



Haarlem

Gemeente Haarlem

Rob van Doorn

Wethouder Duurzaamheid, wijken en mobiliteit

Retouradres Stadhuis Postbus 511, 2003PB Haarlem

Aan de leden van de commissie Beheer

Datum 27 februari 2013  
Ons kenmerk 2013/StP 40554  
Contactpersoon S. de Kogel  
Doorkiesnummer 023-5114645  
E-mail sdekogel@haarlem.nl  
Onderwerp Stand van zaken Bakenessergracht  
Bijlagen 4 bijlagen:  
1) Verslag overleg 16 januari 2013;  
2) Aanvullend onderzoek Pius Floris van 24 januari 2013;  
3) Reactie van Witteveen+Bos van 1 februari 2013 op second opinion ABT  
4) Monitoringsgegevens Van Monsjou & Partners van 31 januari 2013

Geachte leden van de commissie Beheer,

In mijn vorige brief d.d. 15 november 2012 heb ik gemeld dat er in overleg met Hoogheemraadschap van Rijnland een alternatief voor de riolering van de Bakenessergracht is uitgewerkt. Inmiddels is dit voorstel bestuurlijk goedgekeurd en wordt dit plan verder technisch uitgewerkt en verwerkt in het bestek. Bij dit alternatief is de overlast voor de bewoners sterk verminderd en zijn de uitvoeringsrisico's flink afgenomen.

**Advies aan de commissie ten aanzien van de kademuurvervanging**

Op verzoek van de Stichting Vrienden van de Bakenes heeft ABT op 7 januari 2013 de resultaten van de second opinion gepresenteerd. Hierin lieten zij een aantal alternatieven zien ten opzichte van de besteksoplossing voor de reconstructie van de kademuur. Deze alternatieven heeft u ook per email op 7 januari 2013 via de griffie ontvangen.

De alternatieven van ABT zijn allemaal gericht op een veel mindere restlevensduur van de kademuur dan de besteksoplossing. Hierdoor zijn de stichtingskosten bij aanvang wel lager maar de kosten per jaar liggen hoger. Ook ABT erkent dat de besteksoplossing de meest robuuste oplossing is en dat, indien er tijdens de uitvoering de juiste beheermaatregelen worden toegepast, de risico's zeer klein zijn.

Omdat de haalbaarheid van de door ABT aangedragen alternatieven slechts na aanvullend onderzoek aangetoond kan worden, kies ik hier niet voor. De kans is groot dat er na aanvullend onderzoek alsnog gekozen moet worden voor de





## Haarlem

2

besteksoplossing(en). Dit kost niet alleen veel tijd en geld, maar vertraagt ook de voortgang, hetgeen ongewenst is gelet op de reeds opgelopen vertraging en hiermee de kosten en risico's die we lopen m.b.t. het instortingsgevaar van de huidige kademuur. Daarnaast kiest het College voor een duurzaam resultaat, waardoor de kademuur na renovatie minimaal 80 jaar meegaat. Ook kunnen we in deze tijd gebruik maken van aanbestedingsvoordelen, wat in de toekomst maar de vraag is.


Gezien de bovengenoemde argumenten stel ik voor om gevolg te geven aan het advies van Witteveen & Bos om vast te blijven houden aan de huidige besteksoplossing. De kademuur wordt zeer zorgvuldig vervangen, waarbij kosten noch moeite worden gespaard om de uitvoeringsrisico's te verkleinen. We blijven hierbij in overleg treden met de bewoners en de Stichting Vrienden van de Bakenes. In dit plan worden alle bomen vervangen door nieuwe bomen, dat zorgt voor een uniform beeld op de gracht. Graag wil ik de bewoners wel tegemoet komen door een grotere diameter te kiezen dan nu in het bestek staat opgenomen.

### **Beroep 16 november 2012 van de Stichting bij de Rechtbank Noord-Holland**

De Stichting Vrienden van de Bakenes heeft op 16 november 2012 bij de rechtbank beroep ingesteld tegen de afwijzing door het College van de bezwaren van de Stichting tegen de verleende vergunningen voor de sloop van de huidige kademuur, de bouw van de kademuur en voor de kap van tien bomen. Ook heeft de stichting een tweetal verzoeken om een voorlopige voorziening ingediend bij de rechtbank. Nadat het definitieve besluit van de rechtbank is genomen, wordt de aanbesteding voor het onderdeel kademuur weer hervat.

Ik vertrouw erop u hiermee naar behoren te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,



Rob van Doorn



Stedelijke Projecten  
afdeling Projectmanagement

Retouradres Postbus 511, 2003 PB Haarlem

**Overleg Vrienden van de Bakenes – gemeente Haarlem**

Aanwezig:	
Stefan de Kogel	Gemeente Haarlem, projectmanager
Hans Vriend	Gemeente Haarlem, stadsdeelmanager Centrum
Didrik Meijer	Witteveen en Bos
Bert Everts	ABT
Lex Hagenaars	Stichting Vrienden van de Bakenes
Ruben Maarsen	Stichting Vrienden van de Bakenes
Leo Vos	Stichting Vrienden van de Bakenes
Gerrit Wolfswinkel	Stichting Vrienden van de Bakenes
Kees van Aalst	Stichting Vrienden van de Bakenes
Anita Jonk	Gemeente Haarlem , projectsecretaris

**Overleg: Vrienden van de Bakenes en Gemeente d.d. 16 januari 2013**

**Onderwerp: bespreken alternatieve renovatie walmuur door ATB**

**Locatie: Bakenessergracht 87**

De heer Vriend heet iedereen van harte welkom. De heer Vriend deelt mee het fijn te vinden dat er weer een overleg is en dat we proberen, met elkaar naar een constructieve oplossing te zoeken. Er volgt een korte voortdelronde. De heer Everts van ATB is aanwezig om het rapport met de alternatieve oplossingen toe te lichten.

Er zijn door ABT zijn vier alternatieven uitgewerkt.

**Alternatief 1:** Verankeren bestaande walmuur met schot/damwand.

Voorkeur van De vrienden van de Bakenes gaat uit naar deze oplossing. Deze oplossing is ook toegepast op het middenstuk. Dat is inmiddels 30 jaar geleden en voldoet nog steeds.

**Voordeel:** Oplossing heeft zich bewezen in het middenstuk.

Het geeft minder overlast voor de bewoners en de omgeving. Oplossing is relatief goedkoop. Minimale risico's mbt zakkingen

**Nadeel:** Het riool is minder toegankelijk. De grote onzekere factor is de wortelgroei van de bomen. Dus onzeker of de bomen behouden kunnen worden in deze oplossing. Dit alternatief vereist dat de kademuur onder water op diverse plekken onderzocht moet worden om de bekijken of de huidige fundering niet poreus is. Volgens bewoners is er 2 jaar geleden een inspectie plaatsgevonden waarbij duikers betrokken waren. De gemeente gaat na of er onderzoeken zijn gedaan naar de staat van de wal muur onder water. (*actie Gemeente*)



**Alternatief 2:** Verankeren bestaande walmuur met groutankers.

**Voordeel:** het is eenvoudige oplossing die relatief goedkoop is. Zeer beperkte hinder voor omwonenden. De bomen blijven behouden.

Geschatte levensduur ongeveer 50 jaar.

**Nadeel:** Groutankers moeten onder het riool door. Je moet relatief diep gaan met de plaatsing van de groutankers. Hierdoor krijg zowel horizontale als verticale krachten op de groutankers.

**Alternatief 3:** Verankerde damwand op dezelfde plaats als de walmuur.

**Voordeel:** bestaande walmuur blijft gehandhaafd. Bomen kunnen blijven ( wel enkele takken snoeien).

Minder hinder en risico's mbt verzakkingen tov L-wand.

**Nadeel:** de constructie is iets minder stijf dan de walmuur.

Alternatief 4: verankerde damwand voor de huidige kademuur plaatsen

Voordeel: beperkte hinder en risico's. Bomen blijven behouden ( takken moeten gesnoeid.). Breder straatprofiel.

Nadeel: overleggen met Rijnland of een smallere gracht mogelijk is. Iets minder stijf dan een L wand.

Nav van de presentatie van de alternatieven zijn er enkele vragen gesteld:

**Vraag:** Bij het ontwerpen van de alternatieven wordt aan de randvoorwaarden voldaan. Maar is er bij de berekening ook rekening gehouden met veiligheidsnormen die nu gelden.

**Antwoord:** Er is nu uitgegaan van een basis. Verdere doorrekening moet nog plaats vinden.

**Vraag:** Er wordt uitgegaan dat het risico op schades aan de woningen bij de oplossing van de gemeente het grootst is. De vraag is of we over een groot risico of een aanvaardbaar risico praten. Dit staat duidelijk in het rapport van ABT maar in de conclusie staat het onduidelijk omschreven.

Bij de aanleg van een L-wand zullen zeer strenge uitvoeringseisen gesteld worden. In eerste instantie zou dit in D&C contract bij de aannemer neergelegd worden met als doelstelling de uitvoeringsrisico's te minimaliseren. Het D&C contract is inmiddels van de markt gehaald. De Vrienden van de Bakenes zijn voor het zoveel mogelijk bepreken van de risico's en zijn geen voorstander van een D&C contract. Het uit detailleren van de risico's vindt dan in een later stadium plaats.

**Vraag:** Komen de groutankers niet onder de woningen?

**Antwoord:** De goedkoopste oplossing is om lange ankers tot onder de woningen te laten lopen. Het andere alternatief is om de ankers tot aan de voordeur te laten lopen. Er zullen dan wel meer ankers geplaatst moeten worden. Hier is nog niet aan gerekend.

De Vrienden van de Bakenes zijn van mening dat een oplossing voor een duur van gemiddeld 40 jaar een zeer aanvaardbare oplossing is.

De gemeente heeft een boomexpert laten kijken naar de staat van de te kappen bomen. Volgens de expert zijn verkeren twee bomen in een goede staat en de overige bomen in een matige staat. De bewoners hebben zelf een inspectie laten doen en volgens deze expert verkeren de bomen in een prima conditie.





De vraag is of 30 jaar geleden de bomen uit het middenstuk zijn gekapt? Documentatie hierover wordt opgezocht door de vrienden van de Bakenes. (*actie gemeente en Vrienden van de Bakenes*). Bij kap van de bomen kan er voor gekozen worden om een forsere boom terug te plaatsen dan in het oorspronkelijk ontwerp bedoeld wordt. Het verplanten van de te verwijderen bomen is niet mogelijk en economisch niet verantwoord.

**Overig:**

De bewoners van de Bakenessergracht verzoeken de gemeente om de tijdelijke beperking van vrachtverkeer om te zetten in een definitieve maatregel.

**Afspraken**

W&B gaat de alternatieven beoordelen, het is uiteindelijk aan het college om een beslissing te nemen voor welke oplossing gekozen wordt. Zodra er duidelijkheid is over de keuze komt er een vervolgoverleg.

De gemeente zal met Rijnland de alternatieven bespreken.





Aanvullend onderzoek  
vervanging kademuur  
Bakensegracht te Haarlem

## Colofon

Projectnummer: PFBA.13/21024.ond

Opdrachtgever: De heer R. Apeldoorn  
namens gemeente Haarlem  
Postbus 511  
2003 BP Haarlem

Vestiging: Pius Floris Boomverzorging Amsterdam

Procesmanager: H. Werner

Onderzoeker & Auteur: ing. D.J. Broström, European Tree Technician  
boomtechnisch en ecologisch adviseur

Contactpersoon: ing. D.J. Broström, European Tree Technician  
Telefoon: 020-4974080  
E-mail: d.brostrom@piusfloris.nl

Datum: 24 januari 2013

Inhoud	pagina
1. Inleiding	4
2. Onderzoeksmethode	5
3. Bevindingen	5
4. Conclusie	7
5. Advies	8
<hr/>	
Bijlagen:	
- Overzichtskaart bomen	
- VTA detaillijst	
- TFI methode	
- Bouwtekening kademuur	
- Protocol 'Werken bij bomen'	

---

# 1 Inleiding

Op verzoek van de gemeente Haarlem is een aanvullend onderzoek uitgevoerd bij tien bomen aan de Bakenessergracht te Haarlem. Dit onderzoek is een aanvulling op de rapporten PFBA.10/21496 (2010) en PFBA. 11/21748 (2012).

In 2010 is een boom effect analyse bij deze bomen uitgevoerd om de gevolgen voor de bomen van geplande werkzaamheden te onderzoeken. De geplande werkzaamheden bestonden uit het vervangen van de kademuur (inclusief fundering), riolering, kabels en leidingen waarbij deze bomen binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden staan.

Naast een bovengrondse visuele keuring van de bomen volgens de VTA methode (visual tree assessment) is ook een groeiplaatsonderzoek uitgevoerd.

