



VARTAGO

VOOR VEILIGE EN GEZONDE BOMEN

RAPPORT

Bomen effect analyse eiken en linde, september 2018

Locatie: Zeveneken - Lochristi

In opdracht van:

Gemeente Lochristi

Contactpersoon: Christoph De Fré

VARTAGO - BVBA - Bogaardestraat 236A - 9990 Maldegem
Tel. 051 62 44 47 - email. info@vartago.be - BTW. Be0831.686.413



Inhoud

1	Inleiding	3
	Algemeen	3
	Methode en meetapparatuur	3
	Resultaten onderzoek	4
	Onderzoekslocatie	4
	Bovengronds onderzoek	4
	Bodem- en bewortelingsonderzoek	5
3	Effectenanalyse	7
	Voorgenomen werkzaamheden	7
	Uitgangspunten beoordelen effecten	9
	Effecten	10
4	Samenvattende conclusie	13
	Kwaliteit bomen en groeiplaats	13
	Effecten werkzaamheden	13
5	Advies	14
	Aanpassingen ontwerp	14
	Aanleg nutsleidingen en riolering	15
	Advies grondwaterstandverlaging	16
	Groeiplaatsverbetering	16
	Overige randvoorwaarden en advies	17
	Vergelijkend model huidige versus nieuwe bomen	17
6	Boombeschermende maatregelen	19
	Bijlage 1 Resultaten Bodem- en bewortelingsonderzoek	21
	Bijlage 2 Ontwerpkaart	26
	Bijlage 3 Kaart riolering	27
	Bijlage 4 Kaart kabels en leidingen	28



1 Inleiding

Algemeen

In opdracht van Gemeente Lochristi - is een bomen effect analyse (BEA) uitgevoerd bij 7 eiken en een linde ter hoogte van de kerk in Zeveneken. De aanleiding voor dit onderzoek is de vervanging van de riolering, plaatsing van nutsleidingen en herinrichting van het maaiveld.

In dit onderzoek wordt antwoord gegeven op de volgende vragen:

- Wat is de huidige conditie en kwaliteit van de bomen?
- Wat zijn de (mogelijke) effecten van de voorgenomen werkzaamheden op de bomen?
- Welke maatregelen zijn nodig om de (mogelijk) negatieve effecten te voorkomen dan wel te minimaliseren? En welke maatregelen zijn noodzakelijk om de bomen duurzaam te handhaven?

Om een antwoord te geven op bovenstaande vragen is op 27 september 2018 ter plaatse onderzoek verricht.

Methode en meetapparatuur

Om een beeld te krijgen van de huidige toestand van de bomen is er een visuele beoordeling uitgevoerd bij de bomen. Daarnaast is, voor het beoordelen van de effecten van de voorgenomen werkzaamheden op de bomen, ondergronds onderzoek verricht.

De volgende apparatuur en gereedschappen zijn gebruikt:

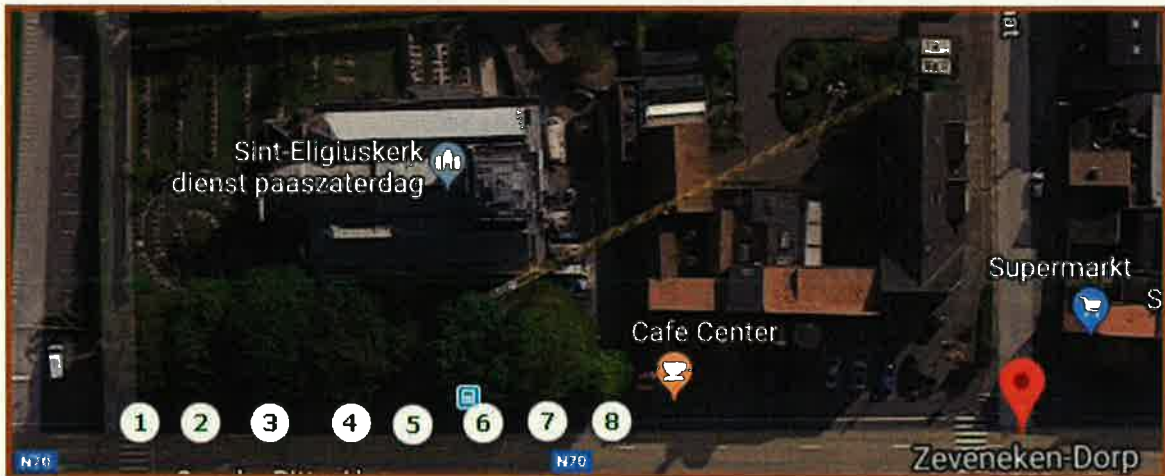
- foto-apparaat;
- pi-bandje;
- sondeerstang;
- hamer;
- spade;
- grondboor;
- meetlint;
- klein graafgereedschap.



Resultaten onderzoek

Onderzoekslocatie

De bomen staan langs de N70 ter hoogte van de Sint Eligiuskerk in Zeveneken, zie afbeelding 1.



Afb.1: Locatie bomen

Bovengronds onderzoek

Het betreft in totaal 8 bomen, waarvan 7 Amerikaanse eiken (zie afbeelding 2) en 1 linde. De eiken vormen een rij, de linde staat iets meer naar de rijbaan toe. De bomen staan in kasseienverharding, waarop auto's parkeren. Tussen boom 3 t/m 7 zijn beplantingsvakken gesitueerd. Rondom de bomen is opdruk van de verharding aangetroffen. In sommige gevallen betreft het zware wortelopdruk (zie afbeelding 3). Aan de oostzijde van boom 1 staan vlakbij de stam twee verzamelkasten voor elektriciteitsvoorzieningen o.i.d. De bomen zijn in het verleden gekandelaberd, maar hebben ondanks dat een zeer beeldbepalend karakter.



Afb.2: Eiken (boom 1 t/m 7)



Afb.3: Wortelopdruk



Hieronder staan de belangrijkste boomgegevens:

Nr.	Soort	Stam omtrek	Conditie	Toekomstverwachting	Opmerkingen
1	Quercus rubra	192	Redelijk - matig	5 – 10 jaar	Gekandelaber, aantasting Ganoderma (vermoedelijk dikrandtonderzwam), holle stamvoet, zie afbeelding 4
2	Quercus rubra	270	Redelijk	> 10 jaar	Gekandelaber
3	Quercus rubra	263	Redelijk	> 10 jaar	Gekandelaber
4	Quercus rubra	230	Redelijk	> 10 jaar	Gekandelaber
5	Quercus rubra	178	Redelijk	> 10 jaar	Gekandelaber
6	Quercus rubra	250	Redelijk	> 10 jaar	Gekandelaber
7	Quercus rubra	248	Redelijk - matig	> 10 jaar	Gekandelaber
8	Tilia x europaea	206	Redelijk	> 10 jaar	Gekandelaber, schade oppervlakkige beworteling, zie afbeelding 5

Tabel 1: Boomgegevens



Afb.4: Holte stamvoet boom 1, aantasting Ganoderma



Afb.5: Schade oppervlakkige beworteling boom 8

Bodem- en bewortelingsonderzoek

Resultaten veldwerk

Om de huidige beworteling en groeiplaats in beeld te brengen, zijn 7 proefsleuven gegraven en is een aanvullende grondboring gemaakt. In bijlage 1 staan de locatie en resultaten van het bodem- en bewortelingsonderzoek.

