

RAPPORTAGE

Verkennde Bomen Effect Analyse Faam-terrein te Breda

Martijn van der Spoel
16 september 2022

Colofon

Titel van het rapport

Verkennde Bomen Effect Analyse
Faam-terrein te Breda

Projectnummer

AC-22-0372

Opdrachtgever

STEBRU Ontwikkeling BV
T.a.v. de heer J. van Boxtel
Postbus 298
2910 AG Nieuwerkerk aan den IJssel

Opdrachtnemer

Arbor Consultancy BV
Vroenhoutseweg 26
4703 SJ ROOSEDAAL

Adviseur

Martijn van der Spoel

European Tree Technician
Board Certified Master Arborist
NVTB-Taxateur en Register Taxateur-VRT

E: martijn@arborconsultancy.nl
T: 06-22 692 485



Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	4
2. Methode van onderzoek.....	5
3. Locatie	6
3.1 Locatie.....	6
3.2 Geplande werkzaamheden	7
4. Resultaten	8
4.1 Visuele controle	8
4.2 Bodem- en bewortelingsonderzoek	10
5. Conclusie	12
5.1 Conditie, kwaliteit en toekomstverwachting	12
5.2 Bodem en beworteling.....	12
5.3 Knelpunten analyse.....	12
6. Advies	14
6.1 Advies per bomengroep	14
6.1.1 Boomnummers 1 t/m 8	14
6.1.2 Boomnummers 9 t/m 18 & 44	14
6.1.3 Boomnummers 19 t/m 25 & 34 t/m 36.....	15
6.1.4 Boomnummers 26 t/m 33 & 41 t/m 44.....	15
6.1.5 Boomnummers 37 t/m 40	15
6.2 Benaderbaarheid bomen	16
Bijlagen:	
Bijlage 1: locatie met boomnummering	18
Bijlage 2: ontwerptekening.....	19
Bijlage 3: gegevens boomcontrole	20
Bijlage 4: boombeschermende maatregelen.....	23
Bijlage 5: methode van onderzoek	27

1. Inleiding

In opdracht van STEBRU Ontwikkeling BV is een verkennende Bomen Effect Analyse uitgevoerd bij de bomen op en rond het Faam-terrein, aan de Liniestraat te Breda.

De opdrachtgever is voornemens het projectgebied te reconstrueren.

De gemeente Breda heeft gevraagd door middel van een verkennende Bomen Effect Analyse inzicht verkrijgen in de vitaliteit, kwaliteit en handhaafbaarheid van de bomen. Tevens zal de (indicatieve) ondergrondse en bovengrondse (straal kroon) benaderbaarheid van de bomen worden bepaald. Daarnaast zullen diverse boombeschermende maatregelen worden geadviseerd welke getroffen kunnen worden voor, tijdens en na de werkzaamheden.

De resultaten kunnen dienen als input voor het nader uit te werken ontwerp en als grondlegger voor een eventuele gerichte Bomen Effect Analyse, als de planvorming zich in een verder gevorderd stadium bevindt.

Het onderzoek is uitgevoerd op 31 augustus door M.L. van der spoel, consultant boom en bodem en S.L. Korstanje-Jacobs, junior consultant boom en bodem. Beiden zijn werkzaam bij Arbor Consultancy BV.

2. Methode van onderzoek

Een uitgebreide beschrijving van de toegepaste onderzoeksmethodiek en een uitleg over de gebruikte parameters is opgenomen in **bijlage 5**. Onderstaand is een beknopte toelichting gegeven over de methode van onderzoek.

Allereerst zijn de bomen visueel beoordeeld op conditie en mechanische kwaliteit. Wanneer een boom in een goede conditie verkeert, zal deze beter bestand zijn tegen eventuele schades of andere nadelige gevolgen van de werkzaamheden.

Om te beoordelen of de boom schade gaat ondervinden van de voorgenomen plannen, is de boom bovengronds onderzocht conform de VTA-methodiek. Aanvullend is indicatief bodem- en wortelonderzoek uitgevoerd, door middel van grondboringen, om inzicht te krijgen in de bodemsamenstelling en de opbouw en kwaliteit van het wortelgestel. Belangrijke aandachtspunten zijn onder andere het grondwaterniveau, bodemvochtigheid, verdichting en het zuurstofgehalte van de bodem.

De bovenstaande aspecten vormen de basis voor de beoordeling of en wanneer de voorgenomen werkzaamheden negatieve effecten hebben op de kwaliteit voor de boom.

3. Locatie

3.1 Locatie

De onderzoekslocatie betreft het Faam-terrein aan de Liniestraat te Breda.

Binnen het projectgebied staan in totaal 44 bomen. De projectlocatie is weergegeven op de onderstaande tekening (rood omkadert) en in **bijlage 1**.

