

Voor een aardappelteelt met toekomst



Voorwoord

NemaDecide 1 is ontwikkeld in een samenwerkingsverband van Agrifirm, Plant Research International, Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, NAK AGRO, AVEBE en de aardappelhandelshuizen Agrico, Averis en HZPC. Die samenwerking heeft een adviesprogramma opgeleverd voor de beheersing van aardappelmoetheid. Er was behoefte aan verdere ontwikkeling. In hetzelfde samenwerkingsverband, aangevuld met Van Rijn-KWS is daarom besloten het programma verder te ontwikkelen tot een adviesprogramma voor meerdere aaltjessoorten.

De ontwikkeling van zowel NemaDecide 1 als NemaDecide 2 is mede mogelijk gemaakt door de financiële ondersteuning van Samenwerkingsverband Noord-Nederland, EZ Kompas, het ministerie van LNV en de Rabobank.

Quick start

- [Start met een Spel bedrijf](#)
- [Voeg handmatig een bedrijf toe](#)
- [Haal een bedrijf op met de webservice](#)
- [Selecteer een opgeslagen bedrijf](#)

Actueel

NemaDecide: Update 2.0.0.56
De belangrijkste verbeteringen in deze versie zijn: Mengbesmetting werkt weer, de verschillende groenbemester en groente groepen zijn samengevoegd, Rassen Agrico en Van Rijn-KWS bijgewerkt. Verder zijn er nog een dertigtal kleine verbeteringen doorgevoerd / fouten hersteld.
[Lees verder](#)

NemaDecide: Update 2.0.0.52
In deze update zijn een twintigtal verbeteringen aan de interface uitgevoerd. Onder andere blijft nu de initiële populatiedichtheid van het aaltje continu zichtbaar in het 'Populatie dichtheid' panel. Hebt U ideeën om de functionaliteit van NemaDecide uit te breiden of de interface gebruiksvriendelijker te maken - geef deze dan door aan Hetty Regeer.
[Lees verder](#)

NemaDecide: Update 2.0.0.51 - Nieuw Adviesrapport
Eerste concept nieuw adviesrapport voor meerdere aaltjes op basis van HTML klaar. Christal Reports verwijdt als basis van adviesrapport waardoor het laatste installatieprobleem van NemaDecide op afgeschermden computers is opgelost. Nieuw rapport ook sneller op het scherm. Japanse haver als gewas toegevoegd. Initiële populatie dichtheid blijft zichtbaar in het Populatie Dichtheid panel. Haardontwikkelings grafiek kan nu ook worden geprint, bewaard en naar het clipboard worden gecopieerd. Een twintigtal kleine verbeteringen aan de interface aangebracht.
[Lees verder](#)

NemaDecide: Update 2.0.0.49 - Aardappel als vanggewas terug
Met deze update zijn de volgende verbeteringen in NemaDecide 2 gerealiseerd. Aardappel als vanggewas is weer geïmplementeerd, zowel in de simulatieschermen als in de scenario editor. De assen van de 3D grafieken zijn verbeterd en schalen mee als de data over de default maxime van de z-as stijgen, ook hebben ze nu gridlijnen om het aflezen te verbeteren. Zwarte braak is als teelt toegevoegd in de GEWAS combobox. Een bug waardoor foutief 2 niet-waard gewassen AM werden berekend als er twee niet-waard gewassen AM binnen 1 jaar werden geteeld (bij suikerbiet+ bladrammenas) is gerepareerd.
[Lees verder](#)

NemaDecide: Update 2.0.0.48 - Aardappel Informatie scherm verbeterd
De Functionaliteit van het Aardappel Informatie scherm is uitgebreid. PD Klasse verdeling is nu als selectie-eigenschap toegevoegd. Zwarte cijfers geven de officiële PD cijfers aan. Rode cijfers geven aan dat er geen officiële PD cijfers beschikbaar zijn. NemaDecide heeft ze dan zelf berekend. Ook gebruik Specifiek is toegevoegd. Aardappelrassen zijn nu selecteerbaar op hun specifieke gebruik, bijvoorbeeld als Chips-, BIO- of Tafel ras. Een print van het Aardappel ...

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Inleiding	5
2 Verbetering bestaand concept	7
2.1 Inleiding	7
2.2 Interface	7
2.3 Modellen	9
2.4 Aardappelmoehheid	10
2.4.1 Detectiesystemen.	10
2.4.2 Nieuwe AM regelgeving	10
2.4.3 Gewasbeschermingsmiddelen	11
2.4.4 Tolerantie.	12
2.5 Geo-informatie	12
3 Functionaliteit	13
3.1 Inleiding	13
3.2 Invoer gegevens	13
3.2.1 Bemonsteringsmethode	14
3.2.2 Gewaskeuze	15
3.2.3 Bestrijdingsmaatregelen	16
3.3 Uitvoer NemaDecide	16
3.3.1 Risico op schade	16
3.3.1.1 Meloidogyne chitwoodi	16
3.3.1.2 Pratylenchus penetrans	17
3.3.1.3 Trichodoriden	18
3.3.1.4 Meerder soorten aaltjes	18
3.3.2 Bestrijdingsmiddelen	19
3.3.3 Scenariovergelijking en adviesrapport	20
3.3.4 Bedrijfsonzekerheid en bemonsteringsmethode	20
3.3.5 Visualisatie en GEO-informatie	21
3.3.6 Achtergrondinformatie	21
4 Communicatie	23
4.1 Inleiding	23
4.2 Interne communicatie	23
4.2.1 Vraaggestuurde ontwikkeling	23
4.2.2 Opleiding	23
4.2.3 Afstemmingsoverleg	24
4.2.3.1 Bemonsterende instanties	24
4.2.3.2 Raseigenschappen	24
4.2.3.3 Werking van gewasbeschermingsmiddelen	24
4.3 Externe communicatie	25
4.3.1 Communicatie met telers	25
4.3.2 Presentaties	25
4.3.3 Publicaties	26
5 Indicator	27
6 Conclusies	28
7 Bijlagen	29

Samenvatting

Met het project NemaDecide 2 is het AM adviesprogramma NemaDecide uitgebreid tot een aaltjesadviesprogramma dat ook adviseert voor de beheersing van het wortelknobbelaaltje *Meloidogyne chitwoodi* en het wortellesieaaltje *Pratylenchus penetrans*. De kennis over deze aaltjes is echter veel beperkter dan de kennis over het aardappelcysteaaltje, de veroorzaker van aardappelmoehheid (AM). Ondanks deze beperktere kennis is het gelukt een adviesprogramma te maken dat kwantitatieve adviezen geeft voor de beheersing van deze aaltjes en voor combinaties van aaltjessoorten. Voor trichodoride aaltjes bleek het niet mogelijk een systeem te bouwen voor kwantitatieve advisering. Voor deze aaltjes zal nog een kwalitatief rasadvies worden toegevoegd aan het programma. De gegevens voor deze informatie komen uit proefveldonderzoek dat de aardappelhandelshuizen gezamenlijk hebben uitgevoerd.

Het lag in de bedoeling voor de gebruikersinterface gebruik te gaan maken van GEO informatie waarover de teler zou kunnen beschikken via de Dienst Basisregistratie. Helaas is bij de overheid vertraging opgetreden en wordt de mogelijkheid deze GEO informatie binnen te halen in een Bedrijfsmanagement systeem nu pas uitgetest.

NemaDecide 1 voerde berekeningen uit voor één aaltje dat zich ontwikkelt op slechts één gewas (aardappel). Alle andere gewassen uit de rotatie waren niet-waard gewassen. NemaDecide 2 kan berekeningen uitvoeren voor 4 aaltjes tegelijkertijd. Daarbij moet rekening gehouden worden met concurrentie tussen deze aaltjes. Bovendien hebben twee van deze aaltjes (*M. chitwoodi* en *P. penetrans*) een groot aantal waardplanten, dus voor alle jaren in de rotatie moeten nu berekeningen worden uitgevoerd. In totaal zijn er op dit moment 44 verschillende gewassen opgenomen in NemaDecide 2. Dit zijn zowel akkerbouwgewassen, bloembollen, groentegewassen als groenbemesters.

De voor NemaDecide 1 gebruikte programmeertaal bleek ontoereikend om al deze berekeningen uit te voeren. NemaDecide is daarom in zijn geheel omgezet naar een nieuwe programmeertaal. Hierdoor heeft de ontwikkeling van het programma vertraging opgelopen.

Een ander probleem dat tijdens het project naar voren kwam, was dat er zo goed als geen betrouwbare bemonsteringsmethoden werden aangeboden op basis waarvan een goede populatieschatting kon worden gemaakt. Gedurende het project zijn, in overleg met de bemonsterers, voor de verschillende bemonsterers berekeningen uitgevoerd hoe zij bestaande methoden zo konden aanpassen, dat er een methode ontstaat met een grotere en bekende betrouwbaarheid.

1 Inleiding

In Noord-Nederland is de landbouw en de daaraan gekoppelde agro-industrie sterk vertegenwoordigd. De belangrijkste gewassen in deze regio zijn aardappelen, suikerbieten en granen. Poot- en consumptieaardappelen vooral op de klei en zavelgrond en zetmeelaardappelen op de zand- en dalgronden. Nematoden, met name aardappelcysteeltjes, wortelknobbelaaltjes, wortellesieaaltjes en trichodoriden vormen een belangrijke bedreiging voor deze aardappelteelt.

In 2003 is een consortium van bedrijven begonnen met de ontwikkeling van een beslissingondersteunend systeem (BOS) voor de beheersing van aaltjes. Het consortium bestond uit Agrifirm als penvoerder, Plant Research International (PRI) en Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO), beide onderdeel van WUR, NAK AGRO als bemonsterende instantie, de aardappelhandelshuizen Agrico, Averis en HZPC en het aardappelzetmeelconcern AVEBE. Het consortium heeft ervoor gekozen het BOS eerst te ontwikkelen voor het aardappelcysteeltje (ACA), de veroorzaker van aardappelmoehheid (AM). Dit had een aantal redenen:

Het ACA is het best bestudeerde aaltje in de akkerbouw

Het ACA vormt maar één generatie per jaar en vermeerderd zich alleen op aardappel, alle niet aardappeljaren zijn niet-waard jaren. Dit beperkt sterk het aantal variabelen dat invloed heeft op de populatieontwikkeling.

Het ACA is een quarantaine organisme, waarvoor een nultolerantie geldt als het om het vermeerderen of exporteren van uitgangsmateriaal gaat. In verband met de grote belangen van de export is beheersing van ACA besmettingen van essentieel belang.

Het BOS voor nematoden is gereed gekomen 2006 en onder de naam NemaDecide op de markt gebracht. De ontwikkeling van het programma heeft er onder andere toe geleid dat er een standaardisering van bemonsteringsmethoden en weergave van bemonsteringsuitslagen heeft plaatsgevonden en dat raseigenschappen van aardappelrassen op een uniforme wijze worden getoetst en weergegeven. Ook heeft het programma geleid tot een eenduidige advisering met betrekking tot de beheersing van AM.

Het programma voorziet in een behoefte en wordt veelvuldig ingezet, ook bijvoorbeeld in bijeenkomsten waarin de Plantenziektenkundige Dienst (PD) het nieuwe AM beleid heeft toegelicht. De PD overweegt zelfs het uitvoeren van een door NemaDecide berekend beheersingsszenario te gaan accepteren als bewijs dat de teler de goede maatregelen neemt voor de beheersing van AM.

De consortiumpartners hebben gegarandeerd NemaDecide gedurende 5 jaar te onderhouden. Het eerste jaar na gereedkomen van NemaDecide 1, hebben de partners dit onderhoud inderdaad betaald, maar op dit moment zijn de inkomsten uit licenties juist voldoende voor onderhoud en het verzorgen van jaarlijkse cursussen voor de licentiehouders.

Zoals eerder opgemerkt zijn er meerdere aaltjessoorten die schadelijk zijn in de aardappelteelt. Het gaat hierbij met name om *Pratylenchus penetrans* (wortellesieaaltje),

Meloidogyne spp. (wortelknobbelaaltjes) en trichodoride aaltjes (vrijlevende wortelaaltjes). *P. penetrans* geeft opbrengstschade, vooral in de zetmeelaardappelteelt, *M. chitwoodi* en *M. fallax* zijn quarantaine aaltjes, waarvan het aantal besmettingen sterk uitbreidt. Dit is een grote bedreiging voor de teelt van uitgangsmateriaal zoals de pootgoedteelt. Bovendien geeft het aaltje kwaliteitsschade in consumptieaardappelen. Trichodoride aaltjes geven in aardappel zowel opbrengst- als kwaliteitsschade. Ze zijn verantwoordelijk voor virusoverdracht, onder andere van het Tabaks Ratel Virus (TRV), veroorzaker van kringrigheid en stengelbont in aardappelen. Aanwezigheid van het virus in pootgoed kan leiden tot declassering of zelfs tot volledige afkeuring. Kringrigheid in consumptieaardappelen kan eveneens leiden tot afkeuring van een gehele partij.

De problemen met deze niet-cystevormende aaltjes zijn niet nieuw. Al in de jaren 50 waren er problemen met o.a. trichodoride aaltjes. Maar sinds in de zestiger jaren de natte grondontsmetting beschikbaar kwam, werd deze ontsmetting ingezet als bouwplanbehandeling en waren aaltjespopulaties beheersbaar. Onderzoek naar andere maatregelen en bijvoorbeeld waardplantgeschiktheid voor de verschillende niet-cystevormende aaltjes werd niet meer uitgevoerd. Er ontstond echter wel een structurele afhankelijkheid van de natte grondontsmetting. In de zetmeelaardappelteelt met een 1:2 rotatie werd eens in de twee jaar ontsmet en in de overige aardappelrotaties eens in de 3 of 4 jaar.

In de jaren negentig werd het gebruik van natte grondontsmetting gereguleerd en mocht het nog maar eens in de 4 jaar worden toegepast en vanaf 2000 zelfs nog maar eens in de 5 jaar. Met het terugdringen van de natte grondontsmetting namen de problemen met aaltjes weer toe. Omdat het ACA zich alleen op aardappel vermeerderd en er, zeker onder de zetmeelaardappelrassen, veel resistentie is, is dit aaltje inmiddels goed te beheersen. Anders ligt het met de niet-cystevormende aaltjes. Er zijn veel meer waardgewassen en ook groenbemesters en onkruiden zijn vaak waardplant. Er was daarom grote behoefte aan uitbreiding van het BOS voor nematoden, NemaDecide, met deze niet-cystevormende aaltjes. Probleem is, naast het grote aantal waardplanten, de veel beperktere kennis over deze aaltjes. En ook de kennis over interactie tussen verschillende aaltjessoorten staat nog in de kinderschoenen. Toch heeft het consortium van bedrijven, aangevuld met het aardappelhandelshuis Van Rijn – KWS in 2006 besloten in te zetten op deze verdere ontwikkeling.

In dit verslag wordt achtereenvolgens beschreven wat er verbeterd is ten opzichte van het bestaande programma en wat de functionaliteit van NemaDecide 2 nu is.

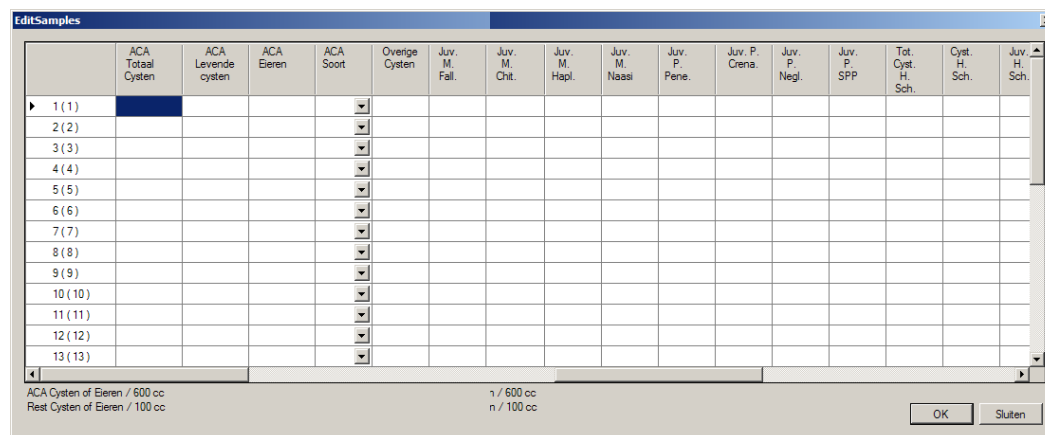
2 Verbetering bestaand concept

2.1 Inleiding

NemaDecide 1, opgeleverd in het voorjaar van 2006, was geheel gericht op de advisering voor beheersing van AM. Voor AM is alleen aardappel waardplant, alle andere teeltjaren kunnen worden beschouwd als niet-waard jaren. Omdat de niet-cystevormende aaltjes een steeds grotere rol gaan spelen in het bouwplan, is besloten NemaDecide verder te ontwikkelen voor de belangrijkste niet-cystevormende aaltjes. De niet-cystevormende aaltjes hebben echter veel meer gewassen en ook groenbemesters als waardplant. Om een bouwplanadvies te kunnen geven, moest het programma ingrijpend worden aangepast. Allereerst moest de interface worden aangepast, maar ook de wetenschappelijke motor moest worden uitgebreid met nieuwe en aangepaste modellen en databases onder andere van gewassen en rassenlijsten. Daarnaast zijn er voor AM verbeteringen in het bestaande programma aangebracht.

2.2 Interface

Om NemaDecide geschikt te maken ook voor niet-cystevormende aaltjessoorten is allereerst de interface aangepast. Het invoerscherm voor bemonsteringsuitslagen is geschikt gemaakt voor invoer van meerdere aaltjessoorten en voor inlezen van meerdere aaltjessoorten vanaf de webserver van de bemonsteraar (Afbeelding 2-1).

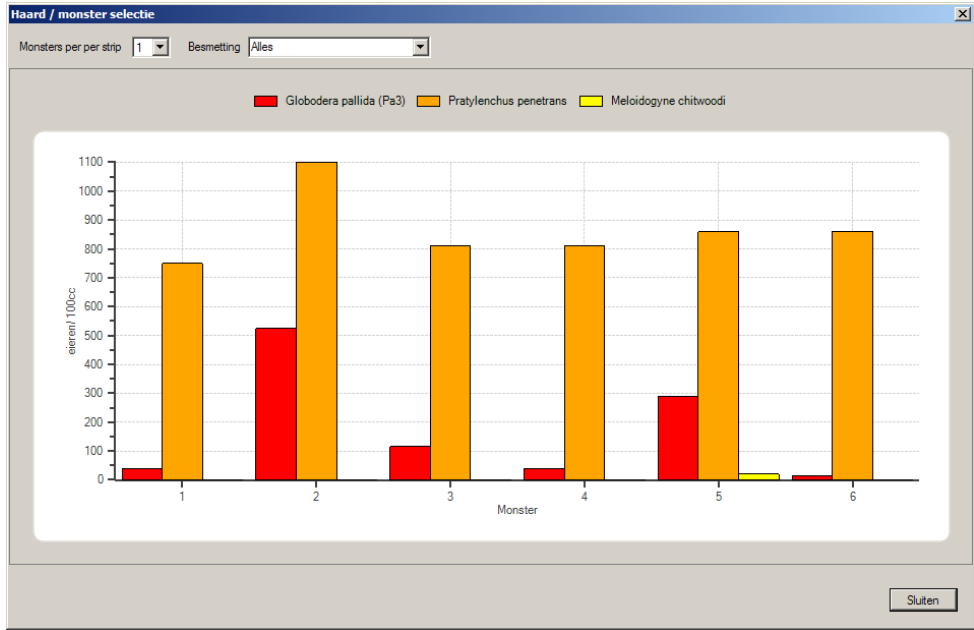


The screenshot shows a software window titled 'EditSamples'. It contains a table with 17 columns and 13 rows. The columns are labeled as follows: ACA Totaal Cysten, ACA Levende cysten, ACA Eieren, ACA Soort, Overige Cysten, Juv. M. Fall., Juv. M. Chit., Juv. M. Hapl., Juv. M. Naasi, Juv. P. Pene., Juv. P. Crena., Juv. P. Negl., Juv. P. SPP, Tot. Cyst. H. Sch., Cyst. H. Sch., and Juv. H. Sch. The rows are numbered 1 through 13, with the number in parentheses indicating the count for that row. The first row (1 (1)) has a blue header bar. Below the table, there are two status bars: 'ACA Cysten of Eieren / 600 cc' and 'Rest Cysten of Eieren / 100 cc' on the left, and 'r / 600 cc' and 'n / 100 cc' on the right. At the bottom right, there are 'OK' and 'Sluiten' buttons.