Bodem

De groeiplaats van de bomen bestaat uit uiterst humusarm tot matig humeus, lemig, fijn zand met puin. De bodem is op de meeste plaatsen zwaar verdicht, als gevolg van het parkeren van auto's.

Beworteling

Net onder de verharding is intensieve oppervlakkige, zware beworteling aangetroffen. Daaronder is de bodem nauwelijks beworteld. De bomen wortelen zeer oppervlakkig, vermoedelijk als gevolg van de verdichte ondergrond. Er is in de grondboring wel fijne beworteling aangetroffen op grotere diepte richting het grondwater, de zogenaamde waterhalers.

Bij de linde zijn onder het voetpad zware, geamputeerde wortels aangetroffen (proefsleuf 7). Hier liggen op 60 cm diepte kabels en leidingen.

Grondwater

Het grondwater zit op moment van veldwerk op 3,10 m beneden maaiveld. Vanaf ruim 1 m beneden maaiveld zijn roestvlekken aangetroffen. Dit houdt in dat de bomen binnen het plangebied in ieder geval een deel van het groeiseizoen kunnen profiteren van capillair opstijgend grondwater en daarmee gevoelig zijn voor veranderingen in de grondwaterstand gedurende het groeiseizoen.

3 Effectenanalyse

In het kader van de plannen ten behoeve van de rioolvervanging en de herinrichting van het maaiveld zullen rondom de bomen verschillende werkzaamheden worden uitgevoerd. Deze worden in paragraaf 3.1 beschreven. Om de effecten van de geplande werkzaamheden op de bomen te kunnen beoordelen, worden verschillende uitgangspunten gehanteerd. Deze staan in paragraaf 3.2. Tenslotte zijn in paragraaf 3.3 de effecten op de bomen weergegeven.

Voorgenomen werkzaamheden

De voorgenomen werkzaamheden rond de bomen bestaan uit het vervangen van de riolering, het plaatsen van nutsleidingen en de herinrichting van het maaiveld (waarbij beplantingsvakken worden gerealiseerd met daarin grondspots en waarbij de verharding wordt vernieuwd). In bijlage 2, 3 en 4 staan de aangeleverde tekeningen met respectievelijk het voorontwerp, de locatie van de riolering en de locatie van kabels en leidingen. Hieronder worden de werkzaamheden kort beschreven. De genoemde afstanden zijn opgemeten en berekend op basis van het aangeleverde kaartmateriaal en geven daarmee een zo precies mogelijke indicatie van de werkelijke afstand.

Vervangen riolering

De oude riolering (op 8 m uit hart stam van de eiken en op 1,25 m diepte) zal worden verwijderd en er zal nieuwe riolering worden aangelegd. Voor de aanleg van de nieuwe riolering zal op circa 9 m uit hart stam van de eiken een sleuf worden ontgraven. De sleuf heeft een diepte van 2,75 m, waardoor grondwaterverlaging moet worden toegepast. Er is van uitgegaan dat dit gebeurt door middel van bemaling.

Daarnaast zal de aansluiting van de kerk worden vernieuwd. Over de locatie van deze aansluiting zijn geen gegevens aangeleverd. De mogelijke effecten hiervan op de bomen, zijn dan ook niet meegenomen in dit onderzoek.

Plaatsen nutsleidingen

Onder het voetpad zullen nutsleidingen worden geplaatst. De gemeente geeft aan dat er twee methoden voor zijn om dit uit te voeren:

- Sleufloos (dus met onderboring).
- In een open sleuf. Hiervoor zal op circa 4,5 m uit hart stam van de eiken een sleuf van circa 80 cm breed en 1 m diep worden ontgraven (dus ontgraving op circa 4 m uit hart stam van de eiken). Uitgaande hiervan komt de sleuf bij de linde vlak langs de stamvoet te liggen.

Plaatsen rand beplantingsvak

Rondom de eiken zullen drie beplantingsvakken worden gerealiseerd (zie afbeelding 6):

- een vak rondom boom 1 t/m 4;
- een vak rondom boom 5 en 6;
- een vak rondom boom 7.

Er is van uit gegaan dat voor het plaatsen van de boordsteen rond de beplantingsvakken maximaal tot 30 cm beneden het huidige maaiveld ontgraven moet worden (gelijk aan de diepte voor de nieuwe verharding). Daarnaast is er van uitgegaan dat er voor het plaatsen en stellen van de boordsteen circa 0,5 m (werk)ruimte nodig is, dus dat er circa 0,5 m dicht bij de bomen moet worden ontgraven.

Rand noordzijde bomen

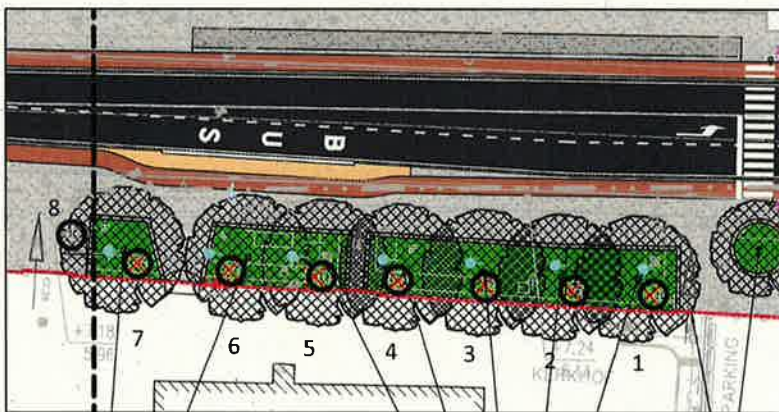
De rand van de beplantingsvakken zal aan de noordzijde van de bomen op circa 4,2 m uit hart stam komen. Wanneer de halve meter werkruimte erbij wordt geteld, zal er op circa 3,7 m uit hart van de stam van de bomen ontgraven worden.

Rand oost-westzijde

Bij boom 1, 4, 5, 6 en 7 zal de boordsteen aan de oost- en/of westzijde van de bomen op korte afstand komen:

- bij boom 1 op circa 2,5 m ten oosten van de boom (ontgraving op circa 2 m);
- bij boom 4 op circa 3 m ten westen van de boom (ontgraving op circa 2,5 m);
- bij boom 5 op circa 3,2 m ten oosten van de boom (ontgraving op circa 2,7 m);
- bij boom 6 op circa 2,2 m ten westen van de boom (ontgraving op circa 1,7 m);
- bij boom 7 op circa 1,9 m ten oosten (ontgraving op circa 1,4 m) en op circa 4,75 m ten westen van de boom (ontgraving op circa 4,25 m). De westelijk rand komt op vrij korte afstand (circa 2,2 m) van boom 8 te liggen.

Rondom de linde (boom 8) komt geen beplantingsvak. Volgens de aangeleverde ontwerpkaart komt de boom in de nieuwe situatie in verharding te staan, zie afbeelding 6.



