

RAPPORTAGE

Bomen Effect Analyse
bij 26 bomen op het Buurtcollege Maas en Peel
aan de Averbodestraat 19 te Helden

COLOFON

Opdrachtgever:

Buro Bol
Mevrouw P. Peperkamp

Opdrachtnemer:

Terra Nostra

Boomtechnisch adviseur:

De heer J. Bokschoten

Controle:

De heer ing. A.M. Mol
De heer J.W. de Groot

Projectnummer:

403.6179

Datum:

5 april 2023

© Niets uit dit rapport mag worden verspreid en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, social media en/of website of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Terra Nostra.

INLEIDING	3
1. VOORSTUDIE	4
1.1 SITUERING	4
1.2 PROJECTGEGEVENS	6
2. VELDONDERZOEK	7
2.1 KWALITEIT BOMEN	7
2.2 BEOORDELING GROEIPLAATS	8
2.3 BEOORDELING PLANVORMING	12
3. ANALYSE EN CONCLUSIE	14
3.1 ANALYSE	14
3.2 CONCLUSIE	17
4. ADVIES	18
4.1 ALGEMEEN	18
4.2 GROEIPLAAT SINRICHTING EN COMPENSERENDE MAATREGELEN	19
4.3 RANDVOORWAARDEN EN BOOMBESCHERMING	21
LITERATUURLIJST	24
BIJLAGE 1 – METHODE VAN ONDERZOEK	25
DIGITALE BIJLAGEN	27

INLEIDING

In opdracht van Buro Bol is door Terra Nostra op 14 maart 2023 een Bomen Effect Analyse (BEA) uitgevoerd bij 26 bomen aan Averbodestraat 19 te Helden. Op het terrein bevindt zich momenteel het Buurtcollege Maas en Peel in een voormalig basisschoolgebouw. Gemeente Maas en Peel is voornemens om de huidige bebouwing om te vormen naar woonhuizen. Binnen het projectgebied bevinden zich 26 bomen welke binnen de invloedssfeer van de voorgenomen werkzaamheden vallen. Dit onderzoek is uitgevoerd op basis van de aangeleverde documentatie en de informatie uit de aanvraag van de opdrachtgever. Het project bevindt zich momenteel in de voorlopige ontwerpfase.

Doelstelling

Opdrachtgever Buro Bol vraagt om een Bomen Effect Analyse waarin de effecten van de voorgenomen plannen en werkzaamheden op de aanwezige bomen worden weergegeven. Hiervoor zijn de tekeningen met de voorgenomen bebouwing aangeleverd door de opdrachtgever.

Leeswijzer

In hoofdstuk 1 is de voorstudie omschreven. In hoofdstuk 2 vindt u de resultaten van het veldonderzoek. In hoofdstuk 3 komen de analyse en de conclusie aan bod. Het advies volgt in hoofdstuk 4. De volgende documenten zijn toegevoegd als bijlage:

- Bijlage 1- Methode van onderzoek
- Bijlage 2- Boomgegevens
- Bijlage 3- Bomentekening met de nulsituatie
- Bijlage 4- Themakaart van de conclusie

Heeft u naar aanleiding van dit rapport nog vragen of opmerkingen?

U kunt contact opnemen met Joey Bokschoten, via het telefoonnummer 0184 69 89 93.

Terra Nostra BV
Bleskensgraaf

Henry Kuppen



1

VOORSTUDIE

1.1 Situering

Het projectgebied bevindt zich het zuidwesten van Helden. Binnen het projectgebied bevindt zich een basisschool. Momenteel wordt de basisschool gebruikt door Buurtcollege Maas en Peel. In figuur 1 is de situering van het projectgebied met een blauwe stippellijn weergegeven. De bomen zijn gelabeld met door de gemeente aangeleverde boomnummers. De bomen met de lettercode A zijn door Terra Nostra genummerd, voor deze bomen ontbrak een boomnummer bij de aangeleverde gegevens. De kleurcodering van de boompunten betreft de conditie van de bomen en wordt toegelicht in de legenda in figuur 1.



Figuur 1: Situering van het projectgebied aan de Raadhuislaan 1. Op de kaart zijn de bomen samen met een uniek boomnummer weergegeven. De kleurcodering staat voor de conditie van de bomen.

Foto 1 tot en 2 geven een impressie van het projectgebied. De boomnummers corresponderen met de boomnummering in figuur 1.



Foto 1: Beeld van de bomen aan de noordelijke zijde van het projectgebied.



Foto 2: Beeld van de bomen aan de zuidelijke zijde van het projectgebied.

1.2 Projectgegevens

Op basis van de voorgenomen planvorming worden woonhuizen en parkeergelegenheid gerealiseerd aan de noordelijke en zuidelijke zijde van het projectgebied. Ter behoeve hiervan wordt het bestaand schoolgebouw gesloopt. Verder wordt het terrein opnieuw ingericht waarbij verharding plaatsmaakt voor beplantingen.

Bij opdrachtverstrekking zijn de volgende documenten aangeleverd:

- 230120_417_De Pas, Helden_VO - Technisch ontwerp
- Bomen In de Pas

Op basis van de aangeleverde documentatie, de huidige situatie en het uitgevoerde onderzoek zal in deze BEA antwoord worden gegeven op de vraag of de bomen in het kader van de voorgenomen werkzaamheden op hun huidige standplaats duurzaam behouden kunnen blijven.

2

VELDONDERZOEK



2.1 Kwaliteit bomen

Algemeen

Het veldbezoek is gestart met inventarisatie en beoordeling van de bomen. Met de inventarisatie zijn de 26 bomen visueel geïnspecteerd conform de VTA-methode¹ om de boomveiligheid te beoordelen (Mattheck et al., 2014; Mattheck & Breloer, 1994; Reinartz & Schlag, 1997; Wessolly & Erb, 2014). In de onderstaande tabel is een samenvatting van de resultaten van de inventarisatie weergegeven. De volledige inventarisatie is als bijlage 2- Boomgegevens aan dit rapport toegevoegd.

Boomsoort	Aantal bomen				
<i>Acer platanoides</i> (Noorse esdoorn)	5				
<i>Aesculus x carnea</i> (rode paardenkastanje)	1				
<i>Alnus x spaethii</i> , 'spaeth' (Italiaanse els)	2				
<i>Betula ermanii</i> (goudberk)	1				
<i>Liquidambar styraciflua</i> (amberboom)	1				
<i>Liriodendron tulipifera</i> (tulpenboom)	1				
<i>Platanus x hispanica</i> (gewone plataan)	4				
<i>Metasequoia glyptostroboides</i> (watercypres)	1				
<i>Prunus lusitanica</i> (laurierkers)	7				
<i>Pyrus calleryana</i> (sierpeer)	1				
<i>Tilia x europaea</i> (Hollandse linde)	2				
Totaal	26				
Boomhoogteklasse in meters:	< 6	6-12	12-15	15-18	
Aantal bomen:	8	10	3	5	
Conditie:	Normaal	Verminderd	Sterk verminderd	Zeer slecht	Dood
Aantal bomen:	20	6	Geen	Geen	Geen
Kroondiameterklassen:	2-6 meter	7-12 meter	13-18 meter	19-21 meter	
Aantal bomen:	10	11	4	1	

Tabel 1: Samenvatting inventarisatiegegevens.

Boomveiligheid

In 10 bomen zijn afgestorven takken of losse, reeds afgebroken, takken aanwezig in de kroon. Deze bomen geven een tijdelijk verhoogd risico. Er zijn 3 bomen geregistreerd met lichte tot matige bestratingsopdruk. Hierbij geldt dat lichte opdruk een hoogteverschil in de bestrating geeft van 0-2 cm boven het maaiveld en matige opdruk tussen de 2-5 cm boven het maaiveld.

De platanen met boomnummer A15, A16 en A17 zijn in het verleden gekandelaberde. Deze zijn sterk uitgegroeid en niet meer opnieuw gekandelaberd. Deze bomen dienen wederom gekandelaberd te worden. Momenteel vormt dit geen verhoogd risico op takbreuk, echter is de maatregel om de bomen te wederom te kandelaberden wel meegenomen in bijlage 2- boomgegevens.

