

Bomengroeioproef – start 2019



Verdeling van de 12 verschillende substraten



Ingang Abidjanweg

B001	B002	B003	B004	B005	B006	B007	B008
1	10	9	8	7	6	15	4
B009	B010	B011	B012	B013	B014	B015	B016
2	11	12	3	14	1	2	3
B017	B018	B019	B020	B021	B022	B023	B024
3	8	11	3	14	15	9	2
B025	B026	B027	B028	B029	B030	B031	B032
4	9	2	12	5	1	2	1
B033	B034	B035	B036	B037	B038	B039	B040
5	1	10	4	13	7	8	14
B041	B042	B043	B044	B045	B046	B047	B048
6	10	1	13	15	8	1	13
B049	B050	B051	B052	B053	B054	B055	B056
7	2	9	5	12	2	7	12
B057	B058	B059	B060	B061	B062	B063	B064
8	11	14	7	3	9	14	11
B065	B066	B067	B068	B069	B070	B071	B072
9	3	15	6	11	3	6	10
B073	B074	B075	B076	B077	B078	B079	B080
10	12	13	1	15	10	13	9
B081	B082	B083	B084	B085	B086	B087	B088
11	4	14	7	10	4	5	8
B089	B090	B091	B092	B093	B094	B095	B096
12	13	12	2	1	15	12	7
B097	B098	B099	B100	B101	B102	B103	B104
13	5	6	8	9	5	4	6
B105	B106	B107	B108	B109	B110	B111	B112
14	4	11	3	14	12	11	5
B113	B114	B115	B116	B117	B118	B119	B120
15	6	5	9	8	6	3	4
B121	B122	B123	B124	B125	B126	B127	B128
2	1	15	5	15	13	10	3
B129	B130	B131	B132	B133	B134	B135	B136
3	12	4	10	14	7	2	6
B137	B138	B139	B140	B141	B142	B143	B144
4	2	9	7	12	14	15	13
B145	B146	B147	B148	B149	B150	B151	B152
5	8	3	11	6	8	1	14
B153	B154	B155	B156	B157	B158	B159	B160
6	7	8	9	10	11	15	13
B161	B162	B163	B164	B165	B166	B167	B168
15	4	14	13	5	11	10	7
B169	B170	B171	B172	B173	B174	B175	B176
4	7	1	8	2	9	11	12
B177	B178				B179	B180	
3	5				6		10

- 12 verschillende substraten
- 1 bomengrond
- 2 substraten met een sandwichconstructie
- 15 verschillende inrichtingen x 12 herhalingen
- 180 groeiplaatsen

