



PRESENTATIE

*Ontwerpvoorstel geluidswerend
scherm langs de R0 in Dilbeek
ter hoogte van de
Kattenbroekstraat*



Opdrachtgever :

LIN-VLAANDEREN AWW EN HET TEAM VAN DE VLAAMSE BOUWMEESTER

Presentatie door :

D&C VAN IMPE & PARTNERS

i.s.m. EUROTECNO - SORESMA ORANJEWOUDE - S.B.E.

INHOUD

1	<u>INLEIDING</u>	2
2	<u>SITUERING EN PROBLEEMSTELLING</u>	3
3	<u>ANALYSE</u>	6
3.1	AKOESTISCHE ANALYSE EN PROBLEEMSTELLING	6
3.2	FUNCTIONEEL-RUIMTELIJKE ANALYSE	7
3.3	VISUEEL-RUIMTELIJKE ANALYSE	7
4	<u>RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN</u>	9
4.1	AKOESTISCHE RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN	9
4.2	RUIMTELIJKE RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN T.B.V. DE VORMGEVING EN DE INPASSING VAN HET SCHERM IN DE OMGEVING	12
4.3	TECHNISCHE RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN M.B.T. DE CIVIELTECHNISCHE VEREISTEN EN MOGELIJKHEDEN VAN HET SCHERM	13
4.4	FYSISCHE RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN	14
4.5	MAATSCHAPPELIJKE RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN	15
4.6	FINANCIËLE RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN	16
5	<u>ONTWERPVOORSTELLEN</u>	17
5.1	ALGEMENE ONTWERPVISIE M.B.T. HET PROJECT; ZOEKTOCHT NAAR EEN GESCHIKT SYSTEEM OP MAAT VAN DE LOCATIE	17
5.2	PRINCIPE; LEVEND EN GROEN	18
5.3	STRUCTUUR- EN MATERIAALKENMERKEN, AKOESTISCHE CAPACITEITEN	20
5.4	BEELD EN KLEUR	23
5.5	INPLANTING SCHERM EN AFWERKING TALUD	24
5.6	UITBREIDBAARHEID EN TOEPASBAARHEID OP ANDERE LOCATIES EN IN COMBINATIE MET ANDERE ELEMENTEN	26
5.7	MAATSCHAPPELIJKE AANVAARDING DOOR REPRODUCEERBARE ONTWERPKEUZES EN HEDENDAAGSE PUBLIC RELATIONS	27
6	<u>BRONNEN</u>	28

1 INLEIDING

We stelden een **logboek** op dat op **reproduceerbare** manier stap voor stap beschrijft en illustreert hoe we tot een onderbouwd ontwerpvoorstel komen voor een geluidswerende voorziening t.h.v. de Kattenbroekstraat in Dilbeek. Dit logboek toont aan welke de **randvoorwaarden en uitgangspunten** zijn waarmee we rekening houden en welke de **afwegingscriteria** zijn die we hanteren, welke mogelijkheden we links lieten liggen, welke de consequenties zijn van gemaakte keuzes, welke acties daar weer uit volgden, enz...

Deze werkwijze maakt het mogelijk om het ontwerp van het geluidsscherm **stapsgewijs** vast te leggen, zonder de subjectieve invloed van de akoestische adviseur, maar rekening houdend met zowel akoestische parameters als andere belangrijke invloedsfactoren van niet-akoestische aspecten

Daarbij denken we aan aspecten zoals visuele hinder, landschappelijke kenmerken, stedenbouwkundige aspecten, barrièrewerking, kostprijs, ...

De voorgestelde werkwijze zal worden ondersteund door de samenstelling van het **projectteam**.

Het projectteam zal o.a. bestaan uit architecten, landschapsarchitecten, ontwerpers publieke ruimte en ingenieurs bouwkunde die werkzaam zijn bij de partners van de studiec combinatie D&C VAN IMPE & PARTNERS i.s.m. EUROTECNO - SORESMA ORANJEWOUD - S.B.E.

Geluidsingenieur Stephan Claes, product manager dienst geluid maakt specifiek ten behoeve van de **akoestische aspecten** deel uit van het projectteam. Ter informatie voegen we zijn **CV** toe **in bijlage**.

D&C VAN IMPE & PARTNERS zal instaan voor de architecturale uitwerking van het concept

S.B.E. staat in voor de stabiliteitsonderzoeken en berekeningen

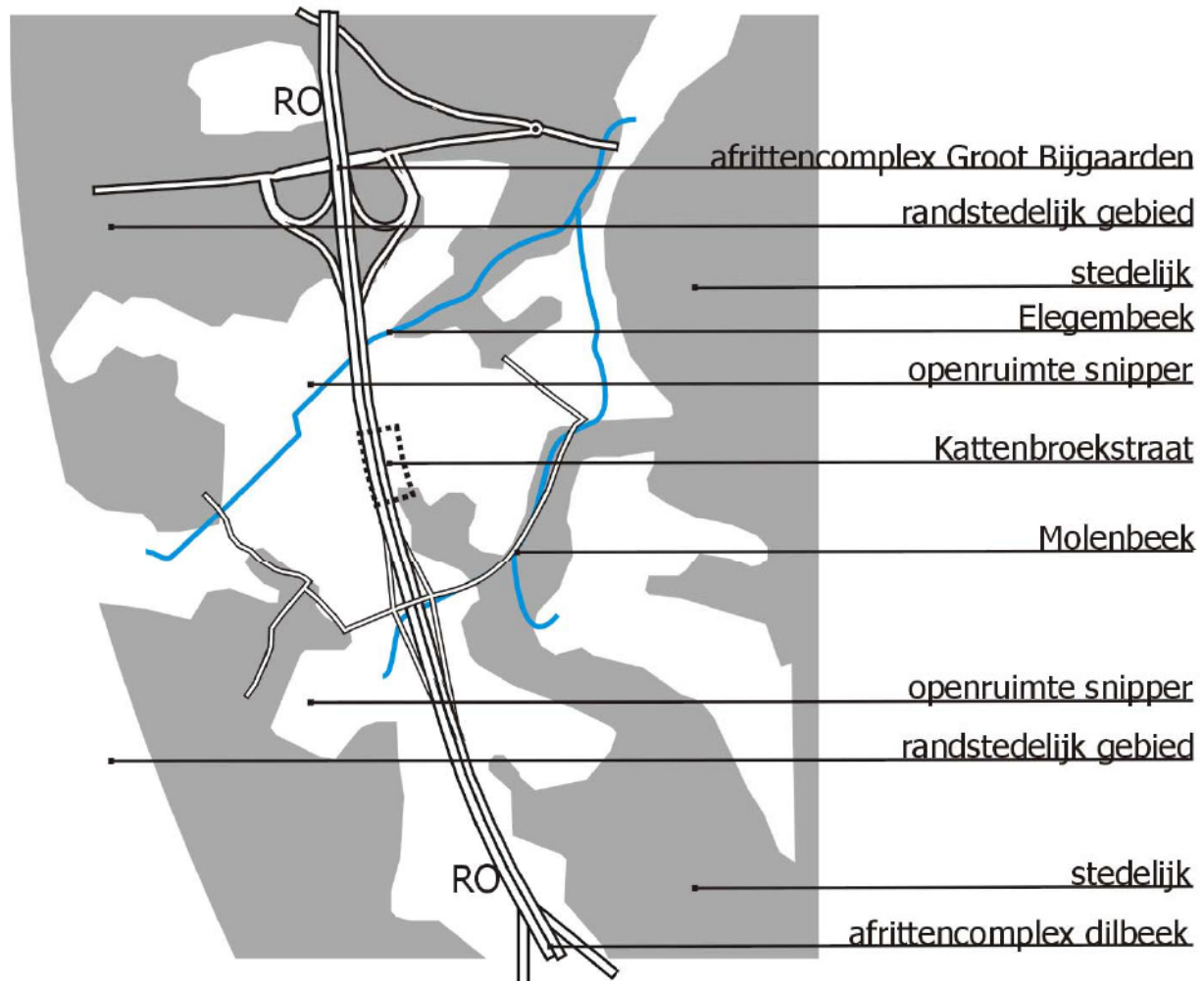
SORESMA biedt antwoord aan de landschappelijke en ingenieursgebonden vraagstukken