De aanleiding om de bomen opnieuw visueel te keuren is een alternatieve methode om de kademuur te vervangen. De overige werkzaamheden gaan niet door.

Tevens zijn twee bomen ter hoogte van de Bakenessergracht 69 en 95 (boomnummers 53882 en 59421) visueel gekeurd.

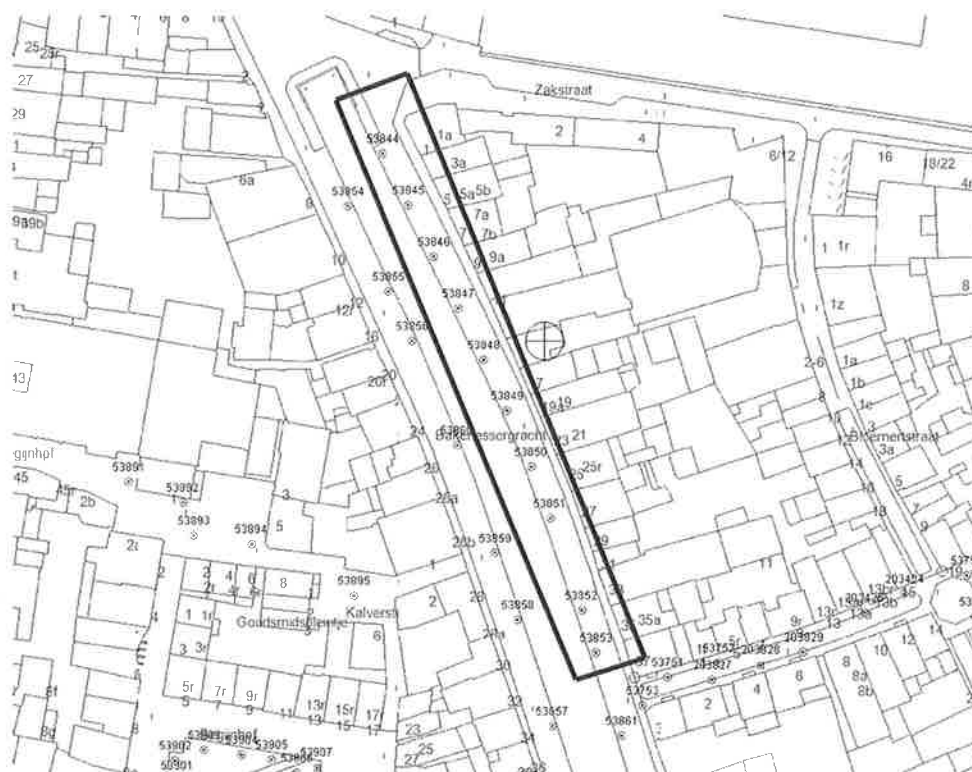


Fig. 1 Onderzoeksgebied

## 2 Onderzoeksmethoden

De alternatieve methode voor het vervangen van de kademuur is beoordeeld op de gevolgen van deze werkzaamheden op de aanwezige bomen. Hierbij is een inschatting gemaakt over de verwachte wortelschade indien de werkzaamheden volgens de opgegeven methode worden uitgevoerd (zie bijlage bouwtekening).

Onderzoek naar verplantbaarheid van de bomen staat beschreven in rapport PFBA. 11/21748.

### VTA

De bomen zijn volgens de VTA methode bovengronds visueel gekeurd. VTA staat voor Visual Tree Assessment, ofwel visuele boombeoordeling. Deze onderzoeksmethode is te raadplegen in het handboek boomveiligheid van Mattheck en Breloer .

De onderzoeksmethode kent de volgende drie stappen in de procedure:

1. Visuele controle op symptomen van verzwakking. Als er geen tekenen van verzwakking worden gevonden, wordt het onderzoek beëindigd.
2. Bij een indicatie van verzwakking wordt nader technisch onderzoek (NTO) uitgevoerd.
3. Geven de onderzoeksresultaten reden tot ongerustheid, dan moet worden vastgesteld hoe groot de risico's zijn voor de omgeving.

Bij deze keuringsmethode worden bomen individueel bekeken en beoordeeld. Hierbij wordt onder andere gelet op de kroonopbouw en de kwaliteit van de stam(voet). De nadruk van deze inspectie ligt bij het opsporen van signalen die duiden op verstoringen van de balans binnen de boom.

Er is ook gekeken naar de onderhoudstoestand van de bomen. Indien noodzakelijk wordt er een advies gegeven over uit te voeren onderhoudswerkzaamheden.

De indexering van de toekomstverwachting op basis van de huidige situatie is als volgt.

### Indexering toekomstverwachting

Slecht	< 5 jaar
Matig	> 5 jaar
Redelijk	> 10 jaar
Goed	> 20 jaar

## 3 Bevindingen

De tien onderzochte bomen zijn van het geslacht *Tilia* (linde). Het betreft de soort *europaea* (Hollandse linde). De bomen zijn als rij aangeplant en zijn ca. 35 jaar oud. De afstand van de bomen tot de kademuur is gemiddeld 75 cm.

De meeste bomen (acht) hebben een redelijke conditie. Bij één boom is de conditie als matig beoordeeld en bij één boom is de conditie als slecht beoordeeld. Hierbij valt op dat de conditie van de bomen vanaf de Zakstraat in de richting van de Kokstraat afneemt.

Aan de zijde van de Zakstraat staan de bomen verder uit het grondwater. De afstand tussen het maaiveld en het grondwater bedraagt hier ca. 140 cm. Bij de bomen aan de zijde van de Kokstraat bedraagt de afstand van het maaiveld tot het grondwater ca. 90 cm. Het doorwortelbare volume is aan de zijde van de Zakstraat ca. 30% groter dan aan de zijde van de Kokstraat.

Bij de meeste bomen is een inrotting van de stamvoet vastgesteld. Het betreft hier in alle gevallen de gevolgen van aanrijdschade.



*Fig. 2 Schade aan de stamvoet door aanrijding*

Boom 59421 (tegen over huisnummer 95) verkeert in een redelijke conditie. Er is bij deze boom een lichte aantasting van de stam vastgesteld. Boom 53882 (tegenover huisnummer 69) heeft een matige conditie. Bij deze boom is een ernstige inrotting van de stam vastgesteld.

Voor gedetailleerde bevindingen per boom zie de bijlage VTA detailijst.

Gezien de weersgesteldheid tijdens het veldbezoek op 23 januari 2013 (de grond was bevroren) was het niet mogelijk een bewortelingsonderzoek langs de kademuur uit te voeren. Het is echter aannemelijk dat een groot deel van het wortelpakket zich langs de kademuur bevindt. Uit het groeiplaatsonderzoek van 2010 blijkt dat er onder de parkeervakken intensieve beworteling aanwezig is. Het percentage beworteling onder de rijbaan is beduidend minder. Dit komt door de sterke verdichting van het zand onder de rijbaan en het gebrek aan nutriënten. Om voldoende stabiliteit te ontwikkelen en om voldoende nutriënten op te kunnen nemen is het aannemelijk dat de bomen het bodemprofiel langs de kademuur intensief doorworteld hebben.

Ter hoogte van het trappetje naast boom 53844 naar de gracht is duidelijk te zien dat de kademuur aan het wijken is. Aan de andere zijde van het trappetje, waar geen boom staat, is deze wijking ook vastgesteld (zie figuur 3). Er is door ondergetekende geen extra afwijking in de kademuur vastgesteld ter hoogte van de bomen.



## 4 Conclusie

De slechte conditie van de bomen aan de zijde van de Kokstraat is toe te schrijven aan het doorwortelbare volume van de standplaats. Vanwege het lagere maaiveld aan deze zijde van de gracht is het doorwortelbaar volume ca. 30% minder dan aan de zijde van de Zakstraat. Door de sterke verdichting van het zand onder de rijbaan en het ontbreken van nutriënten bevindt het grootste deel van de beworteling zich onder de parkeervakken en langs de kademuur. Recent onderzoek aan de nabij gelegen Nieuwe gracht toont hetzelfde beeld (zie rapport 11/21748).

Het verwijderen van stabiliteits- en opnamebeworteling welke langs de kademuur lopen leidt tot conditieverval en zal voor de meeste bomen leiden tot vervroegde uitval. Door de weersomstandigheden was het echter niet mogelijk om de beworteling langs de kademuur gedetailleerd in kaart te brengen. Door de alternatieve werkmethode (omschreven in de bijlage Bouwtekening) is het mogelijk om de kademuur vanaf de waterzijde te verwijderen. Tevens kan vanaf deze zijde een bekisting tegen de huidige wortelkluit worden gemaakt waartegen beton gestort kan worden. Hierbij mogen geen wortels dikker dan drie centimeter worden verwijderd. Indien dit in verband met de werkzaamheden toch noodzakelijk is moet per boom door een bomenspecialist (ETT, European Tree Technician) individueel beoordeeld worden of de boom gehandhaafd kan blijven en welke wortels eventueel verwijderd mogen worden. Na het verwijderen van de kademuur mogen de wortels niet langer dan enkele uren bloot blijven liggen. Het hout van de bekisting of afdekfolie moet (ter hoogte van de bomen) binnen enkele uren na het verwijderen van de kademuur worden aangebracht. Dit om uitdrogen van de wortels te voorkomen. Om conditieverval, die ook zou optreden wanneer er geen werkzaamheden worden uitgevoerd, te voorkomen dient de groeiplaats verbeterd te worden. Een mogelijkheid hiervoor is de TFI methode (zie bijlage).



Het wijken van de huidige kademuur is niet toe te schrijven aan de bomen. Naast het trappetje (bij boom 53884) waar geen bomen staan (zijde van de brug) is dezelfde afwijking in de kademuur vastgesteld als aan de zijde van boom 53884.

*Fig. 3 Wijken van de kademuur aan beide zijde van de trap (rode cirkels)*

## 5 Advies

Indien de werkzaamheden volgens de alternatieve werkwijze worden uitgevoerd (zie bijlage Bouwtekening) is puntsgewijs het advies als volgt:

- Verwijder de bomen waarbij de toekomstverwachting matig of slecht is (bomen 53882 (tegenover huisnummer 69), 53845, 53850, 53851, 53852 en 53853).
- Voer wanneer de weersgesteldheid dit toelaat een bewortelingsonderzoek uit bij de vijf te handhaven bomen om een gedetailleerd beeld van de beworteling te krijgen.
- Plaats direct na het verwijderen van de kademuur de bekisting van de nieuwe kademuur of dek de wortelkluiten af met landbouwfolie.
- Voer de werkzaamheden (ter hoogte van de bomen) uit onder toezicht van een boomspecialist (ETT).
- Voer bij de bomen welke gehandhaafd blijven groeiplaatsverbetering uit door middel van de TFI methode (zie bijlage).
- Richt de groeiplaats van de nieuw aan te planten bomen duurzaam in. Dit kan door gebruik making van een groeimedium (BBV, zie bijlage) of een groeiplaatsconstructie (Permavoid kratten).
- Plaats boombeschermers (hitme) rond de bomen of plaats de beplanting in een ruime verhoogde boomspiegel om aanrijdschade te voorkomen.

### Algemeen

- Binnen de invloedssfeer van de bomen werken volgens het protocol 'Werken bij bomen' (zie bijlage).

In het vertrouwen u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd, teken ik  
hoogachtend en met vriendelijke groet,

**Pius Floris Boomverzorging Amsterdam**  
Afdeling onderzoek, taxaties en advies



ing. D.J. Broström, European Tree Technician  
boomtechnisch & ecologisch adviseur.



