

Eindrapportage project Onze Bomen

December 2023

Gemeente Almere



Projectpartners: Gemeente Almere, IVN Natuureducatie, Staatsbosbeheer, Pius Floris Boomverzorging

Colofon

Projectnummer: PFBV.23.TH.030

Opdrachtgever: Gemeente Almere
T.a.v. Projectteam Onze Bomen Almere

Project: Onze Bomen Almere

E-mail: info@piusfloris.nl

Onderzoeker(s): T. van de Hoef

Auteur(s): T. van de Hoef, Boomtechnisch adviseur & European Tree Technician

Datum: December 2023

Status: Definitief

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	5
1.1	Aanleiding.....	5
1.2	Onderzoeksvragen.....	5
1.3	Werkwijze.....	6
1.4	Leeswijzer.....	6
2	Achtergrond.....	6
2.1	Almere.....	6
2.2	Kwantificeren ecosysteemdiensten.....	6
3	Onderzoeksmethode.....	8
3.1	i-Tree Eco.....	8
3.1.1	Functie en waardebeoordeling.....	8
3.1.2	Forecast-Tool.....	9
3.1.3	Gebruikte data Onze Bomen.....	9
4	Onderzoeksresultaten.....	10
4.1	Gemeentelijke bomen Almere.....	10
4.2	Bosarealen gemeente Almere.....	12
4.2.1	Boomsoorten.....	12
4.2.2	Zuiveren van lucht.....	13
4.2.3	Voorraad koolstof en jaarlijkse koolstofvastlegging.....	14
4.2.4	Zuurstofproductie.....	14
4.2.5	Afvang regenwater.....	14
4.2.6	Gemiddelde waarde boom.....	14
4.3	Resultaten Onze Bomen Almere.....	15
4.3.1	Boomsoorten.....	15
4.3.2	Locatie bomen.....	16
4.3.3	Boomverhalen.....	17
4.3.4	Zuiveren van de lucht.....	18
4.3.5	Aantal kilo opgeslagen koolstof.....	19
4.3.6	Jaarlijkse koolstofvastlegging.....	20
4.3.7	Zuurstofproductie.....	21

4.3.8	Afvang regenwater	21
4.3.9	Gemiddelde waarde boom.....	21
5	Achtergrondinformatie	22
5.1.1	Ecosysteemdiensten.....	22
5.1.2	Ecosysteemdiensten in de gemeente Almere.....	22
5.1.3	Boomkroonbedekking in de gemeente Almere	22
5.1.4	3-30-300 regel	23
5.1.5	Nieuwe aanplant	24
5.1.6	Hoe plant je een boom?	25

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De waarde en het belang van bomen en de ecosysteemdiensten die bomen leveren, worden meer en meer erkend. Echter zijn er grote stappen te maken in de bewustwording omtrent het belang en de waarde van bomen. Vandaar dat de gemeente Almere samen met Pius Floris Boomverzorging, IVN Natuureducatie Flevoland en Staatsbosbeheer het Onze Bomen project heeft opgezet. Dit project dient als bewustwordingscampagne voor de inwoners van de gemeente Almere. Door het inmeten, opnemen en in i-Tree door laten berekenen van de ecosysteemdiensten van de Almeerse bomen worden de baten van de bomen inzichtelijk gemaakt.

Het doel van bewustwordingscampagne is het activeren van de inwoners van gemeente Almere om actief bomen in de tuin en directe omgeving op te meten. Door middel van Treetags (kaarten die aan een boom gehangen kunnen worden) worden de baten van de ingemeten bomen inzichtelijk gemaakt voor de inwoners van Almere zelf.

Middels dit onderzoeksrapport worden de ecosysteemdiensten, geleverd door de geïnventariseerde bomen in Almere inzichtelijk gemaakt. Door de samenwerking tussen de verschillende partijen, worden de ecosysteemdiensten geleverd door de gemeentelijke bomen, bomen in het beheer van Staatsbosbeheer en een deel van de particuliere bomen inzichtelijk gemaakt. Voor de particuliere bomen geldt dat het hier alle bomen betreft welke ingemeten en ingevoerd worden op de website van Bomen Op De Kaart (BODK).

Pius Floris Boomverzorging Veenendaal, afdeling Onderzoek & Advies is gevraagd om de ecosysteemdiensten die door het bomenbestand in beheer van Staatsbosbeheer en vanaf de website van BODK geleverd worden, inzichtelijk te maken. Dit is gedaan door middel van een i-Tree Eco studie. De ecosysteemdiensten die door het bomenbestand van de gemeente Almere geleverd worden zijn tijdens een eerder extern onderzoek reeds inzichtelijk gemaakt.

Aan de hand van het i-Tree Eco onderzoek is in deze rapportage de structuur en functie van het een groot deel van het Almeerse bomenbestand inzichtelijk gemaakt. Een aantal ecosysteemdiensten die het bomenbestand levert, zoals de opslag van koolstof en de afvang van fijnstof, zijn berekend.

1.2 Onderzoeksvragen

Het i-Tree Eco onderzoek heeft tot doel om antwoord te geven op de volgende onderzoeksvragen:

- 1) Hoe is het bomenbestand van de bossen in Almere opgebouwd? Ofwel hoe ziet de structuur van het bomenbestand er uit?
- 2) Welke functies vervult het bomenbestand van de gemeente en de particuliere bomen en welke kwantitatieve waarden kunnen aan deze functies worden toegekend?

1.3 Werkwijze

Om antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvragen zal een onderzoek uitgevoerd worden met het softwarepakket i-Tree. Het pakket kent verschillende tools, waarbij voor dit onderzoek gebruik gemaakt wordt van i-Tree Eco v6. Verder is gebruik gemaakt van het platform van Stichting Bomen Op De Kaart en gegevens uit SiHY (Staatsbosbeheer).

Tijdens het project heeft gemeente Almere de informatiewebsite en communicatie rondom het project verzorgd en heeft gedurende de looptijd van het project een leidende rol gehad. IVN is verantwoordelijk voor het ontwikkelen van de huisstijl, het bouwen en onderhouden van de project specifieke website alsook het werven en opleiden van de ambassadeurs. Pius Floris Boomverzorging heeft zoals eerder beschreven het berekenen van de ecosysteemdiensten van het Almeerse bomenbestand verzorgd. Voor het opnemen van de boomgegevens is een samenwerking gezocht met het platform Bomen Op De Kaart (BODK).

1.4 Leeswijzer

Deze rapportage bestaat uit vijf hoofdstukken. Na de inleiding (hoofdstuk 1) volgt achtergrondinformatie (hoofdstuk 2) over het Onze Bomen Project en informatie over het belang van het kwantificeren van de ecosysteemdiensten die bomen leveren. De onderzoeksmethoden worden in hoofdstuk 3 beschreven en in hoofdstuk 4 zijn de kwantitatieve resultaten van het project uitgewerkt. Achtergrondinformatie bij het project, wordt beschreven in hoofdstuk 5.

2 Achtergrond

In dit hoofdstuk wordt de achtergrond van het project omschreven. Na een korte omschrijving van Almere, wordt aandacht besteed aan het belang van het kwantificeren van de ecosysteemdiensten die de geïnventariseerde bomen leveren.

2.1 Almere

Gemeente Almere bevindt zich in het zuidwesten van de provincie Flevoland. De gemeente telt 225.481 inwoners¹. De stad is relatief jong en ligt aan de rand van de IJsselmeerpolders. De stad bestaat tegenwoordig uit 5 verschillende stadsdelen.

2.2 Kwantificeren ecosysteemdiensten

Het belang van groen in het stedelijk gebied en de directe omgeving wordt al ruime tijd erkend (bijvoorbeeld Oke, 1982; Huang et al., 1987; Nowak et al., 2010). Vegetaties leveren een verscheidenheid aan producten (bv. fruit, hout), stabiliserende en culturele ecosysteemdiensten (Davies et al., 2017) inclusief koeling door verdamping en onderschepping van regen (Gill et al., 2007), alsmede baten voor de gezondheid voor mensen en biodiversiteit.

Ecosysteemdiensten worden klassiek opgedeeld in vier grote groepen: de producerende diensten, de regulerende diensten, de culturele diensten en de ondersteunende diensten. Op de laatst beschikbare internationale lijst van ecosysteemdiensten, welke is opgesteld door CICES (International Classification

¹ Bron: <https://www.almere.nl/over/aantal-inwoners-almere> (geraadpleegd op 2-11-2023)

of Ecosystem Services) staan ruim negentig ecosysteemdiensten van de natuur. Hiervan zijn er zo'n 20 relevant voor bomen.

