

# RAPPORTAGE

Bomen Effect Analyse bij 4 bomen op het Binnenhof en 8  
bomen op het Plein in Den Haag

## COLOFON

**Opdrachtgever:**

Rijksvastgoedbedrijf  
Directie Transacties & Projecten  
Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

10.2.e Wob

**Opdrachtnemer:**

Terra Nostra

**Boomtechnisch adviseur:**

10.2.e Wob

**Controle:**

10.2.e Wob

**Projectnummer:**

405.5023

**Datum:**

22 februari 2022

# INHOUDSOPGAVE



INLEIDING .....	3
1. RESULTATEN.....	4
1.1 UITVRAAG EN UITGANGSPUNTEN.....	4
1.2 RESULTATEN VELDBEZOEK.....	5
2. ANALYSE EN CONCLUSIE.....	12
2.1 ALGEMENE ANALYSE.....	12
2.2 EFFECTENANALYSE RENOVATIE BINNENHOF.....	12
2.2 CONCLUSIE.....	17
3. ADVIES .....	20
3.1 ADVIES MET BETREKKING TOT ONDERZOEKSVRAGEN.....	20
3.2 AANDACHTSPUNTEN .....	22
3.3 BOOMBESCHERMENDE MAATREGELEN .....	22
LITERATUURLIJST.....	24
BIJLAGE 1: METHODE VAN ONDERZOEK.....	25
BIJLAGE 2: BODEMPROFIELEN.....	27
BIJLAGE 3: DIGITALE TEKENING .....	28



## INLEIDING

In opdracht van het Rijksvastgoedbedrijf is door Terra Nostra op 22, 24 en 25 februari 2021 een Bomen Effect Analyse (BEA) uitgevoerd bij 4 linden op het Binnenhof en 8 linden op het Plein in Den Haag. Aanleiding voor dit onderzoek is dat met de geplande renovatie van het Binnenhof de energievoorziening moet worden vernieuwd. Dit heeft mogelijk invloed op de 12 bomen. Voor dit onderzoek zijn door de opdrachtgever tekeningen aangeleverd met de locatie en een beschrijving van mogelijke knelpunten.

Het doel van deze BEA is in beginsel het beoordelen of de 12 bomen op basis van het voorlopig ontwerp in de huidige verschijningsvorm en op dezelfde standplaats duurzaam behouden kunnen worden. Dit rapport zal onderdeel uitmaken van de benodigde stukken voor het indienen van de omgevingsvergunning.

### Leeswijzer

Deze BEA is opgesteld op basis van de Richtlijn Bomen Effect Analyse, welke in mei 2019 is uitgegeven door de Bomenstichting en het CROW. In hoofdstuk 1 zijn de resultaten van het onderzoek verwerkt. In hoofdstuk 2 vindt u de analyse en conclusie, het advies in hoofdstuk 3. Als bijlage zijn een literatuurlijst, methode van onderzoek, inventarisatielijst, digitale tekening en rekenbladen boomtaxatie toegevoegd.

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

U kunt contact opnemen met **10.2.e Wob** of via [info@terranostra.nu](mailto:info@terranostra.nu).

10.2.g Wob

10.2.e Wob

**10.2.e Wob**

Henry Kuppen  
Directeur **10.2.e Wob**

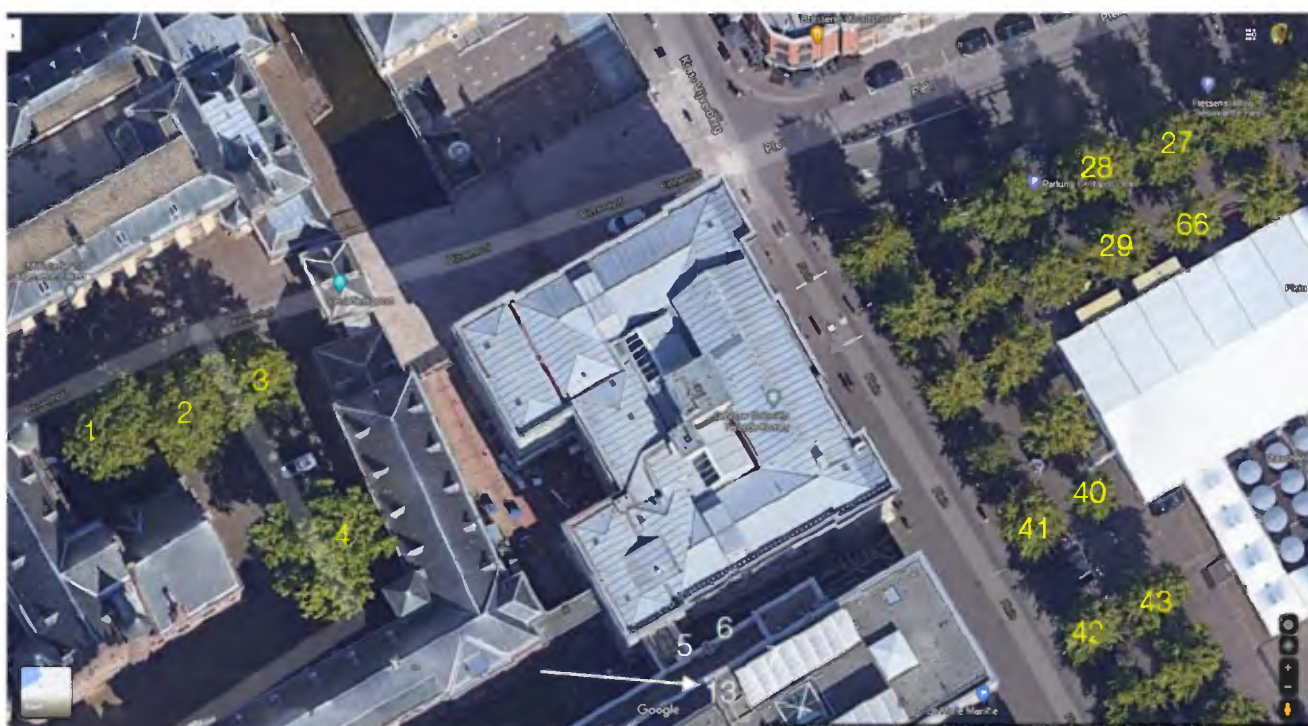
© Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, scannen of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Terra Nostra BV

# 1 RESULTATEN

## 1.1 Uitvraag en uitgangspunten

### Uitvraag

In de uitvraag is aangegeven dat de energievoorziening moet worden vernieuwd en dat deze mogelijk invloed heeft op 12 bomen. De locatie van deze bomen is in figuur 1 weergegeven. De boomnummers corresponderen met de nummering die door de gemeente Den Haag aan deze bomen is toegekend. Voor dit onderzoek zijn 4 tekeningen aangeleverd waarop de te vervangen kabels en leidingen zijn aangegeven.



Figuur 1: Situering van de 12 bomen (bron: Google maps).

De algemene onderzoeksvraag is of de 12 bomen op basis van het voorlopig ontwerp in de huidige verschijningsvorm en op dezelfde standplaats duurzaam behouden kunnen worden. Specifieke door de opdrachtgever aangeleverde onderzoeksvragen zijn:

1. Wat is de invloed van de tijdelijke putten op boomnummer 2-3 en 4?  
Deze afgesloten putten hebben een afmeting van circa 6,0 x 9,0 meter, diepte vanaf het maaiveld circa 9,0 meter. In de put zal bronbemaling worden toegepast en circa 1 meter onderwaterbeton worden aangebracht.
2. Wat is de invloed van de WKO koude bron aan de zuidzijde van boomnummer 2?
3. De WKO-leiding heeft een buitenmaat van 350 mm en is gepositioneerd in noordelijke richting waar deze wordt aangesloten op de ringleiding. Kan deze leiding tussen boomnummer 2 en 3 worden ingegraven?
4. Welke ruimte is er langs de gevel van de Ridderzaal, nabij boomnummer 1, om leidingen te plaatsen?
5. Is het mogelijk om drinkwaterleidingen en riolering te vervangen nabij boomnummer 1 t/m 4?