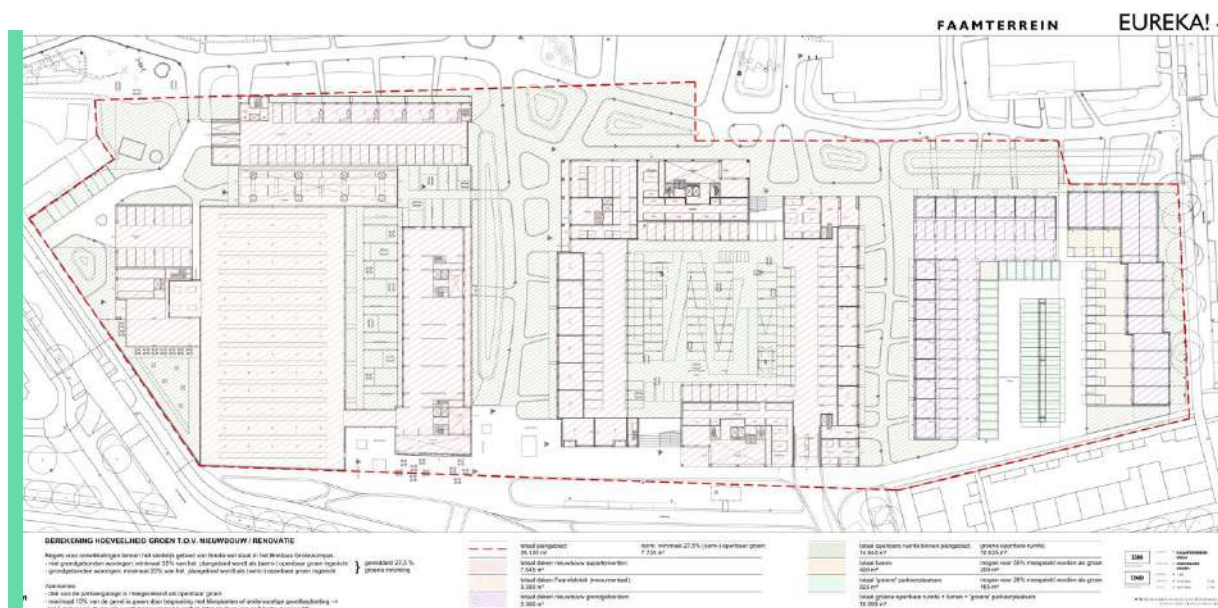


Afbeelding 1: het projectgebied (rood omkadert)

3.2 Geplande werkzaamheden

De huidige loodsen zullen worden gesloopt, waarna nieuwbouw zal plaatsvinden. Hierbij zullen sommige bomen zeer dicht worden genaderd. Ook zullen enkele bomen, volgens het huidige ontwerp, niet behouden kunnen blijven.

Op onderstaande afbeelding is het voorlopige ontwerp afgebeeld. Een grotere weergave is opgenomen in **bijlage 2**.



Afbeelding 2: ontwerptekening

4. Resultaten

4.1 Visuele controle

Ten behoeve van het onderzoek zijn de bomen visueel beoordeeld op conditie, mechanische kwaliteit en toekomstverwachting. Het betreft hier een opname van de huidige conditie, kwaliteit en toekomstverwachting, zonder de effecten van de werkzaamheden hierin mee te wegen. Om een goede afweging te kunnen maken is het immers van belang de kwaliteit en toekomstverwachting van de bomen te kennen. Hieronder zijn de belangrijkste resultaten weergegeven. Een volledig overzicht van de visuele controle is opgenomen in **bijlage 3**.

Binnen het project staan 44 bomen van diverse boomsoorten:

Conditie:

- 21 bomen verkeren in een goede conditie;
- 14 bomen verkeren in een redelijke conditie;
- 9 bomen verkeren in een matige conditie.

Mechanische kwaliteit:

- 16 bomen hebben een goede mechanische kwaliteit;
- 27 bomen hebben een redelijke mechanische kwaliteit;
- 1 boom heeft een matige mechanische kwaliteit.

Toekomstverwachting op basis van gelijkblijvende omstandigheden:

- 20 bomen hebben een goede toekomstverwachting, wat inhoudt dat uitval van de bomen binnen 15 jaar niet wordt verwacht;
- 18 bomen hebben een redelijke toekomstverwachting, wat inhoudt dat uitval van de boom binnen 10 jaar niet wordt verwacht;
- 6 bomen hebben een matige toekomstverwachting, wat inhoudt dat uitval van de boom binnen 5 jaar niet wordt verwacht.

Bijzonderheden:

- 4 bomen hebben dood hout in de kroon, dit kan bij breuk leiden tot (letsel)schade;
- Bij 7 bomen is twijgsterte zichtbaar;
- Het terrein tussen boomnummers 9 t/m 25 wordt gebruikt als aarde opslag, de berg aarde ligt zeer dicht op enkele van de bomen waardoor ernstige verdichting kan ontstaan;
- Langs boomnummers 1 t/m 8 lijkt recent te zijn gegraven, enkele kapot gegraven wortels zijn zichtbaar;
- Bij de 7 wilgen is de kroon recent fors ingenomen;
- Bij 14 bomen is bestratingsopdruk zichtbaar, waarvan bij 9 beperkt (<1,5 cm) en bij 4 ernstig (>1,5 cm).

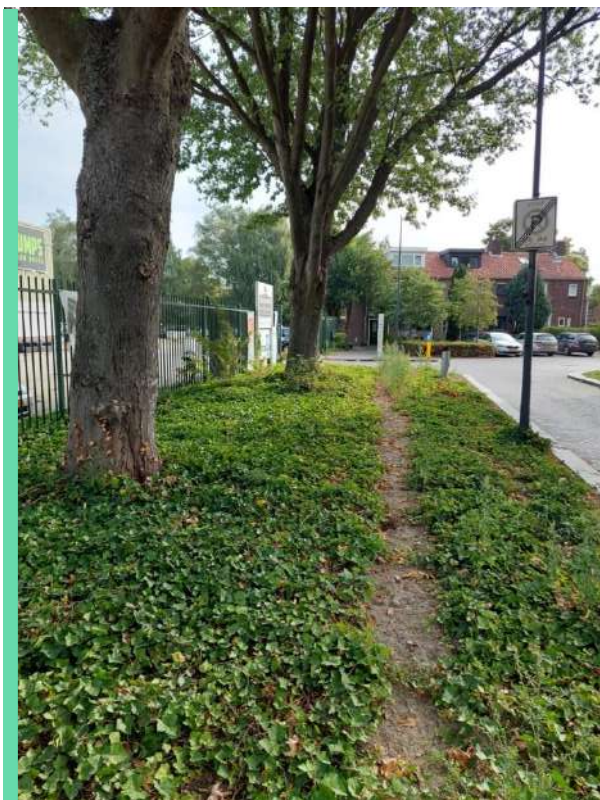


Foto 1 : recent gegraven bij boomnummers 1 t/m 8



Foto 2 : zandberg bij boomnummers 9 t/m 25



Foto 3 : bestratingsopdruk bij boomnummers 27 t/m 33

4.2 Bodem- en bewortelingsonderzoek

Bij de bomen zijn steekproefsgewijs grondboringen verricht. De grondboringen zijn verricht om inzicht te verkrijgen in de bodemopbouw. Daarnaast kan een inschatting worden gemaakt van de wortelintensiteit en diameter van wortels op de rand van de werkgrens.