Met behulp van het softwareprogramma i-Tree Eco is een aantal ecosysteemdiensten van bomen te kwantificeren en valt hier een (financiële) waarde aan te koppelen.

3 Onderzoeksmethode

3.1 i-Tree Eco

Voor het bepalen van de baten van het bosareaal van Staatsbosbeheer en de bomen welke op de website van BODK ingevoerd zijn is gebruik gemaakt van het programma i-Tree Eco. Op basis van boomsoort en maatvoering wordt met i-Tree Eco bepaald hoeveel baten door het ingevoerde bomenbestand worden geleverd. Dit wordt vervolgens vertaald naar kwantitatieve hoeveelheden en financiële waarde.

Als basis voor de berekening wordt per boom minimaal de volgende informatie ingelezen:

- Boomsoort
- Stamdiameter, gemeten op 1,30 meter boven maaiveld.

i-Tree Eco biedt de mogelijkheid om de resultaten specifieker te maken. Zo kan naast de basisgegevens extra informatie toegevoegd worden:

- Boomhoogte
- Kroongrootte (noord/zuid en oost/west)
- Conditie kroon
- Belichting van de kroon
- Landgebruik

Wanneer alleen de basisgegevens in i-Tree Eco ingevoerd worden, vult i-Tree Eco automatisch enkele gegevens in voor het gehele ingevoerde bomenbestand. Bijvoorbeeld het percentage terugval in de kroon (kroonconditie) wordt dan bepaald op 13%.

Tijdens dit onderzoek is gebruik gemaakt van de gegevens, zoals ingevoerd op de website van BODK. Op basis van deze gegevens zijn de gegevens over de soort, hoogte, stamdiameter, kroondiameter, opkroonhoogte en de conditie gebruikt.

3.1.1 Functie en waardebeoordeling

i-Tree Eco berekend een waardebeoordeling voor een aantal van de twintig ecosystemendiensten die een boom biedt, te weten:

- Opslag van koolstof (C)
- Jaarlijkse afvang CO₂
- Jaarlijkse zuivering luchtvervuilende stoffen:
 - o stikstofdioxide (NO₂)
 - o ozon (O₃)
 - o fijnstof (PM_{2,5})
 - o zwaveldioxide (SO₂)
- Jaarlijkse afvang regenwater

Voor de overige ecosystemendiensten is nog geen methode ontwikkeld om de kwantitatieve waarde en bijbehorende (financiële) baten hiervan inzichtelijk te maken. De werkelijke baten van het bomenbestand liggen dus nog vele malen hoger dan wat in dit onderzoek te berekenen is.

3.1.2 Forecast-Tool

Aan de hand van eenzelfde gegevens, kan in i-Tree Eco een voorspelling (Forecast-tool) gedaan worden van de ecosysteemdiensten. De voorspelling kan gedaan worden voor een nader te bepalen tijd. De voorspelling geeft echter alleen inzicht in het verloop van de jaarlijkse afvang CO₂, de opslag van koolstof en de jaarlijkse zuivering van luchtvervuilende stoffen. Met behulp van deze tool kan inzichtelijk worden gemaakt hoeveel bomen aangeplant moeten worden om de kap van bomen op verschillende momenten in de toekomst te bepalen.

3.1.3 Gebruikte data Onze Bomen

Voor het onderzoek voor het project Onze Bomen Almere is gebruik gemaakt van de door de gemeente Almere aangeleverde informatie, de door de inwoners van de gemeente ingemeten bomen op het platform van BODK en de gegevens uit bosbeheersysteem SIHY van Staatsbosbeheer.

I-Tree Eco is een Amerikaanse software tool die enkele jaren geleden is uitgerold naar Europa. Het programma werkt daarom met een boomsoortenlijst met vooral bomen die ook in (Noord) Amerika voorkomen. Van enkele boomsoorten die in de gemeente Almere zijn aangetroffen, is dan ook geen informatie bekend in i-Tree Eco. Voor de betreffende boomsoorten en cultivars is daarom een gelijkwaardige soort ingevuld. Zo is bijvoorbeeld bij de krimlinde (*Tilia x europaea* 'Euchlora') de naam veranderd naar *Tilia x europaea*, een qua ecosysteemdiensten gelijkwaardige boom.

4 Onderzoekresultaten

De resultaten van het Onze Bomen Almere project zijn in dit hoofdstuk uitgewerkt. De ecosysteemdiensten, geleverd door de gemeentelijke bomen van Almere zijn uitgewerkt in paragraaf 4.1. In paragraaf 4.2 zijn de bosarealen van de gemeente Almere uitgewerkt. In paragraaf 4.3 zijn de resultaten van het Onze Bomen project uitgewerkt.

In een eerdere fase van het project is onderzocht welke ecosysteemdiensten de bosarealen van de Staatsbosbeheer leveren. Nu aan het eind van de looptijd van het project (eind van het bladseizoen 2023) zijn ook de ecosysteemdiensten van alle op BODK ingevoerde bomen door middel van i-Tree doorgerekend. De gemeente Almere heeft de informatie betreffende de ecosysteemdiensten van de gemeentelijke bomen bij de start van het project aangeleverd:

4.1 Gemeentelijke bomen Almere

De gemeente Almere heeft ongeveer 100.000 bomen in het beheer. Voor een deel van deze bomen is in 2021 een berekening gemaakt van de ecosysteemdiensten die deze bomen leveren. Dit levert onderstaand resultaat op:



Figuur 1 Ecosysteemdiensten gemeentelijke bomen

Uit de bovenstaande figuur blijkt dat de ecosysteemdiensten van ruim 19.000 bomen doorgerekend zijn. Deze bomen leveren behoorlijke jaarlijkse baten binnen de gemeente. Volgens de bovenstaande afbeelding zuiveren deze bomen jaarlijks voor 476.849 kilo aan koolstof uit de lucht en hebben de bomen 18.425.536 kilo aan koolstof opgeslagen liggen in de houtige delen van de bomen. Dit laatste

staat gelijk aan 620.382.726 autokilometers. De bomen leveren verdere ecosysteemdiensten door het afvangen van regenwater. Jaarlijks hoeft er 14.916 kubieke meter regenwater (bijna 6 olympische zwembaden vol) minder door de riolering afgevoerd te worden. Dit omdat de bomen een groot deel van het regenwater opvangen op de bladeren en stam, waardoor dit water direct kan verdampen of vertraagd de bodem kan infiltreren. Daarnaast zorgen bomen ervoor dat de bodem poreus wordt en blijft, waardoor regenwater de bodem goed kan infiltreren. Hoe meer bomen er zijn om regenwater af te vangen, hoe minder er afgevoerd hoeft te worden. Dit gaat verdroging van gebieden tegen, maar zorgt ook voor minder regenwater dat tegen een kostprijs gezuiverd moet worden. Verder voorkomen bomen door de regenwaterafvang dat gemeenten steeds maar grotere riolering aan moeten leggen om piekbuien op te kunnen vangen.

Het kaartje in afbeelding 1 laat zien dat de berekening van de bomen voornamelijk heeft plaatsgevonden in de zuidelijke wijken van de gemeente, Almere Haven en Almere hout. Dit zijn de oudste wijken van de stad, waar ook de meeste en grote bomen staan. Er is dan ook niet te stellen dat de 19.000 bomen ongeveer 1/5^e deel van het totale gemeentelijke bomenbestand vertegenwoordigen. Dit omdat Almere veel jonge wijken heeft, waarin de bomen nog klein zijn. Kleine bomen leveren een fractie van de hoeveelheid ecosysteemdiensten die een volwassen boom levert.

Om een volledig beeld te krijgen van de ecosysteemdiensten die de Almeerse bomen leveren, is aanvullend onderzoek noodzakelijk.

4.2 Bosarealen gemeente Almere

In december 2022 is een i-Tree Eco onderzoek uitgevoerd naar de ecosysteemdiensten geleverd door alle bosgebieden in de gemeente Almere in het beheer van Staatsbosbeheer. Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van het 'Onze Bomen' project en als onderdeel van programma de Groenemetropool van Staatsbosbeheer. De resultaten van dit onderzoek worden in deze paragraaf samengevat. Voor de uitgebreide rapportage wordt verwezen naar rapport PFBV 22 030 SBB.