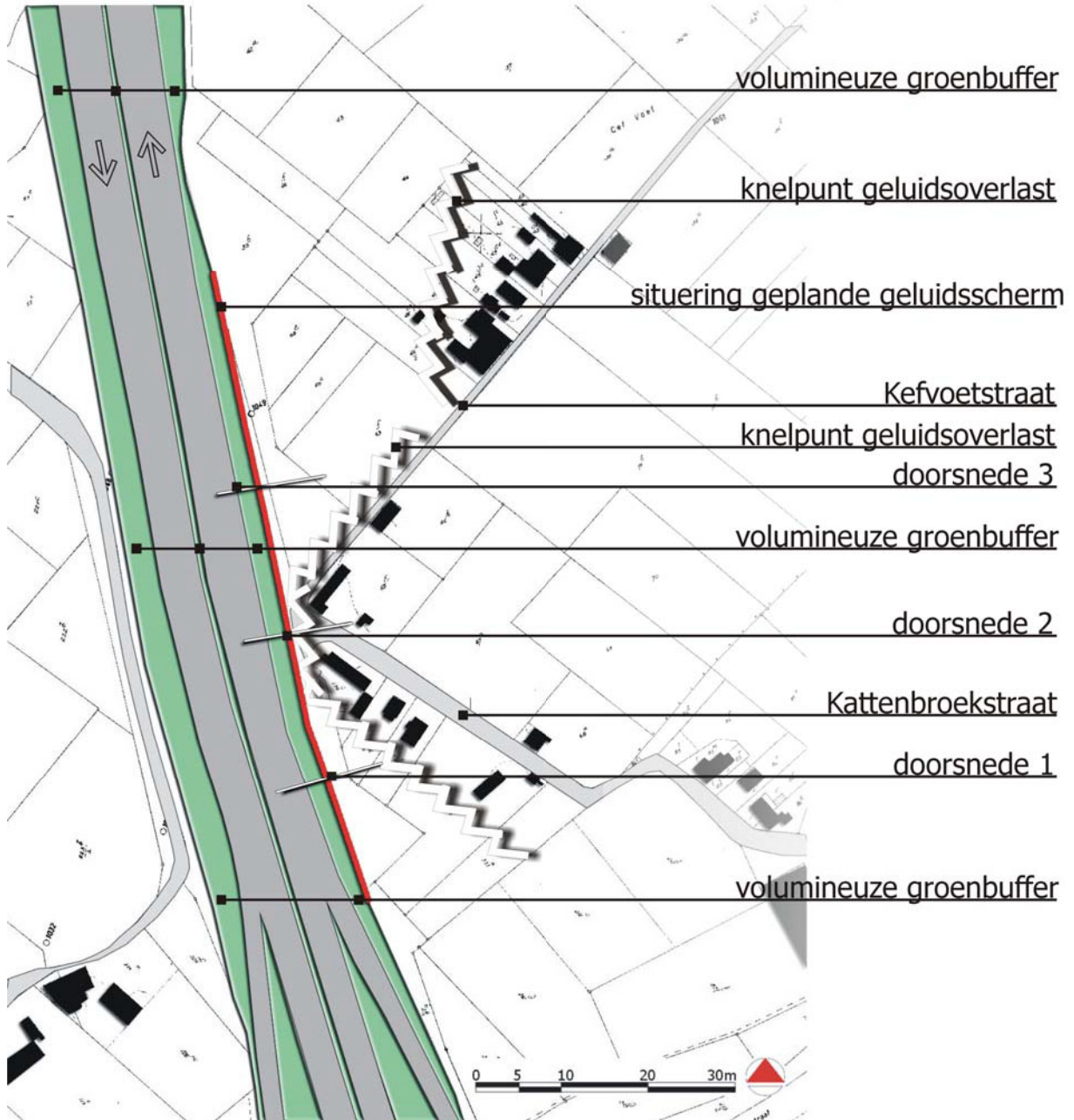
ORANJEWOUD zal het project- en procesmanagement op zich nemen

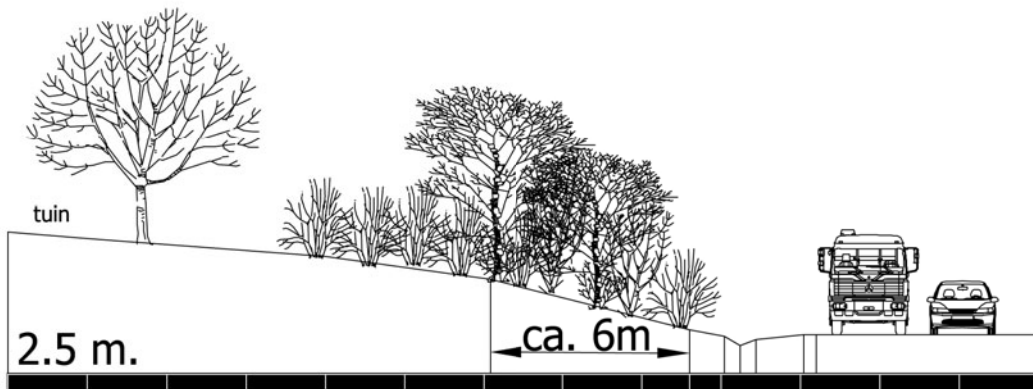
EUROTECNO ondersteunt het team bij vragen ivm speciale technieken

2 SITUERING EN PROBLEEMSTELLING

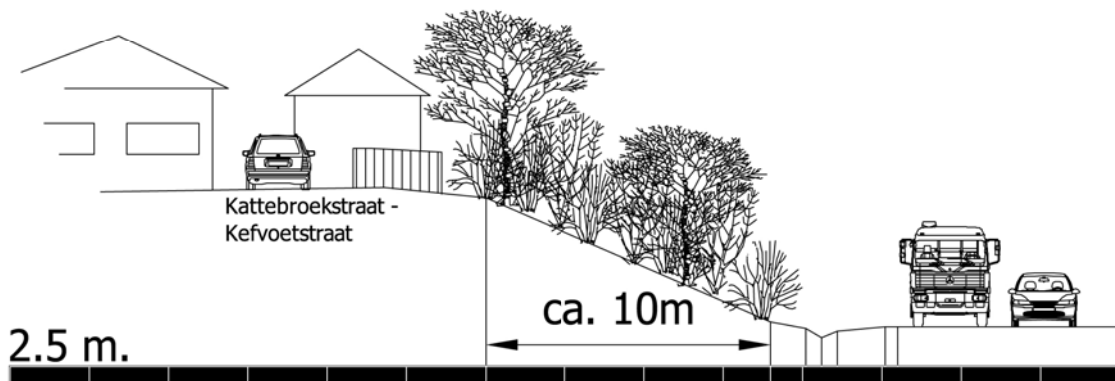
Het plangebied maakt deel uit van het perifeer open landschap dat wordt begrensd door de waterlopen Elegembeek in het noorden en Molenbeek in het zuiden. De Brusselse Ring R0 doorkruist hier het versneden heuvelland dat wordt gekenmerkt door opeenvolgende zwakke depressies. Het verstedelijkte gebied van de Brusselse rand wordt hier gekenmerkt door enkele opmerkelijke open ruimte snippers gevormd door de beekvalleien. Ten oosten van de R0 biedt het landschap enkele interessante vergezichten.



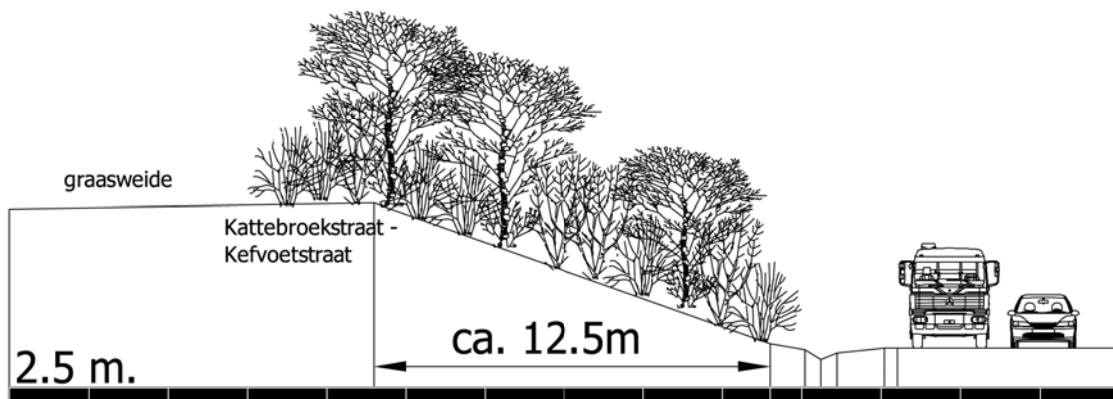




doorsnede 1



doorsnede 2



doorsnede 3

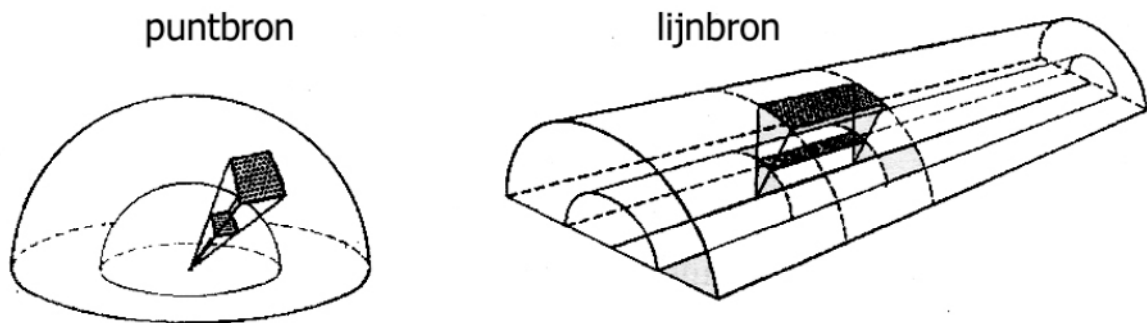
3 ANALYSE

3.1 Akoestische analyse en probleemstelling

De berekening van het **geluidsniveau** is afhankelijk van het **type geluidsbron** en de **afstand** waarover de geluidsoverdracht plaatsvindt. Naarmate de afstand toeneemt, wordt de door de bron in een bepaalde richting afgegeven geluidsenergie over een grotere oppervlakte verdeeld en is het geluidsniveau dus lager.

