



VRIJDAG 21 JUNI, 2024

Bramen in de Kaaistoep

Projectbegeleider:

Laurens van der Leij

Opdrachtgever:

Jaap van Kemenade

Door:

Aron Diepenbroek

Nienke Hiemstra

Lieke Lauwerijssen

Sylke Louwers

HAS
green
academy

KAAISTOEP

BEHEER

Inventarisatie braamsoorten Kaaistoep
Onderzoeksverslag BioXperience, jaar 1, blok 4

's-Hertogenbosch, 21-06-2024

Aron Diepenbroek
Nienke Hiemstra
Lieke Lauwerijssen
Sylke Louwers

Docent HAS Green Academy: Laurens van der Leij

Blok 4 – jaar 1 – Toegepaste Biologie
HAS Green Academy Den Bosch



Voorwoord

Er is onderzoek gedaan naar verschillende braamsoorten die in een gedeelte van het gebied Kaaistoep te vinden zijn. Dit onderzoek is uitgevoerd door eerstejaars studenten Toegepaste Biologie aan de HAS Green Academy in 's-Hertogenbosch. Het verslag is geschreven in opdracht van het BioX-project uit jaar 1, en is opgedragen door Jaap van Kemenade. Het project is begeleid door Laurens van der Leij.

Het beheer van de Kaaistoep, in het bijzonder Jaap van Kemenade, wordt bedankt voor het mogelijk maken van het determinatieonderzoek en inventarisatie naar de bramensoorten. Daarnaast worden Rense Haveman en Iris de Ronde bedankt voor de hulp tijdens het determineren van de braamsoorten. Ook wordt Laurens van der Leij bedankt voor de begeleiding van dit onderzoek.

Aron Diepenbroek, Nienke Hiemstra, Lieke Lauwerijssen en Sylke Louwers
Juni 2024

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting	5
1. Inleiding	6
2. Materiaal en methode	8
2.1 Braamsoortbeschrijving	8
2.2 Gebiedsomschrijving	9
2.3 Soortendeterminatie	10
2.4 Vegetatie-analyse	11
2.4.1. Braun–Blanquet methode	11
2.4.2 Tansley methode	11
2.5 Data-analyse	11
2.5.1 Data–analyse vegetatieopname	11
2.5.2 Lokalisering gedetermineerde bramen	12
3. Resultaten	13
3.1 Aangetroffen braamsoorten	13
3.1.1 <i>Rubus gratus</i> (Zoete haarbraam)	14
3.1.2 <i>Rubus plicatus</i> (geplooide stokbraam)	15
3.1.3 <i>Rubus integribasis</i> (ronde koepelbraam)	15
3.1.4 <i>Rubus nessensis</i> (vroegge roggebraam)	15
3.1.5 <i>Rubus psilander</i>	16
3.1.6 <i>Rubus armeniacus</i> (dijkviltbraam)	16
3.2 Vegetatie-analyse	17
4. Discussie	20
5. Conclusie en aanbeveling	22
6. Bronnenlijst	23
Bijlage I: Gebiedsbeschrijving	27
Bijlage II: Braun–Blanquet methode	28
Bijlage III: Tansley methode	29
Bijlage IV: Waardering volgens Ellenbergwaarden	30

Samenvatting

In een klein deel van de Kaaistoep is een vegetatie onderzoek uitgevoerd over de braam. Het gebied is ongeveer zevenenhalve hectare groot en alle bramen die er in aanwezig zijn zijn opgemeten, gedetermineerd en in kaart gebracht. Om de overige vegetatie in gebied vast te leggen is er gebruik gemaakt van de Braun-Blanquet (Maarel, 1974) Tansley (Tansley, 1923) methode.

In totaal zijn er zeven verschillende braamsoorten vastgesteld op het terrein, hiervan is één soort nog onbekend. De gevonden en op naam gebrachte soorten zijn: *Rubus armeniacus*, *Rubus gratus*, *Rubus integribasis*, *Rubus nessensis*, *Rubus plicatus* en *Rubus psilander*. Deze zijn gedetermineerd met hulp van een expert en een determinatiesleutel (van de Beek, z.d.). In totaal bedekken de bramen bijna dertig procent van het onderzoeksgebied. Na het uitvoeren van een analyse van de vegetatie is variatie aangetroffen wat betreft voedselrijkdom van de bodem per braamsoort. Ook de zuurgraad van de bodems waarop de soorten voorkomen bleek verschillend te zijn. De hoeveelheid vocht in de bodem was voor alle soorten ongeveer gelijk.

De onderzoeksperiode liep tussen april en juni. De braam bloeit echter pas aan het eind van de zomer. Door het ontbreken van bloemen en vruchten aan de bloeiwijzen was determineren lastig. Niet alleen was het nog erg vroeg in het jaar, ook is er voorafgaand aan het onderzoek erg veel regen gevallen. Hierdoor stond een deel van het gebied onder water, wat voor sommige soorten negatieve effect zou kunnen hebben op de groei.

Er wordt aanbevolen om een vervolgonderzoek uit te laten voeren over de Dijkviltbraam in de kaaistoep. Voor nu vormt deze soort nog geen probleem voor het gebied omdat hij nog niet veel voorkomt. Deze invasieve soort zal zich in de komende jaren snel gaan verspreiden, wat negatieve gevolgen kan hebben voor de ontwikkeling van andere soorten.

1. Inleiding

De Kaaistoep is een natuurgebied ten zuidwesten van Tilburg dat wordt ingesloten door de A58 en de Gilzerbaan. Het gebied is ongeveer vierhonderd hectare groot en door het terrein meandert de rivier de Oude Leij, deze rivier deelt het gebied in tweeën (Gemeente Tilburg, 2023).

Dit gebied bestond voormalig vooral uit landbouwgrond maar vanaf 1994 werd het gebied door de Tilburgse Waterleiding Maatschappij ingericht als natuurgebied (IVN, z.d.). Het open landbouwgebied dat er voorheen was verdween en maakte plaats voor ecologisch beheerde graslanden en kleine moerassen. Ook werden voor het herstel van het terrein kleine vennen aangelegd en vegetatie aangeplant.

In de jaren hierna startte een samenwerking van de Tilburgse Waterleiding Maatschappij met de KNNV-afdeling Tilburg en Natuurmuseum Brabant (Natuurmuseum Brabant, z.d.). Steeds meer vrijwilligers toonden vervolgens interesse in de Kaaistoep en legden informatie vast met wetenschappelijke insteek (van Wielink, et al., 2020). Inmiddels zijn meer dan vijftig personen actief bij het onderzoek betrokken en ruim tweehonderd mensen hebben hier sinds de oprichting een bijdrage aan geleverd. Tegenwoordig is het gebied eigendom van TWM Gronden B.V. (Brabant Water B.V., z.d.).

De Kaaistoep bestaat uit veel verschillende landschappen met een hoog gehalte aan voedingsstoffen. Dit zorgt zo ook voor een grote variatie in biodiversiteit. In totaal zijn er bijna 10.000 verschillende soorten vastgesteld in het natuurgebied, waaronder vele soorten kevers, vliegen, muggen, schimmels en vlinders (van Wielink, et al., 2020). De enorme verscheidenheid aan soorten maakt de Kaaistoep uniek. Daarmee is het gebied het best onderzochte stuk natuur van Nederland. De organisatie streeft naar het op pijl houden van deze biodiversiteit en het verder ontwikkelen hiervan.