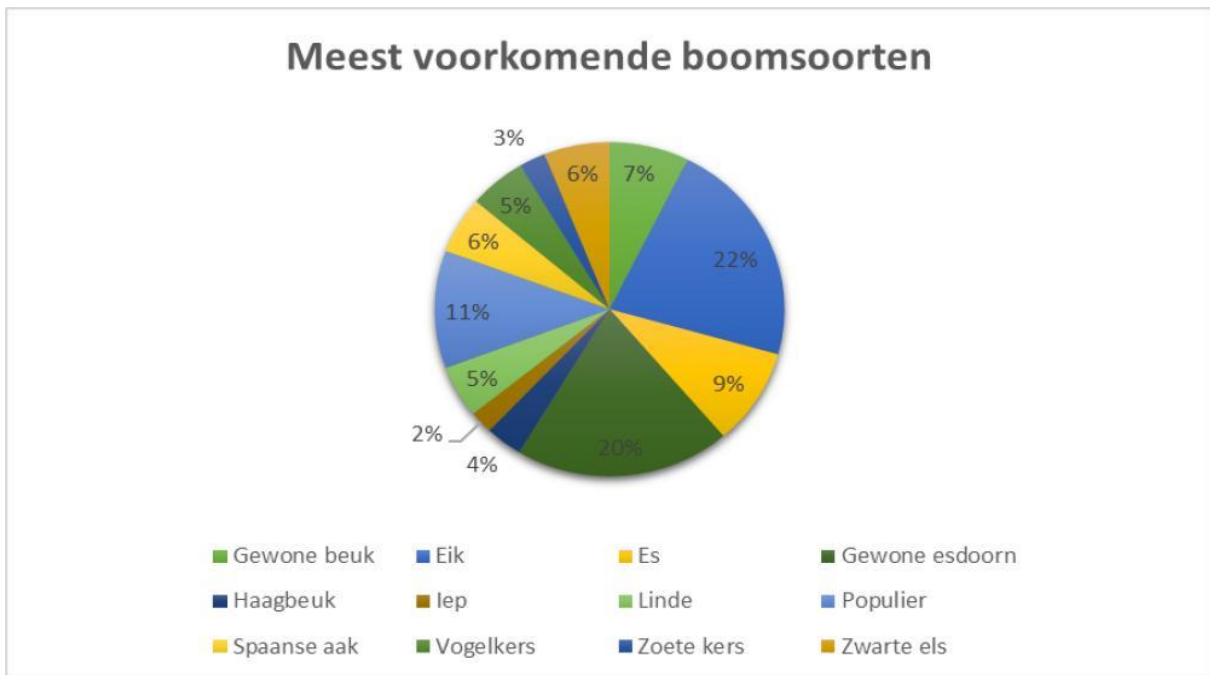
Middels dit onderzoeksrapport worden de ecosysteemdiensten, geleverd door het huidige bomenbestand van de bossen in Almere, inzichtelijk gemaakt. Het betreft hier de volgende deelgebieden die Staatsbosbeheer hanteert: bossfeer 'Parkbos', bossfeer 'Puurbos', bossfeer 'Wildbos', Almere Buiten en Oostrandbos.

Voor het bepalen van de baten van het bomenbestand van de bossen in Almere, wordt gebruik gemaakt van de inventarisatiegegevens verworven uit het systeem SyHI. SyHI staat voor Systeem Houtmeetkundige Inventarisatie. SyHI levert informatie over houtteeltkundige- en structuurkengetallen van een boswachterij. Deze informatie is omgezet naar informatie op basis waarvan de i-Tree berekening gemaakt is.

4.2.1 Boomsoorten

Het geïnventariseerde bestand van de bomen in de bossen van Almere (in beheer van Staatsbosbeheer) bestaat uit 31 verschillende boomsoorten. De boomsoorten welke het meeste voorkomen in de bossen zijn de zomereik met 22% en de vogelkers met 20%. Dit is terug te vinden in figuur 2, op de volgende pagina. De overige boomsoorten komen in beduidend lagere aantallen voor.

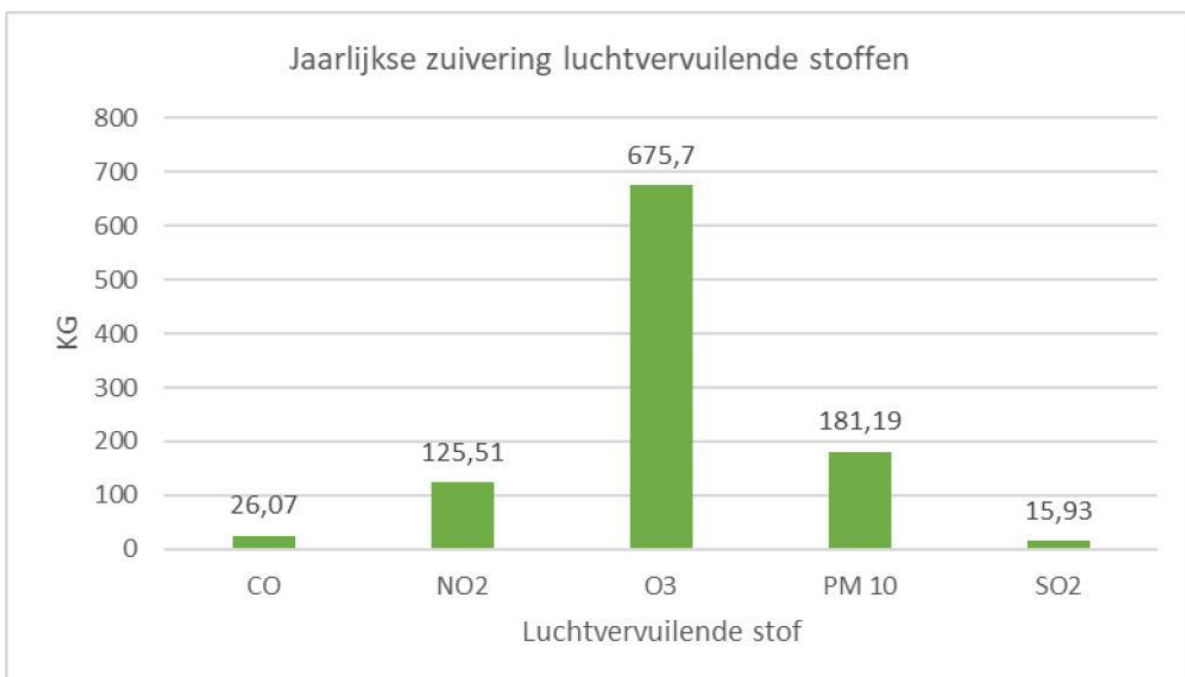
Het is belangrijk om een goede soortenverdeling in een bomenbestand na te leven. Dit zodat er geen grote gaten in het bos vallen wanneer een boomsoort erg gevoelig voor een bepaalde ziekte blijkt te zien en hierdoor uitvalt. Naast dat een bos zo weerbaar is tegen ziekten, is een divers bos ecologisch gezien ook veel waardevoller dan een homogeen bos. De verschillende boomsoorten trekken allen verschillende insecten, vogels etc. aan, waardoor de biodiversiteit enorm is.



Figuur 2 Verdeling boomsoorten bosarealen

4.2.2 Zuiveren van lucht

In figuur 3 is weergegeven hoeveel kg aan luchtvervuilende stoffen de >5000 bomen in de bossen van Almere gemiddeld jaarlijks uit de lucht zuiveren. In de grafiek zijn de aantal kilo's per luchtvervuilende stof uitgewerkt. Jaarlijks wordt voor 1042,45 kg aan luchtvervuilende stoffen uit de lucht gezuiverd door de bomen in de bossen van Almere.



Figuur 3 Zuivering luchtvervuilende stoffen

4.2.3 Voorraad koolstof en jaarlijkse koolstofvastlegging

Totaal hebben de >5000 bomen verdeeld over de bossen in Almere 1338,3 ton aan zuivere koolstof opgeslagen. Het CO₂ equivalent bedraagt 4907,1 ton. Dit komt neer op 49.041.557 autokilometers. Hieruit blijkt het belang van het vasthouden van de koolstof binnen de bossen.

