



De Boomingenieur

Boomtechnisch advies

Risicobeoordeling populieren

Noordsingel Leidschendam

Opdrachtgever:

Gemeente Leidschendam-Voorburg

Postbus 1005

2260 BA Leidschendam

Opdrachtnemer:

[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]

Colofon

Titel	Risicobeoordeling populieren, Noordsingel Leidschendam
Kenmerk	JE0402018
Uw Kenmerk	456831
Auteur	Jorian Eichholtz, BSc – Boomtechnisch adviseur De Boomingenieur
Onderzoeker	Jorian Eichholtz, BSc – Boomtechnisch adviseur De Boomingenieur
Opdrachtgever	Mw. J. Gordeau-Stoffels – Medewerkster Ontwerp & Voorbereiding afd. Stadsbeheer, Gemeente Leidschendam-Voorburg
Copyright	Gebruik en overname van de teksten, ideeën en resultaten uit deze publicatie is vrijelijk toegestaan, mits met bronvermelding

10 oktober 2018



Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
2 Huidige situatie	5
2.1 Huidige situatie.....	5
2.2 Canadese populier.....	6
3 Wijze van onderzoek.....	7
4 Beoordelingen, onderzoeksresultaten	8
4.1 Resultaten visuele inspectie.....	8
4.2 Richtlijn takbreuk populier	9
4.3 Groeiplaatsbeoordeling.....	12
4.3.1 Grondboring 1	12
4.3.2 Grondboring 2	13
4.3.3 Grondboring 3	14
4.3.3 Grondboring 4	15
5 Conclusie.....	16
6 Aanbevelingen.....	17
6.1 Nieuw sortiment.....	17
Literatuur.....	19

Bijlage 1: Resultaten visuele inspectie

Bijlage 2: Uitkomsten “Richtlijn takbreuk populier”

Bijlage 3: Onderzoeklocaties

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Leidschendam-Voorburg is een kwaliteitsbeoordeling uitgevoerd bij 46 Canadese populieren (*Populus canadensis 'Robusta'*) aan de Noordsingel te Leidschendam.

In september 2014 heeft de gemeente Leidschendam-Voorburg alle populieren aan de Noordsingel flink laten snoeien. Het snoeien had tot doel het gewicht uit de zakken gesteltakken weg te halen zodat takbreuk wordt voorkomen. Dit resulteerde in kronen die met ruim 25% of meer werden ingenomen. De Noordsingel is een belangrijke doorgaande weg in Leidschendam, waar vele automobilisten gebruik van maken. Na elke storm lagen er flinke takken op de rijbaan wat voor onveilige situaties zorgde. Bovengenoemde snoei had tot doel dit te voorkomen.

De 46 populieren in dit onderzoek staan ter hoogte van de Gravin Juliana van Stolberglaan. De populieren lopen flink uit na de snoei en laten veel dode stompen hout zien. Na bijna 4 jaar beginnen de eerste takken weer uit te breken en zijn enkele halfwas populieren op 6 meter boven maaiveld afgebroken.

Aan *De Boomingenieur* is gevraagd onderzoek te verrichten naar de huidige risico's van de 46 populieren. Daarbij dienen adviesmaatregelen te worden opgesteld.

De onderzoeksopdracht, die aan *De Boomingenieur* is voorgelegd, luidt:

“Wat zijn de huidige risico's van de 46 te onderzoeken populieren? Zijn de eventuele risico's met maatregelen weg te nemen?”

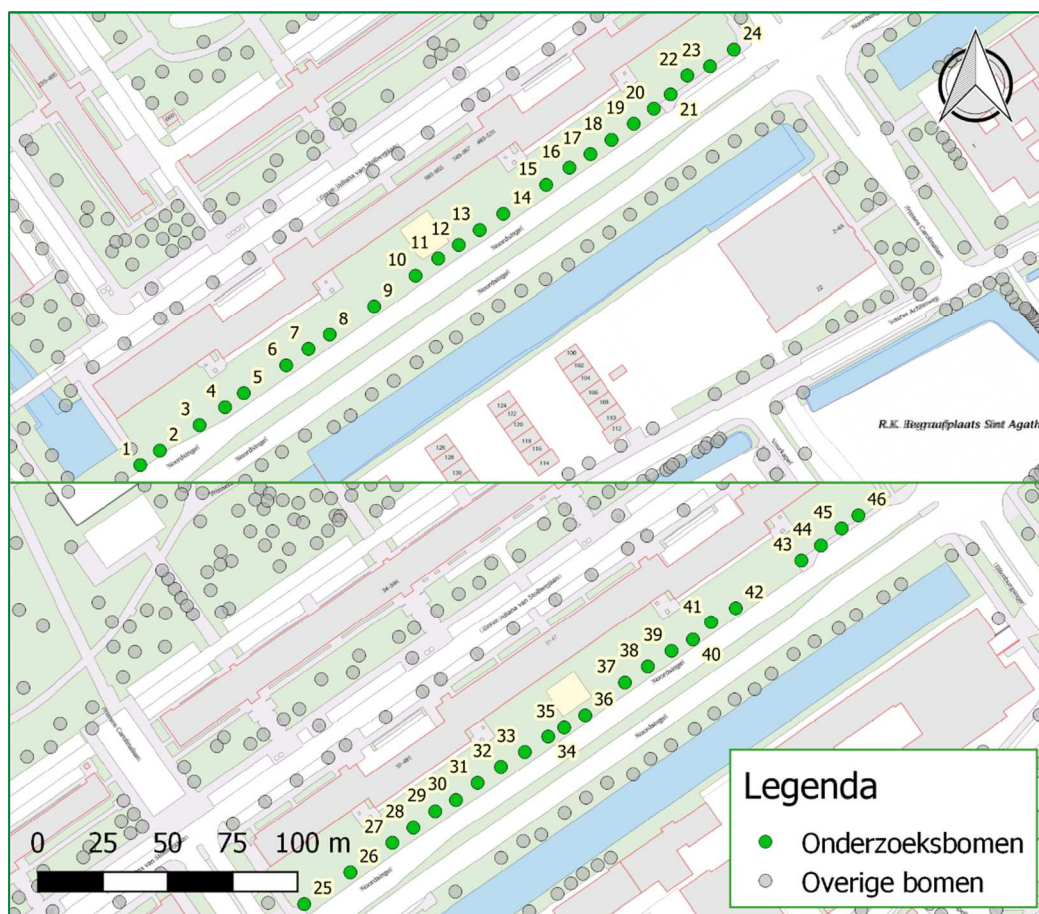
Het veldwerk voor dit onderzoek is uitgevoerd op vrijdag 13 juli 2018 door J. Eichholtz, boomtechnisch adviseur. Dit rapport bevat een uitwerking van de onderzoeksresultaten en de daaropvolgende conclusies en aanbevelingen.

