

RAPPORTAGE

Boom Effect Analyse bij 23 bomen
aan de Kaasmarkt te Leiden

COLOFON

Opdrachtgever:

Gemeente Leiden
De heer S. Ariaans

Controle:

De heer H.H.J.M. Kuppen

Opdrachtnemer:

Terra Nostra

Projectnummer:

330.4110

Boomtechnisch adviseur:

De heer V.Y. Juarez van Leeuwen BSc

Datum:

19 januari 2021

INHOUDSOPGAVE



INLEIDING.....	3
1. SITUERING EN PLANNEN.....	4
1.1 SITUERING.....	4
1.2 PLANVORMING.....	4
2. INVENTARISATIE EN ONDERZOEK.....	7
2.1 ALGEMEEN.....	7
2.2 BODEM- & BEWORTELINGSPROFIEL KAASMARKT.....	10
2.3 ACTUELE BOOMWAARDE.....	17
3. PLANVORMING, ANALYSE EN CONCLUSIE.....	19
3.1 ANALYSE KAASMARKT.....	19
3.2 VERPLANTBAARHEID.....	22
3.3 CONCLUSIE.....	23
4. ADVIES.....	24
4.1 ADVIEZEN KAASMARKT.....	24
4.2 ALGEMEEN BOOMBESCHERMENDE MAATREGELEN.....	26
LITERATUURLIJST.....	28
BIJLAGE 1: METHODE VAN ONDERZOEK.....	29
BIJLAGE 2: REKENBLADEN WAARDEBEPALING.....	31
BIJLAGE 3: BOOMGEGEVENS.....	32
BIJLAGE 4: SCHEMATISCHE WEERGAVE STOCKHOLMMETHODE.....	33

© Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, scannen of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Terra Nostra BV

INLEIDING

In opdracht van gemeente Leiden is door Terra Nostra op 5 oktober en 23 november 2020 een Bomen Effect Analyse (BEA) uitgevoerd bij 23 bomen aan de Kaasmarkt te Leiden.

Aanleiding voor deze BEA is het voornemen om de Kaasmarkt opnieuw in te richten. In het rapport Kaasmarkt - Stedenbouwkundig programma van eisen wordt uiteengezet dat er vier delen van de Kaasmarkt worden veranderd van parkeerplaatsen tot bebouwing. De gehele verharding in het projectgebied wordt vernieuwd.

Het doel van dit onderzoek is het bepalen of de 23 bomen in het perspectief van de geplande herinrichting in hun huidige verschijningsvorm en op dezelfde standplaats duurzaam behouden kunnen blijven. Onder duurzaam wordt verstaan meer dan 15 jaar. Indien de bomen niet duurzaam behouden kunnen blijven op hun huidige standplaats wordt de verplantbaarheid van de bomen vastgesteld. Ook worden er naar aanleiding van het onderzoek, indien relevant, adviesmaatregelen opgesteld om de bomen duurzaam te kunnen handhaven.

Leeswijzer

In hoofdstuk 1 worden het projectgebied en de voorgenomen plannen doorgenomen. In hoofdstuk 2 vindt u een overzicht van de inventarisatie en het uitgevoerde onderzoek. In hoofdstuk 3 is de planvorming, analyse en de conclusie opgenomen. In hoofdstuk 4 wordt er een advies voorgelegd. Als bijlage zijn opgenomen:

- Een literatuurlijst;
- Bijlage 1: Methode van onderzoek;
- Bijlage 2: Rekenbladen waardebeoordeling;
- Bijlage 3: Boomgegevens;
- Bijlage 4: Schematische weergave Stockholmmethode.

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

U kunt contact opnemen met Vicente Juarez van Leeuwen, telefoon 0184 – 698993 of via info@terranostra.nu.

Terra Nostra BV
Bleskensgraaf



Henry Kuppen
Directeur

1

SITUERING EN PLANNEN

1.1 Situering

In figuur 1 is het projectgebied weergegeven, waarbij de globale begrenzing is aangeven met oranje belijning. Binnen dit projectgebied bevinden zich in totaal 23 bomen. Ten behoeve van de leesbaarheid van het onderzoek zijn de bomen genummerd met nummer 1 t/m 23, overeenkomstig met de rapportage van Zoontjes boomprojecten bv van 29 juli 2016.

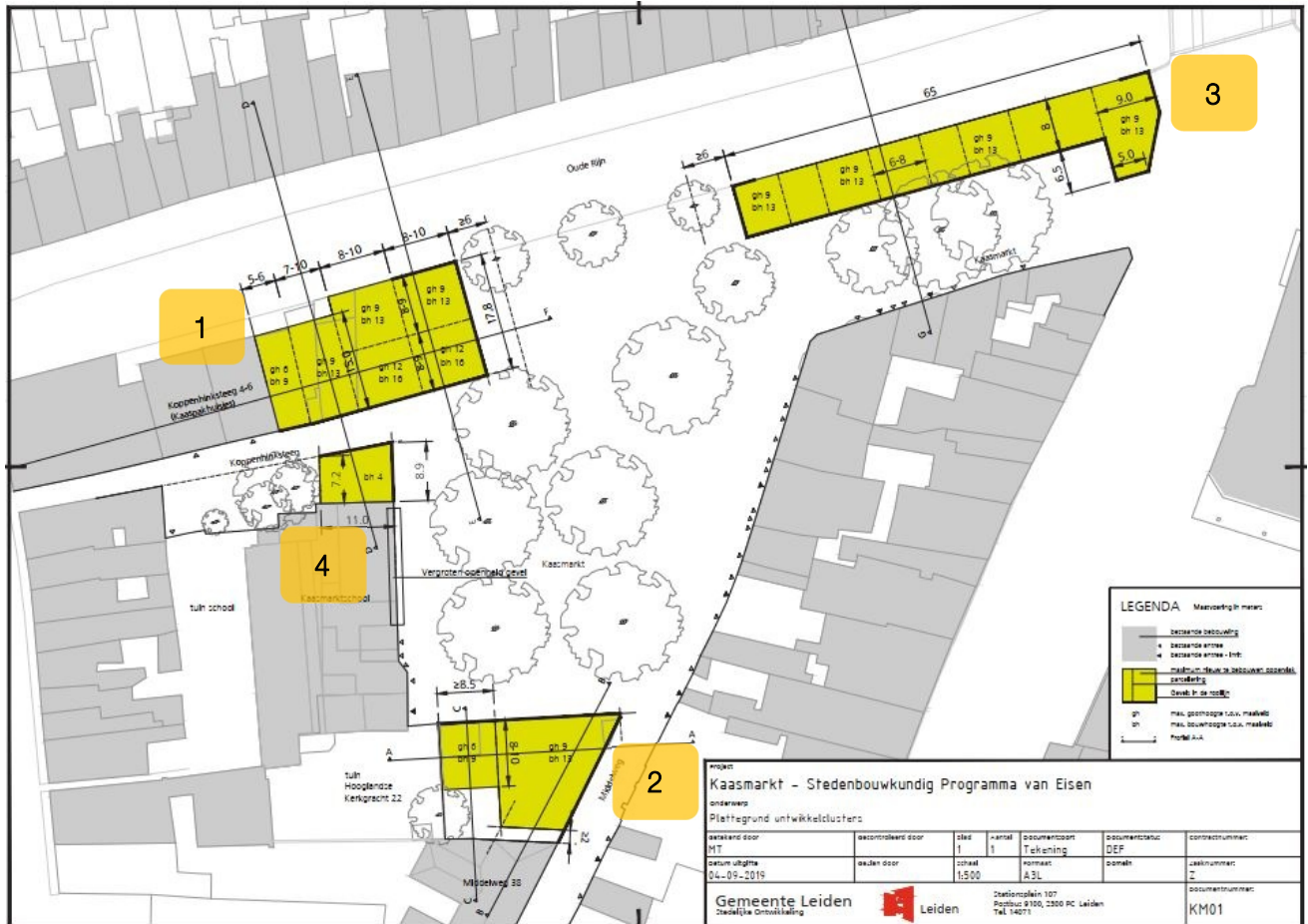


Figuur 1: Overzicht projectgebied (Bron: ArcGIS).

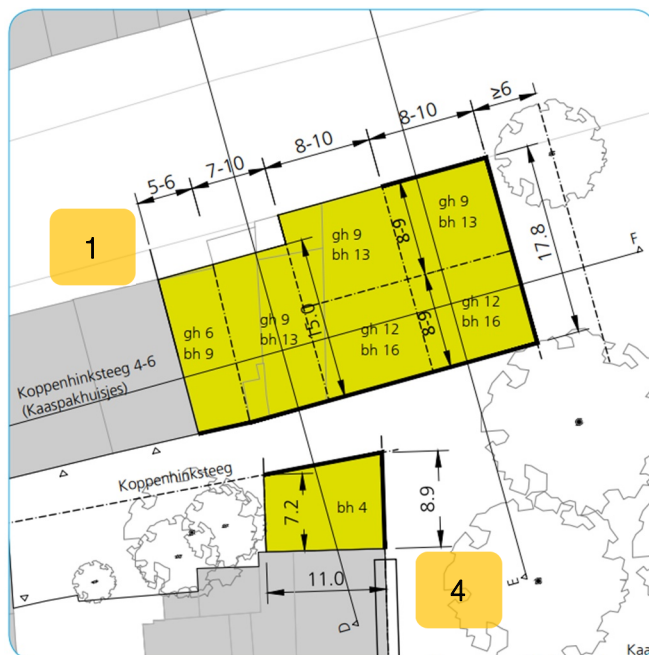
1.2 Planvorming

De gemeente Leiden is voornemens om de Kaasmarkt her in te richten. Hierbij worden 4 bouwblokken gerealiseerd waarvan een gedeelte met bestemming bewoning. Onderstaande vijf figuren, welke uit het stedenbouwkundig programma van eisen Kaasmarkt komen, aangeleverd door de gemeente Leiden, geven de beoogde herinrichting weer van de Kaasmarkt. In de figuren is de maatvoering aangebracht. De hoogte maatvoering is aangegeven met *gh* en *bh*, respectievelijk goothoogte en bouwhoogte. Tevens zijn de bouwblokken genummerd ter behoeve van de leesbaarheid van de rapportage.