Het Tilburgse natuurgebied wordt omgeven door gebieden die voor een deel dezelfde soort biotopen hebben. Hierdoor zou aanvulling en uitwisseling kunnen plaatsvinden van planten en dieren uit de omgeving, waaronder van braamsoorten. Nederland kent meer dan 200 verschillende braamsoorten (Bijlsma, z.d.). Ze hebben een brede variatie aan groeiplaatsen van zure tot kalkrijke en voedselarme tot voedselrijke bodems. Door stikstofdeeltjes die vanuit de lucht op de grond terechtkomen en zo de bodem bemesten kan de braam zich snel verspreiden (Brogroei, 2024). De Kaaistoep wordt omgeven door gebieden die voor een deel dezelfde soort biotopen hebben. Hierdoor zou aanvulling en

uitwisseling kunnen plaatsvinden van planten en dieren uit de omgeving, waaronder van braamsoorten.

Voor het begin van het onderzoek was er nog niet veel bekend over de diversiteit in bramen in De Kaaistoep. Het doel van dit onderzoek was dan ook het in kaart brengen van de verschillende soorten die in een klein gedeelte van de Kaaistoep aanwezig zijn. De beheerder verwachtte ongeveer vijf soorten te kunnen onderscheiden. Om dit helder te krijgen werd er gebruik gemaakt van een determinatiesleutel (Beek, z.d.). Hierna kon ook een uitspraak worden gedaan over de bedekkingsgraad van de braamsoorten in het gebied. Om de overige vegetatie in het gebied vast te leggen werd er gebruik gemaakt van de Braun-Blanquet (Maarel, 1978) en Tansley (Tansley, 1923) methode. Deze kon vervolgens worden geanalyseerd met behulp van SynBioSys.

2. Materiaal en methode

2.1 Braamsoortbeschrijving

De braam of *Rubus* is een plantengeslacht dat onder de rozenfamilie valt. In Nederland onderscheiden we zo'n 200 verschillende soorten binnen de bramen. De soorten worden onderverdeeld in de hoofdgroepen zwarte braam, was- en purperbraamen de dauwbraam (Bijlsma, z.d.).

Bramen zijn struiken waarvan de levensvorm tussen houtachtig en kruidachtig in valt (Bijlsma, z.d.). De twijgen, bloemstelen en bladeren van de bramenstruik zijn in veel gevallen bezet met stekels maar kunnen ook ongestekeld zijn. Daarnaast kunnen de struiken bezet zijn met haren en klieren. De bladeren van de struik kunnen variëren tussen enkelvoudige bladeren, geveerde bladeren of gedeelde bladeren (Houtman, 2023).

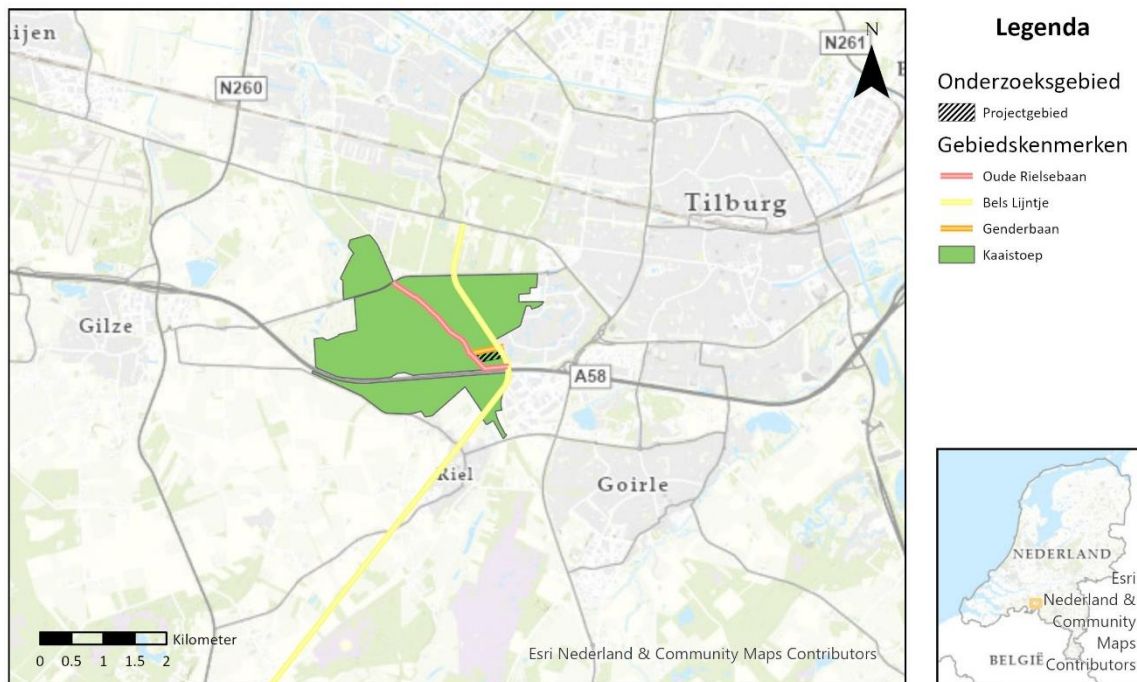
De meeste bramen planten zich ongeslachtelijk via zaad voort, dit wordt ook wel apomixie genoemd. Dit betekent dat de dochterbramen klonen van de ouderplant zijn. Hierdoor ontstaan zuivere lijnen van genetisch gelijke planten die onderling sprekend op elkaar lijken en die maar minimaal van elkaar verschillen van andere soorten. Omdat bramen apomicten zijn wordt er sterk gediscussieerd of we de verschillende bramen wel als soorten mogen onderscheiden (Haveman, 2017).

De plant verspreidt zich door middel van wortelstokken en kan dichte struiken vormen. De meeste bramenstruiken hebben een twee jarige levenscyclus. Bij het eerste jaar vormt de braam een bladloot, een jonge groene tak die in de hoogte groeit. In het tweede jaar krijgt de bladloot vertakkingen waarop de bloemen zullen gaan bloeien. De bladeren op de zijtakken zijn over het algemeen kleiner dan de bladeren van de bladloot. (Chris, 2008)

Bramen hebben een matige behoefte aan voedingstoffen (planten, z.d.). Voor optimale groei en vruchtontwikkeling hebben ze stikstof, fosfor en kalium nodig, maar zijn ze over het algemeen niet heel veeleisend in vergelijking met andere fruitgewassen (Blommers, Dijkstra, Geense, van Oosten, & Schalk, 1976). Ook wat betreft zuurgraad van de bodem zijn bramen redelijk gemiddeld. Ze planten zich het beste voort op bodems met een niet al te hoge, maar ook niet te lage zuurgraad. Bij langdurig water in de wortelzone kunnen bramen zich niet goed ontwikkelen (mondelinge communicatie, Haveman 2024).

2.2 Gebiedsomschrijving

Het onderzoeksgebied is onderdeel van het natuurgebied De Kaaistoep, gelegen in Tilburg (Bijlage I: Gebiedsbeschrijving). Het wordt ingesloten door de Oude Rielsebaan, de Genderbaan en het Bels Lijntje (Figuur 1). De oppervlakte van het gebied is ongeveer vijftien hectare. Het is een gebied met een vegetatie die wordt gedomineerd door grassen. Naast kruidachtige vegetatie komen ook veel struikformaties, waaronder veel verschillende braamsoorten voor. Verschillende wateren zijn aanwezig in de vorm van sloten en poelen.