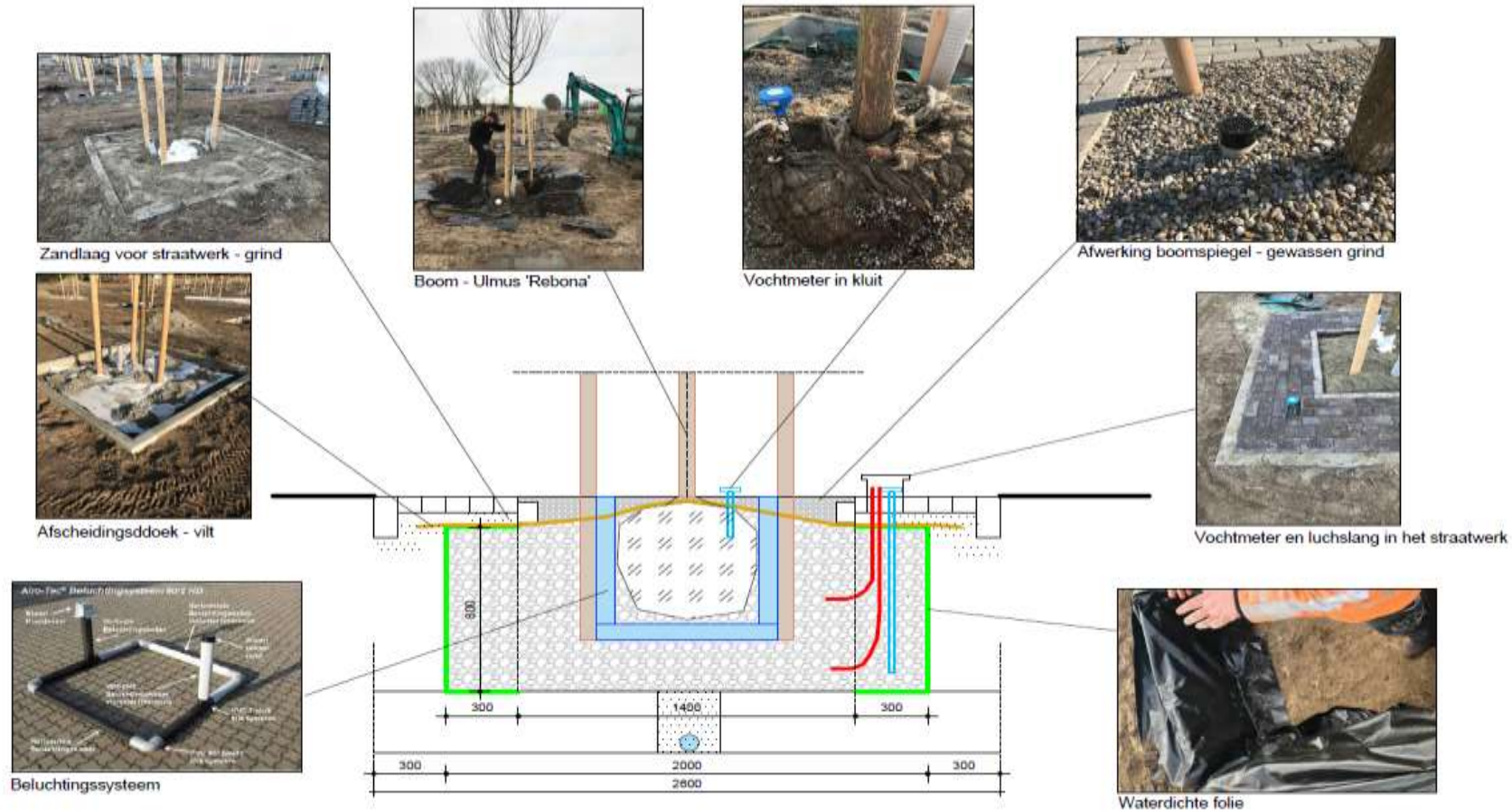
Groeiplaatsen (bomen) hebben allemaal een eigen uniek nummer B001 - B180

Geel gearceerde vakken zijn:

60 groeiplaatsen welke worden voorzien van 2 vochtmeters.

60 groeiplaatsen welke worden voorzien van 2 luchtmeetbuizen (of andere overeen- gekomen wijze van meten).

180 groeiplaatsen – *Ulmus* 'Rebona'



PRINCIPE DWARSPROFFIEL GROEIPLAAT SINRICHTING

Laboratoriumonderzoek

Onderzoek Kiwa-KOAC

1. Bepalen van vochtgehalte door drogen van het bomengranulaat in een oven bij 110°C conform NEN-EN 1097-5.
2. Bepalen van de maximale proctordichtheid en het optimum vochtgehalte door een combinatie van twee proeven van de standaard RAW Bepalingen 2015.
3. Verdichten van het bomengranulaat in de Light Weight Deflectormeter-testopstelling tot een verdichtingsgraad van 97% t.o.v. van de maximale proctordichtheid.

