

Klimplanten op geluidsschermen

Dr. Ir. J.A. Hiemstra
mw Ir. M.E.C.M. Hop
Ing. Th.G.L. Aendekerk
Ir. M.H.A. Hoffman
Ing. R.P.J. Langedijk

(Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, sector Bomen)

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Colofon:

Klimplanten op geluidsschermen
Dr. Ir. J.A. Hiemstra
mw Ir. M.E.C.M. Hop
Ing. Th.G.L. Aendekerk
Ir. M.H.A. Hoffman
Ing. R.P.J. Langedijk

Gemaakt in opdracht van:

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Van der Burghweg 1
Postbus 5044
2600 GA Delft

Coördinatoren: Ir. N.G.H.M. Meuwissen, Drs. A.W.J. van Schaik

Copyright illustraties

RWS: vrij te gebruiken.

PPO: vrij te gebruiken voor presentaties over dit rapport. Bij gebruik voor andere doeleinden dient eerst toestemming van PPO sector bomen te worden verkregen.

PPH: niet vrij te gebruiken. Toestemming voor gebruik kan worden opgevraagd via www.plantscope.nl, of bij Plant Publicity Holland te Boskoop.

Projectnummer: 311120

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

sector Bomen

Adres : Postbus 118
: 2770 AC Boskoop
Tel. : 0172-236700
Fax : 0172-236710
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Voorwoord

De Nederlandse bevolking ondervindt door de toenemende drukte op de rijkswegen steeds meer overlast van het verkeerslawaai. De overheid is wettelijk verplicht om hier maatregelen tegen te treffen. Het aanbrengen van geluidsschermen is één van de mogelijkheden.

In de afgelopen decennia is het aantal kilometers scherm drastisch toegenomen. Ondanks de technologische ontwikkelingen op het gebied van bronmaatregelen, zullen schermen voorlopig nog niet uit het wegbeeld zijn verdwenen. Volgens de huidige prognoses komen er zelfs méér én hogere schermen. Dit komt de visuele kwaliteit van de wegen zeker niet ten goede. Wat betreft de huidige situatie kunnen we constateren dat er een wildgroei van uiteenlopende typen geluidsscherm is ontstaan. Er zijn weliswaar mooie en minder mooie schermen, maar het totaalbeeld is rommelig en chaotisch. Bovenstaande situatie is voor Rijkswaterstaat de aanleiding geweest om het project Modulaire geluidsschermen in het leven te roepen.

Het Modulaire geluidsscherm is een flexibel toe te passen bouwsysteem voor geluidsschermen. Het is min of meer vergelijkbaar met het systeem voor keukenkasten; met een beperkt aantal elementen kunnen door middel van variatie in materiaal en kleur verschillende schermen gerealiseerd worden.

De technische standaardisatie van het modulaire bouwsysteem levert efficiencyvoordelen op, met behoud van vrijheid in vormgeving. Flexibele toepassing van de modules maakt visuele inpassing in verschillende omgevingen mogelijk, met behoud van de harmonie tussen de schermen onderling.

[Zie voor meer achtergrondinformatie: MIT-prijsvraag Modulaire geluidsschermen DWW 2001]

Het onderwerp van het voorliggende rapport is begroeide schermen. Uit onderzoek is gebleken dat bewoners overwegend de voorkeur hebben voor begroeide schermen. Ze worden in vergelijking tot schermen van 'harde' materialen zoals beton als minder kil ervaren. Tevens is begroeiing een alom bewezen middel ter voorkoming of verhulling van graffiti. Gezien de wenselijkheid van begroeide schermen is het met de modulaire bouwdoos dan ook mogelijk om beplanting toe te passen.

Voorafgaand aan dit onderzoek is een veldstudie uitgevoerd naar begroeide schermen. Een aantal zaken was opmerkelijk. Slechts enkele schermen leverden het gewenste eindbeeld op: een goed begroeid scherm. Bij het merendeel van de schermen echter stond de begroeiing er schamel bij. De planten waren niet aangeslagen, groeiden onvoldoende of waren uitgevallen. Ook viel op dat er hoofdzakelijk klimop is toegepast. Dit riep de vraag op of er niet een breder sortiment mogelijk is.

Gelet op de uitvoering en het aantal mislukte gevallen, lijkt het erop dat de begroeiing veelal als sluitpost achteraf aan het scherm toegevoegd wordt. In het streven naar een integraal ontwerp is het onlogisch dat er uitgebreid aandacht besteedt wordt aan de constructie en slechts mondjesmaat aan de begroeiing. Dit terwijl de begroeiing wel het eindbeeld bepaalt.

Het doel van dit onderzoek is om meer inzicht in de factoren te krijgen, die bepalen of de begroeiing van een scherm wel of niet zal slagen. Tevens worden praktische adviezen gegeven die in de ontwerp-fase, de realisatiefase of beheerfase van een scherm toegepast kunnen worden.

Nancy Meuwissen
DWW februari 2004

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	1
1.1	Afbakening en doelgroep.....	1
1.2	Relevante factoren voor begroeiing van geluidsschermen	1
1.3	Leeswijzer	2
2	Locatiefactoren die de begroeiing beïnvloeden.....	3
2.1	Bodem en water.....	3
2.1.1	Grondsoort	3
2.1.2	Bewortelbaar volume	3
2.1.3	Water en lucht.....	4
2.1.4	Meststoffen en humus	4
2.1.5	pH	5
2.1.6	Zout.....	5
2.2	Lichtinval.....	5
2.3	Geografische ligging	6
2.4	Plaats van het scherm ten opzichte van de weg	7
2.5	Omliggende bebouwing en begroeiing	8
3	Schermfactoren die de begroeiing beïnvloeden.....	9
3.1	Oriëntatie van het scherm.....	9
3.2	Model van het scherm	10
3.3	Hoogte en lengte.....	11
3.4	Materiaalkeuze	12
3.4.1	Beton	12
3.4.2	Staal.....	12
3.4.3	Hout	12
3.4.4	Glas en transparant kunststof.....	13
3.4.5	Steenwolkorven	14
3.5	Oppervlaktestructuur.....	14
3.5.1	Bewust als klimsteun geïntegreerd	14
3.5.2	Niet bedoeld als klimsteun	14
3.6	Kleur.....	15
3.7	Klimsteunen	15
3.7.1	Klimsteunen voor zelfhechtende gewassen	15
3.7.2	Klimsteunen voor slingerplanten	15
3.7.3	Klimsteunen voor rankplanten	16
3.7.4	Klimsteunen voor steunklimmers.....	16
3.8	Delen van schermen die niet begroeid mogen worden.....	17
3.9	Bestaande schermen	17
3.10	Verplaatsbare schermen	17
4	Klimplanten voor geluidsschermen	19
4.1.1	Eisen aan klimplanten voor geluidsschermen.....	19
4.2	Verschillende typen klimplanten.....	19
4.2.1	Zelfhechtende planten	19
4.2.2	Slingerplanten	20
4.2.3	Rankplanten.....	21
4.2.4	Steunklimmers	21
4.2.5	Leiplanten	21
4.3	Soortkeuze.....	21

4.3.1	Keuzetabel	21
4.3.2	Keuze voor één soort of een mengsel	23
4.3.3	Inheems of exoot.....	23
4.3.4	Stek knippen bij bestaande schermen.....	23
5	Aanleg en onderhoud.....	25
5.1	Plantgat	25
5.2	Aantal planten	25
5.3	Verzorging en onderhoud	26
6	Samenvatting	29
Bijlage A	Klimplantelijst	31
Bijlage B	Leveranciers en prijzen	49
Bijlage C	Praktijkcases	51
Bijlage D	Woordenlijst.....	89
Bijlage E	Literatuurlijst	91

1 Inleiding

1.1 Afbakening en doelgroep

Wanneer geluidsschermen een groen uiterlijk moeten krijgen, kunnen hiervoor verschillende technieken worden gebruikt. Er kunnen bijvoorbeeld heesters voor het scherm worden aangeplant, of het scherm kan bestaan uit plantenbakken. Dit rapport gaat echter alleen in op schermen waar klimplanten tegenaan groeien, die met hun wortels in de grond naast het scherm staan. Beplanting vóór het scherm, bijvoorbeeld hagen, vallen buiten de scope.

Het onderzoek is in eerste instantie uitgevoerd in het kader van het project Modulaire geluidsschermen. De informatie in het rapport is echter ook geschikt voor bestaande schermen. De doelgroep is tweeledig: ontwerpers van geluidsschermen en personen die in de dagelijkse praktijk met begroeide schermen te maken hebben. Deze laatste groep betreft met name de aannemer die het scherm inclusief de begroeiing moet aanleggen en de beheerder van Rijkswaterstaat, die verantwoordelijk is voor het beheer en onderhoud van de schermen.

1.2 Relevante factoren voor begroeiing van geluidsschermen

Het beeld waar Rijkswaterstaat naar streeft is een scherm dat na enkele jaren voor minstens 75 % begroeid is. Om de begroeiing duurzaam en onderhoudsvriendelijk te maken is het belangrijk dat de planten de voor hen optimale groeiomstandigheden krijgen aangeboden. De eisen waaraan voldaan moet worden zijn daarbij afhankelijk van de gekozen planten. De mogelijkheden om aan deze eisen te voldoen worden echter deels bepaald door de eigenschappen van de locatie en deels ook door de eigenschappen van het gekozen scherm. Daarbij moet rekening gehouden worden met de volgende factoren:

Locatiefactoren die de begroeiing beïnvloeden:

- bodem en water
- lichtinval
- geografische ligging
- plaats van het scherm ten opzichte van de weg
- omliggende bebouwing en begroeiing

Schermfactoren die de begroeiing beïnvloeden:

- oriëntatie van het scherm
- model van het scherm
- hoogte en breedte
- materiaalkeuze
- oppervlaktestructuur
- kleur
- klimsteunen
- schermdelen die niet begroeid mogen worden
- bestaande schermen
- verplaatsbare schermen

Wanneer deze factoren worden meegenomen bij het ontwerp en de aanleg van de schermen, is de kans op een geslaagde begroeiing groter. De locatie- en de schermeigenschappen zijn natuurlijk niet geheel vrij te kiezen. In het klimplantenassortiment bestaat echter veel variatie, en men kan ook de plantenkeuze aanpassen aan de gegeven situatie. Daarbij moet men rekening houden met de eigenschappen van de betreffende planten.

Plantenfactoren die de begroeiing beïnvloeden:

- klimmethode
- grootte en groeisnelheid
- lichtbehoefte
- eisen aan bodem en vochtvoorziening
- behoefte aan onderhoud

Slechts wanneer reeds bij het ontwerp rekening wordt gehouden met de factoren uit alle drie categorieën is het mogelijk om te komen tot een begroeid scherm waarvan de begroeiing ook duurzaam zijn functie zal vervullen. Dit rapport geeft een overzicht van de daarbij benodigde informatie.

1.3 Leeswijzer

De mogelijkheden voor begroeiing van een geluidsscherm worden zoals gezegd grotendeels bepaald door de eigenschappen van de locatie van dat scherm. Daarom worden in **hoofdstuk 2** eerst de locatiefactoren beschreven samen met de invloed die deze hebben op de groei van planten. In **hoofdstuk 3** wordt dan ingegaan op het effect van de eigenschappen van het scherm zelf.

De belangrijkste eigenschappen en daaruit volgende eisen van de beplanting zelf worden omschreven in **hoofdstuk 4**. Dit hoofdstuk beperkt zich tot de algemene achtergronden; gedetailleerde gegevens met betrekking tot de voor begroeiing van geluidsschermen geschikte soorten zijn opgenomen in **bijlage A**. Deze gegevens zijn samengevat in de **soortkeuzetabel** op blz. 23. Voor een snelle keuze van geschikt sortiment in een specifieke situatie is dit de belangrijkste tabel van het rapport. Echter, voor een goed gebruik van de tabel is kennis van de in de overige hoofdstukken beschreven principes absoluut nodig. **Hoofdstuk 5** geeft aandacht aan een aantal praktische zaken omtrent aanleg en onderhoud van begroeiing van geluidsschermen. De belangrijkste principes uit deze hoofdstukken zijn nog eens samengevat in **hoofdstuk 6**. Om te komen tot een geslaagde begroeiing dienen de drie aspecten -- locatie, scherm en beplanting -- reeds bij het ontwerp op elkaar te worden afgestemd.

Het rapport wordt afgesloten met een aantal bijlagen. **Bijlage A** bevat de al genoemde beschrijvingen van de eigenschappen van specifieke plantensoorten. In **bijlage B** is een lijst opgenomen van leveranciers en prijzen van de genoemde soorten. In **bijlage C** worden 11 bestaande en 3 toekomstige schermen beschreven. Deze praktijkcases geven voorbeelden van wat er bij de begroeiing van geluidsschermen mogelijk is, maar ook van wat er fout kan gaan. De situaties worden steeds beschreven aan de hand van de in de hoofdstukken 2 en 3 onderscheiden locatie- en schermfactoren. Daarna wordt het resultaat van de begroeiing beschreven, en ten slotte worden enkele conclusies en aanbevelingen voor die specifieke situatie gegeven. Daarmee zijn deze cases een illustratie bij de principes en richtlijnen uit de hoofdstukken ervoor.

De **bijlagen D en E** ten slotte bevatten een verklarende woordenlijst en een lijst van de gebruikte informatiebronnen.

2 Locatiefactoren die de begroeiing beïnvloeden.

2.1 Bodem en water

De aanwezige bodem is van groot belang voor de keuze van de plantensoort. Indien bekend, staat in bijlage A bij elke plant vermeld voor welke grondsamenstelling ze een voorkeur hebben. Als de grond slecht geschikt is voor planten, kan deze voordat ze worden aangeplant verbeterd worden. (Zie hoofdstuk 5.1 Plantgat) Bij de geschiktheid van de bodem voor klimplanten spelen de volgende factoren een rol:

- grondsoort
- bewortelbaar volume
- water en lucht
- meststoffen en humus
- pH
- zout

2.1.1 Grondsoort

Omdat de grond bij de aanleg van het scherm vergraven is, en er mogelijk grond van elders is aangevoerd, is bij een scherm meestal een grondmengsel aanwezig. Dit kan zeer wisselend van samenstelling zijn, en is niet altijd gelijk aan de natuurlijke grondsoort ter plekke. Om een grondsoort te beoordelen wordt gekeken naar de grootte van de deeltjes waaruit deze is samengesteld. Enkele belangrijke componenten van de granulaire samenstelling zijn het lutumgehalte (kleideeltjes kleiner dan 2 μm), het siltgehalte (deeltjes tussen 2 en 50 μm) en het zandgehalte (deeltjes tussen 50 μm en 2 mm). Een grond met veel lutum is zeer vruchtbaar, maar bevat in natte toestand vaak te weinig lucht voor de plantenwortels. Grond met veel silt heeft een goed vochtleverend vermogen. In grond met veel zand kunnen planten diep wortelen, maar het vochtleverend vermogen is niet hoog. Naast de grootte van de aanwezige gronddeeltjes is ook de manier waarop deze in het bodemprofiel zijn verdeeld van belang. Een kleilaag onder een zandlaag kan een ondoorlatende laag vormen, omdat plantenwortels niet door de kleilaag heen kunnen dringen, en het draineren van regenwater erdoor belemmerd wordt.

2.1.2 Bewortelbaar volume

Het bewortelbaar volume is het aantal kubieke meters grond dat de wortels van één plant ter beschikking heeft om in te groeien. Hoe groter de plant wordt, hoe groter het bewortelbaar volume moet zijn. Aan de onderzijde wordt dit volume begrensd door de grondwaterspiegel of door verdichte lagen in de bodem. Sommige planten zoals *Vitis* of *Parthenocissus* hebben lange wortels, en kunnen op den duur wel 15 meter diep komen, mits de grond geschikt is (zandgrond). Bij de A1 bij Laren (zie bijlage C, locatie 4) is door de aanwezigheid van een storende laag de bewortelbare diepte lokaal te gering (25 cm), waardoor de planten slecht groeien.

Aan de zijkanten wordt het volume begrensd door de buurplanten, door de fundering van het scherm en door de weg. Onder het wegdek is de bodem meestal verdicht en soms ook droog, waardoor wortels er moeilijk onder kunnen groeien. Als het totale bewortelbare volume klein is, is het verstandig om een schermfundering te kiezen waar de wortels onderdoor of tussendoor kunnen groeien. Hierdoor hebben zij ook de grond aan de andere kant van het scherm tot hun beschikking om te bewortelen.

Het grondoppervlak vormt de bovengrens van het bewortelbaar volume. Dit is een belangrijke component, omdat het aantal vierkante meter oppervlak bepaalt hoeveel regenwater de plant ter beschikking heeft. Ook bepaalt het hoeveel gasuitwisseling er bestaat tussen de buitenlucht en de lucht die in de poriën van de grond zit. Bij de A28 bij Leusden (zie bijlage C, locatie 1) is het grondoppervlak per plant te klein, waardoor verdroging optreedt. Dit geldt ook voor de A 12 bij de Meern (zuidzijde) (bijlage C, locatie 10).



(Foto: RWS) Op de foto hiernaast is het beschikbare grondoppervlak de beperkende factor voor plantengroei. Een te klein bewortelbaar volume heeft niet direct bij aanplant negatieve effecten. Doordat de plant onvoldoende voedingsstoffen kan opnemen, kan de groei na een aantal jaren stagneren en het blad geel worden. Na een aantal jaren kan een te klein volume in combinatie met een droge periode ervoor zorgen dat de beplanting binnen korte tijd volledig afsterft.

2.1.3 Water en lucht

Ook de wortels van een plant hebben zuurstof nodig. Ze groeien niet goed wanneer ze langere tijd onder water staan, of wanneer de grond sterk verdicht is. Het is daarom belangrijk dat de bodem een goede drainage heeft en voldoende poriën met lucht erin bevat. Hiervoor moeten bij de aanleg van de beplanting ondoorlatende lagen in de bodem worden doorbroken. Door kleigrond, die veel water vasthoudt, kan grof zand worden gemengd om de drainage te verbeteren. Wanneer tijdens de aanleg van het geluidsscherm door het gebruik van zware machines de grond sterk verdicht is, kan de hoeveelheid lucht in de bodem te laag zijn geworden voor een goede groei. Dit is het geval op locatie 3 (Bijlage C). Vooral in de winter komt het op slecht drainerende grondsoorten voor, dat een tijd lang plassen op de grond blijven staan. Verschillende plantensoorten kunnen daar absoluut niet tegen, andere soorten verdragen nattigheid in de winter wat beter. Zie bijlage A.

Het komt vaker voor dat het op de standplaats van klimplanten bij geluidsschermen te droog is. Planten die lange tijd weinig water krijgen groeien slecht en krijgen bruine plekken op hun bladeren. Als de droge periode te lang duurt verwelken ze, laten ze hun blad vallen en gaan ze dood. In de praktijk is verdroging een van de belangrijkste oorzaken van het afsterven van klimplanten op geluidsschermen. Het is gewenst om per strekkende meter begroeiing van het scherm minimaal 100 liter water in het bodemprofiel beschikbaar te hebben voor het gewas.

Planten kunnen op twee manieren aan water uit de grond komen. Ze kunnen het opzuigen uit het grondwater, of ze nemen het regenwater op dat door de grond wordt vastgehouden. Vooral wanneer de bodem bestaat uit grof zand, kan het grondwater door capillaire opstijging niet altijd zo hoog komen, dat de plantenwortels erbij kunnen. In zand kan grondwater 20-100 cm opstijgen, in klei 2 m of meer. Als de wortels niet bij het grondwater kunnen komen, moet het vochtvasthoudend vermogen van de grond worden verbeterd, zodat regenwater zo lang mogelijk voor de planten ter beschikking blijft. Dit bereikt men door bijvoorbeeld compost of ander humusrijk materiaal door de grond te mengen. Ook is het in deze gevallen zeer belangrijk dat er per plant voldoende bodemoppervlak beschikbaar is om regenwater op te vangen. Bij de A12 bij De Meern (bijlage C, locatie 10) is zowel het grondoppervlak te klein als het vochtvasthoudend vermogen van de grond te laag. Ook op locaties 1,3,4,8 en 9 (Bijlage C) is het lage vochtvasthoudend vermogen van de grond een factor die heeft bijgedragen aan een slechte groei van de gewassen. Op locatie 11 heeft men "bomengrond" (zie paragraaf 4.4, Aanleg) aangebracht, wat een goede water- en luchthuishouding in de bodem oplevert.

2.1.4 Meststoffen en humus

Planten die snel groeien of uiteindelijk zeer groot moeten worden, hebben veel meststoffen nodig. Een te lage vruchtbaarheid van de grond zorgt voor slechte groei en het blad kan verkleuren. Alleen op de lange termijn kunnen planten er dood aan gaan. Periodiek bijmesten is mogelijk, maar dat vergt een onderhoudsbeurt, en is daarom duur. Het is daarom zeer belangrijk dat bij snelgroeiende gewassen de

vruchtbaarheid van de bodem bij aanleg van de beplanting hoog genoeg is. Als de grond ter plekke van nature niet erg vruchtbaar is, kan de vruchtbaarheid worden verhoogd door langzaam werkende meststoffen of compost door de grond te mengen. Compost verhoogt ook het humusgehalte, waardoor zowel de vruchtbaarheid als het vochtleverend vermogen verbeterd worden. Vrijwel alle klimplanten houden van humusrijke grond; het zijn immers vaak van nature bosplanten.

2.1.5 pH

Sommigen klimplantensoorten hebben een pH-voorkeur, zie bijlage A. Planten op een te hoge of te lage pH groeien slechter en hun blad kan verkleuren, maar ze gaan er zelden dood aan. Grond wordt als kalkrijk beschouwd bij een pH van 6,5 of hoger en als zuur bij een pH van 4,5 of lager. Zure grond kan natuurlijk bekalkt worden om hem minder zuur te maken; hierdoor wordt het aantal plantensoorten waaruit men kan kiezen voor de locatie groter. Als de grond naast zuur ook humusrijk is doen veel klimplanten het goed. De beste soort voor zure grond is *Lonicera*. De beste soorten voor kalkrijke grond zijn *Hedera*, *Clematis montana* en *C. vitalba* en *Rosa*. Locatie 8 in bijlage C is een voorbeeld van een situatie waarbij de pH een slechte groei veroorzaakt (*Hydrangea anomala* op hoge pH).

2.1.6 Zout

Klimplanten op geluidsschermen kunnen met zout in aanraking komen, doordat water met strooizout vanaf de weg in de bodem terechtkomt of doordat dit zoute water opgeworpen wordt door het verkeer en op de bladeren spat. Direct langs de kust kan de wind ook zout aanvoeren. Het spat-zout is met name een probleem voor gewassen die in de winter hun blad behouden. Kies op plaatsen waar spat-zout verwacht wordt daarom liever voor planten die in de winter geen blad hebben, de niet-wintergroene soorten. Bij de plantenlijst in bijlage A staat, indien bekend, vermeld welke planten wel of niet tegen zout kunnen. Of een plant wel of niet tegen zout kan is meestal geen cruciale factor in de plantenkeuze. Zout is er slechts zelden de oorzaak van dat planten afsterven, al kan het wel bladbeschadiging en een verminderde groei veroorzaken. Bovendien zijn op veel locaties al maatregelen genomen die ervoor zorgen dat het water dat van de weg afloopt niet in de bodem terechtkomt.

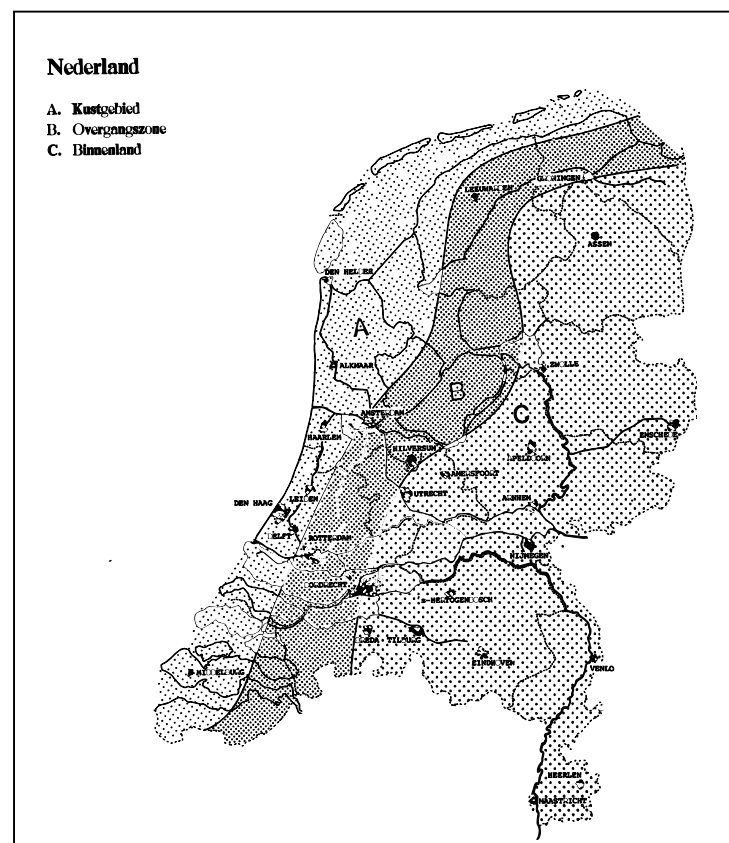
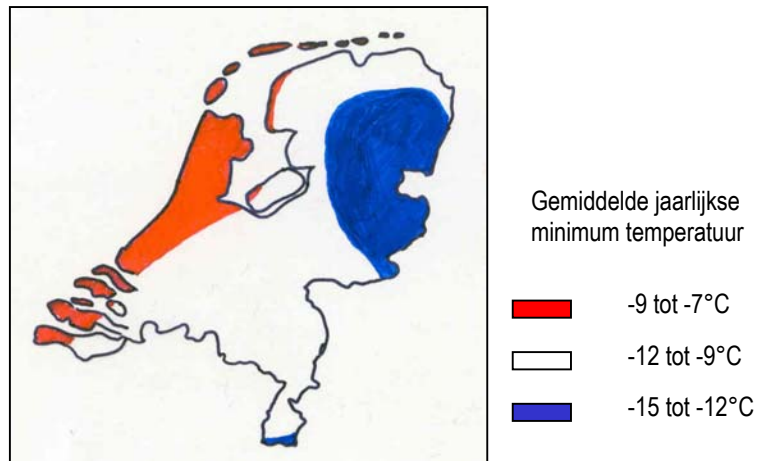
2.2 Lichtinval

Planten hebben licht nodig om te groeien. Veel klimplanten groeien echter van nature in bossen, waar ze niet in de volle zon staan, maar in de schaduw van bomen. Bij het kiezen van geschikte plant voor het scherm is het belangrijk om rekening te houden met de hoeveelheid licht waar de plant de voorkeur aan geeft. De hoeveelheid licht wordt aangegeven met "volle zon", "halfschaduw" of "schaduw" (voor definities: zie Bijlage E). Als planten te veel licht krijgen, kunnen ze last krijgen van verdroging en bruine vlekken op de bladeren. Vooral bonte planten, die witte bladrandjes hebben, kunnen door te veel licht beschadigen. Bij te weinig licht groeien planten niet goed. Te veel of te weinig licht is niet vaak verantwoordelijk voor het afsterven van planten.

Hoeveel licht de plant krijgt op het scherm hangt af van de oriëntatie van het scherm, het model van het scherm en de omliggende bebouwing en begroeiing. Deze factoren worden in paragrafen hierna behandeld.