6. Tussen boomnummer 27, 28, 29 en 66 wordt een hijsluik geplaatst, hoofdzakelijk tussen boomnummer 27 en 28. Er is incidentele opening voorzien van 1x per 5 jaar waarbij een object van 4,0 x 4,0 x 4,0 verticaal tot boven het maaiveld wordt gehesen. De vraag is of deze voorziening kan worden geplaatst en of onderhoud bij incidentele opening van het luik mogelijk is.
7. Tussen boomnummer 40 t/m 43 vervalt de huidige opbouw met trap. De uitbouw blijft en wordt een schacht met een kleiner oppervlak van 3,0 x 3,0 meter, de hoogte neemt toe van 1,0 naar circa 2,5 meter. Via deze schacht wordt lucht uitgeblazen die in de zomer een temperatuur kan bereiken van 50-60 graden Celsius. De vraag is of dit voor bomen schadelijk is.

## 1.2 Resultaten veldbezoek

### Boomgegevens

Het veldbezoek is gestart met het visueel beoordelen van de 12 bomen conform de VTA-methode (Mattheck, Bethge, & Weber, 2014; Mattheck & Breloer, 1994), aangevuld met de IBA- en SIA-methode (Reinartz & Schlag, 1997; Wessolly & Erb, 2014). De nummering komt overeen met de situering van de bomen in figuur 1 op pagina 4 en de boomnummering die door de gemeente Den Haag aan deze bomen is toegekend. Foto 1 t/m 4 geven een impressie van de 12 bomen.

Nr.	Boomsoort	Plantjaar	Ø stam	Hoogte	Ø kroon	Conditie	Bijzonderheden
1	Amerikaanse linde	1936	63 cm	22,0 m	14,0 m	Sterk verminderd	Geen
2		1936	64 cm	21,0 m	15,0 m	Sterk verminderd	Geen
3		1936	51 cm	17,3 m	14,0 m	Sterk verminderd	Geen
4	Treurzilverlinde	1928	69 cm	20,8 m	16,0 m	Sterk verminderd	Wortelopslag
27	Gewone linde	1971	37 cm	14,8 m	11,0 m	Sterk verminderd	Wortelopdruk
28		1971	42 cm	15,3 m	11,0 m	Sterk verminderd	Kroonbasis 5,5 m
29		1971	34 cm	14,8 m	11,0 m	Sterk verminderd	Kroonbasis 4,8 m
40		1986	23 cm	12,1 m	10,0 m	Sterk verminderd	Geen
41		1971	33 cm	14,5 m	9,0 m	Sterk verminderd	Kroonbasis 5,2 m
42		1971	31 cm	13,3 m	9,0 m	Sterk verminderd	Wortelopdruk
43		1971	31 cm	13,3 m	9,0 m	Sterk verminderd	Wortelopdruk
66		2013	16 cm	9,6 m	6,0 m	Sterk verminderd	Geen

Tabel 1: Boomgegevens.

In het kader van boomveiligheid zijn bij de 12 linden geen bijzonderheden vastgesteld die duiden op een verhoogde gevaarstelling. De conditie van deze bomen is beoordeeld als sterk verminderd op basis van het vertwijgingspatroon in de bovenzijde van de kroon (Roloff, 2001, 2018).



Foto 1: Beeld van de Amerikaanse linden met boomnummer 1 t/m 3.



Foto 2: Beeld van de treurzilverlinde met boomnummer 4.



Foto 3: Beeld van de gewone linden met boomnummer 27, 28, 29 en 66.



Foto 4: Beeld van de gewone linden met boomnummer 40 t/m 43.

## Natuurwaarde

In de kroon van boomnummer 1, 2, en 4 is een nest/ verblijfsruimte voor vleermuizen opgehangen. Onbekend is welke soort vleermuizen hiervan gebruik maken gedurende het kalenderjaar. In het kader van de Wet Natuurbescherming kan aan boomnummers 1 t/m 4 een verhoogde natuurwaarde worden toegeschreven omdat deze deel uitmaken van het vleermuishabitat.

## Oriëntatieverzoek bij het Kadaster

Om inzicht te krijgen in de locatie van kabels en leidingen is bij het Kadaster een oriëntatieverzoek ingediend. Het meldnummer van dit oriëntatieverzoek is 21O018547. Gedurende het veldbezoek is gebleken dat de levering vanuit het Kadaster incompleet was, meerdere kabels en leidingen stonden niet op tekening. **11.1 en 10.2.g Wob**

## Standplaats bomen

De 12 linden zijn gesitueerd in een klinkerverharding. Bij boomnummer 1 t/m 4 is de boomspiegel niet veel groter dan de begrenzing van de wortelvoet waarbij rondom de wortelvoet 4 anti-aanrijpalen zijn geplaatst, gemaakt van een stalen buispijp gevuld met beton. Op het Plein is geen boombescherming aanwezig.

Bij de linden op het Binnenhof is geen opdruk van verharding vastgesteld. De wortelopdruk bij boomnummer 27, 42 en 43 op het Plein is beperkt tot enkele klinkers die niet meer dan 2 cm omhoog zijn gestuwd. Het maaiveld rondom de linden op het Plein heeft door verzakkingen een wat golvend karakter waardoor de opdruk van verharding door wortels wordt gemaskeerd.

## Bodem- en bewortelingsprofiel

De graafwerkzaamheden op het Binnenhof zijn begeleid door de Afdeling Archeologie en Natuur- en Milieueducatie van de gemeente Den Haag. Voorafgaand en na het aanvullen van de ontgraven sleuven en herstellen van de bestrating zijn foto's gemaakt waarop te zien is dat de oorspronkelijke situatie is hersteld.

Het bodem en bewortelingsprofiel is beoordeeld aan de hand van 14 profielsleuven, aangevuld met profielboringen, ter hoogte van boomnummer 1, 2, 3, 4, 27, 28, 41 en 42. De locaties zijn weergegeven op de digitale tekening die als bijlage 3 (pdf en dwg bestand) aan dit rapport is toegevoegd. Per profielsleuf is een schematische beschrijving gemaakt van het aangetroffen bodem- en bewortelingsprofiel.

Op het Binnenhof en Plein is een onderscheiden maar consistent bodemprofiel aangetroffen.

## Locatie Binnenhof

Te zien is dat op het Binnenhof vanaf het maaiveld een humusarm zandcunet aanwezig is van circa 10-30 cm, gevolgd door een pakket weinig humeus zand met veel fijn puin van baksteen en leisteen en enkele grotere brokken. Dit pakket loopt door tot een diepte van circa 2,4 m onder het maaiveld (m-mv). Onder dit pakket (in het bodemprofiel van boomnummer 1- sleufnummer 3 en boomnummer 3 - sleufnummer 1) is een pakket veraard veenlaag met kleine puinresten van 20 en 50 cm dikte aangetroffen. Het aansluitende bodemmateriaal is duinzand.

De grondwaterspiegel bevindt zich ter hoogte van boomnummer 1 op 2,9 m-mv. Door het oplopend maaiveld ter hoogte van boomnummer 4 wordt de bodem op deze locatie vochtig/verzadigd op een diepte van 3,25 m-mv.

Het in de profielsleuven aangetroffen gedeelte van het wortelgestel is van een kleine diameter, doorgaans kleiner dan 5 mm doorsnede. In eerste instantie is op het oog (uitzonderlijk) weinig beworteling zichtbaar, zie foto 5. Profielsleuf 1 bij boomnummer 4 is hierop een uitzondering omdat daar op 70 cm diepte 5 stabiliteitswortels richting de gevel zijn aangetroffen, zie foto 6.



De neerwaartse reikwijdte van het wortelgestel is tot aan de grondwaterspiegel op 2,9 m-mv en dieper, zie foto 7. Er zijn twee locaties aan te wijzen met een standaard hogere bewortelingsintensiteit. Dit is tussen de voegen van klinkers tot 2 cm onder de klinkers en rondom kabels en leidingen waar sprake is van een lagere bodemdichtheid, zie foto 8 op pagina 9.



Foto 5: Links profielsleuf 2 bij boomnummer 1, rechts profielsleuf 2 bij boomnummer 2.



