Rolklaver als vogelvriendelijke, meerjarige landbouwteelt

Resultaten van twee jaar praktijkonderzoek

Willem Van Colen, Inagro
Thomas Van Loo, Inagro
Katrien Geurts, Regionaal Landschap West-Vlaamse Hart

Publicatiedatum: Maart 2025

ondernemen in west-vlaanderen

West-Vlaamse Hart REGIONAAL LANDSCHAP

inagro
ONDERZOEK & ADVIES IN LAND- & TUINBOUW

Dit rapport is het resultaat van onderzoek uitgevoerd door Inagro en Regionaal Landschap West-Vlaamse Hart in kader van het Leader project 'Boost voor Boer, Bodem en Biodiversiteit'.

Voor het uitvoeren van de metingen en de tellingen konden we rekenen op de medewerking van heel wat mensen. We bedanken Ruben Mistiaen en Johan Rapol van Inagro voor het uitvoeren van de vele metingen en staalnames voor de landbouwkundige opvolging. We bedanken ook de vele vrijwilligers van Natuurpunt de Torenvalk en Wildbeheerseenheid 't Veld voor de vele uren die ze in het veld spendeerden voor de monitoring van fauna op en rond de rolklaverakkers.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen, in enige vorm of wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Projectpartners zijn niet aansprakelijk voor de eventuele schadelijke gevolgen die zouden kunnen ontstaan bij het gebruik van de gegevens uit deze opgave.

'Boost voor Boer, Bodem en Biodiversiteit' is een samenwerking tussen Inagro en Regionaal Landschap West-Vlaamse Hart. Gefinancierd door:

Samenvatting

De meerjarige teelt van rolklaver (*Lotus corniculatus*) wordt vanwege zijn landbouwkundig interessante eigenschappen als vlinderbloemige en zijn open en laagblijvende groeiwijze gezien als een potentieel interessant gewas voor zowel landbouwer als akkervogels. Bovendien staat de plant gekend om zijn ondersteuning van een breed spectrum aan bestuivers, inclusief een heel aantal zeldzamere soorten.

In Centraal-West-Vlaanderen legden we vier rolklaver proefpercelen aan. Dit rapport omvat de resultaten van twee jaar praktijkgericht onderzoek op deze percelen waarin we samen met lokale landbouwers ervaring opdeden met de teelt en het (maai)beheer, en waarin we in meer detail keken naar de impact van rolklaver op de bodem, naar de opbrengst en voederwaarde van rolklaver en naar de habitatwaarde voor insecten, vogels en zoogdieren.

Op basis van deze resultaten kunnen we stellen dat rolklaver wel degelijk interessant kan zijn voor landbouw én natuur. Als voederteelt mag de waarde van rolklaver echter niet overschat worden. Het heeft zeker zijn plaats in het rantsoen, maar opbrengsten in droge stof zijn eerder laag. De landbouwkundige waarde situeert zich echter niet uitsluitend op vlak van productie, maar rolklaver draagt ook bij aan een goede bodemzorg en levert potentieel ook diensten zoals bestuiving en plaagbestrijding. Meerjarige rolklaver zorgt voor meer leven in én op de bodem. Het hoge voedselaanbod en de structuur van de vegetatie maken van rolklaver een aantrekkelijk habitat voor heel wat akkerfauna.

Rolklaver groeit traag en is weinig concurrentieel tegenover grassen en (on)kruiden, waardoor rolklaverakkers snel vergrassen en gevoelig zijn voor veronkruiding. Rolklaver lijkt daarom vooral geschikt als één- of tweejarige teelt, waarbij een goeie perceelskeuze cruciaal is. Als faunamaatregel, met een bijhorende beperkingen op het maaibeheer en bemesting van rolklaver, zal wel steeds een financiële compensatie voor de landbouwer nodig zijn.

Dit rapport is gebaseerd op een kleinschalige proefopzet met een beperkt aantal percelen en proefjaren. Meer onderzoek is nodig om inzichten uit dit rapport al dan niet verder te onderbouwen.

Inhoudsopgave

SAMENVATTING 2
INHOUDSOPGAVE 3
1. INLEIDING 5
1.1. Op zoek naar win-win voor akkervogels en landbouw 5
1.2. Rolklaver: voederteelt met potentieel voor akkervogels 7
1.2.1. Gewone rolklaver 7
1.2.1. Faunavriendelijke voederteelt 8
2. DOELSTELLING 8
3. MATERIAAL EN METHODEN 8
3.1. Proefopzet 8
3.1.1. Meerjarige proefopzet op Inagro 9
3.1.2. Meerjarige *in situ* rolklaverakkers bij landbouwers 10
3.2. Monitoring 11
3.2.1. Bodem 11
3.2.2. Onkruiddruk en gewasontwikkeling 11
3.2.3. Opbrengst en voederwaarde 12
3.2.4. Bloeigedrag en bestuivers 12
3.2.5. Geleedpotigen 13
3.2.6. Vogels en zoogdieren 15
4. PROEFOMSTANDIGHEDEN EN TEELTVERLOOP 16
4.1. Proefpercelen 16
4.2. Klimatologisch kader 16
4.3. Overzicht teeltverloop 17
5. RESULTATEN EN BESPREKING 18
5.1. Bodem 18
5.1.1. Bouwvoor 18
5.1.2. Nitraatresidu 20
5.1.3. Bodemverdichting en -structuur 22
5.1.4. Regenwormen 27
5.2. Vegetatieve ontwikkeling en onkruiddruk 29
5.2.1. Jaar 1 – Proefperceel Inagro 29
5.2.1. Jaar 1 – *in situ* proefpercelen 36
5.2.2. Jaar 2 – Proefperceel Inagro 42
5.2.3. Jaar 2 - *In situ* proefpercelen 48

5.3. Opbrengst 54
5.3.1. Proefjaar 1 54
5.3.2. Proefjaar 2 56
5.4. Voederwaarde 58
5.5. Bloeigedrag en bestuivers 62
5.5.1. Effect van maairegime op bloei van gewone rolklaver en luzerne 62
5.5.2. Bestuivers 64
5.5.3. Test autonoom registratiesysteem 67
5.6. Fauna 68
5.6.1. Geleedpotigen 68
5.6.2. Vogels en zoogdieren 72
6. CONCLUSIE 77
7. BIJLAGE 80

1. Inleiding

1.1. OP ZOEK NAAR WIN-WIN VOOR AKKERVOGELS EN LANDBOUW

De populaties van akkervogels staan in Europa al jaren sterk onder druk en blijven ook nu verder afnemen. Vlaanderen vormt daarop geen uitzondering. De intensivering van de landbouw, het gebruik van pesticiden, verstedelijking en veranderingen in landgebruik met habitatverlies of -versnippering als gevolg,… Het zijn allemaal factoren die bijdragen aan deze zorgwekkende achteruitgang. Vooral de broedvogels van landbouwgebieden krijgen rake klappen.

In Vlaanderen worden verschillende landbouwgerichte maatregelen aangeboden om de populatie van akkervogels te ondersteunen zoals het aanleggen van kruidenrijke akkerranden al dan niet met gefaseerd maaibeheer, het aanleggen van volleveldse bloemenakkers (Figuur 1), het inzaaien van faunavoedselgewassen, het ontwikkelen en instandhouden van botanisch grasland, het uitstellen van veldwerkzaamheden, het behoud van kleine landschapselementen, nestbescherming,… Deze maatregelen richten zich op het verhogen van het aanbod zomer- en wintervoedsel en het creëren van geschikte broedgebieden. Via het afsluiten van bijvoorbeeld beheerovereenkomsten of éénjarige ecoregelingen ontvangen landbouwers een vergoeding voor hun inspanningen.

Figuur 1. Voorbeeld van een meerjarige bloemenakker als niet-productieve maatregel voor akkervogels.

In veel gevallen gaat het echter over niet-productieve maatregelen. Hoewel deze heel efficiënt zijn voor akkervogels, staan landbouwers vaak sceptisch tegenover de maatregelen en zijn ze minder aantrekkelijk voor een landbouwer. Opbrengstverlies bij deze niet-productieve maatregelen op korte termijn weegt voor velen sterker door dan de lange termijn landbouwkundige voordelen op vlak van bijvoorbeeld bodem, natuurlijke plaagbestrijding,... De vergoeding komt hier in tegemoet, maar niet-productieve maatregelen zijn hierdoor duur en kunnen daarom vaak noodgedwongen enkel in specifieke akkervogelbeheergebieden ingezet worden. Dit is bijvoorbeeld het geval voor beheerovereenkomsten die via de VLM afgesloten kunnen worden. Ecoregelingen zijn doorgaans goedkoper, laagdrempeliger en kunnen wel breder ingezet worden.

Ruim 50% van het Vlaamse landbouwareaal wordt ingevuld met voedergewassen zoals grasland en mais. Dit toon niet enkel het grote landbouwkundige belang aan van de veehouderij in Vlaanderen, maar wijst ook op de kansen die hier weggelegd zijn voor akkervogelmaatregelen. Een breed inzetbare, vogelvriendelijke voederteelt waarbij de landbouwkundige doelstellingen en de akkervogeldoelstellingen met elkaar te verzoenen vallen, is een potentiëel voorbeeld van een maatregel met directe win-win voor landbouw en natuur.

In deze studie richten we ons op het potentieel van meerjarige eiwitrijke ruwvoederteelten als broed- en foerageerhabitat voor akkervogels zoals kievit, veldleeuwerik, patrijs,… Typische voorbeelden zoals grasklaver en luzerne worden vier tot zes keer per jaar gemaaid. Het gemaaide gewas vormt een aantrekkelijk (broed)habitat voor heel wat grondbroedende akker- en weidevogels (Figuur 2), maar het intensieve maaibeheer zorgt ervoor dat soorten die hierin nesten hun jongen doorgaans niet succesvol kunnen grootbrengen. Minder of uitgesteld maaien kan een oplossing zijn, maar heeft vaak een sterk negatieve impact op de kwaliteit en opbrengst van het voeder. Bovendien vragen heel wat van deze broedende akkervogels een eerder laag en ijl gewas. Wanneer er in het voorjaar niet (of minder) gemaaid wordt, dan zullen deze gewassen al snel een te dichte en ontoegankelijke structuur krijgen en hun waarde als broedhabitat verliezen.

Figuur 2. Patrijs op rolklaverakker. © Inagro

Alternatieve voederteelten met een groeiwijze en management op maat van akkervogels kunnen mogelijks een interessante piste zijn. Zo kwam rolklaver als potentieel vogelvriendelijke voederteelt in het vizier.

1.2. ROLKLAVER: VOEDERTEELT MET POTENTIEEL VOOR AKKERVOGELS

1.2.1. Gewone rolklaver

Gewone rolklaver (*Lotus corniculatus* , Figuur 3) is een laagblijvende meerjarige kruidachtige plant die behoort tot de vlinderbloemigen (Leguminosae). Het is een algemeen voorkomende plant in Europa, inclusief Vlaanderen, en wordt vaak aangetroffen in graslanden, bermen en weides. Rolklaver gedijt goed op droge tot vochtige en schrale tot voedselrijke gronden. Het is bovendien een belangrijke nectarbron voor verschillende insecten, waaronder heel wat vlinders, hommels en bijen.

De plant heeft gele bloemen die in dichte trossen groeien en bloeit van mei tot september. Na de bloei ontwikkelen zich peulvruchten met zaden. Rolklaver heeft een diepe penwortel en kan zoals andere vlinderbloemigen stikstof fixeren uit de lucht, waardoor deze plant kan bijdragen aan bodemverbetering.

Figuur 3. Beginnende bloei bij gewone rolklaver (*Lotus corniculatus*). © Inagro

1.2.1. Faunavriendelijke voederteelt

Rolklaver maakt vaak al deel uit van bloemenmengsels die ingezet worden in akkervogelbeheer vanwege zijn aantrekkingskracht op bestuivers en andere insecten die op hun beurt als belangrijk zomervoedsel voor akker- en weidevogels kunnen dienen. Daarnaast kan ook de trage ontwikkeling in het voorjaar en de laagblijvende groei potentieel interessant zijn voor heel wat grondbroedende akkervogels zoals kievit, veldleeuwerik, patrijs, gele kwikstaart,… Waar andere voederteelten zoals raaigras en luzerne vanaf het vroege voorjaar intensief gemaaid worden, is dit bij rolklaver mogelijks niet nodig en vormt deze laatste daarom een veiligere nestgelegenheid voor akkervogels.

In de teelt van rolklaver schuilen potentieel ook enkele landbouwkundige voordelen. De diepe penwortel van rolklaver en de stikstoffixerende eigenschappen wijzen al op de te verwachten positieve impact van rolklaver op de bodemkwaliteit en -vruchtbaarheid. Maar mogelijks komt rolklaver ook in aanmerking als interessante meerjarige eiwitrijke ruwvoederteelt. De soort komt steeds vaker in kruidenrijke graslandmengsels terug vanwege zijn vermeende gunstige eigenschappen in het dieet van vee. Op heden wordt rolklaver nog niet geteeld als zuiver voedergewas en is er daardoor weinig ervaring met teelttechniek en -beheer van rolklaver. Ook zijn cijfers rond opbrengst en voederwaarde van de rolklaver als teelt nog niet beschikbaar.

2. Doelstelling

Aan de hand van enkele meerjarige experimentele rolklaverakkers aangelegd op de proefvelden van Inagro en bij landbouwers willen we:

1. **Praktische ervaring** en **kennis** verwerven rond de teelt en beheer van gewone rolklaver,
2. Nagaan of de teelt van gewone rolklaver een positieve impact heeft op de **bodemkwaliteit**,
3. Het landbouwkundig potentieel bestuderen van gewone rolklaver als **voederteelt**,
4. Het **bloeigedrag** van gewone rolklaver bestuderen en de **bloembezoekers** inventariseren,
5. De algemene aantrekkelijkheid van gewone rolklaver als **habitat** voor fauna verkennen.

3. Materiaal en methoden

3.1. PROEFOPZET

In 2022 werden meerjarige proeven opgestart en dit zowel op de onderzoeksvelden van Inagro als bij enkele landbouwers in Centraal-West-Vlaanderen (werkingsregio Regionaal Landschap West-Vlaamse Hart). De proeven werden aangehouden voor **twee teeltseizoenen**. Rekening houdend met de ecologische doelstellingen, werden deze proefvelden **niet bemest** en werd er **geen chemische onkruidbestrijding** uitgevoerd.

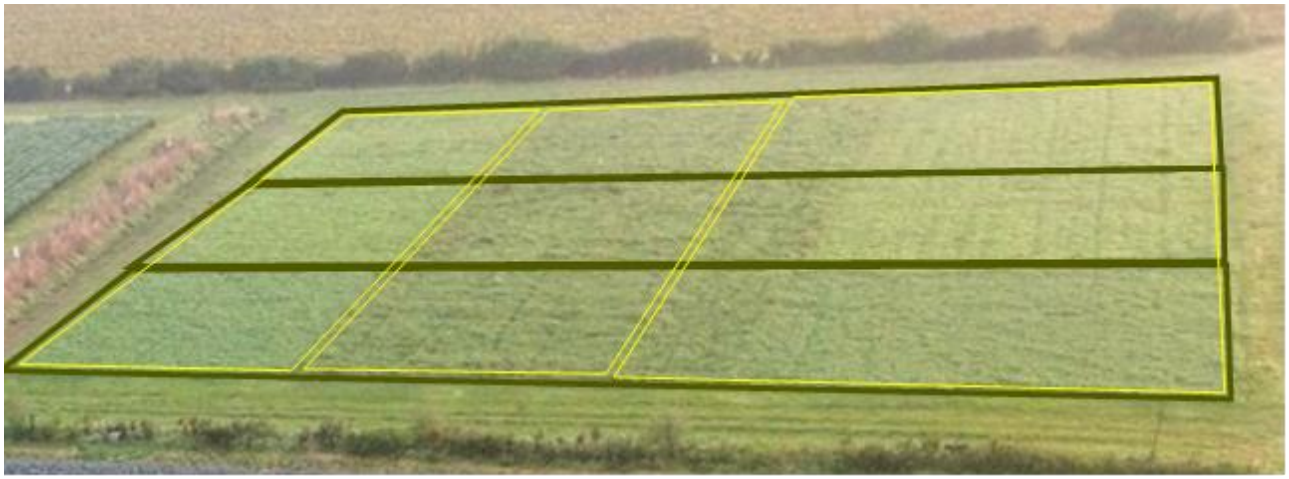
3.1.1. Meerjarige proefopzet op Inagro

In het najaar van 2022 werd op Inagro een meerjarige rolklaverproef aangelegd. Als referentiegewas werd ook luzerne mee opgenomen in de proef. De proef bestond uit **drie gewasbehandelingen**: gewone rolklaver met inzaaidichtheid 10 kg/ha, gewone rolklaver met inzaaidichtheid 25 kg/ha en luzerne met inzaaidichtheid van 25 kg/ha. Elk van deze gewasbehandelingen werd gedurende de looptijd van de proef aan **drie verschillende maaibeheren** onderworpen:

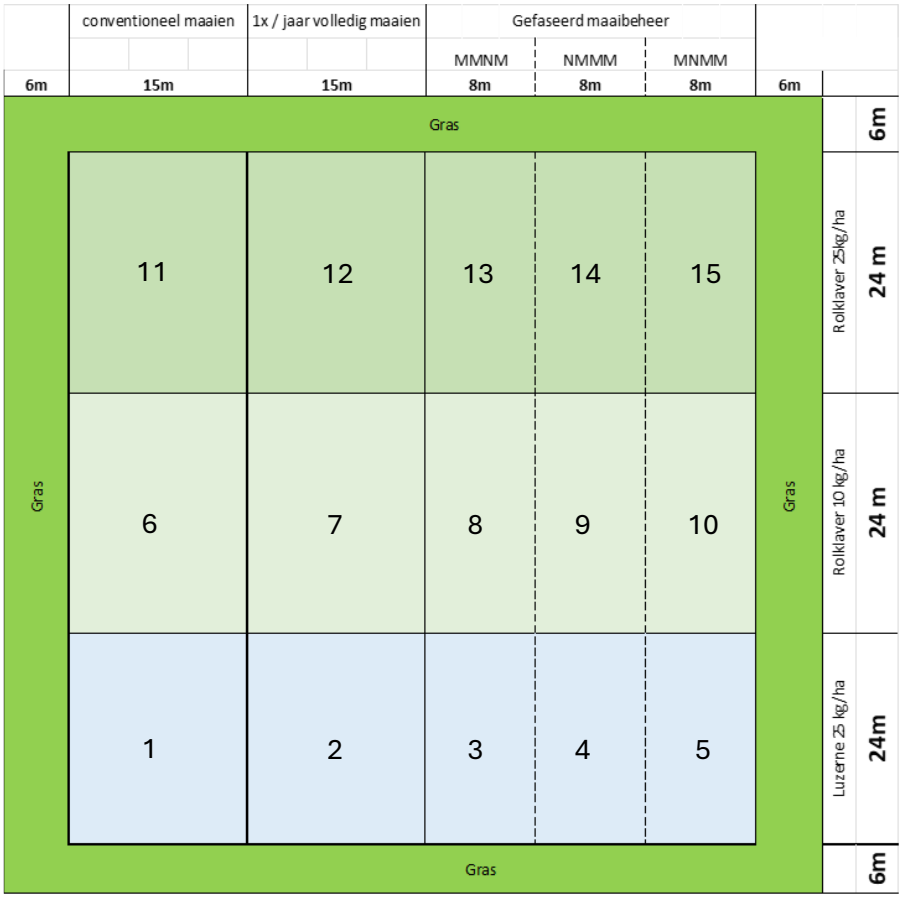
- Conventioneel maaibeheer gericht op maximale productie: vier snedes per jaar,
- Jaarlijks (of uitgesteld) maaibeheer gericht op akkervogels en bestuivers: één of twee snedes per jaar en buiten het broedseizoen,
- Gefaseerd maaibeheer: vier snedes per jaar volgens het conventioneel maairegime, waarbij telkens 2/3 gemaaid wordt en 1/3 blijft staan. Hiertoe worden deze specifieke proefzones ingedeeld in drie stroken en blijft bij elke maaibeurt een andere strook staan. Bij de laatste maaibeurt, worden alle drie deze stroken gemaaid zodat het gewas kort de winter in gaat.

Figuur 4 toont een luchtfoto van het proefperceel. Een schematische weergave van de proefopstelling met proefobjecten en bijhorende afmetingen is te zien in Figuur 5.

Er is geen ervaring met de teelt van rolklaver en er bestaan dus ook geen richtlijnen op vlak van beheer. De **maaitijdstippen** voor rolklaver werden hier **afgestemd op** die van de **luzerne**. Hierbij steunden we op de richtlijnen volgens de luzerne teeltfiche van het LCV: bij de eerste en tweede snede werd er gemaaid op het moment dat de bloemknoppen bij luzerne gevormd worden, bij snede drie en vier werd er iets later gemaaid om de plant voldoende reservestoffen te laten opslaan in de wortels om de winter te overbruggen.



Figuur 4. Luchtfoto van het proefperceel op Inagro met weergave van de opdeling in de verschillende gewasbehandelingen en maaibeheren.



Figuur 5. Proefplan van de meerjarige proef op Inagro, met weergave van de drie verschillende maaibeheren (kolommen) en de drie verschillende gewasbehandelingen (rijen). Bij het gefaseerd maaibeheer wordt ook per strook het maaibeheer overheen de vier geplande jaarlijkse maaibeurten weergegeven (M = maaien, N = niet maaien). Objectnummers van 1 – 15 worden weergegeven in de veldjes.

3.1.2. Meerjarige *in situ* rolklaverakkers bij landbouwers

Bij drie landbouwers in Centraal-West-Vlaanderen werd samen **drie meerjarige rolklaverakkers** aangelegd (Figuur 6). De selectie van de *in situ* proefvelden gebeurde in samenwerking met het Regionaal Landschap West-Vlaamse Hart. De oppervlaktes van de rolklaverakkers waren 1,1 ha (perceel 1), 2,9 ha (perceel 2) en 0,9 ha (perceel 3) en deze werden in het najaar van 2022 ingezaaid aan een **zaaidichtheid van 10 kg/ha** (Tabel 2). Het inzaaitijdstip werd bepaald door het oogsttijdstip van de hoofdteelt in 2022. Het maaibeheer van deze percelen werd maximaal afgestemd op akkervogels, waarbij het aantal **maaibeurten** werd **beperkt en buiten het broedseizoen** gebeurde. In het eerste jaar werd er één keer gemaaid, in het tweede proefjaar werden er twee snedes uitgevoerd. Enkel de teler van perceel 3 kon de rolklaver gebruiken als voeder voor zijn vee. De andere twee percelen werden gemaaid door een landbouwer uit de buurt die het maaisel kon gebruiken voor zijn koeien.

Figuur 6. Luchtfoto van de drie *in situ* proefpercelen met rolklaver bij landbouwers in Centraal-West-Vlaanderen. Van links naar rechts: 'perceel 1', 'perceel 2', 'perceel 3'.

3.2. MONITORING

3.2.1. Bodem

De **bouwvoor** (0 – 30 cm) werd jaarlijks in november geanalyseerd in het labo van Inagro, samen met het **nitraatresidu** op drie dieptes (0 – 30, 30 – 60 en 60 – 90 cm). Hiertoe werd per proefobject of perceel steeds een mengstaal genomen, bestaande uit minstens 15 steken genomen met een gutsboor en in kruisverband.

De bodemverdichting werd bestudeerd met een **penetrometer** (perceel Inagro: gemiddelde van vier steken per object ; *in situ* percelen: vijf staalnamepunten verspreid over het perceel, per staalnamepunt wordt het gemiddelde genomen van vijf steken) en aan de hand van metingen van de **bulkdichtheid** via de standaardmethodiek met een Kopecky ring (volume ring: 100 mm³, staalnamediepte: 10 – 15 cm ; perceel Inagro: vier staalnamepunten per object ; *in situ* percelen: vijf staalnamepunten verspreid over het perceel). Beide metingen werden uitgevoerd in het najaar bij de start en bij afloop van de proef en waar mogelijk ook na één jaar.

Op het proefperceel van Inagro en op elk van de drie *in situ* praktijkpercelen, werden in het najaar ook **regenwormen** geteld. Op het proefperceel van Inagro keken we enkel naar de objecten met conventioneel en jaarlijks maaibeheer en bij rolklaver keken we enkel naar de objecten met inzaaidichtheid van 10 kg/ha. Hiertoe verzamelden we verspreid over de objecten of het perceel telkens vier grondstalen van 20x20x20 cm. In elk van deze grondstalen telden we het aantal regenwormen, zonder hierbij onderscheid te maken tussen soorten of functionele groepen, en bepaalden we de biomassa aan regenwormen. Deze staalname werd uitgevoerd in het najaar en dit bij de start en bij afloop van de proef. Waar mogelijk werden ook na één jaar regenwormen geteld.

3.2.2. Onkruiddruk en gewasontwikkeling

De onkruiddruk en gewasontwikkeling van de rolklaver werd op alle proefpercelen opgevolgd via regelmatige *ad hoc* waarnemingen op terrein en via **Tansley vegetatieopnames**. Aan de hand van de classificatie volgens Tansley werd voor elke waargenomen soort een letter- en kleurcode toegekend op basis van hun abundantie en bedekkingsgraad (Tabel 1). Deze methodiek verschaft een ruw maar goed inzicht in de diversiteit aan plantensoorten en hun aandeel in de vegetatie.

Tansley opnames werden uitgevoerd bij het ingaan van de winter, doorheen het vroege voorjaar (februari - april) en voorafgaand aan de snedes.

Tabel 1. Duiding bij de gehanteerde codes bij vegetatieopnames volgens de schaal van Tansley.

Code	Lettercode	Kleurcode	Aantal individuen per proefveld	Indicatieve bedekkingsgraad
Sporadisch	S		1 – 3	<< 5%
Zeldzaam	R		4 – 10	<< 5%
Occasioneel	O		10 – 20	< 5%
Frequent	F		21 – 100	< 5%
Abundant	A		> 100	5 – 25%
Co-dominant	Cd		nvt	25 – 50%
Dominant a	Da		nvt	50 – 75%
Dominant b	Db		nvt	> 75%

3.2.3. Opbrengst en voederwaarde

Op alle proefpercelen bepaalden we bij elke snede de opbrengst en de voederwaarde van de rolklaver. Op het perceel op Inagro werd hiervoor per object drie stalen genomen, telkens bestaande uit maaisel van drie lopende meter. Het maaien gebeurde met een frontmaaibalk (breedte 2,4 m) op een hoogte van 6 – 8 cm en het maaisel werd manueel opgeraapt. Grotere onkruiden werden uit het maaisel gehaald, waarna het **versgewicht** (nat gewogen) werd bepaald. Op de *in situ* percelen bij landbouwers werden kort voor de snede en verspreid over het perceel telkens vijf plotjes van 0,72 m² handmatig geoogst. Ook hier werd onkruid in de mate van het mogelijke uit het staal gehaald en werd voor elk plotje afzonderlijk het versgewicht bepaald.

