

DL: 65410

10.5

OD 205

OD 205, architectuur,  
stedebouw, onderzoek en  
landschap bv

#### EVALUATIEONDERZOEK

beheers- en onderhoudsaspekten en kosten  
groene geluidbeperkende voorzieningen

#### BIBLIOTHEEK

Dienst Weg- en Waterbouwkunde  
Postbus 5044, 2600 GA DELFT

december 1989  
1883-100

185



## 1. INLEIDING

In opdracht van de Dienst Weg- en Waterbouwkunde van Rijkswaterstaat is door OD 205 een onderzoek verricht naar de beheers- en onderhoudsaspekten en de kosten van groene geluidbeperkende voorzieningen. Het onderzoek maakt deel uit van een evaluatieproject waarin ook de functionele betekenis van het groen, inclusief eventuele konstruktieve aspecten, zijn onderzocht. Het evaluatieonderzoek wordt verricht om de ervaringen met tot nu toe toegepaste geluidbeperkende voorzieningen, waarin groenelementen functioneel zijn toegepast, in beeld te brengen.

De onderzoeksresultaten zullen nader inzicht moeten geven onder welke omstandigheden en in welke situaties groene schermen het best toepasbaar zijn en wat de konsekwenties van toepassing zijn.

Bij dit deelonderzoek naar de beheers- en onderhoudsaspekten en de kosten is een aanpak gekozen waarin d.m.v. een aantal case-studies van konkreet gerealiseerde groene schermen de benodigde gegevens zijn verzameld en geanalyseerd.

De case-studies hadden betrekking op de volgende schermen c.q. schermtypen:

1. Wilgenschermen met A-konstruktie
  - a. RW2, IJsselstein
  - b. RW12, De Meern
2. Wilgenschermen met schoorkonstruktie
  - a. RW2, Vinkeveen
  - b. RW8, Zaanstad
3. Wilgenschermen, systeem Riede
  - a. RW7, Leek
  - b. Pley-route
4. Stapelkonstrukties, liggeropbouw
  - a. RW27, Maartensdijk
  - b. Pley-route
5. Stapelkonstrukties, bakkenopbouw
  - a. RW12, Driebergen/Maarn
  - b. RW27, Oosterhout
6. Geluidscherm systeem van Schoonhoven
  - a. Groene Zoom, Leusden
7. Begroenbare schermen
  - a. RW16, Zwijndrecht (houten scherm)
  - b. RW28, Zwolle (betonnen scherm)
8. PW-wanden
  - a. RW28, Zeist
  - b. RW1, Terschuur

Van deze schermen zijn, toegespitst op beheers- en onderhoudsaspekten, gegevens verzameld door middel van veldonderzoek, dossieronderzoek en interviews met de beheerders c.q. leveranciers van de schermen. Daarbij werd gebruik gemaakt van een vragenlijst die als bijlage 1 is toegevoegd. In hoofdstuk 2 zijn deze gegevens per case gerangschikt. Daarbij is een splitsing gemaakt in een aantal algemene gegevens (afmetingen, projektvoorbereiding, aanlegkosten, beplanting, grondsubstraat, vochtvoorziening) en gegevens m.b.t. beheer en onderhoud. Aan het eind van hoofdstuk 2 is een samenvattend overzicht van een aantal gegevens, zoals aanleg- en onderhoudskosten, opgenomen.

In hoofdstuk 3 zijn deze gegevens geanalyseerd. Daarbij is ook een vergelijking gemaakt tussen de in dit onderzoek verzamelde praktijkgegevens en de meer op theoretische gronden tot stand gekomen onderhoudsgegevens uit een eerder onderzoek ("Onderhoud en Inspectie Geluidschermen", jan. 1989, OD 205). Waar verschillen optreden is de reden daarvan aangegeven. Hoofdstuk 4 tenslotte bevat een aantal konklusies en aanbevelingen.

**Tot slot van deze inleiding moet worden opgemerkt dat alle in dit rapport genoemde bedragen eksklusief BTW zijn.**

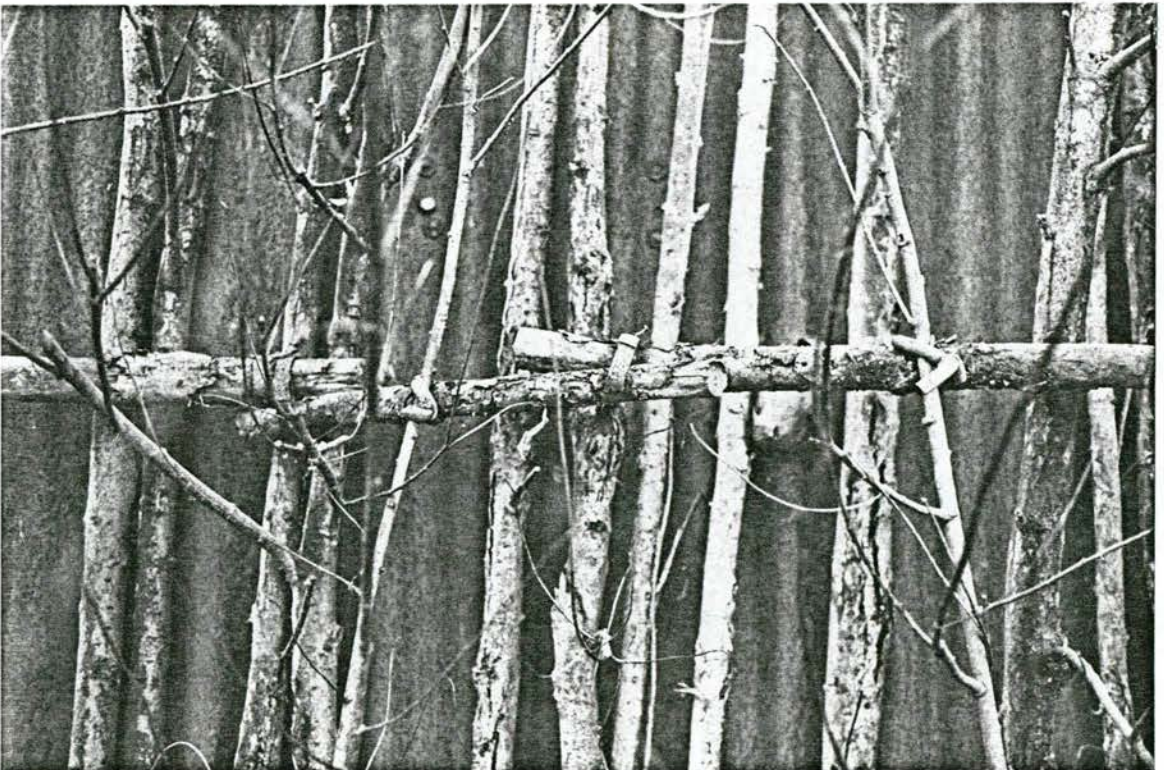
## 2. RAPPORTAGE VAN DE CASE-STUDIES

- 2.1. Wilgenscherm, A-konstruktie, RW2, IJsselstein.
- 2.2. Wilgenscherm, A-konstruktie, RW12, De Meern.
- 2.3. Wilgenscherm, schoorkonstruktie, RW2, Vinkeveen.
- 2.4. Wilgenscherm, schoorkonstruktie, RW8, Zaanstad.
- 2.5. Wilgenscherm, systeem Riede, RW7, Leek.
- 2.6. Wilgenscherm, systeem Riede, Pley-route.
- 2.7. Stapelkonstrukties, liggeropbouw, RW27, Maartensdijk.
- 2.8. Stapelkonstrukties, liggeropbouw, Pley-route.
- 2.9. Stapelkonstrukties, bakkenopbouw, RW12, Driebergen/Maarn.
- 2.10. Stapelkonstrukties, bakkenopbouw, RW27, Oosterhout.
- 2.11. Geluidscherm systeem van Schoonhoven, Leusden.
- 2.12. Begroenbare schermen, RW16, Zwijndrecht.
- 2.13. Begroenbare schermen, RW28, Zwolle.
- 2.14. PW-wanden, RW28, Zeist.
- 2.15. PW-wanden, RW1, Terschuur.

2.1. Wilgenscherm, A-konstruktie.

R.W.2, IJsselstein









- Werkomschrijving:

- . Na eerste groeiseizoen inboeten van niet-aangeslagen wilgen. Deze worden aan het einde van het eerste groeiseizoen gemerkt.
- . Gedurende het eerste groeiseizoen tweemaal een geleidingsronde uitvoeren (top- en zijscheuten in konstruktie opnemen, stamvoet schoffelen).
- . Tijdens de groeiseizoenen zesmaal een controlebeurt (algehele konditie, controle op ziekten, plagen, aantastingen, vochttoestand).
- . Worden ziekten etc. geconstateerd, dan wordt in overleg tussen de onderhoudsaannemer en de gemeentelijke plantsoenendienst besloten al dan niet tot behandeling over te gaan (evt. behandelingskosten zitten in de aanneemsom onderhoud). Volgens informatie van RWS direktie Utrecht wordt er met lindena gespoten.
- . De aannemer geeft aan dat er een watergift moet worden uitgevoerd. De gemeente IJsselstein verzorgt dit zelf binnen 48 uur na melding. In 1986 is er ca. 15 maal een watergift uitgevoerd (5 dagen, 7 uur per dag). In 1987 en 1988 is er geen water gegeven. De kosten van de vochtvoorziening worden niet geregistreerd, evenals de kosten van toezicht door de gemeente (schatting 4 uur/jaar).
- . Indien noodzakelijk spuiten met anti-verdampingsmiddelen (Siodron).
- . Eénmaal per jaar snoeien van het scherm, het vrijkomende hout versnipperen en tegen de stamvoet aanbrengen.
- . Aan het einde van het 5e groeiseizoen wordt door de fa. Mostert en de Winter een beheersplan overlegd, waarin het toekomstige beheer op korte en middellange termijn wordt weergegeven.

c. Huidige konditie van het scherm

Het scherm staat er goed bij. Volgens informatie van Mostert en de Winter bedroeg de inboet tot 1988 aan de wegzijde 24% en aan de bewonerszijde 20%. Geconstateerd is dat een groot deel van de metalen bandjes waarmee de bleeslatten tegen de staalplaten zijn bevestigd doorgeroest zijn waardoor de slieten gaan uitbuigen. De gemeente is tevreden en verwacht in de toekomst geen tegenvallers bij beheer en onderhoud. Het scherm is naar de mening van de gemeente mede goed aangeslagen omdat de grondwal, die na de plaatsing van het scherm sterk was ingedroogd en gescheurd, ekstra is ingewaterd.

## 2.2. Wilgenscherm, A-konstruktie.

R.W.12, de Meern





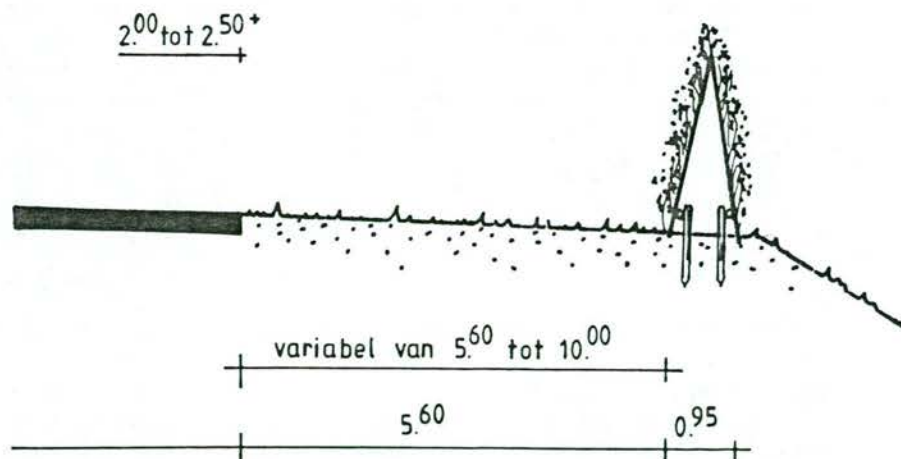
## 2.2. Wilgenscherm, A-konstruktie, RW12, De Meern

### a. Algemene gegevens

#### 1. Afmetingen en situatie

Het scherm is gesitueerd nabij de afrit Vleuten/De Meern, deels langs de hoofdrijbaan, deels langs de provinciale weg S20. Het bestaat voor een deel uit beton- en acrylaatelementen ( $553 \text{ m}^2$ ) en voor een deel uit groeischermelementen ( $2060 \text{ m}^2$ ). De kern van het groeischerm bestaat uit twee corten-stalen golfplaten, type 76x18, dikte resp. 1 mm en 0,8 mm. Deze golfplaten zijn middels een ligger (40 cm boven maaiveld) verbonden met een hulpconstructie bestaande uit 2 m lange steekpalen (gewolmaniseerd grenen, h.o.h. 2 meter). Het groeischerm langs de S 20 is 4 m hoog en is gesitueerd op een  $\pm 1,80 \text{ m}$  hoge grondwal. De afstand tot de rand van de verharding bedraagt 11,50 m. Het groeischerm langs RW 12 varieert in hoogte van 2 - 2,50 m (t.o.v. rand verharding). De afstand tussen dit scherm en de rand van de verharding varieert van 5,60 tot 10,00 m.

dwarsdoorsnede 1:100



#### 2. Projektvoorbereiding

De aanleg van het scherm vond plaats op initiatief van de gemeente Vleuten-de Meern i.v.m. een uitbreidingsplan. De gemeente heeft zelf, na marktverkenning, gekozen voor dit type scherm. Men had in eerste instantie voorkeur voor een stapelconstructie, maar dit was gezien de slappe bodemgesteldheid niet voor de hand liggend. De voorbereiding geschiedde, m.u.v. het akoestisch onderzoek, door de gemeente en de leverancier van het scherm. De hieraan verbonden kosten zijn, m.u.v.  $\pm$



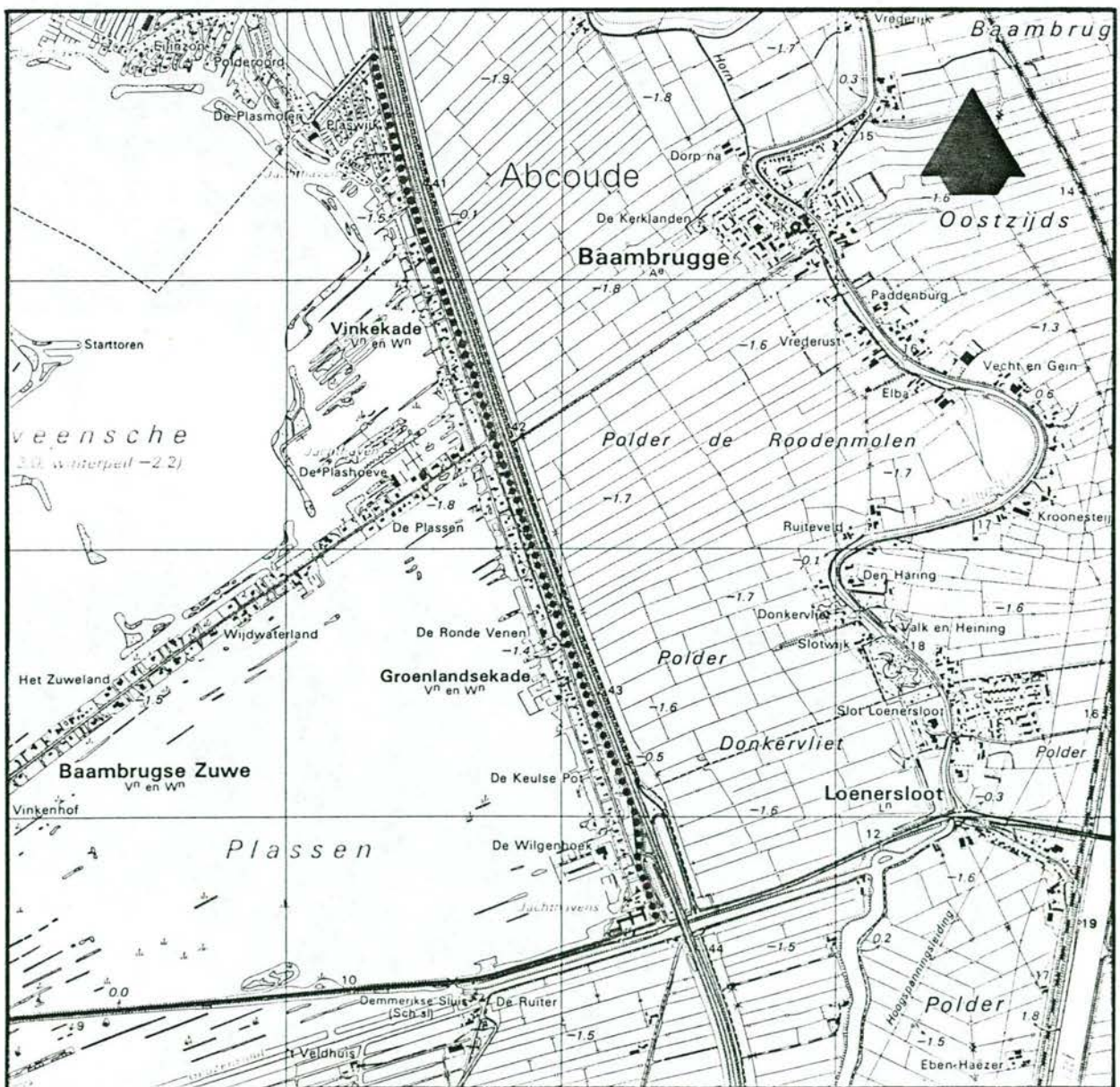


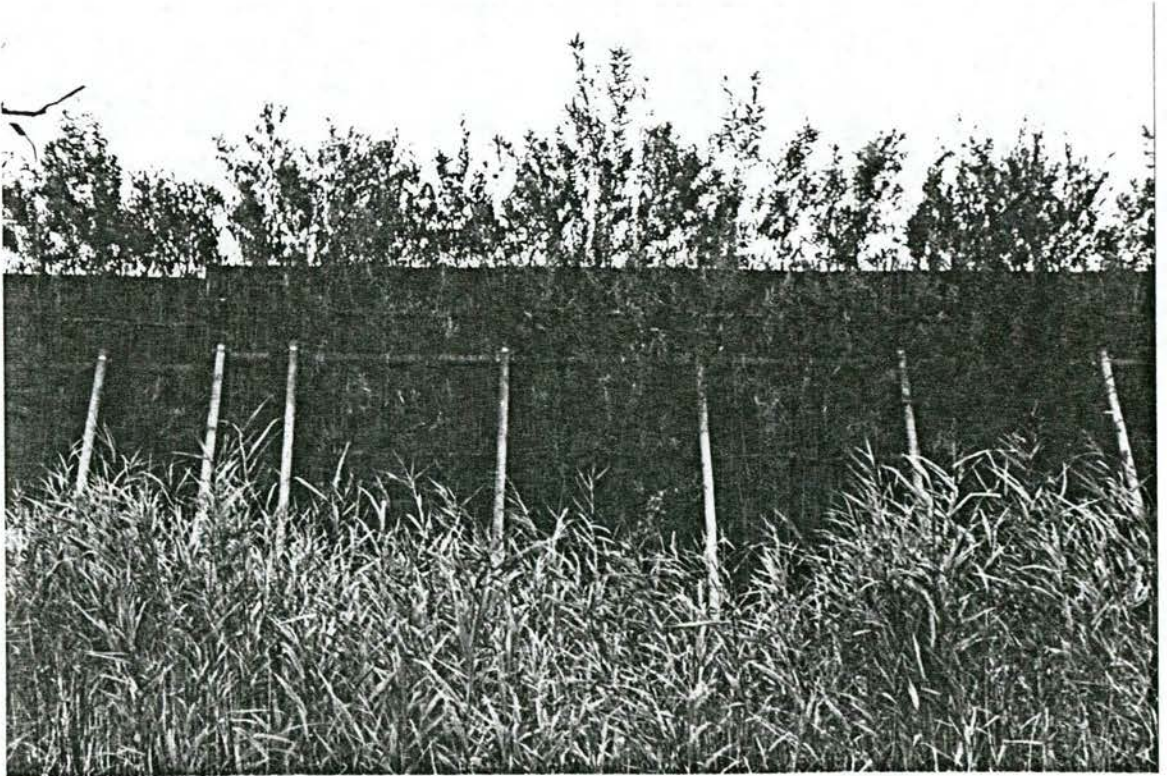
c. Huidige konditie van het scherm

De huidige konditie van het scherm langs de S20 is slecht. Er is veel mortaliteit (plaatselijk 100%), waarschijnlijk als gevolg van het feit dat het scherm te droog is. De konditie van het scherm langs RW12 is redelijk. Bij beide schermgedeeltes zijn een groot aantal metalen bandjes waarmee de bleeslatten zijn bevestigd doorgeroest. De gemeente verwacht na 1990 (als het onderhoudskonstrakt afloopt) veel onderhoud. Gesignaleerd is dat nieuw ingeplante wilgenslieten niet aanslaan door een te grote concurrentie van de reeds meer volgroeide eksemplaren.

2.3. Wilgenscherm, schoorkonstruktie.

R.W.2, Vinkeveen





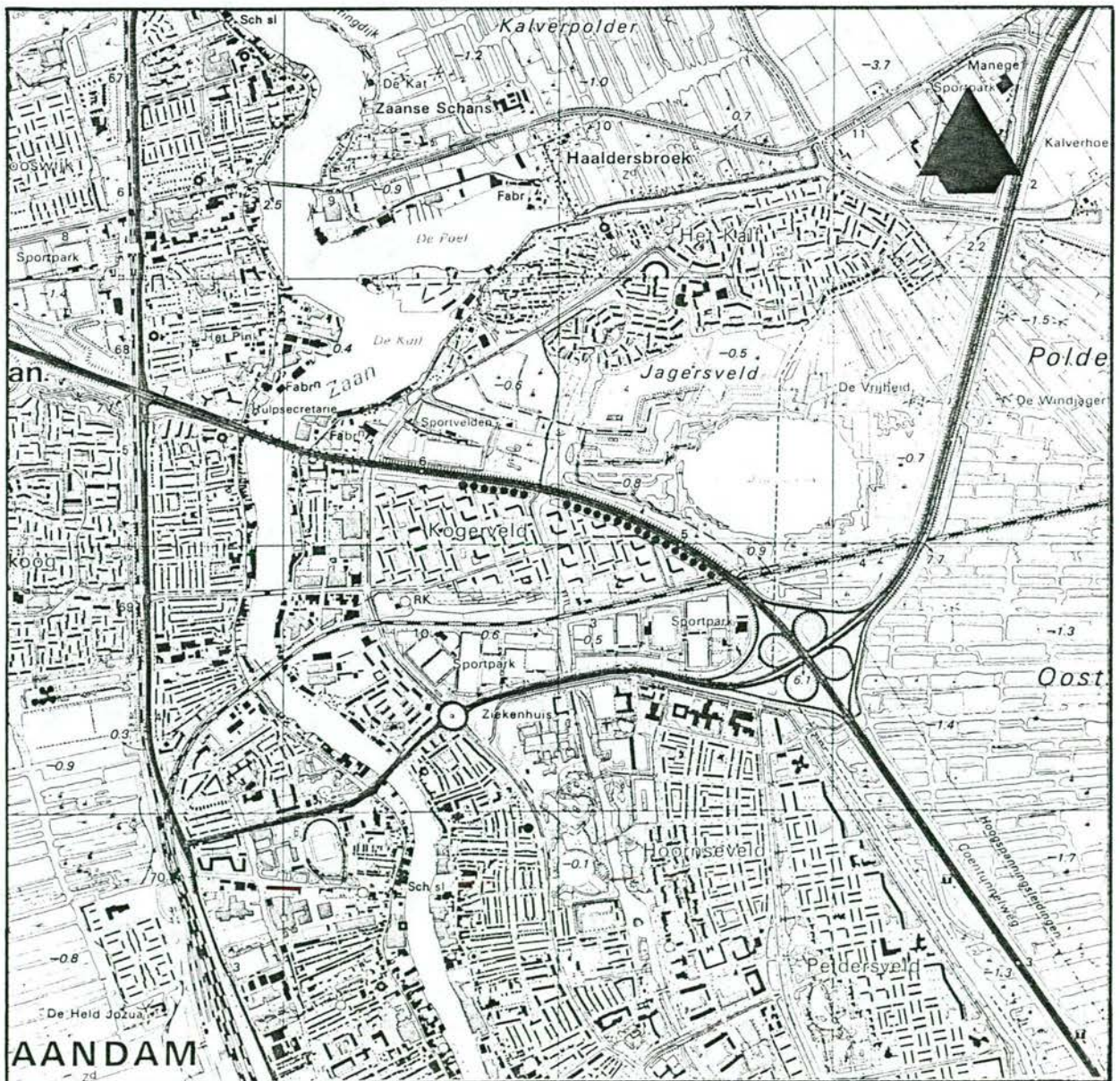


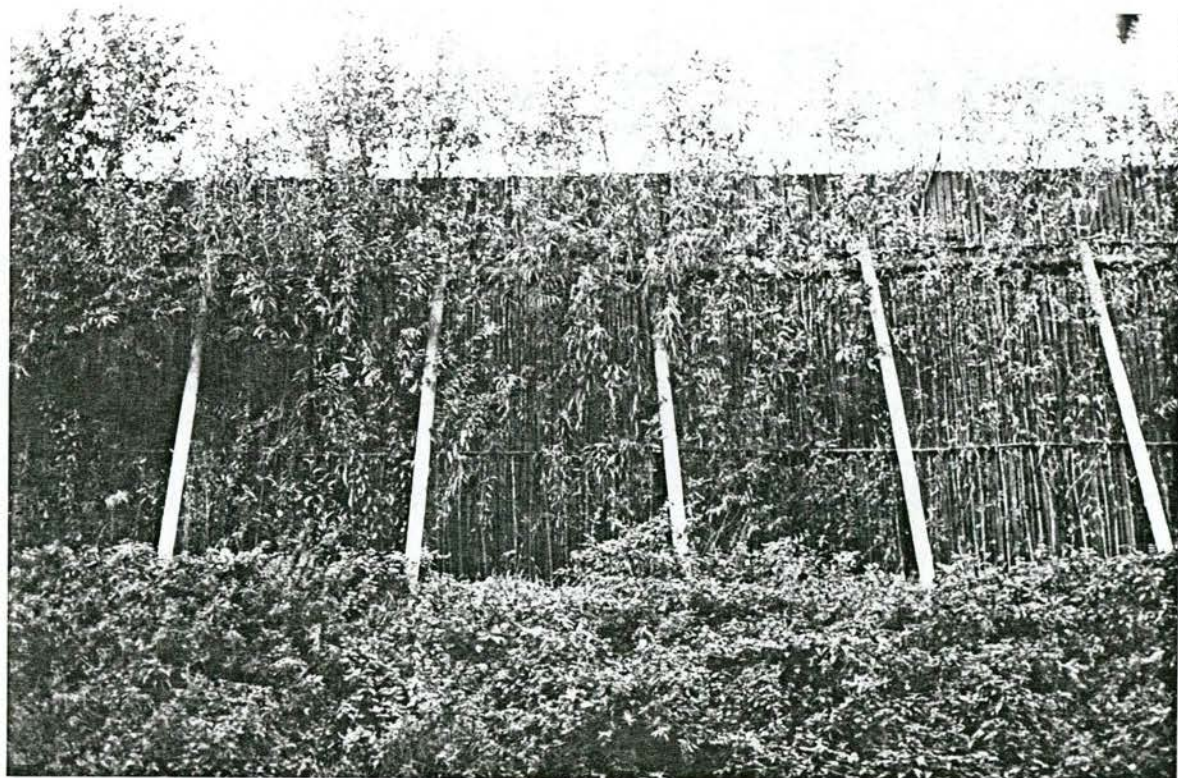




2.4. Wilgenscherm, schoorkonstruktie.

R.W.8, Zaanstad









b. Gegevens m.b.t. beheer en onderhoud

- De onderhoudskosten gedurende de eerste vijf jaar bedragen f 92.564,93. Deze zijn niet per jaar gespecificeerd.  
Gemiddelde onderhoudskosten eerste vijf jaar: 6,54/m<sup>2</sup>/jaar.
- Omschrijving onderhoudswerkzaamheden 1e groeiseizoen:
  - . dode exemplaren merken en in het eerstvolgende plantseizoen vervangen;
  - . tweemaal geleidingsronde (top- en zijscheuten opnemen, stamvoet schoffelen);
  - . 6 maal een controlebeurt;
  - . worden ziektes etc. gekonstateerd dan in onderling overleg besluiten al of niet tot behandeling over te gaan (toepassing van bestrijdingsmiddelen was bij wegbeheerder niet bekend, zie echter onderhouds-overzicht van 1985);
  - . indien noodzakelijk watergiften uitvoeren (50 liter/m<sup>2</sup> scherm);
  - . indien noodzakelijk spuiten met anti-verdampingsmiddelen;
  - . uiterlijk in maart, volgend op het 1e groeiseizoen, het scherm terugsnoeien tot + 5 cm vanaf de stam, vrijkomend hout versnipperen en tegen de stamvoet aanbrengen.
- 2e t/m 5e groeiseizoen:
  - . 1 maal geleidingsronde;
  - . 6 maal controlebeurt;
  - . evt. na overleg ziektes etc. bestrijden;
  - . indien noodzakelijk in het 2e groeiseizoen watergiften uitvoeren;
  - . uiterlijk in maart terugsnoeien tot + 5 cm vanaf de stam, vrijkomend hout versnipperen en tegen de stamvoet aanbrengen;
  - . uiterlijk na het 5e groeiseizoen wordt de hulpkonstructie verwijderd en afgevoerd. (zie opmerking daarover bij 2.3).
- Aan het eind van de overeengekomen onderhoudsperiode overlegt de aannemer een beheersplan van het groenscherm met een looptijd op korte en middellange termijn.