Het rapport omschrijft in hoofdstuk 2 de huidige situatie. De wijze van het onderzoek volgt in hoofdstuk 3 waarna direct in het volgende hoofdstuk de resultaten uiteen worden gezet. In hoofdstuk 5 volgen de conclusies opgevolgd door aanbevelingen in hoofdstuk 6.

2 Huidige situatie

2.1 Huidige situatie

De Noordsingel is een belangrijke doorgaande weg in Leidschendam welke vanaf de N14 tot aan de Veursestraatweg heel Leidschendam doorkruist. Het grootste gedeelte van de Noordsingel is aangeplant met Canadese populieren (*Populus canadensis 'Robusta'*). Deze populieren zijn in september 2014 flink gesnoeid vanwege uitzakkende takken welke breukgevaarlijk werden.



Afbeelding 1: Locatie onderzoeksbomen (genummerd)



Afbeelding 2: Onderzoeksbomen in mei 2015. Het snoeibeeld is goed te zien.

2.2 Canadese populier

De selectie en de aanplanttraditie van de Canadese populier (*Populus canadensis*), is geboren uit een productiebehoefte op het gebied van met name klompen en lucifers. Bij het doorselecteren van houteigenschappen stond snelle groei bovenaan het prioriteitenlijstje. De Canadese populier heeft kortere vezels en grote cellen met relatief veel water en een dunne wand. De meest voorkomende klonen, 'Robusta' ('Zeeland') en 'Heidemij', blijken dan ook breukgevoelig. Niet erg in de buitengebieden, vanwaar het hout naar de palletindustrie en verpakkingindustrie gaat, maar wel in de bebouwde kom. De voornaamste reden dat 'Robusta' en 'Heidemij' nog in de bebouwde kom voorkomen, is dat zij in de jaren zestig zijn aangeplant om wijken snel aan te kleden. Ten dele staan zij daar nog, voor een deel zijn ze inmiddels opgeruimd. Vandaag de dag vormt het formaat van de toentertijd geplante populieren een risico qua takgrootte en breukrisico.

De populieren aan de Noordsingel zijn rond 1970 aangeplant om de achterliggende flats af te schermen van de Noordsingel. Daarbij fungeren de bomen tegelijkertijd als geleiding voor automobilisten op de Noordsingel.



Afbeelding 3: De populieren schermen de flats goed af van de Noordsingel.

3 Wijze van onderzoek

Op vrijdag 13 juli 2018 is het veldonderzoek uitgevoerd. Het veldwerk is gestoeld op de in februari dit jaar uitgebrachte richtlijn: *Richtlijn takbreuk populier*, uitgebracht door: Wageningen University en Prohold BV.

Naast de reguliere opname bestaande uit:

- Visuele opname middels de VTA-methode;
- Eventueel nader technisch onderzoek op aanwezige gebreken.

Zullen de populieren volgens de 8 stappen worden onderzocht die voorgeschreven zijn in bovengenoemde richtlijn. Deze 8 stappen zijn hieronder beschreven:

- Stap 1:** Selecteer binnen het bomenbestand alle populieren en deel ze in op soort en/of cultivar.
- Stap 2:** Selecteer de populieren met een stamdiameter (diameter op 1,30 m boven maaiveld) van 40 cm of meer.
- Stap 3:** Selecteer de locaties waar deze bomen staan op basis van gevaarzetting of voorzienbaar risico.
- Stap 4:** Beoordeel de kroon op kroonvervorming
- Stap 5:** Op basis van een matrix kunnen de te nemen maatregelen worden bepaald.
- Stap 6:** Maak een keuze op boomniveau en beoordeel of er sprake is van impact van deze beslissing op omringende populieren. Pas zo nodig de keuze aan op die mogelijke impact.
- Stap 7:** Evalueer de gemaakte keuze.
- Stap 8:** Stel een jaarlijks monitoringsysteem in voor populieren, zodat informatie opgebouwd wordt waaruit eventuele verschillen, tussen soorten en cultivars qua kroonvervorming en takbreukgevoeligheid, duidelijk worden.

In dit onderzoek zal stap 4 iets anders worden uitgevoerd. De uitzakkende takken zijn in september 2014 al weggesnoeid of ingenomen. In stap 4 zullen met name de oude snoeiwonden en de daarop zittende nieuwe uitlopers worden beoordeeld.

Middels een aantal grondboringen wordt het bodemprofiel bepaald. Op basis van deze gegevens kan de opdrachtgever bij een eventuele vervanging van de populieren bepalen of grondverbetering nodig is.

4 Beoordelingen, onderzoeksresultaten

Dit hoofdstuk beschrijft de uitkomsten uit de visuele inspectie, waarin alle bovengrondse delen van de onderzoeksbomen zorgvuldig zijn beoordeeld. Ook zullen de gegevens die uit de stappen van de richtlijn komen in dit hoofdstuk uiteen worden gezet.

