



Behoort bij beschikking van
Burgemeester en Wethouders
van Leiden

Z/26/3936117
2026010800582



3.2.6 Onderdoorgangen

Het Lammenschansplein wordt als een samenhangend geheel ontworpen, waarin de onderdoorgangen - de Lammenschanstunnel en de Veldschanstunnel - een belangrijk onderdeel vormen. Deze onderdoorgangen voor fietser en voetgangers zijn ruim opgezet. Dit zorgt voor een overzichtelijke situatie vanuit en naar het Lammenschansplein toe waarbij de onderdoorgangen ook het gevoel van sociale veiligheid bieden. De heldere principes van de toegepaste vormtaal en materialen worden in de onderdoorgangen doorgetrokken.

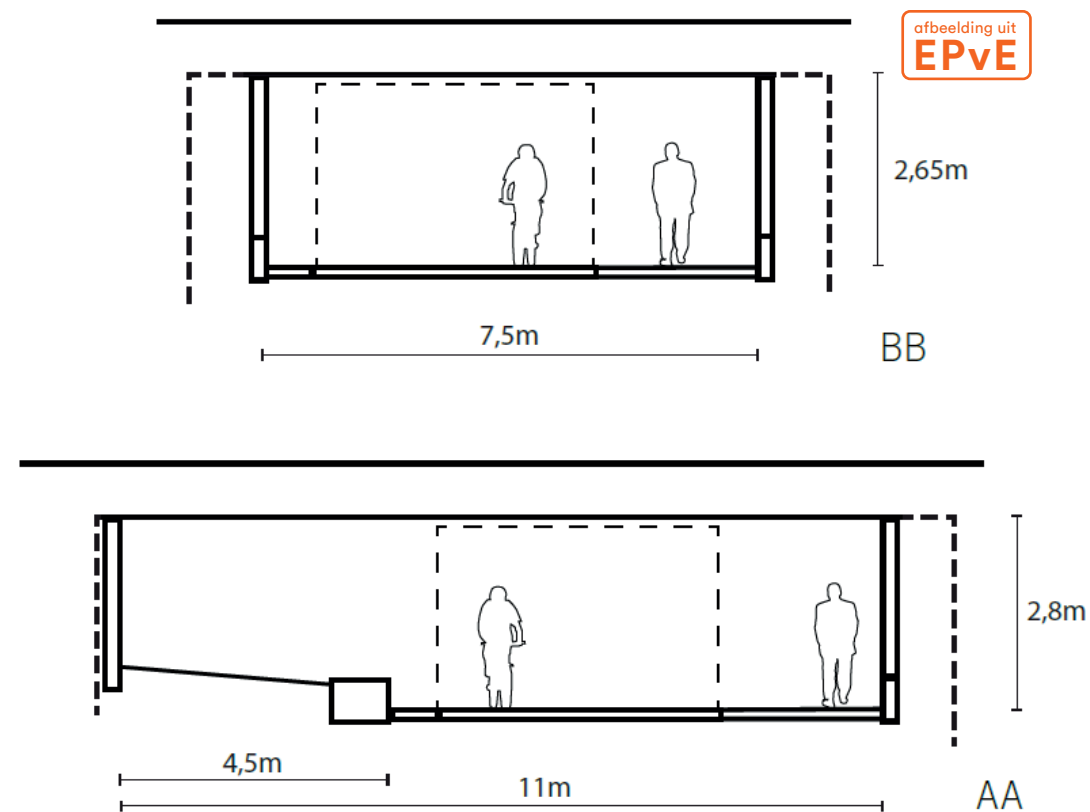
TUNNELDAK

De tunneldaken (brugdekken) worden in het werk gestort. Het patroon van plaatnaden van de bekisting wordt afgestemd op de geometrie van het brugdek. In de volgende fase wordt dit verder uitgewerkt.

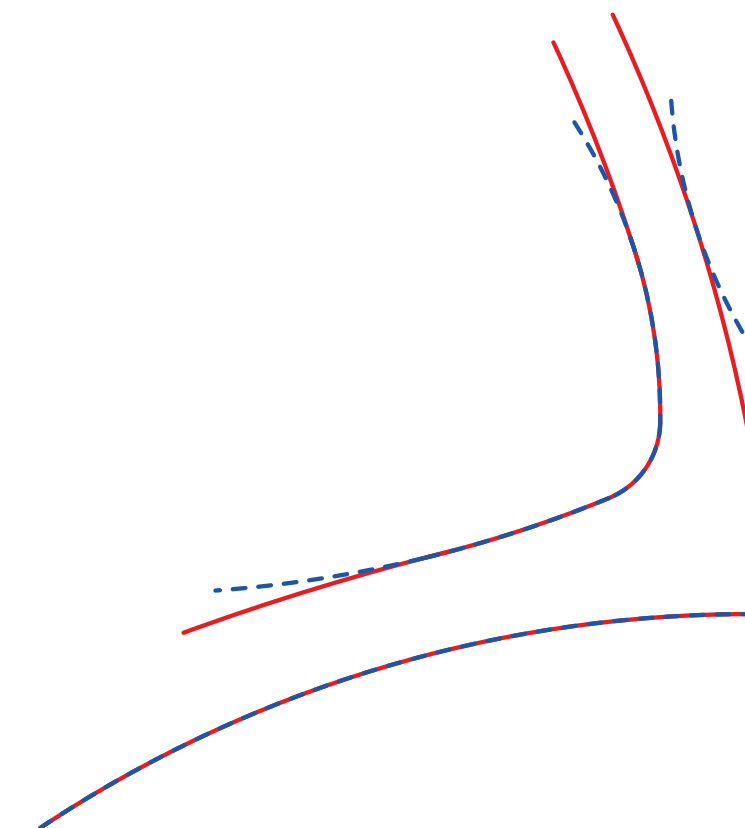
PLATTEGROND TUNNELWANDEN

Voor de tunnelwanden zijn in het EPvE eisen opgenomen die de definitieve vorm van de tunnel omschrijven. Een belangrijke visuele eis is dat de straal van de tunnelwanden bij beide kunstwerken gelijk moet zijn. Wanneer echter strikt aan het EPvE wordt voldaan en alle wanden dezelfde bochtstraal krijgen, ontstaat er een afwijking van het oorspronkelijk ontworpen lijnenspel in het EPvE. Er resulteren tunnels met een (te) sterke trechtersvorm aan de uiteinden. Deze afwijking heeft vervolgens een negatieve invloed op het verloop van de looppaden en de parkbanden. Ook zijn de sterk in breedte verlopende tunnels constructief ongunstig.