Figuur 1: De locatie van het onderzoeksgebied binnen de Kaaistoep.

Het gebied zelf is onder te verdelen in drie aparte stukken (Figuur 2), die worden gescheiden door meerdere sloten. Deze gebieden houden grotendeels een vast patroon aan, hierbij staan aan de randen relatief hoge vegetaties, zoals bomen en struiken. Het binnenste gedeelte van de velden bestaan vrijwel alleen uit grasland.



Figuur 2: Onderverdeling van het projectgebied in drie deelgebieden.

2.3 Soortendeterminatie

Om de aanwezige braamsoorten in het onderzoeksgebied te achterhalen zijn de bramen gedetermineerd met behulp van determinatiesleutels die specifiek zijn ontwikkeld voor de braamsoorten in Nederland. De determinatietabellen die zijn gebruikt bestaan uit twee documenten: infragenerische taxa en de soorten binnen infragenerische taxa (Beek, z.d.). Het determineren startte bij de hoofdsleutelvragen. Uiterlijke kenmerken die hierin zijn beschreven werden herkend bij de gevonden soorten. Vervolgens verwees het document naar een subgenus passend bij de gedetermineerde plant. Zo is uiteindelijk de juiste soort bepaald.

Na het determineren zijn er bewijsstukken van de gevonden braamsoorten meegenomen om vast te leggen in een herbarium. Van elke soort is een bladloot, stengel met bloem indien aanwezig, en voor- en achterkant van een blad meegenomen. In het herbarium zijn de wetenschappelijke naam, vindplaats en datum van verzamelen genoteerd.

2.4 Vegetatie-analyse

Een vegetatieanalyse is uitgevoerd door steekproefsgewijs bij verschillende braamsoorten die in het gebied zijn aangetroffen een kwadrant uit te zetten van twee bij twee meter. Hierbij is de vegetatie gedetermineerd met behulp van Heukels Flora van Nederland (Duistermaat, 2020) en ObsIdentify (IVN, 2021). Bij de determinatie zijn twee methodes aangehouden: de Braun–Blanquet en Tansley methode.

2.4.1. Braun–Blanquet methode

Bij de Braun–Blanquet methode werd over elke soort die binnen het uitgezette kwadrant werd aangetroffen een uitspraak gedaan over de abundantie (aantal individuen) en bedekking (Bijlage II: Braun–Blanquet methode).

Het beoordelen van de bedekking in het projectgebied gebeurde door middel van schatting. Wanneer de bedekking lager was dan vijf procent werd onderscheid gemaakt in aantallen. Als er binnen een kwadrant één individu werd aangetroffen werd dit aangegeven met een cijfer 1. Zo is een aantal van twee tot vijf aangegeven met een + en zes tot vijftig met het cijfer 1. Het voorkomen van meer dan vijftig individuen in een kwadrant is aangegeven met een codering van 2m. Bij een bedekking hoger dan vijf procent wordt dit uitgedrukt in cijfers, oplopend van 2 tot 5 met hierin subcategorieën.

2.4.2 Tansley methode

Bij de Tansley methode werd over elke soort die binnen een paar meter buiten hetzelfde uitgezette kwadrant werd aangetroffen een uitspraak gedaan over de abundantie (aantal individuen) en de bedekking (Bijlage III: Tansley methode). Bij de beoordeling van de bedekking van vegetatie rondom het kwadrant werd gekeken naar de verhouding waarin de vegetatie voorkwam ten opzichte van de rest van het gebied, waarna deze werd ingedeeld in de Tansley–schaal. De Tansley–schaal heeft elf meetniveaus, variërend van dominante vegetatie tot zeer zeldzame vegetatie.

2.5 Data-analyse

2.5.1 Data–analyse vegetatieopname

Voor het verwerken van de vegetatieopname is gebruik gemaakt van het programma SynBioSys. In dit programma zijn de resultaten genoteerd in een vegetatiedatabase. Hieruit is de ecologie en bodem van het gebied geanalyseerd aan de hand van de voedselrijkdom, de zuurgraad en het vocht in de bodem. Daarmee worden de gedetermineerde soorten vergeleken met de soorten die in dat gebied kunnen

voorkomen. De vergelijking is gemaakt met de ecologische waarden van Ellenberg (Institute of Terrestrial Ecology, 1999).

2.5.2 Lokalisering gedetermineerde bramen

Voor het lokaliseren van de gedetermineerde bramen is gebruik gemaakt van Field Maps (Esri Nederland BV, 2020) en daarbij ArcGIS Pro (Esri Nederland BV, 2015). De lengte, breedte en hoogte van de bramenstruiken zijn genoteerd in meters. De data is ingevoerd in Field Maps. Daarnaast is er naar de vitaliteit van de bramen gekeken (Nybom, 1987). Dit is genoteerd als goed, matig of slecht. Hieruit is de data geanalyseerd en verwerkt in kaarten met het programma ArcGIS Pro. Hierop is de informatie van Field Maps verwerkt in kaarten met de plekken waarop de bramen staan. Ook is er gebruik gemaakt van veldschetsen voor het intekenen in het programma. Daarnaast zijn de afmetingen van de planten geanalyseerd en is hieruit het oppervlaktepercentage bepaald en het aantal hectare van de individuele soorten.

3.Resultaten

3.1 Aangetroffen braamsoorten

In het gebied zijn 55 bramenstruiken geteld. Aan de hand van het determineren van deze bramenstruiken zijn er zeven verschillende soorten aangetroffen in het gebied (Figuur 3). Hiervan is er één soort die niet op naam gebracht kon worden.



Figuur 3: Aangetroffen soorten in het onderzoeksgebied weergegeven op de kaart.

De totale bedekking van de braamsoorten is uitgerekend door middel van de lengte en breedte metingen die gedaan zijn tijdens dit onderzoek. Per soort is uitgerekend hoeveel hiervan aanwezig was binnen het gebied (Tabel 1).

Tabel 1: oppervlaktes van de verschillende braamsoorten in hectare en percentage aangegeven.

Braamsoort	Aantal hectare pe soort	Oppervlakte percentage
<i>Rubus armeniacus</i>	0,010655	0,143%
<i>Rubus gratus</i>	0,240396333	3,221%
<i>Rubus integribasis</i>	1,528332833	20,476%
<i>Rubus nessensis</i>	0,0049625	0,066%
Onbekende soort	0,00504	0,068%
<i>Rubus plicatus</i>	0,098285333	1,317%
<i>Rubus psilander</i>	0,1367375	1,832%
Totale oppervlakte	2,0244095	27,122%

Uit de tabel kan worden afgeleid dat de *Rubus integribasis* verreweg de meeste bedekking heeft in het gebied en daarmee is het de meest dominante soort. Verder heeft de *Rubus nessensis* de minste bedekking in het onderzoeksgebied en is dus het minst dominant. De onbekende soort ligt vrijwel gelijk met de *Rubus nessensis*. In het gebied van 7,46 hectare is ongeveer 27,122% bedekt met bramen. Dit komt neer op ongeveer 2,02 hectare.

