de NDFF blijkt dat in het verleden de Brandt's vleermuis, franjestaart, gewone dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis en

watervleermuis zijn waargenomen in de omgeving van het plangebied. Alle vleermuizen zijn beschermd op basis van bijlage IV van de Europese Habitatrichtlijn en onder artikel 3.5 van de Wet natuurbescherming.' .. 'Bijna



Ecologische beoordeling varianten

**Pinus sylvestris** (grove den). Deze soort is een echte voedselbron voor vogels en ruim 170 verschillende insectensoorten, zoals de tientallen verschillende soorten lieveheersbeestjes die we in onze contreien hebben rondvliegen. Zij zoeken hun voedsel met name tussen de naalden en dennenappels. Dit voedsel bestaat voornamelijk uit blad- en schildluis. De volwassen bomen trekken ook vogels aan die een voorkeur voor naaldhout hebben, zoals goudhaantjes en zwarte mezen. Sperwers nestelen zich graag in volwassen bomen en bosuilen rusten overdag tussen het groen.

**Betula pendula** (ruwe berk). Maar liefst 300 insectensoorten gebruiken de ruwe of zilverberk als voedsel en schuilplaats. De bladeren worden gegeten of gebruikt door rupsen van diverse motten zoals de oranje berkenspanners en door wantsen zoals gewone kielwantsen, berkenkielwantsen. De bladeren trekken ook bladluizen aan die voedsel bieden aan lieveheersbeestjes en andere soorten verderop in de voedselketen - deze overvloed aan insectenlarven is een feest voor kuikens tijdens de nesttijd. Spechten en andere vogels nestelen vaak in de stam van oudere bomen, terwijl kleine vogels zoals kleine barmsijzen, putters, staartmezen en groenlingen genieten van de overvloedige zaden en insecten.

**Quercus robur** (zomereik). Eikels zijn favoriet bij dassen, eekhoorns, spechten, boomklevers en Vlaamse gaaien. Eikenbladeren en -bloemen zorgen voor een rijke aanvoer van insecten zoals keverlarven, galwespen en vlinderrupsen zoals de Eikenpage die op hun beurt weer veel vogels aantrekken, zoals bosrietzangers, gekraagde roodstaarten en mezen. Als de boom ouder wordt, kunnen vleermuizen zich ook voeden met de insecten. In de herfst breken de zachte, afgevalen bladeren af tot een rijke bladschimmel die ongewervelde dieren en schimmels ondersteunt, waaronder larven van het zeldzame vliegend hert en van melkzwammen. Volwassen eiken worden uiteindelijk groot en knoestig, met gaten en spleten in de bast die perfecte nestelplekken vormen voor bonte vliegenvangers en pimpelmezen. In totaal zou de zomereik in onze contreien zo'n 420 soorten insecten aantrekken en ondersteunen. Unieke habitatkenmerken ontwikkelen zich naarmate de boom ouder wordt, dus hoe ouder, hoe meer verschillende wilde dieren hij kan ondersteunen.

alle vleermuissoorten maken gebruik van lijnvormige elementen in het landschap als vliegroute tussen verblijfplaats en foerageergebied, of tussen zomer- en winterverblijven. Dit zijn vaak bomenrijen,

maar soms ook watergangen, oevers, dijken, hoge taluds e.d.. Binnen het plangebied zijn meerdere bomen aanwezig die onderdeel zijn van een bomenrij en als zodanig onderdeel kunnen zijn van een vaste vliegroute

voor vleermuizen. Mogelijk gebruiken enkele algemenere soorten als de gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis daarnaast delen van het plangebied als foerageergebied.' 'Concluderend worden Brandt's vleermuis, franjestaart, gewone dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis en watervleermuis worden verwacht in het plangebied. Ook kunnen er vaste rust- en verblijfplaatsen van met name ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis in het plangebied aanwezig zijn.'

Hierbij speelt vooral de structuur van de laan een rol, en in tweede instantie ook de insectenrijkdom en de verblijfsfunctie in de vorm van slaappleatsen, die de boomsoorten genereren. De laanbomen langs de N525 bestaan globaal uit twee groepen: oude beuken van 80-90 jaar oud en jongere eiken van ongeveer 40 jaar oud (inmeting 2018). Een deel van de aanwezige oude beuken is al zo slecht dat ze aan vervanging toe zijn. De eiken zijn in principe toekomstbomen.

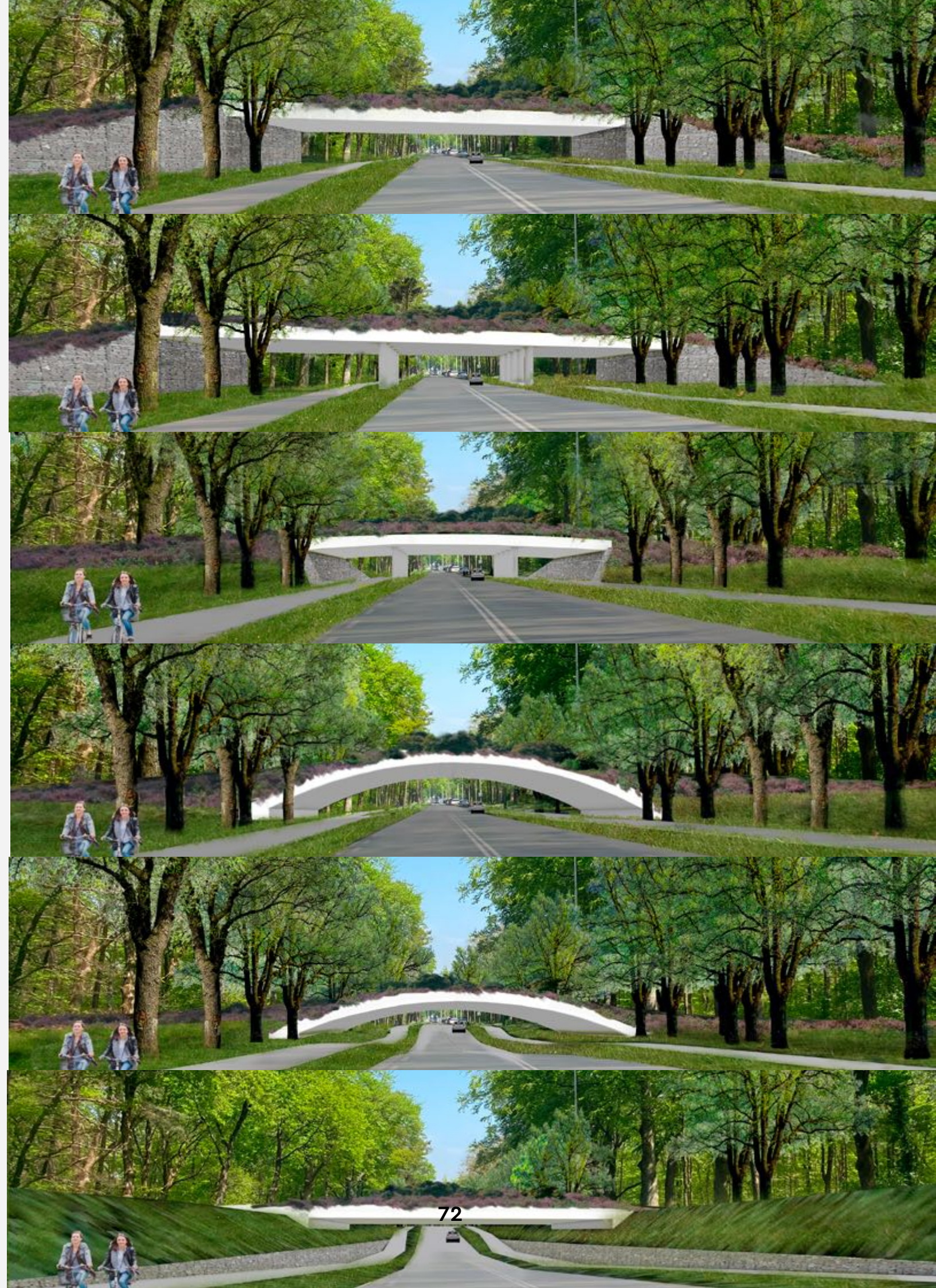
De modellen verschillen vooral in het aantal bomen dat gekapt zal moeten worden, en in de continuïteit van de laan die overblijft of met het ontwerp en de inrichting van het ecoduct kan worden hersteld. Voor de positie van het ecoduct is het wenselijk vooral zo veel mogelijk van de aanwezige eiken te sparen. Wanneer oude beuken moeten wijken is het opnemen van vervangende slaappleatsen een belangrijke randvoorwaarde. Ook voor laanbomen of -structuren is geen vervangbaarheidsklasse beschreven. Maar vergelijkbaar met de solitaire bomen gaat het ook hier over structuur, waar redelijk jonge bomen al invulling aan kunnen geven, en over ouderdom, waar nestholtes uit volgen, maar die ook vervangbaar zijn. Hieruit is het verdedigbaar dat de vervangbaarheidsklasse van deze elementen '4 – eenvoudig tot moeilijk herstelbaar' is. En dat vooral de onderbreking van de laan de kwantitatieve beoordelingsfactor is.

| Habitat             | A:<br>Vervangbaarheids<br>klasse (VK) | B:<br>Oppervlak of aantal |       |       |       |      |      | B:<br>Punten naar ranking: best=6pt slechtst=1pt |    |   |   |   |   | Score:<br>(VK) X (Punten) |    |    |    |    |    |
|---------------------|---------------------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|------|------|--------------------------------------------------|----|---|---|---|---|---------------------------|----|----|----|----|----|
|                     |                                       | 1a                        | 1b    | 2     | 3     | 4    | 5    | 1a                                               | 1b | 2 | 3 | 4 | 5 | 1a                        | 1b | 2  | 3  | 4  | 5  |
| Droog bos           | 3                                     | 17000                     | 13500 | 15000 | 10600 | 9000 | 3200 | 3                                                | 1  | 2 | 4 | 5 | 6 | 9                         | 3  | 6  | 12 | 15 | 18 |
| Droge Heide         | 2                                     | 5000                      | 6300  | 3300  | 2350  | 0    | 0    | 3                                                | 2  | 4 | 5 | 6 | 6 | 6                         | 4  | 8  | 10 | 12 | 12 |
| Solitaire bomen     | 3                                     | 0                         | 1     | 2     | 1     | 0    | 0    | 6                                                | 5  | 4 | 5 | 6 | 6 | 18                        | 15 | 12 | 15 | 18 | 18 |
| Laanstructuur       | 4                                     | 160                       | 120   | 200   | 125   | 450  | 825  | 4                                                | 6  | 3 | 5 | 2 | 1 | 16                        | 24 | 12 | 20 | 8  | 4  |
|                     |                                       |                           |       |       |       |      |      |                                                  |    |   |   |   |   | 49                        | 46 | 38 | 57 | 53 | 52 |
| Punten naar ranking |                                       |                           |       |       |       |      |      |                                                  |    |   |   |   |   | 6                         | 5  | 4  | 3  | 2  | 1  |



# Beoordeling onderzoeksvarianten

6





# Beoordeling onderzoeksvarianten

## Beoordeling van het onderzoek

Ontwerpend onderzoek komt neer op het vergelijken van verschillende ontwerpen (de onderzoeksvarianten). Ontwerpend onderzoek maakt gebruik van verbeelding en referenties. De varianten zijn objectief en gelijkwaardig verbeeld met tekeningen en visualisaties, om zo de verschillende mogelijkheden goed te kunnen vergelijken. De onderzoeksvarianten zijn vergeleken en beoordeelt aan de hand van 4 hoofdcriteria en 11 subcritria. Elk subcriterium is beoordeeld met 1 tot maximaal 5 punten. De scores zijn samengebracht in een beoordelingsmatrix. Een minder goede score op ecologisch functioneren betekent dus niet dat de onderzoeksvariant ecologisch slecht functioneert. Alle ontworpen onderzoeksvarianten functioneren ecologisch goed. Het gaat bij de beoordeling om de onderlinge verschillen, de ene variant kan ten opzichte van een andere variant minder optimaal functioneren. Om tot een objectieve rangorde van de onderzoeksvarianten te komen hebben we eerst de beoordelingscritria gedefinieerd.