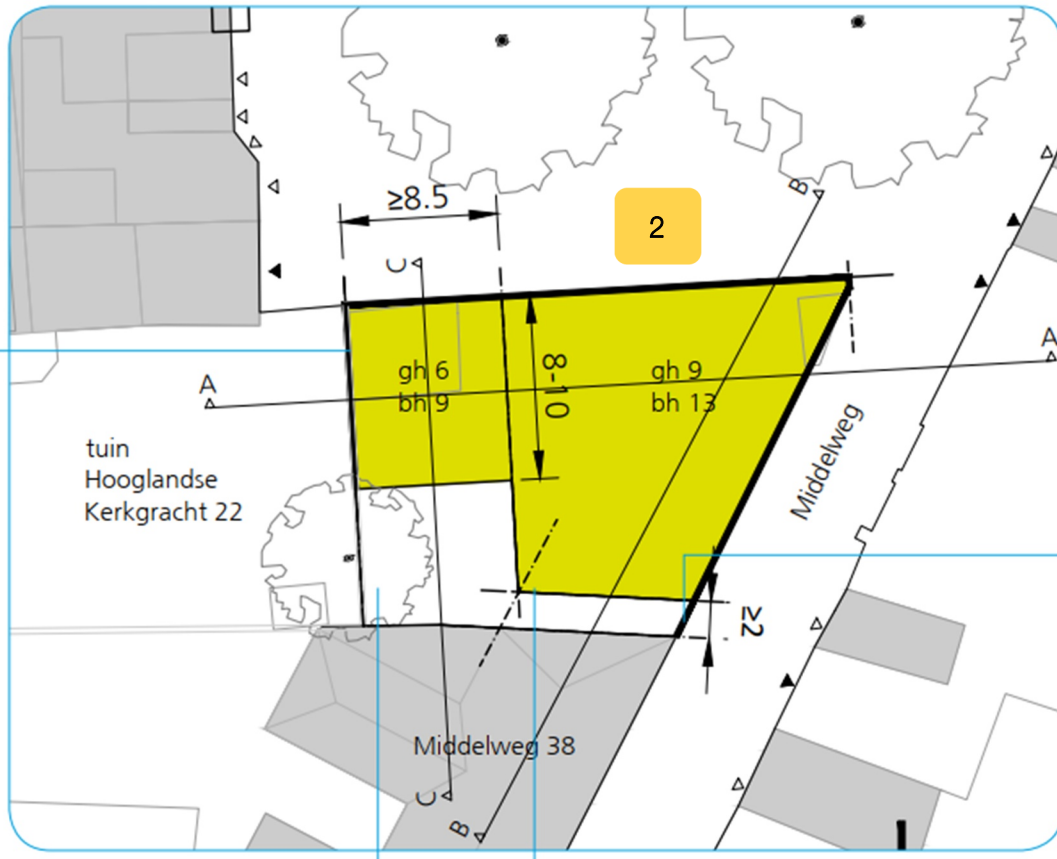
Voor de bouwwerkzaamheden zullen er damwanden geslagen moeten worden en gebruik gemaakt worden van bronnering. Tevens zal de huidige verharding worden vervangen door nieuwe verharding.



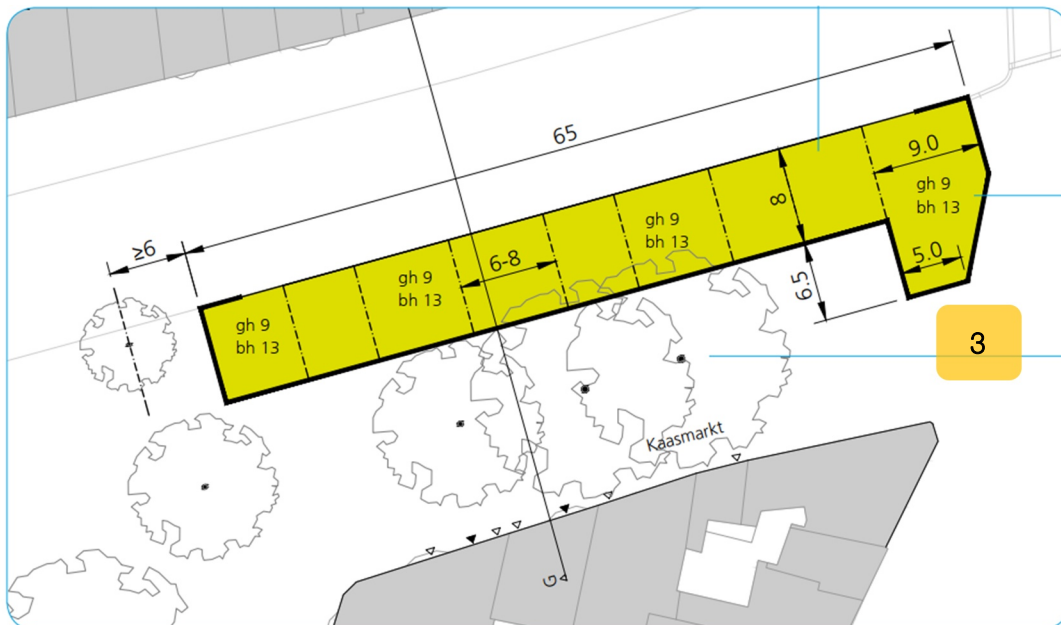
Figuur 2: Overzicht herinrichting Kaasmarkt (Bron: Stedenbouwkundig programma van eisen Kaasmarkt)



Figuur 3: Herinrichting deel 1 en 3 Kaasmarkt.



Figuur 4: Herinrichting deel 2 Kaasmarkt.



Figuur 5: Herinrichting deel 4 Kaasmarkt.

2 INVENTARISATIE EN ONDERZOEK

2.1 Algemeen

In totaal zijn er 23 bomen onderzocht tijdens het veldwerk. Met het veldwerk is vastgesteld dat de gewone acacia met boomnummer 1 is afgestorven. Doordat de voorgenomen herinrichting geen effect heeft op deze boom, is deze boom daarom in de effectenanalyse als niet aanwezig beschouwd. Hierdoor zijn er 11 gewone platanen, 8 kleinbladige lindes, 1 gewone esdoorn en 2 witte paardenkastanjes.

Onderstaande foto's geven de bomen in het projectgebied weer.



Foto 1: Situering Kaasmarkt, inclusief boomnummers.



Foto 2: Kleinbladige linden direct naast de gracht, inclusief boomnummers.



Foto 3: situering Koppenhinksteeg, inclusief boomnummers.

Algemene boomgegevens

In onderstaande tabel 1, is een overzicht van de algemene boomgegevens weergegeven. In bijlage 3 is een compleet overzicht van de boomgegevens opgenomen.

Boomsoort:	Nederlandse naam						Aantal bomen		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Gewone esdoorn						1		
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Witte paardenkastanje						2		
<i>Platanus x hispanica</i>	Gewone plataan						11		
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Gewone acacia						1		
<i>Tilia cordata</i>	Kleinbladige linde						8		
Totaal							23		
Stamdiameter-klasse:	10-20 cm	21-30 cm	31-40 cm	41-50 cm	51-60 cm	61-70 cm	71-80 cm	81-90 cm	91-100 cm
Aantal bomen:	0	4	5	5	3	3	1	0	1
Boomhoogte-klasse:	6 – 9 m		9 – 12 m	12 – 15 m	15-18 m	18-24 m			
Aantal bomen:	0		8	6	7	1			
Conditie:	Goed		Voldoende	Matig		Slecht	Dood		
Aantal bomen:	3		12	6		1	1		
Leeftijd:	0-20 jaar		21-40 jaar		41-60 jaar		61-80 jaar		
Aantal bomen:	1		3		15		4		

Tabel 1: Algemene boomgegevens Kaasmarkt.

Bijzonderheden

Er zijn verschillende bijzonderheden waargenomen tijdens het veldwerk met betrekking tot boomveiligheid op korte of lange termijn.

Boomnummer 2, een volwas witte paardenkastanje, is in ernstige mate aangetast door kastanjebloedingsziekte. Er is vergevorderde kroonsterfte vastgesteld, te zien aan afgestorven twijgen en gesteltakken. Daarnaast is zowel op de stam als op de gesteltakken sprake van ernstige mate van bastworp en bloedingsplekken.

Bij boomnummer 3, een volwas gewone esdoorn, is een slechte stamaanhechting vastgesteld welke op dit moment niet gevaarlijk is. Deze boom is hierdoor aangemerkt als 'attentiebboom'.