Afbeelding 2-1 Invoerscherm voor meerdere aaltjessoorten

In het uitslagscherm is te zien welke aaltjes in welke monsters zijn aangetroffen (Afbeelding 2-2). Het bouwplanscherm is zodanig aangepast dat in alle niet-aardappeljaren gekozen kan worden welk gewas wordt geteeld waarbij ook meerdere teelten in één teeltjaar mogelijk zijn (bijvoorbeeld hoofdgewas + groenbemester (Afbeelding 2-3). Begin en einddatum van de teelt zijn instelbaar. Teeltduur is voor de niet-cystevormende aaltjes een belangrijk gegeven, daar deze aaltjes, in tegenstelling tot het ACA, meerdere generaties per jaar kunnen vormen.

Het adviesscherm is zodanig aangepast dat bij volvelds besmettingen het verloop van de populaties van alle aanwezige aaltjessoorten en het totale resulterende opbrengstverlies in aardappel wordt weergegeven (Afbeelding 2-4).



Afbeelding 2-2 Uitslagenscherf. Bij deze bemonstering zijn in monster 5 drie verschillende soorten aaltjes aangetroffen

Scenario bewerken

Bewerken

Crop: Groenbemester in late stoppel, Bladrammenas

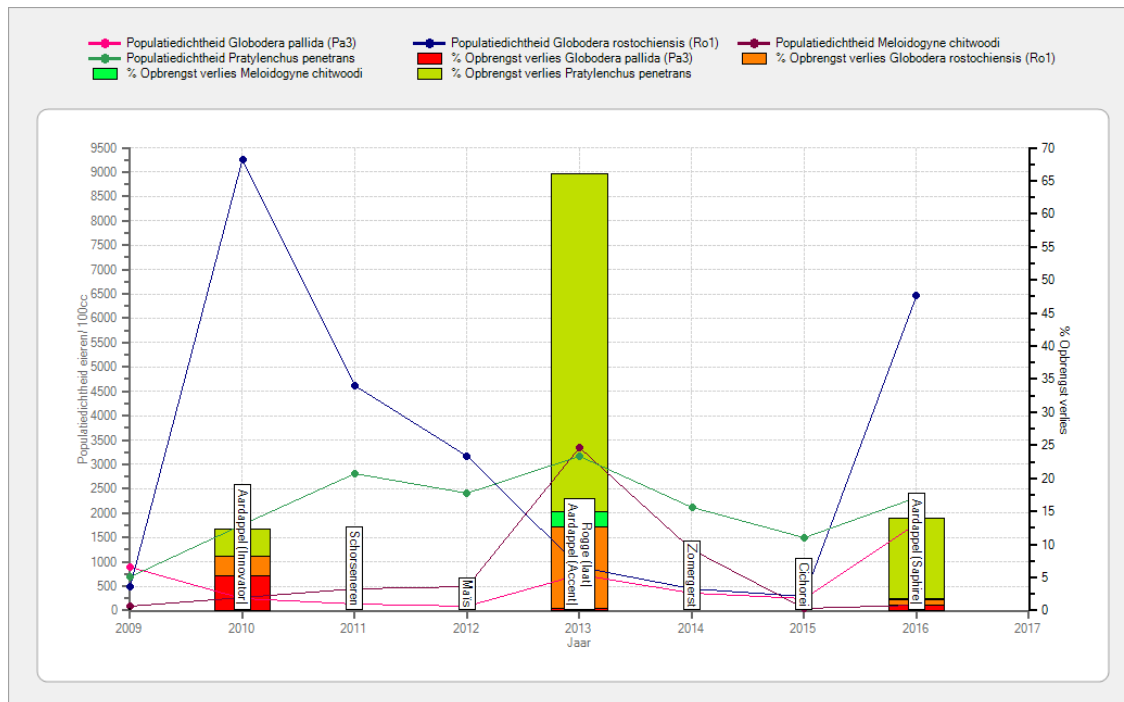
Teelt: Adagio, Aardappel opslag, Stengels / 10m²: 15-9-2013, 15-11-2013, Korte teelt

Bestrijding: Geen bestrijding, 4-3-2013

Jaar	Start Datum	End Datum	opbrengst ton/ha	€/ton	Bewerking
2009	15 april 2009	15 september 2009			Aardappel (Seresta)
2010	25 maart 2010	5 november 2010			Suikerbiet (Annalisa)
2011	15 april 2011	15 september 2011			Aardappel (Festien)
2012	15 maart 2012	31 juli 2012			Zomergerst
2012	15 september 2012	15 november 2012			Bladrammenas (Adagio)

Verwijderen, Alles, Herhaal, Start jaar, OK, Annuleer

Afbeelding 2-3 Bouwplanscherf met invoermogelijkheden voor een groot aantal gewassen en instelbare teeltdata



Afbeelding 2-4 Advies scherm voor visualisatie van het populatieverloop van meerdere aaltjessoorten en schade in aardappel

2.3 Modellen

Om een bouwplanadvies te kunnen opstellen voor niet-cystenvormende aaltjes moest behalve de interface ook de wetenschappelijke motor van NemaDecide NEMAMOD® worden uitgebreid. NEMAMOD® bevat alle wetenschappelijke kwantitatieve kennis – de modellen - inclusief enkele databases met o.a. rassenlijsten, effecttabellen van bestrijdingsmiddelen, bemonsteringssytemen, parameterwaarden voor de gebruikte modellen voor elke geïmplementeerde combinatie van aaltje/gewas. In NEMAMOD® zijn de volgende deelmodellen aangepast of toegevoegd.

Voor *M. chitwoodi* en *P. penetrans*:

Populatie-dynamica van beide aaltjessoorten, waarin ook verwerkt het effect van gewas, groenbemester en groeiduur op de populatieontwikkeling.

De populatie-dynamica van deze aaltjes bij afwezigheid van waardgewassen.

De afname ten gevolge van wintersterfte.

Bemonsteringsmethoden voor niet-cystenvormende aaltjes en op basis van de bemonsteringsuitslag schatting van populatieomvang en/of hardreconstructie van *M. chitwoodi*.

Toepassing natte grondontsmetting en granulaat en effect op populatieopbouw en relatieve opbrengst.

Onzekerheidsmarges van populatieopbouw en relatieve opbrengstreductie

Voor het aardappelcysteaaltje:

Verbetering van de modellen voor de ruimtelijke uitbreiding van het ACA. Het betreft hier de uitbreiding van de primaire haard. Data over uitbreiding door de vorming van secundaire haarden bleken niet bruikbaar voor NemaDecide.

Verbeterde haardreconstructie voor ACA.

Effect groeiduur op populatieontwikkeling ACA.

Tot slot zijn ook modellen toegevoegd die de interactie van verschillende aaltjes tegelijkertijd beschrijven.

Uit gegevens van het CBS bleek dat in 2006, bij de start van het project, de belangrijkste tien akkerbouwgewassen in de drie noordelijke provincies in volgorde bestaan uit: Aardappelen (met als grootste areaal de zetmeelaardappelteelt en als economisch zeer belangrijke teelt de pootgoedteelt), tijdelijk grasland, maïs, wintertarwe, suikerbieten, zomergerst, zomertarwe, graszaad, uien en luzerne. Belangrijke groenbemesters zijn bladrammenas, gele mosterd en rogge. Het streven binnen het project was zo mogelijk voor deze gewassen in relatie tot het wortelknobbelaaltjes (*M. chitwoodi*) en het wortellesieaaltje (*P. penetrans*) parameterwaarden voor de modellen vast te stellen.

Na alle toevoegingen, bleek NemaDecide heel traag te zijn geworden. Omdat nu ieder teeltjaar opnieuw moet worden berekend wat er met de populaties van de verschillende aaltjessoorten op de verschillende gewassen gebeurt, is er zoveel geheugenruimte nodig, dat de voor NemaDecide 1 gebruikte programmeertaal niet meer bleek te voldoen voor NemaDecide 2. Begin 2009 is daarom besloten het hele programma om te zetten naar een nieuwe programmeertaal, •Net. Hier was in het projectvoorstel geen rekening gehouden en de aanpassing was ook niet begroot. Aan SNN is toestemming gevraagd en gekregen de projectperiode te verlengen tot 31 december 2009. De omzetting heeft veel extra tijd gekost, maar heeft niet alleen als voordeel dat het programma veel sneller is geworden, maar ook dat updaten van het programma nu mogelijk is via internet en bovendien geen problemen meer geeft met beveiligingen van computers en bedrijfsnetwerken, wat in de oude versie wel het geval was.

2.4 Aardappelmoetheid

2.4.1 Detectiesystemen.

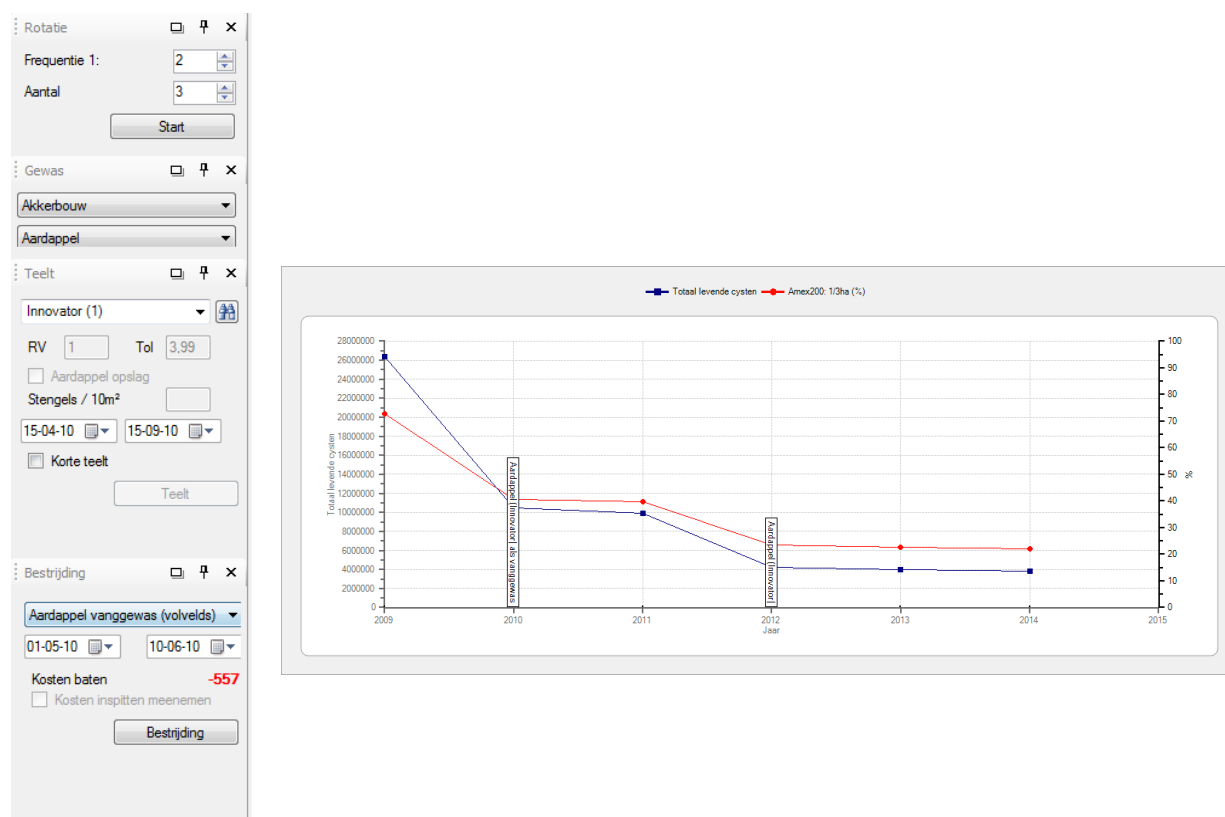
De reconstructie van besmettingshaarden is verbeterd. Het lag in de bedoeling om ook de uitbreiding van de besmetting over het perceel als gevolg van het ontstaan van secundaire haarden te gaan simuleren. De aanwezige data met betrekking tot ontstaan van secundaire haarden bleken echter niet bruikbaar.

2.4.2 Nieuwe AM regelgeving

Onder de nieuwe AM regelgeving die ingaat op 1 juli 2010 verandert de bemonsteringsmethode op basis waarvan een AM onderzoeksverklaring wordt afgegeven en ook de breedte van de bufferstroken verandert. De wettelijke bemonsteringsmethode is geïmplementeerd in NemaDecide 2. De berekeningen voor de benodigde breedte van bufferstroken zijn uitgevoerd door de ontwikkelaars van NemaDecide en de berekeningen zijn gebaseerd op hetzelfde haarmodel dat in NemaDecide wordt gebruikt. Het is in NemaDecide

2 daarom niet meer nodig de wettelijke besmetting en de werkelijke besmetting aan te geven, omdat die nu samenvallen.

Het telen van een vanggewas is ingevoerd als wettelijk erkende maatregel. De data van raketblad zijn te variabel en ongeschikt om in NemaDecide te gebruiken voor een voorspelling van het effect op de populatie van het ACA. De effecten van het aardappelvanggewas zijn wel geïmplementeerd (Afbeelding 2-5).



Afbeelding 2-5 Aardappelvanggewas als bestrijdingsmaatregel, uitgevoerd in 2010

2.4.3 Gewasbeschermingsmiddelen

Uit NemaDecide 1 zijn verschillende kennishiaten met betrekking tot het gebruik van granulaten naar voren gekomen. Hun werking op dalgronden was bijvoorbeeld nog onduidelijk, mede door de daling van populatiedichtheden. Ook het effect van granulaten in relatie tot teeltduur was niet gekwantificeerd. Deze gegevens werden door adviseurs en telers van essentieel belang gevonden voor een goed advies. Om deze gegevens boven tafel te krijgen zijn proeven aangelegd in een samenwerking van PPO, PRI, HLB en de gewasbeschermingsmiddelenfabrikanten, mede gefinancierd door het Productschap Akkerbouw, Stichting Van Bemmelenhoeve, Stichting Proefboerderij Flevoland en kennisvouchers van een aantal telers. De resultaten van de granulaatproef op dalgrond zijn geïmplementeerd in NemaDecide. De proef met de effecten van granulaat in relatie tot de teeltduur is nog niet geheel afgerond, maar deze resultaten zullen ook worden opgenomen in NemaDecide.

2.4.4 Tolerantie.

De tolerantie van aardappelrassen is voor de telers in de zetmeelaardappelteelt een belangrijke factor voor de selectie van hun aardappelras. De tolerantiecijfers die beschikbaar waren, bleken van onvoldoende kwaliteit om ze in de advisering te gebruiken. Het lag in de bedoeling van belangrijkste zetmeelaardappelrassen de tolerantie te bepalen en op te nemen in NemaDecide. Als gevolg van de teelt van hoog resistente rassen in het zetmeeltelend gebied zijn de AM besmettingen zo sterk gedaald, dat toetsing van tolerantie van rassen voor Averis geen prioriteit heeft en ook niet is uitgevoerd.

Van een beperkt aantal consumptieaardappelrassen is op basis van proeven van het PPO de tolerantie bepaald. Deze gegevens zijn opgenomen in NemaDecide.

2.5 Geo-informatie

Op het moment dat het project NemaDecide in 2006 van start ging, was de verwachting dat op zeer korte termijn telers zouden kunnen beschikken over hun persoonlijke GEO-informatie via de Dienst Basisregistratie en deze zouden kunnen inlezen in een Bedrijfsmanagement systeem (BMS). Door een link te maken van een BMS naar NemaDecide zou deze geo-informatie ook kunnen worden gebruikt binnen NemaDecide. De beschikbaarheid van gegevens is echter niet gerealiseerd door vertraging die is opgetreden bij de overheid. Pas in het najaar van 2009 is Agrovision (leverancier van de BMS-en CROP en Comwaes) gestart met het testen van deze functionaliteit, maar het werkte toen nog niet goed. Ook de EDI Teelt plus standaard voor uitwisseling van Geo-data is nog niet geborgd. Daardoor konden werkzaamheden aan de geo-interface niet worden uitgevoerd. Wel is binnen NemaDecide uitgezocht of er een alternatief mogelijk is. Die blijkt er te zijn door gebruik te maken van Google Maps. Binnen NemaDecide 2 kon dit echter niet meer worden gerealiseerd. Daarvoor in de plaats is NemaDecide omgezet naar de nieuwe programmeertaal •Net.

3 Functionaliteit

3.1 Inleiding

In overleg met de adviseurs van de bedrijven in het consortium zijn de vragen geformuleerd waarop NemaDecide 2 antwoord zou moeten geven. Vervolgens zijn, in relatie tot deze wensen, zoveel mogelijk data verzameld en geanalyseerd. Als belangrijkste aaltjes werden benoemd *M. chitwoodi*, *P. penetrans* en trichodoride aaltjes. Als maximum haalbaar voor de trichodoride aaltjes werd gezien het toevoegen van rasgevoelighedsaspecten. Voor de beide andere aaltjessoorten is gestreefd naar een zoveel mogelijk kwantitatieve advisering.

