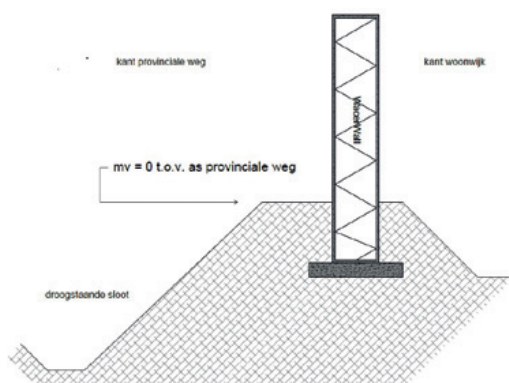


## N309 - Epe

# Innovatief lichtgewicht geluidsscherm: Wacerwall



Afbeelding 1: Principe doorsnede Wacerwall in Epe



Afbeelding 2: Aanleg Simgrasplaten, spanbanden en onderste EPS-blokken

In het najaar 2015 is het eerste innovatieve lichtgewicht geluidsscherm WacerWall langs de provinciale weg N309 te Epe gerealiseerd. Het geluidsscherm reduceert de geluidsoverlast van het wegverkeer voor de te ontwikkelen woonwijk Klaarbeek. Het project is aanbesteed met een D&C-contract volgens UAV-GC 2005 en gegund op basis van inschrijfprijs gecombineerd met een kwaliteitsscore, onder andere voor slankheid van de constructie en bouwsnelheid. De oplossing met de WacerWall is hierbij als meest voordelige inschrijving naar voren gekomen.

Het nieuwe geluidsscherm wordt geplaatst in een aan te leggen lage grondwal (hoogte 0,8 m) op een afstand van 10 tot 15 m uit de zijkant van de provinciale weg. De lengte van het scherm is 550 m. De hoogte van het scherm boven toekomstig maaiveld (grondwal) bedraagt circa

2,0 m en het scherm is gefundeerd op staal (zie afbeelding 1).

### WacerWall-concept

Het WacerWall-concept gaat uit van een geluidsscherm bestaande uit een kern van onderling verlijmd EPS-blokken met

een schermbreedte van 0,25 tot 0,50 m. De onderste EPS-blokken zijn van hogere kwaliteit dan de bovenste blokken, die kunnen bestaan uit gerecycled EPS. De onderste blokken worden door middel van spanbanden bevestigd aan een betonnen prefab funderingsplaat met



Afbeelding 3: Aanbrengen bovenste EPS-blokken (schermbeëindiging)



Afbeelding 4: Aanbrengen bovenste EPS-blokken, afdekplaten en afschoren



## BETROKKEN PARTIJEN

### Opdrachtgever:

Explorius vastgoedontwikkeling, Rijssen

### Aannemer (D&C):

Peek Bouw & Infra, Houten

### Concept:

WacerWall, Den Haag

### Ontwerp:

Kwast Consult, Houten

### Leverancier EPS:

EPS Profs, Gemert

gaten, de zogenaamde Simgrasplaten met een breedte van 1,0 tot 3,0 m (fundering op staal). Om insnijding van de spanbanden in het EPS te voorkomen, zijn de hoeken van de EPS-blokken voorzien van hoekprofielen. Aan de bovenzijde van het scherm wordt een afdekplaat aangebracht. Vervolgens brengt een spuitser in-situ aan beide zijden van het scherm spuitbeton aan met een dikte van 20 tot 30 mm. Na het aanbrengen van het kokosdoek en klimplanten (Hedera) wordt binnen korte tijd een groene uitstraling van het scherm verkregen.

De levensduur van de WacerWall bedraagt minimaal 50 jaar. Voor de geluidsisolatie wordt veelal categorie B3 volgens NEN-EN 1793-2 verlangd en daar wordt met de WacerWall aan voldaan. Dit is onderbouwd door het uitvoeren van geluidstesten. Verdere kenmerken van de WacerWall zijn: lichtgewicht constructie (ook geschikt voor slappe ondergrond), lage bouwkosten en onderhoudsvrij, snelle bouwwijze en duurzame oplossing. Op basis van een door EcoChain Technologies uitgevoerde LCA blijkt dat de CO<sub>2</sub>-uitstoot voor de WacerWall slechts 30 procent bedraagt in vergelijking met een standaard modulair RWS betonnen geluidsscherm. Besloten is om de WacerWall in verschillende varianten op te laten nemen in de Nationale Milieu Database. Hierdoor kunnen opdrachtgevers de objectief vastgestelde LCA laten meewegen bij het bepalen van de schermkeuze. Voor het concept is octrooi verkregen met octrooinummer 1040098, d.d. 14 september 2014.

### Ondergrond

Voor de nieuwbouw van de woningen en infrastructuur zijn sonderingen in de nabijheid van het geluidsscherm verricht.



Afbeelding 5: Aanbrengen spuitbeton

Hiermee ontstaat een goed beeld van de diepere ondergrond. Aanvullend zijn ter plaatse van het scherm handboringen uitgevoerd voor bepaling van de ondiepe bodemopbouw. Ondiepe of diepere samendrukbare grondlagen zijn niet aangetroffen tijdens het grondonderzoek. Vanaf maaiveld tot de onderzochte diepte is de aanwezigheid van siltige zandlagen geconstateerd. Het uitvoeren van een grondverbetering voor de fundering op staal kon hierbij achterwege blijven en na verdichten kunnen de prefab Simgrasplaten rechtstreeks op de ondergrond worden aangebracht. De grondwaterstand is tijdens uitvoering van het grondonderzoek vastgesteld op globaal 1,0 m minus maaiveld.