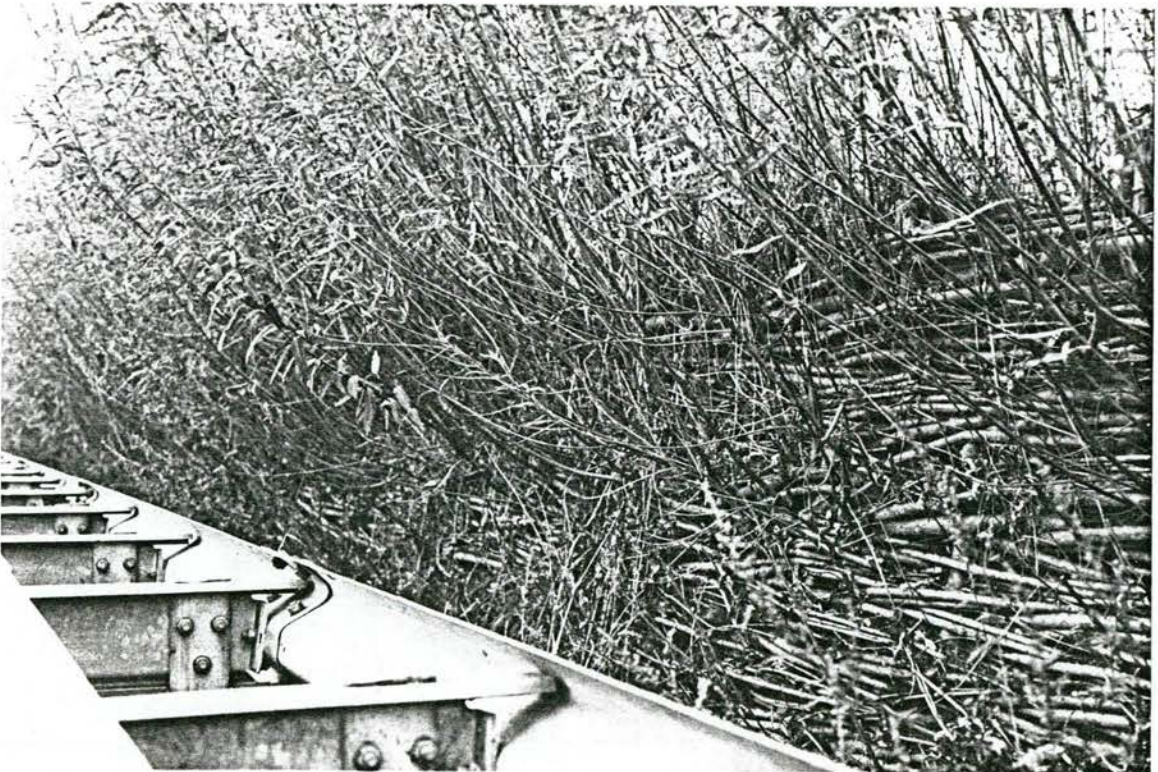
Onderstaand een overzicht van de uitgevoerde werkzaamheden in 1985 (het eerste groeiseizoen):



2.5. Wilgenscherm, systeem Riede.

R.W.7, Leek









c. Huidige konditie van het scherm

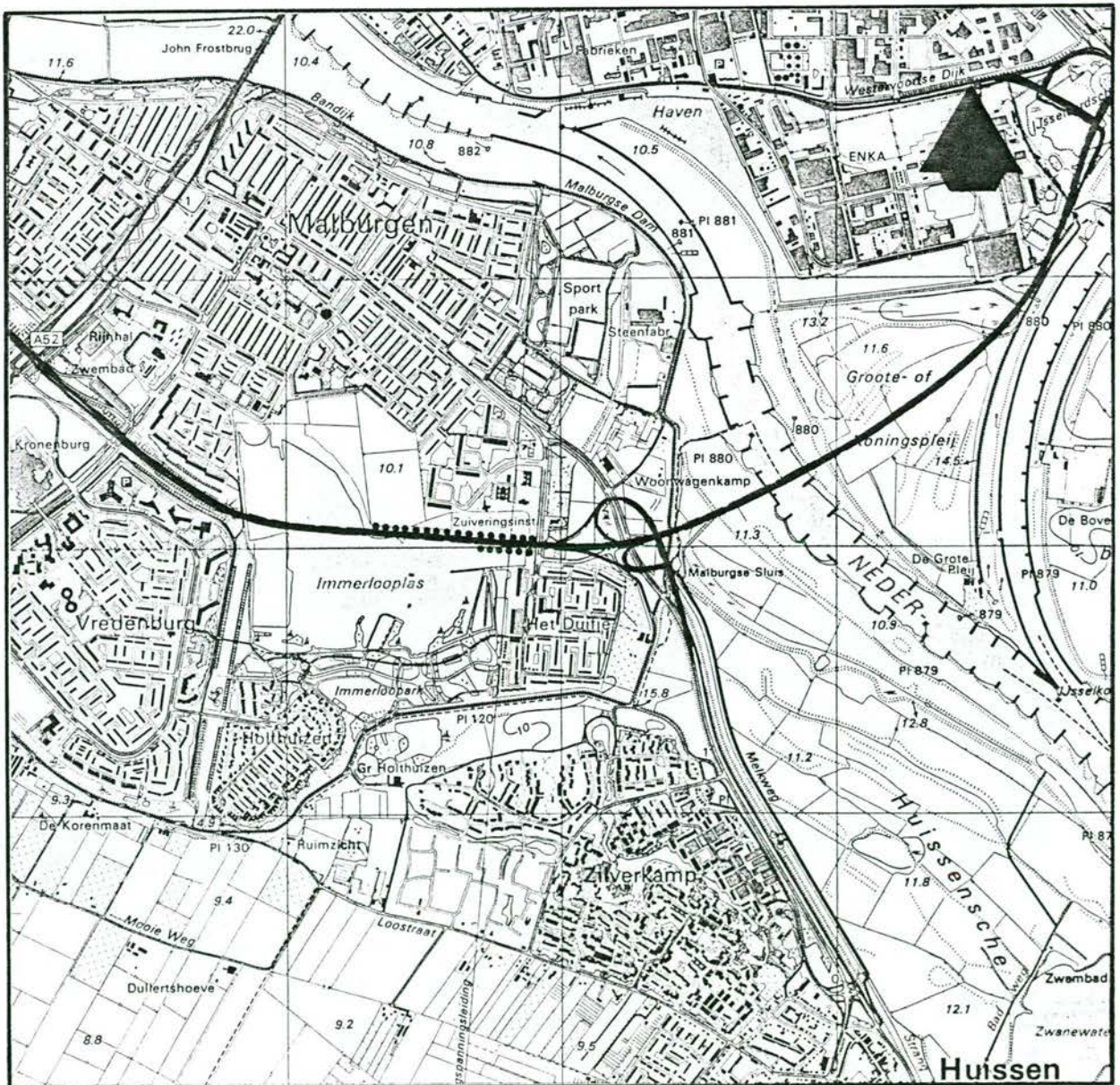
In het algemeen voldoet het scherm aan de verwachtingen. Het uitvalpercentage is echter hoog: zeker 50% van de oppervlakte bestaat uit dood hout. De vraag daarbij is hoe hoog dit percentage mag zijn i.v.m. het instandhouden van de konstruktie. De leverancier van het scherm stelt dat de konstruktie pas in gevaar komt bij een uitvalpercentage van 60 - 70%.

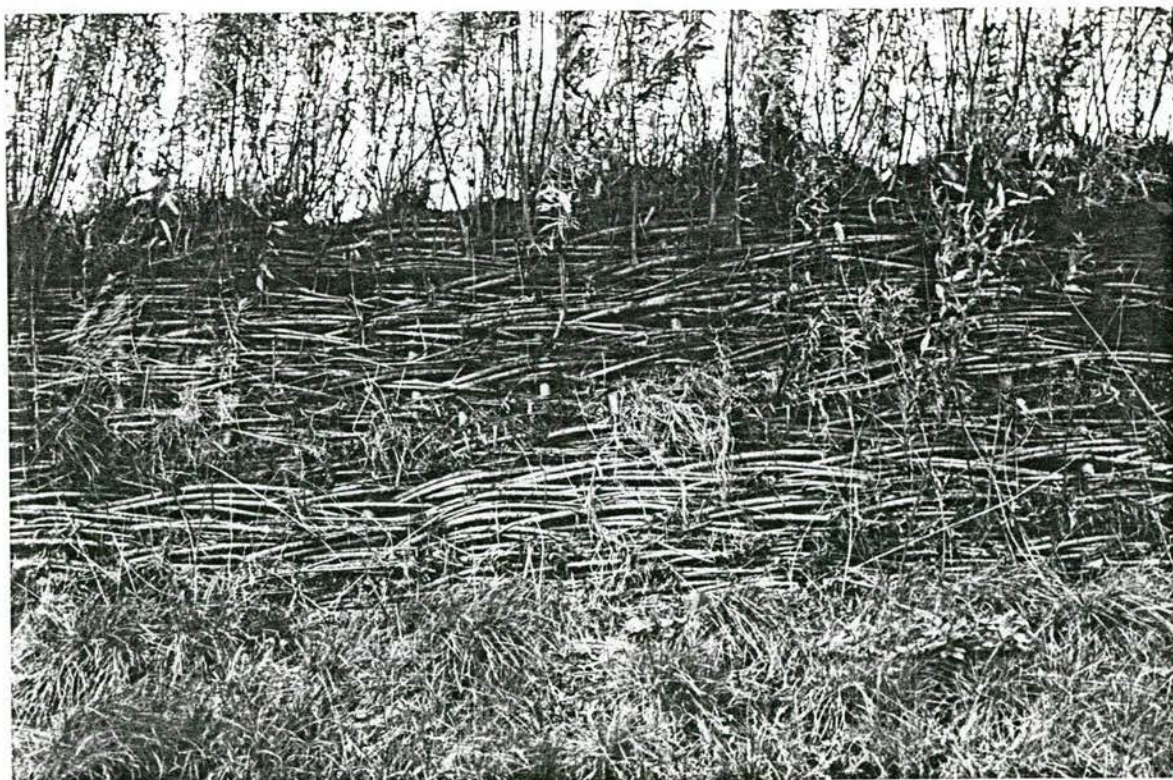
Bij de controle van het scherm wordt niet opgenomen of de mortaliteit horizontale dan wel verticale delen van het scherm betreft. Er wordt pas ingeboet als er tussen de uitlopende takken h.o.h. meer dan 40 cm afstand is ontstaan. De konstruktie wordt dan aangevuld door er nieuwe staken in de slaan.

Ook de vochtvoorziening is problematisch. Reeds vermeld (onder a.6) is, dat de regenmeter, die de vochtgift moet doseren, is vervangen door een vochtigheidsmeter. De zweetslang is op sommige plaatsen lek en zal door de aannemer worden vervangen door een druppelslang.

2.6. Wilgenscherm, systeem Riede.

Pleyroute





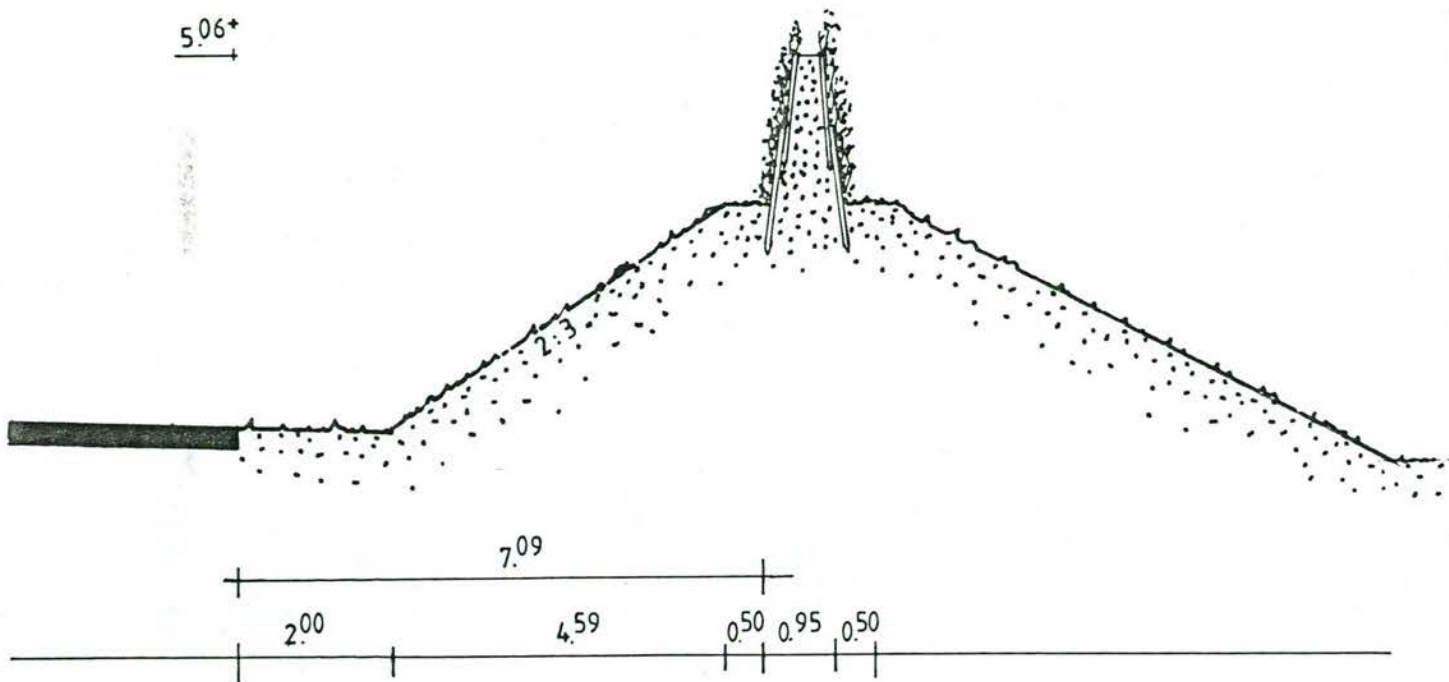
## 2.6. Wilgenscherm, systeem Riede, Pley-route

### a. Algemene gegevens

#### 1. Afmetingen en situatie

Het scherm is gesitueerd op een 3.00 m hoge aarden wal. De hoogte van het scherm bedraagt 2.00 m, de afstand tot de rand van de verharding 7.09 m. Het scherm, dat aan beide zijden van de Pley-route staat, is 900 m lang. (1850 m<sup>2</sup>).

dwarsdoorsnede 1:100





- tweemaal per groeiseizoen een geleidingsronde langs het scherm waarbij top- en zijscheuten zonodig in het scherm worden geleid.  
Kosten per geleidingsronde f 300,-.
- éénmaal per onderhoudsjaar wordt het scherm gesnoeid, waarbij het afkomende snoeihout wordt afgevoerd.  
Kosten per snoeibeurt f 3.000,-.
- éénmaal per groeiseizoen wordt de bevoeiingsinstallatie opgestart (in april) en afgesloten.  
Kosten f 300,-/keer.  
Het functioneren van de regenautomaat en de regenmeter wordt gecontroleerd.

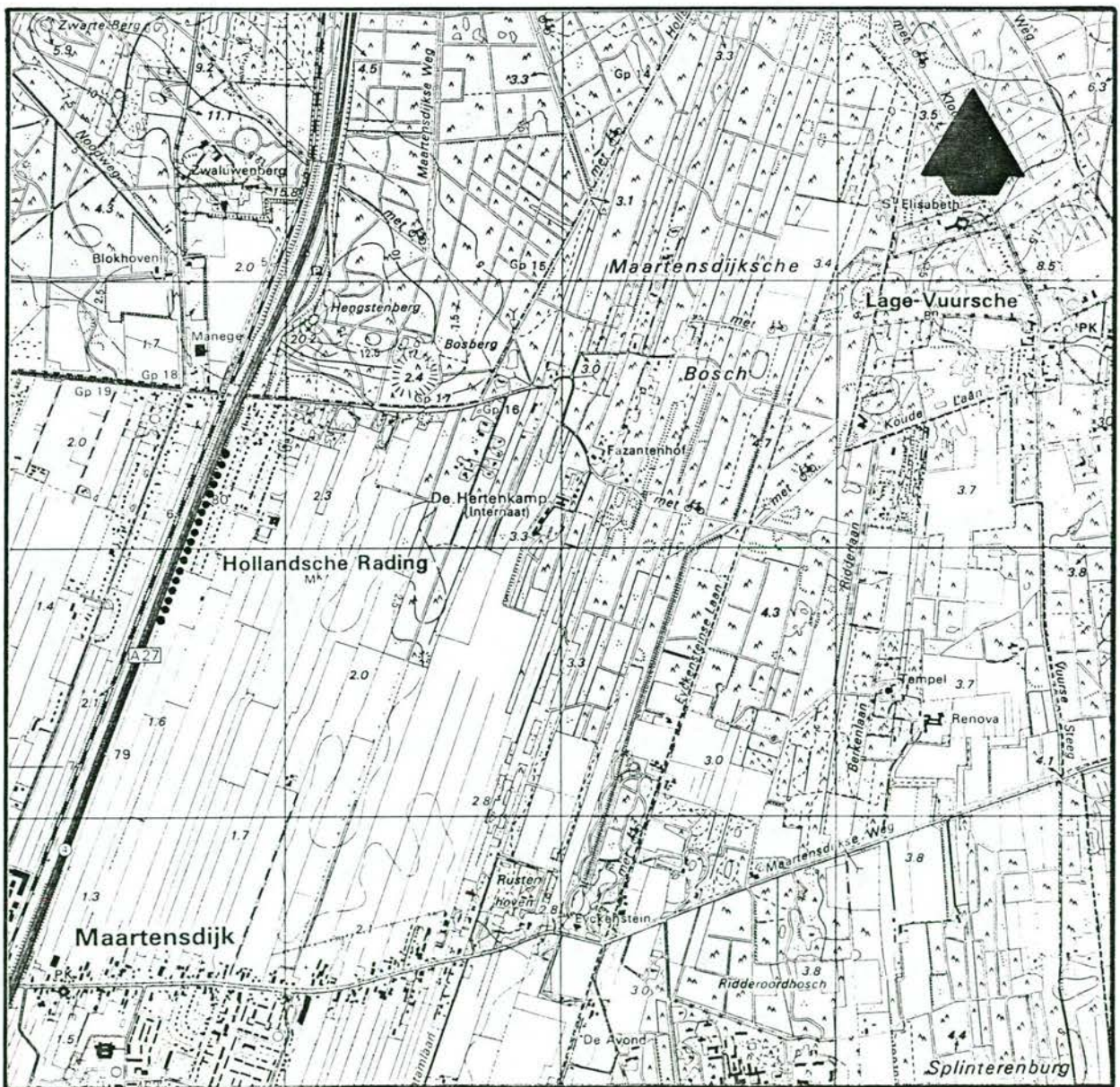
Het toezicht op deze werkzaamheden wordt uitgevoerd door de kantonnier. De kosten daarvan worden niet apart gespecificeerd.

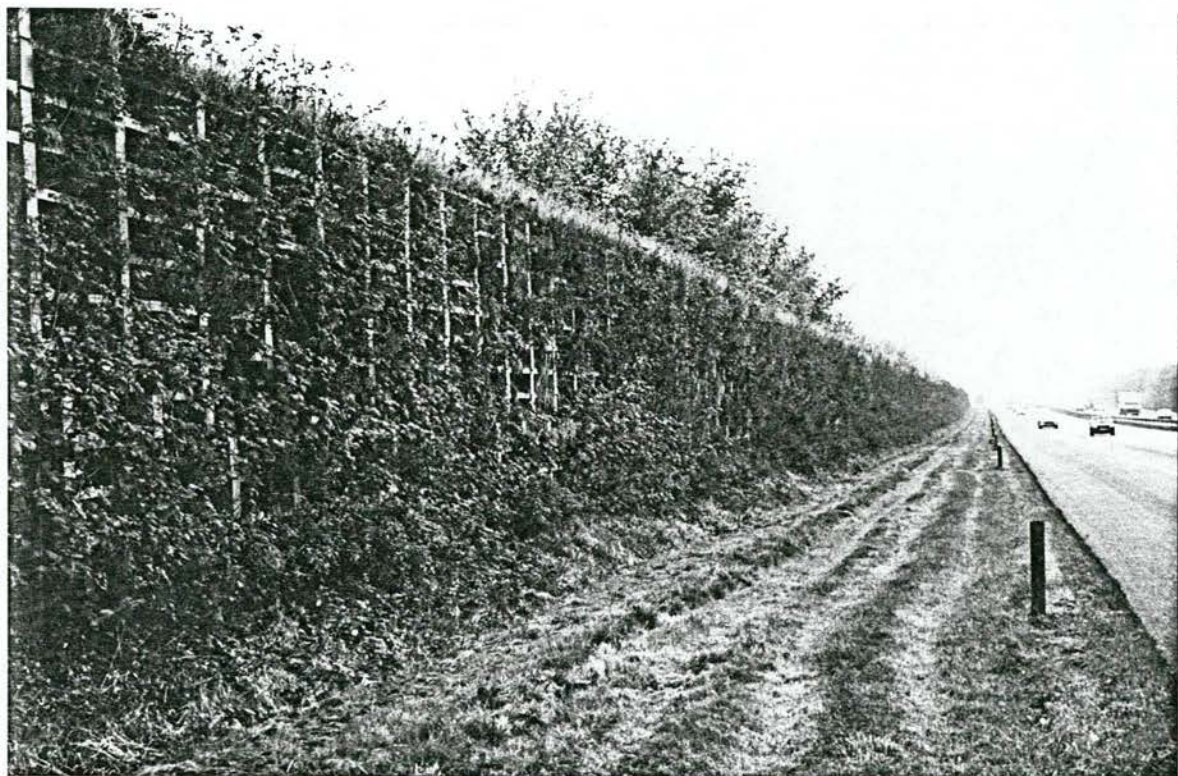
c. Huidige konditie van het scherm

De konditie van het scherm is matig. Het scherm maakt in eerste instantie een groene en gezonde indruk, maar bij nadere beschouwing blijkt dat een groot deel van het wilgenhout niet uitloopt, met name aan de wegzijde. Plaatselijk is in de horizontale slieten een uitval van 50%. Hoewel de vochtvoorziening nu nog voldoet wordt volgens de leverancier ervan (fa. Barenbrug) de leaky-pipe t.z.t. vervangen door een druppel-slang. Als reden wordt opgegeven dat de leaky-pipe, als gevolg van de lage druk die daarbij nodig is, gevoelig is voor de drukverschillen die ontstaan door de hoogteverschillen.

2.7. Stapelkonstrukties, liggeropbouw.

R.W.27, Maartensdijk









De opknapbeurt werd vooral ingegeven door het feit dat de gemeente het beheer en onderhoud van het scherm graag wil overdragen aan RWS.

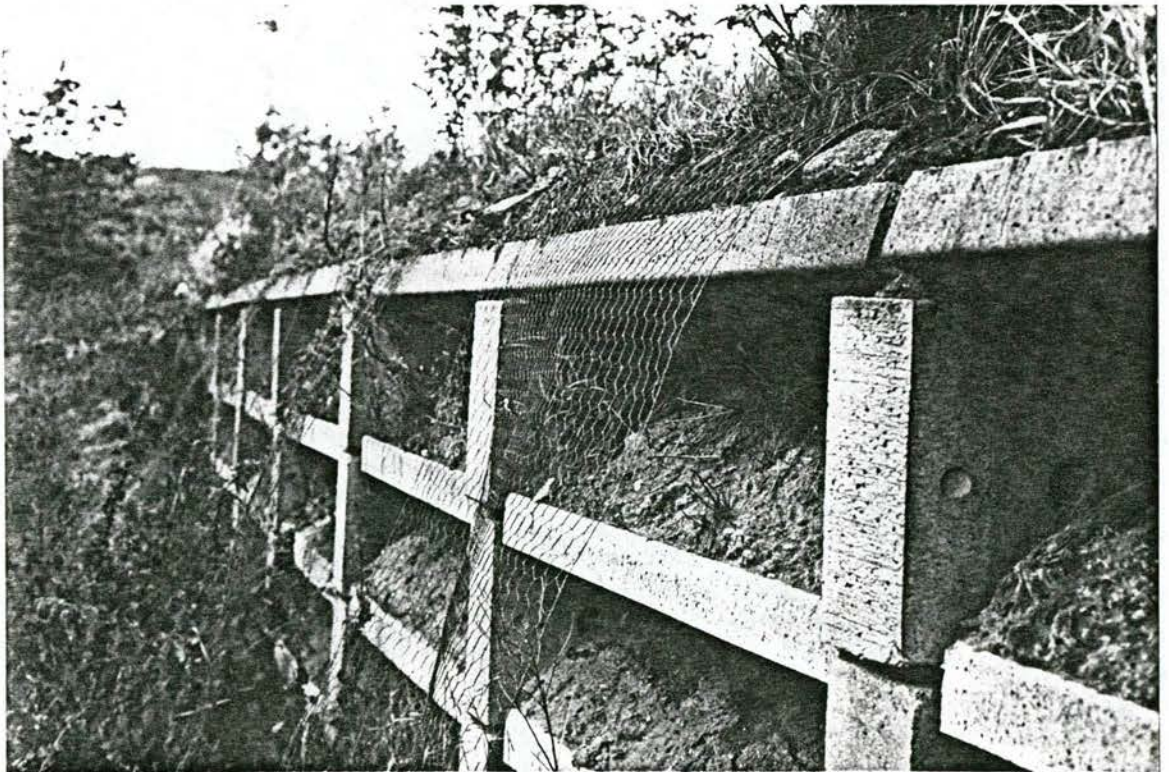
c. Huidige konditie van het scherm

De konditie van het scherm is goed. Nog niet beoordeeld kon worden of de recent aangebrachte beplanting ook daadwerkelijk de "verwilderde" aanblik van het scherm heeft veranderd.