Uiteindelijk werd van elk gewasstaal een substaal genomen voor **droge stof** bepaling en **voederwaardeanalyse** in het labo van Eurofins. Eenmalig werd ook een staal genomen van ingekuilde rolklaver voor voederwaarde analyse.

3.2.4. Bloeigedrag en bestuivers

Het bloeigedrag van rolklaver en de aanwezigheid van **bijen en hommels** werd voor één proefseizoen (zomer 2023) meer in detail opgevolgd op het proefperceel van Inagro.

Het perceel werd van half mei tot aan de laatste maaibeurt wekelijks bezocht bij zo goed mogelijke weersomstandigheden. Per object werd er een inschatting gemaakt van het **totale aantal aanwezige individuen van elke soort**. Hiertoe werd gedurende tien minuten een slingerend transect gelopen binnen elk object. Enkel bijen die effectief op bloemen zaten, werden geteld. Dubbele waarnemingen werden in de mate van het mogelijke vermeden. Wanneer er grote aantallen individuen aanwezig zijn is dit minder evident, maar het exacte aantal individuen is in dat geval dan ook minder relevant. Bij lage aantallen is het exacte aantal van groter belang, en daarvoor werkt deze methodiek goed. Grote aantallen zijn hier dus mogelijks eerder een overschatting van het effectieve aantal.

Naast de visuele waarnemingen werd er ook een **verkennende test** gedaan met **autonome toestellen** die continu activiteit van bestuivers registreren op basis van geluid ("POLLY" van Agrisound, Figuur 7). Als er gezoem van bestuivers te horen is binnen een halve bol met een straal van 0,5 m voor de sensor, dan wordt dit geregistreerd. De activiteit van bestuivers wordt van daaruit gerapporteerd in % per tijdvak. Als default wordt er een procentuele score gegeven per uur. En dat voor de uren van de dag waarin er bijenactiviteit te verwachten is. In ons geval waren de toestellen dagelijks actief tussen 04:00 en 21:00, vanaf 6 augustus tot en met 7 oktober.

Figuur 7. POLLY-sensoren opgesteld tijdens de bloei van luzerne (links) en rolklaver (rechts) voor het monitoren van bestuivers.

3.2.5. Geleedpotigen

Op de drie *in situ* proefpercelen werden geleedpotigen opgevolgd via **verschillende monitoringstechnieken**, waarbij we gebruik maakten van visuele waarnemingen, vangsten met vlindernetten, LED-emmers en potvallen (Figuur 8). Monitoring werd uitgevoerd door vrijwilligers van Natuurpunt en onder begeleiding van de biodiversiteitsmedewerker van Regionaal Landschap West-Vlaamse Hart.

- **Visuele waarnemingen en vlindernet**

In augustus 2023 en juli 2024 gebeurde ofwel een visuele waarneming van de **vliegende insecten** of werden ze afgevangen met een vlindernet. Op elk van de proefpercelen werd per jaar éénmaal een slingerend transect van ongeveer 100 m gelopen. Dit transect hield zoveel mogelijk rekening met de variatie in vegetatie binnen elk perceel. Voor de visuele waarneming werd dit transect gedurende een half uur afgewandeld en werden waarnemingen tot 1 m links en tot 1 m rechts genoteerd. Voor de staalname met een vlindernet werden er om de 10 m 10 slagen uitgevoerd en dit werd 10 keer herhaald. Identificatie gebeurde niet tot op soortniveau, maar enkel tot op niveau van grote soortengroepen. Voor dagvlinders, en in het bijzonder de graslandvlindersoorten, werd

wel getracht deze zoveel mogelijk op soortnaam te brengen. Per soortengroep werd ook het aantal geschat.

De soortengroepen werden bij analyse nog verder ingedeeld in bestuivers (vb. hommels), zowel bestuivers als plaagbestrijders (zweefvliegen), plaagbestrijders (vb. lieveheersbeestjes), zowel plaagbestrijders als neutrale rol (vb. sprinkhanen en krekels) en soortengroepen met een neutrale rol. Geleedpotigen die moeilijk via deze methodiek in te delen zijn, kwamen in de categorie 'overige' terecht. Deze dieren nemen vaak een neutrale rol in, en hebben geen overwegend positief of negatief effect op landbouwgewassen. De dubbele rol of neutrale rol is het gevolg van het niet op soort brengen van de waargenomen geleedpotigen en dat hun rol soms varieert afhankelijk van soort tot soort en niet per se volgens soortengroep.

Figuur 8. Monitoring van geleedpotigen met vlindernet (links), LED-emmer (midden) en potvallen (rechts).

- **LED-emmers**

Om de **nachtvlinders** in kaart te brengen werden LED-emmers uitgezet. Deze werden steeds 's avonds geplaatst en bij het eerste licht de volgende ochtend gecontroleerd. De LED-emmers werden uitgezet voor één nacht per perceel, in augustus 2023 en juli 2024. Nachtvlinders en andere insecten werden zoveel mogelijk op soort gebracht en ingevoerd op waarnemingen.be.

- **Potvallen**

Lopende en kruipende insecten die op de bodem leven, werden geïnventariseerd aan de hand van ingegraven potvallen. Om de bodemdieren levend te vangen, werd hier in de potvallen geen vloeistof gebruikt. De potjes waren voorzien van een dakje zodat de dieren niet uitdrogen in de zon of de potjes vol liepen tijdens regenval. De potvallen bleven per staalnamemoment maximaal 24 uur opgesteld. De monitoring gebeurde bij voorkeur op zonnige dagen en droge nachten. De gevangen geleedpotigen worden zoveel mogelijk op soort gebracht en ingevoerd op waarnemingen.be.

Het potvallen onderzoek werd uitgevoerd in 2024. Op *in situ* perceel 2 werden voor de eerste keer potvallen uitgezet in maart 2024 en tweede staalname vond plaats in augustus 2024. In augustus 2024 werden potvallen bijkomend uitgezet op *in situ* perceel 1. Op perceel 3 werden geen potvallen uitgezet.

3.2.6. Vogels en zoogdieren

Vogels en zoogdieren werden maandelijks gemonitord ter hoogte van de demopercelen en in hun directe omgeving. Hierbij werden alle waarnemingen van vogels en zoogdieren op basis van **zicht, geluid en sporen** genoteerd (Figuur 9). De meeste waarnemingen gebeurden vanop de openbare weg. Tijdens plaatsbezoeken aan het perceel werden steeds ook alle waarnemingen genoteerd. Alle informatie werd opgenomen in waarnemingen.be.

Omdat zichtwaarnemingen enkel overdag en maandelijks gebeurden, werden ook **wildcamera's** ingezet (Figuur 9). De wildcamera's werden telkens 1 keer per seizoen en voor ongeveer 1 maand uitgezet. De wildcamera's werden ingezet vanaf de herfst in 2022 tot en met de herfst in 2024.

Om zicht te krijgen op kleinere vogels en zoogdieren werd een aangepaste wildcamera uitgezet in een buis, genaamd type **struikrover** (Figuur 9). Hiermee kregen we een idee van de alternatieve prooidensiteit (muizen als alternatief voor kuikens van akkervogels) en welke soort muizen voorkomen op de rolklaverakkers. Ware muizen en woelmuizen (voornamelijk zaad- en planteneters) vervullen bijvoorbeeld een andere ecologische functie dan spitsmuizen (insecteneters). De struikrovers werden uitgezet gedurende één maand per jaar in september en oktober 2023 en 2024.

Bijkomend werd in oktober 2024 ook eenmalig geëxperimenteerd met monitoring van vogels aan de hand van de akoestische monitoringtoestellen '**PUC Birdweather**' (Figuur 9). Dit toestel werd eenmalig voor 24 uur in het veld opgesteld. Via AI werden de opgenomen vogelgeluiden gebruikt om de vogels tot op soort te determineren. Het toestel geeft elke waarneming een score (op tien) gebaseerd op de zekerheid en waarschijnlijkheid van de waarneming. Alle waarnemingen met een score van '4' of hoger werden mee opgenomen in de analyse. Twijfelachtige waarnemingen werden bijkomend gevalideerd via het beluisteren van de opnames.

Figuur 9. Monitoring van vogels en zoogdieren via zichtwaarnemingen (links), opstelling PUC Birdweather samen met powerbank en wildcamera (midden) en struikrover (rechts).

4. Proefomstandigheden en teeltverloop

4.1. PROEFPERCELEN

Tabel 2 geeft de beginsituatie weer van de verschillende proefvelden bij inzaai van de rolklaver. Alle percelen werden gekenmerkt door een **gelijkaardig bodemtype** (zandleem), maar de **voorteelt** was **uiteenlopend**. De historiek van perceel 3 als grasland laat zich merken in een iets lagere pH en een hoger koolstofgehalte. Koolstofgehaltes van *in situ* percelen 1 en 2 liggen dan weer laag en onder de streefzone voor akkerbouwpercelen.

We zien ook een verschil in de hoeveelheid nitraatresidu in de bouwvoor. Voor de meeste percelen ligt deze te hoog (boven de eerste drempelwaarde vastgelegd in het Mestdecreet). Het niet inzaaien van een vanggewas is de meest plausibele verklaring. Ook de bodembewerking bij inzaai in combinatie met het eerder warme en natte najaar in 2022 stimuleerden mogelijks de stikstofmineralisatie resulterend in hogere nitraatwaardes. Vooral bij *in situ* perceel 1 en 3 ligt het nitraatgehalte in de bouwvoor hoog, bij perceel 2 is dit lager maar de waardes zijn hier afkomstig van net vóór de oogst van de aardappelen. Vanwege hun mogelijkheid om stikstof te fixeren uit de lucht, is klaver voor goede vestiging gebaat bij lage nitraatgehaltes in de bodem omdat ze dan hun concurrentieel voordeel tegenover veel andere behouden. Achterblijvende gewasresten hebben hierdoor mogelijks een negatief effect op de vestiging van rolklaver.

Tabel 2. Beginsituatie per proefperceel bij de start van de meerjarige proef in najaar 2022.

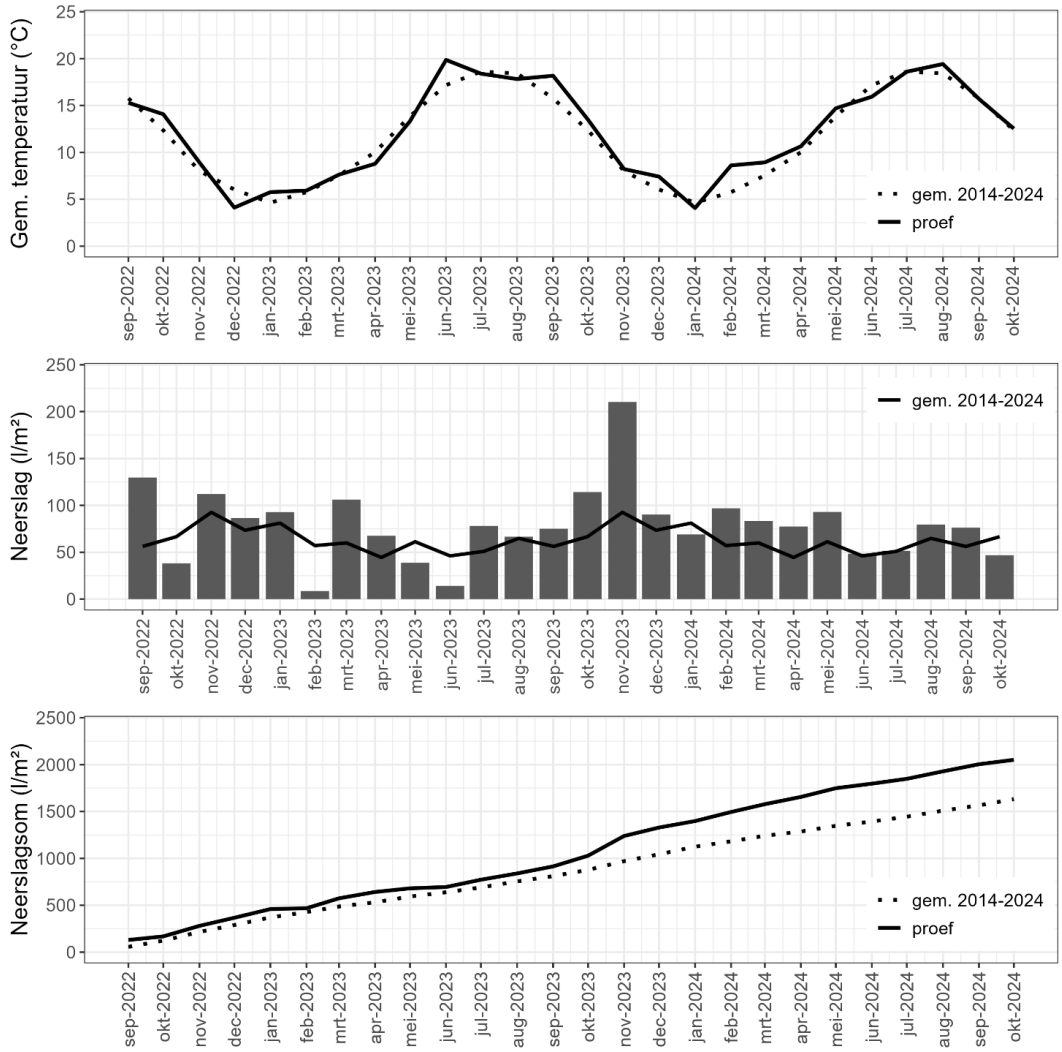
	Proefperceel Inagro	***In situ* perceel 1**	***In situ* perceel 2**	***In situ* perceel 3**
Oppervlakte (ha)	0,4	0,94	2,92	1,1
Inzaaidatum	22/09/2022	13/09/2022	29/10/2022	15/09/2022
Voorteelt 2021	Groenten divers	Aardappelen	Prei	Grasland
Voorteelt 2022	Wintertarwe	Braak	Aardappelen	Mais
Bodemtype	Zandleem	Zandleem	Zandleem	Zandleem
pH (pH eenheden)	5,87	6,47	6,30	5,37
Org. Koolstof (% OC op droge grond)	1,32	1,05	0,86	1,97
Nitraat (kg/ha NO3-N DS)				
0 – 30 cm	16	70	27	44
30 – 60 cm	55	45	21	45
60 – 90 cm	45	46	21	16

4.2. KLIMATOLOGISCH KADER

In Figuur 10 is het temperatuurverloop, de neerslaghoeveelheid per maand en de neerslagsom doorheen de twee proefjaren te zien. Deze gegevens zijn afkomstig van het KMI-weerstation in Beitem, gelegen nabij het proefveld op Inagro.

We zien dat het eerste teeltseizoen (2023) vooral gekenmerkt werd door een warme zomer en een warm najaar. In het tweede teeltseizoen (2024) was vooral het voorjaar dan weer warmer dan

normaal. Op vlak van neerslag was het **najaar van 2023 en** het **voorjaar van 2024 uitzonderlijk nat**. Door dit natte tweede proefjaar lag de neerslagsom over de twee proefjaren zo'n 25% hoger dan het gemiddelde. Deze extreem natte omstandigheden en het warme voorjaar in 2024 hebben naar alle waarschijnlijkheid een belangrijke impact gehad op de rolklaver percelen.



Figuur 10. Gemiddelde maandtemperatuur (boven), maandneerslag (midden) en neerslagsom (onder) over de volledige looptijd van de rolklaverproef. Voor elke parameter wordt ook het gemiddelde van de afgelopen 10 jaar weergegeven.

4.3. OVERZICHT TEELTVERLOOP

Tabel 3 geeft een overzicht van het teeltverloop in de twee proefjaren (2022 – 2024). Van de vier voorziene gewassneden bij het conventioneel maaibeheer op het proefperceel van Inagro in proefjaar 1, was de eerste snede uiteindelijk een onkruidsnede waarbij geen gewas werd geoogst. Ook in het tweede proefjaar was het aantal snedes bij het conventionele beheer uiteindelijk beperkt tot drie, voornamelijk het gevolg van de natte weersomstandigheden.

Tabel 3. Teeltverloop tijdens de looptijd van de proef. Gecombineerd over alle proefvelden.

Datum	Handeling
Proefjaar 1	
13/09/2022	Inzaai *in situ* perceel 1
15/09/2022	Inzaai *in situ* perceel 3
22/09/2022	Inzaai proefperceel Inagro
29/10/2022	Inzaai *in situ* perceel 2
06/03/2023	Perceel Inagro: mechanische onkruidbestrijding met wiedeg
31/05/2023	*In situ* perceel 3: onkruidsnede (maaien en afvoeren)
07/06/2023	Perceel Inagro: onkruidsnede (maaien + afvoer)
28/07/2023	Perceel Inagro: 1ste snede
29/08/2023	Perceel Inagro: 2de snede
26/09/2023	*In situ* perceel 1, 2 en 3: 1ste snede (eenmalige gewassnede)
16/10/2023	Perceel Inagro: 3de snede (inclusief objecten met jaarlijks maaibeheer)
Proefjaar 2	
Voorjaar 2024	*In situ* perceel 3 stopgezet wegens vergrassing
12/04/2024	Mechanische onkruidbestrijding *in situ* perceel 1 met weidebloter
27/05/2024	Perceel Inagro: 1ste snede
19/07/2024	*In situ* perceel 1 en 2: 1ste snede
05/08/2024	Perceel Inagro: 2de snede
03/09/2024	*In situ* perceel 1 en 2: 2de snede
16/09/2024	Perceel Inagro: 3de snede
Najaar 2024	Proefperceel Inagro stopgezet

5. Resultaten en bespreking

5.1. BODEM

5.1.1. Bouwvoor

Over de verschillende proefpercelen heen, zien we **weinig impact op** de chemische samenstelling van de bouwvoor en **het organisch koolstofgehalte** (Tabel 4). De proefperiode van twee teeltseizoenen is hier te kort om de impact op het organisch koolstofgehalte in de bodem via metingen aan te tonen. De afname in organisch koolstof op *in situ* perceel 3 is waarschijnlijk te wijten aan de omzetting van gras- naar de akkerland in het verleden. Toch kan het interessant zijn om rolklaver in de teeltrotatie op te nemen en zo op de langere termijn aan koolstofopbouw in de bodem te werken. Net als bij graslanden, verwachten we dat de meerjarige teelt van rolklaver een positieve impact heeft op het organisch koolstof in de bodem door de hogere aanvoer van organisch materiaal (wortels, wortelexudaten, gewasresten). Minder frequente bodembewerkingen zal ook de natuurlijke afbraak van stabiele koolstof deels afremmen. Voor meerjarige klaver kan in het eerste jaar een stabiele koolstof opbouw verwacht worden van 0,6 ton per ha en vanaf jaar twee is dat 1,4 ton per ha. Dit zijn eerder algemene cijfers voor klaver en het is niet duidelijk of dit ook bij een traag groeiende en laagblijvende soort als rolklaver ook het geval zal zijn.

Tabel 4. Resultaten bouwvooranalyses van alle proefpercelen bij start (2022), na één proefjaar (2023) en na twee proefjaren (2024). Data voor het proefperceel van Inagro zijn afkomstig van de behandeling 'rolklaver 10 kg/ha'. *In situ* Perceel 3 werd stopgezet in 2023. Data voor 2023 ontbreken op het proefperceel van Inagro.

		Perceel Inagro			*In situ* perceel 1			*In situ* perceel 2			*In situ* perceel 3		
		2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
pH	(pH eenheden)	5,87	-	5,45	6,47	6,24	6,72	6,3	6,54	6,16	5,4	5,06	
Org. koolstof	(% OC op droge grond)	1,32	-	1,37	1,05	0,97	0,99	0,86	0,87	0,98	1,97	1,73	
Fosfor	(mg/100g droge grond)	20	-	20	84	89	97	54	49	52	21	17	
Kalium	(mg/100g droge grond)	32	-	22	34	28	22	25	18	16	10	7	
Magnesium	(mg/100g droge grond)	20	-	19	22	19	21	22	21	22	25	23	
Calcium	(mg/100g droge grond)	105	-	104	144	137	206	189	156	156	164	152	
Natrium	(mg/100g droge grond)	3,8	-	< 2	4,1	< 2	< 2	4,6	2,1	< 2	5,6	< 2	
Zwavel	(mg/100g droge grond)	< 2	-	< 2	< 2	2,0	< 2	2,2	< 2	< 2	< 2	2,5	

De pH zien we afnemen, wat wijst op een **lichte** (natuurlijke) **verzuring** op van de bodem doorheen de proefjaren. Rolklaver gedijt echter goed in licht zure tot neutrale bodems. Bij gelijkaardige vlinderbloemige soorten als luzerne en rode klaver ligt de optimale pH op zandleembodems rond 5,5. Dit in functie van een optimale stikstoffixatie door deze vlinderbloemigen. Op *in situ* perceel 3 lag de pH van bij de start lager vanwege de historiek als grasland. De plotse toename in pH op perceel 1 tussen 2023 en 2024 is het gevolg van een bekalking van het perceel, wat ook zichtbaar is aan het stijgende calcium gehalte. Op de andere percelen merken we beperkte afname van calcium, maar blijven deze concentraties op een aanvaardbaar peil.

Net zoals andere vlinderbloemigen verwachten we dat rolklaver een vrij **hoge fosfaat- en kaliumbehoefte** kent. Fosfaat is belangrijk voor de ontwikkeling van het wortelgestel en de uitstoeling. Fosfor is voldoende aanwezig in de bodem doorheen de looptijd van deze proef en is hier niet limiterend. Het **kaliumgehalte** in de bodem **zagen we** vrij **snel afnemen**. Kalium regelt de vochthuishouding van de plant en heeft zo een impact op de opbrengst, de ziektegevoeligheid, de wintervastheid en de standvastigheid. Een kaliumgebrek bij klaver leidt tot kleinere bladeren en is zichtbaar door het verschijnen van kleine witte of geel bruine puntjes op de oudere bladeren. In het tweede proefjaar zagen we op het proefperceel van Inagro bladaantasting van de luzerne. Kaliumtekort, maar ook de zeer natte omstandigheden zijn een mogelijke verklaring voor deze aantasting (Figuur 11). Die bladaantasting zagen we wel niet bij de rolklaver. Een kalibemesting werd in deze proef niet uitgevoerd. Bij een langer aangehouden teelt van rolklaver kan **bekalken** dus interessant zijn om de pH op peil te houden, net zoals een **kalibemesting** voorafgaand aan de eerste snede van elk jaar voor een optimale productiviteit, gezondheid en kwaliteit van de rolklaver. Op *in situ* perceel 3 zagen we een zeer laag kaliumgehalte in de bodem, dit kan verklaren waarom de rolklaver er zo plots verdween na één proefjaar (zie verder).

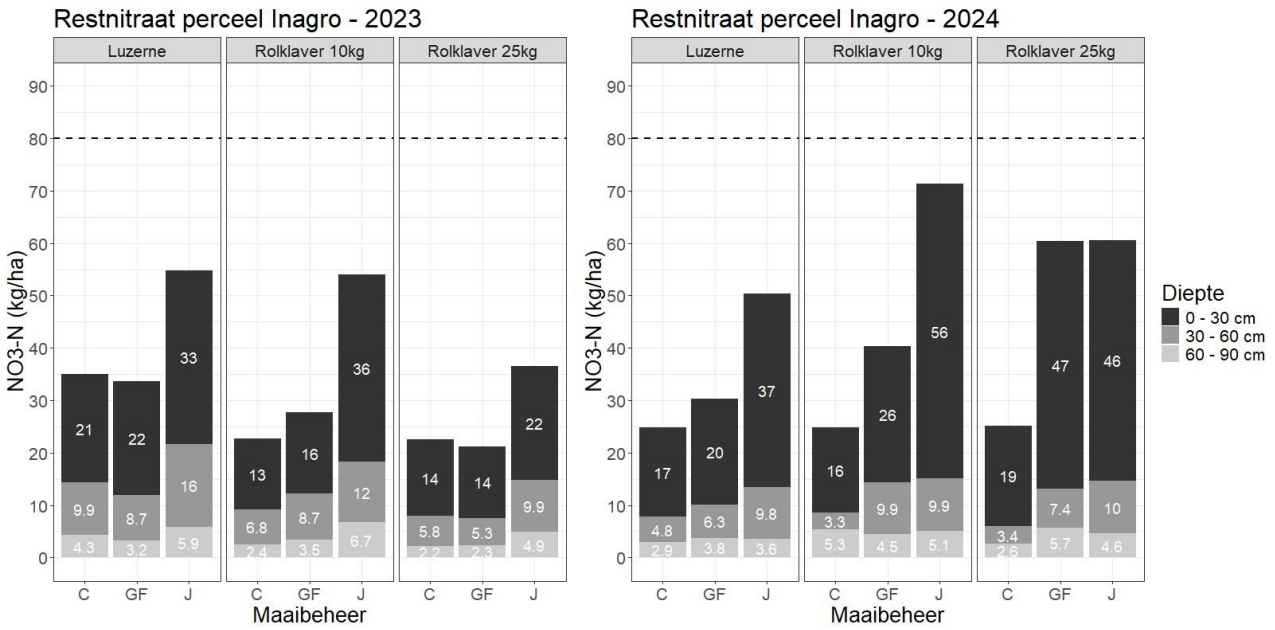
Figuur 11. Aantasting bladeren luzerne op proefperceel van Inagro tijdens natte voorjaar. Foto genomen op 6 mei 2024.

5.1.2. Nitraatresidu

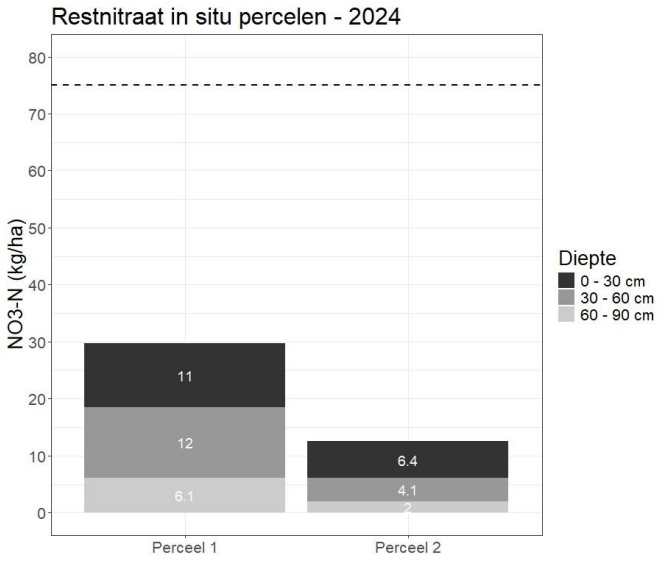
Vlinderbloemigen zijn in staat om via stikstoffixatie zelf te voorzien in hun stikstofbehoefte. Via een symbiose met bacteriën van het geslacht Rhizobium kunnen ze stikstofgas uit de lucht halen en omzetten naar voor de plant beschikbaar stikstof (N). Hierdoor hebben vlinderbloemigen een lage behoefte aan bijkomende N-bemesting. Voor witte klaver wordt bijvoorbeeld gesteld dat er ongeveer 50 kg N wordt gebonden per ton droge stof. Ongeveer één derde daarvan komt in de plant terecht, de rest gaat naar het bodemleven. Het hoger N-gehalte in de bladbiomassa vertaalt zich uiteindelijk ook in een hoger eiwitgehalte, wat van deze vlinderbloemigen een geschikt veevoeder maakt (zie verder).