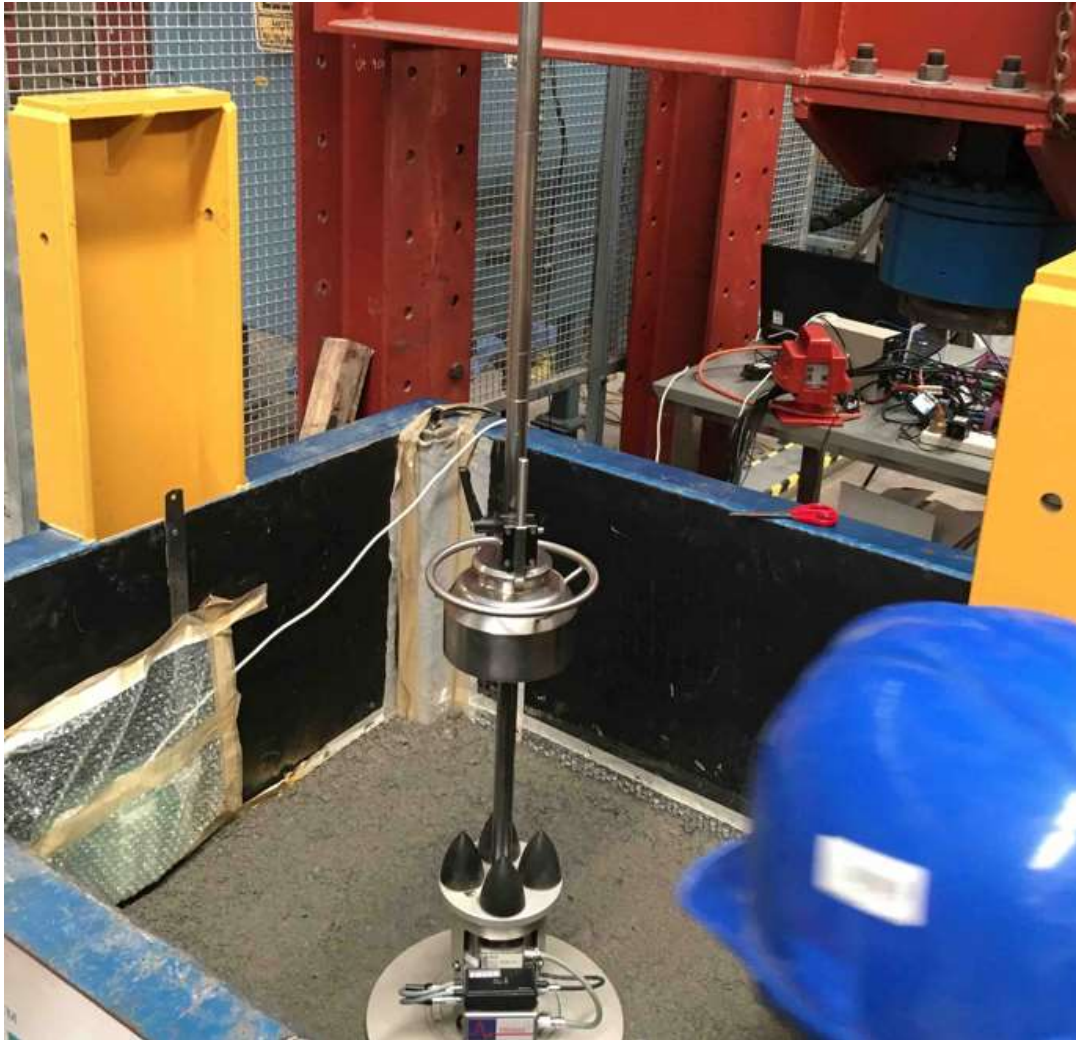
Verdichten in lab – kistmethode



18-11-2025

Foto's Peter van der Bruggen

LWD meter – meting oppervlaktestijfheid



18-11-2025



Acht leveranciers en verdichtingsmethoden

Leverancier	Substraat/constructie	Code levering	Voor-verdichting	Stamper half gas	Stamper vol gas
Den Ouden	Bomengrond	D O 3	in het veld te bepalen met penetrometer 1 - 1,5 Mpa		
Bas van Buren	Urban granulaat hardsteen 16-22 <u>humeuze</u> grond/leem	B B 1	2x	2x	1x
Heicom	BG ECO hardsteen 16-32 venige klei/compost	H 3	2x	1x	-
Van Doorn Soest	BG VDS graniet Noors hardsteen laagveen/compost	V D 1	2x	-	1x
Bas van Buren	Urban zand hardsteen 2-6 <u>humeuze</u> grond/leem	B B 2	2x	-	4x
Heicom	Lava 80-150 <u>humeuze</u> grond/leem	H 2	2x	-	8x
TGS	BG Hardsteen <u>hardsteen</u> 40-60 <u>humeuze</u> grond	T G 1	2x	2x	3x
Bas van Buren	Sandwichconstructie: Urban zand hardsteen 2-6 <u>humeuze</u> grond/leem met kratjes van TGS en invulling compost Van Eersel	B B 3	2x	-	4x
Den Breejen	BG lava basaltlava	D B 1	2x	1x	2x
Olieman	Bomenzand zand laagveen/compost	O 1	in het veld te bepalen met penetrometer 1,2 - 1,5 MPa		
Heicom	BG lava 16-32 laagveen/compost	H 1	2x	2x	4x
Den Ouden	BG porfier hardsteen 16-32 rivierklei	D O 2	2x	-	2x
AH Vrij	BG hardsteen 22-44 laagveen/compost	A 1	2x	2x	1x
Olieman	Sandwichconstructie: Bomenzand zand laagveen/compost met kratjes en invulling voedingsrijke grond TGS	O 2	in het veld te bepalen met penetrometer 1,2 - 1,5 MPa		
Den Ouden	BG <u>grauwacke</u> 16-32 rivierklei	D O 1	2x	1x	-