Bij een **puntbron** gebeurt de 'verdunding' evenredig met het kwadraat van de afstand.

Hoewel het geluid in de onderzochte situatie afkomstig is van allemaal verschillende auto's, wordt een onafgebroken rij van auto's beschouwd als een **lijnbron**. Bij een lijnbron verloopt de 'verdunding' van het geluid evenredig met het kwadraat van de afstand. Ter hoogte van de locatie in Dilbeek bedraagt het wekdaggemiddelde 116.00 voertuigen (6-22).



Bestaande of nieuwe situatie?

Het betreft een **bestaande** situatie. Het is logisch dat voor nieuwe situaties strengere normen worden gehanteerd dan voor bestaande situaties. Er wordt uitgegaan van de opgegeven hoogte van 3,60 meter en een lengte van ongeveer 320 meter.

Controle van de nodige hoogte en lengte en toetsing aan de normen kan deel uitmaken van nader onderzoek.

3.2 Functioneel-ruimtelijke analyse

Het functioneel-ruimtelijk gebruik van het gebied zal, door het aanbrengen van een geluidswerende voorziening geen wezenlijke veranderingen ondergaan of complicaties met zich meebrengen. Dit geldt voor het gebruik van alle omringende gronden (wonen, recreëren, landbouw...).

Afhankelijk van het type en de manier van inplanting worden geen private gronden onteigend of betreden. Er worden geen functionele relaties verstoord.

3.3 Visueel-ruimtelijke analyse

De **visueel-ruimtelijke beleving** zal door het aanbrengen van de geluidswerende constructies een **duidelijke verandering** ondergaan. Door zowel de autosnelweggebruikers als de omwonenden van de Kattebroekstraat zal de omgeving door de inplanting van het geluidsscherm op een andere manier beleefd worden. Doordat het scherm zal worden ingeplant **op de kruin van het talud zal de impact groter zijn voor de bewoners dan voor de snelweggebruikers**. Onderaan geven we ter illustratie een visueel-ruimtelijke impressie van een geluidswerend scherm in de Kattenbroekstraat en vlak langs de snelweg.



Het **waarnemingsvermogen** van de autosnelweggebruiker wordt voornamelijk bepaald door zijn of haar snelheid. In dit geval betekent dit dat bij een snelheid van 120 km/u het scherm van ca 320 m in ca. 15 sec. door de weggebruiker wordt gepasseerd.



het *waarnemingsvermogen* van de autosnelweggebruiker

4 RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN

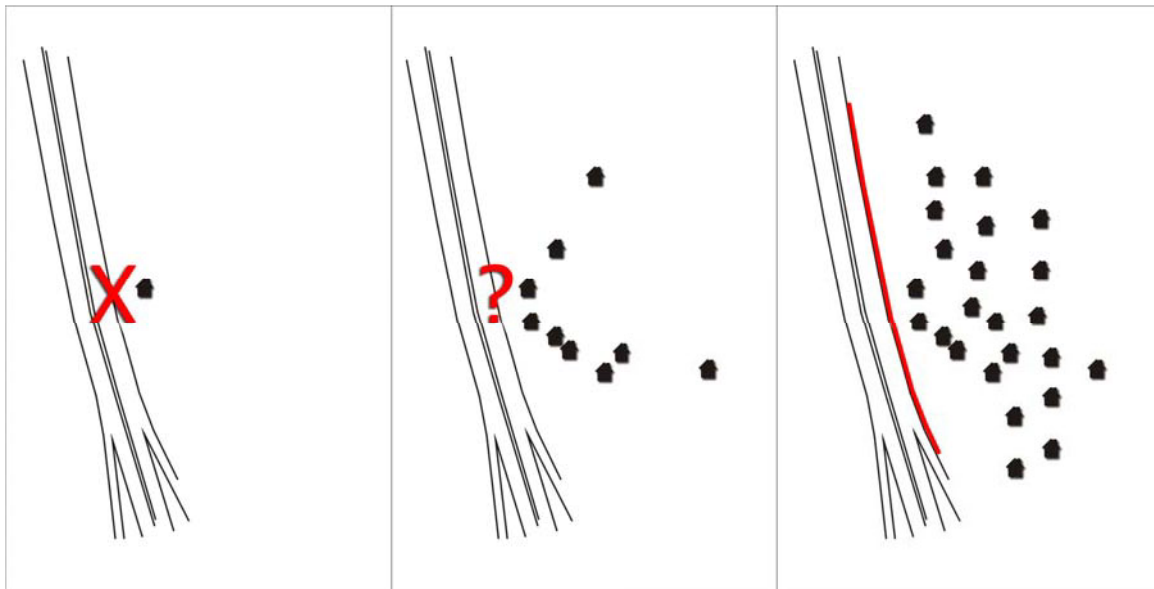
Voor de situering langs de R0 ter hoogte van de Kattebroekstraat gelden volgende randvoorwaarden en uitgangspunten:

4.1 Akoestische randvoorwaarden en uitgangspunten

Scherf, wal of akoestische gevelisolatie?

Als er slechts een klein aantal woningen langs de weg staan is het technisch en economisch gunstiger om akoestische gevelisolatie te gebruiken dan een geluidswerend scherm te plaatsen. Hierbij sluit de tendens aan om bij het bouwen van nieuwe woningen niet enkel aan thermische vereisten te voldoen maar ook aan akoestische.

In het geval van een doorsnijding van een stedelijke kern, een dorp of een duidelijke kern is het aangewezen geluidswerende schermen te voorzien langs de bron.



Wanneer het echter gaat om min of meer bij elkaar liggende woningen in het buitengebied of bijvoorbeeld een toevallige concentratie van een aantal boerderijen hebben we te maken met een **twijfelgeval**. Ook op de locatie in Dilbeek hebben niet te maken met een overduidelijke situatie zoals de hiervoor beschreven uitersten. De keuze voor de plaatsing van een scherm is in dit geval **resultaat van een moeilijke afweging** waarbij niet enkel rekening wordt gehouden met een subjectieve beoordeling door geluidsadviseurs maar waarbij uitgegaan wordt van een **kosten-batenanalyse**.

Om de beslissing een scherm te plaatsen te ondersteunen kan een (adhoc) analyse deel uitmaken van nader onderzoek. Daarbij kan uitgegaan worden van een maximale kost / woning om geluidsbelasting terug te brengen. (ref. 200.000 gulden bij de aanleg van de Betuweroute in Nederland).

Hoogte van het scherm

De hoogte van het scherm werd opgegeven. Een akoestische controle van deze hoogte kan deel uitmaken van nader onderzoek. Ook deze controle kan beslissingsondersteunend werken.

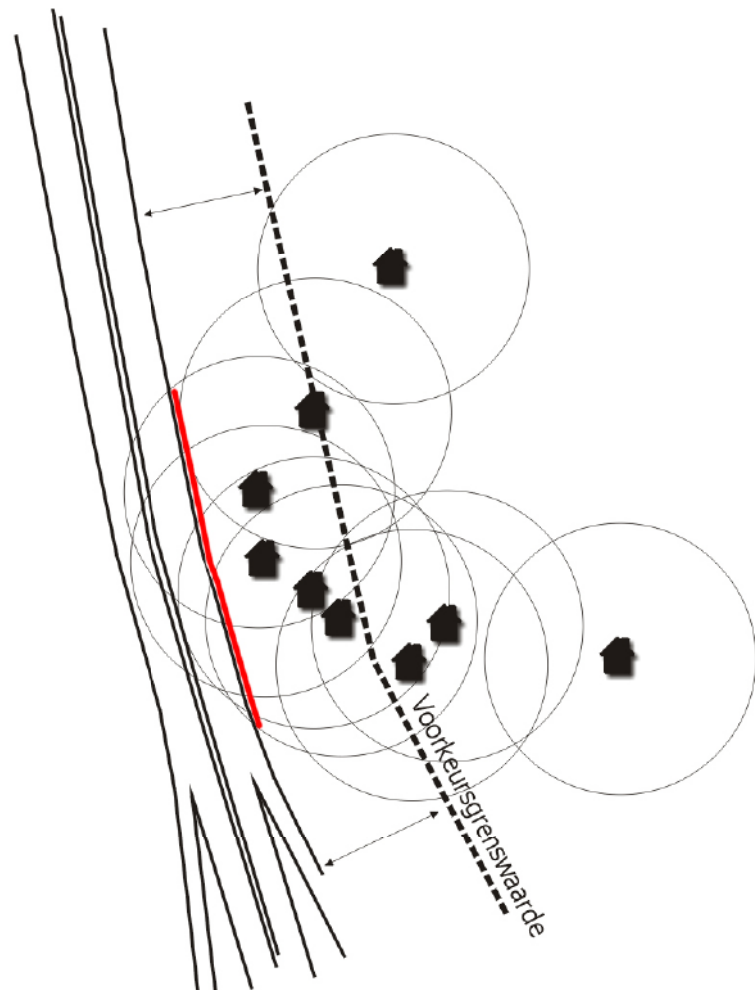
Lengte van het scherm

De lengte van het scherm werd opgegeven. Een akoestische controle van deze lengte kan deel uitmaken van nader onderzoek. Ook deze controle kan beslissingsondersteunend werken.