Bij N-fixerende gewassen wordt soms gevreesd voor een mogelijke overschrijding van de nitraatresidu drempelwaardes zoals vastgelegd door het Mestdecreet. Nitraatresidu op het proefperceel van Inagro situeerde zich meestal tussen de 20 en 60 kg NO3-N per ha (0 – 90 cm), op de *in situ* percelen was dit tussen de 10 en 30 kg NO3-N per ha (Figuur 12, Figuur 13). Deze concentraties liggen in lijn met gemiddelde nitraatresidu gehaltes gemeten in grasklaver. Hogere concentraties op het Inagro proefperceel zijn mogelijks te wijten aan het hoger gehalte bodemkoolstof, waardoor er van nature ook meer N vrijgezet wordt via de natuurlijke afbraak van organisch materiaal. In 2024 werd de rolklaver op de *in situ* percelen bovendien ook twee keer gemaaid, wat een impact kan hebben op het nitraatresidu (zie verder). In deze proef blijkt dat de teelt van rolklaver echter **nergens** leidt tot een **overschrijding van de drempelwaardes** (80 kg NO3-N per ha voor het Inagro proefperceel gelegen in gebiedstype 1 ; 75 kg NO3-N per ha voor de *in situ* proefpercelen gelegen in gebiedstype 2). Vanaf temperaturen van 5 – 10 °C of lager is zowel N-fixatie als -mineralisatie bovendien beperkt, waardoor de kans op een overschrijding van de drempelwaardes voor nitraatresidu in de sperperiode dan ook beperkt is.

Merk op dat er op deze proefpercelen niet werd bemest, dus nagenoeg alle nitraat is afkomstig van N-fixatie door het gewas en N-mineralisatie. We zien ook dat het **grootste aandeel** nitraatresidu zich **in de bouwvoor** (0 – 30 cm) bevindt, waar dit bij aanvang van de proef eerder in de diepere lagen (30 – 90 cm) was. Vooral het nitraat in de bouwvoor is interessant voor een eventuele vervolgteelt.



Figuur 12. Nitraatresidu (= restnitraat) voor de verschillende gewas- en maaibeheren op het proefperceel van Inagro in 2023 en 2024. C = conventioneel ; GF = gefaseerd ; J = jaarlijks. Stippellijn duidt de eerste drempelwaarde aan voor dit perceel gelegen in gebiedstype 1 (status 2023 en 2024).



Figuur 13. Nitraatresidu (= restnitraat) voor zoals gemeten op de twee *in situ* proefpercelen bij landbouwers in 2024. Data voor 2023 ontbreken wegens natte omstandigheden in najaar 2023. Stippellijn duidt de eerste drempelwaarde aan voor deze percelen gelegen in gebiedstype 2 (status 2024).

Op het proefperceel van Inagro zagen we wel het **nitraatresidu opvallend hoger** was **bij jaarlijks maaibeheer** dan bij een meer frequent (conventioneel) maairegime. Vooral in 2024 zagen we dat het nitraatresidu daar wel flirtte met de drempelwaardes. Een vaststelling die we zowel bij rolklaver als bij luzerne deden. Hiervoor zijn enkele mogelijke verklaringen. Bij minder maaien worden minder nutriënten uit de bodem opgenomen. Maaien met afvoer zorgt voor een directe afvoer van nutriënten via het maaisel en een verhoogde opname van nutriënten door de gemaaide planten. Bij de teelt van gras komt het uitvoeren van één snede bijvoorbeeld overeen met een extra opname van 120 eenheden stikstof in de vegetatie. Daarnaast bereiken de rolklaver en luzerne bij niet maaien op een gegeven moment ook een groeistilstand. De N-fixatie gaat tijdens deze groeistilstand verder, maar deze stikstof wordt niet meer maximaal vastgelegd in de plant. Bij een eenmalige maaibeurt is het mogelijks ook zo dat de sterkere wortelopbouw doorheen het groeiseizoen leidt tot een grotere disbalans tussen bovengrondse en ondergrondse biomassa op het moment van de maaibeurt. Kort na de uitgestelde maaibeurt zal dan een proportioneel groter aandeel wortels gaan afsterven en meer stikstofmineralisatie gaan optreden. Als er kort na de maaibeurt een nitraatresidu meting gebeurt (zoals hier het geval is), dan kan dit zich uiten in hogere nitraatgehaltes. Wat de impact is van het maaibeheer op het wortelstelsel konden we in deze proef echter niet aantonen.

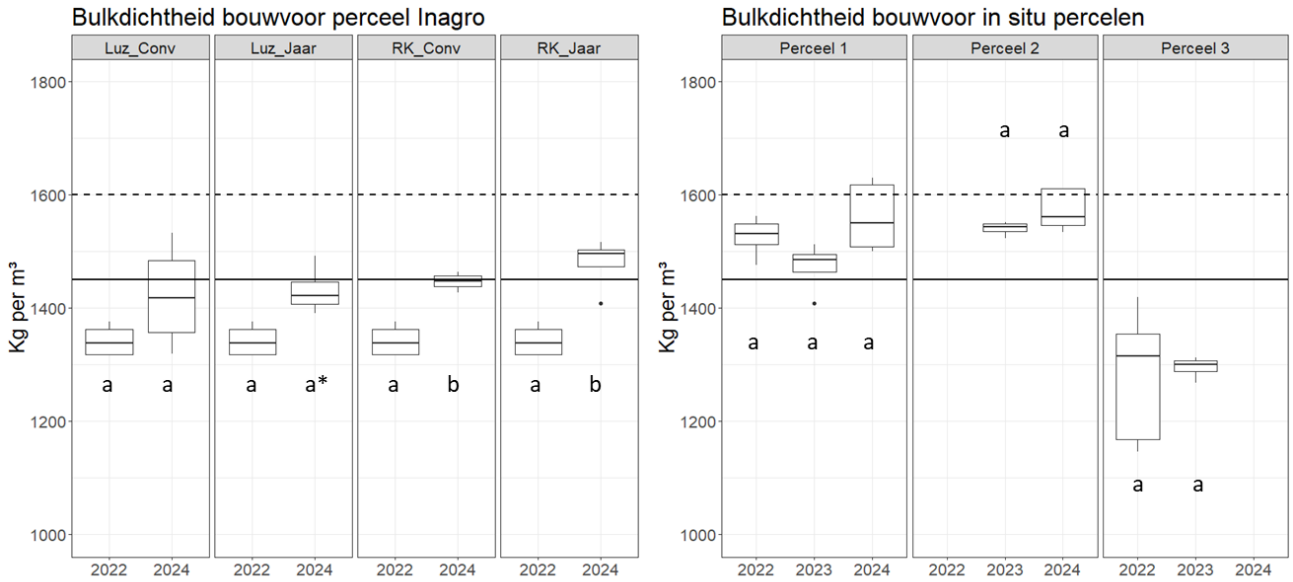
Nitraatresidu kan dus wel degelijk een **aandachtspunt** zijn **bij het uitstellen of beperken van maaibeurten** bij het toepassen van rolklaver als faunamaatregel.

5.1.3. Bodemverdichting en -structuur

Bij meerjarige teelten zoals rolklaver en luzerne kan een positief effect verwacht worden op de bodemstructuur en eventuele bodemverdichting door de diepere en intensievere doorworteling van de bodem.

Uit de metingen van de **bulkdichtheid** in de bouwvoor op het **proefperceel van Inagro** zien we over het algemeen echter een **hogere bulkdichtheid na twee jaar ten opzichte van de start** van de proef in 2022 (Figuur 14). Enkel bij rolklaver ligt deze significant hoger na twee jaar. De algemene neiging tot toename is mogelijks te wijten aan de extreem natte omstandigheden in het tweede proefjaar (najaar 2023 – najaar 2024) die de bodem kunnen verdichten en deze ook extra gevoelig maken voor compactie bij werkzaamheden. Bovendien werden de metingen in 2022 enkele weken na de bodembewerking voor de inzaai uitgevoerd, terwijl er in 2024 al twee jaar geen bodembewerking heeft plaatsgevonden. Verschillen in doorworteling van de bodem en wortelstelsel (zie verder: Figuur 18, Figuur *18*Figuur 19) kunnen mogelijks verklaren waarom de verdichting vooral bij rolklaver lijkt op te treden. Op basis van de metingen op het perceel van Inagro zien we **geen impact van het maaibeheer** op de bulkdichtheid in de bouwvoor.

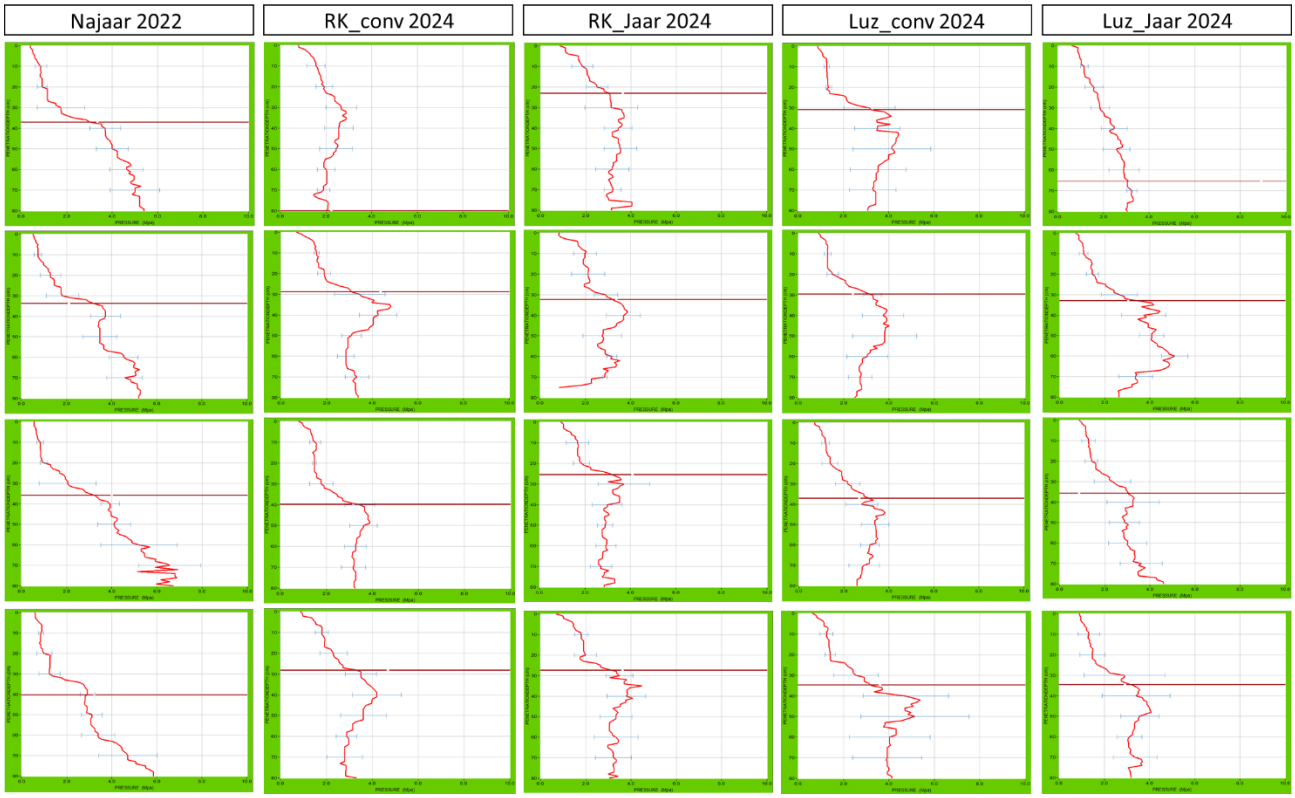
De toename in verdichting zien we echter niet bij de *in situ* rolklaverakkers, al is de tijdsreeks enkel bij *in situ* perceel 1 volledig (Figuur 14). **Geen** van de proefpercelen toonde een **problematische verdichting in de bouwvoor**. De lagere bulkdichtheid op *in situ* perceel 3 is waarschijnlijk het geval van zijn historiek als extensief grasland.



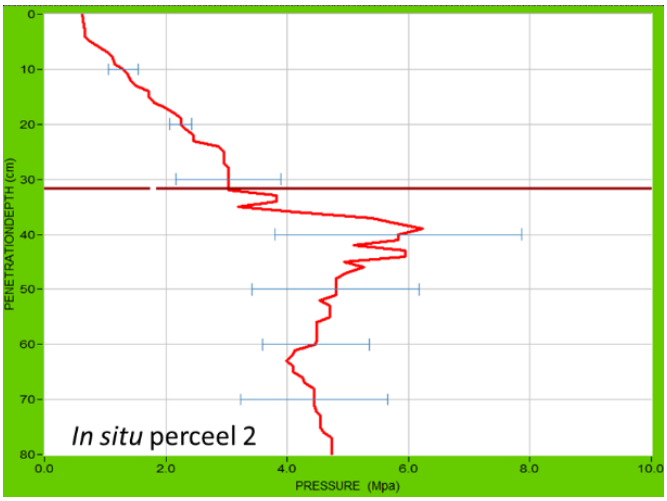
Figuur 14. Evolutie van de bulkdichtheid in de bouwvoor. Links: proefperceel Inagro bij gewasbehandeling 'luzerne' (Luz) en 'rolklaver 10 kg' (RK), bij conventioneel (Conv) en jaarlijks (Jaar) maaibeheer ; rechts: de drie *in situ* percelen. Volle horizontale lijn = gemiddelde bulkdichtheid van Vlaamse percelen op gelijkaardig bodemtype. Stippellijn = bulkdichtheid vanaf waar sprake is van problematische bodemverdichting. Letters worden gebruikt om significante verschillen aan te duiden ($p \leq 0.05$). * = significant bij $p \leq 0.1$ (trend).

Met behulp van een penetrometer werd ook naar de **indringingsweerstand** van de bodem gekeken. Wanneer we een plotse stijging zien in de weerstand, kan dit wijzen op een verdichte en moeilijk doordringbare laag. De theoretische drempelwaarde waarbij de weerstand te groot wordt voor plantenwortels ligt bij een uitgeoefende druk van 3 MPa. Op het proefperceel van Inagro en het *in situ* perceel 2 zagen we dat er een **verdichte laag** zit **net onder de bouwvoor** (30 – 35 cm), die ook na twee jaar teelt van rolklaver aanwezig bleef (Figuur 15, Figuur 16). Op in *situ* perceel 1 zagen we dat de bodem iets harder was en al vrij ondiep (15 – 20 cm) een hoge weerstand vertoonde. Figuur 17 toont bij wijze van voorbeeld een vergelijking van de situatie voor inzaai van rolklaver en na twee jaar op dit perceel. Bij aanvang ligt de drempelwaarde voor wortelgroei op perceel 1 op een gemiddelde diepte van 14,5 cm, na 2 jaar rolklaver ligt dit op een gemiddelde diepte van 17 cm. Ook de curves volgen grotendeels hetzelfde patroon. We stellen op onze proefpercelen vast dat **rolklaver** (net zoals luzerne) **niet in staat** lijkt **om op de relatief korte termijn van twee jaar aanwezige verdichte bodemlagen te doorbreken**. *In situ* perceel 3 lieten we hier buiten beschouwing, aangezien dit vroegtijdig stopgezet werd.

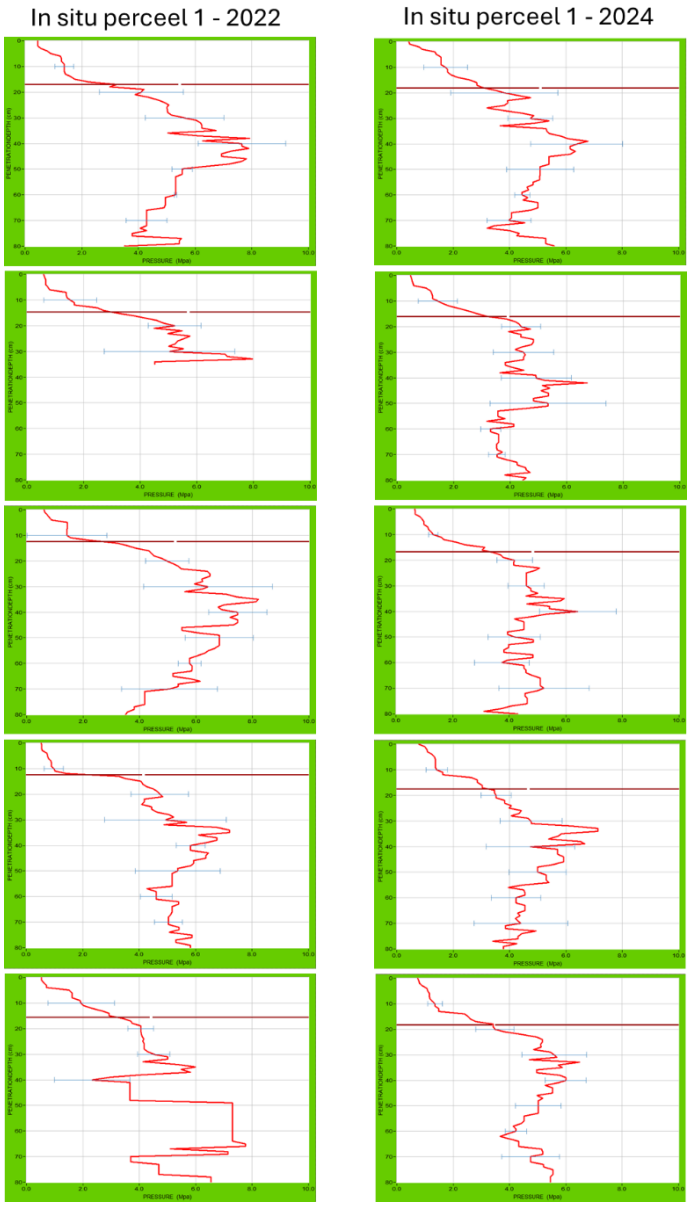
Interpretatie van penetrometer data moet sowieso met enige voorzichtigheid gebeuren en geeft vooral een snelle eerste indicatie van hardheid en indringingsweerstand van de bodem. Voor het opsporen van verdichte lagen kan dit handig zijn, voor de veranderingen van bodemstructuur doorheen de tijd lijkt dit minder geschikt. Deze metingen worden best steeds gecombineerd met andere parameters, zoals bulkdichtheid en de aanwezigheid van regenwormen.



Figuur 15. Indringingsweerstand van de bodem, gemeten met een penetrometer op het proefperceel van Inagro. De horizontale lijn duidt de theoretische drempelwaarde van 3 MPa aan waar plantenwortels te veel weerstand ondervinden voor hun groei. Grafieken geven metingen weer bij aanvang (Najaar 2022) en na twee proefjaren (2024), waarbij onderscheid gemaakt werd tussen rolklaver (RK), luzerne (Luz), conventioneel (Conv) en jaarlijks maaibeheer (Jaar). Per kolom zie je de vier uitgevoerde steken binnen het specifieke object weergegeven.



Figuur 16. Indringingsweerstand van de bodem, gemeten met een penetrometer op *in situ* perceel 2. De horizontale lijn duidt de theoretische drempelwaarde van 3 MPa aan waar plantenwortels te veel weerstand ondervinden voor hun groei. Grafiek gebaseerd op metingen uitgevoerd in 2024 (na twee proefjaren).



Figuur 17. Indringingsweerstand van de bodem, gemeten met een penetrometer op *in situ* perceel 1. De horizontale lijn duidt de theoretische drempelwaarde van 3 MPa aan waar plantenwortels te veel weerstand ondervinden voor hun groei. Grafieken gebaseerd op metingen uitgevoerd in 2022 (bij aanvang) en in 2024 (na twee proefjaren). Per kolom zijn de vijf staalnamepunten weergegeven.

Na de twee proefjaren op het perceel van Inagro bekeken we ook de beworteling van de rolklaver en luzerne in de bodem (Figuur 18). Bij luzerne zagen we steeds een dikke, vezelige penwortel met beperkt aantal kleinere zijwortels. **Rolklaver** daarentegen toonde een **veel meer vertakt wortelstelsel** (Figuur 19), waardoor de bovenste bodemlaag veel sterker doorworteld bleek. Dit verschil in wortelstel verklaar ook waarom rolklaver **minder gevoelig** was **voor berijding**. Als bij luzerne de groeitoppen en de penwortel beschadigd raakt, heeft dit een grotere impact dan bij rolklaver dat een uitgebreider wortelstelsel heeft. Het is geweten dat luzerne gevoelig is voor

rijschade en daarom best niet gemaaid wordt bij nat weer. Door de weersomstandigheden tijdens de looptijd van deze proef, kon dit niet altijd vermeden worden. Bij luzerne zagen we dan ook dat deze het opvallend minder goed deed in de sporen waar de tractor reed bij het maaien. Bij rolklaver was dit niet het geval.

Hoewel luzerne duidelijk dieper wortelde, zagen we ook dat de wortels van beide gewassen moeilijk doorheen de compacte bodemlaag geraakten tenzij ze gebruik konden maken van wormengangen. Dit verklaart waarom we na twee jaar nog steeds een verdichte laag vaststelden met de penetrometer. **Verdichte lagen** worden daarom **best op voorhand mechanisch doorbroken**.

Figuur 18. Doorworteling van de bodem bij rolklaver (links) en luzerne (rechts). Foto genomen in februari 2025.

Figuur 19. Verschil in wortelstelsel tussen rolklaver en luzerne. Foto genomen in februari 2025.

5.1.4. Regenwormen

Meerjarige teelten hebben doorgaans een positieve impact op het bodemleven door het beperkt aantal verstorende grondbewerkingen, de jaarrond doorwortelde bodem en de opbouw van organische stof. Regenwormen hebben een **ecologische sleutelrol** en zijn een goede indicator voor de bodemkwaliteit en -vruchtbaarheid. Ze zorgen voor een betere structuur, beluchting en afwatering van de bodem en ze zetten heel wat nutriënten vrij via de afbraak van organisch materiaal. Via de afbraak van organisch materiaal doen ze ook aan humusvorming.

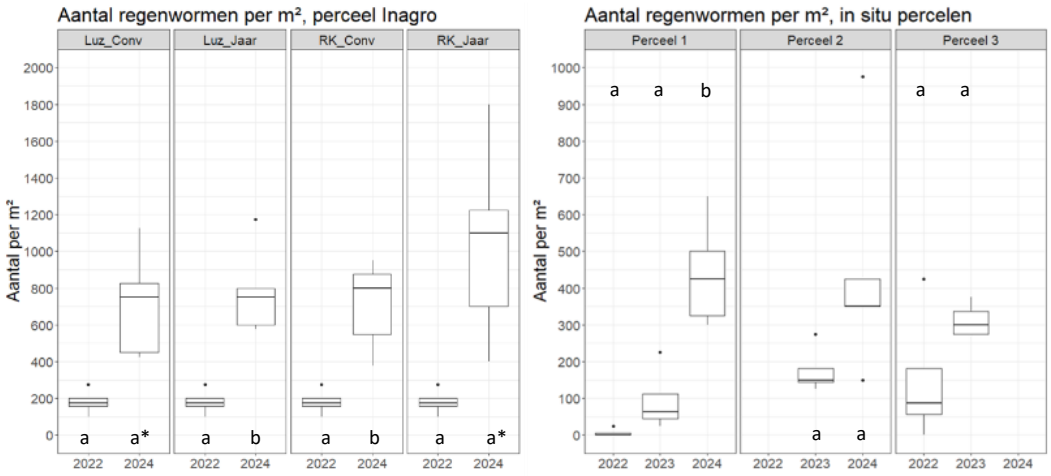
Op het proefperceel van Inagro en *in situ* perceel 1 zien we dat het **aantal regenwormen duidelijk hoger** ligt na twee proefjaren dan bij de start van de proef (Figuur 19). Bouwvooranalyses (data hier niet weergegeven) toonden sterk gelijkaardige condities op vlak van vochttoestand en bodemtemperatuur bij deze staalnames. **Na twee jaar** zagen we meer dan een **verviervoudiging** op het proefperceel van Inagro van 180 wormen per m² naar ruim 800 per m². Deze toename was zowel bij luzerne als bij rolklaver statistisch significant. Als we voor elke teelt een onderscheid maken op vlak van maaibeheer, dan zien we dat het aantal regenwormen enkel bij behandelingen 'luzerne jaarlijks' en 'rolklaver conventioneel' significant hoger ligt na twee jaar. Bij behandelingen 'luzerne conventioneel' en 'rolklaver jaarlijks' is niet significant maar is er wel een sterke trend. Op *in situ* perceel 1 steeg het aantal regenwormen van nagenoeg geen wormen bij inzaai tot zo'n 440 wormen per m² op twee jaar tijd. Door het ontbreken van een staal in 2022 kunnen we geen vaststelling doen over de toename aan regenwormen voor *in situ* perceel 2 ten opzichte van de startsituatie, maar in 2024 is het gemiddelde aantal regenwormen (450 per m²) wel gelijkaardig als bij *in situ* perceel 1. Op *in situ* perceel 3 zien we dat het gemiddeld aantal regenwormen na één jaar hoger ligt (weliswaar niet-significant), maar data voor 2024 ontbreken hier wegens vroegtijdig stopzetten van dit proefperceel.

Uiteindelijk ligt het aantal regenwormen op alle rolklaverakkers na twee jaar **ruimschoots hoger dan de streefwaarde** van 80 – 200 regenwormen per m² op akkerland en ligt het ook in, en soms zelfs boven, de streefzone van 300 – 700 regenwormen per m² op grasland.