Afb. 6: Beplantingsvakken rondom eiken volgens aangeleverd ontwerp

bomen!



vartago - voor veilige en gezonde

Plaatsen grondspots

Er zullen grondspots in de beplantingsvakken worden aangebracht om de bomen aan te stralen. Hier zal ook een elektriciteitskabel voor moeten worden aangelegd. Deze ligt volgens aangeleverde ontwerptekening op circa 1 tot 3 m uit hart stam van de bomen. Er is van uit gegaan dat de kabel circa 40 cm diep wordt aangelegd. (De gemeente heeft aangegeven dat de wijze van aanleggen van de kabel nog besproken kan worden.)

Herstraten

Rondom de nieuwe beplantingsvakken en rondom de linde zal een klinkerverharding komen. De klinkers hebben een dikte van 10 cm. Daaronder komt een steenslagfundering van 20 cm dik met een laag zandcement van 3 cm erop. Uitgangspunt is dat het huidige maaiveldniveau blijft gehandhaafd. en dat bij boom 8 de huidige afmeting van de boomspiegel blijft gehandhaafd.

Uitgangspunten beoordelen effecten

Aan de hand van de resultaten uit het bewortelingsonderzoek is een inschatting gemaakt van het te verwachte wortelverlies en/of de wortelschade bij uitvoering van de voorgenomen werkzaamheden. Hierbij is zowel gekeken naar de dikte van de wortels die verloren gaan, als naar het totale percentage wortelverlies.

Diameter wortels

Bij verlies van wortels dikker dan 5 cm \emptyset , is duurzaam behoud niet langer gegarandeerd. De relatief grote wond, die ontstaat door het afzetten van dikke wortels, kan als invalspoort dienen voor secundaire ziekteverwekkers/aantasters met het risico op vroegtijdige uitval van de boom. Dit is mede afhankelijk van soort en conditie, bijvoorbeeld bij een boom met goede conditie hoeft het verlies van een enkele wortel van 5 cm \emptyset nog geen probleem te zijn.

Maximaal wortelverlies

Het maximale wortelverlies wat acceptabel is ivf het behoud, is afhankelijk van de huidige conditie en leeftijd van de boom. Wanneer het wortelverlies te groot is, zal de conditie van de boom afnemen, waardoor kroonsterfte op zal treden en waardoor de boom minder weerstand kan bieden aan ziekteverwekkers en/of aantasters. Dit kan een aanzienlijke vermindering van de toekomstverwachting tot gevolg hebben.

Voor het bepalen van het effect van de voorgenomen werkzaamheden zijn de volgende aspecten in de afweging meegenomen:

- **Boomsort**
Sommige soorten hebben een groter regeneratievermogen dan andere soorten. Ze zullen zwaardere wortelschade verdragen.
- **Leeftijd van de boom**
Met het toenemen van de leeftijd van een boom neemt over het algemeen ook het regeneratievermogen af.
- **Conditie**

bomen!



VARTAGO - voor veilige en gezonde

Bomen met een goede conditie beschikken over meer reserves en kunnen daarmee meer wortelschade verdragen dan bomen met een matige of slechte conditie.

- Aantastingen en gebreken

Bomen die reeds verzwakt zijn door aantastingen of gebreken zullen minder goed van wortelschade kunnen herstellen.

Effecten

Er zijn verschillende aspecten in het kader van de voorgenomen werkzaamheden die invloed kunnen hebben op de toekomstverwachting van de bomen.

- Enerzijds betreft het de graafwerkzaamheden dichtbij de bomen voor het plaatsen van de nutsleidingen, boordsteen van de plantvakken, grondspots met kabel en het herstraten.
- Anderzijds betreft het de bemaling ten behoeve van de aanleg van de riolering.

3.3.1 Effecten graafwerkzaamheden

De effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn als volgt:

Vervangen riolering

Graafwerkzaamheden ten behoeve van het vervangen van de riolering zullen geen negatief effect op de bomen hebben. De benodigde bemaling zal echter wel invloed hebben, zie paragraaf 3.3.2.

Plaatsen nutsleidingen

Bij het graven op circa 4 m uit hart stam van de eiken zal een deel van de oppervlakkige beworteling verloren gaan. Hierbij gaat nauwelijks/ geen zware beworteling verloren. Het verlies van beworteling zal mogelijk een (tijdelijke) vermindering in conditie geven.

Bij de linde zal op zeer korte afstand van de boom worden ontgraven, waarbij zware wortels verloren gaan. De boom zal sterk in toekomstverwachting achteruitgaan en is niet duurzaam te behouden.

Plaatsen boordsteen beplantingsvak

Het plaatsen van de boordsteen van de beplantingsvakken op de locatie volgens ontwerp zal aanzienlijke wortelschade geven.

Rand noordzijde bomen

Bij het plaatsen van de boordsteen op circa 4,2 m uit hart stam bomen (ontgraven op circa 3,7 m), zullen op een aantal plaatsen zware wortels verloren gaan, waardoor het risico op vermindering in toekomstverwachting van de bomen groot is.

Rand oost- en westzijde bomen

- Boom 1

Aan de westzijde van boom 1 komt een boordsteen op circa 2,5 m. Hier staan in de huidige situatie verzamelkasten voor elektriciteitsvoorzieningen o.i.d. Op deze locatie is geen

bomen!



vartago - voor veilige en gezonde

proefsleuf gegraven, vanwege het risico op schade aan kabels en leidingen. Mogelijk is hier al enige keren ontgraven omwille van plaatsing/ vernieuwing van kabels en leidingen en zijn hier de wortels van de boom al geamputeerd. (Dit zou ook een verklaring kunnen zijn voor de aantasting door Ganoderma, welke de boom meestal via beschadigde wortels infecteert.) De onbekendheid van het wel/ niet aanwezig zijn van beworteling, maakt het inschatten van het effect moeilijk.

- Boom 4, 5, 6, 7

Door het plaatsen van de boordsteen aan de zijkanten bij boom 4, 5, 6 en 7 zal forse wortelschade ontstaan, met het verlies van meerdere zware wortels. Deze bomen zullen sterk in toekomstverwachting achteruitgaan en zijn op deze manier niet duurzaam te behouden

- Boom 8

Het plaatsen van de boordsteen ten westen van boom 7 zal vrij dicht bij boom 8 komen. Hierdoor zal forse wortelschade ontstaan, waarbij zware wortels verloren gaan. De boom zal sterk in toekomstverwachting achteruitgaan en is niet duurzaam te behouden. Zie ook afbeelding 7.



Indicatie rand beplanting vak - boom 7

Afb.7: Bij aanbrengen rand beplantingsvak zal zware beworteling van boom 8 verloren gaan, zie proefsleuf 6 in bijlage 1.

Plaatsen grondspots

De aanleg van de kabels voor de grondspots zal aanzienlijke wortelschade geven, waarbij veel zware wortels verloren gaan. De bomen zullen bij aanleg van de kabel zoals aangegeven op het huidige ontwerp, sterk in toekomstverwachting achteruitgaan en zijn niet duurzaam te behouden.

Herstraten

Het effect van het herstraten is bij de eiken gelijk aan het effect van het plaatsen van de boordsteen voor de beplantingsvakken, zie alinea "Plaatsen boordsteen beplantingsvakken".