## 2.8. Stapelkonstrukties, liggeropbouw.

Pleyroute





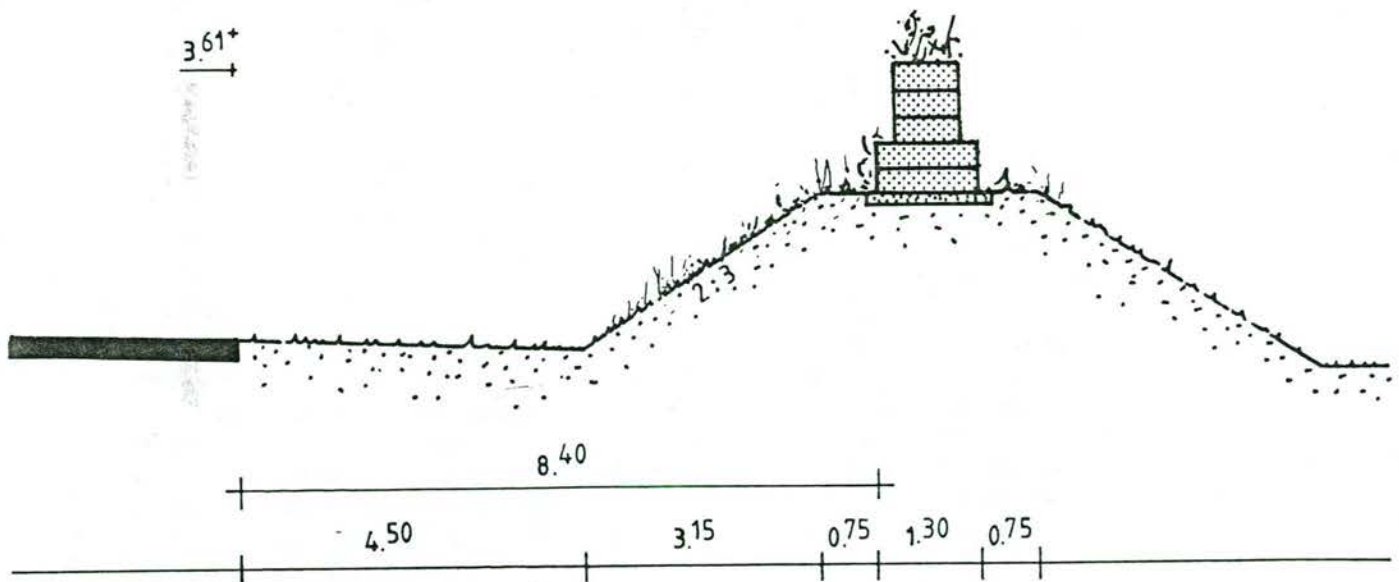
## 2.8. Stapelkonstruktie liggeropbouw, Pley-route

### a. Algemene gegevens

#### 1. Afmetingen en situatie

Het scherm, type Ebenseer, is gesitueerd langs de hoofdrijbaan op een ca. 2 m hoge aarden wal. Het scherm is 1.70 m hoog en ca. 100 m lang. De afstand tot de rand van de verharding bedraagt 8.40 m.

dwarsdoorsnede 1:100



#### 2. Projektvoorbereiding

De aanleg is voorbereid door de Dienst WVG/ Gelderland. Bij de keuze voor de Ebenseerwand speelden twee factoren een rol: enerzijds wilde men uit landschappelijk oogpunt een groen scherm, anderzijds wilde men met de materiaalkeuze aansluiten op het nabijgelegen viadukt (beton). Van voorbereidingskosten is, behoudens een akoestisch onderzoek, niets bekend. Er is geen bestek gemaakt. Het scherm werd opgeleverd in mei 1984.

#### 3. Aanlegkosten

De aanlegkosten bedroegen f 49.350,- (296/m<sup>2</sup>). Dit is exclusief grondwerk, vulmateriaal, beplanting en afwerken talud.

4. Beplanting

Bij de aanleg van het scherm is geen beplanting aangebracht: het idee was dat deze zich spontaan zou ontwikkelen. Waarschijnlijk als gevolg van een (te) sterke verdroging van het grondsubstraat werd dit idee geen werkelijkheid: spontane beplanting bleef uit. Teneinde het aanzicht van het scherm toch enigszins te verbeteren zijn in 1986 op regelmatige afstand stukken (kippen)gaas tegen de wand bevestigd waartegen klimplanten (*Hedera helix*) zijn gezet. Dit gebeurde overigens op initiatief van het projectburo Pley-route en niet door de feitelijke beheerder van het scherm: de afdeling Wegen en Onderhoud van de Dienst Wegen, Verkeer en Grondzaken. (Provinciale Waterstaat Gelderland).

5. Grondsubstraat

De betonelementen zijn gevuld met zavelige klei.

6. Vochtvoorziening

Het scherm is niet voorzien van een bevoeiingsinstallatie. Ook anderszins vinden geen watergiften plaats.

b. Gegevens m.b.t. beheer en onderhoud

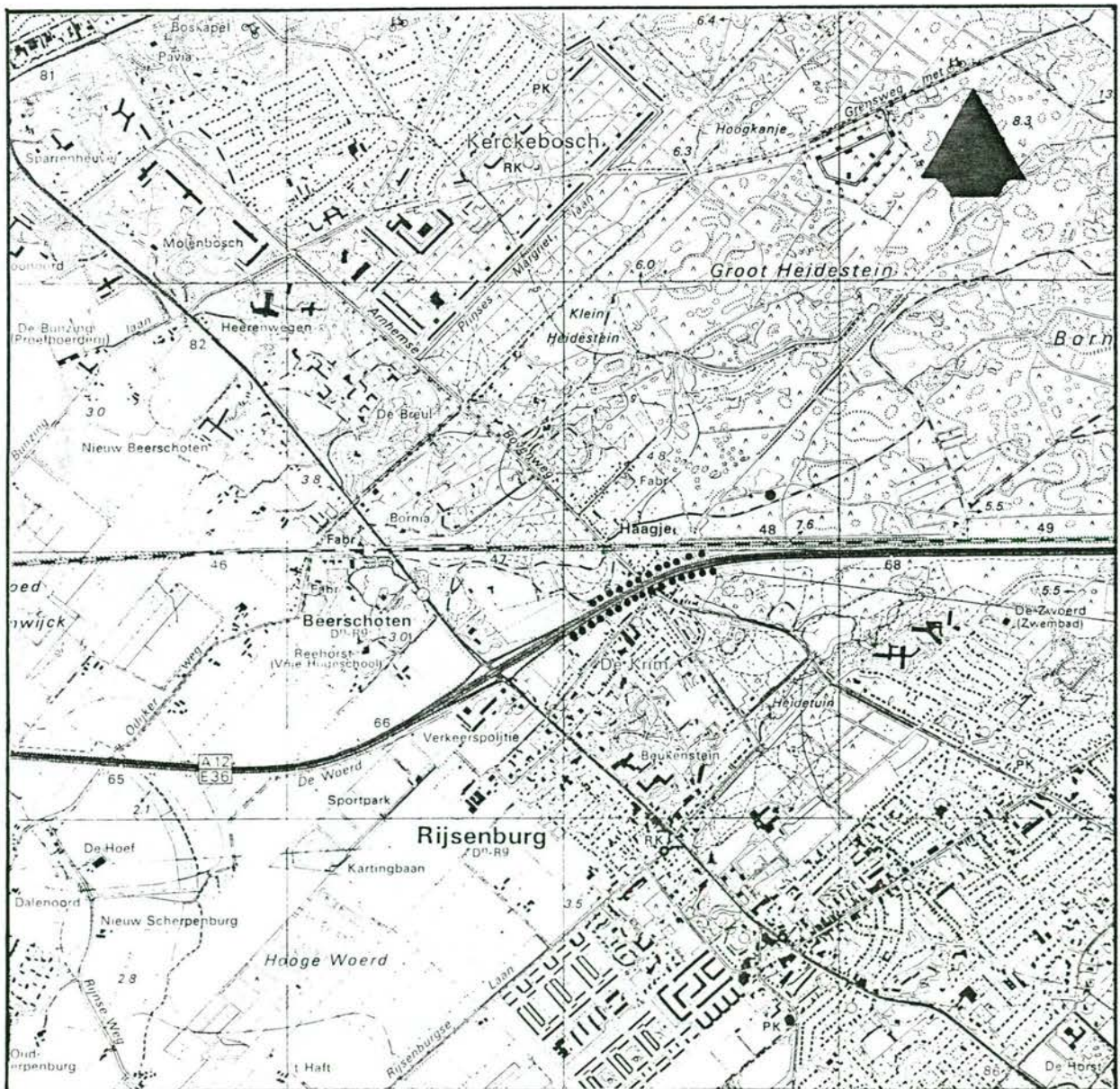
Er is bij de aanleg van deze Ebenseerwand geen onderhoudsplan opgesteld. Behoudens de reeds genoemde incidentele opknabbeurt vindt er dan ook geen enkel onderhoud plaats.

c. Huidige konditie van het scherm

De huidige konditie van de Ebenseerwand m.b.t. het groen is slecht: behoudens een incidentele graspol zijn de betonelementen leeg en kaal. De recent aangeplante klimplanten zijn nog te klein om de wand een groen karakter te geven. Toch is het beeld vanaf de weg minder negatief dan men op grond van bovenstaande konstatering zou verwachten, omdat zich tussen de weg en de stapelkonstruktie vrij veel opgaande beplanting bevindt. Deze beplanting zorgt ervoor dat de stapelkonstruktie, en dus ook de vrij troosteloze staat waarin deze verkeert, visueel niet domineert. Ook het feit dat zich bovenop de Ebenseerwand wél spontane beplanting heeft gevestigd draagt daartoe bij.

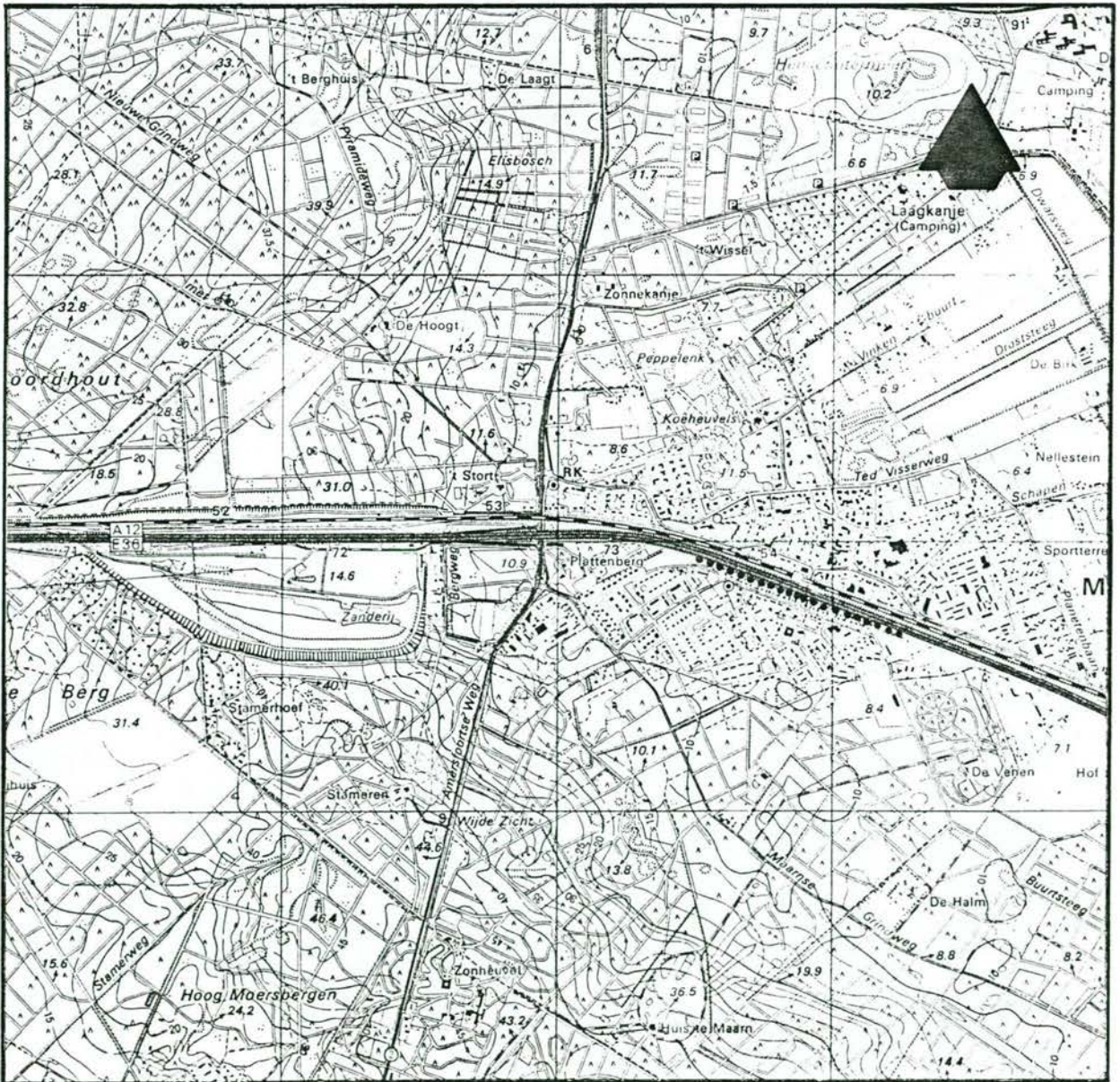
## 2.9. Stapelkonstrukties, bakkenopbouw

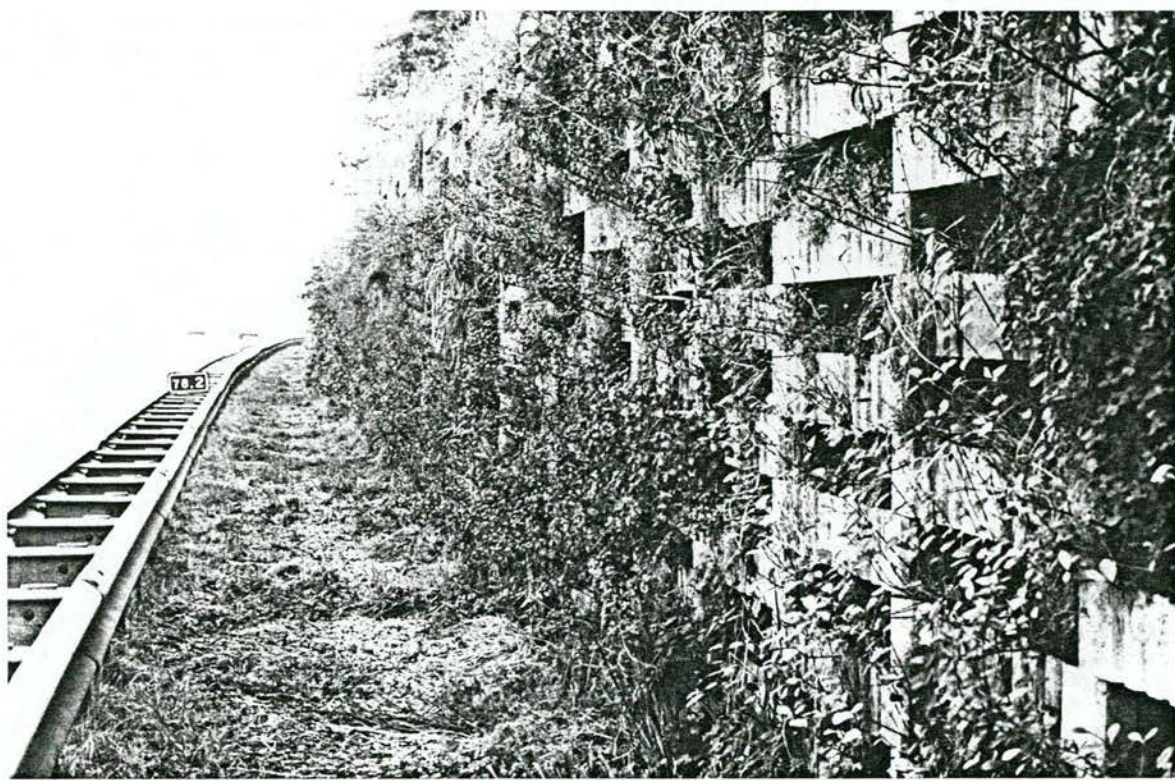
R.W.12, Driebergen



## 2.9. Stapelkonstrukties, bakkenopbouw

R.W.12, Maarn





## 2.9. Stapelkonstruktie, bakkenopbouw, RW12, Driebergen/Maarn

### a. Algemene gegevens

#### 1. Afmetingen en situatie

Het scherm staat op twee verschillende lokaties langs RW12.

In beide gevallen is het scherm opgebouwd uit bruinkleurige Floraka-S elementen, hoge type. Deze zijn aan de bewonerszijde gesloten, zodat slechts aan de wegzijde beplanting aanwezig is.

Het scherm nabij Driebergen staat aan beide zijden van de weg.

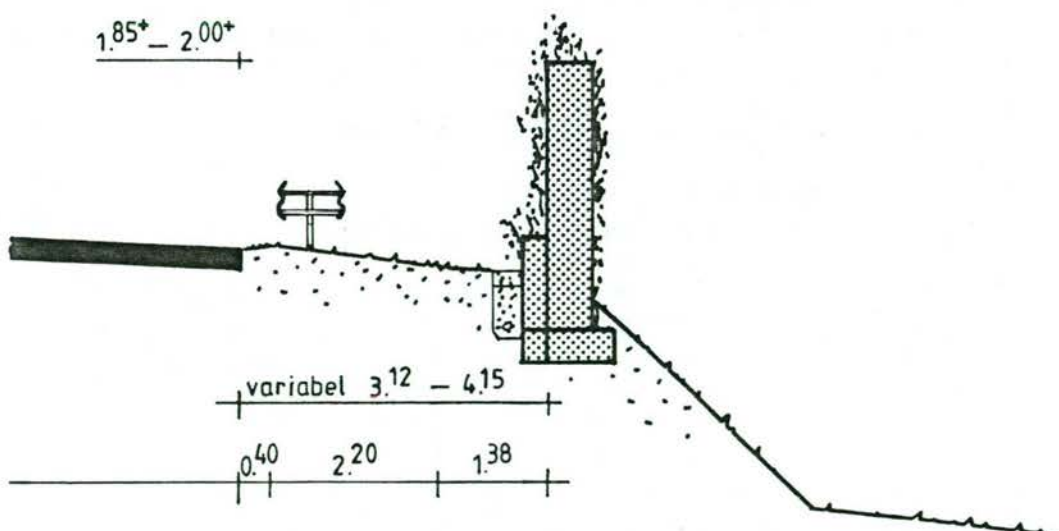
Lokatie Driebergen Noord: lang 239 m, hoog 3 m.

Lokatie Driebergen Zuid: lang 144 m, hoog 2 m.

Totaal 1005 m<sup>2</sup> scherm.

In Maarn wordt het "groene" scherm onderbroken door een houten scherm. De stapelkonstruktie is hier 470 m<sup>1</sup> lang en 3 m hoog (1410 m<sup>2</sup>). Het scherm staat in alle gevallen 3.00 à 4.00 m uit de rand van de verharding.

dwarsdoorsnede 1 : 100







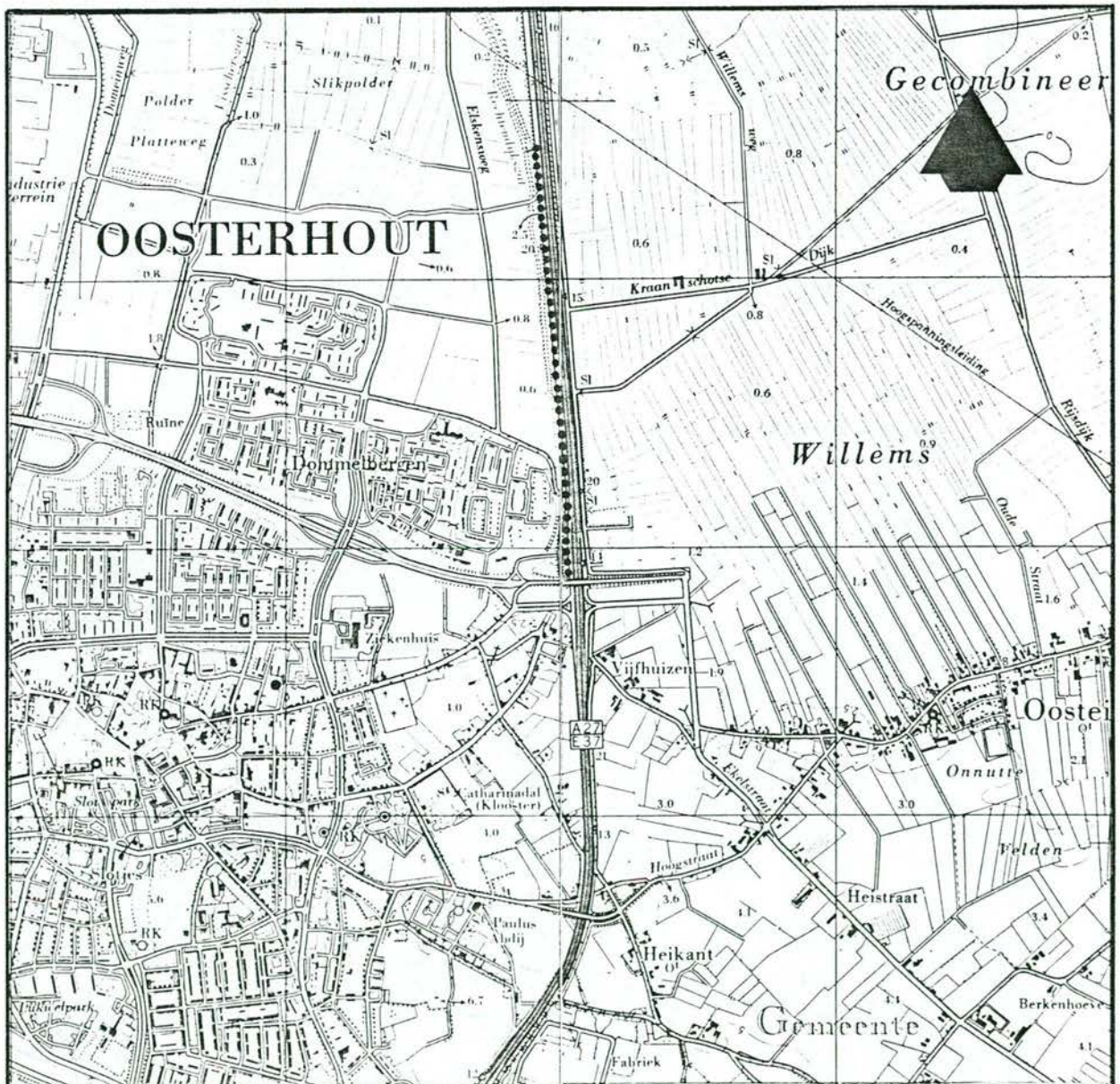




Het bevoeiingssysteem laat bij alle drie de schermen te wensen over. Bij de aanleg is de sturingspomp al vervangen. Daarna is door het droge weer, ondanks de bewatering, veel beplanting uitgevallen (meer dan 20%). Doordat het sturingsmechanisme ook een keer gestolen is, is de konditie van het scherm in negatieve zin beïnvloed (het scherm stond te lang droog), en is er (zie ook a4) een verschuiving in het groensortiment opgetreden. Er worden met name vraagtekens gezet bij het funktionieren op langere termijn en, op kortere termijn, bij de capaciteit van de tussenstations en de opvoerleidingen.