3.2 Invoer gegevens

Invoer van gegevens is zowel handmatig mogelijk als via een webservice van de bemonsteraar. Hoewel de EDI-Teelt plus standaard niet is geborgd, wordt deze wel gebruikt door NAK en NAK AGRO, Bgg en Agrovision. Ook de uitwisseling van gegevens tussen NAK en PD maakt gebruik van deze standaard en faciliteert de digitale uitwisseling van besmetverklaringen. NemaDecide gebruikt deze zelfde standaard. Invoer van gegevens via een webservice is daardoor mogelijk (Afbeelding 3-1)

Selecteer bemonstering van Teler Nak Agro

Zoek bedrijf

Naam: Plaats: Zoek bedrijf

Telers (193)

H.H. Bakker
J.J. Bakker Bierum BV
G. en J. Baarvelds
A.C.J. Bastiaansen
Mts Beijering
Mts Bennema
J.U. Berghuis
Mts Berghuis
Mts Berghuis

Adres: Zuiderdiep 222
Plaats: TWEEDE EXLOERMOND
ID: 42556
Tel. Werk:
Mobiel: 0655810842

Selectie criteria bemonstering

Periode: Geen selectie
Datum: Geen selectie
Kavel: Geen selectie
Methode: Geen selectie
Besmet met: Geen selectie

Bemonsteringen (15)

Kavel ID	Kavel Naam	Bemonsterings datum	Methode	Aantal monsters	Onderzoeks type	ACA Max Tot. Cysten	ACA Max Lev. Cysten	ACA Max Eieren	Max Overig Cysten	Max M. Chitwoodi	Max M. Fallax
2596-5498	Plaats 44-45 N.Z.	26-04-09	Combi-Zetmeel	9	Vrijwillig zetmeel	0	0	380	0	5	1105
2601-5493	2e mond a. 227b	17-03-04	Combi-Zetmeel	6	Vrijwillig zetmeel	0	0	50	0	0	0
2601-5493	2e mond a. 227b	30-04-02	Combi-Zetmeel	6	Vrijwillig zetmeel	0	0	250	0	0	0
2601-5493	2e mond aan 22 JB	11-04-06	Combi-Zetmeel	6	Vrijwillig zetmeel	0	0	30	0		
2601-5493	2e mond aan 227B	10-04-08	Combi-Zetmeel	6	Vrijwillig zetmeel	0	0	600	0		5
26029-548...	Plaats 46 + 47 A	27-04-09	Combi-Zetmeel	5	Vrijwillig zetmeel	0	0	480	2		
26029-548...	Plaats 46 + 47 A	15-04-07	Combi-Zetmeel	5	Vrijwillig zetmeel	0	0	30	1	15	
26029-548...	Plaats 46+47a	12-04-03	Combi-Zetmeel	5	Vrijwillig zetmeel	0	0	650	0	0	0
26029-548...	pl.46-47a (1)	15-05-01	Combi-Zetmeel	5	Vrijwillig zetmeel	0	0	1330	0	0	0
26029-548...	Pl. 46+47A	21-02-05	Combi-Zetmeel	5	Vrijwillig zetmeel	0	0	630	0		

Alles bijwerken Alles Opslaan Opslaan Selecteer Sluiten

Afbeelding 3-1 Webservice scherm voor het ophalen van telergegevens

Gegevens over grondsoort, pH en organisch stof kunnen eveneens via de webservice worden ingelezen (Afbeelding 3-2) of handmatig worden ingevoerd. Lutum kan alleen handmatig worden ingevoerd (Afbeelding 3-3). Over de relatie tussen deze bodemgegevens en populatieopbouw van de niet-cystevormende aaltjes zijn echter geen harde gegevens, net zo min als deze er zijn over deze bodemparameters en schade als gevolg van deze aaltjes.

Teler details

Teler

Achternaam: Bartelds Voorletters: G. en J.

Adres: Zuiderdiep 222 Postcode: 9571 BM

Plaats: TWEEDE EXLOERMOND Land: Nederland

Klant ID: 42556

Tel. thuis: 0599671360 Tel. werk:

Fax: 0599671963 Mobiel: 0655810842

E-mail: jakob.bartelds@planet.nl

Kavel / Perceel

Kavel: 2596-5498 Grondsoort: zand

Perceel: Plaats 44-45 N.Z. Ph: 5

% Org. Stof: 8

% Luttum:

Bemonstering

Combi-Zetmeel Aantal monsters: 9

Datum: 26-04-09 Begin nr.: 219

Bemonsterd op bietystenaaltjes

Monsters Sluiten

Afbeelding 3-2 Details van ingelezen gegevens vanaf de webservice

Toevoegen / bewerken perceel gegevens

Naam !: AM worst case

Grondsoort !: zavel

pH !: 7

Org. Stof !: 2

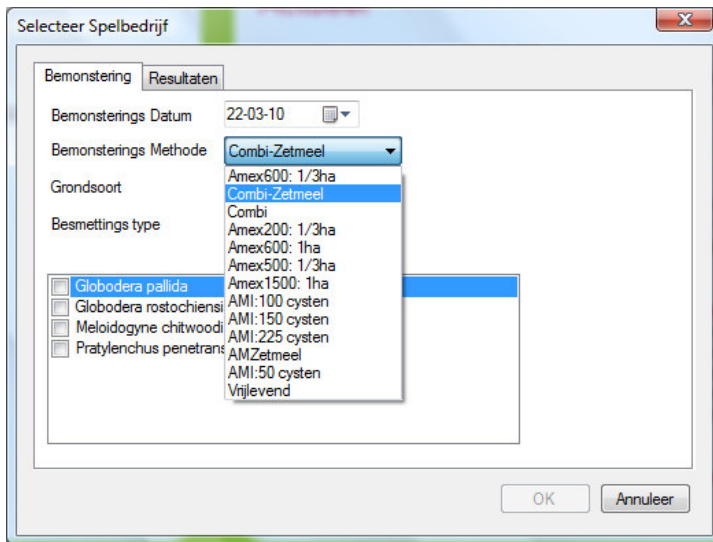
Luttum:

OK Annuleer

Afbeelding 3-3 Invoerscherm voor handmatige invoer perceelsgegevens

3.2.1 Bemonsteringsmethode

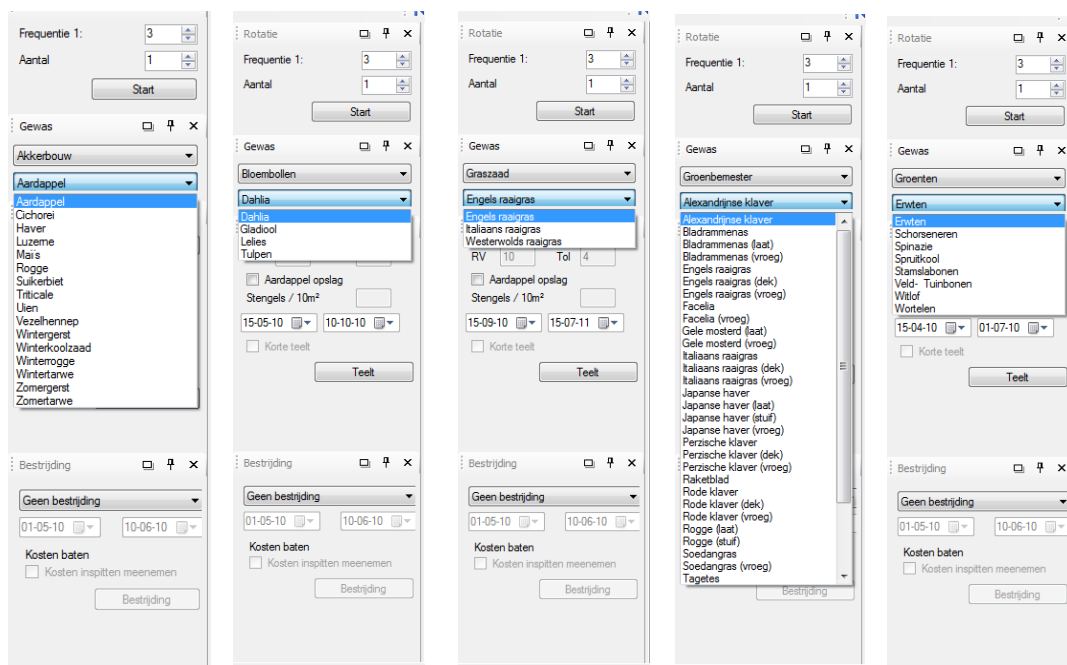
In totaal zijn 13 bemonsteringsmethoden van 5 verschillende bemonsterende instanties geïmplementeerd in NemaDecide 2. Bij de bemonsteringsmethoden zijn 3 methoden voor bemonstering van niet-cystevormende aaltjes: Combi, Combi-Zetmeel en Vrijlevend (Afbeelding 3-4). De overige in gebruik zijnde methoden bleken dermate onbetrouwbaar dat op basis van de uitslag geen schatting kan worden gedaan over de omvang van de populatie en dus ook niet over de kans op schade. Het invoerscherm voor de bemonsteringsuitslag is aangepast, zodat ook de uitslag van de niet-cystevormende aaltjes kan worden ingevoerd of ingelezen (Afbeelding 2-1 en Afbeelding 3-1). In dit scherm kunnen ook al aaltjes worden ingevoerd, waarop nog niet kan worden geadviseerd. Als NemaDecide in de toekomst wordt uitgebreid met deze aaltjes, hoeft het programma hiervoor niet meer te worden aangepast.



Afbeelding 3-4 Bemonsteringsmethoden, geïmplementeerd in NemaDecide 2

3.2.2 Gewaskeuze

Voor het samenstellen van een bouwplan kan een keuze worden gemaakt uit 16 akkerbouwgewassen, 4 bloembollengewassen, 3 graszaadrasen, 16 groenbemesters, 8 groentegewassen en zwarte braak (Afbeelding 3-5).



Afbeelding 3-5 Gewaskeuzemogelijkheden in NemaDecide

Van de akkerbouwgewassen aardappelen en suikerbieten en de groenbester bladrammenas zijn bovendien rassenlijsten toegevoegd.

De 10 belangrijkste akkerbouwgewassen in Noord-Nederland zijn dus opgenomen in NemaDecide. Er zijn zelfs veel meer gewassen opgenomen dan oorspronkelijk was voorgenomen. Dit maakt de waarde van NemaDecide nog groter dan was voorzien.

3.2.3 Bestrijdingsmaatregelen

Als bestrijdingsmethoden kan een keuze worden gemaakt uit granulaat, natte grondontsmetting en het aardappelvanggewas.

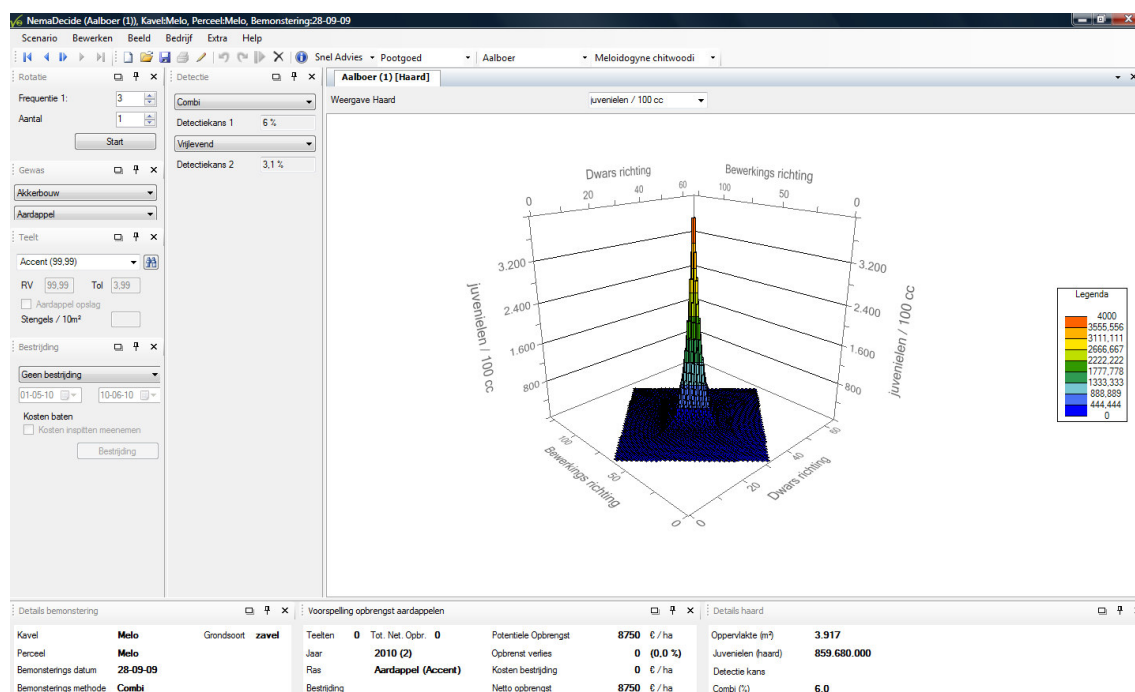
3.3 Uitvoer NemaDecide

3.3.1 Risico op schade

Voor AM kon NemaDecide 1 al een voorspelling doen van de te verwachten schade. NemaDecide 2 kan dit ook voor een aantal andere aaltjes.

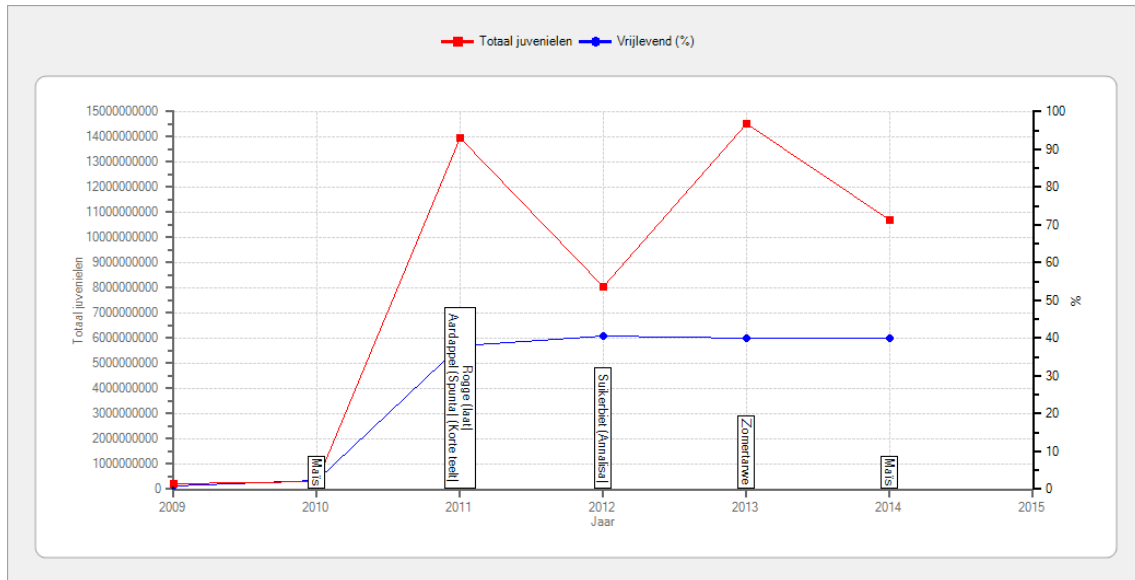
3.3.1.1 *Meloidogyne chitwoodi*

M. chitwoodi kan zowel als haardbesmetting als als volvelds besmetting voorkomen. Op basis van een bemonsteringsuitslag berekent NemaDecide om wat voor besmetting het gaat. De analysetechnieken in de laboratoria zijn echter veel minder betrouwbaar dan die voor AM en dientengevolge zijn ook de voorspellingen veel minder betrouwbaar. Bij een haard van *M. chitwoodi* wordt ook de detectiekans aangegeven.



Afbeelding 3-6 Besmettingshaard *M. chitwoodi* met detectiekans, voorspelde opbrengstderiving en aantal juvenielen

De ontwikkeling van het aantal juvenielen onder invloed van het gekozen bouwplan en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen kan in beeld worden gebracht (Afbeelding 3-7). Ook kunnen verschillende scenario's kunnen worden vergeleken (Afbeelding 3-11). In de scenariovergelijking wordt bovendien een economische vergelijking gemaakt van de verschillende scenario's. De schade die optreedt als gevolg van een *M. chitwoodi* besmetting is echter vaak geen opbrengstverlies in kilogrammen, maar in kwaliteit. De kosten van afkeuring van pootgoed als gevolg van een *M. chitwoodi* besmetting wordt in NemaDecide niet berekend. Als het risico op afkeuring groot wordt, verschijnt wel een waarschuwing.

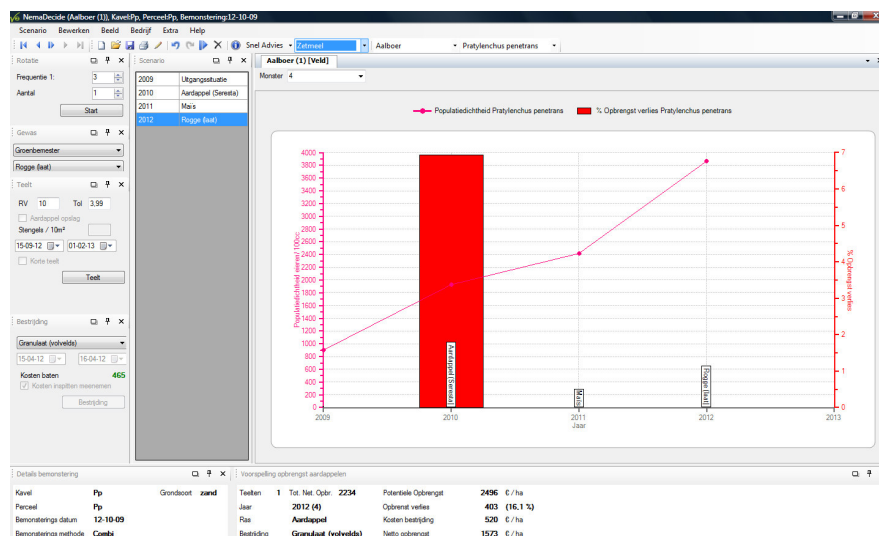


Afbeelding 3-7 Haardontwikkeling *M. chitwoodi*

Bij een volvelds besmetting worden de detectiekansen niet weergegeven. De visualisatie van de besmetting, het populatieverloop en het opbrengstverlies in aardappelen is dan vergelijkbaar met het adviesscherf voor *P. penetrans*.

3.3.1.2 *Pratylenchus penetrans*

P. penetrans komt alleen voor in een volvelds besmetting. De invloed van bouwplan op populatieontwikkeling en schade in aardappel wordt gevisualiseerd in het adviesscherf.



Afbeelding 3-8 Populatieontwikkeling van *P. penetrans* en schade in aardappel onder invloed van gewaskeuze. Linksonder in het scherm een kosten-baten analyse van een volvelds toepassing van granulaat in de eerstvolgende aardappelteelt

Ook in dit geval kunnen meerdere scenario's met elkaar worden vergeleken.

3.3.1.3 Trichodoriden

Schade als gevolg van trichodoride aaltjes laat zich moeilijk voorspellen. De aaltjes kunnen zowel directe opbrengstschade veroorzaken, als ook kwaliteitsschade. Bovendien brengen zij het Tabaks Ratel Virus (TRV) over, de veroorzaker van kringerigheid in aardappel. Schade is afhankelijk van het besmettingsniveau, de soort, het wel of niet geladen zijn met TRV en van de omstandigheden, vooral die in het voorjaar. Bovendien is de hoogte van de besmetting moeilijk aan te tonen met de huidige bemonsteringsmethoden. De beste voorspeller van het risico op schade lijkt het optreden van problemen in het verleden te zijn. Door de handelshuizen is daarom besloten gezamenlijk een aantal belangrijke aardapellrassen te gaan toetsen op proefvelden met verschillende trichodoride soorten. Jaarlijks zijn op drie verschillende proefvelden dezelfde rassen, afkomstig van verschillende handelshuizen getoetst. Tegelijkertijd is geprobeerd een pottoets te ontwikkelen, omdat ook de resultaten van proefvelden zeer onvoorspelbaar zijn. De proefvelden moeten een indicatie voor de getoetste rassen op gaan leveren of ze ongevoelig, matig gevoelig of zeer gevoelig zijn voor kringerigheid. Een advies zal dan bestaan dat op een besmet perceel bepaalde rassen beter niet geteeld kunnen worden en andere rassen weinig risico lopen. Deze matrix van trichodoride soort x ras is nog in ontwikkeling, maar zal worden opgenomen in NemaDecide. De wijze van waardering van de rassen wordt nog ontwikkeld.