4.1 Resultaten visuele inspectie

De visuele inspectie bestaat uit diverse onderdelen. In bijlage 1 is een tabel weergegeven waarin alle resultaten van de visuele inspectie zijn opgenomen.

Alle 46 onderzoeksbomen verkeren in een goede conditie. De huidige takscheutlengte en bladbezetting horen bij gezonde populieren. Ondanks dat de bomen een goede conditie hebben bevatten nagenoeg alle populieren met een stamdiameter van minimaal 80 centimeter gevaarlijk doodhout. Het dode hout in deze bomen bestaat voornamelijk uit de ingekorte gesteltakken van de snoeibeurt uit september 2014. Het betreffen flinke takken met diameters tot ruim 20 centimeter en variërend in lengte van 20 centimeter tot bijna 2 meter. Dit zorgt, buiten hun standplaats, ervoor dat deze bomen als risicoboom worden aangemerkt.

Een aantal bomen met een stamdiameter tot 40 centimeter hebben een uitgebroken kop.

Bij een groot aantal volwassen populieren zijn uitvlieggaten van houtboorders geconstateerd. De uitvlieggaten zitten voornamelijk aan de stamvoet wat kenmerkend is voor de horzelvlinder (*Sesia apiformis*). Tussen de 1,50 meter en 2,00 meter boven maaiveld zijn in mindere mate enkele uitvlieggaten aangetroffen. Aangenomen kan worden dat dit de uitvlieggaten van de wilgenhoutrups (*Cossus cossus*) betreft. Echter is dit alleen bepaald aan de hand van het formaat en locatie van de uitvlieggaten.

De mate van aantasting van de houtboorders is relatief klein.



Afbeelding 4: Uitvlieggat bij boom 23 op 1,5 meter boven maaiveld

4.2 Richtlijn takbreuk populier

Naast de visuele controle op basis van de VTA-methode is ook de recent opgestelde richtlijn: “Richtlijn takbreuk populier” toegepast. Alle uitkomsten van de stappen 1 tot en met 7 zijn opgenomen in een tabel weergegeven in bijlage 2. Stap 8 kan worden aangevuld op basis van de te maken keuze van de boombeheerder, en is dus nog niet opgenomen.

Hieronder volgt een korte samenvatting van de bevindingen:

- Stap 1:** De populieren zijn alleen van het type *Populus canadensis* 'Robusta'. De meeste bomen hebben een stamdiameter van 100 centimeter of meer. Enkele hebben een stamdiameter van 30 à 40 centimeter.
- Stap 2:** De diameters zijn bepaald. Volgens het protocol dienen alleen de populieren van 40 centimeter of dikker te worden opgenomen. In dit geval zijn ook de populieren met een diameter van 30 centimeter mee beoordeeld. Dit vanwege hun standplaats dicht naast de oude populieren in.
- Stap 3:** Vanwege de standplaats van de populieren (langs een doorgaande rijbaan en een speelveld) hebben zij alle het kenmerk: Verhoogde gevaarzetting.



Afbeelding 5: Populieren langs de Noordsingel



Afbeelding 6: Populieren langs speelveld aan de andere zijde

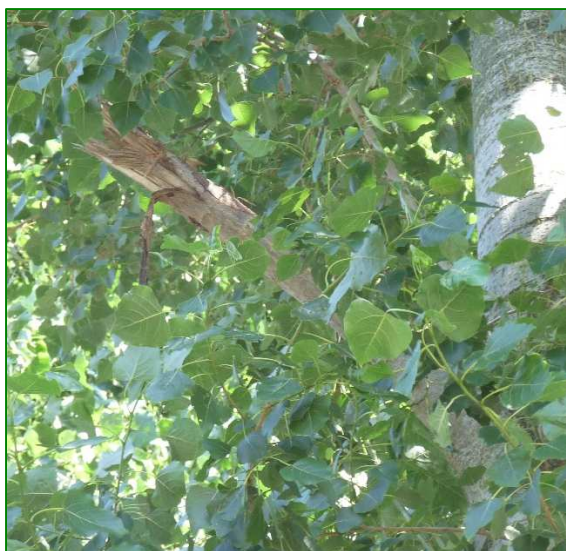
- Stap 4:** Stap 4 kan niet geheel volgens de richtlijn worden uitgevoerd daar de populieren al eens een flinke snoeibeurt hebben ondervonden (september 2014). De 46 populieren zijn in stap 4 als volgt ingedeeld:

26 populieren: Geen tekenen van kroonvervorming; doodhout zorgt voor gevaarlijke aanhechting nieuw hout;

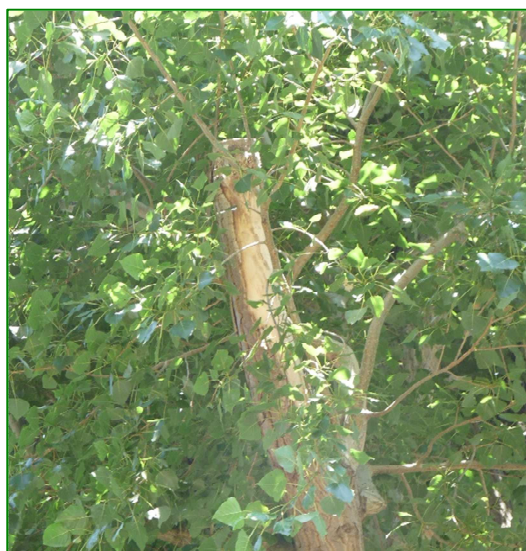
14 populieren: Beperkte kroonvervorming; lokaal zijn tekenen van takbreuk zichtbaar;

6 populieren: Ernstige kroonvervorming; tekenen van takbreuk zijn zichtbaar bij de dunne en dikke takken.

Op de volgende pagina zijn afbeeldingen van diverse gebreken weergegeven die bepalend zijn voor deze indeling.