3.1.1 *Rubus gratus* (Zoete haarbraam)

Rubus gratus is een van de meest algemene braamsoorten in Nederland (Beek, z.d.). Deze komt voor op zowel zure als licht basische, voedselrijke en voedselarme gronden. Hij ook



Figuur 4: Bladloot van *Rubus gratus*.

veel te zien in bossen, aan wegkanten en op heidevelden. Zeer kenmerkend voor deze soort is de gegroefdebladloot (Venema, 2011). Deze heeft een donker roodbruine kleur (Figuur 4). Daarnaast is de soort te herkennen aan de grof getande bladeren, die bestaan uit drie tot vijf deelblaadjes en de kleine hoeveelheid stekels, die recht zijn en vanaf een brede basis afslanken.

3.1.2 *Rubus plicatus* (geplooid stokbraam)

Rubus plicatus is een algemene soort die goed gedijt op verschillende bodemsoorten en zich daarom snel verspreidt (Beek, z.d.). De geplooid stokbraam is een variabele soort, vooral in bladvorm. De soort onderscheidt zich van anderen door de korte meeldraden (Devriese, 2021). De bloemen hebben groene kelken (mondelinge communicatie, Haveman 2024). De bladeren zijn samengesteld en bestaan uit drie tot vijf afgeronde getande deelblaadjes met een licht gerimpeld oppervlak. De soort is duidelijk te herkennen aan het ontbreken van bladeren aan de top van de stengel (mondelinge communicatie, Haveman 2024).

3.1.3 *Rubus integrifolius* (ronde koepelbraam)

Rubus integrifolius groeit vaak in bossen, aan bosranden, langs wegen en op open plekken (Beek, z.d.). In Nederland is de soort vooral te vinden in het zuiden en het midden van het land, maar wat minder in Zuid-Limburg. De ronde koepelbraam groeit namelijk beter op zure, meestal vrij droge zandgronden, en Limburg is over het algemeen kalkrijk. De bladeren van *Rubus integrifolius* zijn samengesteld en bestaan uit drie tot vijf ovale tot langwerpige open deelblaadjes (Beek, z.d.). De stengel is bedekt met stekels die recht of zelfs doorgeknikt staan (mondelinge communicatie, Haveman 2024).

3.1.4 *Rubus nescens* (vroeg roggebraam)

Rubus nescens is te vinden in vrijwel heel Europa (Beek, z.d.). In Nederland komt de soort vooral voor in het zuidoosten. De bladeren van *Rubus nescens* zijn samengesteld en bestaan uit drie tot vijf deelblaadjes, die ovaal tot elliptisch van vorm zijn en een getande of gezaagde bladrand hebben. *Rubus nescens* is herkenbaar aan zijn duidelijk rechtopstaande bladloot (Figuur 5) met donkerpaarse, kegelvormige stekels (mondelinge communicatie, Haveman 2024). De gewone tak hebben een simpele bloeiwijze en grijsgroene kelkslippen (Hendrik Devriese, 2021).



Figuur 5: *Rubus nescens* met zijn opvallende paarse kegelvormige stekels.

3.1.5 *Rubus psilander*

Rubus psilander is een braam die weinig voorkomt in Nederland, alleen in Brabant is de braam aanwezig (Bijlsma, z.d.). De braam is te herkennen aan zijn kleine stekels en veel bladeren die dicht op elkaar zitten. De bladeren zijn samengesteld uit drie tot vijf deelblaadjes en zijn rond tot ovaal met een getande rand. De bladloot is boogvormig tot neerliggend en is 4 tot 5 mm dik. De bloemetjes zitten vaak gebundeld met 6 tot 12 op elkaar en de kleur van het kroonblad is bleekroze tot rozerood (Beek, z.d.).

3.1.6 *Rubus armeniacus* (dijkviltbraam)



Figuur 6: Dijkviltbraam met bladeren die aan de onderzijde witviltig zijn

(Kennisnetwerk invasieve exoten, 2024b; Haveman 2024).

De Dijkviltbraam is een snel verspreidend soort die goed groeit op voedselrijke, vochthoudende en jonge kalkhoudende bodems (Beek, z.d.). De soort is duidelijk te herkennen door zijn vijftallige bladeren die aan de onderzijde witviltig zijn (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). Ook de kelkslippen zijn grijs- of witviltig. Struiken van deze braamsoort bieden goede beschutting en nestgelegenheid voor diverse diersoorten vanwege de grote bladeren (mondelijke communicatie, 2024).

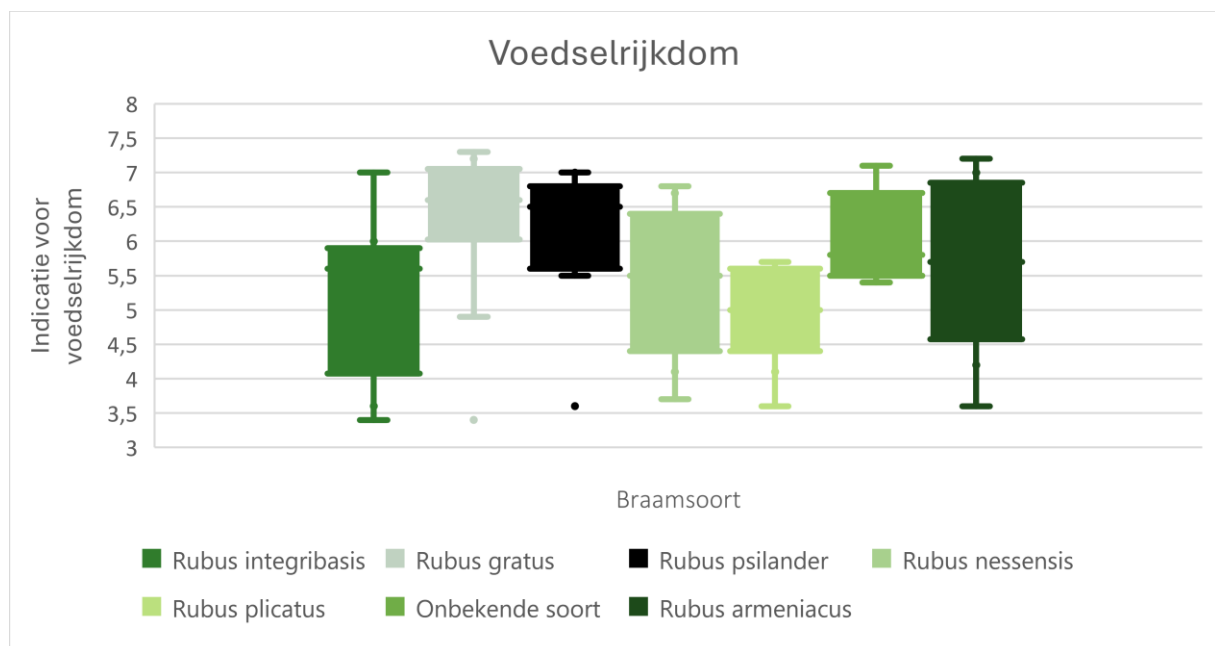
De soort is in bijna heel Nederland te vinden maar vooral in het westen van het land staat deze veel. De meeste braamstruwelen langs wegen en spoorlijnen zijn vrijwel alleen maar Dijkvilt (Beek, z.d.). Hierdoor is de deze soort in de afgelopen jaren een van de algemeenste braamsoorten van Nederland geworden. Deze exoot doet het zo goed in ons land omdat hij weinig eisen stelt aan de bodem en in tegenstelling tot andere braamsoorten is de Dijkviltbraam tolerant voor periodieke overstromingen, zowel door zoet als brak water (Kennisnetwerk invasieve exoten, 2024).

