



Pro Healthy Tree

Echte meeldauw en bladplekken

2022 - 2026



Interreg



(Ko-)finanziert von
der Europäischen Union
(Mede) gefinanciert
door de Europese Unie

Deutschland – Nederland

Agropole Innovates

Pro Healthy Tree, 2022 - 2026

Baum  Bonheur



Financiering:



(Ko-)financierd von
der Europäischen Union
(Mede) gefinancierd
door de Europese Unie

Deutschland – Nederland

Mede gefinancierd door:

Ministerium für Wirtschaft,
Industrie, Klimaschutz und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen



provincie limburg



Niedersächsische
Staatskanzlei



Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Projectpartners:

Lead Partner:



Projektpartner aus der Region Niederrhein:



Baum  Bonheur



Projektpartner aus Niedersachsen:



Projektpartner aus der Provinz Limburg in den Niederlanden:



Gemeente Venray



Compas Agro Teeltadvies en Onderzoek

Adres:

Sint Jansweg 19

5928 RC Venlo

info@compas-agro.nl

www.compas-agro.nl

Inhoudsopgave

1.	Voorwoord.....	4
2.	Inleiding	5
3.	Materiaal & Methoden.....	6
3.1.	Uitgangspositie strategieën proef 2023-2025.....	6
3.2.	Uitgangspositie extra proef: spuiten op basis van het model 2025.....	7
3.3.	Uitgangspositie slotproef: spuiten op basis van het model 2026	8
3.4.	Opzet proeftrajecten	9
3.4.1.	Strategieën proef 2023-2025	10
3.4.2.	Uitleg echte meeldauw model	11
3.4.3.	Meeldauwbeheersing op basis van model	12
3.4.4.	Spuitschema en data 2023	13
3.4.5.	Spuitschema en data 2024	14
3.4.6.	Spuitschema en data 2025	15
3.4.7.	Spuitdata bespuitingen op basis van model 2025.....	16
3.4.8.	Spuitdata bespuitingen op basis van model 2026.....	17
3.5.	Waarnemingen.....	18
3.5.1.	Waarnemingen 2023	20
3.5.2.	Waarnemingen 2024	21
3.5.3.	Waarnemingen 2025	22
3.6.	Statistische analyse	23
4.	Resultaten.....	24
4.1.	Resultaten 2023	24
4.2.	Resultaten 2024	27
4.3.	Resultaten 2025	30
4.4.	Resultaten 2026	35
5.	Discussie	38
6.	Conclusie en vervolg.....	39

1. Voorwoord

Binnen het programma Interreg Duitsland-Nederland project Agropole Innovates werken Duitse en Nederlandse partijen samen aan een 4-tal projecten. Eén van deze projecten is 'Pro Healthy Tree' welke zich op ziektevoorspellingsmodellen in combinatie met weerstations, het vergroenen van de strategie voor echte meeldauw in Quercus en Amelanchier. En het vergroenen van de strategie voor bladvlekken in Tilia. Daarnaast wordt als extra uitdaging getracht een model te ontwikkelen voor het voorspellen van de ontwikkeling- en vlucht van de eikenspintkever. Hiervoor wordt de komende jaren gewerkt aan de opzet van een effectieve monitoring, beheers- en bestrijdingsstrategie.

In de boomteelt worden gewasbeschermingsmiddelen meestal toegepast wanneer een ziekte of plaag zichtbaar is of wanneer kwekers ervan uitgaan dat zich binnenkort een aantasting zal voordoen. Prognosemodellen helpen om eerder met maatregelen te beginnen, de noodzakelijke hoeveelheid van gewasbeschermingsmiddelen te verminderen en effectiviteit en het resultaat te verbeteren. Dit heeft een positief effect op het milieu en op het concurrentievermogen van de kwekerijen.

Het hoofddoel van dit project, waarin Baum & Bonheur samenwerkt met Compas Agro, is een objectieve kennisbasis te creëren door een nauwkeuriger voorspelling van het optreden van ziekten en plagen in de laanbomenteelt, teneinde doeltreffender tegenmaatregelen te kunnen nemen. De opgedane kennis moet de basis vormen voor doorontwikkeling van het prognosemodel in samenwerking met Yookr. De bevindingen uit het project en het model kunnen ook worden gebruikt door bedrijven die middelen ontwikkelen voor de bestrijding van ziekten en plagen of die diensten aanbieden voor kwekerijen.

Het innovatieproject Pro Healthy Tree richt zich concreet op de volgende ziekten en plagen:

1. Schors- en bladvlekkenziekte op linde (Tilia);
2. Meeldauw op eiken en krenten (Quercus, Amelanchier);
3. Schorskever bij eiken (Quercus robur).

2. Inleiding

De aanpak van schimmelziekten waaronder de ziekten echte meeldauw en blad- en bastvlekken is het laatste decennium wat bijgeschaafd. Waar in het verleden met name chemische fungiciden een plek hadden in de strategie, zien we nu dat groene middelen, plantversterkers en bladmeststoffen een steeds belangrijkere positie innemen. Deze veranderende zienswijze waarbij we planten weerbaarder proberen te maken, en harder proberen te zetten met onder andere 'groene gewasbescherming' testen we op het Agropole proefveld bij Baum & Bonheur.

Het doel van de testen is een vergroeningsslag te maken in de bestrijding van de schimmel echte meeldauw in eik en krentenboompjes, en bladvlekken in lindes. De aanpak van deze schimmelziekten zijn belangrijk om de boom optimaal te kunnen laten groeien met een zo vitaal mogelijk blad. Dit zorgt voor een optimale lengte- en diktegroei van de takken en stam.

In deze vergroeningsslag is een belangrijk onderdeel het voorspellingsmodel. Aan de hand van dit model kan op het juiste moment een bespuiting ingezet worden, op de momenten dat de druk van schimmelziekten oploopt. Zo kan gericht op de meest effectieve momenten ingezet worden, zodat naast het vergroenen van de strategie ook nog een mogelijke efficiëntieslag op het gebied van het aantal spuitrondes gerealiseerd kan worden.

Voor dit project is in 2022 een proefveld aangeplant waarop in 2023 de eerste testen zijn uitgevoerd. Deze testen worden uitgevoerd in samenwerking tussen Compas Agro en Baum & Bonheur. Binnen de testen liggen een aantal strategieën gericht op vergroening van de meeldauw- en bladvlekken bestrijding. Hiervoor is door Baum & Bonheur een proefveld aangeplant met Quercus, Amelanchier en Tilia. Op dit perceel gelegen in Duitsland zijn 4 blokken aangelegd welke zowel in 2023, 2024 en 2025 door Baum & Bonheur met een interval van 14 dagen behandeld zijn. In 2026 zijn er op het proefveld nog een aantal bespuitingen uitgevoerd gebaseerd op de output van de ontwikkelde App op basis van het echte meeldauw model.

3. Materiaal & Methoden

3.1. Uitgangspositie strategieën proef 2023-2025

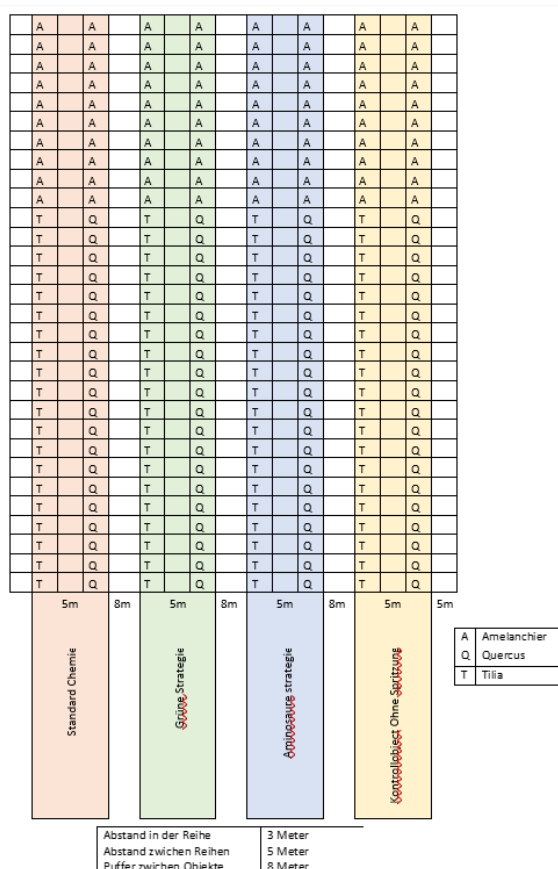
Locatie	Baum & Bonheur (perceel Witzberden)
Grondtype	Zand
Plantsoort en cultivar	Quercus robur, Amelanchier lamarckii, Tilia eur. typ Lappen
Plantdatum	12-2022
Plantafstanden	Rijafstand 5m Plantafstand in de rij 3m Buffer tussen de objecten 8m
Projectperiode	2022 - 2026

Figuur 1: Tabel uitgangspositie

Voor aanvang van de proeven is een proefopzet gemaakt met een schematische indeling van het proefveld. Bij deze indeling is rekening gehouden met een praktische uitvoering van de toepassing voor 3 van de 4 te behandelen blokken met ieder een eigen strategie. Hierbij is uitgegaan van grotere plantafstanden dan normaliter in de praktijk om zo met de gangbare spuittechniek van Baum & Bonheur de diverse objecten te kunnen behandelen zonder beïnvloeding van naastgelegen objecten.

Op basis van het plan met de indeling is het proefveld december 2022 aangeplant bij Baum & Bonheur. Hierbij zijn per soort (Quercus, Amelanchier en Tilia) 80 laanbomen met draadkluut geplant. Onderstaande figuren tonen de veldindeling.

Figuur 2: Indeling proefveld



3.2. Uitgangspositie extra proef: spuiten op basis van het model 2025

In 2024-2025 is door YookR het model in het dashboard geïntegreerd. Om het model te testen zijn in 2025 bespuitingen uitgevoerd op basis van het model. Vanwege de lopende strategieën proef op het reeds aangelegde proefveld was dit daar niet mogelijk in 2025.

Om deze reden hebben we besloten een oplossing te vinden om toch op basis van het model bespuitingen in te kunnen zetten op een extra in te planten proefveld bij Baum&Bonheur. Bij de aanplant is gebruik gemaakt van jong wortelgoed (bos- en haagplantsoen). De objecten (middelencombinaties) zijn gelijkwaardig aan de grote proef bij Baum&Bonheur.