Gecontroleerd:

H. Werner,  
procesmanager.

ir. D. de Goederen  
hoofd onderzoek & advies



**Bijlage**  
Overzichtskaart bomen

Baknessergracht 1-27.jp



**Bijlage**  
VTA Detaillijst

# Visual Tree Assessment lijst

## Haarlem (Bakenessergracht 1-35)

Boomnummer / opnamevolgnummr	Opnamedatum	Straat Boomsoort	Conditie		Aanbeveling	
					Toekomstverwachting	Bijzonderheden
53844 - 2	23-01-2013	Ti.eu Bakenessergracht 1a	Redelijk	Redelijk		Kroon: Dood hout vorming (licht dood hout), Codominantie (dubbele top) Stamvoet: Opdrukken verharding
53845 - 2	23-01-2013	Ti.eu Bakenessergracht 5	Redelijk	Matig	ATT	VTA status: Attentieboom (VTA) Stam: Stamvoetschade (50%)
53846 - 2	23-01-2013	Ti.eu Bakenessergracht 7b	Redelijk	Redelijk		Kroon: Dood hout vorming (licht dood hout), Codominantie (meerdere toppen) Stam: Stamvoetschade (20%)
53847 - 2	23-01-2013	Ti.eu Bakenessergracht 11	Redelijk	Redelijk		Kroon: Probleemtak (verkleefde tak) Stam: Stamvoetschade (20%)
53848 - 2	23-01-2013	Ti.eu Bakenessergracht 15	Redelijk	Redelijk		Kroon: Codominantie Stam: Stamvoetschade (20%)
53849 - 2	23-01-2013	Ti.eu Bakenessergracht 19	Redelijk	Redelijk		Stam: Stamvoetschade (20%)
53850 - 2	23-01-2013	Ti.eu Bakenessergracht 23	Redelijk	Matig		Kroon: recent gesnoeid Stam: Stamvoetschade (20%)
53851 - 2	23-01-2013	Ti.eu Bakenessergracht 27	Redelijk	Matig		Kroon: Kroonschade (uitgescheurde wond), Codominantie (dubbele top), recent gesnoeid Stam: Stamvoetschade (30%)
53852 - 1	23-01-2013	Ti.eu Bakenessergracht 33	Matig	Matig		Kroon: Dood hout vorming (afsterven kroondelen)
53853 - 1	23-01-2013	Ti.eu Bakenessergracht 35	Slecht	Slecht		Kroon: Dood hout vorming (afsterven top)
53882 - 1	23-01-2013	Ti.eu Bakenessergracht 69	Matig	Matig		Kroon: Dood hout vorming (licht dood hout), Probleemtak (verkleefde tak), Codominantie Stam: Stamvoetschade (50%)
59421 - 1	23-01-2013	Ti.eu Bakenessergracht 95	Redelijk	Redelijk		Kroon: Codominantie (meerdere toppen) Stam: Scheefstand , Stamvoetschade (10%)
<b>Totaal aantal bomen</b>						<b>12</b>

**Bijlage**  
TFI methode





*Pius Floris Boomverzorging  
blaast uw bomen  
nieuw leven in*

*met de Tree Fertilizer Injector 4000*



Pius Floris Boomverzorging is een pionier op het gebied van boomverzorging. Toen het bedrijf in 1980 van start ging, maakte het als eerste in ons land de vertaalslag van ruim voorhanden zijnde wetenschappelijke kennis naar de nog onbeschreven praktijk van alledag.

Een voortdurend innovatieve aanpak maakt Pius Floris Boomverzorging toonaangevend binnen haar vakgebied. Met maar één doel: optimale boomverzorging voor een leefbare omgeving, door onderzoek, onderhoud, planten en verplanten. Op een economisch en milieutechnisch verantwoorde manier. Inmiddels zijn zeven bedrijven, met negen vestigingen in het gehele land, betrokken bij de franchiseformule van Pius Floris Boomverzorging. De deskundigen zijn dus altijd bij u in de buurt. Voor het best mogelijke onderhoud van uw bomen!



Copyright: PHC inc.



Zichtbaar effect van doorwonebare grondscheur, 1/2 jaar na grondbehandeling.

## Bomen krijgen de ruimte

Eike boom heeft ruimte nodig om te kunnen groeien, zowel boven- als ondergronds. Vooral dat laatste is in stedelijke gebieden in veel gevallen een probleem. Vaak is de bodem verdicht, door allerlei oorzaken. Daarnaast zijn er tal van andere factoren die de ontwikkeling en de gezondheid van bomen en heesters ernstig bedreigen.

Om bomen in de bebouwde omgeving goed te laten gedijen, is er meer nodig dan alleen een groot plantgat en doorwonebare (bomen)grond. De Tree Fertilizer Injector 4000 zorgt voor dat 'meer'. Met deze revolutionaire machine wordt effectief en vooral ook efficiënt beantwoord aan de fysiologische, chemische en biologische eisen waaraan moet worden voldaan om bomen optimaal te laten groeien.

Wortels moeten de ruimte krijgen en houden. De groeiomstandigheden dienen optimaal te zijn, in fysisch, chemisch en biologisch opzicht. Bovendien moet er gebruikers- en vooral ook boomvriendelijk kunnen worden gewerkt. In grote lijnen waren dat de eisen die werden gesteld bij de ontwikkeling van de TFI 4000. Eisen waaraan deze machine in alle opzichten voldoet.

### Scheuren en opvullen

Het principe van de TFI 4000 is even eenvoudig als effectief. Met behulp van lage luchtdruk worden tal van bodemscheuren gemaakt, die worden opgevuld met organische stof, lavakorrels en levende biologische preparaten.

Voor de wortels van nieuwe bomen lijkt het alsof ze de plaats innemen van de dode en rottende wortels van hun voorganger. De draden van de essentiële mycorrhizae kunnen direct meegroeien met de wortels en in de verdichte zones en de omgeving van de bodemscheuren voldoende uitgroeien en opnamecapaciteit realiseren.

### Drie-in-één behandeling

De TFI 4000 voldoet in één werkgang aan de fysiologische, chemische en biologische eisen die bomen stellen. Daarnaast worden de scheidingsvlakken tussen verschillende bodemtypen en -lagen gebroken, zonder de wortels te beschadigen.

De opgevulde bodemscheuren bieden de boom een optimale omgeving:

- de bewatering/afwatering is uitstekend;
- in de bodemscheuren groeien de wortels gemakkelijk,
- de juiste samenstelling van bacteriën en mycorrhizae wordt toegevoegd,
- de bodem raakt niet opnieuw verdicht;
- waar nodig, kan het organisch stofgehalte probleemloos worden verhoogd

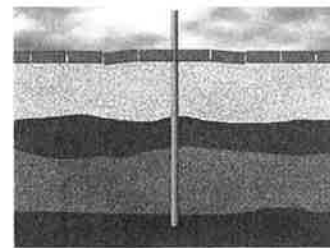
### Tree Fertilizer Injector 4000

- geen beschadiging van wortels, kabels en leidingen
- een specifiek mengsel per boom is mogelijk
- uiterst nauwkeurig, door uitzetting van de geïnjecteerde hoeveelheid
- opslagcapaciteit 4.000 liter
- mogelijkheid tot het inbrengen van biologische producten



### 'Wortelkanaalbehandeling' voor bomen

Met de TFI wordt een doorwonebaar gangenstelsel gemaakt. Hierdoor kunnen wortels zich snel verspreiden om een grotere opnamecapaciteit te krijgen.



*Ook al laat de mens ze op heel*

*andere plaatsen groeien, bomen komen oorspronkelijk uit natuurbossen. In genetisch opzicht stellen stadsbomen dan ook dezelfde eisen aan de omgeving als hun soortgenoten in het bos. Een boom kan alleen gezond en succesvol groeien, als er wordt voldaan aan bepaalde chemische, fysiologische en biologische eisen.*

#### **Chemische eisen**

*Elke boom moet kunnen beschikken over 16 noodzakelijke elementen, inclusief water en stikstof. In de meeste bodemtypen komen deze sporenelementen in meer of mindere mate voor. Daarnaast is een voldoende organisch stofgehalte essentieel. In de regel is minder dan 1% te weinig en meer dan 3% onnodig. Behalve de hoeveelheid is ook de plaats waar de organische stof zit van belang.*

#### **Fysiologische eisen**

*Een boom vraagt om een goed doorwortelbare bodem. Starende lagen, verslemping, verdichting, uitspoelingslagen en (schijn)grondwaterstanden vormen een ernstige belemmering voor de groei van wortels.*

*De meeste stadsbomen hebben op een of andere manier met deze belemmeringen te maken. Met name nieuwe bomen op nieuwe groeiplaatsen hebben vaak problemen om in de maagdelijke grond te wortelen.*

*Op plaatsen waar eerder bomen hebben gestaan, groeien ze meestal wel voorspoedig.*

*De nieuwe wortels vinden immers gemakkelijk hun weg door de kanalen en microscopisch fijne gangen die de rottende wortels van de oude boom hebben achtergelaten.*

*In nieuwe grond moeten bomen echter enorm veel energie spenderen om hun wortels te kunnen laten groeien.*

*Natuurlijk gaat dat ten koste van de bovengrondse groei; ook bomen kunnen immers maar één keer uitgeven wat ze hebben!*

### **Injecteren zonder beschadiging**



De TFI 4000 stuurt twee inspuitunits aan, die door specialisten handmatig worden bediend. De met zorg op de bodemomstandigheden geselecteerde lansen zoeken zich door middel van een pulserende luchtstroom een weg naar beneden. De werkdruk op de lans is instelbaar en ligt, afhankelijk van het type bodem, tussen 4 en 8 bar. Doordat de lans met de hand wordt ingebracht, is de kans op schade aan wortels, kabels en leidingen uitgesloten. Het TFI 4000-systeem is daardoor aanmerkelijk veiliger en beter dan de traditionele methode van gronduitwisseling.



*Proefstuf van beluchting, geheel doorworteld*

#### **Van plofmachine tot injector**

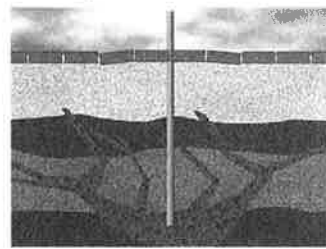
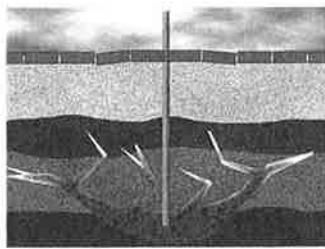
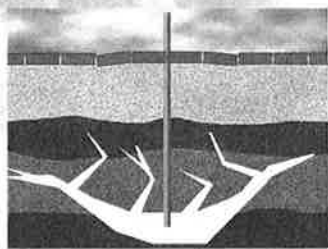
*De geschiedenis van het beluchten ontstond bij de introductie van aardgas. Leidingen bleken niet bestand tegen het drogere aardgas en gingen lekken. Het gevolg? De bomen in de nabije omgeving gingen dood. Soms probeerden men met lucht het gas uit de bodem te verdrijven. Een methode die een verrassend effect bleek te hebben. Een zo gunstig effect dat de eerste generatie 'plofmachines' werd ontwikkeld.*

*Met de eerste plofmachines werd met hoge druk en klein volume een 'luchtzak' in de grond gemaakt. Die zak kon men vervolgens vullen met organische stoffen, waardoor bomen beter gingen groeien. Raakte de voorraad organische stof op, dan nam de groei weer af.*

*Pius Flans Boonverzorging onderzocht jarenlang de mogelijkheden van een adequaat alternatief. Door Marc Hagenboom werd de opvolger van de oude 'plofmachine' ontwikkeld. Een machine die met lage druk en een groot volume werkt. Hierdoor ontstaan er talloze echte bodemscheuren die gevuld worden met droge stoffen. Met deze nieuwe aanpak werd de doorwortelbaarheid van de bodem optimaal. Inmiddels hebben tal van nieuwe inzichten weer geleid tot aanpassing van het concept en tot revisie van de apparatuur. Het resultaat is de Tree Fertilizer Injector 4000.*

#### **Het juiste groeimedium**

De machine spuit alleen droge meststoffen in, met een korrelgrootte kleiner dan 8 mm. Uitgefermenteerde compost, wormenmest of mengsels van compost, perlite en bloedbeendermeelkorrels. Door uitsluitend droge materialen toe te passen, wordt verslemping van de grond voorkomen en wordt het substraat doeltreffend tot een goed groeimedium omgevormd.



### Biologische eisen

*Boomwortels groeien nooit alleen.*

Onder gunstige, natuurlijke omstandigheden hebben ze gezelschap van een wereld aan microleven. Met name voor de groei van (opname)wortels is een aantal bacteriën en schimmels van essentieel belang.

### Mycorrhizae

Mycorrhizae leven in symbiose met de wortels. In ruil voor suikers uit de wortels leveren deze wortelschimmels een enorme hoeveelheid diensten. Hun kolonies ontzeggen bijvoorbeeld andere (schadelijke) schimmels toegang tot de wortels. Met behulp van miljarden microscopisch fijne draden (hyphen) dringen de mycorrhizae door tot in de kleinste bodemfracties. Zo nemen ze alle nuttige elementen voor de boom op en pompen deze tot in de wortels. Ook de opname van water is zelfs onder de meest droge omstandigheden aanmerkelijk beter als er voldoende mycorrhizae aanwezig zijn. Mycorrhizae horen bij de boom, zoals het bladgroen in het blad.

### Stikstofbindende bacteriën

De natuurlijke bossen kennen geen bemesting met stikstof. Stikstof is echter wel van essentieel belang voor de groei van alle plantenleven. Gelukkig komt er vanuit de lucht meer dan voldoende stikstof in de bodem terecht. Maar voordat de wortels deze kunnen opnemen, moet die stikstof worden omgezet. Dat is het werk van stikstofbindende bacteriën, die niet altijd in voldoende mate aanwezig zijn. Hoewel er dus voldoende stikstof is, treedt er toch een gebrek op. Vooral in stadsbodems komen deze belangrijke bacteriën niet of slechts zeer beperkt voor.