In totaal zijn er 8 bomen geregistreerd met te laaghangende takken om te voldoen aan het benodigde takvrije doorgangsprofiel. Dit geldt voornamelijk voor de bomen aan de zuidelijke zijde van het projectgebied aan de Van Hillenstraat. Deze bomen zijn geregistreerd met de maatregel "takken te verwijderen welke zich binnen het benodigde tak vrijprofiel bevinden" in bijlage 2.

¹ VTA staat voor Visual Tree Assessment en houdt in dat de boom visueel gecontroleerd wordt op gebreken of symptomen daarvan die kunnen leiden tot een verhoogd risico.



Foto 3: Een beeld van de lichte bestratingsopdruk met ingegroeide 30x30 tegels (oranje pijl) bij boomnummer 2.

Toekomstverwachting

Van alle bomen is de toekomstverwachting bepaald en weergegeven in onderstaande tabel. De toekomstverwachting is gebaseerd op de huidige conditie, geconstateerde boomtechnische gebreken, groeiplaatsomstandigheden en gelijkblijvende omstandigheden.

Toekomstverwachting:	> 15 jaar	10-15 jaar	5-10 jaar	< 5 jaar
Aantal bomen:	20	6	Geen	Geen

Tabel 2: Samenvatting toekomstverwachting.

2.2 Beoordeling groeiplaats

Oriëntatieverzoek

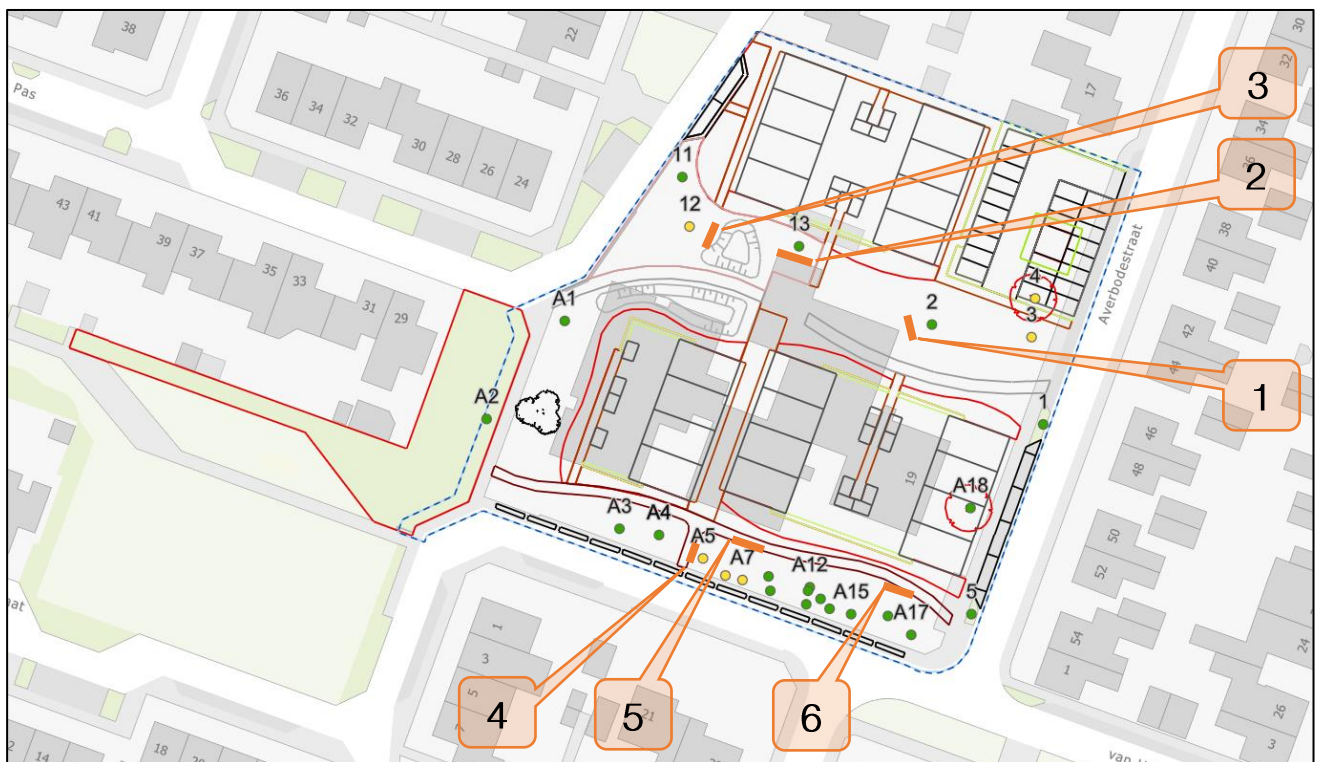
Voorafgaand aan de veldwerkzaamheden is een oriëntatieverzoek ingediend bij het Kadaster, geregistreerd onder kenmerk 23O0033416. De ligging van kabels en leidingen is in figuur 2 weergegeven. De aanwezige kabels binnen het projectgebied zijn weergegeven in de legenda van figuur 2. Tijdens het veldwerk zijn geen extra kabels of leidingen geïdentificeerd.



Figuur 2: Weergave van het oriëntatieverzoek van het projectgebied.

Bodemonderzoek

Om het bodem- en bewortelingsprofiel van de bomen inzichtelijk te maken, zijn 6 profielsleuven gegraven (zie figuur 3). De oranje strepen in figuur 3 geven de oriëntatie van de sleuven aan. De nummers corresponderen met de nummers in tabel 4 waarin de resultaten van het bodemonderzoek zijn weergegeven.



Figuur 3: Locatie van de 6 profielsleuven met contrasterend de huidige bebouwing (lichtgrijs) en geprojecteerd het voorgenomen ontwerp.

Bodemonderzoek			
Locatie profielsleuf	Diepte cm-mv	Bodemprofiel	Bewortelingsprofiel
Profielsleuf 1- op 200 cm vanuit hart stam aan de zuidwestelijke zijde van boomnummer 3.	0-20	Cunet zand, zeer arm humeus	0-50 cm -mv direct onder verharding intensieve beworteling (Ø 0,1 –50 mm)
	20-70	Zandhoudend leem, matig humeus	50-90 cm -mv matig extensieve beworteling (Ø 0,1 –170 mm)
	170-250	Leem	90-180 cm- mv extensieve beworteling (Ø 0,1 –15 mm) Tot 250 cm -mv zeer fijne beworteling
Profielsleuf 2- op 250 cm vanuit hart stam aan de oostelijke zijde van boomnummer 13.	0-20	Cunet zand, zeer arm humeus	Direct onder tegel verharding zeer intensieve beworteling (Ø 0,1 –40 mm)
	>20 cm	Zandhoudend leem matig humeus. Zeer sterk verdicht	Geen
Profielsleuf 3- op 500 cm vanuit hart stam aan de oostelijke zijde van boomnummer 12.	0-20	Grof zand (zandbak), zeer arm humeus	Zeer fijne matig intensieve beworteling vanaf 10 cm -mv. (Ø 0,1 –0,5 mm)
	20-60	Zandhoudend leem, matig humeus	Direct op 20 cm- mv haarwortelmat, tot 60 cm -mv zeer intensieve beworteling (Ø 0,1 - 90 mm)
	60-100	Zandhoudend leem matig humeus. Zeer sterk verdicht	Geen
Profielsleuf 4- op 200 cm vanuit hart stam aan de westelijke zijde van boomnummer A5.	0-60	Matig grof zand, matig humeus	Intensieve fijne beworteling (Ø 0,1 –30 mm)
	60-170	Zandhoudend leem, matig humeus. Zeer sterk verdicht	Geen
	170-200	Leem	Tot 200 cm -mv zeer fijne beworteling
Profielsleuf 5- op 500 cm vanuit hart stam aan de noordelijke zijde van boomnummer A7.	0-30	Cunet zand, zeer arm humeus	Op 30-35 cm -mv is een haarwortelmat aanwezig met incidenteel een wortel tot 30 mm in diameter
	30-100	Zandhoudend leem, matig humeus. Zeer sterk verdicht	
Profielsleuf 6- op 500 cm vanuit hart stam aan de noordelijke zijde van boomnummer A16.	0-20	Cunet zand, zeer arm humeus (op 20 cm -mv een sterke roestlaag)	Direct onder verharding wortelmat (Ø 0,1 – 70 mm) tot 20 cm -mv
	20-100	Zandhoudend leem matig humeus. Zeer sterk verdicht	

Tabel 3: Weergave van de bodemopbouw en bewortelingsprofiel per profielsleuf.