Boomnummer 4, een halfwas witte paardenkastanje, is onderstandig en vertoont hierdoor scheefgroei. Deze scheefgroei is op dit moment niet problematisch. Op de lange termijn kan dit wel problematisch blijken.

In boomnummer 6 is er een uitgescheurde tak boven een parkeerplaats vastgesteld. Deze vormt op dit moment geen direct gevaar voor passerende mensen of voertuigen. Hierbij is een snoeiactie vereist binnen <1 jaar.

Oriëntatieverzoek bij het Kadaster

Om inzicht te krijgen in de locatie van leidingen en schade te voorkomen is bij het Kadaster een oriëntatieverzoek ingediend. Het meldnummer van dit oriëntatieverzoek is nummer 20G657440_1.

Voor de mechanische ontgravingen is een graafmelding benodigd. Deze is aangevraagd en gekregen. Daarnaast is er nog een specifieke melding, via email, gedaan bij Dunea naar aanleiding van eisvoorzorgsmaatregel. Deze heeft hiervoor toestemming verleend.

2.2 bodem- & bewortelingsprofiel Kaasmarkt

Op vier locaties, bij boomnummers 4, 6, 23, 14 en 13, zijn profielsleuven, al dan niet in combinatie met profielboringen, gegraven, zie figuur 6. Op 5 oktober is er handmatig gegraven bij boomnummers 6 en 14. Tijdens het uitvoeren hiervan bleek dat vanwege de sterk verdichte bodem handmatig onderzoek niet mogelijk was. Op 23 november is er mechanisch gegraven met een graafmachine bij boomnummers 4, 23 en 13-14. Op alle locaties is er specifiek gekeken naar bodemopbouw en wortelprofiel.



Figuur 6: Met oranje lijnen is de locatie van de 6 profielsleuven aangegeven met P1 t/m P6.

Groeiplaats algemeen

De groeiplaats van de bomen op de Kaasmarkt zijn onder te verdelen in twee groepen, namelijk bomen welke in de volledige verharding staan en bomen welke in een opengrond situatie staan. De bomen welke in de volledige verharding staan zijn boomnummers 5-10 en 11-22. Hierbij is er sprake van een hoge mate van opdruk van de verharding.

De bomen welke in een opengrondsituatie staan zijn boomnummers 1-4 en 23. Boomnummers 1-4 staan in de halfverharding. Boomnummer 23 is bij deze groep getrokken omdat deze als enige in een groenstrook tegen de kademuur aanstaat.

Bij beide groepen is hetzelfde bodemtype aangetroffen. Het bodemtype bestaat uit humusarm zand met puin (fractie Ø 5-300 mm). Meer op diepte, vanaf 125 cm onder maaiveld, begint het meer kleilig te worden, al dan niet met een veen fractie. De beworteling is voornamelijk aangetroffen in de eerste 30 cm onder maaiveld. De bodem is sterk verdicht vanaf circa 30 cm tot circa 110 cm diepte. Dit is vastgesteld tijdens het graven van de profielsleuven.

De lindes, boomnummer 16-23 staan dicht op de kademuur, circa 0,7 meter vanuit stamvoet. Door deze korte afstand tot de kademuur is er sprake van een eenzijdige kluit. Gezien de hoge mate van

waargenomen opdruk, de mate van verdichting en het bewortelingstype in het projectgebied is het aannemelijk dat de beworteling van de lindes zich hoofdzakelijk onder de verharding bevindt.

De uitkomsten van het bodemonderzoek zijn hieronder weergegeven per boom.

Profielsleuf 1 – witte paardenkastanje – boomnummer 4

De profielsleuf 1 (P1) is in het parkeervak direct aan de grens van de nieuwe gevel gegraven. Op 3,2 m uit de stamvoet aan de oostzijde gegraven. Het bodemtype, humusloos matig grof zand lijkt, gezien de nieuwe staat van de verharding, het gevolg te zijn van werkzaamheden. Er is extensieve beworteling aangetroffen in de eerste 10 cm onder maaiveld. Dieper is geen beworteling meer aangetroffen. Op 125 cm diepte stagneert water bovenop de blauwe kleilaag.



Foto 4: Links: profielsleuf 1, 3,2 m uit stamvoet aan de oostzijde, bij boomnummer 4. De oranje lijn geeft de nieuwe gevellijn aan. Rechts: detailfoto profielsleuf 1.

Bodemopbouw P1				
Diepte (cm - mv)	Grondsoort	Diepte (cm -mv)	Beworteling	Opmerking
0-125	Matig grof (300 µm) humusloos zand	0-10	Extensieve fijne beworteling Ø 1-10 mm	Water stagneert op 125 cm diepte
125-170	Blauwe zware klei	10-170	Geen	-

Tabel 2: Bodem- en bewortelingsprofiel bij boom 4, 3,2 m uit de stamvoet aan de oostzijde.

Profielsleuf 2 – gewone plataan – boomnummer 6

De profielsleuf 2 (P2) is in het parkeervak direct aan de grens van de boomspiegel op 1,8 m uit de stamvoet aan de noordwestzijde gegraven. Er is een zeer intensieve wortelmat aangetroffen in de eerste 20 cm onder maaiveld. Dieper is weinig beworteling meer aangetroffen. Op 90 cm diepte is een gestelwortel aangetroffen met Ø 145 mm, zie foto 6. Grondwater is aangetroffen op 3 meter diepte. Op basis van andere bevindingen in het projectgebied lijkt dit slechts heel plaatselijk te zijn of als men lang genoeg wacht stroomt het water tot een hoger niveau.



Foto 5: Links: profielsleuf 2 (P2) met grondboring bij boomnummer 6, 1,8 m uit de stamvoet ter noordwestzijde. Rechts: detailfoto P2, de gele pijlen geven een deel van de wortelmat aan en de gestelwortel met Ø 145 mm.



Foto 6: P1 met gestelwortel Ø 145 mm op 90 cm diepte.

Bodemopbouw P2				
Diepte (cm - mv)	Grondsoort	Diepte (cm - mv)	Beworteling	Opmerking
0-90	Matig grof (300 µm) humusarm zand met puin (5-300 mm)	0-20	Zeer intensieve beworteling Ø 1-70 mm	-
90-300	Matig grof (300 µm) humusarm zand	20-150	Zeer extensieve fijne beworteling Ø 1-5 mm	Gestelwortel Ø 145 mm op 90 cm diepte
		150-300	Geen	-

Tabel 3: Bodem- en bewortelingsprofiel P2 bij boomnummer 6.

Profielsleuf 3 – gewone plataan – boomnummer 13

De profielsleuf 3 (P3) is in het trottoir tussen de parkeervakken gegraven. Op 3,2 m uit de stamvoet aan de westzijde. Er is een zeer intensieve wortelmat aangetroffen in de eerste 20 cm onder maaiveld. Dieper

is weinig beworteling meer aangetroffen. Op 50 cm diepte zijn er twee kabels aangetroffen en op 160 cm diepte begint het grondwater.



Foto 7: Links: profielsleuf 3 (P3) bij boomnummer 13, 3,2 m uit de stamvoet aan de westzijde. Rechts detailfoto van P3, de gele pijl geeft de aangetroffen kabels weer.

Bodemopbouw P3				
Diepte (cm - mv)	Grondsoort	Diepte (cm - mv)	Beworteling	Opmerking
0-50	Matig grof (300 µm) humusarm zand met puin (5-300 mm)	0-20	Zeer intensieve beworteling Ø 1-20 mm	-
50-140	Matig grof (300 µm) humusarm zand	20-165	Extensieve fijne beworteling Ø 1-10 mm	Grondwater op 160 cm
140-165	Zanderige humeuze klei			

Tabel 4: Bodem- en bewortelingsprofiel P3 bij boomnummer 13.

Profielsleuf 4 – gewone plataan – boomnummer 14

De profielsleuf 4 (P4) is in het trottoir tussen de parkeervakken gegraven, zie foto 8. Op 2,8 m uit de stamvoet aan de westzijde gegraven. Er is een zeer intensieve wortelmat aangetroffen in de eerste 20 cm onder maaiveld, zie foto 9. Dieper is weinig beworteling meer aangetroffen. Op 50 cm diepte zijn er twee kabels aangetroffen en op 160 cm diepte begint het grondwater.



Foto 8: Links: profielsleuf 4 (P4) bij boomnummer 14, 2,8 m uit de stamvoet aan de westzijde. Rechts: detailfoto P4, gele pijl geeft de aangetroffen laagspanning kabels aan. De oranje rode verkleuring op de bodem van de profielsleuf is de aangetroffen puinlaag.



Foto 9: aangetroffen wortelmat bestaande uit fijne beworteling Ø 1-20 mm in P4.

Bodemopbouw P4				
Diepte (cm - mv)	Grondsoort	Diepte (cm - mv)	Beworteling	Opmerking
0-50	Matig grof (300 µm) humusarm zand met puin (5-300 mm)	0-20	Zeer intensieve beworteling Ø 1-20 mm	-
50-115	Matig grof (300 µm) humusarm zand	20-115	Zeer extensieve fijne beworteling Ø 1-3 mm	-

Tabel 5: Bodem- en bewortelingsprofiel P4 bij boomnummer 14.