2.10. Stapelkonstrukties, bakkenopbouw

R.W.27, Oosterhout









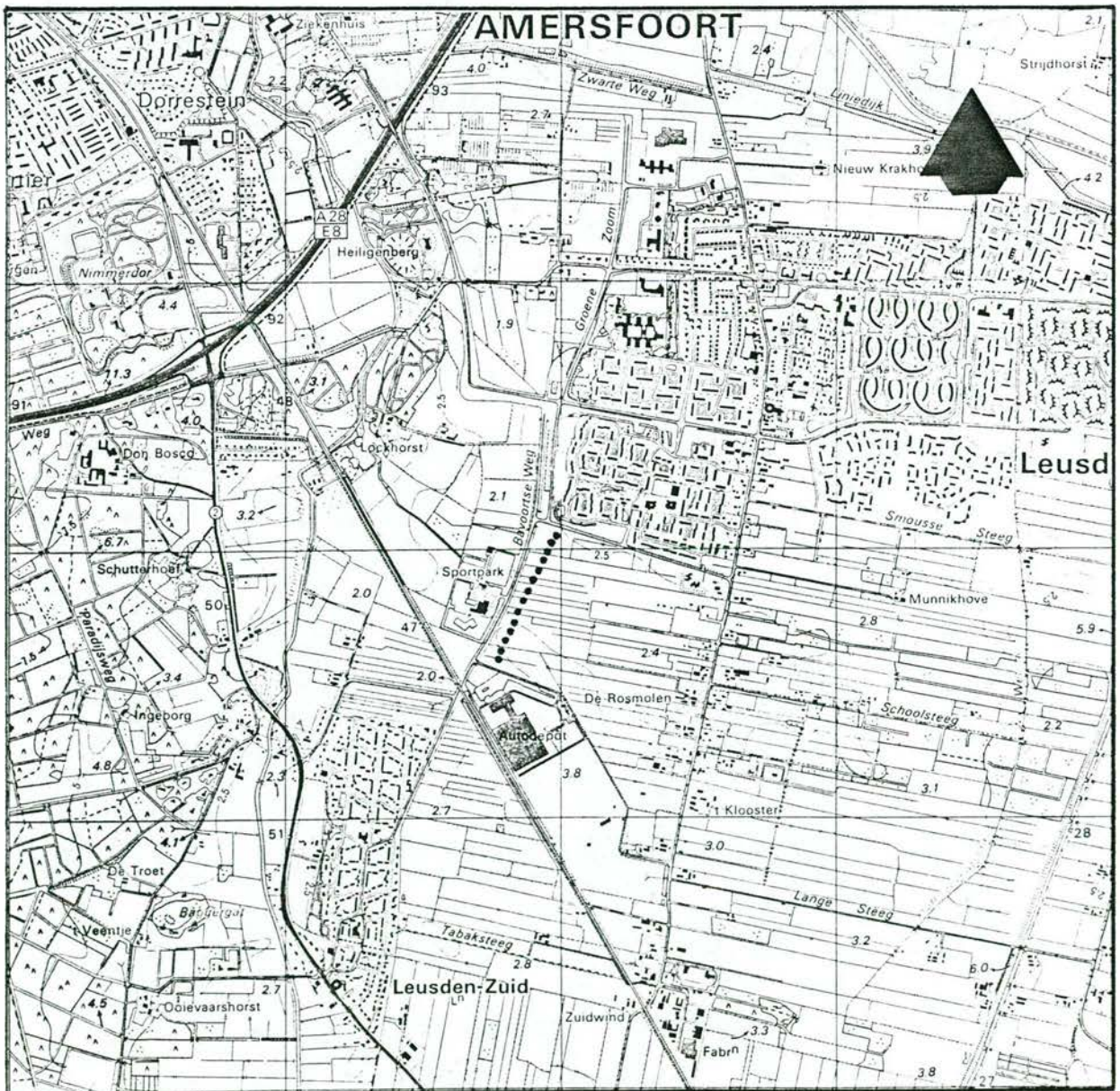


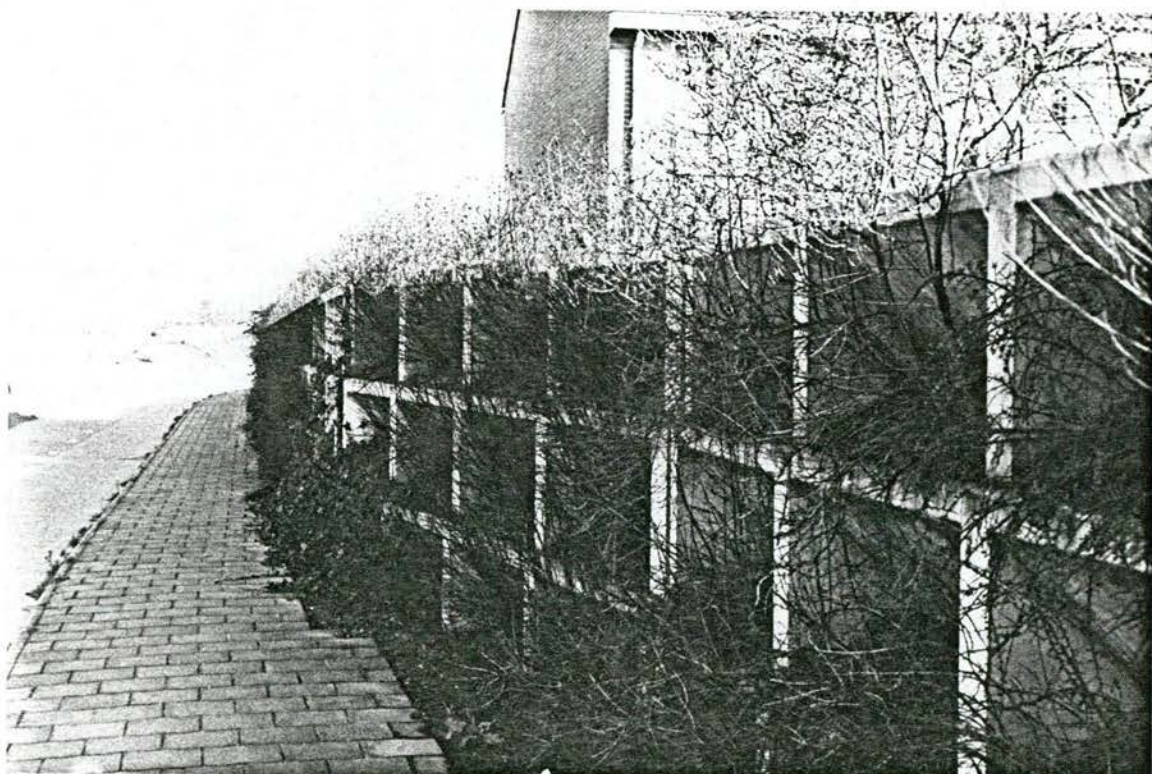
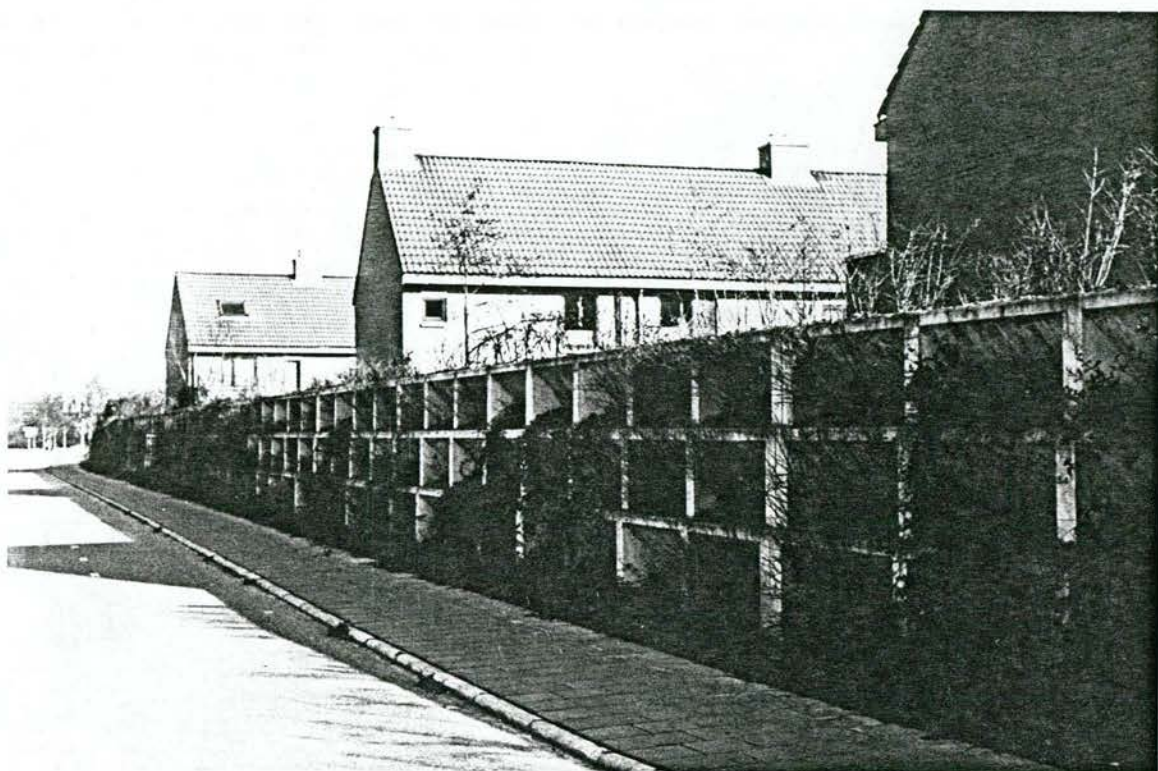
c. Huidige konditie van het scherm

Bij de eerste opname (najaar 1988) stond het scherm er goed bij. Recent (zomer 1989) zijn echter in een aantal bakken scheuren geconstateerd en was de beplanting in een slechte konditie.

## 2.11. Geluidscherm systeem van Schoonhoven

Groene Zoom, Leusden





## 2.11. Geluidscherm systeem van Schoonhoven, Groene Zoom, Leusden

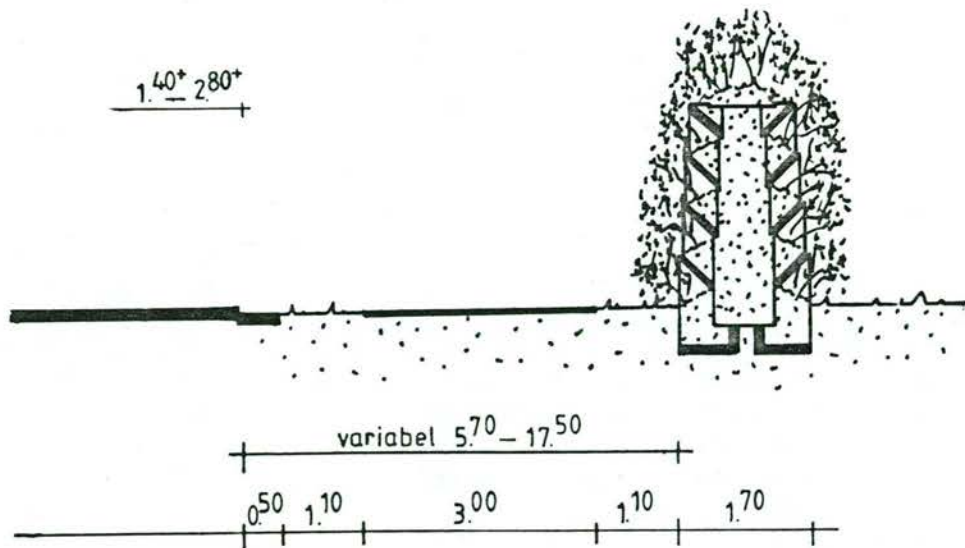
### a. Algemene gegevens

#### 1. Afmetingen en situatie

Het scherm staat langs een randweg van Leusden, de Groene Zoom. Het bestaat uit twee delen, met een totale lengte van 315 meter. De hoogte varieert van 1.40 tot 2.80 m (663 m<sup>2</sup>).

De afstand tot de rand van de verharding varieert sterk (5.70 – 17.50 m).

dwarsdoorsnede 1 : 100



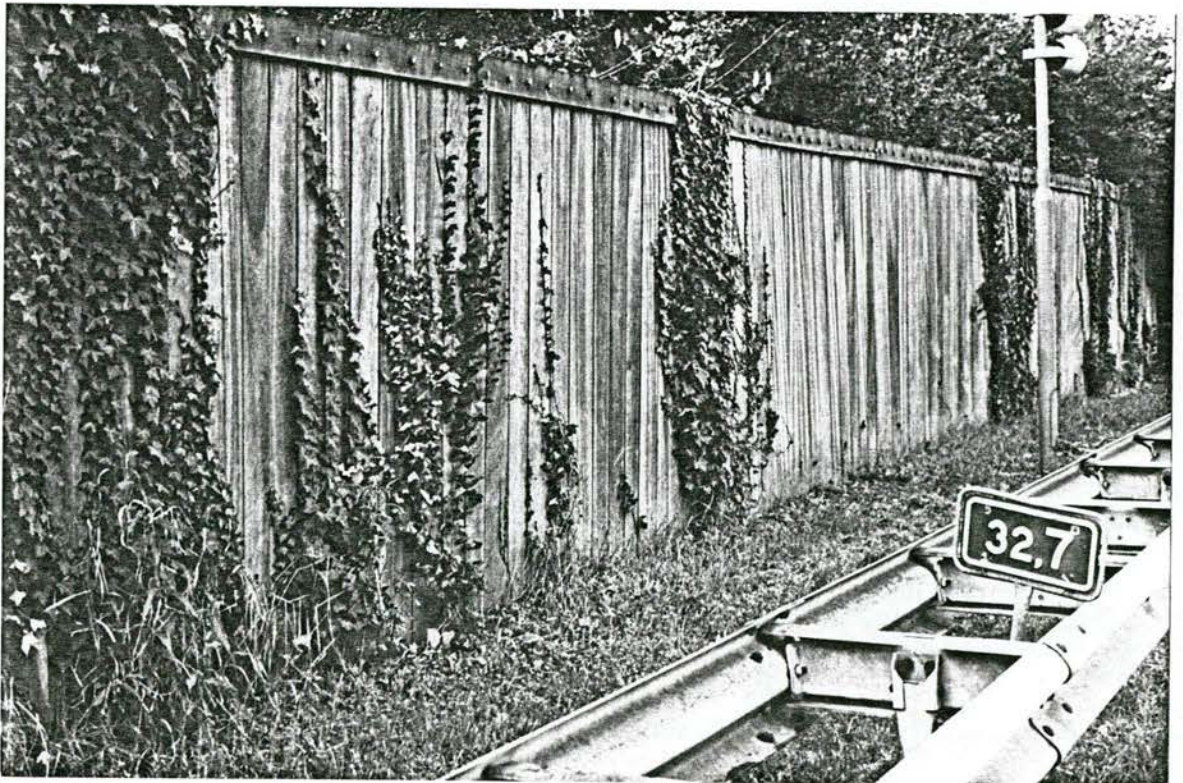
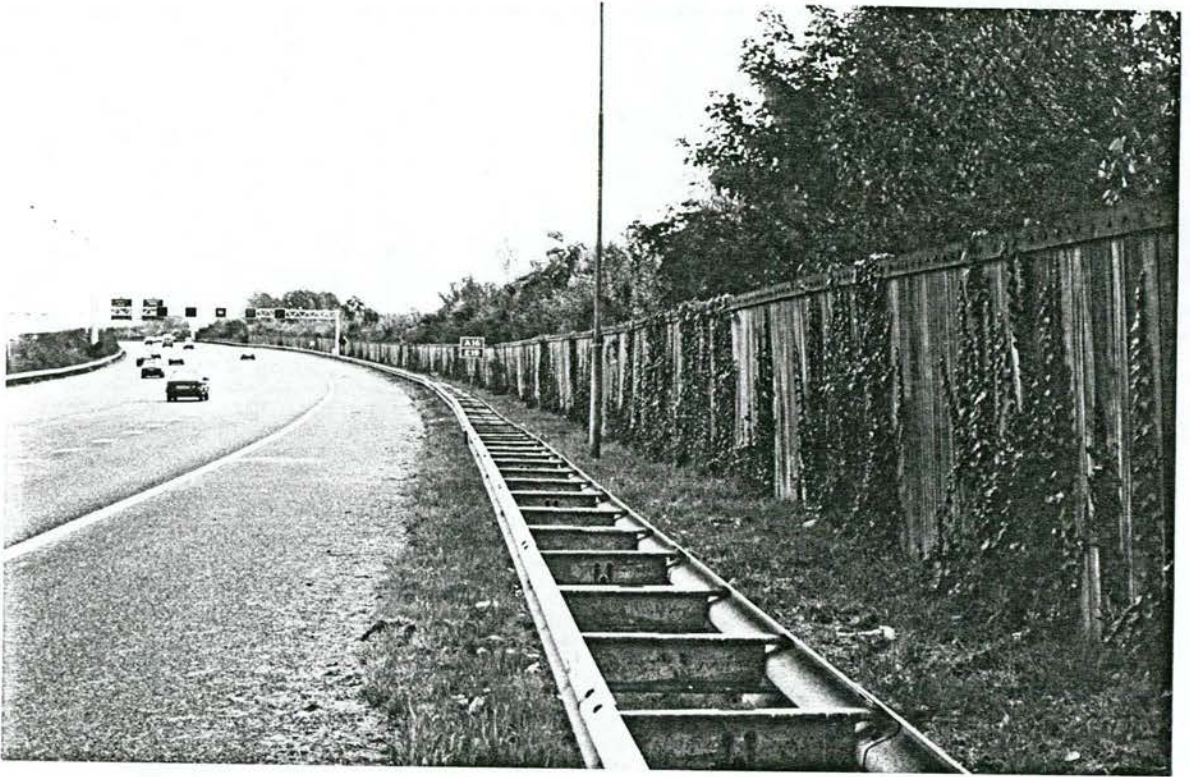




## 2.12. Begroenbare schermen

R.W.16, Zwijndrecht





## 2.12. Begroenbare schermen, RW16, Zwijndrecht

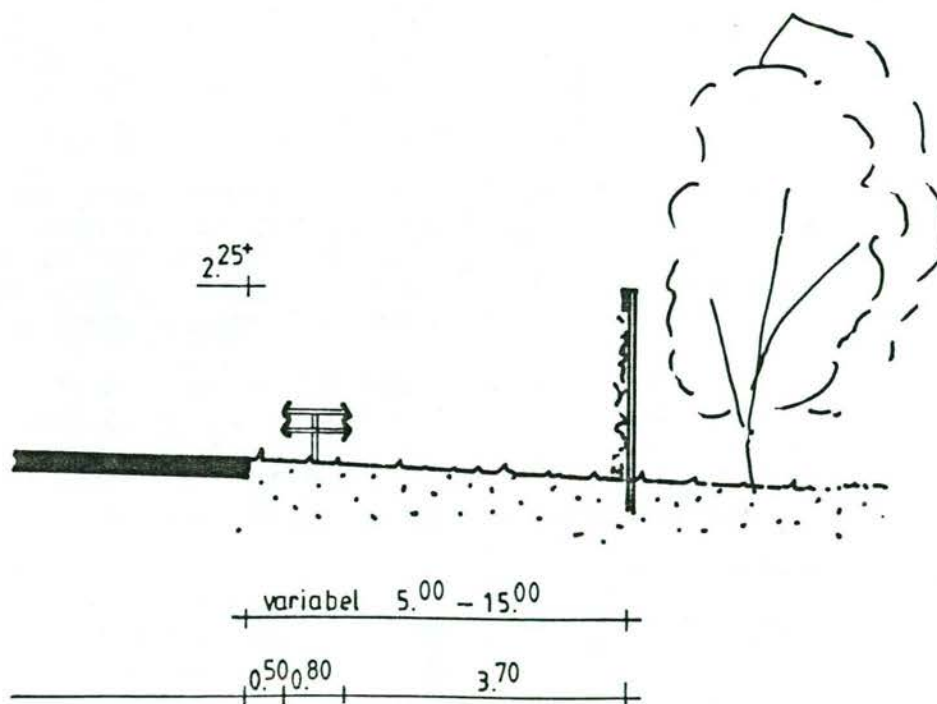
### a. Algemene gegevens

#### 1. Afmetingen en situatie

Het scherm in Zwijndrecht,  $\pm 3$  km lang, bestaat uit een Azobé-scherm begroeid met klimop. Het is een damwandkonstruktie met een gording aan de bovenkant.

De hoogte van het scherm varieert van ca. 1.00 m tot ca. 2.50 m. Het scherm staat aan beide zijden van de RW16, zowel langs de hoofdrijbanen als de op- en afritten. De afstand tot de rand van de verharding varieert van 5.00 tot 15.00 m.

dwarsdoorsnede 1:100

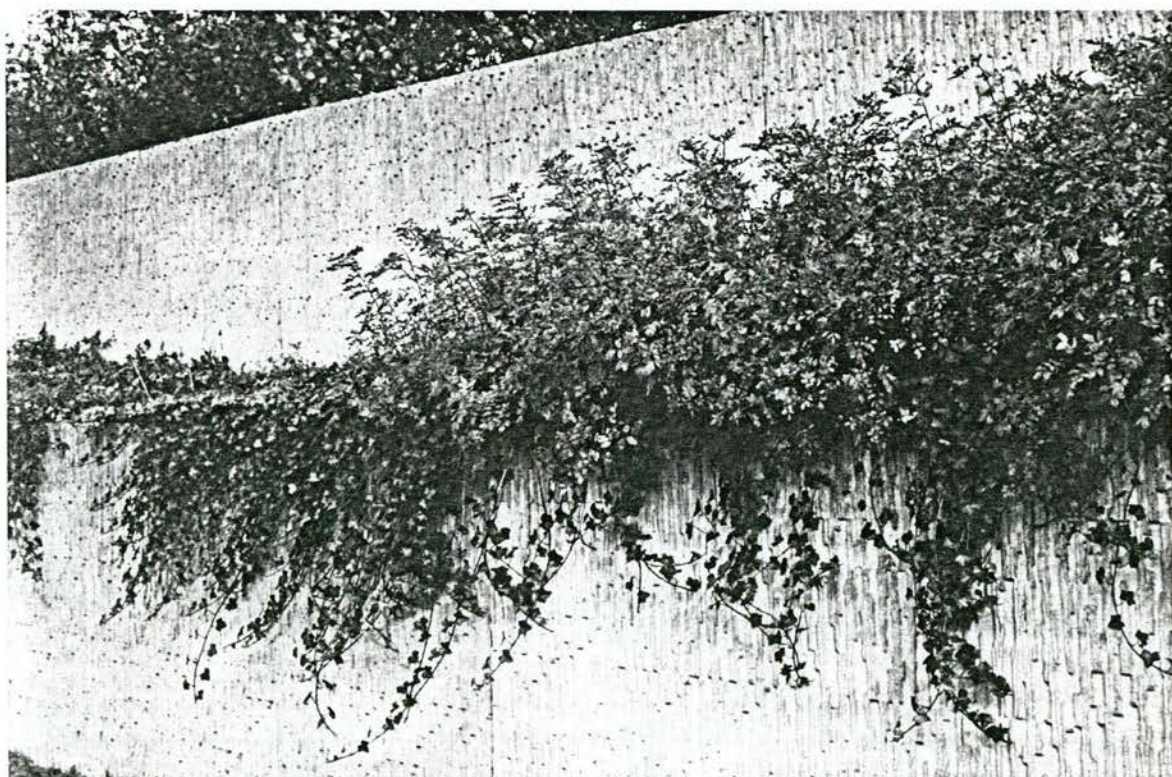




## 2.13. Begroenbare schermen

R.W.28, Zwolle









De kosten hiervan waren de eerste vier jaren  $f$  0,50 -  $f$  1,-/m<sup>2</sup>/jaar, daarna ca  $f$  0,5/m<sup>2</sup>/jaar.

Bovengenoemde kosten zijn uitgedrukt in gld/m<sup>2</sup> grondoppervlak. Gemiddeld betekent dit  $f$  4,50/m<sup>2</sup>/jaar schermoppervlak.

Chemische bestrijdingsmiddelen worden niet toegepast.

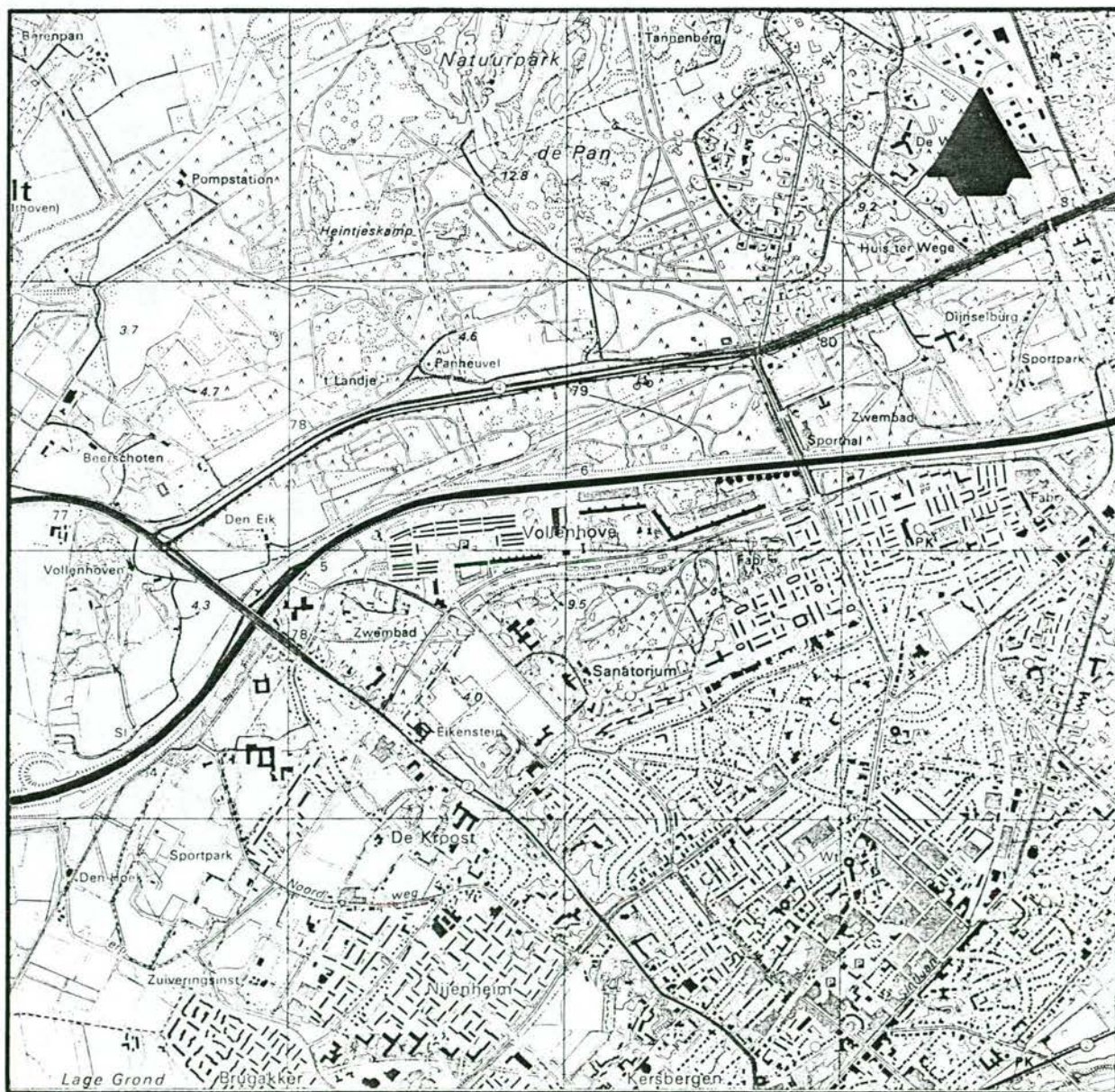
Er is nog géén groot onderhoud verricht.

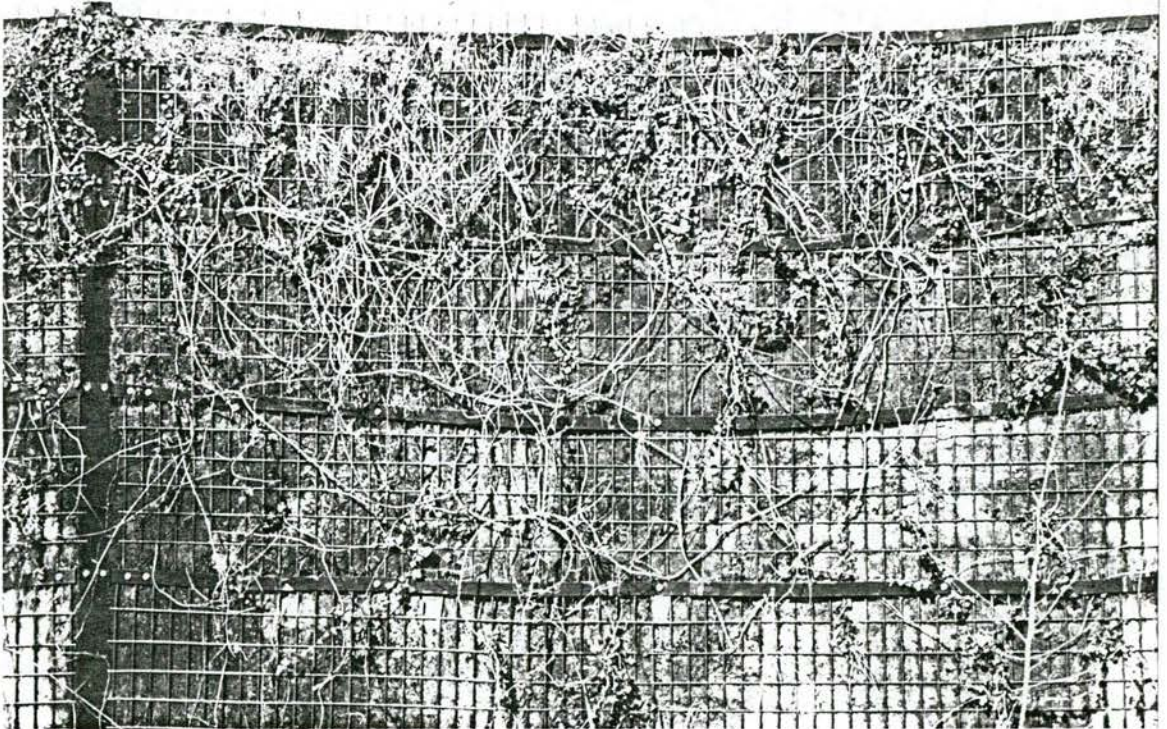
c. Huidige konditie van het scherm

Het totale scherm, zowel de betonnen elementen als de beplantingen, verkeert in goede staat. Er is weinig onderhoud. Problemen m.b.t. beheer en onderhoud in de toekomst worden niet verwacht.