3.2 Vegetatie-analyse

De plantensoorten die in het veld zijn waargenomen zijn in SynBioSys verwerkt zodat er een analyse op uitgevoerd kon worden. Op basis van de planten en bedekkingsgraad uit de vegetatieopname kan worden bepaald welke plantengemeenschap de opnames de meeste verwantschappen vertoont. Daarnaast zijn de indicatie-waardenvoor voedselrijkdom, zuurgraad en vocht vastgesteld op basis van de Ellenberg-waarden. Deze zijn verwerkt in boxplots.

De lijn in het midden van elke box vertegenwoordigt de mediaan. De boven- en ondergrens geven het interkwartielbereik weer, het midden 50% van de gegevens. Het onderste uiteinde van de box toont waar het 25^e percentiel begint en het bovenste uiteinde toont waar het 75^e percentiel eindigt. De verticale lijnen strekken zich uit tot de kleinste en grootste waarden vanaf de boven- en onderkant van de box. Waarden buiten dit bereik worden als aparte punten weergegeven en beschouwd als uitbijters.

De Ellenbergwaarden voor voedselrijkdom hebben een bereik van 1 tot 9, waarbij 1 zeer voedselarme bodems en 9 zeer uitgesproken voedselrijke bodems betreft (Bijlage IV Waardering volgens Ellenbergwaarden, tabel 3).

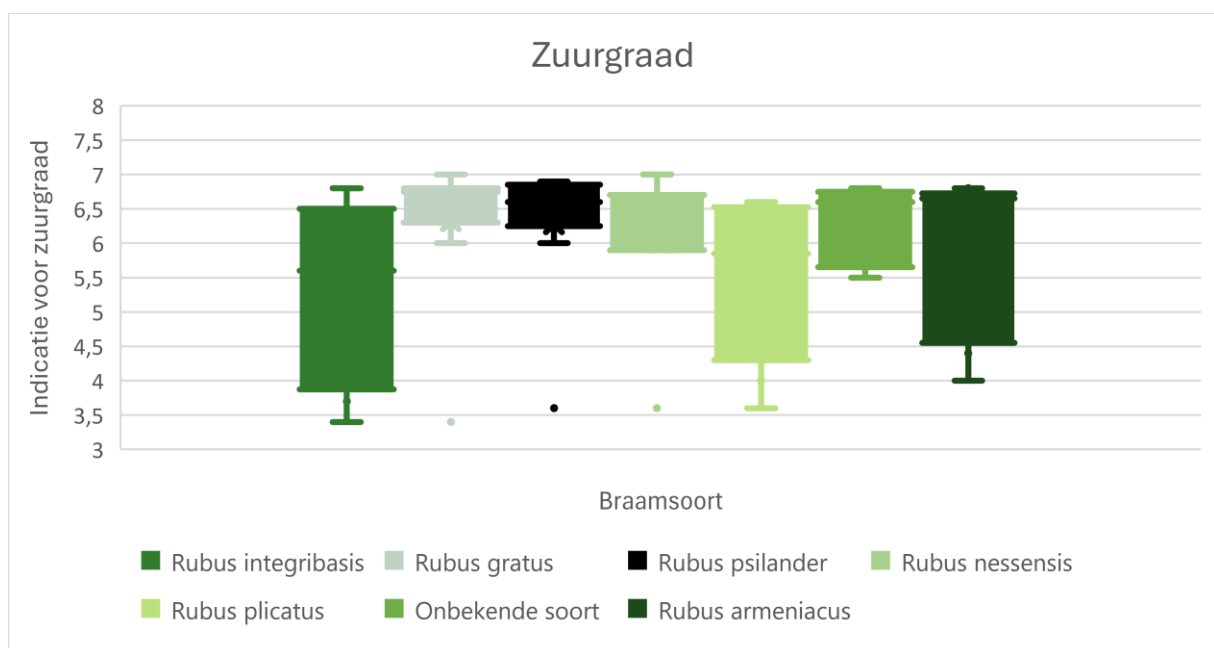


Figuur 7: Een boxplot-diagram van de voedselrijkdom-indicatie voor verschillende braamsoorten. De x-as vertegenwoordigt de verschillende braamsoorten, terwijl de y-as de indicatie voor voedselrijkdom weergeeft op basis van Ellenberg-waarden.

Rubus integribasis heeft een indicatie voor voedselrijkdom die varieert van ongeveer 4 tot 7 met enkele uitbijters tussen 3 en 4. *Rubus gratus* heeft een breder bereik met indicaties

van ongeveer 5 tot 8 met enkele uitbijters tussen 3 en 4. *Rubus psilander* heeft een vrij smal bereik met de meeste waarden tussen 6 en 7. *Rubus nessensis* heeft een voedselrijkdomindicatie van ongeveer 5 tot 7. *Rubus plicatus* heeft een voedselrijkdom-indicatie met de meeste waarden tussen de 4 en 6. De onbekende soort heeft, net als *Rubus psilander* een bereik met waarden tussen de 6 en 7. *Rubus armeniacus* heeft een indicatie die varieert van ongeveer 5 tot 8 (Figuur 7).

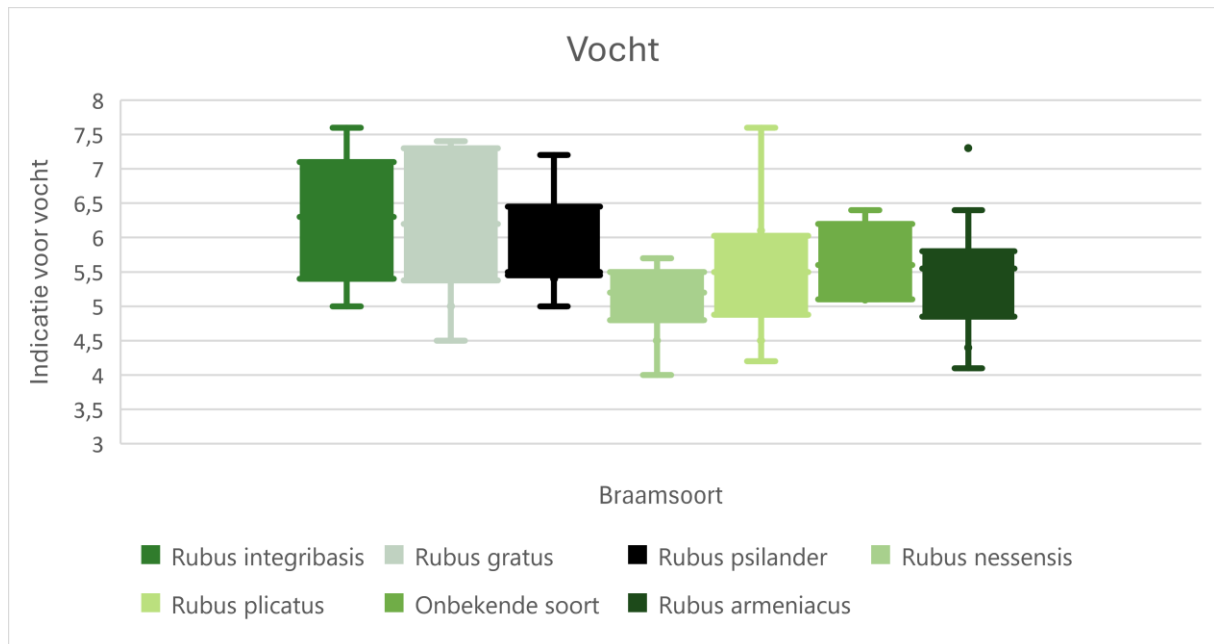
De Ellenbergwaarden voor zuurgraad hebben een bereik van 1 tot 9, waarbij 1 sterk zure bodems en 9 sterk basische of kalkrijke bodems betreft (bijlage IV, tabel 4).