## Beoordelingscriteria

### 1. Ecologisch functioneren

A. Doelsoorten gekoppeld aan bosmilieu: In hoeverre faciliteert de brug de doelsoorten gekoppeld aan het bos milieu. Bij voorbeeld:

Een brug met capaciteiten voor een dikker substraatpakket (zoals de toogconstructie) kan op het brugdek dichter en steviger beplant worden. Er kunnen grotere bomen en struiken op het brugdek groeien. Voor een lagere brug met een korter aanlooptalud hoeft minder bestaande bos gekapt te worden, wat gunstig is voor de soorten van het bosmilieu. Een ecoduct waarbij veel bestaand bos kan worden gehandhaafd en waarbij grote bomen en struiken op het brugdek kunnen worden ontwikkeld scoort hoog binnen dit criterium.

B. Overzicht en zichtlijnen over de natuurbrug: De mate waarin doelsoorten (vooral hoefdieren) overzicht op hun omgeving behouden terwijl ze de natuurbrug passeren en al zicht hebben op de habitat aan de andere kant van de faunapassage voordat zij passeren. Een laag ecoduct scoort voor dit criterium beter.

C. Doelsoorten gekoppeld aan water, bodem en vegetatie. Op het brugdek moet water worden vastgehouden om verdroging te voorkomen. Een vlakke constructie heeft het voordeel dat water makkelijker kan worden vastgehouden op het brugdek. Bij een toogconstructie moeten voor het vasthouden van water meer kunstgrepen worden genomen. Mogelijkheden voor zowel vocht als droogte op het dek maakt een groter variatie aan vegetatie en bodemleven mogelijk. De brug wordt daarmee een aantrekkelijkere route voor een grotere diversiteit aan soorten, waaronder ook de amfibieën. Een ecoduct met condities voor een

grote diversiteit aan soorten scoort beter voor dit criterium.

### 2. Cultuurhistorie en landschappelijke inpassing

A. Behoud en beleving van de laanbeplanting: De radiale wegenstructuur en lanen is één van de kernkwaliteiten in het Bijzonder Provinciaal Landschap (BPL) van de provincie Noord-Holland. De radiaal weg N525 tussen Hilversum en Laren wordt begeleid door een laanbeplanting van (oorspronkelijk) beuken die deels vervangen zijn door eiken. Omdat deze bomen de lineariteit van de weg en de zichtas versterken heeft het kappen van deze bomen een negatief effect op de cultuurhistorische waarde van de weg. De hoeveelheid laanbomen die ten behoeve van de aanleg van het ecoduct moeten worden gekapt is bepalend voor de score van de variant op dit criterium.

B. Lineaire karakter; beleving van de zichtlijn: De mate waarin de functie van de weg als zichtas op het voormalige tolhuis wordt behouden, ook gerelateerd aan het rechte tracé. Zichtas biedt in de richting van Laren zicht op het voormalig tolhuis van Laren. Bij het verlagen van de weg, om daarmee een laag ecoduct ten opzichte van bestaand maaiveld te creëren, wordt het vrije doorzicht tussen Hilversum en Laren verstoord. Het ecoduct met beplanting blokkeert de zichtlijn over de weg. Je kijkt makkelijker onder een hoog

ecoduct door. Het eindpunt van de laan blijft zichtbaar. De mate waarin de zichtlijn over de N525 wordt onderbroken bepaald de score op dit criterium.

C. Behoud archeologische waarden, archeologisch monument en reliëf (Karresporen). Met de aanleg van de aanlooptaluds voor het ecoduct wordt reliëf met archeologische waarde afgedekt met gebiedsvreemde grond. Het middeleeuwse archeologische monument (schapenkamp) in het noorden wordt in alle varianten ontzien echter in de ene variant op grotere afstand dan in de andere variant. Verder gaat het om het afdekken van karrensporen uit de middeleeuwen parallel aan de weg en over de heide en de langgerekte grindkuilen die de lengterichting van de stuwwal volgen. In het reliëf zijn deze sporen uit het verleden nog steeds zichtbaar en het ontwerp zal beter scoren als deze minder worden afgedekt, bijvoorbeeld door de oppervlakte van het benodigde aanlooptalud, het ontwerp van de taluds en de afstand tot het archeologisch monument. In alle varianten worden er archeologische waarden afgedekt, hoe minder oppervlakte wordt afgedekt hoe beter een variant scoort. Als het afdekken van archeologische waarden zorgvuldig gebeurt kunnen deze waarden wellicht behouden worden voor de toekomst. Ze liggen dan niet meer aan de oppervlakte, maar blijven in principe wel gespaard voor toekomstig onderzoek.



3. Uitvoering

A. Kosten voor aanleg: Het type constructie, de snelheid van bouwen, hoeveelheid materiaal maar ook de graafwerkzaamheden en nieuw aan te brengen grond hebben invloed op de te verwachten kosten van het ecoduct. Hoe hoger de te verwachten kosten, des te lager de variant scoort op dit criterium.

B. Invloed tijdens de bouw op het gebruik van de N525. De N525 is een druk gebruikte verbindingsweg; afsluiten van de weg en/of het aanpassen van het profiel of de hoogteligging van de weg maakt de uitvoering vele malen complexer en duurder. Als voor een prefab constructie gekozen wordt kunnen de prefab elementen s’nachts of in het weekend worden in gehesen. Afsluiting van de weg blijft dan beperkt en er is minder overlast voor de gebruikers van de weg. Het ecoduct waarvan de uitvoering het gebruik van de N525 het minste beïnvloedt, scoort het beste op dit criterium.

C. Complexiteit uitvoering waaronder bouwtechnieken, risico’s en bereikbaarheid. Bij de verdiepte wegligging dient er rekening gehouden te worden met kabels & leidingen (verleggingen), faseringen, tijdelijk wegomleggingen, het omleidingen van doorgaand verkeer, constructies, pompinstallaties. Een variant met een complexe uitvoering scoort laag op dit criterium.

4. Ruimtelijke beleving

A. Ruimtelijke inpassing (landschappelijke beleving). Welke variant biedt de beste mogelijkheden voor landschappelijke inpassing? Aspecten die bij deze beoordeling een rol spelen zijn de beleving van: het reliëf, aansluiting op de open heidevlakken met solitaire bomen, de aansluiting op bestaande bosvlakken en de invloed op bestaande wandelroutes over de heide. Het gaat bij dit criterium om de beleving van de natuurbrug vanuit het landschap, de heide en het bos. Voor wandelaars in het heidegebied is het fijn om zo min mogelijk van de weg te zien of te horen.

B. Ruimtelijke beleving door de weggebruikers (snel en langzaam verkeer). Aspecten die bij deze beoordeling een rol spelen zijn de beleving van: het type constructie, continuïteit van de weg en het comfort van de weg. Het type constructie bepaalt of de overbrugging als een infrastructureel viaduct wordt beleefd of een overbrugging van de weg met natuur. De variant scoort goed op dit criterium als de beleving van natuur over de weg voor de voorbijganger zo beleefbaar mogelijk wordt gemaakt. Voor de beleving van de continuïteit van de weg scoren de varianten het hoogst waar wegprofiel, zichtlijn en laanbeplanting het minst worden onderbroken. Het comfort van de weg wordt mede bepaald door de onderdoorgang van de natuurbrug, licht

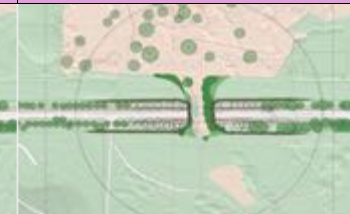
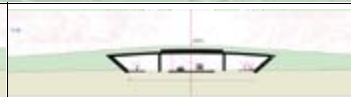
toetreding, gevoel van ruimte en gevoel van sociale veiligheid. De varianten waar de onderdoorgang als een donkere tunnel wordt beleefd scoort laag op dit criterium. Voor fietsers doet dalen en stijgen ook afbreuk aan het gebruikscomfort van de fietspaden.