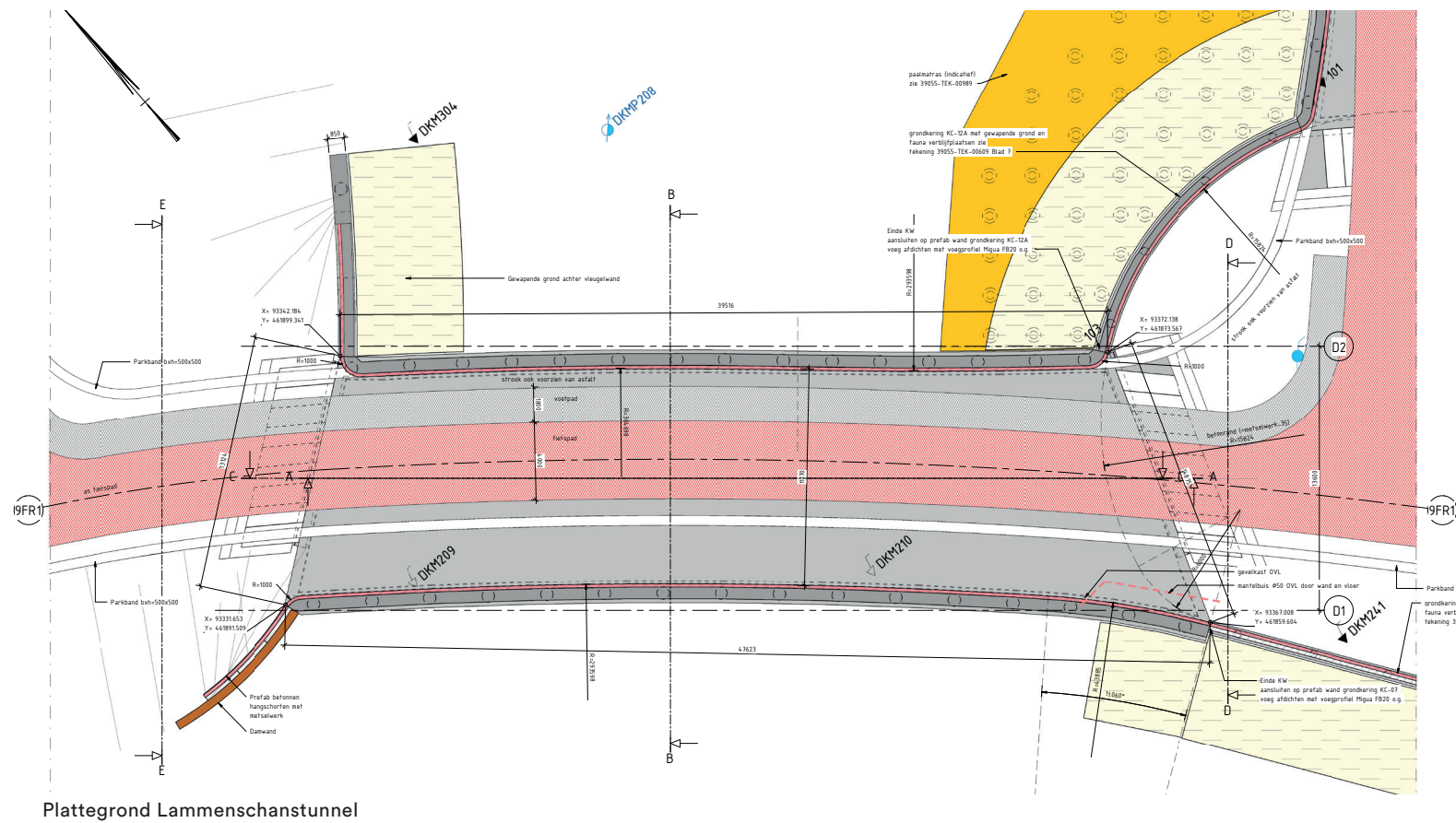
In het DO-ontwerp is er daarom in overleg met het Kwaliteitsteam voor gekozen om de tunnelwanden zoveel mogelijk parallel aan elkaar te houden, zodat het doorgaande lijnenspel van de wanden en banden helder blijft en aansluitingen tussen banden buiten de tunnel en plinten in de tunnel goed te maken zijn. Voor de binnenbocht tussen de twee tunnels is wel besloten om de vloeiende lijnen uit het EPvE te volgen. Dit zorgt voor een mooie samenhang tussen de tunnels en brengt het ruime gevoel van de trechtersvormige tunnels grotendeels terug. Dit wordt versterkt door de twee oorspronkelijk scherpe hoeken in deze binnenbocht toch van een afronding te voorzien.



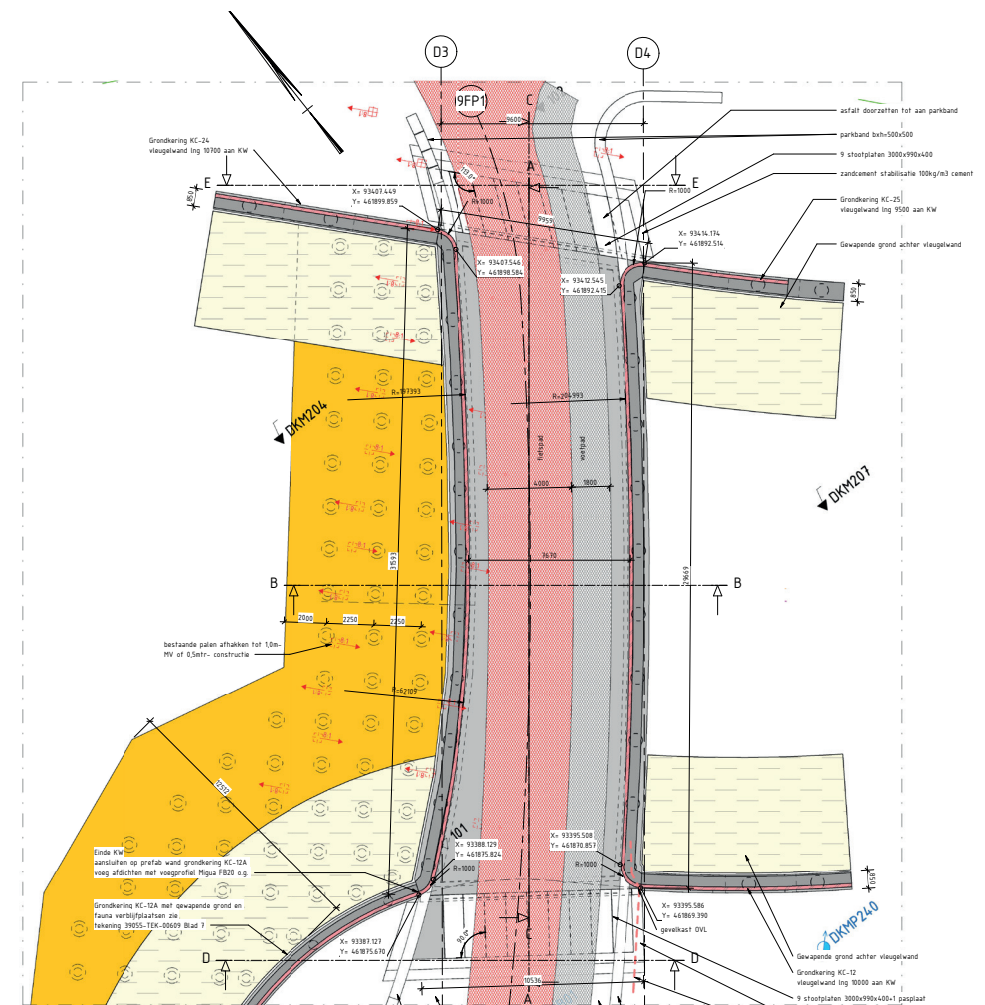
De onderdoorgangen hebben ruime profielen



Vergelijking tussen plattegronden conform EPvE (blauw) en DO (rood)



Plattegrond Lammenschanstunnel



Plattegrond Veldschanstunnel

INRICHTING EXTRA STROOK

De Lammenschanstunnel is voorzien van een extra strook die ervoor zorgt dat de tunnel veel doorzicht biedt en ruim aanvoelt. De tunnel ligt in een bocht en zonder deze overmaat zou de tunnel onoverzichtelijk zijn en minder veilig aan kunnen voelen.

