



Windbelastingsanalyse parkbomen Ridderstraat te Oosterhout

Colofon

Projectnummer:	03P2204370b
Opdrachtgever:	Accent Adviseurs Dhr. M. Uijtendaal en de heer R. Mennen
Vestiging:	Pius Floris Boomverzorging Vught
Onderzoekers:	Dhr. ing. D. Molenaar, European Tree Technician Dhr. J. van Oss, European Tree Worker & boomveiligheidscontroleur
Analyse:	Dhr. ir. D. de Goederen (auteur) European Tree Technician, bestuurslid SAG Baumstatik
Collegiale toets:	Dhr. G. Maas BSc (contactpersoon), boomtechnisch & ecologisch adviseur en Dhr. R.M. de Groot boomtechnisch adviseur
Datum:	23 oktober 2023 Aanpassing versie 2 november 2022 naar 13 oktober 2023 i.v.m. wijzigingen kroonvorm boom 143
Versie:	Definitief

Inhoud

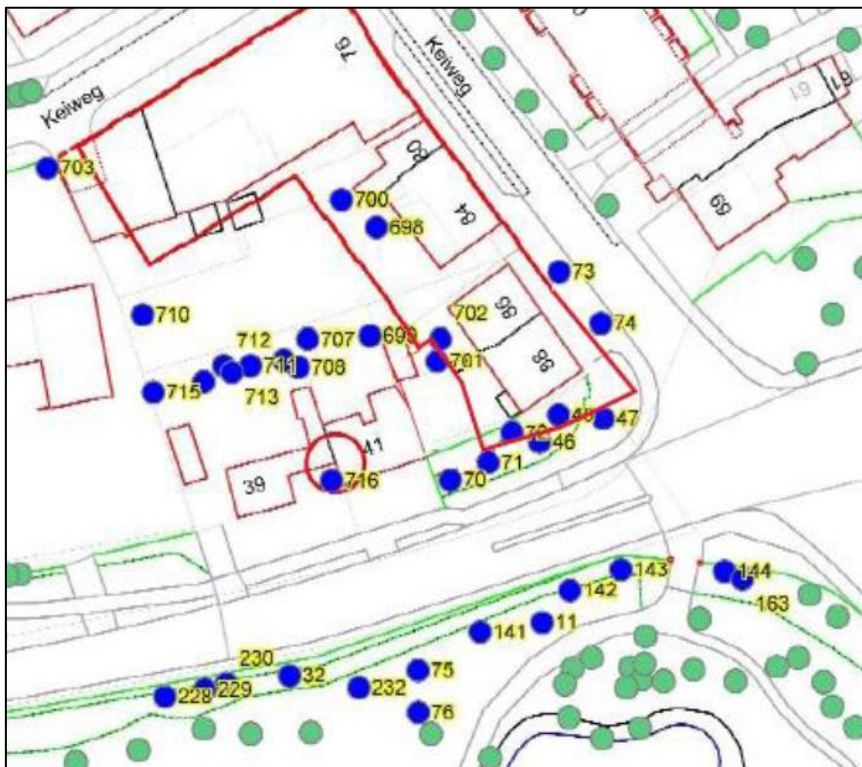
1. Inleiding	4
2. Onderzoeksmethoden.....	5
2.1. Boomveiligheidscontrole	5
2.2. Nader technisch onderzoek	5
2.3. Windbelastingsanalyse	5
3. Onderzoeksresultaten.....	6
3.1. Uitkomsten analyse en boomveiligheid	6
4. Conclusie & advies	8