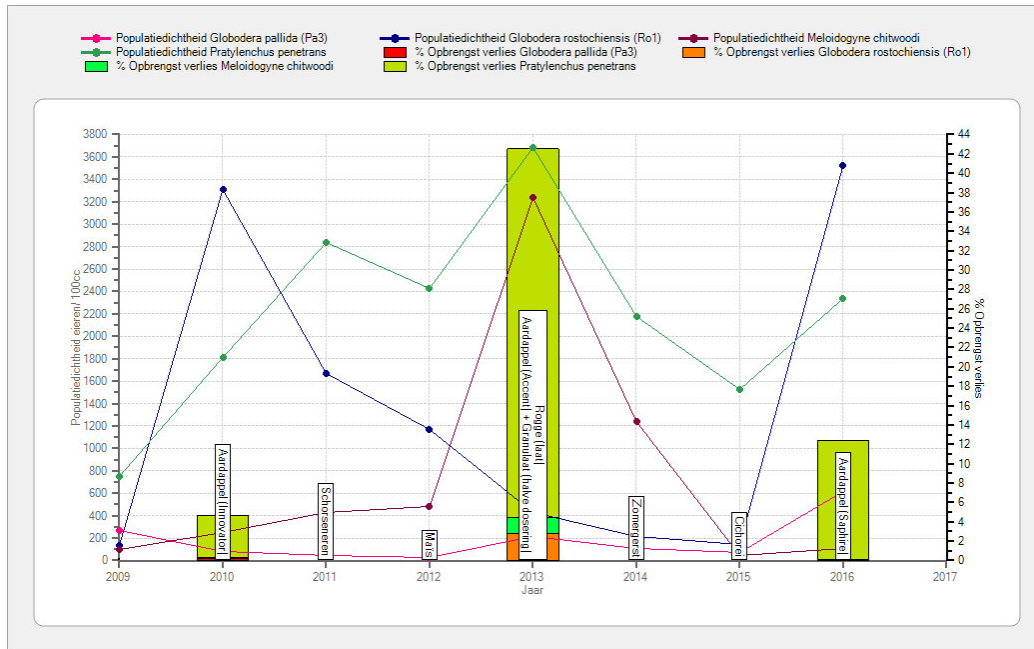
De ontwikkeling van de pottoets is niet gerealiseerd binnen de projectperiode, onder andere door technische problemen met de kas van HZPC. Daarop is in de kassen van PPO geprobeerd of het mogelijk is symptomen in potten te laten ontwikkelen. Sinds kort is duidelijk dat dit waarschijnlijk mogelijk is. HZPC bouwt op dit moment een kas met een klimaatbeheersingssysteem en zal in de toekomst gaan proberen de trichodoriden kastoets verder te ontwikkelen.

Naast dit praktische werk is een literatuurstudie uitgevoerd om na te gaan of het op termijn mogelijk zou kunnen zijn wel een voorspelling te doen over te verwachten trichodoriden schade. Dit rapport is als bijlage bij dit verslag gevoegd (bijlage 2).

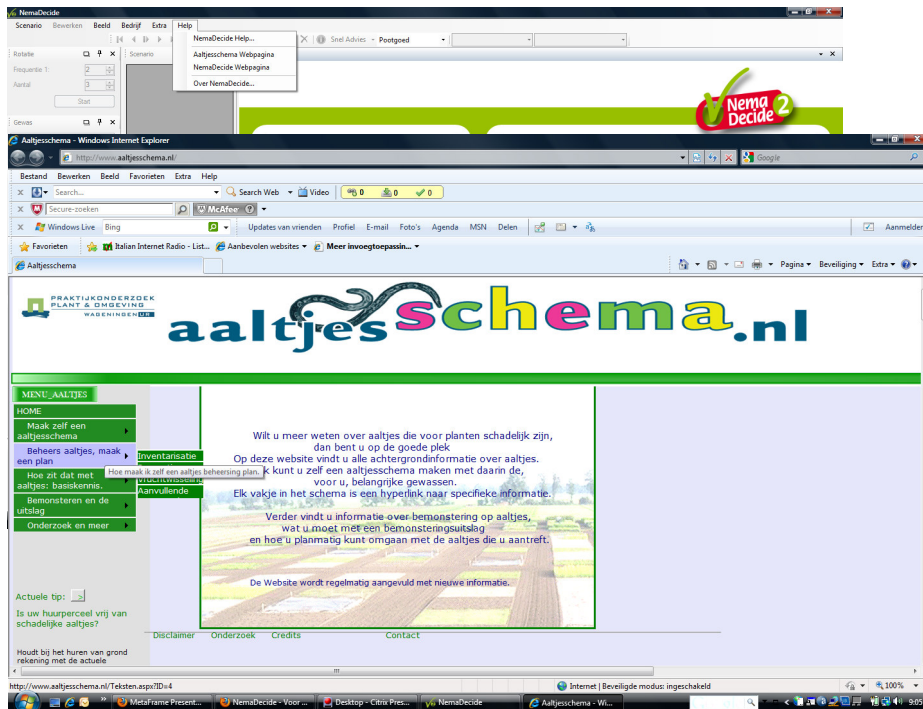
3.3.1.4 Meerder soorten aaltjes

Op een perceel komen vaak meerdere plantparasitaire aaltjessoorten voor. In ontwikkeling concurreren deze aaltjes elkaar. De populatieontwikkeling van het ene aaltje wordt dus beïnvloed door de aanwezigheid van andere aaltjes. Voor combinaties van aaltjessoorten zijn binnen het project modellen ontwikkeld en geïmplementeerd in NemaDecide. De totale opbrengstschade in aardappel als gevolg van de aanwezigheid van de verschillende aaltjes, wordt door NemaDecide voorspeld (Afbeelding 3-9).

Voor de nematodensoorten waarvan onvoldoende kwantitatieve gegevens bekend zijn, is de beschikbare kwalitatieve informatie over waardplantstatus en schadegevoeligheid van gewassen ontsloten door een directe koppeling vanuit NemaDecide naar het Aaltjesschema.nl (Afbeelding 3-10).



Afbeelding 3-9 Populatieontwikkeling en resulterende schade in aardappel bij aanwezigheid van meerdere aaltjes tegelijkertijd en met toepassing van granulaat in 2013



Afbeelding 3-10 Koppeling van NemaDecide met kwalitatieve informatie in Aaltjesschema.nl

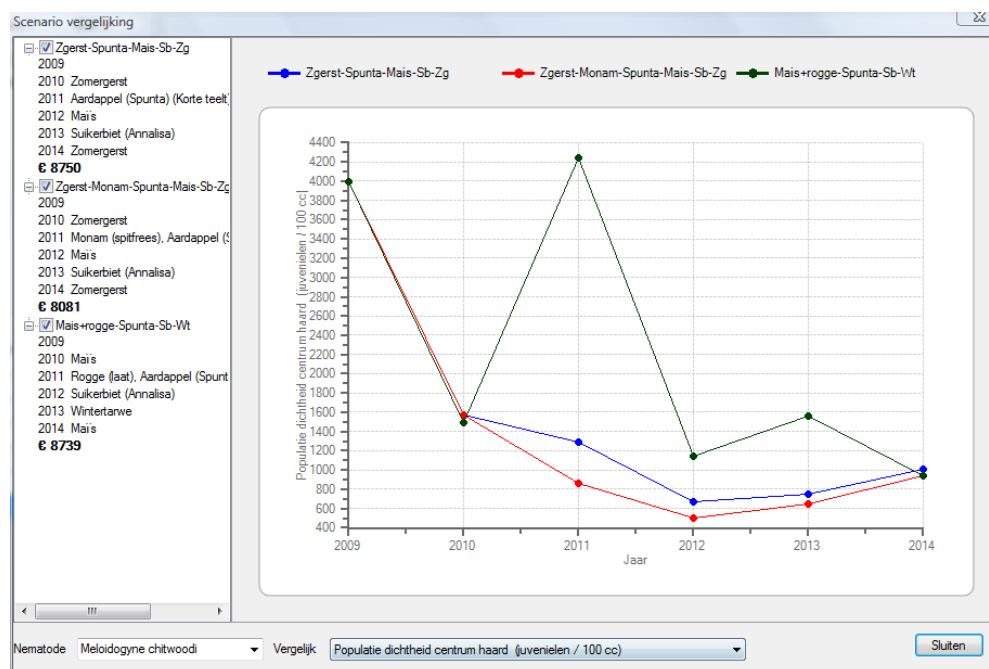
3.3.2 Bestrijdingsmiddelen

De invloed van gewasbeschermingsmiddelen op de populatieontwikkeling en de schade in aardappel is opgenomen in NemaDecide, zowel voor de verschillende aaltjessoorten afzonderlijk als voor combinaties van aaltjessoorten (Afbeelding 3-9 en Afbeelding 3-11).

Ook kan vóór toepassing al een kosten baten analyse worden gemaakt van de toepassing van een gewasbeschermingsmiddel (Afbeelding 3-8).

3.3.3 Scenariovergelijking en adviesrapport

Binnen NemaDecide kan de invloed van bouwplankeuzes op populatieontwikkeling, detectiekans en schade worden vergeleken. Ook kan in de vergelijking de invloed van de inzet van gewasbeschermingsmiddelen worden meegenomen (Afbeelding 3-11).



Afbeelding 3-11 Populatieontwikkeling *M. chitwoodi* onder invloed van gewaskeuze en gewasbeschermingsmiddelen

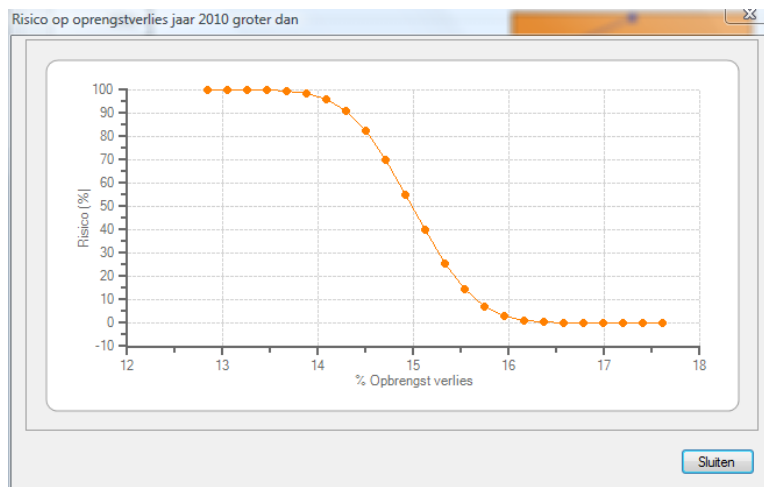
Scenariovergelijkingen kunnen zowel gemaakt worden voor één aaltje als voor meerdere aaltjes tegelijkertijd.

Van een advies kan op eenvoudige wijze een adviesrapport worden gemaakt, waarin de scenariovergelijking wordt toegevoegd. Een voorbeeld van een adviesrapport is bijgevoegd als bijlage 3.

3.3.4 Bedrijfsonzekerheid en bemonsteringsmethode

In NemaDecide kan de betrouwbaarheid van de voorspelling zichtbaar worden gemaakt (Afbeelding 3-12). De onbetrouwbaarheid bij de niet-cystevormende aaltjes is groot, veel groter dan die bij het ACA. Dit is zowel een gevolg van de veel beperktere kennis over deze aaltjes als van de onbetrouwbaarheid van de bemonsteringsmethoden. Het lag in de bedoeling om de uitkomsten van voorspellingen te monitoren en zo de parameters van modellen bij te stellen. De in gebruik zijnde bemonsteringsmethoden waren echter dermate onbetrouwbaar dat op basis hiervan geen enkele voorspelling over de omvang van de populatie kon worden gedaan. Er is daarom toestemming gevraagd en gekregen het budget voor monitoring te mogen besteden aan het nemen van betrouwbare monsters met een voorspellende waarde. Dat is eenmalig gebeurd op 15 verschillende percelen. Deze monsters konden dan in ieder geval worden gebruikt voor het maken van een advies voor een aantal telers.

Voor AM is wel een advies te geven wanneer weer moet worden bemonsterd en met welke methode (Afbeelding 3-13).



Afbeelding 3-12 Onbetrouwbaarheid van de voorspelling van het opbrengstverlies

The 'Snel advies' window contains several input fields for user-defined parameters:

- Geselecteerd ras:** Ras: Innovator
- Opbrengst verlies:** 0,1
- Populatie dichtheid:** 270,0
- Herbemonsteren in:** 2013
- Rotatie 1:** 3
- Detection probabilities:** Amex200: 1/3ha: 4,2; AMI:100 cysten: 39,1
- Granulaat:** Toepassen: Ja; Baten: 220,01; Middel: Granulaat (fijntoepassing)
- Natte grondontsmetting:** Toepassen: Nee; Baten: ; Middel:
- Aanbevolen rassen:** Ras: Altus

Afbeelding 3-13 Sneladvies voor de beheersing van AM met een advies wanneer weer moet worden bemonsterd

3.3.5 Visualisatie en GEO-informatie

Het lag in de bedoeling om in de gebruikersinterface geo-informatie te gaan gebruiken voor visualisatie van besmettingen. Zoals al is uitgelegd in § 2.5, is dit niet gerealiseerd door vertraging die is opgetreden bij de overheid in het beschikbaar maken deze gegevens voor het inlezen in bijvoorbeeld een BMS.

3.3.6 Achtergrondinformatie

In NemaDecide zit een helpfile (Afbeelding 3-14) die nog voortdurend wordt uitgebreid.

Veel informatie over de biologie van aaltjes, waardplantstatus en schadegevoeligheid van gewassen is ook beschikbaar via www.Aaltjesschema.nl. In NemaDecide zit een directe koppeling naar deze site.

NemaDecide: Volveldbesmettings Scherm

Volveld Besmetting

In de grafiek (Afbeelding 1) wordt voor de aardappelteeltjaren door middel van een rood gekleurd staafdiagram het percentage opbrengstverlies weergegeven dat daadwerkelijk is geleden. De lijn met de blauwe stippen stelt het verloop van de aaltjespopulatie voor.

Met een klik van de linker muisknop dicht bij het tekstlabel boven in de rode velden wordt de risico analyse voor het volgende jaar getoond. De weergave van de grafiek kan aangepast worden via de submenu's die met een klik van de rechter muisknop te bereiken zijn.

Menuhulp

Onder de statusbalk bevindt zich de grijze menubalk met daarin de volgende menukeuzes:

De knop bestaat uit twee delen, geeft toegang tot de lijst van al geregistreerde telers. Het rechterdeel van de knop, het pijltje, geeft toegang tot de submenu keuzes: **Wissel bemonsteringsuitslag**, **Bemonsteringsuitlagen** en **Teler gegevens**. Deze keuzes zijn van belang als wordt gevraagd met telergegevens. Met de submenu keuze **Spelbedrijf** kan in dat geval weer worden teruggevoerd naar een spelbedrijf.

Ook deze knop bestaat uit twee delen. Het linker deel geeft toegang tot alle opgeslagen scenario's. Het rechterdeel geeft met **** toegang tot de submenu keuzes **Scenario laden** (zelfde keuze als linker deel van de knop), **Scenario opslaan**, **Scenario naar Bouwplan**, **Adviesrapport**, **Scenario printen** en **Scenario wissen** (zie Hoofdstuk \\ 8).

Hiermee zijn verschillende scenario's te vergelijken. Alleen beschikbaar als er meer dan één scenario is gemaakt en/of afgespeeld (zie § \\ 8.5).

De bemonsteringsuitslag wordt weergegeven op een kaart van het perceel. Alleen beschikbaar als er bemonsteringsgegevens van een teler zijn ingevoerd en geografische informatie van het perceel aanwezig is.

Geeft toegang tot het bouwplanschem, waarmee het bouwplan voor meerdere aardappelteelten kan worden ingevuld.

Hiermee kan het financiële scherm worden geopend (zie \\ Afbeelding 62) waarin de prijzen kunnen worden aangepast. Hieronder is zowel informatie over alle schermen in NemaDecide als achtergrondinformatie beschikbaar (Zie ook § \\ 3.1.1 en Hoofdstuk \\ 10).

Afsluiten van het huidige scherm. U komt terug in het startscherm.

Teler: [Test]Kavel: [Test]Perceel: [Test]Grondsoort: [zand]Datum bemonstering: [19-06-2009]

Opbrengstverlies & Populatieontwikkeling in de tijd

Opbrengstverlies (Rood) Populatieontwikkeling (Blauw)

Gemiddeld opbrengstverlies (%) Gemiddelde populatiedichtheid (larven/200cc)

Rotatie: Frequentie 1: 4, Teelten: 3, Start: Start, Actie kiezen: Teelt, Sanië 30, RV: 30, Tot: 2.5, Korte Teelt, Niet-waard Gewas: Aardappelopslag, Bestrijding: Geen, Doding %: 0, Water Kosten: 0.00

Afbeelding 3-14 Helpfile NemaDecide

4 Communicatie

4.1 Inleiding

Communicatie binnen het project vond plaats op verschillende niveaus en diende verschillende doelen. Om de uitvoering van het project te bewaken waren er de vergaderingen van de projectgroep (gemiddeld zes keer per jaar) en van de stuurgroep (twee maal per jaar). De stuurgroep bewaakte het project op hoofdlijnen en had beslissingsbevoegdheid. Daarnaast was er de communicatie met de eindgebruikers en met telers. Afstemmingsoverleg vond plaats over bemonsteringsmethoden (met bemonsteringsinstanties), over raseigenschappen (met aardappelhandelshuizen, aardappelkweekbedrijven en de verwerkende industrie) en over proeven voor het vaststellen van de werking van gewasbeschermingsmiddelen (met fabrikanten van gewasbeschermingsmiddelen en het Hilbrandslaboratorium (HLB)). In bijlage 3 is een overzicht gegeven van alle communicatiegroepen en de samenstelling van deze groepen.

Externe communicatie omvatte voorlichtingsactiviteiten in de vorm van presentaties en persartikelen, maar ook het maken van een advies voor telers en het bespreken van de output met telers.

4.2 Interne communicatie

4.2.1 Vraaggestuurde ontwikkeling

Een groep van gemiddeld 12 eindgebruikers, werkzaam in de buitendienst van de verschillende consortiumpartijen, is actief betrokken bij de ontwikkeling van NemaDecide. Vooraf is met deze groep overleg geweest aan welke eisen het programma moet voldoen. Gemiddeld vijf keer per jaar kwam deze groep bij elkaar om te oordelen en mee te beslissen over de gebruikersinterface. Ook nu, na afloop van het project gaan deze bijeenkomsten door, want het programma wordt voortdurend verder ontwikkeld.

4.2.2 Opleiding

De ervaring met NemaDecide 1 heeft geleerd dat gebruikers handigheid houden in het werken met het programma door regelmatig gebruik. NemaDecide 2 is veelomvattender en daardoor is een regelmatig gebruik nog belangrijker om die handigheid te houden. De consortiumpartijen neigen er daarom naar een aantal van hun buitendienstmedewerkers te laten opleiden tot specialist in plaats van de hele buitendienst op te laten leiden. De leden van de ontwikkelgroep oefenen al regelmatig met het programma, maar zullen nog een geïntegreerde opleiding krijgen.

De bijeenkomsten van de ontwikkelgroep zijn bovendien gebruikt voor overdracht van de kennis over aaltjes die achter de adviezen zit. Iedere bijeenkomst stond er ook een kennisonderwerp op de agenda. De presentaties die daarbij zijn gebruikt, zijn ook allemaal op de NemaDecide website (www.NemaDecide.com) geplaatst en dus voor iedere geïnteresseerde beschikbaar.