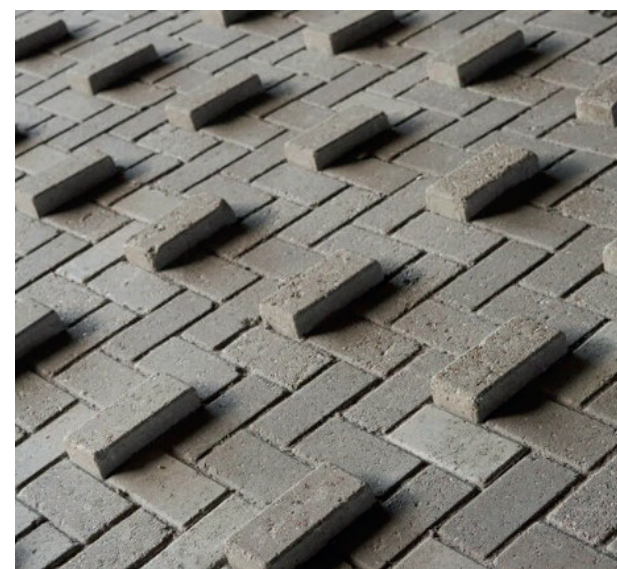
Buiten de tunnels is de extra strook ingericht als hellende groenstrook (flauw talud) met daarlangs een verhoogde parkband. Deze parkband is onderdeel van het doorgaande lijnenspel en loopt daarom ook door in de Lammenschanstunnel.

Het schuine talud van de extra strook wordt achter de parkband bestraat met hergebruikte bakstenen in elleboogverband, waarbij een deel van de verticaal gelegde stenen in een regelmatig patroon uit het oppervlak steekt (zie referentiebeeld). Dit laatste

heeft als doel de sociale veiligheid te vergroten. Voor de stenen wordt in de volgende fase een grijs tint uitgekozen, die voldoende contrast heeft met het rode metselwerk van de wanden. De bestrating begint in de onderdoorgang op ongeveer een meter van de buitenste rand van het tunneldak.

OPMERKING: De bestrating met uitstekende stenen is door het Q-team als onvoldoende passend binnen het project beoordeeld. In de UO-fase wordt in overleg met het Q-team naar een beter passende inrichting gezocht.

De lijnverlichting in de Lammenschanstunnel is zo geplaatst dat de extra strook relatief donker blijft: op deze manier kunnen vleermuizen desgewenst gebruik maken van dit donkerdere deel van de tunnel.



Referentiebeeld voor de bestrating van de extra strook in de Lammenschanstunnel met hergebruikte bakstenen en een reliëf in een verticaal patroon



Entree vanuit het park van de Lammenschanstunnel (boven) en Veldschanstunnel (onder) [groeninrichting indicatief weergegeven]

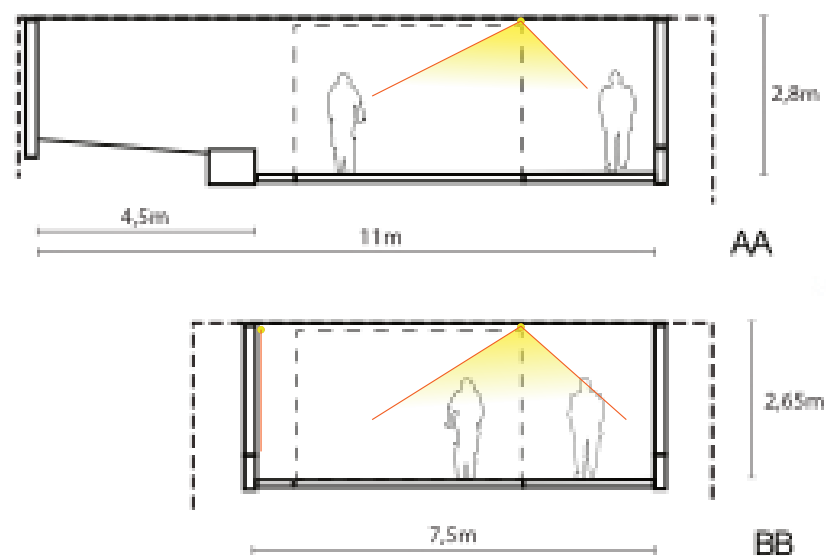
VERLICHTING

Voor de verlichting van de twee fietsonderdoorgangen wordt opbouw lijnverlichting toegepast. Door de constructie van het dek (in het werk voorgespannen slanke betonnen dekken) is het constructief gezien niet mogelijk om de verlichting in het dek te verzinken.

Om de tunnel mooi gelijkmatig uit te kunnen lichten wordt uitgegaan van één lichtlijn die boven de scheiding tussen fietspad en voetpad wordt aangebracht. De lichtlijn draagt zo ook bij aan de visuele geleiding van de fietsers en voetgangers door de onderdoorgangen.

Bij de Lammenschanstunnel blijft de extra strook voor het verruimen van de tunnel donker, zodat dit deel van de tunnel bruikbaar is voor vleermuizen.

In paragraaf 3.2.4 Lammebrug zijn afbeeldingen te vinden van het toe te passen lijnarmatuur, de Power Srtipelite (PSL12).



Schema positie lijnverlichting Lammenschanstunnel (boven) en Veldschanstunnel (onder)



Verlichting van de Lammenschanstunnel overdag (boven) en 's avonds (onder)



Zicht vanuit de Lammenschanstunnel richting het park [groeninrichting indicatief weergegeven]

3.2.3 Metselwerk

Het project wordt gekenmerkt door het consequent toepassen van heldere ontwerpprincipes voor onder meer de vormtaal, de detaillering en de materialisatie. Het rode metselwerk met reliëf is een van deze principes. De steeds terugkerende en doorlopende gemetselde wanden zorgen ervoor dat de verschillende kunstwerken een samenhangend geheel vormen. In het EPvE wordt nauwkeurig omschreven welke kwaliteit het metselwerk moet hebben: eigentijds, hoogwaardig metselwerk in een rode, licht gemêleerde baksteenmix, verrijkt met een reliëf en met flinke afrondingen op de hoeken (zie ook de lijst met eisen uit het EPvE op deze pagina).