In totaal wordt in de bosgebieden in Almere jaarlijks 46,51 ton aan zuivere koolstof vastgelegd. Het CO₂ equivalent hiervan is 170,55 ton, ofwel 1.704.476 autokilometers.

4.2.4 Zuurstofproductie

Bij het vastleggen van koolstof komt een grote hoeveelheid zuurstof vrij. Geschat wordt dat het geïnventariseerde bomenbestand jaarlijks voor 124 ton aan zuurstof per jaar produceert. Deze hoeveelheid is genoeg voor >413 jaar zuurstof voor 1 persoon. De geproduceerde hoeveelheid zuurstof valt echter in het niet bij de hoeveelheid zuurstof die aanwezig is in de atmosfeer.

4.2.5 Afvang regenwater

Het geïnventariseerde bomenbestand in de bossen van Almere zorgt voor een vermindering van de hoeveelheid regenwater dat afstroomt met 2064 kubieke meter per jaar.

Deze cijfers lijken niet veel, maar hierbij moet ook rekening gehouden worden dat wortelgroei de infiltratiecapaciteit van een bodem positief kan beïnvloeden. Naast een verminderde afstroom van regenwater, vergroot dit tevens de watervoorraad voor drogere perioden.

4.2.6 Gemiddelde waarde boom

Van de kwantitatieve waarde is een gemiddelde per boom berekend. Dit is gedaan voor de jaarlijkse en structurele waarden:

- Jaarlijks wordt 1042,45 kg aan luchtvervuilende stoffen afgevangen door de aanwezige bomen. Dit is ongeveer 0,2 kg per boom, wat gezien de zeer beperkte grootte van de deeltjes een flinke hoeveelheid betreft.
- Jaarlijks wordt 46,51 ton aan zuivere koolstof vastgelegd. Dit is 9,3 kg per boom.
- Jaarlijks wordt 2064 kuub water vertraagd afgevoerd. Dit is 413 liter per boom. Dit is relatief weinig wanneer deze cijfers vergeleken worden met een vrij staande volwassen boom, welke een veel grotere en brede kroon heeft gevormd tegenover een boom in een bossituatie welke maar een smalle en kleine kroon kan vormen. Zo vangt een volwassen linde jaarlijks 2100 liter water regenwater af wat vertraagd afgevoerd wordt of direct verdampt wordt..

Voor de structurele waarden geldt het volgende:

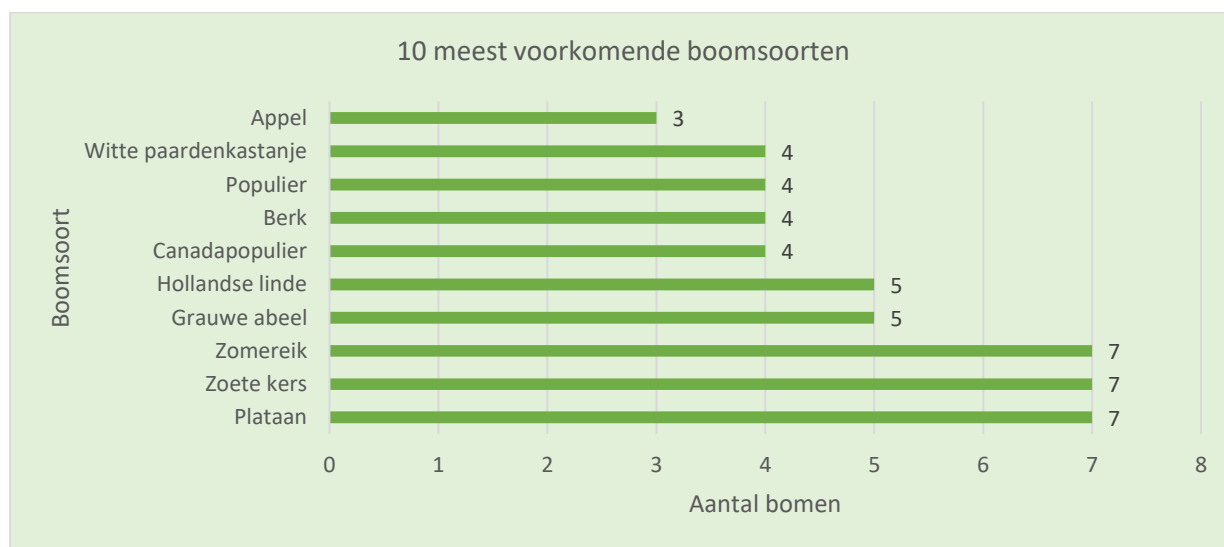
- In de houtige delen van de bomen ligt gemiddeld 1,2 ton aan zuivere koolstof opgeslagen. Dit komt neer op meer dan 63 kg per boom. Dit is relatief weinig in vergelijking met een vrij staande, volwassen boom. Een van de volwassen vleugelnoten welke in Almere opgenomen is, heeft bijvoorbeeld namelijk voor 2,1 ton aan koolstof in de houtige delen opgeslagen.

4.3 Resultaten Onze Bomen Almere

Tijdens de looptijd van het Onze Bomen project zijn Almeerse bomen door inwoners en ambassadeurs van het project opgenomen. Dit op basis van een instructievideo gemaakt door het IVN Flevoland. De bomen zijn ingevoerd op het platform van Bomen Op De Kaart en tijdens 4 verschillende momenten zijn de ecosysteemdiensten die door de bomen geleverd worden berekend. In totaal zijn er 134 bomen opgenomen op de website, waar bij 122 bomen voldoende gegevens opgenomen zijn om een i-Tree berekening te kunnen maken. De resultaten van dit onderzoek zijn in deze paragraaf beschreven.

4.3.1 Boomsoorten

Tijdens de looptijd van het project zijn totaal 122 bomen opgenomen. In totaal zijn er 64 verschillende boomsoorten opgenomen. De volgende boomsoorten zijn het meest opgenomen:



Figuur 4 Meest voorkomende ingemeten boomsoorten

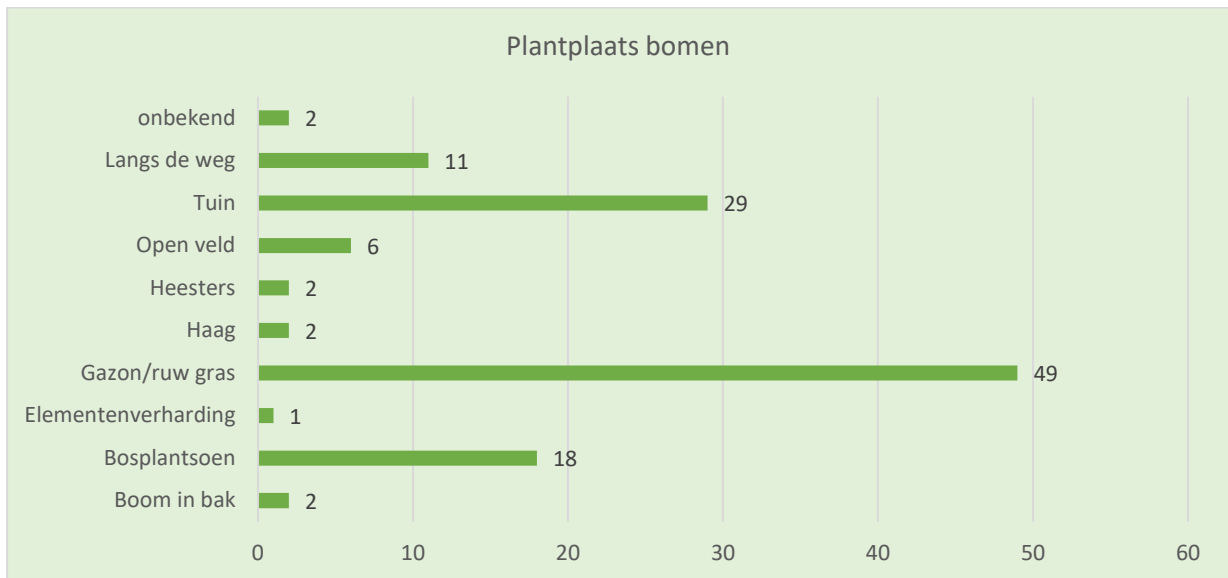
De zomereik, zoete kers, populier/abeel en plataan zijn de boomsoorten die het meest voorkomen van de opgenomen bomen. Het betreft hier 2 inheemse boomsoorten, welke een waard- en voedselboom zijn voor veel verschillende insecten, vogels etc. De plataan betreft een uitheemse boomsoort. Welke echter zeer waardevol is als klimaatboom. Deze boomsoort verdraagt lange perioden van droogte namelijk goed en is daarmee uitermate geschikt voor het klimaat in de stad. De populieren/abelen betreffen snel groeiende boomsoorten, welke in korte tijd veel CO₂ op kunnen slaan en dus van belang zijn in de strijd tegen klimaatverandering.