4.2.3 Afstemmingsoverleg

4.2.3.1 Bemonsterende instanties

Bij aanvang van het project bleek dat er op zeer veel verschillende manieren werd bemonsterd op niet-cystevormende aaltjes. De waarde van die bemonsteringen was echter hooguit kwalitatief, maar vaak zelfs dat niet. Voor een inschatting van de aanwezige populatie waren deze methodes onbruikbaar. Alle bemonsteraars hebben vervolgens een methode aangeleverd, die zij tegen redelijke kosten zouden kunnen aanbieden in de praktijk. Vervolgens is benoemd welke haardgrootte van *M. chitwoodi* men met 95% zekerheid wil kunnen aantonen. Op basis daarvan is door PRI berekend welke aanpassingen in de methode nodig zijn om deze betrouwbaarheid te realiseren (bijlage 5). Zodra deze methoden in de praktijk worden aangeboden, zullen ze worden opgenomen in NemaDecide.

Uit het overleg van de bemonsterende instanties is bovendien een project voortgekomen voor verbetering van de labmethoden in het vrijlevende aaltjes onderzoek.

4.2.3.2 Raseigenschappen

Met aardappelkwekers heeft overleg plaatsgevonden hoe bepaalde raseigenschappen worden getoetst en hoe ze worden weergegeven in NemaDecide. Een heet hangijzer is de gevoeligheid van rassen voor kringerigheid, veroorzaakt door TRV, overgebracht door trichodoride aaltjes. De veldtoetsing geeft variabele resultaten en is sterk afhankelijk van het jaar en het perceel. Binnen deze overleggroep is daarom besloten gezamenlijk rassen te gaan toetsen op een aantal proefvelden, zodat alle de gegevens van de getoetste rassen zijn gebaseerd op vergelijkbare omstandigheden (zie ook § 3.3.1.3). Daarnaast is er gestart met de ontwikkeling van een pottoets, zodat rassen onder geconditioneerde omstandigheden getoetst kunnen worden. De eerste resultaten zijn positief. Het blijkt mogelijk symptoomontwikkeling in potten te krijgen.

In deze overleggroep wordt nu ook gewerkt aan een project om meerdere nematologische pottoetsen te gaan ontwikkelen. Als dit project van de grond komt en resultaten gaat opleveren, zullen de resultaten van de toetsen in NemaDecide opgenomen worden.

4.2.3.3 Werking van gewasbeschermingsmiddelen

Tijdens de ontwikkeling van NemaDecide 1 was al duidelijk geworden dat er een aantal kennishiaten zijn waar het de werking van granulaten betreft. Zo was de werking op dalgrond niet goed bekend en ook de werking in relatie tot de groeiduur was onbekend. Om deze gegevens boven tafel te krijgen zijn er een tweetal proeven opgezet door PPO, PRI en HLB, gefinancierd door onder andere het Productschap Akkerbouw en de gewasbeschermingsfirma's. Binnen de werkgroep gewasbescherming in NemaDecide is de opzet van de proeven afgestemd, zodat de proeven zo zijn opgezet dat de resultaten ook voor NemaDecide bruikbaar zijn. De resultaten van de dalgrondproef zijn inmiddels verwerkt in NemaDecide. De proef waarbij de invloed van het granulaat in relatie tot de teeltduur wordt vastgesteld, is uitgevoerd. De resultaten moeten nog in de werkgroep worden besproken en zullen ook worden opgenomen in NemaDecide

4.3 Externe communicatie

4.3.1 Communicatie met telers

NemaDecide moet een advies opleveren dat voor de teler helder en uitvoerbaar is. Het bleek echter dat er geen betrouwbare bemonsteringsmethoden werden gebruikt om besmettingen vast te stellen en dat er bovendien slechts zeer beperkt op niet-cystevormende aaltjes werd bemonsterd. Binnen het project zijn daarom van een aantal percelen monsters genomen op basis waarvan wel een advies kon worden gemaakt (bijlage 6). Deze adviezen zijn besproken met telers en hebben informatie opgeleverd op basis waarvan NemaDecide verder kon worden verbeterd.

Daarnaast is NemaDecide 2 gedemonstreerd op een groot aantal telerbijeenkomsten door het gehele land, zodat er toch commentaar van een groot aantal telers is verkregen.

4.3.2 Presentaties

NemaDecide heeft in 2009 een kennisdag georganiseerd waarvoor de belangstelling zeer groot was. Deze kennisdag had niet alleen tot doel het programma te tonen, maar ook informatie over te dragen over de kennis die er achter zit. Het programma is verder getoond op diverse open dagen, congressen en symposia, zodat zowel telers als bedrijven kennis hebben kunnen maken met het programma.

Op een groot aantal informatieavonden, georganiseerd door LTO, over de nieuwe AM regelgeving en de toenemende problemen met *M. chitwoodi* is NemaDecide gebruikt om de effecten van die regelgeving inzichtelijk te maken voor pootgoedtelers.

In het noordoostelijk zand-dalgebied is in presentaties vooral aandacht besteed aan de toenemende schade door *P. penetrans* en de mogelijkheden die NemaDecide biedt om een goed onderbouwd advies te maken voor de beheersing van dit aaltje.

In Tabel 4-1 is een overzicht gegeven van de verschillende communicatieactiviteiten. In bijlage 7 is een gedetailleerder overzicht gegeven.

Tabel 4-1 Overzicht communicatieactiviteiten en bereik van de activiteit

	Aantal	Bereik
Presentaties, demonstraties, stands	42	5.800
Cursussen	8	45
Nieuwsbrieven	3	278
Persberichten	20	
Artikelen	34	



Afbeelding 4-1 Indruk van de slotbijeenkomst

4.3.3 Publicaties

Het project heeft zelf een aantal nieuwsbrieven uitgegeven, er is een eigen website (Afbeelding 4-2) en er zijn een groot aantal artikelen in de pers verschenen over NemaDecide.

Op de website zijn presentaties geplaatst van verschillende bijeenkomsten. Ook is er een link te vinden naar alle literatuur en publicaties die de wetenschappelijke basis vormen van NemaDecide.



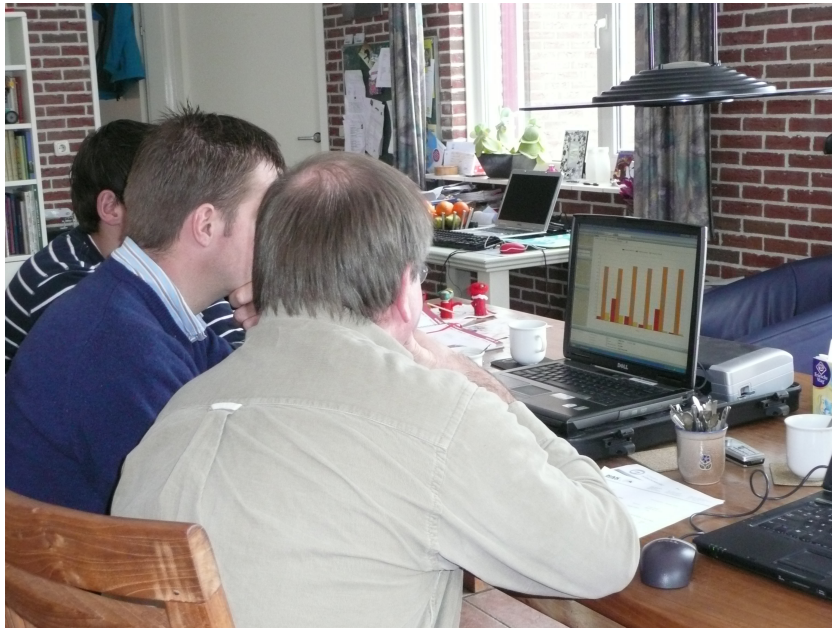
Afbeelding 4-2 De NemaDecide website

In bijlage 7 staan alle communicatieactiviteiten en zijn kopieën van de verschenen artikelen opgenomen.

5 Indicator

Als indicator, of het project als succesvol kan worden beschouwd, was benoemd dat er 50 deelnemende agrarische ondernemers moesten zijn. Het aantal telers dat direct aan het project heeft deelgenomen, is beperkt gebleven tot 14. Tijdens het project bleek dat er nog nauwelijks bemonsterd wordt op niet-cystevormende aaltjes en dat de monsters die wel zijn genomen niet bruikbaar waren. Daarom is toestemming gevraagd aan SNN een deel van het budget te besteden aan het nemen van monsters met een voorspellende waarde. Daar is toestemming voor gekregen en op basis van die monsters is getest of het programma werkt. Ook zijn deze monsters gebruikt om voor de betreffende telers adviezen te maken en te bespreken (Afbeelding 5-1).

Daarnaast zijn er een groot aantal presentaties gehouden voor telers door het hele land. Overal waar problemen zijn met niet-cystevormende aaltjes zijn studiegroepbijeenkomsten georganiseerd om zo toch input te krijgen van telers. Deze bijeenkomsten vonden plaats in het noordoostelijk zand-dal gebied (bereik ca. 200 telers), maar ook in Noord Groningen, in Noord-Holland (Wieringermeer en Texel) en in Zuidoost Nederland. De bijeenkomsten gaan ook nu nog door om NemaDecide verder te optimaliseren.



Afbeelding 5-1 Bespreken van de mogelijkheden van NemaDecide met een teler

6 Conclusies

Het project NemaDecide 2 heeft een werkend programma opgeleverd dat kan adviseren voor zowel de beheersing van AM als voor *M. chitwoodi* en *P. penetrans*. Het bleek niet mogelijk een kwantitatief advies te ontwikkelen voor voorkoming van schade door trichodoride aaltjes (opbrengst en/of kwaliteit). Het best haalbare voor dit aaltje is een kwalitatief rasadvies. Dit zal nog in NemaDecide worden ingebouwd.

De adviezen voor de beheersing van niet-cystevormende aaltjes zijn minder betrouwbaar dan die voor de beheersing van AM, omdat de kennis over deze aaltjes veel beperkter is, maar het is heel veel beter dan wat tot nu toe mogelijk was (een advies op gevoel). De adviezen in NemaDecide zijn wetenschappelijk onderbouwd. De belangstelling voor het programma is groot. NemaDecide is gepresenteerd voor de Kenniskring Topadviseurs van het Actieplan Aaltjesbeheersing en zal op 28 mei 2010 worden gepresenteerd voor alle belangstellenden. Programma van de presentatie en een aanmeldingsformulier worden op de website geplaatst.

Het project heeft geleid tot de ontwikkeling van betere bemonsteringstechnieken met meer voorspellende waarde en tot eenduidigheid in de weergave van raskenmerken.

7 Bijlagen

- Bijlage 1 Lijst van afkortingen
- Bijlage 2 Literatuurstudie trichodoriden
- Bijlage 3 Adviesrapport NemaDecide 2 voor een situatie met meerdere aaltjessoorten
- Bijlage 4 Communicatiegroepen
- Bijlage 5 Bemonsteringsmethoden voor Meloidogyne chitwoodi
- Bijlage 6 NemaDecide adviezen aan deelnemende telers
- Bijlage 7 Overzicht communicatieactiviteiten en kopieën verschenen artikelen

Bijlage 1: Lijst van gebruikte afkortingen

ACA	aardappelcysteeltje
AM	aardappelmoehheid
BMS	bedrijfsmanagementsysteem
BOS	Beslissingondersteunend systeem
HLB	Hilbrandslaboratorium voor Bodemziekten
NAK	Nederlandse Agrarische Keuringsdienst
PD	Planenziektenkundige dienst
PPO	Praktijkonderzoek Plant en Omgeving
PRI	Plant Research International
TRV	Tabaksratelvirus
WUR	Wageningen Universiteit en Research Centrum

Bijlage 2: Literatuuronderzoek trichodoriden

Het rapport zal beschikbaar komen via www.NemaDecide.com, Achtergrondinformatie.

Bijlage 3: Adviesrapport NemaDecide voor een situatie met meerdere soorten aaltjes

Teler:
 Adres:
 Plaats:
 Tel:

Kavel:
 Perceel:
 Grondsoort: zand

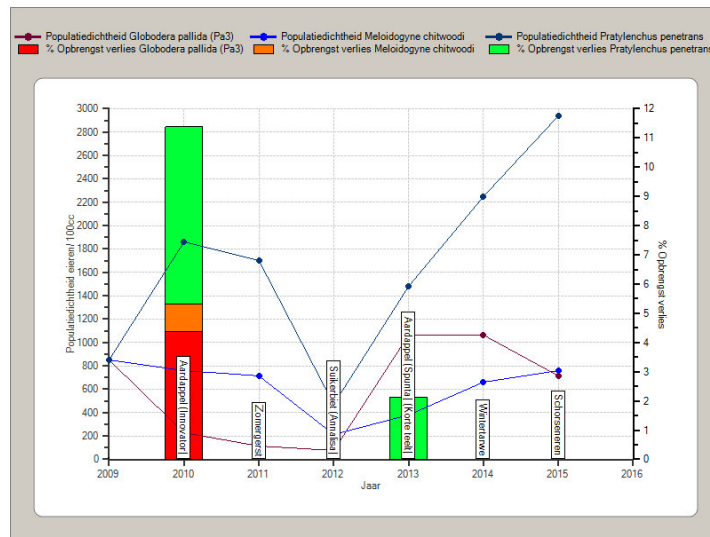
Bemonstering:
 Methode: Combi
 Datum uitvoer: 5-10-2009
 Nematodes: Globodera pallida (Pa3)
 Meloidogyne chitwoodi
 Pratylenchus penetrans

Overzicht kosten en baten

Jaar	Teelt	Bestrijding	Kosten /ha (€)	Derving /ha (€)	Baten /ha (€)	Netto /ha (€)
2010	Aardappel (Innovator)			995	8750	7755
2011	Zomergerst					
2012	Suikerbiet (Annalisa)					
2013	Aardappel (Spunta)			186	8750	8564
2013	Wintertarwe					
2015	Schorseneren					
Totaal			0	1181	17500	
Netto						16319

Overzicht populatiedichtheden

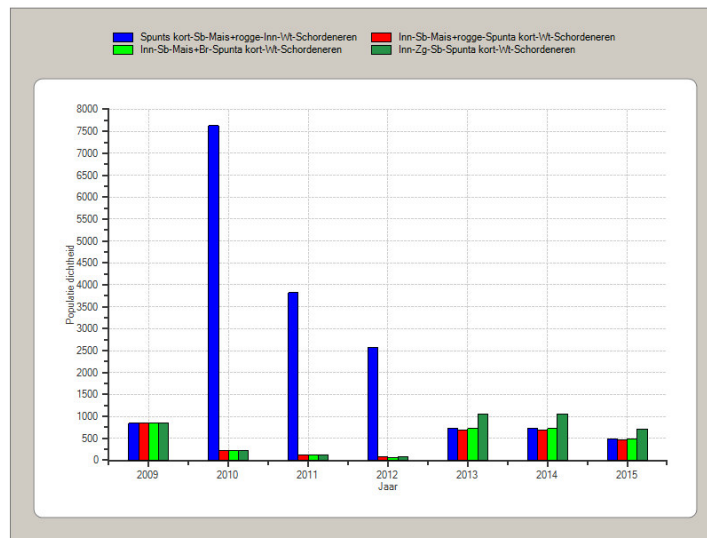
Jaar	Teelt	Globodera pallida (Pa3)		Meloidogyne chitwoodi		Pratylenchus penetrans	
		PI	Pf	PI	Pf	PI	Pf
2010	Aardappel (Innovator)	850,00	231,51	186,26	759,20	401,49	1859,72
2011	Zomergerst	231,51	115,63	181,35	716,72	916,00	1701,85
2012	Suikerbiet (Annalisa)	115,63	77,49	109,87	213,56	673,60	471,35
2013	Aardappel (Spunta)	77,49	1061,50	59,55	377,01	249,61	1480,28
2013	Wintertarwe	1061,50	1061,50	161,20	660,21	970,56	2250,66
2015	Schorseneren	1061,50	712,96	89,86	759,15	842,47	2938,07



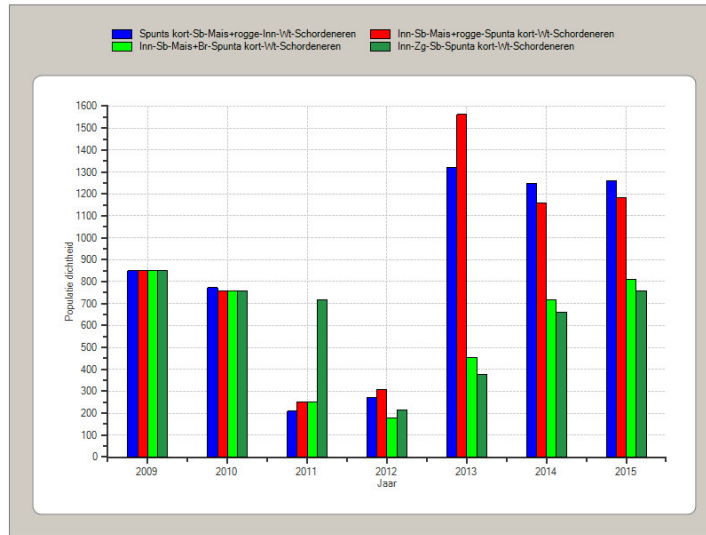
Grafiek

Overzicht scenario's

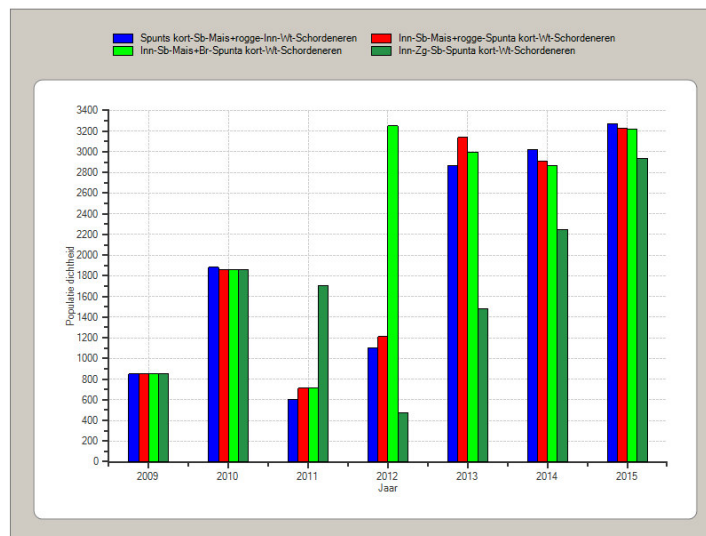
Jaar	Spunts kort-Sb-Mais+rogge-Inn-Wt-Schordeneren	Inn-Sb-Mais+rogge-Spunta kort-Wt-Schordeneren	Inn-Sb-Mais+Br-Spunta kort-Wt-Schordeneren	Inn-Zg-Sb-Spunta kort-Wt-Schordeneren
2009				
2010	Aardappel (Spunta) (Korte teelt)	Aardappel (Innovator)	Aardappel (Innovator)	Aardappel (Innovator)
2011	Suikerbiet (Annalisa)	Suikerbiet (Annalisa)	Suikerbiet (Annalisa)	Zomergerst
2012	Mais	Mais	Mais Bladrammenas (Defender)	Suikerbiet (Annalisa)
2013	Rogge (laat) Aardappel (Innovator)	Rogge (laat) Aardappel (Spunta) (Korte teelt)	Aardappel (Spunta) (Korte teelt)	Aardappel (Spunta) (Korte teelt)
2014	Wintertarwe	Wintertarwe	Wintertarwe	Wintertarwe
2015	Schorseneren	Schorseneren	Schorseneren	Schorseneren



Grafiek scenariovergelijking, Populatie dichtheid (Globodera pallida (Pa3))



Grafiek scenariovergelijking, Populatie dichtheid (Meloidogyne chitwoodi)



Grafiek scenariovergelijking, Populatie dichtheid (Pratylenchus penetrans)

Bij de samenstelling van dit advies is de grootst mogelijke zorgvuldigheid betracht. Voor schade van welke aard ook, die een gevolg is van handelingen of beslissingen gebaseerd op informatie van dit advies, aanvaard Agrifirm geen enkele aansprakelijkheid.