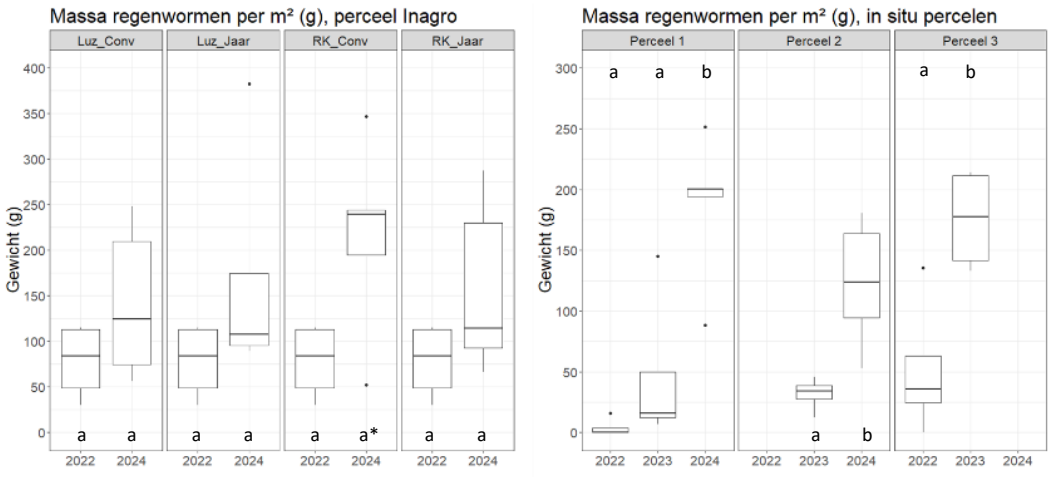
Hoewel het aantal regenwormen sterk toeneemt, leken we vooral een **sterk toenemend aantal kleinere strooiselbewoners** te zien en in veel mindere mate de endogeïsche wormen die in de bovenste lagen van de bodem leven (visuele waarneming). Dit leek vooral het geval op het proefperceel van Inagro. Bij het tellen maakten we geen onderscheid tussen de functionele groepen wormen, maar het feit dat de toename in het aantal regenwormen zich op het perceel van Inagro niet direct vertaald in een hogere biomassa aan regenwormen lijkt dit te onderbouwen (Figuur 21). Op *in situ* perceel 1 en 2 zien we wel een toename in biomassa, maar daar is de uitgangssituatie ook veel lager op vlak van biomassa.

Als kanttekening geven we mee dat de gebruikte staalnamemethode niet goed geschikt lijkt om de grotere, diepgravende pendelaars mee te bemonsteren. Over deze landbouwkundig belangrijke groep van regenwormen kunnen we op basis van de tellingen geen uitspraken doen. Tijdens het graven om te kijken naar de beworteling van de bodem (Figuur 22, februari 2025) zagen we wel

een **opvallend hoge aanwezigheid van pendelaars** . Dit leek iets meer het geval bij luzerne dan bij rolklaver, maar kan niet met data onderbouwd worden. Hoewel we in deze studie niet expliciet keken naar waterinfiltratie in de bodem, kunnen we wel verwachten dat een hogere abundantie van deze pendelaars ook een positieve impact zal hebben op deze infiltratie. Tijdens de looptijd van de proef werd in de extreem natte omstandigheden van 2024 vastgesteld dat er geen problemen waren op dit perceel met stagnerend water, wat op zich wel wijst op de **goede bodemstructuur en waterinfiltratie** van dit perceel.



Figuur 20. Aantal regenwormen over de proefjaren. Links: proefperceel Inagro waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen luzerne (Luz) en rolklaver 10 kg (RK) en het conventionele (Conv) en jaarlijkse (Jaar) maaibeheer. Waardes voor 2022 zijn het resultaat van eenzelfde perceelsbrede staalname bij aanvang van de proef, waarbij nog geen onderscheid werd gemaakt tussen gewas en maaibeheer. Rechts: de drie *in situ* percelen. Letters worden gebruikt om significante verschillen aan te duiden ($p \leq 0.05$). * = significant bij $p \leq 0.1$ (trend).



Figuur 21. Massa regenwormen over de proefjaren. Links: proefperceel Inagro waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen luzerne (Luz) en rolklaver 10 kg (RK) en het conventionele (Conv) en jaarlijkse (Jaar) maaibeheer. Waardes voor 2022 zijn het resultaat van eenzelfde perceelsbrede staalname bij aanvang van de proef waarbij nog geen onderscheid werd gemaakt tussen gewas en maaibeheer. Rechts: de drie *in situ* percelen. Letters worden gebruikt om significante verschillen aan te duiden ($p \leq 0.05$). * = significant bij $p \leq 0.1$ (trend).

Figuur 22. Via visuele waarneming in februari 2025 stelden we vast dat er zowel bij rolklaver (linksboven, rechts) als luzerne (linksonder) na twee jaar opvallend veel pendelaars aanwezig waren. Dit zien we ook aan de vele grote wormgangen die terug te vinden zijn.

5.2. VEGETATIEVE ONTWIKKELING EN ONKRUIDDRUK

De beschrijving van de onkruiddruk in de proefveldjes en de vegetatieve ontwikkeling van rolklaver en luzerne is gebaseerd op *ad hoc* visuele waarnemingen en geregelde Tansley vegetatieopnames. Niet alle Tansley vegetatieopnames worden in dit rapport in detail als tabellen weergegeven.

5.2.1. Jaar 1 – Proefperceel Inagro

Eén maand na inzaai (eind oktober), stelden we over het algemeen een **goede opkomst** vast van zowel rolklaver als luzerne. Tegelijkertijd kiemden er ook heel wat andere kruiden. Bij het begin van de winter (Figuur 23) was luzerne vrij sterk en homogeen ontwikkeld en had dit gewas de bovenhand op de andere kruiden. De rolklaver is bij het ingaan van de winter nog zeer klein en compact in vergelijking met luzerne. Op de rolklaverpercelen was de onkruiddruk ook een stuk opvallender, waarbij vogelmuur en kamille al minstens even abundant waren als de rolklaver. De **verschillende zaaidichtheden** bij rolklaver hadden relatief **weinig impact op het uitzicht van de percelen in de winter**.

Figuur 23. Bij het begin van de winter was luzerne al verder ontwikkeld (rechts, rijen duidelijk zichtbaar) in vergelijking met de rolklaver waarvan de plantjes nog een stuk kleiner waren (links).

In het eerste voorjaar na de inzaai zagen we de **onkruiddruk** van vooral vogelmuur sterk toenemen op alle behandelingen, maar algemeen het **sterkst in de rolklaver**. Begin maart werd het hele proefperceel (luzerne en rolklaver) dwars op de zaairichting gewiedegd, met goed resultaat (Figuur 24). Een grote massa vogelmuur werd uit het perceel gehaald, terwijl de jonge rolklaverplantjes goed verankerd bleven in de grond en de **mechanische onkruidbestrijding** dus konden weerstaan. Ook de luzerne leek niet geïmpacteerd door deze behandeling.

Op 21 **maart**, 2 weken na het wiedeggen, stelden we op de luzerneveldjes vast dat luzerne nog steeds dominant en homogeen aanwezig was, maar tussen de luzerneplantjes kwamen vogelmuur, korenbloem en gras (niet tot op soort gedetermineerd) veelvuldig voor en in iets mindere mate ook kruiskruid, reukloze kamille en beemdgras. Bij de rolklaverveldjes (beide zaaidichtheden) bleek vogelmuur opnieuw sterk aanwezig tussen de rolklaverplantjes, maar ook reukloze kamille en beemdgras vonden we vaak terug. De opslag van korenbloem, gele ganzenbloem en heel wat andere kruiden is het gevolg van een proef in het voorafgaande teeltseizoen op dit perceel. Elk van de gewasbehandelingen vertoonde op dit moment voorlopig nog een **vrij lage** (gemiddeld 5 à 10 cm) **en open vegetatie met veel blote grond**, die bestond uit een mengeling van rolklaver of luzerne met heel wat andere kruiden (Figuur 25).

In **april en mei** zagen we de **onkruidruk sterk toenemen** en stilaan de bovenhand halen op zowel de luzerne en rolklaver. Begin **juni** werd uiteindelijk beslist om een **onkruidsnede** (klepelen met afvoer) uit te voeren op het volledige perceel vanwege de te sterke aanwezigheid van korenbloem en klaproos die de luzerne en rolklaver overwoekerden (Figuur 26). Hierdoor ging de eerste opbrengstsnede van luzerne of rolklaver verloren.

Figuur 24. Mechanische onkruidbehandeling met wiedeg op 6 maart 2023 over volledige proefveld. Grote massa vogelmuur werd verwijderd, terwijl de jonge plantjes van rolklaver goed stand hielden.

Figuur 25. Toestand luzerne (links) en rolklaver (rechts, beide zaaidichtheden) op 21 maart 2023.

Figuur 26. Begin juni was het proefveld 'overwoekerd' door korenbloem en klaproos (boven). Meteen na de onkruidsnede (onder midden) kregen de kleine luzerne- (onder links) en rolklaverplantjes (onder rechts) opnieuw de kans om zich verder te ontwikkelen.

Figuur 27. Gewastoestand van de luzerneveldjes (links) en rolklaverveldjes (rechts), vier weken na onkruidsnede.

Na de onkruidsnede ontwikkelden zowel de rolklaver als de luzerne zich snel verder (Figuur 27) en **eind juli** kon uiteindelijk een **eerste opbrengstsnede** uitgevoerd worden (Figuur 28), gevolgd door een **tweede eind augustus** (Figuur 29) en een derde en **laatste half oktober** (Figuur 30). Tijdstip van de maaibeurt werd afgestemd op de bloei van luzerne (zie materiaal en methode).

Tabel 5 geeft de soortensamenstelling weer op het moment van de opbrengstsneden op 24 juli en 28 augustus bij conventioneel maaibeheer. De objecten met eenmalig maaibeheer werden ook op 28 augustus gescoord. De details van de vegetatieopnames op de objecten met gefaseerd maaibeheer worden hier niet weergegeven in de tabel, maar daar werden geen opmerkelijke verschillen vastgesteld met deze met onder conventioneel maaibeheer.

Bij de **eerste gewassnede** stelden we vast dat de **dominantie van rolklaver iets minder uitgesproken** was **dan die van de luzerne**. Tussen de bloeiende rolklaver zagen we nog heel wat andere kruiden en grassen. Gras komt het vaakst voor tussen de rolklaver, maar ook het probleemonkruid ridderzuring vinden we vaak terug. Tussen de luzerne zien we ook wel wat onkruiden opduiken, maar in beperktere mate. De tragere vegetatieve ontwikkeling van rolklaver in het voorjaar laat vermoedelijk meer groeiruimte voor andere onkruiden.

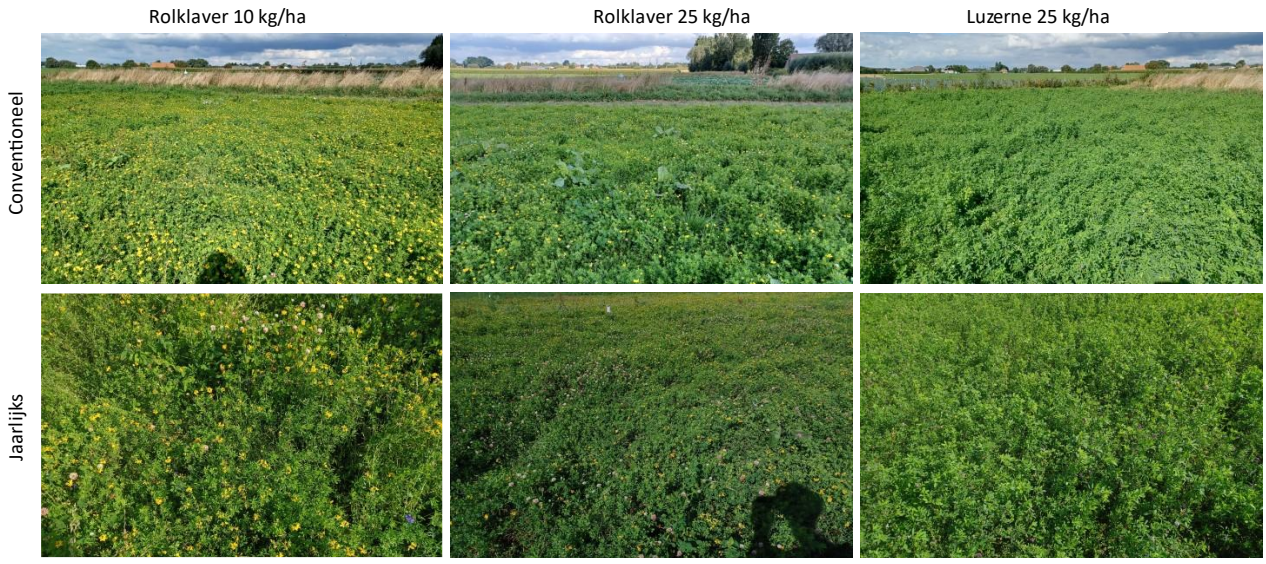
Bij de **tweede gewassnede** zien we dat **zowel rolklaver als luzerne sterk dominant** zijn. Opnieuw zien we dat andere onkruiden iets vaker voorkomen bij rolklaver dan bij luzerne, maar dit blijft deze keer beperkt. Kijken we op hetzelfde moment in augustus naar de objecten die nog geen eerdere gewassnede kregen (jaarlijks maaibeheer) dan zien we een vergelijkbaar beeld waarbij ook deze sterk gedomineerd worden door rolklaver of luzerne en dat ook hier de **rolklaverveldjes het meest veronkruiding** tonen. Ook de objecten onder jaarlijks maaibeheer kregen begin juni weliswaar een onkruidsnede.

Bij de **derde gewassnede** werd geen gedetailleerde vegetatieopname uitgevoerd, maar Figuur 30 toont een representatief beeld van het gewas bij deze snede. Ook voor deze derde snede verkregen we nog een mooi vol gewas dat een snede waardig was. Het **gewas** was **duidelijk nog jonger** bij deze derde snede **in vergelijking met de vorige snedes**. Bovendien waren noch de luzerne, noch de rolklaver opnieuw in bloei gekomen in de conventioneel gemaaide veldjes. Op dit moment werd ook de jaarlijkse snede uitgevoerd op de objecten met jaarlijks maaibeheer. Op deze objecten was het gewas al een tijd uitgebloeid en waren zaden gevormd.

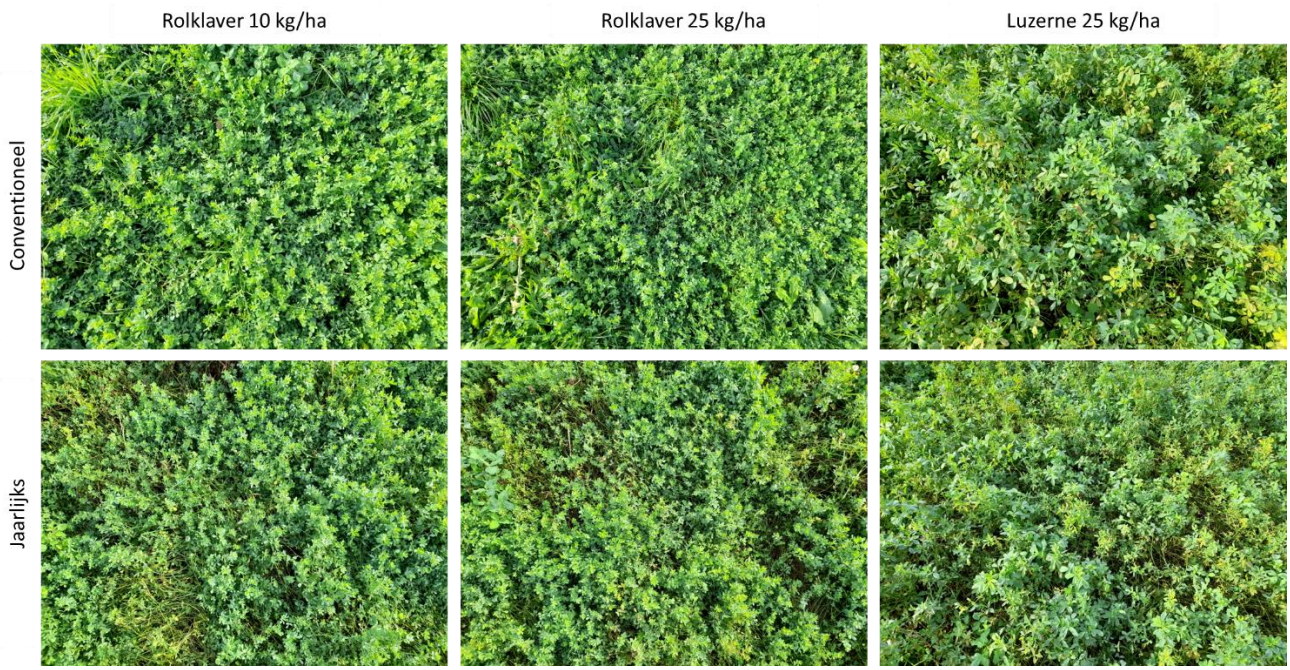
Figuur 28. Algemene gewastoestand half juli, kort voor de eerste opbrengstsnede. De meer open zone in de 'rolklaver 10 kg/ha', is nog het gevolg van de eerdere sterke lokale onkruiddruk in die specifieke zone.

Tabel 5. Resultaten van de Tansley vegetatieopnames in 2023 op het proefperceel van Inagro kort voor de eerste en tweede snede. RK = rolklaver ; LUZ = luzerne.

	Conventioneel maaibeheer						Jaarlijks maaibeheer		
	24/07/2023 (voor snede 1)			28/08/2023 (voor snede 2)			28/08/2023 (voor eenmalige snede)		
	RK 10kg	RK 25kg	LUZ 25kg	RK 10kg	RK 25kg	LUZ 25kg	RK 10kg	RK 25kg	LUZ 25kg
Hoogte teelt (cm)	20	25	45	40	40	55	45	45	60
Gewone rolklaver	A	Da		Db	Db		Db	Db	
Luzerne			Db			Db			Db
Canadese fijnstraal	R	R		S			S	S	S
Gele ganzenbloem	S						S		
Gras sp.	O	O	S	S	R		S	S	
Grote kaardenbol	R								
Grote klaproos	S	S	S	S					
Herderstasje				S					
Klaver (rode en bastaard-)	S	O	S	S	R	S	R	A	S
Kompassla			S						
Korenbloem	S		S	S		S	R		
Melganzevoet						S			
Melkdistel sp.				S	S	S	S	S	S
Paardenbloem	R	S							
Reukloze kamille	R	R	S	S			S		S
Ridderzuring	R	R	R	S	R		S	S	
Speerdistel	S						S		S
Tarwe		S	S						
Weegbree		S	S						
Wilde peen				S			S		
Zwarte nachtschade						S			

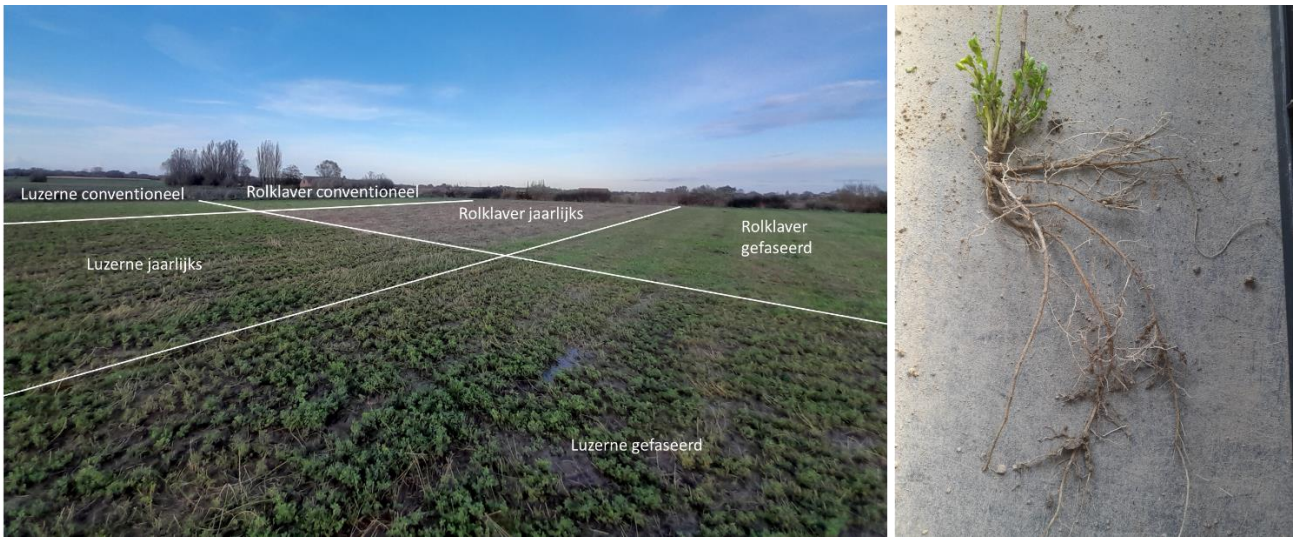


Figuur 29. Gewastoestand net voor de tweede snede op 28 augustus op de veldjes met conventioneel maaibeheer. Ter vergelijking zie je ook de veldjes met jaarlijks maaibeheer die dus nog geen eerdere opbrengstsnede ondergingen.



Figuur 30. Gewastoestand net voor de derde snede op 16 oktober op de veldjes met conventioneel maaibeheer en de veldjes met jaarlijks maaibeheer.

In de maand na de laatste snede, zagen we een snelle hergroei van luzerne met nieuwe scheuten van 5 tot 10 cm lang. Bij de rolklaver bleef er na de laatste maaibeurt opmerkelijk veel stengel over en dan vooral op de veldjes die maar één maaibeurt per jaar kregen. Ook hier begon rolklaver meteen vrij veel nieuwe, maar zeer kleine scheuten aan te maken. Bij het **ingaan van de winter** zagen we al behoorlijk wat **vergrassing** optreden. Deze vergrassing leek minder uitgesproken (en soms zelfs afwezig) op de veldjes die minder maaibeurten kregen (Figuur 31).



Figuur 31. Links: gewastoestand bij het ingaan van de winter (november 2023), één maand na de laatste snede. Rechts: rolklaverplantjes gaan klein de winter in, maar hebben diepe en stevige wortels.

We kunnen samenvatten dat we op dit proefperceel in het eerste jaar een **vrij hoge onkruiddruk** hebben ervaren in het voorjaar, waardoor we de eerste opbrengstsnede verloren. Dit was vooral het gevolg van de **perceelshistoriek**. De vogelmuur die oorspronkelijk wat zorgen baarde, vormde uiteindelijk geen verdere problemen. Of het wiedeggen hierin bepalend was, kunnen we hier niet inschatten wegens gebrek aan een referentie. Na de onkruidsnede haalden zowel rolklaver als luzerne de bovenhand, waarbij de teelt van luzerne er iets homogener uitzag dan die van rolklaver. **Rolklaver** leek **gevoeliger op vlak van onkruiddruk**, maar dit bleef **voorlopig beperkt**.

5.2.1. Jaar 1 – *in situ* proefpercelen

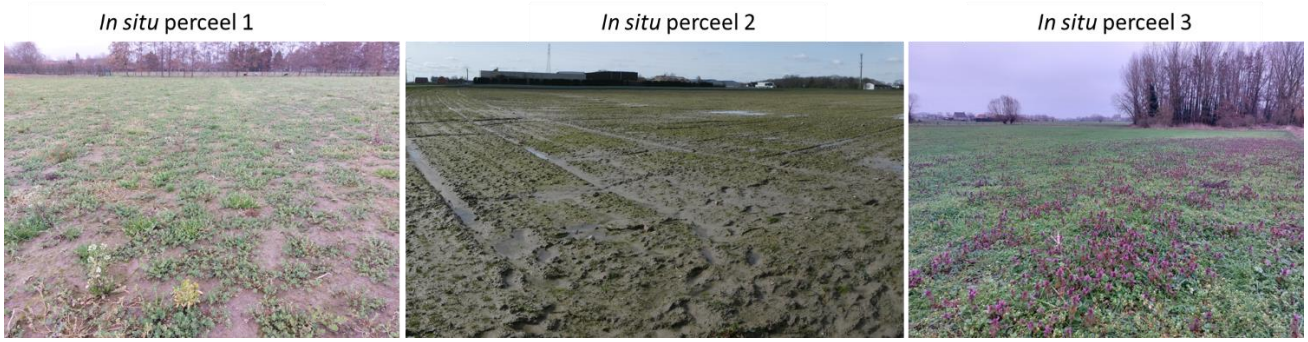
De drie *in situ* proefpercelen werden ingezaaid in het najaar. Elk perceel had een andere voorteelt en de inzaaidatum varieerde naargelang deze voorteelt. Het najaar van 2022 was zeer nat, waardoor bijvoorbeeld de aardappeloogst en bijgevolg ook de inzaai van rolklaver op perceel 2 uitgesteld moest worden. Dit perceel kon pas ruim een maand na de andere ingezaaid worden (Tabel 2). Bij het **ingaan van de winter** zagen de proefpercelen er dan ook **sterk verschillend** uit. Perceel 1 bestond uit een zeer lage en ijle vegetatie met veel blote grond (Figuur 32). De rolklaver was al aanwezig als zeer kleine plantjes, maar ook vogelmuur en brandnetel waren talrijk terug te vinden samen met gras (niet tot op soort gedetermineerd) en in lagere abundantie heel wat andere kiemende en jonge akkeronkruiden (ereprijs sp., kruiskruid sp., distel sp., perzikkruid, melganzevoet,…). Op perceel 2 was de rolklaver nog niet gekiemd. Naast wat jonge plantjes van vogelmuur, waren ook andere akkeronkruiden nauwelijks aanwezig (Figuur 33). Op perceel 3 was de rolklaver wel al sterker aanwezig, maar daar zagen we dat boterbloem sp., paarse dovenetel en gras minstens even abundant aanwezig waren en in sommige zones domineerde (Figuur 34). Dit kan verklaard worden door de historiek van het perceel als nat grasland. Ook andere akkeronkruiden (vogelmuur, ereprijs sp., gras sp., distel en melganzevoet) waren hier al duidelijk aanwezig en dit alles zorgde ervoor dat de bodembedekking heel wat hoger was dan op de andere twee percelen.

Figuur 32. Gewastoestand op *in situ* perceel 1 bij het ingaan van de winter na inzaai.

Figuur 33. Gewastoestand op *in situ* perceel 2 tijdens de winter na inzaai.

Figuur 34. Gewastoestand op *in situ* perceel 3 bij het ingaan van de winter na inzaai, met aanwezige jonge rolklaverplantjes (boven rechts) en sterk heterogeen uitzicht van de vegetatie (onder).