2.3 Geografische ligging

De plaats in Nederland waar het scherm komt staan heeft een paar consequenties die voor planten van belang zijn. Niet alle planten kunnen evenveel vorst verdragen. Als de temperatuur te ver zakt kunnen sommige plantensoorten doodvriezen. Van andere soorten raakt het blad sterk beschadigd of bevroren de bloemknoppen, waardoor hun sierwaarde vermindert. De planten die in bijlage A genoemd worden kunnen allemaal in de westelijke helft van Nederland worden toegepast, waar het gewoonlijk niet streng vriest. In het oosten van Nederland (m.n. in de blauwe gebieden op het temperatuurkaartje) kunnen de wintertemperaturen verder dalen en wordt het gebruik van enkele plantensoorten daarom ontraden. Dit betreft *Actinidia kolomicta*, *Campsis*, *Clematis montana* en *Periploca*.



Wanneer planten dicht bij de kust komen te staan krijgen ze te maken met zoute zeewind. Dit kan schade aan de planten geven, net zoals strooizout dat doet. In bijlage A staat, indien bekend, vermeld welke planten slecht of goed tegen zout kunnen. Op het kaartje hiernaast is te zien waar in Nederland met veel wind rekening moet worden gehouden. In het kustgebied is de gemiddelde windsnelheid 6-7 m/sec, in de overgangszone 4-5 m/sec en in het binnenland 3,5-4 m/sec. Hoeveel wind er op een bepaalde plaats is, hangt echter ook van de omstandigheden ter plekke af, het microklimaat. Een scherm dat boven op een hoog talud staat bijvoorbeeld, zonder omringende bebouwing of begroeiing vangt extra veel wind. Veel wind zorgt ervoor dat de planten meer water verdampen. In het kustgebied lopen de planten hierdoor een groter risico op uitdrogen, temeer doordat aan de kust relatief weinig neerslag valt.

(Uit: Populierengids nr. 1.)

2.4 Plaats van het scherm ten opzichte van de weg

Foto: RWS

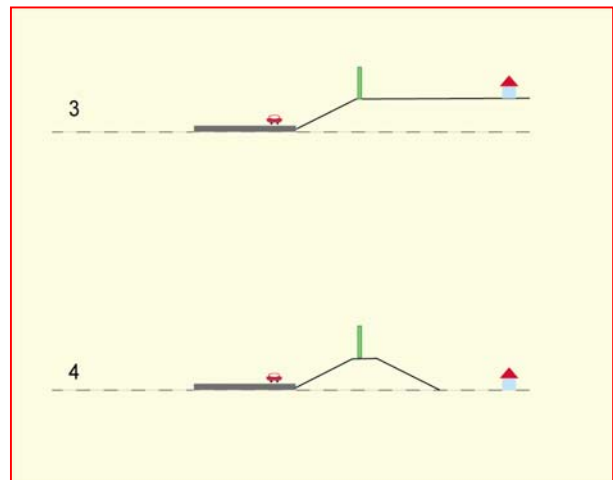
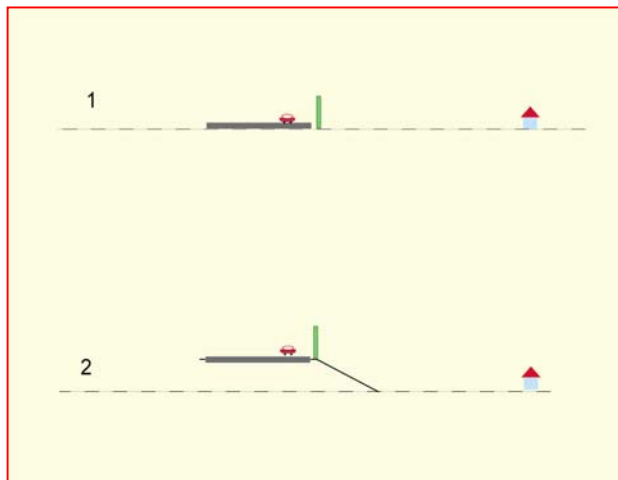


In de paragraaf over de bodem is reeds genoemd dat een kleine afstand tussen het scherm en de weg nadelig is voor het bewortelbare grondvolume. Bij een klein grondoppervlak kan weinig regen de wortels van de planten bereiken en vindt weinig gasuitwisseling met de buitenlucht plaats. Het is in zo'n situatie erg belangrijk dat de wortels ook in de diepere ondergrond, en/of aan de andere zijde van het scherm kunnen groeien.

Ook bovengronds heeft een kleine afstand tussen scherm en weg consequenties. Klimplanten moeten zo plat mogelijk tegen het scherm aan groeien, en er zal waarschijnlijk geen

plaats zijn voor een klimsteun. Ook moeten ze niet losgerukt kunnen worden door de rijwind van het verkeer. Dit betekent dat bij voorkeur zelfhechtende klimplanten moeten worden gebruikt. De beste keus in dit geval is *Parthenocissus*. Planten die slecht tegen veel wind kunnen (*Clematis*, *Fallopia*, *Hydrangea*), zijn voor zo'n locatie ongeschikt.

Hoogteverschillen tussen weg, scherm en wijk kunnen ook consequenties hebben voor de begroeiing.



Tekeningen: RWS

Situatie 1 levert voor de planten geen bijzondere problemen met de beschikbaarheid van water of extra wind op.

In situatie 2 zal het beschikbare regenwater vooral van de weg afkomen. Dit kan 's winters strooizout bevatten en daarom moeten liefst zoutbestendige planten worden gekozen. Een scherm dat op een verhoging staat vangt meer wind. Daarom moeten plantensoorten gekozen worden die tegen een lage luchtvochtigheid bestand zijn en stevig hechten aan de gekozen klimsteun.

Situatie 3 levert weinig problemen op. Alleen als er aan de wijkzijde weinig begroeiing of bebouwing is vangen de planten wat extra wind. Kies ook hier plantensoorten die tegen een lage luchtvochtigheid bestand zijn en stevig hechten aan de gekozen klimsteun.

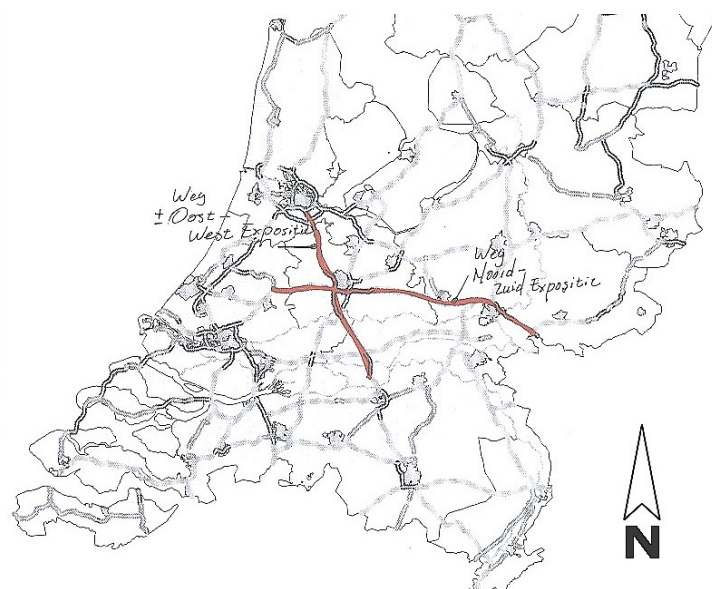
In situatie 4 moet gekozen worden voor planten die tegen droogte kunnen en liefst diep wortelen. Bij de aanplant moet er rekening mee gehouden worden dat ze waarschijnlijk in het eerste jaar extra water moeten krijgen, omdat de grond boven op het talud droog is.

2.5 Omliggende bebouwing en begroeiing

Naast een scherm, met name aan de wijkzijde, kan al begroeiing en/of bebouwing aanwezig zijn. Dit bepaalt onder meer of er wel een begroeiing met klimplanten gewenst is aan die zijde. Bestaande begroeiing naast een geluidsscherm kan ervoor zorgen dat er minder water voor de klimplanten beschikbaar is, en dat soorten gekozen moeten worden die tegen droogte kunnen. (Gegevens per plantensoort: zie bijlage A) Bebouwing en begroeiing hebben daarnaast een effect op de hoeveelheid licht die de klimplanten ontvangen. Wanneer de naastliggende begroeiing bestaat uit bladverliezende bomen, zal er in de winter veel meer licht voor de klimplanten zijn dan in de zomer. In dat geval is het aan te bevelen om bladverliezende klimplanten te gebruiken of wintergroene klimplanten die tegen volle zon kunnen. De omliggende bebouwing en begroeiing bepalen ook hoeveel wind dat de planten op de geluidsschermen te verduren krijgen. Planten als *Clematis*, *Fallopia* en *Hydrangea* kunnen weinig wind verdragen. Zij profiteren ervan als er andere begroeiing of bebouwing is die hen van de wind afschermt.

3 Schermfactoren die de begroeiing beïnvloeden.

3.1 Oriëntatie van het scherm



Kaartje: RWS

De richting van het scherm bepaalt hoeveel zonlicht de planten krijgen en op welke tijd van de dag. De hoeveelheid zonlicht die de planten krijgen tussen elf uur 's ochtends en vier uur 's middags is hierin bepalend, want die kan zo sterk zijn dat sommige planten er niet tegen kunnen. De zuidkant van een scherm dat oost-west staat heeft volle zon, de noordkant schaduw. Van een scherm dat noord-zuid staat hebben beide zijden halfschaduw. In de soortentabel (paragraaf 4.3.1) staat per soort aangegeven of ze geschikt zijn om in volle zon, halfschaduw of schaduw toegepast te worden. Uitgebreidere gegevens per plant staan in Bijlage A.

Naast verschillen in lighthoeveelheid beïnvloedt de kompasrichting eveneens de aanwezige hoeveelheid vocht op de standplaats. Aan de oostkant van schermen is het relatief droog (regenschaduw), aan de westkant juist nat. Op een zuidkant is het behalve licht ook meestal droog en warm. Bij een scherm op het oosten krijgen de planten 's ochtends meteen zon. Bij vorst kunnen planten daardoor in de situatie terechtkomen dat de bladeren al beginnen te verdampen, terwijl de grond nog bevroren is. Gebruik op zo'n plaats bij voorkeur bladverliezende (= niet-wintergroene) gewassen. In de soortentabel (paragraaf 4.3.1) en bijlage A staat per soort aangegeven in welke mate ze tegen droogte kunnen.

Bij schermontwerpen waar een bocht in voorkomt, moet er bij de plantkeuze rekening mee gehouden worden dat het meest geschikte sortiment ná de bocht anders kan zijn dan ervoor.

Enkele algemene situaties:

- **Het scherm loopt oost-west. Welke planten kunnen op de zuidkant staan?**

Alle planten die tegen volle zon kunnen. Vaak moet ook voor droogteminnende planten worden gekozen, afhankelijk van het aanwezige vocht in de grond en de hoeveelheid wind. *Parthenocissus quinquefolia* is de eerste keus wanneer grote vlakken begroeid moeten worden zonder klimsteun. Ter afwisseling zijn verschillende zonminnende planten mogelijk zoals *Campsis* of *Periploca*, die wel een klimsteun nodig hebben.

- **Het scherm loopt oost-west. Welke planten kunnen op de noordkant staan?**

Alle planten die tegen schaduw kunnen. *Hedera helix* en *Parthenocissus tricuspidata* zijn de belangrijkste vullers van grote oppervlakten, die geen klimsteun nodig hebben. *Aristolochia*, *Euonymus fortunei* en *Hydrangea anomala* kunnen ter afwisseling worden gebruikt als de andere omstandigheden ter plaatse voor hen gunstig zijn. Sommige hiervan hebben een klimsteun nodig.

- **Het scherm loopt noord-zuid. Welke planten kunnen op de westkant staan?**

De planten krijgen hier na de middag directe zonneshij. De liefhebbers van halfschaduw tot volle zon komen in aanmerking. Omdat regen meestal bij westenwind valt, kan het hier op sommige grondsoorten in de winter vrij nat zijn. Planten als *Actinidia*, *Aristolochia* en *Vitis* kunnen daar niet goed tegen. Wel geschikt zijn bijvoorbeeld *Celastrus*, *Fallopia*, *Humulus* en *Rosa*.

- **Het scherm loopt noord-zuid. Welke planten kunnen op de oostkant staan?**

De planten krijgen hier alleen voor de middag directe zonneshij. De liefhebbers van halfschaduw komen in aanmerking. Omdat regen meestal bij westenwind valt, is het aan de oostkant van een scherm vaak nogal droog. Vooral als de wortels van de planten niet onder het scherm door kunnen groeien, moet daarom voor droogtebestendige soorten (Zie paragraaf 4.3.1) worden gekozen. Locatie 10 in Bijlage C is een scherm met begroeiing op de noordoostkant. Doordat het bewortelbare volume ook nog beperkt is vertonen de planten er droogteschade.

Wintergroene planten kunnen het extra probleem hebben dat bij vorst het blad al door de zon beschadigd wordt en gaat verdampen, terwijl de grond nog bevroren is. Zeker wanneer ze ook nog op een winderige plaats staan kan hierdoor de plant verdrogen. Op zo'n plaats liever bladverliezende (= niet wintergroene) gewassen gebruiken.

3.2 Model van het scherm

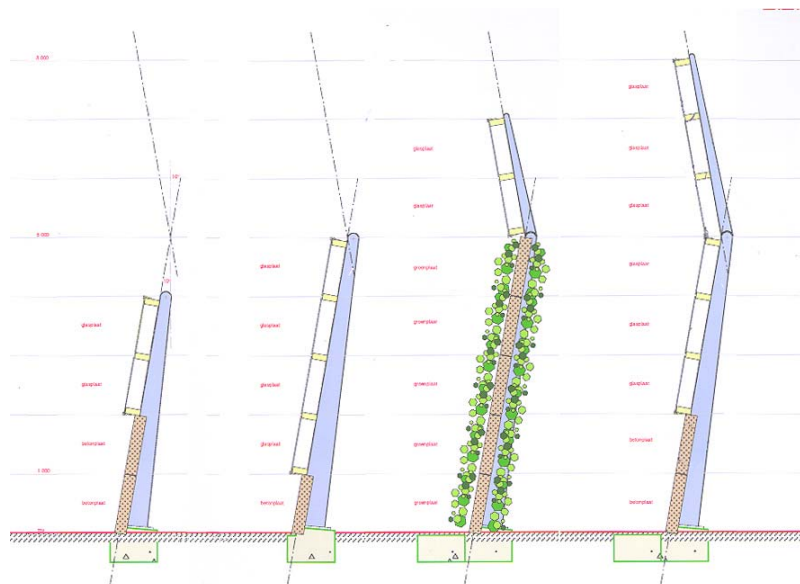
Het merendeel van de schermmodellen kan begroeid worden. Of een scherm hol of bol is, voorover of achterover helt maakt voor de begroeiing niet uit. Een uitzondering hierop zijn schermen met een overkapping of huif. Bij dit type scherm moet de extra schaduwwerking van de overkapping meegenomen worden bij de plantkeuze. Ook komt bij dergelijke typen schermen minder regen bij de wortels van de planten terecht. Als de bodem voldoende vocht bevat (door de capillaire werking van het grondwater) is dat geen probleem. Kies anders voor droogteminnende plantensoorten.

Het is voor klimplanten over het algemeen geen probleem wanneer er een spleet tussen de bodem en het scherm zit. Wanneer de planten bij de aanplant geholpen worden om het scherm te bereiken, bijvoorbeeld door ze al aan hun klimsteun of aan het scherm zelf te bevestigen, zullen ze de rest van het scherm begroeien. Wanneer er een spleet onder het scherm zit, maakt dat het de planten gemakkelijker om beide zijden van het scherm te begroeien.

Kleine horizontale of verticale spleten in het scherm zullen door de planten worden overgroeid. Een uitzondering hierop vormen scherm delen die elkaar horizontaal dakpansgewijs overlappen. Klimplanten zullen onder zo'n overhang kruipen en er moeilijk weer onder vandaan komen. Het bovenste deel van het scherm wordt dan waarschijnlijk niet of slecht begroeid. Zie bijvoorbeeld locatie 10 in bijlage C.

Wanneer zich bovendien een dunne spleet tussen de twee overlappende scherm delen bevindt, zullen de planten daar doorheen kruipen. Wanneer de plantenstengels op de duur dikker worden, kunnen zij zoveel druk uitoefenen op de constructie dat deze ontwricht raakt (zie bijvoorbeeld locatie 3 in bijlage C).

Sommige schermen zijn zo gemaakt, dat regenwater zich verzamelt en er op één plaats vanaf druipt. Precies onder de "drup" moeten geen planten worden neergezet, want die zullen door de nattigheid slecht groeien. Zet ze dan liever een meter verderop.



Tekening: RWS

Ook schermen met een knik erin zoals hierboven kunnen begroeid worden. Als er op de plaats van de knik een horizontale spleet zit, zullen de planten waarschijnlijk aan beide zijden van het scherm verder omhoog groeien, ook als er oorspronkelijk maar aan één zijde van het scherm planten zijn neergezet. Planten groeien vanaf de spleet halverwege echter niet over het scherm terug omlaag aan de onbegroeide zijde.

Het onderste stuk van deze schermen bevat geen klimsteun. Dit hoeft geen probleem te zijn, als plantmateriaal wordt neergezet dat bij aankoop al lang genoeg is, om aan de aanwezige klimsteun te worden vastgemaakt. Een onderste stuk van maximaal 80 tot 100 cm zonder klimsteun is op die manier wel te overwinnen, ook voor planten die normaliter een klimsteun nodig hebben.

3.3 Hoogte en lengte.

De hoogte van klimplanten wordt grotendeels bepaald door de hoogte van hun klimsteun en door hun leeftijd. Het is daarom niet mogelijk om een vaststaande maximale hoogte per plantensoort aan te geven. In de soortentabel in paragraaf 4.3.1 staan wel maximale hoogten vermeld, maar dit is een indicatie van de hoogte die de plant binnen een realistische tijdspanne kan bereiken (5 tot 10 jaar). Er zitten namelijk wel grote verschillen in de groeisnelheid van de verschillende plantensoorten. Kies voor hele hoge schermen daarom de soorten die tot meer dan tien meter hoog kunnen worden, want dat zijn snelle groeiers. Voor lage schermen zijn vooral *Actinidia kolomicta*, *Euonymus fortunei*, *Hydrangea petiolaris*, *Lonicera*, *Clematis montana*, en *Periploca graeca* geschikt, omdat die niet zo hard groeien en uiteindelijk niet zo groot worden. Ook de andere soorten kunnen echter gebruikt worden, als het geen bezwaar is dat de begroeiing regelmatig gesnoeid moet worden. De snelle groeiers vormen namelijk vaak pruiken van gewas aan de bovenkant van de klimsteun. Omdat deze pruiken veel wind vangen, moeten deze eens per twee of drie jaar verwijderd worden. Ook is het verstandig om klimsteunen niet helemaal tot aan de bovenzijde van het scherm te laten doorlopen. Door het aanbrengen van horizontale of diagonale ribbels op het scherm, kunnen zelfhechtende planten gestimuleerd worden om meer in de breedte dan in de hoogte uit te groeien.

Hoe lang een scherm ook is, het kan altijd door klimplanten worden begroeid, mits er voldoende exemplaren worden neergezet, en er overal langs het scherm een voor klimplanten geschikte bodem aanwezig is. Het beschikbare budget wordt dan de beperkende factor. Voor het laten begroeien van de hele

lange schermen kunnen het best de planten worden gebruikt, waarvan één exemplaar een groot oppervlak kan bedekken. Vooral *Hedera* en *Parthenocissus* zijn hiervoor geschikt. In de soortentabel (paragraaf 4.3.1) staat aangegeven wat de relatieve breedte is van de verschillende plantensoorten. Hoe breed de plant werkelijk wordt hangt echter ook sterk af van het model van de gekozen klimsteun. Planten die met "breed" aangegeven zijn in de tabel worden ongeveer even breed als hoog, als ze vrij over het scherm kunnen uitgroeien. Door het aanbrengen van horizontale of diagonale richels of spleten (zie 3.5, Oppervlaktestructuur) kan hun breedtegroei gestimuleerd worden.

3.4 Materiaalkeuze

Geluidsschermen kunnen uit een aantal verschillende materialen zijn opgebouwd. Voor slinger- en rankplanten en steunklimmers is het soort materiaal geen belangrijke factor; zij hechten zich immers niet aan het scherm zelf, maar aan hun klimsteun. Voor zelfhechtende gewassen echter is de textuur van het materiaaloppervlak in grote mate bepalend. De meest voorkomende materialen voor geluidsschermen zijn beton, hout, metaal en transparante materialen. Hieronder wordt per type materiaal aangegeven of het geschikt is om te laten begroeien (met een zelfhechtende soort).

3.4.1 Beton

Glad beton kan begroeid worden met een zelfhechter, mits het scherm niet te hoog is (tot ca 2,5 m). De hechtwortels of rankjes kunnen zich er wel op vastzetten, maar niet erg stevig. Door de plant eens per twee of drie jaar te snoeien blijft deze plat tegen het scherm aan liggen, waardoor de wind er minder vat op heeft. Indien mogelijk is het sterk aan te bevelen om op een scherm van glad beton ribbels aan te brengen, wat de hechting verbetert. Dit maakt het mogelijk om ook hogere schermen van glad beton te laten begroeien. Er kan ook een klimsteun worden aangebracht, die de zelfhechter vlak tegen de wand aan duwt.

Beton met een poreuze structuur geeft voldoende houvast voor zelfhechtende gewassen, mits het niet bros is. Als er kleine stukjes kunnen afbreken vinden de planten onvoldoende houvast, met name als ze groter worden (zie bijlage C, locatie 7). Een zware plant als klimop oefent bijvoorbeeld een trekkracht van ca 0,35 kN per m² op de wand uit, en kan brokjes beton lostrekken.

Houtvezelbeton geeft uitstekende hechtmogelijkheden voor klimplanten, maar zou op den duur kunnen gaan afbrokkelen. (zie locatie 1, bijlage C)

Bij beton is het belangrijk dat er geen voor planten giftige stoffen uit vrijkomen, zoals zware metalen. Indien regenwater op het scherm door vrijkomende stoffen uit het beton een hoge pH krijgt (meer dan circa pH 8) is dat ongunstig voor de klimplanten.

Zie locatie 10 in bijlage C voor de reactie van klimplanten op 2 verschillende betonsoorten.

3.4.2 Staal

Gladde staalplaat is niet erg geschikt om te laten begroeien (zie locatie 3, bijlage C). Zelfhechtende gewassen hebben er weinig houvast aan en de temperatuur van een stalen scherm in de zon kan erg hoog oplopen. Boven de 42°C lopen planten schade op. Ook drogen de hechtworteltjes van de planten snel uit, waardoor ze gemakkelijker loslaten. Wanneer toch staalplaten gebruikt worden als scherm, verdient het aanbeveling om een profiel van verticale ribbels van ca. 2-3 cm diep te kiezen. Dit geeft de klimmers meer houvast. Als de platen voorzien zijn van een coating of verflaag mag deze geen voor planten giftige stoffen afgeven.

Geluidsschermen kunnen ook opgebouwd zijn uit staalcassettes bestaande uit geperforeerde staalplaat en een steenwolvulling (geluidsabsorberende cassette). De gaatjes van de staalplaat mogen niet geblokkeerd worden vanwege hun akoestische werking, maar planten zullen juist bij voorkeur wortelen in deze gaatjes. Dit materiaal is dus niet geschikt voor begroeiing.

3.4.3 Hout

Hout wordt in verschillende vormen tot schermen verwerkt, bijvoorbeeld als horizontale of verticale schuttingplanken of als houtcassettes (houten tralies horizontaal of verticaal, met steenwolvulling). (Zie

locaties 2 en 5, bijlage C) Hout is in het algemeen een goed materiaal voor klimplanten om zich aan te hechten. Het oppervlak is niet te glad, en het warmt niet extreem op in de zon. Het oogt bovendien natuurlijk, al ziet men het hout zelf niet het hele jaar door als er klimplanten op groeien. Om het hout te verduurzamen kunnen verschillende chemische of mechanische verduurzamingsmethoden worden gebruikt. Sommigen hiervan kunnen mogelijk voor klimplanten schadelijke stoffen afgeven. Verduurzamingsmethoden zoals die voor tuinhout (pergola's etc.) worden gebruikt blijken in de praktijk geen plantschade te geven. Ze kunnen wel invloed hebben op hoe goed zelfklimmers aan het scherm hechten, maar hiervan zijn nog weinig gegevens bekend.

3.4.4 Glas en transparant kunststof



(Foto's: RWS)

Het doel van het gebruik van glas of kunststof is meestal dat men door het scherm heen kan kijken, en dan moeten er geen klimplanten op groeien. Dit kan bereikt worden door aangrenzend aan het doorzichtige deel geen zelfhechtende planten te gebruiken, maar slingerplanten, rankplanten of steunklimmers op een klimsteun, zoals op het linkerplaatje. Op het rechterplaatje staat het doorzichtige scherm boven een viaduct. In dat geval zullen zelfhechtende planten die ernaast groeien nooit het hele doorzichtige scherm begroeien. Ze zullen ongeveer even breed boven het viaduct uitgroeien als het scherm hoog is. Boven het midden van het viaduct blijft waarschijnlijk een driehoek vrij van begroeiing.



(Foto: RWS)

Op sommige plaatsen wil men echter doorzichtige schermdelen wel laten begroeien. Op glas en transparant kunststof kunnen wel klimplanten groeien, maar ze vinden weinig houvast. Het gaat een aantal jaren goed, maar oudere planten kunnen bij sterke wind plotseling en masse loslaten. De slechte hechting is minder een probleem als slechts een klein deel van het scherm uit glas of transparant kunststof bestaat, en één plant zowel op het glas als op beter hechtend materiaal groeit, zoals in de situatie op het plaatje hiernaast. Ook wanneer de beplanting door regelmatige snoei licht van gewicht gehouden kan

worden, zal de trekkracht niet zo hoog oplopen dat de plant zich lostrekt. Het verdient aanbeveling om een lichtgewicht, bladverliezend gewas te kiezen, zoals *Parthenocissus*, of een langzaam groeiende soort als *Euonymus*.

3.4.5 Steenwolkorven

Van de steenwolkassettes is vooralsnog geen goed voorbeeld aanwezig in Nederland die de claim van de fabrikant, goed begroeibaar, ondersteunt. (Zie ook locatie 4, bijlage C) Steenwol is ruw genoeg voor een goede hechting en warmt niet sterk op in de zon. De wortels van een klimplant zouden echter wel plukjes steenwol uit de mat los kunnen trekken. De steenwol wordt meestal bij elkaar gehouden door metaaldraad of latten, maar deze moeten erg fijnmazig zijn aangebracht, willen ze het lostrekken van plukjes steenwol voorkomen. Het draad of de latten waarmee de steenwol is ingepakt kunnen niet als klimsteun voor de planten dienen, omdat er tussen de steenwol en de draden of latten te weinig ruimte is voor de plantenstengels. Dit moet minimaal enkele centimeters zijn. Steenwolkorven kunnen begroeid worden door zelfklimmers, mits er geen hoge trekkracht door de planten op de wand verwacht wordt. Dit houdt in dat ze voor lage schermen (tot 2 à 2,5 m hoog) gebruikt kunnen worden. Het helpt als het op de locatie niet vaak hard waait, en als er een vrij kleine plant wordt gekozen, zoals *Euonymus fortunei*. Hoge schermen van steenwolkorven kunnen ook met klimplanten begroeid worden. Er moet dan een aparte klimsteun worden aangebracht, waarop slingerplanten of rankplanten kunnen groeien. Zelfhechtende planten zijn in dat geval geen goede keuze.

3.5 Oppervlaktestructuur

Op het oppervlak van schermen kan reliëf aanwezig zijn, in de vorm van spleten en richels. Spleten en richels kunnen bedoeld of onbedoeld een klimsteun zijn voor zelfhechtende planten (hoofdzakelijk klimop). Twee categorieën spleten en richels zijn te onderscheiden: spleten en richels bewust als klimsteun geïntegreerd in de constructie en spleten en richels die tengevolge van de gekozen constructie aanwezig zijn maar niet bedoeld zijn als klimsteun.