Het grondwater is niet aangetroffen in de profielsleuven. Conform het Nederlands grondwatermonitorsregister is het grondwaterpeil in de omgeving op basis van 3 metingen gemiddeld 12 m-mv. Op basis hiervan zijn de bomen voor hun vochtbehoefte afhankelijk van hemelwater. De zandhoudende leem laag welke bij elke profielsleuf is vastgesteld is over het algemeen zeer verdicht, deze laag zorgt voor stagnatie van hemelwater (foto 5) en beperkt wortelontwikkeling in de diepte. Echter is er onder deze laag wel fijne levende beworteling waargenomen (foto 6).



Foto 4 links: Beeld van profielsleuf 1 bij boomnummer 2.

Foto 5 rechts: Beeld van profielsleuf 6 bij boomnummer A16. Stagnatie van hemelwater is duidelijk waarneembaar (roestverkleuring) boven de sterk verdichte laag, aangegeven met oranje pijl.



Foto 6: Beeld van levende fijne beworteling (oranje pijl) op 250 cm-mv bij boomnummer A16, profielsleuf 1.

Visuele verplantbaarheidsbeoordeling

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn de bomen visueel beoordeeld op verplantbaarheid. Hierbij is rekening gehouden met de benodigde verplantkluit (inschatting op basis van visuele kenmerken), aanwezigheid van obstakels (meubilair, kabels, leidingen of bebouwing), habitus en soortspecifieke eigenschappen. Voor de soortspecifieke eigenschappen geldt dat op grond van > 40 jaar aan kennis en ervaring met het verplanten van (grote) bomen, er bepaalde soorten zijn die minder gunstig te verplanten zijn. In onderstaande tabel zijn beknopt de resultaten hiervan weergegeven. Een verdere specificatie is te vinden in bijlage 2- boomgegevens.

Verplantbaarheid	Aantal bomen
Verplantbaar	5
Niet verplantbaar op basis van soortspecifieke eigenschappen	10
Niet verplantbaar op basis van conditie	0
Niet verplantbaar op basis van aanwezigheid obstakels, habitus en verplantkluit	11

Tabel 4: Samenvatting boomgegevens met betrekking op de beoordeling op visuele verplantbaarheid.

2.3 Beoordeling planvorming

Onderstaand zijn de voorgenomen werkzaamheden en uitgangspunten van deze omschreven. Voor deze aspecten geldt dat er wordt gekeken wat de veranderingen in ruimtegebruik zowel boven- als ondergronds zijn en wat de realisatie van de voorgenomen situatie betekent.

- Het slopen van de bestaande bebouwing;
 - Uitgangspunt voor de benodigde werkruimte is 2 meter rondom de bestaande bebouwing;
 - Uitgangspunt is dat de bebouwing inclusief de fundatie hiervan wordt verwijderd.
- Het verwijderen van de bestaande verharding;
 - Uitgangspunt hierbij is dat de verharding wordt verwijderd bij de paden en het trottoir en dat het cunet gehandhaafd blijft;
 - Voor de bomen waarbij in de toekomstige situatie de standplaats wordt omgevormd naar een opengrondsituatie is het uitgangspunt dat hier minimaal ontgraven wordt en hier maximaal 5 cm opgehoogd wordt ten behoeve van het zaaien van voorgenomen bloemenmengsel. Hiernaast wordt als uitgangspunt genomen dat de oppervlakkige beworteling van de bomen gehandhaafd wordt.
- Het realiseren van de nieuwe bebouwing;
 - Maatvoering van bebouwing conform document '08.bouwwlak_ruimtelijkeplannen';
 - Voor de benodigde werkruimte om de bebouwing wordt als uitgangspunt 5 meter rondom de gevel gehanteerd. Hierbij is het uitgangspunt dat er ontgraven wordt tot 25 cm-mv en hier tijdelijke puinverharding wordt aangebracht bestaande uit gebroken puin.
- Het omvormen van het schoolplein naar een woonwijk.
 - Voor het realiseren van de nieuwe verharding is als uitgangspunt een theoretische inbouwdiepte van 40 cm-mv genomen;
 - Voor het realiseren van waterpartijen (vijvers) wordt een ontgravingsdiepte van 1 meter onder het maaiveld als uitgangspunt genomen.

Ruimte gebruik

De corridor tussen de toekomstige woonblokken in is momenteel het schoolplein. In de voorgenomen situatie zal het verkeersgebruik hier niet wijzigen. Het schoolplein wordt omgevormd naar een groene looper tussen de te realiseren woonblokken in. Deze bestaat voor een groot deel uit een niet verharde bodem. Deze is op basis van de tekening enkel voor voet- en fietsverkeer te betreden. Aan de zuidelijke zijde van het projectgebied staan er bomen in een groenstrook parallel aan de van Hillenstraat. Aan de straatzijde is momenteel trottoir aanwezig, in de voorgenomen situatie worden hier langspaarkeerplaatsen

gerealiseerd. Dit verandert het verkeersgebruik van trottoir naar parkeerplaatsen. Hierdoor wordt het benodigde takvrije profiel 4 meter, in tegenstelling tot de huidige 2,5 meter.

In de nieuwe situatie zal een aanzienlijk deel van het bestaande schoolplein omgevormd worden tot gazon. Hiernaast worden de bestaande voetpaden verwijderd en op grotere afstand van de bomen aangelegd. Dit heeft een positief effect op de bestaande bomen. Aan de oostelijke zijde van het projectgebied worden parkeerplaatsen gerenoveerd en de boomspiegels van boomnummers 1 en 5 aangepast, de omvang van de boomspiegels neemt af. De nieuwe bebouwing en de inbouwdiepte liggen qua afstand ver genoeg af van de bomen om geen tot weinig beperkingen in ondergronds ruimtegebruik te veroorzaken.

Uitvoering werkzaamheden

Voor het uitvoeren van de sloopwerkzaamheden is er werkruimte nodig tot 2 meter buiten de bestaande gevel. Voor de realisatie van de nieuwe bebouwing is hier 5 meter buiten de toekomstige gevel benodigd. Deze ruimte wordt tot 25 cm-mv ontgraven en er wordt hier tijdelijke puinverharding aangebracht. Diverse bomen bevinden zich met de kroon en het wortelgestel binnen de benodigde ruimte. Hiernaast vinden er werkzaamheden plaats binnen de kroonprojectie van de bomen. De kans dat er schade aan zowel stam en takken ontstaat bij de uitvoering van de werkzaamheden, is erg groot. De bodem binnen het projectgebied is gevoelig voor verdichting. Structuurbederf door betreding, opslag en transportbewegingen zijn hierbij voorzien. Dit verdicht de bodem dusdanig dat er sprake is van structureel verlies aan doorwortelbare ruimte voor de bomen.

3

ANALYSE EN CONCLUSIE



Op basis van de voorstudie, het veldonderzoek en de planvorming, is in paragraaf 3.1 een analyse gemaakt van de effecten op de bomen. In paragraaf 3.2 wordt de conclusie van het onderzoek beschreven.

3.1 Analyse

Algemeen

Het bomenbestand binnen het projectgebied betreft 26 bomen. De bomen staan ofwel solitair in de verharding of in straat- en laanverband. De bomen grenzend aan de van Hillestraat staan in een groenstrook met heesters. Het algemene beeld van de bomen is dat deze over voldoende conditie en vitaliteit beschikken. Er zijn geen bomen waarbij de toekomstverwachting bij gelijkblijvende omstandigheden minder dan 10 jaar bedraagt. Door de sterk verdichte laag in de bodem is de wortontwikkeling van de bomen relatief oppervlakkig en extensief verspreid. De huidige toplaag van de bodem is arm voedingsrijk, echter is er zeer fijne beworteling aanwezig in de dieper gelegen voedingsrijke leemlaag.