Van de overige boomsoorten zijn voornamelijk enkele exemplaren opgenomen. Hieronder vallen enkele bijzondere boomsoorten zoals de kastanjebladige eik en de varenbeuk. Op de inheemse boomsoorten komen veel verschillende insectensoorten en mijten voor. Op de zomereik komen bijvoorbeeld 423² soorten voor en op de populier 189 soorten. Deze boomsoorten leveren dan ook een grote bijdrage aan de biodiversiteit in Almere.

²Bron: <https://www.wur.nl/nl/artikel/de-ene-boom-is-de-andere-niet.htm> (geraadpleegd op 3-11-2023)

4.3.2 Locatie bomen

Tijdens het opnemen van de boomgegevens op het platform is gevraagd om te beschrijven waar een boom zich bevindt. Betreft het een particuliere boom of juist een gemeentelijk boom die opgenomen is. De volgende verdeling komt hieruit naar voren:



Figuur 5 Verdeling in plantplaats opgenomen bomen

Het grootste deel van de bomen is opgenomen in de openbare ruimte. Echter zijn er ook een aantal inwoners van de gemeente welke een boom in de tuin opgenomen hebben, totaal 29 stuks. Door het opnemen van de bomen in de particuliere tuinen, worden de inwoners bewust gemaakt van de baten en het belang van een boom in de eigen tuin.



Figuur 6 In van de opgenomen bomen in een particuliere tuin

4.3.3 Boomverhalen

Bij het inmeten van een boom hebben de participanten de mogelijkheid gehad om een verhaal over een boom te schrijven. Dit omdat bomen emotie op kunnen roepen bij inwoners. Dit blijkt ook uit de volgende verhalen:

“Gekregen van vrienden voor ons trouwen. Boom is mee verhuisd naar dit adres en dus herplant in 2015”

“Noorse Esdoorn (*Acer platanoides*) in een tuin in de Kruidenwijk, Almere. 40 Jaar geleden op een wandeling als zaailing van 30cm uit het bos bij Kasteel Groeneveld meegenomen, groeit hij nu boven het huis uit. Ongeveer 12m hoog en de omtrek op 1,50m is 1,05m. Hij bloeit nu, in april, met knalgele bloemtrosjes, voordat de bladeren aan de boom komen. Het krioelt van de bijen op de bloesem. In de herfst verkleuren de bladeren van groen via rood naar knalgeel. Afgevallen vormen vormen ze een mooi geel bladertapijt, dat ik gewoon laat liggen, alleen van het gras veeg ik ze af. De bomen in de tuin geven niet alleen sfeer, privacy, beschutting en schaduw in de tuin maar tijdens de hittegolven die we steeds vaker krijgen, produceren ze ook heerlijke koelte door de verdamping van vocht via de bladeren, per boom evenveel als 10 airco’s!”

“Waarschijnlijk is het abelenzaad vanaf het oude land komen aanwaaien en heeft wortel geschoten op het net opgespoten zand van het Almeerderstrand (voorheen Muiderzand). Het strand in Almere kenmerkt zich door her en der verspreid staande abelen die in 50 jaar fors hebben kunnen uitgroeien ondanks dat ze in het zand staan.”

“Mijn boom: Toen wij 12 jaar geleden kwam wonen was het eerste wat ik zag van mijn tuin de mooie vlier! Elk jaar een genot in het voorjaar als de eerste blaadjes verschijnen en later de eerste bloemen! De vogels vinden hun plekje tussen de takken, en in de herfst altijd bezoek van een grote groep spreeuwen, die ervoor zorgen dat elke vlierbes gegeten wordt. Het is de enige boom in de voortuinen van de Makreelstraat.”

Hierboven staan enkele van de boomverhalen beschreven. Op het platform zijn veel meer boomverhalen terug te vinden.



Figuur 7 Treetag van 1 van de ingemeten bomen

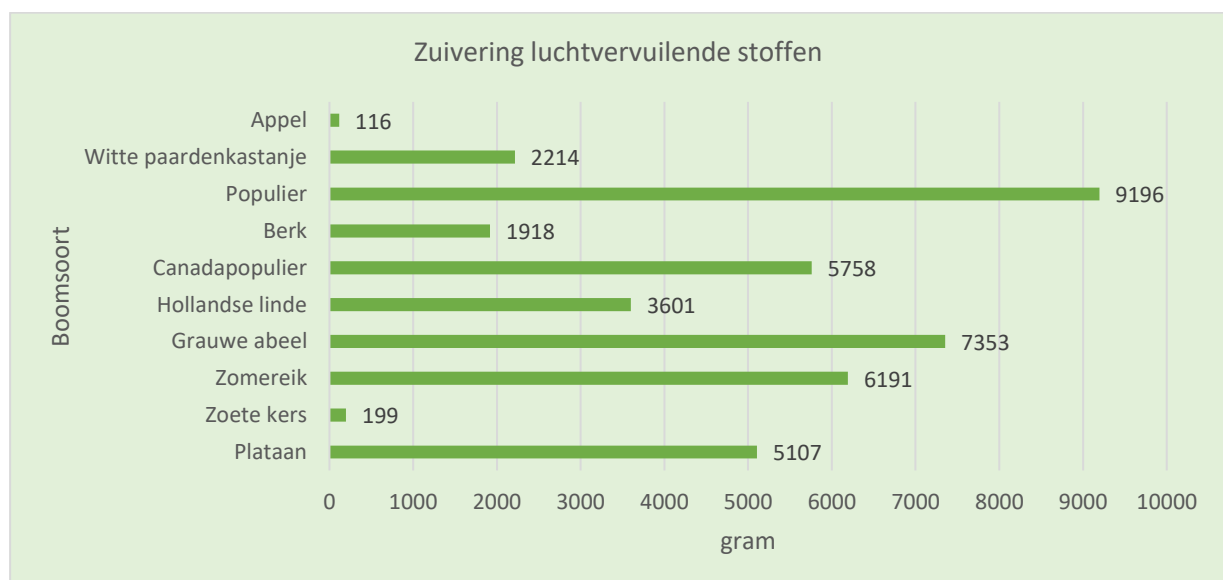
4.3.4 Zuiveren van de lucht

Slechte luchtkwaliteit is een veel voorkomend probleem in veel stedelijke gebieden en langs wegenstructuren. Luchtvervuiling wordt veroorzaakt door menselijk handelen en is sinds het begin van de industriële revolutie een steeds groter wordend probleem. Door groeiende bevolkingsaantallen, een groeiende industrie en transport door middel van fossiele brandstof, komen grote hoeveelheden luchtvervuilende stoffen vrij. De problemen veroorzaakt door slechte luchtkwaliteit zijn welbekend en variëren van gezondheidsproblemen tot beschadiging van gebouwen en de afbreuk van ecosystemen.

Bomen helpen bij het verbeteren van de luchtkwaliteit. Ze doen dit door het verlagen van de luchttemperatuur en door het verwijderen van luchtvervuiling (door middel van bladoppervlak). Door het zuiveren van de lucht van vervuilende stoffen, zorgen bomen voor een verminderd risico op bijvoorbeeld astma. Zorgkosten zullen hierdoor verminderen³.

Naast het zuiveren van de lucht, stoten bomen ook Vluchtige Organische Stoffen (VOS'en) uit. Deze dragen bij aan het vormen van ozon in lage concentraties⁴. Verschillende onderzoeken hebben echter uitgewezen dat een toename in de boombedekking per saldo leidt tot een afname van ozon door een vermindering van het Urban Heat Island effect. Het effect van de luchtzuiverende werking is dus groter dan de uitstoot van VOS'en.