Zie beoordelingsmatrix bladzijde 75



Beoordeling onderzoeksvarianten

Beoordelingsmatrix

|               |                                                                                    | Variant 1a                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                        | Variant 1b                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                        | Variant 2                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Variant 3                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                             | Variant 4                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                   | Variant 5                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                                                                                    |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|               |                                                                                    |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|               |                                                                                    | <b>Belangrijkste kenmerken</b><br>Constructie: vlak<br>Segmenten: 1 segment<br>Keermuren: loodrecht<br>Maximale hoogte: 24,4m +nap; 7,4m +mv<br>Lengte aanlooptalud: 235m<br>Te kappen bomen NS25: 7 bomen<br>Te kappen bos oppervlakte: 18.000 m2 |                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Belangrijkste kenmerken</b><br>Constructie: vlak<br>Segmenten: 3 segmenten 2 kolommen rijen<br>Keermuren: loodrecht<br>Maximale hoogte: 24,4m +nap; 7,4m +mv<br>Lengte aanlooptalud: 235m<br>Te kappen bomen NS25: 12 bomen<br>Te kappen bos oppervlakte: 18.500 m2 |                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Belangrijkste kenmerken</b><br>Constructie: licht getoogd<br>Segmenten: 3 segmenten 2 kolommen rijen<br>Keermuren: hellend 45°<br>Maximale hoogte: 24,5m +nap; 7,5m +mv<br>Lengte aanlooptalud: 225m<br>Te kappen bomen NS25: 19 bomen<br>Te kappen bos oppervlakte: 17.300 m2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Belangrijkste kenmerken</b><br>Constructie: getoogd<br>Segmenten: 1 segment<br>Keermuren: loodrecht<br>Maximale hoogte: 24,3m +nap; 7,3m +mv<br>Lengte aanlooptalud: 221m<br>Te kappen bomen NS25: 16 bomen<br>Te kappen bos oppervlakte: 12.500 m2 |                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Belangrijkste kenmerken</b><br>Constructie: getoogd<br>Segmenten: 1 segment<br>Keermuren: geen keermuren<br>Maximale hoogte: 21,7m +nap; 4,7m +mv<br>Lengte aanlooptalud: 148m<br>Te kappen bomen NS25: 54 bomen<br>Te kappen bos oppervlakte: 5.800 m2 |                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Belangrijkste kenmerken</b><br>Constructie: vlak<br>Segmenten: 1 segment<br>Keermuren: loodrecht<br>Maximale hoogte: 18,8m +nap; 1,8m +mv<br>Lengte aanlooptalud: 75m<br>Te kappen bomen NS25: 78 bomen<br>Te kappen bos oppervlakte: 1.300 m2 |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Hoofdcriteria | Onderscheidt binnen hoofdcriterium                                                 | Weging                                                                                                                                                                                                                                             | Opmerkingen                                                                                                                                                                                                                                                            | Weging                                                                                                                                                                                                                                                                 | Opmerkingen                                                                                                                                                                                                                                                            | Weging                                                                                                                                                                                                                                                                            | Opmerkingen                                                                                                                                                                                                                                                                          | Weging                                                                                                                                                                                                                                                 | Opmerkingen                                                                                                                                                                                                                                 | Weging                                                                                                                                                                                                                                                     | Opmerkingen                                                                                                                                                                                                                       | Weging                                                                                                                                                                                                                                            | Opmerkingen                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1             | A<br>Doelsoorten gekoppeld aan bosmilieu                                           | 4                                                                                                                                                                                                                                                  | ⇒ 7 laanbomen en 18000m2 bos te kappen<br>⇒ Lange brug met weinig gronddekking<br>⇒ Groen grote bomen op de brug<br>⇒ Grote hoeveelheid volwassen bos kappen<br>⇒ Korte zichtlijnen over de brug<br>⇒ Afscherming verkeersgeluid walleitjes                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                      | ⇒ 12 laanbomen en 18500m2 bos te kappen<br>⇒ Lange brug met weinig gronddekking<br>⇒ Groen grote bomen op de brug<br>⇒ Grote hoeveelheid volwassen bos kappen<br>⇒ Korte zichtlijnen over de brug<br>⇒ Afscherming verkeersgeluid walleitjes                           | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ⇒ 19 laanbomen en 17300m2 bos te kappen<br>⇒ Lange brug met veel gronddekking<br>⇒ Groen grote bomen op de brug<br>⇒ Grote hoeveelheid volwassen bos kappen<br>⇒ Korte zichtlijnen over de brug<br>⇒ Afscherming verkeersgeluid walleitjes                                           | 4                                                                                                                                                                                                                                                      | ⇒ 16 laanbomen en 12500 m2 bos te kappen<br>⇒ Korte brug met veel gronddekking<br>⇒ Grote bomen op de brug mogelijk<br>⇒ Minder grote hoeveelheid bos kappen<br>⇒ Korte zichtlijnen over de brug<br>⇒ Afscherming verkeersgeluid walleitjes | 3                                                                                                                                                                                                                                                          | ⇒ 54 laanbomen en 9.600 m2 bos te kappen<br>⇒ Korte brug met veel gronddekking<br>⇒ Grote bomen op de brug mogelijk<br>⇒ Kleine hoeveelheid bos kappen<br>⇒ Lange zichtlijnen over de brug<br>⇒ Betere afscherming verkeersgeluid | 3                                                                                                                                                                                                                                                 | ⇒ 78 laanbomen en 1200 m2 bos te kappen<br>⇒ Korte brug met weinig gronddekking<br>⇒ Groen grote bomen op de brug mogelijk<br>⇒ Zeer kleine hoeveelheid bos kappen<br>⇒ Lange zichtlijnen over de brug<br>⇒ Beste afscherming voor verkeersgeluid |
|               | B<br>Overzicht en zichtlijnen over de natuurbrug                                   | 4                                                                                                                                                                                                                                                  | ⇒ 18000 m2 aan bos oppervlakte te kappen<br>⇒ relatief korte brug constructie<br>⇒ door hoogte brug en lange taluds weinig doorzicht mogelijk                                                                                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                      | ⇒ 18500 m2 aan bos oppervlakte te kappen<br>⇒ lange brug constructie waardoor lange aanlooptaluds noodzakelijk zijn<br>⇒ door hoogte brug en lange taluds weinig doorzicht mogelijk                                                                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ⇒ 17300m2 aan bos oppervlakte te kappen<br>⇒ door hoogte brug en lange taluds weinig doorzicht mogelijk                                                                                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                      | ⇒ 12500 m2 aan bos oppervlakte te kappen<br>⇒ door hoogte brug en lange taluds weinig doorzicht mogelijk<br>⇒ herbeplanting met bomen (continuïteit bos) deels mogelijk                                                                     | 4                                                                                                                                                                                                                                                          | ⇒ 5800 m2 aan bos oppervlakte te kappen<br>⇒ door lager brug redelijk veel doorzicht mogelijk<br>⇒ herbeplanting met bomen (continuïteit bos) deels mogelijk                                                                      | 5                                                                                                                                                                                                                                                 | ⇒ 500 m2 aan bos oppervlakte te kappen<br>⇒ doorzicht door lage brug niet verstoort<br>⇒ herbeplanting met bomen (continuïteit bos) deels mogelijk                                                                                                |
|               | C<br>Doelsoorten gekoppeld aan bodem en vegetatie                                  | 4                                                                                                                                                                                                                                                  | ⇒ regenwater makkelijk vast te houden<br>⇒ mogelijkheden voor nat en droog<br>⇒ grote diversiteit aan beplanting mogelijk                                                                                                                                              | 4                                                                                                                                                                                                                                                                      | ⇒ regenwater makkelijk vast te houden<br>⇒ mogelijkheden voor nat en droog<br>⇒ grote diversiteit aan beplanting mogelijk                                                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ⇒ regenwater deels goed vast te houden<br>⇒ mogelijkheden voor nat en droog<br>⇒ grote diversiteit aan beplanting mogelijk                                                                                                                                                           | 2                                                                                                                                                                                                                                                      | ⇒ mogelijkheden voor nat en droog<br>⇒ door meer grond grote beplanting (bomen) mogelijk                                                                                                                                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                          | ⇒ door meer grond grote beplanting (bomen) mogelijk<br>⇒ redelijk makkelijk passeerbaar voor dieren<br>⇒ veel grond en vegetatie kan gehouden worden<br>⇒ grote diversiteit aan beplanting mogelijk                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                 | ⇒ regenwater makkelijk vast te houden<br>⇒ mogelijkheden voor nat en droog<br>⇒ grote diversiteit aan beplanting mogelijk<br>⇒ makkelijk passeerbaar voor dieren<br>⇒ veel grond en vegetatie kan gehouden worden                                 |
| 2             | A<br>Behoudt en beleving van de laanbeplanting                                     | 5                                                                                                                                                                                                                                                  | ⇒ 7 bomen te kappen                                                                                                                                                                                                                                                    | 5                                                                                                                                                                                                                                                                      | ⇒ 12 bomen te kappen                                                                                                                                                                                                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ⇒ 19 bomen te kappen                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4                                                                                                                                                                                                                                                      | ⇒ 16 bomen te kappen<br>⇒ zicht op bomenlaan voor langzaam verkeer deels verstoort                                                                                                                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                          | ⇒ 54 bomen te kappen<br>⇒ zicht op bomenlaan deels verstoort                                                                                                                                                                      | 1                                                                                                                                                                                                                                                 | ⇒ 78 bomen te kappen<br>⇒ zicht op bomenlaan verstoort                                                                                                                                                                                            |
|               | B<br>Lineaire karakter                                                             | 4                                                                                                                                                                                                                                                  | ⇒ redelijk vrij doorzicht voor alle verkeersdeelnemers                                                                                                                                                                                                                 | 5                                                                                                                                                                                                                                                                      | ⇒ vrij doorzicht over de gehele profielbreedte van bosrand tot bosrand voor alle verkeersdeelnemers                                                                                                                                                                    | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ⇒ ruim vrij doorzicht voor alle verkeersdeelnemers                                                                                                                                                                                                                                   | 4                                                                                                                                                                                                                                                      | ⇒ vrij doorzicht voor langzaam verkeer deels verstoort door laag plafond                                                                                                                                                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                          | ⇒ vrije doorzicht door verlaging van weg deels verstoort, vooral automobilisten                                                                                                                                                   | 1                                                                                                                                                                                                                                                 | ⇒ vrije doorzicht door vertraagd weg niet meer mogelijk                                                                                                                                                                                           |
|               | C<br>Behoud archeologische waarden, archeologisch monument en reliëf (Karresporen) | 3                                                                                                                                                                                                                                                  | ⇒ de diagonale vorm en breedte van de brug leidt er toe, dat veel karresporen afgedekt worden.<br>⇒ de diagonale vorm zorgt ervoor dat minder oppervlakte van het celtic field wordt afgedekt<br>⇒ het monument wordt niet aangetast, maar de taluds beginnen vlak bij | 2                                                                                                                                                                                                                                                                      | ⇒ de diagonale vorm en breedte van de brug leidt er toe, dat veel karresporen afgedekt worden.<br>⇒ de diagonale vorm zorgt ervoor dat minder oppervlakte van het celtic field wordt afgedekt<br>⇒ het monument wordt niet aangetast, maar de taluds beginnen vlak bij | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ⇒ Door de vorm van het talud en brug worden in deze optie minder karresporen aangetast, maar leidt de lengte hiervan toch tot enig verstoring van het reliëf.<br>⇒ Celtic field wordt gedeeltelijk afgedekt<br>⇒ het monument wordt niet aangetast, maar de taluds beginnen vlak bij | 4                                                                                                                                                                                                                                                      | ⇒ Door de vorm van het talud en brug worden in deze optie minder karresporen aangetast, maar leidt de lengte hiervan toch tot enig verstoring van het reliëf.<br>⇒ er wordt ruim afstand gehouden tot het rijksmonument                     | 1                                                                                                                                                                                                                                                          | ⇒ Voor de aanleg van de verdiepte ligging is veel ruimte nodig en voor de tijdelijke aanleg van omleidingswegen worden spoorbundels definitief vernietigd.                                                                        | 1                                                                                                                                                                                                                                                 | ⇒ Voor de aanleg van de verdiepte ligging is veel ruimte nodig en voor de tijdelijke aanleg van omleidingswegen worden spoorbundels definitief vernietigd.                                                                                        |
| 3             | A<br>Kosten voor de aanleg                                                         | 4                                                                                                                                                                                                                                                  | ⇒ veel materiaal<br>⇒ prefab elementen<br>⇒ eenvoudige constructie                                                                                                                                                                                                     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                      | ⇒ heel veel materiaal<br>⇒ meer prefab elementen<br>⇒ minder eenvoudige constructie<br>⇒ meer funderingswerkzaamheden                                                                                                                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ⇒ keerwanden duurder<br>⇒ minder eenvoudige constructie<br>⇒ meer funderingswerkzaamheden                                                                                                                                                                                            | 5                                                                                                                                                                                                                                                      | ⇒ minder materiaal<br>⇒ minder aanvoer van grond<br>⇒ eenvoudige constructie<br>⇒ lichte prefab elementen                                                                                                                                   | 1                                                                                                                                                                                                                                                          | ⇒ veel grondwerk (graven)<br>⇒ aanleg tijdelijke weg<br>⇒ aanpassen van bestaande weg<br>⇒ minder grond aanbrengen en nieuwe vegetatie<br>⇒ installatie voor hemelwaterafvoer<br>⇒ mogelijk verleggen van akabels en leidingen    | 1                                                                                                                                                                                                                                                 | ⇒ veel grondwerk (graven)<br>⇒ aanleg tijdelijke weg<br>⇒ aanpassen van bestaande weg<br>⇒ minder grond aanbrengen en nieuwe vegetatie<br>⇒ installatie voor hemelwaterafvoer<br>⇒ mogelijk verleggen van akabels en leidingen                    |
|               | B<br>Invloed tijdens de bouw op het gebruik van de NS25                            | 5                                                                                                                                                                                                                                                  | ⇒ niet heel veel laanbomen te kappen<br>⇒ in delen te plaatsen                                                                                                                                                                                                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                      | ⇒ niet heel veel laanbomen te kappen<br>⇒ in delen te plaatsen                                                                                                                                                                                                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ⇒ veel Laanbomen te kappen<br>⇒ in delen te plaatsen                                                                                                                                                                                                                                 | 4                                                                                                                                                                                                                                                      | ⇒ in weinig delen te plaatsen<br>⇒                                                                                                                                                                                                          | 1                                                                                                                                                                                                                                                          | ⇒ door graafwerkzaamheden wordt de weg langer afgezet<br>⇒ lengte graafwerkzaamheden XL<br>⇒ straatpofiel wordt aangepast                                                                                                         | 1                                                                                                                                                                                                                                                 | ⇒ door graafwerkzaamheden wordt de weg langer afgezet<br>⇒ veel materiaal aan te brengen (keermuren en brug)<br>⇒ lengte graafwerkzaamheden XXL<br>⇒ straatpofiel wordt aangepast                                                                 |
|               | C<br>Complexiteit uitvoering                                                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                  | ⇒ beperkt aantal onderdelen<br>⇒ eenvoudige fundering<br>⇒ eenvoudig opbouw                                                                                                                                                                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                      | ⇒ meerdere onderdelen<br>⇒ complexere fundering met tussen steunpunten<br>⇒ eenvoudig opbouw                                                                                                                                                                           | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ⇒ meerdere onderdelen<br>⇒ complexere fundering met tussen steunpunten<br>⇒ iets ingewikkelder te plaatsen                                                                                                                                                                           | 5                                                                                                                                                                                                                                                      | ⇒ eenvoudige constructie<br>⇒ makkelijk te plaatsen                                                                                                                                                                                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                          | ⇒ positief grondbalans.<br>⇒ minder grond aanbrengen en nieuwe vegetatie<br>⇒ kabels en leidingen verleggen<br>⇒ verkeersmaatregelen noodzakelijk                                                                                 | 1                                                                                                                                                                                                                                                 | ⇒ negatieve grondbalans grond afvoeren<br>⇒ hoge keerwanden, veel constructie<br>⇒ kabels en leidingen verleggen<br>⇒ verkeersmaatregelen noodzakelijk                                                                                            |
| 4             | A<br>Ruimtelijke inpassing (landschappelijk beleving)                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                  | ⇒ brug het meest in zicht (hoge brug constructie)<br>⇒ veel afstand tot landschap vanuit de weg<br>⇒ slecht doorzicht vanaf de heide<br>⇒ lang aanlooptalud beïnvloed solitaire bomen op de heide                                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                      | ⇒ brug het meest in zicht (hoge brug constructie)<br>⇒ veel afstand tot landschap vanuit de weg<br>⇒ slecht doorzicht vanaf de heide<br>⇒ lang aanlooptalud beïnvloed solitaire bomen op de heide                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ⇒ 'natuurlijker' reliëf, minder hoog<br>⇒ landschap dicht bij de weg<br>⇒ minder doorzicht vanaf heide<br>⇒ lang aanlooptalud beïnvloed solitaire bomen op de heide                                                                                                                  | 4                                                                                                                                                                                                                                                      | ⇒ 'natuurlijker' reliëf, minder hoog<br>⇒ landschap dicht bij de weg<br>⇒ minder doorzicht vanaf heide<br>⇒ door getoogde constructie meer beplanting op de brug<br>⇒ reliëf steekt minder door op de heide                                 | 4                                                                                                                                                                                                                                                          | ⇒ door getogen constructie constructie meer beplanting op uiteindes van brug<br>⇒ vanuit heide goed doorzicht<br>⇒ minder getuid en lichtthinder van de weg                                                                       | 5                                                                                                                                                                                                                                                 | ⇒ beste inpassing vanuit heide<br>⇒ weinig effect op de bestaande vegetatie<br>⇒ minder getuid en lichtthinder van de weg                                                                                                                         |
|               | B<br>Ruimtelijke beleving door gebruikers (snel en langzaam verkeer)               | 4                                                                                                                                                                                                                                                  | ⇒ prettige lichte ruimtelijke beleving voor fietsers<br>⇒ goed doorzicht<br>⇒ goed zicht op laanbomen                                                                                                                                                                  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                      | ⇒ prettige lichte ruimtelijke beleving voor fietsers<br>⇒ goed doorzicht (volledige profiel)<br>⇒ goed zicht op laanbomen<br>⇒ kolommen negatief effect op beleving<br>⇒ veel beton uitstraling van infrastructuur viaduct                                             | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ⇒ prettige lichte ruimtelijke beleving voor fietsers<br>⇒ goede zicht op laan bomen<br>⇒ ruim gevoel voor fietsers door wijkende keermuren<br>⇒ kolommen negatief effect op beleving<br>⇒ lichte toegif geeft landschappelijkere uitstraling                                         | 5                                                                                                                                                                                                                                                      | ⇒ minder doorzicht op laanbomen<br>⇒ vrije hoogte boven fietspad beperkt<br>⇒ beleefbaar landschap boven de weg<br>⇒ landschappelijke uitstraling (minder als een infrastructuureel viaduct)                                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                          | ⇒ beperkt vrije doorzicht over de weg<br>⇒ ruimte voor fietsers en iets meer afstand tot rijbaan<br>⇒ minder comfort voor fietsers door dalen en stijgen                                                                          | 1                                                                                                                                                                                                                                                 | ⇒ slecht doorzicht over de weg<br>⇒ comfort voor fietsers slecht door dalen en stijgen<br>⇒ lange keermuren geven 'tunnel' gevoel                                                                                                                 |
| Score         |                                                                                    | 43                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                        | 33                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                        | 33                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 44                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                             | 26                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                   | 24                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                   |