Foto 6: Profielsleuf 1 bij boomnummer 4 met rechts de stabiliteitswortels op 0,7 m diepte.



Foto 7: Beeld van beworteling in de zone veraard veen.



Foto 8: Links is oppervlakkige beworteling in de voeg tussen klinkers zichtbaar, rechts fijnere beworteling in de zandsleuf van de riolering.

### Locatie Plein

Het bodemprofiel op het Plein kenmerkt zich door een humusarm cunet van 30 cm dikte, gevolgd door een weinig humeus zandpakket. In vergelijking met de profielsleuven op het Binnenhof is het bodemprofiel intensiever doorworteld. Ter hoogte van boomnummer 27 en 41 is intensieve doorworteling vastgesteld direct onder het cunet. In de overige profielsleuven is het bewortelingsprofiel matig intensief tot extensief. Veelal gaat het om fijnere beworteling met een diameter tot 15 mm.



Foto 9: Beeld van de profielsleuf ter hoogte van boomnummer 27 (links) en rechts boomnummer 41.

Ter hoogte van boomnummer 42 is tussen de voegen van klinkers een intensief en fijnmazig wortelnetwerk vastgesteld, zie foto 10. Dit heeft vermoedelijk een relatie met de beperktere bewortelingsdiepte doordat op deze locatie minder doorwortelbaar volume aanwezig is. Het dak van de parkeergarage bevindt zich ter hoogte van de profielsleuf op 0,7 m-mv.



Foto 10: Te zien zijn de dunne wortelplakkaten die zijn ontwikkeld tussen klinkers bij boomnummer 42.

Op het Plein is geen duidelijke grondwaterspiegel vastgesteld, echter wel een schijngrondwaterspiegel door de aanwezige parkeergarage. Gerekend vanaf het dak van de parkeergarage is een zone van circa 30 cm grijsblauw gekleurd, in deze zone is geen levende beworteling aangetroffen.

# 2 ANALYSE EN CONCLUSIE

## 2.1 Algemene analyse

Bij de 12 linden zijn in het kader van boomveiligheid geen bijzonderheden aangetroffen. Naast regulier onderhoud worden onder gelijkblijvende omstandigheden geen bijzondere onderhoudsmaatregelen voorzien binnen een tijdsperiode van 10-15 jaar.

De conditie van de bomen is beoordeeld als sterk verminderd. Dit is een gevolg van de lage bodemvruchtbaarheid. De bomen staan in een humusarme bodem met een hogere bodemdichtheid. Op het Binnenhof maken de bomen gebruik van een fors maar voedselarm doorwortelbaar volume met een hoge compactie, vanaf maaiveld tot circa 3 meter diepte. Op het Plein is het doorwortelbaar volume begrensd door de ondergrondse parkeergarage. Onder gelijkblijvende omstandigheden is de levensverwachting van de bomen meer dan 15 jaar waarbij gedurende de tijd sprake zal zijn van natuurlijke verkleining van de kroon.

Afgezien van de voorgenomen renovatie van het Binnenhof heeft opwaardering van het doorwortelbaar volume een positief effect op de conditie en levensverwachting. Het is met name de verbetering van de conditie, in bladbezetting, bladgrootte en de versterking van het regeneratievermogen waardoor de bomen hun functie voor zowel de omgeving als natuurwaarde langer en beter zullen vervullen.

## 2.2 Effectenanalyse renovatie Binnenhof

Vanwege de hoeveelheid aan verscheidene maatregelen is de effectenanalyse per onderzoeksvraag uitgewerkt. Deze opzet herhaalt zich in de conclusie en het advies wat ten goede zal komen aan de leesbaarheid van dit rapport.

1. **Wat is de invloed van de tijdelijke putten op boomnummer 2-3 en 4? Deze afgesloten putten hebben een afmeting van circa 6,0 x 9,0 meter, diepte vanaf het maaiveld circa 9,0 meter. In de put zal bronbemaling worden toegepast en circa 1 meter onderwaterbeton worden aangebracht.**

Het plaatsen van de afgesloten putten heeft alleen directe invloed op de Amerikaanse linde met boomnummer 2, zie figuur 2. De locatie van het knelpunt is met een vergrootglas aangegeven.



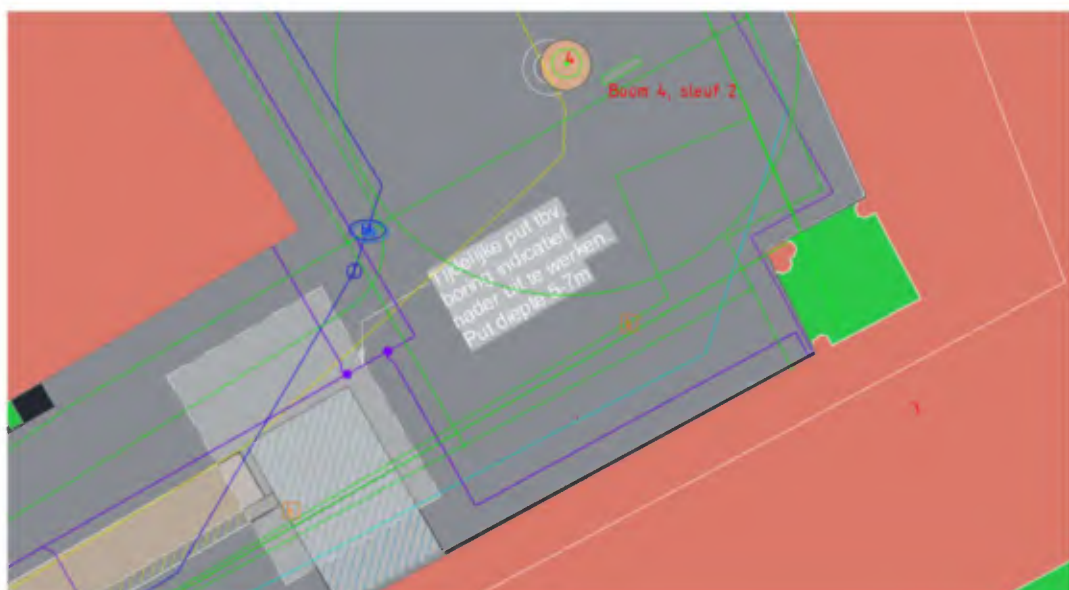
Figuur 2: Situering van afgesloten put (rood kader) en kroonprojectie van boomnummer 2.

De kroon steekt 0,5 meter over de zuidelijke begrenzing van de geprojecteerde tijdelijke put. Het fijne takhout heeft op deze locatie een diameter tot 3 cm. Afhankelijk van de techniek waarmee de tijdelijke damwand wordt geplaatst en verwijderd kan dit dunne takhout opzij worden geduwd of middels snoei weggenomen. Het verlies aan kroonvolume heeft daarbij geen invloed op de conditie of levensverwachting.



Foto 11: Rode stippellijn is de locatie van de damwandzijde ter hoogte van de kroon van boomnummer 2.

De afstand tussen de rand van de kroon van boomnummer 4 en de tijdelijke put is 3,2 meter. Dit is ruim voldoende om de boom te vrijwaren bij het plaatsen en verwijderen van damwand.



Figuur 3: Positie van de tijdelijke put ten opzichte van de kroon van boomnummer 4.

Het opgepompte bronneringswater dient via het rioolstelsel te worden afgevoerd. Dit water mag onder geen beding uitvloeien over de verharding. Reden hiervoor is dat bij langdurige uitstroom de bodem wordt afgesloten van zuurstof waardoor beworteling en bodemleven zal verstikken en de bodemchemie met betrekking tot bodemvruchtbaarheid fors zal verslechteren.

## 2. Wat is de invloed van de WKO koude bron aan de zuidzijde van boomnummer 2?

De put voor de koude bron heeft een afmeting van circa 1,5 x 1,5 meter en bevindt zich buiten de kroonprojectie van boomnummer 2, 3 en 4. De afstanden vanaf de put tot de rand van de kroonprojectie zijn respectievelijk 3,5, 1,5 en 1,2 meter. Dit moet voldoende werkruimte geven aan een werkmethode waarbij kroonschade kan worden voorkomen.