Bijlagen

- Nader technisch onderzoek boom 141
- Resultaten Windbelastingsanalyse

1. Inleiding

Op verzoek van Accent Adviseurs is een windbelastingsanalyse uitgevoerd bij bomen aan de Ridderstraat te Oosterhout. De aanleiding voor het onderzoek is nieuwbouw aan de kruising van de Ridderstraat met de Keiweg (zie rode contouren in figuur 1), die voornamelijk langs de Keiweg gerealiseerd wordt. Vanwege de nieuwe, relatief hoge kopgevel aan de noordzijde van de Ridderstraat (noordwest ten opzichte van de kruising) kan de wind versnellen en heeft dit een mogelijk extra effect op de windbelasting van de boomkronen in de buurt. De toetsing van dit specifieke effect kan worden gezien als een aanvullende boomeffectanalyse (BEA). De onderzochte bomen staan langs de Ridderstraat in de zoom van het Stadspark. De Ridderstraat loopt ongeveer in west-oostelijke richting zodat tijdens een (zuid-) westerstorm de wind vrij spel heeft in de lengte van de straat. Voornamelijk boomnummers 141 t/m 163 staan tegenover de nieuwe kopgevel gesitueerd zodat hier sprake kan zijn van extra windversnelling. In verband met het kandelabereren van boom 143 in de winter van 2022/2023 ter verbetering van de boomveiligheid is de rapportage van het windbelastingsonderzoek van 2 november 2022 aangepast naar deze versie 23 oktober 2023.



Figuur 1: Overzicht boomnummers (bron: Rapport BEA-240117B-199, Expedio Arbori)



2. Onderzoeksmethoden

2.1. Boomveiligheidscontrole

De bomen zijn gekeurd volgens de VTA methode. VTA staat voor Visual Tree Assessment, oftewel visuele boombeoordeling. Deze onderzoeksmethode is te raadplegen in het handboek boomveiligheid van Mattheck en Breloer.¹ De onderzoeksmethode kent de volgende drie stappen in de procedure.

1. Visuele controle op symptomen van verzwakking. Als er geen bedenkelijke tekenen worden gevonden, wordt het onderzoek beëindigd.
2. Bij een indicatie van verzwakking wordt nader technisch onderzoek (NTO) geadviseerd.
3. Geven de onderzoeksresultaten reden tot ongerustheid, dan moet worden vastgesteld hoe groot de risico's zijn voor de omgeving.

Bij deze keuringsmethode worden bomen individueel bekeken en beoordeeld. Hierbij wordt onder andere gelet op de kroonopbouw en de kwaliteit van de stam(voet). De nadruk van deze inspectie ligt bij het opsporen van signalen die duiden op verstoringen van de balans binnen de boom.

2.2. Nader technisch onderzoek

Omdat tijdens de boomveiligheidscontrole in het voorjaar een spechtengat is geconstateerd in een van de volwassen beuken (2.1 stap 1), is deze holte op 1 juli jl. nader onderzocht door een klimmer/inspecteur (2.1 stap 2).

2.3. Windbelastingsanalyse

De analyse richt zich op de theoretische windkracht (gemiddelde winddruk) en de zogenoemde ontwerp-windbelasting die ontstaan tijdens een storm. Er zijn diverse lokale en individuele factoren die hierbij een rol spelen. De voornaamste factoren zijn de windsnelheid (afhankelijk van de terreincategorie en beschutting), kroonoppervlakte (afhankelijk van boomhoogte en kroonbreedte), de windweerstandsfactor van het bladerdek (afhankelijk van de boomsoort) en de effectieve hoogte van de boom.

In de huidige situatie is er sprake van een beperkte windversnelling die in het rekenmodel 7,5% bedraagt vanwege het park aan de zuidzijde en enkele lage gebouwen aan de noordzijde. Bij hoge of lange gevels wordt een windversnelling van 20% aangenomen. De windbelastingsanalyse levert een basisveiligheidsfactor op in

¹ Mattheck, C. en H. Breloer, 1995. Handboek boomveiligheid: de boombreuk in mechanica en rechtspraak. Pius Floris Producties, Almere-Haven.

zowel de huidige als de nieuwe situatie (scenario-berekening). Deze veiligheidsfactor wordt onder andere beïnvloed door de afmetingen van de boom en zijn interne verhoudingen. Daarbij spelen de boomhoogte/stamdiameter ratio en ook eventuele scheefstand (kroonexcentriciteit) een rol.