3.5.1 Bewust als klimsteun geïntegreerd

Met name de zelfhechtende planten zoeken met hun groeipunt (= stengeltop) naar een schaduwrijk plekje, ze groeien van het licht weg. Ook groeit de top van nature bij voorkeur recht omhoog, of hoogstens in een hoek van 45 graden schuin omhoog. Daardoor groeit de stengel, met name die van klimop (*Hedera*), optimaal omhoog in een verticale spleet op een scherm. In een spleet vindt het groeipunt schaduw en vinden de hechtworteltjes van de stengel een goed houvast. Spleten hoeven niet in het materiaal te zitten. Er kan ook een verticale richel óp het materiaal worden aangebracht (van beton, of een losse lat). De plant groeit dan in het hoekje tussen scherm en richel. Spleten of richels hoeven niet tot bovenaan door te lopen, aangezien het bovenaan het scherm juist wel goed is als de plant meer de breedte in gaat. Ook op de onderkant van het scherm zijn spleten of richels niet strikt nodig. Wanneer de planten worden aangeplant zullen ze zich gaan vasthechten met het nieuwe stuk stengel, dat pas na het aanplanten gaat groeien. Het oude stuk stengel, dat al aanwezig was bij de gekochte plant, is vaak al te sterk verhout om nog hechtwortels te vormen. Om deze reden hoeft de onderste 80 cm tot 1 m van het scherm niet van richels of spleten voorzien te worden. Wanneer groei in de breedte gewenst is, kan het aanbrengen van dunne horizontale of schuin omhoog gerichte richels gunstig zijn.

Het deel van de stengels waarop zich de hechtworteltjes bevinden is bij klimop ongeveer 1 cm dik en de hechtwortels steken daar nog eens 1 tot 1,5 centimeter uit. De spleet of richel moet dus minimaal zo'n 2 - 2.5 cm breed zijn, en ook 2 - 2.5 cm hoog of diep zijn. Spleten moeten schuine zijanten hebben, zodat, wanneer de stengel op den duur dikker wordt, deze automatisch uit de spleet geduwd wordt en zich er niet in klem kan zetten. Dat zou namelijk de constructie kunnen beschadigen.

3.5.2 Niet bedoeld als klimsteun

Op plaatsen waar bouwelementen op elkaar aansluiten zijn richels of spleten onvermijdelijk. Sterke groeiers als klimop zullen elk spleetje benutten om zich aan vast te hechten. Door de diktegroei van de stengels is klimop in staat om de constructie te beschadigen of ontwrichten. Op den duur kunnen de stengels namelijk meerdere decimeters dik worden. Met name cassettes opgebouwd uit plaatmateriaal zijn in dit opzicht kwetsbaar.

Als het scherm diepe horizontale richels bezit, met name wanneer die overhangen (platen die elkaar dakpansgewijs overlappen), zullen zelfhechtende gewassen de neiging hebben om zich eronder te wurmen. Ze zullen het bovenste deel van het scherm nauwelijks begroeien, omdat ze dan vanuit het donker naar het licht zouden moeten toe groeien, en dat doen de meeste klimplanten niet. Met name door de diktegroei van de stengels kan de plant die onder een overhang blijft "hangen" de constructie beschadigen.

Als klimplanten niet in bepaalde spleten mogen kruipen (bijvoorbeeld tussen het scherm en de zonnepanelen daar bovenop), hou er dan rekening mee dat sterke groeiers als klimop elk spleetje benutten; zelfs als dat met kit is afgedicht komen ze er vaak nog doorheen. Kies in zo'n geval liever voor slingerplanten of rankplanten op een klimsteun of accepteer een grotere beheers- en onderhoudsinspanning. Om het onderhoud te beperken is het verstandig om voor een langzaam groeiende soort te kiezen.

3.6 Kleur

Het is belangrijk dat de wand voor zelfhechtende planten niet te licht van kleur is, anders groeien de jonge scheuten er niet goed naartoe. Als toch een licht gekleurd scherm wordt gebruikt, helpt het als dit verticale spleten of richels bezit, want dan zoeken de scheuten de schaduw van de richel op om in te groeien.

De ondergrond mag voor alle klimplanten ook niet te donker van kleur zijn, omdat in de zon dan temperaturen van boven de 42° C kunnen worden bereikt, wat schadelijk is voor planten. Hoe heet een scherm wordt hangt natuurlijk ook van het gekozen materiaal af. Het donkerrode scherm bij Leusden (locatie 1 in bijlage C) is van houtvezelbeton gemaakt, en goed begroeid. De combinatie van kleur en materiaal is in dit geval dus niet ongunstig voor de plantengroei.

3.7 Klimsteunen

Een klimsteun is een constructie die voor een scherm wordt aangebracht, wanneer daarop slingerplanten, rankplanten of steunklimmers (zie paragraaf 4.2) moeten groeien. Klimsteunen worden meestal gemaakt van verticaal opgespannen kabels of een rasterwerk van metalen staven (bijvoorbeeld betongaas). Op lage schermen of op constructies met een korte levensduur kunnen ook verschillende soorten afrasteringsgaas of houten rasterwerk worden gebruikt. Bij het gebruik van rasterwerk is de afstand tussen de horizontale en verticale draden van belang; elke plantensoort heeft zijn eigen voorkeur voor de maaswijdte (gridwijdte). Wanneer opgespannen kabels worden gebruikt, heeft het de voorkeur om deze verticaal aan te brengen. Horizontale kabels zijn met name geschikt voor leiplanten, maar die vergen te veel onderhoud voor het gebruik op geluidsschermen. Voor de klimplant *Campsis* (zie bijlage A) kunnen horizontale draden wel gebruikt worden, wanneer de plant ook de mogelijkheid heeft om zich rechtstreeks aan het scherm te hechten. De draden geven dan wat extra steun.

3.7.1 Klimsteunen voor zelfhechtende gewassen

Zelfhechtende planten groeien rechtstreeks op het scherm, en hebben geen losse klimsteun nodig. De keuze van het materiaal van het scherm, de kleur en de oppervlaktestructuur bepalen hoe goed dit type klimplant hecht. Hoewel ze geen klimsteun nodig hebben, zijn sommige zelfhechtende gewassen wel in staat om in een rasterwerk omhoog te klimmen. (Zie paragraaf 4.2.1). Zelfhechtende planten als *Campsis* of *Hydrangea anomala*, die niet erg stevig aan een wand hechten, hebben wel een klimsteun nodig als ze hoge wanden moeten begroeien. De klimsteun kan bestaan uit horizontaal opgespannen draden, die de planten tegen de wand aan duwen en voorkomen dat ze naar voren vallen.

3.7.2 Klimsteunen voor slingerplanten

Voor slingerplanten kunnen zowel verticaal opgespannen draden als een rasterwerk worden gebruikt als klimsteun. Wanneer rasterwerk gebruikt wordt als klimsteun is de optimale maaswijdte per plantensoort te vinden in bijlage A.

De klimsteun moet (afhankelijk van de plantensoort, zie bijlage A) zo'n 5 tot 10 cm vóór de wand staan, en mag er niet vlak tegenaan liggen. Als de klimconstructie te dicht bij de wand staat kunnen de ranken er niet achterlangs groeien. Of ze kunnen er als jonge rank wel achterlangs, maar raken later in

de knel als ze diktegroei vertonen. Als de constructie te ver van de wand staat groeien de planten wel, maar profiteren ze minder van de beschutting van de wand. Bovendien is zo'n constructie minder stevig, en een klimsteun moet goed aan het scherm verankerd zijn. Een volwassen plant van bijvoorbeeld *Celastrus* (boomwurger) oefent een trekkracht tot wel 7 kN op de wand uit, *Aristolochia* (pijpbloem) 4,5 kN (volwassen planten die in blad staan, rekening houdend met wind). Ook moeten de gebruikte materialen stevig en flexibel genoeg zijn om de groei van de planten op te kunnen vangen. Slingerplanten kunnen door hun diktegroei een buis waaromheen ze klimmen (regenpijp bijvoorbeeld) platknijpen. Slingerplanten kunnen hoge puntbelastingen op de materialen van de klimsteun veroorzaken. Als ze in een kabel klimmen dwingen ze die op den duur om bochtjes om de stengels heen te maken, omdat de stengels steeds dikker en steviger worden. Het is dus handig als er in kabels kabelspanners zijn opgenomen die na enkele jaren wat losser kunnen worden gedraaid. Dit voorkomt dat de kabel zich insnijdt in de stengels. Slingerplanten kunnen de draden van een rasterwerk naar elkaar toe trekken, als een stengel zich eerst om één staaf slingert en vervolgens om de staaf ernaast. Het gebruikte materiaal moet deze krachten (tot ca. 0,5 kN) kunnen opvangen, omdat anders het rasterwerk misvormd raakt, en mogelijk losgetrokken wordt van zijn bevestiging.

De dikte van de gebruikte klimmaterialen is van belang. De draden, staven of latten waarvan de klimsteun gemaakt is mogen niet te dik zijn, anders kunnen ze zich er niet goed omheen winden. Voor slingerplanten moet de doorsnee van de materialen waarvan de klimsteun gemaakt is in het algemeen niet groter zijn dan 3 cm; voor grove slingerplanten (bijvoorbeeld *Celastrus*) tot 7 cm. Dit wil zeggen dat grove slingerplanten bijvoorbeeld ook in een regenpijp of lantarenpaal kunnen klimmen. De minimale doorsnee hangt meer af van de gewenste sterkte van de materialen dan van de klimeisen van de planten.

Er mogen geen scherpe hoeken aan het profiel van de klimmaterialen zitten, die de stengels kunnen beschadigen. Door de stengel moet de plant immers al zijn water en voedingsstoffen vervoeren. De gebruikte klimmaterialen moeten daarom bij voorkeur een rond profiel hebben.

3.7.3 Klimsteunen voor rankplanten

De klimsteun moet 5 – 12 cm voor de wand staan, afhankelijk van de plantensoort (zie bijlage A). Zie ook de uitleg over de afstand tot de wand onder het kopje "Klimsteunen voor slingerplanten". Voor rankplanten kunnen verticale draden of een rasterwerk als klimsteun worden gebruikt. Rankplanten zullen over het algemeen wat gemakkelijker in de breedte over een scherm uitgroeien dan slingerplanten. De keus van het type klimsteun kan deze eigenschap versterken of afzwakken. Een enkele verticale draad stimuleert groei in de hoogte; een rasterwerk, eventueel gecombineerd met snoeien van de toppen van de planten, stimuleert breedtegroei. Rankplanten houden zich niet met een dikke stengel, maar met dunne ranken vast. Zij zullen een lagere puntbelasting op de klimconstructie uitoefenen dan slingerplanten, al kan het totale gewicht van een rankplant wel aanzienlijk zijn. Het rasterwerk kan daarom van wat dunner materiaal gemaakt worden dan rasterwerk voor slingerplanten.

Voor rankplanten is niet de diameter, maar de omtrek van de klimmaterialen van belang. Een rank heeft immers een vaststaande lengte, en het klimsteunmateriaal moet zo dun zijn dat de rank minstens één winding rondom de klimsteun kan maken. De maximale omtrek loopt van 3 cm voor planten met korte rankjes (sommige *Clematis*-soorten) tot 8 cm voor enkele *Vitis* soorten. Het profiel van het materiaal maakt voor rankplanten niet uit. Als er enkele ranken beschadigd zouden raken door een scherpe hoek in het profiel, is dit geen probleem, omdat de plant nog vele andere ranken heeft om zich mee vast te houden.

3.7.4 Klimsteunen voor steunklimmers

Steunklimmers hebben niet genoeg aan verticale draden, ze moeten een rasterwerk hebben als klimsteun. De maaswijdte is soortafhankelijk (zie bijlage A), maar over het algemeen groter dan voor rank- of slingerplanten. De dikte en het profiel van de materialen waarvan het raster gemaakt is maakt voor deze planten niet uit, als het maar sterk genoeg is om het totale gewicht te dragen. Het is belangrijk om de juiste afstand tussen scherm en klimsteun te kiezen, omdat de planten anders moeilijk omhoog zullen klimmen. Die afstand varieert per soort, zie bijlage A. De afstand die daarin genoemd wordt is een maximale afstand, die alleen noodzakelijk is voor planten die tientallen jaren naast het scherm kunnen blijven groeien. Wanneer de verwachte levensduur van het scherm lager is dan ca 15 jaar, kan met een wat kleinere afstand tussen klimsteun en scherm volstaan worden.

3.8 Delen van schermen die niet begroeid mogen worden

Geluidsschermen met klimplanten erop bevatten vaak delen die niet door planten mogen worden begroeid. Een juiste keuze van scherm, klimsteun en plantensoort kan ongewenste begroeiing voorkomen. Het is mogelijk om slechts één zijde van het scherm te laten begroeien. Dit kan echter alleen wanneer de onderzijde van het scherm en de fundering zo gekozen zijn, dat de planten er niet onderdoor kunnen groeien. Een plant die de bovenzijde van het scherm heeft bereikt, zal niet aan de andere kant van het scherm terug naar beneden groeien. Er kunnen wel takken gaan overhangen naar de andere kant, maar deze hechten zich niet vast.

Het scherm kan spleten bevatten waarin geen planten mogen groeien, zoals de spleten tussen een scherm en het zonnepaneel er bovenop. In de paragrafen 3.2, "Model van het scherm" en 3.5, "Opervlaktestructuur" worden een aantal problemen en mogelijke oplossingen daarvoor behandeld.

Van doorzichtige delen van geluidsschermen is het vaak niet de bedoeling dat ze begroeid raken. Dit kan bereikt worden door naast de doorzichtige delen slechts gebruik te maken van planten die alleen op een klimsteun kunnen groeien, dus rankplanten, slingerplanten of steunklimmers.

Vluchtdeuren, bordjes, schakelkasten en wegportalen zijn voorbeelden van objecten die niet begroeid mogen worden. Zet bij zo'n object geen klimsteun neer, en plant er geen zelfhechtende gewassen vlakbij. Kleine objecten als bordjes en schakelkasten zullen, indien er toch planten dichtbij aangeplant zijn, door onderhoud vrij van begroeiing moeten worden gehouden. Kies voor de klimsteun die naast een vluchtdeur staat bij voorkeur een slingerplant, omdat deze vrij smal blijft. Wanneer er palen of buizen (bijvoorbeeld een regenpijp) bij een scherm staan die niet begroeid mogen worden, gebruik op die plaats dan geen zelfhechtende gewassen of grove slingerplanten. Op zo'n plaats kunnen bijvoorbeeld wel rankplanten worden gebruikt, want die vinden aan een gladde paal geen houvast.

Sommige scherm delen begroeien slecht; hiervan kan mogelijk bewust gebruik worden gemaakt. Het gaat daarbij bijvoorbeeld om het stuk scherm boven een horizontale overhang of bovenop een viaduct. Ook door het kiezen van niet-begroeibaar beton (glad en niet poreus, met "giftige" stoffen erin) kan men bepaalde scherm delen vrij houden van begroeiing.

3.9 Bestaande schermen

Het is ook mogelijk om bij bestaande schermen begroeiing aan te brengen. Hiervoor gelden dezelfde criteria als voor nieuwe schermen. Aangezien veel eigenschappen van de locatie en de schermen vaststaan, moet met name gekeken worden of het mogelijk is om klimsteunen aan te brengen, of er grondverbetering in het plantgat kan worden toegepast en welke plantensoorten gebruikt kunnen worden. Als klimsteun kan ook gedacht worden aan het monteren van verticale latjes direct tegen het scherm, om de hecht mogelijkheden voor zelfhechtende gewassen te verbeteren.

3.10 Verplaatsbare schermen

Soms is bij aanleg van het scherm al bekend dat dit na een aantal jaren verplaatst of hergebruikt zal worden. Dit kan ook met schermen waarbij klimplanten groeien. De klimplanten zelf zijn echter niet opnieuw te gebruiken. Op de nieuwe locatie moet met nieuw jong plantmateriaal worden begonnen, aangezien hergebruikte oude planten zeer veel onderhoud vergen. Waarschijnlijk is het bij verplaatsing van schermen het minste werk om de gebruikte klimsteun met gewasresten en al te verwijderen en bij de nieuwe locatie een geheel nieuwe klimsteun op het scherm aan te brengen. Misschien is hergebruik van scherm plus klimsteun wel een optie als een gebruikt scherm eerst naar een opslagplaats gaat, en niet meteen hoeft te worden hergebruikt. De plantenresten krijgen dan langer de tijd om te vergaan.

De steunklimmers laten zich eventueel zonder schade aan hun klimsteun verwijderen. Slingerplanten en rankplanten kunnen ook van de klimsteun af gehaald worden, bijvoorbeeld door het afbranden van opgedroogde plantenresten, maar dit kost vaak veel moeite. Zelfhechtende gewassen zijn moeilijk te verwijderen en laten vrijwel altijd gewasresten achter. Die zijn dus ongeschikt voor verplaatsbare schermen, tenzij men de verwijderarbeid en de achterblijvende gewasresten op de koop toe neemt.

4 Klimplanten voor geluidsschermen

4.1.1 Eisen aan klimplanten voor geluidsschermen

Aan het sortiment klimplanten dat geschikt is voor begroeiing van geluidsschermen langs snelwegen worden zeer hoge eisen gesteld. De basiseisen zijn:

- meer sierwaarde geven dan een kaal scherm
- stevige hechting aan scherm of klimsteun
- geen schade veroorzaken aan het scherm
- duurzaam (minimaal 10-15 jaar vitaliteit)
- moet met weinig onderhoud toe kunnen
- bestand tegen droogte en vorst
- niet erg gevoelig voor ziekten en plagen
- bestand tegen uitlaatgassen en enigszins tegen strooizout

Daarnaast zijn op sommige locatie gewenst:

- snelle en liefst dichte begroeiing
- geen verkeershinder veroorzaken (door te breed uitgroeien)

De planten die in bijlage A gepresenteerd worden zijn uitgekozen, omdat ze aan (het grootste deel van) deze eisen voldoen. Niet geschikt zijn bijvoorbeeld alle eenjarige klimplanten, die elk jaar opnieuw gezaaid moeten worden, en daardoor veel onderhoud vergen. Verder zijn verschillende soorten afgevoerd omdat ze te slecht klimmen, snel ziek worden of slecht winterhard zijn.

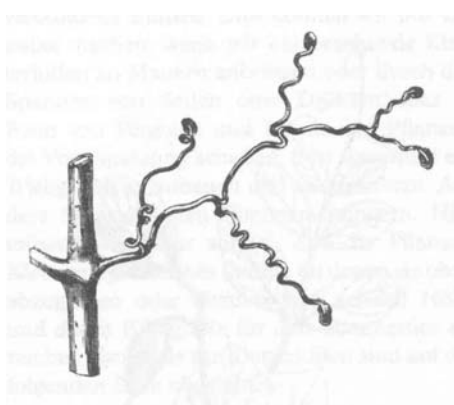
4.2 Verschillende typen klimplanten

(Illustraties: www.biotekt.de en Menzel (1988).

4.2.1 Zelfhechtende planten



Hechtwortels van *Hedera*



Hechtschijfjes van *Parthenocissus*

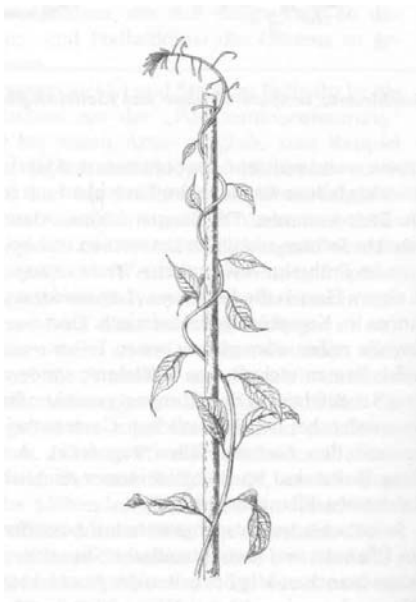
Deze planten hechten zich met luchtwortels of hechtschijfjes direct aan de wand vast. De soorten die grote oppervlakken kunnen bedekken behoren tot deze categorie. Zij hebben geen losse klimsteun nodig, maar stellen wel eisen aan het oppervlak van de wand. Het oppervlak moet bij voorkeur net zo ruw zijn als de boomstammen of de natuursteen waarop deze planten van nature groeien. Veel planten hechten echter zo goed, dat ze ook op een betonnen wand of een gladde metalen wand nog zoveel houvast vinden, dat ze op niet al te hoge schermen goed vast blijven zitten. De trekkracht die dit type planten op de wand uitoefent wordt weergegeven per vierkante meter wandoppervlak. In werkelijkheid kan het nog iets uitmaken of deze kracht wordt overgebracht door enkele kleine hechtwortels

(klimop) of door hechtschijfjes (wingerd). Hechtschijfjes hechten over een groter oppervlak verspreid, en zullen op een wand van bros materiaal dus minder gemakkelijk plukjes wandmateriaal eruit trekken. Zelfhechtende planten groeien altijd naar de schaduw toe. Daarom zullen ze het beste klimmen wanneer het scherm verticale spleten of richels bezit. Wanneer het scherm een horizontale richel of overhang heeft, zullen ze de neiging hebben om daaronder te blijven hangen, of zelfs door de diktegroei van de stengels de constructie te ontwrichten. Wanneer het scherm licht van kleur is zullen deze planten er niet snel naartoe groeien, en slechter hechten. Ook een erg donkere kleur is echter ongunstig, omdat de temperatuur in de zon van zo'n scherm al snel boven de 42°C uitkomt, wat de planten beschadigt. Het oppervlak van het scherm mag niet te sterk zuigen bij soorten die luchtwortels bezitten. Hierdoor drogen namelijk de wortels teveel uit en houden zij de plant minder goed tegen de wand vast. Ook mogen uit het scherm geen schadelijke stoffen vrijkomen, zoals zware metalen. Een hoge pH is ook ongunstig.

Hoewel ze geen klimsteun nodig hebben, zijn sommige zelfhechtende gewassen wel in staat om in een rasterwerk omhoog te klimmen. Klimop gaat zich dan gedragen als een steunklimmer. Dit houdt in dat de takken jaarlijks of tweejaarlijks in het raster moeten worden gevlochten, en dat de planten dus veel onderhoud nodig hebben. *Parthenocissus tricuspidata* moet ook bij het klimmen in rasterwerk geholpen worden, maar hecht uit zichzelf wat beter dan klimop. *Parthenocissus quinquefolia* kan zich ook als een rankplant gedragen, en kan zowel rechtstreeks tegen een wand als in een rasterwerk omhoog klimmen.

Zelfhechtende planten als *Campsis* of *Hydrangea anomala*, die niet erg stevig aan een wand hechten, hebben wel een klimsteun nodig als ze hoge wanden moeten begroeien. De klimsteun kan bestaan uit horizontaal opgespannen draden, die de planten tegen de wand aan duwen en voorkomen dat ze naar voren vallen.

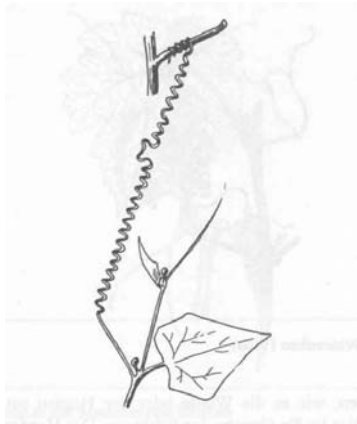
4.2.2 Slingerplanten



Deze planten slingeren of winden zich met hun stengels om een klimsteun heen. Als klimsteun dienen verticale draden, metaalstaven of houten latten die op enige afstand van de wand zijn aangebracht. Deze verticale delen kunnen voor de stevigheid ook horizontaal met elkaar verbonden zijn tot een rasterwerk dat bestaat uit rechtopstaande rechthoeken. De maaswijdte varieert voor fijne slingerplanten dan van 20 x 30 tot 40 x 60 cm, voor grovere planten van 30 x 40 tot 50 x 120 cm. De benodigde afstand tussen de wand en de klimsteun hangt af van de diktegroei van de plant die verwacht wordt. Door de diktegroei kan ook spanning op de klimsteun komen te staan. De klimsteun moet dus of heel sterk zijn, of de trekspanning (van draden bijvoorbeeld) moet na verloop van tijd kunnen worden aangepast. De kracht die slingerplanten op de wand uitoefenen wordt weergegeven per plant. Stel dat één plant op één klimsteun groeit, die twee aanhechtingpunten aan de wand heeft. De plant oefent dan op elk van de aanhechtingpunten de helft van de trekkracht uit.

Slingerplanten op een losse klimsteun kunnen gebruikt worden als een verticaal accent tegen een wand. Wanneer meerdere klimsteunen naast elkaar worden aangeboden kunnen ze ook een wand volledig begroeien, waarbij de optimale afstand tussen de draden afhankelijk is van het gekozen gewas. De groeiwijze van het gewas bepaalt ook hoe dik dat de klimsteun mag zijn (maximaal 30 tot 50 mm doorsnee). Boven een bepaalde diameter van de klimsteun kan de stengel er zich niet meer omheen krommen.

4.2.3 Rankplanten



Deze planten bezitten ranken: gespecialiseerde (blad)steeltjes die zich als een kurkentrekker om een klimsteun heen kunnen wikkelen. Als klimsteun dienen draden of een rasterwerk van draden, stangen of latten, waarvan de richting niet zoveel uitmaakt. De maaswijdte van het rasterwerk hangt af van de gekozen plantensoort (15 x 15 tot 60 x 60 cm), evenals de maximale dikte van de gebruikte klimmaterialen (25 tot 50 mm omtrek). In dit geval is niet de diameter van de gebruikte klimsteun van belang, maar de omtrek. Een rank heeft immers een bepaalde lengte, en de omtrek moet zo klein zijn dat de rank er zich minimaal één slag omheen kan wikkelen. Meestal hebben rankplanten vrij dunne stengels, en is de kans klein dat ze hun klimsteun beschadigen of ontwrachten.

4.2.4 Steunklimmers



(30 x 30 tot 50 x 50 cm) nodig.

Deze planten weven zich al groeiend door een klimsteun heen, waarbij ze zich vasthaken met behulp van dorens of stekels. Dit type planten heeft de neiging om driedimensionaal uit te groeien, en moet vaak met behulp van menselijk ingrijpen vlak tegen de wand worden gehouden, en vergt daardoor vrij veel onderhoud. Aangezien deze planten zich niet direct aan de klimsteun vastmaken, is deze groep indien nodig volledig te verwijderen zonder zichtbare sporen aan de klimsteun. Steunklimmers zijn dus wel een geschikte keuze voor schermen die na een aantal jaren elders hergebruikt moeten worden. Als klimsteun dient een rasterwerk van draden of latten, waarvan de maaswijdte afhankelijk is van de soort. Deze groep planten heeft over het algemeen een vrij grote maaswijdte

4.2.5 Leiplanten

Deze planten groeien van nature als struik of boom, maar kunnen door regelmatig aanbinden en snoeien ook tegen een wand groeien. Hiervoor worden vaak klimsteunen van horizontale draden of latten gebruikt. Voor het gebruik op geluidsschermen zijn ze niet zo geschikt, omdat ze teveel onderhoud vergen.

4.3 Soortkeuze

4.3.1 Keuzetabel

In de tabel hieronder zijn eigenschappen van planten opgesomd, die bepalen of de plant in bepaalde situaties succesvol kan zijn. Enkele eigenschappen moeten verplicht in orde zijn, wil de plant op de locatie kunnen groeien. De plant moet geschikt zijn voor de aangeboden klimsteun, moet voldoende winterhard zijn voor de locatie en geschikt zijn voor de hoeveelheid vocht die in de bodem aanwezig is. Als hier niet aan voldaan wordt, is de kans groot dat de klimplanten het scherm niet begroeien of binnen korte tijd doodgaan.