Binnen deze put zal een diepteboring plaatsvinden tot circa 60 meter. Door het slim opstellen van de boorinstallatie kan kroonschade worden voorkomen.

Doordat de koudebron gebruik maakt van diepere watervoerende lagen wordt geen significante invloed verwacht op de grondwaterstand. Het risico op wegstromen van grondwater via de boorput wordt geacht als klein vanwege constructie van de put en toepassing van afsluitmateriaal rondom de diepteboring. Een geohydrologisch onderzoek zal hierover uitsluitsel geven.

Een voorzien knelpunt is dat de put van de koudebron over de gasleiding is gesitueerd. Op basis van aangeleverde planvorming blijft deze gasleiding behouden.



Figuur 4: Positie van de koude bron aan de zuidzijde van boomnummer 2 en 3.

## 3. De WKO-leiding heeft een buitenmaat van 350 mm en is gepositioneerd in noordelijke richting waar deze wordt aangesloten op de ringleiding. Kan deze leiding tussen boomnummer 2 en 3 worden ingegraven?

De buisleiding is geprojecteerd op 3,1 meter uit het hart van de stamvoet van boomnummer 3. Op basis van profielsleuf 1 bij deze boom is 0,8 en 1,1 m-mv een kleine intensivering van beworteling zichtbaar door de kabel en leiding die op deze diepten zijn aangetroffen. De onderzijde van de buis zal worden ingegraven op circa 1,8 m-mv. Een minimale sleufbreedte en ondertunneling van het wortelpakket zal onnodige wortelschade beperken. De locatie van de leiding ten opzichte van boomnummer 3 is niet per definitie te bestempelen als ongunstig. Idealiter wordt de buisleiding verplaatst naar het midden van boomnummer 2 en 3. Als de sleufbreedte daarbij tevens kan worden beperkt tot 50 cm, dan zijn geen bijzondere maatregelen ten behoeve van wortelbescherming noodzakelijk.

#### 4. Welke ruimte is er langs de gevel van de Ridderzaal, nabij boomnummer 1, om leidingen te plaatsen?

Ter hoogte van boomnummer 1 is op 2,5 meter vanaf de uitstulping van de gevel een profielsleuf gemaakt. De bestaande 160 mm PVC leiding ligt op een diepte van 0,95 m-mv. In deze profielsleuf is een extensief bewortelingsprofiel vastgesteld. Een vergelijkbaar bewortelingsprofiel is vastgesteld in profielsleuf 2 bij deze boom. Daarom kan worden vastgesteld dat vanaf de gevel over een breedte van 3 meter leidingen kunnen worden geplaatst zonder dat dit consequenties heeft voor deze boom.

#### 5. Is het mogelijk om drinkwaterleidingen en riolering te vervangen nabij boomnummer 1 t/m 4?

Bij boomnummer 1 is in profielsleuf 1 een PVC riolering aangetroffen richting profielsleuf 2 bij deze boom. Profielsleuf 2 is gegraven op 1,8 meter uit de stamvoet, de riolering werd aangetroffen op 1,3 m-mv. Het verwijderen van deze buisleiding is onwenselijk omdat daardoor teveel doorwortelbaar volume wordt verstoord. Het bodemprofiel is te arm en gecompriemd waardoor het voor de boom niet makkelijk is om het beschadigde en verloren wortelvolume te compenseren.

Aan de noordzijde van deze boom, in de profielsleuf op 4,25 meter vanaf de stamvoet zijn voor de lijn van straatkolken op 0,7 meter 2 warmteleidingen,  $\varnothing$  225 mm, en 1 PVC leiding,  $\varnothing$  110 mm, aangetroffen. Tot deze diepte is geen beworteling aangetroffen waardoor vervanging van de hemelwaterafvoer met straatkolken geen negatieve invloed heeft op het doorwortelbaar volume.

Aan de oostzijde van boomnummer 3 is de riolering aangetroffen op 2,3 m vanaf de wortelvoet op 1,5 m-mv. Vanwege de extensieve maar wel consistente worteldichtheid op deze locatie zal vervanging van de riolering wel invloed hebben op deze boom. Een aangepaste werkmethode als zuigtechniek en/of Airspade waarna de buis onder het wortelpakket wordt doorgeschoven zal omvangrijke schade aan het wortelgestel voorkomen. Vervanging van de riolering op dezelfde locatie is daarom onder randvoorwaarden mogelijk. Idealiter wordt de riolering verplaatst richting de gevel tot achter de lijn van de straatkolken.

Ter hoogte van boomnummer 4 is de riolering niet aangetroffen in de 2 lange en diepe profielsleuven die hiervoor zijn gemaakt. De nieuwe riolering wordt idealiter geplaatst tussen de lijn van straatkolken en de gevel.

De te vervangen waterleiding ligt onder de rand van de kroonprojectie van boomnummer 4 en ligt als het ware onder de stam van boomnummer 2. Op de aangeleverde tekening staat de waterleiding aangegeven op 1,2 m afstand vanaf de boom. In de profielsleuf aan de westzijde van de boom zijn op 0,7 – 0,9 m-mv tenminste 7 elektriciteitskabels aangetroffen, deze leidingen zijn niet vermeld op het geleverde oriëntatieverzoek door het Kadaster.

Verwijdering en vervanging van de waterleiding onder de stam van boomnummer 2 is niet mogelijk. Mogelijk kan deze leiding horizontaal onder de boom uit worden getrokken, het onder de rand van de kroonprojectie afdoppen van deze leiding heeft echter vanuit boomtechnisch

perspectief de voorkeur. Plaatsing van de nieuwe waterleiding is idealiter precies tussen boomnummer 1 en 2 waardoor schade aan het wortelgestel van beide bomen nihil is.

6. **Tussen boomnummer 27, 28, 29 en 66 wordt een hijsluik geplaatst, hoofdzakelijk tussen boomnummer 27 en 28. Er is incidentele opening voorzien van 1x per 5 jaar waarbij een object van 4,0 x 4,0 x 4,0 verticaal tot boven het maaiveld wordt gehesen. De vraag is of deze voorziening kan worden geplaatst en of onderhoud bij incidentele opening van het luik mogelijk is.**

De invloedssfeer van het hijsluik bevindt zich buiten de doorwortelbare zone van boomnummer 29 en 66. De hart-op-hart afstand van boomnummer 27 op 28 is 8 meter. Dit betekent dat ontgraving zal plaatsvinden op een kleine 2 meter afstand vanaf de stamvoet. Op basis van de profielseuven bij boomnummer 27 en 28 is een matig intensief tot extensief bewortelingsprofiel vastgesteld tot een diepte van 1,9 m-mv. Ontgraving op circa 1,7 m vanaf de stamvoet waarbij een ondergrondse voorziening wordt aangebracht, geeft een definitieve afname van wortelvolumen en doorwortelbaar volume. Voor beide geldt dat het percentage kleiner is dan 25-30% waarbij wortelkap moet plaatsvinden aan wortels met een diameter tot 2,5 cm. Dit is voor beide linden behapbaar mits in het resterend doorwortelbaar volume compenserende maatregelen plaatsvinden.

Waarover op dit moment nog geen details bekend zijn is de grootte van constructie onder het luik. De consequenties van een inpassing met een oppervlak van 4,0 x 4,0 meter is vanuit boomtechnisch oogpunt haalbaar. Als de onderliggende constructie grotere afmetingen heeft dan komt het behoud van deze bomen ter discussie te staan. Het verplanten zal een optie zijn om daarmee meer ruimte te krijgen. Deze ingreep zal ook voor boomnummer 29 en 66 gelden om het herhalend patroon van de boomstructuur op het Plein te behouden.

Wat verder nog een rol speelt is de wijze waarop het object wordt geplaatst omdat op 1,7 meter diepte geen ontgraving van tenminste 4 m-mv kan plaatsvinden. Hiervoor is een sleufbekisting of andere methode noodzakelijk.