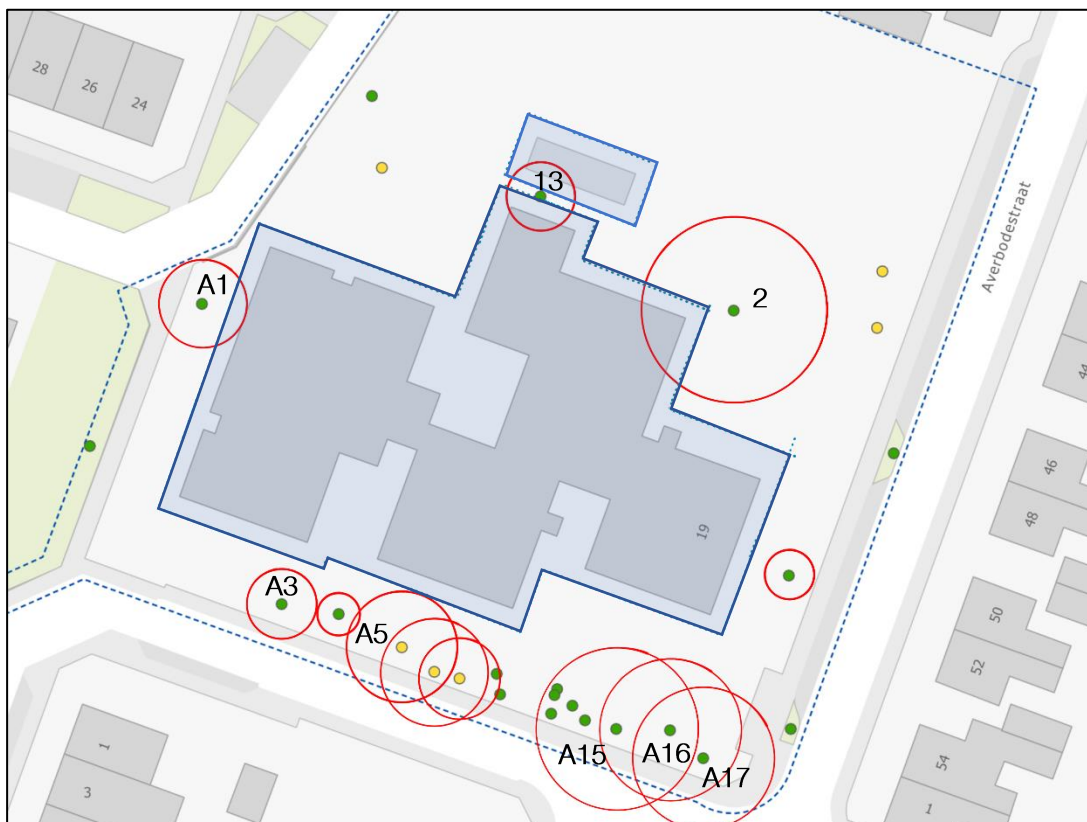
Boomveiligheidsaspecten

In het kader van boomveiligheid is er momenteel bij 9 bomen sprake van een tijdelijk verhoogd risico door de aanwezige afgestorven of loshangende takken. Een nadere toelichting op de gebreken, maatregelen en urgentietermijnen zijn te vinden in bijlage 2- Boomgegevens.

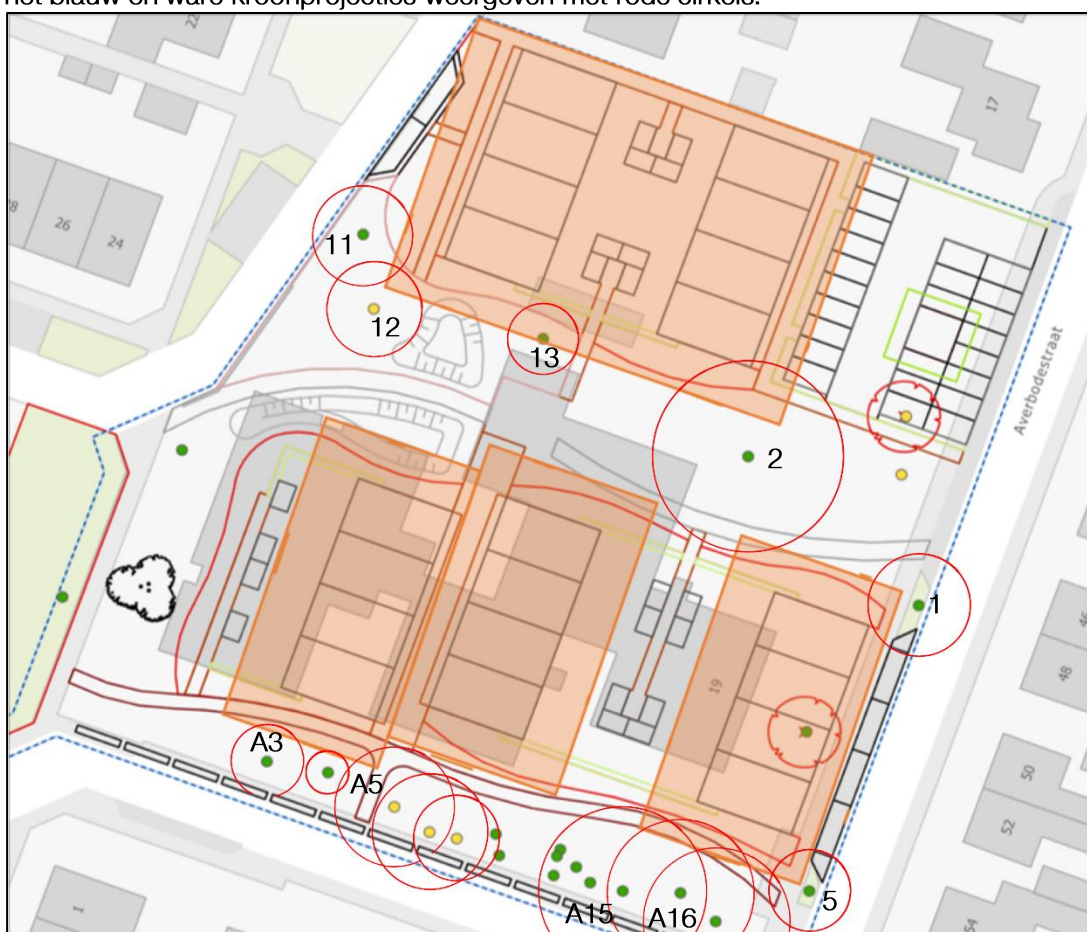
Herinrichting

De toekomstige bebouwing op het terrein aan de Averbodestraat 19 zal effect hebben op de bestaande bomen binnen het projectgebied. De voornaamste knelpunten binnen de voorgenomen inrichting betreffen het omvormen van het schoolplein naar een groene corridor tussen de woonblokken en het verwijderen van het bestaande schoolgebouw. Voor de benodigde werkruimte voor zowel het verwijderen van bestaande bebouwing als het realiseren van nieuwe bebouwing is het voornaamste knelpunt dat de bomen zich met kroon en wortelgestel binnen de werkruimte bevinden. In figuur 4 en 5 zijn hier bufferzones voor weergegeven in combinatie met de werkelijke kroonprojecties van de bomen binnen de invloedsferen hiervan.

In tabel 5 worden de effecten beschreven van de bebouwing op basis van de aangeleverde planvorming en dit onderzoek. Boomnummer A18 en boomnummer 4 bevinden zich in het bouwtracé en zijn op de aangeleverde tekening aangegeven als niet te handhaven. Deze bomen worden bij onderstaande beoordeling niet meegenomen.



Figuur 4: Projectgebied met werkruimte voor sloopwerkzaamheden buffer van 2 meter rondom weergeven in het blauw en ware kroonprojecties weergegeven met rode cirkels.



Figuur 5: Projectgebied met werkruimtebuffer van 5 meter rondom de gevel, weergegeven in het oranje.