Een plant die ook nog goed is aangepast aan de grondsoort en hoeveelheid licht zal optimaal groeien. Als hiermee iets mis is zal de groei misschien minder zijn, of de bladkleur te wensen overlaten, maar het scherm wordt nog steeds wel (deels) begroeid.

De andere genoemde eigenschappen bepalen bijvoorbeeld hoe snel de gewenste eindsituatie met 75% bedekking bereikt wordt, en hoeveel onderhoud dat de planten nodig hebben. Een prijsoverzicht van de verschillende plantensoorten en een lijst van leveranciers is te vinden in bijlage B.

Tabel overzicht planteigenschappen.

Eigenschap																		
																		Type klimmer
																		Klimsteun nodig?
																		Droogtebestendig
																		Winterhardheid
																		Max. hoogte (m)
																		Breedte per plant
																		Lichtbehoefte
																		Wintergroen?
																		Verkrijgbaarheid
																		€ per 100 plt
																		Onderhoud

+ = ja of goed ± = matig - = nee of slecht -/+ = soms niet, soms wel
 z = volle zon hs = halfschaduw s = schaduw

4.3.2 Keuze voor één soort of een mengsel

Wanneer een rustig beeld gewenst is wordt er soms voor gekozen om een heel scherm te laten begroeien met één plantensoort. Hiermee ontstaat het risico dat, wanneer de planten door ziekte of strenge vorst zouden worden gedood, het hele scherm in een keer kaal is. Juist op zo'n scherm is het daarom belangrijk om een heel sterke plantensoort te kiezen, die op een voor die soort optimale plaats staat. Het risico van uitval kan ook ondervangen worden door meerdere cultivars van een soort door elkaar te gebruiken. Omdat deze sterk op elkaar lijken geeft dit ook een rustig beeld, terwijl cultivars juist op het gebied van ziekteresistentie en winterhardheid kleine verschillen vertonen, waardoor ze zelden allemaal tegelijk zullen wegvallen. Tegen een meer natuurlijke achtergrond staat het waarschijnlijk mooier om een scherm te gebruiken waarop een mengsel van verschillende plantensoorten groeit. Dit zal zelden massaal uitvallen.

Wanneer meerdere plantensoorten worden gebruikt, kan gekozen worden voor soorten die elkaar qua eigenschappen aanvullen. Een plant die aan de onderkant vaak kaal wordt, zoals *Lonicera*, *Fallopia* of *Clematis montana*, kan worden gecombineerd met een laagblijvende plant als *Euonymus fortunei*.

Voor de afwisseling kunnen grote vlakken die begroeid zijn met *Hedera* of *Parthenocissus* worden gecombineerd met planten die afwijken in bladkleur, bladgrootte of bladvorm. Ook kan er gestreefd worden naar een beeld dat gedurende het jaar veranderd, door gebruik te maken van planten die bloeien, vrucht dragen of hun blad verliezen in de winter. *Hedera* en *Parthenocissus* kunnen overigens ook goed met elkaar gecombineerd worden, mits het scherm in de halfschaduw staat.

4.3.3 Inheems of exoot

Veel van de plantensoorten die in bijlage A genoemd worden komen niet van nature in Nederland voor. Nu maakt een geluidsscherm naast een snelweg ook geen deel uit van een natuurlijk Nederlands landschap. Het lijkt daarom geen bezwaar om ook exotische plantensoorten te gebruiken.

Wanneer de weg bijvoorbeeld door of langs een natuurgebied loopt, kunnen inheemse plantensoorten gewenst zijn. Er kan dan bijvoorbeeld gekozen worden voor *Clematis vitalba*, *Hedera*, *Lonicera* of *Humulus*. Elk van deze soorten komt echter maar in een deel van Nederland van nature voor. Men moet hierbij dus oppassen voor floravervalsing. Voor de wilde fauna zijn inheemse gewassen een bekende voedselbron, en inheemse planten zijn altijd goed winterhard. Dit wil echter niet zeggen, dat van exotische planten niet gegeten wordt, en ook hierbij zitten verschillende goed winterharde soorten. Inheemse soorten hebben als voordeel, dat er vaak een mengsel van zaailingen wordt geleverd, die onderling een klein beetje verschillen. De begroeiing zal daardoor zelden massaal uitvallen.

Er zijn niet veel kwekerijen die grote aantallen gekweekte planten kunnen leveren van Nederlandse herkomsten; zie hiervoor de adressenlijst in bijlage B. Bij het gebruik van lokale inheemse gewassen zou men ook ter plaatse geoogst zaad kunnen uitzaaien bij het scherm.

4.3.4 Stek knippen bij bestaande schermen

Op sommige geluidsschermen staat de begroeiing er erg mooi bij. Het is dan verleidelijk om deze planten ook te gebruiken op andere schermen. De goede groei kan natuurlijk ook door de standplaats bepaald zijn, en een garantie dat een nieuw scherm net zo mooi begroeid zal worden is niet te geven.

Het is echter niet aan te raden om van een bestaand scherm stekken te knippen en deze direct bij een ander scherm in de grond te steken. Het is te verwachten dat slechts een klein deel van deze stekken aan zal slaan, omdat bijvoorbeeld de watervoorziening niet optimaal is.

Het is wel mogelijk om een kwekerij opdracht te geven om stek te knippen van een bestaand scherm, en deze op te kweken voor gebruik op een ander scherm. De kwekerij weet in welk jaargetijde de stekken geknipt moeten worden, en hoe de jonge planten moeten worden verzorgd tot ze uitgeplant kunnen worden.

Nog beter is het om van een goede begroeiing te laten bepalen om welke cultivar het gaat, en deze bij te bestellen. Het voordeel van het gebruik van een bestaande cultivar is, dat deze bij meerdere kwekerijen te koop is. Daardoor is de keuze in prijs en grootte van het plantmateriaal groter, en is het bijvoorbeeld geen probleem als de levering door vertraging bij de schermbouw een poos moet worden uitgesteld. Ook is het bij een bestaande cultivar veel gemakkelijker om planten in te boeten (losse planten te vervangen die zijn doodgegaan), aangezien deze bijna altijd leverbaar is.

5 Aanleg en onderhoud

5.1 Plantgat

Voordat de planten worden neergezet is het vaak nodig om de grond eerst te verbeteren. Dit is o.a. afhankelijk van hoe goed de gekozen klimplant past bij de aanwezige kwaliteit van de grond. Het is gewenst om per strekkende meter begroeiing van het scherm minimaal 100 liter water in het profiel beschikbaar te hebben voor het gewas.

Meestal is de aanwezige grond in het talud leemarm en heeft een laag organische stofgehalte (< 2%). Gebruikelijke maatregelen ter verbetering zijn het doorbreken van ondoorlatende lagen in de bodem, het doormengen van compost of organische mest of het bekalken van de te zure grond. Wanneer de aanwezige bodem slecht van kwaliteit is in samenstelling en structuur en niet gemakkelijk kan worden verbeterd, kan deze beter worden vervangen. Daarvoor moet een sleuf voor het scherm worden gegraven van 1 meter breed en 60 cm diep, waarin bijvoorbeeld bomengrond wordt aangebracht. Geadviseerd wordt hiervoor een zeer humeuze lichte tot zware zavelgrond met een goede structuur te gebruiken, die een hoeveelheid gemakkelijk beschikbaar vocht heeft van 18 – 20 volume %. Wanneer de uitgegraven grond uit de sleuf moet worden hergebruikt, kan men deze mengen met andere bestanddelen (compost, klei) om er ter plekke bomengrond van te maken. Er hoeft dan weinig of niets te worden afgevoerd. Zie als voorbeeld locatie 5 in bijlage C. Als de berm bij het scherm niet breed genoeg is om een sleuf van 1 m breed te maken, kan ook een smallere, maar diepe sleuf worden gevuld met verbeterde grond. Als het totale volume bewortelbare grond per plant maar gelijk blijft. Zie als voorbeeld locatie 4 in bijlage C.

Samenstelling bomengrond:

Het meestal door een grondbedrijf kunstmatig gemaakte mengsel bevat circa 6-10% organische stof bij een lutumgehalte van 15 – 20 gewicht%. In het zand in het mengsel is een M50-cijfer gewenst van 210 – 300 Φ . Indien wordt verwacht dat de aanvoer (afvoer van de weg) van regenwater tijdelijk zeer groot is kan worden gekozen voor zand met een granulaire samenstelling of M-cijfer dat veel hoger is (tot 600 Φ). Omdat het vochthoudend vermogen van dergelijke gronden in droge tijden geringer is wordt aangeraden de diepte in het profiel dan tot minimaal 80 cm te vergroten.

Ook wanneer er sprake is van een hoge grondwaterstand (grondwatertrap V) met een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) van < 40 cm kan voor een mengsel met een hoger M-cijfer (tot 600 Φ). worden gekozen.

De planten mogen even diep of iets dieper geplant worden dan dat ze in hun pot stonden. Voor alle schaduw- en halfschaduw-minnende klimplanten is het goed als de voet van de plant (onderste deel van de stengel) beschermd wordt tegen direct zonlicht. Voor *Clematis* is dit zelfs noodzakelijk. De wortels van de jonge planten dicht onder het grondoppervlak drogen dan niet zo uit. Dit kan gebeuren door de plantvoet af te dekken met bijvoorbeeld een mulch-laag (houtsnippers) of met een kokosvezel-schijf (wordt op kwekerijen gebruikt tegen onkruid op potten). Beide middelen helpen ook het onkruid te onderdrukken, dat de eerste jaren na aanplant concurreert met de klimplanten. Bovendien maakt een mulchlaag of schijf de klimplant beter zichtbaar voor de mensen die het bermond onderhoud uitvoeren.

5.2 Aantal planten

Het aantal planten dat per strekkende meter scherm moet worden neergezet is moeilijk aan te geven. Hoe sneller het scherm bedekt moet zijn, hoe meer planten moeten worden gebruikt. Van smal groeiende planten (zie de tabel in paragraaf 4.3.1) zijn meer planten per meter nodig dan van breed uitgroeiende soorten. Hoe breed planten kunnen uitgroeien hangt ook samen met de hoeveelheid en het type klimsteunen dat hen wordt geboden. Wanneer veel planten worden neergezet, zal sneller snoei en

andere onderhoud noodzakelijk zijn. Wanneer planten worden neergezet op een locatie die voor hen niet optimaal is, kunnen beter wat extra planten worden neergezet, zodat er geen enorme gaten vallen wanneer planten zouden doodgaan.

Er zijn nog maar weinig praktijkgegevens over planten op geluidsschermen beschikbaar. Er zijn wel enkele theoretische vuistregels te geven, die gelden voor zelfhechtende planten:

- De minimale plantafstand ligt rond de 50 cm; bij een kleinere afstand gaan de planten elkaar te veel beconcurreren.
- Wanneer de volwassen planten elkaar uiteindelijk moeten raken, is de maximale plantafstand van een breed uitgroeiende plant gelijk aan de hoogte van het scherm. Dit levert een bedekking van ca 50% van het scherm op.
- Voor de gewenste 75% bedekking van het scherm mag de maximale plantafstand tussen breed uitgroeiende planten hoogstens de helft van de schermhoogte zijn.
- Bovenstaande regels gelden alleen voor planten waarvan de maximale hoogte voldoende is om de bovenkant van het scherm te bereiken.

Deze vuistregels zijn erop gebaseerd dat planten zoals *Hedera* ruwweg groeien in de vorm van een driehoek die op zijn punt staat, waarbij de buitenste takken een hoek van 45° met de grond maken.

5.3 Verzorging en onderhoud

Alle schermen die met klimplanten worden begroeid vergen na verloop van tijd onderhoud, al beperkt zich dat in sommige gevallen tot eens per vijf à tien jaar. In de tabel (paragraaf 4.3.1) staat per plantensoort een schatting van de hoeveelheid benodigd onderhoud gegeven, en in bijlage A staat dit in detail uitgewerkt.

Bij het ontwerp van het scherm moet er rekening mee gehouden worden dat er onderhoud moet worden uitgevoerd, liefst zonder het verkeer te hinderen. Het openlaten van een looppad tussen het scherm en de vangrail is nuttig. Om te voorkomen dat bij het beheer van de berm zelf (maaibeheer) de stammen van de klimplanten beschadigd worden, is het aan te raden om evenwijdig aan de begroeiing een betonstrook te plaatsen ter vermindering van deze schade door maaiaparatuur. In het bijzonder bij smalle bermen is dit van belang omdat hier de manoeuvreerruimte voor de apparatuur beperkt is.

Kort na aanplant is het vaak nodig om water te geven, met name in droge perioden. Van sommige planten moeten de scheuten in de klimsteun gevlochten worden. In het tweede jaar is meestal goed te zien of alle planten aangeslagen zijn; waar planten zijn doodgegaan moeten nieuwe exemplaren worden neergezet.

Na een aantal jaren is meestal snoei nodig. Hierbij worden takken verwijderd die op plaatsen groeien waar ze niet mogen komen, zoals voor vluchtdeuren. Takken die van het scherm vandaan groeien worden afgeknipt of in de klimsteun gevlochten. Als de begroeiing al bovenaan het scherm is gekomen, kunnen er grote pruiken gewas ontstaan (bijvoorbeeld bij klimop) die beter kunnen worden weggehaald. Ze vangen namelijk veel wind en zouden de hele begroeiing van het scherm af kunnen trekken.

Sommige klimplanten beginnen elk jaar opnieuw vanuit de grond te groeien (bijvoorbeeld *Humulus*). Bij deze planten moeten af en toe de oude gewasresten in het vroege voorjaar worden weggehaald. Snoeiafval en plantenresten kunnen eventueel ter plekke worden verhakseld en over de grond worden uitgespreid. Wanneer de plantenresten aan de voet van de klimplanten worden neergelegd, zorgt dit ervoor dat de voedingsstoffen niet verloren gaan. Als dit echter teveel gevaar oplevert, dat de plantenresten wegwaaien en daardoor het verkeer hinderen, kunnen de plantenresten beter worden afgevoerd. Het is dan echter wel verstandig om de planten op een andere manier bij te mesten, daar anders de grond teveel verarmt. Het ter plekke verwerken van snoeiafval en het bijmesten kan alleen niet als er in de berm een verschrallingsbeleid wordt gevoerd. Er dient dan rekening gehouden te worden met een trage groei van de klimplanten.

Het kan voorkomen dat beplanting plotseling massaal doodgaat, bijvoorbeeld door een ziekte of door ongebruikelijk strenge vorst. Voor er opnieuw planten worden neergezet, moet goed worden nagegaan wat de oorzaak is geweest. Wanneer ziekte de oorzaak was, is het over het algemeen niet verstandig om dezelfde plant of een verwante plant op dezelfde locatie neer te zetten. Bij het vervangen van planten is het soms handiger om de planten met klimsteun en al te verwijderen, en nieuwe klimsteunen

aan te brengen. Het ontwarren van klimplanten uit hun klimsteun is namelijk meestal meer werk dan het neerzetten van nieuwe.

6 Samenvatting

Bij aanleg en ontwerp van een begroeid geluidsscherm moet rekening worden gehouden met drie aspecten: de locatie of groeiplaats (het geheel van bodem, klimaat en omgeving), de eigenschappen van het scherm en de eisen van de gewenste beplanting. Om te komen tot een succesvolle en duurzame begroeiing van een geluidsscherm moeten deze drie aspecten goed op elkaar afgestemd worden.

De belangrijkste factoren en eigenschappen zijn in de tekst hieronder samengevat. Deze tekst geeft in hoofdlijnen aan waarmee rekening moet worden gehouden bij het ontwerp van een begroeid geluidsscherm. Voor het uitwerken van een specifiek scherm is het echter noodzakelijk om ook kennis te nemen van de meer gedetailleerde informatie betreffende de werking van de genoemde factoren zoals die is te vinden in de aangegeven hoofdstukken.

De eisen en mogelijkheden van de verschillende plantensoorten worden in deze samenvatting slechts zeer summier aangeduid, voor details daarover wordt verwezen naar bijlage A.

Locatiefactoren (hoofdstuk 2)

- De beschikbaarheid van **water** is zeer belangrijk voor de groei van de beplanting op een geluidsscherm. Op locaties waar het grondwater binnen bereik van de wortels is, is dit geen probleem. Als het grondwater te diep zit moet de grond voldoende regenwater kunnen vasthouden om droge periodes te kunnen overbruggen. De bodem mag echter ook niet constant te nat zijn, want dan verstikken de wortels. Dit kan worden opgelost door de drainage te verbeteren, door het doorbreken van storende lagen of het mengen van zand door zware klei.
- Hoewel ook op arme gronden voor veel planten nog wel enige groei mogelijk is, zal een beplanting op **vruchtbare bodem** het scherm sneller en beter bedekken. Daarnaast zijn er plantensoorten die alleen kunnen groeien op een vruchtbare bodem. Het is daarom verstandig om voor het aanplanten de bodem te bemonsteren om te bepalen of deze geschikt is om goede groei van de gewenste plantensoort mogelijk te maken. Met name zandgronden dienen veelal te worden verbeterd; niet alleen om de vruchtbaarheid te verbeteren maar vooral ook om het vochthoudend vermogen te verhogen. Dit kan bij een niet te slechte grond door het bijmengen van klei en/of organisch materiaal.
- Wanneer de aanwezige bodem slecht van kwaliteit is wat betreft samenstelling en structuur, is het beter om deze te vervangen. Daarvoor moet een sleuf voor het scherm worden gegraven van 1 meter breed en 60 cm diep, waarin bijvoorbeeld bomengrond wordt aangebracht. Geadviseerd wordt hiervoor een zeer humeuze lichte tot zware zavelgrond met een goede structuur te gebruiken, die een hoeveelheid gemakkelijk beschikbaar vocht heeft van 18 – 20 volume %. De uitgegraven grond kan als onderdeel van het bomengrondmengsel worden benut.
- De hoeveelheid grond die beschikbaar is voor beworteling bepaalt voor een groot deel hoeveel vocht en voedingsstoffen de planten ter beschikking hebben. Het is daarom verstandig om te streven naar een zo groot mogelijk **bewortelbaar bodemvolume**. Dit kan bereikt worden door de planten rechtstreeks in de grond naast het scherm te zetten, en niet in een bak. Ook is het goed als de wortels tussen of onder de fundering van het scherm door kunnen groeien naar de andere kant. Indien om technische redenen toch in bakken geplant wordt, kan het uitdroogrisico beperkt worden door gebruik te maken van bakken zonder bodem (beworteling in ondergrond mogelijk) of door deze bakken zo groot mogelijk te maken en te vullen met een kwalitatief hoogwaardig grondmengsel.
Voor de planten is het nadelig als er (strooi) **zout** in de grond of het water zit. Er kunnen maatregelen worden genomen die voorkomen dat zout water de wortels bereikt, of er kunnen weinig zoutgevoelige plantensoorten worden gekozen.
- Op basis van variatie in met name de **minimum temperaturen** en de **windsterkte** is Nederland ingedeeld in een aantal groeigebieden. Hiermee moet rekening worden gehouden bij de keuze van het sortiment voor begroeiing van een geluidsscherm.

Schermfactoren (hoofdstuk 3)

- De **stand van het scherm ten opzichte van de zon** heeft grote invloed op het klimaat waarin de schermbegroeiing komt te staan. De zuidkant van een scherm dat oost-west staat heeft volle zon, de noordkant schaduw. Van een scherm dat noord-zuid staat hebben beide zijden halfschaduw. Schermen op het westen vangen veel regen, planten bij schermen op het oosten staan juist droog. Hiermee dient rekening gehouden te worden bij de sortimentskeuze.
- De **materiaalkeuze** van het scherm is belangrijk als er zelfhechtende klimmers op moeten groeien. Klimop bijvoorbeeld hecht zich goed aan hout, steen en de meeste betonsoorten (echter niet alle; zie bijlage C, locaties 7 en 10!), maar niet of slecht aan metaal. Voor zelfhechtende planten is ook de **oppervlaktestructuur** van het scherm van belang. Een aantal planten kan zelfs een glad oppervlak bedekken, maar de hechting en het klimvermogen worden sterk verbeterd indien er richels of gleuven in het oppervlak aanwezig zijn. Deze dienen voor een goede bedekking van het scherm verticaal gericht te zijn; horizontale structuren belemmeren de groei naar boven. Horizontale of diagonale structuren kunnen gebruikt worden om de groeirichting te sturen of zelfs te beperken.
- Niet zelfhechtende klimplanten (rankplanten, slingerplanten, steunklimmers) kunnen een scherm slechts duurzaam bedekken indien er een voor de betreffende soort geschikte **klimsteun** wordt aangebracht. Op een voor een goede hechting ongeschikte ondergrond kunnen ook zelfhechtende klimmers als klimop, wilde wingerd en trompetklimmer worden geholpen door ze tussen een klimsteun en het scherm in te laten groeien.

Eigenschappen van de beplanting (hoofdstuk 4)

- Er zijn verschillende typen klimplanten. **Zelfhechtende** soorten zoals klimop en wilde wingerd hechten zich met behulp van vele kleine hechtwortels aan het schermoppervlak. Mits het scherm van een geschikt materiaal is gemaakt kan dit een zeer stevige en duurzame bedekking geven die vrijwel geen onderhoud nodig heeft; hooguit is het na 7-10 jaar nodig om de meest uitstekende “bossen” terug te snoeien. Andere planten zoals **slinger- en rankplanten** missen het vermogen om zich rechtstreeks aan een glad oppervlak te hechten en hebben daarom een klimsteun nodig. Mits ze bij het planten al aan het onderste deel van de klimsteun zijn bevestigd, groeien deze typen daarna vanzelf over deze klimsteun en hebben hooguit periodiek (afhankelijk van de soort om de 5-10 jaar) snoei nodig. **Steunklimmers en leiplanten** tenslotte hebben meer onderhoud nodig, zij moeten jaarlijks handmatig aan een steun worden vastgemaakt en zijn daarom ook niet geschikt voor grote oppervlakken.
- De belangrijkste factoren waarmee rekening moet worden gehouden bij de keuze van de te gebruiken plantensoorten is de **winterhardheid** (kan de plant de op de locatie te verwachten minimumtemperaturen doorstaan), de **vochtbehoefte** (in relatie tot de beschikbare hoeveelheid in de bodem) en het **type scherm en steun** (geschikt voor begroeiing door deze soort). Daarnaast zijn de mate van beschaduwing en de vruchtbaarheid van de bodem van belang voor de duurzaamheid van de beplanting. Voor een snel overzicht van deze factoren kan de tabel in hoofdstuk 4.3.1 (bladzijde 23) gebruikt worden; meer gedetailleerde informatie per soort bevat bijlage A.

Zoals gezegd moeten, om te komen tot een succesvolle en duurzame begroeiing van een geluidsscherm, bovengenoemde aspecten zo goed mogelijk op elkaar afgestemd worden. Bijlage C beschrijft een aantal praktijkvoorbeelden waar dit in meerdere of mindere mate is gelukt. Hiermee is deze bijlage een belangrijke aanvulling op de meer theoretische benadering in de genoemde hoofdstukken.

Bijlage A: Klimplantenlijst

	Pagina
<i>Actinidia kolomicta</i>	32
<i>Aristolochia durior</i>	33
<i>Campsis radicans</i>	34
<i>Celastrus orbiculatus</i>	35
<i>Clematis montana</i>	36
<i>Clematis vitalba</i>	37
<i>Euonymus fortunei</i>	38
<i>Fallopia aubertii</i>	39
<i>Hedera helix</i>	40
<i>Humulus lupulus</i>	41
<i>Hydrangea anomala</i>	42
<i>Lonicera</i>	43
<i>Parthenocissus</i>	44
<i>Periploca graeca</i>	45
<i>Rosa</i>	46
<i>Vitis</i>	47

Actinidia kolomicta - Kiwi



Actinidia kolomicta

©PPH



Actinidia kolomicta

©PPH

Klimmethode: Slingerplant.

Grootte: Tot 4 m hoog; groeit niet snel, trekkracht op de wand ca. 0,65 kN per plant (dit is weinig).

Soort klimsteun: Rasterwerk, maaswijdte 15 bij 30 tot 45 bij 50 cm, of verticale draden 20 cm uit elkaar; materiaaldiameter <3 cm, klimsteun 7 cm van de wand af.

Standplaats: Volle zon tot halfschaduw; vruchtbare grond; vooral als jonge plant bij voorkeur vochtige grond, volwassen planten kunnen meer droogte verdragen. Kan niet tegen kalkrijke grond en op plekken waar water blijft staan.

Sierwaarde: In lente en zomer groene bladeren, die bij voldoende zon deels witte tot roze verkleuren. 's winters kaal. Vrouwelijke planten hebben kleine witte bloemetjes en eetbare vruchtjes, maar veel minder sierwaarde van het blad.

Onderhoud: Eens in de vijf jaar controleren, eventueel snoeien.

Voordelen: Langdurig kleurrijk; groei goed te beheersen.

Nadelen: Kan bladschade oplopen door late nachtvorst; exoot.

Aanbevolen: De soort voldoet en is goed verkrijgbaar; vraag specifiek om mannelijke planten, die hebben het mooiste blad. Er bestaan ook *Actinidia kolomicta* cultivars, maar dat zijn vooral vrouwelijke planten die om hun grote vruchten gekweekt worden, en (met name aan de wegzijde) op geluidsschermen minder bruikbaar zijn. Het is immers ongewenst dat mensen langs de weg vruchten gaan plukken.

Aristolochia durior (synoniem *A. macrophylla*) - Pijpbloem, Duitse Pijp



Aristolochia durior

©PPH

- Klimmethode:** Slingerplant.
- Grootte:** Tot 11 m hoog, trekkracht op de wand tot 4,5 kN per plant (dit is gemiddeld).
- Soort klimsteun:** Rasterwerk, maaswijdte 25 bij 50 tot 55 bij 120 cm, of verticale draden minimaal 25 cm uit elkaar.
- Standplaats:** Schaduw tot halfschaduw, of volle zon mits de standplaats voldoende vochtig is. Vruchtbare grond, rijk aan organische stof (=humus); kan niet goed tegen natte grond in de winter.
- Sierwaarde:** Grote groene bladeren, die dakpansgewijs over elkaar liggen; bloemetjes klein; 's winters kaal.
- Onderhoud:** Eens in vijf jaar controleren, eventueel snoeien en bijmesten.
- Voordelen:** Kan 50 tot 100 jaar oud worden.
- Nadelen:** Alleen in West-Nederland betrouwbaar winterhard; groeit erg hard, heeft daarom veel mest nodig; eigenaardige geur; exoot.
- Aanbevolen:** Alleen als soort in de handel en vrij goed verkrijgbaar.

Campsis radicans Trompetklimmer



Campsis radicans 'Flamenco' ©PPO



Campsis radicans 'Flava'

©PPO

- Klimmethode:** Zelfhechtend (niet betrouwbaar), iets slingerend
- Grootte:** Tot 12 m hoog; trekkracht tot 0,2 kN per m² (of 5,2 kN per plant op een klimsteun; dat is gemiddeld sterk); groeit op vruchtbare grond erg hard.
- Soort klimsteun:** Een ruw oppervlak, voor klimhoogten >3m aangevuld met een klimsteun, maaswijdte van rasterwerk 30 bij 30 tot 60 bij 60 cm, ca 15 cm van de wand af. Met name horizontale en diagonale draden/stangen gebruiken; deze dienen namelijk vooral om de plant tegen de wand aan te duwen, en niet zozeer om in te klimmen.
- Standplaats:** Volle zon; vochtige, goed gedraineerde grond.
- Sierwaarde:** Voorjaar groen blad, 's zomers trompetvormige gele of oranje bloemen; 's winters kaal
- Onderhoud:** Minimaal eens in drie jaar controleren en snoeien.
- Voordelen:** Veel sierwaarde, kan >60 jr jaar oud worden.
- Nadelen:** Heeft sterk de neiging in spleten te groeien; bloeit slecht na koude winter; exoot.
- Aanbevolen:**
- C.t. 'Flava' (ook bekend als 'Yellow Trumpet') geelbloemig.
 - C.t. 'Flamenco' bloeit oranje-rood

Celastrus orbiculatus - Boomwurger



Celastrus sp.