De basisveiligheidsfactor is geen maat voor de standvastheid van de boom (stabiliteit of verankering wortelgestel) noch de breuksterkte van de stam. Dit kan worden verkregen met een proefbelasting in de vorm van een boomtrekproef. Maar als een boom onbeschadigd en niet aangetast is, kan verwacht worden dat het risico op windworp en stambreuk niet relevant en waarschijnlijk vergelijkbaar zijn aan de basisveiligheid, mits deze factor hoger is dan de ondergrens die benodigd is voor voldoende stabiliteit. Deze ondergrens voor de basisveiligheidsfactor bedraagt 1,5 zijnde 150% van de stabiliteit die benodigd is in een storm (volgens NEN-EN 1991-1-4); windkracht 9 Beaufort en bijbehorende windstoten in de bladperiode; waarbij de windstootsnelheid vergelijkbaar is met de ondergrens in 12 Bft).

De boomhoogte/stamdiameter-verhouding (H/dbh) is een ratio die kan worden gebruikt voor breukgevoeligheid. Hoe hoger dit getal is des te slanker de stam en zodoende is de kans op breuk groter, al houdt dit getal geen rekening met houteigenschappen, kroonumfang en beschutting (zoals wel het geval is in de veiligheidsfactor). Bij een $H/dbh > 50$ wordt in het algemeen aangenomen dat er een verhoogde kans op breuk is.

3. Onderzoeksresultaten

3.1. Uitkomsten analyse en boomveiligheid

In de onderstaande tabel staat de berekende basisveiligheidsfactor. Als de waardes lager zijn dan de gewenste veiligheidsfactor 1,5 (norm; zie paragraaf onderzoeksmethode) worden ze in rood (<1) of oranje (1-1,4) weergegeven. Alle resultaten en parameters zijn terug te vinden in de bijlage.

De basiswaarde toont de stabiliteit op basis van de theoretische windlastberekening. Deze waarde geeft de verhouding weer aan de hand van de boomhoogte, stamdiameter, kroonoppervlakte en beschutting. Hoe hoger dit getal ligt, hoe beter de boom theoretisch in balans staat (indicatie van stevigheid). De veiligheidsfactor daalt voor de meeste bomen met ca. 20% (tot max. 26%) vanwege de extra windversnelling in het scenario.

Tabel 1: Uitkomsten analyse; de scenarioberekening schetst de toekomstige situatie

Boomnummer	Basis veiligheidsfactor		H/dbh	Bijzonderheden
	huidig	scenario		
011 beuk	2,3	1,8	33	-
032 beuk	3,6	(2,9)	28	Conditieerval (2022): attentieboom
141 beuk	4,2	3,3	27	Conditie van de top is slecht, zwaar dood hout. Spechtengat (op 20 m): uit het nader onderzoek blijkt er ruim voldoende gezonde restwand te zijn; geen verhoogd risico op breuk in de huidige situatie (zie bijlage NTO) en ook niet in het scenario.
142 paardenkastanje	-	-		Alleen stam aanwezig (gehele kroon verwijderd)
143 paardenkastanje	3,1	2,4	24	Kandelaber winter 2022-2023, conditie matig, aangetaste wortelaanzet, paardenkastanjabloedingsziekte ernstig: toekomstverwachting slecht, attentieboom
144 esdoorn	(1,6)* 2,4	(1,2)* 1,9 1,7**	(41)* 38	Conditie goed, tweestammig
163 esdoorn	2,6	1,9	35	-
230 beuk (in de groep van 228-230)	0,4	n.v.t.	64	Conditie matig; stam is breukgevoelig zodra beschutting aan westzijde (228 of 229) wegvalt (risicoboom), tot die tijd attentieboom.

* De veiligheidsfactor is bij boom 144 vertekenend omdat het model er geen rekening mee houdt dat de boom uit twee stammen en kroondelen bestaat (hier berekend op basis van de dikste stam: 141 cm in omtrek). Anders gezegd, de kroon wordt door twee slankere stammen ondersteund. Samen hebben zij een grondvlak van $0,14 + 0,05 = 0,19 \text{ m}^2$ (oppervlak dwarsdoorsneden), wat overeen zou komen met één stamdiameter van 49 cm. Bij gebruik van deze waarde wordt $H/dbh = 38$ en de veiligheidsfactor 1,9 in het scenario.