### 'Grazende' bacteriën

Zelfs de kleinste worteltjes scheiden oude, dode cellen af. Deze blijven rond de wortel zitten en worden zeer moeilijk omgezet in opneembare organische stoffen. Van nature zijn er bacteriën en nematoden die de dode cellen omzetten in deze stoffen.

### MycorTree® Tree Saver Injecteerbaar

Tegelijk met het organische materiaal en de droge meststoffen kan de TFI 4000 MycorTree® Tree Saver Injecteerbaar inbrengen. Dit product heeft een opzienbarend positieve invloed op de wortelgroei. Het is ideaal voor volwassen bomen en heesters, die op slechte standplaatsen groeien of die zijn verplant.

### Wetenschappelijk bewezen werking

MycorTree® Tree Saver bevat krachtige selecties van endo- en/of ecto-mycorrhizae schimmels. Deze schimmels koloniseren en versterken de wortels van bomen en struiken onder de meest uiteenlopende bodemomstandigheden. De schimmel-



Detail van boomwortel met V.A. mycorrhiza sporen (40x vergroot).

sporen in het product zijn vermengd met Yucca extract, dat een goede bevochtiging van het wortelmilieu bevordert en het microbiologisch leven stimuleert. Daarnaast bevat het oplosbaar zeewierextract. Wetenschappelijke onderzoeken hebben onomstotelijk aangetoond dat dit product-complex de wortelgroei aanzienlijk verbetert.

### Gegarandeerd zuiver

MycorTree® Tree Saver is gegarandeerd vrij van schadelijk biologisch leven, zoals plantpathogene schimmels, aaltjes, insecten en onkruidverontreinigingen. De symbiotische mycorrhizae die erin zijn verwerkt, komen overal ter wereld in de natuur voor. De sporen hebben geen invloed op het milieu.

### Voor vrijwel elke boom en heester

MycorTree® Tree Saver bevat een cocktail van endo- en ecto-mycorrhizae en is geschikt voor alle soorten bomen en heesters, met uitzondering van Rhododendrons, Azalea en Lauraceae. Deze hebben ericoïde mycorrhizae nodig.

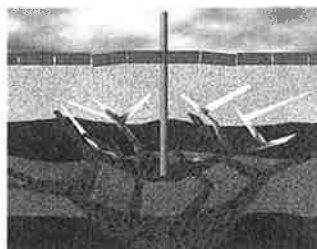
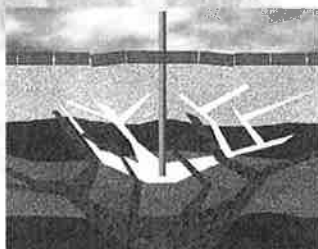
### Mycorrhizae

Mycorrhizae zijn onlosmakelijk verbonden met alle plantengroei in natuurlijke omstandigheden. Ze vormen de levende schakel tussen het opnameswortelsysteem en de omliggende bodemecologie. Onderzoek heeft aangetoond dat de aanwezigheid van nuttige mycorrhizae de kwaliteit van het opnameswortelsysteem van volwassen loofbomen, heesters en coniferen af binnen twee maanden na toediening verbetert.

### MycorTree® Tree Saver Injectable

speciaal voor professionele droge injectie-apparaten

- bevordert de kwaliteit van het opnameswortelsysteem
- vergroot de overlevingskans na verplanten
- bevordert de groei na verplanten
- reduceert verliezen door droogtestress
- vermindert achteruitgang van het wortelsysteem van oude en beschadigde bomen
- vergroot de opnememogelijkheden van water en meststoffen, ook in minder geschikte bodemtypen



### Fosforoplossende bacteriën

Fosfor of fosfaat is onmisbaar voor de groei van planten. Dit element moet worden omgezet voordat het kan worden opgenomen.

Fosfor zit vast in de grond, lost niet op en spoelt evenmin uit.

Een wortel moet elk fosfordeeltje dus echt aanraken om het te kunnen opnemen.

Wanneer rond de wortels bacteriën leven die dit werk samen met de draden van de mycorrhizae voor hun rekening nemen, groeien de wortels een stuk beter. Deze groep fosforoplossende bacteriën vormen samen met de hieronder genoemde 'grazende' bacteriën de 'mycorrhiza-helpers'.

### Weerbaarheid tegen ziekten

Al deze bacteriën en schimmels zijn afhankelijk van de suikers uit de wortels. Gaat de boom dood, dan sterft ook het belangrijke bodemleven af. Maar daarmee nog niet eventuele ziekten. De meeste wortelziekten en aantastingen leven niet van de suikers van de wortels, maar van het weefsel. Van de koolstoffen dus. De ziekten blijven dus in 'leven', ook al verdwijnt de boom. In het natuurlijke bos worden deze systemen vanzelf gereguleerd. Maar in een plantgat in de stad is de situatie natuurlijk heel anders.

### Voorwaarden voor gezonde groei

Vooraf de biologische voorwaarden zijn vaak verre van optimaal. Bij nieuwe aanplant van kluitbomen komen er meestal wel wat noodzakelijke bacteriën en schimmels mee. Maar bij bomen met naakte wortels blijft het bodemleven achter op de kwekerij.

En zelfs al komen er in de kluit voldoende bacteriën en schimmels mee, dan is het nog maar de vraag of die zich aan de nieuwe situatie en veelal stressvolle groeiomstandigheden in de bebouwde omgeving kunnen aanpassen.

Maar ook bestaande bomen in een stedelijke omgeving hebben het vaak niet gemakkelijk.

Er kunnen zich tal van tekorten voordoen, die op de een of andere wijze zijn te herleiden tot een gebrek aan een van de drie hoofdvoorwaarden voor een gezonde natuurlijke groei.

De Tree Fertilizer Injector 4000 is de meest effectieve manier om die tekorten te bestrijden. Met deze machine kan er moeiteloos worden voldaan aan de drie basiseisen voor gezonde groei. Zowel in nieuwe als in bestaande situaties.

### Ook voor parken en particuliere tuinen

Bomen die groeien op plaatsen waar de bodemstructuur niet verbeterd hoeft te worden, kunnen toch met allerlei problemen kampen. Bijvoorbeeld met gebrekverschijnselen, met een tekort aan organische stof in de grond of met beperkte biologische activiteit. Door de bodem rond de wortels te injecteren met water waarin biologische producten als Tree Saver Injecteerbaar, BioPak of Yuccah zijn opgelost, worden dergelijke problemen adequaat aangepakt. Deze toepassing is ideaal voor bijvoorbeeld particuliere tuinen en parken.

De adviseurs van Plus Floris

Boomverzorging helpen u graag bij het bepalen van de juiste keuze.



### De TFI 4000 verwerkt onder meer de volgende producten:

Wormenmest				Agra Perlite			
analyse halfgedroogde wormenmest				SiO2	65-80%	K2O	2-4%
DS	556 gr/kg	K2O	2,8 gr/kg	Al2O3	12-16%	Na2O	3-5%
RAS	320 gr/kg	Cao	97,1 gr/kg	Cao	0-2%	Fe2O3	1-3%
OS	236 gr/kg	As	1,5 mg/kg				
N-tot	6,8 gr/kg	Cd	0,5 mg/kg				
P2O5	2,5 gr/kg	Cr	7 mg/kg				
		Cu	49 mg/kg				
		Hg	0,03 mg/kg				
		Pb	6 mg/kg				
		Ni	6 mg/kg				
		Zn	116,7 mg/kg				

Agra Perlite voorkomt nieuwe verdichting in bodemscheuren door skeletvorming. Het is niet oplosbaar in water, de oplosbaarheid in minerale zuren bedraagt minder dan 3% en het waterbergend vermogen is 75%. Een ander voordeel is dat Agra Perlite gemakkelijk doorwortelbaar is.

**PHC® BioPak®**  
PHC® BioPak® is een droge, volledig in water oplosbare, organische bio-katalysator met stikstofbindende en fosforoplossende bacteriën. Het product bevat verder potassium, humuszuren, Yucca- en zeewierextracten, aminozuren, essentiële proteïnen, vitaminen en suikers voor een verbeterde opname en planterversterkende eigenschappen.

**MycorTree® Tree Saver Injecteerbaar**  
De actieve bestanddelen van Tree Saver Injecteerbaar zijn:  
- kiemkrachtige sporen van de voor planten nuttige symbiotische VAM (Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal) schimmels *Entrophosphora colombiana*, *Glomus etunicatum*, *Glomus clarum* en *Glomus sp.*  
- kiemkrachtige sporen van de voor planten nuttige symbiotisch werkende ecto-mycorrhiza schimmel *Pisolithus tinctorius*;  
- oplosbaar zeewierextract (*Ascophyllum nodosum*);  
- Yucca extract.

Boomdoorsnede in cm	Omvang ±	Te beluchten aantal m² ±	Aantal liters	Substraat	Technische specificaties TFI 4000
10	31	3-4	30-40	Standaard	totaalgewicht 7500 kg
20	63	6	60	Wormenmest,	wieldruk 750 kg
30	95	8	80	Perlite &	wieldruk per cm² 2,5 kg
40	125	10	100	Mycorrhizae	vermogen 100 kw
50	160	12	120		lengte van de slangen 25/40/65 m
60	190	15-20	150-200	Voornamelijk	aantal lansen 2
70	220	20-25	200-250	Mycorrhizae,	diameter lansen 25 mm
80	250	25-30	250-300	Perlite &	opslagcapaciteit 4000 ltr
90	280	30-35	300-350	Biopak®	verwerkt droge stoffen
100	315	35-40	350-400		maximaal verwerkbaar fractie 8 mm
					dosering uitlesbaar per ltr
					opbrengst lucht 7000 ltr/min
					opbrengst droge stof 30 ltr/min
					gemiddelde werkdruk droge stof 3 bar
					gemiddelde werkdruk lucht 5/6 bar
					bereik per sondering 1 m³/min
					maximale werkdiepte 2,5 m

### Resultaafoto's groeiplaatsverbetering behandelde en onbehandelde bomen

Bij vier van de zes hieronder weergegeven boomhazelaars is er groeiplaatsverbetering uitgevoerd in het winterseizoen van 2004-2005.



Bij de vier boomhazelaars aan de linkerkzijde van de foto is groeiplaatsverbetering toegepast. Door middel van het injecteren van organische stof, aangevuld met bodembacteriën en bodemschimmels (mycorrhizae) wordt de conditie en opnamecapaciteit sterk verbeterd.

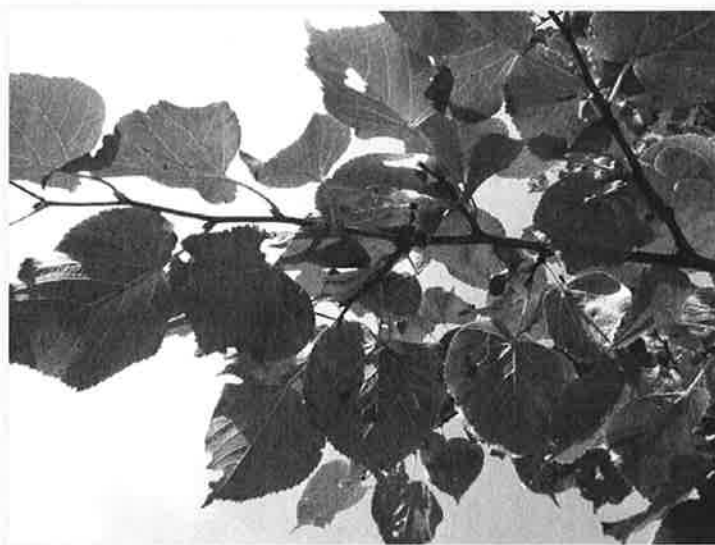
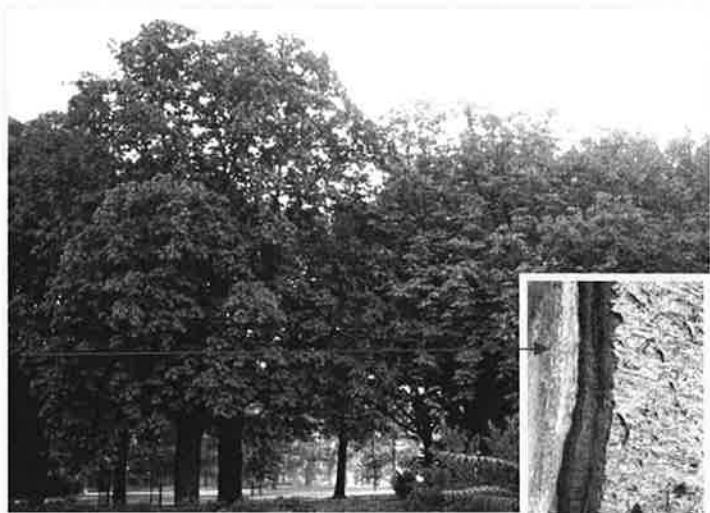
De twee rechtse boomhazelaars staan in de oorspronkelijke (onbehandelde) standplaats van opgespoten zand.