Tabel 1: bodemopbouw en beworteling

Sleuf	Ter hoogte van Boomnummer	Beschrijving bodem
1	2	0 vegetatielaag 0-100 matig humushoudend zand >100 wit, humusarm zand
2	11	0 vegetatielaag 0-70 humushoudend zand >70 matig humushoudend zand
3	22	0 tegelverharding 0-25 wit zand 25-60 matig humushoudend zand >60 humushoudend zand
4	27	0 vegetatielaag 0-55 matig humushoudend >55 humushoudend zand



Foto 4 : bodemprofiel, boomnr. 2



Foto 5 : bodemprofiel, boomnr. 11



Foto 6 : bodemprofiel, boomnr. 22



Foto 7 : bodemprofiel, boomnr. 27

5. Conclusie

5.1 Conditie, kwaliteit en toekomstverwachting

Geconcludeerd kan worden dat de bomen overwegend in een redelijke (14 stuks) tot goede (21 stuks) conditie verkeren, een redelijke (27 stuks) tot goede (16 stuks) mechanische kwaliteit hebben en hierdoor een redelijke (18 stuks) tot goede (20 stuks) toekomstverwachting hebben. Dit houdt in dat uitval van deze bomen niet wordt verwacht binnen 10 jaar.

Uitzondering hierop vormen boomnummers 1 t/m 4, 6, 9, 13, 35 & 36, deze bomen verkeren in een matige conditie en hebben een redelijke tot matige toekomstverwachting. Dit houdt in dat uitval van deze bomen niet wordt verwacht binnen 5 jaar.

5.2 Bodem en beworteling

De aanwezige bodem is van voldoende kwaliteit en kwantiteit voor een duurzame groei van de bomen. De bomen staan overwegend in gazons of groenstroken. De bodem bestaat grotendeels uit (matig) humushoudend zand. De beworteling bevindt zich overwegend tot circa 60 cm diepte.

5.3 Knelpunten analyse

Op basis van de huidige plannen zijn enkele (potentiële) knelpunten naar voren gekomen. In de tabel op de volgende pagina zijn deze knelpunten beschreven. De knelpunten zijn verder omschreven in **hoofdstuk 6**.

Tabel 2: knelpunten

Boomnr.	Boomsoort	Knelpunt	Potentieel gevolg
10 t/m 16	<i>Diverse</i>	Dicht op nieuwe bebouwing	(ernstige) wortelschade, instabiliteit en/of verminderde conditie (mogelijk afsterven van de boom).
19 t/m 25 & 34 t/m 36	<i>Diverse</i>	In nieuw aan te leggen wegdek	Niet te handhaven
26 t/m 30 & 41 t/m 43	<i>Diverse</i>	Dicht op nieuwe bebouwing	(ernstige) wortelschade, instabiliteit en/of verminderde conditie (mogelijk afsterven van de boom).
27 t/m 33	<i>Salix alba</i>	Wortelopdruk. Bestrating handmatig verwijderen	Kans op wortelschade.
Alle bomen	<i>Diverse</i>	Werken rondom bomen	Kans op schade aan bovengrondse en ondergrondse boomdelen

6. Advies

6.1 Advies per bomengroep

In onderstaande subparagrafen is het advies per bomengroep omschreven. Dit advies is aan de hand van de huidige plantekening. Bij alle bomen dient de ondergrondse benaderbaarheid, zoals omschreven in **paragraaf 6.2**, te worden gehandhaafd.

In **bijlage 4** zijn de algemene boombeschermende maatregelen opgenomen welke voor, tijdens en na de werkzaamheden dienen te worden toegepast.

6.1.1 Boomnummers 1 t/m 8

Deze bomen staan ver genoeg van de werkzaamheden om geen ernstige schade op te lopen. Wel zullen de kronen, aan de zijde van de bebouwing, waarschijnlijk iets moeten worden ingenomen om voldoende ruimte te creëren ten opzichte van de toekomstige gevels en de bouwwerkzaamheden. De eventuele snoei moet worden uitgevoerd door een European Treeworker, waarbij de geldende snoeiregels worden nageleefd.

Tijdens het onderzoek kwam naar voren dat recent (machinaal) is gegraven in de groenstrook langs de bomen (zie **foto 1**), hierbij zijn enkele kapotte wortels zichtbaar. De graafwerkzaamheden zijn uitgevoerd binnen de ondergrondse benaderbaarheid van de bomen, waarbij mogelijk stabiliteitswortels zijn beschadigd. Het is niet duidelijk hoeveel wortelschade is ontstaan, mogelijk heeft dit op termijn gevolgen voor de conditie van de bomen.

6.1.2 Boomnummers 9 t/m 18 & 44

Boomnummers 9 t/m 16 komen op of binnen de erfgrans van de te bouwen woningen te staan. De bomen zijn te handhaven. Wel zullen de kronen, aan de zijde van de bebouwing, waarschijnlijk iets moeten worden ingenomen om voldoende ruimte te creëren ten opzichte van de toekomstige gevels en de bouwwerkzaamheden. De eventuele snoei moet worden uitgevoerd door een European Treeworker, waarbij de geldende snoeiregels worden nageleefd.

Bij boomnummer 13 kan worden overwogen de boom preventief te vellen, de boom heeft een matige toekomstverwachting, uitval van deze boom kan worden verwacht binnen 10 jaar.

Boomnummers 17, 18 & 44 komen in een nieuw aan te leggen groenvak, hierdoor zullen deze bomen geen ernstige hinder ondervinden van de werkzaamheden.

Het terrein naast deze bomen wordt momenteel gebruikt als opslag voor grond, hierdoor ligt er een grote berg grond dicht op enkele van de bomen (zie **foto 2**). Verwacht wordt dat hierdoor de bodem zeer verdicht is geraakt. Geadviseerd wordt de berg grond binnen korte termijn te verwijderen en de verdichting op te heffen (bijvoorbeeld door de bodem pneumatisch los te breken onder de kroonprojectie).

6.1.3 Boomnummers 19 t/m 25 & 34 t/m 36

Op de plek van deze bomen komt, volgens het huidige ontwerp, een rijbaan te liggen. Hierdoor kunnen deze bomen niet behouden blijven. Op basis van de boomsoorten (berken en een schietwilg) en de dichte plantafstand, is het advies de bomen niet te verplanten. Hierdoor wordt geadviseerd deze bomen te vellen.