Onderdeel	Effecten
Slopen van bestaande bebouwing	Voor het verwijderen van de bestaande bebouwing is bij boomnummers 2, 13 en A1 kroonschade voorzien omdat de kroonprojectie van de bomen binnen de benodigde werkruimte valt. Bij het verwijderen van de bestaande bebouwing met betrekking tot de fundatie wordt bij boomnummer 2 een wortelvolumeverlies van 15-20% verwacht. Voor boomnummer 13 geldt een verwacht wortelvolumeverlies van 40%. Voor boomnummer 13 zal dit een desastreus effect hebben.
Het verwijderen van bestaande verharding	Bij het verwijderen van bestaande verharding en het cunet hiervan bij de bestaande paden en het trottoir, wordt voor boomnummer 1 en 5 een wortelvolumeverlies van 30% verwacht. Ook wordt een direct stabiliteitsprobleem verwacht door het verlies van stabiliteitswortels. Voor boomnummer 13 wordt voor de beworteling direct onder de verharding een wortelvolumeverlies van 45% verwacht. Bij boomnummer A5 t/m A7 en A15 t/m A17 wordt aan de zuidelijke zijde het huidige trottoir vervangen voor parkeerplaatsen, voor deze bomen is een wortelvolumeverlies van 10-15% voorzien.
Het realiseren van de nieuwe bebouwing	Voor het realiseren van de nieuwe bebouwing wordt uitgegaan van een benodigde werkruimte van 5 meter rondom de gevels en een tijdelijke puinlaag verwerkt tot 25 cm - mv. Hierbij wordt voor boom 2, 11 en 12 een wortelvolumeverlies van 10-15% verwacht. Boomnummer 13 bevindt zich volledig binnen de bufferzone. Voor boomnummer A3 is een wortelvolumeverlies van 5-10% voorzien. Voor boomnummer A5 is bij het aanleggen van het doorsteekpad naar de van Hillestraat een wortelvolumeverlies van 20% voorzien.
Het omvormen van het schoolplein naar een woonwijk	Voor boomnummer 1 en 5 gelden dezelfde effecten als het verwijderen van de bestaande verharding. Voor boomnummer 12 geldt dat ten westen hiervan een vijver wordt aangelegd, hierbij is een wortelvolumeverlies van 10-15% voorzien. Voor boomnummer A1 geldt dat er met het aanleggen van het nieuwe voetpad een wortelvolumeverlies van 10-15% wordt verwacht.

Tabel 5: Omschrijving van de effecten van de herinrichting.

Toekomstverwachting na de uitvoering van de werkzaamheden

Van alle bomen is bij de inventarisatie de toekomstverwachting bepaald bij gelijkblijvende omstandigheden. De toekomstverwachting na de uitgevoerde werkzaamheden is gebaseerd op de huidige toekomstverwachting in relatie tot de effecten van de werkzaamheden zonder de toe passen randvoorwaarden, alternatieven en boombescherming.

Toekomstverwachting huidig		Toekomstverwachting na de werkzaamheden		Boomnummers met afname in toekomstverwachting
Toekomstverwachting	Aantal bomen	Toekomstverwachting	Aantal bomen	
< 5 jaar	0	< 5 jaar	3 (*2)	1, 5,13 (*Boomnummer 4 en A18)
5-10 jaar	0	5-10 jaar	6	2, 12, 11, A5, A6, A7
10-15 jaar	6	10-15 jaar	7	A1, A15, A16, A17, A3, A4, 3
> 15 jaar	20	> 15 jaar	8	A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A2

Tabel 6: Beoordeling toekomstverwachting op basis van effecten van de werkzaamheden.

3.2 Conclusie

Onderstaand wordt antwoord gegeven op de onderzoeksvraag of de bomen in het kader van de voorgenomen werkzaamheden op hun huidige standplaats duurzaam behouden kunnen blijven.

Binnen de voorgenomen werkzaamheden zijn 18 van de 26 bomen niet duurzaam te handhaven. In tabel 6 wordt een eindoordeel van de effecten beschreven. Echter zijn er met aanpassingen, verplanting en randvoorwaarden 13 bomen meer te handhaven. De randvoorwaarden en benodigde aanpassingen worden in hoofdstuk 4 beschreven.

Algemeen

Alle te handhaven bomen in het projectgebied gaan in meer of mindere mate schade aan de beworteling ondervinden. Dit is gebaseerd op de extensieve en oppervlakkige verspreiding van het wortelgestel van alle bomen binnen het gebied. Dit resulteert in een uitgestelde terugval in conditie en vitaliteit voor de bomen, wat compensatie noodzakelijk maakt. Dit wordt verder toegelicht in hoofdstuk 4.

Boomnummer 4 en A18 zijn in de voorlopige planvorming beoordeeld als niet te handhaven. Echter geldt voor boomnummer A18 dat deze succesvol verplantbaar is.

Eindoordeel

In onderstaande tabel is de samenvatting van de effectenanalyse weergegeven. Hierbij zijn de benodigde aanpassingen, maatregelen en alternatieven meegenomen in de beoordeling. Deze worden nader gespecificeerd in hoofdstuk 4.

Subject	Aantal bomen	Boomnummers	Reden
Niet te handhaven bomen omwille van planvorming echter verplantbaar	1	A18	Boomnummer A18 staat binnen de te realiseren bebouwing. Maar is verplantbaar. Dit wordt nader toegelicht in hoofdstuk 4: Advies.
Niet te handhaven bomen omwille van planvorming	4	1, 5, 13, 4	Boomnummer 1 en 5 hebben beide een zeer oppervlakkig wortelgestel. Hier wordt de boomspegel verkleind en de aangrenzende bestrating verwijderd en vervangen voor parkeervakken. Het verlies van wortelvolumen resulteert hierbij in het afsterven van de boom en een direct stabiliteitsprobleem. Boomnummer 13 staat binnen de werkroute voor de sloopwerkzaamheden, hierdoor zal desastreuze schade aan het wortelgestel optreden met het afsterven van de boom tot gevolg. Boom 4 staat binnen het tracé van de bebouwing en kan hierdoor niet gehandhaafd worden.
Niet te handhaven bomen omwille van planvorming echter te handhaven met randvoorwaarden en aanpassingen	6	2, 12, 11, A5, A6, A7	Voor deze bomen geldt dat deze met aanpassingen te handhaven zijn in de toekomstige situatie, dit wordt nader toegelicht in hoofdstuk 4.
Bomen te handhaven, echter is er een uitgestelde terugval in conditie verwacht voor deze bomen	7	A1, A15, A16, A17, A3, A4, 3	Voor deze bomen geldt dat er compenserende groeiplaatsmaatregelen genomen moeten worden. Dit wordt nader toegelicht in hoofdstuk 4
Bomen te handhaven	8	A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A2	Deze bomen zijn te handhaven binnen de voorgenomen werkzaamheden. Echter worden hier randvoorwaarden voor geadviseerd in hoofdstuk 4.

Tabel 7: Eindoordeel effecten.

4

ADVIES



Onderstaand wordt een advies gegeven op basis van het veldwerk, effectenanalyse en de conclusie. In paragraaf 4.1 worden de adviezen betreffende de planvorming en de verplanting besproken. In paragraaf 4.2 worden de groeiplaatsmaatregelen en alternatieven toegelicht. In paragraaf 4.3 worden de randvoorwaarden en de boombescherming benoemd.

4.1 Algemeen

In het kader van de voorgenomen werkzaamheden zijn vanuit boomtechnisch perspectief 18 van de 26 bomen niet duurzaam te handhaven. Met aanpassingen en randvoorwaarden zijn er echter 21 van de 26 bomen te behouden.

Voor de te handhaven bomen gelden de randvoorwaarden zoals omschreven in paragraaf 4.3. Voor de 5 niet te handhaven bomen wordt geadviseerd deze te verwijderen voor aanvang van de werkzaamheden en de kap te compenseren met nieuw aan te planten bomen.

In het kader van boomveiligheid is er voor 10 bomen een snoeimaatregel geadviseerd met een uitvoeringstermijn van minder dan 12 maanden. Vanwege veiligheid dienen de snoeiwerkzaamheden te worden uitgevoerd vóór aanvang van de sloopwerkzaamheden. Naast de veiligheidssnoei is er bij 11 bomen snoei benodigd voor de benodigde bouwruimte. De snoei ten behoeve van de ruimte wordt nader toegelicht in paragraaf 4.3.

Aanpassing woningen

Met betrekking tot de kroonvolumes van de bomen, met name bij boomnummer 2 (figuur 4), is te zien dat deze over de daken van de te realiseren woningen reiken. In de toekomstige situatie kan dit problemen veroorzaken met de hemelwaterafvoer. Er wordt geadviseerd om bladfilters te installeren in de dakgoten. De bomen over het algemeen ten zuiden van de percelen van de toekomstige woningen. Hierdoor is het aannemelijk dat er mogelijk overlast door schaduw wordt ervaren door de nieuwe bewoners. Dit geldt tevens voor te plaatsen zonnepanelen. Het wordt daarom geadviseerd om geen onverantwoorde snoeiingrepen bij de bomen uit te voeren. Onverantwoorde snoei in combinatie met het boom- en bodemherstel na de werkzaamheden, kan ernstige negatieve gevolgen voor de bomen hebben.