Wanneer bij de linde de huidige afmeting van de boomspiegel en huidige maaiveldhoogte blijft gehandhaafd, zal zeer forse wortelschade rondom de boom ontstaan. Dit zal een groot risico ten aanzien van de stabiliteit van de boom als gevolg hebben. De boom is niet te behouden.

3.3.2 Effecten bemaling

Om het effect van de voorgenomen bemaling in te schatten, is de grondwaterstand in het projectgebied in beeld gebracht en is onderzocht of de bomen tot aan het grondwater wortelen. Uit het onderzoek blijkt dat de bomen in ieder geval een gedeelte van het jaar in contact staan met het grondwater.

bomen!



vartago - voor veilige en gezonde

Afhankelijk van de periode en duur van de bemaling, kan het zeer nadelige gevolgen hebben voor de bomen. Wanneer de bemaling in het groeiseizoen plaatsvindt, zullen de bomen last van droogtestress krijgen, met als gevolg een (tijdelijke) vermindering in conditie en risico op groeistoornissen en-verzwakking van de bomen. Wanneer er geen maatregelen worden genomen, is de kans groot dat dit een negatieve invloed heeft op de toekomstverwachting van de bomen. In het algemeen zal bronbemaling in de wintermaanden (begin november tot eind maart) geen problemen voor de bomen geven.

4 Samenvattende conclusie

Kwaliteit bomen en groeiplaats

De bomen hebben in de huidige situatie een toekomstverwachting van meer dan 10 jaar. De bomen hebben een beeldbepalend karakter. Zowel de eiken als de linde zijn in het verleden gekandelaberd.

De bodem onder de kasseienverharding bevat voldoende voeding, maar is over het algemeen sterk verdicht. De voornaamste beworteling is oppervlakkig, net onder de verharding, aangetroffen. De bomen staan in ieder geval een deel van het jaar in contact met het grondwater.

Effecten werkzaamheden

Er zullen verschillende werkzaamheden plaatsvinden die een negatief effect op de bomen hebben. Hieronder staan deze samengevat weergegeven:

Nr.	Nutsleidingen	Bepantingsvak Rand noordzijde	Bepantingsvak Rand oost-westzijde	Grondspots	Herstraten	Bemaling
1	x/-	x	?	xx	x	x
2	x/-	x	-	xx	x	x
3	x/-	x	-	xx	x	x
4	x/-	x	xx	xx	xx	x
5	x/-	x	xx	xx	xx	x
6	x/-	x	xx	xx	xx	x
7	x/-	x	xx	xx	xx	x
8	xx	-	xx	xx	xx	x

Tabel 2: Werkzaamheden welke een effect op de bomen hebben
(xx: sterk negatief effect, x: negatief effect, x/-: enigszins negatief effect, -: geen effect of niet van toepassing, ?: vanwege kabels en leidingen is hier niet gegraven)

Bij uitvoering van de plannen volgens aangeleverde informatie en ontwerptekening, zijn de bomen **niet** te behouden. Ten behoeve van een duurzaam behoud van de bomen moeten maatregelen worden genomen, zie hoofdstuk 5 en 6.

5 Advies

Ten behoeve van het behoud van de bomen, moeten er maatregelen worden genomen, waarbij onder meer aanpassingen in het ontwerp moeten worden gemaakt.

Aanpassingen ontwerp

Verschuiven rand beplantingsvakken aan noordzijde bomen

Om grote wortelschade te voorkomen, moeten de ontgravingswerkzaamheden voor het plaatsen van de boordsteen van de plantvakken op worden geschoven, zodat deze verder van de bomen af komt te liggen.

Optimale scenario

Het meest optimaal voor de bomen is om het plantvak te verruimen tot aan de rand van de huidige kasseienverharding. Hierdoor blijft het merendeel van de oppervlakkige beworteling behouden.

Minimale afstand

Wanneer dit niet wenselijk is, moeten ontgravingswerkzaamheden minimaal tot 4 m uit hart stam van de bomen wegblijven. Dit zou, volgens het uitgangspunt van een benodigde werkruimte van 0,5 m, betekenen dat de rand van de beplantingsvakken moet worden opgeschoven tot minimaal 4,5 m uit hart stam van de bomen. Hierbij zal echter een deel van de wortels verloren gaan met een mogelijke (tijdelijke) vermindering in conditie van de bomen.

Verschuiven rand beplantingsvakken oost- en westzijde

Boom 1

Ondanks dat het niet duidelijk is of aan de westzijde van de boom wortels aanwezig zijn, adviseren we de rand van het beplantingsvak verder van de boom af te plaatsen. Deze boom is reeds verzwakt door aantasting van Ganoderma en kan daardoor minder wortelverlies verdragen (mochten er wortels zitten). Daarnaast zal een uitbreiding van de groeiplaats ten goede komen aan de gezondheid van de boom. Geadviseerd wordt de rand van het beplantingsvak tot aan de hoek van de huidige inrit te plaatsen, zie afbeelding 8.

Eventueel kan boom 1 vervangen worden gezien de ingeschatte levensduur <10 jaar bedraagt.



Afb.8: Indicatie geadviseerde rand beplantingsvak

bomen!



vartago - voor veilige en gezonde

Boom 7 en 8

Het plaatsen van de boordsteen aan de westzijde van boom 7 zal forse wortelschade bij boom 8 geven. Geadviseerd wordt het beplantingsvak te verruimen zodat boom 7 en 8 in één groot beplantingsvak komen te staan. Dit kan alleen als er gekozen wordt voor het meest optimale scenario en de rand van het beplantingsvak verschoven wordt, en de hele kasseistrook/ verharding wordt omgevormd tot beplantingsvak.

Alternatief aanleg verharding en boordsteen tussen boom 4 t/m 7

Tussen boom 4 en 5 en tussen boom 6 en 7 wordt een pad gerealiseerd, waardoor de rand van de beplantingsvakken op vrij korte afstand van de bomen komen te liggen. Door de aanwezige oppervlakkige, zware beworteling mag hier niet worden ontgraven.

Geadviseerd wordt op deze locatie een drukverdelende krattenlaag (type HTW treebox met variabele diktes) aan te leggen waarop de verharding (inclusief (aangepaste) boordsteen) kan worden aangelegd. Hierbij moet eerst het humusarme zand onder de verharding en tussen de wortels worden weggezogen. Vervolgens wordt bomenzand aangebracht tussen de wortels, welke wordt aangevuld tot een laag van 2 tot 3 cm bovenop de wortels om alles uit te vlakken. Na het licht aandrukken (max 2Mpa) van deze laag kan een drukverdelende krattenlaag worden aangebracht met daarop een dun zandbed en verharding. Het maaiveld zal hierdoor iets hoger komen te liggen dan het huidige niveau.

Verschuiven kabel grondspots

We adviseren de elektriciteitskabel van de grondspots zo ver mogelijk van de bomen af te plaatsen, aan de rand van het beplantingsvak, tegen de boordsteen aan. Vervolgens kan dan vanaf de rand een aftakking naar iedere grondspot worden gemaakt.