6.1.4 Boomnummers 26 t/m 33 & 41 t/m 44

Boomnummers 41 t/m 43 staan dicht op de nieuwe bebouwing. Daarnaast komen de bomen met hun kroon tegen, of zeer dicht op de gevel. Bij de werkzaamheden is de kans op (ernstige) schade groot. Hierdoor kan worden overwogen deze bomen te vellen.

Boomnummer 26 staat verder van de werkzaamheden. Deze boom kan, mits voorzichtig gewerkt wordt, behouden blijven.

De kronen van boomnummers 27 t/m 33 zijn recent fors ingenomen. Qua ondergrondse benaderbaarheid, moeten de bomen worden behandeld alsof ze nog hun volle kroon hebben, immers hebben ze wel het wortelgestel van een volwaardige boom ontwikkeld. Aan de zuidzijde van boomnummers 27 t/m 30 is veel ernstige wortelopdruk zichtbaar. Hierdoor moet de bestrating handmatig worden verwijderd. Vervolgens moet tijdens de werkzaamheden toezicht worden gehouden door een hiertoe bevoegd persoon (zie **bijlage 4.2.2**).

Door de zware snoei, hebben deze bomen een beperkte beeldkwaliteit. Daarnaast wordt verwacht dat de bomen (ernstige) wortelschade zullen ondervinden van de werkzaamheden. Hierdoor kan worden overwogen boomnummers 27 t/m 33 te vellen en in de nieuwe situatie te vervangen voor bomen met een hogere beeldkwaliteit.

6.1.5 Boomnummers 37 t/m 40

In de nieuwe situatie komen deze bomen in groenvakken, hierdoor zal de standplaats van de bomen verbeteren. Wanneer voorzichtig gewerkt wordt rond de bomen (zie **bijlage 4** algemene boombeschermende maatregelen), kunnen de bomen behouden blijven.

6.2 Benaderbaarheid bomen

De benaderbaarheid is gestaafd aan de hand van de grondboringen, kroon- en stamdiameter en betreft een indicatieve benaderbaarheid. Deze indicatieve benaderbaarheid is bepaald volgens de vuistregels van Handboek Bomen.

Tijdens de werkzaamheden is het belangrijk een boomtechnisch toezichthouder aan te stellen, hij kan bepalen of wortels verwijderd kunnen worden of behouden moeten blijven. (zie ook **bijlage 4.2.2**).

De onderstaande, ondergrondse benaderbaarheid geldt wanneer tot de gehele doorwortelde diepte wordt ontgraven. Wanneer minder diep wordt ontgraven, kan plaatselijk mogelijk dicht bij de betreffende boom worden gewerkt. In het veld moet per boom worden bepaald of met dicht naar de boom toe kan werken.