De lengte van het scherm is niet langer dan strikt noodzakelijk. Het scherm moet uiteraard lang genoeg zijn om de invloed van ombuigingsverschijnselen aan de uiteinden van het scherm te beperken. Bij een te kort scherm beperkt de invloed van de niet afgeschermd voertuigen aan beide uiteinden van het scherm, de geluidsreductie door het scherm.

Voor de berekening van de lengte van het scherm kan een reciprook model gebruikt worden waarbij woningen worden voorgesteld als puntbronnen, die elk een hoeveelheid geluid produceren dat terecht komt op de autoweg. Elke woning wordt daarin voorgesteld in het middelpunt van een cirkel.

Voor het bepalen van de bovengrens van de schermlengte wordt per woning de vuistregel van vier maal de afstand gehanteerd.



Inplanting van het scherm

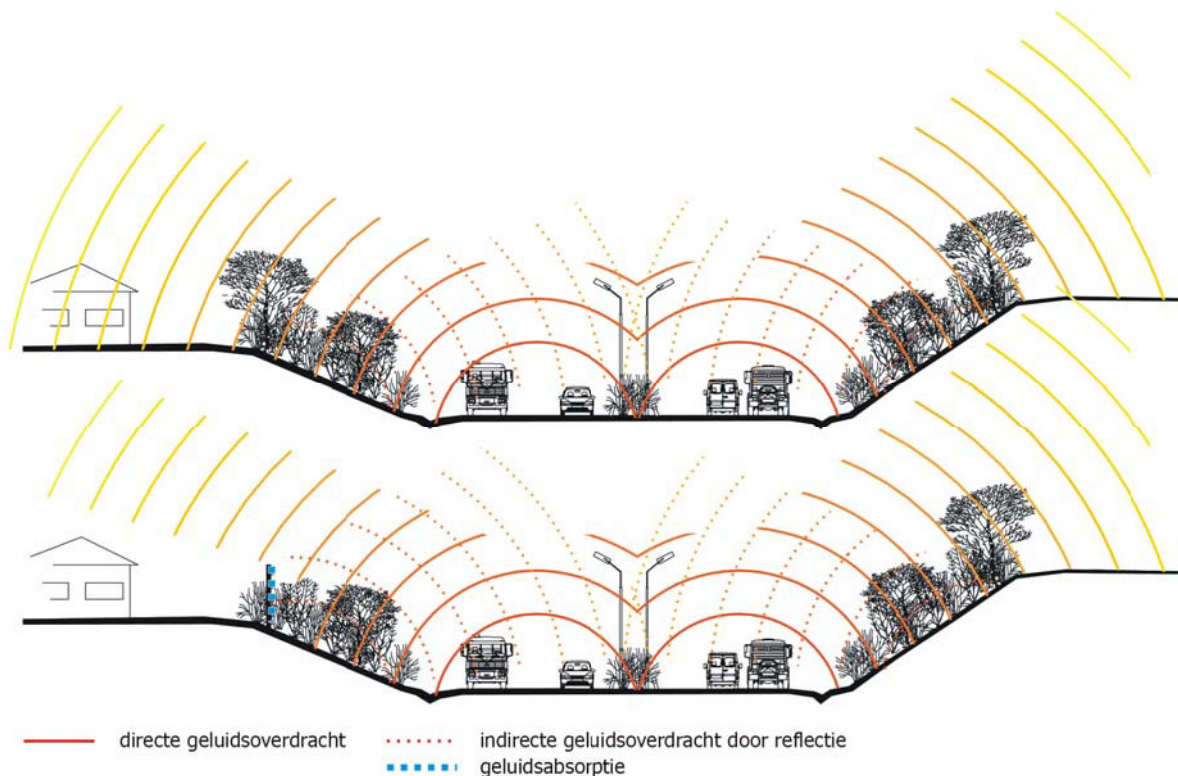
In principe wordt een inplanting zo dicht mogelijk bij de bron voorzien.

Voor de locatie van het geluidsscherm op de locatie in Dilbeek gaat de voorkeur uit naar een inplanting op de kruin van het talud.

Voordeel hierbij is dat de woningen die de grootste hinder ondervinden op die manier dicht achter de geluidsmuur staan.

Bij de inplanting wordt rekening gehouden met diverse akoestische effecten. Het geluid dat afkomstig is wordt niet enkel rechtstreeks verspreid, ook door reflectie tegen grondtaluds en schermen wordt geluid verspreid.

Schermen kunnen een goede geluidsabsorberende of een goede geluidsreflecterende capaciteit hebben. Voor de locatie in Dilbeek gaat de voorkeur uit naar een scherm met vooral een goede geluidsabsorberende capaciteit.

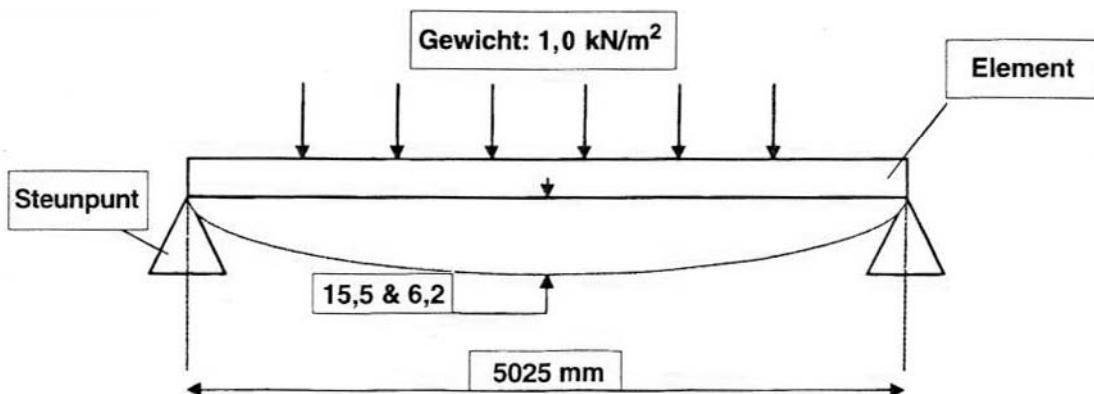


4.2 **Ruimtelijke randvoorwaarden en uitgangspunten t.b.v. de vormgeving en de inpassing van het scherm in de omgeving**

- Rekening houdend met het **waarnemingsvermogen** van snel voorbijrijdende automobilisten is het aangewezen een **eenvoudige en rustig ogende oplossing** te creëren. Ook de hoeveelheid aan informatie die de weggebruiker krijgt te verwerken op het punt nabij het afrittencomplex van Dilbeek centrum pleit voor een rustig ogende oplossing. Daarnaast is het belangrijk om de geluidsbeperkende voorziening zoveel mogelijk te laten **aansluiten bij het bestaande reliëf** van het tracé van de R0.
- Op zichtlocaties in hoogstedelijke omgeving wordt bijvoorkeur gekozen voor een sterke hedendaagse en moderne vormgeving die bijvoorbeeld resulteert in een extra slank, licht en modern ontwerp met een hoog designgehalte. De locatie in Dilbeek is **geen bijzondere zichtlocatie** en **dient dus niet te worden geaccentueerd**.
- Het scherm zal worden geplaatst op een relatief grote afstand van de weg, bovenop een groen talud in een omgeving met een ruraal karakter. Aangezien hier eerder de landschappelijke randvoorwaarden primeren gaat de voorkeur naar een kwalitatief hoogwaardig product dat vooral wordt gekenmerkt door een **sterk geluidsabsorberend vermogen (basisdoelstelling)** en daarnaast **maximaal landschappelijk** kan worden **ingepast**.
- Om de **impact** op de private eigendommen en de landschappelijke verstoring **zo laag mogelijk** te houden gaat de voorkeur uit naar een relatief **lichte constructie** die een **minimum aan fundering** behoeft (ruimtebesparend), **eenvoudig te plaatsen** is en **weinig onderhoud** nodig heeft.
- De **omwonenden en de gebruikers** van de Kattenbroekstraat en omgeving zullen de geluidsbeperkende maatregelen zeer nadrukkelijk ervaren. Daar een aantal woningen en een gedeelte van de Kattenbroekstraat zeer dicht aansluit nabij de R0 en het toekomstige scherm, is het wenselijk ook de 'achterkant' of **bewonerskant** esthetisch vorm te geven en de **negatieve invloed van de constructie maximaal te beperken**.