Aanleg drainage en inmeting groeiplaats



Foto Edwin Peterse



Verdichting met stamper



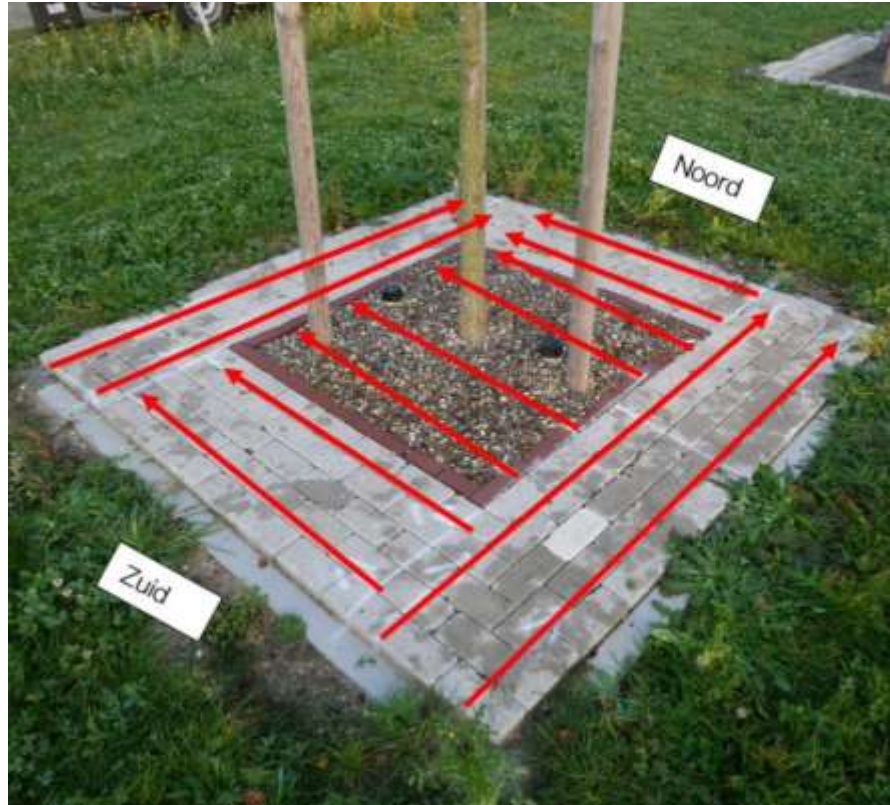
16-11-2023



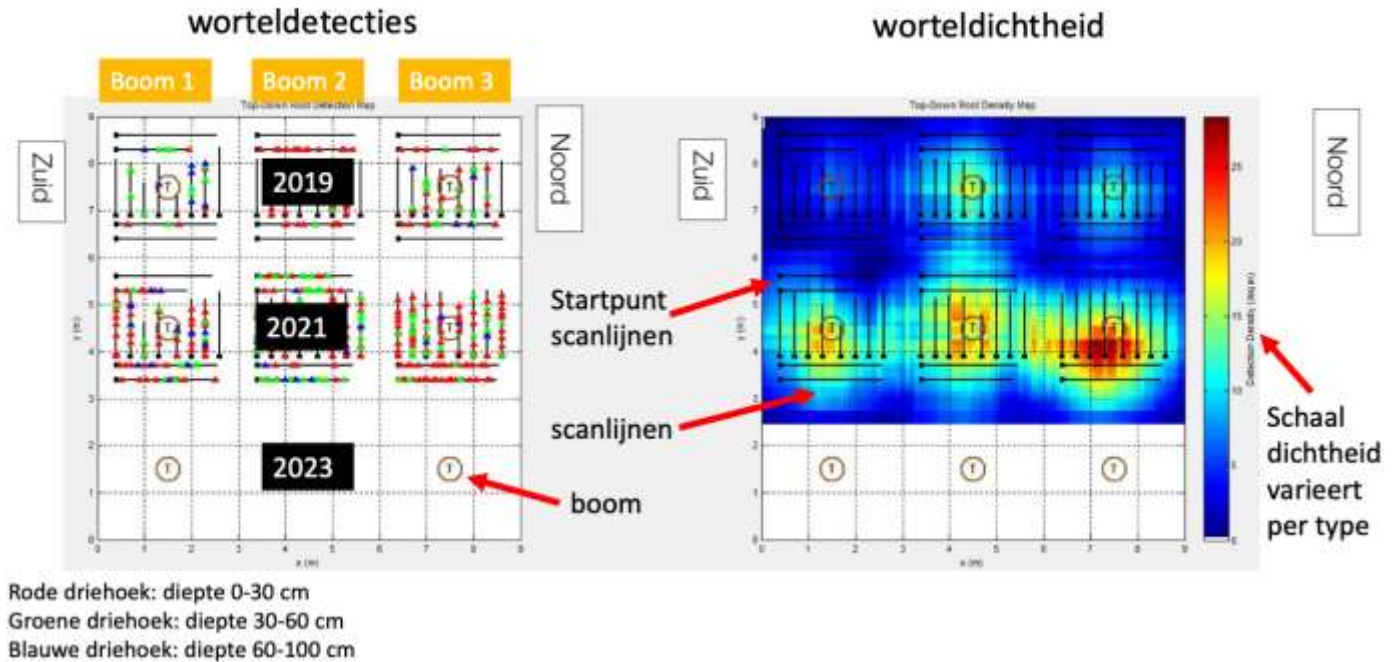
Vochtsensoren en bodemluchtmeters



Grondradar metingen