** Echter, bij het wegvallen van de beschutting van boomnummer 143 (paardenkastanje met slechte toekomstverwachting) zal de veiligheidsfactor weer afnemen: 1,7.

De beuk met nummer 230 valt in principe buiten beschouwing, omdat deze boom verder naar het westen staat buiten de invloedssfeer van de nieuwe gevel. De beuk is wel in de tabel opgenomen omdat hij de typische slankheid heeft als een bosboom, opgegroeid in een zeer beschutte situatie waarbij deze slanke vorm al sterk genoeg is. Na het eventueel verwijderen of wegvallen van een nevenstaande boom (voornamelijk 228 en 229) kan een gevaar ontstaan bij hoge windsnelheden. Ook boomnummer 32 staat vrij dicht langs de Ridderstraat, waarschijnlijk wel buiten de invloedssfeer in het scenario, maar is voor de zekerheid meegenomen in de analyse.

4. Conclusie & advies

Uit de analyse blijkt dat de extra windversnelling als gevolg van de nieuwbouw, op basis van de theoretische windlastberekening geen aanwijzing geeft voor een toename van breukgevoeligheid of instabiliteit voor de bomen aan de overzijde van de Ridderstraat conform de berekende veiligheidsfactoren (tabel 1). In tabel 2 staan de conclusies en adviezen per boom genoteerd.

Boom 143 (paardenkastanje) is in verband met de aangetroffen verzwakkingen in de stamvoet en vermoedelijk daarmee ook het wortelgestel in het kader van de boomveiligheid door de beheerder gekandelaberd (de kroon is verwijderd). Hiermee is de windvang op de boom zeer sterk verminderd waardoor een extra windversnelling ook bij deze verzwakte boom geen ernstige gevolgen heeft voor de stabiliteit of breukvastheid.

Met verwijderen van de kroon van boom 143 valt een deel van de beschutting van boom 144 weg. Hierdoor zal deze tweestammige esdoorn in het scenario een lagere veiligheidsfactor krijgen, namelijk 1,7 (op basis van gecorrigeerde waarden; 70% veiligheidsmarge in een storm terwijl 50% al voldoende is). Vanwege de twee stammen en twee kroondelen die afzonderlijk bewegen in de wind is de marge in werkelijkheid hoger dan het rekenmodel aangeeft (hier wordt dus 1,7 aangehouden als reëel eindoordeel i.p.v. 1,2 in de bijlage).

Tabel 2: Geadviseerde maatregelen

Boomnr.	Maatregel
11, 144, 163	Handhaven, regulier beheer; 1x per 3 jaar keuren (boomveiligheidscontrole).
32	Handhaven, regulier beheer; jaarlijks keuren (Attentieboom).
141	Het geadviseerde boomveiligheidsonderzoek van het spechtengat is inmiddels uitgevoerd en hieruit blijkt dat er geen consequenties zijn voor de veiligheid. Het dode hout dient nog wel verwijderd te worden (verhoogde zorgplicht). Daarmee is voorlopig het risico voor de omgeving weggenomen. Advies voor de beheerder: de volwassen beuk dient vanwege het conditieverval als attentieboom beheerd te worden (jaarlijkse boomveiligheidscontrole; verhoogde zorgplicht).
143	Advies voor de beheerder: Deze gekandelaberde boom dient gezien de matige conditie en ernstige aantasting als attentieboom beheerd te worden (jaarlijkse boomveiligheidscontrole; verhoogde zorgplicht).
230	Advies voor de beheerder: de volwassen beuk dient vanwege zijn slankheid en matige conditie als attentieboom beheerd te worden (jaarlijkse boomveiligheidscontrole; verhoogde zorgplicht). Zodra de beschutting afneemt in de directe omgeving zal deze beuk als risicoboom beschouwd moeten worden (onderzoeksplicht).

In het vertrouwen u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd, teken ik hoogachtend en met vriendelijke groet,

Pius Floris Boomverzorging Vught
Afdeling onderzoek, taxaties, ecologie en advies



ir. D. de Goederen,
European Tree Technician.
Aanpassing betreffende boom 143 door R.M. de Groot,
European Tree Technician.