# Beoordeling onderzoeksvarianten

## Conclusies aan de hand van de beoordelingsmatrix

### Ecologisch functioneren

De bestudeerde varianten van de Natuurbrug functioneren ecologisch goed. Ze voldoen in principe aan de eisen voor de doelsoorten, slechts subtiele verschillen kunnen optreden, bijvoorbeeld in de mate van vrij zicht over de natuurbrug of in de maatvoering van een vochtige zone of poelen. Dit is derhalve slechts beperkt onderscheidend bij de selectie van het voorkeursalternatief. De verschillende onderzochte modellen zijn daarom vooral vergeleken op hun invloed op bestaande natuur. Dit heeft een direct verband met de hoeveelheid droog bos, droge heide, solitaire bomen en te kappen laanbomen die voor de bouw van de natuurbrug moeten worden verwijderd. Hierbij is het habitat droge heide “nauwelijks tot moeilijk herstelbaar”, het habitat droog bos en solitair op de heide is “moeilijk herstelbaar”. De laanstructuur is in deze categorisering “eenvoudig tot moeilijk herstelbaar”. De mate van aantasting van deze habitats is beoordeeld in de matrix onder “Doelsoorten gekoppeld aan bosmilieu” en “Doelsoorten gekoppeld aan bodem en vegetatie”

De varianten 4 en 5 met half verdiepte ligging en verdiepte ligging lijken op het eerste oog goed te scoren omdat de aanlooptaluds heel klein zijn, echter om de verdiepte ligging te kunnen aanleggen zonder lange wegafsluiting

van de N525 moet heel veel laanbomen worden gekapt vergeleken met de andere onderzoeksvarianten.

Variant 3 scoort goed. Door de boogconstructie zijn de aanlooptaluds relatief kort en hoeft weinig droog bos en droge heide te worden verwijderd. Van de vlakke constructie scoort de kortste brug, variant 1A het beste omdat de aanlooptaluds hier het minst ver het bos in steken. Voor variant 1A hoeven de minste laanbomen te worden gekapt.

### Cultuurhistorie en landschappelijke inpassing

Als het gaat om het lineaire karakter van de weg en de zichtlijn over de weg dan scoren de varianten 4 en 5 met verdiepte ligging van de N525 slecht, omdat je bij deze varianten niet meer onder de brug door kijkt, maar de natuurbrug de zichtlijn blokkeert. Bovendien moeten bij deze variant veel laanbomen wijken voor de aanleg van de verdiepte ligging. De radiale wegenstructuur en lanen is één van de kernkwaliteiten in het Bijzonder Provinciaal Landschap (BPL) van de provincie Noord-Holland. De laanstructuur krijgt ook een hoge waardering in de kwetsbaarheidsanalyse en waardering van het aanvullend ecologisch onderzoek van Adriaan Haartsen.

In alle varianten wordt voldoende afstand gehouden tot archeologisch monument (rijksmonument 45638). De varianten waar de aanlooptaluds het minste archeologische waarden afdekken scoren het beste. De iets

diagonale ligging van de aanlooptaluds van variant 1A en 1B zorgen ervoor dat een talud kan worden ontworpen dat zo min mogelijk archeologische waarden zoals het celtic field, spoorbundels en grindkuilen worden afgedekt. Variant 1A scoort daarbij iets beter met minder afdekking van archeologische waarden. Voor de varianten waarbij de weg gewoon op maaiveld blijft liggen is de oppervlakte nodig voor de aanlooptaluds het kleinst bij variant 3. Variant 3 scoort daarom goed.

Als het afdekken van archeologische waarden zorgvuldig gebeurt kunnen deze waarden wellicht behouden worden voor de toekomst. Ze liggen dan niet meer aan de oppervlakte, maar blijven in principe wel gespaard voor toekomstig onderzoek. In de varianten 4 en 5 wordt echter voor een grote oppervlakte over het bestaande reliëf een tijdelijke weg aangelegd voor de omleiding van het verkeer over de N525. Hierdoor worden archeologische waarden definitief vernietigd. Daarom scoren de varianten 4 en 5 slecht op dit onderdeel.

### Uitvoering

Van de varianten die op maaiveld liggen zijn variant 1A en variant 3 het makkelijkst uit te voeren. Deze varianten hebben geen tussensteunpunten, dit maakt de fundering makkelijker en goedkoper. Voor variant 1A betekent een lange overspanning zonder tussensteunpunten wel een grote constructiehoogte en zware, lange prefab elementen. Het storten van de druklaag en

het brugdek vergt veel beton. Er moeten veel betonauto's naar de bouwlocatie. De prefab boog elementen van variant 3 zijn veel lichter en kleiner. Ze zijn makkelijker te vervoeren en in positie te hijsen. Er hoeft ook minder beton op locatie te worden gestort.

Voor de varianten 4 en 5 moet de N525 verdiept worden aangelegd. Voor variant 4 over een lengte van 276 meter en voor variant 5 over een lengte van 444 meter. Dit maakt de uitvoering van deze varianten vele malen complexer. Om de verdieping te kunnen aanleggen moet het verkeer over de N525 tijdelijk worden omgeleid over een tijdelijke weg. Voor de hemelwater afvoer van de verdiepte weg moeten speciale voorzieningen worden aangelegd om te voorkomen dat de het verdiepte deel van de weg bij extreme regenval volloopt met water. De aanwezige kabels en leidingen op het te verdiepen traject moeten worden verlegd. De varianten 4 en 5 met halfverdiepte en geheel verdiepte ligging scoren slecht op de categorieën: kosten voor aanleg, gebruik van de N525 tijdens de bouwperiode en de complexiteit van de uitvoering.

### Ruimtelijke beleving

Vanuit het landschap gezien leveren de varianten met de verdiepte ligging van de N525 een veel lagere natuurbrug op. De beleving van het reliëf vanaf de westerheide blijft daar mee het dichtst bij het reliëf van de bestaande situatie. Variant 4 en 5 scoren daarom beter op dit onderdeel. De varianten op maaiveld zijn



# Beoordeling onderzoeksvarianten

hoger, maar goed inpasbaar in de bosrand langs de N525. Variant 3 met de boog constructie is lager en heeft een geleidelijk oplopend aanlooptalud dat pas midden boven de weg zijn hoogste punt bereikt.