Uitleg resultaten



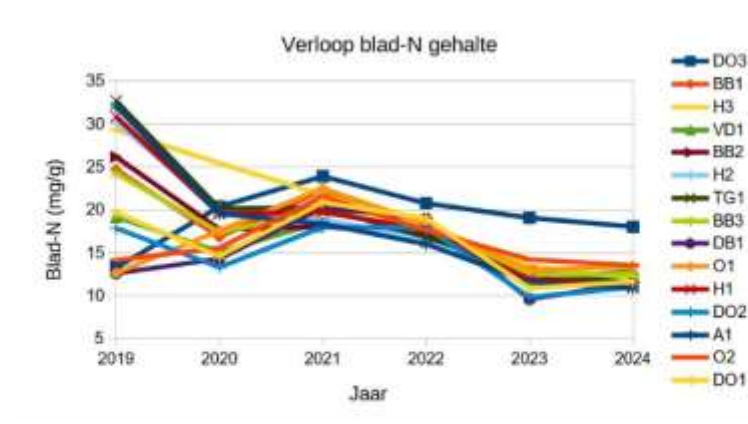
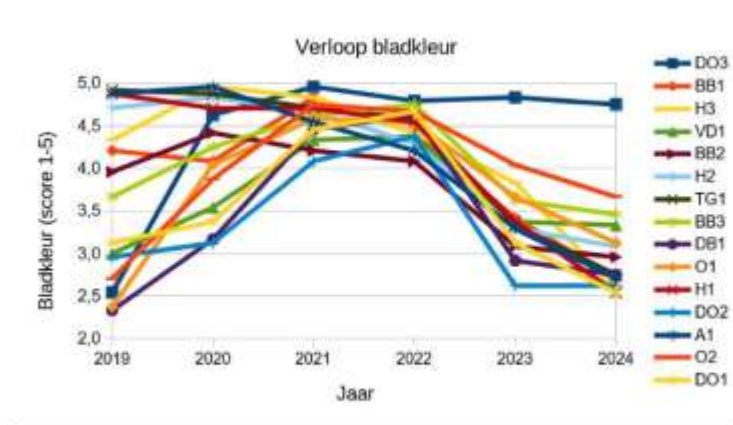
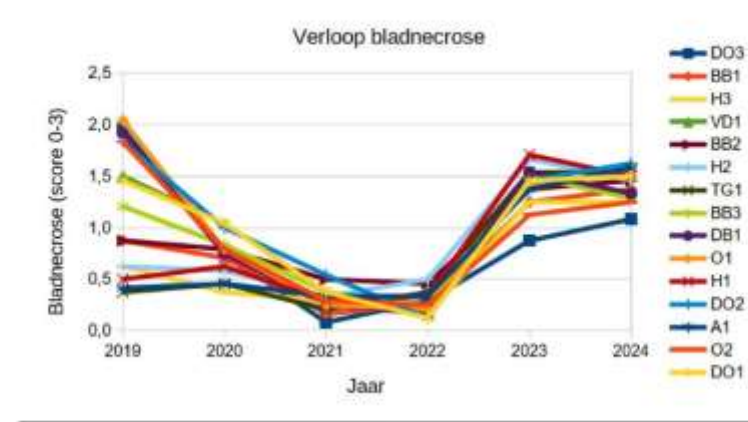
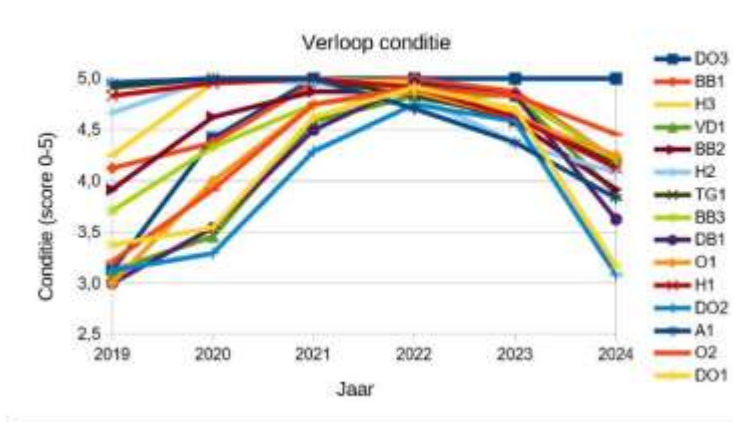
7^e Groeiseizoen: grote verschillen



18-11-2023



Conditie - bladkleur - bladnecrose - N-gehalte



Onderzoek bodemleven



— **Onderzoek**
naar biodiversiteit

Publicatie in vakblad BOMEN

Onderzoek

Tegen de verwachting in zijn bij sommige bomen wortels buiten het plantgat gegroeid