Bij de aanleg van de grondspots en de aftakkingen van de elektriciteitskabel moet zware beworteling worden gespaard. De locatie moet ter plekke tijdens de werkzaamheden worden bepaald door een boomtechnisch adviseur/ Treetechnician, zie hoofdstuk 6.

Aanleg nutsleidingen en riolering

Nutsleidingen

Bij de aanleg van de nutsleidingen op de aangegeven locatie zal bij de linde zeer forse wortelschade ontstaan, waardoor de boom niet duurzaam te behouden is. Bij de eiken zal enige wortelschade ontstaan, waardoor de bomen mogelijk (tijdelijk) in conditie achteruit zullen gaan. De zware wortelschade moet bij de linde worden voorkomen. Ook voor de eiken is het meest optimaal voor de bomen om deze wortelschade te voorkomen. Hiervoor kunnen verschillende opties worden toegepast:

- Sleufloos aanbrengen, zoals aangegeven door de gemeente (onder de wortels door boren).
- Nutsleidingen verplaatsen naar het huidige voetpad, waar al kabels en leidingen liggen en wortels reeds zijn geamputeerd.



Aansluiting riool kerk

De gegevens over de huidige locatie van de aansluiting van de kerk zijn niet bekend. Mocht deze tussen de rij bomen liggen, is bij vervanging van de aansluiting de kans op wortelschade erg groot. In dat geval zal er aangepast moeten worden gewerkt, door de aansluiting onder de oppervlakkige zware beworteling door te boren.

Advies grondwaterstandverlaging

Wanneer er tijdelijke bemaling dient plaats te vinden, wordt geadviseerd dit buiten het groeiseizoen uit te voeren (begin november tot eind maart). Er zijn dan geen verdere maatregelen nodig.

Wanneer dit niet mogelijk is en bemaling tijdens het groeiseizoen moet plaatsvinden, moet er regelmatig water worden gegeven aan de bomen. We adviseren om water te geven door water in de kroon te vernevelen, gecombineerd met een bevloeiing systeem (geen terugbemaling!). Geadviseerd wordt de bomen goed te monitoren en de uitdrogingstoestand in de bodem te meten op verschillende dieptes en tijdstippen (wekelijks). Aan de hand van de resultaten kan de grootte en frequentie van de watergift worden bepaald.

Voor het water geven mag geen bemalingswater worden gebruikt, omdat dit te koud en zuurstofloos is en daarom schadelijk voor bomen.

Groeiplaatsverbetering

Opheffen verdichting bodem

De bodem onder de kasseienverharding is op de meeste plaatsen zwaar verdicht, waardoor de bomen er nauwelijks in kunnen wortelen. We adviseren de verdichting van de bodem, onder de huidige kasseien, op te heffen. Dit kan door het toepassen van de luchtcompressiemethode. We adviseren dit tot circa 1 m diep uit te voeren. Hierbij kan gelijk schimmeldominante humuscompost en mycorrhiza's worden ingebracht. Dit om de bodem verder te verbeteren en de bomen een extra impuls te geven zich te herstellen van de wortelschade die, ook bij het volgen van het advies, toch in geringe mate zal plaatsvinden.

Invullen materiaal van goede kwaliteit in beplantingsvak

Allereerst moet het humusarme zand net onder de verharding worden weggezogen. Vervolgens moet de bovenlaag, daar waar mogelijk tussen de wortels, handmatig worden losgemaakt. Dit om een te abrupte overgang te voorkomen, welke een storend effect kan hebben. Daarna kan teelaarde worden ingevuld. Hierbij wordt geadviseerd om humusrijk, lemig, fijn zand in de beplantingsvakken in te vullen of andere grond van goede kwaliteit, vergelijkbaar met de grond onder de kasseien.

Overige randvoorwaarden en advies

Geen ophoging maaiveld

Het is van cruciaal belang dat het maaiveld in het beplantingsvak niet wordt opgehoogd. Het huidige maaiveldniveau mag met maximaal 10 cm worden opgehoogd, wanneer, zoals volgens plan, een open grond situatie met beplanting wordt gerealiseerd. Te veel ophoging zal namelijk wortelsterfte als gevolg hebben.

Aanbrengen beplanting handmatig

Beplanting moet handmatig worden aangebracht, waarbij schade aan zware beworteling moet worden voorkomen. Het sortiment moet zodanig zijn, dat het de concurrentie met de eiken aankan.

Boombeschermende maatregelen

Voor optimaal behoud van de bomen moeten voor aanvang van de werkzaamheden diverse maatregelen worden genomen, zie hiervoor hoofdstuk 6.

Beheer bomen

De bomen zijn in het verleden gekandelaberd. Geadviseerd wordt de kroon weer te laten uitgroeien tot zijn oorspronkelijk vorm. Hierbij moet bij de restauratiesnoei rekening worden gehouden met takken die elkaar wegdrukken of te dicht op elkaar staan, om het uitbreken van takken te voorkomen.

Jaarlijkse controle boom 1

Bij boom 1 is een aanzienlijke holte in de stamvoet aangetroffen als gevolg van de aantasting door Ganoderma. Geadviseerd wordt deze boom jaarlijks te controleren om te zien of de aantasting zich uitbreidt.

Vergelijkend model huidige versus nieuwe bomen

Zoals de nieuwe bomen op de plannen van SWECO op dit moment staan ingetekend zijn deze niet tot volwassenheid te brengen. Dat resulteert in een verlies op vlak van alle voordelen die de huidige bomen met zich mee brengen. Om deze voordelen vatbaar te maken volgt een vergelijking van deze voordelen.

Niettegenstaande sommige functionele voordelen van bomen berekenbaar zijn, zijn andere heel moeilijk te kwantificeren omdat ze zich situeren op het sociale en de algemene psychische gezondheid. Bomen hebben een specifieke interactie met mensen en infrastructures die zeer variabel zijn waardoor zulks veel moeilijker te berekenen is. Als gevolg van deze complexiteit moeten de resultaten in de tabel hieronder beschouwd worden als een inschatting, een algemeen becijferde vergelijking van de voordelen van stadsbomen.

De opgesomde voordelen van bomen houden geen rekening met de lange termijn kosten van verzorging en onderhoud.

bomen!



vartago - voor veilige en gezonde

	Bestaande bomen (per boom)	Nieuwe bomen (per boom)	Totaal verschil voor alle eiken
Hemelwater	22.848 liter	1.408 liter	150.080 liter
Energie	243 kilowatt/hr	19 kilowatt/hr	1.568 kilowatt/hr
Lucht kwaliteit/ CO2	803 kg	50 kg	5.271 kg

Waarvoor staan deze cijfers?

HEMELWATER: het regenwater in een stad "spoelt" chemicaliën zoals olie, benzine, zouten, roet, fijne stofdeeltjes en ander afval van wegen, parkings en voetpaden weg naar onze beken, rivieren en oceanen. Hoe groter de verharde en ondoordringbare oppervlakten zijn van beton, asfalt, daken ea, hoe sneller deze verontreinigende stoffen in onze waterwegen terechtkomen. Ons drinkwater, het waterleven en de gezondheid van onze complete ecosysteem kan onomkeerbaar aangetast worden door dit ganse proces.