### Ontwerp geluidsscherm

Het ontwerp van geluidsscherm is conform CROW-publicatie 298 (GCW-2012) 'Richtlijnen geluidsbeperkende constructies langs wegen' gedimensioneerd. De fundering op staal is volgens NEN 9997-1 'Geotechnisch ontwerp van constructies - Deel 1: Algemene regels (Eurocode 7)' uitgewerkt, uitgaande van veiligheidsklasse CC1 (RC1) gezien de afstand van het scherm tot de weg (afstand weg > schermhoogte). Voor het scherm is uitgegaan van windgebied III in een onbebouwde omgeving. De grootte van de windbelasting is mede afhankelijk van de schermzone A tot en met D, waarbij de grotere windbelastingen ter plaatse van de schermbeëindigingen



Afbeelding 6: Ontgraven sloot





**Afbeelding 7: Eindsituatie met dassentunnel**

optreden. Ter plaatse van de schermbeëindigingen (schermzone A en B) is een funderingsbreedte van 2,0 m benodigd en daarna (schermzone C en D) kan volstaan worden met een funderingsbreedte van 1,0 m. Door de prefab Simgrasplaten van 1,0 bij 2,0 m (dikte 0,12 m) ter plaatse van de schermbeëindigingen in dwarsrichting te leggen kan hier op worden ingespeeld. De doorbuiging van het scherm ten gevolge van windbelasting (in SLS) is beperkt tot 0,2 mm ( $\leq 13$  mm) en voldoet hiermee ruim aan de doorbuigingseis van 1/150 van de schermhoogte, exclusief de vervorming van de fundering. De draagkracht en stabiliteit (in ULS) van de fundering is getoetst en voldoet, waarbij rekening is gehouden met een eventuele ontgraving voor K&L. Ten slotte is het spuitbeton gecontroleerd ten aanzien van de buigtreksterkte waarbij ruim voldaan wordt aan de materiaalsterkte. Vooraf zijn in het laboratorium testen verricht door Grouttech voor bepaling van de druksterkte en buigtreksterkte van het voorziene type spuitbeton.

### **Uitvoering**

De uitvoering van het geluidsscherm heeft in de maanden november en december 2015 plaatsgevonden. In deze periode was sprake van goed werkbaar weer en bedroeg de productiesnelheid gemiddeld 15 m per dag. Op afbeelding 2 is de aanleg van de fundering bestaande uit Simgrasplaten (breedte 1,0 m) zichtbaar. Deze zijn al voorzien van de kunststof spanbanden ter bevestiging van de onderste EPS-blokken. Na het aanbrengen van de stalen hoekprofiel ter plaatse van

de vier hoeken van de onderste EPS-blokken, worden de spanbanden afgespannen met een spanset waarbij toekomstige kruiprek verwaarloosbaar is. In Epe bestaan de bovenste EPS-blokken uit gerecycled materiaal en worden verlijmd aan de onderste blokken (zie afbeelding 3). De lijmverbinding heeft een sterkte minimaal gelijkwaardig aan de materiaalsterkte van het EPS. Ter plaatse van de schermbeëindiging zijn de Simgrasplaten in dwarsrichting gelegd en is de funderingsbreedte gelijk aan 2,0 m.

Tijdens het opbouwen van de EPS-constructie moeten maatregelen worden getroffen om het omwaaien en beschadigen te voorkomen. Hierbij wordt de constructie tijdelijk geschoord, totdat het spuitbeton is aangebracht (zie afbeelding 4). Het in-situ aanbrengen van het spuitbeton aan beide zijden van de geluidsmuur is op afbeelding 5 weergegeven. Hierbij is een droogspuitmortel Gunit 304S toegepast. De gerealiseerde dikte van het spuitbeton varieert in Epe tussen 20 en 30 mm, voor de constructieve berekeningen is een minimale dikte van 15 mm aangehouden. Aan de bovenzijde is een betonnen afdekplaat verlijmd op het EPS met enige overstek, zodat het spuitbeton hier tegenaan kan worden gespoten. Na het aanvullen van de grond op de Simgrasplaten (gronddekking) is de sloot aan de wegzijde van het geluidsscherm gegraven (zie afbeelding 6). Specifieke voorzieningen zoals een dassentunnel (zie afbeelding 7) en vleermuiskasten in deze situatie, kunnen goed worden ingepast in het scherm.



**Afbeelding 8: Geluidsmetingen**

Het aanbrengen van een kokosdoek en klimplanten (Hedera) om binnen korte tijd een groene uitstraling van het scherm te verkrijgen, vormde geen onderdeel van de projectscope.

In de ontwerpfase is uitgegaan van de geluidsisolatiewaarden op basis van het gewicht van het scherm conform GCW-2012. Ter verificatie van de geluidsisolatie zijn geluidstesten op locatie verricht door een onafhankelijk bureau M+P Raadgevende Ingenieurs (zie afbeelding 8). De resultaten uit de geluidstesten bevestigen de vooraf aangehouden geluidsisolatiewaarden. Het geluidsscherm langs de N309 te Epe is eind 2015 naar tevredenheid van de opdrachtgever opgeleverd.

### **Doorontwikkeling**

Dit jaar zullen er ook geluidstesten in het laboratorium worden verricht om verschillende varianten qua samenstelling van het scherm te beproeven. Dit kan aanleiding geven voor verdere doorontwikkeling van het geluidsscherm.

### **Tweede scherm**

Inmiddels is ook een tweede project gerealiseerd te Berkel-Enschot (Tilburg) met toepassing van een WacerWall geluidsscherm gefundeerd op open stalen buispalen. Met de realisatie van de twee opgeleverde WacerWall geluidsschermen is het concept inmiddels bewezen en kan bij nieuwe projecten de opgedane praktijkervaring worden ingezet ■

**Ing. E.A. (Erik) Kwast, senior geotechnisch adviseur, Kwast Consult, Houten**