De opkroonhoogte van boomnummer 27 en 28 is respectievelijk 5,5 en 4,8 meter. Beide bomen hebben een opgaande kroonvorm waardoor er op grotere afstand van de boom meer ruimte is. Dit betekent dat er momenteel voldoende ruimte is om een object van 4,0 x 4,0 x 4,0 te hijsen tot boven het maaiveld. Als het object tot boven het maaiveld is gehesen moet deze onder de kroon van beide bomen worden gepositioneerd voor een eventuele verdere verticale transportbeweging. De kroonbreedte van beide bomen is te groot om dit oppervlak hoger dan 1,5 m boven het maaiveld te hijsen.

7. **Tussen boomnummer 40 t/m 43 vervalt de huidige opbouw met trap. De uitbouw blijft en wordt een schacht met een kleiner oppervlak van 3,0 x 3,0 meter, de hoogte neemt toe van 1,0 naar circa 2,5 meter. Via deze schacht wordt lucht uitgeblazen die in de zomer een temperatuur kan bereiken van 50-60 graden Celsius. Is dat schadelijk?**

De nieuwe schacht is fors kleiner dan de huidige constructie van circa 4,5 x 4,5. De nieuwe schacht wordt iets gedraaid en buiten het huidige oppervlak geplaatst richting de ingang van de Tweede Kamer. Deze werkzaamheden hebben in de basis alleen invloed op het doorwortelbaar volume en wortelvolumen van boomnummer 41. Voor beide bomen zal de afname niet meer bedragen dan 10-15%, wat met groeiplaatsverbeterende maatregelen eenvoudig te compenseren is. Compensatie is, gelet op de sterk verminderde conditie van de bomen, noodzakelijk.

Op de schacht wordt een glazen omhulsel geplaatst van waaruit vrijgekomen warme lucht zich kan verspreiden. De schacht is net buiten de kroonprojectie van boomnummer 41 gesitueerd. Dit betekent dat, uitgaande van een forse luchtstroom en de overwegend zuidwestelijke windrichting,



de linden met boomnummer 40 en 41 het vaakst worden geconfronteerd met opgaande warme lucht. Onder ongunstige situaties in de bladperiode zal dat leiden tot sluiting van de huidmondjes en een combinatie van warmte en droogtestress waardoor de ontwikkeling over een langere periode kan worden geremd. Boomnummer 40 t/m 43 kunnen hierdoor, aan de zijde van de schacht, eerder hun blad verliezen en symptomen van bladverbranding krijgen. De mate waarin de luchtstroom kan worden gecompriëerd en snelheid van uitstroming zijn belangrijke factoren die het risico op schade kunnen beperken.

### Algemene bovengrondse effecten

De doorrijhoogte op het Binnenhof is met 1,7-2,2 meter op dit moment voldoende voor personenvoertuigen en voetgangers. Bij uitvoering van de renovatiewerkzaamheden en aanwezigheid van grotere voertuigen kan de huidige doorrijhoogte van de bomen onvoldoende zijn. Het vergroten van de doorrijhoogte betekent dat de meest vitale kroondelen worden ingekort of verwijderd. Hierdoor zal de beeldkwaliteit afnemen omdat de onderste gesteltakken zich niet opnieuw ontwikkelen.

Om schade aan bomen tijdens de renovatie te voorkomen is als onderdeel van verdere planvorming een bouwplaatsinrichtingsplan nodig. Op basis van dit plan kunnen de locaties voor opslag, routes voor bouwverkeer, transportbewegingen en bouwkransen worden vastgesteld. Op basis van de voorgenomen werkzaamheden binnen de scope van deze BEA is voldoende ruimte beschikbaar om schade aan de stam en kroonvolume van bomen te voorkomen.

### Effecten Wet Natuurbescherming

Het is onbekend welke soort vleermuizen gebruik maken van de nestkasten in boomnummer 1, 2 en 4. De renovatiewerkzaamheden resulteren in langdurige ruimtelijke wijzigingen in het leefgebied van vleermuizen. Het gaat hierbij om het plaatsen van steigers, groot materieel, geluidsbronnen van diverse aard, stofproductie en trillingen die van invloed kunnen zijn op het gedrag van vleermuizen. Een quickscan Wet Natuurbeheer kan voorzien in de benodigde inventarisatie en advies.

## 2.2 Conclusie

In de uitvraag van deze BEA zijn onderstaand de onderzoeksvragen weergegeven en beantwoord. Vooruitlopend op de beantwoording is de planvorming niet zodanig ver uitgewerkt dat het behoud van bomen ter discussie staat. Middels kleine wijzigingen in het ontwerp, monitoring en/of een aangepaste werkwijze kan schade aan bomen worden voorkomen.

1. **Wat is de invloed van de tijdelijke putten op boomnummer 2-3 en 4? Deze afgesloten putten hebben een afmeting van circa 6,0 x 9,0 meter, diepte vanaf het maaiveld circa 9,0 meter. In de put zal bronbemaling worden toegepast en circa 1 meter onderwaterbeton worden aangebracht.**

Het plaatsen en verwijderen van de tijdelijke put bij boomnummer 2 geeft een risico op kroonschade. Toepassing van het 'damwand drukken, ofwel silent piling' is de meest geschikte methode omdat deze techniek weinig werkruimte vraagt ten opzichte van het trillblok. Ter hoogte van de kroon kunnen de overhangende takken opzij worden geduwd waarmee kroonschade kan worden voorkomen.

De tijdelijke put aan de westzijde van boomnummer 4 bevindt zich ruim 3 meter buiten de kroonprojectie waardoor er geen kroonschade te verwachten is.

De bronbemaling zal alleen invloed hebben op het voorzien in de waterbehoefte van bomen als de tijdelijke put niet waterdicht is. Peilbuismetingen die geautomatiseerd de meting per uur doorgeven en voor aanvang van de werkzaamheden worden geplaatst, zijn afdoende om de

grondwaterspiegel te monitoren en tijdig in te grijpen indien noodzakelijk blijkt. Opgepompt water dient via de riolering te worden afgevoerd.

**2. Wat is de invloed van de WKO koude bron aan de zuidzijde van boomnummer 2?**

De put bevindt zich tussen de kroon van boomnummer 2, 3 en 4 waardoor plaatsing schadevrij moet kunnen plaatsvinden. Invloed op de grondwaterspiegel door lekkage van de put waarbij water wegstroomt is een potentieel risico. Het kwaliteitsniveau van de bouwmethode van de put, evenals de afwerking rondom de boring zullen dit risico fors verlagen. Een peilbuis met datalogger zal inzicht geven in de daadwerkelijke effecten na aanleg en ingebruikname van het systeem. Op voorhand is geen invloed te verwachten op de omringende bomen.

**3. De WKO-leiding heeft een buitenmaat van 350 mm en is gepositioneerd in noordelijke richting waar deze wordt aangesloten op de ringleiding. Kan deze leiding tussen boomnummer 2 en 3 worden ingegraven?**

Ja, als de leiding precies in het midden tussen boomnummer 2 en 3 wordt ingegraven in een sleuf met een breedte van circa 50 cm, is de invloed op het doorwortelbaar volume en schade aan het wortelgestel gering. Compenserende maatregelen zijn dan niet noodzakelijk.

**4. Welke ruimte is er langs de gevel van de Ridderzaal, nabij boomnummer 1, om leidingen te plaatsen?**

Op basis van de resultaten uit het onderzoek kunnen vanaf de gevel van de Ridderzaal over een breedte van 3 meter leidingen worden geplaatst. De invloed hiervan op het doorwortelbaar volume en wortelvolume is gering. Compenserende maatregelen zijn hierbij niet noodzakelijk.

**5. Is het mogelijk om drinkwaterleidingen en riolering te vervangen nabij boomnummer 1 t/m 4?**

De buisleiding van de riolering vanaf de Ridderzaal langs de stamvoet van boomnummer 1 kan niet worden opgegraven en op dezelfde locatie worden vervangen. Dit geeft te veel schade aan het wortelgestel. Idealiter wordt deze verplaatst in de zone tot 3 meter vanaf de gevel van de Ridderzaal.