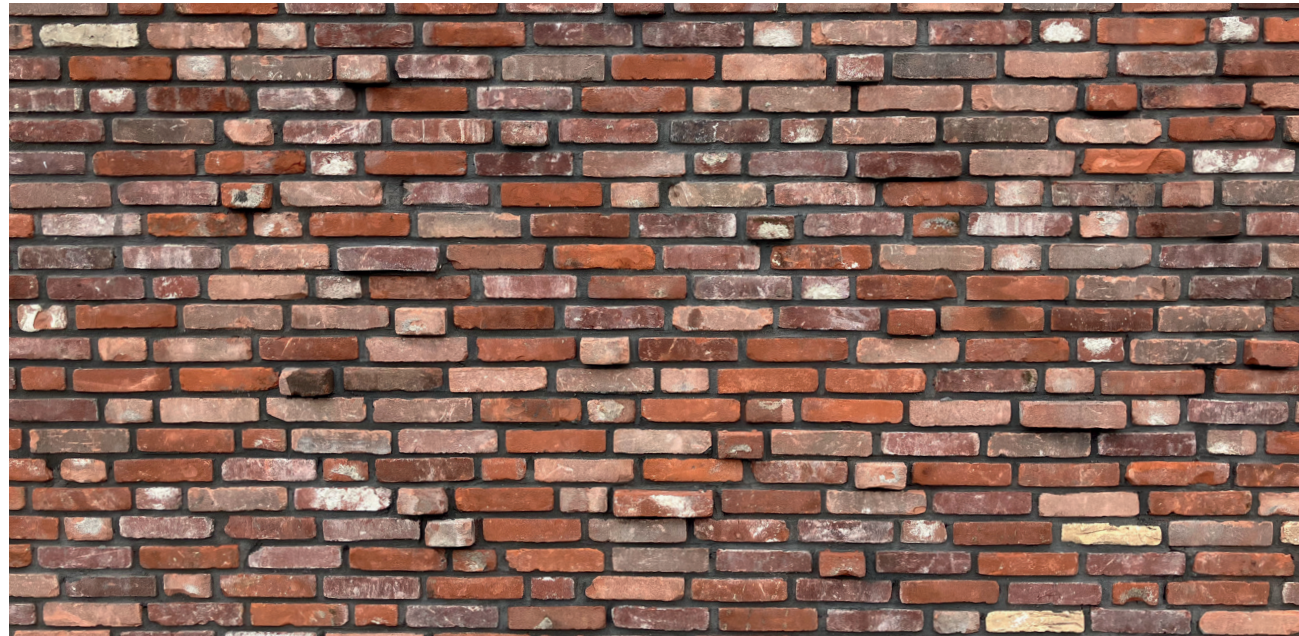
In afwijking van en aanvulling op het EPvE is gekozen voor het toepassen van **hergebruikte bakstenen**. Dit komt voort uit de duurzaamheidsambities van het project en heeft invloed op de ontwerp mogelijkheden voor het metselwerk. Deze mogelijkheden zijn onder meer onderzocht middels het metselen van diverse mock-ups. Hieruit is een ontwerp naar voren gekomen dat het onvoorspelbare karakter van hergebruikte bakstenen inzet als een kwaliteit.



EISEN VANUIT EPVE

Hieronder volgt een beknopt overzicht van de belangrijkste eisen uit het EPvE waaraan het metselwerk moet voldoen:

- De baksteenwand ondersteunt de samenhang en het effect van de lange lijnen en rondingen.
- Het metselwerk heeft een hoge architectonische kwaliteit, t.a.v. type steen, voegen, textuur, patroon, verband.
- Baksteen is rood, licht gemêleerd, niet bont.
- Géén strengperssteen en/of steenstrips.
- De wanden zijn voorzien van reliëf. Dit accentueert lokale verbijzonderingen t.p.v. onderdoorgangen, afrondingen, luiken, ecologische voorzieningen of ten aanzien van de oriëntatie.
- Het reliëf is een verrijking van het vlak, geen kader of deelvlakken. Niet één continu geometrisch patroon.
- De detaillering van het metselwerk is hedendaags / eigentijds, niet historiserend.
- De keerwanden van de landhoofden, basculekelder en steunpunt(en) zijn in samenhang vormgegeven met een gelijke afronding (R=1,0m) van de hoeken.



HERGEBRUIKT METSELWERK

Vanuit het duurzaamheidsteam van Boskalis is het voorstel gekomen om hergebruikte bakstenen toe te passen in dit project. Door alle betrokken partijen is enthousiast gereageerd op dit idee. Er is dan ook besloten het metselwerk in dit project uit te voeren met hergebruikte bakstenen.

De baksteen leent zich uitstekend om te worden hergebruikt en wordt ingezet om het project Europaweg verder te verduurzamen en de duurzaamheidsambities ook zichtbaar te maken. Voor de meerkosten die dit met zich meebrengt is een duurzaamheidssubsidie van Rijkswaterstaat verkregen. De te behalen MKI-reductie bedraagt € 3.000 à € 4.000. De hergebruikte stenen worden geleverd door Rebrick, een partij die veel ervaring heeft met het verzamelen, keuren en weer opnieuw inzetten van gebruikte bakstenen.

Meerdere bronnen

Het project omvat circa 4.000 m² metselwerk. Dat komt neer op een totaal van ca. 300.000 stenen.

Om dit te verwezenlijken met hergebruikte bakstenen zullen de stenen gewonnen moeten worden uit verschillende partijen/bronnen. Het aanbod van hergebruikte rode stenen is relatief groot. Het totaal aantal stenen zal daarom geen probleem opleveren. Door het voldoende grote aanbod zullen de kleur- en maatverschillen tussen de verschillende batches binnen bruikbare toleranties blijven. Het mengen van batches is bovendien een goede en beproefde manier om de kleurverschillen te nivelleren.

Variëteit als kwaliteit

Het assortiment aan hergebruikte bakstenen van Rebrick varieert afhankelijk van het aanbod (panden die gesloopt worden) en is behoorlijk divers, zowel qua kleur als qua maat van de stenen. Voor het project Europaweg zullen bronnen geselecteerd worden van rode stenen in waalformaat. Kleine maatafwijkingen zullen er echter altijd zijn. Daarnaast zal een deel van de stenen sporen vertonen van beschadiging, verwerking, mortelresten of andere vlekken. Dit draagt bij aan het bijzondere karakter van hergebruikt metselwerk. Door hier op een goede manier mee om te gaan worden dit soort kleine afwijkingen een kwaliteit voor het project als geheel.

Uitgangspunten

De volgende uitgangspunten zijn aangehouden voor het hergebruikte metselwerk:

- Een licht gemêleerde mix van hergebruikte, rode stenen om een levendig beeld te creëren.
- Een rustig reliëf van uitstekende stenen in een onregelmatig patroon. In de onderdoorgangen wordt het reliëf versterkt om wildplakken en graffiti te ontmoedigen.
- De onvoorspelbaarheid van hergebruikte stenen accepteren en inzetten als een kwaliteit.
- Het toepassen van wildverband om de kleine maatvariëaties tussen de bakstenen op te vangen.
- Al het metselwerk wordt in het werk aangebracht (geen prefab metselwerk).