Figuur 3: Uitgangspositie

Locatie	Baum & Bonheur (perceel Witzberden)
Grondtype	Zand
Plantsoort en cultivar	Quercus robur, Amelanchier lamarckii, Tilia eur.
Plantdatum	03-2025
Plantafstanden	Rijafstand 100cm Plantafstand in de rij 50cm Buffer tussen de objecten 2m
Projectperiode	2022 - 2026

Figuur 4: Indeling proefveld

A	A	T	T	Q	Q	Chemie nach Modell 3C
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
2m puffer						
A	A	T	T	Q	Q	Chemie jeden 14 Tage (gleich wie grösse Versuch) 4C
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
3m puffer						
A	A	T	T	Q	Q	Grüne Strategie nach Modell 2C
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
2m puffer						
A	A	T	T	Q	Q	Kontrollobject Ohne Spritzung 1C
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
2m puffer						
A	A	T	T	Q	Q	Chemie nach Modell 3B
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
2m puffer						
A	A	T	T	Q	Q	Chemie jeden 14 Tage (gleich wie grösse Versuch) 4B
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
2m puffer						
A	A	T	T	Q	Q	Kontrollobject Ohne Spritzung 1B
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
2m puffer						
A	A	T	T	Q	Q	Grüne Strategie nach Modell 2B
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
2m puffer						
A	A	T	T	Q	Q	Chemie jeden 14 Tage (gleich wie grösse Versuch) 4A
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
3m puffer						
A	A	T	T	Q	Q	Chemie nach Modell 3A
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
2m puffer						
A	A	T	T	Q	Q	Grüne Strategie nach Modell 2A
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
2m puffer						
A	A	T	T	Q	Q	Kontrollobject Ohne Spritzung 1A
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
A	A	T	T	Q	Q	
50cm zwischen pflanzen in der reihe						

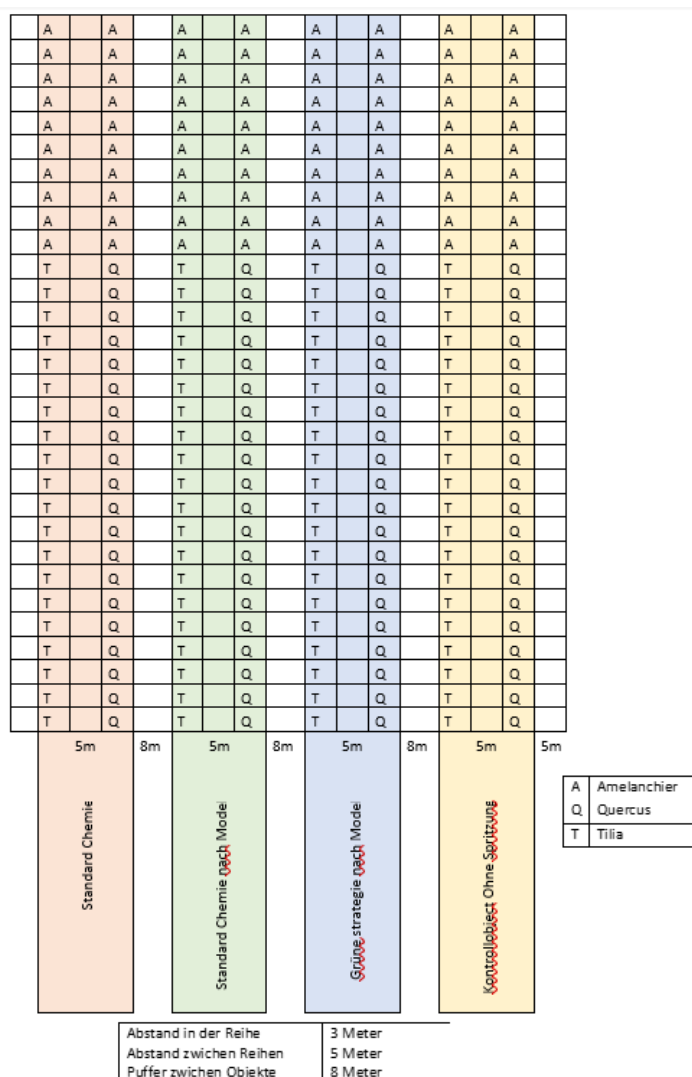
3.3. Uitgangspositie slotproef: spuiten op basis van het model 2026

Na afloop van de strategieënproef (2023-2025) is het grote proefveld in de periode voorjaar 2026 tot begin zomer 2026 nog een aantal maanden behandeld. Dit perceel geeft een voor de praktijk representatief beeld. De behandelingen zijn uitgevoerd aan de hand van de voorspellingen van het echte meeldauwmodel.

Figuur 5: Uitgangspositie

Locatie	Baum & Bonheur (perceel Witzberden)
Grondtype	Zand
Plantsoort en cultivar	Quercus robur, Amelanchier lamarckii, Tilia eur. typ Lappen
Plantdatum	12-2022
Plantafstanden	Rijafstand 5m Plantafstand in de rij 3m Buffer tussen de objecten 8m
Projectperiode	2022 - 2026

Figuur 6: Indeling proefveld



3.4. Opzet proeftrajecten

Binnen Agropole Innovates is het overkoepelende doel om te komen tot een meer duurzame strategie voor de beheersing van echte meeldauw in Quercus en Amelanchier en bladvlekken in Tilia. Hiertoe zijn een aantal trajecten doorlopen.

Middels de vergelijking van middel- en product strategieën worden de mogelijkheden onderzocht om met producten die een minimaal impact hebben op het milieu de gewassen vrij te houden van schimmelziekten.

Parrallel aan het onderzoek naar alternatieve strategieën is het echte meeldauw model van Compas Agro getest en geverifieerd om hiermee te komen naar een voor de praktijk functionerend model voor echte meeldauw. Het doel van een model is de echte meeldauwdruk te voorspellen en aan de hand van voorspellingen gericht producten in te zetten. Met als doel nog minder product toe te passen ter beheersing van deze bladschimmel. Door YookR wordt het model in een App verwerkt in een eerste testversie waarmee binnen het project de eerste testen worden uitgevoerd.

Daarnaast is onderzoek gedaan naar de eikenspintkever. Middels een literatuuronderzoek is een eerste verkenning gedaan naar de levenscyclus, monitoring en bestrijdingsmethoden. Vervolgens zijn monitoringsmethoden onderzocht om kevers aan te trekken en de levenscyclus te verifiëren. Middels middelenproeven op basis van milieuvriendelijke middelen in combinatie met monitoringsmethoden wordt gezocht naar een werkbare strategie om de vlucht van de kevers te voorspellen en tot een werkbare beheersingsstrategie te komen.

3.4.1. Strategieën proef 2023-2025

Binnen het project zijn 4 strategieën met elkaar vergeleken om de werking van alternatieve behandelstrategieën te vergelijken met de standaard chemische strategie. Per strategie bevat de proef 1 blok met bomen bestaande 3 boomsoorten (Quercus robur, Amelanchier lamarckii en Tilia eur. typ. Lappen) á 20 stuks per soort.

De volgende strategieën hebben in deze proef gelegen in de jaren 2023, 2024 en 2025:

Figuur 7: Strategieën proef 2023-2025

Strategie	Producten	Interval
1. Onbehandelde controle	-	-
2. Plantaardige aminozuren	Doorspuitschema met plantaardige aminozuren: OPF 7-2-3 / per 2025 na naamswijziging Fertamino 7-2-3 (Den Ouden Growsolutions)	14 dagen
3. Groene strategie	Afwisselschema met volgende 2 middelencombinaties: Combinatie 1: Serenade ASO (Bayer) Kumulus spuitzwavel (BASF) Agroleaf Calcium (ICL) Bitterzout (K+S Kali GmbH) Combinatie 2: Vitisan (Biofa GmbH) Kumulus spuitzwavel (BASF) Agroleaf Calcium (ICL) Bitterzout (K+S Kali GmbH)	14 dagen
4. Standaard chemie	Combinatie van enkele van onderstaande producten per bespuiting: SCORE (Syngenta) Serenade ASO (Bayer) Kumulus spuitzwavel (BASF) Nimrod (ADAMA) Flint (Bayer) Luna Sensation (Bayer) Bitterzout (K+S Kali GmbH) Agroleaf Ca. (ICL) Assist (Syngenta)	14 dagen

De middelen in bovenstaande tabel zijn toegepast volgens de Duitse toelatingseisen in verband met de ligging van het proefveld in Duitsland. Gelijke middelen kunnen in Nederland afwijken qua toelating.

De toepassing heeft plaatsgevonden met een interval van 14 dagen in de periode week 16 tot en met week 40. Met uitzondering van het eerste proefjaar 2023, toen zijn de eerste bespuitingen week 23 ingezet.

Bij de bespuitingen is gebruik gemaakt van de gangbare laanbomenspuit van Baum & Bonheur.

3.4.2. Uitleg echte meeldauw model

Wat doet het Mildew Prediction model?

Het model voorspelt hoe groot de kans is op meeldauw/schimmel (mildew) in een kas of tuin, op basis van temperatuur en luchtvochtigheid. Het maakt een voorspelling voor de komende 14 dagen.

Voor elk uur in die 14 dagen worden de voorspelde temperatuur en luchtvochtigheid opgehaald en samengevoegd tot één datapunt. Alleen uren waarvoor beide waarden bekend zijn, worden gebruikt om het risico te berekenen.

Hoe wordt het risico berekend?

Het model is een eenvoudige vuistregel-formule. Het combineert drie dingen:

1. Temperatuur (voortschrijdend gemiddelde over de laatste 24 uur)

Schimmel groeit het snelst bij een bepaalde "ideale" temperatuur. Te koud of te warm remt de groei af. Dit wordt weergegeven met een kromme die eerst oploopt en daarna weer afvlakt/daalt.

2. Luchtvochtigheid

Hoe vochtiger de lucht, hoe groter het risico. Dit temperatuur-effect wordt dus vermenigvuldigd met de luchtvochtigheid.

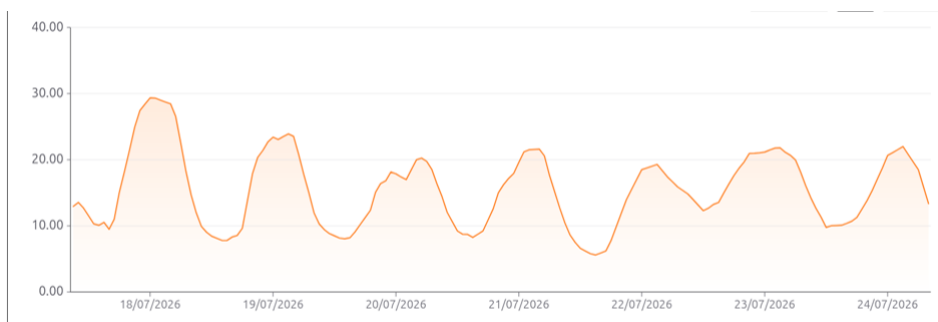
3. "Bladvocht" (leaf moisture)

Bladvocht is een schatting van hoe nat de bladeren zijn, gebaseerd op de laatste 5 luchtvochtigheidsmetingen:

- Onder 80% bladvocht: bladeren worden als droog beschouwd (0).
- Tussen 80% en 96% bladvocht: geleidelijk vochtiger.
- Boven 96% bladvocht: al vrij nat, en het wordt natter naarmate de luchtvochtigheid langer achter elkaar boven de 96% blijft (tot een maximum van 5 opeenvolgende metingen).
- Natte bladeren remmen het risico op echte meeldauw in dit model juist af (er wordt een correctie afgetrokken). Er wordt verondersteld dat langdurig nat blad de ontwikkeling van echte meeldauw remt, wat resulteert in een lagere score.

Deze drie onderdelen worden samengevoegd tot één getal: hoe hoger, hoe groter het geschatte risico op meeldauw.

Onderstaande figuur 8 toont hoe het model over een week de meeldauwdruk weergeeft. Deze berekende waarden vormen de basis voor het toekennen van een waarde (infectiekans laag, middel of hoog) aan de echte meeldauwdruk.



Figuur 8: Echte meeldauwdruk berekend volgens model

3.4.3. Meeldauwbeheersing op basis van model

Proef 2025:

In 2025 is aanvullend op het grote proefveld met de strategieën een extra proefveld aangeplant om het echte meeldauw model te testen en te onderzoeken of bespuitingen op basis van de voorspellingen van het model een correcte onderdrukking van de echte meeldauw geven in Quercus en Amelanchier. Voor de volledigheid is hier ook Tilia geplant die ondanks een andere schimmel (bladvlekkenziekte) ook meegespoten is met echte meeldauwmodel zoals ook in de strategieën proef. De opzet met het spuiten aan de hand van het model is er voor bedoeld te kijken of we tot een verdere reductie van het middelengebruik kunnen komen door gericht te spuiten op de momenten dat er een verhoogde druk verwacht wordt. Hierbij is het uiteindelijk ook de bedoeling om aan de hand van de werkingsduur van de gewasbeschermingsmiddelen een correctie op de meeldauwdruk in het model te kunnen doorvoeren.

In deze aanvullende proef in 2025 trad veel wildvraat op door reeën waardoor waarneming soms werd bemoeilijkt. De waarnemingen konden hierdoor niet tot het einde van het groeiseizoen worden uitgevoerd.

Proef 2026:

In 2026 is in de eerste maanden van het groeiseizoen op het grote proefveld (Witzberden) een vervolproef uitgevoerd waarbij is gespoten op basis van het model. De behandelingen die hier uitgevoerd zijn gebaseerde op de strategieënproef (2023-2025). Hiervan zijn de best naar voren komende strategieën getest ten opzichte van het 0-object en de standaard chemische variant. De bespuitingen zijn uitgevoerd op basis van de meeldauwvoorspelling volgens het model met als doel het aantal bespuitingen nog verder te kunnen reduceren.