De riolering tussen boomnummer 3 en de gevel kan met een aangepaste werkmethode op dezelfde locatie worden vervangen. Het gaat hierbij om het toepassen van de zuigtechniek, aangevuld met de Airspade, waardoor minimale roering van de grond zal plaatsvinden en het wortelgestel zo goed als schadevrij kan worden behouden.

De waterleiding ligt gesitueerd onder de stam van boomnummer 2. Deze leiding kan niet worden verwijderd omdat hierdoor onaanvaardbare schade aan het wortelgestel ontstaat. Het afdoppen op 2,5 meter vanaf de stamvoet en verplaatsen van de nieuwe waterleiding in het midden tussen boomnummer 1 en 2 is voor de bomen de optimale oplossing.

**6. Tussen boomnummer 27, 28, 29 en 66 wordt een hijsluik geplaatst, hoofdzakelijk tussen boomnummer 27 en 28. Er is incidentele opening voorzien van 1x per 5 jaar waarbij een object van 4,0 x 4,0 x 4,0 verticaal tot boven het maaiveld wordt gehesen. De vraag is of deze voorziening kan worden geplaatst en of onderhoud bij incidentele opening van het luik mogelijk is.**

Het ingraven van een voorziening met een oppervlak van 4,0 x 4,0 meter is vanuit boomtechnisch perspectief mogelijk. De graafafstand van 1,7 meter vanaf de stamvoet bij boomnummer 27 en 28 zal niet lijden tot omvangrijke wortelrot of instabiliteit door wortelverlies. Het verlies aan doorwortelbaar volume en wortelvolume kan worden gecompenseerd door groeiplaatsverbeterende maatregelen. De aan te brengen voorziening valt buiten de invloedssfeer van boomnummer 29 en 66.

Als er sprake is van een grotere ontgraving is een aanvullende beoordeling en advies nodig. Reden hiervoor is dat ontgraving op een kortere afstand tot de stamvoet wel invloed heeft op de stabiliteit, conditie en levensverwachting.

Voor het ophijzen van een object van 4,0 x 4,0 x 4,0 meter tot boven het maaiveld is voldoende ruimte. Dit object kan tot circa 1,5 meter boven het maaiveld worden gehesen waarna het vanonder de kroonprojectie moet worden gepositioneerd.

7. Tussen boomnummer 40 t/m 43 vervalt de huidige opbouw met trap. De uitbouw blijft en wordt een schacht met een kleiner oppervlak van 3,0 x 3,0 meter, de hoogte neemt toe van 1,0 naar circa 2,5 meter. Via deze schacht wordt lucht uitgeblazen die in de zomer een temperatuur kan bereiken van 50-60 graden Celsius. Is dit schadelijk?

De wijziging van de schacht heeft voornamelijk invloed op boomnummer 41 omdat de werkzaamheden grotendeels onder de kroonprojectie en in het doorwortelbaar volume van deze boom zullen plaatsvinden. Het verlies aan doorwortelbaar volume en wortelvolume is te verwaarlozen. Er is voldoende ruimte voorhanden om de schacht aan te passen.

Wat niet goed kan worden beoordeeld is de invloed van de uitstroming van warme lucht die in de zomer een temperatuur kan bereiken van 50-60 graden Celsius. De schacht staat buiten de kroonprojectie van de 4 bomen en het dichtst op de kroonrand van boomnummer 41. Omdat bomen niet in contact staan met het grondwater is er een verhoogd risico op droogtestress. Door klimaatverandering is het aannemelijk dat er afgezien van de werkzaamheden sprake is, en zal zijn, van droogtestress.

Omdat er onvoldoende inzicht is in de kracht van de luchtuitstroming, diffusiesnelheid onder verschillende scenario's van temperatuur en windsnelheid en omvang van het verspreidingsgebied kan geen concrete beoordeling worden gegeven. Er zijn wel mogelijkheden te verzinnen die de luchtstroming tot grotere hoogte geleiden, kunnen verstrooien of afkoelen.

# 3

## ADVIES



In paragraaf 3.1 is per onderzoeksvraag het advies beschreven. Paragraaf 3.2 bevat aandachtspunten en boombeschermende maatregelen die ook in de rapportage met kenmerk 334.3932 d.d. 25 september 2020 zijn opgenomen.

### 3.1 Advies met betrekking tot onderzoeksvragen

1. **Wat is de invloed van de tijdelijke putten op boomnummer 2-3 en 4? Deze afgesloten putten hebben een afmeting van circa 6,0 x 9,0 meter, diepte vanaf het maaiveld circa 9,0 meter. In de put zal bronbemaling worden toegepast en circa 1 meter onderwaterbeton worden aangebracht.**

Bij het aanbrengen van de tijdelijke put ter hoogte van boomnummer 2 is een aangepaste werkmethode nodig. Het in handkracht opzij houden van takhout in combinatie met een werkmethode die weinig werkruimte vraagt als 'silent piling' is afdoende. Deze werkzaamheden vallen buiten de kroonprojectie van boomnummer 3 en 4, voor deze twee bomen gelden geen specifieke maatregelen.

Om vast te kunnen stellen of er sprake is van invloed op het grondwater door bronbemaling wordt geadviseerd om bij boomnummer 2 en 4 een peilbuis te plaatsen. In deze peilbuis dient de grondwaterstand 1x per uur te worden gemeten, lagere meetfrequenties zijn niet wenselijk omdat tijdelijke fluctuaties dan niet worden meegenomen. Het digitaal versturen van meetgegevens heeft de voorkeur omdat gegevens direct in een zogeheten dashboard worden geplaatst waaraan alarmwaarden kunnen worden toegekend. Plaatsing van peilbuizen dient voor de algemene aanvang van de werkzaamheden plaats te vinden omdat dan de natuurlijke fluctuaties van de grondwaterspiegel inzichtelijk worden.

2. **Wat is de invloed van de WKO koude bron aan de zuidzijde van boomnummer 2?**

Het plaatsen van de put zal plaatsvinden buiten de kroonprojectie van boomnummer 2, 3 en 4, en daarmee niet van invloed zijn op deze bomen. Een mogelijk risico is een verandering van de bodemwaterhuishouding. De potentiële effecten zijn te beschrijven aan de hand van een geohydrologisch onderzoek. Peilbuismetingen, zoals beschreven bij onderzoeksvraag 1 over een tijdsperiode van minimaal 5 jaar na oplevering van de werkzaamheden, geven inzicht in de daadwerkelijke effecten. Aan de hand van deze data kan worden bepaald in hoeverre aanvullende maatregelen in de groeiplaats wenselijk of noodzakelijk zijn. De peilbuis dient in het midden van boomnummer 2-3 en de WKO koude bron te worden geplaatst.

3. **De WKO-leiding heeft een buitenmaat van 350 mm en is gepositioneerd in noordelijke richting waar deze wordt aangesloten op de ringleiding. Kan deze leiding tussen boomnummer 2 en 3 worden ingegraven?**

Ja, mits deze wordt verplaatst naar de helft van de onderlinge afstand tussen boomnummer 2 en 3. Bij een sleufbreedte van 50 cm zijn geen bijzondere maatregelen nodig.

4. **Welke ruimte is er langs de gevel van de Ridderzaal, nabij boomnummer 1, om leidingen te plaatsen?**

Gerekend vanaf de gevel, exclusief uitstulpingen, kunnen kabels over een breedte van 3 meter worden geplaatst. Dit heeft geen effect op deze boom.

**5. Is het mogelijk om drinkwaterleidingen en riolering te vervangen nabij boomnummer 1 t/m 4?**

De riolering vanaf de gevel van de Ridderzaal langs boomnummer 1 kan tot 3 meter uit de stam worden verwijderd zonder blijvende schade aan deze boom.

Vervanging van de riolering op dezelfde locatie is niet mogelijk, de buisleiding dient te worden verplaatst naar de zone van 3 meter gerekend vanaf de gevel van de Ridderzaal.

De riolering met straatkolken aan de noordzijde van boomnummer 1, 2 en 3 ligt op een zodanige afstand dat dit geen effect heeft op deze bomen. Specifieke maatregelen zijn voor deze locatie niet nodig.