De 122 bomen die opgenomen zijn bij het project Onze Bomen filteren jaarlijks 78,4 kilo aan luchtvervuilende stoffen uit de lucht. In de onderstaande grafiek is weergegeven hoeveel kilo luchtvervuilende stoffen de 10 meest voorkomende boomsoorten jaarlijks uit de lucht zuiveren. Het betreft hier het zuiveren van Koolmonoxide, Ozon, Stikstofdioxide, Zwaveldioxide en fijnstof (PM10 en PM2.5).



Figuur 8 Zuivering luchtvervuilende stoffen

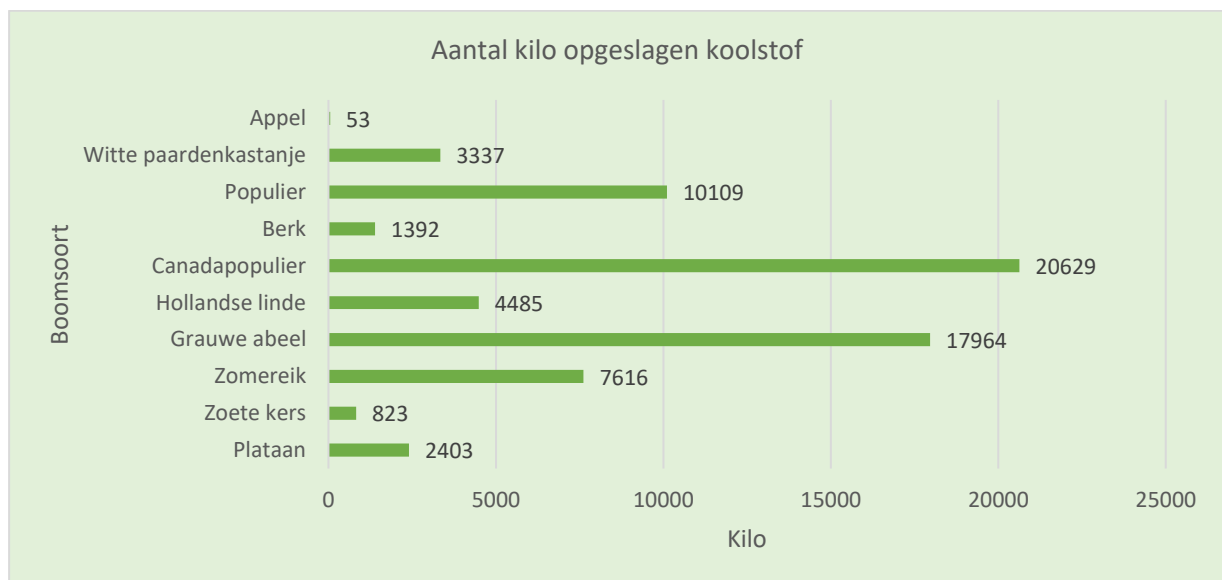
³ Birnbaum, H.G. (2018)

⁴ Smith, J. (2012)

4.3.5 Aantal kilo opgeslagen koolstof

De grootste drijvende kracht achter de klimaatverandering is de (hoge) concentratie koolstofdioxide (CO₂) in de atmosfeer. Bomen kunnen de klimaatverandering verzachten door het opslaan van en het vastleggen van koolstof (C) uit de atmosfeer als onderdeel van de koolstofkringloop. Ongeveer 50% van droog hout bestaat uit koolstof en boomstammen en wortels kunnen deze koolstof voor decennia of zelfs eeuwen vasthouden. Wanneer een boom dood gaat en verrot, wordt veel van de opgeslagen koolstof weer losgelaten in de atmosfeer. De koolstofopslag is dan ook een indicatie van de hoeveelheid koolstof dat vrij kan komen als bomen dood gaan en mogen verrotten. Door gezonde bomen te behouden kan koolstof in het hout vastgehouden worden en wordt meer koolstof aan de atmosfeer onttrokken. Een boom kan in zijn leven meerdere tonnen koolstof opslaan in de houtige delen.

In de onderstaande grafieken is de totale hoeveelheid opgeslagen koolstof weergegeven de 10 meest opgenomen boomsoorten.



Figuur 9 Hoeveelheid opgeslagen koolstof

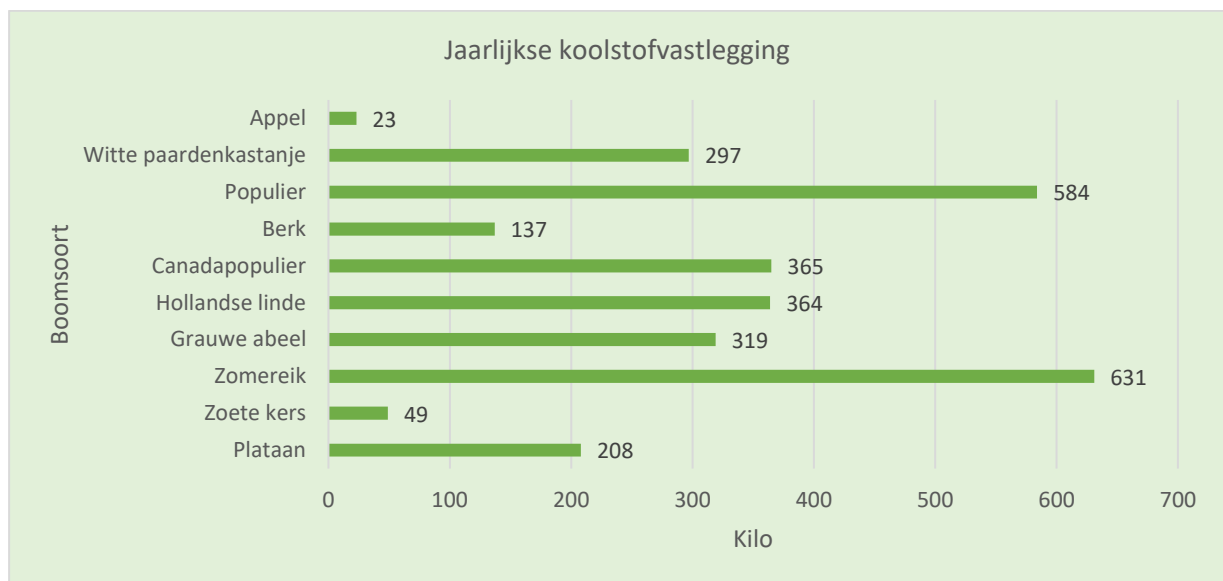
Uit de grafiek blijkt dat de 10 meest voorkomende boomsoorten (totaal 50 bomen) voor 68811 kilo aan koolstof hebben vastgelegd in de houtige delen. De CO₂ equivalent bedraagt 252.536 kilo. Dit staat gelijk aan 232.321 autokilometers

De 122 opgenomen bomen hebben totaal voor 145.360 kilo aan zuivere koolstof opgeslagen in de houtige delen. Het CO₂ equivalent hiervan bedraagt 533.471 kilo. Dit staat gelijk aan 4.894.231 autokilometers. Uit de bovenstaande cijfers blijkt het belang van het behoud van zoveel mogelijk bomen. Wanneer deze bomen verloren gaan zal een groot deel van de opgenomen koolstof weer vrijkomen.

4.3.6 Jaarlijkse koolstofvastlegging

De jaarlijkse koolstofvastlegging wordt berekend aan de hand van de voorspelde groei van een boom, gebaseerd op metingen in het veld en klimaatdata. Deze voorspelde groei, is omgezet in tonnen koolstof, gebaseerd op soorteigenschappen.

In *grafiek 8* is de jaarlijkse koolstofvastlegging van de 10 meest opgenomen bomen weergegeven. Deze 10 boomsoorten (50 bomen) leggen in totaal jaarlijks 2977 kilo aan CO₂ vast. Dit staat gelijk aan 27.306 autokilometers.



Figuur 10 Jaarlijkse koolstofvastlegging

Het totale opgenomen bomenbestand legt jaarlijks voor 6417 kilo aan CO₂ vast. Naarmate de bomen groter worden en een grotere kroon ontwikkelen, zal de hoeveelheid CO₂ die jaarlijks vastgelegd wordt alleen maar toenemen.

4.3.7 Zuurstofproductie

Bij het vastleggen van koolstof komt een grote hoeveelheid zuurstof vrij. De i-tree berekening geeft aan dat het totale opgenomen bomenbestand jaarlijks voor 9208 dagen aan zuurstof produceert. Deze hoeveelheid is genoeg voor ruim 25 jaar zuurstof voor 1 persoon. De geproduceerde hoeveelheid zuurstof valt echter in het niet bij de hoeveelheid zuurstof die aanwezig is in de atmosfeer.