Profielsleuf 5 – gewone plataan – boomnummer 14

Er is naast P4 ook een profielsleuf 5 (P5) in de rijbaan gegraven, op de grens van de nieuw te bouwen gevel, zie foto 10. De resultaten daarvan staan in tabel 6. Hier is in de eerste 30 cm onder maaiveld fijne, Ø 1-20, intensieve beworteling aangetroffen.



Foto 10: Links: profielsleuf 5 (P5) bij boomnummer 14, 8,0 meter uit de kademuur, op de grens van de nieuw te bouwen geven. Rechts detailfoto van P5.

Bodemopbouw P5				
Diepte (cm - mv)	Grondsoort	Diepte (cm - mv)	Beworteling	Opmerking
0-40	Matig grof (300 μ m) humusarm zand	0-30	Intensieve beworteling \varnothing 1-20 mm	-
40-95	Matig grof (300 μ m) humusarm zand, met puin (fractie 5-300 mm)	30-140	Geen	-
95-140	Venige klei			

Tabel 6: Bodem- en bewortelingsprofiel P5 bij boomnummer 14.

Profielsleuf 6 – *Tilia cordata* – boomnummer 23

De profielsleuf 6 (P6) is in de groenstrook tussen de parkeervakken en de kademuur gegraven, zie foto 11, op 2,9 m uit de stamvoet aan de westzijde. Er is een zeer intensieve wortelmat aangetroffen in de eerste 70 cm onder maaiveld. Naast de zeer intensieve beworteling in de groenstrook gaat de boom ook buiten de groenstrook op zoek naar voedingsstoffen. Dit is af te leiden uit de hoge mate van opdruk van de verharding, zie foto 12. De waargenomen opdruk bij boomnummer 23 is in dezelfde mate bij de rest van de lindes waargenomen.



Foto 11: Links: profielsleuf 6 (P6) bij boomnummer 23, 2,9 meter uit de stamvoet. Rechts detailfoto van P6, de gele pijl duidt de wortel met \varnothing 60 mm aan.



Foto 12: Links: parkeervakken direct grenzend aan boomnummer 23, gele pijlen wijzen opdruklocaties aan. Rechts: Zijwaartse druk door worteldruk aangeduid met gele pijl.

Bodemopbouw P6				
Diepte (cm - mv)	Grondsoort	Diepte (cm - mv)	Beworteling	Opmerking
0-110	Matig grof (300 µm) humeus zand	0-70	Zeer intensieve beworteling Ø 1-20 mm	1 x wortel Ø 60 mm op 20 cm diepte
		70-110	Geen	-

Tabel 7: Bodem- en bewortelingsprofiel P6 bij boomnummer 23.

2.3 Actuele boomwaarde

De actuele boomwaarde van de 23 bomen is getaxeerd conform de Richtlijnen NVTB. Hierbij is gebruik gemaakt van het Rekenmodel Boomwaarde omdat de taxatiemethode 'handelswaarde' en 'vervangingswaarde' in deze situatie niet van toepassing zijn. Het Rekenmodel Boomwaarde NVTB is gebaseerd op de theoretische kosten die gemaakt moeten worden om de 23 bomen op dezelfde locatie te vervangen. Deze kosten, exclusief B.T.W. bestaan uit de kosten van het (her)planten, plus de kosten voor het beheer en onderhoud totdat de betreffende bomen in vergelijkbare mate hun functie vervullen.

Voor berekening van de actuele boomwaarde zijn de onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

- Aanplant van bomen met leverantiemaat 18-20 cm stamomtrek op 1 meter hoogte boven de wortelvoet;
- Reguliere kosten voor aanplant;
- Nazorg gedurende 3 jaar inclusief watergiften;
- Reguliere kosten voor aanplant en onderhoud;
- Huidige leeftijd, moment functievervulling en eindleeftijd zoals weergegeven in tabel 8.

Nr.	Boomsort	Huidige leeftijd	Moment functievervulling	Eindleeftijd	Actuele boomwaarde
1	Gewone acacia	25 jaar	15 jaar	25 jaar	€ 0,00
2	Witte paardenkastanje	50 jaar	30 jaar	55 jaar	€ 1.536,00
3	Gewone esdoorn	50 jaar	30 jaar	60 jaar	€ 2.505,00
4	Witte paardenkastanje	30 jaar	30 jaar	60 jaar	€ 5.390,00
9	Gewone plataan	50 jaar	40 jaar	120 jaar	€ 8.040,00
7	Gewone plataan	50 jaar	40 jaar	120 jaar	€ 8.040,00
5	Gewone plataan	50 jaar	40 jaar	120 jaar	€ 8.040,00
6	Gewone plataan	50 jaar	40 jaar	120 jaar	€ 8.040,00
8	Gewone plataan	50 jaar	40 jaar	120 jaar	€ 8.040,00
10	Gewone plataan	50 jaar	40 jaar	120 jaar	€ 8.040,00
23	Kleinbladige linde	45 jaar	40 jaar	60 jaar	€ 6.824,00
22	Kleinbladige linde	45 jaar	40 jaar	60 jaar	€ 6.824,00
21	Kleinbladige linde	45 jaar	40 jaar	60 jaar	€ 6.824,00
20	Kleinbladige linde	45 jaar	40 jaar	60 jaar	€ 6.824,00
19	Kleinbladige linde	45 jaar	40 jaar	60 jaar	€ 6.824,00
18	Kleinbladige linde	45 jaar	40 jaar	60 jaar	€ 6.824,00
17	Kleinbladige linde	45 jaar	40 jaar	60 jaar	€ 6.824,00
16	Kleinbladige linde	45 jaar	40 jaar	60 jaar	€ 6.824,00
15	Gewone plataan	68 jaar	40 jaar	120 jaar	€ 7.474,00
14	Gewone plataan	68 jaar	40 jaar	120 jaar	€ 7.474,00
13	Gewone plataan	68 jaar	40 jaar	120 jaar	€ 7.474,00
12	Gewone plataan	68 jaar	40 jaar	120 jaar	€ 7.474,00
11	Gewone plataan	50 jaar	40 jaar	120 jaar	€ 8.040,00
Totaal:					€ 150.199,00

Tabel 8: Uitgangspunten leeftijd en functiecategorie van bomen.

Voor bomen in tabel 8 met een gelijke leeftijd, eindleeftijd en moment functievervulling is de berekening van de boomwaarde uniform. Op basis hiervan zijn 6 verschillende rekenbladen gebruikt. Al deze rekenbladen zijn geclusterd weergegeven in bijlage 2. Alle bedragen in tabel 8 zijn afgerond op hele euro's.

Dit taxatierapport is gemaakt door een geregistreerd boomtaxateur, aangesloten bij de Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen (NVTB). Het registratienummer van deze taxatie is 059-20-026.

3

PLANVORMING, ANALYSE EN CONCLUSIE



Paragraaf 3.1 laat de invloed van de werkzaamheden op de bomen zien. Paragraaf 3.2 geeft een beeld van de verplantbaarheid van bomen 12-15. Als laatste, paragraaf 3.3, wordt er een conclusie getrokken.

3.1 Analyse Kaasmarkt

Het bodemprofiel waar de bomen aan de Kaasmarkt in staan is zanderig en arm. De eerste 100 cm bestaat uit humusarm zand waar een grote hoeveelheid puin in aanwezig is. Daarnaast is er vanaf 30 cm tot 120 cm diepte een sterke verdichting aangetroffen, welke duidelijk werd tijdens het graven van de profielsleuven. Onder deze verdichte laag is een venige kleilaag aangetroffen. Deze voedingsrijke laag is echter moeilijk bereikbaar voor de bomen vanwege de verdichting. De beworteling bevindt zich hoofdzakelijk in de eerste 30 cm. De aangetroffen opdruk van de verharding is dus een direct gevolg van de huidige groeiplaats.

Levensverwachting aanwezige bomen

De levensverwachting is bepaald op basis van de conditie, boomtechnische gebreken, de standplaats en gelijkblijvende omstandigheden. De resultaten hiervan zijn samengevat in onderstaande tabel.

Levensverwachting	Aantal	Boomnummers
>15 jaar	20	3-20, 22-23
10-15 jaar	1	21
5-10 jaar	0	-
<5 jaar	1	2
Dood	1	1
Totaal	23	-

Tabel 9. Overzicht huidige levensverwachting aanwezige bomen.

In totaal heeft 1 boom, boomnummer 2, een toekomstverwachting van < 5 jaar. De conditie van deze boom is slecht. De witte paardenkastanje is zeer ernstig aangetast door kastanjebloedingsziekte. Deze boom staat niet binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden.

Verder is er 1 boom, boomnummer 21 met een toekomstverwachting van 10 tot 15 jaar. Deze boom vertoont beginnende kroonsterfte en achterblijvende groei. Deze boom staat binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden.

Het merendeel van de bomen, 20 stuks, heeft geen noemenswaardige boomtechnische afwijkingen of gebreken die leiden tot een verminderde levensverwachting.

Planvorming

In onderstaande tabel wordt per onderdeel planvorming besproken wat daar de invloed van is op de bomen. Daaronder wordt de invloed van eventuele bronnering op de bomen besproken en als laatste worden de mogelijkheden tot groeiplaatsverbetering en de toepasbaarheid in het projectgebied opgesomd.

Het uitgangspunt bij de realisering van de verschillende bouwblokken (deel 1 tot 4) is dat er tot 3 meter uit de gevellijn van de nu getekende bouwblokken bouwsteigers aangelegd worden met aanvullende ontgravingen voor huisaansluitingen van kabels en leidingen.