Bomen ageren hierin als een soort van mini reservoir omdat ze het wegspoelen onder controle houden. Bomen reduceren namelijk het afspoelen :

1. Ze onderscheppen en houden regen vast op hun bladerdek takken en de schors
2. Ze verhogen de infiltratie en buffering van regenwater met hun immense wortelgestel
3. Ze reduceren erosie van de bodem doordat ze de regendruppels opvangen en zo de valsnelheid van de regen verminderen voor ze op de bodem vallen
4. Het getal in de tabel is de hoeveelheid water deze bomen jaarlijks kunnen bufferen.

ENERGIE: Het opgegeven getal in Kw/hr is de hoeveelheid elektriciteit die uitgespaard wordt voor de koeling en het reduceren van de consumptie van brandstoffen. Bomen matigen en bestendigen het klimaat in woningen op een 3-tal manieren.

1. Schaduw reduceert de hoeveelheid warmte die door gebouwen worden geabsorbeerd en vast gehouden (effect van de hitte-eilanden)
2. Evapotranspiratie zet vloeibaar water om in waterdamp en verkoelt op die manier de lucht. Evaporatie staat voor de beweging van water naar de atmosfeer. Evaporatie gebeurt vanuit de bodem, bladerdak, en oppervlaktewater. Transpiratie staat voor het ontsnappen van water (waterdamp) uit planten langs de huidmondjes (stomata) in de bladeren. Evapotranspiratie is een belangrijk onderdeel van de waterkringloop.
3. Kruinen van bomen vertragen de windsnelheid en dus de hoeveelheid warmte die verloren gaat uit een gebouw. Vooral bij gebouwen met een hoog geleidingsvermogen (veel ramen).

LUCHT KWALITEIT/ CO2 Het meegegeven getal is de vermindering aan atmosferisch carbon, uitgedrukt in kg. De gemiddelde auto legt jaarlijks ongeveer 19.000 km af en produceert hiermee zo'n 5000kg aan atmosferisch carbon of CO2 per jaar. Bomen hebben hierop een impact op 2 voorname manieren:

bomen!



vartago - voor veilige en gezonde

1. Ze slaan CO2 op in hun wortels, kruin, stam en bladeren terwijl ze groeien, en in hout producten na de oogst.
2. Bomen nabij gebouwen reduceren opwarming en dus het gebruik van airconditioning. Gevolg hiervan is een verminderde energieproductie en dus de ermee gaande emissie.

6 Boombeschermende maatregelen

Voor een optimaal behoud van de bomen moet aan een aantal voorwaarden worden voldaan. Hieronder staan de belangrijkste voorwaarden kort vermeld.

Werken onder strikte voorwaarden

De bomen wortelen aan de noordzijde van de rij met name onder de kasseienverharding. In deze zone mag alleen onder strikte voorwaarden worden gewerkt. Om (verdere) verdichting van de groeiplaats en het afsterven van beworteling te voorkomen en om schade aan de boom te minimaliseren, gelden de volgende voorwaarden:

- Er mogen geen nadelige ingrepen voor de bomen plaatsvinden, zoals: opslag van materialen/grond, inspoeling van gebiedsvreemde of schadelijk stoffen (zoals cement, kalk, zout, olie of andere chemische stoffen) en lozing van afvalwater.
- Er mag in deze zone geen zwaar (>500kg) en hoog materieel komen te staan om bodemverdichting en schade aan wortels, stam en takken te voorkomen.

Stambescherming

Rondom de stam van de bomen zullen werkzaamheden worden uitgevoerd. Ter voorkoming van stamschade, moet een degelijke stambescherming worden aangebracht. Dit kan door een bekisting rondom de stam aan te brengen of een ommanteling die krachten verend kan opvangen (zoals met een kastanje afsluiting van 250cm hoog)

Zorgvuldig verwijderen verharding

De kasseienverharding rondom de bomen moet **zorgvuldig en handmatig** worden verwijderd.

Boomtechnisch toezicht

Zodra er werkzaamheden worden uitgevoerd die van invloed kunnen zijn op de bomen, moet er toezicht worden gehouden. Bijvoorbeeld bij het ontgraven ten behoeve van de herstraatwerkzaamheden. Dit moet gebeuren door een boomtechnisch adviseur (ETT gecertificeerd). Verder is het belangrijk dat er tijdens de werkzaamheden regelmatig controle wordt uitgevoerd, eventueel wekelijks op de werfvergaderingen. Op die momenten moet worden beoordeeld of de voorgeschreven maatregelen ter bescherming van de bomen goed worden uitgevoerd. Daarnaast

bomen!



vartago - voor veilige en gezonde

wordt geadviseerd dat er voor aanvang van de werkzaamheden overleg plaatsvindt tussen de aannemer en de boomtechnisch toezichthouder om alle beschermingsmaatregelen af te stemmen.

Afzetten van wortels op zorgvuldige wijze

Indien wortels moeten worden afgezet, moet dit zorgvuldig gebeuren. Ze mogen niet worden losgetrokken en moeten op vakkundige wijze worden afgezet door een vakbekwame boomverzorger (ETW gecertificeerd) en dit op aanwijzen en onder supervisie van de aangestelde boomtechnisch adviseur (ETT gecertificeerd). Wortels die worden losgetrokken met een kraan hebben een groter wondoppervlak en kunnen moeilijker overgroeien, waardoor het risico op aantasting door parasieten véél groter is.

Mochten er wortels dikker dan 5 cm moeten worden afgezet, dan moet er in overleg met de boomtechnisch toezichthouder worden gekeken of deze daadwerkelijk moeten worden afgezet of wellicht dieper kunnen worden ingebracht.

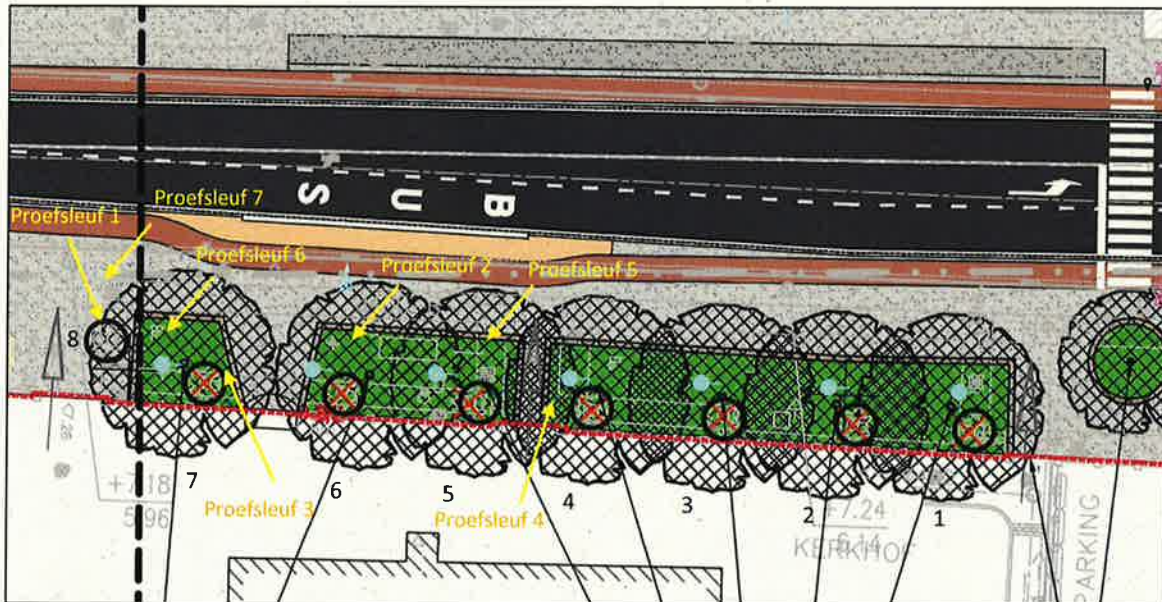
Snoei op zorgvuldige wijze

Wanneer het noodzakelijk is de bomen te snoeien om een voldoende hoge werkruimte te realiseren, moet de boom voor aanvang van de werkzaamheden door een vakbekwame boomverzorger (ETW gecertificeerd) worden gesnoeid. Hierbij mogen geen takken dikker dan 10 cm worden verwijderd.