2.14. PW-wanden.

R.W.28, Zeist

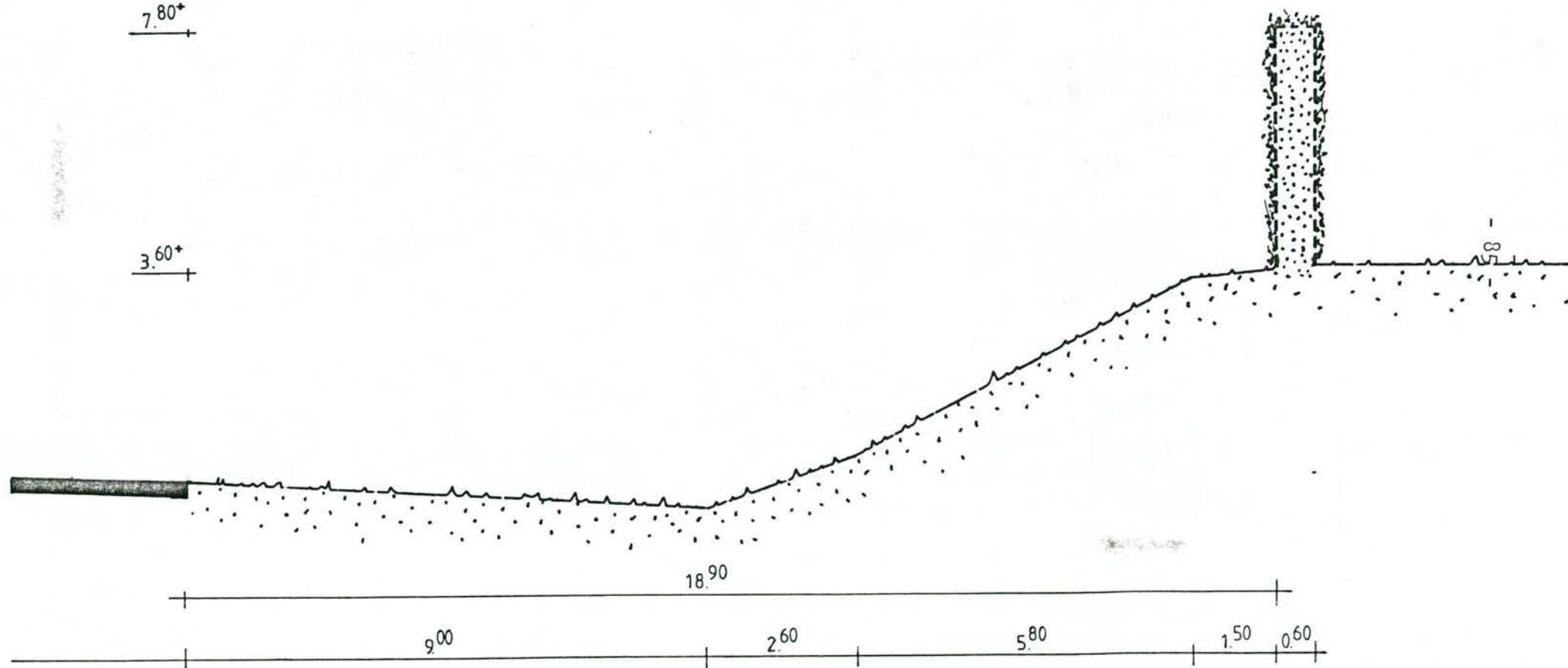




dwarsdoorsnede 1:100

7.80<sup>+</sup>

3.60<sup>+</sup>

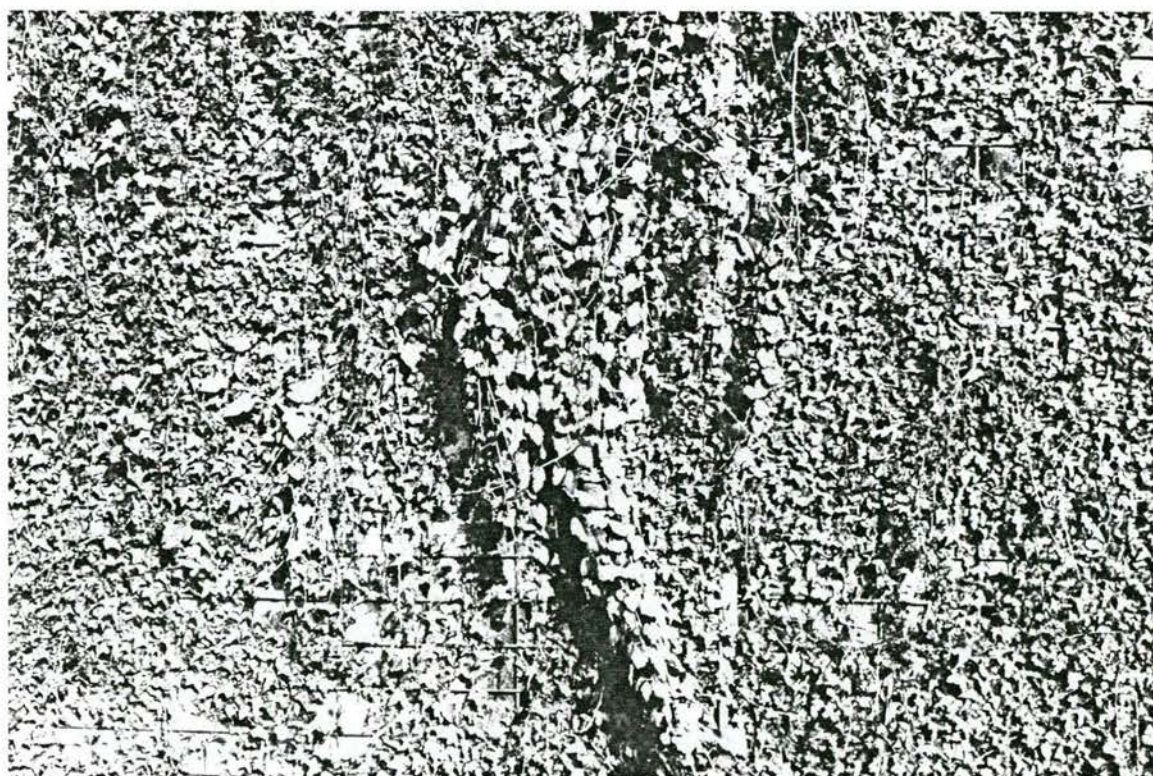
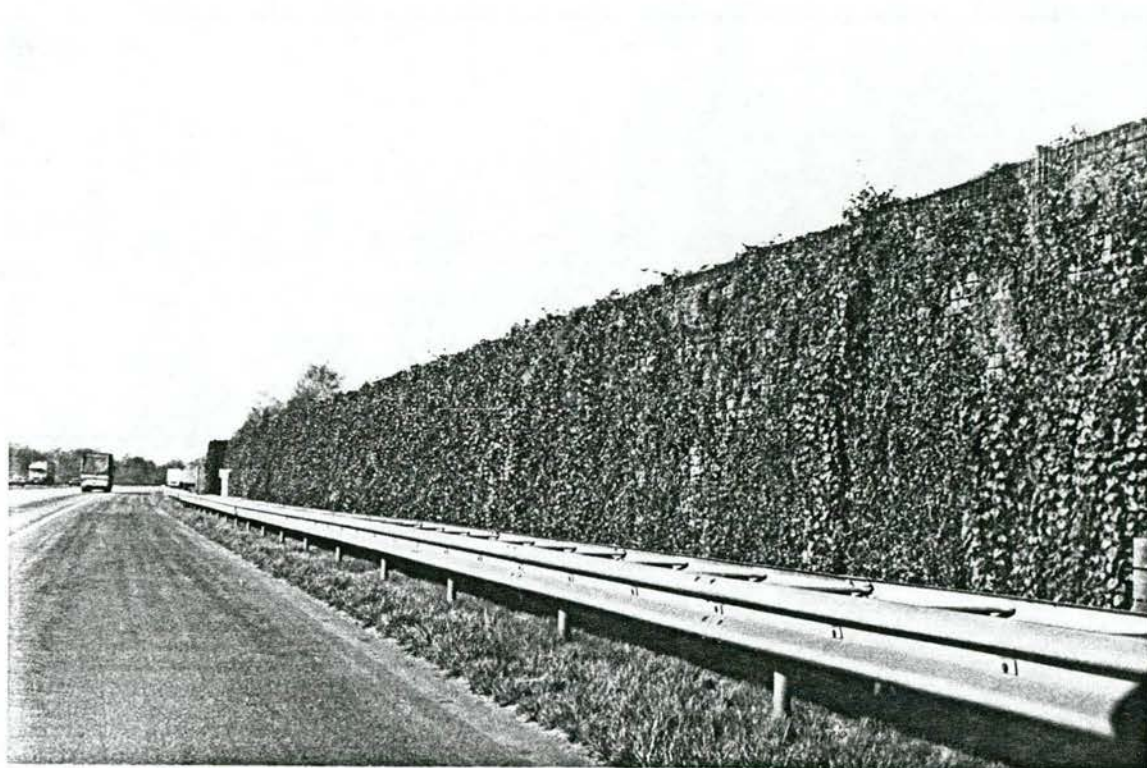
































### 3.2. Beheers- en onderhoudswerkzaamheden, theoretische modellen

Vanuit de ervaringen in de groenvoorzieningen in het algemeen met beheer- en onderhoudswerkzaamheden kan worden gesteld, dat de werkzaamheden het meest intensief zijn in de eerste jaren, 3-5 jaar, na de aanleg. Daarna begint een periode van vrij konstant onderhoud, waarbinnen periodiek ekstra onderhoud moet worden verricht. Dit zijn ingrepen die noodzakelijk zijn om het scherm, en met name het "groene deel" van het scherm, optimaal in stand te houden.

Periodiek onderhoud kan verdeeld worden in kleine ingrepen (inboet, bemesten), middelgrote ingrepen (geheel terugzetten van de beplantingen, grootsthalige inboet) en grote ingrepen (vernieuwen bevoeiingssystemen, aanvullen grondsubstraat).

Kleine en middelgrote ingrepen zijn regelmatig nodig, grote ingrepen slechts één à tweemaal per levensduur.

Deze ontwikkeling is ook als basis gehanteerd bij het samenstellen van de werpakketten (zie bijlage 2) en de daaruit voortvloeiende kengetallen van de studie: "Onderhoud en inspectie Geluidsschermen".

In grote lijn is dit ook het verwachtingspatroon van een aantal beheerders en leveranciers van geluidwerende voorzieningen.

Schematisch weergegeven levert dit per schermtype het volgende beeld op.

|                              | ← Basisonderhoud →   |                         |  |              |
|------------------------------|----------------------|-------------------------|--|--------------|
|                              | snoeien              | tussenleiden<br>slijten | maaien/<br>wieden  | irrigatie    |
| Wilgenslieten, stalen kern   | 1 x per jaar<br>100% | 1 x per jaar<br>10%     |  |              |
| Wilgenslieten, aarden kern   | 1 x per jaar<br>100% | 1 x per jaar<br>10%     |  | 2 x per jaar |
| Stapelkonstrukties (betonel) |                      |                         | maaien:<br>1 x per 2 jaar<br>100%                                | 2 x per jaar |
| Begroeibaar scherm           | 1 x per jaar<br>100% |                         |  |              |
| PW-wand                      |                      |                         | maaien:<br>2 x per jaar<br>25%<br>wieden:<br>2 x per jaar<br>25% | 2 x per jaar |

|  | ← Kleine ingrepen → |                      |                          | mi.grote<br>ingrepen                  | grote ingrepen   |
|--|---------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------------------|--|
|  | inboeten            | bemesten             | ziekten/<br>plagenbestr. |                                       |  |
|  | 1 x p.7 jaar<br>10% | 1 x p.5 jaar<br>10%  | 1 x p.3 jaar<br>20%      | 1 x p.7 jaar<br>groot onderh.<br>100% |  |
|  | 1 x p.7 jaar<br>10% | 1 x p.5 jaar<br>10%  | 1 x p.3 jaar<br>20%      |                                       | 1 x p.20 jaar:<br>-vervangen irr.<br>systeem 100%<br>-grondaanv. 20% |
|  | 1 x p.5 jaar<br>15% | 1 x p.3 jaar<br>50%  | 1 x p.3 jaar<br>20%      |                                       | 1 x p.20 jaar:<br>-vervangen irr.<br>systeem 100%<br>-grondaanv. 20% |
|  | 1 x p.5 jaar<br>10% | 1 x p.5 jaar<br>10%  | 1 x p.3 jaar<br>20%      |                                       |  |
|  | 1 x p.5 jaar<br>10% | 1 x p.3 jaar<br>100% | 1 x p.3 jaar<br>20%      |                                       | 1 x p.20 jaar:<br>-vervangen irr.<br>systeem 100%<br>-grondaanv. 20% |



|   |                        |
|---|------------------------|
| 2. Wilgenslieten, stalen kern (A-konstruktie) | f 4,40 /m <sup>2</sup> |
| 3. Wilgenslieten, aarden kern (systeem Riede) | f 6,00 /m <sup>2</sup> |
| 4. Begroeibaar scherm (hout)                  | f 1,00 /m <sup>2</sup> |
| 5. PW-wand                                    | f 5,50 /m <sup>2</sup> |

Ten aanzien van 4 (begroeibaar scherm) moet nog worden opgemerkt dat het bij vergelijking van deze kengetallen met de praktijkgegevens niet uitmaakt of het scherm van hout of beton is.

#### Vergelijking kengetallen - praktijkgegevens

##### 1. Beton, stapelementen met begroeiing

Kengetal : f 4,30/m<sup>2</sup>

Praktijkgegevens : f 4,25/m<sup>2</sup> (Maarn - Driebergen)  
f 4,60/m<sup>2</sup> (Oosterhout)

De praktijkgegevens van deze twee cases komen vrijwel overeen met het theoretische kengetal. Dit geldt niet voor de andere stapelbakconstructies: Maartensdijk, Pleyroute en Leusden. Bij het scherm in Maartensdijk is pas sinds enige jaren sprake van enig gericht onderhoud, zodat een vergelijking met de theorie weinig zinvol is. Dit geldt ook voor de Ebenseerwand langs de Pleyroute, waar helemaal geen sprake is van gericht onderhoud. De onderhoudskosten van het scherm te Leusden zijn aanmerkelijk hoger (ruim f 10,-/m<sup>2</sup>) dan het kengetal. Dit is met name terug te voeren op het arbeidsintensieve onderhoud dat hier wordt gepleegd (wieden). Een dergelijke vorm van onderhoud is niet in het theoretische werkpakket dat ten grondslag ligt aan dit kengetal opgenomen.

##### 2. Wilgenslieten, stalen kern (A-konstruktie)

Kengetal : f 4,40/m<sup>2</sup>

Praktijkgegevens : f 6,50/m<sup>2</sup> (IJsselstein)  
f 7,60/m<sup>2</sup> (Vleuten - de Meern)

Deze bedragen zijn inkl. het opstellen van een beheersplan voor de periode na de eerste 5 jaar.

In de praktijk gebeurden enkele werkzaamheden die niet in het kengetal zijn doorberekend (de aannemer voert zelf de controles uit, hogere inboet).

##### 3. Wilgenslieten, aarden kern (systeem Riede)

Kengetal : f 6,00/m<sup>2</sup>

Praktijkgegevens : f 3,25/m<sup>2</sup> (Pleyroute, Leek).

In theorie zijn werkzaamheden opgenomen die in de praktijk (nog) niet aan de orde zijn gekomen : totaal vernieuwen vochtvoorziening, grondaanvullingen.

##### 4. Begroeibaar scherm

Kengetal : f 1,00/m<sup>2</sup>

Praktijkgegevens : niet bekend (Zwijndrecht)  
f 4,50/m<sup>2</sup> (Zwolle)

De case-studie Zwolle is niet representatief voor een begroeibaar scherm: het is een combinatie van een grondwal met een keerwand. In het praktijkgetal zijn de kosten voor het onderhoud van deze gehele wal meegerekend, in theorie is uitgegaan van een (houten of betonnen) scherm met daartegen begroeiing. Door deze grote verschillen is een vergelijking van de kosten weinig zinvol.

5. PW-wand

Kengetal : f 5,50/m<sup>2</sup>

Praktijkgegevens : f 10,73 (Zeist)  
f 14,25 (Terschuur)

Deze bedragen zijn inkl. het opstellen van een beheersplan voor de periode na de eerste 5 jaar.

In de praktijk blijkt de PW-wand aanmerkelijk duurder in onderhoud te zijn dan in theorie is aangenomen.

In Zeist zijn de onderhoudskosten hoog als gevolg van konstruktieve aanpassingen en de samenstelling van het grondsubstraat. Hierdoor waren grondaanvullingen noodzakelijk en was de inboet hoog.

Omdat de onderhoudssom is opgenomen in de aanneemsom is het praktijkgetal van f 10,73 geen weergave van de werkelijke kosten: deze kunnen nog aanmerkelijk hoger zijn.

In Terschuur is de organisatie van het beheer en onderhoud strikt geregeld. Mede door de gestelde eisen, de besprekingen, controle en rapportages, zijn de beheerskosten hoog.

Een algemene opmerking tot slot.

De verwachting dat na de startfase (ca. eerste 5 jaar) de begroeiing stabiliseert en daardoor minder onderhoud vraagt is in de praktijk nog niet waarneembaar.

Nagenoeg alle schermen zijn immers nog in de startfase. Bij de stapelkonstrukties waarbij in de beginfase veel is gewied of gemaaid zal deze verwachting kunnen opgaan. Bij de schermen met wilgenslieten zullen echter jaarlijks controles en snoeiwerkzaamheden nodig blijven.

3.4. Knelpunten

a. Wilgenschermen, A-konstruktie

Bij het scherm langs RW2 (IJsselstein) zijn t.a.v. de wilgenbeplanting geen knelpunten geconstateerd. Het scherm langs de provinciale weg bij de Meern heeft een hoge inboet. Bovendien heeft de beheerder (de gemeente) geen inzicht in de onderhoudswerkzaamheden. Bij beide schermen zijn een groot aantal metalen bandjes waarmee de bleeslatten tegen de staalplaten zijn bevestigd doorgeroest. Bij het scherm in de Meern is, voor zover bekend bij de gemeente, in ieder geval éénmaal een bestrijdingsmiddel toegepast. De beperkte levensduur van de toegepaste perkoenen (5-10 jaar) kan mogelijk in de toekomst een knelpunt zijn bij het instandhouden van de konstruktie.

b. Wilgenscherm, schoorkonstruktie

Het scherm te Vinkeveen werd in het eerste jaar aangetast door het wilgenhaantje waardoor de inboet hoog was. Recentelijk werd geconstateerd dat de achterzijde van het scherm voor 50% dood is, de voorzijde

plaatselijk voor 40%. Er wordt verwacht dat de schoorkonstruktie permanent moet blijven staan, hetgeen in de toekomst een arbeidsintensief (handmatig) onderhoud tot gevolg zal hebben. Ook hier heeft de beheerder geen inzicht in de onderhoudswerkzaamheden.

Het scherm te Zaanstad heeft een zeer hoge inboet hetgeen wordt verklaard met te zoute bodemomstandigheden. Het spoelen van de grond heeft tot nu toe geen merkbare effecten op de konditie van het scherm. Bij beide schermen zijn bestrijdingsmiddelen toegepast. Er zijn zowel in Vinkeveen als in Zaanstad konstruktieve gebreken aan het bovengrondse deel van de schoorkonstruktie gekonstateerd (aantasting rondhout, vervanging klemmen) waardoor getwijfeld kan worden aan de duurzaamheid van deze konstruktie. Wat betreft het ondergrondse deel van deze konstruktie zijn geen gegevens bekend.

c. Wilgenschermen, systeem Riede

Het scherm te Leek heeft een hoog uitvalpercentage (zeker 50%). De vochtvoorziening funktioneert slecht: de zweetslang wordt vervangen door een druppelslang.

Ook de konditie van het scherm langs de Pley-route is matig: een groot deel van het wilgenhout, met name aan de wegzijde loopt niet uit.

d. Stapelkonstruktie, liggeropbouw

Voor het scherm te Maartensdijk is geen planmatig onderhoudsschema ontwikkeld. Er werd ad-hoc ingegrepen toen er problemen ontstonden met de vochtvoorziening: de dichtgeroeste bevoeiingsdrain werd vervangen door een druppelslang en er werd overgeschakeld van bron- op leidingwater.

Door de grote voedselrijkdom van het irrigatiewater ontstond er een spontane vegetatie van weinige fraaie kruiden zoals brandnetel en melde. Ook bleek de wand een grote aantrekkingskracht op muizen te hebben waardoor er gaten ontstonden.

Bij het scherm langs de Pley-route meldde zich geen spontane vegetatie, waarschijnlijk als gevolg van het ontbreken van een vochtvoorziening.

e. Stapelkonstruktie, bakkenopbouw

Bij het scherm te Driebergen/Maarn funktioneerde de, aanvankelijk automatisch gestuurde, vochtvoorziening niet volgens verwachting, waardoor er veel beplanting uitviel. Om dit probleem te ondervangen is overgeschakeld op watergiften middels een handmatig in te stellen klok. In een aantal bakken zijn haarscheurtjes gekonstateerd. De oorzaak is konstruktief van aard, niet als gevolg van zetting. Met name bij het scherm in Maarn is recent gekonstateerd dat deze haarscheurtjes zo frekwent optreden dat ernstig gevreesd wordt voor het voortbestaan van deze konstruktie.

Ook bij het scherm te Oosterhout zijn recent scheurtjes in een aantal bakken gekonstateerd. Bij dit scherm wordt doelbewust getracht een vegetatie te ontwikkelen waarbij kunstmatige watergiften in de toekomst uit kunnen blijven (met name door het kreëren van schaduw d.m.v. beplanting op het talud).

f. Systeem van Schoonhoven

Bij dit scherm zijn geen noemenswaardige problemen.

g. Begroenbare schermen

Bij deze schermen zijn geen knelpunten geconstateerd.

h. PW-wand

De PW-wand te Zeist heeft weinig groen en veel problemen: de konstruktie is verbogen, de inklink van het grondsubstraat zeer hoog, de inboet enorm en de vochtvoorziening funktioneert slecht. De beheerder heeft weinig inzicht in de onderhoudsaktiviteiten.

Bij de PW-wand te Terschuur heeft men geleerd van deze ervaringen: de konstruktie is aangepast, de samenstelling van het grondsubstraat is veranderd (20% minder turf, 10% meer klei, 10% meer zand), de vochtvoorziening wordt niet automatisch maar semi-automatisch (via een met de hand in te stellen klok) geregeld, en het beplantingssortiment is aangepast.

De beheerder heeft goed inzicht in en controle op de onderhoudswerkzaamheden.

Zowel in Zeist als Terschuur kan, zoals al eerder opgemerkt, de beperkte levensduur van het doek (6-8 jaar) konsekwenties hebben voor het instandhouden van de konstruktie.

#### 4. KONKLUSIES EN AANBEVELINGEN

- a. Bij de keuze voor een bepaald type scherm heeft het beheers- en onderhoudsaspekt geen rol van betekenis gespeeld. De overwegingen die deze keuze wel bepaalden waren divers van aard en soms meer gevoelsmatig dan rationeel. In sommige gevallen kan men ook vraagtekens bij deze keuze zetten zoals bv. de plaatsing van een wilgenscherm in Zaanstad. Dit scherm staat op een hoog weglichaam, qua groeiomstandigheden een weinig ideale biotoop voor wilgen. Ook de ervaringen met het wilgenscherm te Nieuwegein tonen dat aan. Het ligt in dergelijke droge situaties meer voor de hand andere boomsoorten toe te passen zoals veldesdoorn en acacia. In Hank is in 1988 een veldesdoorn scherm geplaatst. Dit scherm is nog te recent om het functioneren ervan te kunnen beoordelen. Hetzelfde geldt voor Harderwijk waar een groeischerm is geplaatst waarin acacia en veldesdoorn worden toegepast. Overigens is de benaming "groeischerm", waarbij er nog van uit werd gegaan dat er op den duur een "levende schutting" zou ontstaan, in feite onjuist.

Door de opbouw van deze schermen, een stalen kern bedekt met wilgen, acacia's of veldesdoorns, is de benaming "begroenbaar" scherm korrekter.

- b. Bij schermen waar grondaanvulling noodzakelijk is en grondsubstraten worden toegepast is er een grote verscheidenheid in de mate waarin de samenstelling van deze grond is omschreven. Soms is deze omschrijving vaag ("humeuze grond"), soms gedetailleerd (org. stof, percentages, pH-gehalte). Variërend per schermtype en type beplanting lijkt het wenselijk ten alle tijden scherpe en duidelijk omliggende beschrijvingen van het toe te passen grondmengsel in het bestek op te nemen, teneinde deze groeiomstandigheden van het scherm zoveel mogelijk te optimaliseren. Uit de case-Terschuur blijkt dat het daar toegepaste grondmengsel goed voldoet. De componenten van dit mengsel lijken ook voor stapelkonstrukties aanbevelenswaardig. Omtrent de percentages van deze componenten kan in het kader van deze studie geen eksakte uitspraak worden gedaan. Wel is gebleken dat een org. stofgehalte van 10-35% in de stapelbakken goed lijkt te voldoen (zie de betreffende case-studies).

Ook is het wenselijk een grondmonster door een onafhankelijke instantie te laten keuren (zie Zaanstad). Een dergelijke bepaling is overigens in sommige bestekken al opgenomen.

- c. Bij de schermen waarin een bevoeiingsinstallatie is aangebracht kan worden gekonstateerd dat de systemen die volautomatisch werken slecht voldoen. Binnen het huidige aanbod van watergeefsystemen verdient het dan ook de voorkeur een semi-automatisch systeem toe te passen waarbij de watergiften via een handmatig in te stellen klok worden gedoseerd of de vochtvoorziening te reguleren op de wijze zoals dat bij de schermen in IJsselstein en Leusden gebeurt: via een druppelslang c.q. bevoeiingsdrain die, indien dat noodzakelijk wordt geacht, met water wordt gevuld. Uit de case-Maartensdijk blijkt dat het irrigeren met oppervlaktewater soms onverwachte (en ongewenste) bijwerkingen heeft. Het gebruiken van leidingwater met name bij stapelkonstrukties en de PW-wand, lijkt derhalve aanbevelenswaardig. Daarbij moet echter worden aangetekend dat de mogelijkheid bestaat dat waterleidingbedrijven geen toestemming verlenen om leidingwater aan te wenden voor irrigatie.

Over de noodzaak van irrigatie in het algemeen kan worden gekonkludeerd dat met name in de eerste jaren na aanleg voor het welslagen van de schermen het overbruggen van (te) droge periodes d.m.v. ekstra watergiften onontbeerlijk lijkt. Of er na verloop van tijd een zodanig evenwicht is bereikt dat deze giften overbodig zijn (de Oosterhout-filosofie) zal uit de praktijk bij dit scherm moeten blijken. Konklusies daaromtrent kunnen nu nog niet worden getrokken.

- d. Uit deze case-studies is gebleken dat bij een aantal schermen bestrijdingsmiddelen worden gebruikt. Onduidelijk is op dit moment of bestrijdingsmiddelen (altijd) noodzakelijk zijn om te voldoen aan de aan het groen toegedachte functie(s) (konstruktie, aanzien etc.). Ook onduidelijk is nog of de gebruikte bestrijdingsmiddelen niet vervangen kunnen worden door andere, voor het milieu minder schadelijke, middelen c.q. methoden.
- e. Bij enkele schermtypes is gekonstateerd dat bepaalde konstruktieve onderdelen een beperkte levensduur hebben (het doek in de PW-wand, de hulpkonstruktie van de wilgengroeschermen A-model en schoorkonstruktie) of zodanige gebreken vertonen dat de levensduur van het scherm als geheel hierdoor negatief beïnvloed kan worden (scheurtjes in de bakken van de stapelbakkonstrukties bij Maarn en Oosterhout).  
Bij de wilgengroeschermen is door een recente verbetering van de impregneertechniek de levensduur van de hulpkonstruktie verbeterd. Ook bij het doek in de PW-wand en de bakken in de stapelbakkonstrukties zou moeten worden nagegaan hoe de levensduur verlengd c.q. de konstruktie verbeterd zou kunnen worden.  
Bij de schermen van het systeem Riede vormt het groen een essentieel onderdeel van de konstruktie. Bij welk percentage uitval van het groen de konstruktie in gevaar komt is nog onduidelijk.
- f. Bij groeschermen is het gebruikelijk zowel de aanleg als het onderhoud gedurende de eerste vijf jaar bij één en dezelfde aannemer onder te brengen. Deze aanpak is bij alle groene geluidbeperkende voorzieningen toepasbaar en lijkt voordelen te hebben m.b.t. bijvoorbeeld garantie. Nadeel is wellicht dat een dergelijke koppeling de prijsstelling (van het onderhoud) nadelig kan beïnvloeden: er is immers geen concurrentie.
  - Het verdient aanbeveling beheer en onderhoud van groene geluidbeperkende voorzieningen vast te leggen in beheersplannen.
  - Zeker waar het groen functioneel is, verdient het aanbeveling de inspectie van de voorziening door ter zake deskundigen te laten verrichten.
- g. In een aantal gevallen is gekonstateerd dat de beheerder weinig zicht heeft op de onderhoudswerkzaamheden. Er is dan wel een onderhoudskontraat maar of, en zo ja wanneer, de daarin omschreven werkzaamheden ook daadwerkelijk worden uitgevoerd is lang niet altijd bekend. Daarbij spelen de volgende factoren een rol:
  - a. er is onvoldoende overleg tussen beheerder en onderhoudsaannemer
  - b. er is vanuit de beheerder onvoldoende toezicht en controle op de onderhoudsaannemer
  - c. de onderhoudsaannemer rapporteert zijn werkzaamheden maar ten dele, of in het geheel niet.

Door de volgende aanpak kan de situatie verbeterd worden.

1. Tweemaal per jaar vindt overleg plaats tussen de beheerder en de onderhoudsaannemer. Tijdens dat overleg wordt, aan de hand van het onderhoudsplan, besproken welke werkzaamheden zullen worden uitgevoerd en wanneer.
2. Nadat de werkzaamheden zijn uitgevoerd wordt dit gecontroleerd door een kantonnier. Deze rapporteert zijn bevindingen aan de beheerder.
3. De onderhoudsaannemer maakt jaarlijks een overzicht van zijn werkzaamheden en rapporteert dit aan de beheerder. (registratie-formulier).