4.3.8 Afvang regenwater

Groen in de vorm van met name heesters, vaste planten en bomen vangt een belangrijk deel van het regenwater af. Een deel hiervan wordt gebufferd in de bodem en een deel vastgehouden op het blad, de takken en de stammen, waar vandaan het water vervolgens kan verdampen.

Het totale opgenomen bomenbestand uit het Onze Bomen project zorgt voor een vermindering van de hoeveelheid regenwater dat afstroomt met een ruime 189 kubieke meter per jaar. Dit staat gelijk aan het waterverbruik van 1 persoon gedurende 1343 dagen⁵.

Deze cijfers lijken niet veel, maar hierbij moet ook rekening gehouden worden dat wortelgroei de infiltratiecapaciteit van een bodem positief kan beïnvloeden⁶. Naast een verminderde afstroom van regenwater, vergroot dit tevens de watervoorraad voor drogere perioden.

4.3.9 Gemiddelde waarde boom

In totaal zijn van 122 bomen de ecosysteemdiensten die zij leveren berekend. Van de kwantitatieve waarde is een gemiddelde per boom berekend. Dit is gedaan voor de jaarlijkse en structurele waarden:

- Jaarlijks wordt door de 122 bomen totaal 78,4 kg aan luchtvervuilende stoffen afgevangen door de aanwezige bomen. Dit is ongeveer 643 gram per boom, wat gezien de zeer beperkte grootte van de deeltjes een flinke hoeveelheid betreft.
- Jaarlijks wordt door de 122 bomen 6417 kilo aan CO₂ vastgelegd. Dit is gemiddeld 52,6 kg per boom.
- Jaarlijks wordt 189 kuub water vertraagd afgevoerd. Dit is 1552 liter per boom. Dit zijn ruim 155 volle gieters.

Voor de structurele waarden geldt het volgende:

- In de houtige delen van de 122 bomen ligt 145360 kg aan zuivere koolstof opgeslagen. Dit komt neer op gemiddeld 1191 kg per boom. Dit staat gelijk aan een gemiddelde van 39954 autokilometers per boom.

⁵ <https://www.waternet.nl/service-en-contact/drinkwater/gemiddeld-waterverbruik/> (geraadpleegd op 23-11-2023)

⁶ <https://edepot.wur.nl/460541>

5 Achtergrondinformatie

Om het belang van bomen en groen in het algemeen te benadrukken, worden in dit hoofdstuk enkele van de vele baten (ecosysteemdiensten) van bomen beschreven.

5.1.1 Ecosysteemdiensten

Op de website van de universiteit van Wageningen worden ecosysteemdiensten beschreven 'als diensten die door een ecosysteem aan mensen worden geleverd.' Buiten het leveren van fruit en de houtopbrengsten leveren bomen tevens (vaak ongemerkt) een bijdrage aan regulerende diensten. Zo zijn bomen de leverancier van zuurstof, maar dragen bomen ook bij aan het bevorderen van de luchtkwaliteit, het verkoelen van het stedelijk gebied, het opslaan van koolstof en het bergen van overtollige neerslag. De bijdragen die de bomen leveren aan de mens worden ecosysteemdiensten genoemd. Op de website <https://bomenzijnbelangrijk.nl/>⁷ is een poster te downloaden waarop een overzicht wordt gegeven van de functie van bomen.

5.1.2 Ecosysteemdiensten in de gemeente Almere

In maart 2017 heeft de gemeente Almere het Bomenkader gepubliceerd. Daarin wordt beschreven dat 'de positieve effecten van bomen een direct verband met het volume van het bladerdek en de gezondheid van de boom.'⁸). Daarmee wordt aangegeven dat de opbrengsten van de ecosysteemdiensten groter zijn naar mate de boom over een grote kroon beschikt en in goede conditie verkeerd. In het bomenkader wordt dan ook beschreven dat de boom over voldoende groeiruimte moet beschikken om de boom optimaal te laten presteren.

5.1.3 Boomkroonbedekking in de gemeente Almere

Voor de gemeente Almere is de boomkroonbedekking uitgerekend door gebruik te maken van het programma i-Tree Canopy en zijn terug te vinden op www.boomkronen.eu. Hieruit komen de volgende kroonbedekkingen naar voren:

Stadsdeel	Kroonbedekking
Almere Stad	25.1%
Almere Pampus	22.2%
Almere Poort	20.4%
Almere Haven	32.3%
Almere Hout	28.4%
Almere Buiten	28.4%

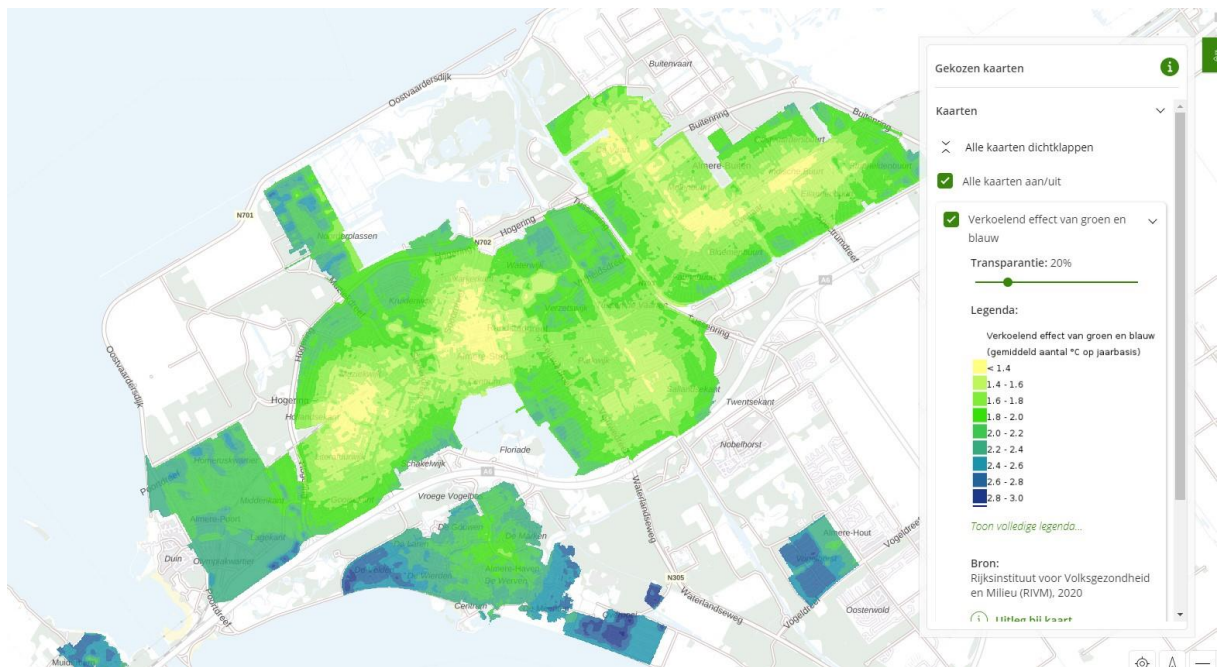
De gemiddelde kroonbedekking voor de gemeente Almere bedraagt 21.6%.

Uit de uitkomsten van de kroonbedekking blijkt dat de wijk Almere Haven over het grootste percentage kroonbedekking beschikt. Wanneer er gekeken wordt naar het verkoelend effect van groen en blauw

⁷Bron: https://bomenzijnbelangrijk.nl/app/uploads/2022/10/20220927_Poster_BzB_digitaal-1.pdf (geraadpleegd op 3-11-2023)

⁸ (https://www.almere.nl/fileadmin/user_upload/Bomenkader_2017.pdf (geraadpleegd op 3-11-2023))

op de website van Atlas Natuurlijk Kapitaal in 2020 blijkt dat het verkoelend effect de wijk Almere Poort en de wijk Almere Haven het hoger is in vergelijking met de overige wijken.