Doorlopend advies

Geadviseerd wordt om deze BEA te herzien op basis van het voorlopig- en definitief ontwerp. De gegevens uit dit onderzoek dienen als input voor het opstellen van een voorlopig ontwerp.

Aandachtpunten voor het bouwplaatsinrichtingsplan ten aanzien van de bomen zijn onder andere:

- Het gebruik van geotextiel in combinatie met een tijdelijke puinverharding ten behoeve van drukverdeling tegen structuurbederf;
- Aan- en afvoerroute van transport buiten de kroonprojecties;
- Het inrichten van opstelplaatsen voor hijswerkzaamheden, opslag van materiaal en materieel buiten de invloedsfeer van de bomen;
- Omgang met boombescherming;

Vijver nabij boomnummer 12

Het groene vlak (C) binnen figuur 7 op bladzijde 20 betreft de te realiseren waterpartij. De benodigde ontgraving veroorzaakt te omvangrijke schade aan de beworteling bij boomnummer 12. Er wordt geadviseerd om deze te vervormen of elders binnen het ontwerp in te passen. Hierbij is een

randvoorwaarde dat deze minimaal 6 meter buiten het hart van de stam van de bomen ingepast wordt. Suggestie is deze te verplaatsen richting de niet te handhaven boom met boomnummer 13.

Verplanting

Boomnummer A18 is visueel beoordeeld als verplantbaar. Het betreft een zomerlinde, deze boom is als soort goed verplantbaar. De omvang van de boom is beperkt waardoor het verplanten van de boom een realistische optie is om de boom middels verplanting te behouden. Bij de keuze de boom te verplanten wordt geadviseerd de boom toe te passen binnen het huidige projectgebied en de boom middels de traditionele verplantmethode om te zetten. De nieuwe standplaats dient te worden ingericht met een voedzaam medium als zandhoudende bomengrond onder RAG-keurmerk in een opengrondsituatie om regeneratie van het wortelgestel te stimuleren. Geadviseerd wordt de bomengrond te verwerken in de nieuwe groeiplaats van 15 m³ tot een diepte van 80 cm-mv. Hiernaast dient de standplaats vrij te zijn van betreding.

4.2 Groeiplaatsinrichting en compenserende maatregelen

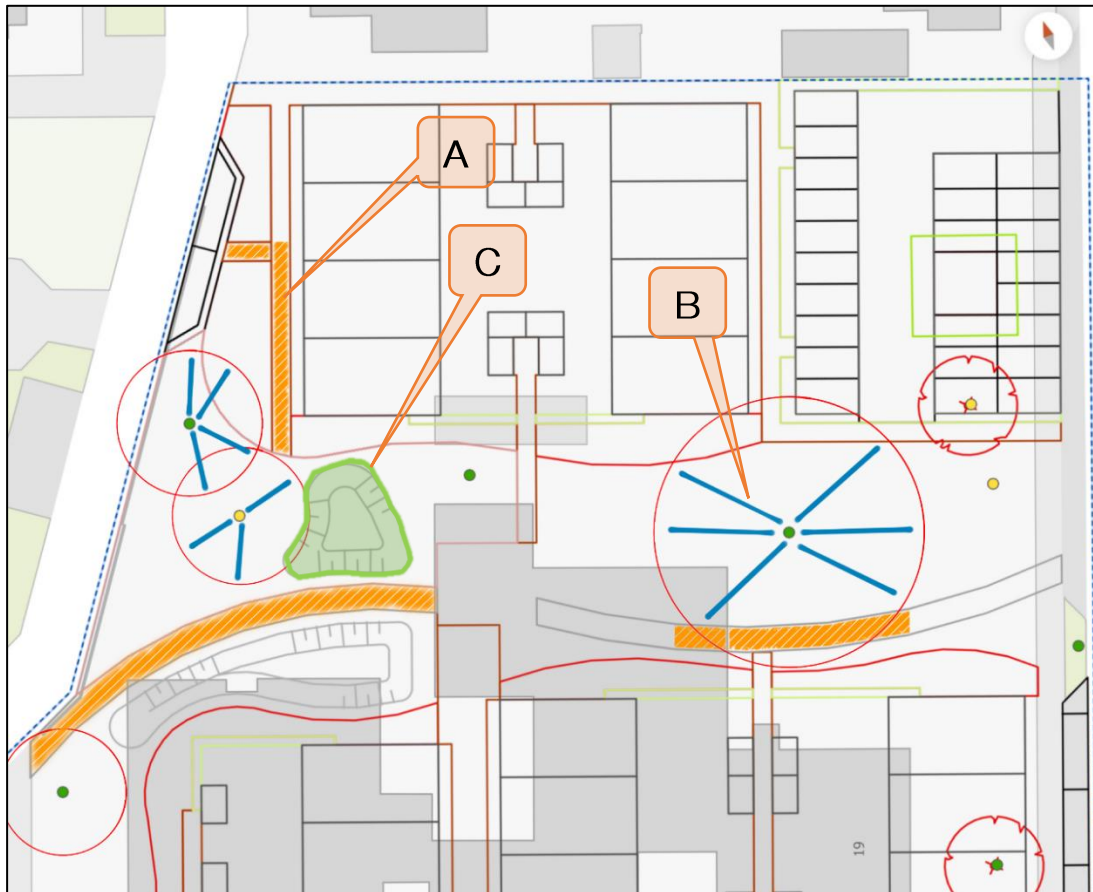
Om de bomen te compenseren voor schade en verlies van wortels, worden er voor 3 locaties groeiplaatscompenserende maatregelen geadviseerd. Voor het uitvoeren van onderstaande maatregelen wordt geadviseerd om tijdens de werkzaamheden boomtechnisch toezicht te voeren. Dit staat nader omschreven in paragraaf 4.3.



Figuur 6: Groeiplaatsmaatregelen bij boomnummer A2 t/m A17.

In figuur 6 is het zijn de benodigde groeiplaatsmaatregelen bij boom A2 t/m A17 weergegeven. Het nieuwe voetpad ligt op grotere afstand van bomen dan in de voorgaande situatie. Voor het oranje gearceerde oppervlak wordt het volgende geadviseerd:

- Het verwijderen van bestaande verharding op handkracht om wortelschade te voorkomen;
- Het verwijderen van de bestaande bodem tot 80 cm -mv middels zuigtechniek;
- Het opruwen met de hark van de wanden en bodem van de ontgraving;
- Het aanvullen van de ruimte met bomengrond of teelaarde met een organisch stofgehalte van 8% onder RAG-keurmerk. Deze verwerken conform voorschriften leverancier.



Figuur 7: Groeiplaatsmaatregelen bij boomnummer 2, 11, 12 en A1.

Tussen de woonblokken wordt een asfaltpad aangelegd. Hiervoor wordt geadviseerd om de paden ter hoogte van de bomen (weergegeven in oranje (A) binnen figuur 7 te realiseren middels een Permavoid® 80 mm Sandwich Constructie. Deze dient als volgt gerealiseerd te worden:

- Het verwijderen van bestaande bodem middels zuigtechniek tot 80 cm -mv;
- Het opruwen met de hark van de wanden en bodem van de ontgraving;
- Het aanvullen met bomenzand 500 onder RAG-keurmerk;
- Het verwerken van het bomenzand conform de voorschriften van de leverancier;
- Het aanbrengen van de Permavoid® 80 mm Sandwich Constructie;
- Het aanbrengen van de asfaltaag.

Om het verloren wortelvolumeverlies bij boomnummer 2, 11 en 12 te compenseren, wordt geadviseerd om voedingssleuven aan te brengen (blauwe lijnen (B) binnen figuur 7) tussen de wortels. De blauwe lijnen zijn indicatief, de locaties worden tijdens de uitvoering vastgesteld. Onderstaand de beschrijving van de voedingssleuven:

- Het verwijderen van bestaande bodem middels zuigtechniek tot 80 cm -mv;
- Het opruwen met de hark van de wanden en bodem van de ontgraving;
- Het aanvullen met bomengrond onder RAG-keurmerk;
- Het verwerken van de bomengrond conform de voorschriften van de leverancier.