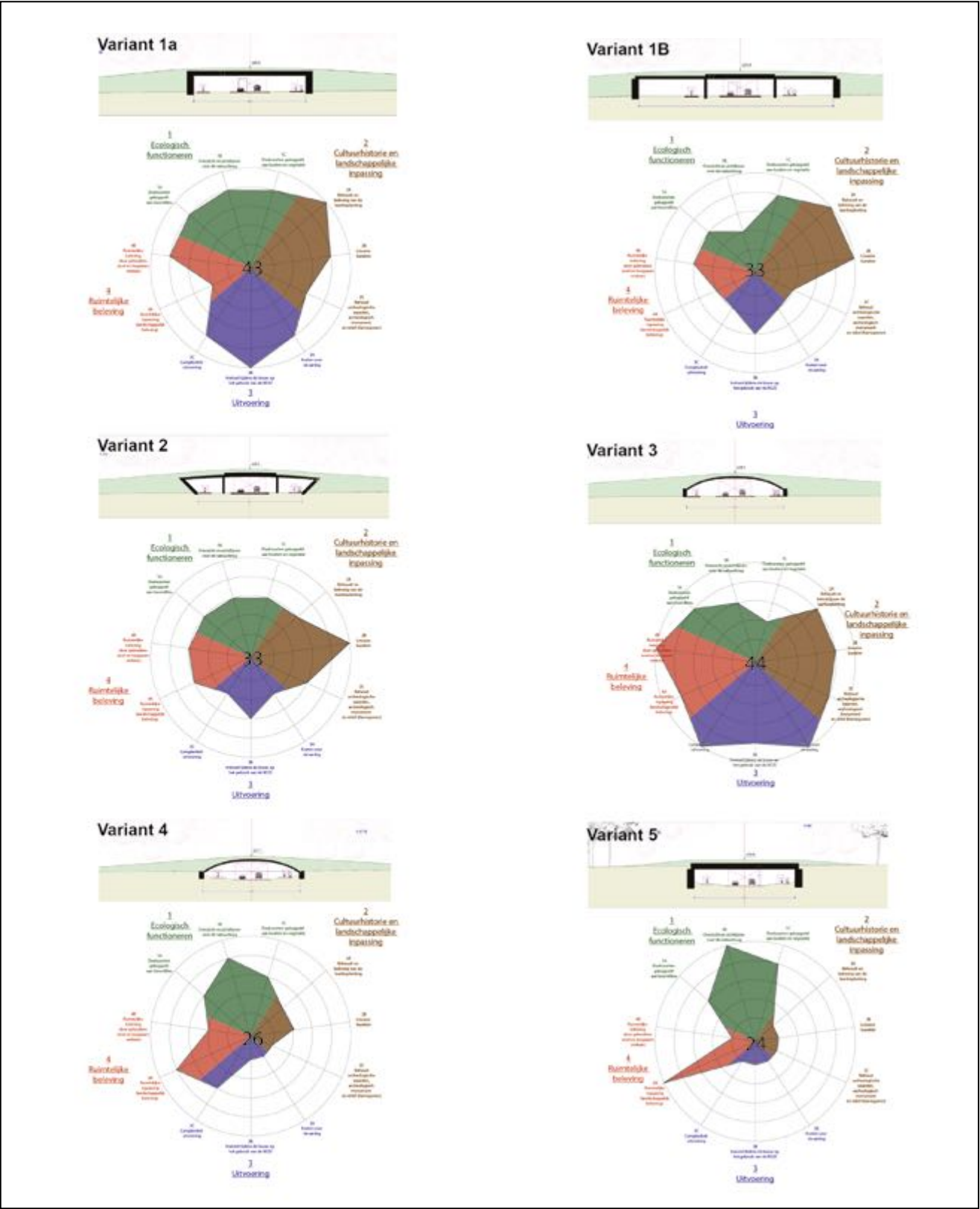
Voor de beleving van de weggebruiker wordt de lange zichtlijn over de weg behouden, bij de varianten 1 tot en met 3, waarbij de N525 niet wordt verdiept. De varianten 1B en 2 met tussensteunpunten, waarbij de rijen kolommen achter elkaar staan, geven een ongewenst tunnel effect. Bij de varianten 4 en 5 met verdiepte ligging van de N525 raak je de zichtlijn over de N525 kwijt. De natuurbrug ligt hierbij zo laag dat deze de zichtlijn van de weggebruiker blokkeert. Bij de volledig verdiepte ligging ligt de natuurbrug zelfs op dezelfde hoogte als het omliggende bestaande maaiveld. Bovendien raakt de gebruiker van de weg het zicht op de omgeving kwijt door dat de weg onder het bestaande maaiveldniveau zakt. Voor fietsers is het oncomfortabel om het hoogteverschil te overwinnen. Varianten 4 en 5 scoren daarom slecht op dit onderdeel.

De variant die door de weggebruiker als natuurbrug wordt ervaren scoort beter. Een vlakke constructie, veel beton en kolommen voor tussensteunpunten wordt veel meer geassocieerd met infrastructuur viaducten waar twee wegen elkaar kruisen in plaats van een natuurbrug waar het landschap de weg overbrugt. Variant 3 met de boogconstructie scoort op dit onderdeel het beste. In het

aanzicht van de natuurbrug is veel groen te zien en weinig beton.

### Totaalscore en voorkeursvarianten voor verdere uitwerking

Na beoordeling van alle criteria scoren variant 1A en variant 3 het beste. Deze twee varianten zijn in het volgende hoofdstuk verder uitgewerkt en gevisualiseerd. Bij de uitwerkingen is in meer detail naar de constructie gekeken en de mogelijke prefab elementen die in de markt verkrijgbaar zijn. Daarnaast zijn voorstellen gedaan voor materiaalsoorten, de wijze van toepassen van de materialen en kleuren, passend bij de functie en locatie van de natuurbrug. Hierbij zijn zoveel mogelijk natuurlijke (bio-based) materialen toegepast. Daar waar bijvoorbeeld staal voor faunahekken noodzakelijk is zijn deze zoveel mogelijk uit het beeld toegepast achter grondwallen en takkenrillen. De uitwerkingen en visualisaties hebben nog niet het uitwerkingsniveau van een ontwerp. In de ontwerpfase die volgt op dit ontwerpend onderzoek moeten nog veel dingen worden onderzocht die het ontwerp verder zullen bepalen, zoals een exacte inmeting van de locatie en de bestaande bomen, een bomen effect analyse (BEA), een quick scan flora en fauna, onderzoek naar bestaande kabels en leidingen en bodemonderzoek.



Grafische weergave van de beoordelingsmatrix op bladzijde 75













# Variant 1a



## Uitwerking variant 1A

### Ontwerpbeschrijving variant 1A

Uitwerking 1A is een vlakke natuurbrug opgebouwd uit voorgespannen prefab betonnen liggers. De liggers hebben een overspanning van 40m zonder tussensteunpunt. De liggers liggen niet helemaal haaks over de N525 maar onder een hoek van 20 graden. Hierdoor is de overspanning iets langer maar ontstaat een plattegrond waarbij zo min mogelijk cultuurhistorische elementen worden afgedekt, zoals de raatakker patronen ten noorden van het Vitens terrein en de langgerekte leem- en grindkuilen en karresporen. Het archeologisch monument, rijksmonument nummer 45638, met een zone van 10 meter daarom heen blijft met deze plattegrond volkomen intact. Ook worden hierdoor relatief weinig monumentale laanbomen gekapt.



Visualisatie doorsnede



Groene turfwal



Rammed concrete



Uitwerking variant 1A





## Uitwerking variant 1A



### Positie in landschap

- Hoge brug met lange aanlooptaluds
- Onder een hoek van 20 graden over de weg
- Plattegrond afgestemd op cultuurhistorische elementen
- Ligt daarmee in de richting van het relief aansluiten op de langgerekte grindkuilen die over dekking zorgen voor de dieren bij de aanloop op de natuurbrug.
- Relatief weinig te kappen laanbomen
- Vrij doorzicht op de bomenlaan, zichtlijn over de N525 blijft behouden.

### Constructie

- Voorgespannen prefab betonelementen
- De midden-liggers zijn vierkante kokers 1,40 hoogte met een overspanning van 40m
- De randliggers verjongen om de constructie lichter te laten lijken
- Aan de randliggers worden prefab composiet elementen gehangen die de rand van de brug afwerken.
- Tussen de liggers en de keermuur is ruimte vrijgehouden waar verlichting wordt geïntegreerd voor een zwevend, licht en ruimtelijk effect.

- De groene wal op de rand van de brug bestaat uit gestapeld turfblokken die begroeid raken met grassen, mossen en varens. In het landschap gaan de gestapelde turfblokken over in een aarde wal met een takkenril erop. Deze dient tevens als barrière voor licht en geluid.
- Achter de groene wal staat een faunascherm voor het tegenhouden en geleiden van de dieren om ze zo naar de veilige overgangsplaat, de natuurbrug te leiden.

- De exacte lengte en ligging van de afweging van faunabescherming moet in het ontwerpstadium verder worden uitgewerkt.



## Uitwerking variant 1A

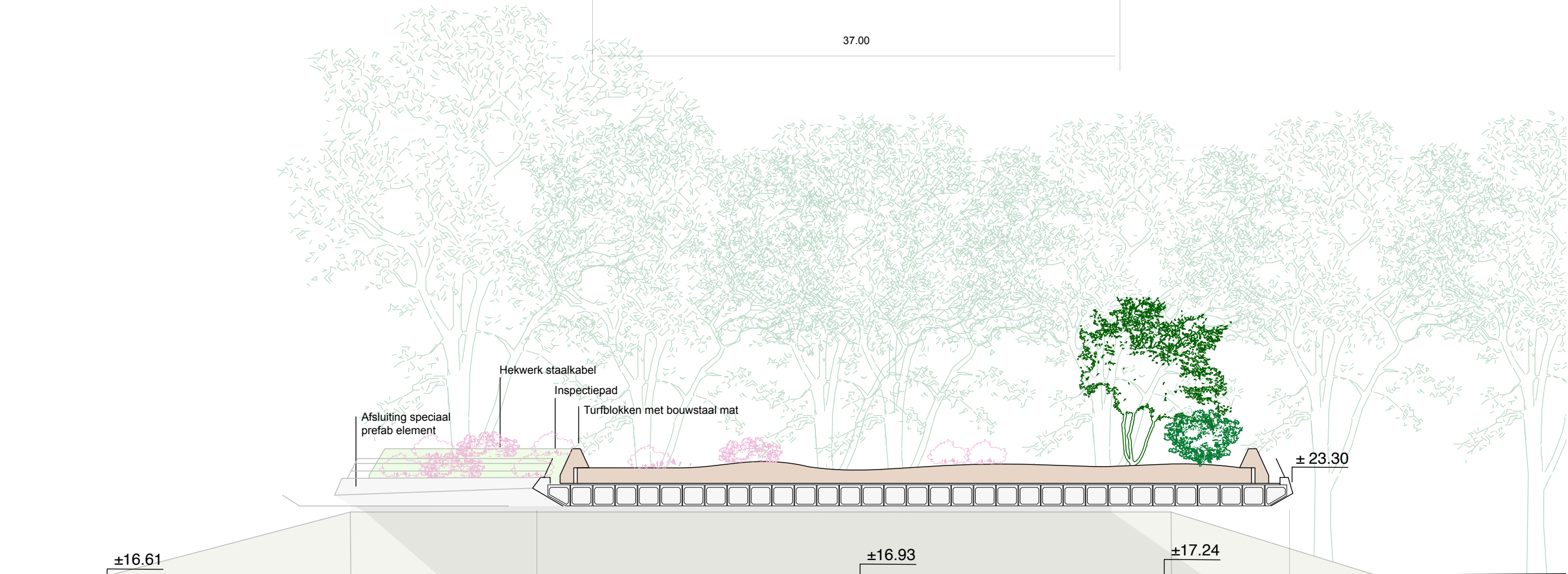
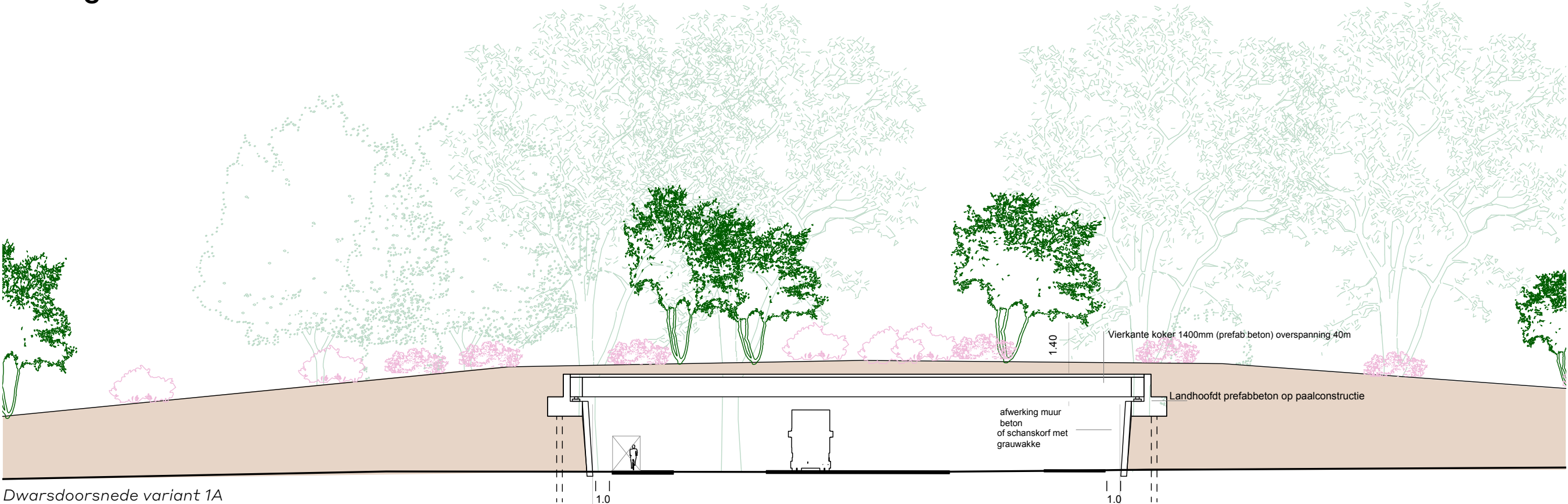
### LEGENDA