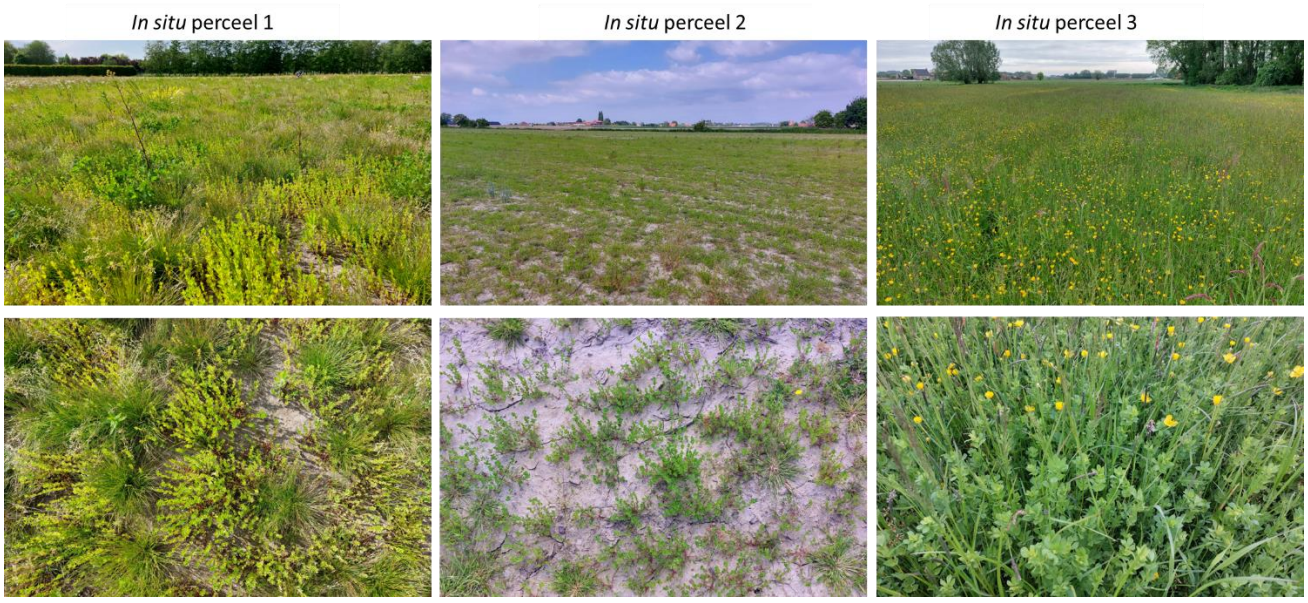
In **maart en april** zagen we op alle percelen nog een sterk vergelijkbaar beeld met de situatie bij het ingaan van de winter en was de **rolklaver** maar in **beperkte mate verder ontwikkeld** (Figuur 35). De percelen bleven heel **open, met lage en ijle begroeiing** en leken hiermee een geschikt habitat op te leveren voor weidevogels zoals de kievit. Op perceel 3 kreeg de rolklaver steeds meer concurrentie van boterbloem, gras en paarse dovenetel.



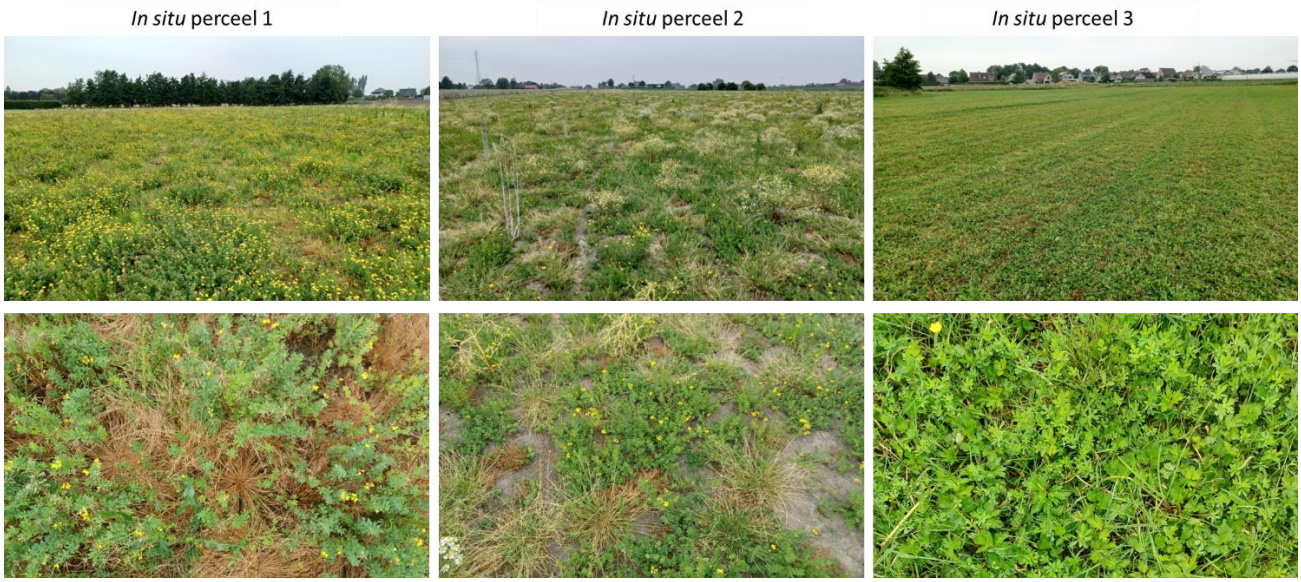
Figuur 35. Gewastoestand begin maart op de drie *in situ* percelen.

Vooral **vanaf eind april/begin mei** kwam de **vegetatieve ontwikkeling** op de rolklavervelden uiteindelijk **in een hogere versnelling**. Tabel 6 toont de evolutie van de samenstelling van de vegetatie op de proefpercelen zoals opgevolgd via Tansley vegetatieopnames. Ook in het latere voorjaar bleven alle drie de proefpercelen er sterk verschillend uitzien en vertoonden perceel 1 en 2 wel **nog steeds een vrij open vegetatie** (Figuur 36). Op perceel 1 zagen we een grote druk ontstaan van fijnstraal sp. en zagen we ook plaatselijk een abundante groei van pitrus, een soort met voorkeur voor natte en (licht)zure bodems. Er werd niet ingegrepen. Fijnstraal op zich kan geen kwaad in rantsoen van vee en hoewel fijnstraal veel zaden maakt, verwachten we in de komende jaren geen verdere problemen hiermee aangezien het een eenjarige pionierssoort betreft. Op perceel 2 zagen we dan weer een dominante aanwezigheid van kamille samen met de rolklaver. Op perceel 3 zagen we naast rolklaver op dit moment al een sterke vergrassing als gevolg van de historie van het perceel als grasland. Bij het scheuren van een grasland komt bovendien heel wat stikstof vrij, wat een negatieve impact heeft op de vestiging van klaversoorten. Ook boterbloem was hier heel abundant aanwezig. Op 31 mei werd *in situ* perceel 3 toch gemaaid met afvoer als onkruidsnede.

Vanaf **half juni begon de rolklaver** voorzichtig **te bloeien** (behalve op het gemaaide perceel 3) en **nam de biomassa fors toe** waarbij **ook de bodembedekking** sterk toenam (Figuur 37). Op perceel 1 zagen we heel wat akkeronkruiden tussen de rolklaver waarbij deze ook iets abundanter deel uitmaakten van de vegetatie dan op perceel 2. Op perceel 2 waren er in het algemeen ook een kleiner aantal soorten akkeronkruiden terug te vinden. Beide percelen vertoonden een **lichte vergrassing**, maar de **rolklaver** was wel duidelijk **dominant** aanwezig. Op perceel 3 bestond de vegetatie vooral uit rolklaver, boterbloem en gras. De eerdere maaibeurt had er wel voor gezorgd dat de rolklaver doorgaans wel boven het gras was uitgegroeid.



Figuur 36. Gewastoestand op 25 mei op de drie *in situ* percelen.



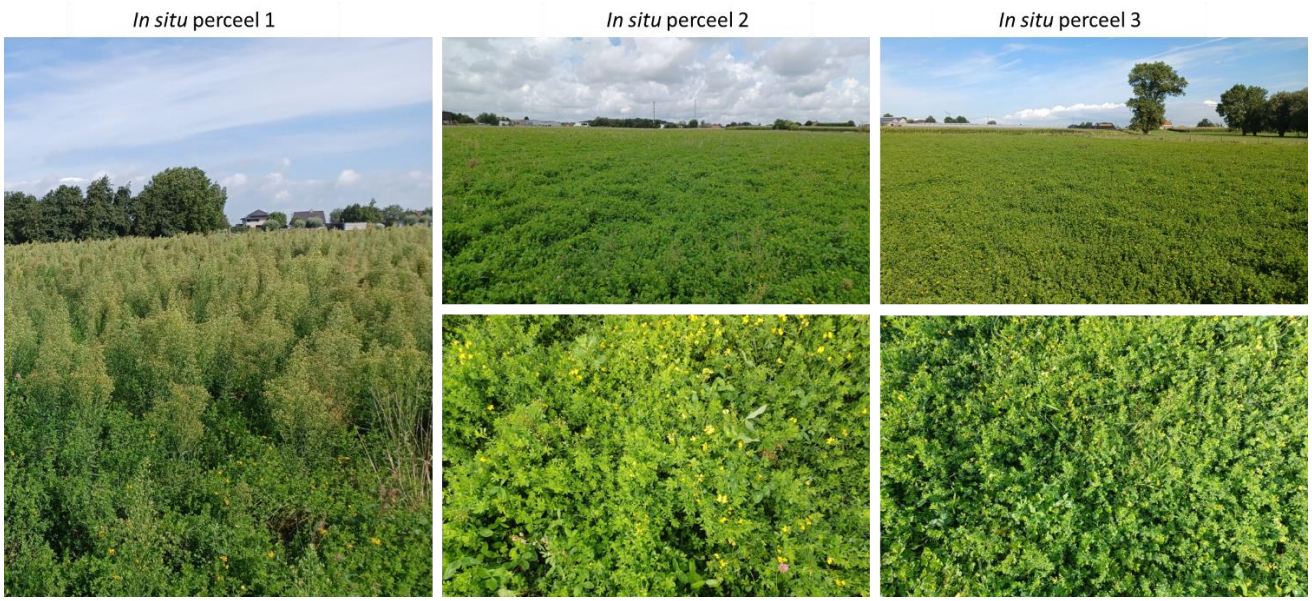
Figuur 37. Gewastoestand op 22 juni op de drie *in situ* percelen.

Half **juli** stond de rolklaver **uitbundig in bloei** (Figuur 38) en tegen eind **augustus** stelden we vast dat de rolklaver zijn **maximale hoogte**, variërend van 35 tot 45 cm, had bereikt en een mooi vol gewas vormde. Op dit moment viel vooral de hoge abundantie van fijnstraal op in perceel 1 en zagen we overal de bloei wat afnemen en zaden gevormd worden (Figuur 39).

De vegetatieopname net voor de gewassnede half **september** toonde op perceel 1 en 2 een vegetatie **gedomineerd door rolklaver**, maar eveneens heel wat andere akkeronkruiden die

opvallender aanwezig waren dan bij de vorige vegetatieopname. Op perceel 3 bestaat de vegetatie uiteindelijk vooral uit een mix van rolklaver en boterbloem. Na het uitvoeren van de maaibeurt ging de **vegetatie overal kort de winter in** (Figuur 40).

Figuur 38. Rond half juli bereikt rolklaver zijn maximale hoogte en staat deze volop in bloei.



Figuur 39. Gewastoestand op 31 augustus, ongeveer drie weken voor de maaibeurt.

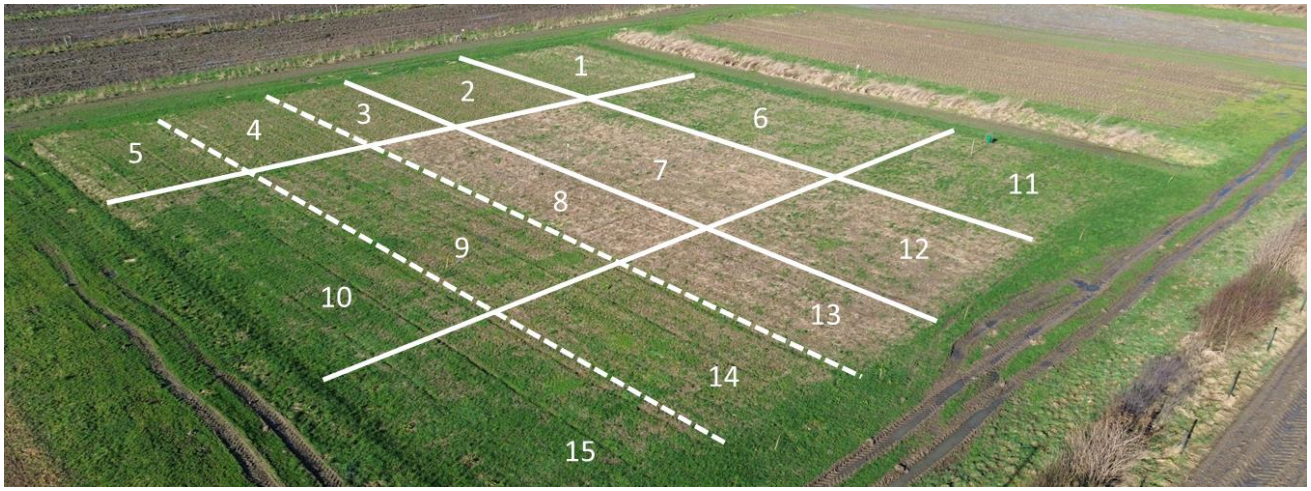
Tabel 6. Resultaten van de Tansley vegetatieopnames in 2023 op de drie *in situ* percelen (P1, P2 en P3).

	02/05/2023			22/06/2023			31/08/2023			23/09/2023 (voor eenmalige snede)		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Hoogte rolklaver (cm)	12		15	25	30	7	45	35	35	40	30	20
Gewone rolklaver	Da		Cd	Da	Cd	Cd	Db	Db	Db	Da	Db	Cd
Akkerdistel								S				
Alsem											S	
Bastaardwederik	O											
Bijvoet							S	S				
Blaartrekkende boterbloem	R											
Blaassilene				S								
Boterbloem sp.						Da			Cd			Cd
Brandnetel sp.											S	R
Cichorei							S	S			S	
Dagkoekoeksbloem				R			R		S			
Dubbelkelk					R			R			R	
Duizendblad											S	
Fijnstraal sp.	O			O	R		Cd	F	S	Cd	F	R
Gekroesde melkdistel	R						S	S				
Gras sp.				F	F	A	S	R	O		O	O
Harig wilgenroosje				O	S		R	R		O	R	
Herderstasje	O		R									
Hoge fijnstraal	O											
Kamille sp.	F			O	Da		S					
Kleefkruid												S
Klein bronkruid			F									
Kluwenhoornbloem	A		A									
Kompassla												S
Kropaar												O
Kruipende boterbloem			Cd									
Kruiskruid sp.	R			O								
Kruldistel										O	O	
Melganzevoet				O				S		R		
Moeraskers	S											
Nachtkoekoeksbloem										O		O
Paardenbloem	S									R		
Paarse dovenetel			O									
Perzikkruid					R			S		R		
Pinksterbloem			R									
Pitrus	O			O			F			A		
Ridderzuring	S						S	S	S		R	R
Rode klaver				O	O		O	O	R	O	O	R
Speerdistel	R		S			R	S	S	O	O	S	O
Straatgras	F		O									
Vogelmuur	O		F							R		
Vossestaart			Cd									
Weegbree sp.	S							S		O	O	R
Witte klaver	S					O				O	O	O
Witte krodde	S											
Zandraket			R									

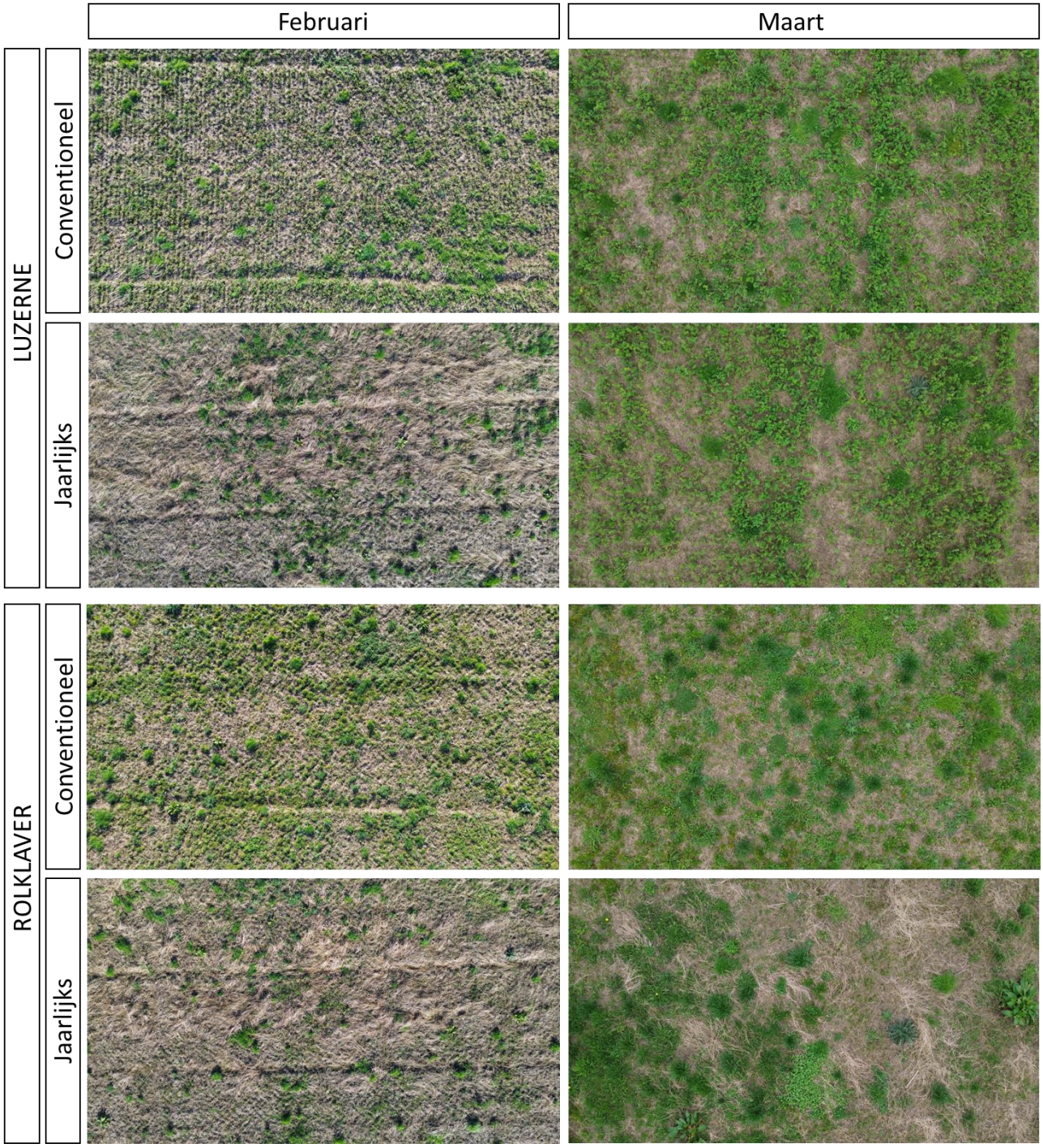
Figuur 40. Overzichtsfoto *in situ* perceel 2. Vegetatie op 4 oktober 2023, twee weken na maaibeurt.

5.2.2. Jaar 2 – Proefperceel Inagro

In de zachte en natte winter tussen het eerste en tweede proefjaar zagen we een **steeds sterkere vergrassing** optreden in de rolklaver (objecten 6 – 15), terwijl dit bij luzerne (objecten 1 – 5) minder het geval was (Figuur 41). In de rolklaverveldjes met jaarlijks maaibeheer (objecten 7 en 12) leek de vergrassing wel opvallend minder sterk. Ook bij het gefaseerde maaibeheer (objecten – 10 en 13 – 15) zien we opvallend minder vergrassing in de stroken die niet gemaaid werden in augustus (objecten 8 en 13). Mogelijks was de hergroei van rolklaver na de maaibeurt in augustus minder snel en concurrentieel, waardoor grassen hier meer de kans kregen om over te nemen. Op dit moment zagen we **geen verschil meer tussen de rolklaverveldjes ingezaaid aan 10 kg/ha** (objecten 6 - 10) **en die ingezaaid aan 25 kg/ha** (objecten 11 -15), waardoor we in het tweede proefjaar bij rolklaver voor de vegetatieve opvolging enkel nog een onderscheid maakten op vlak van maaibeheer.



Figuur 41. Dronefoto genomen van het proefperceel op Inagro op 12 februari 2024. Cijfers stellen de verschillende proefobjecten voor.



Figuur 42. Dronefoto's tonen het verschil in vegetatieontwikkeling tussen rolklaver en luzerne bij twee verschillende maaibeheren (jaarlijks en conventioneel) tijdens de late winter (februari – maart).

In **maart** was de luzerne duidelijk al een stuk verder ontwikkeld dan de rolklaver en waren de rijen al duidelijk terug zichtbaar (Figuur 42). Bij de behandelingen met conventioneel maaibeheer leek de

luzerne op dit moment er ook iets beter bij te staan wat betreft biomassa. De **vergrassing in de rolklaver zet zich door**, terwijl dit veel **minder het geval** is **bij luzerne**.

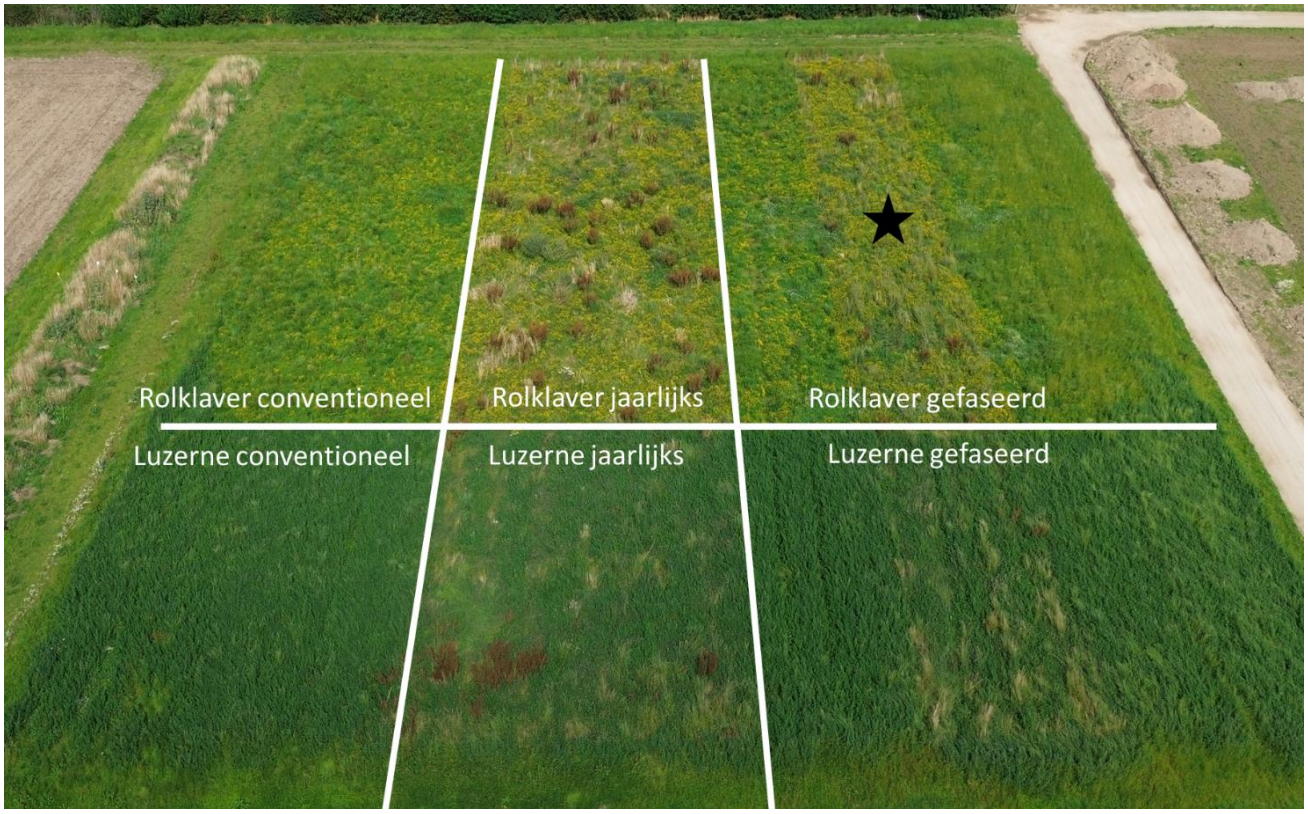
We stellen algemeen vast dat luzerne in de late winter en vroege voorjaar vrij snel gaat ontwikkelen. Half februari is de gemiddelde hoogte zo'n 5 cm, in maart is dit al een 10-tal cm en vanaf half april is dit al 20 tot 30 cm hoogte. De **rolklaver blijft in tegenstelling tot de luzerne** wel **langer open en ijl in het voorjaar**. Vanaf april valt de vergrassing in de rolklaver steeds sterker op en zien we ook onkruidsoorten zoals ridderzuring, distels en paardenbloem veel voorkomen. Het relatief warme en natte voorjaar gaf de vergrassing bij de traag ontwikkelende rolklaver mogelijk een duwtje in de rug. De onkruiddruk zien we vooral sterk toenemen in de behandelingen die afwijken van het conventioneel maairegime. Voor weidevogels is de vegetatie mogelijk wat aan de hoge kant, maar voor veel akkervogels vormt deze rolklaverakker met zijn open, ijle en licht opgaande vegetatie een heel **aantrekkelijk habitat** (Figuur 43). Dit zowel bij het jaarlijks, conventionele als gefaseerde maaibeheer. **Als teelt** ziet de rolklaver er op dit moment echter heel wat **minder interessant** uit dan de luzerne die dan al een mooi en vol gewas vormt.

Figuur 43. Gewastoestand op 26 april 2024 op het proefperceel van Inagro. Links: luzerne ; rechts: rolklaver.