3.4.4. Spuitschema en data 2023

In 2023 is gewerkt volgens onderstaande schema (figuur 9) de bespuitingen zijn toen in week 23 gestart. In het eerste jaar van de proef was er direct een forse echte meeldauw aantasting waarneembaar in alle objecten. Dit heeft er toe doen besluiten om voor het hanteren van de 4 strategieën de proef eerst één keer chemisch af te spuiten in week 23. Op deze wijze is voor alle objecten een gelijke en schone uitgangssituatie gerealiseerd. Vervolgens is vanaf week 24 het onderstaande schema gehanteerd.

Figuur 9: Spuitdata 2023

	Standard Chemie				Grüne Strategie 2. ohne Chemie				Grüne Strategie 1. (nur Ammonosäure)	Kontrolle Gruppe Ohne spritzung	Datum spritzung
KW											
23	SCORE				SCORE				SCORE	SCORE	7-6-2023
24	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	OPF 7-2-3, 5L/ha.		16-6-2023
25											
26	Nimrod 1L/ha. + Assist oder M36	Flint 0,25kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Vitisan 4 kg/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	OPF 7-2-3, 5L/ha.		27-6-2023
27											
28	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	OPF 7-2-3, 5L/ha.		10-7-2023
29											
30	SCORE	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Vitisan 4 kg/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	OPF 7-2-3, 5L/ha.		25-7-2023
31											
32	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	OPF 7-2-3, 5L/ha.		8-8-2023
33											
34	Nimrod 1L/ha. + Assist oder M36	Flint 0,25kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Vitisan 4 kg/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	OPF 7-2-3, 5L/ha.		22-8-2023
35											
36	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	OPF 7-2-3, 5L/ha.		4-9-2023
37											
38	SCORE	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Vitisan 4 kg/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	OPF 7-2-3, 5L/ha.		18-9-2023
39											
40	Kupferblattdünger	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Kupferblattdünger	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	OPF 7-2-3, 5L/ha.		5-10-2023

3.4.5. Spuitschema en data 2024

In 2024 is vanaf week 16 gestart met de bespuitingen volgens het onderstaande schema (Figuur 10).

Figuur 10: Spuitdata 2024

	Standard Chemie				Grüne Strategie 2. ohne Chemie				Grüne Strategie 1. (nur Aminosäure)	Kontrolle Gruppe Ohne spritzung	Datum spritzung
KW											
16	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	OPF 7-2-3, 5L/ha.		18-4-2024
17											
18	SCORE	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Vitisan 4 kg/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	OPF 7-2-3, 5L/ha.		3-5-2024
19											
20	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	OPF 7-2-3, 5L/ha.		15-5-2024
21											
22	Nimrod 1L/ha. + Assist oder M36	Luna Sensation 0,8L/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Vitisan 4 kg/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	OPF 7-2-3, 5L/ha.		28-5-2024
23											
24	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	OPF 7-2-3, 5L/ha.		13-6-2024
25											
26	SCORE	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Vitisan 4 kg/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	OPF 7-2-3, 5L/ha.		25-6-2024
27											
28	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	OPF 7-2-3, 5L/ha.		10-7-2024
29											
30	Nimrod 1L/ha. + Assist oder M36	Flint 0,25kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Vitisan 4 kg/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	OPF 7-2-3, 5L/ha.		24-7-2024
31											
32	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	OPF 7-2-3, 5L/ha.		5-8-2024
33											
34	SCORE	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Vitisan 4 kg/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	OPF 7-2-3, 5L/ha.		21-8-2024
35											
36	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	OPF 7-2-3, 5L/ha.		4-9-2024
37											
38	Nimrod 1L/ha. + Assist oder M36	Flint 0,25kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Vitisan 4 kg/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	OPF 7-2-3, 5L/ha.		18-9-2024
39											
40	Kupferblattdünger	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Kupferblattdünger	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	OPF 7-2-3, 5L/ha.		2-10-2024

3.4.6. Spuitschema en data 2025

In 2025 is gelijk aan 2024 in week 16 gestart met de bespuitingen. Hierbij is het zelfde schema gehanteerd als in 2024, zie figuur 11. De OPF 7-2-3 heeft een naamwijziging ondergaan en heet nu FertAmino 7-2-2.

Figuur 11: Spuitdata 2025

	Standard Chemie			Grüne Strategie 2. ohne Chemie				Grüne Strategie 1. (nur Aminosäure)	Kontrolle Gruppe Ohne spritzung	Datum spritzung
KW										
16	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Fertamino 7-2-2, 5L/ha.	16-4-2025
17										
18	SCORE	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Vitisan 4 kg/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Fertamino 7-2-2, 5L/ha.	30-4-2025
19										
20	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Fertamino 7-2-2, 5L/ha.	14-5-2025
21	Nimrod 1L/ha.									
22	+ Assist oder M36	Luna Sensation 0,8L/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Vitisan 4 kg/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Fertamino 7-2-2, 5L/ha.	26-5-2025
23										
24	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Fertamino 7-2-2, 5L/ha.	12-6-2025
25										
26	SCORE	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Vitisan 4 kg/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Fertamino 7-2-2, 5L/ha.	25-6-2025
27										
28	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Fertamino 7-2-2, 5L/ha.	10-7-2025
29	Nimrod 1L/ha.									
30	+ Assist oder M36	Flint 0,25kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Vitisan 4 kg/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Fertamino 7-2-2, 5L/ha.	24-7-2025
31										
32	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Fertamino 7-2-2, 5L/ha.	6-8-2025
33										
34	SCORE	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Vitisan 4 kg/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Fertamino 7-2-2, 5L/ha.	19-8-2025
35										
36	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Serenade ASO 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Fertamino 7-2-2, 5L/ha.	3-9-2025
37	Nimrod 1L/ha.									
38	+ Assist oder M36	Flint 0,25kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Vitisan 4 kg/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Fertamino 7-2-2, 5L/ha.	17-9-2025
39										
41	Kupferblattdung	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Kupferblattdung	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Fertamino 7-2-2, 5L/ha.	6-10-2025

3.4.7. Spruitdata bespuitingen op basis van model 2025

In 2025 zijn op een extra hiervoor aangelegd proefveld bespuitingen uitgevoerd op basis van het model. De eerste bespuitingen hebben plaatsgevonden in week 26 en zijn uitgevoerd tot en met week 38. Door wildvraat is deze proef vroegtijdig beëindigd. In onderstaande tabel (figuur 12) zijn de spuitdata en middelencombinaties weergegeven.

Figuur 12: Spruitdata modellenproef 2025

Woche	Standard Chemie, jeiden 14 Tage 4A, 4B, 4C				Standard Chemie nach Model 3A, 3B, 3C				Online Strategie nach Modell 2A, 2B, 2C				Kontrolle Gruppe Ohne spritzung 1A, 1B, 1C	Datum spritzung
26	SCORE	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Flint 0,25kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/	Bittersalz 3kg/ha.		Serenade ASD 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.		27.6.2025
27														
28	Serenade ASD 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Serenade ASD 6L/ha.	Kumulus 4kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Serenade ASD 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.		10.7.2025
29														
30	Nimrod 1L/ha. + Assist o der M36	Flint 0,25kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Luna Sensation 0,8L/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.		Vitisan 4kg/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.		24.7.2025
31														
32	Serenade ASD 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Serenade ASD 6L/ha.	Kumulus 4kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Serenade ASD 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.		6.8.2025
33														
34	SCORE	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.										19.8.2025
36	Serenade ASD 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.										3.9.2025
38	Nimrod 1L/ha. + Assist o der M36	Flint 0,25kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.										17.9.2025

3.4.8. Spuitdata bespuitingen op basis van model 2026

In 2026 is in het voorjaar nog een klein vervolg gegeven aan de modellenproef. Hierbij is in 2026 het grote proefveld nog een aantal keren behandeld op basis van het model. In onderstaande tabel (figuur 13) zijn de spuitdata en middelencombinaties weergegeven.

Figuur 13: Spuitdata modellenproef 2026

Woche	Standard Chemie jeden Monat nach Praxis				Standard Chemie nach Modell				Gefas Strategie nach Modell				Kontrolle Gruppe Ohne spritzung	Datum spritzung
21	Nimrod 1L/ha. + Assist oder M36	Luna Sensation 0,8L/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Nimrod 1L/ha. + Assist oder M36	Luna Sensation 0,8L/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Vitisan 5 kg/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.		21-5-2026
22														
23														
24									Serenade 6L/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.		10-6-2026
25	SCORE	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	SCORE	Kumulus 4 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.						15-6-2026
26														
27														
28														
29	Nimrod 1L/ha. + Assist oder M36	Flint 0,25 kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.					Vitisan 5 kg/ha.	Kumulus 4 kg/ha.	Agroleaf Ca. 3kg/ha.	Bittersalz 3kg/ha.		13-7-2026

3.5. Waarnemingen

De strategieën proef is jaarlijks tussen begin/half juni en eind oktober waargenomen met een interval van 7-10 dagen. Hierbij is het jongste volledig ontwikkelde blad waargenomen op een schaal van 0% (geen aantasting) tot 100% (volledig aangetast). Deze aantasting echte meeldauw wordt weergegeven in een percentage van het bladoppervlakte. Per boom worden 2 bladeren waargenomen en ingeschat op het percentage aantasting, zo wordt een goede indruk van de meeldauwdruk bij eik (Quercus), Krentenboompje (Amelanchier) en de bladvlekken druk in linde (Tilia) verkregen.

De onbehandelde controle is om te kijken wat er gebeurt wanneer er geen behandeling plaats zou vinden. Deze onbehandelde controle wordt daarom gebruikt om het model te verifiëren. Wanneer het model aangeeft dat de druk hoog is dan is dat in de onbehandelde controle waarneembaar in een verhoogde aantasting.

Bij iedere waarneming zijn per object van iedere boomsoort 40 bladeren, 2 per boom waargenomen voor een representatief beeld van de meeldauw- en bladvlekken aantasting.

Waarnemingsschaal

In 2023 is voor de beoordeling van echte meeldauw in Quercus en Amelanchier gewerkt met een schaal van 0 tot 6 die in onderstaande tabel is weergegeven.

Figuur 14: Tabel schaalverdeling waarnemingen echte meeldauw 2023

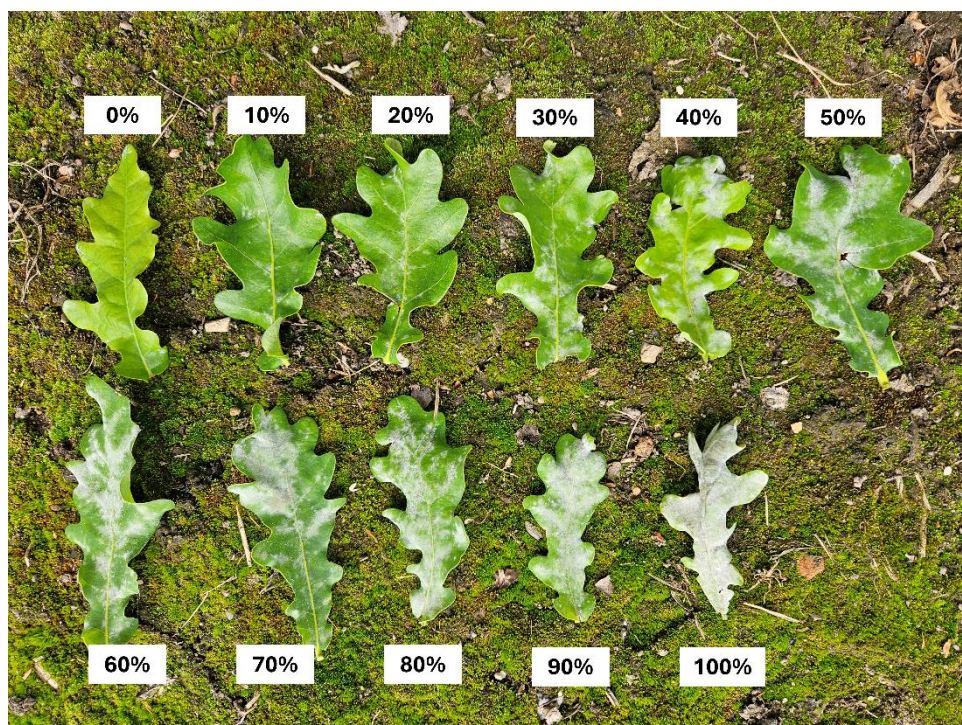
Befall Mehltau / Prozentsatz der befallenen Blattfläche (Junger Austrieb bis erste verhärtete Blätter)	
0	Kein befall
1	1-5 % Blattbereich
2	6-10% Blattbereich
3	11-25% Blattbereich
4	26-50% Blattbereich
5	51-75% Blattbereich
6	76-100% Blattbereich

In Tilia is in 2023 gewerkt met de onderstaande schaalverdeling (figuur 15) bij de waarnemingen. Deze schaalverdeling wordt vaker toegepast bij de beoordeling van de aantasting bladvlekken. Vanaf 2024 is zowel bij de echte meeldauw als bladvlekken beoordeling gewerkt het percentage bladbedekking.