### Resultaafoto's kastanjeziekte

Bij de linker kastanjeboom is duidelijk de bladkleur toename te zien, dit is het gevolg van de uitgevoerde groeiplaatsverbetering.

#### Inzet:

De foto toont het herstel/overgroeien van de door bloedingziekte aangetaste bomen na uitvoering van groeiplaatsverbetering.



### Resultaafoto's luisbestrijding en scheutlengtegroei

Sterke scheutlengte toename bij de lindebomen staande in de verharding. Daarnaast kunnen wij de garantie bieden dat de luisoverlast met 80% wordt teruggedrongen.

N.b. niet behandelde referentiebomen in de wijk vertoonden nagenoeg geen scheutlengte toename en tonen een zware honigdauwaantasting op het blad.

## Resultaatfoto's bladvlekkenziekte en mineermot.

### Juni 2000:

Paardekastanjesingel (*Aesculus hippocastanum*) voor behandeling met de TFI-methode.  
De bomen zijn aangetast door de bladvlekkenziekte (*Guignardia*) en kastanjemineermot als gevolg van een slechte weerstand.



Bij de inspectie van de kastanjabomen in december 2005 is er nog maar één kastanjeboom met de bloedingziekte geconstateerd, hetgeen vermoedelijk is ontstaan door recente graafwerkzaamheden nabij de boom.

Foto's september 2003 en 2005



Een jaar na de behandeling (september 2001) met de TFI methode, is het bodemleven, en daarmee de mineralisatie van de bodem, weer op gang gekomen.  
De bomen zijn weer in staat om, via de hyphen van de mycorrhizae, o.a. silicium op te nemen, waardoor de weerstand tegen aantastingen fors is toegenomen.

### Resultaatfoto's van de M. Vermeulenstraat te Amersfoort luisbestrijding

Veel bomen in de stedelijke omgeving hebben een slechte weerstand. Dit wordt veelal veroorzaakt door een slechte bodemsituatie. Een sterk verdichte groeiplaats in puur straatzand en een plangat dat fungeert als water afvoer zijn veel voorkomende problemen. Insecten maken op grote schaal gebruik van bomen die in slechte conditie verkeren. Deze bomen hebben zachter blad en kunnen zich minder goed weren tegen hun natuurlijke belagers.

Insecten zoals luis en kastanjemineermot vestigen zich massaal op het blad van de boom, waardoor de fotosynthese in het blad afneemt en de conditie van de boom nog verder terug loopt. Deze bomen veroorzaken veel overlast voor omwonenden door roetdouw en vroegtijdige bladval.

Door de groeiplaats van de bomen te verbeteren en de conditie te verhogen kunnen de bomen zich op natuurlijke wijze voor langere tijd weren tegen deze insecten, waardoor b.v. luisoverlast met ca. 80% wordt gereduceerd. Om een nog directer resultaat te geven worden er droge kruidenextracten toevoegt waardoor direct in hetzelfde seizoen de luisoverlast afneemt. Gemiddeld genomen is de volledige werking van het product al na ca. 1 tot 2 weken waarneembaar.



luisreductie/groeitoename

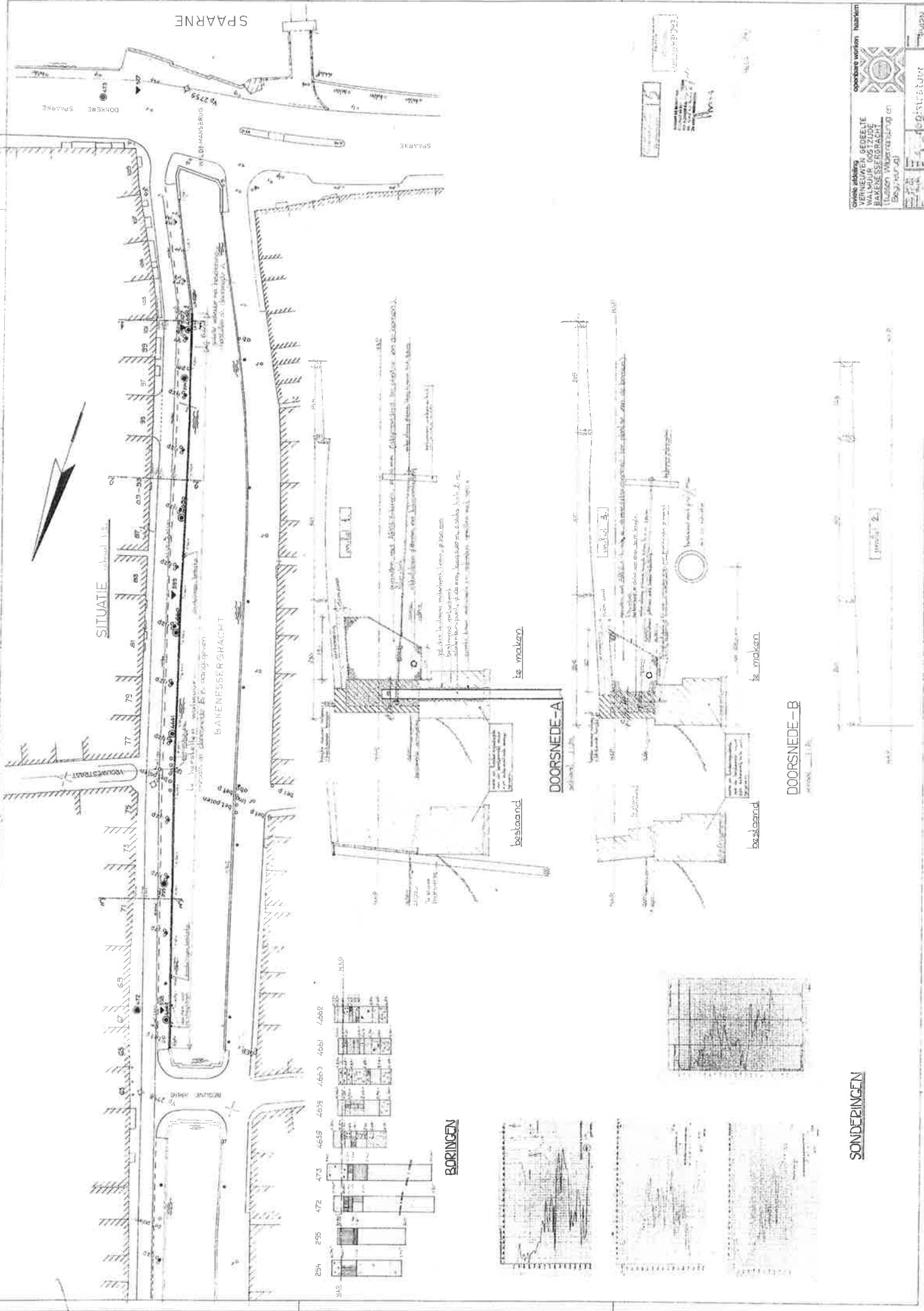


honingdauw/nauwelijks groei

De slecht groeiende bomen aan de linkerzijde van de straat zijn behandeld. Bij de redelijk groeiende boom aan de rechterzijde is, als referentieboom, geen groeiplaatsverbetering uitgevoerd.



**Bijlage**  
Bouwtekening kademuur



SPAARNE

DOEKERE SPAARNE

BAINFESSELER

SPAARNE

SITUATIE

BAINFESSELER GRACHT

DOORSNEDE - A

DOORSNEDE - B

BORINGEN

SONDERINGEN

Over de afzetting  
VERNEEMEN GEDEELTE  
WALWUUR 1067 ZIJDE  
BAINFESSELERGRACHT  
(Lassen wederopbouw en  
Beplanting)

Overzichtsplan

BOUWEN

**Bijlage**  
Protocol 'Werken met bomen'

# Protocol

## Werken bij bomen



## **Inleiding.**

### Duidelijke richtlijnen voorkomen schade aan bomen.

In de praktijk is het zo dat beperkingen met betrekking tot werkzaamheden rond bomen tijdverlies en extra kosten voor de uitvoerenden met zich meebrengen. Het invullen van deze beperkingen met betrekking tot het behoud van de bomen kan daarom niet vrijblijvend aan de goede wil van de uitvoerenden van het werk worden overgelaten.

Dit beleidsprotocol voor werkzaamheden bij bomen is opgesteld ter voorkoming van schade. Bomen vertegenwoordigen een bepaalde waarde. De boomeigenaar kan ter voorkoming van boomschade de werkzaamheden volgens vooraf bepaalde richtlijnen laten uitvoeren. Hierdoor wordt het risico op boomschade tot binnen aanvaardbare grenzen teruggebracht en kan na het ontstaan van schade de verantwoordelijke aansprakelijk gesteld worden.

De insteek van deze effectrapportage werken bij bomen is niet het bestraffen van de uitvoerenden, maar dient gezien te worden als een handleiding ter voorkoming van schade en pretendeert de samenwerking tussen boomeigenaren en uitvoerenden te bevorderen door vooraf duidelijkheid te verschaffen aangaande rechten en plichten met betrekking tot het bouwen in de nabijheid van bomen.

### Het protocol werken bij bomen omvat 3 stappen:

#### 1 Beoordelingsbijlage werken bij bomen.

Deze beoordelingsbijlage kan meegegeven worden bij iedere aanvraag tot afgifte van een bouwvergunning. Hierdoor wordt inzichtelijk of het noodzakelijk is om een kapvergunning aan te vragen of dat een effectrapportage werken bij bomen gewenst is. De beoordelingsbijlage werken bij bomen omvat een vragenlijst die doorlopen dient te worden door de vergunningaanvrager. Indien een van de vragen met ja beantwoord wordt, betekent dit dat er kapvergunningplichtige bomen aanwezig zijn binnen de sloop-, aanleg- of bouwlocatie.

#### 2 Effectrapportage werken bij bomen.

De effectrapportage werken bij bomen wordt ingezet bij voorgenomen (her)inrichtingsplannen of naar aanleiding van een teruggezonden beoordelingsbijlage en is bedoeld om voorafgaand aan de werkzaamheden duidelijk in beeld te brengen wat de effecten van de bouwplannen zijn op het aanwezige bomenbestand. De effectrapportage maakt inzichtelijk wat de mogelijkheden zijn om de bomen duurzaam in stand te houden tijdens en na afloop van de werkzaamheden en welke maatregelen daarvoor nodig zijn.

#### 3 Vuistregels werken bij bomen.

Rekening houdend met het kennisniveau van de uitvoerenden met betrekking tot bomen zijn de 11 vuistregels voor bouw en aanleg bij bomen ontwikkeld. Deze praktische handleiding dient meegestuurd te worden bij iedere afgifte van een bouwvergunning waarbij bestaande bomen betrokken zijn. Later tijdens de uitvoering dient er conform deze richtlijnen gewerkt te worden.


### Attentiepunten.


Het standaard aanvraagformulier bouwvergunning van het ministerie van VROM maakt geen melding van een mogelijke kapvergunningsplicht. Hierdoor is het boombelang vaak niet inzichtelijk voor de afdeling groenbeheer van een gemeente.


Een ander attentiepunt is het feit dat bomen op zich geen weigeringsgrond vormen voor de afgifte van een bouwvergunning. Een kapvergunning dient wel te worden aangevraagd, echter de gemeente heeft dan veelal geen juridische mogelijkheden om de kapvergunning te weigeren.