Detailfoto's van de grote mock-up, zoals te zien op de foto op de volgende pagina



Deze grote mock-up - met juiste steenkleuren, verband, voegtype, voegkleur en reliëf - toont hoe het metselwerk van het project eruit gaat zien. Het deel in het groene kader toont de juiste hoeveelheid reliëf voor de wanden. In de tunnels wordt extra reliëf toegepast, zoals helemaal rechts op de mock-up. De bovenzijde van het metselwerk wordt afgewerkt met een rollaag/vlechting, zoals de rechterhelft van de mock-up.

ONTWERPPRINCIPES METSELWERK + RELIËF

Om de beoogde kwaliteit te behalen is het noodzakelijk om het ontwerp af te stemmen op de specifieke eigenschappen en mogelijkheden van hergebruikt metselwerk. Vanwege de omvang van het project Europaweg is het niet mogelijk om alle hergebruikte bakstenen uit één bron te betrekken. Kleurverschillen en kleine maatverschillen tussen de stenen zijn daardoor onvermijdelijk, ook omdat lang niet alle stenen volledig gaaf en schoon zijn. Vooral stenen met mortelresten komen veel voor. Daarnaast wordt pas laat in het proces (kort voor uitvoering) exact duidelijk welke stenen in het project gebruikt gaan worden. Middels mock-ups is onderzocht hoe deze onzekerheden en onregelmatigheden als kwaliteit ingezet kunnen worden.

Eén gemêleerde mix van drie tinten rood

De leverancier Rebrick maakt onderscheid tussen drie basistinten van rode stenen: rood - roodpaars en roodbrons. Het kleurverschil tussen stenen uit verschillende bronnen binnen zo'n basistint blijkt vrij beperkt. Daarom is ervoor gekozen stenen van deze drie basistinten door elkaar te mengen. Zo is de mix van stenen voldoende gemêleerd (wat aansluit bij het EPvE). Door de stenen in wildverband toe te passen ontstaat er vanzelf een wolkerig, bijna poëtisch effect, wat goed past binnen de groene omgeving. Bovendien is dit een heel 'robuust' principe, dat niet al te afhankelijk is van een strak aangestuurde uitvoering en ook bij kleurafwijkingen - die zonder meer geen optreden - overeind blijft.

Reliëf

Om het metselwerk een extra belevingslaag te geven wordt het metselwerk voorzien van een reliëf. Omdat het hergebruikt metselwerk al een rijke variëteit in textuur en kleurverschillen biedt, is gekozen voor een rustig, onregelmatig reliëf dat daarbij aansluit. Dit zorgt voor rust en eenheid van het metselwerk en voor samenhang tussen de verschillende kunstwerken, zodat de kunstwerken als een bij elkaar horend geheel worden ervaren.

In de onderdoorgangen is het wenselijk om het metselwerk van een sterker reliëf te voorzien. Dit zijn plekken die extra gevoelig zijn voor wildplakken en graffiti: het sterkere reliëf ontmoedigt dit. Bij de overige wanden steken ca. 7 stenen per m² uit, in de onderdoorgangen zijn dit er ca. 15 per m². Rond de kunstuiting (zie ook verderop in deze paragraaf) wordt juist geen of heel weinig reliëf toegepast, zodat de kunstuiting goed tot zijn recht komt.

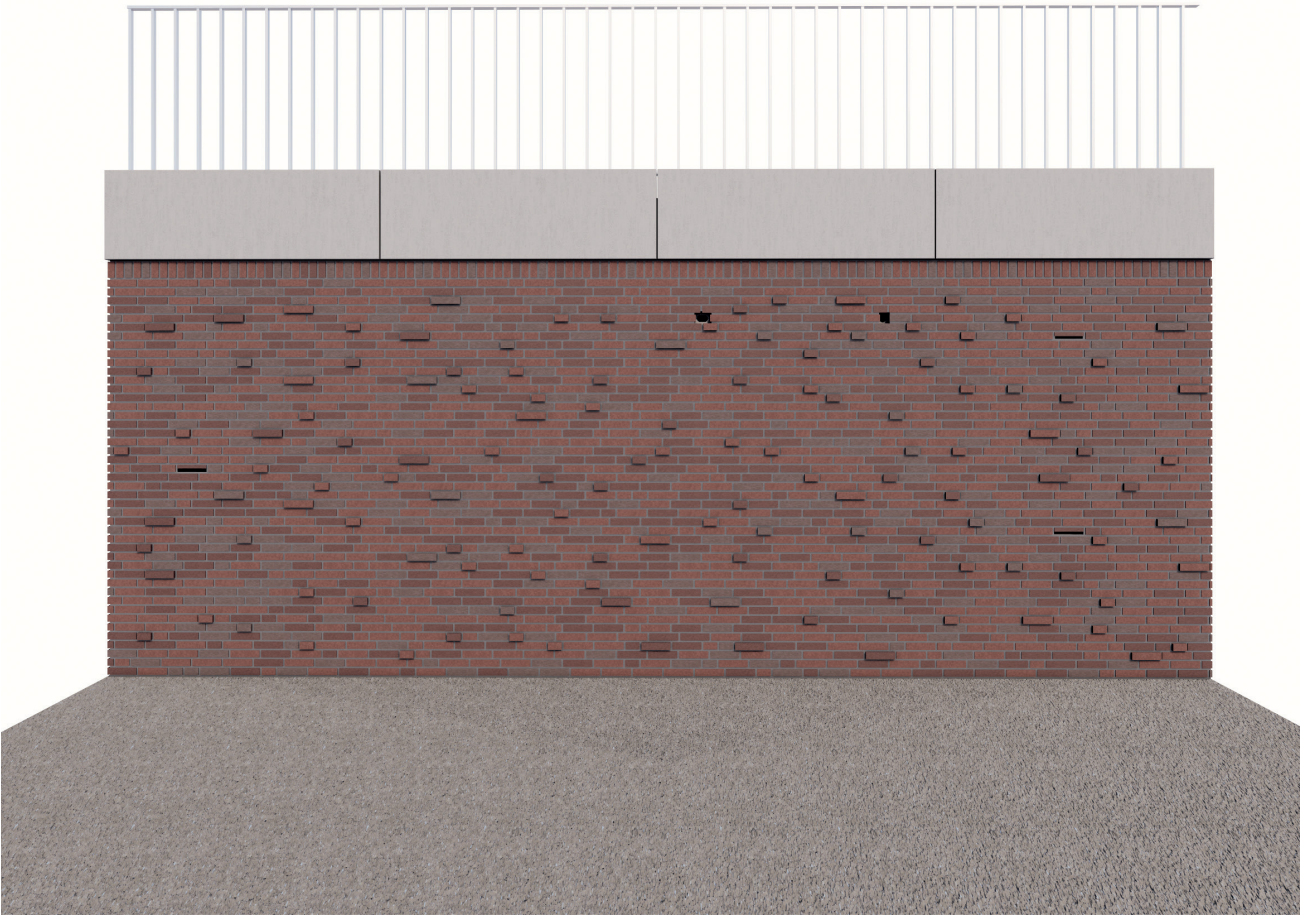
De overgangen tussen de verschillende intensiteiten in reliëf verlopen altijd geleidelijk.