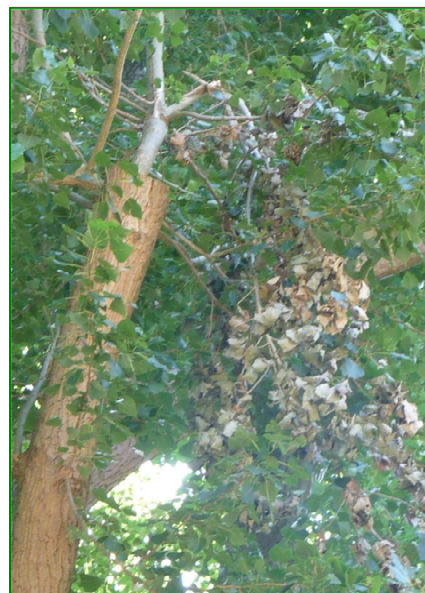
Afbeelding 5: Boom 1 met uitgebroken tak



Afbeelding 6: Hout sterft af met daarop nieuw hout dat daardoor zeer breukgevoelig wordt (boom 6)



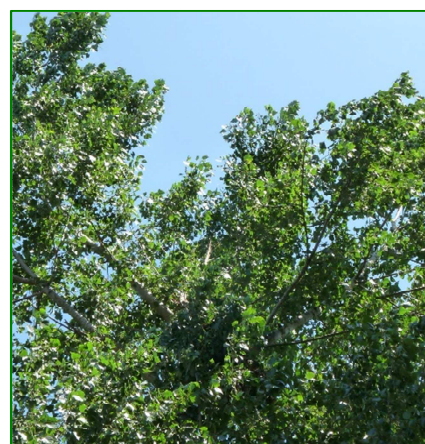
Afbeelding 7: Boom 9 met zeer grof doodhout



Afbeelding 8: Uitgebroken tak in boom 17



Afbeelding 9: Direct onder doodhout nieuwe uitlopers die daardoor breukgevoelig zijn



Afbeelding 10: Uitgebroken kop in boom 24

Stap 5: In stap 5 dienen de te nemen maatregelen worden bepaald aan de hand van onderstaande matrix.

Gevaarzetting	Kroonvervorming		
	geen	beperkt	ernstig
Geen	Geen maatregelen / geen BVC nodig	Geen maatregelen/ geen BVC nodig	Geen maatregelen/ geen BVC nodig
Beperkt	Geen maatregelen / BVC eens in de 5 jaar	Attentieboom Verhoog de controle frequentie	Attentieboom Verhoog de controle frequentie
Algemeen	Geen maatregelen / BVC eens in de 3 jaar	Attentieboom Verhoog de controle frequentie	Risicoboom Neem veiligheids - maatregel(en)*
Verhoogd	Geen maatregelen / BVC jaarlijks	Risicoboom Neem veiligheids- maatregel(en)	Risicoboom Neem veiligheids- maatregel(en)*

* Een populier met ernstige kroonvervorming, op een locatie met een algemene of verhoogde gevaarzetting kan leiden tot een kapadvies.

In dit onderzoek hebben we met populieren te maken die voor de snoeibeurt in 2014 een vervormde kroon hadden. Na de snoeibeurt zijn de populieren opnieuw uitgelopen op of nabij de snoeiwond. Doordat de snoeiwonden bestaan uit doodhout, is de aanhechting van het nieuwe hout kwetsbaar voor takbreuk. Zeker als de takken groter en dus zwaarder worden.

Op basis van de matrix en eigen bevindingen zijn de populieren in stap 5 als volgt beoordeeld:

32 van 46 bomen zijn aangemerkt als risicoboom waarin veiligheidsmaatregelen noodzakelijk zijn.

14 van de 46 bomen behoeven in de huidige situatie geen maatregelen.

Stap 6: Op het moment dat de 32 bomen vanuit stap 5 worden gesnoeid of zelfs gekapt, dan zullen de 14 overige populieren vol in de wind komen te staan. Deze 14 halfwas populieren zijn opgegroeid tussen de volwassen populieren en zijn in de luwte dus opgegroeid. Na de snoei in 2014 zijn al enkele halfwas populieren door veranderde windbelasting gesneuveld.

Zodra de 32 risicobomen worden aangepakt, worden de overige 14 ook direct een risicoboom.

Stap 7: In stap 7 wordt een evaluatie uiteengezet. In bijlage 2 is dit te zien als 2 opties in de te nemen maatregelen.

Door de bomen in stand te houden dienen de bomen jaarlijks goed te worden geïnspecteerd. Naast een standaard boomveiligheidscontrole (BVC) dient er extra gelet te worden op de snoeiwonden in combinatie met het nieuwe hout. Hieruit zullen ongetwijfeld maatregelen volgen welke met verkeersafzettingen een dure investering zijn.

4.3 Groeiplaatsbeoordeling

Mochten de populieren vervangen worden, dan zal de groeiplaats beoordeeld dienen te worden. Afhankelijk van het nieuwe soort boom en de huidige bodemsamenstelling kan een eventuele bodemverbetering worden aanbevolen.

Er zijn 4 grondboringen verricht. De locaties zijn terug te vinden in bijlage 3.

4.3.1 Grondboring 1

De eerste grondboring is tussen boom 9 en 10 gemaakt. Onderstaande tabel geeft de resultaten van de profielkuil weer.