# BEHOUD ONZE BOMEN


## 11 VUISTREGELS BIJ HET UITVOEREN VAN WERKZAAMHEDEN IN DE NABIJHEID VAN BOMEN


- 


**1** Bescherm indien mogelijk de gehele kroonprojectie met bouwhekken.  
Breng in ieder geval stambescherming aan voor aanvang van het werk.
- 


**2** Neem oude verharding vlak bij bomen nooit machinaal maar altijd met de hand op.
- 


**3** Schakel altijd groenbeheer in als er takken en/of wortels verwijderd dienen te worden.
- 


**4** Leg kabels en leidingen nooit dichterbij dan 2 meter langs bomen.  
Is dit onmogelijk, schakel dan groenbeheer in.
- 


**5** Vervang de grond bij bomen met de hand.  
Handhaaf de bestaande maaiveldhoogte.
- 

**6** Werk met kranen en zwaar materieel altijd buiten de kroonprojectie van bomen.
- 

**7** Rij nooit met zwaar materieel vlak langs bomen.  
Leg indien nodig rijplaten (i.o.m. groenbeheer).
- 

**8** Plaats bij het toepassen van bronbemaling altijd een damwand rond de wortelkluif of voer het werk uit in de winter, wanneer de bomen minder vocht nodig hebben.
- 

**9** Gooi nooit (vloeistoffen) zoals olie, cementwater, chemische stoffen, zuren, kalk, asfalt en beton vlak bij bomen.
- 

**10** Sla nooit materiaal op binnen de kroonprojectie van bomen.
- 

**11** Plaats bouw- en opslagketen nooit onder of dichtbij bomen.

Witteveen+Bos  
Louis Armstrongweg 6  
Postbus 10095  
1301 AB Almere  
telefoon 036 548 29 00  
fax 036 533 38 83  
www.witteveenbos.nl

onderwerp reactie op review ABT kademuur Bakenessergracht  
project kademuur Bakenessergracht  
opdrachtgever gemeente Haarlem  
projectcode HLM272-25  
referentie HLM272-25/marr2/010  
opgemaakt door ir.drs. R.E.P. de Nijs  
goedgekeurd door ir. D.H. Meijer  
status definitief 02  
datum opmaak 1 februari 2013  
bijlagen -

paraaf 

---

aan gemeente Haarlem S. de Kogel  
R. Apeldoorn  
W. Kok  
kopie Witteveen+Bos D. Meijer  
R. de Nijs

---

## 1. INLEIDING

Witteveen+Bos heeft in opdracht van de gemeente Haarlem in 2009 een visuele inspectie uitgevoerd van de kademuren aan de Bakenessergracht. Op basis van deze inspectie en de reeds aanwezige rapporten van Baars-Cipro, heeft Witteveen+Bos een advies gegeven over de toe te passen onderhoudmaatregelen aan de kademuur (notitie 'inspectie kademuur Bakenessergracht', referentie HLM450-1/marr2/006, d.d. 30 november 2009).

Op basis van dit advies is de gemeente Haarlem gestart met het ontwerpproces dat heeft geresulteerd in een definitief ontwerp voor de vervanging van een deel van de kademuur. Het ontwerp gaat uit van het vervangen van de bestaande constructie door een op palen gefundeerde L-muur constructie, waarbij de bestaande bomen worden gekapt.

Vanuit de Stichting Vrienden van de Bakenes is een overleggroep gevormd, welke de plannen van de gemeente heeft geanalyseerd. De groep heeft in 2012 meerdere keren overleg gevoerd met de gemeente. De bewoners maken zich ernstig zorgen over mogelijk optredende schade aan woningen. Verder is er veel weerstand tegen het besluit voor het kappen van de bomen. Voor de bewoners is de noodzaak voor het vervangen van de kademuur niet aangetoond en zijn er alternatieven voor het behoud van de kademuur en de bomen.

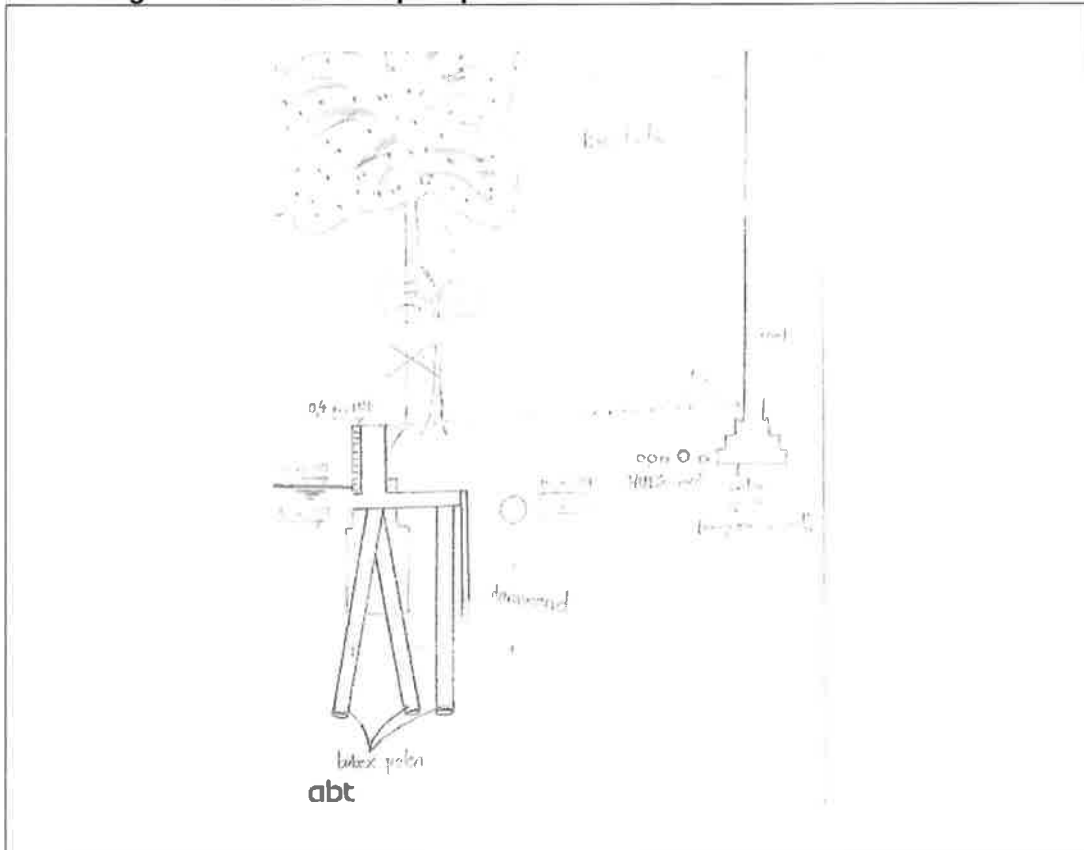
De stichting heeft ABT verzocht alternatieven voor het behoud van de kademuur en de bomen te verkennen. Deze verkenning is gerapporteerd in document 'second opinion renovatie walmuur Bakenessergracht te Haarlem', no 12692-1/evs d.d. 07 januari 2013.





De gemeente Haarlem heeft Witteveen+Bos gevraagd een reactie op te stellen op dit document. Deze notitie verwoordt de reactie waarbij een vergelijking met de huidige bestek-oplossing (zie afbeelding 1.1) wordt gemaakt.

**Afbeelding 1.1. besteksonwerp uit presentatie ABT**



## 2. BESCHOUWING ALTERNATIEVEN

### 2.1. Alternatief 1: behoud kademuur met top vervanging en ankerschot

#### Beschrijving alternatief 1 uit rapportage ABT

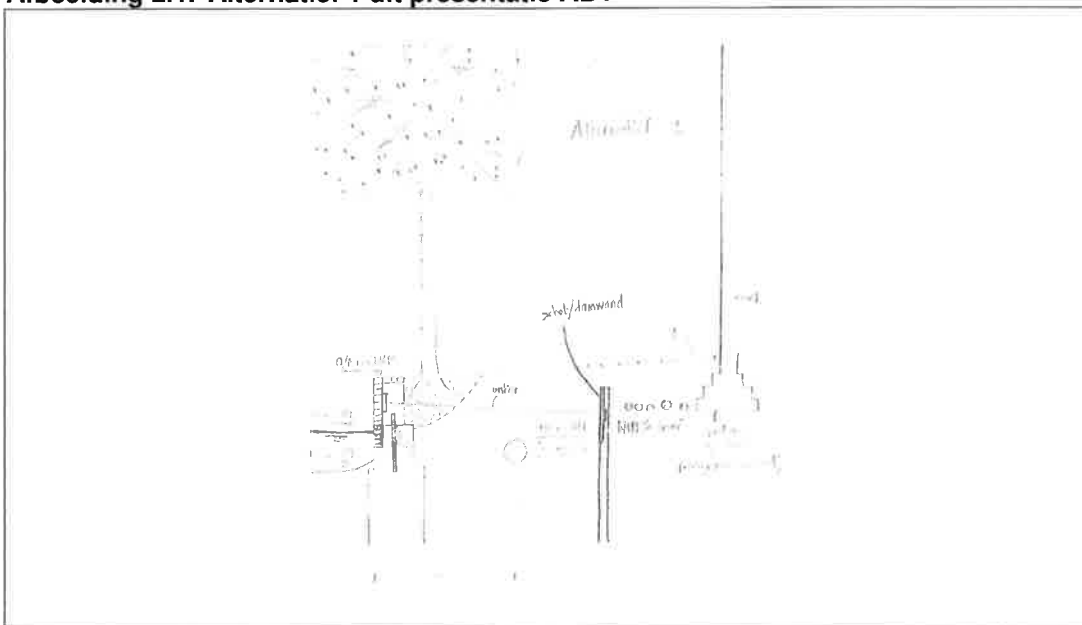
'Bij deze oplossing wordt het onderste deel van de walmuur (vanaf enkele dm's onder de waterlijn), gehandhaafd. Het deel daarboven wordt vervangen door een betonnen blok met voormetseling. De horizontale stabiliteit wordt verkregen door:

- ofwel een ankerschot toe te passen, eventueel versterkt met een damwandplank.

De horizontale belasting op de walmuur wordt beperkt door direct achter de walmuur met een licht materiaal aan te vullen of het zandpakket met cement te stabiliseren. Bij deze oplossingen kunnen de bomen worden gespaard.'



**Afbeelding 2.1. Alternatief 1 uit presentatie ABT**



Alternatief 1 is ingezet bij de Bakenessergracht voor de huizen vanaf nummer 33, waarmee het voor ABT de basis vormt om dit ook voor overige delen in te zetten. Vervorming van de kademuur wordt niet volledig uitgesloten, de levensduur wordt om deze reden lager ingeschat ten opzichte van de besteksvariant, gegeven de bestaande walmuur ankerschotten circa 40 jaar.

## **Reactie**

### *Levensduur*

Het toepassen van een ankerschot op korte afstand van de walmuur zal naar verwachting in een lagere belastbaarheid van het maaiveld achter de walmuur resulteren in vergelijking met de besteksoplossing. In een eerdere analyse van BT geoconsult is vermoedelijk om die reden voor een verdiept ankerschot gekozen op een zo groot mogelijke afstand van de walmuur. Tevens zou de ankerstang bij voorkeur centraal aan moeten grijpen voor een effectieve inzet en niet aan de kop van het scherm. Dit wordt beperkt ondervangen bij toepassing van een damwand. Wat betreft de levensduur wordt door ABT uitgegaan van circa 40 jaar.

### *Haalbaarheid*

Moderne rekenregels schrijven zwaardere maaiveldbelastingen voor in vergelijking met vroegere ontwerpregels. De ondiepe, nabij gelegen ankerschotten vormen een minder robuust ontwerp, ook wanneer dit al in het verleden zou zijn toegepast.

### *Beheer*

De toepassing van ankerschotten en trekstangen brengt een beperking met zich mee voor de ondergrondse infrastructuur achter de walmuur, zowel in de aanleg fase als in de gebruiksfase.



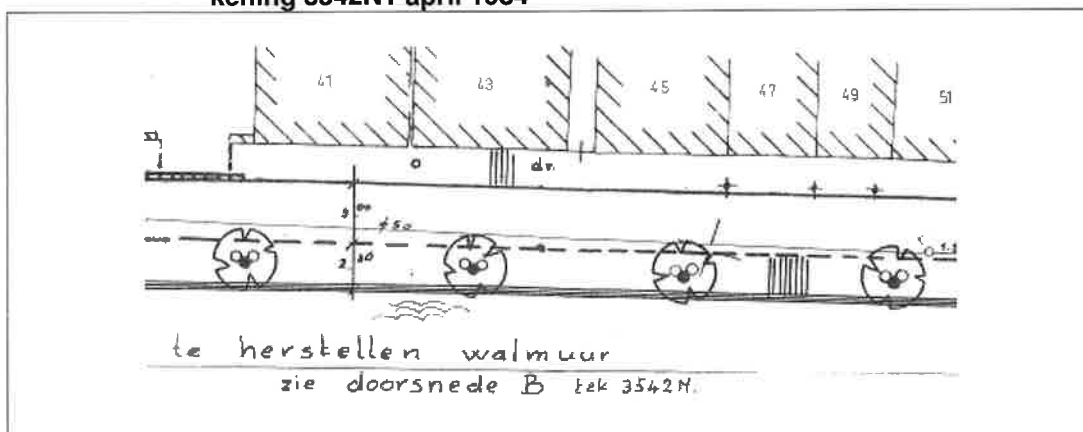
### *Risico's bebouwing*

De plaatsing van de ankerschotten kort op de gevels vormt een bedreiging voor de panden. De conditie van de te handhaven walmuur speelt eveneens een grote, onzekere rol in de te behalen eindkwaliteit, zoals eveneens opgemerkt door ABT.

### *Bomen*

De plaatsing van ankerschot/damwanden vergt eveneens inzet van materieel direct onder de boomkruin en vormt daarmee een niet benoemde bedreiging voor de bomen. Ook de kopvervanging brengt risico's mee voor de bomen. Bij de reconstructie van de kademuur voor de huizen vanaf nummer 33, waar dezelfde oplossing is gekozen, heeft men in 1984 de bomen niet gespaard en vervangen. (zie afbeelding 2.2)

**Afbeelding 2.2. Geplande bomen van tekening vernieuwen gedeelte walmuur oostzijde Bakenessergracht (tussen Begijnebrug en korte Jansbrug) tekening 3542N1 april 1984**



### *Kosten*

De kostprijs zal relatief laag zijn, gegeven het beperktere gebruik van materiaal en hulpconstructies.