©PPO



Vruchten van *Celastrus orbiculatus* 'Diana'

©PPO

- Klimmethode:** Slingerplant.
- Grootte:** 12-15 m hoog; trekkracht op de wand ca 7 kN per plant (=sterk). De plant groeit niet breed uit.
- Soort klimsteun:** Rasterwerk of verticale draden (ca 40 cm uit elkaar); ca 15 cm van de wand af, maaswijdte 35 bij 50 tot 80 bij 150 cm. De plant kan zwakke klimsteunen beschadigen door diktegroei van de stengels. Materiaal voor klimsteunen tot 7 cm diameter.
- Standplaats:** Volle zon of halfschaduw. Groeit op vrijwel alle grondsoorten.
- Sierwaarde:** Voorjaar en zomer groen blad, najaar gele herfstkleur en oranje rode vruchtjes in een geel omhulsel, die tot december blijven hangen, 's winters kaal.
- Onderhoud:** Eens in vijf jaar controleren, eventueel snoeien.
- Voordelen:** Zeer goed winterhard, kan >60 jr oud worden.
- Nadelen:** Voor vruchtzetting zijn aparte mannetjes- en vrouwtjesplanten nodig. Alleen de vrouwtjes dragen vruchten. Exoot.
- Aanbevolen:** Er bestaat een ras 'Hermafroditus' dat geen apart mannetje voor bestuiving nodig heeft, maar dit is moeilijk te krijgen. Anders een combinatie maken met de vrouwelijke cultivar 'Diana' en de mannelijke 'Hercules', beiden beter verkrijgbaar. De verwante soort *C. scandens* blijft iets kleiner, maar is ook geschikt. Hiervan zijn echter aparte mannetjes en vrouwtjes moeilijker verkrijgbaar.

Clematis montana



Clematis montana 'Mayleen' ©PPO



Clematis montana 'Freda' ©PPO

- Klimmethode:** Rankplant: bladstelen en soms de stengels krommen zich om de klimsteun heen.
- Grootte:** Tot 8 à 10 m hoog.
- Soort klimsteun:** Rasterwerk of verticale kabels, ca 8 cm vanaf de wand, maaswijdte 15 bij 15 tot 30 bij 40 cm, omtrek klimmaterialen maximaal 4 cm. Qua sterkte volstaat ook een houten klimsteun.
- Standplaats:** Halfschaduw; niet tegen een scherm dat heet wordt in de zon. Goed gedraineerde bodem, vochtig en voedselrijk, lichte voorkeur voor kalkrijke grond. Wortelhals (= onderste 10 cm van de stengel) beschermen tegen directe zon. Moet beschermd staan tegen de wind.
- Sierwaarde:** Groen blad in het voorjaar, 's zomers vrij grote roze bloemen, in de herfst vruchtpluis, 's winters kaal.
- Onderhoud:** Kort na aanplant onkruidvrij houden; minimaal eens per vijf jaar controleren en licht snoeien, voor een rijke bloei minimaal eens per 2 à 3 jaar snoeien.
- Voordelen:** Sierwaarde; op goede standplaats weinig ziektegevoelig, kan >25 jaar oud worden.
- Nadelen:** Kieskeurig wat standplaats betreft. Regelmatig onderhoud nodig voor een mooi resultaat. Sterft bovengronds gedeeltelijk af in de winter, heeft daardoor tijd, mest en vocht nodig om in het voorjaar weer omhoog te klimmen. In strenge winters is uitval mogelijk (kouder dan -15°C); dit beperkt het gebruik in Oost-Nederland. Plant wordt aan de onderkant vaak wat kaal. Exoot.
- Aanbevolen:**
- 'Freda' tot 5 m hoog, breed en bossig, donkerroze bloem
 - 'Mayleen' tot 5 m hoog, breed en bossig, lichtroze bloem
 - 'New Dawn' hoog tot zeer hoog, middelroze bloem
- Alle 3 redelijk goed verkrijgbaar.

Clematis vitalba - Bosrank



Clematis vitalba

©PPO



Clematis vitalba 'Paul Farges'

©PPH

- Klimmethode:** Slingerplant.
- Grootte:** Tot ruim 10 m hoog en 5 tot 8 m breed.
- Soort klimsteun:** Rasterwerk of verticale kabels, ca 10 cm vanaf de wand, maaswijdte 15 bij 15 tot 35 bij 40 cm, omvang klimmaterialen maximaal 4 cm. Qua sterkte volstaat ook een houten klimsteun.
- Standplaats:** Halfschaduw of volle zon, mits de wortelhals (onderste 10 cm van de stengel) in de schaduw staat. Goed gedraineerde bodem, vochtig en voedselrijk, lichte voorkeur voor kalkrijke grond. Beschutten tegen wind.
- Sierwaarde:** Groen blad in het voorjaar, juni-september groenwitte bloemetjes in grote pluimen, in de herfst vruchtpluis, 's winters kaal.
- Onderhoud:** Minimaal eens per 3 jaar in het vroege voorjaar de oude gewasresten verwijderen, eventueel bijmesten.
- Voordelen:** Sierwaarde, inheemse plant, zeer goed winterhard.
- Nadelen:** Regelmatig onderhoud nodig voor een mooi resultaat. Sterft bovengronds gedeeltelijk af in de winter, heeft daardoor tijd, mest en vocht nodig om in het voorjaar steeds weer omhoog te klimmen. De plant is zeer giftig.
- Aanbevolen:** De soort is ruim verkrijgbaar. Er zijn enkele cultivars, maar die zijn slecht verkrijgbaar.

Euonymus fortunei – Japanse kardinaalsmuts



Euonymus fortunei 'Silver Queen' ©PPO



Euonymus fortunei

©PPO

Deze soort is door zijn langzame groei niet zo geschikt om in zijn eentje een hoog scherm te begroeien. Hij kan echter wel uitstekend gebruikt worden in combinatie met de planten die na verloop van tijd aan de onderkant kaal worden, zoals Lonicera.

Klimmethode: Zelfhechtend met luchtworteltjes. Op een klimsteun gedraagt hij zich als steunklimmer.

Grootte: Tot 5 m hoog, groeit ca 20 cm per jaar.

Soort klimsteun: Een ruw oppervlak. Kan ook op een klimsteun, maaswijdte 20 bij 20 tot 40 bij 50 cm.

Standplaats: Schaduw of halfschaduw, ook in de zon bij goede vochtvoorziening. Groeit op de meeste grondsoorten goed.

Sierwaarde: Het gehele jaar door blad; sommige rassen hebben vruchtjes en/of herfstkleur. Verschillende bladkleuren beschikbaar.

Onderhoud: Kort na aanplant onkruidvrij houden; als de planten eenmaal goed aangeslagen zijn eens in de 5 tot 10 jaar controleren, eventueel snoeien. *Euonymus* op een klimsteun vergt meer onderhoud, omdat de takken elke 2 à 3 jaar in de klimsteun moeten worden gevlochten.

Voordelen: Wintergroen, goed winterhard, kan > 50 jr oud worden, kan tegen luchtvervuiling.

Nadelen: Groeit langzaam, exoot.

Aanbevolen:

- 'Dart's Blanket' is een sterk, groenbladig ras, maar het klimt niet zo goed als 'Emerald Leader'. Is wel beter verkrijgbaar; zet geen vrucht.
- 'Dart's Cardinal' is een sterk, groenbladig ras, maar het klimt niet zo goed als 'Emerald Leader'. Is wel beter verkrijgbaar; zet veel vrucht.
- 'Emerald Leader' : sterk groeiende cultivar met donkergroen blad. Maakt geen vruchten; is weinig vorstgevoelig. Heeft een sterk klimvermogen. Dit ras is echter slecht verkrijgbaar in Nederland.
- 'Silver Queen': middelsterk groeiende cultivar, groen blad met witte randjes. Maakt geen vruchten, is weinig vorstgevoelig. Heeft een goed klimvermogen. Het blad krijgt in de winter een rode tint. Kan eventueel vervangen worden door de iets kleiner blijvende 'Emerald Gaiety', die beter verkrijgbaar is.
- 'Sunshine': sterk groeiende cultivar, groen blad met gele randjes. Maakt geen vruchten en is weinig vorstgevoelig. Heeft een middelmatig klimvermogen; groeit meer in de breedte. Het blad krijgt in de winter een rode tint. Matig verkrijgbaar.

Fallopia aubertii (syn. Polygonum aubertii) - Bruidssluier



Fallopia aubertii

©PPH

- Klimmethode:** Slingerplant.
- Grootte:** 12-20 meter.
- Soort klimsteun:** Stevig rasterwerk of verticale kabels, ca 7 cm vanaf de wand, maaswijdte 20 bij 40 tot 40 bij 200 cm. Materialen minder dan 4 cm doorsnee.
- Standplaats:** Volle zon of lichte schaduw, op alle grondsoorten, bij voorkeur niet te vruchtbaar en niet erg droog. Niet geschikt voor plaatsen met veel wind.
- Sierwaarde:** In voorjaar en zomer groen blad, 's zomers en tot in de herfst grote witte bloempluimen, in de winter kaal.
- Onderhoud:** Minimaal eens per vijf jaar het gewas tot de gewenste proporties terugsnijden. Op locaties waar een net beeld gewenst is eens per 2 à 3 jaar.
- Voordelen:** Snelle groei, goed winterhard, wordt tot 20 jaar oud, kan tegen luchtvervuiling.
- Nadelen:** groeit erg wild, vrij veel onderhoud. Wordt vaak kaal aan de onderkant. Exoot.
- Aanbevolen:** De soorten *F. aubertii* en *F. baldschuanica* zijn geschikt en ruim verkrijgbaar. *F. baldschuanica* blijft iets kleiner en kan alleen gebruikt worden in West-Nederland, waar wintertemperaturen niet onder de -15°C komen. Geen cultivars beschikbaar.

Hedera helix - Klimop



Hedera helix 'Thorndale'

©PPO



Hedera helix 'Woerner'

©PPO

Het groeipunt van klimop groeit naar schaduw toe, daarom groeit de plant goed in spleten. Twijgen groeien tegen een vlakke wand niet horizontaal, maar maken hoogstens een hoek van 45° met de verticale as. De plant groeit ook goed onder een andere klimplant door (bijv. *Parthenocissus*). Klimop groeit vaak onbedoeld in spleten. Door de diktegroei van de stengels kan de plant dan de constructie beschadigen; de stam van een oude klimopplant kan 30 cm dik worden. Het materiaal van de wand mag niet teveel water wegzuigen. Als de hechtwortels uitdrogen doordat er nooit vrij water over het scherm loopt laten ze gemakkelijker los. Op glad, waterafstotend materiaal hecht klimop nog beter dan op ruw maar zuigend materiaal.

Klimmethode: Zelfhechtend met hechtworteltjes en door zich klem te zetten in spleten. Op een klimsteun gedraagt *Hedera* zich als steunklimmer.

Grootte: Meer dan 20 m hoog, kan tot 2 m per jaar groeien. Oefent op de wand een trekkracht van ca. 0,35 kN per m² uit (=sterk).

Soort klimsteun: Een ruw oppervlak met verticale spleten of richels is optimaal, maar kan ook gladde wanden begroeien. Kan ook op een klimsteun groeien, maaswijdte 30 bij 30 tot 50 bij 50 cm, 8-10 cm van de wand af; wanneer een lange levensduur gewenst is zelfs 15 cm van de wand af.

Standplaats: Schaduw of halfschaduw, plantafstand 0,8 tot 2 meter, grond vochtig en vruchtbaar.

Sierwaarde: Het gehele jaar door glanzend blad; klimmende *Hedera* bloeit niet; van sommige rassen wordt het blad purper bij koude.

Onderhoud: Op hoge schermen eens in de vijf jaar controleren of bovenaan het scherm geen overhangende pruiken van gewas ontstaan, en of takken niet in delen van de constructie zijn gegroeid waar ze die zouden kunnen ontwrichten. Pruiken en probleemtakken wegsnoeien. Op lage schermen eens in de 2 à 3 jaar controleren. Als klimop op een klimsteun groeit is meer onderhoud nodig (1 x per 1 à 2 jr.), omdat de takken regelmatig door het scherm heen gevochtten moeten worden.

Voordelen: Zelfhechtend; wintergroen; meeste cultivars zijn winterhard; zeer langlevend (>100 jr), *H. helix* is inheems, kan tegen luchtvervuiling.

Nadelen: Wordt vrij zwaar op den duur; kan door diktegroei constructies ontwrichten.

Aanbevolen:

- 'Woerner' (de beste; blad wordt purper bij koude)
- 'Thorndale'
- 'Plattensee'
- 'Rottingdean' (syn. 'Digitata')
- *Hedera hibernica* heeft groter blad, maar is minder winterhard (tot ca. -15°C) dan *H. helix*.

'Cathedral Wall' en 'Wintgertsberg' worden in Duitsland zeer sterk aanbevolen, maar zijn in Nederland nog vrij onbekend en slecht verkrijgbaar. De twee vetgedrukte rassen worden het meest aanbevolen en zijn gemakkelijk verkrijgbaar. Van *Hedera helix* is ook inheems materiaal verkrijgbaar.

Humulus lupulus - Hop



Humulus lupulus 'Aureus'

©PPH

- Klimmethode:** Slingerplant; stevige haren haken zich vast.
- Grootte:** Tot 6 à 8 m hoog, meestal 2 tot 4,5 m.
- Soort klimsteun:** Rasterwerk of verticale kabels, ca 5 cm vanaf de wand, maaswijdte 25 bij 60 tot 50 bij 150 cm. Materialen minder dan 2 cm doorsnee.
- Standplaats:** Volle zon of halfschaduw. Elke vochtige en vrij voedselrijke bodem.
- Sierwaarde:** Groen blad in het voorjaar, van juli tot september hopbellen op vrouwelijke planten, gele herfstkleur, 's winters kaal.
- Onderhoud:** Oude stengels moeten minimaal om de 2 à 3 jaar verwijderd worden in het vroege voorjaar, voor een net beeld zelfs elk jaar. Liefst bij onderhoudbeurten ook bijmesten.
- Voordelen:** Sierwaarde, sterke groei, is inheems, goed winterhard.
- Nadelen:** Groeit de eerste jaren niet sterk. Sterft bovengronds af in de winter, heeft daardoor tijd, mest en vocht nodig om in het voorjaar weer omhoog te klimmen.
- Aanbevolen:** De soort en diens geelbladige cultivar 'Aureus' zijn beide geschikt en goed verkrijgbaar. 'Aureus' wordt het mooist geel als hij in de volle zon staat.

Hydrangea anomala subsp. petiolaris (syn. *H. petiolaris*) – Klimhortensia



Hydrangea anomala subsp. *petiolaris*



©PPO *Hydrangea anomala* subsp. *petiolaris* ©PPO

- Klimmethode:** Zelfhechtend met luchtwortels.
- Grootte:** Tot 6 m hoog en 3 tot 6 m breed. Kan hoger worden (tot 12 m) mits extra klimsteun (opgespannen verticale kabels) wordt aangeboden.
- Soort klimsteun:** Ruw oppervlak (plus verticale kabels indien hoger dan 6 m geklommen moet worden). Kan ook op rasterwerk groeien, maaswijdte 30 bij 30 tot 60 bij 60 cm. Klimsteun ca 12 cm vanaf de wand.
- Standplaats:** Diepe schaduw of halfschaduw, in de zon alleen mits de plantvoet (=onderste 10 cm van de stam) beschaduw wordt. Vochtige, voedselrijke bodem en hoge luchtvochtigheid. Kan niet tegen veel wind.
- Sierwaarde:** Groen blad in het voorjaar, bloeit met witte bloemschermen tot 20 cm doorsnee in de vroege zomer, gele herfstkleur en voor vogels eetbare vruchtjes, 's winters kaal.
- Onderhoud:** Kort na aanplant onkruidvrij houden; eens in de 5 tot 10 jaar controleren of de plant goed vastzit en de constructie niet beschadigt, eventueel snoeien.
- Voordelen:** Snelle groei; hoewel eerste jaar (jaren) traag op gang. Kan heel oud worden. Goed winterhard, kan tegen luchtvervuiling.
- Nadelen:** Voor een beperkt aantal standplaatsen geschikt. Exoot.
- Aanbevolen:** Geen cultivars bekend; soort is algemeen verkrijgbaar.

Lonicera - Kamperfoelie



Lonicera periclymenum 'Serotina' ©PPO



Lonicera heckrottii 'Goldflame' ©PPO

Klimmethode: Slingerplant.

Grootte: 4-5 m hoog.

Soort klimsteun: Rasterwerk, verticale kabels; ca 5 cm vanaf de wand, maaswijdte 20 bij 40 tot 40 bij 80 cm. Materialen minder dan 2 cm doorsnee, voor *L. henryi* tot 4 cm.

Standplaats: Halfschaduw of volle zon, mits de plantvoet wel schaduw heeft. Goed gedraineerde bodem, niet op een hete en/of droge plaats. Alleen op zure grondsoorten.

Sierwaarde: Groen blad in het voorjaar, 's zomers met wit-gele of rozerode geurende bloemen, in de herfst soms rode besjes, 's winters kaal.

Onderhoud: Bij aanplant aanbinden en minstens een jaar onkruidvrij houden; elke drie jaar een deel van de takken terugknippen zodat de plant ook onderaan groen blijft.

Voordelen: Sierwaarde, geur, de soort *L. periclymenum* is inheems. Kan tegen luchtvervuiling.

Nadelen: Gevoelig voor ziekten en plagen als de standplaats niet optimaal is. Jonge scheuten moeten aangebonden worden, anders gaat de plant niet goed klimmen. Bedekt meestal niet het hele oppervlak en wordt onderaan soms kaal. Kan vrij slecht tegen strooizout in de bodem; spatzout is minder erg.

Aanbevolen:

- *L. periclymenum* 'Serotina' (de beste keus, zeer goed verkrijgbaar.) bloeit rood met wit
- *L. periclymenum* 'Belgica Select' dikke stevige takken, bloeit roomwit
- *L. x heckrottii* of diens cultivar 'Goldflame' rozerode bloemen; plant tot 3 m hoog
- *L. henryi* wordt tot 8 m hoog en is gedeeltelijk wintergroen, alleen voor schaduw, bloemen weinig opvallend
- *L. japonica* 'Halliana' of *L.j.* 'Hall's Prolific' tot 4 à 6 m, roomwitte bloemen

Van *L. periclymenum* is ook inheems materiaal te koop.

Parthenocissus – Wilde wingerd



Parthenocissus quinquefolia

©PPO



Parthenocissus tricuspidata 'Veitch Boskoop' ©PPO

- Klimmethode:** Zelfhechtend met hechtschijfjes aan ranken. Groeit op een klimsteun als rankplant.
- Grootte:** *P. tricuspidata* 8-15 m hoog en tot 8 m breed; groeit 1-2 m per jaar. *P. quinquefolia* kan tot 22 m. hoog worden. Groeien vlak tegen de wand en komen zelden meer dan 20 cm naar voren.
- Soort klimsteun:** iets ruw oppervlak. *P. tricuspidata* hecht rechtstreeks op de wand. *P. quinquefolia* hecht aan wanden (iets minder stevig dan *P. tricuspidata*) maar kan ook op een klimsteun groeien, maaswijdte 15 bij 15 tot 30 bij 40 cm; klimsteun 10-15 cm van de wand af zetten, omvang van de gebruikte klimmaterialen minder dan 5 cm.
- Standplaats:** *P. tricuspidata* voor schaduw tot halfschaduw; *P. quinquefolia* voor halfschaduw tot volle zon. Goed gedraineerde, humusrijke bodem, liefst iets vochtig en redelijk voedselrijk.
- Sierwaarde:** Groen blad in het voorjaar en zomer, mooie rode herfstkleur en voor vogels eetbare blauwzwarte vruchtjes, 's winters kaal.
- Onderhoud:** Op hoge schermen eens in de vijf jaar controleren of takken niet in delen van de constructie zijn gegroeid waar ze deze zouden kunnen ontwrichten. Probleemtakken wegsnoeien. Op lage schermen eens in de 3 jaar controleren.
- Voordelen:** Goede hechting; prachtige herfstkleur, kan heel oud worden, kan tegen luchtvervuiling, kan vrij goed tegen stroomrook in de bodem.
- Nadelen:** Na aanplant kan het een poos duren voor hij gaat klimmen; snoei is soms nodig om hem breed op het scherm te laten uitgroeien. Bij droogte kan er bladluis in komen.
- Aanbevolen:**
- *P. tricuspidata* 'Green Spring' (zeer krachtige groei)
 - *P. tricuspidata* 'Veitch Boskoop'
 - *P. tricuspidata* 'Veitchii Robusta' (groter blad dan 'Veitch Boskoop')
 - *P. quinquefolia* 'Engelmanii' hecht iets minder stevig, maar is wel beter winterhard dan de *P. tricuspidata*-rassen; heeft vruchtjes.

Periploca graeca - Melkwingerd



Periploca graeca

©PPH

- Klimmethode:** Slingerplant.
- Grootte:** Tot 5 m hoog.
- Soort klimsteun:** Verticale draden of rasterwerk, maaswijdte 25 bij 40 tot 40 bij 80 cm, diameter klimsteun minder dan 5 cm, ca 10 cm van de wand af zetten.
- Standplaats:** Volle zon of halfschaduw. Liefst op voedselrijke, goed gedraineerde bodem, kan ook op droge warme plekken groeien.
- Sierwaarde:** Smal donkergroen glanzend blad in het voorjaar, 's zomers ook kleine purperen bloemetjes, in de herfst 10 cm lange dunne vruchten, blijft groen tot het vriest, 's winters kaal.
- Onderhoud:** Eens in vijf jaar controleren of de plant nog op de gewenste plaats groeit en niet daarbuiten, eventueel snoeien.
- Voordelen:** Kan op droge plekken.
- Nadelen:** Hele plant is giftig, exoot. Is winterhard, maar bij sterke vorst kunnen bovengrondse delen bevriezen; loopt dan vanuit de bodem wel weer uit.
- Aanbevolen:** Alleen de soort is verkrijgbaar, maar wordt maar op een beperkt aantal kwekerijen gekweekt.

Rosa (ramblers) - kleinbloemige klimrozen



Rosa filipes 'Kiftsgate'

©PPO



Rosa 'Seagull'

Klimmethode: Steunklimmer of leiplant

Grootte: Cultivarafhankelijk, tot ca. 8 meter

Soort klimsteun: Rasterwerk dat minstens 8 cm van het scherm afstaat, maaswijdte 35 bij 35 cm tot 50 bij 50 cm.

Standplaats: Volle zon tot halfschaduw, liefst vochtige grond met veel organische stof (=humus).

Sierwaarde: Uitbundige bloei met veel kleine bloemen, de meeste bloeien één keer per jaar rond midzomer. In verschillende bloemkleuren beschikbaar. Sommigen hebben ook rozenbottels met sierwaarde. In de winter kaal.

Onderhoud: De eerste twee jaar na aanplant moeten de takken door de klimsteun heen geweven worden om zich goed te vestigen. Voor een net beeld minimaal eens per twee jaar snoeien. Snoeien is moeilijk door de doorns; misschien is eens in de 5 jaar verwijderen en herplanten dan beter. Waar de plant wild mag uitgroeien eens per vijf jaar controleren en snoeien.

Voordelen: Sierwaarde, kan tegen luchtvervuiling, kan redelijk goed tegen zout.

Nadelen: Voor een mooi resultaat is vrij veel onderhoud nodig, bloeien vrij kort.

Aanbevolen:

- 'Bobbie James' bloeit wit, middelgrote bloem
- *R. filipes* 'Kiftsgate' bloeit wit, kleine bloemetjes
- 'Paul's Himalayan Musk' heel lichtroze gevulde bloemetjes
- 'Seagull' heel lichtroze enkele bloemen
- 'Veilchenblau' licht blauwpaars
- *R. banksiae* 'Lutea' geel
- 'Phyllis Bide' licht oranjeroze, gevulde bloem

Vitis - Druif



Vitis amurensis

©PPH

- Klimmethode:** Rankplant
- Grootte:** Tot 10 m hoog.
- Soort klimsteun:** Rasterwerk, maaswijdte 20 bij 20 tot 40 bij 50 cm; klimsteun ca. 10-12 cm van de wand af zetten, omvang van de gebruikte klimmaterialen minder dan 6 cm.
- Standplaats:** Volle zon of halfschaduw. Diep doorwortelbare, liefst iets vochtige en redelijk voedselrijke bodem. Minder geschikt voor kleigrond (daar is het vaak te nat).
- Onderhoud:** Eens in de drie jaar controleren of de plant nog op de gewenste plaats groeit en niet daarbuiten. Indien snoei nodig is, dan alleen in de winter snoeien als het niet vriest.
- Sierwaarde:** Groen blad in het voorjaar en zomer, mooie herfstkleur en voor vogels eetbare blauwzwarte vruchtjes, 's winters kaal.
- Voordelen:** Voor vogels eetbare vruchtjes, herfstkleur, kan heel oud worden.
- Nadelen:** Klimt niet zonder klimsteun, zoals *Parthenocissus*, exoot.
- Aanbevolen:**
- *Vitis amurensis*: Goed winterhard, purperrode herfstkleur, tot 10 m hoog.
 - *Vitis coignetiae*: Goed winterhard, purperrode herfstkleur, tot 8 m hoog.
 - *Vitis riparia*. Zeer goed winterhard, glanzend groen blad. Moeilijker verkrijgbaar dan de vorige twee.

Bijlage B: Leveranciers en prijzen

Hieronder staat een overzicht van gemiddelde groothandelsprijzen per gewas, een grove indicatie van de prijs per 100 stuks planten in Euro. Meestal zijn het planten van 80 cm hoog in een 2-liter pot. De prijs kan afwijken afhankelijk van het gevraagde aantal, de plantgrootte en de wijze van kweken (wel of niet aan stokjes aangebonden, in een plastic of verteerbare pot).

Plantensoort	Prijs	Verkrijgbaarheid
<i>Actinidia</i>	1000	algemeen
<i>Aristolochia</i>	1000	matig
<i>Campsis radicans</i> cultivars	600	algemeen
<i>Celastrus</i>	550	matig
<i>Clematis montana</i> cultivars	450	algemeen
<i>Clematis vitalba</i>	350	matig
<i>Euonymus fortunei</i> cultivars (25-30 cm hoog)	400	algemeen
<i>Fallopia</i>	300	algemeen
<i>Hedera helix</i>	350	algemeen
<i>Humulus</i>	400	algemeen
<i>Hydrangea anomala</i> subsp. <i>petiolaris</i> (25-30 cm hoog)	500	algemeen
<i>Lonicera</i>	400	algemeen
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	350	algemeen
<i>Partenocissus tricuspidata</i>	400	algemeen
<i>Periploca graeca</i>	550	zeldzaam
<i>Rosa</i> (rambler)	300	algemeen
<i>Vitis coignetiae</i>	800	matig

Veel kwekerijen kunnen deze klimplanten leveren, met name als zij ze op contract kunnen kweken, gezien de grote aantallen planten die gebruikt worden. Er zijn ook kwekerijen die gespecialiseerd zijn in planten voor gebruik in het openbaar groen, die ze standaard in grote aantallen op voorraad hebben. Enkele voorbeelden hiervan zijn:

Darthuizer Boomkwekerijen B.V.

Broekweg 3
3956 NE Leersum
tel 0343 – 473777 fax 0343 - 473888
www.darthuizer.nl

Kwekerij Boot & Co B.V.