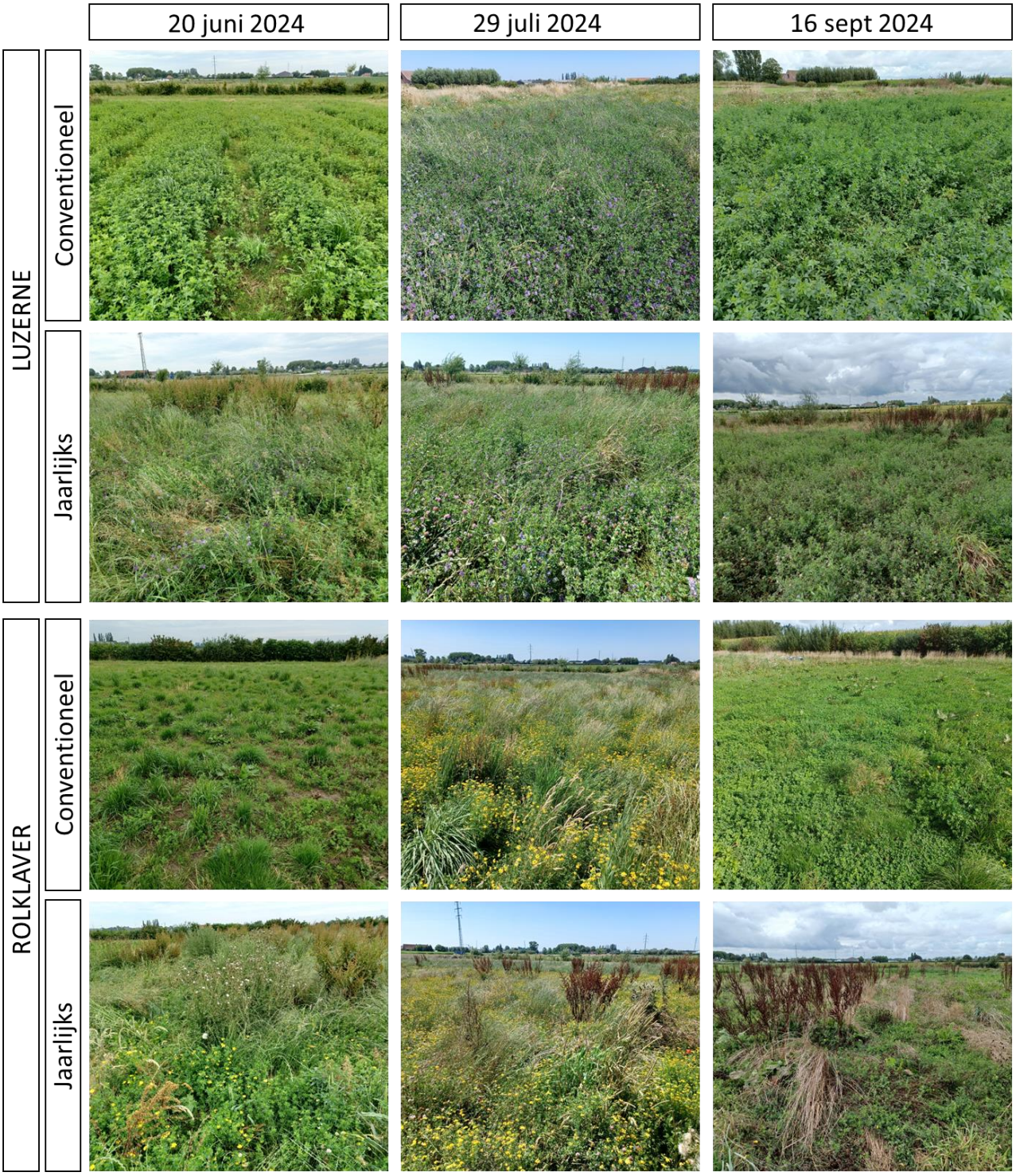
Eind **mei** kon een **eerste snede** uitgevoerd worden. Deze bestond bij de rolklaverbehandelingen voor een groot deel uit gras (Tabel 7). Na deze eerste maaibeurt ontwikkelde de rolklaver zich vrij snel en de **tweede (begin augustus) en derde snede (half september)** bestond alsnog voor een groot deel uit rolklaver (Figuur 44, Figuur 45). De timing van de maaibeurten werd in dit tweede teeltseizoen sterk geïmpacteerd door de natte weersomstandigheden. Niet enkel de eerste snede moest hierdoor uitgesteld worden, ook de lange tijd tussen de eerste en tweede snede is te wijten aan het weer. Bij gunstiger weer had de rolklaver rond half juli voor de tweede keer geoogst kunnen worden. Na de derde (en laatste) snede was de vergrassing in de rolklaver uiteindelijk zo sterk dat de **rolklaverproef op Inagro na twee teeltseizoenen** werd **stopgezet**. Op de

objecten met **jaarlijks maaibeheer** zagen we naast de vergrassing ook een **problematische onkruiddruk** ontstaan, vooral vanwege de sterke aanwezigheid van ridderzuring en vorming van akkerdistelhaarden.

Eind juni werd wel een **nest van patrijs** (Figuur 44) gevonden in het gefaseerd gemaaide stuk van de rolklaver. Hoewel de vegetatie op de plaats van het nest op dat moment vrij dens was, zorgde de afwisseling in maaibeheer en de sterke variatie in structuur errond er mogelijks voor dat de patrijzen via deze minder dense stukken toch in de dichter begroeide zones van de rolklaver geraakten waar ze veilig konden nesten. Tijdens de vele bezoeken en werkzaamheden tijdens en na de zomer stelden we vast dat de patrijzen zich steeds in of rond de rolklaver bevonden. Ook tijdens de winter van 2024 – 2025 leek de rolklaverakker en zijn omgeving gebruikt door de gevormde klucht patrijzen (visuele vaststelling).



Figuur 44. Gewastoestand op 17 juli 2024, ongeveer twee weken voor de tweede snede. Bloei (gele kleur) van rolklaver is opvallend, net als de sterke onkruiddruk bij jaarlijks beheer van rolklaver. Op de locatie aangeduid met een ster, kwam patrijs succesvol tot broeden.



Figuur 45. Vegetatieve ontwikkeling van rolklaver doorheen de zomer in 2024 bij verschillend maaibeheer. Bij het conventioneel maaibeheer vonden drie snedes plaats (27 mei, 5 augustus en 16 september), bij het jaarlijks maaibeheer werd één snede uitgevoerd (16 september).

Tabel 7. Resultaten van de Tansley vegetatieopnames in 2024 op het proefperceel van Inagro. RK = rolklaver ; LUZ = luzerne.

	Conventioneel maaibeheer												Jaarlijks maaibeheer					
	23/04/2024 (voor snede 1)			29/07/2024 (voor snede 2)			16/09/2024 (voor snede 3)			11/10/2024			16/09/2024 (voor eenmalige snede)			11/10/2024		
	RK 10	RK 25	LUZ 25	RK 10	RK 25	LUZ 25	RK 10	RK 25	LUZ 25	RK 10	RK 25	LUZ 25	RK 10	RK 25	LUZ 25	RK 10	RK 25	LUZ 25
Hoogte teelt (cm)	15	15	20	40	40	50	20	20	40	10	10	20	35	35	35	10	10	15
Gewone rolklaver	A	A		Cd	A		Da	Da		A	A		Cd	Cd		F	F	
Luzerne			Da			Da	S		Da			Da	S		Da			Da
Akkerdistel				R			R											
Brandnetel sp.							R											
Canadese fijnstraal															R			
Engels raaigras				F	A	O												
Gras sp.	F	Cd	O	F	A	O	F	F		Cd	Cd	O	F	F	R	Da	Da	F
Groot streepzaad											S			S				
Grote kaardenbol		R																
Grote weegbree										R								
Herderstasje			O															
Kluwenhoornbloem		O	F															
Kruipende boterbloem	O		R				R			F					R			
Margriet				R														
Melkdistel sp.	O	O	R	R			R	O										
Paardenbloem	O	O	R		R		F	R	R	R	R		F	F	R	R	O	
Ridderzuring	O	F	R	O	O	O	O	O	R	O	F	R	F	F	O	R	O	R
Rode klaver				R	R	O								O				
Speerdistel	O	O	R										R		R			
Straatgras			Cd															
Varkensgras							R											
Wilde cichorei														S				
Wilde peen				S		R												
Wilgenroosje														S				
Witte klaver	O	F	O	O	O					F	Cd			O	R	O	O	

5.2.3. Jaar 2 - *In situ* proefpercelen

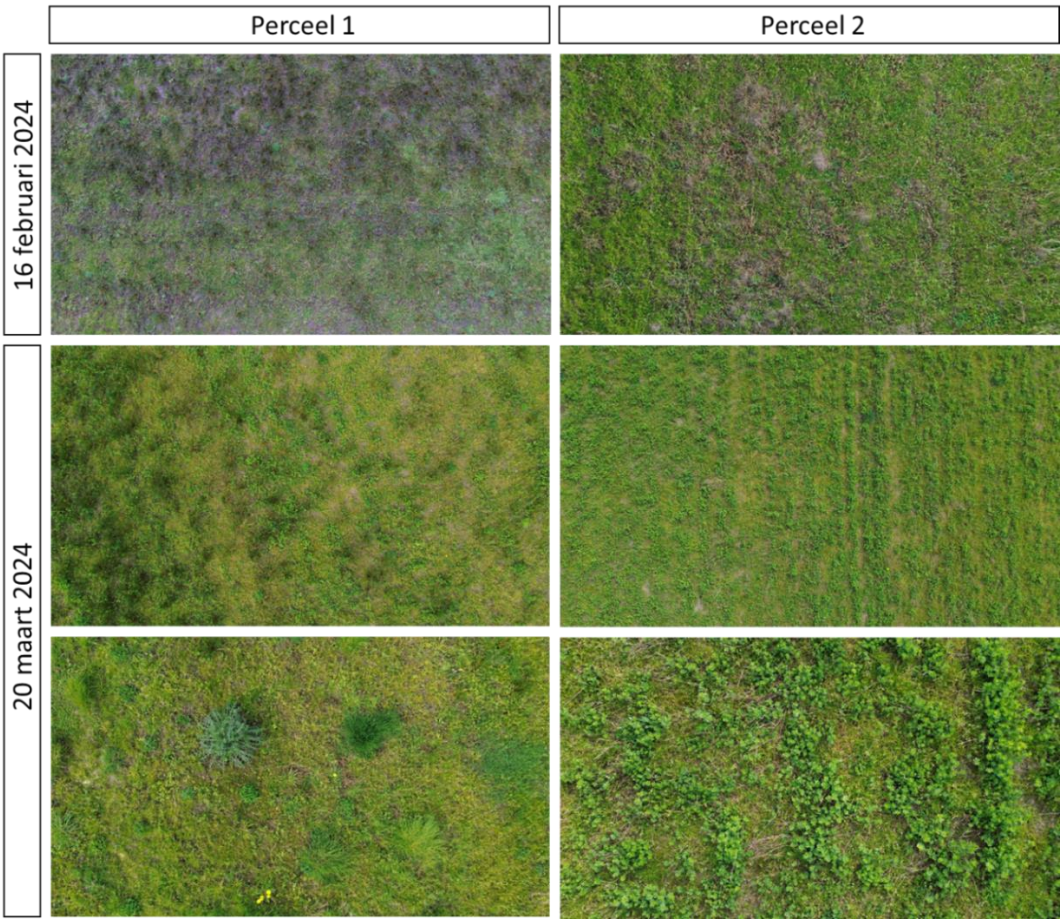
Ook in het tweede proefjaar bleven we op de drie *in situ* percelen opvallende verschillen zien wat betreft vegetatie. In het vroege voorjaar werd **beslist om perceel 3 stop te zetten**. De rolklaver was er volledig **weggeconcurreerd door gras** en boterbloemen (Figuur 46). De perceelscondities waren achteraf bekeken ook allerminst optimaal. Vlinderbloemigen na grasland is sowieso een moeilijkere startsituatie. Het ene jaar van maisteelt tussen gras en rolklaver bleek niet voldoende. Waar sommige cultuurklavers wel nog kunnen concurreren met gras, bleek **de trager ontwikkelende rolklaver** hier **niet concurrentieel genoeg**. De voorgeschiedenis van dit perceel als nat grasland zorgde ervoor dat rolklaver niet enkel moest concurreren met gras, maar ook met de abundant aanwezige boterbloemen. In hoeverre de natte omstandigheden de ontwikkeling van rolklaver negatief hebben beïnvloed, is hier niet duidelijk. Het perceel werd uiteindelijk opnieuw omgezet naar grasland.

Figuur 46. Gewastoestand op *in situ* perceel 3 (20 maart 2024). Geen rolklaver meer te vinden, enkel raaigras en boterbloem.

Net zoals op het perceel op Inagro zagen we op de *in situ* percelen 1 en 2 bij aanvang van het tweede proefjaar een vrij open vegetatie (Figuur 47). **Vanaf april** was de **bodem** echter reeds **volledig bedekt en nam de biomassa en hoogte van de rolklaver** en aanwezige onkruiden **snel toe**, waardoor dit als habitat in het vroege voorjaar eerder interessant leek voor akkervogels in plaats van weidevogels (Figuur 48).

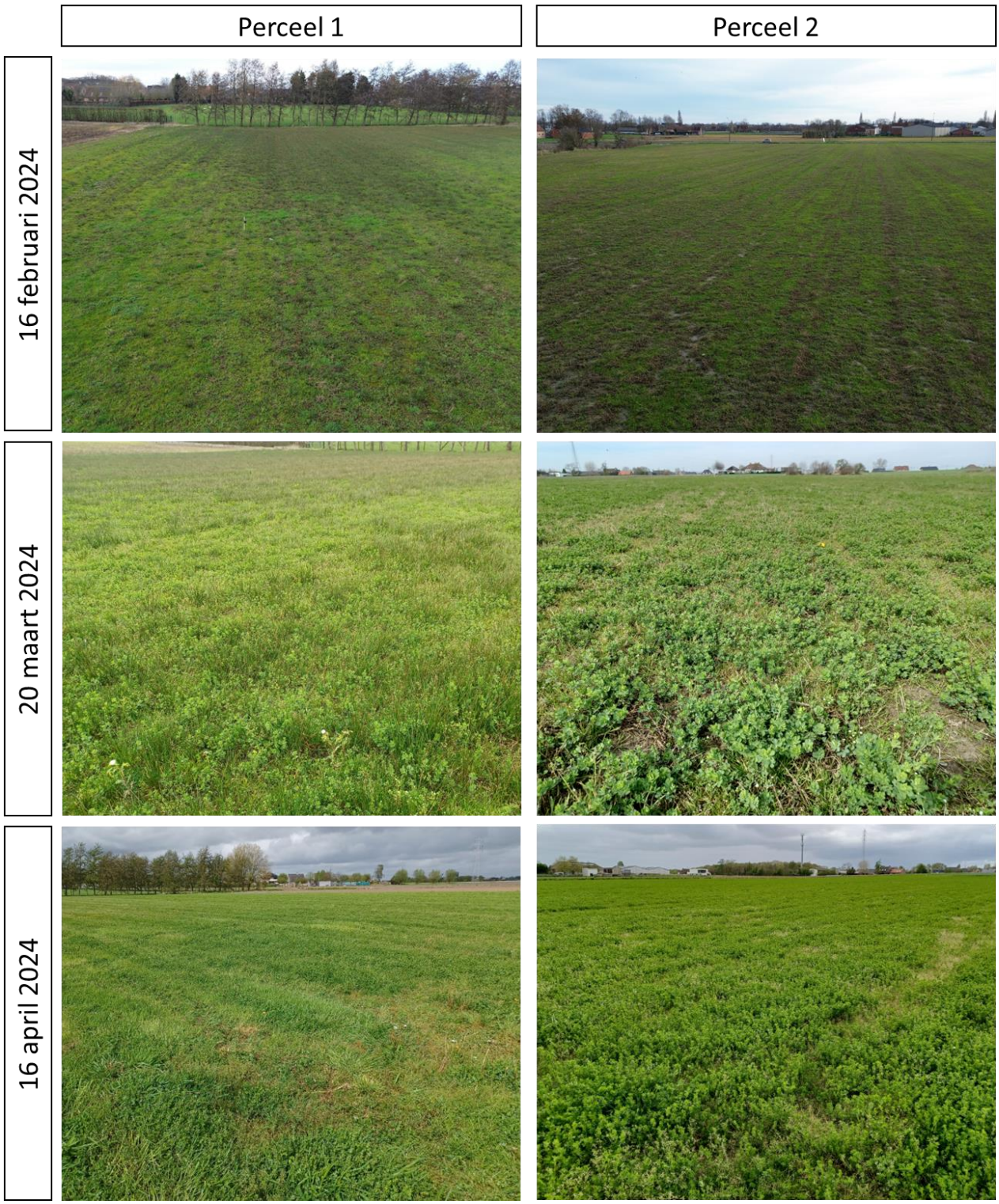
Vooral op *in situ* **perceel 1** stelden we een vrij **sterke vergrassing en hoge onkruiddruk** vast (Tabel 8). In het bijzonder sprong de abundante aanwezigheid van pitrus in het oog (Figuur 50). Pitrus is niet giftig, maar valt niet in de smaak bij vee. Bij directe begrazing zal het vee deze soort vermijden. Wat de impact is van pitrus op de smakelijkheid van gedroogd of ingekuild maaisel is niet geweten. De teler in kwestie heeft begin april de pitrus getopt met een weidebloter in een

poging om de groei te remmen. Op *in situ* perceel 2 zagen we een veel homogenere ontwikkeling van de rolklaver in het voorjaar en bleek de vergrassing en onkruiddruk ook heel wat minder. Vanuit teeltstandpunt leek dit perceel in jaar 2 daarom een stuk interessanter dan perceel 1.

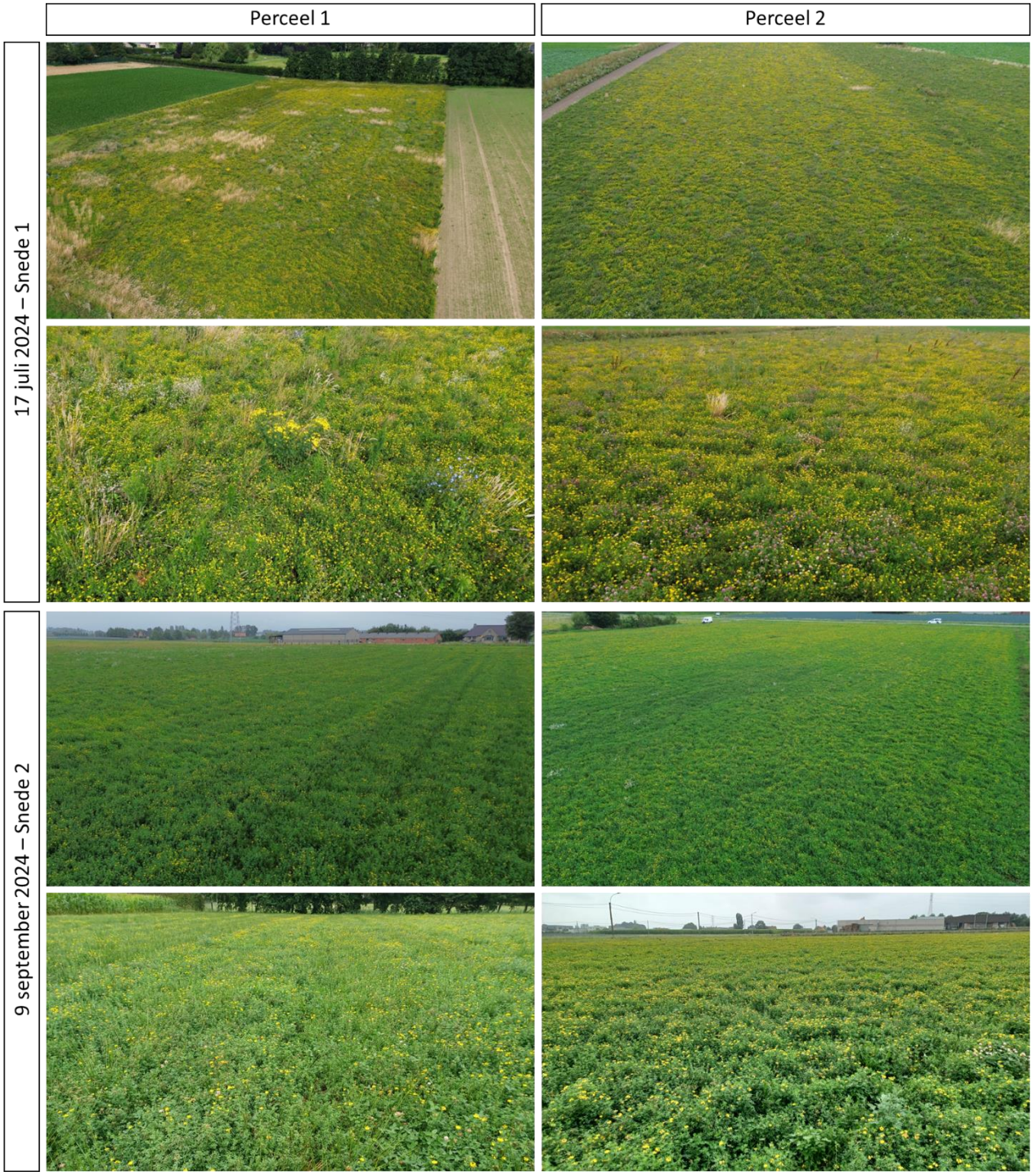


Figuur 47. Dronefoto's tonen de vegetatieontwikkeling van de *in situ* percelen 1 en 2 tijdens de late winter.

In dit **tweede proefjaar** werd beslist om **meerdere snedes** ('uitgesteld maaibeheer') uit te voeren en dus af te wijken van het voorschrift van jaarlijks maaibeheer. Dit onder andere om de opbrengst te verhogen en om de negatieve impact van het later maaien op de voederwaarde te beperken (zie verder). Uiteindelijk kon op **17 juli en** op **9 september** een snede uitgevoerd worden. Hoewel we bij beide percelen op het moment van de snede heel wat meer **onkruiden** terugvonden tussen de rolklaver dan in het eerste proefjaar (vooral dan bij de eerste snede), was dit **nog niet problematisch**. De eerdere maaibeurt van de pitrus leek deels gewerkt te hebben en bij de snedes stond de rolklaver doorgaans boven de pitrus uit. Pitrus was wel nog sterk aanwezig in de onderste laag van de vegetatie, maar leek maar beperkt aanwezig in het maaisel. **Na de** tweede **snede in september** stelden we wel een **snelle verdere veronkruiding en vergrassing** vast van beide percelen (Figuur 51). De pitrus was op perceel 1 opnieuw abundant aanwezig. Ook op deze percelen leek de **rolklaver na twee jaar in belangrijke mate weggeconcurreerd** te worden door gras en onkruiden.



Figuur 48. Ontwikkeling van de vegetatie in de late winter en het vroege voorjaar op *in situ* percelen 1 en 2.



Figuur 49. Overzichtsfoto van de vegetatie net voor de twee snedes uitgevoerd in 2024 op *in situ* perceel 1 en 2.

Tabel 8. Resultaten Tansley vegetatieopnames in 2024 op de twee overblijvende *in situ* rolklaver proefvelden (P1, P2)

	15/02/2024		20/03/2024		16/04/2024		17/07/2024 (voor snede 1)		03/09/2024 (voor snede 2)		10/12/2024	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
Hoogte rolklaver (cm)	8	6	10	7	12	12	40	35	35	35	10	4
Gewone rolklaver	F	A	Cd	Cd	Cd	Db	Cd	Da	Da	Da	Da	Cd
Akkerdistel			R	O			O	R			R	R
Bijvoet							R	R	O	R		
Boerenwormkruid			R									
Dagkoekoeksbloem			R								R	
Dubbelkelk								R	R	R		
Engels raaigras							F	O	F			
Fijnstraal sp.	R	O	O	R		O	F	O			O	O
Gestreepte witbol							O	O	O			
Glad walstro			S									
Gras sp.	S	S		O	O		O		O	R	Cd	O
Honingklaver sp.								R				
Kamille sp.					R			O				
Kleefkruid									R			
Klein kruiskruid	S	R	R	R								R
Kleine brandnetel	S		R	S			O	R	R	R	O	S
Kleine veldkers	S	S										
Kluwenhoornbloem	O	O	R	R								F
Kompassla							O	O		R		
Kruipende boterbloem		R		S		R						R
Luzerne									R			
Melganzevoet									O			
Melkdistel sp.	R	S	R	O	O		O	O	R		O	O
Nachtkoekoeksbloem							R	R	O	O		S
Paardenbloem	R	S	O	O	F	O					F	R
Paarse dovenetel	R		O	R								
Pitrus	Cd		Cd		A		F		F		Cd	R
Ridderzuring	S	S	R	R	R		O	R	O	R	O	O
Rode klaver							A	A	F	F	O	O
Sint-janskruid			S				O	S				
Speerdistel	S	S		R	R	O	R	S		R	R	
Straatgras	F	Da	Cd	Cd								
Timoteegras							F	O				
Vogelmuur	F	O		F							O	A
Vossestaart									O			
Vroegeling			R	S								
Wederik					R							
Weegbree sp.						R		R				
Wilde cichorei							R	O	S			
Wilde peen								R				
Wilgenroosje sp.							O	O				
Witte klaver	S		O				A	O				

Figuur 50. *In situ* perceel 1 toonde een sterke aanwezigheid van pitrus tussen de rolklaver (27 maart 2024).

Figuur 51. Gewastoestand op *in situ* perceel 1 (links) en perceel 2 (rechts) op 10 december 2024.

5.3. OPBRENGST

5.3.1. Proefjaar 1

Bij **conventioneel maaibeheer** zoals uitgevoerd op het proefperceel van Inagro (Figuur 52) zien we dat de opbrengst in droge stof (DS) in het eerste jaar over de drie snedes samen net geen 7 ton DS/ha was voor luzerne en voor rolklaver ongeveer 4 ton DS/ha (Tabel 9). De opbrengst bij conventioneel maaibeheer ligt in dit eerste jaar dus zo'n **40% lager bij rolklaver dan bij luzerne**. Vooral de opbrengst bij de eerste snede is opvallend lager bij rolklaver, terwijl de minopbrengst ten opzichte van luzerne bij de twee volgende snedes beperkter is. Dit is te verklaren door de zeer trage vegetatieve ontwikkeling van rolklaver in het voorjaar. Bij **gefaseerd maaibeheer** lijkt het verschil tussen rolklaver (4,5 ton DS/ha) en luzerne (6 ton DS/ha) al **minder uitgesproken**. Bij **jaarlijks maaibeheer** is er **geen verschil** meer en ligt de opbrengst voor beide gewassen tussen de 3 en 4 ton DS/ha. Kijken we naar de opbrengsten van rolklaver op de drie in situ percelen met een eenmalige maaibeurt (Tabel 10), dan zien we ook daar opbrengsten in dezelfde range als bij de proef op Inagro, variërend tussen 4,3 en 5,7 ton DS/ha.

Op vlak van versgewicht zien we minder grote verschillen tussen rolklaver en luzerne (zie ook Figuur B.1 – B.4 in bijlage). Dit is opmerkelijk, aangezien de rolklaver doorgaans slechts half zo hoog staat als de luzerne. Dit kan verklaard worden door de fenologie van beide teelten, waarbij luzerne een eerder ijle opgaande structuur heeft waarbij onderaan de stengels relatief weinig blad te vinden is, terwijl de rolklaver een veel densere en compacte structuur met meer liggende stengels heeft.