Werzaamheden	Gevolg
Wegnemen verharding rijweg	<p>Bij het wegnemen van de verharding zal er gezien de oppervlakkige beworteling enige schade ontstaan door zowel shovelpak, als door de voertuigbewegingen. Indien dit behouden gebeurt zal dit maximaal 5 % wortelverlies opleveren.</p> <p>In het advies staan randvoorwaarden voor het behouden wegnemen van de verharding beschreven.</p>
Realisering nieuw bouwblok deel 1	<p>Ondergronds is de wortelschade welke ontstaat door de graafwerkzaamheden minder dan 5 %. Bovengronds is de maximale bouwhoogte van de te realiseren uitbouw 4 m hoog. Boomnummer 4 zal hierdoor, gezien de huidige onderstandigheid en scheefgroei, over of uiteindelijk op de uitbouw groeien. Boomnummer 4 zal gaandeweg de groei opgekrond moeten worden om niet tegen de gevel aan te groeien.</p>
Realisering nieuw bouwblok deel 2	<p>Het realiseren van bouwblok deel 2 heeft geen gevolgen voor de bomen.</p>
Realisering nieuw bouwblok deel 3	<p>Bij het realiseren van bouwblok deel 3 zal er door ontgraving van de groeiplaats wortelverlies plaatsvinden. Dit zal circa 10 % zijn.</p>
Realisering nieuw bouwblok deel 4	<p>De realisering van nieuwe gebouwen in deel 4 zorgt voor een conflict met de boomkronen. Op de gevellijn, welke op 8 meter uit de kademuur is ingetekend, is een goothoogte van 9 meter ontworpen. Om deze gevel te kunnen realiseren zal er zowel 2 m uit de gevel als boven de gevel extra ruimte benodigd zijn.</p> <p>Gevolg hiervan is dat hierdoor de boomkronen minimaal binnen 3 meter van de gevel komen en in bepaalde gevallen door de gevellijn heen steken. Hierdoor zullen de kronen de lichtinval beperken en ingenomen moeten worden. Bij boomnummer 14 zal om deze gevel te realiseren een gesteltak van $\varnothing > 20$ cm ingrijpend ingenomen dienen te worden. Hoewel plataan als soort goed tegen snoei kan is deze mate van snoei niet wenselijk in verband met een verhoogde onderhoudsfrequentie die volgt uit het kandelabereren van deze tak. Daarnaast is het mogelijk erwils een invalspoort voor houtparasitaire schimmels die op den duur een bedreiging voor de boom kunnen vormen. Om de lichtinval te verbeteren kan er ook gekozen worden om de bomen in het geheel te kandelabereren. Daarnaast komt dit ook de duurzaamheid van de boom niet ten goede vanwege een vergroting van het risico door aantasting van het hout door houtparasitaire schimmels.</p> <p>Een andere optie is een aanpassing van het ontwerp doormiddel van een onderbreking, verlaging, van de goothoogte naar een voor de boom acceptabele hoogte. Dit vereist in een later stadium, als er een concreter ontwerp ligt, verder onderzoek.</p> <p>De realisering van bouwblok deel 4 heeft ook als gevolg dat tijdens de ontgravingen er een wortelverlies van circa 15 % zal optreden. Dit blijvende negatieve impact op de bomen.</p>
Aanleg kabels en leidingen ter behoeve van nieuwe bouwblokken	<p>Voor de realisering van de nieuwe bouwblok delen moeten er verschillende kabels en leidingen worden aangelegd. De locatie van deze kabels en leidingen is nog niet bekend. Derhalve kan de impact van de werkzaamheden op de bomen nog niet vastgesteld worden. Verdere uitwerking van de locatie hiervan is noodzakelijk.</p>

Werkzaamheden	Gevolg
Aanleg nieuwe verharding en kabels en leidingen	De aanleg van de nieuwe verharding zal, indien het huidige maaiveldniveau wordt gehandhaafd, leiden tot wortelverlies. Hoeveel is op voorhand niet met zekerheid te zeggen. Om wortelverlies te beperken kan er in het nieuwe ontwerp van het plein rekening gehouden worden met de bomen. Het uiteindelijke wortelverlies zal in het werk zelf duidelijk worden. Een ontwerp voor de aanleg van de kabels en leidingen op de Kaasmarkt is vooralsnog niet voorhanden. De invloed van deze werkzaamheden op de bomen is hierdoor niet vast te stellen.

Tabel 2: Werkzaamheden Kaasmarkt.

Bronneren:

Tijdens de werkzaamheden wordt er mogelijk gebruik gemaakt van een bronbemaling. Indien dit gebeurt tijdens het groeiseizoen, maart tot november, van de bomen lopen de kluiten het risico uitgedroogd te raken. Met als gevolg dat de bomen droogtestress gaan vertonen, of in het ergste geval uitvallen vanwege een aanhoudend vochtgebrek. Het moment van bronbemaling en de wijze waarop dat gebeurt is bepalend voor het effect. Indien dit in het groeiseizoen plaatsvindt zal er een watergiftregime gepland moeten worden om uitdroging te voorkomen. Op dit moment zijn hier nog geen gegevens over beschikbaar. Indien dit nodig blijkt te zijn voor de werkzaamheden zal er eerst een bemalingsplan gemaakt dienen te worden zodat de invloed hiervan op de bomen vastgesteld kan worden.

Groeiplaatsverbetering:

In onderstaande tabel staan de verschillende opties voor groeiplaatsverbetering en de gevolgen daarvan voor alle bomen in het projectgebied omschreven. De eerste twee opties, ploffen en voedingspijlers, zijn korte termijn opties. De laatste 3 toepassingen zijn mogelijke opties bij de herinrichting op basis van de planvorming.

Groeiplaatsverbetering	Methode	Gevolg	Mogelijk
Ploffen	Via een lans in de bodem onder hoge druk de verdichte bodem uit elkaar 'ploffen'	De bodemstructuur wordt als gevolg van hoge luchtdruk uit elkaar gedrukt. Dit komt het gasuitwisselend vermogen van de bodem ten goede. Bij belasting van de bodem zal deze weer verdichten.	Nee
Voedingspijlers	Verticale pijlers in de bodem boren en deze vullen met rijke aarde.	Op termijn zorgt dit lokaal voor opdruk. Wortels zullen bij de ingang van de pijler door diktegroei opdruk van de verharding veroorzaken.	Nee
Sleuven	Sleuven graven onder de verharding waarin er gronduitwisseling plaatsvindt met bomenzand	Op termijn zorgt dit lokaal voor opdruk. Wortels zullen bij de ingang van de sleuven door diktegroei opdruk van de verharding veroorzaken.	Nee
Gronduitwisseling met teelaarde	De groeiplaats uitbreiden door onder de verharding grond uit te wisselen met teelaarde.	Teelaarde volstaat niet om parkeergelegenheid of rijbaan op aan te leggen. Dit zal leiden tot spoorvorming in het	Ja

Groeiplaatsverbetering	Methode	Gevolg	Mogelijk
		wegdek. Gevolg is dat parkeergelegenheid opgeofferd zal moeten worden ten behoeve van duurzaam behoud van de bomen.	
Gronduitwisseling Stockholm methode	De Stockholmmethode maakt gebruik van verschillende lagen grof gesteente waar niet al te rijke grond in wordt gespoeld. Het grove gesteente zorgt voor de mogelijkheid om zware belasting te doorstaan zonder dat er vervorming van het wegdek optreed. Tegelijkertijd blijft, door het grote poriënvolume van deze wijze van funderen, deze fundering doorwortelbaar voor de bomen. Voor een schematisch overzicht van een opbouw van de bodem volgens deze methode zie bijlage 4.	De groeiplaats van de bomen wordt uitgebreid en hierdoor wordt duurzaam boom behoud op de huidige standplaats mogelijk. Tegelijkertijd is er een minimaal verlies aan parkeergelegenheid.	Ja

Tabel 3: Opties groeiplaatsverbetering.

3.2 Verplantbaarheid

Boomnummers 2-4:

Boomnummer 2 en 4 zijn op basis van soorteigenschappen goed verplantbaar. Dit wordt beperkt doordat boomnummer 2 een slechte conditie heeft en boomnummer 4 onderstandig is en dusdanig scheefgegroeid dat hierdoor de boomkroon uit evenwicht is na verplanting. De bomen zijn hierdoor niet verplantbaar.

Boomnummer 3, de gewone esdoorn, is op basis van soorteigenschappen minder goed verplantbaar. Doordat de boomnummer 2-4 zo dicht naast elkaar zijn gegroeid, is de boomkroon niet volledig gesloten en zijn er geen goede verplantkluiten te creëren. Boomnummer 3 is hierdoor niet verplantbaar.

Lindes:

De kleinbladige lindes met boomnummer 16-23 zijn technisch verplantbaar. Hierbij zijn wel enkele kanttekeningen:

- Er is sprake van een dusdanige eenzijdige kluit waardoor fixering op de nieuwe locatie een vereiste is. Hier moet men denken aan het tuien van de bomen, stabiliseren middels boompalen of een andere constructie.
- De huidige conditie en vitaliteit van alle bomen is bestempeld als matig. Hoewel lindes als geslacht een groot regeneratief vermogen bezitten en snoei boven- en ondergronds goed verdragen. Is de huidige conditie en vitaliteit dusdanig verminderd dat een succesvolle verplanting niet gegarandeerd kan worden. Compensatie door een kwalitatieve hoogwaardige groeiplaats in te richten volstaat niet om deze garantie wel te bieden. Indien deze bomen toch verplant worden moet men rekening houden met uitval.