Bijlage 4: Overzicht communicatiegroepen binnen NemaDecide

Projectgroep

Bedrijf	Vertegenwoordiger
Agrico	M. Winters
Agrifirm	A. Venhuizen (voorzitter) F. Prins H. Regeer (dagelijkse leiding)
Averis	H. Folkers
HZPC	J. Poortinga / K.Gast
NAK AGRO	J. Luimes
PPO	L. Molendijk
PRI	C. Schomaker (technisch projectleider) T. Been
Van Rijn-KWS	J. Aalbers

Stuurgroep

Bedrijf	Vertegenwoordiger
Agrico	J. van Hoogen
Agrifirm	W. Luijkx / D. Beekman (voorzitter) A. Venhuizen H. Regeer
Averis	A. de Rooij
HZPC	F. v.d. Werff
NAK AGRO	J. Doornbos
PPO	B. Pinxterhuis
PRI	J. Neeteson C. Schomaker

Ontwikkelgroep

Bedrijf	Vertegenwoordiger
Agrico	P. Goldhoorn P. Boutkan
Agrifirm	C. de Haas / P. Werkman J. Ottens M. Ermers F. Prins
Averis	H. Folkers
HZPC	K. Gast J. van Meel J. Poortinga
NAK AGRO	J. Luimes
PPO	L. Molendijk
PRI	T. Been C. Schomaker
Van Rijn-KWS	J. Aalbers

Bemonsteringswerkgroep

Bedrijf	Vertegenwoordiger
Agrifirm	A. Venhuizen H. Regeer
De Groene Vlieg	B. Verschoor
BLGG	H.Keidel
HLB	E. Schepel J. Peltjes
Nemacontrol	P. Hermelink F. Galle
NAK AGRO	J. Luimes
Plantenziektenkundige Dienst	A.S. van Bruggen
PPO	L. Molendijk
PRI	T. Been C. Schomaker
Roba	L. Swinkels

Werkgroep gewasbescherming

Bedrijf	Vertegenwoordiger
Agrifirm	A. Venhuizen H. Regeer
Bayer CropScience	A. Koops
Certis	H. Salomons
DuPont	G. van Vugt
HLB	E. Schepel J. Peltjes
PPO	L. Molendijk
PRI	T. Been C. Schomaker
Syngenta	H. Buikema

Werkgroep raseigenschappen

Bedrijf	Vertegenwoordiger
Agrico	M. Winters (voorzitter)
Agrifirm	H. Regeer
Averis	T. Kamping
HZPC	L. Altena D. Boomsma M. Toxopéus
McCain	L. van Marion
Meijer	A. From
PPO	L. Molendijk
PRI	T. Been C. Schomaker
Van Rijn-KWS	P. v.d Heuvel

Bijlage 5: Bemonsteringsmethoden voor *Meloidogyne chitwoodi*

	A	B	C	D	E	F	G	Voorstel 1	Voortel 2
Tijd	Herfst/Winter	Direct na teelt	Direct na teelt	Herfst	Voor 15 nov.	Met verplichte incubatie 14 dagen	?	< 15 nov.	> 15 nov.
Oppervlakte	1/3 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1ha		1/3 ha	1/3 ha
Boortype	25cm diam 13mm	Bouwvoordiep	Gutsboor, 15 cm, diam 10mm	Bouwlandboor 25cm , diam 13mm	25 cm	Bouwlandboor 25cm , diam 14mm		25 cm	25 cm
Monsterdiepte	Bouwvoor	oppervlakkig	12-15 cm diep	Bouwvoor	Bouwvoor	Bouwvoor		Bouwvoor	Bouwvoor
Aantal steken	60	10000 / 30 = 330 /ha	75	100	60	60			
Steekgrootte (cc)	2000/60 = 33.33	25/1.5 = 16.7	1500 / 75 = 20	20	40	20 cc	20 cc	20	20
Steekgrootte (g)	50 g	25 g	20 * 1.5 = 30	30	60	30	30	30	30
Rasterlengte (cm)	3300/60/6 = 9 900	500	10000 / 75 / 11 = 1200	1000	1500	1400	1400	2000	1000
Rasterbreedte (cm)	600	600	1100	1000	1100	1200	1200	1000	1000
Monstergrootte per opp. Eenheid	± 2 liter	8.4 kg/ha	1.5 liter	2 liter	2400 cc/ha	1200cc/ha	1200cc/ha	330 cc	660 cc
Hoeveelheid grond die wordt opgespoeld	100 ml beide fracties (2 weken incubatie)	Submonster van 250 ml/ 375 g/ha Inclusief incubatie	250 ml Inclusief incubatie 2 weken	1 liter (50%) Inclusief incubatie 2 weken	100 cc Inclusief incubatie 2 weken	200 cc	250 cc	330 cc inclusief incubatie	660 cc inclusief incubatie
						Inclusief 3 dagen incubatie	Inclusief 3 dagen incubatie		

Hoeveel suspensie	100 ml	10 ml	100 ml		100 ml	200 ml	250 ml		
Percentage suspensie geteld	2 * 5 tot 100% als 0 larven	Alles tellen	2 * 5 tot 100% als 0 larven	20% tot 100% als 0 larven	2 * 10 cc100 ml (melo)	2 * 10 cc tot 100% als 0 larven	250 ml	Tot 100% tellen bij 0 larven	Tot 100% tellen bij 0 larven
Deelmonster gespoeld	100 / 2000 = 0.05	375/ 8400 = 0.045	250 / 1500 = 0.17	1000 / 2000 = 0.5	100 / 2400 = 0.017	200/1200/2= 0.083	.21	1	1
k org + mineraal	5	5	5	5	5	5	5	5	5
k mineraal	25	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t
Probleem !	beide fracties!			Alles tellen	-			-	-
Detectie CPD 6000 Direct na teelt	99.55	94.69	90.63	99.22	85.27	73.76	86.95	95.52	99.79
Detectie CPD 3000 Voor 15 november	97.51	85.10	81.94	97.37	72.26	60.82	77.33	90.74	99.13
Detectie CPD 600 Na 15 november	72.62	44.10	50.55	81.27	35.75	29.70	46.48	55.28	90.06

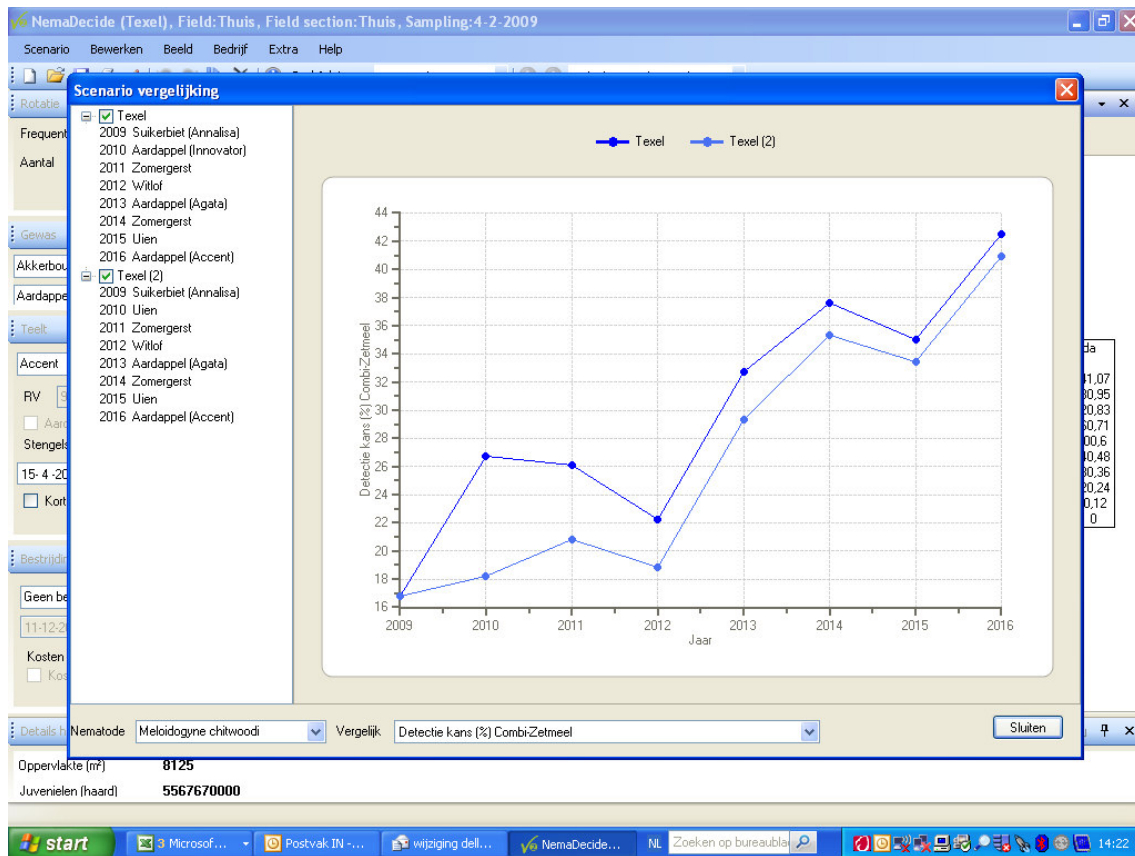
cc>g = 1.5

Versie 3.

		Detectie CPD 6000	Detectie CPD 3000	Detectie CPD 600
A 1/3 ha bemonstering	nu	99.55	97.51	72.62
	Bulk sample naar 1200ml	96.11	89.12%	54.07
	als 250 ml wordt verwerkt	99.98	99.76	90.83
B 1 ha bemonstering	nu (na aanpassingen)	99.00	95.64	66.1
	300g spoelen	98.33	93.53	60.1
C 1 ha bemonstering	nu (na aanpassingen)	90.63	81.94	50.55
	40cc / 60 g 250cc spoelen	96.63	90.69	59.03
D 1 ha bemonstering	nu	99.22	97.37	81.27
	400 cc spoelen	96.51	91.29	64.06
	40cc 60 g/steek- 0.25 spoelen	99.94	99.54	90.09
E 1 ha bemonstering	Nu (na aanpassingen)	85.27	72.62	35.75
	250cc spoelen	95.19	88.33	56.52
F 1 ha bemonstering	nu (na aanpassingen)	73.76	60.82	29.70

G 1 ha bemonstering	nu (na aanpassingen)	86.95	77.33	46.48
	600g spoelen	94.40	88.51	63.03
Voorstel 1	nu	95.52	90.74	55.28
	40cc 60 g/steek - 0.20 spoelen	96.46	91.18	63.86
Voorstel 2	nu	99.79	99.13	90.06
	40cc 60 g/steek - 0.25 spoelen	99.94	99.54	90.09

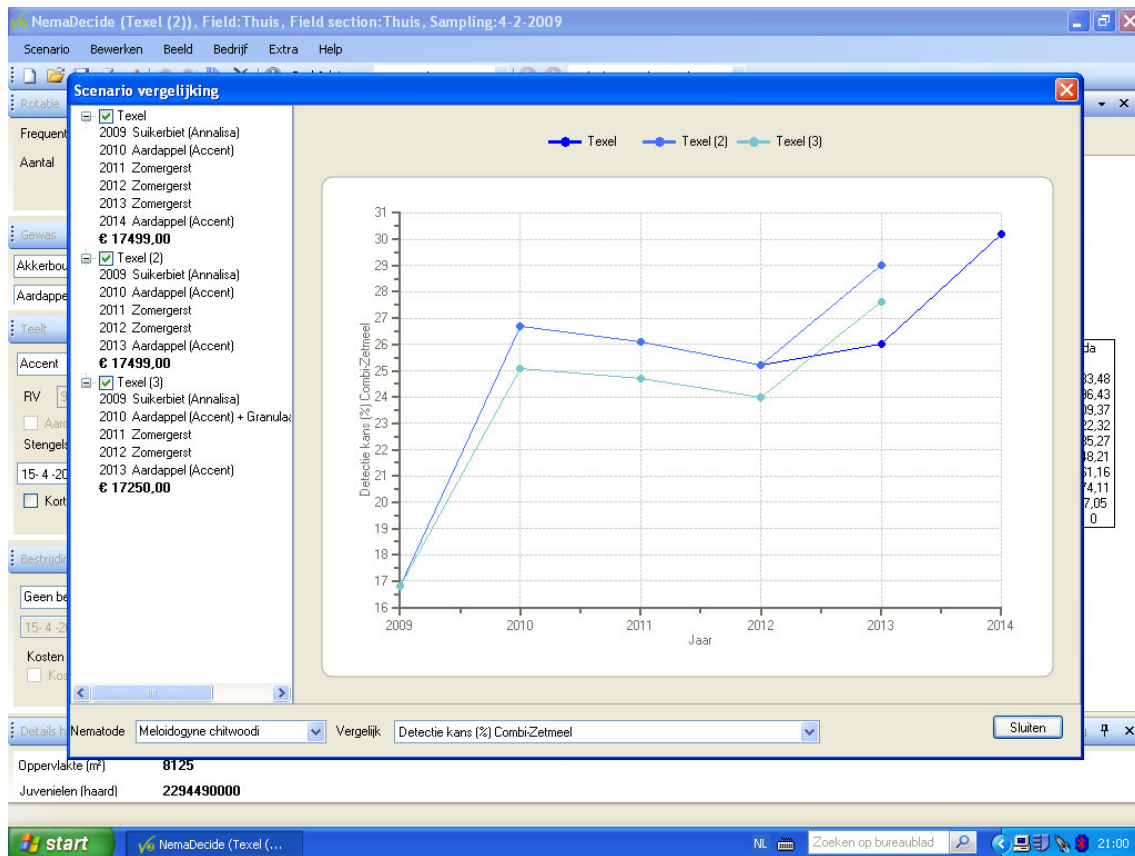
Bijlage 6: NemaDecide adviezen aan deelnemende telers



De teler staat voor de keus om wel of geen aardappelen te telen om in de toekomst misschien minder last te hebben van chitwoodi. In dit geval blijkt dat een keer uien telen ipv aardappelen op de korte termijn helpt, maar op de langere termijn maakt het vrijwel niets uit.

De keus om aardappelen of uien te telen in 2010 is afhankelijk van het te verwachten saldo. De afweging van chitwoodi is niet van belang.

Frappant is dat ondanks zomergerst, witlof en uien in het bouwplan de detectie kans toeneemt in het 1 op 3 bouwplan met aardappelen.



Hierbij de vergelijking 1 op 4 of 1 op 3 aardappelen met gerst ertussen.

Na twee teelten gerst neemt de pakkans licht toe. Uiteindelijk is dus de pakkans na een 1 op 4 teelt met gerst ertussen hoger dan 1 op 3. (Wat is hiervoor de verklaring???)

Het gebruik van een granulaat (Texel 3) laat zien dat de pakkans een paar procent zakt.

Vertrouwelijk

Bespreking M. Chitwoodi. bij Mts. xxx te Emmeloord.

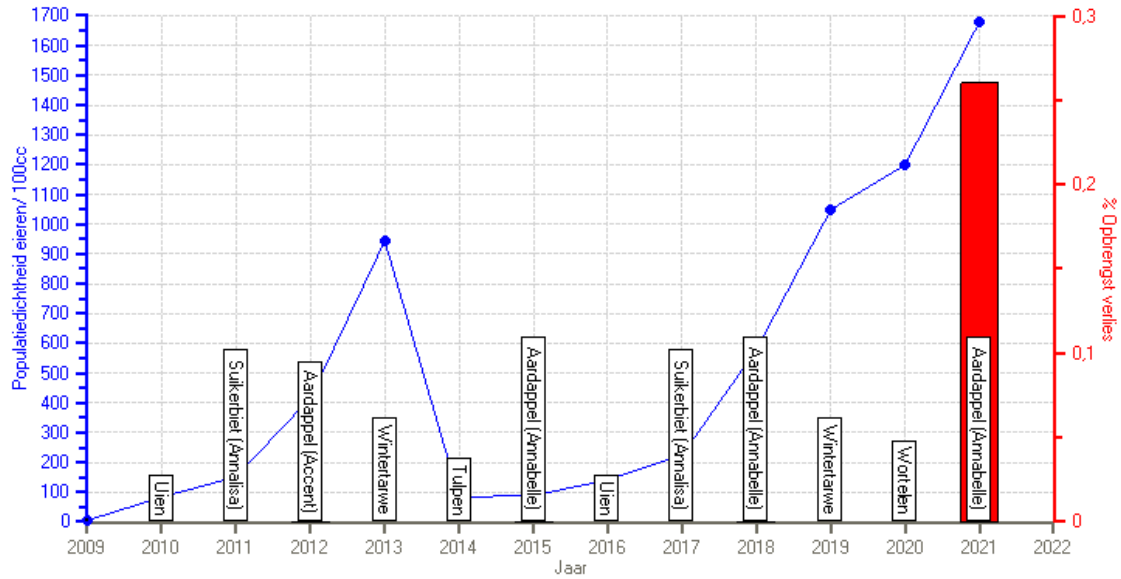
Mts. xxx heeft een akkerbouwbedrijf in de Noordoostpolder met een omvang van 90 hectare. Voornaamste teelten zijn pootaardappelen, zaaiuien en winterpeen.

Bij bemonstering aardappelmoehheid volgens de AMI 100 methode is 2 jaar geleden besloten hetzelfde monster ook te laten onderzoeken op aanwezigheid Meloidogyne chitwoodi / fallax.

In 2 stroken werd destijds een lichte besmetting chitwoodi aangetoond. Opmerking hierbij te plaatsen is dat het monster pas gestoken is in december van het betreffende teeltjaar. Bemonstering direct na de teelt had wellicht een beter beeld gegeven van de aanwezige besmetting.

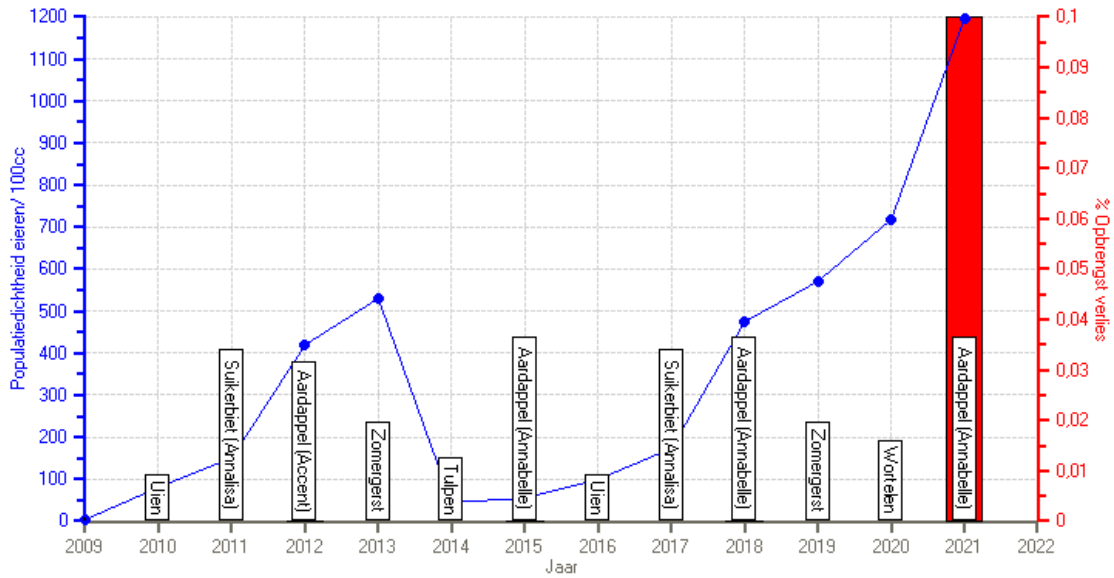
In het kader van de ontwikkeling Nemadecide 2 is Mts. xxx gevraagd mee te doen met bemonstering op M.Chitwoodi. Beide stroken zijn opnieuw bemonsterd waarbij wel besmetting met ACA gevonden is, maar geen Meloidogyne. Omdat de teler zeer bewust is van de risico's en gevolgen bij besmetting met Meloidogyne Chitwoodi voor zowel de pootgoed- als peenteelt is ervoor gekozen een gesimuleerde besmetting van 5 juvenielen / 100 cc in te voeren in Nemadecide 2 waarbij gezocht is naar een optimale invulling van de vruchtwisseling met minimale kans op uitbreiding van de aanwezige, maar in het monster niet traceerbare, besmetting.