De riolering aan de oostzijde van boomnummer 3 kan op dezelfde locatie worden vervangen mits gebruik wordt gemaakt van de zuigtechniek en Airspade. Hiermee wordt wel de grond verwijderd maar beworteling blijft behouden.

De riolering ter hoogte van boomnummer 4 is niet aangetroffen op de aangegeven locatie. Vervanging dient plaats te vinden binnen een afstand van 3 meter vanaf de gevel.

De waterleiding loopt onder de stam van boomnummer 2. Deze kan op 2,5 meter vanaf de stamvoet worden afgedopt. De nieuwe waterleiding dient tussen boomnummer 1 en 2 te worden geplaatst.

**6. Tussen boomnummer 27, 28, 29 en 66 wordt een hijsluik geplaatst, hoofdzakelijk tussen boomnummer 27 en 28. Er is incidentele opening voorzien van 1x per 5 jaar waarbij een object van 4,0 x 4,0 x 4,0 verticaal tot boven het maaiveld wordt gehesen. De vraag is of deze voorziening kan worden geplaatst en of onderhoud bij incidentele opening van het luik mogelijk is.**

Het plaatsen van een voorziening met een oppervlakte van 4,0 x 4,0 is mogelijk mits groeiplaatsverbetering wordt toegepast als compensatie voor het verlies van doorwortelbaar volume en wortelvolume. De compensatie bestaat uit gronduitwisseling waarbij onder de kroonprojectie 5 m<sup>3</sup> bestaande grond wordt vervangen door bomenzand onder RAG-landscaping keurmerk. Deze maatregel geldt alleen voor boomnummer 27 en 28 omdat de werkzaamheden geen invloed hebben op het doorwortelbaar volume van boomnummer 29 en 66.

Bovengronds is voldoende ruimte om een object van 4,0 x 4,0 x 4,0 meter tot boven het maaiveld te hijsen. Het object kan vanaf het maaiveld maximaal 1,5 meter worden gehesen.

Onbekend is of de constructie onder het hijsluik gelijk is aan het oppervlak van 4,0 x 4,0. Als het gaat om een grotere constructie is een aanvullende beoordeling nodig om te bepalen wat het effect is op boomnummer 27 en 28.

**7. Tussen boomnummer 40 t/m 43 vervalt de huidige opbouw met trap. De uitbouw blijft en wordt een schacht met een kleiner oppervlak van 3,0 x 3,0 meter, de hoogte neemt toe van 1,0 naar circa 2,5 meter. Via deze schacht wordt lucht uitgeblazen die in de zomer een temperatuur kan bereiken van 50-60 graden Celsius.**

Voor het vervangen van de bestaande schacht zijn geen bijzondere of compenserende maatregelen noodzakelijk.

Wel is nader onderzoek nodig naar de afbreuksnelheid van de warme luchtstroom en het ruimtelijk gebied waarin dit kan plaatsvinden, met name op zomerse dagen met weinig tot geen wind. Bekend is dat een continue luchtstroming effect heeft op het fotosynthese proces, dit proces kan remmen waarbij verbranding van blad en twijghout kan optreden. Omdat de luchtschacht buiten de kroonprojectie maar wel door de kroonprojectie kan opstijgen is er een verhoogd risico op droogtestress.

Verder dient te worden gekeken naar de haalbaarheid om de luchtstroom te benutten voor warmteopslag, te koelen en/of geforceerd te verstrooien. Mogelijk kan de warme lucht via een metalen geperforeerde spiraalvormige buis worden uitgeblazen in de vorm van een kunstwerk.

## 3.2 Aandachtspunten

### Wet Natuurbescherming

Met betrekking tot de vleermuiskasten in boomnummer 1, 2 en 4 is een quickscan Wet Natuurbescherming nodig waarin maatregelen en beperkingen met betrekking tot de werkzaamheden nabij deze bomen zijn beschreven.

### Inrichtingsplan bouwplaats

De doorrijhoogte op het Binnenhof is met 1,7-2,2 meter op dit moment voldoende voor personenvoertuigen en voetgangers. Bij uitvoering van de renovatiewerkzaamheden, aanwezigheid van grotere voertuigen kan de huidige doorrijhoogte van de bomen onvoldoende zijn. Het vergroten van de doorrijhoogte betekent dat de meest vitale kroondelen worden ingekort of verwijderd. Hierdoor zal de beeldkwaliteit afnemen omdat de onderste gesteltakken zich niet opnieuw ontwikkelen.

Op het Plein is op korte afstand van bomen vanaf het maaiveld 4-5 meter werkhoogte beschikbaar waardoor groter materieel gemakkelijker kan worden ingezet.

Om schade aan bomen tijdens de renovatie te voorkomen is als onderdeel van verdere planvorming een bouwplaatsinrichtingsplan nodig. Op basis van dit plan kunnen de locaties voor opslag, routes voor bouwverkeer, transportbewegingen en bouwkransen worden vastgesteld. Op basis van de voorgenomen werkzaamheden binnen de scope van deze BEA is voldoende ruimte beschikbaar om schade aan de stam en kroonvolume van bomen te voorkomen.

### Groeiplaatsinrichting/groeiplaatsverbetering

De 4 linden op het Binnenhof zijn gebaat bij een verbetering van de groeiruimte onder de kroonprojectie. Dit zal ten goede komen aan de conditie en levensduur van deze bomen. Ter hoogte van boomnummer 1 t/m 3 is een combinatie van bomenzand onder RAG-Landscaping keurmerk en Permavoid Sandwich constructie het meest geschikt. Op deze opbouw kan een dun cunet van brekerzand of split met klinkerverharding worden aangebracht. De constructie fungeert als drukspreider van wiellast, herbergt een strooisellaag, maakt waterinfiltratie mogelijk en is volledig recyclebaar. De linde met boomnummer 4 komt in een boombak te staan waar omheen over een breedte van 2-3 meter dezelfde constructie kan worden gerealiseerd.

## 3.3 Boombeschermende maatregelen

Onderstaand zijn de uitgangspunten en randvoorwaarden beschreven die van toepassing zijn op de te behouden bomen. Vanuit boomtechnisch perspectief bezien is de situatie zodanig dat er geen sprake is en kan zijn van duurzaam behoud.

### Inventarisatie voor aanvang van de werkzaamheden

Voor aanvang van de werkzaamheden dienen de bomen geïnspecteerd te worden op beschadigingen. Hierdoor kan worden voorkomen dat er discussie ontstaat over het tijdstip waarop een boom is beschadigd. Gelijktijdig kan worden bepaald welke takken tot welk punt kunnen worden ingekort.

### Afscherming van bomen

Om boven en ondergrondse schade te voorkomen dienen bomen voor aanvang van de bouw- en/of sloopwerkzaamheden volledig te worden afgeschermd. Verwondingen aan het kroonvolume, de stam, wortelgestel vormen invalspoorren voor parasitaire schimmels.

De afscherming kan gerealiseerd worden door bouwhekken, of een afrastering met een hoogte van ongeveer 2,0 meter te plaatsen rondom de bomen. Deze mogen gedurende de uitvoering van de werkzaamheden niet verplaatst worden. De afscherming dient op 1,0 - 1,5 meter buiten de kroonprojectie worden aangebracht.

Een per boom beperktere afscherming is bij het opstellen van plan voor inrichting van de bouwplaats bespreekbaar. De consequentie hiervan is een verhoogd risico op schade door bijvoorbeeld transportbewegingen onder de kroonprojectie.

### Voorkomen van bodemverdichting

Bodemverdichting onder de kroonprojectie van bomen kan worden voorkomen door het plaatsen van rijplaten. Door deze ruimte te bestempelen als wandelgebied of doorloop zal het risico op schade aan de stam en kroon fors afnemen.

### Opslag en bouwverkeer

Containers, energievoorzieningen, bouwmaterialen en materieel wordt buiten de afscherming van bomen geplaatst. Het plaatsen van bouwketen binnen de afscherming van bomen is bespreekbaar, het gaat hierbij op welke afstand en onder welke randvoorwaarde een vastgesteld volume bij een specifieke boom kan worden geplaatst.