Detaillering

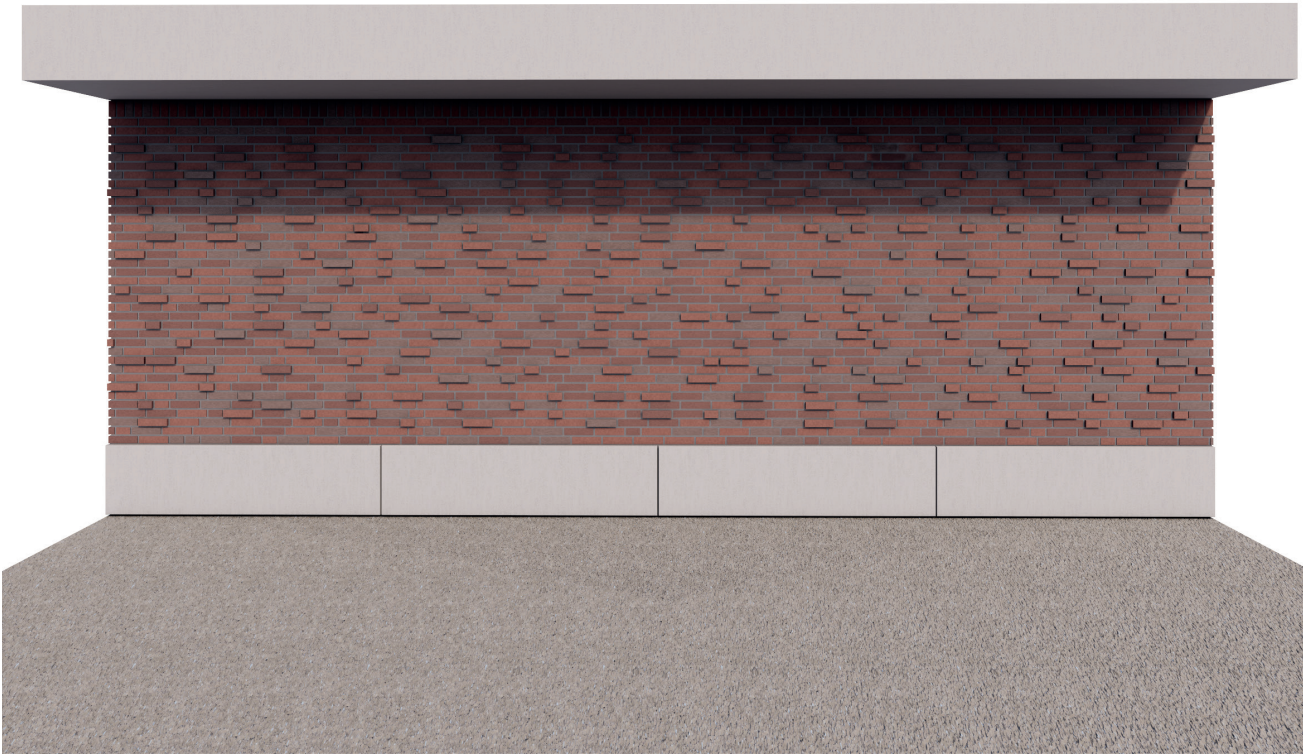
Uit de mock-ups bleek dat een donkere, verdiepte voeg de hergebruikte stenen het beste tot zijn recht laat komen. De verdiepte voeg is bovendien heel geschikt om middels doorstrijken aan te brengen: daarbij wordt de metselmortel zelf als voeg gebruikt (er wordt niet nagevoegd). Hier is voor gekozen, omdat dit een kwalitatief hoogwaardige en onderhoudsarme manier van metselen is.

De zeer witte, geverfde stenen, die in de grote mock-up te zien zijn, zijn te overheersend en trekken te veel aandacht. Dit gaat ten koste van het subtiële wolkerige effect en het ingetogen reliëf. Bij de uitvoering zullen dit soort in het oog springende stenen niet gebruikt worden (of met de witte kant naar achteren worden gelegd).

Zie voor alle specificaties van het metselwerk hoofdstuk 4.2 Materialen en kleuren.