Figuur 8: Een boxplot-diagram van de zuurgraad-indicatie voor verschillende braamsoorten. De x-as vertegenwoordigt de verschillende braamsoorten, terwijl de y-as de indicatie voor zuurgraad weergeeft op basis van de Ellenberg- waarden.

Rubus integribasis heeft een zuurgraad-indicatie die varieert van ongeveer 4 tot 7. Zowel *Rubus gratus* als *Rubus psilander* en *Rubus nessensis* hebben een smal bereik met indicaties van ongeveer 6 tot 7 met enkele uitbijters tussen de 3 en 4. *Rubus plicatus* heeft een breder bereik van indicaties tussen 4 en 7. De onbekende soort heeft een zuurgraad-indicatie van ongeveer 5 tot 7. *Rubus armeniacus* heeft een bereik van ongeveer 4 tot 7 (Figuur 8).

De Ellenbergwaarden voor vocht hebben een bereik van 1 tot 12, waarbij 1 extreem droogte-indicator en 12 een onderwaterplant betreft (bijlage IV, tabel 5).



Figuur 9: Een boxplot-dagram van de vocht-indicatie voor verschillende braamsoorten. De x-as vertegenwoordigt de verschillende braamsoorten, terwijl de y-as de indicatie voor vocht weergeeft op basis van de Ellenberg- waarden.

Rubus integribasis heeft een vochtindicatie die varieert van ongeveer 5 tot 8, net als *Rubus gratus*. *Rubus psilander* heeft bereik tussen 5 en 7. *Rubus nessensis* heeft een stabiele vochtindicatie die varieert van ongeveer 5 tot 7 met de meeste waarden rond de 6. *Rubus plicatus* heeft een breder bereik van vochtindicaties, variërend van 4 tot 8. De onbekende soort heeft een vochtindicatie van ongeveer 5 tot 7. *Rubus armeniacus* heeft een bereik tussen 5 en 7 met enkele uitbijters boven de 7 (Figuur 9).

4. Discussie

In het onderzoek naar bramen binnen een specifiek gebied in de Kaaistoep is er een vegetatie analyse uitgevoerd en zijn de verschillende bramenstruiken die in het gebied voorkwamen gedetermineerd met behulp van expert Rense Haveman en Iris de Ronde. Binnen het onderzoeksgebied zijn zeven verschillende soorten bramen aangetroffen waarvan er zes op naam zijn gebracht en één nog onbekend blijft. De bramen die wel op naam zijn gebracht zijn bramen die regelmatig in de buurt van Tilburg voorkomen volgens de verspreidingsatlas van de Nationale Databank Flora & Fauna (NDFF & FLORON, 2024). Onder deze bramen valt ook de *Rubus psilander* die alleen voorkomt binnen Noord-Brabant (NDFF & FLORON, 2024).

De onderzoeksperiode liep van april tot juni. Bramen bloeien echter pas in de periode van juni tot september (Garden Organic, 2007). Door het gebreken onderscheidende kenmerken van de bramenstruiken aan het begin van het onderzoek kon het onderzoek pas later dan gepland van start gaan. Door de late start van het onderzoek was het noodzakelijk om het onderzoeksgebied te verkleinen van vijftien hectare naar ongeveer zeven hectare. Bij het vinden van de verschillende soorten duizend rekening gehouden worden met de halvering van het onderzoeksgebied. Wellicht dat er in andere gedeelte van het gebied andere soorten kunnen worden aangetroffen bij nader onderzoek.

Het is bekend dat braamstruiken zich niet goed ontwikkelen als er langdurig water in de wortelzone aanwezig is (mondelijke communicatie, Haveman 2024). De invloed van de enorme hoeveelheid regen dat afgelopen voorjaar is gevallen zal voor dit onderzoek niet te zien zijn. Om na te gaan of dit in de toekomst een probleem gaat vormen zou vervolgonderzoek gedaan moeten worden waarbij in dezelfde periode in de komende jaren wordt gekeken naar het voorkomen van de gevonden braamsoorten in het projectgebied.

Bij het inventariseren van de verschillende braamsoorten in het gebied is de lengte en breedte van de struwelen opgemeten en genoteerd. Op basis van deze gegevens kon een uitspraak worden gedaan over de bedekkingsgraad van de bramen in het gebied. Deze methode is gebruikt om een schatting te maken maar kan afwijken van het werkelijke percentage, omdat de struiken niet in rechte vormen groeien.

Tussen de verschillende soorten is ook de Dijkviltbraam (*Rubus armeniacus*) aangetroffen. De Dijkviltbraam is een invasieve bramensoort die ondertussen een van de

meest voorkomende bramensoort is in Nederland. Dit komt doordat de Dijkviltbraam concurrentiekrachtig is en hierdoor andere planten wegconcurrereert (Kennisnetwerk invasieve exoten, 2024). De braam heeft tot nu toe nog een redelijk beperkte bedekkingsgraad in het stuk van de Kaaistoep wat is onderzocht, namelijk op drie verschillende plekken door het gebied heen dit komt neer op 0,238%.

Uit de vegetatieanalyse zijn resultaten vergaard over de bodemeigenschappen van de bodem bij de verschillende bramensoorten. Uit de vegetatieanalyse zien we per bramensoort kleine verschillen, echter zijn bramen niet kieskeurig en kunnen ze eigenlijk bijna op iedere bodem prima groeien (BALDUR–Nederland, z.d.). Voor nu kunnen er nog geen duidelijke verbanden getrokken worden tussen de verschillende bramensoorten en de bodem waar ze op groeien.

5. Conclusie en aanbeveling

Uit onderzoek is gebleken dat er binnen het onderzochte gebied van de Kaaistoep zeven verschillende soorten bramen aanwezig zijn. Samen bedekken deze ongeveer 27% van het gebied. *Rubus integribasis* is het meest voorkomend en *Rubus nessenis* is het minst waargenomen. Doordat het gebied waar het onderzoek heeft plaatsgevonden slechts een klein stukje uit het complete gebied is, bestaat er een mogelijkheid dat er na extensief onderzoek meer soorten aan de lijst toegevoegd zouden kunnen worden.

Binnen de zeven verschillende soorten die zijn gevonden bevond zich ook de *Rubus psilander*, deze braam komt alleen maar in delen van Noord-Brabant voor en komt dus niet voor in andere delen van Nederland. Daarbij is er een onbekende braam gevonden, de braam is tijdens het huidige onderzoek niet op naam gebracht. Door middel van nader onderzoek kan er wellicht vastgesteld worden om welke soort het precies gaat.