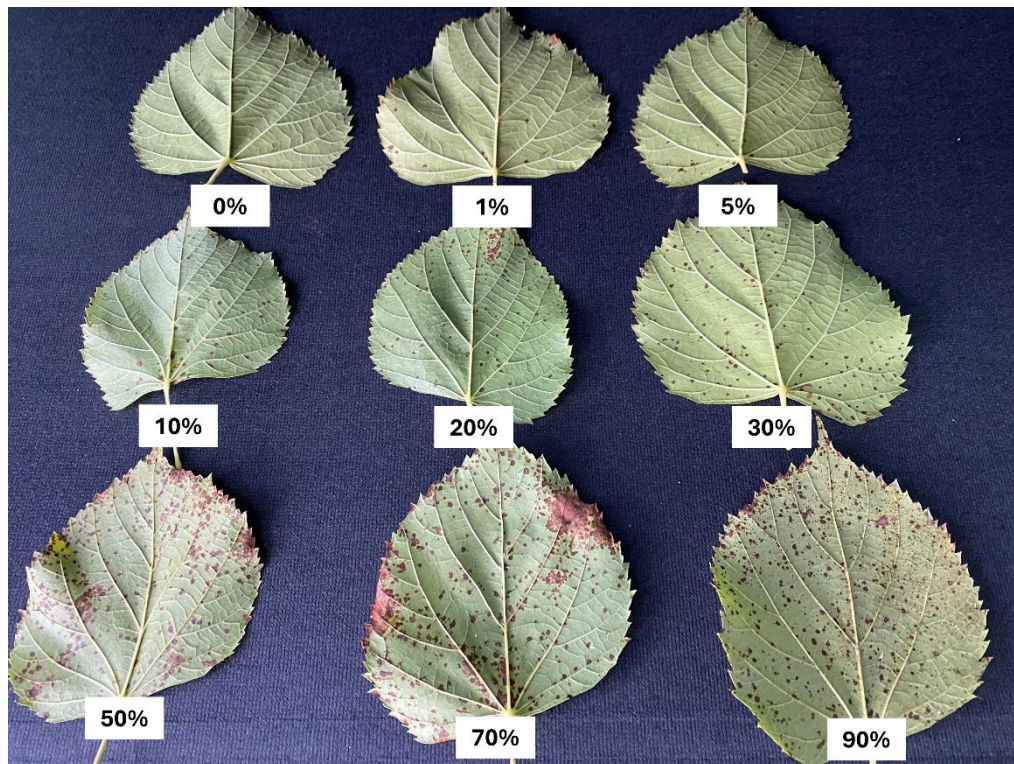
Figuur 15: Tabel schaalverdeling waarnemingen bladvlekken 2023

Befall Blattflecken / Zahl Blattflecken - Prozentsatz der befallenen Blattfläche (Junger Austrieb bis erste verhärtete Blätter)	
0	Kein befall
1	1-5 Flecken
2	6-10 Flecken
3	1-5 % Blattbereich
4	6-10% Blattbereich
5	11-25% Blattbereich
6	26-50% Blattbereich
7	51-75% Blattbereich
8	76-100% Blattbereich

Vanaf 2024 is de waarnemingsschaal voor zowel echte meeldauw als bladvlekken gelijk getrokken waarbij beiden als percentage aangetast bladoppervlakte zijn uitgedrukt. Onderstaande figuren 16 en 17 tonen een overzicht van de schaalverdeling bij echte meeldauw en bladvlekken.



Figuur 16: Schaalverdeling echte meeldauw



Figuur 17: Schaalverdeling bladvlekken

3.5.1. Waarnemingen 2023

In het eerste proefjaar is met de waarnemingen gestart op 22 juni en zijn vervolgens door het jaar heen gemiddeld om de 5-12 dagen uitgevoerd.

In onderstaande tabel zijn de waarnemingsdata van 2023 te vinden. Per gewas is aangegeven of deze is waargenomen op de datum. Richting het einde van het groeiseizoen zijn enkele waarnemingen in Amelanchier en Tilia overgeslagen vanwege de achteruitlopende gewasstand waardoor beperkt- of geen blad aanwezig was voor de waarneming.

Figuur 18: Tabel waarnemingen 2023

Datum	Quercus	Amelanchier	Tilia	Opmerking
22-6-2023	X	X	X	
27-6-2023	X	X	X	
6-7-2023	X	X	X	
11-7-2023	X	X	X	
27-7-2023	X	X	X	
3-8-2023	X	X	X	
10-8-2023	X	X	X	
17-8-2023	X	X	X	
24-8-2023	X	X	X	
29-8-2023	X	X	X	
8-9-2023	X	X	X	
20-9-2023	X		X	Amelanchier eindknop aangemaakt, gewas staat stil.
9-10-2023	X			Tilia geen waarneming meer mogelijk door aftakelen van het blad.

3.5.2. Waarnemingen 2024

In het tweede proefjaar is eerder gestart met de bespuitingen (week 16). Vervolgens is wekelijks even gecontroleerd of er al een beginnende aantasting aanwezig was in de onbehandelde controle. Vanaf het moment dat de eerste aantasting zichtbaar werd is gestart met de waarnemingen op 4 juni en zijn vervolgens om de 5-14 dagen waargenomen met in de meeldauw piek een kortere frequentie dan buiten de meeldauw piek.

In onderstaande tabel zijn de waarnemingsdata van 2024 te vinden. Per gewas is aangegeven of deze is waargenomen op de datum. Richting het einde van het groeiseizoen zijn enkele waarnemingen in Amelanchier en Tilia overgeslagen vanwege de achteruitlopende gewasstand waardoor beperkt- of geen blad aanwezig was voor de waarneming.

Figuur 19: Tabel waarnemingen 2024

Datum	Quercus	Amelanchier	Tilia	Opmerking
4-6-2024	X	X	X	
19-6-2024	X	X	X	
4-7-2024	X	X	X	
11-7-2024	X	X	X	
16-7-2024	X	X	X	
23-7-2024	X	X	X	
30-7-2024	X	X	X	
5-8-2024	X	X	X	
14-8-2024	X	X	X	
5-9-2024	X		X	Amelanchier gewas staat stil en blad valt in het standaard chemie object.
11-10-2024	X			Tilia blad takelt hard af, waarneming niet meer mogelijk.

3.5.3. Waarnemingen 2025

De waarnemingen hebben in 2025 plaatsgevonden op de volgende date:

In het derde proefjaar is gelijk aan 2024 gestart met de bespuitingen (week 16). Vervolgens is wekelijks even gecontroleerd of er al een beginnende aantasting aanwezig was in de onbehandelde controle. Vanaf het moment dat de eerste aantasting zichtbaar werd is gestart met de waarnemingen op 15 mei en zijn vervolgens om de 5-14 dagen waargenomen met in de meeldauw piek een kortere frequentie dan buiten de meeldauw piek.

In onderstaande tabel zijn de waarnemingsdata van 2025 te vinden. Per gewas is aangegeven of deze is waargenomen op de datum. Richting het einde van het groeiseizoen zijn enkele waarnemingen in Amelanchier overgeslagen het aanmaken van de eindknop en geen groei en actieve gewasontwikkeling meer. Bij de laatste waarneming was ook duidelijk dat Tilia achteruit gaat en het eerste blad laat vallen.

Figuur 20: Tabel waarnemingen 2025

Datum	Quercus	Amelanchier	Tilia	Opmerking
15-5-2025	X	X	X	
27-5-2025	X	X	X	
10-6-2025	X	X	X	
19-6-2025	X	X	X	
3-7-2025	X	X	X	
17-7-2025	X	X	X	
22-7-2025	X	X	X	
30-7-2025	X	X	X	
7-8-2025	X	X	X	
25-8-2025	X	X	X	
2-9-2025	X	X	X	
18-9-2025	X	-	X	Amelanchier gewas staat stil, eindknop is aangemaakt.
30-9-2025	X	-	X	
7-10-2025	X	-	X	Tilia, gewas begint nu hard af te takelen en te verkleuren.

3.6. Statistische analyse

Uitleg statistische verwerking:

Bij de statistische verwerking van data wordt bekeken of de verschillen in waarden tussen behandelingen groot genoeg is om van een daadwerkelijk effect te spreken.

Versillen tussen behandelingen kunnen ook ontstaan door toeval, uitgangsmateriaal, veldeigenschappen of invloeden van bijvoorbeeld windrichting/zonnestand. Het effect van veldeigenschappen en zon/wind kan geminimaliseerd worden door herhalingen gemixt weg te zetten.

Voorbeeld:

Onbehandelde controle: gemiddelde gewasscore van 7,4

Aminozurenstrategie: gemiddelde gewasscore van 8,4

Als teler (en onderzoeker) wil je weten of dit verschil veroorzaakt wordt door toevoeging van product X, of dat de planten in object 2 toevallig ziektevrij groeiden door bijvoorbeeld de plaats in het veld of toeval (factor 'geluk/toeval').

Met een statistische verwerking wordt een bepaald significantieniveau gehanteerd, meestal 0.05 (of 0.1). De p-waarde wordt berekend met statistische programma's als ARM, RStudio of SPSS.

Wanneer de p-waarde tussen bovenstaande 2 behandelingen **0.05 (of lager)** is, betekent dit dat wanneer de proef 100x op dezelfde manier uitgevoerd wordt, dat object X 95x een hogere gewasscore zal hebben dan het controle object (en 5 keer zal Controle object op een of andere manier (factor 'geluk/toeval') een hogere score hebben).

Wij spreken dan van een 'significant' verschil. Hoe lager de p-waarde, hoe groter het verschil tussen 2 behandelingen.

De p-waarde wordt door 2 factoren bepaald:

- De gemiddelde scores van de 2 objecten (hier 7,3 en 8,3).
- De variatie in gewasscore tussen de beoordeelde planten.

Als de waarnemer 5 planten in de onbehandelde controle beoordeeld met een 80, 80, 80, 90, 90, geeft dit een betrouwbaarder beeld dan 60-60-100-100-100.

In grafieken worden vaak letters (a, b & c etc.) gebruikt om deze significante verschillen weer te geven. Wanneer het controle object letter a krijgt, en controle+ product-X de letter b, betekent dit dat er een significant verschil is in score tussen de 2 objecten. In 95 keer uit 100 proeven zal bijvoorbeeld de Aminozurenstrategie dus een lagere ziektedrukscore krijgen.