- Kruidenzoom
- Heide
- Opzand
- Struweel en bomen
- Vochtig gras
- Greppel
- Poel
- Stobben
- Houten scherm
- Ondoorlatende laag t.b.v. poel en vochtige zone
- Fauna hek
- Vangrail
- Bomen bestand
- Bomen new
- Struik
- Te kappen boom

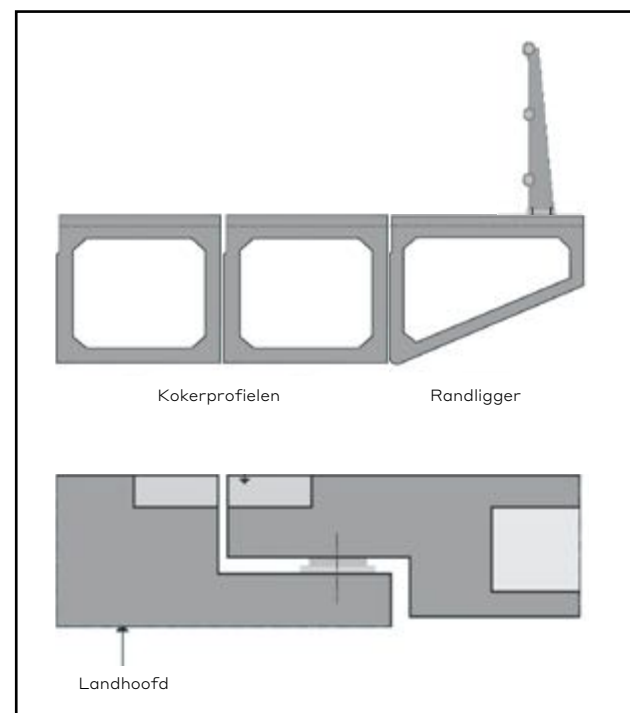




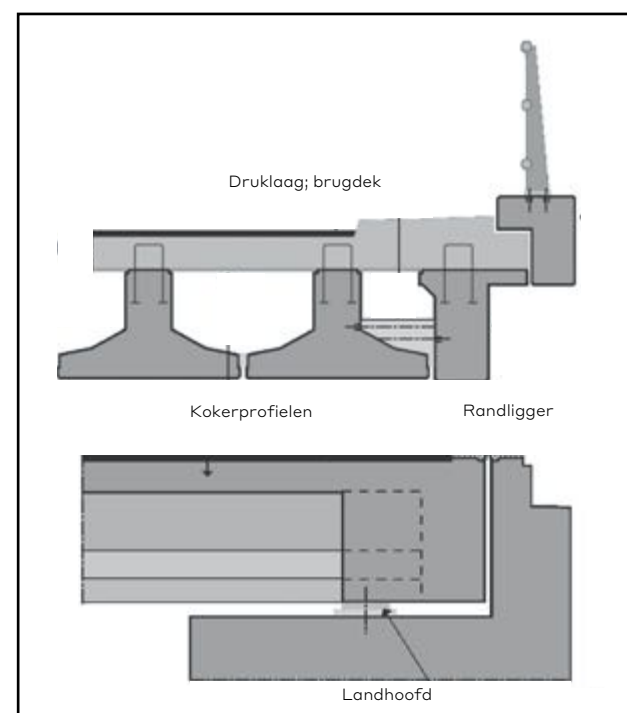
Uitwerking variant 1A



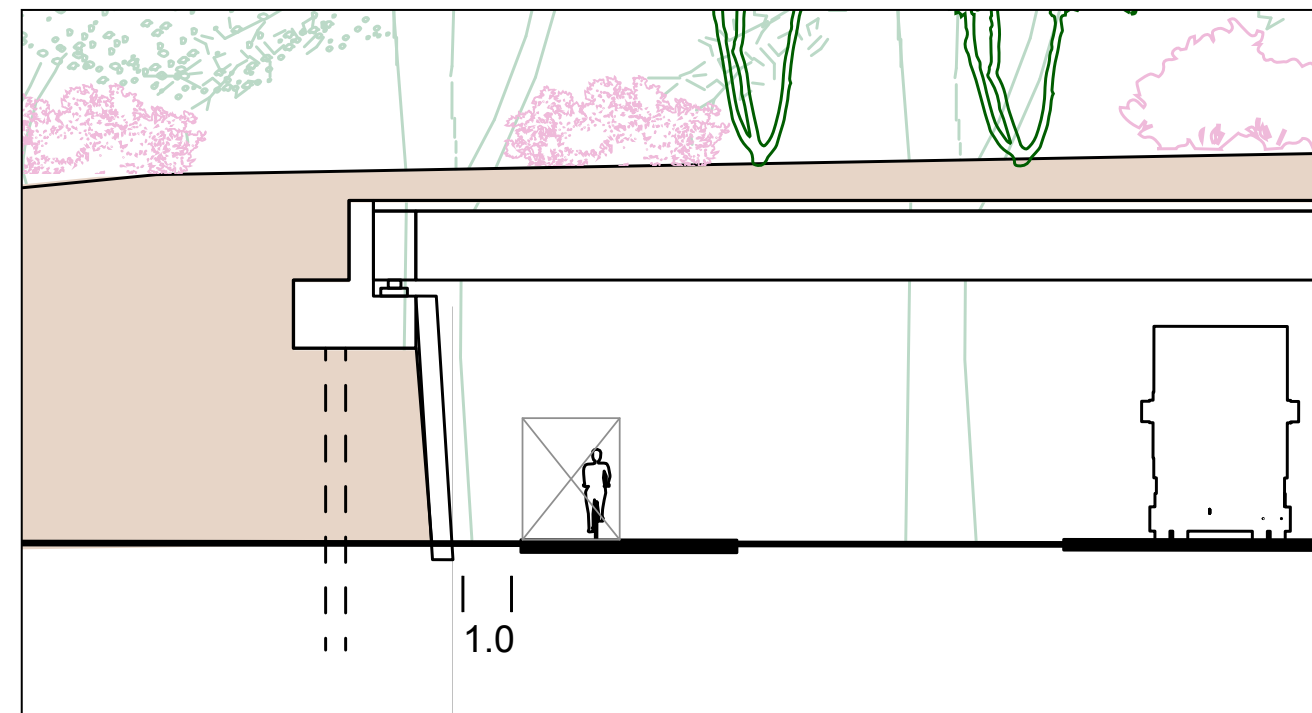




Kokerprofielen en oplegpunt



T-profielen en oplegpunt



Landhoofd; oplegpunt

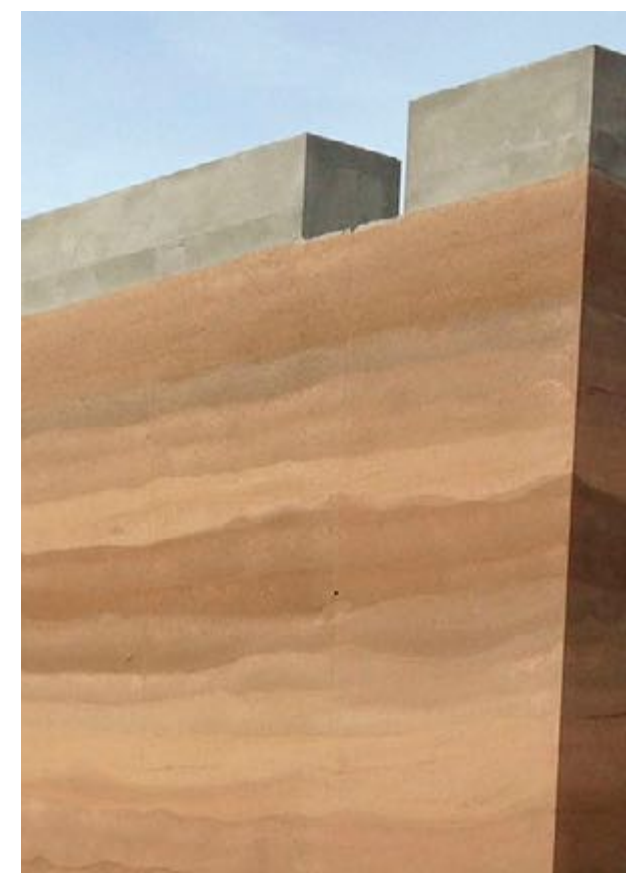
## Prefab liggers

De lange overspanning zonder tussensteunpunten vraagt om een prefab ligger met een hoge constructie hoogte. Er zijn verschillende prefab liggers onderzocht zoals een T-profiel met een in het werk gestorte druklaag (brugdek) en vierkante kokerprofielen. Gekozen is voor het kokerprofiel vanwege de goede verhouding tussen lange overspanning en zo laag mogelijke constructie hoogte. Echter door de constructie hoogte (1400 mm) is de brug relatief hoog en zijn de aanlooptaluds relatief lang.

Door de ruime overspanning is er ruim zicht onder de brug door, op de laanbomen, aan weerszijden van de weg. De zichtlijn over de weg blijft behouden. De prefab liggers

worden op een oplegbalk gelegd bovenaan het landhoofd. Het landhoofd wordt onder de brug gekeerd met een keermuur die onder een hoek van 10 graden achterover held zodat een ruimtelijk effect met meer lichtinval onder de brug ontstaat.

De keermuur krijgt een bijzondere afwerking gemaakt van "rammed concrete". Dit refereert aan de geologische aardlagen in het landschap. Een verwijzing naar een bijzonder kenmerk van dit landschap waar bodemlagen werden opgedrukt tot stuwwallen en oorspronkelijke zand- grind- en lemlagen scheef kwamen te staan en nu in smalle langgerekte stroken aan het oppervlak liggen.



Rammed concrete

## Materiaal en Vorm

- Prefabbeton constructie met vierkante kokerliggers en verjongende randliggers.
- Randen afgewerkt met composiet prefab element met polygonale vorm. Door deze vorm lijkt de brug smaller en lichter
- Rechte (diagonale) lijnen refereren naar de cultuurhistorische rechte lijnen in de omgeving (karresporen, grindkuilen en zandpaden door de heide)
- De keermuur krijgt een bijzondere afwerking gemaakt van Rammed concrete als "geologische aardlagen in het landschap" die op deze manier zichtbaar worden gemaakt.





Visualisatie variant 1A bij nacht

## Vegetatie

- Verbinding Heidelandschap oost naar west met delen open zand.
- Aan de noordrand van de brug wordt een struweel en bosrand aangeplant.
- Kruiden zoom aan de noord- en zuidzijde van brug.
- Aan de binnenzijde wordt naast de droge verbinding over de brug ook een natte verbinding voor amfibieën ingericht. Dit gebeurt middels poelen die met

greppels verbonden zijn. Bij de vlakke brugconstructie van uitwerking 1A is ook een grotere poel in het midden van de brug mogelijk. Rond om de poelen ontstaat vochtiger grasland

- Aan de zuidelijke kant zorgt een rij boomstobben voor een extra passage voor insecten. Deze stobben wal biedt extra bescherming naast de begroeide turf wal voor dieren die de brug passeren.