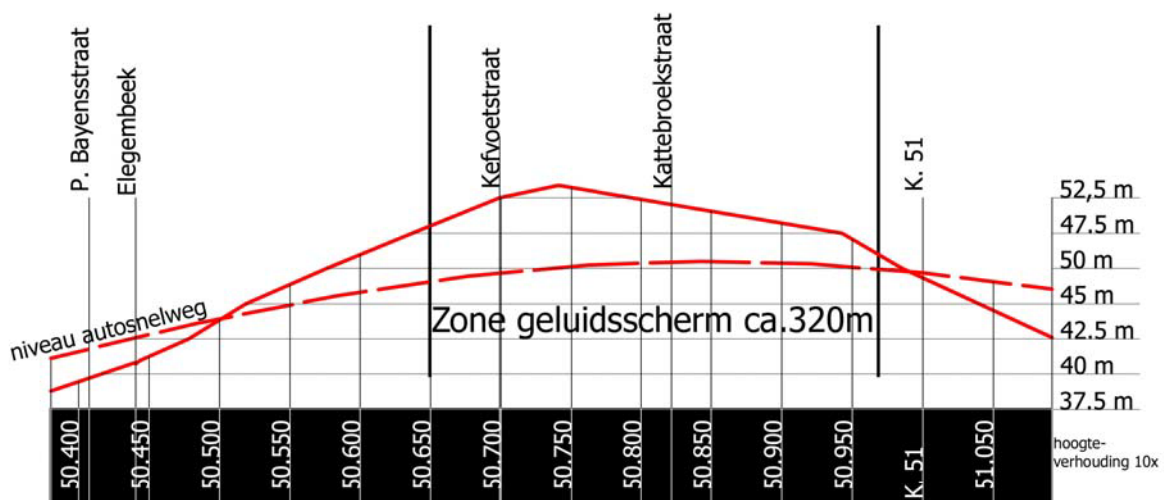
4.3 Technische randvoorwaarden en uitgangspunten m.b.t. de civieltechnische vereisten en mogelijkheden van het scherm

- De mogelijke aanwezigheid van **kabels en leidingen** langsheen de RO Ringweg, om de fundering van het scherm te kunnen aanbrengen dient de fundering minimaal 1.50 m uit deze leidingen te worden geplaatst. Nader onderzoek is hier noodzakelijk.
- Diep **wortelende beplantingen** kunnen de fundering en de ondergrond van constructies aantasten (verweringsproces). Hiermee moet rekening worden gehouden bij de keuze van het type fundering.
- De fundering is afhankelijk van de ondergrond en van de bovenliggende constructie; rekening houdend met de stabiliteit van de ondergrond en een voorziene schermhoogte boven de 2 meter, gaan wij momenteel uit van de **toepassing van paalfunderingen** om te voldoen aan de vereiste stabiliteit, o.a tegen omkantelen. Verschillende typen palen kunnen worden toegepast: **bijvoorbeeld HEA-profielen met kopplaat** of **betonnen palen met betonnen poer**.
- De volledige constructie moet ook voldoende stabiel zijn om te kunnen weerstaan aan plotselinge zware **windbelastingen**; de constructie moet voldoen aan de normen die bepalen wat de maximaal toegestane **doorbuigingswaarden** zijn bij verschillende belastingen. Eventueel moeten erkende testverslagen kunnen worden voorgelegd.



4.4 Fysische randvoorwaarden en uitgangspunten

- De locatie wordt gekenmerkt door een **relatief groot reliëf** over de gehele lengte van de geplande geluidswerende voorziening. Dit abiotisch gegeven beïnvloedt sterk de keuze van de constructie. Er wordt een **dynamische, modulaire constructie** vooropgesteld die **voldoende vrijheid** biedt om **hoogteverschillen op te vangen**.
- Zowel bodemgesteldheid als het reliëf stellen eisen aan zowel de constructie als de fundering. De constructie heeft bij voorkeur een **zo laag mogelijk eigen gewicht** zodat de **fundering zo eenvoudig mogelijk** kan worden uitgevoerd.



4.5 **Maatschappelijke randvoorwaarden en uitgangspunten**

- Rekening houden met het potentiële gevaar voor vandalisme; er moet zeker rekening worden gehouden met **graffitigevoeligheid**;
- **Verkeersveilige aspecten**; het spreekt dat de opbouw van het scherm zo weinig mogelijk hinder mag veroorzaken en dat de aandacht van automobilisten niet mag worden afgeleid van de verkeerssituatie, ook niet na de realisatie.
- Er moet rekening mee worden gehouden dat op bepaalde plaatsen omwille van de veiligheid een **vluchtdeur** vereist. Hoewel dit op de locatie in Dilbeek vermoedelijk niet het geval is, wordt er best rekening mee gehouden dat in het voorgestelde principe een deur kan worden ingepast.
- De ervaring leert dat vooral in een rurale omgeving de **maatschappelijke aanvaarding** van geluidswerende constructies het grootst is bij **groene begroeide geluidsschermen**, dit geldt zowel voor bewoners als voor automobilisten.
- Voor de bewoners is het belangrijk dat de **betreding van private eigendommen** zo min mogelijk is tijdens de opbouw en het onderhoud en dat de **opbouwtijd** zelf zo kort mogelijk is.
- De huidige **leefkwaliteit** van de Kattenbroekstraat en haar omgeving mag niet gehypothekeerd worden door een slechte inplanting of toepassing van ongeschikte geluidswerende voorzieningen.

4.6 Financiële randvoorwaarden en uitgangspunten

- Streven naar een ontwerp dat in zijn totaliteit **binnen een op te geven kostennorm** blijft. In Nederland werd door Rijkswaterstaat eerder een kostennorm gehanteerd van EUR 200/m² exclusief fundering voor gesloten schermen (niet doorzichtige schermen). Deze kostennorm gaf relatief weinig ruimte om creatief om te gaan met een ontwerp. Het is daarom aangewezen te zoeken naar een creatief maar beproefd principe op maat van de locatie. Een bijzondere toepassing of de combinatie van systemen in een project (goedkoop en duur) biedt soms de mogelijkheid om toch een aantrekkelijk of boeiend ontwerp te realiseren.
- De **materiaalkost** mag niet te hoog oplopen. Er bestaan hierin grote verschillen. De kostprijs van beproefde systemen met betonnen panelen bedraagt circa 200 EUR /m². Speciale lichtgewichttoepassingen als kunststof en glasvezel kunnen al gauw oplopen tot 400 EUR/m².
- De **installatiekost** dient zo laag mogelijk te zijn; dit kan worden bereikt door toepassing van een eenvoudige fundering en gebruik van een modulair systeem dat snel kan worden opgebouwd.
- **Verkeersmaatregelen** zijn duur en hierom kan een uitgekiend bouw- en montagesysteem deze kosten sterk beperken.
- De voorkeur gaat uit naar een systeem dat **weinig onderhoud** behoeft; **duurzame materialen, geen terugkerende behandeling, niet graffiti gevoelig, ...**
- Een **hoge levensduurverwachting** beperkt de kostprijs op lange termijn. Er wordt gestreefd naar een levensduur van 25 jaar.

5 ONTWERPVOORSTELLEN

5.1 *Algemene ontwerpvisie m.b.t. het project; zoektocht naar een geschikt systeem op maat van de locatie*

Het ontwikkelen van een volledig nieuw materiaalconcept voor een geluidswerende voorziening ligt volgens ons niet voor de hand. Zowel *tijd* als *kost* vormen daarbij belangrijke factoren. Denken we alleen al maar aan de uit te voeren proeven en testen die onontbeerlijk zijn in het geval van geluidswerende voorzieningen.

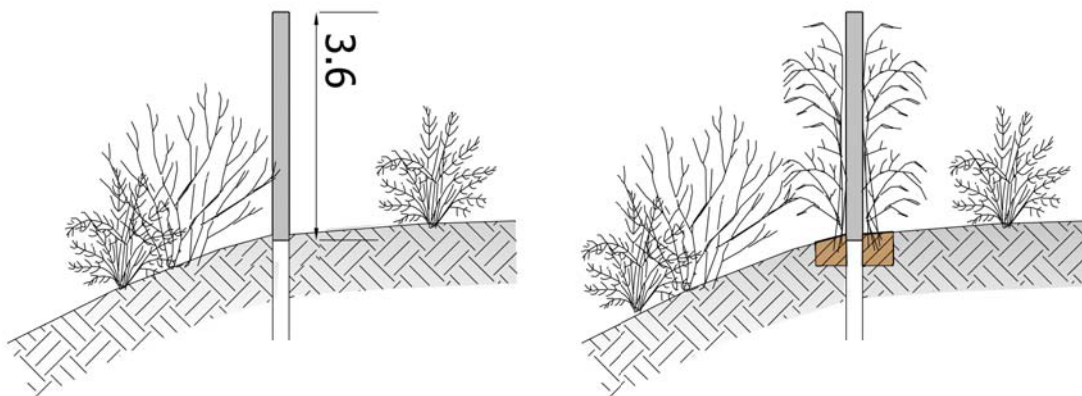
Wij concentreerden ons voornamelijk op een *juiste analyse van de locatie en de context* en het *formuleren van relevante randvoorwaarden en uitgangspunten* om daarna *gericht* te kunnen *zoeken naar een architectonisch en functioneel sterk principe* dat op de locatie in Dilbeek maar ook voor andere min of meer vergelijkbare weggedeelten kan worden ingezet.

Als ontwerpers vinden we het esthetisch en creatief aspect uiteraard belangrijk. In onze ontwerpvoorstellen wensen we echter ook nadrukkelijk rekening te houden met alle relevante randvoorwaarden en uitgangspunten die we hierboven formuleerden (o.a. landschappelijke inpasbaarheid, snelle bouwtijd, eenvoudige fundering, ruimtebesparend, eenvoudig modulair bouwsysteem, minimale (verkeers)overlast, binnen de kostennorm, lange levensduur...).

5.2 Principe; levend en groen

In overeenstemming met de locatie en de verschillende randvoorwaarden en uitgangspunten, kiezen we voor **een levend groen scherm dat esthetische en akoestische kwaliteiten combineert**.

De beplanting wordt eenvoudig geplaatst in een **groeistroom gevuld met tuinaarde** langs beide zijden van het scherm en groeit langs het scherm omhoog, gebruik makend van de **constructie van het scherm zelf als steun en geleider voor planten**.