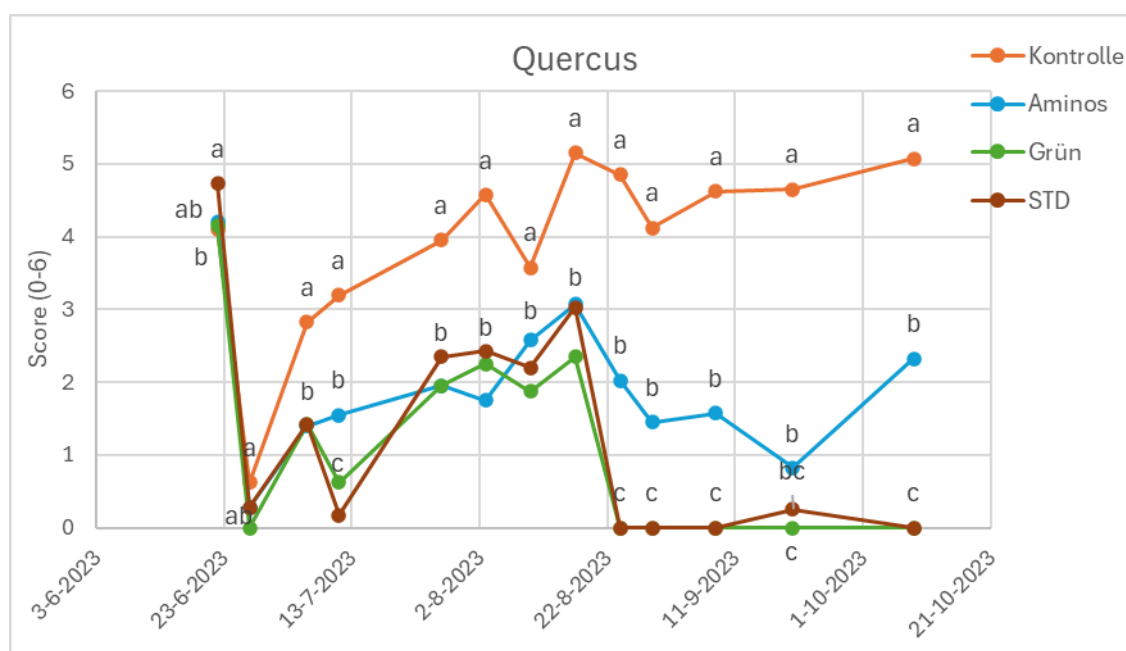
Valt een 3^e behandeling (bijv. De groene strategie qua ziektedruk score tussen de eerste 2 invalt, en dus niet significant van beide verschilt, krijgt deze 'ab'

4. Resultaten

In onderstaande hoofdstukken staan de resultaten van de proeven per projectjaar en projectonderdeel weergegeven. Deze resultaten zijn zover mogelijk in grafieken en staafdiagrammen uitgewerkt met waar van toepassing de significantie in het figuur weergegeven middels letters (a, b, c,...).

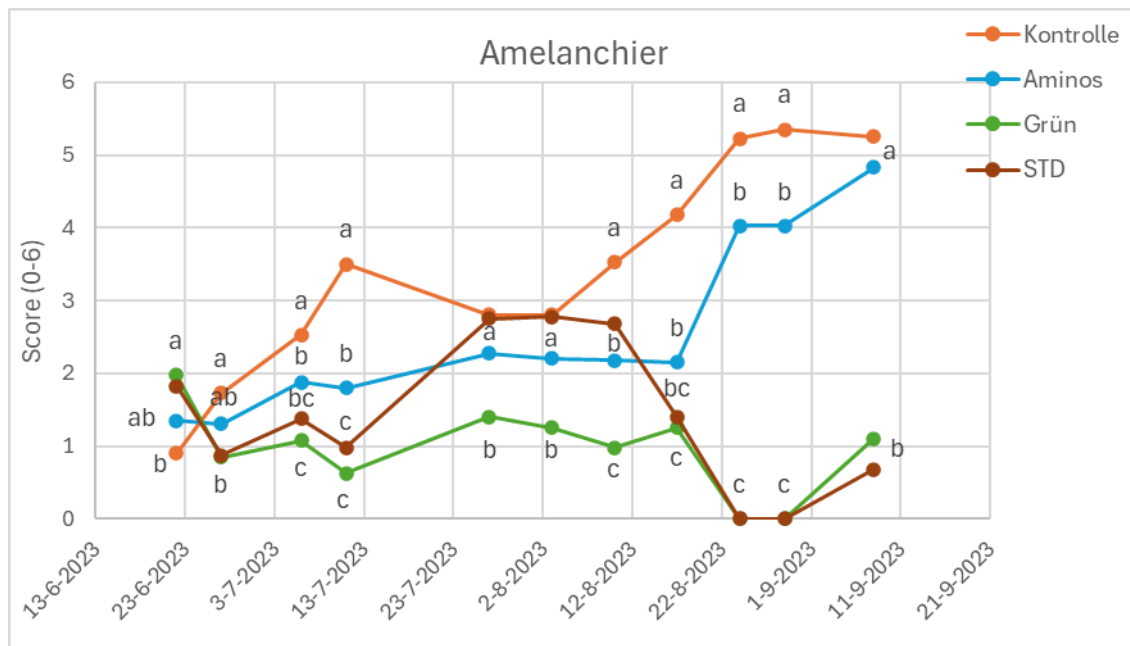
4.1. Resultaten 2023

Onderstaand staan de proefresultaten van het eerste proefjaar 2023 per gewas weergegeven. In dit jaar werd wat later gestart met de bespuitingen waardoor een chemische correctie voor aanvang van de groene schema's noodzakelijk was. In de resultaten is goed te zien dat bij de eerste waarneming de druk erg hoog was en middels een chemische correctie goed is terug gespoten (bestreden) tot een bijna 0-niveau.



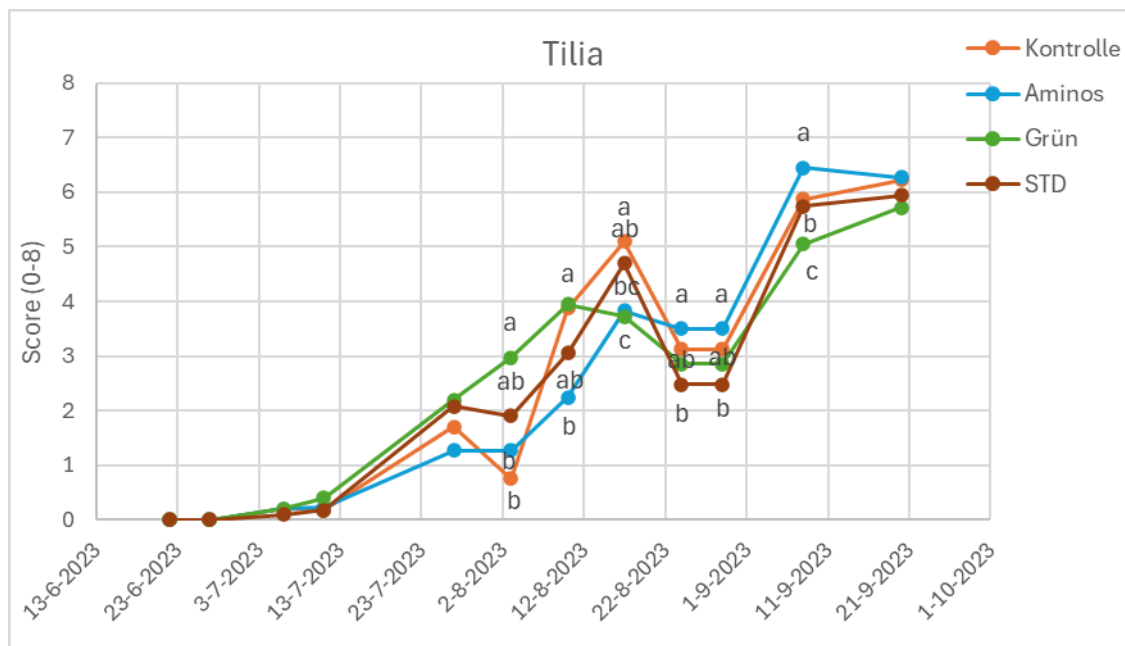
Figuur 21: Resultaten Quercus 2023

In bovenstaande grafiek is het verloop van de meeldauwaantasting in Quercus af te lezen in de verschillende objecten. Na het terugspuiten van de aantasting eind juni liep de meeldauwdruk in het onbehandelde controle object snel op naar 50-75% bladbedekking, dit was significant hoger dan de overige 4 objecten. De objecten standaard chemie, groene strategie en aminozuren gingen tot half augustus gelijk op met ca. 10-25% aantasting. Na half augustus was bij het nieuwe schot duidelijk significant een hogere aantasting zichtbaar ten opzichte van de standaard chemie, en groene strategie.



Figuur 22: Resultaten Amelanchier 2023

Bij Amelanchier was aan het begin van het groeiseizoen de meeldauwdruk wat lager dan bij Quercus. Bij de onbehandelde controle liep de aantasting geleidelijk op naar 50-75% bladbedekking. Dit was significant hoger dan bij de overige objecten. De groene strategie laat gedurende het eerste jaar gedurende de maand augustus significant een lagere aantasting zien in vergelijking met alle overige objecten. Vanaf circa derde week augustus loopt de aminozuren strategie gelijk op aan de standaard chemie en laten beiden een minimale aantasting zien welke significant lager is dan de overige objecten.



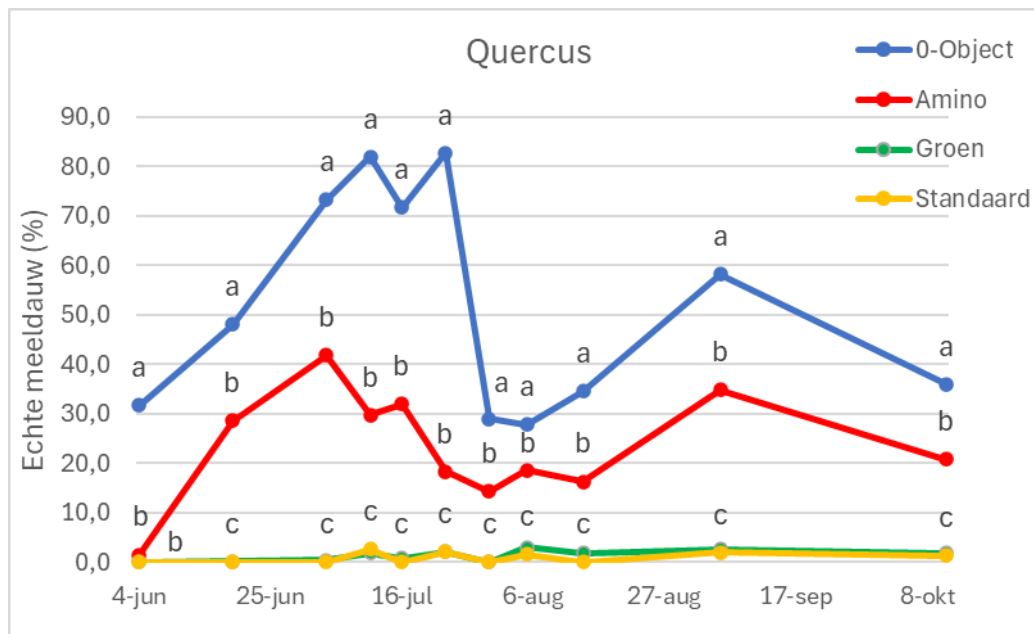
Figuur 23: Resultaten Tilia 2023

In bovenstaande grafiek zien we het verloop van de bladvlekken aantasting in Tilia. Gedurende het groeiseizoen waren in het eerste proefjaar beperkt verschillen waarneembaar. Op enkele momenten zien we wel statistische verschillen, welke behoorlijk verschillen tussen beoordelingsmomenten. Over het gehele groeiseizoen is in Tilia een minder duidelijke lijn af te leiden.