Onderstaand de uitgangssituatie met het te verwachten gevolg voor de populatie bij aanhouden van het geplande bouwplan: Pootgoed 1:3, Zaaiuien 1:6, Suikerbieten 1:6, Wintertarwe 1:6, Winterpeen en Tulp 1:12

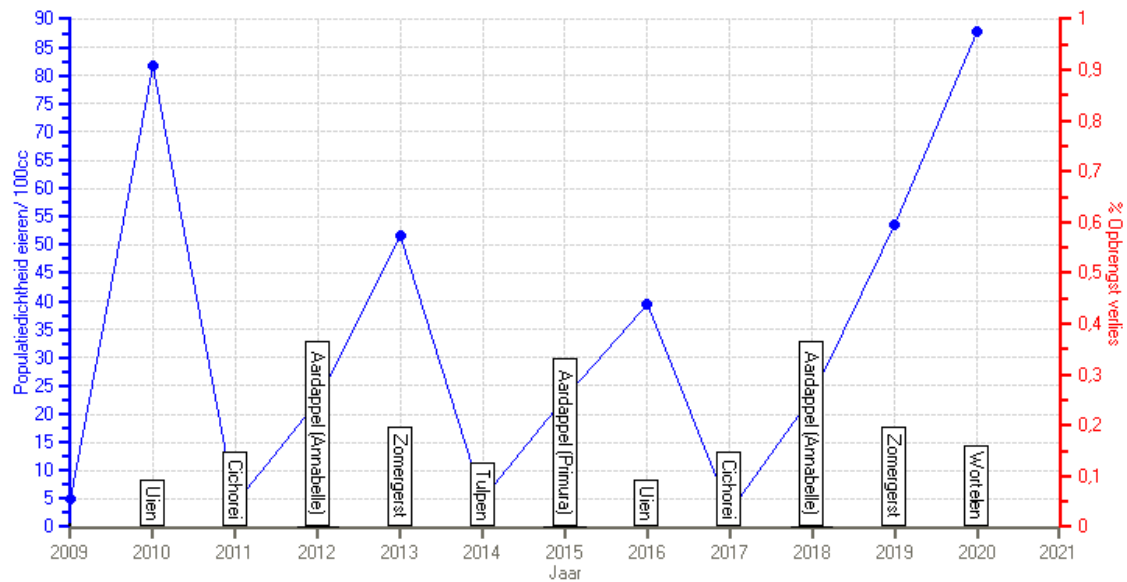


Meest bezwaarlijke punt in het bouwplan ligt zoals zichtbaar in bovenstaande grafiek bij de opeenvolging van aardappel en wintertarwe. Zeker wanneer in de tweede rotatie peen wordt geteeld in plaats van tulpen is de mogelijke toename van Chitwoodi enorm.

Bij vervanging van wintertarwe door brouwergerst is de toename beduidend minder, maar nog steeds onacceptabel voor een bedrijf gericht op de pootgoedteelt.

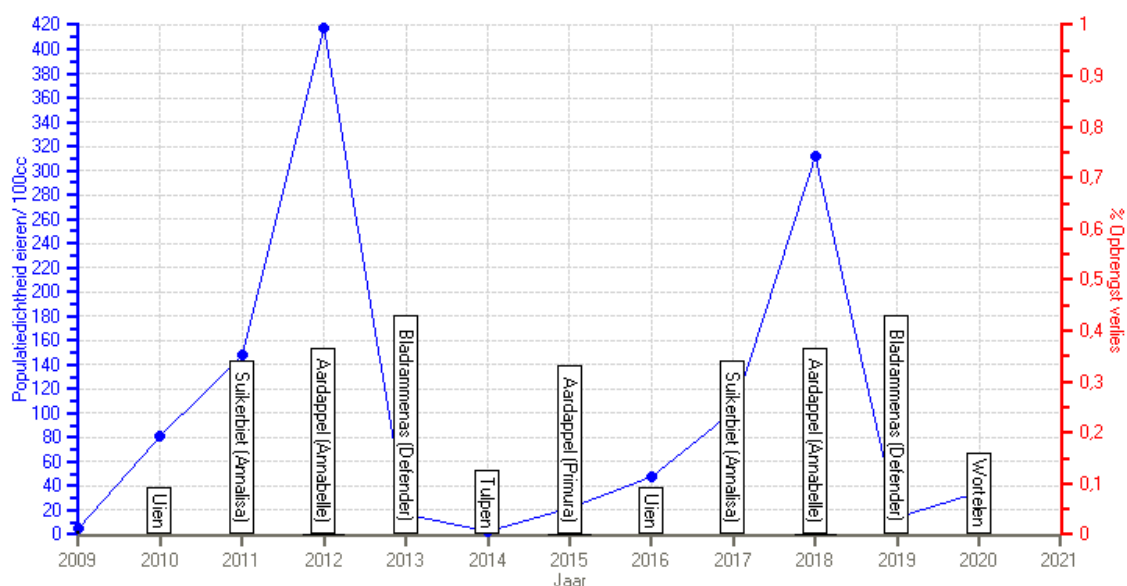


Een bijzonder grote slag is te halen door de teelt van suikerbieten te vervangen door de teelt van cichorei. De eindpopulatie na 12 jaar blijft steken op een 87 juvenielen per 100 cc. Een acceptabele ontwikkeling waarmee de teelt van pootaardappelen op langere termijn geen gevaar loopt. Onderstaande tabel toont het dalings-effect bij cichorei waardoor opbouw van de populatie geremd wordt.



Grootste probleem bij uitvoer van bovenstaande ligt in de beperkte mogelijkheden om cichorei op contract te kunnen gaan telen.

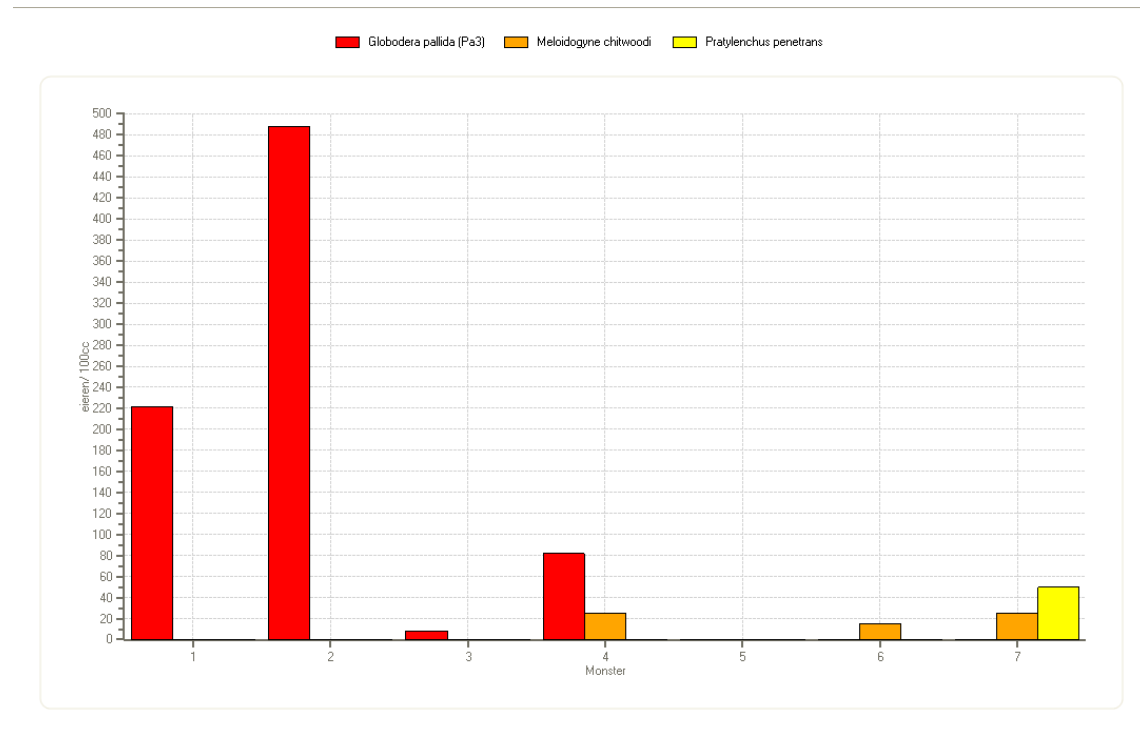
Een eenvoudig en praktisch hulpmiddel is ook te vinden bij de groenbemesters. Een aantal rassen, waaronder Defender, zijn resistent tegen chitwoodi en worden in de praktijk meer en meer toegepast. Voor Mts. xxx ligt hier ook de meest wenselijke aanpak. De gevonden besmetting bevindt zich op 2 stroken. Door op deze 2 stroken de tarweteelt te vervangen door een hoofdteelt met resistente rammenas blijft de populatie zeer controleerbaar.



Met een eindpopulatie van amper 35 juvenielen / 100 cc na 12 jaar teelt ook de meest wenselijke uitslag van alle besproken maatregelen. Daarnaast is het uiteraard noodzaak om op het betreffende perceel waar mogelijk na een teelt het volledige perceel te betelen met een resistente groenbemester. Hierdoor zal de druk op de besmette stroken nog verder afnemen en wordt het risico dat zich tussen de stroken een verdwaalde besmetting kan ontwikkelen beperkt.

Uitgangssituatie:

Bedrijf met als 'hoofdpoot' pootaardappelen. Op één kavel is bij bemonstering door het handelshuis Melodogyne chitwoodi aangetroffen. Ook bij de intensieve bemonstering in het kader van NemaDecide 2 is dit aaltje gevonden. Op het betreffende perceel is daarnaast ook Globodera pallida en Pratylenchus penetrans aanwezig



Op dit perceel is de onderstaande vruchtopvolging gangbaar:

2008 – pootaardappelen (ras: Innovator)

2009 – suikerbieten

2010 – maïs

2011 – pootaardappelen

2012 – zaaiuien

2013 – wintertarwe

Dus een 1:3 – rotatie met pootaardappelen, daarnaast bieten, uien en tarwe. Maïs heeft een plaats in het bouwplan omdat er geruild wordt met een buurman – veehouder.

In het verleden is op dit perceel ook wel witlof en tulpen geteeld, dus bij de invulling van het bouwplan zijn dit ook gewassen waarvoor gekozen kan worden.

Als groenbemesters wordt vaak gekozen voor grasgroenbemesters, het is een kavel die in het voorjaar wordt geploegd.

Simulatie met ND-2

Eerst is een simulatie gemaakt op grond van het bovenstaande bouwplan.

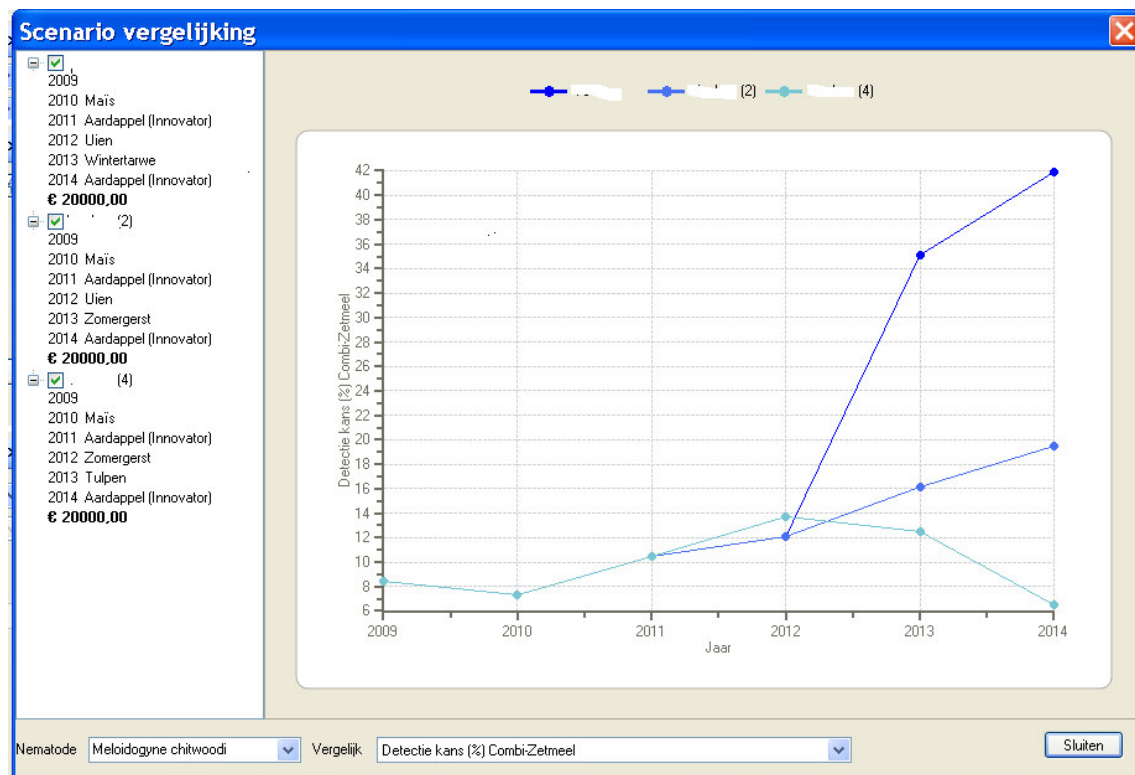
Vervolgens zijn er een aantal wijzigingen aangebracht en is besproken welke gevolgen dit zou hebben. De volgende wijzigingen zijn aangebracht

Scenario 1: huidige teeltrotatie

Scenario 2: wintertarwe vervangen door zomergerst

Scenario 4: uien vervangen door tulpen, de volgorde wijzigt dan ook: de gerst na de aardappelen, en daarna tulpen

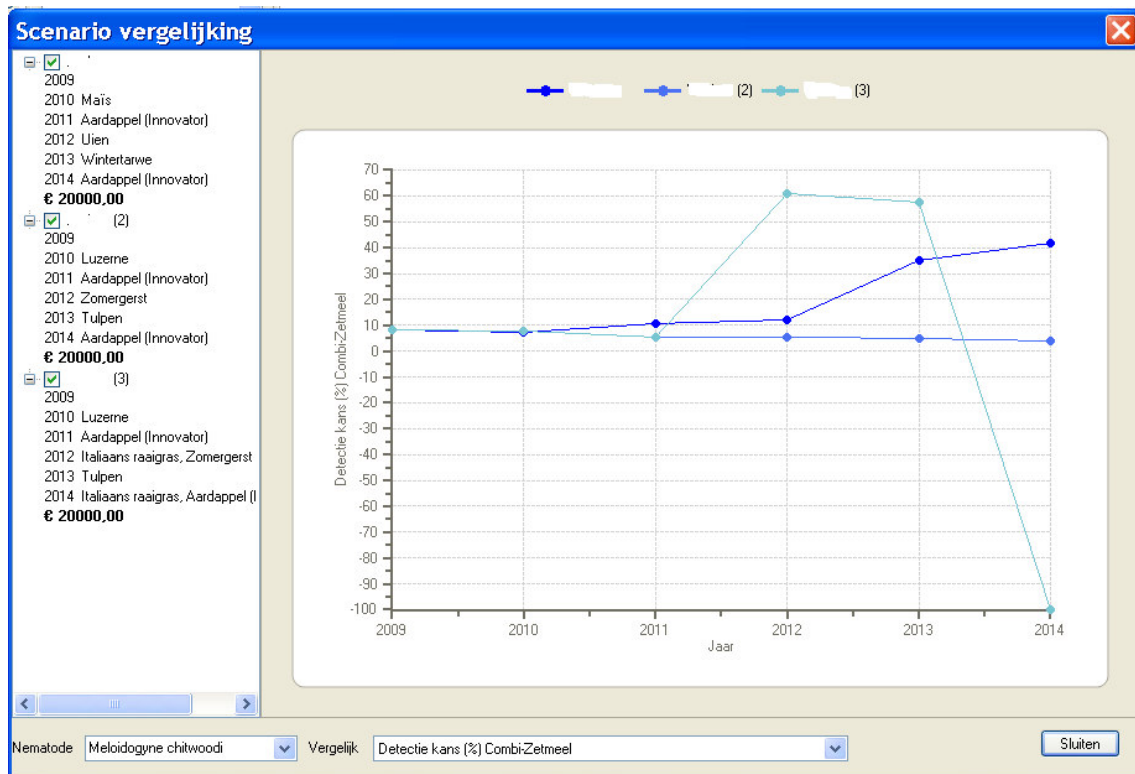
Steeds werd de vorige wijziging meegenomen, omdat er steeds sprake was van een verbetering m.b.t. M. chitwoodi



Vervanging van wintertarwe door brouwergerst heeft een erg positief effect op de populatie van M. chitwoodi. Technisch is deze omzetting ook makkelijk te bewerkstelligen, zonder dat dit ingrijpende consequenties heeft voor de bedrijfsvoering.

Ook de vervanging van uien door tulpen heeft een positief gevolg voor de startpopulatie van de aardappelteelt. Met de wijzigingen in het AM-beleid is wellicht de mogelijkheid van de teelt van tulpen weer mogelijk.