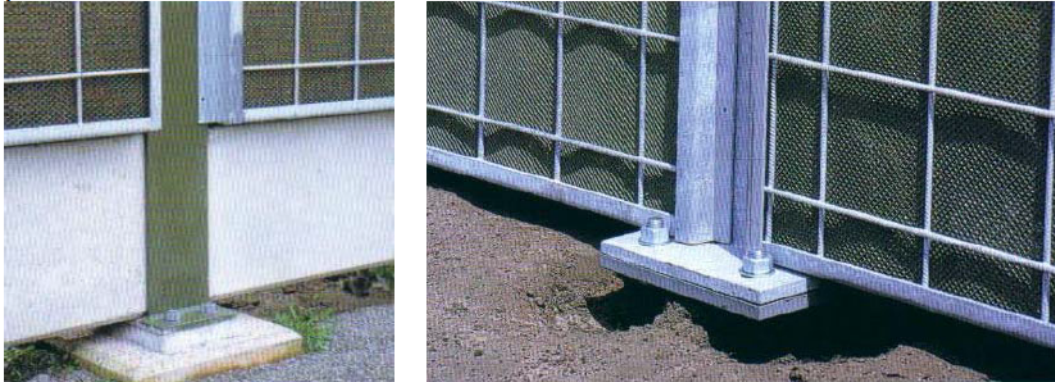
Het scherm bestaat uit isolerend materiaal dat poriën bevat die zowel geluid als water absorberen en zo zorgen voor een **optimaal geluidsabsorberend effect** én een **waterreservoir** vormen voor de beplanting tijdens warme zomerperiodes.

Voor locaties waar geen bodem voor handen is, kan worden geopteerd voor een **variant** waarbij de beplanting wordt aangebracht in het scherm zelf en waarbij de schermen worden voorzien van een bevoeiingssysteem. Deze variant wensen we echter niet toe te passen op de locatie in Dilbeek maar kan wel 'aansluitend' toegepast worden in een 'harde', meer stedelijke omgeving.



5.3 **Structuur- en materiaalkenmerken, akoestische capaciteiten**

Een stevige fundering vormt de basis. Het lage eigen gewicht van de constructie vereenvoudigt de fundering. Wij zijn er van overtuigd dat dit overigens aanzienlijk scheelt in de installatiekosten. Als fundering kan worden gekozen voor betonnen pijlers of voor profielen. Nadere studie is hier noodzakelijk. Type, lengte en zwaarte zijn afhankelijk van de statische berekening. Op basis van de randvoorwaarden en uitgangspunten verwachten we dat stalen profielen zullen voldoen.



Stalen bovenstijlen vormen het bovengronds frame. De maatvoering van deze verticale stijlen is afhankelijk van de hoogte en de breedte van het scherm. Nadere studie is hier noodzakelijk. De hart op hart afstand tussen twee stijlen is gelijk aan de elementbreedte van het scherm + enkele centimeters speling + de breedte van de stijl. Alle staaldelen zijn thermisch verzinkt.



Tussen deze verticale stijlen worden de **schermmodules** geplaatst. Het is mogelijk om indien nodig eerst op de volle grond nog een betonnen plint te plaatsen.



Een module wordt **omsloten door een stalen frame** dat aan boven en onderzijde open is. De zichtzijden bestaan uit staalmatten met een grote maaswijdte (150 à 200 mm).

In het frame bevindt zich het **geluidsisolerend materiaal**. **Steenwol** is een gekend geluid- en warmte-isolerend product (vooral toepassingen in de bouw). Steenwol wordt gemaakt van een bepaalde steensoort maar heeft na bewerking de structuur van wol. Steenwol is een natuurlijk zuiver en anorganisch materiaal dat niet vergaet en bovendien onbrandbaar is. De steenwol die kan worden gebruikt voor geluidsschermen is vooral sterk geluidsabsorberend en heeft een hoge waterabsorptiecoëfficiënt. Steenwol is 100% recycleerbaar.

De steenwol wordt voor toepassing als geluidswerend scherm in een zogenaamde 'steenwolpakking' geperst die vormvast en goed geconserveerd is. De pakking is aan beide zijden afgewerkt met een **fijnmazig net van polyethyleen**. Dit kunststofnet bepaalt in grote mate de kleur van het onbegroeide scherm. Er zijn **verschillende kleuren** mogelijk. Het harde buitenlaag van de steenwol, in combinatie met het kunststofnet, is optimaal bestand tegen vandalisme en graffiti.

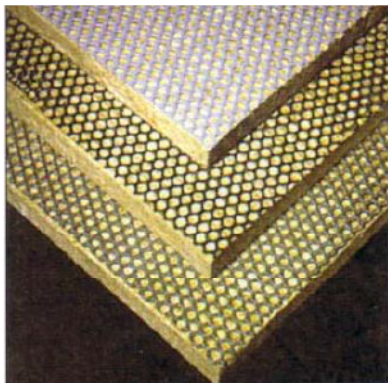
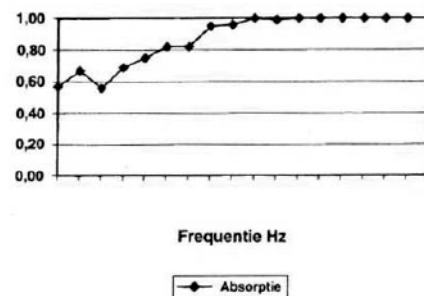


Foto : afwerkingslaag

Frequentie [Hz]	Absorptie
100	0,57
125	0,67
160	0,56
200	0,69
250	0,75
315	0,82
400	0,82
500	0,95
630	0,96
800	1,00
1000	0,99
1250	1,00
1600	1,00
2000	1,00
2500	1,00
3125	1,00
4000	1,00
5000	1,00



Tabel : geluidsabsorptie scherm met dikte van 240 mm en voorzien van een representatieve hoeveelheid vocht van circa 20%

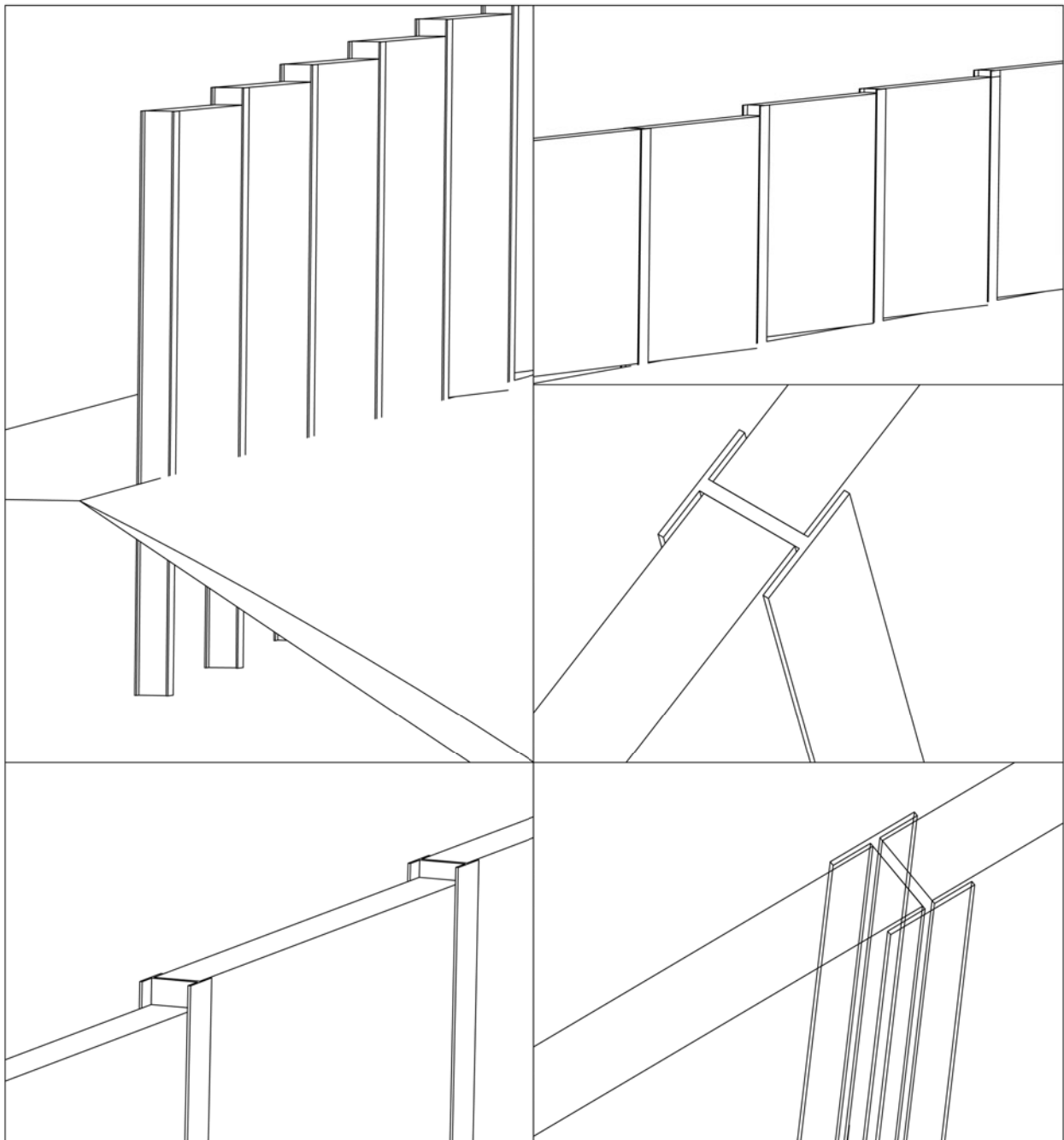
De **geluidsabsorptie** van dergelijke systemen werd getest en gedocumenteerd door een onafhankelijk Westeuropees instituut overeenkomstig de norm DIN/EN 20 354.