4.3 Randvoorwaarden en boombescherming

Voor de uiteindelijk te handhaven bomen zijn er randvoorwaarden van toepassing. Onderstaand worden de randvoorwaarden beschreven.

Werkruimte

Ten behoeve van de benodigde werkruimte voor zowel de sloop- als bouwwerkzaamheden dienen er 10 bomen gesnoeid te worden. Foto 7, 8 en 9 geven een impressie van de benodigde snoei.

Voor boomnummers A15, A16 en A17 geldt dat deze in het verleden zijn gekandelaberd, hiervoor wordt geadviseerd om het kandelaberen te herhalen voor aanvang van de werkzaamheden om de kans op belemmering van takken en schade aan de boom te minimaliseren. In onderstaande tabel is het verwachte te snoeien kroonpercentage per boom weergegeven.

Boomnummer	Kroonvolume percentage	
2	30%	Vrijmaken van werkruimte, snoei uitvoeren aan de onderkant van de volledige kroon.
A1	30%	Vrijmaken van werkruimte, snoei eenzijdig aan de kant van de huidige bebouwing.
A3, A4, A5, A6, A7	15%	
A15, A16, A17	100%	Kandelaberen van de bomen

Tabel 8: Te snoeien bomen.

Onderstaand wordt een indicatieve visuele weergave gegeven voor het te verwijderen kroonvolume. Voor het uitvoeren van de snoei is het cruciaal om hierbij geen takken te verwijderen met een diameter dikker dan 15 cm.



Foto 7 links: Impressie toe te passen snoei bij boomnummer 2. De gele lijn geeft indicatief volume aan.

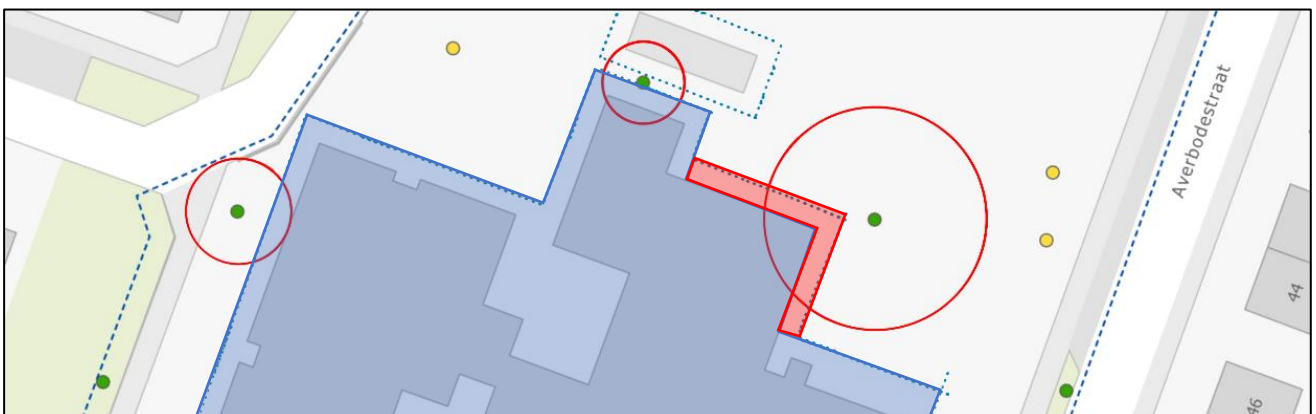
Foto 8 rechts: Impressie toe te passen snoei bij boomnummer A1. De gele lijn geeft indicatief volume aan.



Foto 9: Impressie toe te passen snoei bij boomnummer 52. De gele lijn geeft indicatief te snoeien kroonvolume aan.

Aanpassing in benodigde werkruimte

Als uitgangspunt is er rondom de bebouwing 2 meter werkruimte genomen voor de sloopwerkzaamheden. Deze dient voor onder andere het opstellen van steigers en het vervoeren van materiaal. Wat betreft opslag en depot van materieel en materiaal, toegang tot het terrein en werkruimte voor hijswerkzaamheden is niets bekend. Voor boomnummer 2 dient de benodigde werkruimte te worden aangepast. Hierbij wordt geadviseerd om de het schoolgebouw van binnenuit te slopen.



Figuur 8: Boomnummer 2. Vermindering in 2 meter werkgebied tijdens sloopwerkzaamheden, weergegeven in het rood.

Boombescherming

Het is noodzakelijk om de bomen die als te handhaven zijn aangemerkt, zo goed mogelijk te beschermen tijdens de werkzaamheden. Deze randvoorwaarden dienen binnen het bestek of de uitvraag meegenomen te worden. In het kader van de voorgenomen werkzaamheden zijn de volgende boombeschermende maatregelen noodzakelijk:

Uit te voeren snoeiwerkzaamheden ten behoeve van werkzaamheden

- Snoeiwerkzaamheden dienen te worden uitgevoerd door een gecertificeerd European Tree Worker (ETW);
- Bij het snoeien van de bomen mogen geen doorgaande spullen worden verwijderd, enkel takken;
- Voor boom 2 en A1 mag er maximaal 30% kroonvolume verwijderd worden. Hierbij mogen er geen takken dikker dan 15 cm in diameter worden verwijderd.
- Voor boom A3, A4, A5, A6, A7 geldt een maximaal te verwijderen kroonvolume van 15% en mogen er geen takken dikker dan 15 cm in diameter worden verwijderd.
- Voor boom A15, A16 en A17 gelden de restricties voor kroonvolume en takdiameter niet omdat deze gekandelaberd dienen te worden;
- De snoeiwerkzaamheden dienen te worden uitgevoerd voor aanvang van de werkzaamheden.

Inzet boomtechnisch toezichthouder (bomenwacht)

- Tijdens de werkzaamheden wordt geadviseerd om een boomtechnisch toezichthouder (bomenwacht) in te stellen. Deze dient European Tree Technician (ETT) of European Tree Worker (ETW) gecertificeerd te zijn. De toezichthouder heeft een begeleidende en adviserende rol tijdens de werkzaamheden en controleert op willekeurige momenten of boombeschermende maatregelen worden nageleefd. Dit wordt bijgehouden in een logboek;
- Voorafgaand aan de werkzaamheden vindt een startgesprek plaats tussen de boombeheerder, boomtechnisch toezichthouder en de (onder)aannemer(s) om het doel van dit project met betrekking tot de bomen met elkaar af te stemmen.

Voorkomen van bodemverdichting en structuurbederf

- De zone onder de kroonprojecties van te handhaven bomen is verboden terrein voor (opslag van) materieel en materiaal. Het ophogen van de bodem is onder deze zone niet toegestaan. Grondwerk onder de kroonprojecties in opengrondsituaties alleen na overleg en goedkeuring van de toezichthouder. Depots voor grond, materieel en/of materiaal dienen minimaal 5 meter buiten de kroonprojectie ingericht te worden. Deze voorwaarden dienen verder gespecificeerd te worden op basis van het doorlopend advies.

Boombescherming

- Plaatsen van stambescherming op een verende ondergrond als drainagebuis die op 2 locaties wordt aangebracht. De twee locaties zijn vanaf onderzijde stambescherming op 20 cm hoogte en op 20 cm vanaf bovenzijde. De lengte/hoogte van stambescherming is 2,5-3,0 meter;
- Het plaatsen van bouwhekken op de grens van de werkruimte om de nieuw te realiseren bebouwing.