Tabel 1: Grondboring 1 tussen boom 9 en 10

Diepte cm-/mv	Bodemprofiel	Humusgehalte	Grondfractie (volgens NEN 5104)	Beworteling	Vochtigheid
0 - 20	Grijszand	Humeus	Zeer fijn zand	n.v.t.	Droog
20 - 25	Licht grijszand	Humusarm	Zeer fijn zand	n.v.t.	Droog
25 - 40	Grijszand	Humeus	Zeer fijn zand	n.v.t.	Droog
40 - 60	Bruin-/grijszand	Humeus	Zeer fijn zand	n.v.t.	Droog
60 - 80	Licht bruin-/grijszand	Matig humeus	Zeer fijn zand	n.v.t.	Licht vochtig
80 - 110	Donker grijszand	Humeus	Uiterst fijn zand	n.v.t.	Vochtig
110 - 150	Donker grijszand	Humeus	Zeer fijn zand	n.v.t.	Nat

Het bodemprofiel dat bij de eerste grondboring bestaat de eerste 20 centimeter onder maaiveld uit humeus zeer fijn grijszand. Daaronder een 5 centimeter dikke laag humusarm zeer fijn licht grijszand opgevolgd door humeus zeer fijn grijszand. Vanaf 40 centimeter onder maaiveld wordt een laag humeus zeer fijn bruin-/grijszand aangetroffen. Op 60 centimeter onder maaiveld is de grond licht vochtig en bestaat uit matig humeus zeer fijn licht bruin-/grijszand. Na 20 centimeter gaat deze laag over op humeus uiterst fijn donker grijszand wat vochtig aanvoelt. Op circa 150 centimeter onder maaiveld wordt het grondwater aangetroffen in een laag humeus zeer fijn donker grijszand.



Afbeelding 11: Detail grondboring 1 tussen boom 9 en 10

4.3.2 Grondboring 2

De tweede grondboring is gemaakt tussen boom 23 en 24. De resultaten van deze boring zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 2: Grondboring 2 tussen boom 23 en 24

Diepte cm-/ov	Bodemprofiel	Humusgehalte	Grondfractie (volgens NEN 5104)	Beworteling	Vochtigheid
0 - 25	Grijszand	Matig humusarm	Zeef fijn zand	n.v.t.	Droog
25 - 30	Licht grijszand	Humusarm	Matig grof zand	n.v.t.	Droog
30 - 45	Grijszand	Matig humusarm	Zeef fijn zand	n.v.t.	Droog
45 - 60	Teelaarde	Humeus	Uiterst fijn zand	n.v.t.	Droog
60 - 95	Donder grijszand	Matig humeus	Zeef fijn zand	n.v.t.	Licht droog
95 - 115	Teelaarde	Humeus	Zeef fijn zand	n.v.t.	Vochtig
115 - 140	Teelaarde	Humeus	Zeef fijn zand	n.v.t.	Zeef vochtig
140 - 150	Grijszand	Humusarm	Zeef fijn zand	N.v.t.	Nat

De tweede grondboring heeft het volgende bodemprofiel: de eerste 25 centimeter bestaat uit matig humusarm zeer fijn grijszand opgevolgd door een 5 centimeter dikke laag humusarm matig grof licht grijszand. Vervolgens weer een laag matig humusarm zeer fijn grijszand tot een diepte van 45 centimeter onder maaiveld met daaronder humeus uiterst fijn zand (teelaarde). De laag teelaarde gaat vanaf 115 centimeter onder maaiveld over van vochtig naar zeer vochtig tot bijna nat. Op 140 centimeter onder maaiveld wordt grondwater aangetroffen. Tevens bevindt deze zich in een laag humeus zeer fijn grijs zand.



Afbeelding 12: Detail grondboring 2 tussen boom 23 en 24

4.3.3 Grondboring 3

De derde grondboring is gemaakt tussen boom 29 en 30. De resultaten van deze boring zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 3: Grondboring 3 tussen boom 29 en 30

Diepte cm-/mv	Bodemprofiel	Humusgehalte	Grondfractie (volgens NEN 5104)	Beworteling	Vochtigheid
0 - 55	Grijszand	Humeus	Zeer fijn zand	n.v.t.	Droog
55 - 110	Grijszand	Matig humeus	Zeer fijn zand	n.v.t.	Droog
110 - 140	Donker grijszand	Humeus	Zeer fijn zand	n.v.t.	Licht vochtig
140 - 190	Donker grijszand	Humeus	Zeer fijn zand	n.v.t.	Vochtig

De derde grondboring bestaat de eerste 55 centimeter onder maaiveld uit humeus zeer fijn grijszand opgevolgd door matig humeus zeer fijn grijs zand. Vanaf 110 centimeter onder maaiveld wordt licht vochtig humeus zeer fijn donker grijszand aangetroffen. Deze laag wordt vanaf 140 centimeter onder maaiveld vochtig. De boring is tot een diepte van 190 centimeter onder maaiveld gemaakt zonder dat er grondwater is aangetroffen.



Afbeelding 13: Detail grondboring 3 tussen boom 29 en 30



Afbeelding 14: Geen grondwater aangetroffen tot een diepte van 190 cm-mv

4.3.3 Grondboring 4

De laatste grondboring is gemaakt tussen boom 44 en 45. De resultaten van deze boring zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 4: Grondboring 4 tussen boom 44 en 45

Diepte cm-/mv	Bodemprofiel	Humusgehalte	Grondfractie (volgens NEN 5104)	Beworteling	Vochtigheid
0 - 40	Grijszand	Humeus	Zeer fijn zand	n.v.t.	Droog
40 - 85	Zwart-/grijszand	Humeus	Zeer fijn zand	n.v.t.	Droog
85 - 115	Teelaarde	Humeus	Zeer fijn zand	n.v.t.	Licht droog
115 - 150	Zwart-/grijszand	Humeus	Zeer fijn zand	n.v.t.	Licht droog
150 >	Zwart-/grijszand	Humeus	Zeer fijn zand	n.v.t.	Nat

Bovenstaand profiel bestaat de eerste 40 centimeter onder maaiveld uit humeus zeer fijn grijszand opgevolgd door humeus zeer fijn zwart-/grijszand. Vanaf 85 centimeter onder maaiveld wordt teelaarde aangetroffen welke bestaat uit humeus zeer fijn zand opgevolgd door humeus zeer fijn zwart-/grijszand die vanaf 150 centimeter onder maaiveld nat is. Het grondwater wordt op 155 centimeter onder maaiveld aangetroffen.