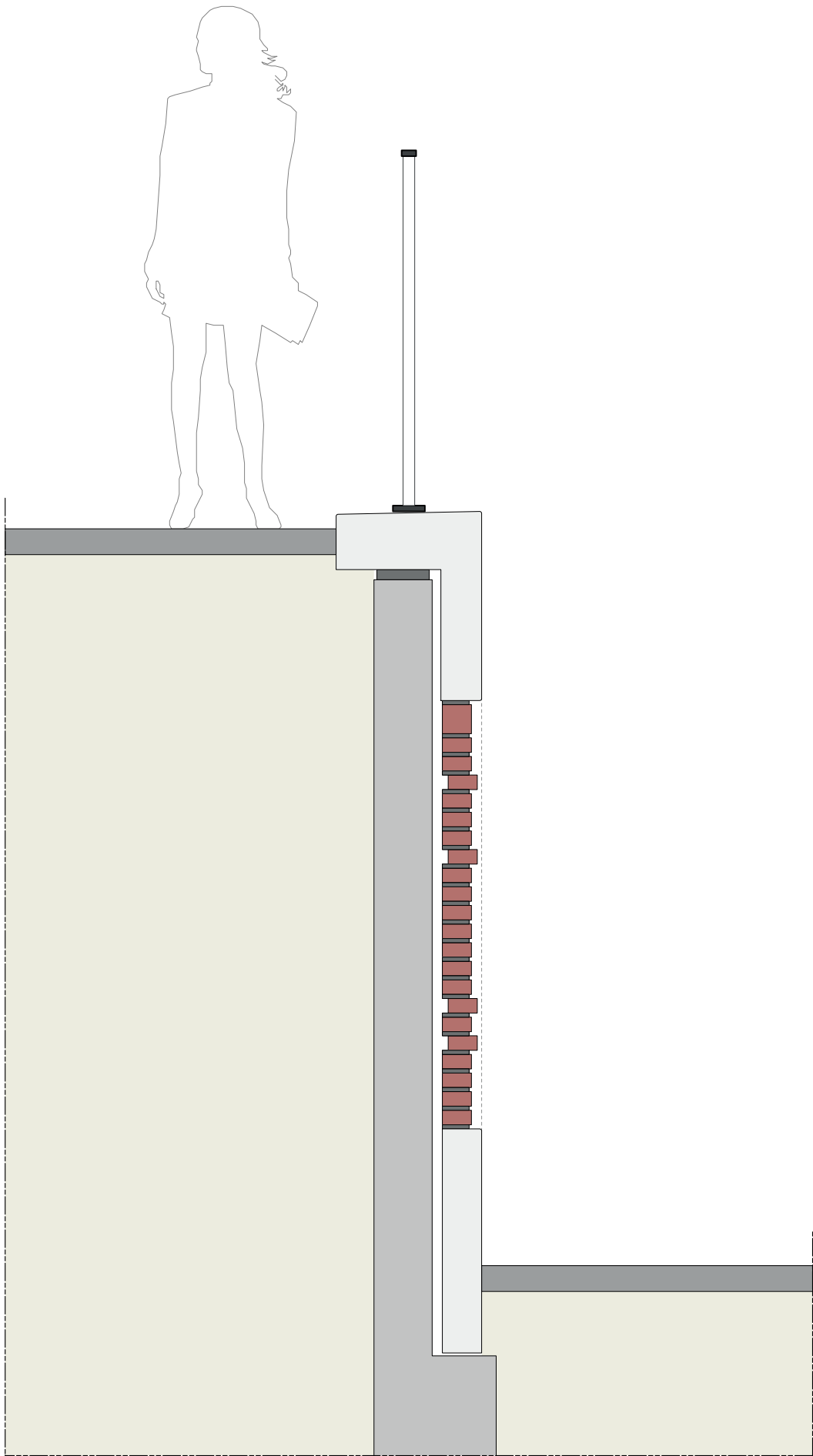


Principe metselwerk wand met betonnen randelementen en rvs leuning (reliëf ca. 7 st/m² = ca. 9%)

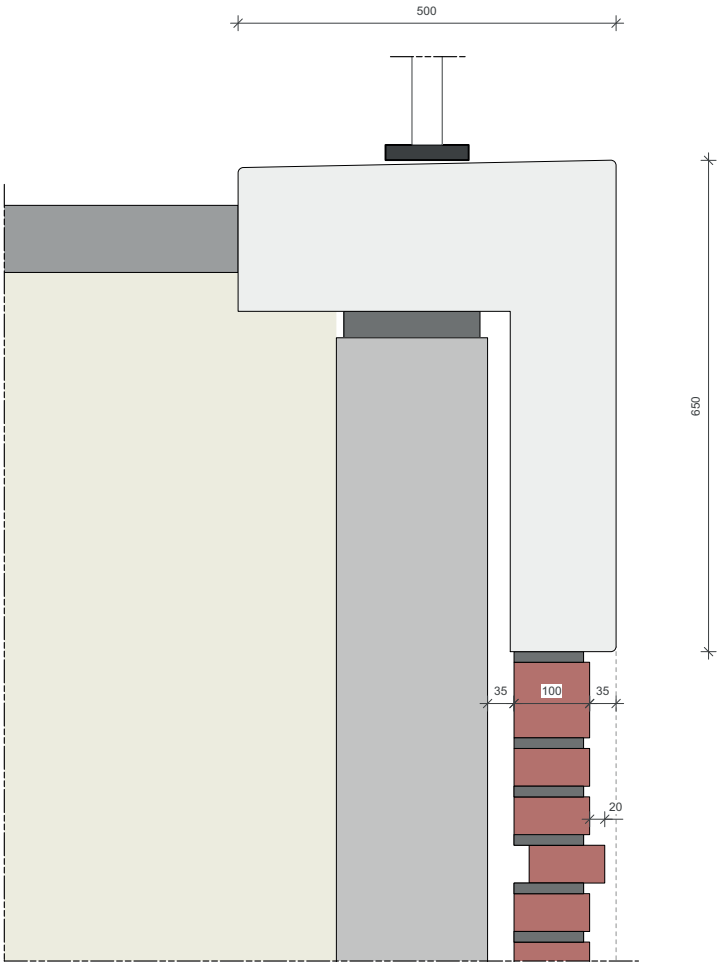


Principe metselwerk wand in tunnel met betonnen plint (reliëf ca. 15 st/m² = ca. 19%)

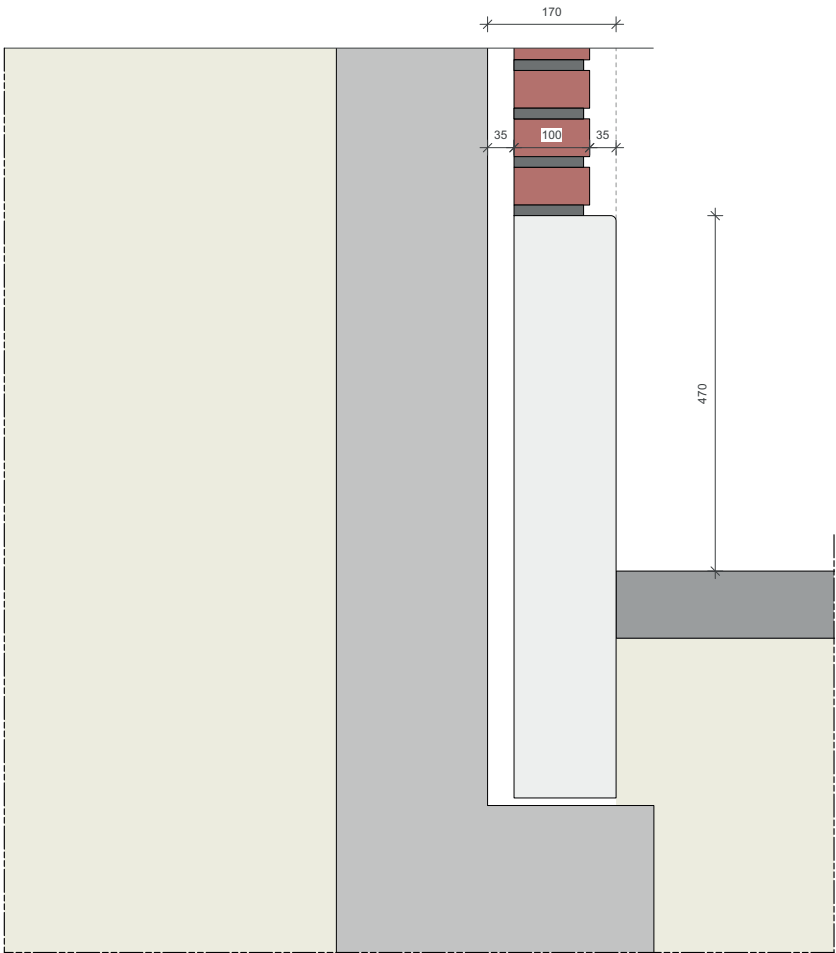
DETAILLERING AANSLUITING METSELWERK - BETON



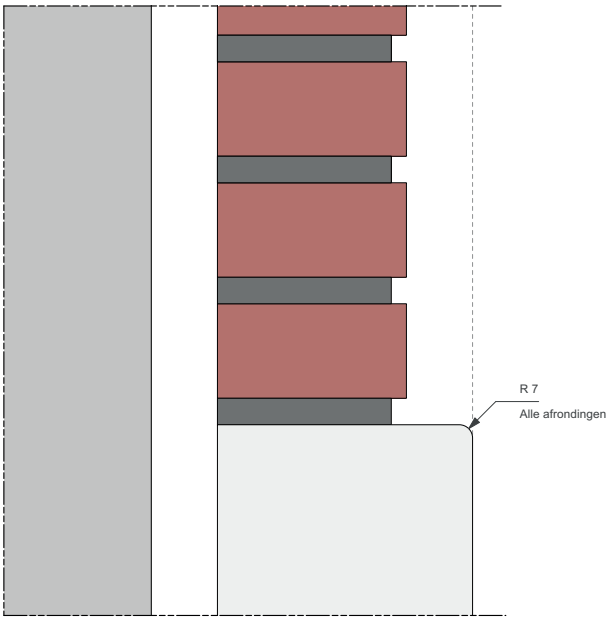
Principedoorsnede metselwerk wand
Schaal 1:10