Figuur 11 Overzicht verkoelend effect van Groen en Blauw (Atlas Natuurlijk Kapitaal, 3-11-2023)

5.1.4 3-30-300 regel

In het artikel ‘Politiek moet 3-30-300 groenregel meenemen in oplossing woningtekort’ op de website van het IVN, wordt de politiek opgeroepen om de 3-30-300 regel op te nemen in het bomenbeleid. Deze regel is bedacht door Cecile Konijnendijk ter bevordering van groen en gezond leefklimaat. Uitgangspunt hierbij is dat vanuit ieder raam 3 volwassen bomen zichtbaar zijn, er een kroonbedekking van minimaal 30% is en de loopafstand naar een park of een groenzone niet verder is dan 300 meter.

Uit de resultaten van het kroonbedekkingsonderzoek blijkt dat de gemiddelde kroonbedekking voor de gemeente Almere 21.6% bedraagt. Uit het onderzoek komt eveneens naar voren dat er gemiddeld in de gemeente Almere 5.6% potentiële plantbare ruimte beschikbaar is. Ondanks dat hiermee het percentage van 30% niet behaald wordt biedt het mogelijkheden om meer in de richting van de stelregel te komen welke de 3-30-300 regel voorschrijft. In onderstaande tabel wordt de potentieel plantbare ruimte per stadsdeel in combinatie met de kroonbedekking weergegeven.

Stadsdeel	Kroonbedekking	Potentieel plantbare ruimte
Almere Stad	25.1%	4.7%
Almere Pampus	22.2%	5.3%
Almere Poort	20.4%	8.1%
Almere Haven	32.3%	5.3%
Almere Hout	28.4%	3.5%
Almere Buiten	28.4%	6.7%

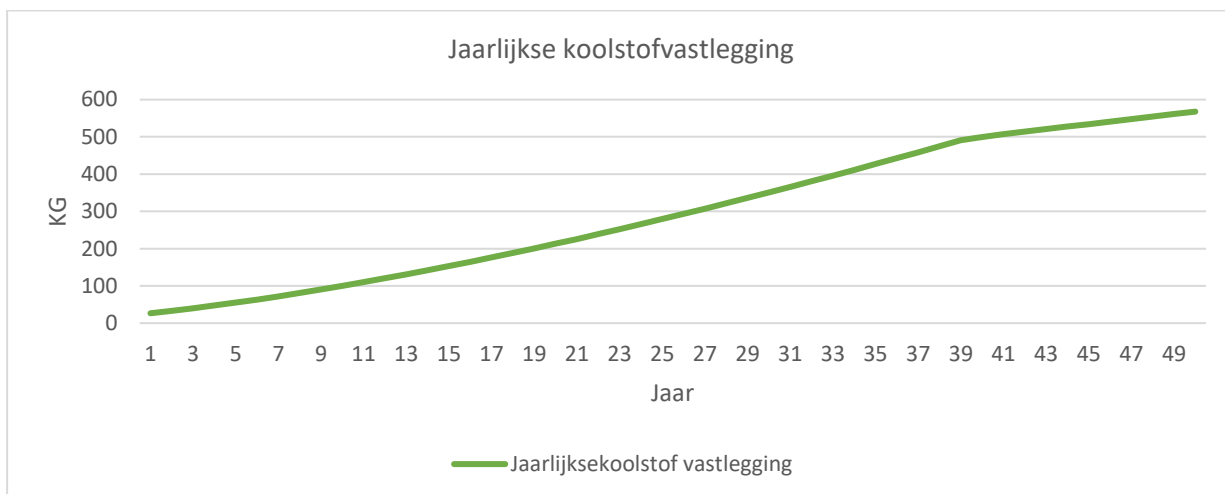
5.1.5 Nieuwe aanplant

Voor nieuwe aanplant kunnen verschillende boomsoorten gebruikt worden. Elke boomsoort heeft verschillende eigenschappen, waardoor deze snel of langzaam groeit, en dus snel of minder snel koolstof vastlegt. Ook is het blad van de ene boomsoort gladder dan van de andere, waardoor bijvoorbeeld fijnstof in meer of mindere mate afgevangen wordt. Met deze gegevens kan bij nieuwe aanplant specifiek worden gekozen voor bomen die snel koolstof vastleggen of juist voor bomen die veel fijnstof afvangen naast drukke wegen.

Hieronder is een voorspelling gemaakt in i-Tree Eco voor de koolstofvastlegging van een groep zomereiken.

Zomereik

Onderstaande grafiek maakt inzichtelijk hoeveel kg 10 stuks zomereik (*Quercus robur*) jaarlijks aan koolstof uit de lucht vastleggen. In de beginsituatie bedraagt dit 26,5 kg per jaar, maar na 50 jaar is dit opgelopen naar 567,7 kg per jaar.



Figuur 12 Grafiek met voorspelling koolstofvastlegging

5.1.6 Hoe plant je een boom?

Uit deze rapportage blijkt het belang van groen en bomen. Wil je zelf iets doen tegen een opwarmende omgeving, plant dan zelf ook een boom in de tuin. Hieronder staat een top 3 met klimaatbomen, welke een goed formaat hebben en ook bij jou in de tuin passen:

1: Veldesdoorn (*Acer campestre*). Deze boom stelt weinig eisen aan de groeiplaats en kan goed tegen droogte. De boom blijft relatief klein en geeft geen overlast door vruchtval o.i.d. Vlinders en bijen profiteren van de bloei in het voorjaar.

2: Valse Christusdoorn (*Gleditsia triacanthos 'Skyline'*). Deze boom vormt een mooie transparante kroon en kan erg goed tegen warmte en droogte. Deze boom wordt hoger dan de veldesdoorn en is dan ook beter geschikt voor de iets grotere tuin.

3: Lijsterbes (*Sorbus 'Dodong'*) Deze boomsoort is een erg gezond, bloeit wit in de zomer en krijgt daarna fel gekleurde besjes. De boom stelt weinig eisen aan de groeiplaats en is een waardboom voor vlinders. De boom kan op een droge bodem staan en zal maximaal 8-10 meter hoog worden.

Na het kiezen van de gewenste boomsoort, dient de boom nog geplant te worden. Dit kan volgens het volgende stappenplan:

1. Kies een juiste plek voor de boom. Afhankelijk van de gekozen boomsoort kan deze dicht of minder dicht bij een huis geplant worden. Houdt daarnaast rekening met dat je de boom niet te dicht op de erfgrans plant. Bomen moeten op minimaal 2 meter van de erfgrans geplant worden.
2. Graaf een plantgat. Deze dient ietsje groter uitgegraven te worden dan de kluit (wortelpakket) van de boom groot is. Zorg ervoor dat je de randen niet scherp afsteekt, maar spit de randen ook een beetje los. Zo kan de boom na het planten makkelijk wortelen. Houdt de vrij gekomen grond nog even apart
3. Plant de boom. Een van de belangrijkste dingen om op te letten bij het planten van een boom is de diepte. Veel bomen worden namelijk te diep geplant. Daarom is het beter op de boom enkele centimeters hoger te planten. Doordat de bodem een beetje los gespit is bij het graven van het gat zal de bodem de komende weken nog een beetje inzakken, waardoor de boom uiteindelijk op de juiste hoogte komt te staan. Wanneer de boom staat kan je het gat aanvullen en met de voet aandrukken. Dit zodat de boom stevig en recht komt te staan.
4. Het plaatsen van boompalen. Om de boom niet om te laten waaien is het belangrijk om 2 of 3 boompalen te plaatsen. Deze dienen strak langs de kluit van de boom in de grond geslagen te worden. Wanneer de palen nog ongeveer 50 cm boven de grond uitsteken, staan deze goed. Om de boom vast te maken aan de palen gebruik je boomband. Dit is te halen bij elk tuincentrum. Maak de boomband vast aan de boompaal en span deze rond de boom, zodanig dat deze net strak komt staat. Herhaal dit bij de 2^e en eventueel 3^e paal.
5. Water geven: Na het planten is het belangrijk dat de boom de eerste 2 tot 3 jaar voldoende water krijgt. Gebruik daarom de grond die over is gebleven bij het graven van het plantgat om een aarden walletje te maken. Dit doe je op de rand van de wortelkluit van de geplante boom. Door het maken van de aarden wal, stroomt het water dat je aan de boom geeft niet direct weg, maar komt dit echt bij de wortels terecht. Houdt daarna goed in de gaten of de grond bij de boom niet uitdroogt.

Na het planten van de boom kan je genieten van een stukje groen in de tuin, welke ieder jaar een beetje meer schaduw en plezier geeft.