Platanen:

Hoewel de verplantbaarheid technisch gezien mogelijk is, heeft dit wel een verminderde kans op slagen. Door het bodem- en bewortelingsprofiel is de verwachting dat er geen optimale kluit gecreëerd kan worden. Er zijn wel enkele kanttekeningen:

- Herplaatsing van alle platanen met behoud van de habitus is op de Kaasmarkt niet mogelijk gezien de aanwezige ruimte inclusief de gewenste nieuwe bebouwing. Een deel van de platanen zal dus op een andere locatie herplant moeten worden waardoor transport noodzakelijk is. Transport met behoud van habitus en de huidige omvang is niet mogelijk. Indien de bomen getransporteerd moeten worden zal er ingrijpend gesnoeid moeten worden. Met verlies van habitus en boomwaarde als gevolg;
- Gezien de grootte van de bomen zullen deze bij een eventuele verplanting met behoud van habitus ondersteund verplant moeten worden. Het aangetroffen puin kan hierbij sterk van negatieve invloed zijn op de kwaliteit van de verplantkluit;
- De verplantkluit zal 6-8 keer de stamomtrek moeten zijn;
- Om de kluit te stabiliseren op de nieuwe plek zal er, gezien het bovengrondse gebrek aan ruimte, ondergrondse verankering aangelegd moeten worden. Waarbij er minimaal palen van 3,5 m met een kopmaat van 10-12 cm gebruikt moeten worden. Indien dit niet voldoende blijkt te zijn zal alsnog bovengrondse stabilisering, bijvoorbeeld staalkabels, gebruikt moeten worden;
- Om de enigszins zicht te houden op succes bij verplanting is een voorbereiding van 3 seizoenen vereist. 1^o seizoen 2 zijdes rond graven, 2^o seizoen andere twee zijdes rondgraven en na het 3^o seizoen verplanten. Tijdens deze voorbereiding worden er voedingsstoffen in de verplantkluit geïnjecteerd ter bevordering van de verplantkluit. De kwaliteit van de groeiplaats is naast de voorbereiding ook een belangrijke factor voor succes.

3.3 Conclusie

Het onderzoek is gestart met het stellen van een tweetal onderzoeksvragen:

1. *Zijn de bomen in het perspectief van de geplande herinrichting in hun huidige verschijningsvorm en op dezelfde standplaats duurzaam te behouden?*
 - Boomnummers 1 en 16-20 zijn niet duurzaam te behouden op de huidige standplaats.
 - De resterende bomen, boomnummers 2-15 en 21-23, zijn onder voorwaarden duurzaam te behouden. Deze voorwaarden worden in hoofdstuk 4 verder uitgewerkt.
2. *Zijn de bomen verplantbaar?*
 - Boomnummers 1-4 zijn niet verplantbaar op basis van de huidige conditie, vitaliteit en aantastingen, of omdat er geen mooie verplantkluit gemaakt kan worden.
 - De platanen zijn verminderd verplantbaar.
 - Dit komt doordat er, door het bodem- en bewortelingsprofiel, geen optimale verplantkluit gecreëerd kan worden. De grote hoeveelheid puin aangetroffen in de bodem verhoogt de kans op een instabiele kluit.
 - Platanen, met boomnummer 12-15, zijn niet allemaal te herplanten op de Kaasmarkt. Hierdoor is verplanting van deze bomen alleen mogelijk indien deze gekandelaberd worden, dit in verband met een bemoeilijkt transport.
 - De lindes, boomnummer 16-23, zijn technisch verplantbaar maar garantie op duurzaam behoud op de nieuwe locatie is niet aanwezig:
 - Vanwege de huidige conditie van de bomen is er een verhoogde kans op uitval na verplanten.
 - Op de nieuwe locatie zal de verankering van deze bomen extra aandacht behoeven, in verband met de sterk eenzijdige kluit.

4

ADVIES



In paragraaf 4.1 zijn de specifieke adviezen voor de bomen uitgewerkt. In 4.2 staan de algemeen geldende boombeschermende maatregelen.

4.1 Adviezen Kaasmarkt

Onderstaand staan de adviezen voor de bomen aan de Kaasmarkt. Bomen die het advies 'verwijderen' krijgen, dienen voor aanvang van de werkzaamheden weggehaald te worden. Het verwijderen van verharding dient voorzichtig te gebeuren zodat de aanwezige beworteling zoveel mogelijk intact blijft.

Bomen Koppenhinksteeg

Boomnummer 1 is afgestorven en dient binnen een termijn van 3 maanden gerooid te worden. Boomnummer 2 moet vanwege een vergevorderde aantasting van kastanjabloedingsziekte binnen 3 maanden gerooid worden.

Boomnummer 4 heeft op korte termijn geen acties. Op de lange termijn dient er bij deze boom extra aandacht te worden besteed aan de begeleiding snoei. Hierdoor worden conflicten tussen boomkroon en nieuwe aanbouw voorkomen.

Lindes (boomnummer 16-20)

Deze bomen zijn niet te behouden als hier gebouwd wordt. Hoewel de bomen technisch gezien te verplanten zijn zou het risico op uitval dusdanig hoog zijn dat hier vanaf gezien moet worden. Het advies is om deze bomen voor aanvang van de werkzaamheden te verwijderen.

Platanen boomnummer 12-15

De voorkeur gaat uit om deze bomen te behouden op de huidige standplaats. Dit komt vanwege een verminderde kans op succesvol verplanten. Om behoud te realiseren is een groeiplaatsverbetering benodigd. Ook is er bij realisering van de beoogde nieuwbouw in alle gevallen ingrijpende snoei benodigd. Dit moet vanwege benodigde werkruimte en om genoeg lichtinval te garanderen op de lange termijn.

Onderstaand staan 3 opties uitgewerkt om behoud van de bomen te realiseren.

1. Behoud inclusief behoud van habitus met groeiplaatsverbetering

De beoogde gevellijn laat weinig tot geen ruimte voor de aanleg van 2 eenrichtingsverkeer rijbanen in combinatie met behoud van de bomen. Indien er een rijbaan aan de kadezijde wordt aangelegd heeft dit een negatieve impact op de verkeersveiligheid. De positie van de rijbaan ten opzichte van de voordeuren samen met de hoge verkeerdrukke zorgt voor een verhoogde kans op ongelukken. Om dit te voorkomen en de bomen te behouden luidt het advies als volgt:

- Per boom wordt er 20 kuub groeiplaatsverbetering toegepast. De parkeerplaatsen aan de middenberm en de noordelijke rijbaan worden omgebouwd tot groeiplaats. Er dient hier gronduitwisseling plaats te vinden tot een diepte van 80 cm onder maaiveld.
- De huidige grond wordt met een bodemzuigwagen opgezogen. Indien dit niet mogelijk is vanwege de aangetroffen verdichting moet de grond eerst worden losgetrild. Daarna moet er bomengrond, onder RAG-keurmerk, terug ingebracht worden.
- De groeiplaats dient daarna zoveel mogelijk open ingericht te worden. Bestrating ter behoeve van voetgangers is hierbij wel mogelijk.
- De bomen dienen tot 2 meter uit de gevellijn gesnoeid te worden ter behoeve van de lichtinval en de benodigde werkzaamheden.

2. *Behoud inclusief behoud met habitus, Stockholm methode*

Indien twee rijbanen worden opgenomen in het ontwerp zal, voor het behoud van de bomen, in het ontwerp stabiliserende funderingen voor beide rijbanen gerealiseerd moeten worden welke voor de bomen doorwortelbaar zijn. De Stockholm methode levert in dit geval fundering om zware belasting mogelijk te maken en tegelijkertijd zorgt dit voor een doorwortelbaar medium voor de bomen. De parkeerplaatsen aan de middenberm moeten hierbij nog wel opgegeven worden ten behoeve van de rijweg en realisering van de groeiplaats.

- De wortels van de bomen worden afgezet op een afstand van 10 maal de stamdiameter. Daarbuiten wordt er per boom wordt er 20 kuub groeiplaatsverbetering toegepast.
- De huidige grond wordt met een bodemzuigwagen opgezogen. Indien dit niet mogelijk is vanwege de aangetroffen verdichting moet de grond eerst worden losgetrild. Daarna wordt er een zeer grove stenige fundering laagsgewijs aangebracht. Per laag wordt deze afgetrild. Later wordt er in deze fundering bomengrond, onder RAG-keurmerk, ingespoeld. Hierboven komt een fijnere steenfractie en daarbovenop een grove zandlaag en als laatste de verharding.
- De gehele uitwisseling dient tot 80 cm onder maaiveld te gebeuren.
- De bomen dienen tot 2 meter uit de gevellijn gesnoeid te worden ter behoeve van de inlichtinval en de benodigde werkzaamheden.

3. *Boombehoud in gekandelaberde vorm*

Er kan ook gekozen worden voor behoud van de bomen in gekandelaberde vorm. Voordeel hiervan is dat er geen conflict met de lichtinval in de beoogde woningen is. Daarnaast is er een minder grote groeiplaatsverbetering benodigd voor duurzaam behoud van de bomen. Nadeel is dat de bomen niet de huidige esthetische boomwaarde en habitus behouden en de onderhoudsfrequentie zal omhoog gaan.