Door de aanwezigheid van de Dijkviltbraam bestaat er een kans dat de andere bramen uit het gebied weggeconcentreerd worden. Hiervoor is het eventueel mogelijk om meermaals de verspreiding van de Dijkviltbraam door de jaren heen te inventariseren om zo zicht te krijgen over het invasieve gedrag van deze braam. Voor nu is het van belang dat het beheer van de Kaaistoep de ontwikkelingen van de Dijkviltbraam zal gaan monitoren om de verspreiding in kaart te kunnen brengen.

De gevonden soorten hebben een vergelijkbare indicatie voor voedselrijkdom. Alle soorten gedijen goed op zowel voedselarme tot matig voedselrijke bodems als voedselrijke bodems. *Rubus integribasis*, *Rubus armeniacus* en de onbekende soort hebben een breder bereik en groeien ook op bodems met een lager gehalte aan voedingsstoffen. Er is een duidelijk verschil aangetoond in zuurgraad-indicatie bij de aangetroffen braamsoorten. *Rubus gratus*, *Rubus psilander*, *Rubus nessenis* en de onbekende soort komen voor op zwak zure tot basische bodems. Daarentegen groeien *Rubus integribasis*, *Rubus plicatus* en *Rubus armeniacus* ook op bodems met een hogere zuurgraad. Wat betreft vochtindicatie is er geen groot verschil gevonden tussen de gedetermineerde soorten. Alle soorten hebben ongeveer hetzelfde bereik en gedijen goed op matig vochtige tot vochtige gronden.

De soortenlijst van de Kaaistoep kan nu dus worden uitgebreid met de op naam gebrachte bramen die eerder nog niet in de soortenlijst zijn opgenomen: *Rubus gratus*, *Rubus integribasis*, *Rubus nessenis*, *Rubus plicatus* en *Rubus psilander*.

6. Bronnenlijst

- 123planten. (z.d.). *Bramenstruik verzorging*. Opgeroepen op juni 16, 2024, van 123planten: <https://www.123planten.nl/verzorging/tuinplant-bramenstruik#>
- BALDUR-Nederland. (z.d.). *Bramen correct snoeien, planten en verwijderen*. Opgeroepen op juni 21, 2024, van BALDUR-Nederland: <https://www.baldur-nederland.nl/onion/content/plant--und-verzorgingstips/fruit/bramen>
- Beek, B. v. (z.d.). Opgeroepen op mei 10, 2024, van rubus-nederland: <https://www.rubus-nederland.nl/nl/>
- Bijlsma. (z.d.). *Bramenland Nederland*. Driebergen: Vereniging van bos- en natuurterreineigenaren. Opgeroepen op maart 14, 2024, van https://www.natuurkennis.nl/Uploaded_files/Publicaties/obn-bramenland-nl-soortenrijkdom-en-natuurwaarde.pdf
- Biogroei. (2024, januari 16). *Het stikstofprobleem in onze natuur!* Opgeroepen op maart 14, 2024, van Biogroei: <https://www.biogroei.nl/kenniscentrum/het-stikstofprobleem-in-onze-natuur#:~:text=Het%20gaat%20om%20stikstofdeeltjes%20die,weilanden%20geel%20van%20de%20paardenbloemen.>
- Blommers, J., Dijkstra, J., Geense, C., van Oosten, A., & Schalk, A. (1976). *De teelt van houtig klein fruit*. Opgeroepen op juni 16, 2024, van wur: <https://edepot.wur.nl/344760>
- Brabant Water B.V. (z.d.). *Historie van ons drinkwater*. Opgeroepen op mei 24, 2024, van Brabant Water: <https://www.brabantwater.nl/over-brabant-water/organisatie/historie-van-ons-drinkwater>
- Chris. (2008, December 14). *Brambles (Rubus fruticosus)*. Opgeroepen op juni 16, 2024, van woodlands.co.uk: <https://www.woodlands.co.uk/blog/flora-and-fauna/brambles-rubus-fruticosus/#:~:text=The%20bramble%20forms%20an%20underground,growth%20is%20vigorous%20and%20vegetative.>
- Devriese, H. (2021). Opgeroepen op juni 6, 2024, van waarneming: <https://waarneming.nl/species/138936/>
- Duistermaat, L. (2020). *Heukels' Flora van Nederland*. Noordhoff.
- Esri Nederland BV. (2015, januari). *ArcGIS Pro*. Opgeroepen op mei 10, 2024, van Esri Nederland: <https://www.esri.nl/nl-nl/producten/arcgis->

pro/overview#:~:text=ArcGIS%20Pro%20is%20dé%20desktopapplicatie,het%20hele%20platform%20te%20werken.

Esri Nederland BV. (2020, november). *ArcGIS Field Maps*. Opgeroepen op mei 10, 2024, van Esri Nederland: <https://www.esri.nl/nl-nl/producten/arcgis-field-maps/overview#:~:text=ArcGIS%20Field%20Maps%20is%20de,hun%20realtime%20locaties%20te%20rapporteren>.

Garden Organic. (2007, oktober). *Bramble*. Opgeroepen op juni 19, 2024, van Garden Organic: <https://www.gardenorganic.org.uk/expert-advice/garden-management/weeds/weed-datasheets/bramble>

Gemeente Tilburg. (2023, augustus 8). *Natuurlijke inrichting voor beek de Oude Leij*. Opgeroepen op mei 22, 2024, van Gemeente Tilburg: <https://www.tilburg.nl/nieuws/item/natuurlijkere-inrichting-voor-beek-de-oude-leij/>

Haveman, R. (2017, april 4). *Concealed diversity*. Opgeroepen op mei 7, 2024, van Wageningen University: https://www.wur.nl/upload_mm/9/8/0/667ff5b3-38f4-4e7d-a19b-87dea8e1ef36_proefschrift.pdf

Hendrik Devriese, P. V. (2021). *Vroege roggebraam*. Opgeroepen op juni 7, 2024, van Waarnemingen.nl: <https://waarneming.nl/species/20800/#:~:text=Het%20is%20een%20bijna%20echttopstaande,stekels%20van%201%2D5%20mm>.

Hennekens, S. (2020, maart 9). *protocol vegetatieopname*. Opgehaald van ndff: <https://www.ndff.nl/wp-content/uploads/2020/06/12.007-Vegetatiedatabank-Protocol-Vegetatieopname.pdf>

Houtman, R. (2023, oktober 5). *Rubus, meer dan bramen*. Opgeroepen op mei 7, 2024, van Stad + Groen: <https://www.stad-en-groen.nl/article/43808/rubus-meer-dan-bramen>

Institute of Terrestrial Ecology. (1999, juli). *Ellenberg's indicator values for British plants*. Opgeroepen op juni 17, 2024, van Ellenberg's indicator values for British plants: <https://ecopedia.s3.eu-central-1.amazonaws.com/pdfs/486.pdf>

IVN. (2021, mei). *ObsIdentify*. Opgeroepen op juni 19, 2024, van IVN Natuureducatie: <https://www.ivn.nl/provincies/limburg/aanbod/van-bezoeker-tot-onderzoeker/obsidentify/>