Wouter Crucke

Boomtechnisch adviseur & European Tree Technician

Bijlage 1 Resultaten Bodem- en bewortelingsonderzoek



Proefsleuf 1, ten noorden van boom 8, op 1 tot 1,30 m uit hart stam van de boom

0 - 15	cm-mv	Kassei	
15 - 20	cm-mv	Matig humusarm, lemig, fijn zand	Oppervlakkig zeer intensieve beworteling tot 1,5 cm \emptyset en twee zware wortels: 1 wortel van circa 9 bij 6 cm met reactieweefsel en 1 wortel van circa 5 cm \emptyset met reactieweefsel.



Proefsleuf 2, ten noorden van boom 6, op 3,60 tot 3,95 m uit hart stam van de boom, plus aanvullende grondboring			
0 - 15	cm-mv	Kassei	
15 - 20	cm-mv	Uiterst humusarm, lemig, fijn zand	Intensieve beworteling tot 0,5 cm en 1 zware wortel van 4 bij 7 cm met reactieweefsel. De wortel vertakt circa 3,75 m uit hart stam in meerdere dunnere wortels: 1 wortel van 3 cm \emptyset , 1 wortel van 2,5 cm bij 1,5 cm, 1 wortel van 1,5 cm \emptyset en 1 wortel van 1 cm \emptyset .
20 - 125	cm-mv	Matig humeus tot humusarm, puinhoudend, lemig fijn zand	Van 20 tot 25 cm diepte intensieve beworteling tot 0,5 cm en 1 zware wortel van 4 bij 7 cm, zie bovenstaande omschrijving. Bovenin matig humeus, naar onder toe steeds humusarmer. Bodem zeer sterk verdicht. Vanaf 105 cm diepte roestvlekken.
125 - 320	cm-mv	Uiterst humusarm, lemig, fijn zand	Roest en reductievlekken, fijne beworteling tot aan verzadigde zone boven grondwater.
310	cm-mv	Grondwater	



Proefsleuf 3, ten noordoosten van boom 7, op 1,55 tot 1,80 m uit hart stam van de boom			
0 - 15	cm-mv	Kassei	
15 - 20	cm-mv	Zandcement	
20 - 55	cm-mv	Matig humeus, puinhoudend, lemig, fijn zand	Intensieve beworteling tot 1 cm \emptyset en op 20 cm diepte 1 wortel van 6,5 cm x 7 cm die schuin omhoog loopt. Op 55 cm diepte lint van gasleiding aangetroffen.



Proefsleuf 4, ten noordwesten van boom 4, op 2,20 tot 2,70 m uit hart stam van de boom			
0 - 7	cm-mv	Klinker	
7 - 10	cm-mv	Zandcement	
10 - 15	cm-mv	Uiterst humusarm, lemig, fijn zand	Oppervlakkige wortelplaat, wortels met reactieweefsel tot 7 cm \emptyset .



Proefsleuf 5, ten noorden van boom 5, op 3,70 tot 4,25 m uit hart stam van de boom			
0 - 5	cm-mv	Stoeptegel	
5 - 10	cm-mv	Uiterst humusarm, matig fijn zand	Op 7 cm diepte 1 wortel van 6 cm x 5,5 cm. Deze vertakt op circa 3,90 cm uit hart stam in 2 wortels van 3 cm ø.
10 - 45	cm-mv	Matig humusarm, puinhoudend, lemig, fijn zand	Op 10 cm diepte 1 wortel van 6 cm x 5,5 cm, zie bovenstaande beschrijving.
45 - 80	cm-mv	Humusarm, puinhoudend, lemig, fijn zand	



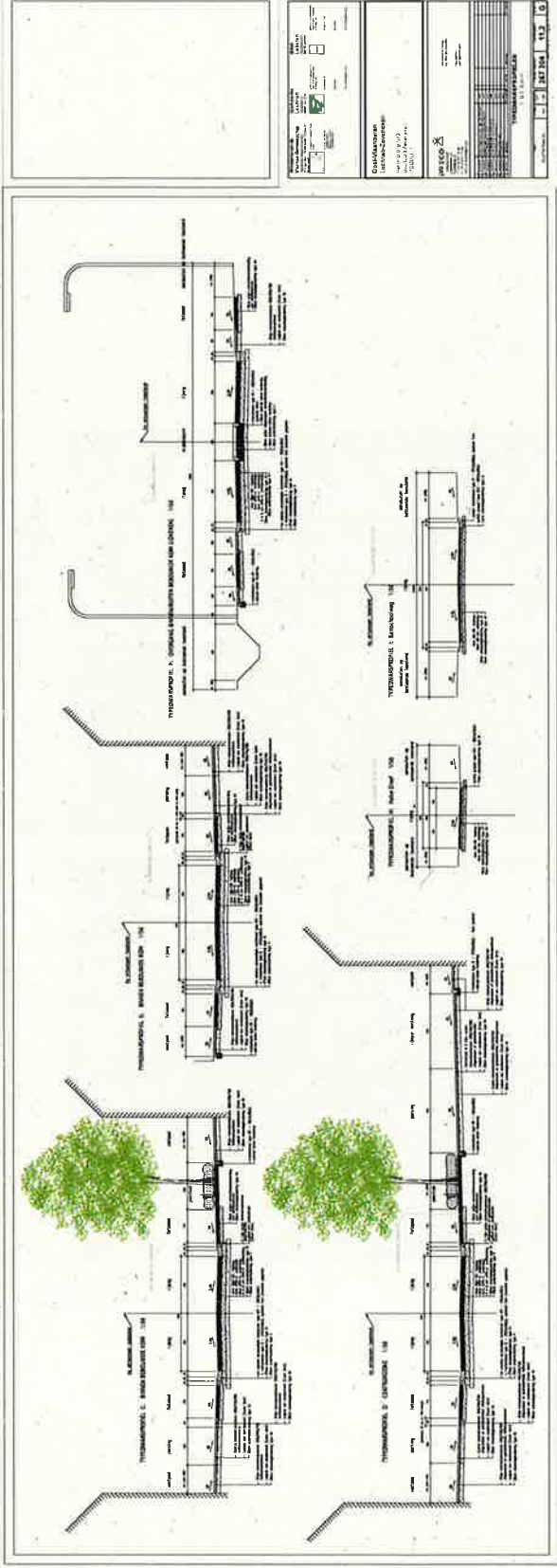
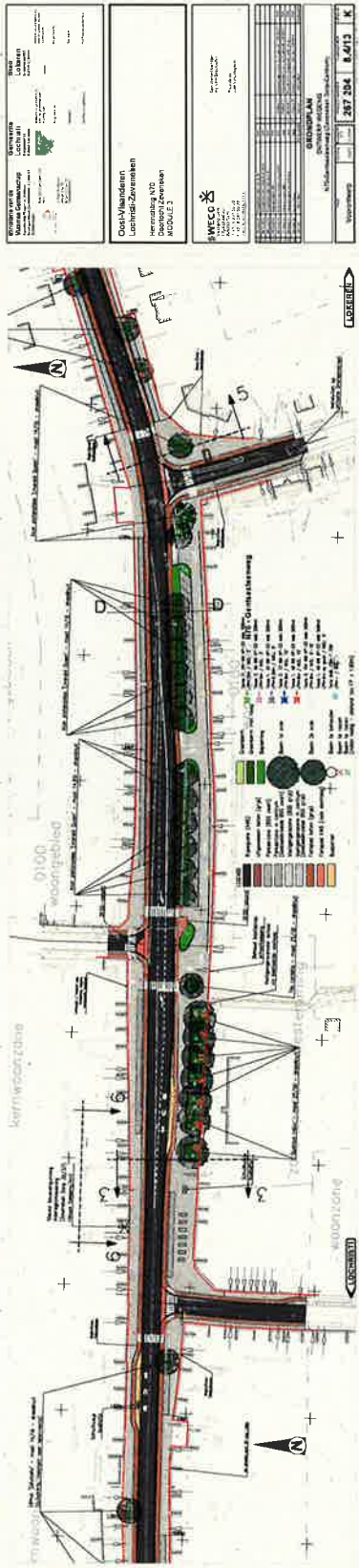
Proefsleuf 6, ten noordoosten van boom 8, op 3,20 tot 3,65 m uit hart stam van de boom			
0 - 15	cm-mv	Kassei	
15 - 20	cm-mv	Matig humeus, lemig, fijn zand	Zeer intensieve oppervlakkige beworteling tot 6 cm ø met reactieweefsel.