Bepalingen omtrent overleg en rapportage zouden kontraktueel moeten worden vastgelegd (algemene besteksbepalingen).

- h. Wat betreft de aanlegkosten van de bij dit onderzoek betrokken schermen komt het volgende beeld naar voren:

- relatief het goedkoopst zijn de wilgenschermen (schoorkonstruktie, A-konstruktie, systeem Riede).  
De aanlegkosten van deze schermtypen variëren van  $f$  250-300/m<sup>2</sup>.
- de aanlegkosten van de stapelkonstrukties variëren van  $f$  371/m<sup>2</sup> (systeem van Schoonhoven) tot  $f$  522/m<sup>2</sup> (Florakawand Driebergen/Maarn).  
De lagere kosten van de Ebenseerwand langs de Pleyroute ( $f$  296/m<sup>2</sup>) vallen uit de toon, omdat een aantal posten, zoals beplanting, irrigatie en grondwerk, niet in de aanneemsom is opgenomen.
- wat betreft de aanlegkosten van de begroenbare schermen leverde dit onderzoek geen goede informatie op: 1 omdat de aanlegkosten van het houten scherm te Zwijndrecht niet konden worden achterhaald, 2 omdat het betonnen scherm te Zwolle (487/m<sup>2</sup>) eigenlijk een combinatie van een keerwand en een grondwal is. De kosten van deze grondwal zijn in de aanlegkosten meegerekend, en vertekenen daardoor het beeld.
- de kosten van de PW-wand zijn relatief het hoogst. Het opmerkelijke verschil in kosten tussen de wand in Zeist ( $f$  680/m<sup>2</sup>) en Terschuur ( $f$  464/m<sup>2</sup>) moet voor een groot deel worden verklaard uit de in Zeist toegepaste afwijkende konstruktie.

Alhoewel uit het geheel van de aanlegkosten wel bepaalde tendenzen naar voren komen wordt het beeld vertekend door allerlei bijkomende kosten die per situatie verschillen (bv. teveel besteld staal, verleggen kabels en leidingen). Om het beeld objectiever te maken zijn in het gebruiksmodel, dat aan het eind van dit hoofdstuk is opgenomen, per schermtype de aanlegkosten berekend die nodig zijn voor het oprichten van het scherm sec, waardoor een betere vergelijking mogelijk is. De in dit gebruiksmodel aangegeven kosten (de eerste kolom in de tabel) zijn dus inklusief fundering, grondwerk, konstruktie en beplanting maar eksklusief verleggen van kabels en leidingen, het opwerpen van een grondwal etc. Bij enkele schermtypes is tevens een bevoeiingssysteem

meegerekend (stapelkonstrukties, systeem Riede, PW-wanden, scherm IJsselstein). De berekeningsgegevens van de aanlegkosten zijn in een appendix aan het gebruiksmodel toegevoegd.

- i. Wat betreft de kosten van beheer en onderhoud zijn de kosten van de PW-wand en van de stapelkonstructie systeem van Schoonhoven het hoogst (in de eerste 5 jaar resp. f 10,73, f 14,25 en f 10,40/m<sup>2</sup>/jaar). Daarbij moet echter worden opgemerkt dat de hoge kosten van het systeem van Schoonhoven worden veroorzaakt door een doelbewust intensief onderhoud dat erop gericht is na enkele jaren een vrijwel onderhoudsarm scherm te creëren.

De onderhoudskosten van het Riedesysteem en de stapelkonstrukties zijn relatief het laagst gedurende de eerste vijf jaar (resp. f 3,25 en f 4,30 per m<sup>2</sup>/jaar).

Ook t.a.v. de onderhoudskosten geldt dat deze studie geen goed beeld geeft van de begroenbare schermen: de kosten van het scherm te Zwijndrecht zijn niet eksakt bekend, maar wel erg laag, de kosten van de wand in Zwolle worden vertekend door de grondwal.

In het gebruiksmodel zijn de onderhoudskosten voor de eerste vijf jaar opgenomen in de aanlegkosten. In de laatste kolom zijn de kentallen van de kosten voor beheer en onderhoud vanaf het 6e jaar tot het einde van de levensduur opgenomen. Deze kentallen, waarin een bepaalde marge is aangegeven, zijn gebaseerd op de studie "Onderhoud en inspectie van geluidsschermen". De werkpakketten die aan deze kentallen ten grondslag liggen zijn opgenomen in bijlage 2.

Tot slot moet worden opgemerkt dat de kosten van beheer en onderhoud zoals die uit deze praktijkstudie naar voren komen in bijna alle gevallen gebaseerd zijn op aanneemsommen die bij de aanleg van het scherm zijn opgenomen. Slechts in enkele gevallen is sprake van werkelijke kosten (Maartensdijk, Leusden). De daadwerkelijke onderhoudskosten van de andere schermen bleken niet te achterhalen; wel kan worden gesteld dat deze kosten bij enkele schermen (Zaandam, Zeist) aanmerkelijk hoger zijn dan de aanneemsom aangeeft.

Om de daadwerkelijke onderhoudskosten in de toekomst goed te kunnen traceren is een goede registratie van de werkzaamheden en de kosten, die nu nog veelal ontbreekt, onontbeerlijk.

|  |                       |                         |        |   |         |  |
|--|-----------------------|-------------------------|--------|---|---------|--|
| 1. Wilgenslieten met stalen kern<br>A-konstruktie                          |                       |                         |        |   |         |  |
| a. IJsselstein RW2   | f 275,-               | 15-20 jaar              | f 8,00 | - | f 8,00  |  |
| b. De Meern RW12   | f 265,-               | 15-20 jaar              | f 8,00 | - | f 8,00  |  |
| 2. Wilgenslieten met stalen kern<br>schoorkonstruktie                      |                       |                         |        |   |         |  |
| a. Vinkeveen RW2   | f 300,-               | 15-20 jaar              | f 8,50 | - | f 8,50  |  |
| b. Zaanstad RW8  | f 335,-               | 15-20 jaar              | f 8,50 | - | f 8,50  |  |
| 3. Wilgenslieten met aarden kern   |                       |                         |        |   |         |  |
| a. Leek RW7  | f 300,-               | -                       | f 7,00 | - | f 9,00  |  |
| b. Playroute Arnhem  | f 275,-               | -                       | f 7,00 | - | f 9,00  |  |
| 4. Stapelkonstruktie van betonelementen<br>met begroeiing,<br>liggeropbouw |                       |                         |        |   |         |  |
| a. Maartensdijk RW27   | f 450,- <sup>2)</sup> | > 25 jaar               | f 8,00 | - | f 8,00  |  |
| b. Playroute Arnhem  | f 440,- <sup>2)</sup> | > 25 jaar               | f 8,00 | - | f 8,00  |  |
| 5. Stapelkonstruktie van betonelementen<br>met begroeiing<br>bakkenopbouw  |                       |                         |        |   |         |  |
| a. Driebergen/Maarn RW12   | f 550,-               | > 25 jaar               | f 8,00 | - | f 8,00  |  |
| b. Oosterhout RW27   | f 390,-               | > 25 jaar               | f 8,00 | - | f 8,00  |  |
| systeem van Schoonhoven  |                       |                         |        |   |         |  |
| c. Groene Zoom, Leusden  | f 375,-               | > 25 jaar               | f 8,00 | - | f 8,00  |  |
| 6. Begroeibaar scherm  |                       |                         |        |   |         |  |
| hout   |                       |                         |        |   |         |  |
| a. Zwijndrecht RW16  | f 405,- <sup>3)</sup> | > 25 jaar               | f 3,75 | - | f 5,25  |  |
| beton  |                       |                         |        |   |         |  |
| b. Zwolle RW28   | f 510,-               | > 25 jaar               | f 3,75 | - | f 5,25  |  |
| 7. PW - wand   |                       |                         |        |   |         |  |
| a. Zeist RW28  | f 730,-               | > 25 jaar <sup>5)</sup> | f 8,00 | - | f 10,00 |  |
| b. Terschuur RW1   | f 535,-               | > 25 jaar               | f 8,00 | - | f 10,00 |  |

<sup>1)</sup> Leveren en aanbrengen scherm inklusief alle bijkomende werken om scherm op te richten, dus inkl. fundering, eksklusief werken als: kabels verleggen, berm verbreden, dijklichamen opwerpen e.d. (zie berekeningsgegevens)

<sup>2)</sup> Geen onderhoud verricht in eerste 5 jaar.

<sup>3)</sup> Berekend, aangezien gegevens van deze case-studie ontbreken.

<sup>4)</sup> Kengetallen prijspeil 1988.

<sup>5)</sup> Mits de beplanting voldoende ontwikkeld is om uitspoeling te voorkomen als het doek na 6-8 jaar verdwenen is.

## APPENDIX GEBRUIKSMODEL

Gegevens met betrekking tot de berekeningen van de bedragen van de "Aanlegkosten, inclusief 5 jaar onderhoud per m<sup>2</sup> scherm" van het GEBRUIKSMODEL.

### 1. Wilgensielen met stalen kern, A-konstruktie

a. IJsselstein RW2, oppervlakte verticale geluidwering 687,5 m<sup>2</sup>

|   |   |            |
|---|---|------------|
| Aanlegkosten                              | f | 175.284,76 |
| niet meegerekend:                         |   |            |
| - rente en opslagkosten door afbestelling |   |            |
| staal                                     | f | 10.300,--  |
|   | f | 164.984,76 |
| Onderhoudskosten, 5 jaar                  | f | 22.275,--  |
|   | f | 187.259,76 |
|   |   | =====      |
| per m <sup>2</sup>                        | f | 272,38     |
| Afgerond                                  | f | 275,--     |
|   |   | =====      |

b. De Meern, RW 12, oppervlakte verticale geluidwering 2060 m<sup>2</sup>

|                          |   |           |              |
|--------------------------|---|-----------|--------------|
| Aanlegkosten             |   | f         | 501.140,--   |
| niet meegerekend:        |   |           |              |
| - bestek                 | f | 22.400,-- |              |
| - beheersplan            | f | 4.500,--  |              |
|                          |   |           | f 26.900,--  |
|                          |   |           | f 474.240,-- |
| Onderhoudskosten, 5 jaar |   |           | f 73.550,--  |
|                          |   |           | f 547.790,-- |
|                          |   |           | =====        |
| per m <sup>2</sup>       |   |           | f 265,92     |
| Afgerond                 |   |           | f 265,--     |
|                          |   |           | =====        |

2. **Wilgenslieten met stalen kern, schoorkonstruktie**

a. Vinkeveen RW2, oppervlakte verticale geluidwering 10.215 m<sup>2</sup>

|                           |   |                 |              |                     |
|---------------------------|---|-----------------|--------------|---------------------|
| Aanlegkosten              |   | f               | 2.705.000,-- |                     |
| Onderhoudskosten, 5 jaar  | f | 350.880,--      |              |                     |
| niet meegerekend:         |   |                 |              |                     |
| - opstellen beheersplan   | f | 4.875,--        |              |                     |
| - verwijderen hulpkonstr. | f | <u>8.915,--</u> |              |                     |
|                           |   |                 | f            | <u>337.090,--</u>   |
|                           |   |                 | f            | <u>3.042.090,--</u> |
|                           |   |                 |              | =====               |
| per m <sup>2</sup>        |   |                 | f            | 297,81              |
| Afgerond                  |   |                 | f            | <u>300,--</u>       |
|                           |   |                 |              | =====               |

b. Zaanstad, RW8, oppervlakte verticale geluidwering 2827 m<sup>2</sup>

|                           |   |                 |            |                   |
|---------------------------|---|-----------------|------------|-------------------|
| Aanlegkosten              |   | f               | 852.435,67 |                   |
| Onderhoudskosten, 5 jaar  | f | 92.564,93       |            |                   |
| niet meegerekend:         |   |                 |            |                   |
| - opstellen beheersplan   | f | 4.500,--        |            |                   |
| - verwijderen hulpkonstr. | f | <u>2.000,--</u> |            |                   |
|                           |   |                 | f          | <u>86.064,93</u>  |
|                           |   |                 | f          | <u>938.500,60</u> |
|                           |   |                 |            | =====             |
| per m <sup>2</sup>        |   |                 | f          | 331,98            |
| Afgerond                  |   |                 | f          | <u>335,--</u>     |
|                           |   |                 |            | =====             |

3. **Wilgenslieten met aarden kern**

a. Leek RW 7, oppervlakte verticale geluidwering 1088 m<sup>2</sup>

|  |   |            |
|--|---|------------|
| Aanlegkosten   | f | 309.000,-- |
| Onderhoudskosten f 3,25 x 1088 m <sup>2</sup> x 5 jaar | f | 17.680,--  |
|  | f | 326.680,-- |
|  |   | =====      |
| per m <sup>2</sup>                                     | f | 300,26     |
| Afgerond   | f | 300,--     |
|  |   | =====      |

b. Pley-route Arnhem, oppervlakte verticale geluidwering 1850 m<sup>2</sup>

|                          |   |            |
|--------------------------|---|------------|
| Aanlegkosten             | f | 473.000,-- |
| Onderhoudskosten, 5 jaar | f | 30.000,--  |
|                          | f | 503.000,-- |
|                          |   | =====      |
| Per m <sup>2</sup>       | f | 271,89     |
| Afgerond                 | f | 275,--     |
|                          |   | =====      |

4. Stapelkonstruktie van betonelementen met begroeiing

Liggeropbouw

a. Maartensdijk RW 27, oppervlakte verticale geluidwering 3540 m<sup>2</sup>

|  |   |              |
|--|---|--------------|
| Aanlegkosten                               | f | 1.447.336,-- |
| Toegevoegd:                                |   |              |
| - beplanting (geschat)                     | f | 144.733,60   |
|  | f | 1.592.069,60 |
|  |   | =====        |
| Géén onderhoudskosten in de eerste 5 jaren |   |              |
| per m <sup>2</sup>                         | f | 449,74       |
| Afgerond                                   | f | 450,--       |
|  |   | =====        |

b. Pley-route, Arnhem, oppervlakte verticale geluidwering 167 m<sup>2</sup>

|                                     |   |           |
|-------------------------------------|---|-----------|
| Aanlegkosten                        | f | 49.350,-- |
| Toegevoegd:                         |   |           |
| - beplanting (geschat)              | f | 7.515,--  |
| - grondaanvulling (geschat)         | f | 16.700,-- |
| Géén onderhoudskosten eerste 5 jaar | f | 73.565,-- |
|                                     |   | =====     |
| per m <sup>2</sup>                  | f | 440,51    |
| Afgerond                            | f | 440,--    |
|                                     |   | =====     |

## 5. Stapelkonstruktie van betonelementen met begroeiing

### Bakkenopbouw

a. Driebergen/Maarn, RW12, oppervlakte verticale geluidwering 2415 m<sup>2</sup>

|                         |   |                  |   |                     |
|-------------------------|---|------------------|---|---------------------|
| Aanlegkosten            |   |                  | f | 1.265.500,--        |
| Onderhoudskosten 5 jaar | f | 51.200,--        |   |                     |
| Inboet                  | f | <u>11.831,--</u> |   |                     |
|                         |   |                  | f | 63.031,--           |
|                         |   |                  | f | <u>1.328.531,--</u> |
|                         |   |                  |   | =====               |
| per m <sup>2</sup>      |   |                  | f | 550,12              |
| Afgerond                |   |                  | f | <u>550,--</u>       |
|                         |   |                  |   | =====               |

b. Oosterhout RW 27, oppervlakte geluidwering 4000 m<sup>2</sup>

|                                      |   |                 |   |                     |
|--------------------------------------|---|-----------------|---|---------------------|
| Aanlegkosten: A. Grondwerk en scherm |   |                 | f | 1.665.799,--        |
| Niet meegerekend:                    |   |                 |   |                     |
| - grondwerk wal (geschat)            |   |                 | f | <u>200.000,--</u>   |
|                                      |   |                 | f | <u>1.465.799,--</u> |
| Onderhoud, 1e jaar, inkl.inboet      | f | 25.000,-        |   |                     |
| Toegevoegd:                          |   |                 |   |                     |
| - onderhoud 2e t/m 5 jaar            |   |                 |   |                     |
| (geschat)                            | f | <u>64.000,-</u> |   |                     |
|                                      |   |                 | f | 89.000,--           |
|                                      |   |                 | f | <u>1.554.799,--</u> |
|                                      |   |                 |   | =====               |
| per m <sup>2</sup>                   |   |                 | f | 388,69              |
| Afgerond                             |   |                 | f | <u>390,--</u>       |
|                                      |   |                 |   | =====               |

### Bakkenopbouw, systeem Van Schoonhoven

c. Groene Zoom, Leusden, oppervlakte verticale geluidwering 663 m<sup>2</sup>

|  |   |                 |   |                   |
|--|---|-----------------|---|-------------------|
| Aanlegkosten                           |   |                 | f | 246.301,--        |
| niet meegerekend:                      |   |                 |   |                   |
| - voorbereiding en toezicht (gemeente) |   |                 | f | <u>22.391,--</u>  |
|  |   |                 | f | <u>223.910,--</u> |
| Onderhoud eerste 3 jaar                | f | 20.652,--       |   |                   |
| toegevoegd:                            |   |                 |   |                   |
| - onderhoud 4e en 5e jaar              | f | <u>3.315,--</u> |   |                   |
| (f 2,50 x 663 m <sup>2</sup> x 2 jaar) |   |                 | f | 23.967,--         |
|  |   |                 | f | <u>247.877,--</u> |
|  |   |                 |   | =====             |
| per m <sup>2</sup>                     |   |                 | f | 373,87            |
| Afgerond                               |   |                 | f | <u>375,--</u>     |
|  |   |                 |   | =====             |

6. **Begroeibaar scherm**

Hout

a. Zwijndrecht, RW 16

berekend:

Aanlegkosten per m<sup>2</sup>

f 400,--

Onderhoud 5 jaar 5 x f 1,00 /m<sup>2</sup>

f 5,00

per m<sup>2</sup>

f 405,00

=====

Beton

b. Zwolle, RW 28, oppervlakte verticale geluidwering 1400 m<sup>2</sup>

Aanlegkosten

f 681.450,--

Onderhoudskosten 5 jaar, gem f 4,50

f 31.500,--

f 712.950,--

=====

per m<sup>2</sup>

f 509,25

Afgerond

f 510,--

=====

7. PW - wand

a. Zeist, RW 28, oppervlakte verticale geluidwering 1260 m<sup>2</sup>

|                         |   |                 |                   |
|-------------------------|---|-----------------|-------------------|
| Aanlegkosten            |   | f               | 857.623,--        |
| Onderhoudskosten 5 jaar | f | 67.600,--       |                   |
| niet meegerekend:       |   |                 |                   |
| - beheersplan           | f | <u>6.500,--</u> |                   |
|                         |   | f               | <u>61.100,--</u>  |
|                         |   | f               | <u>918.723,--</u> |
|                         |   |                 | =====             |
| per m <sup>2</sup>      |   | f               | 729,15            |
| Afgerond                |   | f               | <u>730,--</u>     |
|                         |   |                 | =====             |

b. Terschuur, Rw 1, oppervlakte verticale geluidwering 840 m<sup>2</sup>

|                         |  |   |                   |
|-------------------------|--|---|-------------------|
| Aanlegkosten            |  | f | 390.336,--        |
| Onderhoudskosten 5 jaar |  | f | <u>59.860,--</u>  |
|                         |  | f | <u>450.196,--</u> |
|                         |  |   | =====             |
| per m <sup>2</sup>      |  | f | 535,95            |
| Afgerond                |  | f | <u>535,--</u>     |
|                         |  |   | =====             |

**BIJLAGE 1: VRAGENLIJST**

## **GROENE GELUIDSBEPERKENDE VOORZIENINGEN**

### **VRAGENLIJST m.b.t.:**

**Aanleg-, beheers- en onderhoudsaspekten en bijbehorende kosten**

#### **1. UITGANGSPOSITIE**

- 1.1. Welk schermtype is toegepast, konstruktie, materiaal en plantensoort
- 1.2. Wie was de initiatiefnemer?
- 1.3. Welke factoren hebben de keuze bepaald?
  - kosten
  - benodigde ruimte/ruimtegebrek
  - landschap
  - andere factoren
- 1.4. Hoe is de situering t.o.v. de weg?
  - betreft het een hoofdbaan of een op-, afrit
  - afstand tot de weg
- 1.5. Hoe is de situering t.o.v. het noorden? i.v.m.
  - lichtinval
  - wind
- 1.6. Wat zijn de afmetingen, lengte - breedte - hoogte?
- 1.7. Is het scherm later aan de bestaande weg toegevoegd?  
of
- 1.8. Is de voorziening tegelijk met de weg ontworpen en aangebracht?

#### **2. VOORBEREIDING**

- 2.1. Is de voorbereiding verricht door interne en/of externe adviseurs? Wat zijn hiervan de kosten?
- 2.2. Zijn bij de voorbereidingsfase al aannemers/fabrikanten van een schermtype betrokken?
- 2.3. Zijn bij het ontwerp reeds beheersrichtlijnen vastgesteld?
- 2.4. Hoeveel tijd vergde de voorbereidingsfase?
- 2.5. Is van de uitvoering van het scherm een apart bestek opgesteld?
- 2.6. Is dit een standaardbestek bijvoorbeeld volgens RAW systematiek?
- 2.7. Zijn in het bestek aparte aanleg- en onderhoudsvoorschriften opgenomen?  
Zo ja, welke?

- 2.8. Zijn er specifieke eisen gesteld aan:
- kwaliteit
  - bodemgesteldheid
  - ontwatering
  - bewatering
  - beplanting
- 2.9. Is er een beplantingsplan opgesteld of bestaat/bestond begroeiing uit spontaan opkomende beplanting?
- 2.10. Is er een aanbesteding geweest, welke vorm?  
of
- 2.11. Lag de keuze aannemer vast bij keuze schermtype?

### 3. UITVOERING

- 3.1. Wanneer is het werk gestart?
- 3.2. Hoe lang was de uitvoeringsperiode? -In fasen?
- 3.3. Wie was de aannemer?
- 3.4. Wat zijn de kosten van de aanleg (aanneemsom)?
- 3.5. Zijn de kosten te splitsen in  
"bouwkundig" en "groen" deel
- 3.6. Zijn wat betreft het groene deel de aanleg- en onderhoudskosten op te splitsen?
- 3.7. Wat zijn kosten voor directie en toezicht?
- 3.8. Is de beplanting na één groeiseizoen ingeboet?  
Zo ja, wat waren de kosten?
- 3.9. Was de inboet normaal (kleiner dan 10%)
- was de inboet opgenomen in aanneemsom
  - is deze uit te splitsen?

### 4. ONDERHOUD

- 4.1. Welke onderhoudswerkzaamheden worden verricht
- in welke frekwentie
  - in welke tijd van het jaar
- 4.2. Zijn die in overeenstemming met de voorgeschreven werkzaamheden?
- 4.3. Wat zijn de kosten daarvan?
- 4.4. Wie voert de werkzaamheden uit?
- 4.5. Wie houdt toezicht en wat zijn de kosten daarvan?

- 4.6. Zijn de kosten van onderhoud in de aanneemsom opgenomen? Voor hoeveel jaar na aanleg?
- 4.7. Zijn die kosten uit te splitsen?
- 4.8. Is er naast jaarlijks terugkerend onderhoud al groot onderhoud verricht?
- 4.9. Wat zijn de kosten daarvan?
- 4.10. Zijn er in het bestek bestrijdingsmiddelen voorgeschreven?  
Zo ja, welke
- 4.11. Worden er bestrijdingsmiddelen toegepast? Zo ja, welke.  
Sorteren deze middelen het gewenste effect?

## **5. WIJZIGINGEN EN AANPASSINGEN NA AANLEG**

- 5.1. Voldoet het scherm aan geluidsbeperkende eisen?
- 5.2. Voldoet het scherm qua afmetingen en functioneren of zijn er reeds aanpassingen geweest, bijvoorbeeld in hoogte, lengte, (omdat die ontoereikend waren) of anderszins b.v. het toevoegen van een bewaterings-systeem, vervangen van beplanting.
- 5.3. Is er schade geweest aan het scherm
  - van biologische aard?
  - van mechanische aard?
- 5.4. Is de beplanting na het tweede, derde enz. jaar nog ingeboet?
- 5.5. Wat zijn de oorzaken hiervan?
- 5.6. Wat waren de kosten daarvan?

## **6. BIJZONDERE FAKTOREN**

- 6.1. Zijn er bij aanleg en/of onderhoud proeven genomen?
  - met beplanting
  - in konstruktie?
- 6.2. Moest er rekening worden gehouden met ligging bijzondere kabels en leidingen?
- 6.3. Is er inspraak geweest van belanghebbenden?
- 6.4. Was grond eigendom of moesten gronden nog worden verworven?
- 6.5. Wat zijn de kosten van bovengenoemde punten?

## **7. TOEKOMSTVERWACHTING**

- 7.1. Worden er problemen verwacht in nabije of verre toekomst?
- 7.2. Worden aanpassingen in hoogte, lengte, verwacht?  
bijv. i.v.m. aanleg nieuwe woongebieden of de reconstructie van de weg?

BIJLAGE 2: KENGETALLEN EN WERKPAKKETTEN  
(uit de studie "Onderhoud en inspectie geluidschermen"  
januari 1989, OD 205)

## 1. KENGETALLEN

---

Onderstaande tabel is overgenomen uit het rapport "Onderhoud en inspectie geluidschermen (eerste versie januari 1989, herziene versie december 1989, OD 205 b.v. Delft).

De in deze tabel vermelde kengetallen m.b.t. het onderhoud zijn tot stand gekomen door per schermtype te bepalen welke onderhoudswerkzaamheden (in theorie) benodigd zouden zijn (zie bijlage 2.2.: werkpakketten), en vervolgens deze activiteiten in geld uit te drukken.

De codering bij de werkpakketten wordt verklaard op een checklist die als uitklapbaar vel achterin bijlage 2.2. is opgenomen.