# Variant 3



## Uitwerking variant 3

### Ontwerpbeschrijving variant3

Uitwerking 3 is een natuurbrug met een boogconstructie. De overspanning van de boogconstructie is 30 meter. De boogconstructie heeft grote voordelen ten opzichte van een constructie met vlakke liggers. De constructie is heel sterk, daardoor kunnen de prefab elementen relatief dun worden uitgevoerd. Dit leidt tot minder beton gebruik en lichtere makkelijker te plaatsen elementen. Hierdoor worden minder grondstoffen gebruikt en is de CO2 uitstoot van productie en aanleg lager dan bij de natuurbrug met vlakke liggers. Een tweede voordeel van de boogconstructie is, dat midden boven de weg de bodem al naar beneden kan gaan lopen om zo over te lopen in het aanlooptalud. Bij de brug met vlakke liggers ligt het knikpunt naar de aanlooptaluds boven het landhoofd bij het oplegpunt van de liggers. Hierdoor heeft de boogbrug een korter aanlooptalud nodig en wordt er dus minder grond afgedekt met ecologische en cultuurhistorische waarden. De boogvorm en de dunne constructie maakt een hele landschappelijke en groen ogende inpassing van de natuurbrug mogelijk. Vergeleken met de boog constructie heeft de vlakke brugconstructie veel meer een civieltechnische uitstraling, een vormgeving die je associeert met infrastructuur, een verkeersviaduct. Bij de boog constructie krijg je meer het gevoel dat je een natuurbrug passeert.



Visualisatie doorsnede

De takkenrillen en de bekleding keerwanden met circulair beukenhout kennen een minder lange levensduur en zullen na 15 jaar vervangen moeten worden. Hiermee moet rekening worden gehouden in het beheerbudget.



Takkenril



Bekleding keerwand



Uitwerking variant 3





## Uitwerking variant 3



Visualisatie richting Laren

### Positie in landschap

- Haakse zo kort mogelijke overbrugging van de N52 verbindt de twee heide landschappen met zo min mogelijk verstoring voor cultuurhistorie. De natuurbrug houdt afstand tot het middeleeuws monument maar ook tot het drinkwaterpompstation van Vitens.
- Minder bomen te kappen langs de laan en minder bos in de omgeving dan in uitwerking variant 1A door kortere aanlooptaluds.

- Het vrije doorzicht onder de brug door op de bomenlaan is goed dit doorzicht is wel iets minder dan bij de variant 1A, maar de boog focust de blik van de weggebruiker op het midden van de weg en het tolhuis (in de richting van Laren)
- Vegetatie op de brug gaat vloeiend over in de vegetatie van maaiveld, omdat het opzetpunten van de boogelementen relatief laag zijn (1,2m) zijn minder hoge keermuurconstructies nodig om de grond te keren bij de landhoofden.

### Constructie

- Boogconstructie van prefabelementen.
- Sierlijke prefab boogelementen 0,6m dik met een overspanning van 30m.
- Opzetpunten voor de boogelementen: In-situ gestorte betonelementen van ca. 1,5m hoog vanaf maaiveld
- Faunabescherming 200m langs de N525 aansluitend op de brug rand aan weerszijden van de natuurbrug, vormgegeven middels een aarde wal met

takkenril erop en een faunahek aan de binnenzijde van de wal, niet-zichtbaar vanaf de weg.

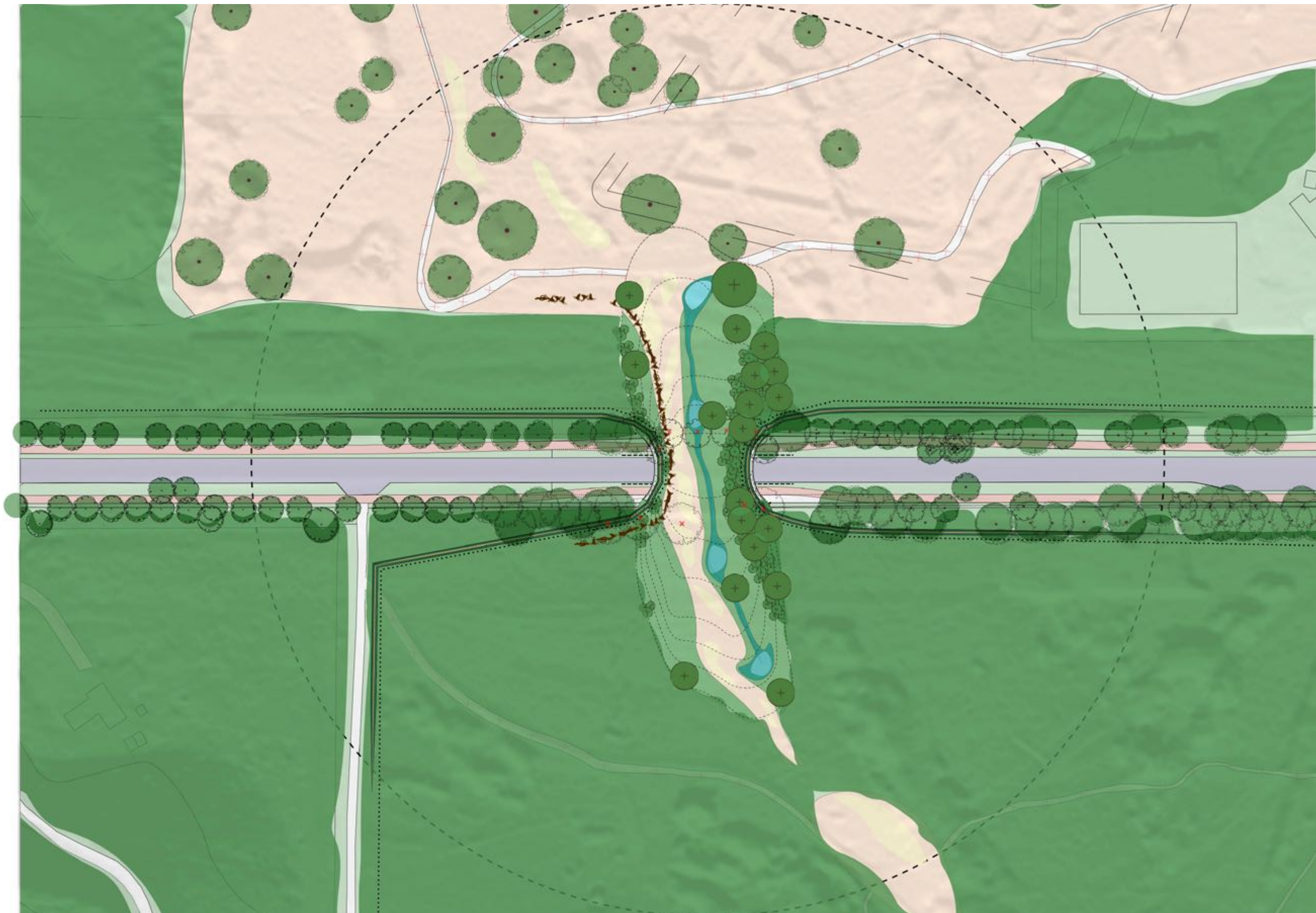
- De exacte lengte en ligging van de de afweging van faunabescherming moet in het ontwerpstadium verder worden uitgewerkt.
- Ledverlichting is opgenomen boven de rijbaan en de vrij liggende fietspaden.



## Uitwerking variant 3

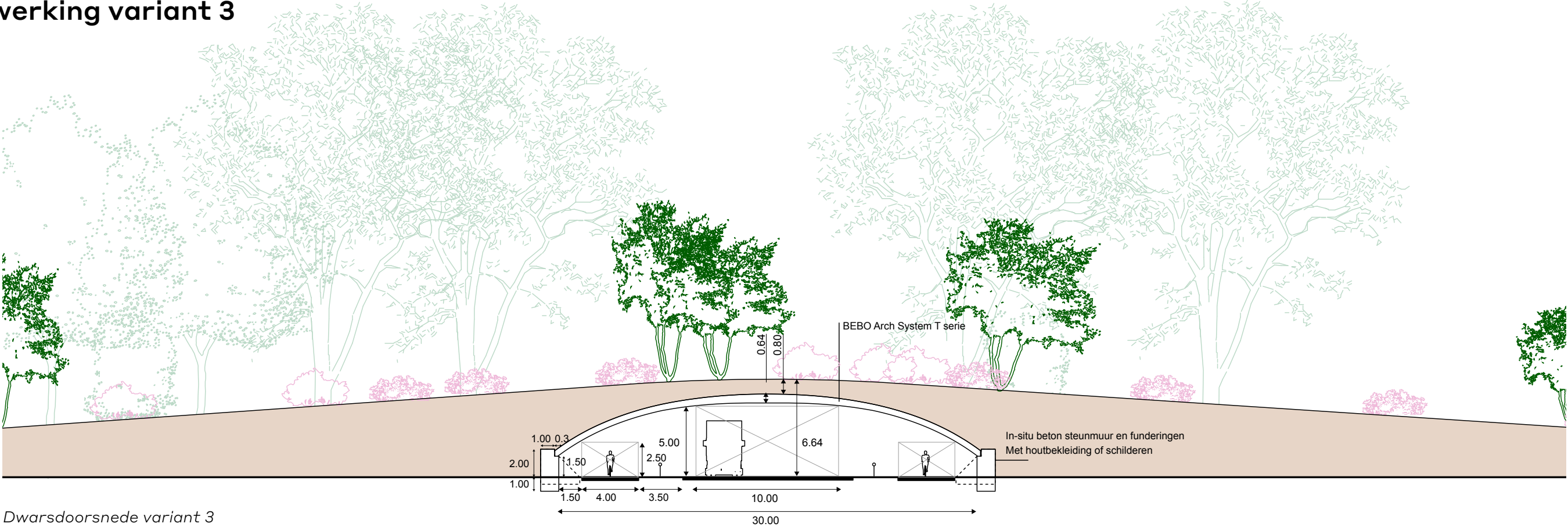
### LEGENDA

- Kruidenzoom
- Heide
- Opzand
- Struweel en bomen
- Vochtig gras
- Greppel
- Poel
- Stobben
- Houten scherm
- Ondoorlatende laag t.b.v. poel en vochtige zone
- Fauna hek
- Vangrail
- Bomen bestand
- Bomen new
- Struik
- Te kappen boom