Afbeelding 15: Geen grondwater aangetroffen tot een diepte van 190 cm-mv

5 Conclusie

De conclusie van dit onderzoek dient antwoord te geven op de vooraf verkregen onderzoeksvraag:

“Wat zijn de huidige risico’s van de 46 te onderzoeken populieren? Zijn de eventuele risico’s met maatregelen weg te nemen?”

Het antwoord op deze onderzoeksvraag wordt beantwoord door conclusies uit de onderzoeksresultaten vanuit hoofdstuk 4 te trekken.

Veldonderzoek wijst uit dat alle populieren een verhoogde gevaarzetting hebben vanwege hun standplaats. 32 van deze 46 populieren zijn een risicoboom waarin direct veiligheidsmaatregelen genomen dienen te worden. Zodra dat gebeurt zullen de overige 14 bomen door veranderde windbelasting ook direct een risicoboom vormen welke direct aan veiligheidsmaatregelen gebonden zitten.

De risico’s van de huidige populieren is hoog. Dat wil zeggen dat zij zonder veiligheidsmaatregelen een verhoogde kans hebben op takval en voor de halfwas bomen zelfs stambreuk.

De risico’s in de volwassen populieren zijn weg te nemen door jaarlijks een BVC met verscherpte toezicht op doodhout en de locaties waar de nieuwe takken op het gesnoeide hout groeien. Daarbij horen ook de uit te voeren maatregelen. Doordat de bomen aan een drukke doorgaande weg staan is het noodzakelijk om bij werkzaamheden aan de populieren de Noordsingel deels af te sluiten. De groenbeheerder dient een keuze te maken of deze jaarlijks terugkerende werkzaamheden het waard zijn de populieren te laten staan. Bij deze intensieve maatregel zullen de populieren langzaam in conditie achteruitgaan. Bij een jaarlijkse snoei zullen ze steeds langzamer herstellen. Een en ander is afhankelijk van de huidige conditie van de bomen, maar ook de weersinvloeden. Er is dus niet te zeggen hoe lang deze intensieve maatregel stand houdt.

De halfwas bomen zijn niet te behouden. Jaarlijks blijken er enkele bij een verhoogde windbelasting al op circa 6 meter af te breken of waaien de koppen eruit. Door de volwassen populieren te snoeien of te kappen zullen deze bomen niet in stand gehouden kunnen worden. De halfwas populieren zijn tussen de volwassen populieren opgegroeid. Door afscherming van wind en weinig licht, zijn deze populieren erg hard omhoog gegroeid. De stammen zijn daardoor breukgevoeliger dan populieren die vrij zijn opgegroeid. Ook de halfwas populieren zijn dus niet veilig in stand te houden.

Uit de grondboringen is gebleken dat de groeiplaats van de populieren voldoende geschikt is voor een herplant van nieuwe bomen. Zodra de stobben van de populieren verwijderd zijn, zullen er diverse grote gaten achter blijven. Deze kunnen opgevuld worden met bomengrond zodat de nieuwe bomen een goede start krijgen.

6 Aanbevelingen

De onderzochte populieren aan de Noordsingel hebben allen een verhoogd risico op tak- en stambreuk. Eventuele snoeimaatregelen kunnen voor 32 populieren de risico's wegnemen, echter is dit een dure beheermaatregel gezien de jaarlijkse frequentie.

Mocht er gekozen worden om de populieren te vervangen door nieuwe bomen, dan wordt er geadviseerd om:

- Bomen van de eerste grootte aan te planten die de functies van de populieren kan overnemen;
- De andere populieren aan de Noordsingel ook te laten onderzoeken. Deze zijn immers even oud en in dezelfde periode gesnoeid;
- De stobben van de huidige populieren zoveel als mogelijk met wortels weg te halen. Populieren hebben de eigenschap dat de achtergebleven wortels sterk zullen uitlopen.

6.1 Nieuw sortiment

Mocht er gekozen worden voor nieuwe bomen, dan zullen dit bomen van de eerste grootte zijn. In het groenbeleidsplan van de gemeente Leidschendam-Voorburg is al eens een voorschot gegeven op een nieuwe soort. Dit betreft de Grauwe abeel (*Populus × canescens*).

Hieronder worden een drietal geschikte bomen opgesomd die als vervanger kunnen dienen van de huidige populieren:

1. De Grauwe abeel is een inlandse soort die niet is doorgeselecteerd op een snelle groei. Dit heeft als voordeel dat hij niet tak- stambreukgevoelig is zoals de Canadese populier 'Robusta'. Bijkomend voordeel is de hoge ecologische waarde van deze boom. Deze eigenschappen gelden ook voor de Zwarte populier (*Populus nigra*).
2. Een totaal ander type boom is de Iep Rebona (*Ulmus 'Rebona'*). De boom wordt weliswaar niet zo hoog als een populier (maximaal 20 meter hoog), maar is uiterst geschikt om in grote aantallen in rijen aan te planten. Daarnaast is deze iep zéér resistent tegen iepziekte.
3. De derde soort is een moseik (*Quercus cerris*). Deze kan een hoogte bereiken tot 30 meter en is zeer geschikt voor de aanwezige grondsoort aan de Noordsingel.

Een totaal andere optie is het aanplanten van bijvoorbeeld 3 verschillende soorten iepen. Dit verhoogt enigszins de biodiversiteit en je voorkomt hiermee een laan van een monocultuur. De volgende iepen (hoge resistentie) zouden hiervoor als "trio" in aanmerking kunnen komen:

1. Iep Rebona (*Ulmus 'Rebona'*);
2. Iep Homestead (*Ulmus 'Homestead'*)
3. Iep Lobel (*Ulmus 'Lobel'*) in mindere aantallen aanplanten als bovengenoemde soorten. Deze boom blijft flink smaller, waardoor deze op strategische plekken in de rij aangeplant kan worden.