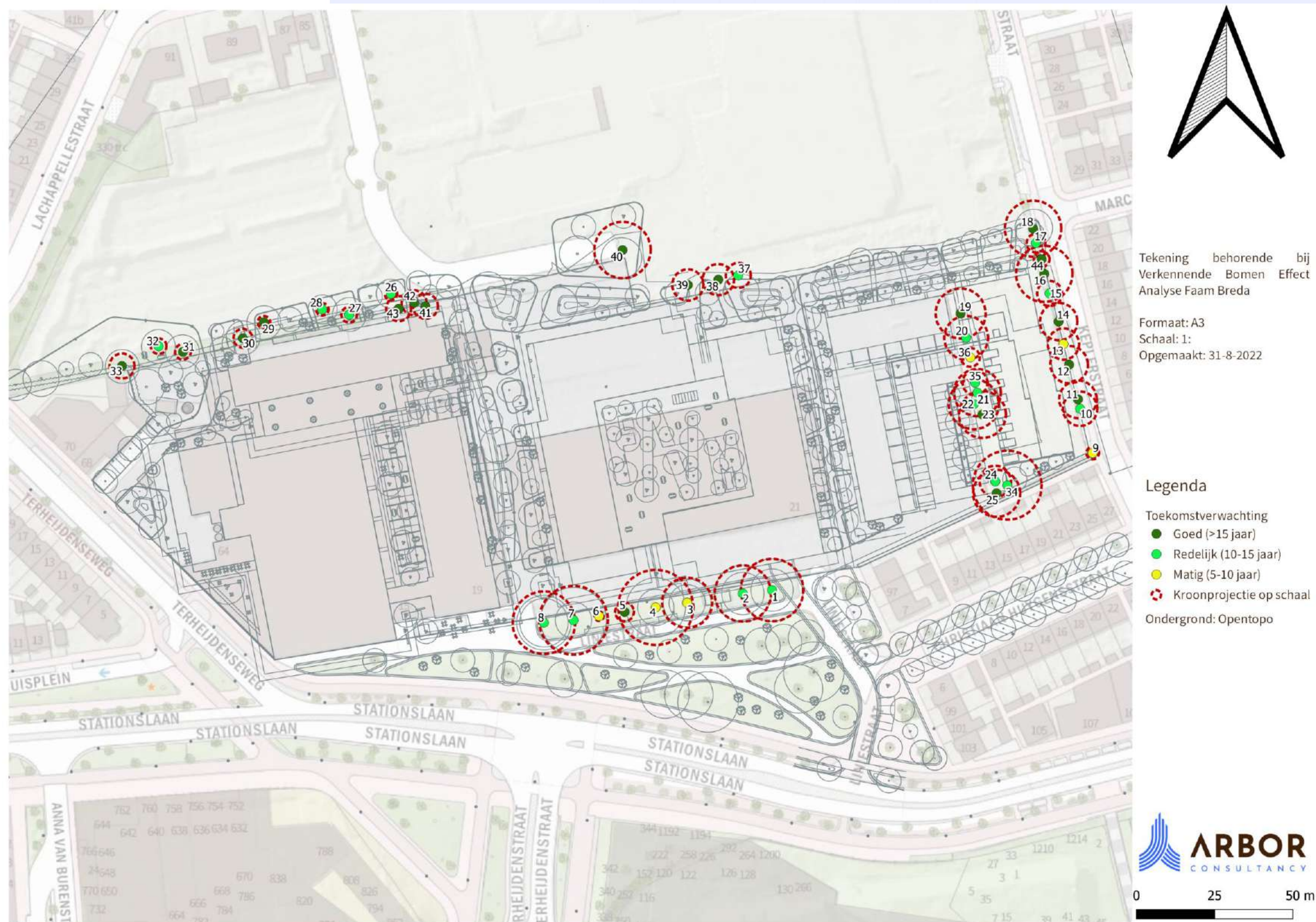
Tabel 3: benaderbaarheid

Nr.	Stamdiameter	Ondergrondse benaderbaarheid	Kroondiameter	Bovengrondse benaderbaarheid
1	70-80 cm	3,5 m	>19 m	11 m
2	70-80 cm	3,5 m	15-17 m	10 m
3	60-70 cm	3,5 m	15-17 m	9 m
4	80-90 cm	4 m	>19 m	13 m
5	30-40 cm	2,5 m	7-9 m	4 m
6	10-20 cm	2 m	0-3 m	2,5 m
7	80-90 cm	4 m	17-19 m	12 m
8	90-100 cm	4 m	>19 m	11 m
9	10-20 cm	2 m	5-7 m	3 m
10	20-30 cm	2,5 m	9-11 m	6,5 m
11	40-50 cm	3 m	11-13 m	7 m
12	40-50 cm	3 m	11-13 m	7 m
13	20-30 cm	2,5 m	5-7 m	6 m
14	30-40 cm	2,5 m	11-13 m	7 m
15	30-40 cm	2,5 m	9-11 m	5 m
16	80-90 cm	4 m	17-19 m	10 m
17	20-30 cm	2,5 m	5-7 m	4 m
18	60-70 cm	3,5 m	15-17 m	10 m
19	50-60 cm	3 m	13-15 m	9 m
20	30-40 cm	2,5 m	9-11 m	8 m
21	40-50 cm	3 m	11-13 m	8,5 m
22	60-70 cm	3,5 m	11-13 m	9 m
23	50-60 cm	3 m	9-11 m	8,5 m
24	20-30 cm	2,5 m	7-9 m	6 m
25	50-60 cm	3 m	15-17 m	8,5 m

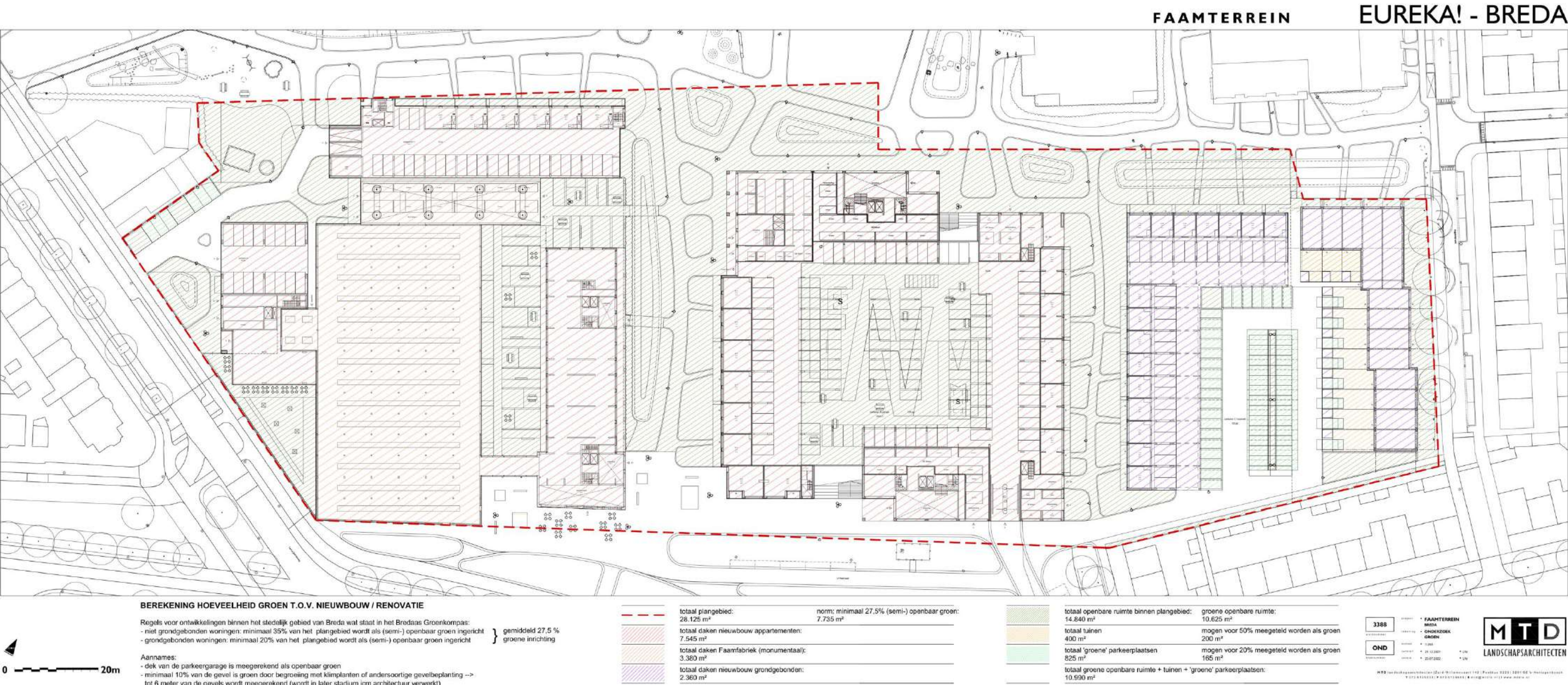
(vervolg) Tabel 3: benaderbaarheid

Nr.	Stamdiameter	Ondergrondse benaderbaarheid	Kroondiameter	Bovengrondse benaderbaarheid
26	20-30 cm	2,5 m	5-7 m	3 m
27	40-50 cm	3 m	5-7 m	3,5 m
28	30-40 cm	2,5 m	3-5 m	3 m
29	30-40 cm	2,5 m	5-7 m	3 m
30	60-70 cm	3,5 m	7-9 m	4 m
31	50-60 cm	3 m	5-7 m	3,5 m
32	40-50 cm	3 m	5-7 m	3,5 m
33	70-80 cm	3,5 m	7-9 m	5 m
34	70-80 cm	3,5 m	>19 m	12 m
35	40-50 cm	3 m	9-11 m	5 m
36	20-30 cm	2,5 m	5-7 m	4 m
37	20-30 cm	2,5 m	7-9 m	5 m
38	20-30 cm	2,5 m	9-11 m	6 m
39	30-40 cm	2,5 m	9-11 m	6 m
40	50-60 cm	3 m	17-19 m	10 m
41	30-40 cm	2,5 m	7-9 m	5 m
42	30-40 cm	2,5 m	7-9 m	5 m
43	30-40 cm	2,5 m	7-9 m	5 m
44	10-20 cm	2 m	3-5 m	3,5 m