Transport kan onder voorwaarden onder de kroon van bomen plaatsvinden, bijvoorbeeld in combinatie met drukverdeling om structuurbederf te voorkomen, evenals een fysieke hoogtebeperking ter voorkoming van kroonschade.

### Graafwerkzaamheden

Voorafgaand aan graafwerkzaamheden onder de kroonprojectie van bomen is overleg nodig met de boomtechnisch toezichthouder. Het gaat hierbij om het voorkomen van schade aan de boom en beworteling. Deze afstemming gaat samen met toezicht tijdens de werkzaamheden door de betreffende boomtechnisch toezichthouder.

### Toezicht houden

Wij adviseren u om bij de renovatie van het Binnenhof vanuit de opdrachtgever (het Rijksvastgoedbedrijf) een boomtechnisch toezichthouder aan te stellen. De taken van deze persoon zijn:

- Fungeren als vraagbaak over bomen vanuit/via de hoofdaannemer;
- Bijwonen van bouwvergaderingen;
- Afstemming van boombeschermende maatregelen;
- Begeleiden van werkzaamheden binnen voor bomen afgeschermd zones;
- Controle op naleving van boombeschermende maatregelen;
- Het bijhouden van een logboek.

Verder dient te worden bepaald welk mandaat aan de boomtechnisch adviseur wordt meegegeven. Het gaat hierbij om de handelingsbevoegdheid, bijvoorbeeld om een werk stil te leggen en welke partij in die situatie daarvan de consequenties draagt.

### Boeteclausule

Voorafgaand aan het betreden dienen personen kennis te nemen van de boombeschermende maatregelen als onderdeel van de verplichte instructievideo, eventueel aangevuld met waarschuwingsborden op de boombeschermingszones.

Wijzigingen van de boombeschermingszone of werkzaamheden daarbinnen dienen verplicht te worden vermeld bij de verantwoordelijke van de bouwplaats. Bij het niet naleven van bovengenoemde maatregelen is een gesprek nodig en evaluatie. Afhankelijk van de ingreep of schade is compensatie nodig in de vorm van het bekostigen van de benodigde maatregelen en expertise. In eerste instantie is de hoofdaannemer aansprakelijk.

## LITERATUURLIJST



- 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.
- Wessolly, L., & Erb, M. (2014). *Handbuch der Baumstatik und Baumkontrolle*. Berlin-Hannover, Germany: Patzer-Verlag.



## BIJLAGE 1: METHODE VAN ONDERZOEK

### Boomsoort

Bepaald aan de hand van de soortkenmerken.

### Stamdoorsnede

Gemeten op 1,30 meter hoogte in centimeter.

### Boomhoogte en doorrijhoogte

Gemeten met behulp van een digitale hoogtemeter.

### Kroondoorsnede

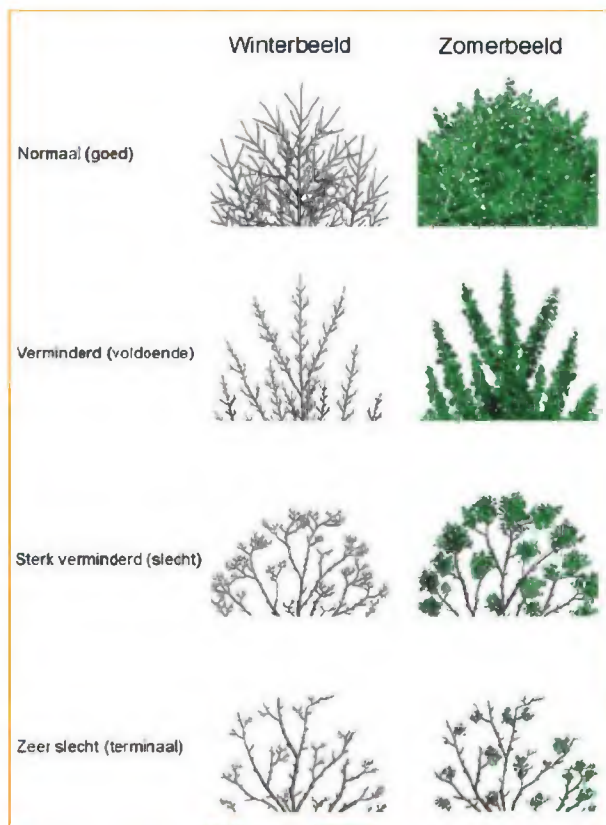
De gemiddelde afstand in meters uit twee metingen haaks op elkaar.

### Conditie

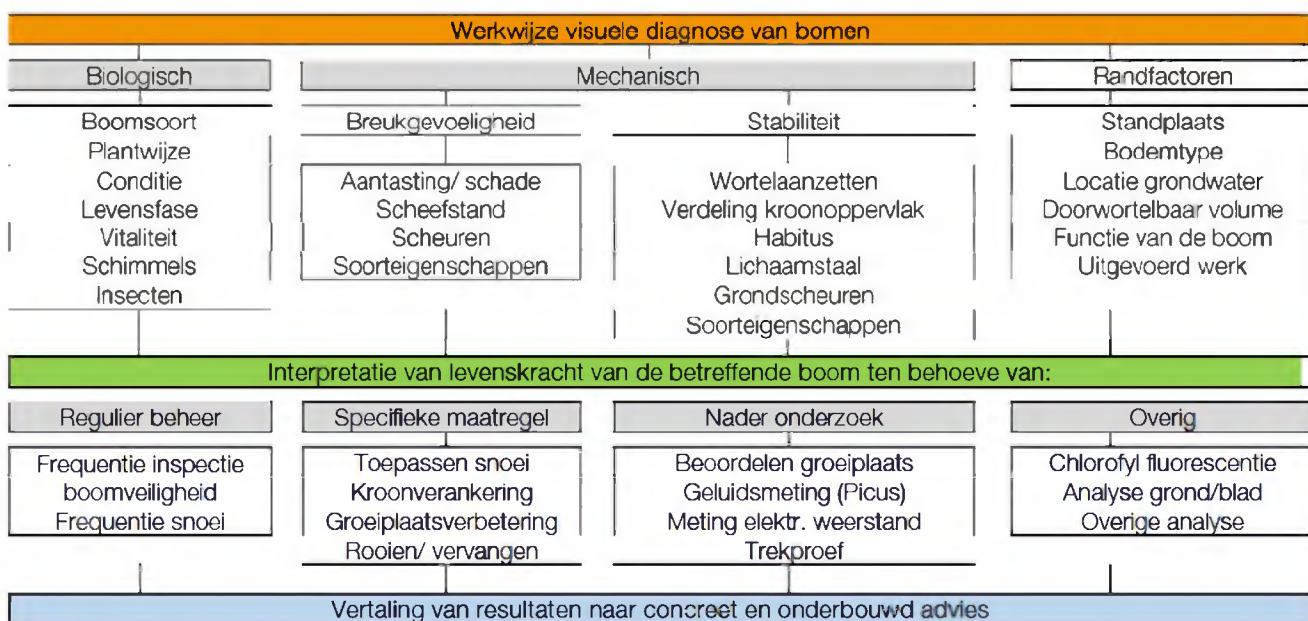
De conditie van de boom wordt bepaald aan de hand van de scheutlengte, knop- of bladbezetting en de knop- of bladgrootte en de kroonontwikkeling zie figuur 5.

### Visuele boomcontrole

In tabel 2 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 et al., 2014; Mattheck & Breloer, 1994), SIA-methode (Wessolly & Erb, 2014), en IBA-methode (Reinartz & Schlag, 1997).



Figuur 5: Classificaties conditie naar Andreas Roloff.



Tabel 2: werkwijze visuele boomcontrole.



### Bodemprofiel en beworteling

Het bodemprofiel wordt door middel van profielsleuven en/of grondboringen beoordeeld. Het bewortelingsprofiel waarbij de kwaliteit van beworteling wordt beoordeeld. 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 mogelijke knelpunten liggen met betrekking tot maatregelen in de doorwortelde ruimte door bomen.



## BIJLAGE 2: BODEMPROFIELEN



## BIJLAGE 3: DIGITALE TEKENING