Detail boven
Schaal 1:5



Detail onder
Schaal 1:5



Detail afrondingen
Schaal 1:5

CONCEPT

Principe metselwerk wand

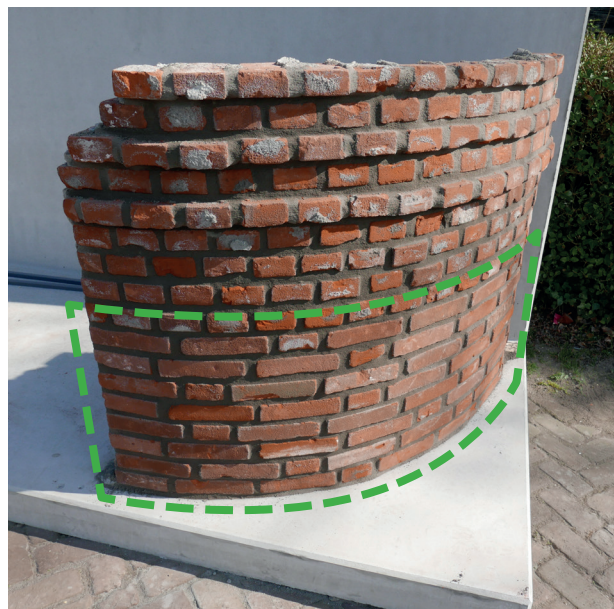
project	992.5 Europaweg
opdrachtgever	1.8 / 1.5 / 1.2
schakel	65
datum	01-07-2025
fase	VO
	zja
	zja

AFGERONDE HOEKEN

Een kenmerkend element in het ontwerp zijn de afgeronde hoeken van de metselwerk wanden. Deze zorgen ervoor dat de keerwanden vloeiend worden verbonden met de landhoofden en onderdoorgangen en er een doorlopend geheel ontstaat. Ook helpen de afrondingen om blinde hoeken te voorkomen, wat de sociale veiligheid vergroot. De afrondingen hebben overal dezelfde straal van 1,0 m.

De detaillering van het ronde metselwerk is erg belangrijk om de gewenste hoge architectonische kwaliteit van het project te behalen. Middels een mock-up is onderzocht op welke manier een bochtstraal van 1,0 m het beste te metselen is. Hieruit bleek dat het doorzetten van het wildverband in de bochten goed uit te voeren is (zie onderste helft mock-up). Omdat er op deze manier geen verschil in verband ontstaat tussen de wanden en de bochten is er voor deze oplossing gekozen. Dit versterkt het doorlopende beeld.

Om dit verder te optimaliseren zullen ook de bochten voorzien worden van het (lichte) reliëf van de wanden. In de mock-up van de bocht is dit reliëf nog niet toegepast (zie onderstaande foto's).



Mock-up afgeronde hoek: onderste deel in wildverband is de gekozen uitvoeringswijze voor de realisatie, maar dan met reliëf

DILATATIEVOEGEN

Bij de metselwerk wanden is het streven om de dilatatievoegen zo onopvallend mogelijk in te passen. Dit wordt bereikt door twee soorten dilatatievoegen toe te passen:

Getande dilatatievoegen

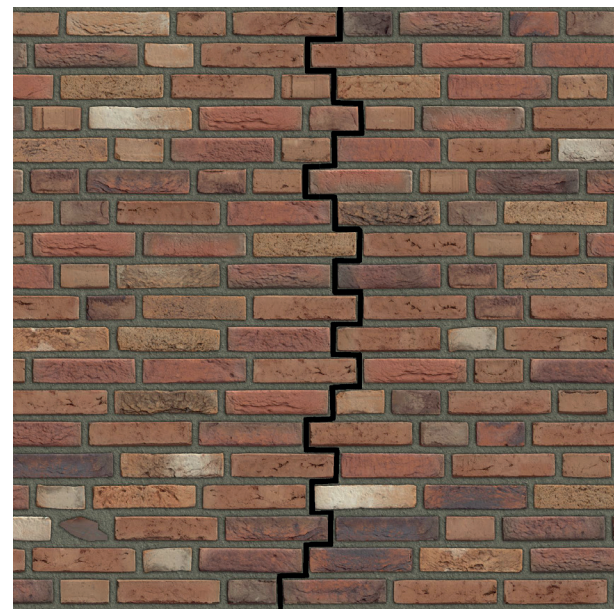
Voor de dilataties wordt waar mogelijk een getande voegoplossing gebruikt, waarbij de vertanding het metselwerkverband volgt. Deze dilatatievoeg is qua uiterlijk vrijwel identiek aan de overige stoot- en lintvoegen.

Rechte dilatatievoegen

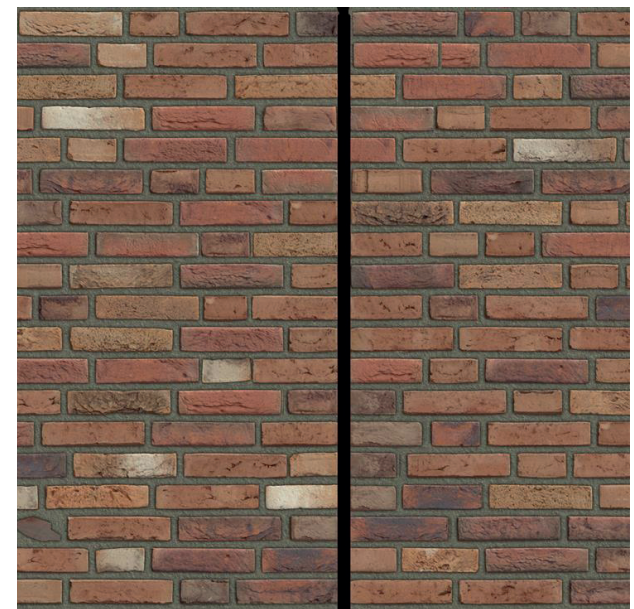
Deze worden toegepast waar ook constructieve dilataties nodig zijn. Een getande voeg is dan niet afdoende.

De dilatatievoegen worden gevuld met op kleur gemaakte polymeerkit, bestrooid met steensplit, zodat ze visueel aansluiten bij het overige voegwerk (en dus veel minder zullen opvallen dan de voegen op onderstaande principe-afbeeldingen).

Op de technische DO-tekeningen is per kunstwerk / keerwand terug te vinden waar de dilatatievoegen worden geplaatst. De posities zijn - binnen de technische mogelijkheden - zo gekozen dat de voegen zo min mogelijk storend zijn in het beeld.



Principe getande voeg bij wildverband



Principe rechte voeg bij wildverband