LITERATUURLIJST

- Bassuk, N. L., Grabosky, J., Mucciardi, A. N., & Raffel, G. (2011). Ground-penetrating Radar Accurately Locates Tree Roots in Two Soil Media Under Pavement. *Arboriculture & Urban Forestry*, 37(4), 7.
- Bomenstichting, & CROW. (2019). *Richtlijn Bomen Effect Analyse*. Amsterdam.
- Hruska, J., Cermák, J., & Sustek, S. (1999). Mapping tree root systems with ground-penetrating radar. *Tree Physiology*, 19, 6.
- Klugt van der, B. (2020). Richtlijnen NVTB 2019. In (pp. 26). Grou, Nederland: Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen.
- Mattheck, C., Bethge, K., & Weber, K. (2014). *Die Körpersprache der Bäume; enzyklopädie des Visual Tree Assessment*. Kronau, Germany: Karlsruher Institut für Technologie - Campus Nord.
- Mattheck, C., & Breloer, H. (1994). *Handbuch der Schadenskunde von Bäumen* (2. Auflage ed.). Freiburg im Breisgau, Deutschland: Rombach GmbH Druck- und Verlagshaus.
- Reinartz, H., & Schlag, M. (1997). Integrierte Baumkontrolle (IBA). *Stadt und Grün*, 10.
- Roloff, A. (2001). *Baumkronen: Verständnis und praktische Bedeutung eines komplexen Naturphänomens*: Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co.
- Roloff, A. (2018). *Vitalitätsbeurteilung von Bäumen, Aktueller Stand und Weiterentwicklung*. Braunschweig, Deutschland: Haymarket Media.
- Stokes, A., Fourcaud, T., Hruska, J., Cermak, J., Nadyezhdina, N., Nadyezhdin, V., & Praus, L. (2002). An evaluation of different methods to investigate root system architecture of urban trees in situ: 1 ground-penetrating radar. *Journal of Arboriculture*, 28(1), 9.
- Wessolly, L., & Erb, M. (2014). *Handbuch der Baumstatik und Baumkontrolle*. Berlin-Hannover, Germany: Patzer-Verlag.

BIJLAGE 1 – METHODE VAN ONDERZOEK

De onderstaande boomgegevens worden tijdens het onderzoek opgenomen.

Boomsoort

Bepaald aan de hand van de soortkenmerken.

Stamdoorsnede

Gemeten op 1,30 meter hoogte in centimeter.

Boomhoogte

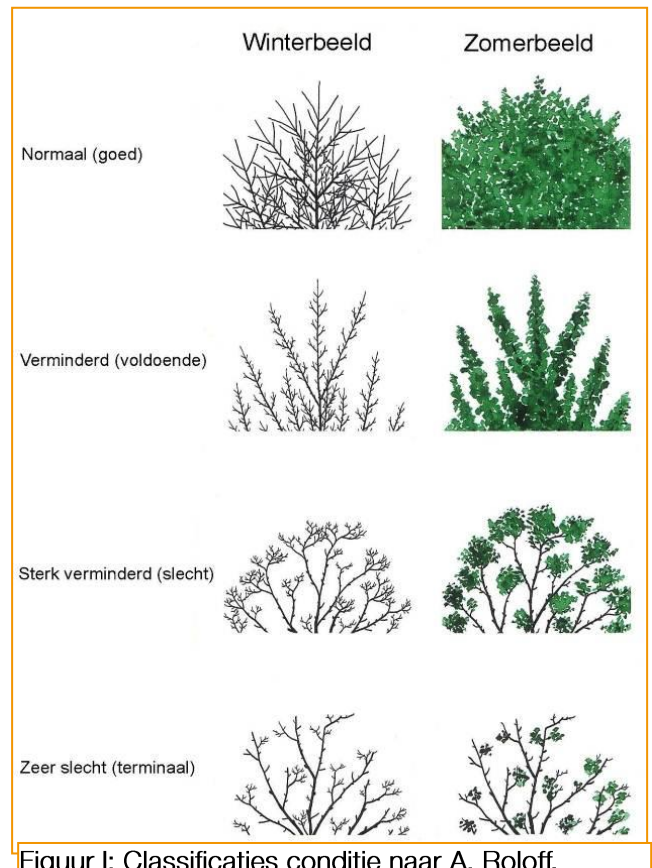
Gemeten met behulp van een digitale hoogtemeter.

Conditie

De conditie van de boom wordt bepaald aan de hand van het proces van kroonontwikkeling; scheutlengte, knop- of bladbezetting en de knop- of bladgrootte, zie figuur I (Roloff, 2001, 2018).

Vitaliteit

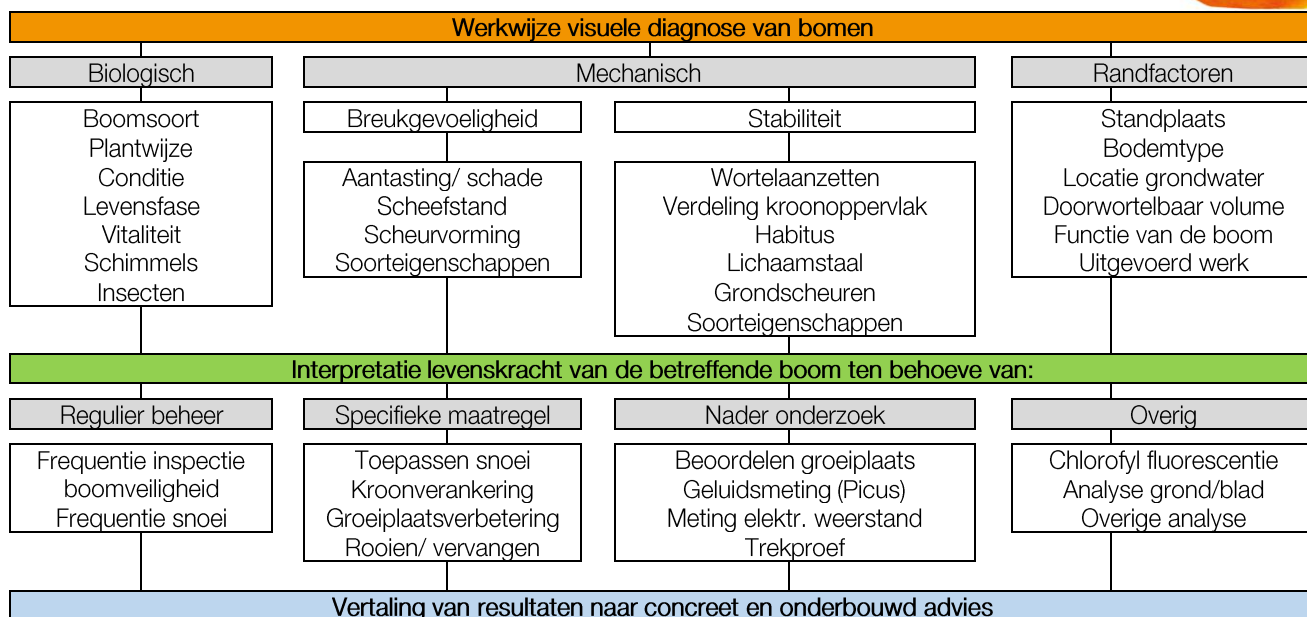
De vitaliteit wordt bepaald door genetische eigenschappen en is soort specifiek. Wel is het zo dat een boom met een goede conditie, een hoger herstelvermogen heeft dan een boom met een slechte conditie. De vitaliteit van een boom is het vermogen om te reageren op de verandering in de omgeving, bijvoorbeeld herstel na een verbetering van de groeiplaats. Een vitale boom heeft een goede weerstand tegen ziekten en aantastingen, bijvoorbeeld door het afgrendelen van wonden of het snel herstellen van aantastingen door insecten.



Figuur I: Classificaties conditie naar A. Roloff.

Visuele boomcontrole

In tabel II op pagina 25 is de werkwijze van de visuele boomcontrole volgens de VTA methode weergegeven. Hierbij wordt o.a. de stabiliteit en/of de breukgevoeligheid van een boom aan de hand van onder meer conditie, vitaliteit en (symptomen van) gebreken beoordeeld (Mattheck et al., 2014; Mattheck & Breloer, 1994; Reinartz & Schlag, 1997; Wessolly & Erb, 2014).



Tabel II: werkwijze visuele boomcontrole.

Bodemprofiel en beworteling

Het bodemprofiel is getoetst door middel van het nemen van grondboringen en profielsleuven. De beworteling is beoordeeld op kwaliteit en kwantiteit. Kwalitatief goede wortels zijn te herkennen aan een witte kern en een slecht loslatende, vochtige bast.

Vochthuishouding

De hoeveelheid voor de boom beschikbaar vocht in de bodem, is afhankelijk van het seizoen, weersinvloeden, bodemtype, bodemstructuur, grondwaterstand en ontwatering. Het vochtgehalte is gemeten met een vochtmeter, of gekwantificeerd aan de hand van visuele kenmerken.



DIGITALE BIJLAGEN

Onderstaande bijlagen zijn als digitale bestanden met dit rapport meegestuurd:

- Bijlage 2- Boomgegevens
- Bijlage 3- Bomentekening met de nulsituatie
- Bijlage 4- Themakaart van de conclusie