Bijlage 1: locatie met boomnummering



Bijlage 2: ontwerptekening



Bijlage 3: gegevens boomcontrole

Nr.	Boomsoort	Stamdia.	Type/stdpl	Kroondia.	Boom- hoogte	Conditie	Mechanische Kwaliteit	Toekomst verwachting	Opdruk	Opmerkingen
1	<i>Acer saccharinum</i>	70-80 cm	Bomen beplanting	in >19 m	15-18 m	Matig	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	Twijgsterfte in kroon
2	<i>Acer saccharinum</i>	70-80 cm	Bomen beplanting	in 15-17 m	15-18 m	Matig	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	Twijgsterfte in kroon
3	<i>Acer saccharinum</i>	60-70 cm	Bomen beplanting	in 15-17 m	15-18 m	Matig	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	Twijgsterfte in kroon. Oppervlakkige stamwond op stamvoet. Beperkt ingerotte snoeiwonden. Lage bladbezetting. Uitgebroken tak.
4	<i>Acer saccharinum</i>	80-90 cm	Bomen beplanting	in >19 m	15-18 m	Matig	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	Dood hout. Twijgsterfte in kroon. Lage bladbezetting.
5	<i>Acer saccharinum</i>	30-40 cm	Bomen beplanting	in 7-9 m	12-15 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Nee	
6	<i>Acer saccharinum</i>	10-20 cm	Bomen beplanting	in 0-3 m	tot 6 m	Matig	Goed	Matig (5-10 jaar)	Nee	
7	<i>Acer saccharinum</i>	80-90 cm	Bomen beplanting	in 17-19 m	15-18 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	Dood hout.
8	<i>Acer saccharinum</i>	90-100 cm	Bomen beplanting	in >19 m	15-18 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	
9	<i>Sorbus aucuparia</i>	10-20 cm	Bomen beplanting	in 5-7 m	6-9 m	Matig	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Nee	Twijgsterfte in kroon. Hedera op stam.
10	<i>Acer negundo</i>	20-30 cm	Bomen beplanting	in 9-11 m	9-12 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	
11	<i>Carpinus betulus</i> 'Fastigiata'	40-50 cm	Bomen beplanting	in 11-13 m	12-15 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Nee	
12	<i>Carpinus betulus</i> 'Fastigiata'	40-50 cm	Bomen beplanting	in 11-13 m	12-15 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	
13	<i>Quercus robur</i>	20-30 cm	Bomen beplanting	in 5-7 m	6-9 m	Matig	Matig	Matig (5-10 jaar)		Dood hout. onderstandig. twijgsterfte.
14	<i>Carpinus betulus</i> 'Fastigiata'	30-40 cm	Bomen beplanting	in 11-13 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Nee	
15	<i>Sorbus aria</i>	30-40 cm	Bomen beplanting	in 9-11 m	6-9 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	Onderstandig
16	<i>Platanus hispanica</i> x	80-90 cm	Bomen beplanting	in 17-19 m	15-18 m	Goed	Redelijk	Goed (>15 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	Hedera op stam

Nr.	Boomsoort	Stamdia.	Type/stdpl	Kroondia.	Boom- hoogte	Conditie	Mechanische Kwaliteit	Toekomst verwachting	Opdruk	Opmerkingen
17	<i>Robinia pseudoacacia</i>	20-30 cm	Bomen in ruw gras/bermen	5-7 m	12-15 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	Onderstandig
18	<i>Platanus x hispanica</i>	60-70 cm	Bomen in beplanting	15-17 m	15-18 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	
19	<i>Betula pendula</i>	50-60 cm	Bomen in beplanting	13-15 m	12-15 m	Redelijk	Goed	Goed (>15 jaar)	Nee	
20	<i>Betula pendula</i>	30-40 cm	Bomen in beplanting	9-11 m	12-15 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	
21	<i>Betula pendula</i>	40-50 cm	Bomen in beplanting	11-13 m	12-15 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	Hedera op stam, niet volledig te beoordelen.
22	<i>Betula pendula</i>	60-70 cm	Bomen in beplanting	11-13 m	15-18 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	Hedera op stam, niet volledig te beoordelen.
23	<i>Betula pendula</i>	50-60 cm	Bomen in beplanting	9-11 m	9-12 m	Redelijk	Goed	Goed (>15 jaar)	Nee	
24	<i>Betula pendula</i>	20-30 cm	Bomen in beplanting	7-9 m	9-12 m	Goed	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	Onderstandig.
25	<i>Betula pendula</i>	50-60 cm	Bomen in beplanting	15-17 m	15-18 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Nee	Hedera op stam, niet volledig te beoordelen.
26	<i>Betula pendula</i>	20-30 cm	Bomen in beplanting	5-7 m	9-12 m	Goed	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	Scheefgroei
27	<i>Salix alba</i>	40-50 cm	Bomen in beplanting	5-7 m	6-9 m	Goed	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Recent fors ingenomen.
28	<i>Salix alba</i>	30-40 cm	Bomen in beplanting	3-5 m	6-9 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	Recent fors ingenomen
29	<i>Salix alba</i>	30-40 cm	Bomen in beplanting	5-7 m	6-9 m	Goed	Redelijk	Goed (>15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Recent fors ingenomen
30	<i>Salix alba</i>	60-70 cm	Bomen in beplanting	7-9 m	6-9 m	Goed	Redelijk	Goed (>15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Recent fors ingenomen
31	<i>Salix alba</i>	50-60 cm	Bomen in beplanting	5-7 m	6-9 m	Goed	Redelijk	Goed (>15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Recent fors ingenomen
32	<i>Salix alba</i>	40-50 cm	Bomen in beplanting	5-7 m	6-9 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	Recent fors ingenomen
33	<i>Salix alba</i>	70-80 cm	Bomen in beplanting	7-9 m	6-9 m	Goed	Redelijk	Goed (>15 jaar)	Nee	Recent fors ingenomen
34	<i>Salix alba</i>	70-80 cm	Bomen in beplanting	>19 m	15-18 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	Dood hout. Hedera op stam, niet volledig te beoordelen
35	<i>Betula pendula</i>	40-50 cm	Bomen in beplanting	9-11 m	12-15 m	Matig	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	Hedera op stam, niet volledig te beoordelen.
36	<i>Betula pendula</i>	20-30 cm	Bomen in beplanting	5-7 m	9-12 m	Matig	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Nee	Hedera op stam, niet volledig te beoordelen. Twijgsterfte.