4.2. Resultaten 2024

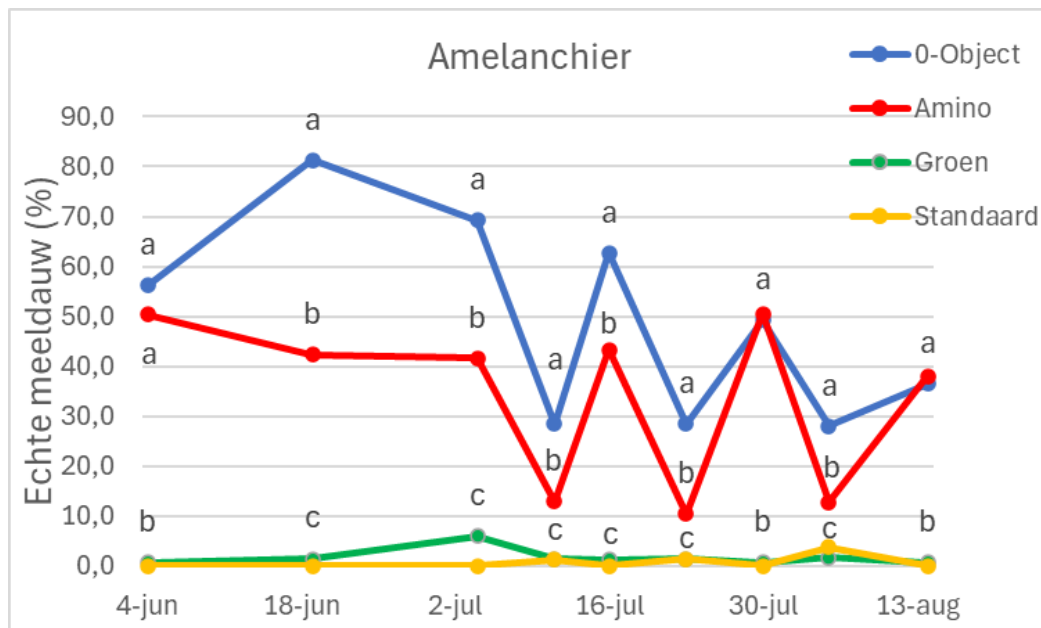
Onderstaand staan de resultaten van 2024 weergegeven. In dit tweede proefjaar is tijdig gestart met de bespuitingen vanaf het begin van het groeiseizoen bij de eerste blad ontwikkeling. Wekelijks is vervolgens gecontroleerd of er al een eerste meeldauw- en bladvlakkendruk zichtbaar werd. Vanaf de eerste aantasting is gestart met de waarnemingen.

Vanaf 2024 is bij de beoordeling van de ziektedruk gebruik geen gebruik gemaakt van een score schaal maar van percentages aangetast blad tussen 0 en 100%. Dit geeft in o.a. grafieken de aantasting overzichtelijker weer.



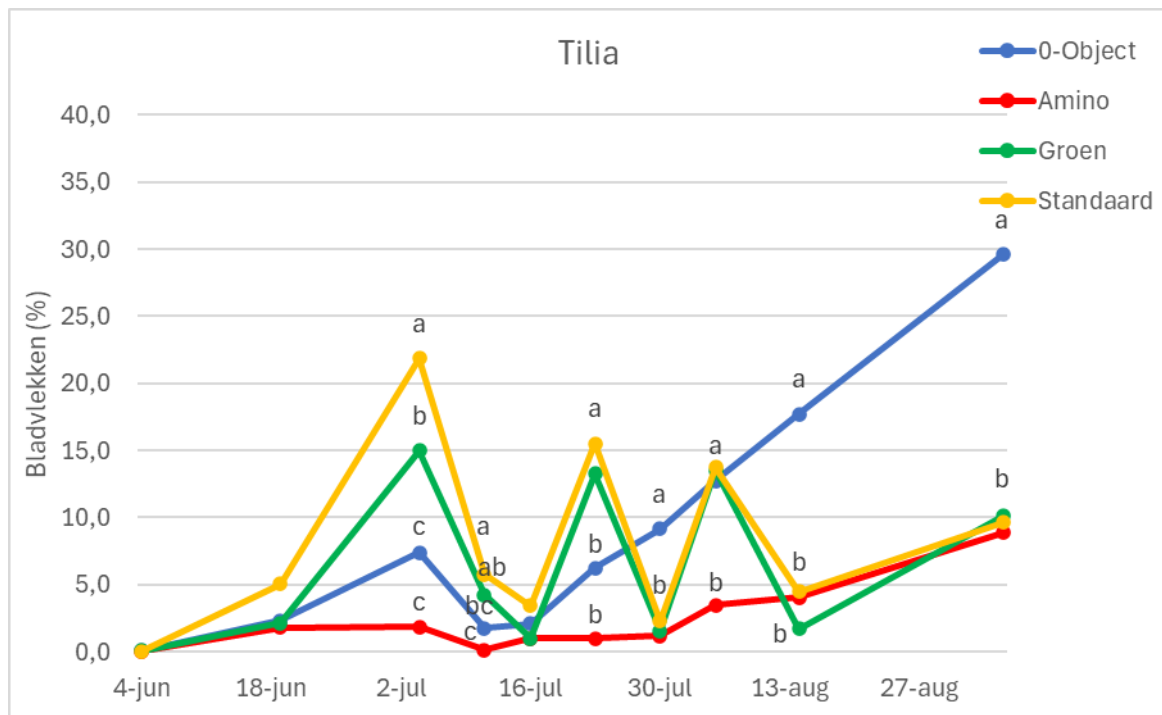
Figuur 24: Resultaten Quercus 2024

In bovenstaande grafiek is het verloop van de meeldauwaantasting in Quercus af te lezen in de verschillende objecten. Bij de eerste waarneming op 4 juni waren de 3 strategieën allemaal significant schoner met 0% aantasting tegenover een aantasting van 30% in het 0-object. Vanaf de tweede waarneming op 25 juni tot en met de laatste waarneming op 8 oktober was er geen significant verschil tussen de chemische strategie en de groene strategie die beiden gedurende het groeiseizoen op nagenoeg 0% aantasting bleven. Het 0-object vertoonde gedurende het gehele groeiseizoen een aantasting echte meeldauw die significant hoger was dan de overige 3 strategieën. Het Amino object liet gedurende het gehele groeiseizoen een redelijk effect zien en liet significant een lagere aantasting zien dan het 0-object, en een significant hogere aantasting ten opzichte van de chemische strategie en de groene strategie.



Figuur 25: Resultaten Amelanchier 2024

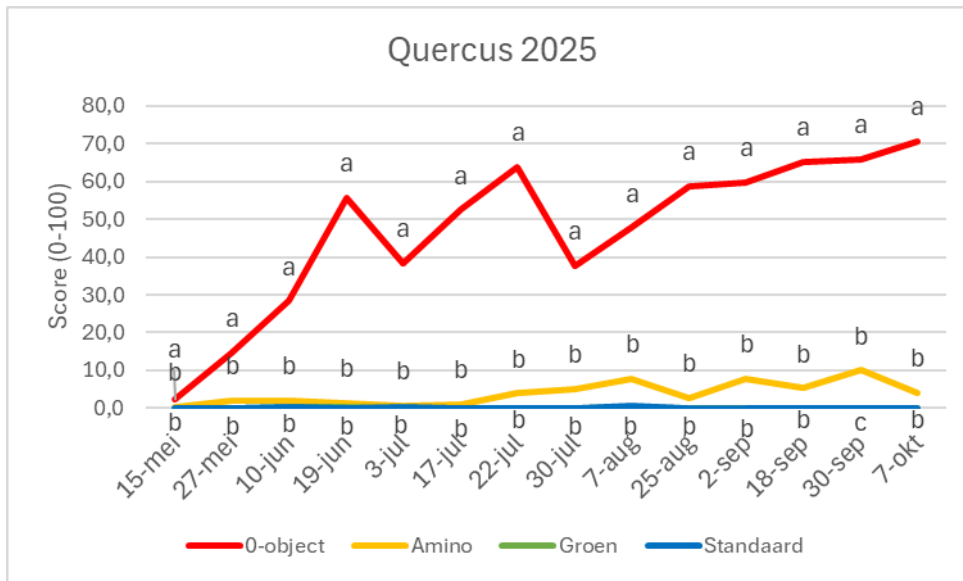
In bovenstaande grafiek is het verloop van de meeldauwaantasting in Amelanchier af te lezen in de verschillende objecten. Bij de eerste waarneming op 4 juni waren de 3 behandelde strategieën allemaal significant schoner met 0% aantasting tegenover een aantasting van 50% in het 0-object. Vanaf de tweede waarneming op 18 juni zien we dat er geen significant verschil optreedt tussen de chemische strategie en de groene strategie die beiden gedurende het groeiseizoen op nagenoeg 0% aantasting bleven. Het 0-object vertoonde gedurende het gehele groeiseizoen een aantasting echte meeldauw tussen de 30 en 80% die significant hoger was dan de overige 3 strategieën. Het Amino object liet gedurende het gehele groeiseizoen een redelijk effect zien dat met uitzondering van de waarneming op 30 juli en 13 augustus het gehele seizoen een significant lagere aantasting heeft dan het 0-object, maar een significant hogere aantasting ten opzichte van de chemische strategie en de groene strategie.



Figuur 26: Resultaten Tilia 2024

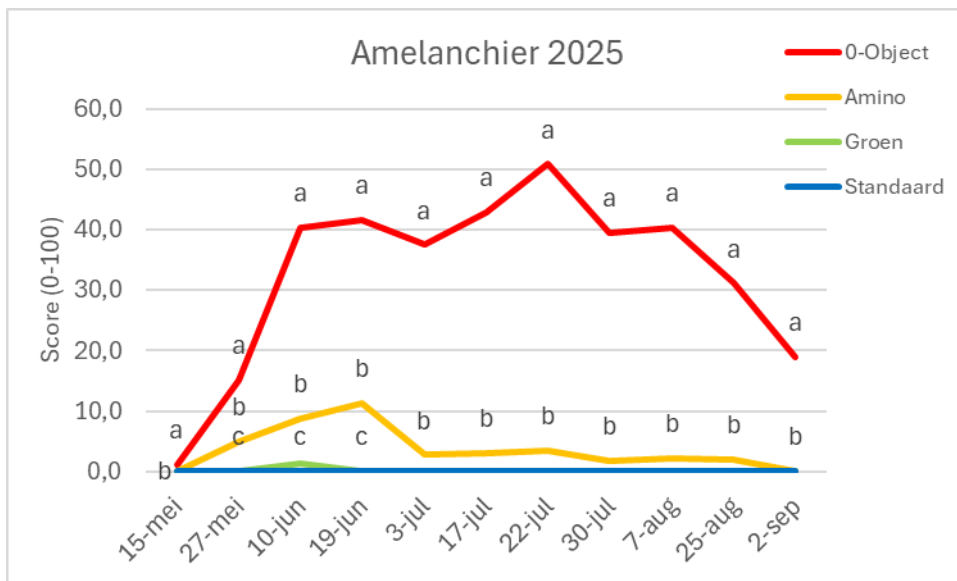
In Tilia zien we een schommelend verloop van de aantasting in de chemische strategie en groene strategie. Het 0-object laat een stabiele aantasting zien die van 0% bij de eerste waarneming oploopt naar 30% bij de laatste waarneming. Het Amino object laat gedurende het gehele seizoen een vrij stabiel verloop zien tussen 0% en 8% aantasting. Echter zien we dat het verschil niet gedurende het hele seizoen stabiel significant beter is ten opzichte van de chemische en groene strategie. Ten opzichte van het 0-object laat de aminozuren strategie vanaf 30 juli tot het einde van het groeiseizoen een lagere aantasting zien.

4.3. Resultaten 2025



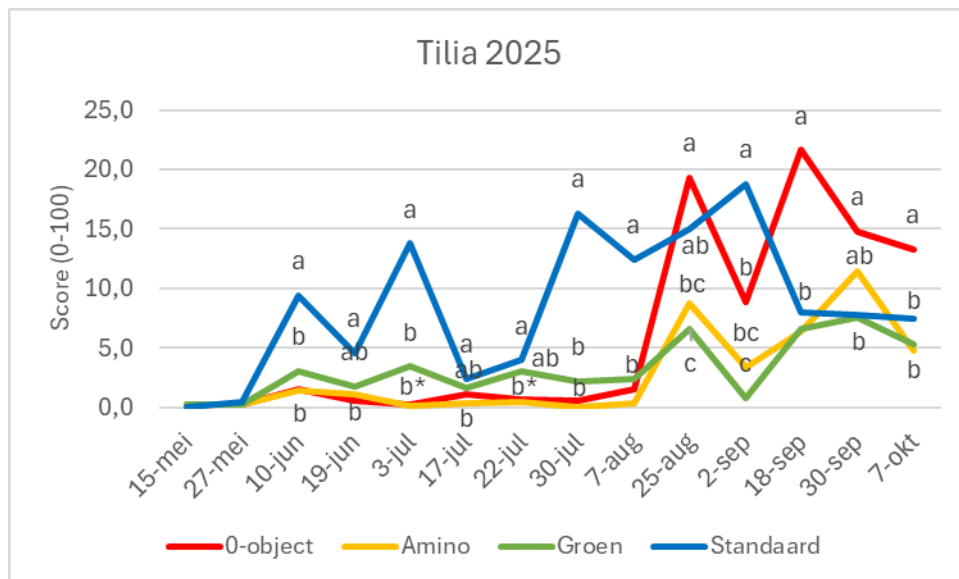
Figuur 27: Resultaten Quercus 2025

In bovenstaande grafiek zien we het verloop van de echte meeldauw aantasting in Quercus in de verschillende behandelingen. We zien dat in 2025 de groene strategie en aminozuren strategie een significant gelijk resultaat laten zien aan de standaard chemische variant. Als deze objecten zijn significant beter dan het 0-object met een aantasting tussen de 0 en 70%. De aminozuren variant laat een lichte meeldauw aantasting zien gedurende de tweede helft van het groeiseizoen, maar deze is niet significant ten opzichte van de groene strategie en standaard chemische strategie, en presteert daardoor gelijkwaardig.