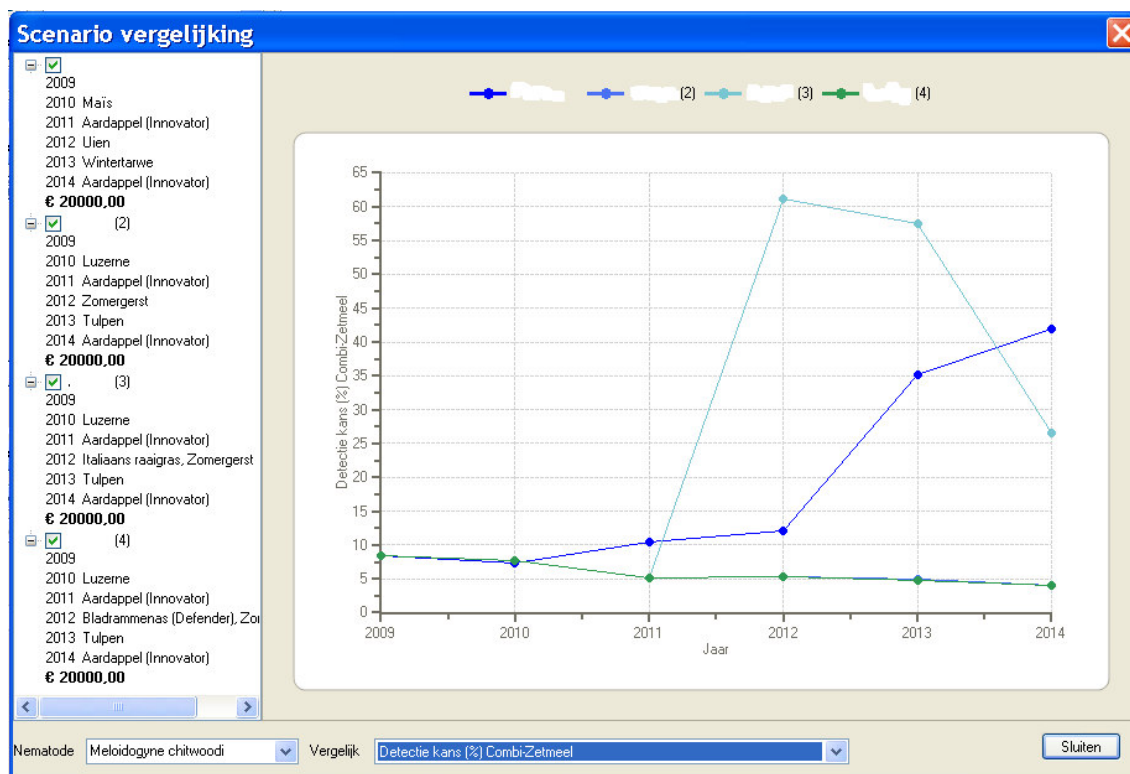
De teler heeft eigenlijk een 2:6 rotatie, in de vorige simulatie is te zien dat de vervanging van de vruchtopvolging Zaaiui – Wintertarwe door Brouwgerst – Tulp grote positieve gevolgen heeft voor de populatie-ontwikkeling van *M. chitwoodi*. In de onderstaande simulatie is de snijmais vervangen door lucerne. Daarnaast zijn ook de gevolgen van groenbemesters inzichtelijk gemaakt



Deze simulatie gaf een probleem:

De grasgroenbemester na de aardappelen in 2011 deed wat er werd verwacht: een verhoging van de populatie. De grasgroenbemester na de tulpen in 2013 gaf een heel bijzondere uitkomst.....

Ik heb er dus voor gekozen om alleen te werken met een groenbemester in 2011: een grasgroenbemester vs. een resistente bladrammanas (ook toen kreeg ik eerst een negatieve detectiekans, maar naar wat wisselen in weergave, onderin bij vergelijk, kreeg ik onderstaande figuur)



Een grasgroenbemester geeft, zoals verwacht, een duidelijk stimulans in de populatie. Inzet van een resistentie bladrammanas gaf geen extra plus. Dat had ik wel verwacht.

Conclusie:

NemaDecide 2 gaf door simulatie bij deze teler duidelijk inzicht in de effecten van gewaskeuze en vruchtopvolging op de populatie van *M. chitwoodi* bij de start van de aardappelteelt. Vervanging van wintertarwe door zomergerst geeft grote effecten en is praktisch prima toepasbaar. Ook inpassing van tulpen is prima te doen.

De teler gaat in overleg met de buurman-veehouder om te overleggen over de mogelijkheden van voeding van lucerne.

Vanzelfsprekend wordt er geen grasgroenbemester, maar bladrammanas gezaaid.

Opmerking:

Bij de bemonstering door het handelshuis werd ook *M. fallax* gevonden, bijvoorbeeld voor suikerbieten en mais zijn de verschillen tussen *M. chitwoodi* en *M. fallax* aanzienlijk (qua vermeerdering), de waardplantgeschiktheid van lucerne voor *M. fallax* is mij niet bekend..

Bijlage 7: Overzicht communicatieactiviteiten

Publiciteit NemaDecide 2

datum	actie	Vermelding financiering SNN, LNV	resultaat	publicatie datum	medium / locatie	Vermelding financiering SNN, LNV
maandelijks	stukje in KMO nieuwsbrief		verzending aan ca. 100 personen, in- en extern	maandelijks	Nieuwsbrief	
1-7-2006	artikel geschreven	+	plaatsing	1-7-2007	Website Agrifirm	+
12-12-2006	presentatie	+	ca. 100 aanwezigen	12-12-2006	conferentie "advances in Nematology"	+
13-12-2006	persbericht	+	plaatsing	13-12-2006	website Agri-Holand	-
					website ziezo.biz	+
				16-12-2006	Nieuwe Oogst	+
15-12-2006	presentatie NemaDecide	+	4 mensen Certis	15-12-2006	Agrifirm, Meppel	+
18-12-2006	presentatie NemaDecide	+	Innovatiemarkt Agrifirm, ca. 100 bezoekers, in- en extern	18-12-2006	Lhee	+
27-1-2007				27-1-2007	Agrarisch Dagblad	+
	artikel	-			Potato in Progress	
22-1-2007	presentatie	+	AM info avond, Texel, ca. 25 aanwezigen		Texel	+
25-4-2007	presentatie	+	4 mensen Bayer UK		Agrifirm, Meppel	+

datum	actie	Vermelding financiering SNN, LNV	resultaat	publicatie datum	medium / locatie	Vermelding financiering SNN, LNV
8-5-2007	presentatie	+	netmeeting DuPont VS		DuPont Dordrecht	+
14-9-2007	stand bedrijvenmarkt HLB	+	ca. 50 bezoekers		Wijster	+
11-10-2007	workshop gewasbeschermingsdocenten AOC	+	13 bezoekers (vooraf gestelde maximum)	11-10-2007	Wageningen	+
16-10-2007	opfriscursus buitendienst Agrifirm	+	7 deelnemers	16-10-2007	Emmeloord	+
23-10-2007	opfriscursus buitendienst HZPC en Van Rijn	+	7 deelnemers	23-10-2007	Joure	+
5-11-2007	opfriscursus buitendienst Agrifirm	+	5 deelnemers	5-11-2007	Agrifirm, Meppel	+
13-11-2007	opfriscursus Holland Fyto	+	deelnemers Profyto, PARS, DSD	13-11-2007	Profyto, Emmeloord	+
20-11-2007	opfriscursus buitendienst Agrifirm	+	6 deelnemers	20-11-2007	Agrifirm, Meppel	+
27-11-2007	opfriscursus NAK AGRO	+	4 deelnemers	27-11-2007	NAK, Emmeloord	+
nov. 2007	Interview Molendijk	+	plaatsing	dec. 2007	Ruggespraak	+
dec. 2007	Bijeenkomst aaltjesbeheersing PPO, DLV	+	12 pootgoed- en consumptietelers	dec. 2007		

datum	actie	Vermelding financiering SNN, LNV	resultaat	publicatie datum	medium / locatie	Vermelding financiering SNN, LNV	
17-1-2008	117 Vooraankondigingen informatieve bijeenkomst verstuurd						
3-3-2008	120 uitnodigingen verstuurd informatieve bijeenkomst 20 maart		43 aanmeldingen, 15 afmeldingen	20-3-2008		+	
6-3-2008	artikel geschreven voor website	+					
20-3-2008	presentatie NemaDecide	+	50 aanwezigen	20-3-2008	De Toekomst Meppel	+	Standwand met logo's partners, SNN, Min. LNV, ARA en Rabo
20-3-2008	Informatiepakket voor pers	+	publicatie	22-3-2008	Agrarisch Dagblad	-	
		+	publicatie	29-3-2008	Nieuwe Oogst	-	
		+	publicatie	1-4-2008	Boerderij	-	
		+	publicatie	apr-08	Akker april 08.03	-	
		+	publicatie	jun-08	Aardappelwereld juni 2008 nummer 6	-	
20-3-2008	Nieuwsbrief NemaDecide	+	262 nieuwsbrieven verstuurd	31-3-2008	Nieuwsbrief	+	
2-4-2008	Presentatie NemaDecide TB	+	4 consumptieaardappelt	2-4-2008	Zuid Afrika	+	

datum	actie	Vermelding financiering SNN, LNV	resultaat	publicatie datum	medium / locatie	Vermelding financiering SNN, LNV
			elers			
3-4-2008	presentatie NemaDecide voor Potato South Africa TB	+		3-4-2008	Zuid Afrika	+
15-5-2008	Bezoek van vertegenwoordiger min. Van Landbouw van VS	+	NemaDecide getoond	15-5-2008	Wageningen	+
31-3-2008	Aanlevering samenvatting t.b.v. uitgave KNPV	+	Opname samenvatting	1-6-2008	Special n.a.v. Gewasbeschermingsmanifestatie	+
				28-10-2008	Attendering in Agrodīs e-nieuwsbrief met download artikel	+
22-5-2008	Stand + poster	+	ca. 300 bezoekers	22-5-2008	Gewasbeschermingsmanifestatie 2008, Ede	+
22-5-2008	Poster P. penetrans met verwijzing naar NemaDecide	-	ca. 300 bezoekers	22-5-2008	Gewasbeschermingsmanifestatie 2008, Ede	-
week 24	Bezoek Zweden, TB, CS					

datum	actie	Vermelding financiering SNN, LNV	resultaat	publicatie datum	medium / locatie	Vermelding financiering SNN, LNV
3-6-2008	Verstuurd 500 uitnodigingen	-	Relatiedag Friesland, met aandacht voor NemaDecide, ca. 150 bezoekers	17-6-2008	Hallum, Mts. Jensma-de Vries	+
3-6-2008	Verstuurd 1872 uitnodigingen	-	Relatiedagen zanddal met aandacht voor NemaDecide, ca. 800 bezoekers	19 en 20-6-08	PPO 't Kompas	+
9-6-2008	Verstuurd 650 uitnodigingen	-	Relatiedag Groningen, met aandacht voor NemaDecide, ruim 300 bezoekers	26-6-2008	Uithuizermeeden, Mts. Van der Molen	+
20-8-2008	Stand NAK AGRO op aardappeldemodag, NemaDecide folders uitgedeeld		ca. 2000 bezoekers	20-8-2008	PPO Westmaas	+
22-5-2008	Poster P. penetrans met verwijzing naar NemaDecide	-	ca. 2000 bezoekers	20-8-2008	PPO Westmaas	-
aug. 2008				aug.2008	nieuwsbrief Blgg	-
23-8-2008	Stand NemaDecide op telersdagen	+	ca. 150 bezoekers	23-8-2008	Dronten, teler Robaard	+

datum	actie	Vermelding financiering SNN, LNV	resultaat	publicatie datum	medium / locatie	Vermelding financiering SNN, LNV
	McCain					
5-9-2008	Stand NemaDecide op telersdagen McCain	+	ca. 125 bezoekers	5-9-2008	Lewedorp	+
25-9-2008	Nieuwsbrief NemaDecide	+	270 nieuwsbrieven verstuurd	25-9-2008	nieuwsbrief	+
9-10-2008	artikelje voor www.Agrifirm.com , verwijzing naar www.NemaDecide.com en nieuwsbrief NemaDecide	+	plaatsing	10-10-2008	www.Agrifirm.com	'+ (verwijzing naar nb)
14-10-2008	stukje over NemaDecide met doorlink naar nieuwsbrief en website			14-10-2008	E-news Kennis Online	'+ (verwijzing naar nb)
17-10-2008	bron?		artikelje op website	17-10-2008	www.spade.nl	
21-10-2008	bron?		artikelje	21-10-2008	Agrarisch Dagblad	
27-10-2008	Basiscursus DLV, Meijer, McCain, Agrifirm	+	6 deelnemers	27-10-2008	Agrifirm, Meppel	+
3-11-2008	idem					
6-11-2008	persbericht voor		plaatsing	feb. 2009	Agribusiness	verwijzing naar

datum	actie	Vermelding financiering SNN, LNV	resultaat	publicatie datum	medium / locatie	Vermelding financiering SNN, LNV
	Agribusiness					website NemaDecide
10-11-2008	opfriscursus buitendienst Agrifirm	+	5 deelnemers	10-11-2008	Meppel	+
18-11-2008	kort berichtje voor website Agrifirm	-	geplaatst	20-11-2008	www.Agrifirm.com	-
				21-11-2008	E-mail Nieuwsbrief Agrifirm	
9-12-2008	116 uitnodigingen verstuurd voor NemaDecide kennisdag	-	23 aanmeldingen			
9-1-2009	116 herinneringen verstuurd voor NemaDecide kennisdag	-	+42 aanmeldingen, ruim 80 bezoekers	4-2-2009	Agrico, Emmeloord	+
9-2-2009	persbericht voor website Agrifirm en NemaDecide	-	plaatsing	9-2-2009	www.NemaDecide.com	+
				10-2-2009	www.Agrifirm.com	verwijzing naar website NemaDecide
				13-2-2009	E-mail Nieuwsbrief Agrifirm	
9-2-2009	Actualisatie tip AM regelgeving met	-	plaatsing	10-2-2009	www.Agrifirm.com	verwijzing naar website

datum	actie	Vermelding financiering SNN, LNV	resultaat	publicatie datum	medium / locatie	Vermelding financiering SNN, LNV
	verwijzing naar NemaDecide					NemaDecide
feb-09			Column met vermelding NemaDecide	feb-09	Akker magazine nr.1 2009	
2-3-2009	Interview	-	plaatsing	14-3-2009	Akker Magazine maart 2009, nr.2	
9-3-2009	kort berichtje voor website Agrifirm		opname digitale Nieuwsbrief	13-3-2009	e-mail	-
			plaatsing website	13-3-2009	www.Agrifirm.com	verwijzing naar website NemaDecide
21-3-2009			Digitale Nieuwsbrief stukje op website	21-3-2009	e-mail	
				21-3-2009	www.Agrifirm.com	-
24-3-2009	info aangeleverd voor Agri Attent	-	Artikel in Agri-Attent NW	30-3-2009	Agri Attent	verwijzing naar website NemaDecide
2-4-2009	Schrijven artikel AM	-	plaatsing	8-6-2009	www.Agrifirm.com	verwijzing naar

datum	actie	Vermelding financiering SNN, LNV	resultaat	publicatie datum	medium / locatie	Vermelding financiering SNN, LNV	
	beleid voor website					website NemaDecide	
15-4-2009	Digitale nieuwsbrief		Stukje bemonstering en NemaDecide advies	15-4-2009	NAK AGRO Nieuwsbrief	-	
18-4-2009			Artikel, interview met Luitjens (NOM), NemaDecide als goed voorbeeld van samenwerking en innovatie genoemd	18-4-2009	Nieuwe Oogst		
28-4-2009	schrijven NemaDecide nieuwsbrief	+	verspreiding 278 exemplaren	28-4-2009	nieuwsbrief en www.NemaDecide.com	+	
				12-5-2009	Boerderij 94 no.32	-	
23-6-2009	Relatiedag Agrifirm	+	ca. 200 bezoekers	23-6-2009	Hallum	+	Bord met logo's partners, SNN, Min. LNV, ARA en Rabo
26-6-2009	Relatiedag Agrifirm	+	ca. 250 bezoekers	26-6-2009	Uithuizermeeden	+	Bord met logo's partners, SNN, Min. LNV, ARA en Rabo
29-6-2009	Schrijven artikel voorlichtingsbijeenkomsten AM	-	plaatsing	7-8-2009	Agribusiness	-	

datum	actie	Vermelding financiering SNN, LNV	resultaat	publicatie datum	medium / locatie	Vermelding financiering SNN, LNV
10-8-2009	schrijven rectificatie + artikel Voordracht	-	plaatsing publiek: onderzoekers en vertegenwoordigers USDA	14-8-2009	www.Agrifirm.com Portland, VS	-
27-8-2009	Ontwerp poster	+	posterpresentatie en folder, bezoekers uit 50 landen	8 en 9-9-09	Potato Europe Emmeloord	+
1-10-2009	Aankondiging AM informatiemiddagen	-	50 teeltadviseurs	26-10-2009	Agrico Research, Bant	-
6-10-2009	Voor aankondiging Bijeenkomst NemaDecide	-	30 teeltadviseurs verzending 120 uitnodigingen	27-10-2009 6-10-2009	HZPC, Joure nvt	-
okt.09			artikel	okt. 09	Kennis-online jaargang 6	+
27-10-2009	Presentatie NemaDecide op LTO pootgoedavond	-	> 100 telers	27-10-2009	Uithuizen	+
28-10-2009	Presentatie NemaDecide op LTO pootgoedavond	-	> 100 telers	28-10-2009	St Annaparochie	+
2-11-2009	Presentatie NemaDecide op LTO pootgoedavond	-	ca. 30 telers	2-11-2009	Heerle	+

datum	actie	Vermelding financiering SNN, LNV	resultaat	publicatie datum	medium / locatie	Vermelding financiering SNN, LNV	
5-11-2009	Presentatie NemaDecide op LTO pootgoedavond	-	ca. 10 telers	5-11-2009	Westerbork	+	
10-11-2009	Presentatie NemaDecide op LTO pootgoedavond	-	ca. 40 telers	10-11-2009	Wieringerwerf	+	
11-11-2009	Presentatie NemaDecide op LTO pootgoedavond	-	ca. 100 telers	11-11-2009	Emmeloord	+	
16-11-2009	Presentatie NemaDecide op LTO pootgoedavond	-	ca. 30 telers	16-11-2009	Colijnsplaat	+	
26-11-2009	Verzending 120 uitnodigingen + programma's slotbijeenkomst NemaDecide	+	ca. 45 aanwezigen	11-12-2009	Meppel, De Toekomst	+	vermelding in opening, op programma + stand met logoborden
				12-12-2009	Agrarisch Dagblad	-	
				14-12-2009	www.AgriHolland.nl	-	
				15-12-2009	Agrarisch Dagblad	-	
				19-12-2009	Nieuwe Oogst	+	
				22-12-2009	Boerderij	-	
				7-1-2010	Agrarisch Dagblad	-	

datum	actie	Vermelding financiering SNN, LNV	resultaat	publicatie datum	medium / locatie	Vermelding financiering SNN, LNV
27-11-2009	Bemestingsbijeenkomst		presentatie ND2 door Johan Ottens voor 50 aanwezigen	27-11-2009	Zuidlaren, sprookjeshof	+
30-11-2009	Presentatie NemaDecide op LTO pootgoedavond	-	ca. 45 telers	30-11-2009	De Cocksdorp, Texel	+
2-12-2009	Bemestingsbijeenkomst		presentatie ND2 door Johan Ottens voor > 100 aanwezigen	2-12-2009	Veenoord	+
4-12-2009	Bemestingsbijeenkomst		presentatie ND2 door Johan Ottens voor 90 aanwezigen	4-12-2009	Vlagtwedde	+
7-12-2009	Herinneringse-mail NemaDecide bijeenkomst, 60x + programma		ca. 45 aanwezigen	11-12-2009	Meppel, De Toekomst	+
14-12-2009	Persbericht slotbijeenkomst	+	plaatsing	14-12-2009	www.Agrifirm.com	+
				16-1-2010	Akker magazine nr.1	-
10-1-2010	artikel voor Agribusiness	+	plaatsing	10-2-2010	Agribusiness, nr1, feb.2010	-
21-1-2010	Vorbereiding teelttechnische dagen HZPC met Klaas Gast		presentatie ND op HZPC teelttechnische dagen, totaal 300	2-2-2010	Uthuizen	+

datum	actie	Vermelding financiering SNN, LNV	resultaat	publicatie datum	medium / locatie	Vermelding financiering SNN, LNV
			bezoekers	3-2-2010	Emmeloord	+
				4-2-2010	St Annaparochie	+
				5-2-2010	Wieringerwerf	+
10-2-2010		+	presentatie studiclub, ca. 40 aanwezigen	10-2-2010	Texel	+
12-2-2010	rectificatie artikel AB	-	plaatsing	19-2-2010	Agrifirm digitale Nb en www.Agrifirm.com	-
19-3-2010	presentatie voor Kenniskring topadviseurs van Actieplan Aaltjesbeheersing	+	presentatie voor 16 aanwezigen	19-3-2010	Kenniskring Topadviseurs, Meppel	+