Nr.	Boomsoort	Stamdia.	Type/stdpl	Kroondia.	Boom- hoogte	Conditie	Mechanische Kwaliteit	Toekomst verwachting	Opdruk	Opmerkingen
37	<i>Robinia pseudoacacia</i>	20-30 cm	Bomen verharding	in 7-9 m	6-9 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	Plakoksel
38	<i>Robinia pseudoacacia</i>	20-30 cm	Bomen verharding	in 9-11 m	6-9 m	Goed	Redelijk	Goed (>15 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	
39	<i>Robinia pseudoacacia</i>	30-40 cm	Bomen verharding	in 9-11 m	6-9 m	Goed	Redelijk	Goed (>15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	
40	<i>Platanus x hispanica</i>	50-60 cm	Bomen verharding	in 17-19 m	15-18 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Nee	Vrij recent dikke takken verwijderd
41	<i>Carpinus betulus</i> 'Fastigiata'	30-40 cm	Bomen verharding	in 7-9 m	15-18 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Nee	Beperkt ingerotte snoeiwond
42	<i>Carpinus betulus</i> 'Fastigiata'	30-40 cm	Bomen beplanting	in 7-9 m	15-18 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Nee	
43	<i>Carpinus betulus</i> 'Fastigiata'	30-40 cm	Bomen beplanting	in 7-9 m	15-18 m	Goed	Goed		Nee	
44	<i>Ilex aquifolium</i>	10-20 cm	Bomen beplanting	in 3-5 m	6-9 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Nee	

Bijlage 4: boom- beschermende maatregelen

Geadviseerd wordt de te handhaven boom gedurende de werkzaamheden adequaat te beschermen. Om de boom duurzaam te behouden dienen onderstaande boombeschermende maatregelen onveranderd in acht te worden genomen! Wanneer dit onvoldoende wordt gewaarborgd, zullen de werkzaamheden leiden tot (snelle) conditievermindering van de boom, met als uiteindelijk gevolg het geheel afsterven.

4.1 Aandachtspunten vóór de werkzaamheden

4.1.1 Snoeien

Geadviseerd wordt om te beoordelen in hoeverre het zinvol is de boom voor de werkzaamheden te snoeien. De snoei zal gericht zijn op het verwijderen/inkorten van laaghangende takken die mogelijk schade op kunnen lopen door het werken met machines. Tevens kan dan het dode hout worden verwijderd.

Snoeien dient uitgevoerd te worden door een ervaren boomspecialist (European Treeworker) omdat gesnoeid dient te worden met gevoel voor evenwicht binnen de kroon. Er wordt steeds gesnoeid tot op een goede zijtak waarbij geen snoeiwonden gemaakt mogen worden met een diameter groter dan 10 centimeter. Grotere wonden overgroeien niet of nauwelijks en vormen invalspoorten voor (houtparasitaire) schimmels.

4.1.2 Boombeschermende maatregelen in bestek

Het is sterk aan te bevelen de in dit hoofdstuk beschreven eisen, randvoorwaarden en boombeschermende maatregelen in het bestek op te nemen en sancties te treffen bij het niet houden hieraan.

4.1.3 Schouwen bomen

Voorafgaande aan de werkzaamheden wordt geadviseerd de bomen nogmaals te schouwen waarbij de nadruk ligt op het noteren van alle al aanwezige schades en afwijkingen. Op deze wijze ontstaat er een nulopname die getoetst kan worden aan de situatie na werkzaamheden.

4.1.4 Instructie personeel

Ondanks de inzet van een boomtechnisch toezichthouder (zie **paragraaf 4.2.2**) tijdens het werk moet het uitvoerende personeel in eerste instantie op de hoogte te zijn van de “speciale” regels die gelden met betrekking tot werken rondom bomen.

4.1.5 Kabels en leidingen

Geadviseerd wordt om van tevoren de ligging en mogelijkheden tot vervanging en onderhoud van kabels en leidingen duidelijk in kaart te brengen. Bij voorkeur dienen kabels en leidingen zover mogelijk bij de wortelkluit vandaan te liggen zodat wortelschade bij onderhoud in de toekomst voorkomen kan worden. Geadviseerd wordt om gebruik te maken van zogenaamde mantelbuizen.

4.2 Aandachtpunten tijdens de werkzaamheden

4.2.1 Beschermd boomgebied

Het is ongewenst om op de doorwortelde bodem acties uit te voeren die de bodem onevenredig sterk verdichten. Hierbij moet men denken aan acties als het storten van grond, het rijden met zwaar materieel en het opslaan van materialen op de doorwortelde bodem.

Om te voorkomen dat tijdens de bouwwerkzaamheden toch ongewenste situaties ontstaan, wordt geadviseerd tussen de boom en het werkgebied een stevig bouwhek van 2 meter hoog te plaatsen en het gebied met de bomen tot "Beschermd boomgebied" te benoemen. Dit is om boven- en ondergrondse beschadigingen van de boom zo veel mogelijk te voorkomen.

Aandachtspunt bij de afgezette boomgebieden is zwerfvuil te verwijderen en eventueel onderhoud te blijven plegen aan het gras en onderbeplantingen. Een verzorgd uiterlijk geeft minder aanleiding tot het overtreden van bovengenoemde reglementen.

Indien bij enkele bomen het gebied niet afgezet kan worden, kan gebruik worden gemaakt van stamommanteling.