### *Overlast tijdens de uitvoering*

Doordat het onderste deel van de walmuur niet verwijderd wordt, kunnen de werkzaamheden sneller uitgevoerd worden dan bij de besteksvariant. Daar tegenover staat, dat voor het omleggen van kabels en leidingen en het plaatsen van de ankerschotten een groter deel van de weg open moet, waardoor de bereikbaarheid van de panden tijdelijke lastiger is.

### *Oordeel*

Een goedkopere, minder robuuste oplossing met een kortere levensduur met beperkingen voor ondergrondse infrastructuur die afhankelijk is van de huidige kwaliteit van de walmuur. Enige bedreiging voor bomen en panden als gevolg van installatie ankerstangen en schotten.

## **2.2. Alternatief 2: behoud kademuur met top vervanging, paaltoepassing en groutanker**

### **Beschrijving alternatief 2 uit rapportage ABT**

'Bij deze oplossing wordt het onderste deel van de walmuur (vanaf enkele dm's onder de waterlijn), gehandhaafd.

Het deel daarboven wordt vervangen door een betonnen blok met voormetseling. De horizontale stabiliteit wordt

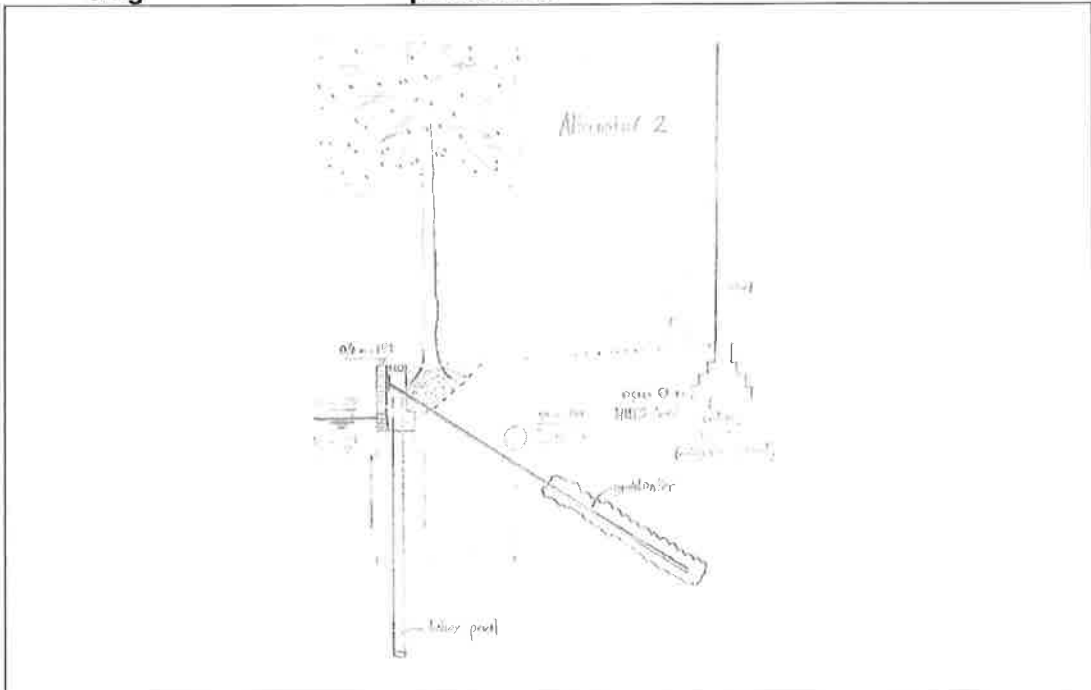


verkregen door:

- ofwel een schuin anker en een verticale paal in de walmuur toe te passen.

De horizontale belasting op de walmuur wordt beperkt door direct achter de walmuur met een licht materiaal aan te vullen of het zandpakket met cement te stabiliseren. Bij deze oplossingen kunnen de bomen worden gespaard'.

**Afbeelding 2.3. Alternatief 2 uit presentatie ABT**



## Reactie

### *Levensduur*

Dit concept kan in principe een hoogwaardige kwaliteit opleveren, afhankelijk van de gekozen hart op hart afstand van de palen en verankering en de mate waarin het metselwerk nog in staat is de krachtswerking te leveren. Dit is mogelijk deels te ondervangen door de beschreven topvervangings. De constructie is in principe in staat hoge maaiveldbelastingen te weerstaan. Wat betreft de levensduur wordt door ABT uitgegaan van circa 50 jaar.

### *Haalbaarheid en Risico's voor de panden*

Aandachtspunt vormt de ankerhoek en lengte. De hoek van het groutanker is gesteld op circa 30 graden, wat vanuit efficiëntie is aan te bevelen. Echter de afstand tot de gevel bedraagt circa 7 m, waarmee een ankerlengte van 8 m resteert om buiten de kavels te blijven. Wij betwijfelen of met een dergelijke ankerhoek gewerkt kan worden en of de ankerlengte afdoende is. Als dit niet het geval is, neemt de stabiliteit af of moet een grotere ankerlengte gebruikt worden, waardoor de ankers onder de woningen uitkomen. Om dit vast te stellen is nader onderzoek noodzakelijk. De risico's voor de panden zijn beperkt als de groutankers niet te dicht in de buurt van de panden komen.

### *Beheer*

De verankering vormt een belemmering voor het riool, zowel in aanleg als in gebruik.





#### *Kosten*

De kostprijs zal naar verwachting iets lager zijn, gegeven het beperktere gebruik van grondverzet, materiaal en hulpconstructies.

#### *Bomen*

De vervanging van de top en de installatie van het anker hebben een negatieve impact op de bomen.

#### *Overlast tijdens de uitvoering*

Doordat het onderste deel van de walmuur niet verwijderd wordt kunnen de werkzaamheden sneller uitgevoerd worden dan bij de besteksvariant. Als de kabels en leidingen kunnen blijven liggen, is de overlast tijdens de uitvoering beperkt.

#### *Oordeel*

Een iets goedkopere constructie die afhankelijk van de hart op hart afstand van de ankers en de kwaliteit van het metselwerk een afdoende robuuste oplossing kan genereren. In kwalitatieve zin wordt gesteld dat de verankering door zal moeten lopen tot onder de belendingen, wat neigt naar een onuitvoerbare situatie. De verankering vormt een belemmering voor het riool, zowel in aanleg als in gebruik. De vervanging van de top en de installatie van het anker hebben een negatieve impact op de bomen.

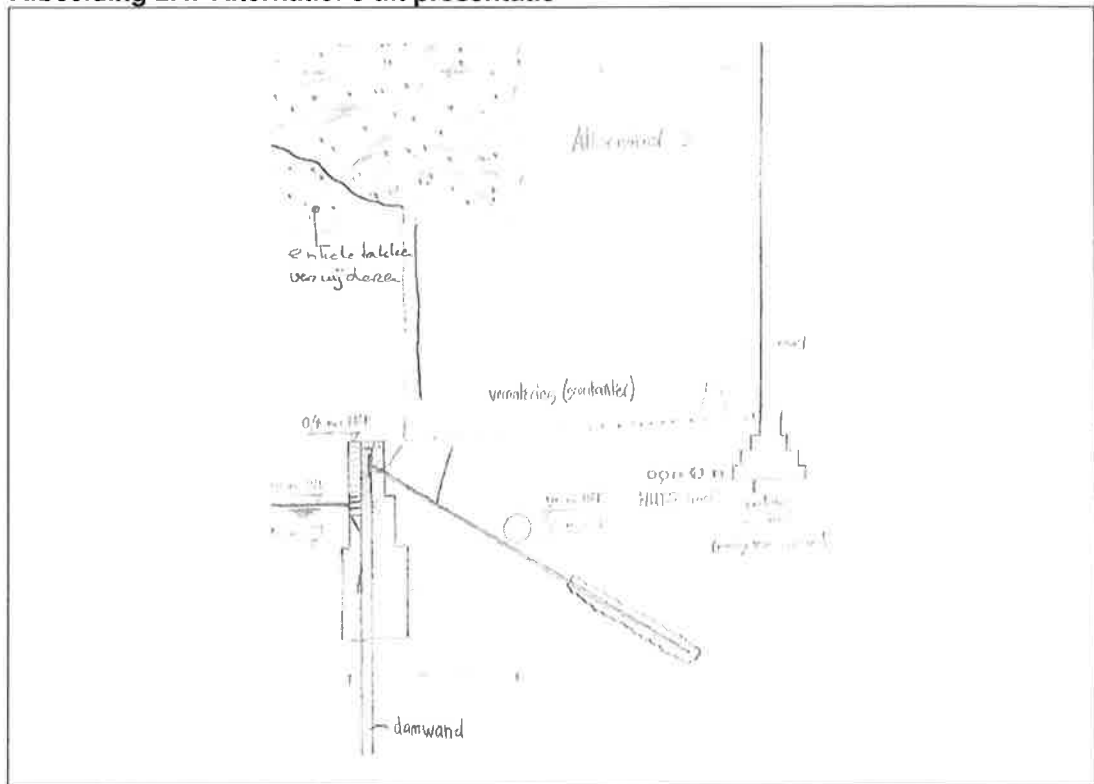
### **2.3. Alternatief 3: verankerde damwandconstructie**

#### **Beschrijving alternatief 2 uit rapportage ABT**

Een **verankerde damwandconstructie** is eerder beschouwd. Gesteld is dat een verankering niet mogelijk is door de aanwezigheid van het riool. Dit uitgangspunt is naar de mening van ABT echter niet voldoende onderbouwd. Een verankering (schuin onder het riool door) kan de benodigde damwandlengte aanzienlijk beperken, waarmee zowel de kosten als de risico's kunnen worden gereduceerd. De bestaande walmuur zal volledig verwijderd moeten worden indien de positie (zichtlijn) van walmuur gehandhaafd moet blijven of moet worden hersteld.



**Afbeelding 2.4. Alternatief 3 uit presentatie ABT**



## **Reactie**

### *Levensduur*

Dit concept kan in principe een hoogwaardige kwaliteit opleveren en is ook eerder met succes toegepast in Haarlem. De enigszins lagere kostprijs en hoge bouwsnelheid zijn zeker aantrekkelijk. De constructie is in principe in staat hoge maaiveldbelastingen te weerstaan.

### *Haalbaarheid en risico's voor de panden*

Aandachtspunt vormt de ankerhoek en lengte. De hoek van het groutanker is gesteld op circa 30 graden, wat vanuit efficiëntie is aan te bevelen. Echter de afstand tot de gevel bedraagt circa 7 m, waarmee een ankerlengte van 8 m resteert om buiten de kavels te blijven. Wij betwijfelen of met een dergelijke ankerhoek gewerkt kan worden en of de ankerlengte afdoende is. Daarbij zal de planklengte moeten toenemen in verband met het verticale draagvermogen. Hierdoor nemen de risico's toe. Voor het definitief vaststellen van de haalbaarheid is nader onderzoek noodzakelijk. De risico's voor de panden zijn beperkt als de groutankers niet te dicht in de buurt van de panden komen.

### *Beheer*

De verankering vormt een belemmering voor het riool, zowel in aanleg als in gebruik.

### *Kosten*

De kostprijs zal naar verwachting iets lager zijn, gegeven het beperktere gebruik van grondverzet, materiaal en hulpconstructies.



### *Bomen*

De plaatsing van de damwand en de installatie van het anker hebben een negatieve impact op de bomen. Mogelijk dat de damwand in segmenten aangebracht moet worden.

### *Overlast tijdens de uitvoering*

De overlast is waarschijnlijk iets kleiner dan bij de besteksvariant, omdat er minder ruimte beslag is voor het plaatsen van de damwand. Doordat de walmuur in zijn geheel verwijderd moet worden is de tijd van de werkzaamheden langer dan bij de varianten 1 en 2.