Rijneveld 12 / Postbus 37
2770 AA Boskoop
tel 0172-235235 fax 0172- 235245
zie ook www.boot.nl
e-mail info@boot.nl

Van enkele klimplanten kan inheems materiaal worden besteld bij:

Bronnen

Centrum voor de verspreiding van inheemse, houtige gewassen
Meerwijkselaan 27
6564 BS H. Landstichting
tel: 024 3601280 fax: 024 3607868
Chris.Rovekamp@bronnen.nl
www.bronnen.nl

Deze stichting levert onder andere inheemse *Clematis vitalba*, *Hedera helix* en *Lonicera*.

Bijlage C Praktijkcases

Bijlage C	Praktijkcases	51
Inleiding	53	
Opzet van de beschrijving per object	53	
Locatie 1	A28 Leusden	55
Locatie 2	A44 Oegstgeest / Rijnsburg	59
Locatie 3	A27 Bilthoven-Maartensdijk	63
Locatie 4	A1 Laren	67
Locatie 5	N413 Soesterberg – Afrit Soesterberg	71
Locatie 6	Waterlinieweg in Utrecht	73
Locatie 7	A 27 Voordorp	75
Locatie 8	N 44 Den Haag	77
Locatie 9	N470 Delft - Kruithuisweg	79
Locatie 10	A12 De Meern (zuidzijde)	83
Locatie 11	A1 Muiden	87
Locatie 12:	Toekomstig scherm A27 Eemeroord	91
Locatie 13:	Toekomstig scherm A27 Stad Gods	93
Locatie 14:	Toekomstig scherm A13 Delft	95

Inleiding

In dit hoofdstuk worden 11 door Rijkswaterstaat-DWW aangedragen praktijkcases (dat wil zeggen: reeds bestaande geluidsschermen) beschreven en van commentaar voorzien. Deze cases zijn bedoeld als voorbeelden van in de praktijk veel voorkomende situaties.

Bij de beschrijving is steeds hetzelfde stramien gevolgd. Elke beschrijving begint met een korte inleiding over de aanleg en bedoeling van het scherm. Daarin wordt ook het probleem of de vraag bij dit scherm geïntroduceerd. De situatie ter plaatse is geïllustreerd met een foto van het scherm.

In een kader wordt vervolgens een meer gedetailleerde beschrijving van het scherm gegeven. Deze beschrijving bestaat steeds uit drie delen. In de eerste twee delen worden omgeving en scherm beschreven aan de hand van de in hoofdstuk 2 en 3 onderscheiden locatie- en schermfactoren. Als derde wordt in het kader de begroeiing beschreven; daarbij komen de aanwezige soorten, de bedekking en het klimvermogen of de hechting op het betreffende scherm aan de orde. Het deel in het kader kan bij een snelle lezing eventueel worden overgeslagen.

In de daarop volgende conclusies wordt dan ingegaan op de gestelde vraag of het gesignaleerde probleem en ten slotte volgen één of meer aanbevelingen voor verbeteringen bij de aanleg en het gebruik van een dergelijk scherm. Ter versterking van het leereffect zijn de meest kenmerkende zaken zoveel mogelijk geïllustreerd door foto's op te nemen.

Opzet van de beschrijving per object

Inleiding

Gegevens geluidsscherm

Locatiefactoren

Bodem
Water
Ligging
Omgeving

Schermfactoren

Oriëntatie
Model
Materiaal
Structuur
Klimconstructie

Begroeiing

Soort en cultivar
Bedekking
Hechting

Conclusies

Aanbevelingen

Locatie 1 A28 Leusden

Inleiding

Langs de A28 ter hoogte van Leusden is in 1994 een geluidsscherm geplaatst van 4m hoog. Visueel gezien is dit een goed voorbeeld van een begroeid scherm. De constructie is opgebouwd uit houtvezelbetonpanelen met een verticale profilering. Deze profilering maakt een aparte klimconstructie overbodig omdat het in combinatie met de grove structuur van het beton voldoende houvast geeft. Het scherm is binnen enkele jaren bedekt geraakt met klimop en kardinaalsmuts, zelfs op de hellingen naar een viaduct. Dit laatste is merkwaardig omdat de bodemomstandigheden daar uitermate slecht zijn.



Afbeelding 1: Geluidsscherm langs de A28 bij Leusden. Foto RWS

Gegevens geluidsscherm

Locatiefactoren

<i>Bodem</i>	De aanwezige cultuurgrond, bestaande uit leem- en humusarm zand met een organische stofgehalte lager dan 1 %, is gebruikt om het wegebouwcunet af te dekken. De bewortelbaarheid van deze grof zandige bodem is uitstekend; er werden geen storende lagen waargenomen.
<i>Water</i>	Door de granulaire samenstelling (grof zand) en het lage organische stofgehalte is het vochtleverend vermogen van de bodem gering.
<i>Ligging</i>	Aan de westzijde van de A28, ter hoogte van Leusden. Groeigebied C (Binnenland).
<i>Omgeving</i>	Boven op het talud van een viaduct met ca 3 m grasberm tussen scherm en weg.

Schermfactoren

<i>Oriëntatie</i>	De beplanting staat aan de wegzijde gericht naar het ZO; dat wil zeggen bijna volle zon.
<i>Model</i>	Schuin achterover staand scherm met aan de voet een open bak constructie: dat wil zeggen. de klimplanten staan in een smalle betonnen bak zonder bodem.
<i>Materiaal</i>	Voorgevormde platen van houtvezelbeton (mengsel van houtvezels en cement).
<i>Structuur</i>	Platen van poreus materiaal met verticale sleuven. De sleuven zijn circa 3 à 4 cm diep en lopen naar binnen smaller taps toe. Opmerking: aan de randen van de sleuven is het begin van verwerking waarneembaar. Hierdoor is de duurzaamheid twijfelachtig. Bij indringing van vocht gevolgd door vorst kan het beton gaan afbrokkelen.
<i>Klimconstructie</i>	Niet aanwezig.

Begroeiing

<i>Soort en cultivar</i>	Klimop: <i>Hedera helix</i> 'Thorndale'. Japanse Kardinaalsmuts met zilverbont blad: <i>Euonymus fortunei</i> (var. <i>Radicans</i>).
<i>Bedekking</i>	De bedekking van het scherm door Kardinaalsmuts is goed en door <i>Hedera</i> is uitstekend.
<i>Hechting</i>	Uitstekend; de dikke ranken van de klimop liggen verzonken in de sleuven en hebben zich vastgehecht in het smalste deel ervan. Ook de stengels van de kardinaalsmuts volgen voornamelijk de gleuven in de panelen (afbeelding 2).



Afbeelding 2 (links): De stengels van de planten volgen de sleuven in de platen. Foto PPO

Afbeelding 3 (rechts): Klimop met verwelking en bladverlies t.g.v. droogtestress. Foto PPO

Conclusies

- Het gebruik van houtvezelplaten met verticale groeven is vanuit het oogpunt van begroeiing met klimplanten een prima oplossing. De groeven geven richting en steun aan de klimplanten. Het scherm is dan ook vrijwel geheel begroeid en de planten zitten stevig verankerd aan het scherm. Op een dergelijk scherm is een extra klimsteun dan ook absoluut niet nodig.
- Het vochtleverend vermogen van de bodem is op deze locatie beperkt en door de smalle open bakconstructie is ook de herbevochtiging door neerslag zeer beperkt. Desondanks heeft met name de klimop zich zeer sterk ontwikkeld. Dit is waarschijnlijk te danken aan het ontbreken van een bodem in de bak. Hierdoor is het bewortelbare volume grond in principe onbegrensd omdat de worteling in het hele zandlichaam en zelfs daaronder kan plaatshebben.

- Dat bij een dusdanig arme bodem toch rekening moet worden gehouden met droogte stress bleek bij het bezoek op 26 augustus 2003. Na een warme en droge periode was boven op het talud bij een viaduct sterke verwelking en zelfs bladval opgetreden bij zowel de klimop als de Japanse kardinaalsmuts (afbeelding 3). Door de bladval wordt de verdamping door het gewas sterk verminderd. Hierdoor heeft het gewas zijn overlevingskans vergroot; de esthetische waarde is echter vermindert. Verderop langs de weg (niet op viaduct) staat de beplanting er duidelijk beter bij, hier is geen droogtestress zichtbaar, waarschijnlijk omdat het grondwater binnen bereik van de wortels is.

Aanbevelingen

- Indien het ontwerp voorziet in een bak onderaan het scherm, dan is een bakconstructie van minimaal 100 cm breed aan de beplantingszijde van het scherm noodzakelijk om voldoende opvang van regenwater te garanderen. Beter nog is om de bakconstructie weg te laten en de klimplanten direct in de grond onder aan het scherm te planten. Daarbij is het dan met name in de eerste twee jaar na aanleg wel van belang om sterke onkruidgroei tegen te gaan om te voorkomen dat de jonge klimplanten worden verstikt.
- Wanneer het scherm aan de onderzijde open is en de beplanting aan beide zijden en onder het geluidsscherm door wortels kan ontwikkelen is er eveneens een één meter brede bewortelbare sleuf van minimaal 60 cm diep nodig. In beide gevallen dient de grond in de plantsleuf van voldoende kwaliteit te zijn (zie paragraaf 5.1: plantgat).
- Omdat het organische stofgehalte hier zeer laag is en het zand grof zandig, is het vochtleverend vermogen van deze bodem zeer beperkt. Daarom is het noodzakelijk om extra organische stof toe te voegen om het vochtvasthoudend vermogen van het grondmengsel in de plantsleuf te vergroten. Bij voorkeur moet het zand matig grof zand zijn en het organische stofgehalte van het mengsel minimaal 8 gewicht%.

Locatie 2 A44 Oegstgeest / Rijnsburg

Inleiding

Een houten scherm wordt volledig aan het zicht onttrokken door de begroeiing. Het scherm gaat als het ware op in de omgeving. Het voordeel hiervan is dat aan de vormgeving van de constructie zelf geen aandacht besteed hoeft te worden. Een goedkope manier om een acceptabel groen wegbeeld te creëren. Dit scherm dient als voorbeeld hoe bestaande schermen die visueel onacceptabel zijn vanwege graffiti of gedateerde vormgeving, uit het zicht gewerkt kunnen worden.



Afbeelding 4: Houten geluidsscherm langs A44 nabij Oegstgeest. Foto RWS

Gegevens geluidsscherm

Locatiefactoren

<i>Bodem</i>	Een matig humusarm (organische stofgehalte circa 3%) en zwak lemig zand dat goed doorlatend is voor water. De dikte van de goed bewortelbare vruchtbare deklaag is 60 – 70 cm. Dieper dan 60 – 70 cm is het zand aanwezig van het wegenbouw cunet.
<i>Water</i>	Door de samenstelling van de grond is er een hoeveelheid opneembaar vocht in het profiel aanwezig van minimaal 100 mm. De beplanting wordt bij regen eveneens van water voorzien door het van de weg lopende regenwater.
<i>Ligging</i>	Aan de oostzijde van de A44 nabij Oegstgeest. Groeigebied A (kustgebied).
<i>Omgeving</i>	Aan achterzijde enige bebouwing met bomen er omheen, daardoor beschutting tegen wind uit het oosten en lichte beschaduwing in ochtend.

Schermfactoren

<i>Oriëntatie</i>	Aan de oostzijde van de weg, met de beplanting aan de achterkant. De wegzijde is gericht naar het WNW met ca 2m niet verharde grond (met vangrail) tussen wegrand en scherm.
<i>Model</i>	Betonnen voet met stalen staanders met daartussen houten schermen. Aan de onderzijde is er ruimte tussen het scherm en de grond.
<i>Materiaal</i>	De houten schermen bestaan uit horizontaal geplaatste houten planken.
<i>Structuur</i>	Geschaafde planken met horizontale groeven tussen de planken.
<i>Klimconstructie</i>	Niet aanwezig

Begroeiing

<i>Soort en cultivar</i>	Het scherm is begroeid met klimop (<i>Hedera helix</i> 'Modern Times'). De beplanting is aan de woonwijkzijde aangebracht. Gezien de omvang en hoogte van de Hedera beplanting moet deze circa 10 jaar of ouder zijn. De groeikracht is zeer sterk.
<i>Bedekking</i>	De klimop groeit zeer weelderig. Daardoor is aan de woonwijkzijde het scherm volledig en zeer royaal bedekt waarbij grote plukken klimop ook royaal over het scherm heen hangen. Verder is onder het scherm door ook de wegzijde voor een groot deel begroeid geraakt.
<i>Hechting</i>	De hechting van de wortels in de smalle groeven tussen de planken is weliswaar beperkt, maar de klimop hecht ook gewoon op het gladde oppervlak van de planken.



Afbeelding 5: Rijke groei van de klimop aan de achterzijde veroorzaakt grote overhangende bossen op de bovenrand van het scherm. Foto PPO

Conclusies

- De goede bodemomstandigheden maken een sterke groei van de beplanting mogelijk. De totale hoeveelheid beschikbaar water bleek voldoende te zijn gezien de goede stand van het gewas.
- De klimop kan zich goed hechten aan het gebruikte materiaal. De (enigszins beschutte oostzijde is volledig bedekt met een dichte laag klimop. De (nog) beperkte bedekking van het houten deel aan de wegzijde kan te maken hebben met enerzijds de stand op de (westen)wind en anderzijds de voornamelijk horizontale geleiding door de groeven tussen de planken.

- Vanuit het punt van de begroeiing een prima scherm dat mogelijk nog wat beter zou begroeien als de planken verticaal geplaatst waren in plaats van horizontaal.
- Een nadeel van deze relatief rijke groeiomstandigheden is dat na enige jaren met name aan de bovenrand grote bossen overhangende klimop ontstaan (afbeelding 5).

Aanbevelingen

- Het zou goed zijn om de klimop eens goed terug te snoeien, met name de grote naar de weggant overhangende bossen dienen daarbij verwijderd te worden.
- Bij nieuw aan te leggen schermen van een dergelijk type zouden de planken beter verticaal kunnen worden aangebracht om het klimvermogen van *Hedera* te vergroten.

Locatie 3 A27 Bilthoven-Maartensdijk

Inleiding

Langs de A27 ter hoogte van Bilthoven is in 1999 een geluidsscherm van 3 m hoog geplaatst. Het scherm bestaat uit een enkele damwand met horizontaal profiel. Tot halverwege het scherm bevindt zich een klimrek voor de begroeiing - een combinatie van klimop en wilde wingerd. Met de begroeiing is duidelijk iets mis gegaan. Ten eerste gebruiken zowel de klimop als de wingerd het klimrek niet of nauwelijks. Ten tweede is de klimop, die bekend staat als een snelle en gemakkelijke klimmer, in de loop der jaren nauwelijks gegroeid. Aan de achterzijde bevindt zich eveneens een leeg klimrek. De klimop gedraagt zich hier als bodembedekker in de schaduw van de bomen op het talud. Men kan zich trouwens afvragen waarom de achterzijde begroeid moet worden. De bebouwing – twee boerderijen - ligt op grote afstand van het scherm en er staan bomen voor. Vanuit de omgeving is het scherm nauwelijks te zien.

Op den duur dringt de klimop aan de randen tussen de platen door en zal de constructie vervormen als gevolg van de diktegroei van de klimopstengels (stamvorming). Aan de achterzijde vindt bij de stijlen stamvorming van de klimop reeds plaats.

Kortom, dit scherm is vanuit het oogpunt van begroeiing rampzalig. Dat het visuele eindbeeld te wensen overlaat, mag duidelijk zijn.



Afbeelding 6: Metalen geluidsscherm langs A27 bij Maartensdijk; platen en klimhulp beide ongeschikt voor klimop. Foto PPO

Gegevens geluidsscherm

Locatiefactoren

<i>Bodem</i>	De toplaag van 0 - 25 cm diepte bestaat uit een zandig grondmengsel waaraan klei en organische stof is toegevoegd. De grond is over de gehele profieldiepte van 80 cm verdicht waardoor de bewortelingsmogelijkheden zeer slecht zijn. Dieper dan 25 cm is leem- en humusarm zand aanwezig. Het organische stofgehalte is ca 1%.
<i>Water</i>	De vochtcapaciteit van de grond is in de eerste 25 cm van het profiel goed. Dieper dan 25 cm is het vochthoudend vermogen van de grond te laag. Voor het totale profiel geldt hierdoor dat de vochtbeschikbaarheid voor de beplanting te gering is.
<i>Ligging</i>	Aan de oostzijde van de A27 nabij Maartensdijk; op de grens van de groeigebieden B (overgangszone) en C (binnenland).
<i>Omgeving</i>	Een royale vrije bewortelbare ruimte tussen de betonnen voet van het scherm en de vluchstrook van de weg. Het talud licht aflopend naar het scherm.

Schermfactoren

<i>Oriëntatie</i>	Beplanting aan de wegkant, dat wil zeggen. gericht op het WNW.
<i>Model</i>	Rechtopstaand metalen scherm van ca 3 m hoogte..
<i>Materiaal</i>	Metalen platen met een damwandprofiel zijn gebruikt als geluidsscherm. De platen zijn horizontaal aangebracht (het profiel is dus ook horizontaal, zie afbeelding 6).
<i>Structuur</i>	De dichte gladde oppervlakkenvlakken bieden geen goede aanhechtingmogelijkheden voor de klimplanten. Bij het verticaal klimmen moet bovendien het horizontale profiel worden overwonnen.
<i>Klimconstructie</i>	Op 20 cm afstand van het scherm zijn klimrekken met gaas aangebracht met een maaswijdte van ca 10 x 10 cm.

Begroeiing

<i>Soort en cultivar</i>	Klimop: <i>Hedera helix</i> 'Thorndale' Wilde wingerd: <i>Parthenocissus</i> sp.
<i>Bedekking</i>	De groei van de klimop is zeer beperkt; van enige bedekking van betekenis is geen sprake, noch op het scherm, noch tegen de klimsteun. De wilde wingerd klimt wel naar boven in het rek en klimt daarnaast via de metalen wand spaarzaam omhoog.
<i>Hechting</i>	De klimop hecht niet aan het gebruikte metaal en klimt ook niet via de gebruikte klimsteun. De enige plek waar de klimop zelf houvast vindt is in de naden tussen twee platen. De wilde wingerd benut de klimsteun wel en ziet bovendien kans, zij het spaarzaam, om zich te hechten aan het metaal en zo via het scherm omhoog te klimmen.

Conclusies

- Door de beperkte bewortelingsmogelijkheden en vochtbeschikbaarheid groeien de planten zeer slecht.
- Door het gladde oppervlak is geen (klimop) of slechts zeer beperkte hechting (wingerd) mogelijk. Het horizontaal gerichte profiel van de platen ("zig-zag" oppervlak) bemoeilijkt een eventuele begroeiing nog meer (afbeelding 6).
- De klimop hecht zich alleen in de spleten tussen twee platen, hierbij is het gevaar dat bij diktegroei van de klimop de platen vervormen of worden losgewrongen (afbeelding 7). Deze metalen platen zijn dus volledig ongeschikt om te laten begroeien met zelfhechtende klimplanten.
- De gebruikte klimsteun is niet geschikt voor klimop, tenzij de nieuwe scheuten regelmatig worden aangebonden of door het gaas heen worden gevlochten. Voor de wingerd voldoet ze wel. Door de afstand tot de platen is echter de negatieve invloed van de wind op de planten waarschijnlijk veel groter dan bij groei tegen het scherm.

Aanbevelingen

- De gebruikte platen zijn in principe ongeschikt voor begroeiing met klimplanten. Door ze verticaal aan te brengen ipv horizontaal zal het klimvermogen wel iets verbeteren, maar het oppervlak blijft te glad voor een goede hechting van klimplanten. Een klimsteun blijft hier dus noodzakelijk voor een dergelijk scherm, deze dient wel aangepast te zijn aan het te gebruiken sortiment (zie paragraaf 3.7).

- Omdat de bodemkwaliteit onvoldoende is, is grondverbetering noodzakelijk. Dit kan door voor het inplanten een royale plantsleuf van 1 m breed en 60 cm diep te graven en die te vullen met een grondmengsel met minimaal 6 tot 10% organische stof bij een lutumgehalte van 15 – 20 gewicht%. In het zand in het mengsel is een M50-cijfer gewenst van 210 – 300 μm . Dit mengsel kan ter plaatse worden samengesteld met het uitgegraven zand als basis. De grond van de bovenste 25 cm in het profiel is in principe goed en kan bij verwerking worden hergebruikt.



Afbeelding 7: Wilde wingerd ziet wel kans om het scherm te begroeien, maar ook deze soort blijft vooral in het horizontale profiel "hangen". Foto RWS

Afbeelding 8: Klimop dringt aan de randen tussen de platen en veroorzaakt vervorming van het scherm door secundaire diktegroei (stamvorming). Foto's RWS

Locatie 4 A1 Laren

Inleiding

Langs de A1 ter hoogte van Laren is in 2002 een scherm van 4 meter hoog geplaatst. De constructie bestaat uit staaldraadcassettes met steenwol gevuld. Ze worden onder de naam Rockdelta op de markt gebracht en zijn speciaal bedoeld om te laten begroeien. Omdat het een vrij nieuw type scherm is, zijn er in Nederland geen voorbeelden aanwezig die aan tonen dat het scherm daadwerkelijk zo fantastisch begroeid geraakt als de fabrikant wil doen geloven.



Afbeelding 9: Rockdelta scherm langs A1 bij Laren. Foto RWS

Gegevens geluidsscherm

Locatiefactoren

<i>Bodem</i>	Een grofzandige, humus- en leemarme zandgrond met een organische stofgehalte lager dan 1 gewicht%. Er heeft geen bodemverbetering plaats gehad. In westelijke richting wordt de grondkwaliteit iets beter. Plaatselijk zijn stenen in de grond aanwezig. De beschikbare smalle grondstrook tot de parallelweg is in de ondergrond verdicht, met een verharding van puin of stenen vanaf circa 25 cm diepte. In de nabijheid van de grenzen van de tuinen van de woningen bleek echter een goede beworteling tot 60 à 80 cm mogelijk.
<i>Water</i>	Door de samenstelling van deze grond is de vochtbuffer in de smalle grondstrook zeer laag. Maximaal 40 mm vocht is voor de planten beschikbaar. Plaatselijk hebben de planten door de geringe bewortelbare diepte (± 25 cm) en geen mogelijkheid om het vocht in de breedte te onttrekken ernstige droogte stress. Deels heeft dit al geleid tot het afsterven van planten.
<i>Ligging</i> <i>Omgeving</i>	Aan de zuidkant van de A1, tussen de weg en een woonwijk; groeigebied B (overgangszone). De huizen zijn in het bos gebouwd waardoor het scherm beschermt en voor een groot deel in de schaduw staat.

Schermfactoren

<i>Oriëntatie</i>	De beplanting staat aan de woonwijkzijde, dat wil zeggen gericht op het ZW.
<i>Model</i>	Een rechtopstaand, ca 4 m hoog scherm bestaande uit twee boven elkaar geplaatste gegalvaniseerde staalraadkorven gevuld met steenwol (Rockdelta).
<i>Materiaal</i>	Steenwol van een grote dichtheid en gehuld in een groen kunststof gaas in een gegalvaniseerde staalraadconstructie met verticale staalraden tegen de mat en horizontale daar overheen.
<i>Structuur</i>	De matten zijn poreus voor lucht en water.
<i>Klimconstructie</i>	De horizontale staalraden dienen tevens als klimsteun voor de klimop. De bedoeling is dat de ranken van de klimmers tussen de horizontale draden en de steenwolcassette door groeien en zo a.h.w. vastgeklemd worden.
Begroeiing	
<i>Soort en cultivar</i>	Klimop: <i>Hedera Helix 'Thorndale'</i>
<i>Bedekking</i>	Slechts een zeer klein gedeelte van het scherm was begroeid. In de nabijheid van de grenzen van de tuinen van de woningen is de groei van de Hedera redelijk goed.
<i>Hechting</i>	Er was geen hechting aan de Rockdelta mat. De gekozen cultivar is in principe een goede klimmer, maar de bedekking is door de groeiomstandigheden sterk beperkt. Ook de overgang van de onderste cassette naar die erboven blijkt voor klimop een barrière te vormen (afbeelding 10).



Afbeelding 10: Klimop heeft moeite met overgang van de onderste naar de bovenste cassette. Foto PPO

Conclusies

- De Rockdelta mat functioneert niet als hechtwand. Dit scherm kan daarom alleen functioneren dankzij een geïntegreerde klimconstructie. Er leek bij deze vrij jonge aanplant nog voldoende ruimte achter de draden, maar bij dikker wordende stengels is deze ruimte waarschijnlijk te beperkt.
- De indruk is dat de mat bovendien geen extra vocht kan bufferen en aan de plant leveren. Bij geringe regenval kan de mat door de zuigende werking van de steenwol zelfs een negatief effect hebben op de beschikbaarheid van water voor de beplanting.

- De slechte tot zeer slechte groei kan worden toegeschreven aan de slechte bodemkwaliteit. De oorzaak moet vooral gezocht worden in de verdichting van de bodem en de onvoldoende beschikbaarheid van vocht (afbeelding 11). De beschaduwing hoeft voor klimop geen bezwaar te zijn. Bij een groter bewortelbaar volume in diepte en breedte bleek de groei dan ook goed tot redelijk.



Afbeelding 11: Slechte groei en plaatselijk sterfte van klimop door slechte bodemomstandigheden. Foto PPO

Aanbevelingen

- Bij deze Rockdelta constructie kan worden aanbevolen om een klimsteun (gaas) op 8 à 10 cm van de mat aan te brengen zodat de klimopstengels de ruimte hebben voor diktegroei (de stengels kunnen op den duur meer dan een decimeter dik worden). Dit zal tevens de overgang van de onderste naar de bovenste cassette vergemakkelijken. Wanneer geen extra klimgaas kan worden geplaatst, is het beter om een breed uitgroeiende rankplant neer te zetten in plaats van klimop, bijvoorbeeld *Parthenocissus quinquefolia*.
- Voor een goede groei van de klimplanten dient de bodem te worden verbeterd door het maken van een plantsleuf. Deze zal, indien ze smal moet blijven i.v.m. de beschikbare ruimte, evenredig dieper moeten worden gemaakt. Per strekkende meter is 0,6 m³ plantsleuf gewenst. Het in de sleuf aan te brengen grondmengsel dient circa 6-10% organische stof te bevatten bij een lutumgehalte van 15 – 20 gewicht%. In het zand in het mengsel is een M50-cijfer gewenst van 210 – 300 l/m.

Locatie 5 N413 Soesterberg – Afrit Soesterberg

Inleiding

Langs de N413 bij Soesterberg is midden jaren 90 een geluidsscherm geplaatst. Het is een van de weinig goede voorbeelden van begroeide geluidsschermen die is aangetroffen. Aanvankelijk was het een eenvoudig houten schutting. Binnen enkele jaren is het scherm volledig begroeid geraakt met een minimum aan beheer en onderhoud (afbeelding 12). Bijzonder is het beeld dat in de herfst ontstaat door verkleuring van de bladeren. Het scherm wordt dan als het ware in de omgeving van bomen opgenomen.



Afbeelding 12: Houten scherm aan N413, zeer weelderig begroeid met klimop en wilde wingerd.
Foto PPO

Gegevens geluidsscherm

Locatiefactoren

<i>Bodem</i>	Volgens een aanwonende is bij de aanleg een sleuf van 1 m diep en 1 m breed gegraven en opgevuld met een grondmengsel. Grondonderzoek bij het scherm liet zien dat als top laag (0 – 25 cm) de plaatselijke cultuurgrond is gebruikt. Daaronder bestaat de grond uit een mengsel van de plaatselijke zandgrond met klei. Hierdoor ontstond een lichte zavelgrond met een organische stofgehalte van circa 2%. Deze grond heeft een stabiele structuur en is goed doorlatend voor water en lucht. De bewortelbaarheid is uitstekend, zowel in als buiten de sleuf.
<i>Water</i>	Een goede vochthoudende grond die bij veldcapaciteit circa 30 volume % vocht kan bevatten; dat wil zeggen. ruim voldoende voor een goede groei.
<i>Ligging</i>	Aan de westzijde van de N413 vanaf de kruising met de N237 in de richting van Soesterberg; groeigebied C (binnenland).
<i>Omgeving</i>	Er is een brede onverharde berm (met fietspad) tussen de weg en het scherm, het terrein achter het scherm is bebost waardoor het scherm in de luwte staat.