We zien **geen impact van de zaaidichtheid op de DS opbrengsten bij rolklaver**, die nagenoeg hetzelfde zijn bij een inzaai aan 10 kg/ha of 25 kg/ha. Rolklaver struikt heel erg. Een ijlere inzaai wordt hier dus waarschijnlijk gecompenseerd doordat de rolklaver bij lage zaaidensiteit sterker gaat struiken. Het verschil in opbrengst bij de eerste snede op 28 juli tussen beide zaaidichtheden is niet significant.

Als we het **gefaseerd maaibeheer** vergelijken met het conventionele beheer, dan zien we ook opmerkelijk **weinig impact** van dit maaibeheer **op de opbrengst in dit eerste jaar**. Dat we één derde van het gewas laten staan, weerspiegeld zich hier dus niet in een navenante minopbrengst in DS. Een belangrijke opmerking hierbij is echter dat we dit jaar slechts drie snedes uitvoerden, waarbij opbrengsten bij de eerste snede sowieso zeer laag waren en dat bij de laatste snede het volledige gewas steeds gemaaid wordt zodat alles kort de winter in gaat. Het verschil kon dus vooral bij de tweede snede optreden, maar ook daar zien we dat de minopbrengst bij gefaseerd beheer beperkt is ten opzichte van het conventioneel beheer. We zien zelfs dat de derde snede een hogere opbrengst leek te hebben bij gefaseerd beheer.

Over het algemeen stellen we wel vast dat de **opbrengst van rolklaver in het eerste jaar laag** is. Als we echter in rekening brengen dat deze percelen **niet bemest** werden, dan zijn de opbrengsten in droge stof wel niet slecht en alsnog interessant. Bij grasklaver gaan opbrengsten doorgaans eerder in de richting van 12 ton DS/ha per jaar in het geval van gangbare teelt en zo'n 9

ton DS/ha in het geval van biologische teelt. Ook de opbrengst van luzerne lag hier aan de lage kant in dit eerste jaar. Waar opbrengsten te verwachten zijn van 10 – 12 ton DS/ha per jaar, zien we ook hier een opbrengst van slechts 7 ton DS/ha in dit eerste jaar. Een kanttekening hierbij is dat in dit eerste jaar de eerste opbrengstsnede verloren ging aan een onkruidsnede.

Figuur 52. Opbrengstsnede op 29 augustus 2023 (tweede snede) uitgevoerd op het proefperceel op Inagro.

Tabel 9. Opbrengst in droge stof (DS) per snede (perceel Inagro, 2023). Letters duiden significante verschillen aan binnen conventioneel en jaarlijks maaibeheer (p ≤ 0.05). De proefopstelling liet hier niet toe om de opbrengst binnen gefaseerd maaibeheer of totale opbrengst statistisch te verwerken.

Maaibeheer en gewas	Snede 1 28/07/2023 (ton DS/ha)			Snede 2 29/08/2023 (ton DS/ha)			Snede 3 16/10/2023 (ton DS/ha)			Totaal 2023 (ton DS/ha) (som van gemiddeldes)
Conventioneel										
Rolklaver 10kg	0,42	±0,16	a	2,33	±0,26	a	1,15	±0,04	ab	3,90
Rolklaver 25kg	0,88	±0,15	a	2,18	±0,29	a	0,95	±0,32	a	4,00
Luzerne	2,00	±0,52	b	3,10	±0,61	a	1,63	±0,19	b	6,73
Jaarlijks										
Rolklaver 10kg	-	-	-	-	-	-	4,06	±0,76	a	4,06
Rolklaver 25kg	-	-	-	-	-	-	3,34	±1,20	a	3,34
Luzerne	-	-	-	-	-	-	3,53	±0,90	a	3,53
Gefaseerd										
Rolklaver 10kg	0,36	±0,25	-	1,96	±1,18	-	2,08	±1,28	-	4,51
Rolklaver 25kg	0,88	±0,41	-	1,96	±0,77	-	1,91	±1,12	-	4,75
Luzerne	1,20	±0,27	-	2,68	±1,31	-	2,32	±0,39	-	6,20

Tabel 10. Opbrengst in droge stof (DS) per snede (*in situ* percelen, 2023 (1 snede) en 2024 (2 snedes)). Letters duiden significante verschillen aan (p ≤ 0.05). De proefopstelling liet hier niet toe om de totale opbrengst statistisch te verwerken.

	Totaal 2023 (ton DS/ha)			Snede 1 19/07/2024 (ton DS/ha)			Snede 2 03/09/2024 (ton DS/ha)			Totaal 2024 (ton DS/ha) (som van gemiddeldes)
In situ perceel 1	4,30	±0,23	b	11,20	±1,92	a	3,55	±0,57	a	14,75
In situ perceel 2	5,68	±0,88	a	10,60	±0,98	a	4,44	±1,38	a	15,04
In situ perceel 3	5,21	±0,97	ab	-	-	-	-	-	-	-

5.3.2. Proefjaar 2

De extreem **natte weersomstandigheden** in het voorjaar van 2024 hadden hun impact op het maaibeheer van de proef op het perceel van Inagro. Waar we gerekend hadden op minstens vier snedes van rolklaver en luzerne bij het conventioneel beheer, konden we ook dit jaar uiteindelijk maar **drie snedes** uitvoeren. Vooral de eerste snede moest lang uitgesteld worden, maar ook tussen de eerste en tweede snede zat meer tijd dan nodig vanwege het natte weer.

Toch zien we dat de **DS opbrengsten bij conventioneel en gefaseerd maaibeheer een stuk hoger** liggen **dan in het eerste proefjaar**, en in het algemeen ook als hoog kunnen beschouwd worden (Tabel 11). Over de drie snedes samen bracht luzerne bij conventioneel maaien iets minder dan 18 ton DS/ha op terwijl dit bij rolklaver toch ook 11 – 12 ton DS/ha was. Mede door het uitgestelde maaibeheer zien we dat vooral de eerste twee snedes zeer zware snedes waren. De opbrengst bij de tweede en derde snede lag significant lager bij rolklaver dan bij luzerne, terwijl de eerste snede vergelijkbaar was. Het **verschil in DS opbrengst tussen gefaseerd maaibeheer en conventioneel maaibeheer** was hierdoor ook **groter dan in het eerste proefjaar**. Kijken we naar het jaarlijks beheer, dan zien dat de opbrengsten hier logischerwijs een pak lager liggen bij zowel rolklaver (+- 6 ton DS/ha) als luzerne (5,4 ton DS/ha), maar ook hier iets hoger liggen dan in het eerste proefjaar.

De *in situ* percelen werden in het tweede proefjaar ook twee keer gemaaid (Figuur 53), samen goed voor een hoge opbrengst van zo'n 15 ton DS/ha (Tabel 10). Vooral de zeer zware eerste snede van ongeveer 11 ton DS/ha was hierbij opmerkelijk.

Een kanttekening hier is dat we in dit tweede jaar steeds **meer vergrassing en veronkruiding** zagen optreden (zie eerder). Hoewel grotere onkruiden uit de stalen werden verwijderd, was dit voor grassen en andere klaversoorten niet het geval (Figuur 54). Opbrengstcijfers omvatten dus ook deze andere aanwezige soorten.

Figuur 53. Gewassnede op *in situ* perceel 2 op 19 juli 2024.

Tabel 11. Opbrengst in droge stof (DS) per snede (perceel Inagro, 2024). Letters duiden significante verschillen aan binnen conventioneel en jaarlijks maaibeheer ($p \leq 0.05$). De proefopstelling liet hier niet toe om de opbrengst binnen gefaseerd maaibeheer of totale opbrengst statistisch te verwerken.

Maaibeheer en gewas	Snede 1 27/05/2024 (ton DS/ha)			Snede 2 05/08/2024 (ton DS/ha)			Snede 3 16/09/2024 (ton DS/ha)			Totaal 2024 (ton DS/ha) (som van gemiddeldes)
Conventioneel										
Rolklaver 10kg	6,73	±1,34	a	3,97	±0,82	a	1,34	±0,19	a	12,04
Rolklaver 25kg	5,13	±0,18	a	4,43	±0,36	a	1,35	±0,16	a	10,91
Luzerne	6,11	±1,73	a	7,86	±1,60	b	3,63	±0,63	b	17,6
Jaarlijks										
Rolklaver 10kg	-	-	-	-	-	-	6,39	±1,05	a	6,39
Rolklaver 25kg	-	-	-	-	-	-	5,72	±1,32	a	5,72
Luzerne	-	-	-	-	-	-	5,40	±0,92	a	5,40
Gefaseerd										
Rolklaver 10kg	3,65	±1,69	-	4,25	±1,96	-	1,26	±1,14	-	9,16
Rolklaver 25kg	3,23	±1,30	-	3,48	±1,64	-	1,19	±0,94	-	7,9
Luzerne	3,94	±1,60	-	4,37	±1,80	-	3,09	±0,57	-	11,04

Figuur 54. *In situ* perceel 2 net voor de eerste snede op 19 juli 2024. Ook gras en andere klaversoorten maken stilaan deel uit van de vegetatie.

5.4. VOEDERWAARDE

Tabel 12 en Tabel 13 geven de voederwaardes per snede en per object weer voor het proefperceel op Inagro en de *in situ* proefpercelen in het **eerste proefjaar** (zie ook Figuur B. 5 en Figuur B. 6 in bijlage).

Kijken we naar **VEM** (Voeder Eenheid Melk), dan zien we dat rolklaver doorgaans niet uitblinkt in VEM, maar doorgaans wel **gemiddeld** scoort (800 – 900 g/kg DS). Dit lagere VEM gehalte is deels het gevolg van de vrij hoge ruwe celstof. Ook de verteerbaarheid (VCOS) is aan de lage kant door het hoge gehalte ruwe celstof. Bij intensiever maaibeheer van rolklaver zien we wel dat de **derde snede** een **zeer hoog** VEM-gehalte heeft (> 900 g/kg DS). Dit is te verklaren doordat bij deze derde snede vrij jong gemaaid werd. Luzerne scoort hier over de hele lijn minder goed dan rolklaver en we zien dan ook heel hoge gehaltes ruwe celstof bij luzerne. Kijken we naar de VEM opbrengsten per ha (kVEM), dan wordt dit lager VEM-gehalte wel gecompenseerd door een hogere DS opbrengst per ha bij luzerne. Een jaarlijks maaibeheer betekent sowieso een laag VEM-gehalte, waarbij rolklaver wel nog iets beter scoort dan luzerne. Enkel *in situ* perceel 2 lijkt desondanks het jaarlijks maaibeheer alsnog gemiddeld te scoren op vlak van VEM.

Wat betreft **DVE** (Darm Verteerbaar eiwit) scoort frequent gemaaide rolklaver **goed** (> 70 g/kg DS), waarbij vooral de derde snede uitblinkt in DVE. Rolklaver doet het over het algemeen ook opmerkelijk beter dan luzerne, dat hier wat onder de verwachtingen blijft met waardes die onder de 60 g/kg DS blijven. Ook hier wordt de mindere kwaliteit van luzerne op vlak van DVE gedeeltelijk gecompenseerd door de grotere opbrengsten in DS per ha als we kijken naar de hoeveelheid DVE gerealiseerd per ha (kDVE). Terwijl DVE bij jaarlijks maaibeheer voor rolklaver nog aanvaardbaar is, zien we dat de impact van het niet maaien op luzerne opnieuw zeer groot is. De vorming van dikkere, hardere stengels bij luzerne en dus meer slecht verteerbaar materiaal verklaart dit.

Op vlak van **RE** (Ruw Eiwit) zit de eerste snede rolklaver (conventioneel of gefaseerd maaibeheer) eerder aan de lage kant zit (< 150 g/kg), de tweede snede hoog (150 – 200 g/kg) en de derde snede extreem hoog (> 200 g/kg). Waardes bij de derde snede gaan al richting krachtvoer, dus bij het aanbieden van rolklaver als voeder in zijn pure vorm is hier zelfs enige voorzichtigheid aan de orde. Dit zeer hoge RE-gehalte is waarschijnlijk te wijten aan het jonge stadium waarin de rolklaver bij de derde snede gemaaid werd. Terwijl RE bij rolklaver **doorheen het seizoen opbouwt per maaibeurt**, scoort luzerne over het hele seizoen eerder hoog op vlak van RE. Gecombineerd met de hogere opbrengsten in DS per ha weerspiegelt zich dit ook in een veel hogere RE opbrengst per ha. Maar ook voor RE lijkt rolklaver opnieuw het minst geïmpacteerd door minder frequent maaien.

Een interessante eigenschap van rolklaver is ook het **relatief hoge suikergehalte** (behalve de tweede snede). Gewassen met een hoog eiwitgehalte, scoren vaak minder goed op vlak van suikers. Voor een goede bewaring bij het inkuilen is het echter belangrijk dat er bij eiwitrijke gewassen voldoende suiker aanwezig is. Op basis van deze metingen kunnen we een **goede inkuilbaarheid** van rolklaver verwachten.

Tabel 12. Voederwaardes van luzerne en rolklaver op proefperceel van Inagro bij verschillende zaaidichtheden en maaibeheren (eerste jaar, 2023). Parameters worden vermeld in g/kg DS, tenzij anders vermeld.

Maai-beheer	Gewas	Snede	DS (%)	VEM	DVE	OEB	Suiker	FOS	RE	Ruwe celstof	Ruw as	Ruw vet	VCOS (%OS)	kVEM /ha	kDVE /ha	RE (kg/ha)
Conven-tioneel	Rolklaver 10kg	28/07	32	811	68	-13	65	562	132	232	68	27	69	337	28	54
		29/08	15	796	74	5	47	542	157	277	98	28	70	1856	172	367
		16/10	15	944	106	80	60	595	263	169	115	34	81	1085	122	302
	Rolklaver 25kg	28/07	30	835	69	-19	76	579	126	225	68	27	71	732	60	110
		29/08	15	812	86	37	35	543	200	275	101	28	72	1767	187	437
		16/10	16	947	107	75	66	598	259	179	119	34	81	893	101	246
	Luzerne	28/07	32	740	53	25	53	515	176	305	82	24	99	1456	104	349
		29/08	20	706	54	41	36	489	197	327	102	22	65	2200	167	612
		16/10	21	755	60	38	50	516	200	282	118	22	70	1233	97	326
Gefaseerd	Rolklaver 10kg	28/07	28	850	77	-4	69	582	148	218	69	27	72	308	28	55
		29/08	16	740	71	20	34	510	171	305	96	25	66	1430	137	331
		16/10	15	871	96	63	62	567	237	211	106	29	76	1718	184	449
	Rolklaver 25kg	28/07	25	823	76	0	58	569	152	242	72	25	70	730	68	136
		29/08	16	779	81	33	39	531	191	282	94	25	69	1512	156	372
		16/10	16	874	96	63	66	569	238	243	106	29	76	1578	167	410
	Luzerne	28/07	29	760	57	29	53	523	186	296	85	25	68	909	68	223
		29/08	22	652	49	47	32	458	200	339	96	19	61	1727	128	537
		16/10	19	720	55	38	50	499	195	307	108	21	67	1666	127	451
Jaarlijks	Rolklaver 10kg	16/10	20	736	75	83	83	514	182	295	80	22	66	2972	301	739
	Rolklaver 25kg	16/10	24	670	63	18	75	477	165	295	74	20	61	2284	217	552
	Luzerne	16/10	25	492	23	23	26	389	141	410	77	12	49	1756	84	498

Tabel 13. Voederwaardes van rolklaver op de *in situ* proefpercelen (eerste jaar, 2023). Parameters worden vermeld in g/kg DS, tenzij anders vermeld.

Locatie	Maaibeheer	Snede	DS (%)	VEM	DVE	OEB	Suiker	FOS	RE	Ruwe celstof	Ruw as	Ruw vet	VCOS (%OS)	KVEM /ha	kDVE /ha	RE (kg/ha)
Perceel 1	Jaarlijks	26/09	27	630	61	34	42	437	178	294	82	22	58	2716	262	764
Perceel 2	Jaarlijks	26/09	19	825	86	32	63	547	197	217	93	28	72	4677	484	1114
		Na inkuilen	*32*	*735*	*49*	*40*	*11*	*465*	*159*	*250*	*141*	*26*	*68*			
Perceel 3	Jaarlijks	26/09	15	784	83	40	62	523	203	236	94	27	69	4061	427	1048

Tabel 14. Voederwaarde van luzerne en rolklaver op het proefperceel van Inagro bij verschillende zaaidichtheden en maaibeheren (tweede jaar, 2024). Parameters worden vermeld in g/kg DS, tenzij anders vermeld.

Maai-beheer	Gewas	Snede	DS (%)	VEM	DVE	OEB	Suiker	FOS	RE	Ruwe celstof	Ruw as	Ruw vet	VCOS (%OS)	kVEM /ha	kDVE /ha	RE (kg/ha)
Conven-tioneel	Rolklaver 10kg	27/05	15	762	59	-24	77	553	109	311	83	24	68	5106	397	735
		05/08	18	672	67	12	45	495	147	373	70	21	61	2679	269	585
		16/09	17	884	100	70	69	574	247	190	105	28	76	1185	134	331
	Rolklaver 25kg	27/05	15	767	63	-15	84	554	121	310	84	24	68	3934	324	618
		05/08	19	664	57	3	48	487	140	364	67	21	61	2942	254	618
		16/09	18	908	103	78	63	586	258	189	107	30	78	1218	138	345
	Luzerne	27/05	20	661	38	-7	70	496	117	342	85	20	61	4056	232	694
		05/08	24	597	38	29	46	442	166	370	83	17	57	4686	298	1301
		16/09	21	723	55	35	51	503	190	320	102	22	67	2615	198	687
Gefaseerd	Rolklaver 10kg	27/05	14	773	70	5	76	546	147	292	92	25	69	4220	374	767
		05/08	23	617	51	4	52	460	135	371	75	19	58	3836	307	835
		16/09	27	725	75	56	57	492	211	258	97	23	65	1194	113	339
	Rolklaver 25kg	27/05	16	806	71	-9	94	572	134	287	82	25	71	3907	342	640
		05/08	23	620	51	1	45	467	127	380	69	19	58	3150	254	640
		16/09	30	719	72	42	64	486	195	252	93	25	64	1166	110	310
	Luzerne	27/05	19	699	46	5	74	510	141	317	89	20	64	4123	266	817
		05/08	28	621	42	33	41	452	174	355	88	18	59	4052	269	1121
		16/09	29	651	46	37	49	464	184	336	94	20	61	2988	211	848
Jaarlijks	Rolklaver 10kg	16/09	42	496	36	16	54	372	137	347	77	16	48	3148	224	868
	Rolklaver 25kg	16/09	43	520	39	14	61	388	138	330	63	16	50	2993	228	799
	Luzerne	16/09	34	549	31	29	43	410	156	354	86	16	53	2955	164	832

Tabel 15. Voederwaardes van rolklaver op de *in situ* proefpercelen (tweede jaar, 2024). Parameters worden vermeld in g/kg DS, tenzij anders vermeld.

Locatie	Maaibeheer	Snede	DS (%)	VEM	DVE	OEB	Suiker	FOS	RE	Ruwe celstof	Ruw as	Ruw vet	VCOS (%OS)	KVEM /ha	kDVE /ha	RE (kg/ha)
Perceel 1	Uitgesteld	19/07	22	630	43	-16	69	476	106	345	60	20	58	7062	482	1186
		03/09	19	828	83	19	54	561	181	243	72	26	71	2944	295	644
Perceel 2	Uitgesteld	19/07	23	701	57	-7	76	509	128	297	60	22	62	7423	599	1350
		03/09	20	790	80	28	53	533	187	255	81	27	69	3430	342	811

Éénmalig werden voederwaarde analyses uitgevoerd op **ingekuilde rolklaver afkomstig van de jaarlijkse maaibeurt** op *in situ* perceel 2 in 2023 (één jaar ingekuild in sleufsilo, Tabel 13 en Tabel B. 1 in bijlage). Uit deze analyses bleek de ingekuilde rolklaver eerder vrij nat, met een laag aandeel DVE. FOS (pensenergie) is eerder hoog en de lage pH van 3,9 wijst op een goede inkuiling. **Ruwe as** gehaltes waren **vrij hoog** (te kort gemaaid bij het oogsten), waardoor de andere berekende waardes zoals VEM, DVE, OEB en RE laag uitvallen. De ruwe celstof is met 250 g/kg DS prima maar het valt op dat de ADL-fractie (Acid Detergent Lignine) zeer hoog is (58 g/kg DS). Dit is negatief voor de verteerbaarheid en wijst op **vrij veel verhouting**. Op vlak van mineralen is deze ingekuilde rolklaver vergelijkbaar met andere vlinderbloemigen, gekenmerkt door een hoger Ca- (9,8 g/kg DS) en K-gehalte (27,5 g/kg DS). Rolklaver valt hier wel op door zijn hoog Seleen- (225 µg/kg DS) en Boriumgehalte (25,3 µg/kg DS).

In het **tweede proefjaar** (Tabel 14 en Tabel 15, zie ook Figuur B. 7 en Figuur B. 8 in bijlage) zien we een **veel hogere ruwe celstof**. Vooral de eerste twee snedes op het proefveld van Inagro en de eerste snede op de *in situ* percelen zijn heel hoog in ruwe celstof. Bijgevolg is de **verteerbaarheid en** ook het **VEM-gehalte een stuk lager**. De hoge ruwe celstof is te wijten aan het feit dat maaibeurten op het perceel van Inagro langer uitgesteld moesten worden dan nodig door de weersomstandigheden, waardoor het gewas ging verhouten en al veel zaden vormde. Dit zagen we zowel bij luzerne als bij rolklaver optreden. Op zich zou deze snede kunnen toegediend worden in het rantsoen van melkvee als een bron van meer stengelig materiaal, maar het bijmengen van meer eiwitrijk en makkelijker verteerbaar voeder is hier dan noodzakelijk. De laatste snede scoorde dan wel weer beter op vlak van RE en VEM omdat deze jonger gemaaid werd en kan zo toch nog een waardevolle eiwitsnede vormen. Maar bij deze laatste snede lag de DS opbrengst dan weer een pak lager.

Bekijken we de **verschillende zaaidichtheden** bij rolklaver, dan zien we in beide proefjaren **nauwelijks effect** hiervan op de voederwaarde. Aangezien ook de opbrengsten in DS per ha niet beïnvloed werden door de zaaidichtheid, is er ook geen impact op de opbrengsten in eiwit en energie per ha te verwachten.

We concluderen hier dat **frequent gemaaide rolklaver** een **interessant potentieel** heeft op vlak van voederwaarde en zeker zijn plaats kan hebben in het rantsoen van runderen als aanvulling naast andere voederteelten. Rolklaver is niet geschikt als voer voor droogstaande koeien, maar kan uitstekend voeder vormen voor **jongvee en sommige snedes ook voor melkvee**. Vooral de combinatie van hoge VEM-gehaltes, hoge RE-gehaltes en relatief goede suikergehaltes is interessant. Dit lijkt **vooral in het eerste jaar** het geval. Beperkende en doorslaggevende factor is hier echter de **lage opbrengst in DS per ha** in dit eerste jaar. In het tweede jaar is de opbrengst weliswaar een pak hoger, maar de voederwaarde dan weer een stuk beperkter.

Jaarlijks maaibeheer heeft niet enkel een zeer **sterk negatieve impact op de droge stof** opbrengst, **maar ook** de **voederwaarde** wordt in die mate negatief beïnvloed dat het veel van zijn waarde verliest. Inzetten als natuurhooi lijkt bij jaarlijks maaibeheer het hoogst haalbare. We zien wel dat, vooral in het eerste jaar, de impact van uitgesteld maaien bij rolklaver minder groot lijkt

dan bij luzerne. Vooral bij toepassingen in agronatuurmaatregelen, waar maaibeurten vaak niet op optimale tijdstippen kunnen uitgevoerd worden, is dit een interessante eigenschap van rolklaver. Op vlak van maaibeheer is het interessant dat er (voornamelijk in het eerste jaar na zaai) **weinig verschil** is op vlak van voederwaarde **tussen conventioneel en gefaseerd maaibeheer**.

Vanuit de invalshoek van productie en voederwaarde kan de meerjarige teelt van rolklaver mogelijks geoptimaliseerd worden door frequenter (dus jonger) te gaan maaien, wat ook de onkruiddruk ten goed zou kunnen komen. Dit intensief maaibeheer is moeilijker te verzoenen met het voorzien van broedhabitat voor akkervogels, maar heeft mogelijks wel nog steeds een interessante meerwaarde naar insecten en als foerageerhabitat voor akkervogels. Een combinatie met een zone die gefaseerd gemaaid wordt kan een goeie middenweg zijn. Dit werd hier niet verder bekeken.

Voederwaardes dienen hier wel met enige voorzichtigheid bekeken te worden. Aangezien er geen ijklijnen zijn voor rolklaver, worden de ijklijnen van grasklaver gebruikt voor het berekenen van de verschillende parameters.

5.5. BLOEIGEDRAG EN BESTUIVERS

5.5.1. Effect van maairegime op bloei van gewone rolklaver en luzerne

In Figuur 55 wordt er een abstracte weergave getoond van het bloeiverloop van verschillende objecten op het rolklaver proefperceel van Inagro tijdens het seizoen 2023. Objecten die niet bloeien krijgen de waarde "0", objecten met minder dan twee bloeiende planten per m² krijgen de waarde "1", en objecten met meer dan twee bloeiende planten per m² krijgen de waarde "2". Binnen elke grafiek kregen de objecten dezelfde maaibehandeling. De laatste drie grafieken samen vormen het "gefaseerd maaibeheer" waarbij er bij elke volgende snede een andere strook ongemaaid blijft. De maaidata zijn aangeduid door een verticale rode stippellijn.

Begin juni werden alle objecten gemaaid omwille van een sterke heropkomst van kruiden uit een proef die op deze locatie aanlag in het voorgaande jaar. Na de eerste snede bleven deze kruiden weg, maar het betekent wel dat het object "1x per jaar maaien in oktober", en het object "gefaseerd maaien NMMM" (=niet maaien bij de eerste snede, wel maaien bij de tweede, derde en vierde snede) niet in hun originele opzet behouden konden worden.

De behandelingen "maaien conventioneel (4x)" en "maairegime gefaseerd NMMM" werden hierdoor identiek, wat resulteerde in de quasi identieke grafieken hieronder.

Een algemene conclusie die gemaakt kan worden is dat de **rolklaver** in de zomermaanden heel snel terug uitbundig bloeit na de maaibeurten. Onder het conventionele maaischema is er ongeveer **twee weken na de tweede snede al terug massale bloei** (Figuur 56). De zaaidichtheid lijkt hier een rol in te spelen onder gefaseerd maaibeheer. De objecten die hier aan 10 kg/ha gezaaid werden staan in de zomermaanden sneller massaal terug in bloei dan de objecten die aan 25 kg/ha gezaaid werden. Maar door verschillen in de perceelscondities kunnen hier geen gegronde uitspraken over gedaan worden.