- Per boom wordt 15 kuub groeiplaatsverbetering toegepast. De middenberm en parkeerplaatsen worden omgebouwd tot groeiplaats. Hierbij wordt tot 80 cm onder maaiveld de huidige grond opgezogen met een bodemzuigwagen. Indien dit niet mogelijk is vanwege de aangetroffen verdichting moet de grond eerst worden losgetrild.
- Daarna wordt er bomengrond, onder RAG-keurmerk, in de nieuwe groeiplaats gewerkt.
- De nieuwe groeiplaats blijft daarna een open grond situatie welke niet belast wordt door gemotoriseerd verkeer óf voetgangers.

Gewone platanen (boomnummer 5-10 en 11) & lindes (boomnummer 21-23)

De lindes met boomnummer 21-23 zijn, net als de platanen, duurzaam te behouden mits er een groeiplaatsverbetering plaatsvindt. Deze groeiplaatsverbetering moet tot een diepte van 80 cm onder maaiveld gebeuren. Tegelijkertijd kan er bij het ontwerp voor de herinrichting rekening gehouden worden met de te kleine boomspiegels. In het kader van duurzaam behoud zijn de onderstaande maatregelen noodzakelijk. De optie om de twee varianten in te perken, zal resulteren in een herhaling van wortelopdruk, afname van de conditie en een kortere levensverwachting. Hieronder zijn twee opties voor beide groepen bomen uitgewerkt:

1. *Behoud met reguliere groeiplaatsverbetering*

Wederom resulteert reguliere groeiplaatsverbetering erin dat er minder parkeergelegenheid mogelijk is op het plein. Tevens zijn voor duurzaam boombehoud grotere boomspiegels nodig. Dit gaat ten koste van parkeergelegenheid.

- Per boom wordt 20 kuub groeiplaatsverbetering toegepast. Hierbij wordt er tot 80 cm onder maaiveld de huidige grond opgezogen met een bodemzuigwagen. Indien dit niet mogelijk is vanwege de aangetroffen verdichting moet de grond eerst worden losgetrild.
- Daarna wordt er bomengrond, onder RAG-keurmerk, in de nieuwe groeiplaats gewerkt.
- Er worden boomspiegels rondom de platanen gecreëerd van 5 m bij 5 m. Bij de lindes wordt er eenzelfde oppervlakte aan bodem omgevormd tot boomspiegel.
- Deze nieuwe groeiplaats en boomspiegel blijft daarna een open grond situatie welke niet belast wordt door gemotoriseerd verkeer óf voetgangers.

2. Behoud met Stockholmmethode

Deze groeiplaatsverbetering zorgt voor een minimaal verlies aan parkeergelegenheid en behoud van de huidige gebruiksvorm van de rijbanen. Het vergroten van, en rekening houden met de boomspiegels van de platanen dient nog steeds te gebeuren tijdens het ontwerpen van het nieuwe plein.

- De wortels van de bomen worden afgezet op een afstand van 10 maal de stamdiameter. Daarbuiten wordt er per boom 20 kuub groeiplaatsverbetering toegepast.
- Per boom wordt er 20 kuub groeiplaatsverbetering toegepast. Hierbij wordt er tot 80 cm onder maaiveld de huidige grond opgezogen met een bodemzuigwagen. Indien dit niet mogelijk is vanwege de aangetroffen verdichting moet de grond eerst worden losgetrild. Daarna wordt er een zeer grove stenige fundering laagsgewijs aangebracht. Per laag wordt deze afgetrild. Later wordt er in deze fundering bomengrond, onder RAG-keurmerk, ingespoeld. Hierboven komt een fijnere steenfractie en daarbovenop een grove zandlaag en als laatste de verharding.

4.2 Algemeen boombeschermende maatregelen

Onderstaande algemene boombeschermende maatregelen gelden voor alle te behouden bomen.

Inventarisatie voor aanvang van de werkzaamheden

Voor aanvang van de werkzaamheden dienen de te behouden bomen geïnspecteerd te worden op beschadigingen (0-meting). Hierdoor kan worden voorkomen dat er discussie ontstaat over het tijdstip waarop een boom is beschadigd.

Afscherming van te behouden bomen

Om boven- en ondergrondse schade te voorkomen, moeten de bomen voor aanvang van de bouw- en/of sloopwerkzaamheden volledig worden beschermd. Verwondingen vormen invalspoorten voor parasitaire schimmels. Gezien de zeer beperkte ruimte is individuele bescherming van de bomen noodzakelijk. Dit gebeurt door het afschermen van de wortelvoet en stam door het aanbrengen van planken rondom de stam. Deze planken moeten tot een hoogte van 2,0 meter worden aangebracht op een verende ondergrond van 80 mm drainagebuis.

Opslag en bouwverkeer

Gezien de fase waar de plannen zich in bevinden, is er nog geen zicht op opslag van goederen en materieel en mate van bouwverkeer op dit moment. De hoeveelheid en manier waarop deze worden gebruikt en opgeslagen in het projectgebied heeft invloed op de bomen. Voor aanvang van de werkzaamheden moet er een inrichtingsplan komen voor het bouwterrein met daarop de locaties voor opslag, bouwketen, parkeren, hijsen en transport. De impact hiervan op de bomen kan dan worden vastgesteld door een ETT'er en indien nodig worden aangepast.

Graafwerkzaamheden

Om de invloed van de graafwerkzaamheden in kaart te brengen is er eerst een ontwerp nodig van het projectgebied. Hierdoor zal wortelschade nauwkeuriger in beeld komen dan nu het geval is. Als duurzaam boombehoud het uitgangspunt is zal wortelbehoud in het nieuwe ontwerp centraal moeten staan.

Wortelschade

Om wortelschade tijdens het wegnemen van de verharding te beperken is er een aangepaste werkwijze benodigd. Dit dient te gebeuren met een laadschop onder begeleiding van een ETW'er die kenbaar zal maken waar lokaal de verharding handmatig verwijderd dient te worden. Om vervolgens de vrij gegraven wortels te beschermen dienen deze met een kleine laag zand afgedekt te worden wat vervolgens

geëgaliseerd en afgedekt kan worden met een geotextiel. Daarna kan er een 20 cm dikke puin laag op het geotextiel aangebracht worden.

Dikke wortels mogen niet worden beschadigd of verwijderd. Wanneer dit toch gebeurt, kunnen de wortels een invalspoort vormen voor schimmelaantastingen waardoor de stabiliteit en omlooptijd vermindert. Wortels dikker dan 5 centimeter diameter mogen niet worden verwijderd. Wortels met een doorsnee van 3-5 cm, die niet behouden kunnen blijven, moeten worden afgeknipt of afgezaagd. Hierdoor wordt verdere inscheuring (tot de stamvoet), als gevolg van graafwerkzaamheden, voorkomen. Het verwijderen of afknippen/afzagen van wortels mag alleen uitgevoerd worden door een ter zake deskundige.

Verdichting

Het is ongewenst om binnen de kroonprojectie maatregelen uit te voeren die de onverharde bodem verdichten. Hierbij denkt men aan het storten van grond, het rijden met zwaar materieel, het opslaan van bouwmaterialen etc. Door verdichting ontstaat zuurstofgebrek in de bodem, waardoor wortelsterfte en conditieverlies optreden. Er moet waar mogelijk gebruik gemaakt worden van rijplaten om verdichting te beperken of te voorkomen.

Wanneer verdichting plaatselijk niet te vermijden is, dienen de effecten hiervan zo snel mogelijk bestreden te worden door middel van geforceerde beluchting van de bodem (ploffen). Bij reconstructie de bodem onder de trottoirverharding niet zwaarder verdichten dan 2,5 MPa/cm².

Toezicht houden

Wij adviseren u om bij de reconstructie een 'boomtechnisch toezichthouder' in te zetten. Deze persoon heeft aantoonbare ervaring op het gebied van toezichthouden bij bomen en is bij voorkeur in het bezit van het vakcertificaat European Tree Technician (ETT). De toezichthouder controleert in een van te voren bepaalde frequentie en op willekeurige tijdstippen de betreffende bomen op beschadigingen, veranderingen in het groeiproces van de boom en overige gerelateerde zaken. De resultaten worden verwerkt in een logboek. Het mandaat van de toezichthouder dient bij het startoverleg tussen opdrachtgever en aannemer van de werkzaamheden te worden vastgelegd.

Opnemen boeteclausule

Gestelde randvoorwaarden worden als bindende voorwaarden opgelegd (inclusief boeteclausules). Eventuele schade aan de bomen kan vervolgens worden berekend aan de hand van de "Richtlijnen Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen". Schadeherstel dient in overleg met de toezichthouder en boombeheerder door de aannemer kosteloos te worden hersteld/gecompenseerd (bijvoorbeeld een stabiliteitsmeting en/ of groeiplaats verbeterende maatregelen).