Tabel 3.

| Schermtype (geldt voor een gemiddeld scherm: 2000 m lang, 3 m hoog, gebouwd volgens GCW) |   | Gemiddelde Bouwkosten per m2 afschermend opp.vlak (in f) | Gemiddelde onderhoudskosten/ jaar/m <sup>2</sup> afschermend oppervlak (in f) |       |          |        |            |
|--|---|--|---|-------|----------|--------|------------|
| nr.  | omschrijving                                  |  | scherm  | groen | onvoorz. | totaal | marge      |
| 1.   | aarden wal met beplanting                     | 200  | --  | 1,50  | 0,05     | 1,55   | 1,40-1,80  |
| 2.   | aarden wal met gras                           | 175  | --  | 1,50  | 0,05     | 1,55   | 1,40-1,80  |
| 3.   | aarden wal met graskeien                      | 200  | --  | 1,45  | 0,05     | 1,50   | 1,30-1,70  |
| 4.   | beton reflektierend                           | 500  | 1,70  | --    | 0,10     | 1,80   | 1,40-2,20  |
| 5.   | beton absorberend                             | 600  | 3,30  | --    | 0,35     | 3,65   | 3,00-4,50  |
| 6.   | beton stapelementen met begroeiing            | 450  | 2,50  | 4,30  | 0,25     | 7,05   | 6,00-8,00  |
| 7.   | gelamineerd glas                              | 450  | 3,20  | --    | 0,50     | 3,70   | 3,00-4,50  |
| 8.   | kunststof (acrylaat, carbonaat)               | 450  | 3,20  | --    | 0,50     | 3,70   | 3,00-4,50  |
| 9.   | naaldhout (europees grenen)                   | 400  | 3,25  | --    | 0,15     | 3,40   | 2,75-4,00  |
| 10.  | hardhout (azobé)                              | 450  | 2,50  | --    | 0,10     | 2,60   | 2,00-3,00  |
| 11.  | stalen cassettes absorberend                  | 400  | 4,30  | --    | 0,45     | 4,75   | 3,75-5,75  |
| 12.  | stalen plaat reflektierend                    | 350  | 4,10  | --    | 0,20     | 4,30   | 3,50-5,00  |
| 13.  | aluminium cassettes absorberend               | 400  | 4,30  | --    | 0,45     | 4,75   | 3,75-5,75  |
| 14.  | aluminium reflektierend                       | 350  | 4,10  | --    | 0,20     | 4,30   | 3,50-5,00  |
| 15.  | wilgenslieten met stalen kern (A-konstruktie) | 300  | 2,00  | 4,40  | 0,20     | 6,60   | 6,00-8,00  |
| 16.  | wilgenslieten met aarden kern (systeem Riede) | 300  | 1,70  | 6,00  | 0,20     | 7,90   | 7,00-9,00  |
| 17.  | Begroeibaar scherm (hout)                     | 400  | 3,25  | 1,00  | 0,20     | 4,45   | 3,75-5,25  |
| 18.  | PW-wand                                       | 550  | 3,10  | 5,50  | 0,40     | 9,00   | 8,00-10,00 |

Bij deze tabel moet het volgende worden opgemerkt:

1. **Alle in de tabel genoemde bedragen zijn exclusief B.T.W. en gebaseerd op het prijspeil van 1988**
2. De kengetallen zijn gebaseerd op theoretische aannames en zijn derhalve indicatief. Bij de kengetallen m.b.t. het groen moet een marge van plus of min 10% worden aangehouden, bij de kengetallen m.b.t. de "dode" scherm delen bedraagt deze marge ca. 20%. Deze marges zijn verwerkt in de laatste kolom.
3. Indien een scherm bestaat uit een combinatie van de meerdere schermtypen is het, door per schermtype het oppervlak te vermenigvuldigen met het bijbehorende kengetal en de aldus verkregen bedragen bij elkaar op te tellen, mogelijk een inzicht te verkrijgen in de onderhoudskosten per jaar voor het gehele scherm.
4. Het gemiddelde kengetal van de onderhoudskosten is  $f\ 4,25/\text{jaar}/\text{m}^2$ . De gemiddelde bouwkosten, berekend over de schermtypen in de tabel, bedragen  $f\ 400,-/\text{m}^2$ . Dit houdt in, dat gemiddeld de onderhoudskosten per jaar ca. 1% van de investeringskosten bedragen. Gezien de marges moet dit percentage echter slechts als globale vuistregel worden gehanteerd, ook al omdat dit percentage per type, zoals de tabel al aanduidt, aanzienlijk kan verschillen.
5. Met betrekking tot het onderhoud aan schermen op kunstwerken moet worden opgemerkt dat:
  - er geen fundering is, waardoor zettingen minimaal zullen zijn
  - er geen aansluiting maaiveld-scherm is, waardoor minder snel vochtproblemen zullen ontstaan
  - de bereikbaarheid minder goed is dan bij schermen op een aarden baan.Het een tegen het ander afwegend is de verwachting dat de onderhoudskosten van deze scherm delen niet veel hoger zullen zijn dan van scherm delen op de aarden baan.
6. Als een rijstrook ten behoeve van het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden moet worden afgezet dient er rekening te worden gehouden met de ekstra kosten als gevolg van te nemen verkeersmaatregelen.

## 2. WERKPAKKETTEN PER SCHERMTYPE

Tabel 1

| Omschrijving                         | Gebrek vlgs. bijlage B7 | Frekwentie/omvang      |
|--------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| (Bijzonderheden)                     | onderdeel               | gebrek                 |
| <b>1. Aarden wal met beplanting.</b> |                         |                        |
| (max talud 1:2)                      |                         |                        |
| - dunningen                          |                         | eens per 5 jaar/25%    |
| - grondaanvulling                    |                         | eens per 10 jaar/10%   |
| - inboeten                           |                         | eens per 10 jaar/10%   |
| - ziekte/plagenbestrijding           |                         | eens per 3 jaar/20%    |
| - bemesting                          |                         | eens per 5 jaar/10%    |
| <b>2. Aarden wal met gras.</b>       |                         |                        |
| (max. talud 1:2)                     |                         |                        |
| - maaien                             |                         | 1 à 2 keer p.jaar/100% |
| - grondaanvulling                    |                         | eens per 10 jaar/10%   |
| - herstellen grasmata                |                         | eens per 10 jaar/10%   |
| - bemesting                          |                         | eens per 5 jaar/10%    |
| <b>3. Aarden wal met graskelen.</b>  |                         |                        |
| (max talud 1:1)                      |                         |                        |
| - maaien                             |                         | 1 à 2 keer p.jaar/100% |
| - grondaanvulling                    |                         | eens per 10 jaar/10%   |
| - bemesting                          |                         | eens per 5 jaar/10%    |

Tabel 1

| Omschrijving                           | Gebrek vlgs. bijlage B7 |        | Frekwentie/omvang              |
|--|-------------------------|--------|--------------------------------|
| (Bijzonderheden)                       | onderdeel               | gebrek |                                |
| <b>4. Beton reflekerend</b>            |                         |        |                                |
| (fundering op palen,<br>beton stijlen) | A                       | 1a     | eens per 10 jaar/1%            |
|  |                         | 1b     | eenmalig                       |
|  |                         | 1c     | eens per 5 jaar/1%             |
|  | B                       | 1      | eenmalig/1/2%                  |
|  |                         | 2      | eenmalig/1/2%                  |
|  |                         | 3      | eenmalig/1/2%                  |
|  |                         | 4      | eens per 10 jaar/1%            |
|  | C                       | 1      | eens per 5 jaar/1/2%           |
|  |                         | 2      | eens per 10 jaar/1%            |
|  |                         | 4      | eens per jaar/5%               |
|  |                         | 5      | eens per 10 jaar/1/2%          |
|  | D                       | 2      | eenmalig/1/4%                  |
|  |                         | 3      | eens per 10 jaar/1/2%          |
|  |                         | 5      | eenmalig/1/2%                  |
|  |                         | 6      | eens per 10 jaar/1%            |
|  | E                       | 8      | eens per 10 jaar/5%            |
|  |                         | 2      | eenmalig/1%                    |
|  |                         | 3      | eens per 10 jaar/1/2%          |
|  |                         | 4      | eens per jaar/100%             |
|  |                         | 7      | eenmalig/1/4%                  |
|  |                         | 8      | eenmalig/1/4%                  |
|  |                         | 14     | eens per 10 jaar               |
|  | F                       | 15     | eens per 5 jaar                |
|  |                         | 2      | eens per 10 jaar/1/4%          |
|  |                         | 5      | eens per 10 jaar/<br>1 element |
|  |                         | 6      | eens per 10 jaar/<br>1 element |
|  |                         | 7      | eens per 10 jaar/<br>1 element |
|  |                         | 9      | eens per 5 jaar/20m            |
|  |                         | 12     | eens per 10 jaar/1%            |

Tabel 1

| Omschrijving   | Gebrek vlgs. bijlage B7 |        | Frekwentie/omvang              |
|--|-------------------------|--------|--------------------------------|
| (Bijzonderheden)   | onderdeel               | gebrek |                                |
| <b>5. Beton absorberend</b><br>(fundering op palen,<br>stalen stijlen) | G                       | 1      | 1 à 2 */jaar/geheel            |
|  |                         | 2      | eens per jaar/5%               |
|  |                         | 3      | eens per 10 jaar/2%            |
|  |                         | 4      | eens per 5 jaar                |
|  |                         | 5      | eens per 10 jaar               |
|  |                         | 6      | eens per 10 jaar/<br>1 element |
|  |                         | 7      | eens per jaar/1/2%             |
|  | A                       | 1a     | eens per 10 jaar/1%            |
|  |                         | 1b     | eenmalig                       |
|  |                         | 1c     | eens per 5 jaar/1%             |
|  | B                       | 1      | eenmalig/1/2%                  |
|  |                         | 2      | eenmalig/1/2%                  |
|  |                         | 3      | eenmalig/1/2%                  |
|  |                         | 4      | eens per 10 jaar/1%            |
|  | C                       | 1      | eens per 5 jaar/1/2%           |
|  |                         | 2      | eens per 10 jaar/1%            |
|  |                         | 3      | eens per 10 jaar/1/2%          |
|  |                         | 4      | eens per jaar/5%               |
|  |                         | 5      | eens per 10 jaar/1/2%          |
|  | D                       | 1      | eens per 10 jaar/<br>zichtkant |
|  |                         | 2      | eenmalig/1/4%                  |
|  |                         | 3      | eens per 10 jaar/1/2%          |
|  |                         | 4      | eens per 10 jaar/1/2%          |
|  |                         | 6      | eens per 10 jaar/1%            |
|  |                         | 7      | eens per 10 jaar/<br>1/4%      |
|  |                         | 8      | eens per 10 jaar/5%            |
|  | E                       | 2      | eenmalig/1%                    |
|  |                         | 3      | eenmalig/1/2%                  |
|  |                         | 4      | eens per jaar/100%             |
|  |                         | 7      | eenmalig/1/4%                  |
|  |                         | 8      | eenmalig/1/4%                  |
|  |                         | 11     | eenmalig/1%                    |
|  |                         | 14     | eens per 10 jaar               |
|  | F                       | 15     | eens per 5 jaar                |
|  |                         | 1      | eenmalig/1/4%                  |
|  |                         | 2      | eens per 10 jaar/<br>1/4%      |
|  |                         | 3      | eens per 10 jaar/1%            |

Tabel 1

| Omschrijving                                 | Gebrek vlgs. bijlage B7 |        | Frekwentie/omvang              |
|--|-------------------------|--------|--------------------------------|
| (Bijzonderheden)                             | onderdeel               | gebrek |                                |
|  | F                       | 5      | eens per 10 jaar/<br>1 element |
|  |                         | 6      | eens per 10 jaar/<br>1 element |
|  |                         | 7      | eens per 10 jaar/<br>1 element |
|  |                         | 9      | eens per 5 jaar/20m            |
|  |                         | 10     | eenmalig/geheel                |
|  |                         | 11     | eens per 10 jaar/1%            |
|  |                         | 12     | eens per 10 jaar/1%            |
|  | G                       | 1      | eens per jaar                  |
|  |                         | 2      | eens per jaar/5%               |
|  |                         | 3      | eens per 10 jaar/2%            |
|  |                         | 4      | eens per 5 jaar                |
|  |                         | 5      | eens per 10 jaar               |
|  |                         | 6      | eens per 10 jaar/<br>1 element |
|  |                         | 7      | eens per jaar/1½%              |
| <b>6. Beton stapelementen met begroeiing</b> |                         |        |                                |
| (stapelconstructie<br>zonder fundering)      | A                       | 1a     | niet te herstellen             |
|  | E                       | 3      | eenmalig/1%                    |
|  |                         | 4      | eens per jaar/100%             |
|  |                         | 7      | eenmalig/1/4%                  |
|  |                         | 8      | eenmalig/1/4%                  |
|  |                         | 14     | eens per 10 jaar               |
|  |                         | 15     | eens per 5 jaar                |
|  |                         | 16     | eens per jaar                  |
|  | G                       | 1      | eens per jaar                  |
|  |                         | 2      | eens per jaar/5%               |
|  |                         | 4      | eens per 5 jaar                |
|  |                         | 5      | eens per 10 jaar               |
|  |                         | 6      | eens per 10 jaar/<br>1 element |
| - wand begroeiing maaien                     |                         |        | eens per 2 jaar/100%           |
| - irrigatie                                  | normaal                 |        | 2 maal per jaar                |
|  | groot onderhoud         |        | 1 maal per 20 jr/100%          |
| - grondaanvulling                            |                         |        | 1 maal per 20 jr/20%           |
| - inboeten                                   |                         |        | eens per 5 jaar/15%            |
| - ziekten/ plagen bestrijden                 |                         |        | eens per 3 jaar/20%            |
| - bemesten                                   |                         |        | eens per 3 jaar/50%            |

Tabel 1

| Omschrijving  | Gebrek vlgs. bijlage B7 |        | Frekwentie/omvang              |
|---|-------------------------|--------|--------------------------------|
| (Bijzonderheden)  | onderdeel               | gebrek |                                |
| <b>7. Gelamineerd glas.</b>   |                         |        |                                |
| (fundering op palen,<br>stalen stijlen,<br>stalen regels)                     | A                       | als 5  | als 5                          |
|   | B                       | als 5  | als 5                          |
|   | C                       | als 5  | als 5                          |
|   | D                       | als 5  | als 5                          |
|   | E                       | 4      | eens per jaar/100%             |
|   |                         | 7      | eens per 10 jaar/1/4%          |
|   |                         | 8      | eens per 10 jaar/1/4%          |
|   | E                       | 12     | eens per 10 jaar/5%            |
|   |                         | 14     | eens per 10 jaar               |
|   |                         | 15     | eens per 5 jaar                |
|   | F                       | 1      | eenmalig/1%                    |
|   |                         | 5      | eens per 10 jaar/<br>1 element |
|   |                         | 6      | eens per 10 jaar/<br>1 element |
|   |                         | 7      | eens per 10 jaar/<br>1 element |
|   |                         | 8      | eens per 10 jaar/1%            |
|   | G                       | 9      | eens per 5 jaar/20m            |
|   |                         | als 4  | als 4                          |
| <b>8. Kunststof (acrylaat, carbonaat)</b>                                     |                         |        |                                |
| als 7   | als 7                   | als 7  | als 7                          |
| <b>9. Naaldhout (Europees grenen).</b>  |                         |        |                                |
| (fundering op palen,<br>stalen stijlen,<br>houten frames,<br>prefab schotten) | A                       | als 5  | als 5                          |
|   | B                       | als 5  | als 5                          |
|   | C                       | als 5  | als 5                          |
|   | D                       | als 5  | als 5                          |
|   | E                       | 1      | eens per 10 jaar/100%          |
|   |                         | 2      | eenmalig                       |
|   |                         | 3      | eenmalig/1/4%                  |
|   |                         | 7      | eenmalig/1/4%                  |
|   |                         | 8      | eenmalig/1/4%                  |
|   |                         | 10     | eens per 10 jaar/<br>1/4%      |
|   |                         | 14     | eens per 10 jaar               |

Tabel 1

| Omschrijving                             | Gebrek vlgs. bijlage B7 |        | Frekwentie/omvang              |
|--|-------------------------|--------|--------------------------------|
| (Bijzonderheden)                         | onderdeel               | gebrek |                                |
|  |                         | 15     | eens per 5 jaar                |
|  | F                       | 1      | eenmalig/1%                    |
|  |                         | 2      | eens per 10 jaar/1/2%          |
|  |                         | 3      | eens per 10 jaar/1%            |
|  |                         | 4      | eens per 5 jaar/1%             |
|  |                         | 5      | eens per 10 jaar/<br>1 element |
|  |                         | 6      | eens per 10 jaar/<br>1 element |
|  |                         | 7      | eens per 10 jaar/<br>1 element |
|  |                         | 9      | eens per 5 jaar/20m            |
|  | G                       | 12     | eens per 10 jaar/1%            |
|  |                         | als 4  | als 4                          |
| <b>10. Hardhout (azobé).</b>             |                         |        |                                |
| als 9                                    | als 9                   | als 9  | als 9 (zonder E1)              |
| <b>11. Stalen cassettes absorberend.</b> |                         |        |                                |
| (fundering op palen,                     | A                       | 1a     | eens per 10 jaar/1%            |
| stalen stijlen)                          |                         | 1b     | eenmalig                       |
|  |                         | 1c     | eens per 5 jaar/1%             |
|  | B                       | als 5  | als 5                          |
|  | C                       | als 5  | als 5                          |
|  | D                       | als 5  | als 5                          |
|  | E                       | 1      | eens per 10 jaar/100%          |
|  |                         | 2      | eenmalig/1/4%                  |
|  |                         | 3      | eens per 5 jaar/1/4%           |
|  |                         | 4      | eens per jaar/100%             |
|  |                         | 6      | eens per 5 jaar/1/4%           |
|  |                         | 11     | eens per 10 jaar/5%            |
|  |                         | 14     | eens per 10 jaar               |
|  |                         | 15     | eens per 5 jaar                |
|  | F                       | 1      | eenmalig/1%                    |
|  |                         | 2      | eenmalig/1/4%                  |
|  |                         | 3      | eens per 10 jaar/1/2%          |
|  |                         | 4      | eens per 5 jaar/1%             |
|  |                         | 5      | eens per 10 jaar/<br>1 element |
|  |                         | 6      | eens per 10 jaar/<br>1 element |
|  |                         | 7      | eens per 10 jaar/              |

Tabel 1

| Omschrijving  | Gebrek vlgs. bijlage B7 |        | Frekwentie/omvang     |
|---|-------------------------|--------|-----------------------|
| (Bijzonderheden)  | onderdeel               | gebrek |                       |
|   |                         |        | 1 element             |
|   |                         | 9      | eens per 5 jaar/20m   |
|   |                         | 10     | eens per 5 jaar/1%    |
|   |                         | 11     | eens per 10 jaar/1½%  |
|   |                         | 12     | eens per 10 jaar/1%   |
|   | G                       | 1      | eens per jaar         |
|   |                         | 2      | eens per jaar/5%      |
|   |                         | 3      | eens per 10 jaar/2%   |
|   |                         | 4      | eens per 5 jaar       |
|   |                         | 5      | eens per 10 jaar      |
|   |                         | 6      | eens per 10 jaar/     |
|   |                         |        | 1 element             |
| <b>12. Stalen plaat reflektierend.</b><br>(fundering op palen,<br>stalen stijlen) | A                       | als 11 | als 11                |
|   | B                       | als 11 | als 11                |
|   | C                       | als 11 | als 11                |
|   | D                       | als 11 | als 11                |
|   | E                       | 1      | eens per 10 jaar/100% |
|   |                         | 2      | eenmalig/1/4%         |
|   |                         | 3      | eens per 5 jaar/1/4%  |
|   |                         | 4      | eens per 10 jaar/100% |
|   |                         | 6      | eens per 5 jaar/1/4%  |
|   |                         | 14     | eens per 10 jaar      |
|   |                         | 15     | eens per 5 jaar       |
|   | F                       | 1      | eenmalig/1%           |
|   |                         | 2      | eenmalig/1/4%         |
|   |                         | 3      | eens per 10 jaar/½%   |
|   |                         | 4      | eens per 5 jaar/1%    |
|   |                         | 5      | eens per 10 jaar/     |
|   |                         |        | 1 element             |
|   |                         | 6      | eens per 10 jaar/     |
|   |                         |        | 1 element             |
|   |                         | 7      | eens per 10 jaar/     |
|   |                         |        | 1 element             |
|   |                         | 9      | eens per 5 jaar/20m   |
|   |                         | 11     | eens per 10 jaar/½%   |
|   |                         | 12     | eens per 10 jaar/1%   |
|   | G                       | als 11 | als 11                |
| <b>13. Aluminium cassettes absorberend.</b><br>als 11                             | als 11                  | als 11 | als 11                |

Tabel 1

| Omschrijving                               | Gebrek vlgs. bijlage B7 |        | Frekwentie/omvang    |
|--|-------------------------|--------|----------------------|
| (Bijzonderheden)                           | onderdeel               | gebrek |                      |
| <b>14. Aluminium reflekerend</b>           |                         |        |                      |
| als 12                                     | als 12                  | als 12 | als 12               |
| <b>15. Wilgenslieten met stalen kern.</b>  |                         |        |                      |
| (corten stalen kern,                       | A                       | 1c     | eens per 5 jaar/1%   |
| A-konstruktie,                             | E                       | 14     | eens per 10 jaar     |
| 2- zijdig beplant)                         |                         | 15     | eens per 5 jaar      |
|  | G                       | 1      | eens per jaar        |
|  |                         | 4      | eens per 5 jaar      |
|  |                         | 5      | eens per 10 jaar     |
|  |                         | 6      | eens per 5 jaar/     |
|  |                         |        | 1 element            |
| - snoeien                                  |                         |        | eens per jaar/100%   |
| - tussenleiden slieten                     |                         |        | eens per jaar/10%    |
| - groot onderhoud                          |                         |        | eens per 7 jaar/100% |
| (tot op stam terugzetten van de zijtakken) |                         |        |                      |
| - inboeten                                 |                         |        | eens per 7 jaar/10%  |
| - ziekten en plagen bestrijding            |                         |        | eens per 3 jaar/20%  |
| - bemesting                                |                         |        | eens per 5 jaar/10%  |
| <b>16. Wilgenslieten met aarden kern.</b>  |                         |        |                      |
| (systeem Riede)                            |                         |        |                      |
| (2 zijdig begroeid)                        | E                       | als 15 | als 15               |
|  | G                       | als 15 | als 15               |
| - snoeien                                  |                         |        | eens per jaar/100%   |
| - tussenvlechten slieten                   |                         |        | eens per jaar/10%    |
| - irrigatie                                |                         |        | 2 maal per jaar/100% |
|  | normaal                 |        | eens per 20jr/100%   |
|  | groot onderhoud         |        | eens per 20jr/20%    |
| - grondaanvulling                          |                         |        | eens per 7 jr/10%    |
| - inboeten                                 |                         |        | eens per 5 jr/10%    |
| - bemesten                                 |                         |        | eens per 3 jaar/20%  |
| - ziekten en plagen bestrijden             |                         |        |                      |

Tabel 1

| Omschrijving  | Gebrek vlgs. bijlage B7 |        | Frekwentie/omvang              |
|---|-------------------------|--------|--------------------------------|
| (Bijzonderheden)  | onderdeel               | gebrek |                                |
| <b>17. Begroeibaar scherm (klimop en/of wilde wingerd)</b>  |                         |        |                                |
| (konstruktie hout als 9, fundering op stalen damwand, betonpoer onder maaiveld, begroeiing enkelzijdig) | A                       | 1a     | eens per 10 jaar/1             |
|   |                         | 1c     | eens per 10 jaar/1/2%          |
|   | B                       | 4      | eens per 10 jaar/1/2%          |
|   |                         | 5      | eens per 10 jaar/1/2%          |
|   |                         | 6      | eens per 15 jaar/1/4%          |
|   |                         | 7      | eenmalig/1/4%                  |
|   | C                       | 1      | eens per jaar/1/2%             |
|   |                         | 2      | eens per 10 jaar/1%            |
|   |                         | 3      | eens per 10 jaar/1/2%          |
|   |                         | 4      | eens per jaar/5%               |
|   |                         | 5      | eens per 10 jaar/1/2%          |
|   | D                       | 1      | eens per 10 jaar/<br>zichtkant |
|   |                         | 3      | eens per 10 jaar/1/2%          |
|   |                         | 4      | eens per 10 jaar/1/2%          |
|   |                         | 6      | eens per 10 jaar/1%            |
|   |                         | 7      | eens per 10 jaar/1/4%          |
|   |                         | 8      | eens per 10 jaar/2%            |
|   | E                       | 14     | eens per 10 jaar               |
|   |                         | 15     | eens per 5 jaar                |
|   |                         | 16     | eens per jaar/100%             |
|   | F                       | 1      | eenmalig/1%                    |
|   |                         | 2      | eens per 10 jaar/1/2%          |
|   |                         | 5      | eens per 10 jaar/<br>1 element |
|   |                         | 6      | eens per 10 jaar/<br>1 element |
|   |                         | 7      | eens per 10 jaar/<br>1 element |
|   |                         | 9      | eens per 5 jaar/20m            |
|   | G                       | 1      | eens per jaar                  |
|   |                         | 2      | eens per 5 jaar/5%             |
|   |                         | 3      | eens per 10 jaar/2%            |
|   |                         | 4      | eens per 5 jaar                |
|   |                         | 5      | eens per 10 jaar               |
|   |                         | 6      | eens per 10 jaar/<br>1 element |
| - snoeien   |                         |        | eens per jaar/100%             |
| - inboeten  |                         |        | eens per 5 jaar/10%            |
| - ziekten en plagen bestrijden  |                         |        | eens per 3 jaar/20%            |
| - bemesting   |                         |        | eens per 5 jaar/10%            |

Tabel 1

| Omschrijving                            | Gebrek vlgs. bijlage B7 |                       | Frekwentie/omvang  |
|---|-------------------------|-----------------------|--|
| (Bijzonderheden)                        | onderdeel               | gebrek                |  |
| <b>18. PW-wand</b><br>(model Terschuur) | A                       | als 5                 | als 5  |
|   | B                       | als 5                 | als 5  |
|   | D                       | als 5                 | als 5  |
|   | E                       | 3<br>14<br>15<br>16   | eenmalig/1%<br>eens per 10 jaar<br>eens per 5 jaar<br>eens per jaar  |
|   | G                       | 1<br>2<br>4<br>5<br>6 | eens per jaar<br>eens per jaar/5%<br>eens per 5 jaar<br>eens per 10 jaar<br>eens per 10 jaar/<br>1 element |
| - wandbegroeiing maaien<br>(selektief)  |                         |                       | 2 maal per jaar/25%  |
| - wandbegroeiing wieden<br>(selektief)  |                         |                       | 2 maal per jaar/25%  |
| - irrigatie                             |                         |                       |  |
| a. normaal                              |                         |                       | 2 maal per jaar  |
| b. groot onderhoud                      |                         |                       | 1 maal per 20 jr./100%   |
| - grondaanvulling                       |                         |                       | 1 maal per 20 jr./20%  |
| - inboeten                              |                         |                       | eens per 5 jaar/10%  |
| - ziekten en plagen bestrijden          |                         |                       | eens per 3 jaar/20%  |
| - bemesten                              |                         |                       | eens per 3 jaar/100%   |

## Checklist voor gerichte inspectie.

### **A. Algemeen**

1. aanzien van de constructie/stand van het scherm:
- 1a. vertikaal (verschillende zettingen)
- 1b. hoogte t.o.v. wegdek (gelijkmatige zettingen)
- 1c. horizontaal (voor- achterover hellen)
2. overige opmerkingen

### **B. Fundering**

1. verkleuringen in beton
2. scheuren in beton
3. betonwapening zichtbaar
4. aanwezigheid van zettingen
5. corrosie stalen fundering
6. beschadiging stalen fundering
7. verankering in/aan stalen fundering
8. verankeringen in/aan kunstwerk
9. overige opmerkingen

### **C. Aansluiting fundering/scherm**

1. openingen
2. vocht
3. corrosie
4. vuilophoging
5. beschadiging
6. overige opmerkingen

### **D. Stijlen/kolommen**

1. konditie coating
2. verkleuring
3. beschadiging
4. corrosie
5. scheurvorming
6. verankering
7. voetplaten/lassen
8. additionele voorzieningen (aangelaste platen e.d.)
9. overige opmerkingen

### **E. Panelen/elementen**

1. konditie coating
2. verkleuring
3. beschadiging
4. vervuiling (aanslag, vuilophoping)
5. graffiti

6. corrosie
7. breuk
8. scheurvorming
9. lijmverbindingen
10. veerverbindingen
11. werking/toestand absorptiemateriaal
12. inklemming transparante elementen (rubbers)
13. doorzichtbaarheid                      transparante elementen
14. vluchtdeuren: constructie deur
15. vluchtdeuren: werking hang- en sluitwerk
16. toestand groenschermen
17. toestand plantenbakken
18. overige opmerkingen

### **F. Verbindingsmiddelen/afdichtingen**

1. controle per element (rammelen)
2. toestand bouten en schroeven (corrosie)
3. toestand strips en platen (corrosie)
4. afdekdoppen aanwezig
5. werking uitzettingsvoorzieningen
6. werking schuivende verbindingen
7. werking dilataties
8. werking rubber afdichtingen
9. toestand/aanwezigheid cellenbanden
10. toestand/aanwezigheid kitvoegen
11. toestand/aanwezigheid                      separatie tapes
12. effect van beweging te zien
13. overige opmerkingen

### **G. Omgeving**

1. vervuiling (losse stenen, afval)
2. werking drainage
3. werking grindkoffer
4. hekwerken
5. trappen/toegang vluchtwegen
6. zichtbaarheid vluchtwegaanduidingen
7. ingroei van beplantingen
8. kontakt met lantaarnpalen
9. kontakt met borden
10. kontakt met vangrail
11. voorzieningen aarding/bliksembeveiliging
12. overige opmerkingen

### BIJLAGE 3: GRONDONDERZOEKSRESULTATEN

### 3.1. Grondonderzoek Vleuten - de Meern

LABORATORIUM VOOR GROND-, SUBSTRAAT- EN GEWASONDERZOEK  
BODEMKUNDIG-, CHEMISCH- EN MICROBIOLOGISCH LABORATORIUM



Postbus 544  
1200 AM Hilversum

Opgericht in 1947 door  
Ir. A. Kerkhof

Y.K. KERKHOF, Dir.