4.2.2 Inzet boomtechnisch toezichthouder

Het is van groot belang dat de werkzaamheden rondom de boom worden begeleid door een deskundige. Hiervoor kan een boomtechnisch toezichthouder worden ingezet. Dit is een persoon met aantoonbare boomtechnische kennis (niveau European Tree Technician), die ingezet kan worden om werkzaamheden rondom de boom te begeleiden en te controleren. Deze toezichthouder moet sturend optreden en controleert op het naleven van de hier beschreven voorschriften om eventuele problemen tijdig te signaleren en (ondergrondse of bovengrondse) schade aan de boom te voorkomen.

Daarnaast kan de toezichthouder zorgen voor vaktechnische input en beoordelen, bij knelpunten, welke wortels wel of niet verwijderd kunnen worden. Door zelf, indien nodig, deze wortels deskundig af te zetten, wordt onnodige schade aan wortels voorkomen, wat een goede hergroei na afronding van de werkzaamheden bevordert.

Nadrukkelijk wordt gesteld dat de bevoegdheid van de boomtechnisch toezichthouder in het bestek van de civiele aannemer moet worden vastgelegd. Tot de bevoegdheden kunnen horen: het stil leggen van het werk en instructie aan personeel geven.

4.2.3 Ophangen poster

Ondanks de inzet van een bomenwacht tijdens het werk moet het uitvoerende personeel in eerste instantie op de hoogte te zijn van de “speciale” regels die gelden met betrekking op werken rondom de boom. Daarom wordt geadviseerd posters op te hangen in de directiekeet en in de bouwkeet, met aandachtspunten voor het behoud van bomen op bouwlocaties, zodat iedereen die op de bouwplaats werkt, hier kennis van kan nemen zodat de maatregelen onderbouwd en “gedragen worden” door de uitvoering. De posters "Boombescherming op bouwlocaties" zijn op te vragen bij vereniging stadswerk.

4.2.4 Ophogen of afgraven

Ophogen van de bodem onder de kronen van de bomen moet in principe worden voorkomen. Door ophogen wordt de gaswisseling met de ondergrond belemmerd, waardoor zuurstofgebrek in de bodem optreedt. De wortels zijn aangepast aan het op een bepaalde diepte heersende zuurstofpercentage en zullen afsterven indien dit abrupt verandert. Hierdoor treedt conditieverlies op.

Afgraven binnen de geadviseerde ontgravingafstand heeft wortel- en conditieverlies, mogelijk zelfs instabiliteit van de bomen tot gevolg.

4.3 Aandachtspunten na de werkzaamheden

4.3.1 Snoeien

Indien, ondanks zorgvuldige omgang met de bomen, naderhand breuk in de kronen is opgetreden, zal dit door middel van snoei moeten worden gecorrigeerd.

4.3.2 Verdichting opheffen

Doordat de meeste wortels in de bovenste lagen van de bodem groeien, zijn deze relatief kwetsbaar. Bovendien zijn de over het algemeen open groeiplaatsen van de bomen gevoelig voor verdichting en verslemping, wat gemakkelijk optreedt door gebruik van machines, opslag van materiaal en materieel en opslag van grond op de (toekomstig) doorwortelde bodem.

Door verdichting treedt zuurstofgebrek op in de bodem, omdat de gaswisseling tussen bodem en buitenlucht wordt belemmerd, met als gevolg het verminderen van de wortelactiviteit, het afsterven van bodemleven gevolgd door wortelsterfte. Hierdoor kan de conditie van de boom sterk verminderen en kan de boom in het ergste geval afsterven.

Deze verdichting is te verhelpen door middel van pneumatisch losbreken van de grond (het zogenaamde ploffen) met het tegelijkertijd injecteren van organische meststoffen. Ook voor de bomen welke geen hinder ondervinden van de voorgenomen werkzaamheden, kan deze maatregel als groeiplaatsverbetering worden ingezet.

4.3.3 Dood hout verwijderen

Er zal blijvend gecontroleerd moeten worden op het ontstaan van dood hout, dit om veiligheidsrisico's voor de omgeving zo klein mogelijk te houden. Diverse boomsoorten kunnen meer dood hout gaan vormen als er ingrepen in de groeiplaats hebben plaats gevonden.

4.3.4 Schades beoordelen

Tijdens de werkzaamheden kunnen schades optreden. Geadviseerd wordt voor de oplevering van de werkzaamheden de boom en de groeiplaats (i.v.m. verdichting) nogmaals te schouwen en te vergelijken met de nul-opname zodat de aannemer bij grote schades aansprakelijk gesteld kan worden.

Bijlage 5: methode van onderzoek

5.1 Visuele boomcontrole

Voor de visuele controle wordt op volgens een vastgesteld systeem gewerkt. Dit systeem bestaat uit een biologische en een mechanische component.

De biologische component omvat een visuele inspectie van de conditie van de boom. Arbor Consultancy heeft hiervoor een gestandaardiseerde beoordelingsmethode. Naast de conditie van de boom wordt binnen de biologische component gekeken naar de aanwezigheid van vruchtlichamen van schimmels op stam en wortels.

De mechanische component omvat een boomveiligheidsbeoordeling volgens de Visual Tree Assessment methodiek (V.T.A.-methode). In geval van twijfel wordt geavanceerde meetapparatuur ingezet.

5.2 Toekomstverwachting

De toekomstverwachting is gebaseerd op de huidige conditie van de boom, de huidige mechanische kwaliteit en op eventuele aanwezigheid van (houtparasitaire) schimmelsoorten en aantastingen hierdoor. Het betreft een momentopname en geldt bij gelijkblijvende (groeiplaats) omstandigheden.

Uit de toekomstverwachting kan geen maximale restlevensduur worden afgeleid. Diverse complexe processen voor de boom die invloed hebben op het verdere levensverloop van een boom, spelen een rol. Mede daarom kan Arbor Consultancy geen uitspraken doen over een termijn langer dan 15 jaar. Binnen dit tijdsbestek kunnen wij wel een classificering geven van de toekomstverwachting.

5.3 Groeiplaatsonderzoek

Door het uitvoeren van grondboringen binnen de kroonprojectie wordt de opbouw en samenstelling van de bodem, grondwaterstand en de omvang en reikwijdte van de wortelkruit in beeld gebracht. Vooral de opbouw en samenstelling van de bodem en de grondwaterstand vormen de basis voor de beoordeling van de kwaliteit van de groeiplaats. De reikwijdte van de wortelgestellen wordt in hoofdlijnen bepaald door de kwaliteit van de groeiplaats.