Proefsleuf 7, ten noorden van boom 8 in trottoir, op 2,25 tot 2,70 m uit hart stam van de boom			
0 - 5	cm-mv	Stoeptegels	
5 - 15	cm-mv	Zandcement	
15 - 40	cm-mv	Matig humusarm, puinhoudend, lemig, fijn zand	Op 25 cm diepte (circa 20 cm uit de huidige opsluitband) geamputeerde wortels tot 8 cm ø. Daarnaast nieuwe beworteling tot 2 mm en 1 wortel van 1 cm ø.
40 - 60	cm-mv	Uiterst humusarm, puinhoudend, lemig, fijn zand	Op 60 cm diepte kabels en leidingen.

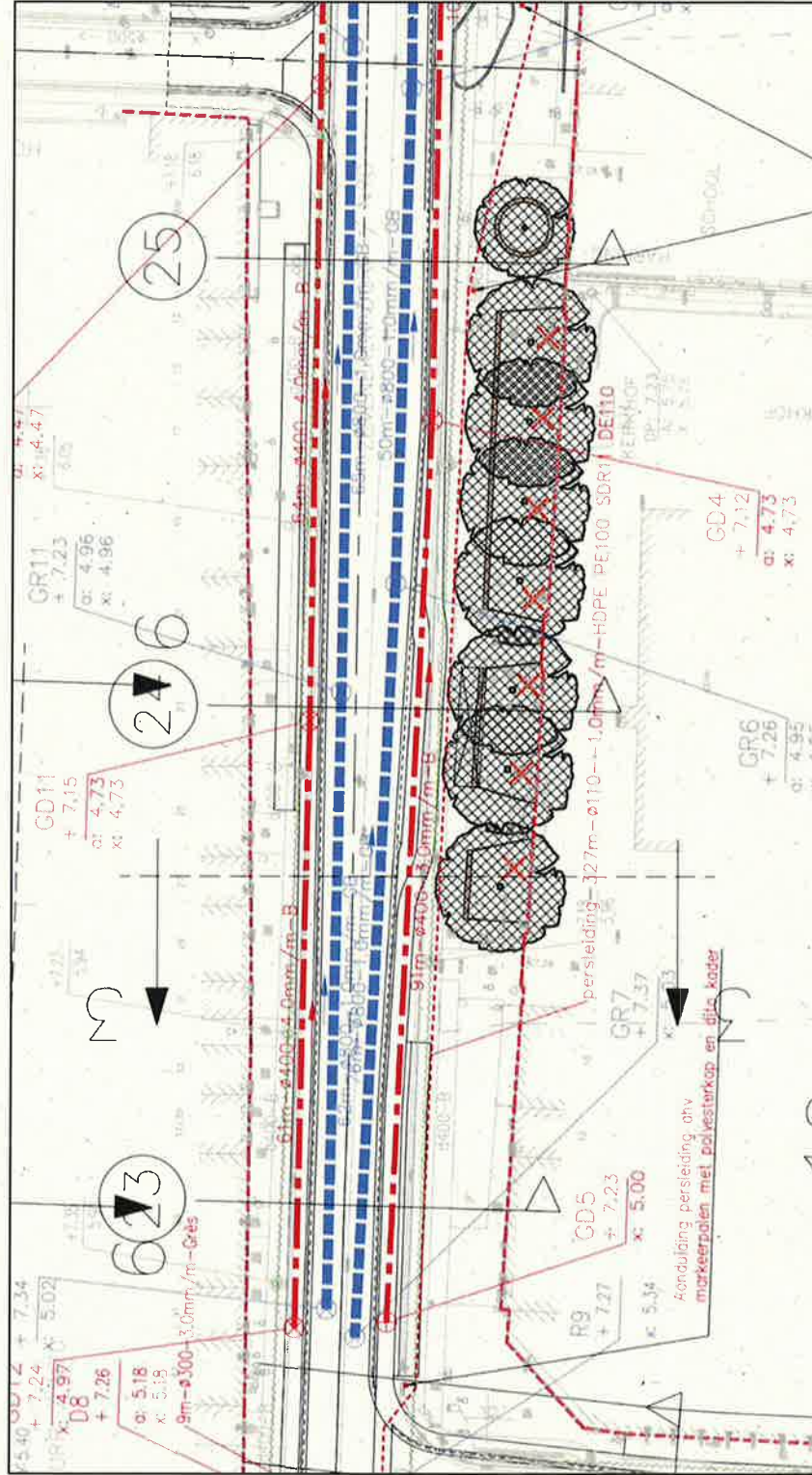


Bijlage 2 Ontwerpkaart



VARTAGO - BVBA - Bogaardestraat 236A - 9990 Maldegem
 Tel. 051 62 44 47 - email. info@vartago.be - BTW. Be0831.686.413

Bijlage 3 Kaart riolering



Bijlage 4 Kaart kabels en leidingen