Mozartlaan10  
1217 CN Hilversum  
Telefoon 035-10561

Giro 127885

Bankrelatie:  
Nederl. Middenst. Bank Hilversum  
67.56.63.148

Reg.nr. K.v.K. 32-018249

HILVERSUM, 30 september 1988

Aan Hosterd en de Winter  
Geluidwerend Groen B.V.,

Postbus 37,

3360 AA Sliedrecht.

Analyse-nummer(s) 7521/23  
Bij de betaling dit nr. vermelden s.v.p.

Geachte Heer/Mevrouw,

Hieronder volgt het analyseverslag van het voor u uitgevoerde grondonderzoek en tevens het bemestingsadvies berekend in kg per .....

Datum monstername:

Door: Ekris/Tart/AVD Ontvangen

| Naam Perceel   | pH  | Ca | K | P | NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> | Fe <sup>3</sup> | Fe <sup>2</sup> | Al | Mg | Mn | B | Cu | Cl | SO <sub>4</sub> | Hu% | Br |
|----------------|-----|----|---|---|---------------------------------|-----------------|-----------------|----|----|----|---|----|----|-----------------|-----|----|
| ten - de Heern | 7.0 | 20 | 3 | 5 | 1                               | 3               | 1               | 1  | 2  | 22 | 3 | 2  | 2  | 0               | 5.5 |    |
| 30             | 7.0 | 15 | 2 | 4 | 1                               | 3               | 1               | 1  | 2  | 15 | 3 | 2  | 2  | 0               | 5.0 |    |

De kosten van het onderzoek bedragen f 100,-- waarvoor een nota is ingesloten.

De betaling van het onderzoek moet binnen 1 maand. Na die termijn zullen wij aannemen, dat u voorkeur geeft aan betaling per kwitantie (waaraan echter inningskosten verbonden zijn).

De adviezen worden gegeven naar beste weten, doch zonder verantwoordelijkheid.

ADVISEURS:

J. v. Ekris, Halve Raak 22, Boskoop  
Tel.: 01727 - 28 30 15413

R.J.C. v. Ekris, Toegangseweg 30, Boskoop  
Tel.: 01727 - 47 55

Hosterd en de Winter  
Geluidwerend Groen B.V.,  
Postbus 37,  
3360 AA Sliedrecht.

Aangesloten bij de Orde van Tuinbouwconsulenten en Onderzoekers O.V.T.O.

Analyse in mmol en umol

| Analyse van:                    | Vleuten - de Meern |      |                              |                 |                               |                               |                |                              |                |                 | Rapport 1        |                  |      |     |     |     |     |               |    |     |       |
|---------------------------------|--------------------|------|------------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------|------------------------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|------|-----|-----|-----|-----|---------------|----|-----|-------|
|                                 | pH                 | EC   | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Cl <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>++</sup> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | P <sup>-</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | Ca <sup>++</sup> | Mg <sup>++</sup> | Fe   | Mn  | Zn  | B   | Cu  | NaCl<br>mg/kg | °D | Hu% | Vocht |
| Vleuten -<br>de Meern<br>0 - 30 | 7.0                | 0.59 | 0.5                          | 0.5             | 1.0                           | 1.1                           | 0.11           | 0.1                          | 0.1            | 0.2             | 2.0              | 0.6              | 10.0 | 6.0 | 1.3 | 1.0 | 2.3 | 1.0           | -  | 3.5 | 10.5  |
|                                 | 7.0                | 0.15 | 0.5                          | 0.2             | 0.5                           | 1.2                           | 0.03           | 0.1                          | 0.3            | 0.1             | 1.6              | 0.1              | 10.0 | 6.0 | 1.3 | 1.0 | 2.3 | 30            | -  | 3.0 | 9.5   |
|                                 |                    |      |                              |                 |                               |                               |                |                              |                |                 |                  |                  |      |     |     |     |     |               |    |     |       |
|                                 |                    |      |                              |                 |                               |                               |                |                              |                |                 |                  |                  |      |     |     |     |     |               |    |     |       |
|                                 |                    |      |                              |                 |                               |                               |                |                              |                |                 |                  |                  |      |     |     |     |     |               |    |     |       |

Bemestingsadviezen aan de hand van het grondmonster zijn gegeven in kg. per 100m<sup>2</sup> (are)  
Conclusie Vleuten - de Meern: 0 - 30 - 50 - 30 cm:  
Weinig verschil in analyse. Deze 2 lagen arm aan voeding. Calcium en magnesium normaal.  
Zoutgehaltes gunstig.

- Oplossing A:
- litr. Salpeterzuur 38%
  - kg. Kalksalpeter
  - kg. Kalisalpeter
  - litr. Ammoniumnitraat
  - litr. Magnesiumnitraat
  - kg. Ureum
  - gr. Ijzerechelaat

- Oplossing B:
- kg. Peters
  - kg. Plant Prod
  - kg. Kristalon
  - litr. Salpeterzuur 38%
  - kg. Kalisalpeter
  - litr. Fosforzuur 59%
  - kg. Monokalifosfaat
  - kg. Mono-amm. fosfaat
  - kg. zwavelzure ammoniak
  - kg. Kaliumsulfaat
  - kg. Bitterzout
  - litr. Magnitra L
  - kg. Ureum
  - litr. Microsol
  - gr. Mangaansulfaat
  - gr. Zinksulfaat
  - gr. Borax
  - gr. Kopersulfaat
  - gr. Natriummolvybdaat

### 3.2. Grondonderzoek Pleyroute (systeem Riede)

295.777.9

RIEDE ADVIESBUREAU

WYKIK 1

2771 NC BOSKOOP

FW01  
D.D. 29-04-87

Afhaken W207.

VERSLAG VAN GRONDONDERZOEK

| PERCEELSGEGEVENS   |                    |            |                  |                    |
|--------------------|--------------------|------------|------------------|--------------------|
| Onderzoeknr.       | Perceelsaanduiding | Grondsoort | Bemonsterde laag | Datum monsternamen |
| A766995            | WILGENSCHERMEN     | POTGROND   | 0 -20 CM         | 06-04-87           |
| BEMESTINGSTOESTAND |                    |            |                  |                    |
| KALK               | MAGNESIA           | FOSFAAT    | KALI             |                    |
|                    |                    |            |                  |                    |

De kalk- en bemestingsstoestand is goed.  
Met organische stofgehalte is hoog.  
Afhankelijk van de groei kan voor wilgen een stikstofbemesting  
van 200 kg kalkammonsalpeter per hectare nodig zijn.

| ANALYSERESULTAAT     | Org. stof<br>(humus) | Afslib-<br>baar | pH-<br>KCl | Koolzure<br>kalk | Magnesia<br>MgO-NaCl | Fosfaat  |      | Kali    |       | Stikstof | Chloride | Totaal zout |
|----------------------|----------------------|-----------------|------------|------------------|----------------------|----------|------|---------|-------|----------|----------|-------------|
|                      |                      |                 |            |                  |                      | Pw-getal | P-AL | K-getal | K-HCl | N-water  | Cl       | EC          |
| STREEFGETAL (z.o.z.) | 16,1                 | 6               | 5,5        |                  | 231                  |          | 22   |         | 18    |          |          |             |

Organische stof, afslibbaar en koolzure kalk in % van de droge grond (\*opgegeven gehalte).  
Magnesia in molke fosfaat (Pw-getal) in mol/lucht-droge grond, fosfaat (P-AL) kali, stikstof en chloride in mg/100 g droge grond, EC in mS/cm (25°C)

### BIJLAGE 3.3: GRONDONDERZOEK LEUSDEN



314.618.9

NB07

D.D. 06-05-88

LANDSCHAPPARTNERS

POSTBUS

171

3430 AD NIEUWEGEIN

## VERSLAG VAN GRONDONDERZOEK

VOOR GROENVOORZIENING

## PERCEELSGEGEVENS

|              |                    |                |                  |                    |
|--------------|--------------------|----------------|------------------|--------------------|
| Onderzoeknr. | Perceelsaanduiding | Grondsoort     | Bemonsterde laag | Datum monsternamen |
| A789401      | ACHTER ZIJDE       | ZAND (CODE 10) | 0 -20 CM         | 23-04-88           |

## BEMESTINGSTOESTAND

| KALK | MAGNESIA | FOSFAAT   | KALI |
|------|----------|-----------|------|
| HOOG | GOED     | VRIJ GOED | GOED |

Bemestingsadvies voor niet zuurminnende heesters.

Het advies geldt t/m 1992.

Alle hoeveelheden zijn opgegeven in kg meststof per 100 m2.

## KALK

Geen bekalking nodig.

Als de kleur van de beplanting te wensen overlaat is het opbrengen van tuinturf of het gebruik van zwavelzure ammoniak als stikstofbemesting aan te raden.

## MAGNESIA

Geen magnesiabemesting nodig.

## FOSFAAT

3 kg superfosfaat (19%) elk jaar te geven in februari of maart

## KALI

Geen kalibemesting nodig.

## STIKSTOF

2 of 3 kg kalkammonsalpeter of 4 kg N.P.K.-mengmestkorrels 12+10+18 te geven in maart of april als de groei van de beplanting matig of slecht is. Bij een sterke groei is geen stikstofbemesting nodig.

## ORG.STOF

Het organische stofgehalte is goed. Alleen bij herstel van de beplanting is een organische bemesting (compost) aan te raden. De mest niet doorwerken.

## ORG.MEST

Organische mest bevat plantevoedende stoffen en kunnen op de geadviseerde kunstmestgiften in mindering worden gebracht. Zie voor de gehalten van de mest de tabel op de achterkant.

| ANALYSERESULTAAT     | Org. stof (humus) | Afslibbaar | pH-KCl | Koolzure kalk | Magnesia | Fosfaat  |      | Kali    |       | Stikstof | Chloride | Totaal zout |
|----------------------|-------------------|------------|--------|---------------|----------|----------|------|---------|-------|----------|----------|-------------|
|                      |                   |            |        |               | MgO-NaCl | Pw-getal | P-AL | K-getal | K-HCl |          |          |             |
| STREEFGETAL (z.o.z.) | 4,3               |            | 6,1    |               | 151      |          | 37   | 17      | 12    |          |          |             |
|                      |                   |            | 5,0    |               | 170      |          | 45   | 18      |       |          |          |             |

Organische stof, afslibbaar en koolzure kalk in % van de droge grond (\*opgegeven gehalte).

Magnesia in mg/kg, fosfaat (Pw-getal) in mg/l luchtdroge grond, fosfaat (P-AL), kali, stikstof en chloride in mg/100 g droge grond; EC in mS/cm (25°C)

Onderzoek wordt verricht en adviezen worden uitgebracht alleen op voorwaarde dat de aanvrager afstand doet van ieder recht op aansprakelijkheid.



314.618.9

NB07

D.D. 06-05

**B**

LANDSCHAPPARTNERS

POSTBUS

171

3430 AD NIEUWEGEIN

## VERSLAG VAN GRONDONDERZOEK

VOOR GROENVOORZIENING

| PERCEELSGEGEVENS   |                    |                |                  |                    |
|--------------------|--------------------|----------------|------------------|--------------------|
| Onderzoeknr.       | Perceelsaanduiding | Grondsoort     | Bemonsterde laag | Datum monsternamen |
| A7B9398            | BOVENOP            | ZAND (CODE 10) | 0 -20 CM         | 23-04-88           |
| BEMESTINGSTOESTAND |                    |                |                  |                    |
| KALK               | MAGNESIA           | FOSFAAT        | KALI             |                    |
| HOOG               | VRIJ GOED          | VRIJ GOED      | VRIJ GO          |                    |

Bemestingsadvies voor niet zuurminnende heesters.

Het advies geldt t/m 1992.

Alle hoeveelheden zijn opgegeven in kg meststof per 100 m2.

|          |   |
|----------|---|
| KALK     | Geen bekalking nodig.<br>Als de kleur van de beplanting te wensen overlaat is het opbrengen van tuinturf of het gebruik van zwavelzure ammoniak als stikstofbemesting aan te raden.   |
| MAGNESIA | 2 kg kieseriet te geven in de winter of vroege voorjaar<br>Volgende jaren is geen magnesiabemesting (kieseriet) meer nodig  |
| FOSFAAT  | 3 kg superfosfaat (19%) elk jaar te geven in februari of maart  |
| KALI     | 3 kg patentkali (30%) elk jaar te geven in maart of april.  |
| STIKSTOF | 2 of 3 kg kalkammonsalpeter of 4 kg N.P.K.-mengmestkorrels 12+10+18 te geven in maart of april als de groei van de beplanting matig of slecht is. Bij een sterke groei is geen stikstofbemesting nodig.   |
| ORG.STOF | Bij herstel van de beplanting of als de grond erg droogtegevoelig is, is het opbrengen van 1 tot 3 m3 tuinturf in combinatie met een organische bemesting (compost) noodzakelijk. De mest niet doorwerken. Per m3 tuinturf is 1 kg kalkammonsalpeter extra nodig. |
| ORG.MEST | Organische mest bevat plantevoedende stoffen en kunnen op de geadviseerde kunstmestgiften in mindering worden gebracht. Zie voor de gehalten van de mest de tabel op de achterkant.   |

| ANALYSERESULTAAT     | Org. stof (humus) | Afslibbaar | pH-KCl | Koolzure kalk | Magnesia | Fosfaat  |      | Kali    |       | Stikstof | Chloride | To |
|----------------------|-------------------|------------|--------|---------------|----------|----------|------|---------|-------|----------|----------|----|
|                      |                   |            |        |               | MgO-NaCl | Pw-getal | P-AL | K-getal | K-HCl | N-water  | Cl       |    |
|                      | 3,0               |            | 6,7    |               | 107      |          | 31   | 15      | 10    |          |          |    |
| STREEFGETAL (z.o.z.) |                   |            | 5,0    |               | 170      |          | 45   | 18      |       |          |          |    |

Organische stof, afslibbaar en koolzure kalk in % van de droge grond (\*opgegeven gehalte).

Magnesia in mg/kg, fosfaat (Pw-getal) in mg/l luchtdroge grond, fosfaat (P-AL), kali, stikstof en chloride in mg/100 g droge grond; EC in mS/cm (25°C)

Onderzoek wordt verricht en adviezen worden uitgebracht alleen op voorwaarde dat de aanvrager afstand doet van ieder recht op aansprakelijkstelling.



314.618.9

NB07

D.D. 06-05-88

LANDSCHAPPARTNERS

POSTEUS

171

3430 AD NIEUWEGEIN

## VERSLAG VAN GRONDONDERZOEK

VOOR GROENVORZIENING

## PERCEELSGEGEVENS

|              |                    |                |                  |                   |
|--------------|--------------------|----------------|------------------|-------------------|
| Onderzoeknr. | Perceelsaanduiding | Grondsoort     | Bemonsterde laag | Datum monstername |
| A789399      | BETONELEMENT       | ZAND (CODE 10) | 0 -20 CM         | 23-04-88          |

## BEMESTINGSTOESTAND

| KALK | MAGNESIA  | FOSFAAT | KALI |
|------|-----------|---------|------|
| HOOG | VRIJ GOED | LAAG    | GOED |

Bemestingsadvies voor niet zuurminnende heesters.

Het advies geldt t/m 1992.

Alle hoeveelheden zijn opgegeven in kg meststof per 100 m<sup>2</sup>.

## KALK

Geen bekalking nodig.

Als de kleur van de beplanting te wensen overlaat is het opbrengen van tuinturf of het gebruik van zwavelzure ammoniak als stikstofbemesting aan te raden.

## MAGNESIA

2 kg kieseriet te geven in de winter of vroege voorjaar

Volgende jaren is geen magnesiabemesting (kieseriet) meer nodig.

## FOSFAAT

4 kg superfosfaat (19%) elk jaar te geven in februari of maart

## KALI

Geen kalibemesting nodig.

## STIKSTOF

2 of 3 kg kalkammonsalpeter of 4 kg N.F.K.-mengmestkorrels

12+10+18 te geven in maart of april als de groei van de beplanting matig of slecht is. Bij een sterke groei is geen stikstofbemesting nodig.

## ORG.STOF

Bij herstel van de beplanting of als de grond erg droogtegevoelig is, is het opbrengen van 1 tot 3 m<sup>3</sup> tuinturf in combinatie met een organische bemesting (compost) noodzakelijk. De mest niet doorwerken. Per m<sup>3</sup> tuinturf is 1 kg kalkammonsalpeter extra nodig.

## ORG.MEST

Organische mest bevat plantevoedende stoffen en kunnen op de geadviseerde kunstmestgiftten in mindering worden gebracht.

Zie voor de gehalten van de mest de tabel op de achterkant.

| ANALYSERESULTAAT     | Org. stof (humus) | Afslibbaar | pH-KCl | Koolzure kalk | Magnesia | Fosfaat  |      | Kali    |       | Stikstof | Chloride | Totaal zout |
|----------------------|-------------------|------------|--------|---------------|----------|----------|------|---------|-------|----------|----------|-------------|
|                      |                   |            |        |               | MgO-NaCl | Pw-getal | P-AL | K-getal | K-HCl |          |          |             |
| STREEFGETAL (z.o.z.) | 2,8               |            | 6,7    |               | 124      |          | 23   | 18      | 11    |          |          |             |
|                      |                   |            | 5,0    |               | 170      |          | 45   | 18      |       |          |          |             |

Organische stof, afslibbaar en koolzure kalk in % van de droge grond (\*opgegeven gehalte).  
Magnesia in mg/kg, fosfaat (Pw-getal) in mg/l luchtdroge grond, fosfaat (P-AL), kali, stikstof en chloride in mg/100 g droge grond; EC in mS/cm (25°C)

Onderzoek wordt verricht en adviezen worden uitgebracht alleen op voorwaarde dat de aanvrager afstand doet van ieder recht op aansprakelijkheid.



314.618.9

NB07

D.D. 06-05

LANDSCHAPPARTNERS

D

POSTBUS

171

3430 AD NIEUWEGEIN

## VERSLAG VAN GRONDONDERZOEK

VOOR GROENVOORZIENING

| PERCEELSGEGEVENS   |                    |                |                  |                    |
|--------------------|--------------------|----------------|------------------|--------------------|
| Onderzoeknr.       | Perceelsaanduiding | Grondsoort     | Bemonsterde laag | Datum monsternamen |
| A789402            | BORDER             | ZAND (CODE 10) | 0 -20 CM         | 23-04-88           |
| BEMESTINGSTOESTAND |                    |                |                  |                    |
| KALK               | MAGNESIA           | FOSFAAT        | KALI             |                    |
| VRIJ HOOG          | LAAG               | VRIJ GOED      | VRIJ GOED        |                    |

Bemestingsadvies voor niet zuurminnende heesters.

Het advies geldt t/m 1992.

Alle hoeveelheden zijn opgegeven in kg meststof per 100 m<sup>2</sup>.

|          |   |
|----------|---|
| KALK     | Geen bekalking nodig.   |
| MAGNESIA | 4 kg kieseriet te geven in de winter of vroege voorjaar   |
| FOSFAAT  | Volgende jaren is geen magnesiabemesting (kieseriet) meer nodig   |
| KALI     | 3 kg superfosfaat (19%) elk jaar te geven in februari of maart  |
| STIKSTOF | 3 kg patentkali (30%) elk jaar te geven in maart of april.  |
| ORG.STOF | 2 of 3 kg kalkammonsalpeter of 4 kg N.P.K.-mengmestkorrels 12+10+18 te geven in maart of april als de groei van de beplanting matig of slecht is. Bij een sterke groei is geen stikstofbemesting nodig.   |
| ORG.MEST | Bij herstel van de beplanting of als de grond erg droogtegevoelig is, is het opbrengen van 1 tot 3 m <sup>3</sup> tuinturf in combinatie met een organische bemesting (compost) noodzakelijk. De mest niet doorwerken. Per m <sup>3</sup> tuinturf is 1 kg kalkammonsalpeter extra nodig. |
| ORG.MEST | Organische mest bevat plantevoedende stoffen en kunnen op de geadviseerde kunstmestgiften in mindering worden gebracht. Zie voor de gehalten van de mest de tabel op de achterkant.   |

| ANALYSERESULTAAT     | Org. stof (humus) | Afslibbaar | pH-KCl | Koolzure kalk | Magnesia | Fosfaat  |      | Kali    |       | Stikstof | Chloride |
|----------------------|-------------------|------------|--------|---------------|----------|----------|------|---------|-------|----------|----------|
|                      |                   |            |        |               | MgO-NaCl | Pw-getal | P-AL | K-getal | K-HCl | N-water  | Cl       |
| STREEFGETAL (z.o.z.) | 2,5               |            | 5,9    |               | 74       |          | 36   | 13      | 8     |          |          |
|                      |                   |            | 5,0    |               | 170      |          | 45   | 18      |       |          |          |

Organische stof, afslibbaar en koolzure kalk in % van de droge grond (\* opgegeven gehalte).

Magnesia in mg/kg, fosfaat (Pw-getal) in mg/l luchtdroge grond, fosfaat (P-AL), kali, stikstof en chloride in mg/100 g droge grond; EC in mS/cm (25°C)

Onderzoek wordt verricht en adviezen worden uitgebracht alleen op voorwaarde dat de aanvrager afstand doet van ieder recht op aansprakelijkstelling.

# BEDRIJFSLABORATORIUM VOOR GROND- EN GEWASONDERZOEK

Postbus 115

6860 AC OOSTERBEEK

Tel. 085-341841

314.618.9

NR07

D.D. 06-05-88

LANDSCHAPPARTNERS

POSTBUS

171

3430 AD NIEUWEGEIN

## VERSLAG VAN GRONDONDERZOEK

VOOR GROENVORZIENING

### PERCEELSGEGEVENS

| Onderzoeknr. | Perceelsaanduiding               | Grondsoort | Bemonsterde laag | Datum monstername |
|--------------|----------------------------------|------------|------------------|-------------------|
| A789400      | BOVENOP BETONELEMEZAND (CODE 10) |            | 0 -20 CM         | 23-04-88          |

### BEMESTINGSTOESTAND

| KALK | MAGNESIA  | FOSFAAT | KALI      |
|------|-----------|---------|-----------|
| HOOG | URIJ GOED | LAAG    | URIJ GOED |

Bemestingsadvies voor niet zuurminnende heesters.

Het advies geldt t/m 1992.

Alle hoeveelheden zijn opgegeven in kg meststof per 100 m<sup>2</sup>.

KALK

Geen bekalking nodig.

Als de kleur van de beplanting te wensen overlaat is het opbrengen van tuinturf of het gebruik van zwavelzure ammoniak als stikstofbemesting aan te raden.

MAGNESIA

2 kg kieseriet te geven in de winter of vroege voorjaar

Volgende jaren is geen magnesiabemesting (kieseriet) meer nodig.

FOSFAAT

4 kg superfosfaat (19%) elk jaar te geven in februari of maart

KALI

3 kg patentkali (30%) elk jaar te geven in maart of april.

STIKSTOF

2 of 3 kg kalkammonsalpeter of 4 kg N.P.K.-mengmestkorrels 12+10+18 te geven in maart of april als de groei van de beplanting matig of slecht is. Bij een sterke groei is geen stikstofbemesting nodig.

ORG.STOF

Bij herstel van de beplanting of als de grond erg droogtegevoelig is, is het opbrengen van 1 tot 3 m<sup>3</sup> tuinturf in combinatie met een organische bemesting (compost) noodzakelijk. De mest niet doorwerken. Per m<sup>3</sup> tuinturf is 1 kg kalkammonsalpeter extra nodig.

ORG.MEST

Organische mest bevat plantevoedende stoffen en kunnen op de geadviseerde kunstmestgiften in mindering worden gebracht. Zie voor de gehalten van de mest de tabel op de achterkant.

| ANALYSERESULTAAT     | Org. stof (humus) | Afslibbaar | pH-KCl | Koolzure kalk | Magnesia | Fosfaat  |      | Kali    |       | Stikstof | Chloride | Totaal zout |
|----------------------|-------------------|------------|--------|---------------|----------|----------|------|---------|-------|----------|----------|-------------|
|                      |                   |            |        |               | MgO-NaCl | Pw-getal | P-AL | K-getal | K-HCl | N-water  | Cl       | EC          |
|                      | 2,7               |            | 6,6    |               | 99       |          | 22   | 12      | 7     |          |          |             |
| STREEFGETAL (z.o.z.) |                   |            | 5,0    |               | 170      |          | 45   | 18      |       |          |          |             |

Organische stof, afslibbaar en koolzure kalk in % van de droge grond (\*opgegeven gehalte).

Magnesia in mg/kg, fosfaat (Pw-getal) in mg/l luchtdroge grond, fosfaat (P-AL), kali, stikstof en chloride in mg/100 g droge grond; EC in mS/cm (25°C)

Onderzoek wordt verricht op advies van de adviseur. Het is de verantwoordelijkheid van de adviseur dat de analyseresultaten correct zijn.

**BIJLAGE 3.4.: GRONDONDERZOEK ZEIST**

SUBSTRAAT GELUIDSWAL RIJKSWEG 27

---

VISUELE BEOORDELING

- Overwegend grof ruw organisch materiaal en een zeer gering aandeel mineraal materiaal, zeer kleine kleikluitjes. Het mengsel is niet homogeen.
- Het organische gedeelte is mogelijk afkomstig van hoogveen; dit gezien het voorkomen van lange vezels waarin de plantenstructuur nog duidelijk is te herkennen.
- In het product is vrijwel geen stabiele humus aanwezig.

LABORATORIUMONDERZOEK

Granulaire samenstelling in % van het droge materiaal:

|                          |   |      |
|--------------------------|---|------|
| Organische stof          | : | 39%  |
| Delen < 50 u             | : | 12%  |
| Delen > 50 u             | : | 47%  |
| Kalk ( $\text{CaCO}_3$ ) | : | 1,6% |

Bij de voorbehandeling zijn de grove plantendelen verwijderd. Het gehalte aan totaal organisch materiaal zal dan ook hoger zijn dan de geanalyseerde waarde en het gehalte aan zand is dan lager.

Voor het bepalen van het volumegewicht en het watergehalte zijn twee ringen gevuld en wel één onverdicht en één verdicht. De gevonden waarden zijn als volgt:

|   | Niet verdicht: | Verdicht: |
|---|----------------|-----------|
| Veldvochtig volumegewicht ( $\text{t/m}^3$ )  | 0,62           | 0,88      |
| Verzadigd volumegewicht ( $\text{t/m}^3$ )    | 1,10           | 1,23      |
| Droog volumegewicht ( $\text{t/m}^3$ )        | 0,27           | 0,39      |
| Soortelijk volume ( $\text{m}^3/\text{ton}$ ) | 3,69           | 2,54      |
| Gew. % water veldvochtig                      | 129,9          | 124,9     |
| Gew. % water verzadigd                        | 304,1          | 211,7     |
| Volume % water veldvochtig                    | 35,2           | 49,1      |
| Volume % water verzadigd                      | 82,4           | 83,2      |

## CONCLUSIES

- Gezien de aard van het materiaal zal door inklinking (verdichting), van het losgestorte substraat circa 20 à 25% volumevermindering optreden.
  - De vermindering door oxydatie en krimp zal naar verwachting 15 à 25% bedragen.
  - In het materiaal is onvoldoende skelet aanwezig en daardoor zal de begroeiing zich slecht verankeren.
  - Klimatologisch zullen in dit type wanden zeer grote temperatuursprongen voorkomen en grote vochtverschillen.
  - Mogelijk kunnen in het hart van de wal nog verhoogde temperaturen voorkomen door broei en composteringseffecten.
-



OD 205, architectuur,  
stedebouw, onderzoek en  
landschap bv

#### EVALUATIEONDERZOEK

beheers- en onderhoudsaspekten en kosten  
groene geluidbeperkende voorzieningen

#### BIBLIOTHEEK

Dienst Weg- en Waterbouwkunde  
Postbus 5044, 2600 GA DELFT

december 1989  
1883-100