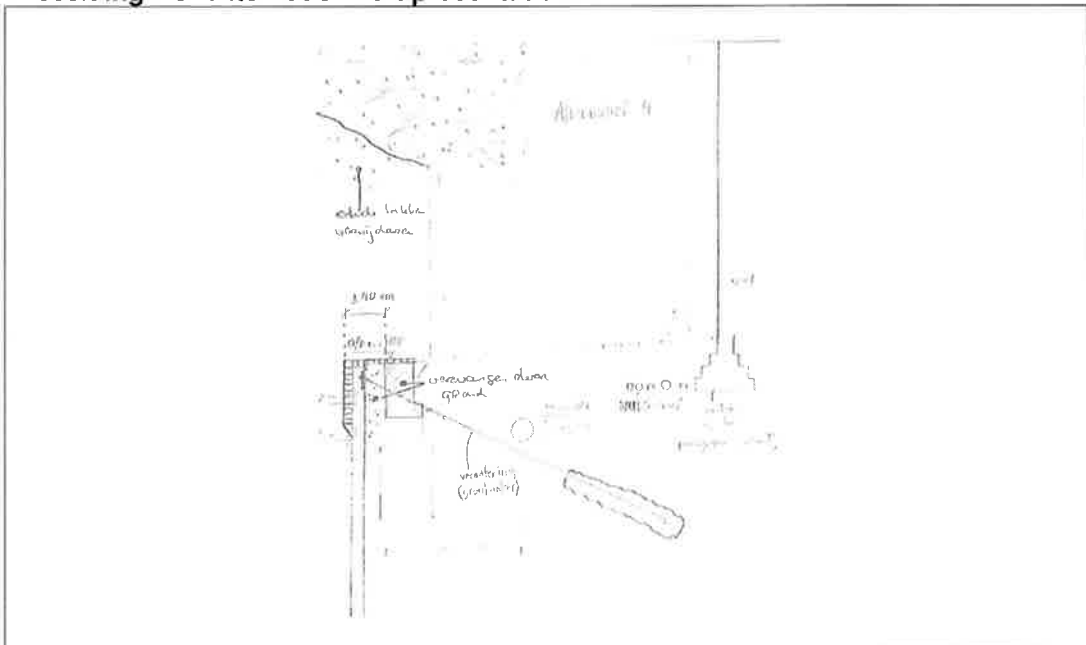
### *Oordeel*

Qua kosten, kwaliteit, hinder en bouwtempo aantrekkelijk concept dat eerder in Haarlem is toegepast maar hier vanwege ruimte beslag niet aannemelijk wordt geacht. Installatie planken en ankers vormen alsnog een bedreiging voor de bomen.

## **2.4. Alternatief 4: verankerde wand voor de huidige**

Als alternatief 3, echter met een wand voor de huidige walmuur. Dit is naar verwachting niet toegestaan door vaarweg beheerder. In het vooroverleg heeft het hoogheemraadschap van Rijnland aangegeven, dat er geen water gedempt mag worden.

### **Afbeelding 2.5. Alternatief 4 uit presentatie ABT**



## **3. AANVULLENDE ONDERZOEKEN**

### **3.1. Bomen**

Naar aanleiding van de door ABT aangedragen alternatieve methodes om de kademuur te vervangen, heeft de gemeente Pius Floris Boomverzorging Nederland in januari 2013 verzocht om, na de eerdere onderzoeken van 2010 en 2012, de 10 bomen op het gedeelte van de Bakenessergracht, waar de kademuur moet worden vervangen, nader te onderzoeken.



Uit het daarover uitgebrachte rapport van Pius, d.d. 24 januari 2013, blijkt dat bij dit onderzoek op 23 januari 2013 (n.b. midden in de vorst- en sneeuwperiode) de 10 bomen individueel bekeken en beoordeeld zijn volgens de methode van Visual Tree Assessment (VTA). Deze methode leidt tot een toekomstverwachting per boom die als volgt wordt beoordeeld:

- slecht: toekomstverwachting < 5 jaar;
- matig: toekomstverwachting > 5 jaar maar < 10 jaar;
- redelijk: toekomstverwachting > 10 jaar, maar kleiner dan 20 jaar;
- goed: toekomstverwachting > 20 jaar.

Op grond van het onderzoek heeft Pius Floris de gemeente geadviseerd om bij het eventueel toepassen van een van de varianten op de besteksoplossing, voor de 10 bomen uit het onderzoek het volgende te doen:

- in ieder geval de 5 bomen te verwijderen die als slecht (1) en als matig (4) zijn beoordeeld;
- bij de overige 5 bomen, zodra het weer het toelaat een gedetailleerd wortelonderzoek uit te voeren, zodat vastgesteld kan worden in hoeverre de beworteling het mogelijk maakt dat 1 of meer van deze 5 bomen gehandhaafd kunnen worden.

### 3.2. Kabels en leidingen

Uit een beperkte veldinventarisatie is gebleken dat de kabels en leidingen voor de huizen met de nummers 1-33 lastig liggen. Zowel het riool als de waterleiding liggen ver uit de gevel waardoor de werkruimte beperkt is. Dit vormt mogelijk een belemmering bij het plaatsen van de ankerschotten.

Uit de gegraven proefsleuven is gebleken dat er kabels liggen tussen de riolering en het trottoir. Hierdoor kunnen de ankerschotten alleen aangebracht worden als er kabels en leidingen verlegd worden. Dit geldt voor alle varianten waarbij ankerschotten worden toegepast.

## 4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

### 4.1. Samenvatting second opinion en aanvullende onderzoeken

De rapportage van ABT van 7 januari 2013 is beoordeeld. De resultaten van de beoordeling van de varianten zijn samengevat in tabel 4.1. Hierbij zijn de varianten ten opzichte van elkaar beoordeeld. Een plus (+) betekent dus dat een variant positief scoort, een min (-) betekent dat een variant negatief scoort ten opzichte van de andere varianten.

**Tabel 4.1. Samenvatting beoordeling varianten**

	bestek	variant 1	variant 2	variant 3	variant 4
investeringskosten	--	++	+	0	+
levensduur	++	-	0	+	+
bomen	--	-	-	-	-
haalbaarheid	++	0	-	-	--
risico's panden	0	0	0	0	0
beheer	++	-	-	-	-
overlast tijdens de uitvoering	-	0	+	0	0
onzekerheden	++	--	--	--	--





Uit de tabel valt op te maken dat:

- alle varianten qua levensduur achterblijven bij de besteksoplossing;
- qua directe investeringskosten de varianten in meerdere of mindere mate goedkoper zijn dan de besteksoplossing, maar dat door de langere levensduur van de besteksoplossing het verschil in jaarlijkse kosten beperkt blijft;
- bij alle varianten dienen in ieder geval 5 van de 10 bomen te worden verwijderd, waarbij nader onderzoek nodig is om vast te stellen of de overige 5 bomen kunnen worden gehandhaafd;
- bij alle varianten zijn er grote onzekerheden wat betreft de aannames. Daardoor is nader onderzoek noodzakelijk om de daadwerkelijke haalbaarheid vast te stellen.

Om de haalbaarheid van de varianten definitief vast te stellen moeten de volgende onderzoeken worden uitgevoerd:

- draagvermogen damwand en planklengte;
- houdkracht groutanker en geometrie;
- houdkracht ankerschot en geometrie;
- inpassing ankerschotten;
- kwaliteit fundering walmuur (funderingsonderzoek);
- bewortelingsonderzoek bij de 5 mogelijk te handhaven bomen.

#### **4.2. Conclusie**

Op basis van de voorgaande tekst komen wij tot de volgende conclusie. Voor de bewoners zijn de criteriarisico's panden, bomen en overlast het belangrijkste. In de rapportage van ABT staat over de besteksoplossing het volgende: 'de zakkingen van die belendingen zal bij een goede uitvoering wellicht niet nihil, maar beperkt zijn (orde van 5 mm). Bij dergelijke zakkingen is de schade normaliter nihil of verwaarloosbaar'. De risico's voor de varianten worden door ABT lager geschat, maar zijn volgens ons nog niet met zekerheid vast te stellen, omdat dit moet blijken uit de aanvullende onderzoeken. Echter, het criterium risico's panden lijkt niet onderscheidend te zijn.

Op het criterium bomen scoort de besteksoplossing slechter als uit nader onderzoek blijkt dat bij de varianten 5 bomen gespaard kunnen worden. Dit zal uit nader onderzoek en uiteindelijk bij de uitvoering moeten blijken. Omdat een deel van de bomen vervangen moet worden bij werkzaamheden is het de vraag wat voor het beeld van de Bakenessergracht beter is. Een mix van oude en nieuwe bomen, of allemaal nieuwe bomen.

Op het criterium hinder scoort de besteksoplossing minder als bij de varianten geen kabels en leidingen verlegd behoeven te worden. Ook dit zal uit nader onderzoek moet blijken. Voor deze 3 criteria geldt dus dat de varianten beter kunnen scoren, maar dat dit nog niet zeker is.

Voor de gemeente zijn naast de bovengenoemde criteria ook de levensduur, kosten, risico's, beheer en onzekerheden van belang voor het maken van een afweging. Qua investeringskosten scoort de besteksvariant minder, maar als gelet wordt op de jaarlijkse kosten is het verschil beperkt. Hoe groot het verschil exact is hangt af van de aannames die gebruikt worden voor de berekeningen. Op de andere punten scoort de besteksvariant duidelijk beter dan de varianten.



### **4.3. Advies**

Er moet een afweging gemaakt worden tussen het realiseren van de besteksoplossing en een van de varianten. Met de keuze voor de besteksoplossing wordt gekozen voor een oplossing, waarbij alle 10 bomen vervangen worden en de investeringskosten hoger zijn, maar waarmee een constructie wordt gerealiseerd die lang mee kan en waarbij de onzekerheden het kleinst zijn.

Bij de keuze voor een variant wordt gekozen voor aanvullende onderzoeken (dat betekent vertraging en verhoging van de kosten) een minder robuuste oplossing en onzekerheden bij de uitvoering, maar waarmee de helft van de bomen mogelijk gespaard kunnen worden en waarvan de investeringskosten lager zijn en de overlast tijdens de aanleg beperkter.

Uit de second opinion van ABT is gebleken dat de voorgestelde besteksoplossing de meest robuuste oplossing is en dat als er tijdens de uitvoering de juiste beheermaatregelen worden toegepast de risico's zeer klein zijn. Daarom wordt geadviseerd voor deze oplossing te kiezen. Om het ongemak voor de bewoners en het verlies van de bomen te compenseren wordt geadviseerd de te kappen bomen te vervangen door nieuwe bomen met een grote diameter.



## Meetresultaten



<b>Dossier:</b>	201203032
<b>Project:</b>	Reconstructie Bakenessergracht
<b>Referentie:</b>	201203032-kade-m3-meetresultaten
<b>Versie/Datum:</b>	A - 130128
<b>Behandeld:</b>	dhr. M. Hut
<b>Gecontroleerd:</b>	dhr. R.A. van Monsjou
<b>Datum:</b>	31 januari 2013

Van Monsjou & Partners B.V.  
 Postbus 478  
 1940 AL Beverwijk  
 TEL: 0251-221446  
 E-mail: info@vanmonsjoupartners.nl

### Afstandsmeting

Meting Datum meetpunt Nr	0 nulmeting hoogte in meters 26-10-2012	1 26-nov-12 hoogte in meters 26-11-2012	1-0 verschil t.o.v. 0 in mm	2 20-dec-12 hoogte in meters waarde	2-1 verschil t.o.v. 0 in mm.	2-0 verschil t.o.v. 0 in mm.	3 25-jan-13 waarde	3-2 verschil t.o.v. 2 in mm.	3-0 verschil t.o.v. 0 in mm.
1 - 1.1	8,051	8,052	1	8,052	0	1	8,053	1	2
2.2 - 2.1	8,124	8,123	-1	8,123	0	-1	8,124	1	0
2.3 - 2.1	8,590	8,591	1	8,591	0	1	8,590	-1	0
3 - 3.1	8,200	8,201	1	8,198	-3	-2	8,197	-1	-3
4 - 4.1	8,297	8,297	0	8,297	0	0	8,294	-3	-3
5 - 5.1	8,360	8,363	0*	8,365	(-1*)	(2*)	8,363	(-2*)	(0*)
6 - 6.1	8,387	8,387	0	8,386	-1	-1	8,386	0	-1
7 - 7.1	8,415	8,416	1	8,415	-1	0	8,414	-1	-1
8 - 8.1	8,537	8,538	1	8,537	-1	0	8,537	0	0
9 - 9.1	8,813	8,814	1	8,813	-1	0	8,812	-1	-1
10 - 10.1	9,595	9,595	0	9,595	0	0	9,595	0	0
11 - 11.1	9,615	9,615	0	9,616	1	1	9,620	(1*)	(2*)
12 - 12.1	9,771	9,772	1	9,771	-1	0	9,770	-1	-1
13 - 13.1	10,007	10,007	0	10,007	0	0	10,007	0	0
14 - 14.1	10,142	10,141	-1	10,142	1	0	10,140	-2	-2

#### Bijzonderheden :

Voor bovenstaande punten geldt een aangepaste nauwkeurigheid +/- 1 mm

\* 26/11 aangepaste waarde - meetpunt 5.1 - hoeklijn is van kade verwijderd - waarde gecorrigeerd met dikte materiaal (3mm).

\* 25/1 aangepaste waarde- meetpunt 11.1 - hoeklijn kade evenzijde idem aan punt 5,1



## Overzicht meetpunten