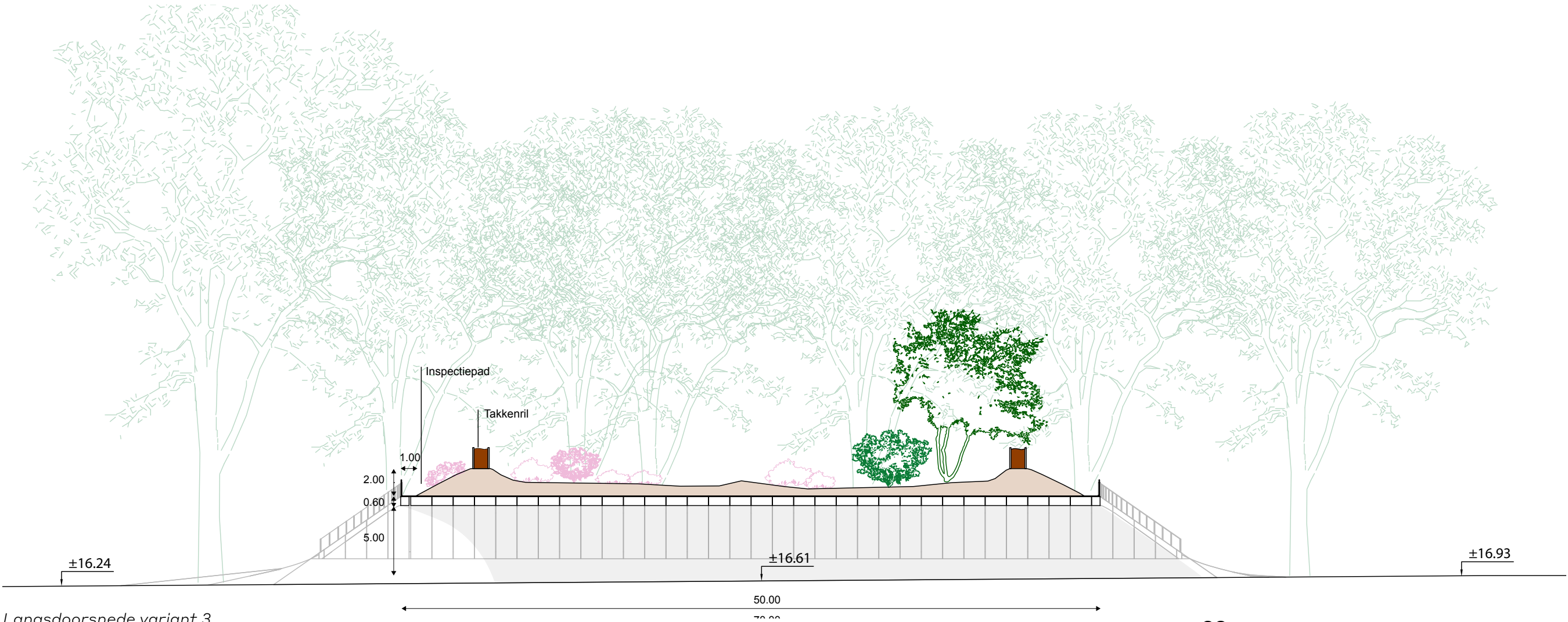




Uitwerking variant 3



Dwarsdoorsnede variant 3



Langsdoorsnede variant 3

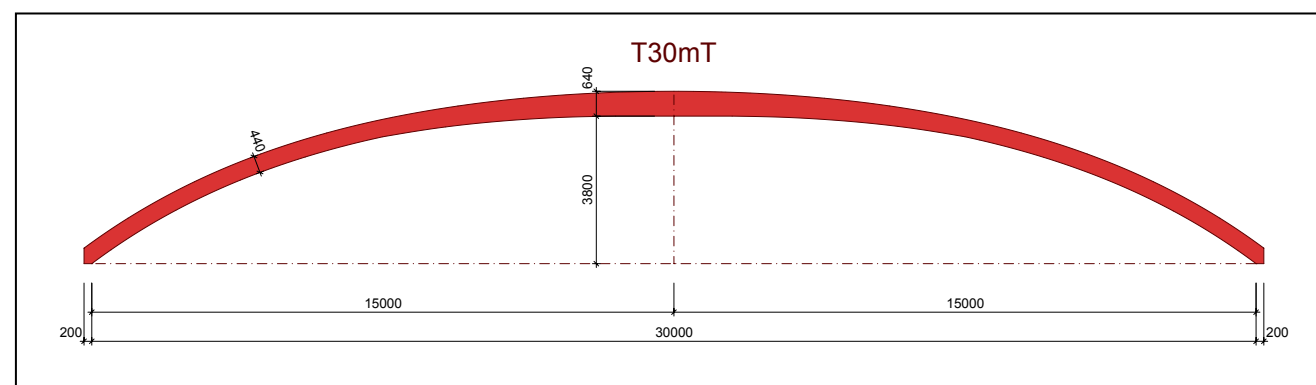


## Uitwerking variant 3

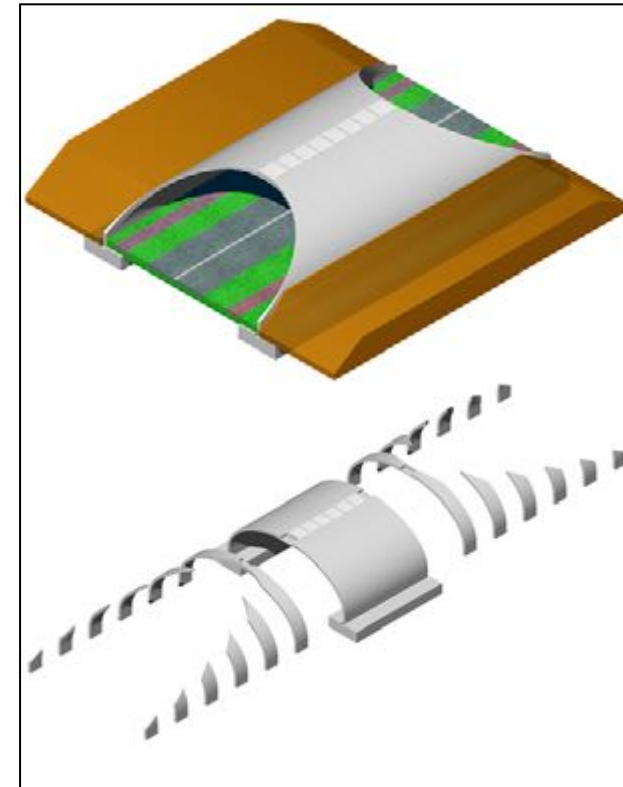
Een nadeel van de boogconstructie is dat de prefab betonelementen bij een langere overspanning ook steeds hoger worden. De boogconstructie is zo laag mogelijk gehouden zodat de aanlooptaluds relatief kort blijven (i.v.m. afdekken cultuurhistorische waarden) en er voldoende overzicht is voor de doelsoorten (ecologisch functioneren). Hierom zijn we op zoek gegaan naar prefab betonelementen met de meest gunstige overspanning versus hoogte verhouding. Een overspanning van 30 meter bij een hoogte van 5,84 m (bovenkant beton). Dit brengt de brug op een totale hoogte van 6,64 m (bovenkant bodem) ten opzichte van het bestaande maaiveld. Een overspanning van 30 meter betekent dat we het profiel van de weg met vrij liggende fietspaden ter hoogte van de onderdoorgang iets moeten knijpen. De fietspaden ter hoogte van de natuurbrug worden iets naar binnen gelegd, waardoor de berm tussen fietspad en weg plaatselijk smaller wordt. In de bestaande situatie heeft de autorijbaan een vrij strakke rechte uitlijning. De fietspaden liggen minder strak in het

bestaande profiel soms liggen ze dicht bij de autorijbaan en soms liggen ze er wat verder van af. Het totale profiel van autorijbaan tussenberm en vrij liggende fietspaden varieert in de bestaande situatie van 28 tot 33 meter. Waarom de fietspaden meer meanderen is niet altijd duidelijk soms is dat om ruimte te maken voor bomen in de tussenberm of ten behoeve van uitritten. Als de N525 hetzelfde snelheidsregime houdt, namelijk 80 km/u is het noodzakelijk om ter hoogte van de natuurbrug een vangrail te plaatsen tussen de vrij liggende fietspaden en de autorijbaan. De vangrail is in de visualisatie uitgevoerd in hout.

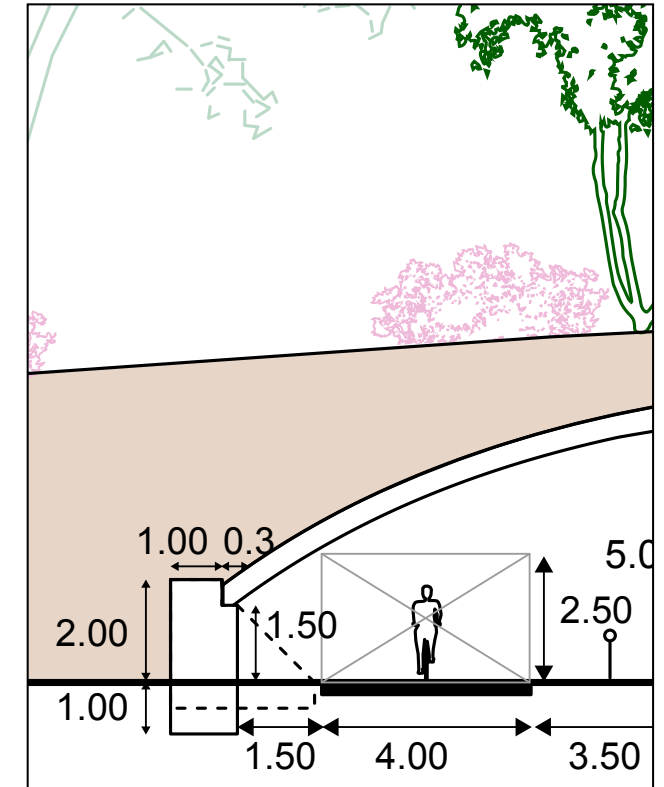
De boogconstructie wordt opgebouwd met twee prefab boogelementen. De dikte van het betonelement is constant behalve bij het “kroon gebied”. Dit is de verbinding van de twee boogelementen, het “kroongewricht”. Dit is plaatselijk voorzien van een verdikt gedeelte om gemakkelijk in-situ gieten van de verbinding tussen de twee boog delen mogelijk te maken. Hiervoor is geen bekisting nodig. De randboog



Boogelementen 30 meter



De randboogelementen



Landhoofd; opzetspunt boogelementen

van de natuurbrug ligt achterover in het landschap waardoor een vloeiende aansluiting met het maaiveld ontstaat en nagenoeg geen keermuren nodig zijn. De afgeschuinde uiteinden worden gevormd met behulp van afgesneden prefab boogelementen die met elkaar zijn verbonden.

De keermuren bij de landhoofden zijn bekleed met beuken stammen van de bomen die voor de aanleg van de natuurbrug zijn gekapt. Dit heeft een ecologische waarde voor insecten en kleine zoogdieren die langs de berm van de weg migreren. Het beton van de prefab betonelementen heeft een zandkleur.

### Materiaal en Vorm

- Prefabbeton constructie van boogelement, aan het einde worden deze schuin afgesneden. Hierdoor ontstaat een flauwer talud richting maaiveld
- De boogelementen maken een lichte constructie, minder materiaal verbruik en een snelle plaatsing mogelijk.
- De boogconstructie kan een dik bodempakket dragen. Hierdoor is veel groen op de brug vanaf de weg zichtbaar.
- De keermuur wordt bijzonder afgewerkt met hergebruikte boomstammen van de gekapte laanbomen



## Uitwerking variant 3



Visualisatie variant 3 bij nacht

### Vegetatie

- Verbinding Heidelandschap oost naar west (door kappen bestaande bos) met delen open zand.
- Kruiden zoom aan de noord- en zuidzijde van brug. Aan de noordzijde wordt deze door nieuw geplant struweel en bomen versterkt.
- Aan de binnenzijde wordt naast de droge verbinding over de brug ook een natte verbinding voor bijvoorbeeld amfibieën ingericht. Dit gebeurt middels poelen die met greppels verbonden zijn. Rondom de poelen ontstaat vochtiger grasland.
- Aan de zuidelijke kant op de brug zorgt een rij boomstobben voor een extra passage voor insecten en kleine zoogdieren. Tegelijkertijd biedt deze stobbenwal extra bescherming naast de aardewal, takkenril en het faunascherm voor de dieren die de brug passeren





# Globale kostenraming

7





## Uitwerking variant 3

### Globale kostenraming

Voor de beide uitgewerkte varianten is een globale kostenraming opgesteld. Er zijn kosten opgenomen voor voorbereidende werkzaamheden zoals inmetingen, bodemonderzoek, archeologisch en ecologisch onderzoek.

Er is een inschatting gemaakt van de directe bouwkosten, kosten voor opruimwerkzaamheden (zoals het kappen van bos en bomen), grondwerken, verhardingen, de brugconstructie, elementen (zoals balustrades en faunahekken) verlichting, waterelementen en het aanbrengen van nieuwe beplanting. Voor het leveren van de prefab betonelementen zijn prijzen opgevraagd bij verschillende ondernemingen. Hierbij is ook een inschatting gemaakt voor de kosten van transport en plaatsing van de prefab elementen. Hierbij is ervan uitgegaan dat transport en plaatsing in de weekenden plaatsvindt om de drukke N525 op werkdagen te ontlasten.

De indirecte bouwkosten, ontwerp- en engineeringskosten zijn geraamd met een percentage van de directe bouwkosten.

De ingeschatte kosten voor de uitgewerkte schetsvarianten zijn:

Variant 1a; de natuurbrug met vlakke constructie: € 6.711.830,-

Variant 3; de natuurbrug met boog constructie: € 5.739.283,-



---

# Smartland

landscape  
architecture