Schermfactoren

<i>Oriëntatie</i>	De beplanting staat aan de wegzijde, dat wil zeggen gericht op het ONO.
<i>Model</i>	Een houten scherm van ca 4 m hoogte, bestaande uit afwisselende secties met verticaal of horizontaal bevestigde planken.
<i>Materiaal</i>	Houten planken van circa 15 cm breedte.
<i>Structuur</i>	Daar waar de planken op elkaar aansluiten ontstaan groeven die afhankelijk van de richting van de planken horizontaal of verticaal verlopen.
<i>Klimconstructie</i>	Geen klimconstructie aanwezig.

Begroeiing

<i>Soort en cultivar</i>	Klimop: <i>Hedera helix</i> (Het gaat om een andere kloon dan bij de andere locaties, maar het is niet gelukt deze op naam te brengen; mogelijk een niet benaamde kloon). Wilde wingerd: <i>Parthenocissus sp.</i>
<i>Bedekking</i>	De groei­kracht en gezondheidstoestand van beide soorten is goed. De bedekking van het scherm is zeer goed op die gedeelten waar de planken verticaal zijn bevestigd. Op de delen met horizontale planken zijn meer kale stukken (Afbeelding 13).
<i>Hechting</i>	De klimop hecht zich vooral in de groeven tussen de planken. Wanneer de groeven van de planken verticaal verlopen is het klimvermogen van de <i>Hedera</i> uitstekend. Lopen de planken en dus de groeven horizontaal dan is de hechting minder goed. De planten groeien wel naar boven maar door wind en zwaartekracht worden de scheuten soms naar beneden gehaald. De hechting is op deze delen duidelijk minder goed.



Afbeelding 13: Detail van het scherm met duidelijk zichtbaar het verschil in begroeiing van het deel met horizontale planken (boven) en dat met verticale planken (onder). (foto: PPO)

Conclusies

- Door de goede groei­plaatsomstandigheden (goede bodem, ruim voldoende vocht beschikbaar, beschermt tegen de westenwind) is het scherm zeer weelderig begroeid geraakt (afbeelding 12).
- Het scherm met verticale planken geeft voldoende ondersteuning en mogelijkheden voor hechting van de klimmers. Horizontale planken geven een mindere hechting en bedekking.

Aanbevelingen

- Wanneer men een dichte begroeiing van geluidsschermen wenst verdient het aanbeveling alleen schermen met verticale profilering aan te brengen. Voor de houten schermen betekent dit dat de planken voor begroeiing verticaal moeten worden aangebracht.

Locatie 6 Waterlinieweg in Utrecht

Inleiding

Langs de Waterlinieweg in Utrecht staat een betonnen scherm waarvan het bovenste en onderste deel elkaar overlappen. De begroeiing is aan de achterzijde aangeplant en moet via de opening tussen het bovenste en onderste deel aan de wegzijde de bovenste helft bedekken. Het scherm staat al een aantal jaren, maar van begroeiing is nog weinig te zien (afbeelding 14).

Een ander punt van kritiek op dit scherm is dat men de bovenste helft wil laten begroeien. In verband met graffitipreventie is het beter om de onderste te laten begroeien.



Afbeelding 14: Het scherm aan de Waterlinieweg in Utrecht (Foto RWS).

Gegevens geluidsscherm

Locatiefactoren

- Bodem* Van 0 – 50 cm diepte is een grondmengsel aanwezig van zeer humusarm zand (<1% organische stof) gemengd met een zavelgrond. Het lutumgehalte van het mengsel wordt geschat op circa 12%. Dieper dan 50 cm is de grond lutum- en humusarm. Door de toevoeging van de zavelgrond aan het mengsel is de stabiliteit tegen het verspoelen van grond op het talud toegevoegd, hetgeen voor het vrij steile talud ook noodzakelijk was. De structuur van de grond is goed. Deze is goed bewortelbaar.
- Water* De vochtvoorziening was door het aanbrengen van deze toplaag van 50 cm redelijk.
- Ligging* Aan de oostzijde van de Waterlinieweg aan de oostkant van Utrecht; groeigebied C (binnenland).
- Omgeving* Achter het scherm en deels op het talud van de weg is een circa 20 m brede bosstrook aanwezig. De kronen van de aanwezige bomen reiken tot over het scherm.

Schermfactoren

- Oriëntatie* Het scherm staat aan de oostzijde van de weg met de wegzijde gericht op het WNW.
- Model* Het scherm van ruim 5 m hoog bestaat uit een module van pilaren of staanders waartegen

aan de straatzijde betonnen platen zijn aangebracht. Het bovenste deel van het scherm helt over naar de woonwijk. Tussen de onderste en de bovenste plaat is een ruimte gelaten waardoor de (klim)planten van de woonwijkzijde naar de autowegzijde van het scherm kunnen groeien.

Materiaal Betonnen staanders met betonnen platen en op de bovenste plaat een metalen gaasconstructie (afbeelding 15).

Structuur Het beton heeft een gladde structuur.

Klimconstructie Een klimsteun van gaas is boven op het 2^e scherm aanwezig aan de wegzijde.

Begroeiing

Soort en cultivar Geen; er zijn ook geen resten van aangeplante klimplanten aangetroffen. Het lijkt erop alsof deze nooit zijn aangebracht.

Bedekking nvt

Hechting nvt



Afbeelding 15: Achterzijde van het scherm langs de Waterlinieweg. Foto PPO

Conclusies

- De bodem is voldoende geschikt voor een begroeiing van het scherm met klimplanten.
- Het scherm is desondanks niet begroeid omdat deze klimplanten nooit geplant zijn.
- De hoge en gesloten begroeiing achter het scherm zorgt voor veel schaduw. Dit kan een belemmering vormen voor de eventueel nog aan de achterzijde van het scherm aan te brengen klimplanten.
- Een belangrijke vraag is of eventueel aan te brengen klimplanten de "sprong" van de achterzijde van de onderste plaat naar de voorzijde van de bovenste plaat wel zullen kunnen halen; het te overbruggen gat is hiervoor erg groot. Een spleet van slechts ca 10 cm zou wat dat betreft beter zijn.

Aanbevelingen

- Het is niet bekend of klimmers zich voldoende hechten aan deze betonnen wand. Het zou goed zijn om eens proefondervindelijk vast te stellen welke typen beton en betonstructuren geschikt zijn voor begroeiing met klimplanten.
- De beplanting moet halverwege het scherm "oversteken" van de achter naar de voorzijde. Of dit in de huidige situatie succesvol zal verlopen is twijfelachtig. Door het gaas aan de bovenzijde van het scherm lager te laten beginnen en daarmee de opening in het scherm te overbruggen zou dit probleem opgelost kunnen worden. Een andere mogelijkheid is om bij de aanleg van dergelijke schermen de afstand tussen de twee platen te verkleinen.

Locatie 7 A 27 Voordorp

Inleiding

Langs de A27 bij Utrecht Noord (Voordorp) staat een 5 meter hoog geluidsscherm, bouwjaar 1995. Het is een eenvoudig betonnen scherm begroeid met klimop. Het probleem hier is dat de klimop in één plak van het scherm is gerold. De hechtwortels hebben daarbij de toplaag van het beton meegetrokken (afbeelding 6.16). Dit voorbeeld illustreert dat in het ontwerp rekening gehouden moet worden met het gewicht en de trekkracht van de beplanting en dat niet elke betonsoort ven geschikt is voor begroeiing met klimop.



Afbeelding 16: Grote plakken klimop zijn omlaag gekomen; de toplaag van het beton zit nog aan de hechtwortels. Foto: RWS

Gegevens geluidsscherm

NB. Deze locatie is vanwege de grote verkeersdruk niet te voet bezocht, maar alleen vanuit de auto waargenomen. Hierdoor zijn geen details omtrent de bodem en vochtvoorziening beschikbaar.

Locatiefactoren

<i>Bodem</i>	Onbekend
<i>Water</i>	Onbekend; bakconstructie kan een beperkende factor zijn.
<i>Ligging</i>	Langs de A27 aan de oostkant van Utrecht ter hoogte van Voordorp. Groeigebied C (binnenland).
<i>Omgeving</i>	Het scherm staat tussen de snelweg en een nieuwbouwwijk. Tussen de vluchtstrook en het geluidsscherm is een zeer smalle berm (ca 1 m, met vangrail) aanwezig.

Schermfactoren

<i>Oriëntatie</i>	Aan de westzijde van A27 met beplanting aan de wegzijde, dat wil zeggen. naar het ONO gericht.
<i>Model</i>	Geluidsscherm bestaat uit betonnen platen tussen staanders op een bakconstructie. De onderste plaat helt naar de weg toe, de bovenste helt juist iets achterover.
<i>Materiaal</i>	Beton
<i>Structuur</i>	Gladde betonplaten zonder extra structuur.
<i>Klimconstructie</i>	Geen klimconstructie.

Begroeiing

<i>Soort en cultivar</i>	Klimop (<i>Hedera helix</i>) is als klimmer gebruikt.
<i>Bedekking</i>	De bedekking is redelijk tot goed zolang het beton intact blijft.
<i>Hechting</i>	De Hedera heeft op deze wand in principe een goed klimvermogen; de buitenste laag van het beton laat echter na enige jaren los waardoor grote plakken klimop naar beneden zijn gevallen.

Conclusies

- Het gebruikte betongranulaat is duidelijk niet geschikt voor begroeiing met klimop, na enige jaren heeft de klimop bij een zware storm de toplaag losgetrokken (Afbeelding 16).
- Door de vorm van het scherm valt er weinig neerslag rechtstreeks in de bak aan de wegzijde. Desondanks groeit de klimop goed. De bak heeft daarom waarschijnlijk een open bodem. Gezien de goede groei van de klimop is deze constructie hier niet beperkend voor de groei.

Aanbevelingen

- Om op dit scherm toch een duurzame begroeiing met klimplanten te realiseren dient een stevig bevestigd klimescherm te worden aangebracht en de beplanting daaraan te worden aangepast.

Locatie 8 N 44 Den Haag.

Inleiding

In 2000 is langs de weg tussen Wassenaar en Den Haag een zogenaamd barrierscherm gebouwd. Een barrierscherm is een combinatie van een betonnen geleiderail en een geluidsscherm. Barrierschermen staan direct naast de weg. Er is dus aan de wegzijde geen grondvolume aanwezig. Achter het scherm loopt een parallelweg met een deels erg smal perkje ten behoeve van de begroeiing (afbeeldingen 17 en 18). De vraag is of het grondoppervlak en –volume van dit perkje voldoende zijn voor de beplanting. Voor de hechting van de planten is als klimconstructie een stuk gaas aangebracht. Dit is een voorbeeld hoe achteraf – na de bouw van het scherm – een voorziening voor de beplanting wordt getroffen.

Gegevens geluidsscherm

Locatiefactoren

<i>Bodem</i>	De bodem langs het scherm aan de woonwijkzijde is kwalitatief niet overal hetzelfde. In de bredere stroken is bestaat de bovenste 45 cm uit zwak lemig zand met een organische stof gehalte van circa 2%. Beneden deze laag is duinzand aanwezig. De smalle stroken hebben een dunnere teeltlaag van circa 30 cm en bovendien is de kwaliteit van de grond daar slechter (leemarm ipv zwak-lemig). De structuur van de teeltlaag is goed. In de brede stroken is dit nog beter dan in de smalle stroken. De grond beneden de "vruchtbare teeltlaag" is sterk verdicht en niet of nauwelijks bewortelbaar.
<i>Water</i>	In de brede strook is de vochtvoorziening nu nog redelijk tot goed, mede omdat het vochtverbruik van de vrij jonge beplanting nog beperkt is (afbeelding 17). Als de beplanting ouder wordt kan dit echter een beperkende factor worden. Voor de smalle strook geldt nu reeds dat de vochtbeschikbaarheid te beperkt is; zowel de <i>Hedera</i> als de <i>Hortensia</i> vertonen symptomen van droogtestress (afbeelding 18).
<i>Ligging</i>	Aan de Bezuidenhoutseweg richting Wassenaar, tussen autoweg en woonwijk.
<i>Omgeving</i>	De beplanting is aangebracht aan de achterzijde van het scherm (woonzijde) waar tussen het scherm en de parallelweg deels een enkele meters brede grasstrook met jonge boomjes, deels een zeer smalle strook grond aanwezig is.

Schermfactoren

<i>Oriëntatie</i>	Het scherm staat aan de oostzijde van de weg met de begroeide kant gericht op het ZO.
<i>Model</i>	Barrierscherm; betonnen geleiderail met daarop stalen profielen waarin een houten geluidsscherm is bevestigd.
<i>Materiaal</i>	Beton, hout en staal voor de steunen.
<i>Structuur</i>	De aanwezige planken zijn horizontaal geplaatst.
<i>Klimconstructie</i>	Een klimconstructie van gaas is tot de volledige hoogte van 2,5 m aan gebracht.

Begroeiing

<i>Soort en cultivar</i>	Voor de geluidsschermen zijn klimop (<i>Hedera helix</i> 'Sagittifolia') en Klimhortensia (<i>Hydrangea anomala</i> subsp. <i>petiolaris</i>) geplant. De brede stroken voor de schermen zijn beplant met <i>Taxus baccata</i> en <i>Viburnum rhytidophyllum</i> .
<i>Bedekking</i>	Alleen bij de brede vrije stroken zijn de schermen goed begroeid. Het scherm is echter nog niet volledig begroeid; daarvoor is de beplanting nog te jong. De Klimhortensia doet het slechter dan de klimop. Met name op de smalle stroken grond is de bedekking zeer slecht.
<i>Hechting</i>	Zowel de klimop als de Klimhortensia hechten goed aan het beton en de houten planken.

Conclusies

- De bodem is, met name in de smalle stroken, door de vrij hoge pH en de beperkte hoeveelheid voedingsstoffen te arm voor een goede groei van de Klimhortensia. Deze soort heeft voor een goede groei betere bodemcondities nodig.
- De keuze voor de klimopcultivar, een kleinbladig relatief nieuw ras, is merkwaardig, daar deze als klimmer met het doel om een muur te bedekken niet erg geschikt geacht wordt. Dit blijkt ook hier uit het resultaat; de klimop heeft zich niet of nauwelijks aan het hout en/of de steen gehecht.
- Door de klimsteun blijft de klimop hier tegen de muur, maar bij een betere keuze van het klimopras zou een klimsteun hier niet nodig zijn.
- Het is onzeker of de vochtvoorziening wel voldoende zal zijn als de beplanting ouder wordt.

Aanbevelingen

- Met name in de smalle stroken had de grond voor het aanbrengen van de beplanting verbeterd moeten worden.
- Dit kan door waar mogelijk een plantsleuf van 1 m breed en 60 cm diep uit te graven. Is de hiervoor beschikbare ruimte beperkt in de breedte, dan dient een evenredig diepere sleuf te worden gegraven. De plantsleuf dient te worden opgevuld met een grondmengsel met circa 8% (\pm 2%) organische stof bij een lutumgehalte van 15-20 gewicht%. In hetzand mengsel is een M50-cijfer gewenst van 210-300 mu.



Afbeelding 6.17: Beplanting in smalle strook grond; slechte groei en gedeeltelijke sterfte van de klimop.
Foto PPO



Afbeelding 18: Beplanting in het bredere deel van de berm; beter groei en geen sterfte. Foto PPO

Locatie 9 N470 Delft - Kruithuisweg

Inleiding

In 2002 is langs de Kruithuisweg ten zuiden van Delft een betonnen scherm direct tegen de achterliggende woningen geplaatst. Er bevinden zich een aantal klimrasters, maar de beplanting ontbreekt erop. In plaats van langs het klimrek heeft een enkele plant zijn weg omhoog gevonden door zich op het scherm zelf vast te hechten. Ook zijn een aantal verdorde planten aanwezig. Als totaalbeeld is het een kaal betonnen scherm aangezien van de begroeiing niets is terechtgekomen.



Afbeelding 19 Gebogen scherm langs de N470 bij Delft. Foto RWS

Gegevens geluidsscherm

Locatiefactoren

<i>Bodem</i>	De bodem is duidelijk gelaagd en bestaat uit: van 0-40 cm diepte leemarm zand, van 40-60 cm uiterst humus- en leemarm zand, van 60-80 cm humusrijke lichte klei (geschat % organische stof ca 10%), en van 80-100 cm humus- en leemarm zand. Het zand in alle lagen is grof zand. De structuur van de grond is goed en daarmee in principe ook de bewortelbaarheid.
<i>Water</i>	Deze grond is zeer droogtegevoelig door de geringe vochtcapaciteit.
<i>Ligging</i>	Aan de NW-zijde van de N470 bij Delft. Groeigebied A (kustgebied).
<i>Omgeving</i>	Aan de rand van een nieuwbouwwijk met een brede grasberm tussen het scherm en de weg.

Schermfactoren

<i>Oriëntatie</i>	De beplanting is gericht op het ZZO.
<i>Model</i>	Gebogen betonnen geluidsscherm tot circa 4 m hoog. De betonnen platen zijn bevestigd op staanders.
<i>Materiaal</i>	Beton
<i>Structuur</i>	Het beton heeft een gladde structuur.
<i>Klimconstructie</i>	Plaatselijk is er een klimconstructie op circa 30 cm van de wand aanwezig, bestaande uit Klimplanten op geluidsschermen - Bijlage C

ijzeren staanders voorzien van horizontale draden op een onderlinge afstand van circa 70 cm. De eerste draad is op circa 1 m hoogte van het maaiveld geplaatst (afbeelding 20).

Begroeiing

Soort en cultivar Hedera helix 'Walthamensis'

Bedekking Vrijwel geen levende bedekking van het scherm met klimop vastgesteld.

Hechting Aan de restanten van de beplantingen valt niet veel af te lezen. De gekozen cultivar is echter vooral geschikt als bodembedekker.



Afbeelding 20: Klimsteun niet geschikt voor klimop. Foto PPO

Conclusies

- Het vochthoudend vermogen van de toplaag (0-60 cm) is te laag waardoor de aanslag en groei van de beplanting zeer slecht is geweest.
- Ook de oriëntatie van het scherm (beplanting gericht op ZZO) heeft bijgedragen aan het vochttekort door de gedeeltelijke regenschaduw veroorzaakt door het hoge scherm ten westen van de beplanting en de sterke instraling van de zon.
- De klimconstructie is absoluut niet functioneel. De draden beginnen te hoog, de horizontale draadafstanden zijn veel te groot en de afstand tot de wand is eveneens veel te groot. Dit is een klimsteun voor leibomen of leifruit, niet voor klimplanten (Afbeelding 20).

Aanbevelingen

- De paar nog levende en klimmende ranken lijken erop te wijzen dat het scherm in principe geschikt is om te laten begroeien door *Hedera* (zonder klimsteun).
- Een bodemverbetering met een rijkere en vochthoudende grond met een hoger organische stof en klei of leemgehalte is noodzakelijk om de beplanting hier een kans van slagen te geven. Daarvoor dient een plantsleuf van 1 m breed en minimaal 60 cm diep te worden gevuld met een mengsel met circa 8% (\pm 2%) organische stof bij een lutumgehalte van 15 – 20 gewicht%. In het zand mengsel is een M50-cijfer gewenst van 210 – 300 μ m.

Locatie 10 A12 De Meern (zuidzijde)

Inleiding

Sinds 1997 staat langs de A12 ter hoogte van De Meern een vooroverhellend scherm van 5 meter hoog. Het bestaat uit twee soorten beton: aan de onderzijde bevindt zich standaard grijs beton bedekt met klimop. Het bovenste betonnen deel heeft een rozige textuurprint. Merkwaardig aan dit scherm is dat het roze deel niet wil begroeien.



Afbeelding 21 Het geluidsscherm langs de A12 zuidzijde nabij De Meern. Foto RWS

Gegevens geluidsscherm

Locatiefactoren

<i>Bodem</i>	De bodem bestaat van 0 – 50 cm diepte uit grofzandige, leemarme zandgrond. Beneden 50 cm is de bodem grofzandig. De bovenste 50 cm (teeltlaag) bevat circa 3% organische stof. Beneden deze 50 cm is het organische stof gehalte slechts circa 0,5%. De structuur van de grond is goed; de wortels gaan minstens tot 50 cm diepte.
<i>Water</i>	De grond op grotere diepte (beneden 50 cm) kan slechts zeer weinig vocht vasthouden. Omdat de betonnen schermen in noordelijke richting overhangen en de grondbak vrij smal is, kan neerslag uit het zuid-westen de grondbakken nauwelijks bereiken. Hierdoor is de vochtvoorziening nog verder beperkt. De planten vertonen dan ook droogteschade.
<i>Ligging</i>	Langs de A12 zuidzijde ter hoogte van de Meern; groeigebied C (binnenland).
<i>Omgeving</i>	Tussen de weg en het scherm is een smalle grasstrook (1-2 m) aanwezig, aan de achterzijde van het scherm is veel meer ruimte.

Schermfactoren

<i>Oriëntatie</i>	De begroeiing van het scherm staat aan de wegzijde en is gericht op het noorden.
<i>Model</i>	De constructie bestaat uit pilaren met daartussen twee overlappende plaatvormige elementen. Het onderste element is circa 1,6 m hoog. Steunend op de pilaar is een tweede plaat aangebracht. Deze is iets naar voren geplaatst waardoor zij aan de wegzijde circa een plaatdikte oversteekt. Beide platen hangen hellend in de richting van de autoweg. Aan de voet is een grondbak van 50 cm breedte aangebracht.
<i>Materiaal</i>	Betonnen geluidsscherm.
<i>Structuur</i>	De steunen en de onderste plaat zijn van een glad grijs betontype, de bovenste plaat is van een andere kleur en samenstelling en heeft enkele horizontale profielstrepen.
<i>Klimconstructie</i>	Er is geen klimconstructie aanwezig.

Begroeiing

<i>Soort en cultivar</i>	Klimop: <i>Hedera hibernica</i> Wilde wingerd: <i>Parthenocissus sp.</i>
<i>Bedekking</i>	De klimop bedekt het onderste deel van het scherm redelijk goed, maar heeft grote moeite met de overgang van het ene scherm naar het andere. Dit heeft te maken met het groeikarakter van de klimop. De groeipunten groeien namelijk van het licht af, waardoor de scheuten niet meer uit de spleet tussen de platen komen. Kleine delen van het scherm zijn begroeid met <i>Parthenocissus</i> (Wilde wingerd). De bedekking van het scherm hiermee is goed; opvallend is dat de wingerd wel de oversteek naar het bovenste scherm maakt (afbeelding 22).
<i>Hechting</i>	In principe heeft de Hedera op het onderste scherm voldoende klimvermogen. Ook op de pilaren hecht de klimop prima. Opvallend is dat waar de klimop via de pilaren tot boven de eerste plaat is gekomen, er helemaal geen groei op de bovenste plaat plaatsvindt (Afbeelding 6.21). Blijkbaar is deze plaat van een samenstelling die de klimop niet verdraagt. De wilde wingerd daarentegen hecht prima op de bovenste plaat.



Afbeelding 22: Wilde wingerd ziet kans om het bovenste deel van het scherm te begroeien. Foto RWS

Conclusies

- De constructie van het scherm met twee overlappende platen belemmert de klimop om door te groeien naar het bovenste deel van het scherm.
- De samenstelling van de bovenste plaat is bovendien ongeschikt voor begroeiing met klimop.
- Door de matige bodemkwaliteit en het overhellen van het scherm is voor een goede bedekking met klimplanten de vochtvoorziening aan de noordzijde van het scherm een beperkende factor.

Aanbevelingen

- Wanneer de betonplaten met een kleinere kier op elkaar worden geplaatst en de bovenste plaat niet voor maar achter de onderste wordt bevestigd zullen klimplanten gemakkelijk van de onderste naar de bovenste plaat groeien. Voorwaarde daarbij is dat ook de bovenste plaat van een voor begroeiing geschikte betonsoort wordt gemaakt.
- Voor een goede groei van de beplanting was het nodig geweest om de grond te verbeteren voor het planten (zie vorige case). Bovendien moet er in verband met de regenschaduw van het scherm voor gezorgd worden dat de planten ook onder het scherm door kunnen wortelen.

Locatie 11 A1 Muiden

Inleiding

Op het knooppunt A1 Muiden is in 1991 een 5 meter hoog scherm gebouwd. Het scherm bestaat uit een betonnen bak van 1 meter hoog met daarop een scherm van 4 m. De wegzijde is uitgevoerd in houtvezelbetonplaten met daarvoor een ligusterhaag (onderhoudsintensief!). Aan de woonzijde is een klimrek met klimop aangebracht. Het ziet er op het eerste gezicht aardig begroeid uit. Van dichtbij zijn een aantal kritische punten te zien. De klimop groeit niet op het rek, maar zit opgesloten tussen scherm en rek. Het rek is degelijk en robuust uitgevoerd, maar de vraag is of dit wel nodig is. De onderzijde van de klimop is verdord, wat duidt op een vochttekort. De bovenste halve meter is van transparant materiaal (glas of kunststof). Door de pruikvorming van de klimop aan de bovenzijde is van het transparante deel weinig meer te zien. Het had dus ook net zo goed weggelaten kunnen worden.



Afbeelding 23: Achterzijde van het scherm langs de A1 bij Muiden. Foto PPO.

Gegevens geluidsscherm

Locatiefactoren

<i>Bodem</i>	De grondbak is 1 m hoog en 1,60 m breed met de grootste breedte (ca 1,20 m) aan de wegzijde, de bakbreedte aan de achterzijde is veel beperkter (ca 20 cm). De grondbak is aan beide zijden van het geluidsscherm beplant. De bak is gevuld met bomengrond bestaande uit venig zand (dat wil zeggen zand met circa 20 gewicht% organische stof). Per strekkende meter is 1,6 m ³ grond aanwezig. De ingebrachte grond heeft een goede structuur en is voor beworteling en groei zeer geschikt.
<i>Water</i>	De ingebrachte bomengrond heeft een hoge vochtcapaciteit of vochtbuffer. Deze grond kan bij veldcapaciteit circa 40 volume% vocht bevatten. De hoge beschikbaarheid van vocht uit de grond en het grote volume aan grond staan borg voor voldoende vochtleverend vermogen ook bij langdurige droge perioden.
<i>Ligging</i>	Aan de noordzijde van de A1 bij Muiden; groeigebied B (overgangszone).

Omgeving	Tussen de snelweg en een parkeerterrein gelegen; achter het geluidsscherm een brede groene berm, aan de snelwegzijde direct aan de vluchtstrook grenzend.
Schermfactoren	
<i>Oriëntatie</i>	De beplanting aan de snelwegzijde is gericht op het ZZW, de klimop op de achterkant van het scherm dus op het NNO.
<i>Model</i>	Een grondbak van 1 m hoog en daarop ijzeren staanders ter bevestiging van het scherm dat is opgebouwd uit gestapelde betonnen platen. Bovenop het scherm is een doorzichtige verhoging aangebracht.
<i>Materiaal</i>	Zeer dicht beton.
<i>Structuur</i>	De betonplaten zijn glad.
<i>Klimconstructie</i>	Zeer sterk netwerk van gegalvaniseerd (verzinkt) betonijzer. Dit netwerk is bevestigd aan de stalen staanders en met klemmen vastgezet in het beton.
Begroeiing	
<i>Soort en cultivar</i>	Aan de wegzijde zijn twee rijen groenblijvende Liguster geplant. De rij dicht bij het scherm stond in de verdrukking en is daardoor niet functioneel. Enkele planten van Liguster vertoonden droogte stress.
<i>Bedekking</i>	Aan de andere zijde van het scherm is <i>Hedera helix</i> 'Thorndale' geplant in de grondbak.
<i>Hechting</i>	De bedekking van het scherm was uitstekend. De Hedera hecht geheel niet aan het gebruikte beton. De groei en klimvermogen met behulp van het stalen netwerk was zeer goed, echter de klimop gebruikt de klimsteun niet actief. De planten zijn gewoon tussen de steun en de muur geklemd (afbeelding 24). Om te voorkomen dat ze bij de aanplant naar beneden zakken zijn ze aan het rooster vastgemaakt.