DE RESULTATEN VAN HET DERDE (2021) EN VIERDE (2022) JAAR VAN EEN VERGELIJKEND ONDERZOEK IN EEN GROOTSCHALIGE PROEFOPZET

Groeimedia voor bomen – IV

AUTOREN: REGULERINGSBUROEUW NIEMINGROEIPROEF AMSTERDAM, JITZE KOPINGA, GERTT JAN VAN NIEBOER, JES KOUDEM, ROWEN PETERSE EN ENYR RES
FOTO'S: ROWEN PETERSE EN JITZE KOPINGA

Het is inmiddels al circa twee jaren geleden dat we de lezers van vakblad Bomen hebben geïnformeerd over de voortgang van de inmiddels bekende bomengroeiproef en het is ons intiens weer tijd om enige informatie te geven over een aantal ontwikkelingen. De opzet en uitvoering van de proef zijn reeds beschreven in deel I van deze serie en verschenen in Bomen #47 (2019), en de resultaten over het eerste en tweede groeiseizoen (deel II en deel III) zijn gepubliceerd in respectievelijk Bomen #55 (2021) en Bomen #56 (2021). Leden van KPB-ISA kunnen sommige metingen dagelijks volgen door in te loggen op de website van ConnectedGreen, via de QR-code aan het einde van dit artikel.



Als uitbreiding op het onderzoek wordt gedacht aan een studie naar de aard en aanwezigheid van bodemleven

Eens in de voorgaande afleveringen wordt hier slechts een beperkte selectie belicht van de gemeten parameters, de onderlinge relaties en de onderlinge relaties in de loop der jaren. Zo blijven de relaties tussen bijvoorbeeld het chlorofyllgehalte en bladtemperatuur of de takschuifing en de aanwezigheid van bodemleven. Ook omdat deze in grote lijnen vergelijkbaar zijn met die van de voorgaande jaren en dus weinig nieuwe informatie opleveren. Dit geldt ook voor de bodenschichtvorming en de bodemwaterhuishouding. Tegenwoordig is de hoogste groei nog niet in deze tussenrapportage opgenomen.

Voor de algemene beeldvorming omtrent de ontwikkeling volstaat voorlopig de dikte van de bodenschicht, omdat die per definitie sterk is gecorreleerd met de hoogste groei. Overige zaken, zoals onder meer grondwaterstand en andere toekomstige ontwikkelingen, zullen uiteindelijk wel in de tussenrapportage of in de toekomstige komende tussenrapportages worden meegenomen.



Korte samenvatting van de proefopzet en methoden

Het onderzoek is opgezet in een zogenaamde 'randomized plot' met in totaal 580 planten (1500 'bomen'), wat overeenkomt op 12 bomen per groeistratum. De groeimedia zijn bomenzand, boomgravel en een breed scala aan boomgranulaten met verschillende samenstellingen, soms in combinatie met een toplaag van verrijkte grond in kratjes, de zogenaamde 'aardvriendelijke'.

In de proef worden momenteel diverse groei- en groeiparameters met enige regelmaat dan wel continue gemeten. Dit betreft het verloop van de groeiparameters, het vruchtbare van de substraten, de samenstelling van de bodenschicht, de bodentemperatuur en mate van bodemvocht, de gemiddelde takschuifing, de gehalten aan voedingsstoffen van het blad, de bladgroei, het chlorofyllgehalte van het blad, en tot slot de stamomtrek en boomhoogte, waarvan de metingen in de winterperiode (oktober t/m begin februari) plaatsvinden.

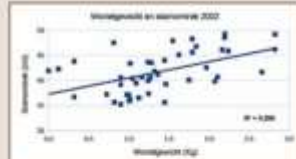


Figure 1: De relatie tussen de stamomtrek en het gewicht van de uit het plantgat ontgroeide wortels. De punten zijn gemiddelden van de subgroepen van vier bomen, met uitzondering van de groepen van de hoogstgroeiende (thelast) bomen.

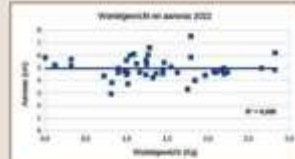


Figure 2: De relatie tussen de stamomtrek en het gewicht van de uit het plantgat ontgroeide wortels. De punten zijn gemiddelden van de subgroepen van vier bomen, met uitzondering van de groepen van de hoogstgroeiende (thelast) bomen.