- IVN. (z.d.). *IVN wandeling in De Kaaistoep*. Opgeroepen op maart 14, 2024, van IVN natuur educatie: <https://www.ivn.nl/afdeling/tilburg/natuuractiviteiten/ivn-wandeling-in-de-kaaistoep/>
- Kennisnetwerk invasieve exoten. (2024, februari 21). *Dijkviltbraam*. Opgeroepen op juni 17, 2024, van Kennisnetwerk Invasieve Exoten: <https://www.invasieve-exoten.info/nl/home-7/soorten/overige-invasieve-exoten-planten/dijkviltbraam.htm>
- Ketting, E. (z.d.). *natuurmonumenten*. Opgehaald van knnv: <https://knnv.nl/wp-content/uploads/sites/52/2021/01/Verslag-vegetatieopnamen-Quackgors-in-het-kader-van-het-kierbesluit-2020.pdf>
- KNNV. (z.d.). Opgeroepen op mei 8, 2024, van KNNV: <https://tilburg.knnv.nl/de-kaaistoep/>
- Maarel, V. W. (1978). The Braun-Blanquet Approach. In V. W. Maarel, *Classification of Plant Communities* (pp. 287-399).
- Natuurmuseum Brabant. (z.d.). *samenwerkingen*. Opgeroepen op maart 14, 2024, van natuurmuseum brabant: <https://www.natuurmuseumbrabant.nl/over-ons/samenwerkingen>
- NDFF & FLORON. (2024). *FLORON Verspreidingsatlas Vaatplanten*. Opgeroepen op juni 17, 2024, van Verspreidingsatlas: <https://www.verspreidingsatlas.nl/9939>
- NDFF & FLORON. (2024). *NDFF Verspreidingsatlas Vaatplanten*. Opgeroepen op juni 17, 2024, van Verspreidingsatlas: <https://www.verspreidingsatlas.nl/vaatplanten>
- Nybom, H. (1987, september). *Flowering and fruiting phenology in the apomictic blackberry, Rubus nessensis (Rosaceae)*. Opgeroepen op juni 19, 2024, van Nordic Society Oikos: <https://nsojournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1756-1051.1987.tb00956.x>
- Tansley, A. (1923). Introduction to plant ecology. In A. Tansley, *Introduction to plant ecology*. London: George Allen & Unwin LTD.
- van de Beek, B. (z.d.). *bramenonderzoek in Nederland*. Opgeroepen op maart 14, 2024, van rubus: <https://rubus-nederland.nl/nl/>
- van Wielink, P., Felix, R., van Kemenade, J., Mol, A., Peeters, T., & Stoker, G. (2020). *De Kaaistoep*. Tilburg.

Venema, P. (2011). Opgeroepen op juni 5, 2024, van waarneming:

[https://waarneming.nl/species/127192/#:~:text=Bladloot%20gegroefd%2C%20schaars%20behaard%2C%20met,5%20\(%2D6\)%20mm%20lang.](https://waarneming.nl/species/127192/#:~:text=Bladloot%20gegroefd%2C%20schaars%20behaard%2C%20met,5%20(%2D6)%20mm%20lang.)

Bijlage I: Gebiedsbeschrijving

De Kaaistoep is een natuurgebied van ongeveer 450 hectare ten zuidwesten van de Noord-Brabantse stad Tilburg (KNNV, z.d.). Het is onderdeel van het grondwaterbeschermingsgebied ten westen van de bebouwde kom van Tilburg en ten noorden van de A58. Sinds 1994 is het vroegere landbouwgebied en omliggende bossen in ontwikkeling als natuurgebied (IVN, z.d.).

Voor het huidige landschap van De Kaaistoep waren vooral de laatste ijstijd en de periode daarna belangrijk (van Wielink, et al., 2020). Door regelmatig voorkomende tektonische activiteit in de laatste ijstijd ontstond beweging over de oppervlakte van het gebied en ontstonden stijgings- en dalingsgebieden en breuken tussen die gebieden. Metingen hebben aangetoond dat het grondwaterniveau aan beide zijden van de breuk verschillend is. Doordat de Rijn en Maas grote hoeveelheden zand en grind achterlieten door de stroming van water langs de breukgebieden zijn hoogteverschillen in De Kaaistoep nauwelijks meer waarneembaar.

De ondergrond van De Kaaistoep bestaat voornamelijk uit zand, zoals de grote delen van Noord-Brabant. Het grootste gedeelte van het gebied bestaat uit een veldpodzolbodem met zand dat varieert van zwak lemig tot grof. Door de geologische breuk kan het gebied worden verdeeld in een deel ten westen en een deel ten oosten van de breuk. Afzettingen van de Rijn en Maas zorgden voor het ontstaan van een terrasafzetting in het gebied ten westen van de breuk. Deze is bedekt met een laag dekzand. Aan deze kant is het grove zand met plaatselijk veel grind en soms grotere keien voor. In het gebied ten oosten van de breuk zijn enkel zandbodems te vinden. Het dekzand dat hier na de ijstijd terechtkwam is door stromend water verspoeld. Daarnaast komt er in dit gedeelte van het gebied zeer fijnkorrelig silt voor, wat bekend staat als “Brabants leem”.

Bijlage II: Braun-Blanquet methode

Tabel 2 – Braun-Blanquet schaal (Ketting, z.d.).

Symbol	Bedekking	Abundantie
r	<1%	1 individu
+	<1%	2–5 individuen, aanwezig
1	<5%	6–50 individuen, duidelijk aanwezig
2m	<5%	> 50 individuen, sterk aanwezig
2a	5% – 15%	–
2b	16%– 25%	–
3	26% – 50%	–
4	51%–75%	–
5	76%–100%	–

Bijlage III: Tansley methode

Tabel 3 – Tansley schaal (Hennekens, 2020).

Symbool Aanwezigheid	
d	Dominant
cd	Co-dominant
a	Veel aanwezig
f	Vrij talrijk
r	Zeldzaam
s	Sporadisch
o	Verspreid
lf	Lokaal vrij talrijk
la	Lokaal veel aanwezig
ld	Lokaal dominant
-	Zeer zeldzaam

Bijlage IV: Waardering volgens Ellenbergwaarden

Tabel 4: Waardering van voedselrijkdom volgens Ellenbergwaarden (Institute of Terrestrial Ecology, 1999).

Indicatie voor voedselrijkdom
1 = zeer voedselarme bodems
2 = zeer voedselarme bodems / voedselarme bodems
3 = voedselarme bodems
4 = voedselarme bodems / matig voedselrijke bodems
5 = matig voedselrijke bodems
6 = matig voedselrijke bodems / voedselrijke bodems
7 = voedselrijke bodems
8 = uitgesproken voedselrijke bodems
9 = zeer uitgesproken voedselrijke bodems

Tabel 5: Waardering van zuurgraad volgens Ellenbergwaarden.

Indicatie voor zuurgraad
1 = sterk zure bodems
2 = sterk zure bodems / zure bodems
3 = zure bodems
4 = zure bodems / zwak zure bodems
5 = matig zure bodems
6 = matig zure tot zwak zure bodems
7 = zwak zure tot zwak basische bodems
8 = basische bodems; meestal op kalk
9 = sterk basische of kalkrijke bodems

Tabel 6: Waardering voor vocht volgens Ellenbergwaarden.

Indicatie voor vocht
1 = extreme droogte-indicator
2 = extreme droogte-indicator / droogte-indicator
3 = droogte-indicator
4 = droogte-indicator / droogte / vocht-indicator
5 = droogte / vocht-indicator
6 = droogte / vocht-indicator / vocht-indicator
7 = vocht-indicator
8 = vocht-indicator / nat-indicator
9 = nat-indicator
10 = waterplant, kenmerkend voor tijdelijk droogvallen van bodems
11 = waterplant, bladeren in contact met de lucht
12 = onderwaterplant