De **geluidsisolatie** van dergelijke systemen werden getest en gedocumenteerd door een onafhankelijk Westeuropees instituut overeenkomstig de norm DIN 52 210.

Rekening houdend met de voorkomende **geluidsfrequenties veroorzaakt door autosnelwegverkeer** kunnen we concluderen dat het voorgestelde systeem **optimaal geschikt is om toegepast te worden als geluidswerend scherm** op de locatie in Dilbeek.

Zoals blijkt uit bovenstaande tabel ligt de alfa-waarden voor de frequenties tussen 500 en 1000 Hz dicht bij 1.

De **levensduurverwachting** van het voorgestelde systeem is 25 jaar. Deze werd middels onderzoek vastgesteld door een Westeuropees instituut.



detail geluidswerende modules in een bovengronds frame van stalen I- of H-profielen, toegepast noordelijk van de Kefvoetstraat

5.4 *Beeld en kleur*

Het principe gaat uit van een levend groen scherm. Groen kan ook de basiskleur zijn van de hele constructie. Belangrijkste bij het principe is echter dat het scherm zal begroeien met planten. Het scherm zelf kan dus ook in andere kleuren worden gemaakt. Reeds eerder vermeldden we dat de polyethyleen afwerkingslaag van de steenwolplaten hierin beeldbepalend is.

In combinatie met de verzinkte stalen profielen en netten van het frame kan bijvoorbeeld gekozen worden voor een lichtgrijze afwerkingslaag. Hierdoor ontstaat een lichtgrijze wand die op zijn beurt sterk wordt geabsorbeerd door inpassing in een groene omgeving.

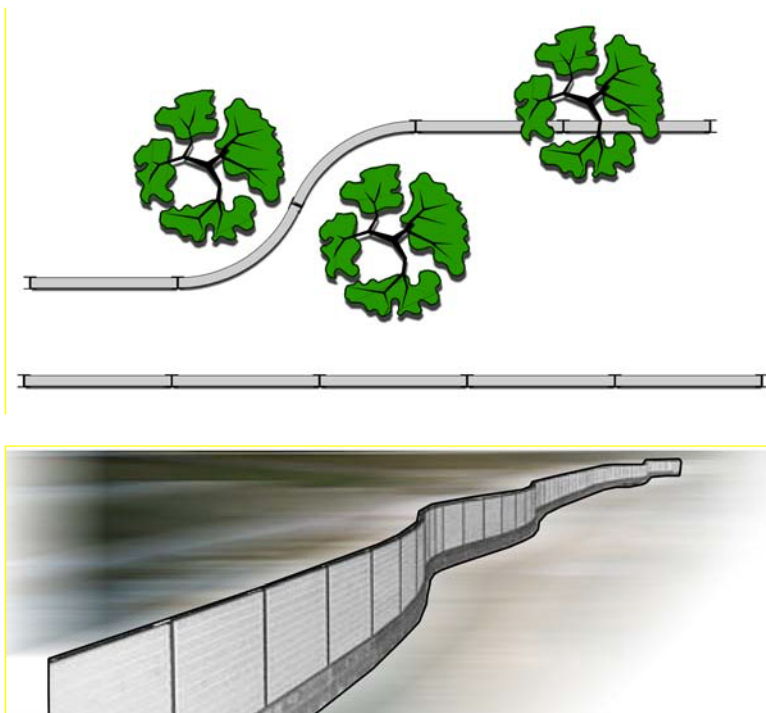


5.5 Inplanting scherm en afwerking talud

Het scherm wordt geplaatst op de kruin van het talud. Om akoestische redenen is dit de beste locatie om zowel direct als indirect geluid te weren door absorptie en reflectie.

Het gekozen schermtype kan tevens worden vervaardigd *in gebogen vorm* waardoor het maken van mooie *vloeiende bochten* of een *licht slingerende beweging* perfect mogelijk is. Dit biedt een *ruime ontwerpvrijheid* en mogelijkheden om het tracé aan te passen aan de terreinkenmerken. Zo kan bijvoorbeeld een karakteristieke boom die pal op het gewenste tracé staat, probleemloos worden ontzien ...

Door de uitgebreide mogelijkheden die het gebruik van deze toepassing biedt, kunnen *verschillende inplantingsvarianten* worden opgemaakt.



Omwille van visuele en (in beperkte mate) akoestische redenen kiezen we voor het **maximaal behoud van bomen en groen**. Op korte afstand is het effect van bos en begroeiing op het immissieniveau van wegverkeerslawaai zeer gering. Er zijn echter een aantal factoren, zowel pro als contra, waarmee we rekening houden in de afweging om tot een gewenst groenontwerp te komen.

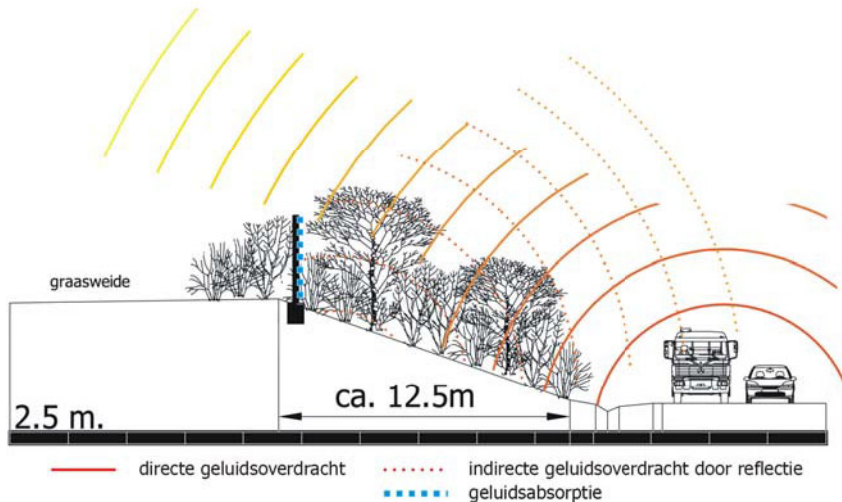
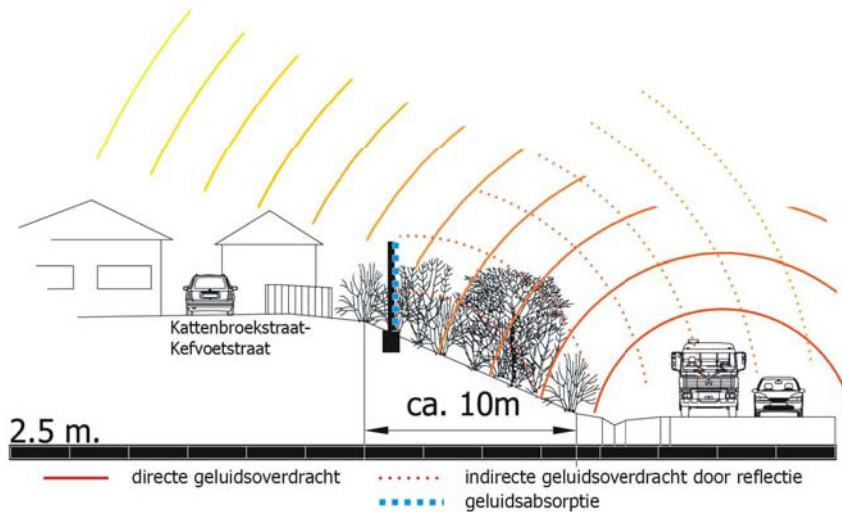
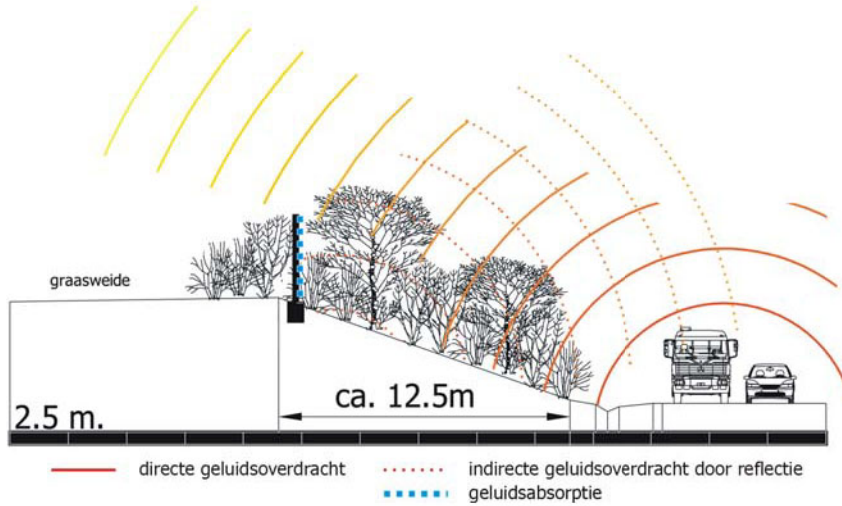
Zachte **'bos'bodems** hebben een groter **absorberend effect** hebben dan bijvoorbeeld 'gras'bodems.