Houdin-wortels

In september 2021 is vastgesteld dat, tegen de verwachting in, bij sommige bomen wortels buiten het plantgat waren gegroeid. Ze bleken zowel onder de oppervlakkige afdekking als via gatjes in de verticale afscherming te zijn ontsnapt en kwamen de roepnaam 'houdin-wortels'. Dit betekende echter een serieuze bedreiging van de representativiteit van de proefopzet en de mogelijkheden om op den duur nog harde conclusies te trekken uit de gemeten verschillen tussen de groeistraten. Als dit namelijk op zijn beurt wordt getoond, dan heeft de kwaliteit van de ontgroeide wortels steeds meer invloed op de conclusies, waardoor op een niet controleerbare wijze de reeds gemiddelde ontwikkeling van een aantal groeiparameters wordt verstoord.

Er is dan ook besloten om de oorspronkelijke plantgroepen van alle bomen opnieuw te te pakken met wortelgevoelende (blij) en de eventuele groeivervalsingen indien nodig rekeninghoudend te corrigeren op basis van de tot dan toe gevoerde trends. Deze herziening is grotendeels uitgevoerd in de zomermaanden van 2022. Daarbij zijn per boom alle aanwezige houdin-wortels doorgezogen en verwijderd, en is van alle wortels het gewicht bepaald.

Er is een positieve en tevens significante correlatie tussen de stamomtrek en het gewicht van de ontgroeide wortels. Dit ligt overigens in de lijn van de verwachtingen. Daarnaast is er geen correlatie tussen de aanwezigheid van houdin-wortels en het gewicht van de wortels tot het moment dat de wortels zijn verwijderd. Dit verschil echter per behandeling waarbinnen per 12 bomen in vier gevallen een significante positieve correlatie is tussen de aanwezigheid van houdin-wortels en het gewicht van de wortels tot het moment dat de wortels zijn verwijderd. Hiermee is in dit stadium echter nog weinig te zeggen, ook omdat niet bekend is hoeveel wortels er al in 2021 zich buiten het plantgat hadden ontwikkeld. Wel lijkt het erop dat de effecten van het verwijderen van de ontgroeide wortels aanzienlijk minder of meer gelijk verdeeld zijn over alle behandelingen.

Resultaten

Algemeen

De reeds in voorgaande jaren geïmplementeerde afdekking in de groei en ontwikkeling van de bomen heeft zich in zowel in 2021 als in 2022 voortgezet en de statistische verschillen tussen de groeistraten zijn gaandeweg minder significant geworden. In een aantal figuren komt deze trend duidelijk naar voren in de lijnen die door de jaren heen 'naar elkaar toe zijn gegroeid'.

Wortelgewicht in relatie tot de stamomtrek en de aanwezigheid in 2022

Om te achterhalen of er eind 2022 of trends enige invloed van de wortelontwikkeling buiten het plantgat kon worden vastgesteld is onder meer gekeken naar de relatie tussen het gewicht van de uit het plantgat ontgroeide wortels en zowel de stamomtrek als de aanwezigheid in 2022. De resultaten zijn weergegeven in de figuren 1 en 2.

Verschillen tussen de groeistraten zijn gaandeweg minder significant geworden

Aanwas in de periode 2019-2022

Het verloop van de jaarlijkse aanwas per behandeling over de afgelopen vier jaren is weergegeven in figuren 3. Uit de figuren komt een gemiddelde daling naar voren ten opzichte van de zijden van 2019 en 2021 en de behandelingen verschillen onderling nog maar weinig van elkaar. Dit kan wijzen op een kleine 'uitputting' van de substraten die aanvankelijk een meer dan gemiddelde groei te zien gaven. Hierbij kan worden gedacht aan een

Drone en Lidar opname - boomkroonvolume



Bron: Milieukundig adviesbureau TAUW

Airco's van 100 jaar oud