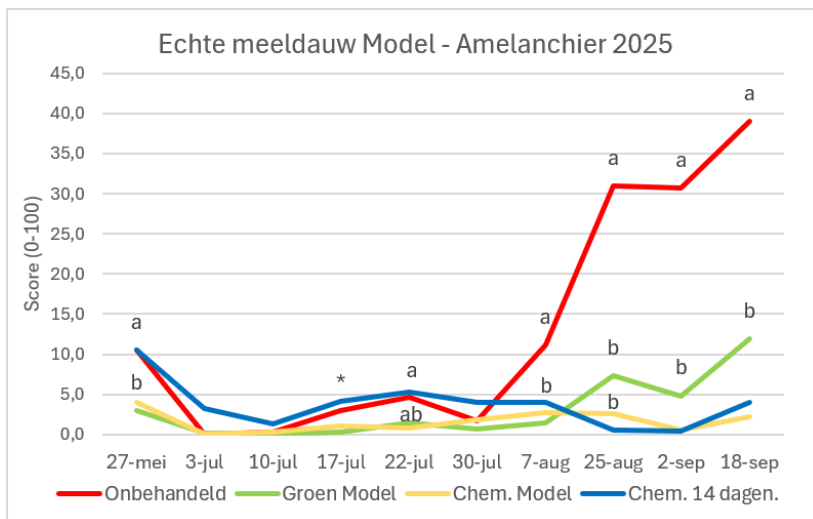
Figuur 28: Resultaten Amelanchier 2025

In bovenstaande grafiek zien we het verloop van de echte meeldauw aantasting in Amelanchier. Uit de grafiek is af te leiden dat de Amino-zuren strategie, de groene strategie en standaard strategie het gehele jaar 28ar een minimale aantasting laten zien. Deze zijn allemaal significant beter dan het 0-object welke een aantasting tussen de 0 en 50% laat zien. De Amino-zuren strategie laat vanaf de eerste waarneming op 15 mei tot 19 juni (met een aantasting tussen de 0 en 10%) een significant hogere aantasting zien dan de groene- en standaard strategie welke het gehele jaar qua aantasting rond de 0% zitten. Vanaf 3 juli is de aantasting in alle 3 behandelde objecten significant aan elkaar gelijk.



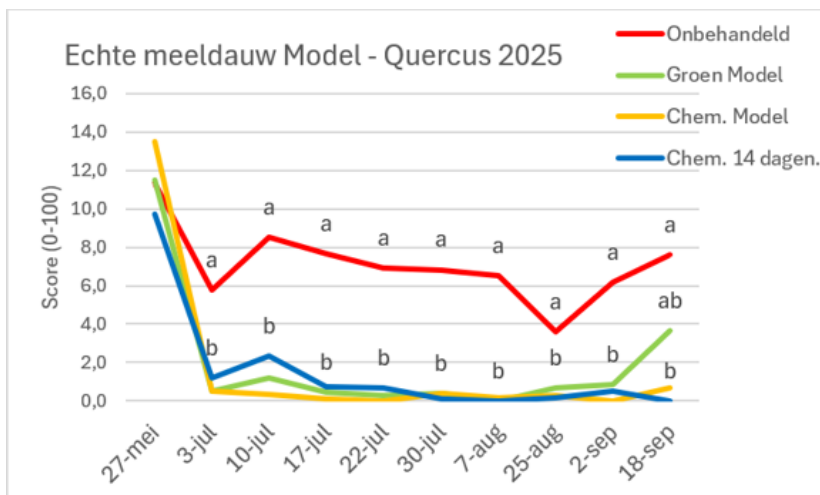
Figuur 29: Resultaten Tilia 2025

In bovenstaande grafiek zien we het verloop van de aantasting van bladvlekken in Tilia in 2025. Duidelijk is dat de standaard chemische strategie die gebaseerd is op echte meeldauw slechts een beperkte of averechtse werking heeft op de voorkoming/bestrijding van bladvlekken. Tussen de eerste waarneming 15 mei en 7 augustus scoort de standaard chemische behandeling significant minder goed dan het onbehandelde 0-object en de aminozuren strategie. De Groene strategie zit daar tussenin en is op een aantal waarnemingsmomenten niet significant beter of slechter dan de standaard chemie, het 0-object en de aminozuren strategie. Vanaf 25 augustus zien we een omslagpunt waarop het 0-object qua aantasting sterk omhoog gaat en vanaf 18 september significant minder goed scoort dan de groene strategie en de standaard chemische strategie.



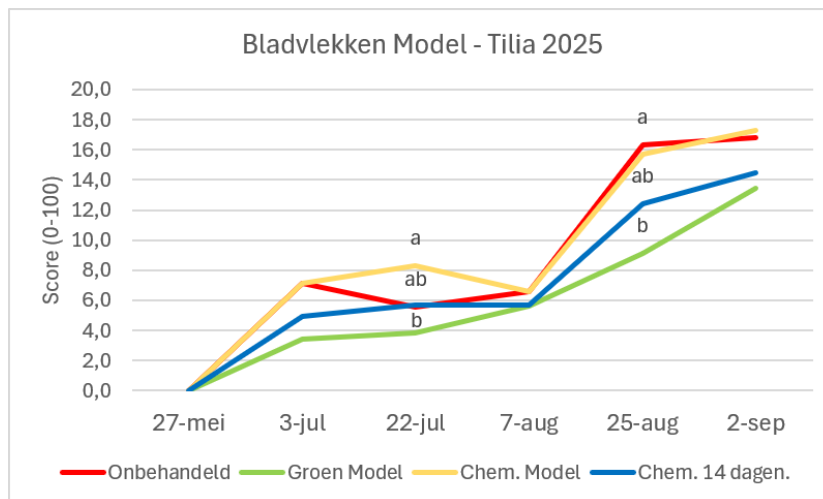
Figuur 30: Resultaten in Amelanchier, extra modellenproef 2025

In bovenstaande grafiek is het verloop van de echte meeldauw aantasting in Amelanchier weergegeven op het extra proefveld dat gedeeltelijk op basis van het echte meeldauwmodel is bespoten. Na de waarneming op 30 juli wordt zichtbaar dat de meeldauwdruk toeneemt en de onbehandeld duidelijk in de meeldauw schiet. Ten opzichte van de overige objecten laten deze een significant gelijke, lagere aantasting zien ten opzichte van de onbehandeld.



Figuur 31: Resultaten in Quercus, extra modellenproef 2025

In bovenstaande grafiek is het verloop van de echte meeldauw aantasting in Quercus weergegeven op het extra proefveld dat gedeeltelijk op basis van het echte meeldauwmodel is bespoten. Na de eerste waarneming op 27 mei schiet de meeldauwdruk na de eerste behandelingen eind juni naar onderen. Dit is voor alle behandelde objecten zowel groen als chemisch met- en zonder model significant gelijk. Bij de laatste waarneming op 8 september zien we dat het object 'Groen Model' qua druk wat oploopt, maar niet significant. De objecten 'Groen Model' en 'Chemisch Model' zijn het laatst behandeld op 6 augustus. En het object 'Chemisch iedere 14 dagen' is nog tot 17 september behandeld.

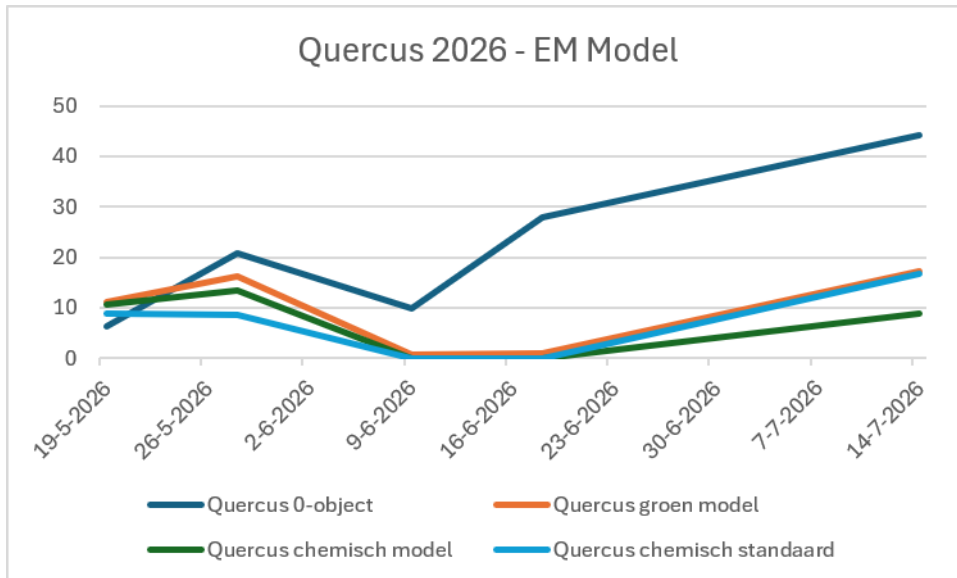


Figuur 32 : Resultaten in Tilia, extra modellenproef 2025

In bovenstaande grafiek is het verloop van de bladvlekken aantasting in Tilia. De druk in deze jonge aanplant is het gehele seizoen aanwezig geweest en verloopt vrijwel gelijk in alle objecten. Er was weinig groei waardoor er geen goede waarnemingen van het effect van de strategieën op het jonge blad waargenomen konden worden.

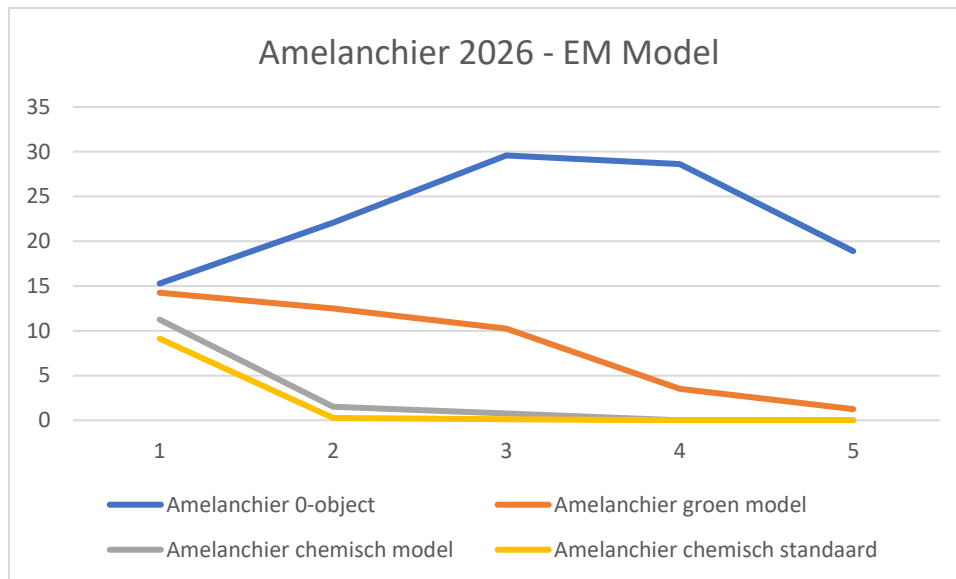
4.4. Resultaten 2026

In 2026 is in het voorjaar nog een klein vervolg gegeven aan de modellenproef. Hierbij is in 2026 het grote proefveld nog een aantal keren behandeld op basis van het echte meeldauw model. Hierbij zijn ook de Tilia's mee gespoten en beoordeeld op bladvlekken. In onderstaande grafiek is een trendlijn te zien van de waargenomen meeldauwdruk. Ook de bespuitingen zijn in de grafiek gezet om zo een indruk te krijgen van het verloop van de meeldauwdruk op basis van de uitgevoerde bespuitingen. Deze proef is niet statistisch geanalyseerd.