Bij het aanplanten van nieuwe bomen, dient goed naar de plantafstand, maar ook naar de functie van de bomen gekeken te worden. Bepaal aan de hand van de verwachte/gewenste kroonbreedte

hoeveel ruimte er tussen de bomen gewenst is. Factoren als lichtintrede in de woningen in de aangelegen flats kan hierbij een rol spelen.

De “nieuwe” plantafstand kan ervoor zorgen dat er meer of minder bomen worden aangeplant dan er momenteel staan. Mochten er minder bomen worden aangeplant in de rij, en de doelstelling om voor elke gekapte boom een nieuwe terug te planten, dan kan gedacht worden om bomen van de derde grootte in het gazon aan te planten. Deze zorgen niet alleen voor meer groenbeleving, maar zullen zeker in de eerste jaren bijdragen aan de visuele afscherming van de Noordsingel voor de bewoners op de onderste woonlagen in de aangelegen flat.

Literatuur

- Prooijen, G.J. (2008) Stadsbomen Vademecum 3A Boomcontrole en onderzoek. Arnhem: IPC Groene Ruimte.
- Raats, S. 2013. Canadese populier: charismatisch, maar onvoorspelbaar gevaarlijk. Handvatten voor het minimaliseren van de risico's van spontane takbreuk. S. Raats. Boomzorg, 50 t/m 53. <http://www.boomzorg.nl/artikel.asp?id=19-4341>
- CROW, 2014, Landelijke Richtlijn Boomveiligheidsregistratie. Bomen #27, blz. 16-19, 2014. <http://edepot.wur.nl/357373>
- Kuik, A.J. van, Prooijen, G.J. van 2018. Richtlijn takbreuk populier. Wageningen Research, Rapport WPR-2018-04.

Bijlage 1: Resultaten visuele inspectie

Boomnr	Boomnr. Gemeente LV	Boomsortiment	Diameter stam in cm	Boomhoogte in m	Standplaats	Conditie
1	101-24.30	Populus canadensis Robusta	40	18-24 m.	Gazon	Goed
2	101-24.29	Populus canadensis Robusta	90	> 24 m.	Beplanting	Goed
3	101-24.3	Populus canadensis Robusta	100	> 24 m.	Beplanting	Goed
4	101-24.4	Populus canadensis Robusta	30	> 24 m.	Beplanting	Goed
5	101-24.5	Populus canadensis Robusta	100	> 24 m.	Beplanting	Goed
6	101-24.6	Populus canadensis Robusta	100	> 24 m.	Beplanting	Goed
7	101-24.7	Populus canadensis Robusta	30	18-24 m.	Beplanting	Goed
8	101-24.8	Populus canadensis Robusta	100	> 24 m.	Beplanting	Goed
9	101-24.10	Populus canadensis Robusta	100	> 24 m.	Beplanting	Goed
10	101-24.12	Populus canadensis Robusta	110	> 24 m.	Beplanting	Goed
11	101-24.13	Populus canadensis Robusta	30	18-24 m.	Beplanting	Goed
12	101-24.14	Populus canadensis Robusta	100	> 24 m.	Beplanting	Goed
13	101-24.15	Populus canadensis Robusta	30	18-24 m.	Beplanting	Goed
14	101-24.16	Populus canadensis Robusta	100	> 24 m.	Beplanting	Goed
15	101-24.18	Populus canadensis Robusta	100	> 24 m.	Beplanting	Goed
16	101-24.19	Populus canadensis Robusta	30	15-18 m.	Beplanting	Goed
17	101-24.20	Populus canadensis Robusta	100	> 24 m.	Beplanting	Goed
18	101-24.21	Populus canadensis Robusta	40	18-24 m.	Beplanting	Goed
19	101-24.22	Populus canadensis Robusta	100	> 24 m.	Beplanting	Goed
20	101-24.23	Populus canadensis Robusta	40	18-24 m.	Beplanting	Goed
21	101-24.24	Populus canadensis Robusta	100	> 24 m.	Beplanting	Goed
22	101-24.25	Populus canadensis Robusta	40	18-24 m.	Gazon	Goed
23	101-24.26	Populus canadensis Robusta	100	> 24 m.	Beplanting	Goed
24	101-24.27	Populus canadensis Robusta	40	18-24 m.	Beplanting	Goed
25	101-24.34	Populus canadensis Robusta	115	> 24 m.	Beplanting	Goed
26	101-24.36	Populus canadensis Robusta	90	> 24 m.	Beplanting	Goed
27	101-24.38	Populus canadensis Robusta	90	> 24 m.	Beplanting	Goed
28	101-24.39	Populus canadensis Robusta	40	> 24 m.	Beplanting	Goed
29	101-24.40	Populus canadensis Robusta	100	> 24 m.	Beplanting	Goed
30	101-24.41	Populus canadensis Robusta	40	> 24 m.	Beplanting	Goed
31	101-24.42	Populus canadensis Robusta	100	> 24 m.	Beplanting	Goed
32	101-24.43	Populus canadensis Robusta	40	> 24 m.	Beplanting	Goed
33	101-24.44	Populus canadensis Robusta	100	> 24 m.	Beplanting	Goed
34	101-24.45	Populus canadensis Robusta	40	18-24 m.	Beplanting	Goed
35	101-24.46	Populus canadensis Robusta	80	> 24 m.	Beplanting	Goed
36	101-24.47	Populus canadensis Robusta	40	> 24 m.	Beplanting	Goed
37	101-24.49	Populus canadensis Robusta	40	> 24 m.	Beplanting	Goed
38	101-24.50	Populus canadensis Robusta	100	> 24 m.	Beplanting	Goed
39	101-24.51	Populus canadensis Robusta	40	18-24 m.	Beplanting	Goed
40	101-24.52	Populus canadensis Robusta	100	> 24 m.	Beplanting	Goed
41	101-24.53	Populus canadensis Robusta	40	18-24 m.	Beplanting	Goed
42	101-24.54	Populus canadensis Robusta	100	> 24 m.	Beplanting	Goed
43	101-24.57	Populus canadensis Robusta	40	18-24 m.	Beplanting	Goed
44	101-24.58	Populus canadensis Robusta	100	> 24 m.	Beplanting	Goed
45	101-24.59	Populus canadensis Robusta	30	15-18 m.	Beplanting	Goed
46	101-24.60	Populus canadensis Robusta	100	> 24 m.	Beplanting	Goed