LITERATUURLIJST

Boeken

- Atsma, J. (1996). *Stadsbomen Vademecum 1, Beleid en Planvorming*. Arnhem, Nederland: IPC Groene Ruimte.
- Janson, T., & Janssen, J. (2013). *Stadsbomen Vademecum 4, Boomsoorten en Gebruikswaarde*. Arnhem: IPC Groene Ruimte.
- Janssen, J. (2013, 5e druk). *Stadsbomen Vademecum 4, Boomsoorten en gebruikswaarde*. Arnhem, Nederland: IPC Groene Ruimte.
- Mattheck, C. (2002, 1st edition). *Tree mechanics*. Karlsruhe, Duitsland: Forschungszentrum Karlsruhe GmbH.
- Mattheck, C. (2007, 1st edition). *Updated Field Guide for Visual Tree Assessment*. Karlsruhe, Duitsland: Forschungszentrum Karlsruhe GmbH.
- Mattheck, C. (2010, 1. Auflage). *Denkwerkzeuge nach der Natur*. Karlsruhe, Duitsland: Karlsruher Institut für Technologie - Campus Nord.
- Mattheck, C., & Breloer, H. (1994). *Handbuch der Schadenkunde von Bäumen*. Freiburg im Breisgau, Duitsland: Rombach Ökologie.
- Roloff, A. (2001). *Baumkronen, Verständnis und praktische Bedeutung eines komplexen Naturphänomes*. Stuttgart, Duitsland: Rombach GmbH Druck- und Verlagshaus.
- van Prooijen, G. (2006). *Stadsbomen Vademecum 2A, Groeiplaatsaspecten*. Arnhem, Nederland: IPC Groene Ruimte.
- van Prooijen, G. (2008). *Stadsbomen Vademecum 3A, Boomcontrole en Onderzoek*. Arnhem, Nederland: IPC Groene Ruimte.
- van Prooijen, G. (2011). *Stadsbomen Vademecum 2B, Groei en Aanplant*. Arnhem, Nederland: IPC Groene Ruimte.
- van Prooijen, G. (2012). *Stadsbomen Vademecum 3B, Boomverzorging en Groeiplaatsverbetering*. Arnhem, Nederland: IPC Groene Ruimte.
- van Prooijen, G., & Kroon, H. (2007). *Stadsbomen Vademecum 3C, Ziekten en Aantastingen*. Arnhem, Nederland: IPC Groene Ruimte.

BIJLAGE 1: METHODE VAN ONDERZOEK

De onderstaande boomgegevens worden tijdens het onderzoek opgenomen.

Boomsoort

Bepaald aan de hand van de soortkenmerken.

Stamdoorsnede

De diameter van de boom wordt gemeten op 1,3 meter hoogte in centimeters.

Boomhoogte

Bepaald in meters met behulp van een digitale hoogtemeter.

Kroonddoorsnede

Betreft de gemiddelde afstand in meters uit twee metingen haaks op elkaar.

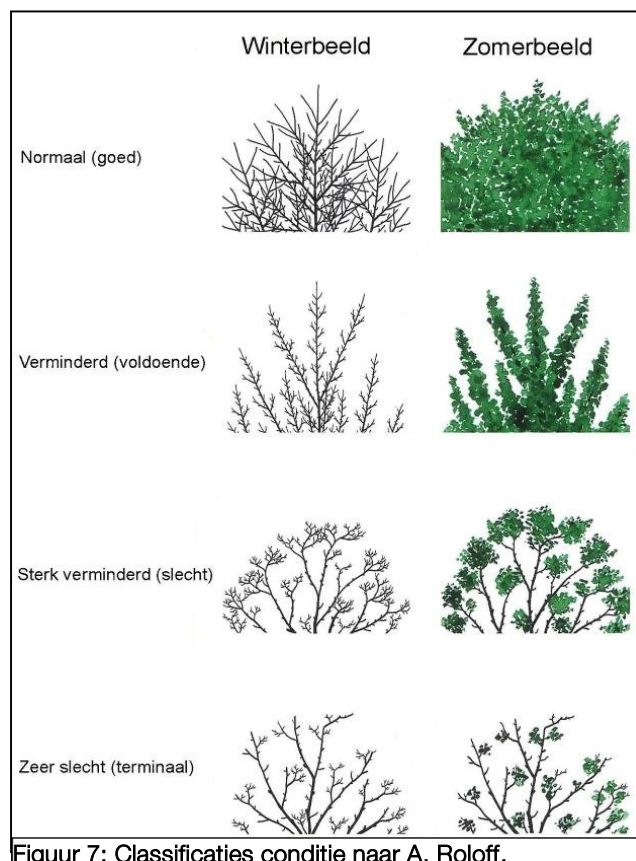
Conditie

De conditie van de boom wordt bepaald aan de hand van de scheutlengte, knop- of bladbezetting en de knop- of bladgrootte en de kroonontwikkeling zie figuur 7.

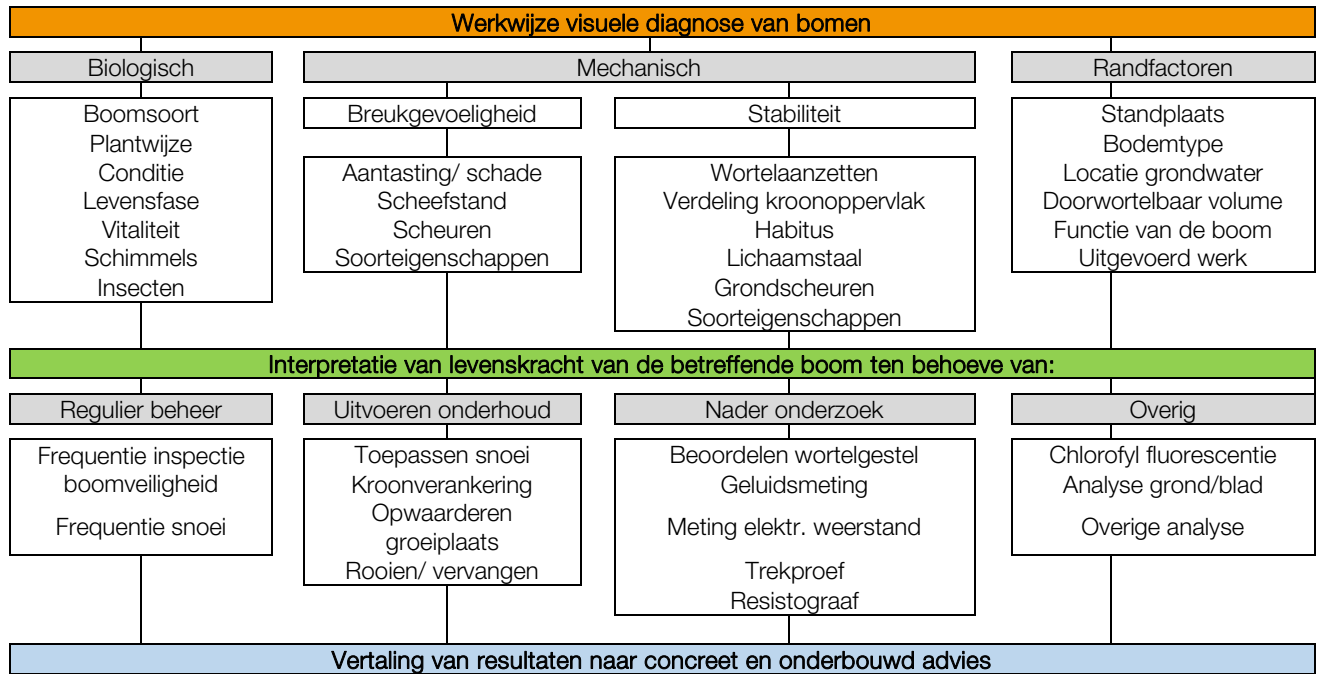
Visuele boomcontrole

In tabel 12 is de werkwijze van de visuele boomcontrole weergegeven. Bomen worden zowel biologisch als mechanisch beoordeeld met inbegrip van randfactoren als standplaats en bodemtype.

Hierbij wordt gebruik gemaakt van de VTA-methode (Mattheck & Breloer, 1995), SIA-methode (Wessolly, 1995, 1996, Wessolly & Erb, 2014), en IBA-methode (Reinartz & Schlag, 1996).



Figuur 7: Classificaties conditie naar A. Roloff.



Tabel 12: werkwijze visuele boomcontrole.

Bodemprofiel en beworteling

Het bodem- en bewortelingsprofiel wordt beoordeeld door middel van het nemen van grondboringen en profielsleuven. Beworteling wordt beoordeeld op kwaliteit en kwantiteit. Kwalitatief goede wortels zijn te herkennen aan een witte kern en een slecht loslatende, vochtige bast.

Vochtgehalte

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

Kabels en leidingen

Bij het Kadaster wordt een graafmelding of oriëntatieverzoek ingediend waarna gegevens beschikbaar worden gesteld over de aanwezigheid en de locatie van belangen. De bundeling van deze gegevens maakt inzichtelijk waar knelpunten liggen met betrekking tot maatregelen in de ondergrondse groeiplaats.



BIJLAGE 2: REKENBLADEN WAARDEBEPALING

Deze bijlages zijn digitaal bijgevoegd met als naam 'Rekenblad 1-7'.



BIJLAGE 3: BOOMGEGEVENS

Deze bijlage is digitaal bijgevoegd met als naam '4110 – Kaasmarkt - BVC'.



BIJLAGE 4: SCHEMATISCHE WEERGAVE STOCKHOLMMETHODE

Deze bijlage is digitaal bijgevoegd met als naam '4110 - Groeiplaats met boomgranulaat methode Stockholm'.