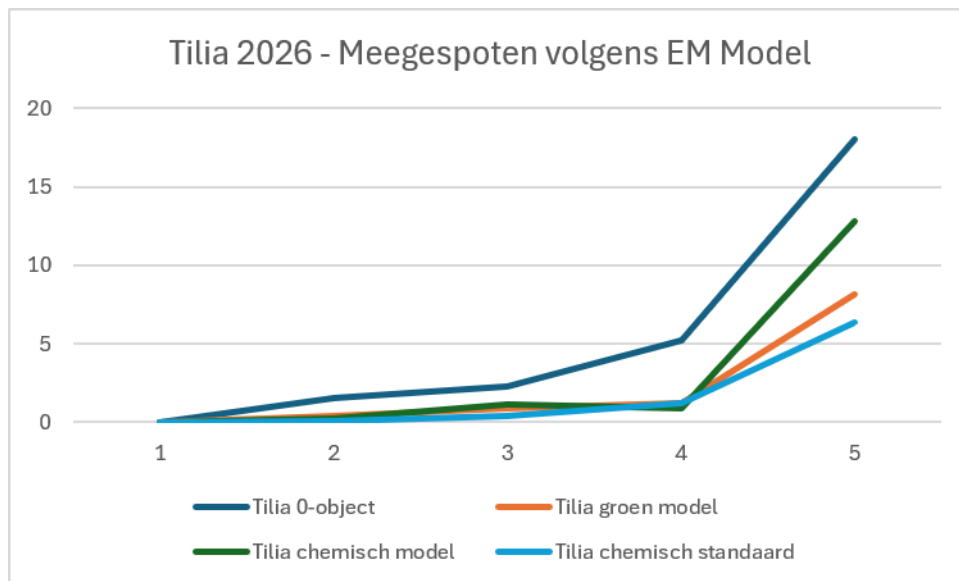
Figuur 33: Resultaten Quercus, modellenproef mei - juli 2026

In bovenstaande figuur 33 is af te lezen dat de druk bij aanvang van de proef al hoog was. Alvorens de eerste bespuiting op 21-05-2026 was er al een aantasting van circa 10% echte meeldauw bladbedekking in alle objecten. Na de eerste bespuiting is te zien dat de druk in alle behandelde objecten afneemt ten opzichte van het onbehandelde 0-object. De objecten chemisch standaard, en groen model zijn gedurende de looptijd 3 keer behandeld. Het object chemisch model is 2 keer behandeld. Hierbij moet opgemerkt worden dat de eindbeoordeling 2 dagen na de laatste bespuiting van het standaard chemie, en groen model object heeft plaatsgevonden waardoor de werking van de bespuiting nog minimaal zichtbaar was.



Figuur 34: Resultaten Amelanchier, modellenproef mei - juli 2026

In bovenstaande figuur 34 is af te lezen dat de echte meeldauwdruk voorafgaande aan de eerste bespuiting op circa 10-15% zat. Deze is in alle behandelde objecten na de eerste bespuiting afgenomen. Bij de objecten chemisch standaard en chemisch model is de druk tot respectievelijk 0,25% en 1,5% gedaald. Bij het object groen model is de druk ook afgenomen, maar in mindere mate. Wel is te zien dat er op het jonge schot gedurende de looptijd een beduidend lagere aantasting voorkwam. Ten opzichte van het 0-object laten alle 3 objecten een duidelijk betere werking zien. Hierbij moet gelijk aan Quercus opgemerkt worden dat de eindbeoordeling 2 dagen na de laatste bespuiting van het standaard chemie, en groen model object heeft plaatsgevonden waardoor de werking van de bespuiting nog minimaal zichtbaar was.



Figuur 35: Resultaten Tilia, modellenproef mei - juli 2026

In bovenstaande figuur 35 staan de resultaten van de behandelingen in Tilia weergegeven. Te zien is dat de bespuitingen allemaal effect hebben gehad ten opzichte van het 0-object. Wel is er een klein verschil te zien tussen de objecten. Vreemd is het verschil tussen het spuitresultaat in de objecten chemisch standaard en chemisch model. Hierbij moet gelijk aan Quercus en Amelanchier opgemerkt worden dat de eindbeoordeling 2 dagen na de laatste bespuiting van het standaard chemie, en groen model object heeft plaatsgevonden waardoor de werking van de bespuiting nog minimaal zichtbaar was.

5. Discussie

In het eerste jaar 2023 zijn in de strategieënproef gericht op echte meeldauw in Quercus en Amelanchier, en bladvlekken in Tilia al goede eerste resultaten geboekt. Na een late start met een gewas dat al een forse aantasting echte meeldauw vertoonde is de proef eerst één keer chemisch schoon gespoten. Vervolgens is gestart met het toepassen van de 3 strategieën volgens schema.

In de gewassen Amelanchier en Quercus bleef de ziektedruk gedurende het groeiseizoen 2023 goed onder controle. De onbehandelde controle liet een significant hoge druk zien. De aminozuren strategie zat hier qua effect op de meeste momenten significant tussenin. In Tilia verliep de ziektedruk tussen de objecten in 2023 vrijwel gelijk, wel waren er significant verschillen maar de trendlijn liep bij de objecten vrijwel gelijk.

In 2024 werd op tijd gestart met de bespuitingen waardoor dit jaar een volledig groeiseizoen de strategieën gevolgd konden worden. Het tweede groei jaar na aanplant staat de boom vast geworteld en zijn de resultaten nog meer representatief. In 2024 zagen we qua meeldauw een vrijwel vergelijkbaar resultaat in Quercus en Amelanchier. De standaard chemische variant en de groene strategie waren beide gedurende het groeiseizoen zuiver. De aminozuren strategie zat qua ziektedruk tussen de groene- en standaard- strategie, en de onbehandelde controle in. Ook deze verschillen waren significant verschillen tot elkaar. De ziektedruk in Tilia verliep onregelmatig, hierbij was de onbehandelde controle de eerste helft van het groeiseizoen op een aantal momenten beter dan de behandelingen. Vanaf begin augustus liep de ziektedruk in de onbehandelde controle pas duidelijk significant hoger op ten opzichte van de behandelde objecten. Verschil in waarneming tussen waarnemers, en de bemoeilijking door het van onderaf waarnemen van de hoogstambomen kan van invloed zijn geweest op de schommelende cijfers in Tilia.

In 2025 werd wederom op tijd gestart met de bespuitingen. De resultaten van zowel de chemische-, groene- als aminozurenstrategie pakten in 2025 erg goed uit. Waar we in 2023 en 2024 een gelijkwaardig effect zagen van de chemische- en groene strategie, zagen we in 2025 ook van de aminozuren strategie een erg goede werking welke niet ver afweek en in verhouding tot de eerste 2 proefjaren bijzonder schoon bleef van echte meeldauw. De bladvlekken in Tilia bleven in 2025 in de groene strategie- en aminozuren strategie gedurende het groeiseizoen op een laag niveau dat acceptabel is voor de praktijk.

Duidelijk is geworden dat over een periode van 3 jaar de alternatieve strategieën op basis van groene middelen en aminozuren een goede onderdrukking van echte meeldauw en bladvlekken laten zien. Het aantastings-niveau van echte meeldauw is in de groene strategie 3 jaar op rij gelijkwaardig geweest aan de chemische standaard. De aantasting bladvlekken is in de afgelopen 3 jaar wisselend verlopen. De werking van de chemische middelen was hierop niet altijd de beste, dit ook vanwege het feit dat de chemische middelen meer gebaseerd waren op echte meeldauw.

Op basis van de echte meeldauwdruk in de onbehandelde objecten kon het echte meeldauw model goed geverifieerd worden. Er is een klein uitstapje gemaakt om bespuitingen aan de hand van het model uit te voeren in 2025 en in de eerste helft van 2026. Het proefveld dat voorjaar 2025 werd aangeplant liet een beperkte groei zien en had te maken met wildvraat waardoor de proef slechts een korte periode gevolgd kon worden. In 2026 werd uitgeweken naar het grote proefveld waarop eerst de strategieën proeven zijn uitgevoerd. Hierop zijn nog een aantal bespuitingen en waarnemingen uitgevoerd. Er is naar het model gekeken en op basis daarvan is een bespuiting geadviseerd. Waarbij het doel was het interval van 14 dagen los te laten en uit te komen op minder bespuitingen. Door een

technische serverfout functioneerde het model bij aanvang niet en was de eerste bespuiting te laat waardoor er al echte meeldauw aanwezig was. Ondanks de latere start is de aantasting er redelijk uit gespoten, ook in de groene strategie volgens model. Door het aanhouden van een te ruim interval liep de aantasting in juni/juli weer snel op.

Het model kijkt vooruit, maar kan niet zelf een bespuiting inplannen. Menselijk handelen blijft belangrijk om op basis van de voorspelling en ervaring met o.a. de werkingsduur van de verschillende producten een bespuiting te plannen.

6. Conclusie en vervolg

Uit het onderzoek naar echte meeldauw en bladvlekken met de verschillende strategieën is duidelijk naar voren gekomen dat het goed mogelijk is om de gewassen Quercus en Amelanchier op een milieuvriendelijkere manier schoon te houden van echte meeldauw. Gedurende de 3 volledige proefjaren is een strak interval van 14 dagen tussen de bespuitingen aangehouden. Voor de 'groene strategie' die bestond uit de toepassing van groene gewasbeschermingsmiddelen en bladmeststoffen pakte dit goed uit en konden gelijkwaardige resultaten worden behaald aan een chemische strategie. Voor de 'aminozuren strategie' die bestond uit de toepassing van de aminozuur rijke bladmeststof OPF 7-2-3 / Fertamino 7-2-3 pakte dit ook goed uit. Er was wel een aantasting waar te nemen, maar deze werd behoorlijk onderdrukt waardoor de aantasting echte meeldauw veelal op een acceptabel niveau uitkwam. In het derde en laatste proefseizoen week het resultaat van deze strategie niet ver af van de chemische- en groene strategie. De strategieën zijn succesvol gebleken op de echte meeldauw in Quercus en Amelanchier. Verdere testen zouden moeten uitwijzen op welke andere echte meeldauw gevoelige gewassen deze strategieën succesvol toegepast kunnen worden.

De bespuitingen die gebaseerd zijn op echte meeldauw hebben ook op de bast- en bladvlekken in de Tilia effect laten zien. De resultaten gedurende de jaren waren op Tilia per jaar wisselender maar duidelijk werd dat richting het einde van het groeiseizoen alle bespuitingen een lagere procentuele druk aan bladvlekken als resultaat hadden ten opzichte van het 0-object.

Het echte meeldauwmodel is binnen het project goed geverifieerd en waar nodig bijgeschaafd. Aan de hand van de waarnemingen in het onbehandelde object kon de voorspelling aan de daadwerkelijke druk in het perceel worden getoetst. Dit heeft geleid tot een goed functionerend model dat middels een app en dashboard een voorspelling toont. Op basis van de voorspelling kan een advies worden opgesteld voor de timing van een bespuiting.

Een uitdaging vormt om op basis van het model een goed advies te formuleren. Hierbij zou het wenselijk zijn om de chemische bespuitingen nog verder te reduceren door op basis van het model te spuiten op de momenten dat de echte meeldauwdruk onderdrukt kan worden.

Daarnaast is het een uitdaging om op basis van groene middelen ondersteund met het model een advies op te stellen dat het interval van 14 dagen kan verruimen.