Bijlage 2: Uitkomsten “*Richtlijn takbreuk populier*”

[illegible]

Stap 1			Stap 2	Stap 3	Stap 4	Stap 5	Stap 6	Stap 7	
Boomnr	Boomnr. Gemeente LV	Boomsortiment	Diameter stam in cm	Standplaats	Kroonbeoordeling	Maatregelen	Impact op omliggende bomen	Te nemen maatregelen optie 1	Te nemen maatregelen optie 2
36	101-24.47	Populus canadensis Robusta	40	Verhoogde gevaarzetting: Langs doorgaande rijbaan en speelveld	Beperkte kroonvervorming; Lokaal zijn tekenen van takbreuk zichtbaar	Geen maatregelen	Hogere windbelasting; verhoogde breukgevoeligheid	Boom verwijderen	Boom verwijderen
37	101-24.49	Populus canadensis Robusta	40	Verhoogde gevaarzetting: Langs doorgaande rijbaan en speelveld	Beperkte kroonvervorming; Lokaal zijn tekenen van takbreuk zichtbaar	Geen maatregelen	Hogere windbelasting; verhoogde breukgevoeligheid	Boom verwijderen	Boom verwijderen
38	101-24.50	Populus canadensis Robusta	100	Verhoogde gevaarzetting: Langs doorgaande rijbaan en speelveld	Geen tekenen van kroonvervorming; Doodhout zorgt voor gevaarlijke aanhechting nieuw hout	Risicoboom: Neem veiligheidsmaatregelen		Doodhoutsnoei; knotten op oude snoeiwond; Jaarlijkse BVC inspectie en controle op nieuw hout op risicovolle takken	Boom verwijderen
39	101-24.51	Populus canadensis Robusta	40	Verhoogde gevaarzetting: Langs doorgaande rijbaan en speelveld	Ernstige kroonvervorming; Teken en van takbreuk zijn zichtbaar bij de dunne en dikke takken	Risicoboom: Neem veiligheidsmaatregelen		Boomverwijderen	Boom verwijderen
40	101-24.52	Populus canadensis Robusta	100	Verhoogde gevaarzetting: Langs doorgaande rijbaan en speelveld	Geen tekenen van kroonvervorming; Doodhout zorgt voor gevaarlijke aanhechting nieuw hout	Risicoboom: Neem veiligheidsmaatregelen		Doodhoutsnoei; knotten op oude snoeiwond; Jaarlijkse BVC inspectie en controle op nieuw hout op risicovolle takken	Boom verwijderen
41	101-24.53	Populus canadensis Robusta	40	Verhoogde gevaarzetting: Langs doorgaande rijbaan en speelveld	Ernstige kroonvervorming; Teken en van takbreuk zijn zichtbaar bij de dunne en dikke takken	Risicoboom: Neem veiligheidsmaatregelen		Boomverwijderen	Boom verwijderen
42	101-24.54	Populus canadensis Robusta	100	Verhoogde gevaarzetting: Langs doorgaande rijbaan en speelveld	Geen tekenen van kroonvervorming; Doodhout zorgt voor gevaarlijke aanhechting nieuw hout	Risicoboom: Neem veiligheidsmaatregelen		Doodhoutsnoei; knotten op oude snoeiwond; Jaarlijkse BVC inspectie en controle op nieuw hout op risicovolle takken	Boom verwijderen
43	101-24.57	Populus canadensis Robusta	40	Verhoogde gevaarzetting: Langs doorgaande rijbaan en speelveld	Beperkte kroonvervorming; Lokaal zijn tekenen van takbreuk zichtbaar	Geen maatregelen	Hogere windbelasting; verhoogde breukgevoeligheid	Boom verwijderen	Boom verwijderen
44	101-24.58	Populus canadensis Robusta	100	Verhoogde gevaarzetting: Langs doorgaande rijbaan en speelveld	Geen tekenen van kroonvervorming; Doodhout zorgt voor gevaarlijke aanhechting nieuw hout	Risicoboom: Neem veiligheidsmaatregelen		Doodhoutsnoei; knotten op oude snoeiwond; Jaarlijkse BVC inspectie en controle op nieuw hout op risicovolle takken	Boom verwijderen
45	101-24.59	Populus canadensis Robusta	30	Verhoogde gevaarzetting: Langs doorgaande rijbaan en speelveld	Beperkte kroonvervorming; Lokaal zijn tekenen van takbreuk zichtbaar	Geen maatregelen	Hogere windbelasting; verhoogde breukgevoeligheid	Boom verwijderen	Boom verwijderen
46	101-24.60	Populus canadensis Robusta	100	Verhoogde gevaarzetting: Langs doorgaande rijbaan en speelveld	Geen tekenen van kroonvervorming; Doodhout zorgt voor gevaarlijke aanhechting nieuw hout	Risicoboom: Neem veiligheidsmaatregelen		Doodhoutsnoei; knotten op oude snoeiwond; Jaarlijkse BVC inspectie en controle op nieuw hout op risicovolle takken	Boom verwijderen

Bijlage 3: Onderzoekslocaties