Afbeelding 24: Klimsteun aan de achterzijde van het scherm. Foto PPO

Conclusies

- De gekozen kwaliteit en volume aan grond in de bak lijkt voldoende. Toch was er droogtestress aan het gewas waarneembaar. Blijkbaar is door de smalle bakconstructie m.n. aan de achterkant van het scherm de opvangstrook voor neerslag toch nog te smal (regenschaduw).
- Het gebruikte betontype laat geen begroeiing door klimop toe, een klimhulp is hier dus inderdaad noodzakelijk. De gebruikte steun functioneerde prima maar is wel erg zwaar uitgevoerd.
- Liguster als gewas tegen een scherm is niet geschikt omdat frequent onderhoud nodig is (knippen), zeker aan de wegzijde is dit ongewenst (activiteiten op de vluchtstrook).

Aanbevelingen

- Het verdient aanbeveling om de grondbak te verbreden naar 80 cm aan iedere kant of 1,6 m breed in totaal. De bak kan dan eventueel minder diep worden.
- De tweede rij liguster is niet functioneel en kan daarom beter weggelaten worden. Vanwege de onderhoudsbehoefte is liguster aan de wegzijde sowieso af te raden, deze zou veel beter aan de achterzijde geplaatst kunnen worden.
- De klimsteun lijkt overdreven zwaar uitgevoerd. Overigens hecht de klimop niet aan dergelijke klimsteunen; bij de aanleg moeten de planten dan ook zorgvuldig worden vastgemaakt aan de binnenkant van de steun (tussen steun en muur).

Locatie 12: Toekomstig scherm A27 Eemeroord

Gegevens geluidsscherm

Het scherm bestaat uit betonnen panelen met steenwol cassettes, houten panelen met verticale richels en een houten rasterwerk. Het scherm is 3 meter hoog en helt 10 graden achterover. In het scherm zitten vluchtdeuren, die niet overgroeid mogen worden. Naast het scherm staat een wegportaal en een grenspaal, die extra moet opvallen. De planten op het scherm hebben door de ligging (oost - zuidoost) 's ochtends zon tot een à twee uur 's middags, wat valt onder "halfschaduw". Het voorgestelde sortiment bestaat uit klimop, wilde wingerd en kamperfoelie.

Aanbevelingen

Van de gebruikte schermmaterialen zijn de houten panelen het meest geschikt om de voorgestelde klimplanten op te laten groeien. De steenwolcassettes op beton geven iets minder houvast, en de planten zouden stukjes van het oppervlak af kunnen trekken als ze groot worden en het een keer hard waait. Waarschijnlijk zouden de klimplanten beter hechten wanneer er géén steenwolcassettes op het scherm waren aangebracht! De ranken zullen zich met name op de stukjes beton tussen de steenwolcassettes vastzetten. De verticale spandraden die op de cassettes zijn aangebracht helpen weinig, omdat deze niet ver genoeg van het oppervlak verwijderd zijn. Op deze plaats zouden betonnen panelen met verticale ribbels de beste groeimogelijkheden voor zelfhechtende klimplanten hebben gecreëerd.

De voorgestelde begroeiing is mogelijk, maar omdat wingerd minder hard trekt aan een oppervlak dan klimop, zou de begroeiing ook omgewisseld kunnen worden: wingerd op de steenwolcassettes, en klimop op de houten panelen. Een nadeel van het omwisselen is, dat de steenwolcassettes in de winter zichtbaar zijn onder de wingerd, en de houten panelen het hele jaar door zijn bedekt door de *Hedera*. Als de steenwolcassettes volgens het originele plan door klimop moeten worden begroeid, zou voor de zekerheid een extra klimsteun voor de wand aangebracht kunnen worden. Geschikt hiervoor is een grofmazig rasterwerk van hout of metaal (mazen 30 bij 30 tot 60 bij 60 cm), wat ca. 15 cm voor de wand staat. Als gekozen wordt om geen extra klimsteun aan te brengen, is het wel verstandig om de klimop eens per 3 jaar in plaats van eens per 5 jaar te controleren op hechting.

Ongeacht of hij op het hout of het beton komt, moet bij voorkeur de goed hechtende wingerdsoort *Parthenocissus tricuspidata* worden gebruikt. Voor het rasterwerk aan het uiteinde kan klimop worden gebruikt, of de wingerdsoort *Parthenocissus quinquefolia*, die ook op rasterwerk kan klimmen. *P. tricuspidata* klimt niet in een raster!

Om het grote vlak van de wingerd te doorbreken kan wat *Hedera* worden bijgemengd, of er kan gekozen worden voor het mengen met *Euonymus fortunei*, die veel kleinere bladeren heeft dan de wingerd en de klimop, en zijn blad houdt in de winter. Omdat voor het scherm bij Stad Gods een wit accent gewenst is, zou hiervoor ook een witbonte cultivar *Euonymus* kunnen worden gebruikt.

De kamperfoelie is op deze locatie alleen een geschikte plant als hij een eigen klimsteun krijgt, aangezien een bestaande begroeiing met klimop ongeschikt is als klimsteun. De kamperfoelie zou gebruikt kunnen worden om de grenspaal te accentueren en aan weerszijden van de vluchtdeur. Hiervoor moet dan echter een aparte klimconstructie worden aangebracht, bijvoorbeeld een verticale spandraad ca. 5 cm vanaf de wand. Als op de wand erachter inderdaad de wingerdsoort *Parthenocissus tricuspidata* of *Hedera helix* is gebruikt, is niet te verwachten dat deze in de spandraden zullen klimmen. De kamperfoelie is echter een plant die een groot deel van het jaar niet erg afsteekt bij de plant erachter. Voor een duidelijker accent op deze plaatsen zou ook de geelbladige hop (*Humulus lupulus* 'Aureus') of bruidsluier (*Fallopia*) kunnen worden gebruikt. Beiden hebben ook spandraden nodig (hop ca. 5 cm van de wand, bruidsluier ca 7 cm). Hoewel deze planten in de winter niet groen zijn vallen ze toch op tegen de wingerd of klimop doordat de gewasresten veel verder vanaf het scherm naar voren steken. Voor een mooi beeld is het wel nodig om aan het eind van de winter de oude stengels te verwijderen (hop 1x per 2 jr, bruidsluier 1x per 3 à 5 jr). Kamperfoelie hoeft alleen eens in de vijf jaar gecontroleerd te worden.

Beplantingsplan

Rijksweg A27
Locatie: Eemeroord

uitgangssituatie:
scherm lengte: 800 m¹ + 10 m¹ (volgens fig. 4)
161 onderstijlen (betonvoeten)
160 plantvakken van 5 m¹ bestaande uit:
156 dichte schermen en
4 aflopende rasterschermen (2 stuks aan beide uiteinden)
2 zijraster elementen van 2 m¹ als verspringing bij wegportaal

latijnse naam	ned. naam	plantvak nummer	aantal plantvakken	begroeiing in %	aantal planten per plantvak	aantal planten	bloeiperiode
Hedera helix (of Euonymus fortunei)	klimop	3-40 + 121-158	76	10	0.5	38	okt-dec
Hedera helix (of Euonymus fortunei)		41-120	80	90	5	400	
Hedera helix		wegportaal	2	100	2	4	
totaal aantal						442	
Parthenocissus tricuspidata	wilde wingerd	3-40 + 121-158	76	90	3	228	juli-augustus
Parthenocissus tricuspidata		41-120	80	10	0.3	24	
Parthenocissus quinquefolia		1-2 + 159-160	4	100	3	12	
Fallopia aubertii	bruidssluier	60,73,85 en 98	4	overbegroeiing	5	20	augustus-november
Euonymus fortunei	kardinaalsmuts	53,66,79,92 en 105	5	onderbegroeiing	3	15	mei

Locatie 13: Toekomstig scherm A27 Stad Gods

Beschrijving scherm

Het scherm bestaat uit betonnen panelen met steenwol cassettes, houten panelen met verticale richels en een houten rasterwerk. Het scherm is 3,5 meter hoog en helt 10 graden achterover. In het scherm zit een vluchtdeur, die niet overgroeid mag worden. Naast het scherm staat een wegportaal. De planten op het scherm hebben door de ligging (west - noordwest) 's middags zon vanaf een à twee uur 's middags, wat valt onder "volle zon" tot "halfschaduw". Het voorgestelde sortiment bestaat uit klimop, wilde wingerd en kamperfoelie. Het is gewenst om in de begroeiing met een witte kleur te verwijzen naar het klooster erachter.

Aanbevelingen

Bij dit scherm geldt hetzelfde als bij het scherm voor Eemeroord (Locatie 12): vanwege het verschil in materialen zou de klimop ook op de houten schermen kunnen worden gezet, en de wingerd op de steenwolcassettes. Ook hier kan met *Euonymus fortunei* tussen de wingerd gewerkt worden, mits in het plantgat extra organisch materiaal (compost) wordt aangebracht, zodat de vochtvoorziening het hele jaar door voldoende is. Het gewenste witte accent zou gegeven kunnen worden door een witbonte *Euonymus fortunei* te gebruiken. Dit valt echter niet erg op, omdat deze planten relatief klein blijven. Als op sommige plaatsen een extra klimsteun in de vorm van een verticale kabel (ca. 7 cm vanaf de wand) kan worden aangebracht zou op die plaats ook een bruidssluier (*Fallopia*) kunnen worden aangeplant. Vanwege de uitbundige witte bloei is dit veel beter zichtbaar dan de oorspronkelijk voorgestelde kamperfoelie. Bruidssluier heeft elke drie tot vijf jaar onderhoud nodig.

Beplantingsplan

Rijksweg A27
Locatie: Stad Gods

uitgangssituatie:
550 m¹ (volgens fig. 20)
111 onderstijlen (betonvoeten)
110 plantvakken van 5 m¹ bestaande uit:
106 dichte schermen en
4 aflopende rasterschermen (2 stuks aan beide uiteinden)
2 zijraster elementen van 2 m¹ als verspringing bij wegportaal

latijnse naam	ned. naam	plantvak nummer	aantal plantvakken	begroeiing in %	aantal planten per plantvak	aantal planten	bloeiperiode
Hedera helix (of Euonymus fortunei)	klimop	3-28 en 83-108	52	10	0.5	26	okt-dec
Hedera helix (of Euonymus fortunei)		29-82	54	90	5	270	
Hedera helix		zijrasters	2	100	2	4	
totaal aantal						300	
Parthenocissus tricuspidata	wilde wingerd	3-28 en 83-108	52	90	3	156	juli-augustus
Parthenocissus tricuspidata		29-82	54	10	0.3	16	
Parthenocissus quinquefolia		1-2 en 109-110	4	100	3	12	
Fallopia aubertii	bruidssluier	bij grenspaal	3	75	10	30	augustus-november
Euonymus fortunei	kardinaalsmuts	35,48,61 en 74	4	onderbegroeiing	3	12	mei

Locatie 14: Toekomstig scherm A13 Delft

Beschrijving scherm

De situatie bij dit scherm is zoals beschreven in variant 3 uit het boekje "Visualisaties modulaire geluidsschermen A 13 Delft". Het scherm bestaat uit een betonnen plint van 0,5 meter hoog, met daarop een betonnen paneel van 2,5 meter hoog voorzien van verticale profilering. Bovenop dit scherm komen zonnepanelen te staan die over de wegzijde heen hangen. Beide kanten van het scherm moeten begroeid worden, maar de bovenzijde van de zonnepanelen moet natuurlijk vrij blijven van begroeiing. Aan de wegzijde staat het scherm gericht op het noordoosten tot oosten, dus zal 's ochtends zon krijgen tot 11 à 1 uur. Aan de wijkzijde krijgt het scherm zon na 12 tot 2 uur 's middags. In beide situaties creëert dit halfschaduw, waarbij het aan de wijkzijde waarschijnlijk iets warmer zal zijn. Aan de wegzijde is veel (rij)wind, waardoor het wat droger is. Het voorgestelde sortiment bestaat uit klimop, bonte kardinaalsmuts en na enkele jaren ook *Clematis montana*. Het nieuwe scherm zal grenzen aan een bestaand scherm van damwandplaten, dat ook begroeid dient te worden.

Aanbevelingen

Het voorgestelde materiaal, een betonnen scherm met verticale profielen, is zeer geschikt om zelfklimmende klimplanten tegenaan te laten groeien. Zodra de planten erop staan is echter de optische verlaging van het scherm door de aparte plint eronder verdwenen. *Hedera* en *Euonymus* zullen op deze locatie goed groeien. *Clematis montana* zal het waarschijnlijk niet goed doen, omdat een bestaande begroeiing met *Hedera* geen geschikte klimsteun is, en omdat de planten zo dicht langs de weg veel te veel wind vangen. Ze groeien dan slecht en zijn erg gevoelig voor ziektes en plagen. Het voornaamste knelpunt in deze situatie is, dat de klimplanten niet over de zonnepanelen heen mogen groeien. *Hedera* levert in dit geval grote problemen op. Na enkele jaren zal de plant zeker ranken gaan maken die over de zonnepanelen heen groeien, en planten die aan de wegzijde neergezet zijn zullen zich in de spleet tussen het scherm en de zonnepanelen groeien en langzaam dikker worden, waarbij ze de zonnepanelen op den duur kunnen beschadigen. De enige manier om klimop hier te handhaven is, door zeker elke twee jaar de ranken bij de zonnepanelen weg te snoeien. *Euonymus* levert in dit geval veel minder problemen op, omdat deze veel langzamer groeit, en kan dus wel gebruikt worden. Het is echter niet goed mogelijk om met *Euonymus* een heel scherm te laten begroeien. Wanneer in plaats van *Hedera* gekozen wordt voor *Parthenocissus* zullen er nog steeds ranken over de zonnepanelen heen groeien. *Parthenocissus* verliest echter in de winter wel zijn blad, en veroorzaakt waarschijnlijk minder schade aan de constructie. Voor een scherm waar zonnepanelen op staan kan echter veel beter gekozen worden voor een scherm met een losse klimconstructie ervoor, waarop slingerplanten groeien. Deze zullen veel minder snel de zonnepanelen afdekken. Andere alternatieven zijn om het scherm niet te laten begroeien, of om er niet-klimmende heesters voor te zetten.

In dit geval is het advies om aan de wegzijde alleen als groen accent hier en daar een *Euonymus* aan te planten. Als er toch grote groene vlakken moeten ontstaan, moet hiervoor een klimconstructie worden aangebracht (verticale draden of een rasterwerk) voor het scherm. Hierop zou bijvoorbeeld de slingerplanten *Celastrus* of *Periploca* kunnen groeien, die redelijk bestand zijn tegen een winderige vrij droge standplaats. Aan de wijkzijde kunnen als zelfklimmende groene accenten hier en daar *Euonymus* en (m.n. waar het scherm pal west gericht is) ook *Hydrangea anomala* worden toegepast. Als aan deze zijde een klimconstructie wordt aangebracht kunnen hierop slingerplanten groeien. Deze moeten niet te agressief groeien en de sierwaarde moet liefst op een grote afstand zichtbaar zijn. In aanmerking komen bijvoorbeeld *Actinidia kolomicta* (groen met roze blad), *Aristolochia* (groot blad), *Clematis montana* (grote roze bloem), *Humulus lupulus* 'Aureus' (geel blad) en *Lonicera* (opvallend gekleurde bloem). Van deze groep heeft *Actinidia* het minste onderhoud nodig en *Humulus* het meest.

Het aangrenzende scherm van damwandplaten is in de huidige situatie niet geschikt voor begroeiing, met name wegens de aanwezigheid van horizontale ribbels. Indien hier planten bij gezet worden, zullen deze alleen bij de stijlen omhoog klimmen en niet het hele vlak bedekken. Als toch het hele vlak bedekt moet worden, moet er voor de wand een klimconstructie worden aangebracht, bijvoorbeeld een metalen raster. Op het raster kunnen bijvoorbeeld *Hedera* of *Parthenocissus quinquefolia* gezet worden.

Bepantingsplan

Rijksweg A13
Locatie: Delft

uitgangssituatie:
scherm lengte: 510 m¹ (volgens programma van eisen)
68 plantvakken van 6 m¹ breed en 5 m¹ hoog
tweezijdig begroeid
2 wegportalen

uitgangssituatie zonder klimsteunen

latijnse naam	ned. naam	plantvak nummer	aantal plantvakken	begroeiing in %	aantal planten per plantvak	aantal planten	bloeiperiode
wegzijde							
Euonymus fortunei	kardinaalsmuts	onbekend	68	onderbegroeiing	6	408	mei
woonwijkzijde							
Hydrangea anomala subsp. petiolaris	klimhortensia	onbekend	68	75	3	204	juni-september
Euonymus fortunei	kardinaalsmuts	onbekend	68	50	6	408	okt-dec

uitgangssituatie met klimsteunen

latijnse naam	ned. naam	plantvak nummer	aantal plantvakken	begroeiing in %	aantal planten per plantvak	aantal planten	bloeiperiode
wegzijde							
Periploca graeca	melkwingerd	onbekend	68	75	6	408	juli-augustus
Euonymus fortunei	kardinaalsmuts	onbekend	68	onderbegroeiing	6	408	mei
woonwijkzijde							
Clematis montana	bergbosrank	onbekend	34	75	3	102	mei-juli
Aristolochia (of Actinidia)	Duitse pijp (kiwi)	onbekend	34	75	3	102	juli-augustus

Bijlage D: Woordenlijst

Trefwoord	Uitleg
Bewortelbaar volume	Het volume grond dat beschikbaar is voor plantenwortels om water en voedingsstoffen op te nemen.
Bewortelbaarheid	De mate waarin de grond toegankelijk is voor plantenwortels.
Bewortelbare diepte	Tot welke diepte de plantenwortels kunnen groeien.
Bladverliezend	Plant die zijn blad 's winters laat vallen; het tegengestelde van wintergroen.
Bontbladig	Bladeren met meer dan één kleur, bijvoorbeeld groen met een wit randje
Capillaire werking	Grondwater kan in de bodem opstijgen als die dunne kanaaltjes (capillairen) tussen de gronddeeltjes bevat. De capillaire werking van klei (kleine gronddeeltjes) is groter dan die van grof zand (grote gronddeeltjes).
Cunet	Het traject waar zand is aangebracht voor realisatie van een weg. Meestal eerst uitgegraven en daarna tot boven het oorspronkelijke maaiveld opgevuld met zand van een andere herkomst.
Cultivar	"Gecultiveerde variëteit". Geselecteerde plant die meestal met stek wordt vermeerderd. Alle planten van een cultivar zijn genetisch identiek en hebben meestal meer sierwaarde dan hun wilde soortgenoten. Cultivars worden aangeduid met hun Latijnse naam plus een naam die tussen hoge enkele aanhangstekens staat. (Bijv. <i>Hedera helix</i> 'Woerner')
Diktegroeï	De hoofdstengel van een klimplant kan na jaren tot een dikke stam uitgroeien. De mogelijke diktegroeï van een plantenstengel bepaalt hoever de klimsteun van de wand af moet staan.
Erosie	Door water en/of wind verplaatsen van gronddeeltjes.
Granulaire samenstelling	Mineraal materiaal van de bodem ingedeeld in korrelgrootte-klassen. < 2 micron (I) lutumfractie 2-50 micron siltfractie < 50 micron leemfractie 50 – 2000 micron zandfractie > 2000 micron grindfractie
Halfschaduw	Een standplaats waarbij de plant ofwel in de schaduw van bomen met een niet te dichte kroon staat, ofwel slechts een deel van de dag in de zon staat. In elk geval tussen 11 en 16 uur in de schaduw.
Hechtschijfjes	Zuignapvormige plantendelen waarmee sommige planten zich aan een oppervlak vasthechten. Bijvoorbeeld bij <i>Parthenocissus</i> .
Inheems	De plantensoort komt van nature voor in Nederland. Dit wil niet zeggen dat de plant ook wild op de beoogde locatie voorkomt. Ook worden cultivars uit een inheemse soort meestal niet als echt inheems beschouwd.
Klimsteun	Alle voorwerpen, andere planten of constructies waarin een klimplant omhoog kan klimmen.
Klimrek	Klimsteun die bestaat uit een rasterwerk van metalen draden of staven, bijvoorbeeld betongaas. Ook een rasterwerk van houten latten of bamboestokken (trellis) is mogelijk.
Leiplant	Een plant die alleen tegen een klimsteun aan groeit als deze wordt aangeboden en/of gesnoeid.
Luchtwortels	Korte wortels op bovengrondse delen van een plant, waarmee hij zich vastzet aan een oppervlak. Klimop bezit luchtwortels.
Lutumfractie	Zie granulaire samenstelling.
Maaswijdte	De afstand tussen de horizontale en verticale draden van een klimrek.
Mediaan	Getal wat de korrelgrootte aangeeft waarbij precies 50 gewicht % van een zandmonster boven dit getal zitten en 50 gewichts % eronder.
M50-cijfer	Zie mediaan
Organische stof	Organisch materiaal verkregen van plantendelen doch meestal als zodanig

	niet meer herkenbaar
Plantsleuf	De gegraven geul waarin behalve een plant meestal ook een nieuw grondmengsel wordt aangebracht.
Profiel	De bodemlaag van het maaiveld tot circa 100 cm diep.
Rankplant	Een rankplant bezit gespecialiseerde steeltjes die zich als een kurkentrekker om de klimsteun heen wikkelen; zo hecht hij zich vast.
Schaduw	Standplaats waarbij de plant geen direct zonlicht krijgt, of alleen 's ochtends vroeg en/of 's avonds laat zon.
Slingerplant	Slingerplanten winden zich met hun stengels om een klimsteun heen omhoog.
Sponsstructuur	In de gronddeeltjes zijn vele kleine openruimten gevuld met lucht.
Steunklimmer	Een klimplant die zich al groeiende met zijn stengels door de klimsteun heen weeft. Blijft vaak hangen doordat hij stekels of doornen bezit.
Stress door droogte	De planten tonen kenmerken van een geremde groei omdat zij vocht te kort hebben. In extreme gevallen kan verwelking of zelfs bladverlies en/of verdorren van de plant optreden.
Structuur van de grond	Rangschikking van de gronddeeltjes dat onder andere bepalend is voor de beworteling door het gewas.
Veldcapaciteit	De vochthoeveelheid in de grond in de vroege voorjaarsperiode.
Vochtleverend vermogen	De hoeveelheid water in de grond die voor de plant beschikbaar is, gemeten als volume % van die grond.
Volle zon	Standplaats waarbij de plant de hele dag, maar in elk geval tussen 11 en 16 uur 's middags in de zon staat.
Wintergroen	De plant heeft het hele jaar door groen blad.
Winterhard	De plant is bestand tegen Nederlandse winters, m.a.w. overleeft -20°C . In het westen van Nederland overleven ook planten die -15°C verdragen.
Zandfracties	De korrelgrootten van zand (50 – 2000 μ) worden onderverdeeld in fracties: 50 – 105 uiterst fijn zand 105 – 150 zeer fijn zand 150 – 210 matig fijn zand 210 – 420 matig grof zand 420 – 2000 zeer grof zand
Zelfhechtend	Een plant is zelfhechtend wanneer deze zich met luchtwortels of hechtschijfjes rechtstreeks aan de wand vastmaakt.

Bijlage E: Literatuurlijst

- Aendekerk, Th.G.L. Uitgangspunten en criteria voor gebruik van water en voedingsoplossing voor de boomkwekerij. Rapport 13. 1991
- Aendekerk, Ing Th.G.L.; Gebruikswaarde van bodemverbeterende materialen inclusief GFT-compost op zandgrond in Zundert. Project 1373. 1992-1999.
- Aendekerk, Ing Th.G.L.; Adviesbasis voor de bemesting van Boomkwekerijgewassen in de vollegrond. Boskoop. PPO-Bomen. 2000
- Aendekerk, Th.G.L., van Reuler, H., de Wit, A., Bals J. Watervraag Boomteelt in het gebied Gouwe Wiericke. Rapport in 2003.
- B&D Natuuradvies; Klimplanten op geluidsschermen; concept rapport 2002
- de Bakker H. en Edelman-Vlam, A.W. De Nederlandse bodem in kleur. Stiboka. 1981.
- Boot & co, Catalogus 2000-2002
- Bund Deutscher Baumschulen; Handbuch V: Gehölzsportimente und ihre Verwendung, 1984
- Bundessortenamt & Bund Deutscher Baumschulen (1996): Gehölzsichtung Efeu (1990-1995), 24 p.
- Darthuizer Boomkwekerijen; Darthuizer Vademecum 1994
- Dijk, H. van; Nederlandse Planten Collecties: Parthenocissus en Ampelopsis, Tuin & Landschap 23 (2003) p.12-15
- Fortgens, Ing. G. & Laar, H.J. van de; Clematis montana; Dendroflora 29: p. 6-18
- Fortgens, Ing. G. & Laar, H.J. van de; Hedera (winterharde bodembedekkers); Dendroflora 26: p 43-66
- Van Heesen H.C., P. van der Sluis, A.J. Krabbenborg, Vochtleverantie door zandgronden; Interne mededeling 5. Stiboka. Wageningen
- Heieck, I. Schöne Efeus; Ulmer Verlag 1992
- Hoffman, M.H.A. en Ravesloot, M.B.M.; Winterhardheid van Boomkwekerijgewassen; PPO rapport 091, 2002
- Huxley, A (ed) et al; The new Royal Horticultural Society Dictionary of Gardening; the MacMillan Press LTD, 1992
- Laar, H.J. van de; Euonymus bladhoudende soorten en cultivars, Dendroflora 15/16, p: 9-23
- Laar, H.J van de; Lonicera; Dendroflora 25, 1988, p.37-54
- Laar, H.J van de; Parthenocissus tricuspidata; Dendroflora 18, 1981, p.41-50
- Menzel, P.; Menzel, I. Das Kletterpflanzenbuch, Stuttgart, Ulmer, 1988
- Meijden R. van der; Heukels' Flora van Nederland; 1990

Ministerie van Landbouw Natuurbeheer en Visserij, Bodemkunde, Deel 1 Theoretische Bodemkunde, 1970.

Nationale populieren commissie; Populierengids nr 1; Wageningen 1982

Natuurvereniging Natuurpunt; Klimplantenbrochure 2003; www.natuurpunt.be, 2003.

NBVB; Kwaliteitsomschrijvingen en indicatieve kostprijzen van boomkwekerijproducten, seizoen 2002-2003

Plantago software; Plantenvinder voor de lage landen 2000-2001; Terra, 2000

The Royal Horticultural Society; Plant Finder 2002-2003, Dorling-Kindersley, 2002

Schütz, P.R. en van Tol, G.; Aanleg en beheer van bos en beplantingen; Pudoc 1981

Stichting voor bodemkartering, De geschiktheid van zandgrond voor de teelt van sierconiferen, Wageningen, 1975

Spellerberg, B. Gehölzsichtung, Ergebnisse der Sichtungsprüfungen bei Lonicera - Euonymus - Ilex , 1991?

Spellerberg, B. Euonymus fortunei – eine Art mit großer Sortenvielfalt, Gartenpraxis 5, 1997, p.22-27

Websites:

www.biotekt.de

www.plantsman.com