Hoge bomen vangen veel wind, maar **bomen laten geluid vrijwel ongemoeid door**. Een enkele rij bomen heeft een nauwelijks meetbaar extra effect. Verder is het effect bij ons meestal alleen in het zomerseizoen merkbaar. Pas bij flinke hoeveelheden bos (stroken van > 100 m) is er sprake van enige extra demping. Getallen variëren 3 tot 6 dB extra demping per 100 meter.

De mogelijkheid bestaat dat hoge bomen een **licht neerbuigend effect** hebben op het geluid. Mogelijk veroorzaken bepaalde bomen deze **lichte negatieve invloed**. Er is echter nog nader

onderzoek nodig en de keuze om een bepaalde boom te verwijderen wordt enkel genomen aan de hand van een **naspeurbare afweging**.

Er speelt een **psychologische effect** dat er voor zorgt dat wanneer een bron uit het zicht is, geluid als minder hinderend wordt ervaren.



5.6 *Uitbreidbaarheid en toepasbaarheid op andere locaties en in combinatie met andere elementen*

Het voorgestelde ontwerp kan eenvoudig worden toegepast op andere min of meer gelijkaardige locaties. Het systeem biedt voldoende variatie en toepassingsmogelijkheden om te kunnen inspelen op veranderende terreinkenmerken (fundering, bochten, intensieve begroeiing, kleur, transparante delen, deuren, ...)

Toepassingsmogelijkheden combinatie met zonnepanelen

Hoewel geluidsschermen meestal worden geplaatst met het doel om de overschrijding van een bepaald geluidsniveau te elimineren, kan het zinvol zijn om in de constructie van geluidsschermen alvast rekening te houden met de mogelijkheid van het aanbrengen van zonnepanelen. Over een grote oppervlakte kunnen op die manier zonnepanelen worden geplaatst die weinig onderhoud behoeven. De realisatie is bovendien in handen van een beperkt aantal partijen.

Niet elk scherm is echter geschikt voor het opwekken van zonnestroom door het integreren van zonnepanelen.

Voorwaarde voor de toepassing van schermen is een goede en veilige bereikbaarheid. De oriëntatie van zonnepanelen is bij voorkeur zuidgericht.

Begroeide schermen zijn soms moeilijk te combineren met pv-schermen.

Het scherm op de locatie in Dilbeek is noordzuid gericht. Deze oriëntatie is niet optimaal voor geluidsschermen. Bovendien heeft begroeiing een negatieve impact op de werking van zonnepanelen. Hoewel technisch mogelijk, eventueel op andere locaties, lijkt het niet haalbaar op de locatie in Dilbeek zonnepanelen te voorzien.

Toepassingsmogelijkheden transparante delen, deuren, ...

De toepassing van transparante delen (PMMA) is mogelijk in het voorgestelde systeem. Transparante schermen kunnen worden ingevoegd als volledig segment of gedeeltelijk.

Ook deuren kunnen indien nodig worden tussengevoegd.

Op de locatie in Dilbeek zien wij het eventueel mogelijkheid centraal ter hoogte van de bocht in de Kattenbroekstraat een transparant element te verwerken. Deze locatie vereist echter een verder uitgewerkte visie over de publieke ruimte in relatie tot het scherm. De verblijfskwaliteit van deze cruciale plek kan immers gevoelig stijgen mits een beperkte herinrichting en optimale plaatsing van de geluidsschermen.



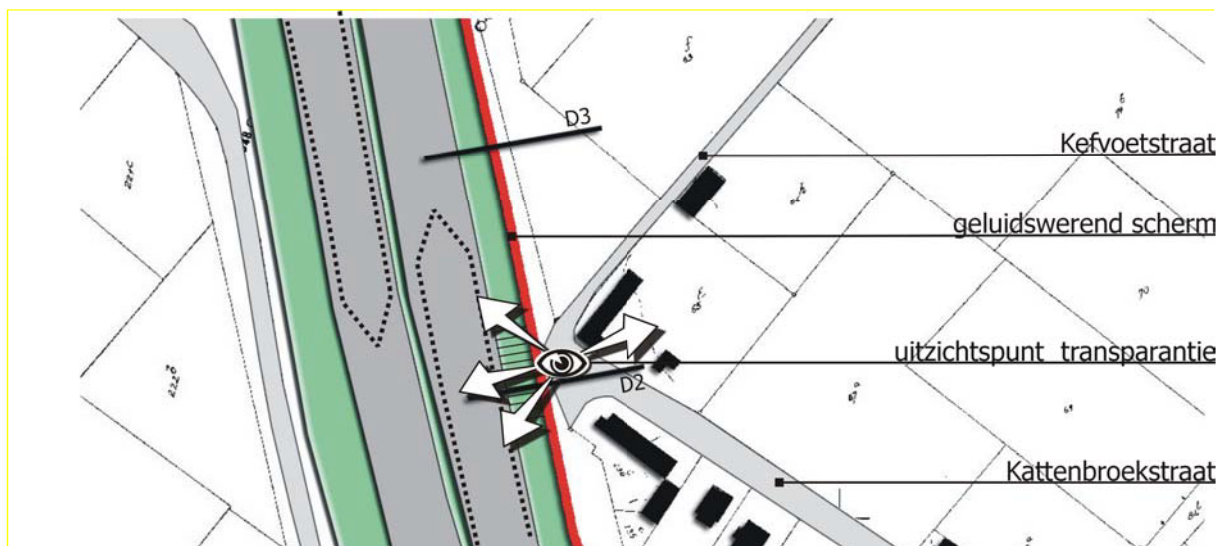
5.7 Maatschappelijke aanvaarding door reproduceerbare ontwerpkeuzes en hedendaagse public relations

We hebben ook al even nagedacht over de communicatie met het publiek. In de vorm van folders, posters of digitale presentaties kunnen de randvoorwaarden, de uitgangspunten, de visie en het ontwerp glashelder worden gecommuniceerd met buurtbewoners, technici of andere geïnteresseerden. Zij krijgen een beeld van het ontwerpproces waarin aanschouwelijk de gemaakte ontwerpkeuzes worden toegelicht.

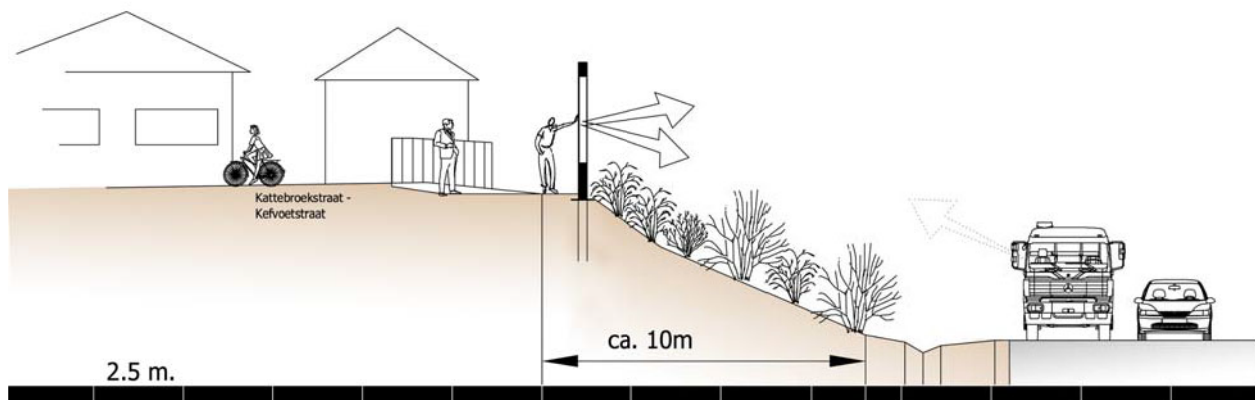
Ook op het terrein zelf kan er worden gecommuniceerd over het project zodat een grotere waardering ontstaat voor een specifieke toepassing op een specifieke plaats.

Bewonerszijde

Waar **transparante delen** worden tussengevoegd op strategische plaatsen kan d.m.v. **tijdelijke vensterfolies** een **mini-openlucht tentoonstelling op locatie** worden ingericht. Het is tevens de plaats waar extra aandacht gaat naar de **afwerking van de publieke ruimte** in relatie tot het scherm.



'Public relations'



6 BRONNEN

- Het mobiliteitshandboek, Praktische gids bij de mobiliteitsconvenants;
 - Esthetisch ontwerp geluidbeperkende voorziening RW 73 Nijmegen, Oranjewoud 1989;
 - Geluidswerende voorziening 'Rotterdamse weg' Gemeente Ridderkerk, Oranjewoud 1992;
 - Geluidswerende voorzieningen Gemeente Meerssen, Oranjewoud 1997;
 - Hoofdontsluiting met bijhorende geluidswerende voorzieningen te Zwolle, Oranjewoud;
 - Rapport verkeerstelling 2002, LIN Vlaanderen AWW, 2002 (laatst bijgewerkt 8 augustus 2003);
 - Diverse technische productinformatie;
-