Figuur 55. Bloeiverloop van rolklaver en luzerne bij verschillend maaibeheer tijdens de zomer van 2023. De rode stippellijnen duiden de maaidata aan.

Figuur 56. Massale bloei bij rolklaver amper twee weken na de tweede maaibeurt.

Ook komt rolklaver in de zomer iets **vroeger tot bloei dan luzerne**. Rolklaver begint voorzichtig te bloeien vanaf eind juni en staat begin juli al flink in bloei. Luzerne begint ongeveer op hetzelfde moment of zelfs iets later voorzichtig te bloeien, maar komt pas tegen eind juli uitbundig tot bloei. **Na de maaibeurt eind augustus** komen luzerne en rolklaver allebei **niet meer tot bloei**.

Verder valt het op dat luzerne, indien niet gemaaid op het moment van de derde snede, duidelijk langer uitbundig blijft bloeien. De **bloei van gewone rolklaver neemt sterk af vanaf midden september**, de bloei van luzerne neemt pas sterk af vanaf midden oktober. Rolklaver blijft weliswaar ook nog lang bloeien, maar minder intens.

Door het gewas gefaseerd te maaien is er continu veel bloei, en wordt de gecombineerde bloeiboog tot in de herfst doorgetrokken.

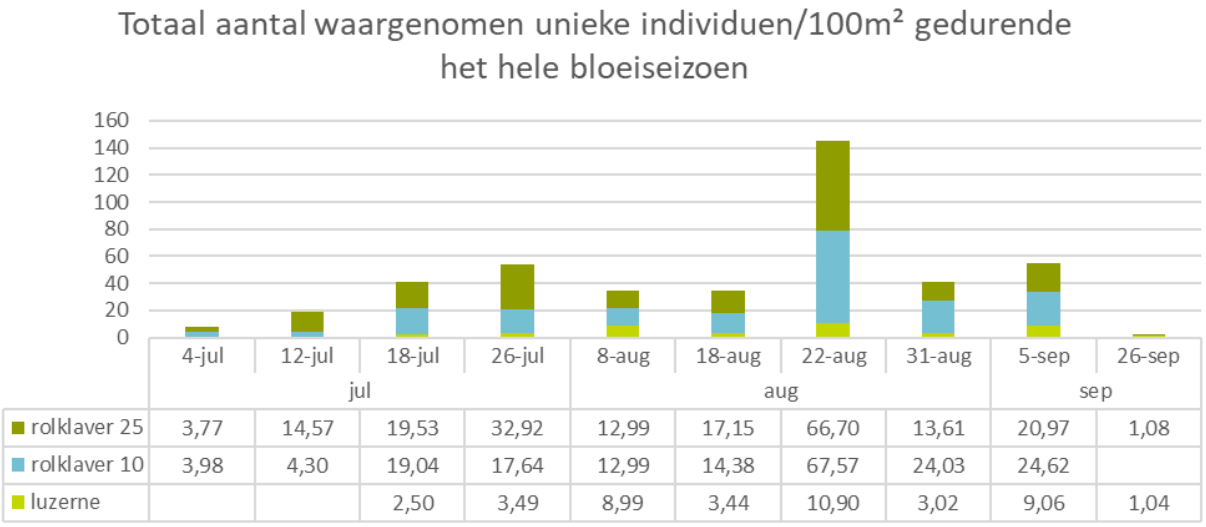
5.5.2. Bestuivers

Vanaf de start van de bloei werden er wekelijks tellingen uitgevoerd in 2023, met uitzondering van de week van 2 aug, 14 sept, 19 sept en 3 okt. Ofwel waren de weersomstandigheden dan werkelijk te slecht om zinvolle waarnemingen te doen, ofwel konden deze niet tijdig uitgevoerd worden wegens organisatorische redenen. De gaten die op deze manier in de tijdsreeks gevallen zijn, vormen echter geen belemmering om een algemeen beeld te krijgen van de aanwezige bijenfauna.

Over het algemeen waren de weersomstandigheden vaak niet ideaal om waarnemingen te doen (Tabel 16). Dit weerspiegelt zich mogelijks ook in de resultaten. Over alle weken heen waren er slechts een **beperkt aantal dagen met echt goede weersomstandigheden** (vb. 22/8 en 5/9). Dit is ook te zien in de grafiek die de waarnemingen per datum weergeeft (Figuur 57).

Tabel 16. Weersomstandigheden bij de verschillende staalnames.

Datum	Temperatuur	Bewolkingsgraad	Wind	Zon
04/07/2023	21	95	matig	bijna afwezig
12/07/2023	-	80	strakke wind	af en toe
18/07/2023	-	30	klein beetje	behoorlijk wat
26/07/2023	-	85	beetje wind	af en toe
02/08/2023	-	100	sterke aanhoudende wind	quasi geen
08/08/2023	18	100	aanhoudende wind met stoten	geen
18/08/2023	23	100	zwak	quasi afwezig
22/08/2023	22	70	zwak tot windstil	zonnig
31/08/2023	18	100	lichte aanhoudende wind	afwezig
05/09/2023	26	0	geen	heldere zon
14/09/2023	-	-	-	-
19/09/2023	18	100	heel sterk	geen
26/09/2023	22	95	zwak	weinig
03/10/2023	17	60	sterk	wisselend



Figuur 57. Overzicht visuele waarnemingen bloembezoekers gedurende bloeiseizoen 2023.

Op de luzernebloemen werden er zes soorten bijen vastgesteld, tegenover **tien soorten** op de bloemen van beide zaaidichtheden rolklaver (Tabel 17). In rolklaver was de zoekinspanning weliswaar dubbel zo hoog aangezien er twee varianten van het gewas rolklaver in deze proef zitten (10 kg/ha en 25 kg/ha) tegenover maar één variant van luzerne. Maar ook het gemiddeld aantal soorten dat waargenomen werd in één variant van de rolklaver (= 7,5) is hoger.

De generalisten onder de bijen die in deze studie waargenomen werden (aardhommel complex, akkerhommel, steenhommel, honingbij) maken goed gebruik van zowel gewone rolklaver als luzerne

om te foerageren. De **aantallen in rolklaver** liggen wel steevast een **pak hoger** in de rolklaver-objecten **dan in de luzerne**.

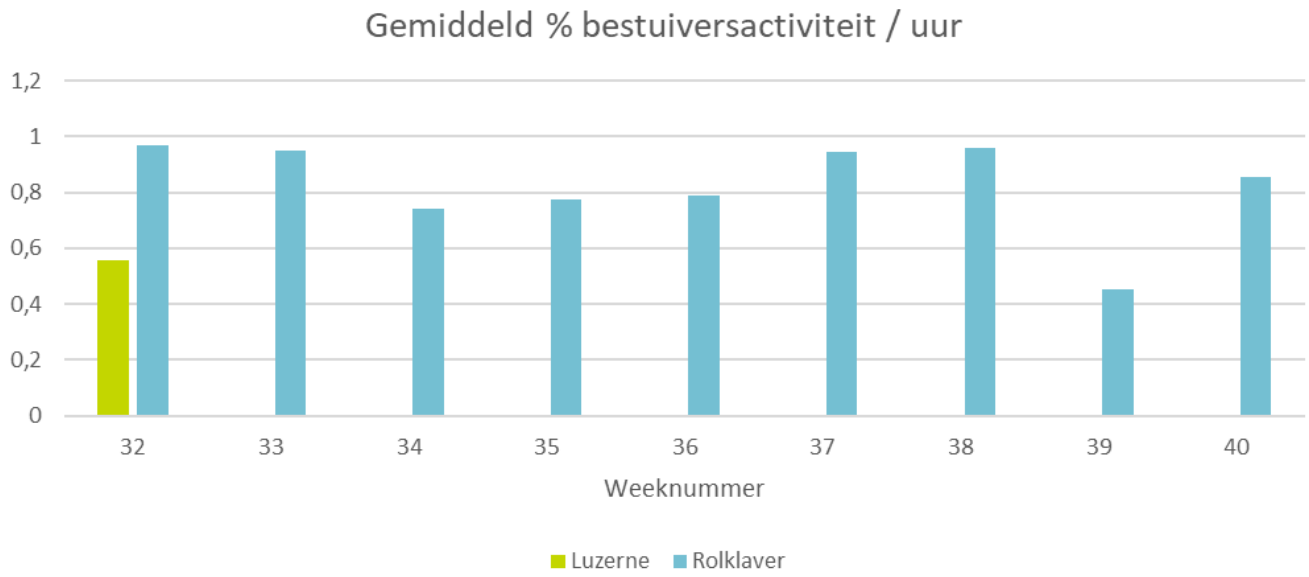
We konden niet achterhalen of de verschillende soorten stuifmeel en/of nectar verzamelden op beide gewassen. Beide zijn belangrijk, maar stuifmeel is onmisbaar voor de kolonie. De bijenlarven hebben deze eiwitbron nodig voor hun ontwikkeling.

Uit eerder onderzoek bleek bijvoorbeeld dat grashommel (*Bombus ruderarius*, een niet algemene soort) luzernebloemen effectief bezoekt, maar er werd vastgesteld dat er geen stuifmeel verzameld werd. Bladsnijders (*Megachile* sp.) werden ongeveer gelijkmatig aangetroffen op rolklaverbloemen en op luzernebloemen. Het gaat weliswaar over hele lage aantallen waardoor het weinig zinvol is om een effectieve vergelijking te maken, maar vast staat wel dat deze groep op de bloemen van beide gewassen waargenomen werd. Eén individu van het bremzandbij complex (*Andrena ovatula/wilkella/russula*) werd waargenomen op de rolklaver. Ook grote bladsnijder (*Megachile willughbiella*), grote wolbij (*Anthidium manicatum*), lathyrusbij (*Chalicodoma ericetorum*), en tuinbladsnijder (*Megachile centuncularis*) werden uitsluitend op rolklaver waargenomen, weliswaar over het algemeen in lage aantallen. Klaverdikpoot (*Melitta leporina*) is de enige soort die uitsluitend op luzerne aangetroffen werd. Dit ligt in de lijn der verwachtingen, aangezien dit een soort is die gespecialiseerd is op witte klaver en luzerne. Ondanks deze specialisatie werd deze soort eerder ook wel al gerapporteerd op gewone rolklaver. Ook hier gaat het over hele lage aantallen waardoor een echte vergelijking tussen luzerne en rolklaver eigenlijk niet mogelijk is.

Naast deze bestuivers is ook de waarneming van jagende bijenwolven (*Philanthus triangulum*) in de rolklaverobjecten vermeldingswaardig. Dit is geen bij maar een (graaf)wesp, en wel eentje die honingbijen vangt en ze als voedsel voor haar larven gebruikt. De bijen die gevangen worden, worden niet gedood maar enkel verlamd. Zo blijven ze vers totdat de groeiende larve er nood aan heeft.

Tabel 17. Per gewas de waargenomen soorten bijen op de bloemen, en het aantal individuen in 2023 (som van alle individuen die geteld werden over de 10 weken heen, omgerekend naar aantal individuen per 100 m²).

Gewas	Aardhommel complex	Akkerhommel	Bladsnijder sp.	Bremzandbij complex	Grote bladsnijder	Grote wolbij	Honingbij	Klaverdikpoot	Lathyrusbij	Steenhommel	Tuinbladsnijder	Eindtotaal
Luzerne	0,83	23,25	1,11				16,15	0,83		0,28		42,97
Rolklaver 10kg	4,08	101,79	1,08		2,64	0,28	33,75			44,65	0,28	188,54
Rolklaver 25kg	4,99	98,56	0,52	0,28			32,67		0,28	65,99		203,29



Figuur 58. Gemiddeld % bestuiversactiviteit per uur gemeten met de POLLY-sensoren op het Inagro proefperceel van week 32 tot en met week 40. De waarnemingen gebeurden in maaibeheer "1x maaien", in 2023.

5.5.3. Test autonoom registratiesysteem

Figuur 58 toont het resultaat van de registraties die gedaan werden door twee toestellen, die elk in één van de twee teelten (Luzerne jaarlijks maaibeheer en Rolklaver 25 kg/ha met jaarlijks maaibeheer) stonden. De activiteit van bestuivers wordt gerapporteerd in procent per actief tijdsvak. Als default wordt er een procentuele score gegeven per uur (actief tijdsvak = 1 uur).

En dat voor de uren van de dag waarin er bijenactiviteit te verwachten is. In ons geval waren de toestellen dagelijks actief tussen 04:00 en 21:00, vanaf 6 augustus tot en met 7 oktober. Naar het einde van de tijdsreeks toe, in september-oktober zou dit een invloed kunnen hebben op het gemiddelde %, aangezien zonsopkomst en zonsondergang opschuiven. De toestellen zullen hierdoor in de donkere uren "0" registreren, wat het gemiddelde per uur na uitmiddelen over de uren van verschillende dagen van de week valselijk naar onder trekt ten opzichte van weken met langere daglengtes.

In grote lijnen komen de vaststellingen overeen met de observaties via visuele waarnemingen: er is **veel meer activiteit in rolklaver dan in luzerne**. Het is echter wel opmerkelijk dat er in week 32 weldegelijk nog activiteit van bestuivers gerapporteerd wordt in luzerne, en nadien niet meer.

Zoals eerder al aangehaald waren er gedurende de zomer maar heel weinig echt goeie dagen om waarnemingen te doen. En net die goeie momenten werden geselecteerd om visuele waarnemingen te doen, terwijl de autonome toestellen permanent actief waren en daardoor het gemiddelde van het % activiteit per uur dus lager zou kunnen uitvallen dan wat we registreerden bij de visuele waarnemingen. Uit de visuele waarnemingen blijkt dat er in de luzerne weldegelijk activiteit was,

verspreid over het hele seizoen, weliswaar duidelijk minder dan in rolklaver. Het slecht weer kan dan wel het gemiddelde % activiteit per uur naar beneden trekken, het is nog steeds geen verklaring waarom het gemiddelde in de luzerne vanaf week 33 permanent "0" is.

Er is geen sluitende verklaring te geven, maar mogelijks heeft de werking van het toestel ook een invloed. Activiteit wordt geregistreerd in een hele kleine actieradius voor de sensor (halve bol met straal 0,5 m) en er wordt pas activiteit geregistreerd als er minimum één seconde aaneengesloten gezoem is binnen dat kleine volume. In de rolklaver waren er mogelijks op sommige momenten meerdere bestuivers gelijktijdig in het kleine detectievolume aanwezig aangezien er gewoonweg zoveel meer bestuivers actief waren. Daardoor werd de kaap van één seconde aaneengesloten gezoem mogelijks wel vaak gehaald in de rolklaver, en niet in de luzerne. Eén enkele bestuiver doet er mogelijks minder dan één seconde over om het detectievolume binnen te vliegen en op een bloem te landen. Hetzelfde geldt om van bloem naar bloem te vliegen. Dit werd niet in kaart gebracht binnen deze pilootstudie, dus er kan enkel gespeculeerd worden.

Ook in andere contexten met andere gewassen werden er testen uitgevoerd met de sensoren, en het blijkt niet altijd eenvoudig te zijn om een goede opstelling te maken waarin er over de hele tijdsduur van de monitoring bloemen aanwezig blijven binnen het kleine detectievolume vlak voor de sensor. Intussen bracht de leverancier een vernieuwde versie van de sensor uit, met een verbeterd algoritme waardoor de gerapporteerd % activiteit hoger zou liggen (en verschillen tussen objecten dus gemakkelijker onderscheidbaar zouden zijn).

5.6. FAUNA

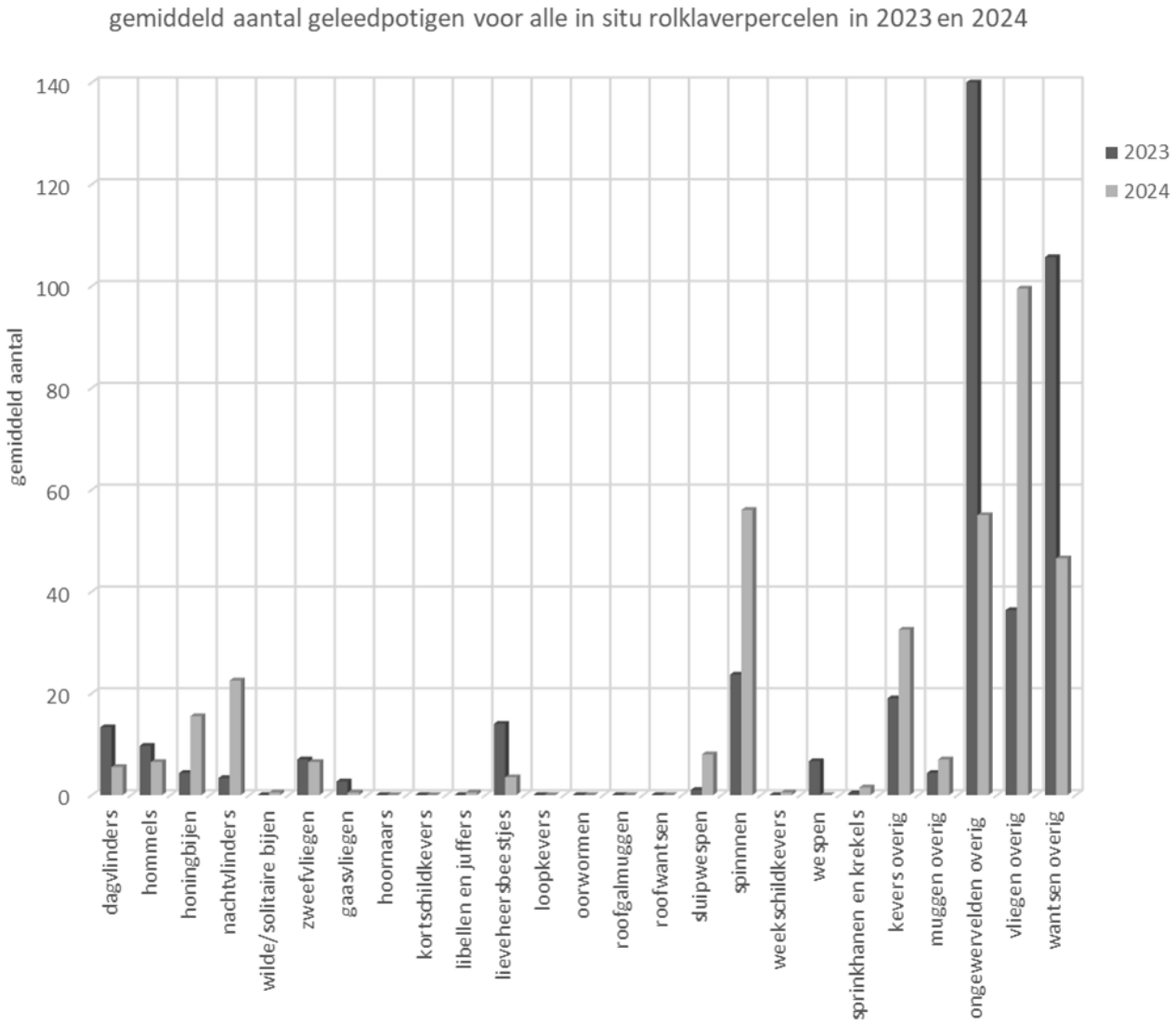
5.6.1. Geleedpotigen

Hieronder volgt een overzicht van de resultaten per monitoringstechniek. Voor 2024 ontbreekt data doorgaans voor *in situ* perceel 3 omdat dit proefperceel in het voorjaar van 2024 stopgezet werd.

- *Visuele waarnemingen en vlindernet*

In 2023 werden **bestuivers** zoals dagvlinders, hommels, honingbijen en nachtvlinders op alle *in situ* proefpercelen in **middelmatige aantallen** waargenomen (Figuur 59, Figuur 60). Opvallend was ook de aanwezigheid van bladluizen (ongewervelden overig) en hun predatoren zoals lieveheersbeestjes in 2023. Daarnaast kwamen **spinnen en kevers in vrij grote aantallen** voor. Van deze twee laatstgenoemde groepen was een **stijging** merkbaar **in 2024**. De aanwezigheid van bestuivers bleef dan weer gelijk in het tweede proefjaar, terwijl ook het aantal honingbijen en nachtvlinders was toegenomen.

Gezien er op de klaverakkers enkel maaibeheer werd toegepast, profiteren hier vooral de soorten die overwinteren in vegetatie of in een onverstoorde bodem, zoals kevers, spinnen en nachtvlinders. Plaagbestrijders en bestuivers die aangetrokken worden tot deze rolklaverakkers kunnen ook hun rol vervullen in aanpalende percelen en teelten.

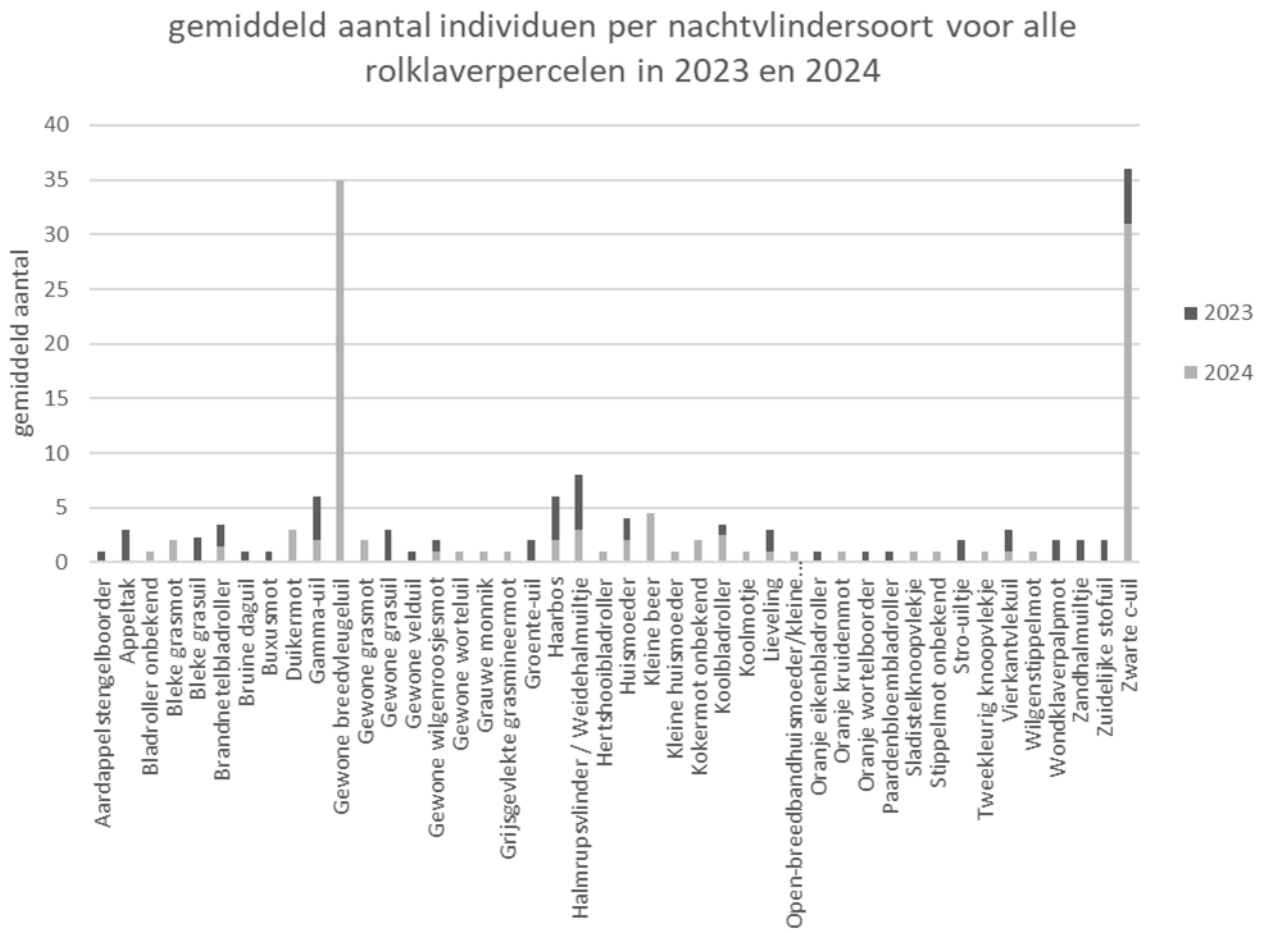


Figuur 59. Gemiddeld aantal geleedpotigen geteld via zichtwaarnemingen en afvangsten met vlindernet op de *in situ* rolklaverpercelen in de zomer van 2023 (eenjarige rolklaver) en 2024 (tweejarige rolklaver).

Figuur 60. Van links naar rechts: akkerhommel (bestuiver), zweefvlieglarve en loopkever (plaagbestrijders).

- *LED-emmers*

Over de drie *in situ* percelen samen werden in **2023** in totaal **25 soorten nachtvlinders** aangetroffen en in **2024** waren dit **29 soorten** (Figuur 61). Perceel 3 werd in 2024 stopgezet nog voor de LED-emmers opgesteld werden. Ook al werden er in 2024 nog maar op twee percelen LED-emmers ingezet, er werden in 2024 meer soorten aangetroffen.



Figuur 61. Gemiddeld aantal nachtvlinders geteld via afvangsten met LED-emmers op de *in situ* rolklaverpercelen in de zomer van 2023 (eenjarige rolklaver) en 2024 (tweejarige rolklaver).

Soorten zoals bleke grasuil en zwarte c-uil kwamen over alle percelen voor in 2023. De rups van bleke grasuil voedt zich met verschillende grassoorten, die ook tussen de rolklaver werden aangetroffen. Zwarte c-uil is een soort waarvan de rups zich kan voeden met brandnetel, wilgenroosje en zuring. Kruidensoorten die ook op de rolklaverakkers voorkwamen. In 2024 wijzigde de soortensamenstelling gedeeltelijk. De LED-emmers werd ook iets vroeger uitgezet in functie van het maairegime. Verschillende nachtvlindersoorten kennen een verschillende vliegperiode doorheen de lente en de zomer. In 2024 kwamen op beide percelen o.a. haarbos en kleine beer voor (Figuur 62). Beide soorten hebben rupsen die zich voeden met o.a. paardenbloem en weegbree. Haarbos

foerageert ook op klaver. De zwarte c-uil en de breedvleugeluil werden in grote aantallen aangetroffen in 2024. De rupsen van breedvleugeluil voeden zich met zuring (net als de zwarte c-uil), paardenbloem en weegbree. De rupsen van de meeste soorten die werden gevangen op de rolklaverakkers zijn ofwel geassocieerd met het klavergewas of de kruiden die tussen de gewone rolklaver groeit. De imago's van de nachtvlinders foerageren zowel 's nachts als overdag (gamma-uil) op de gewone rolklaver als belangrijke nectarbron. Nachtvlinders zijn naast voedsel als vlinder en als rups voor akkervogels, ook belangrijke bestuivers.

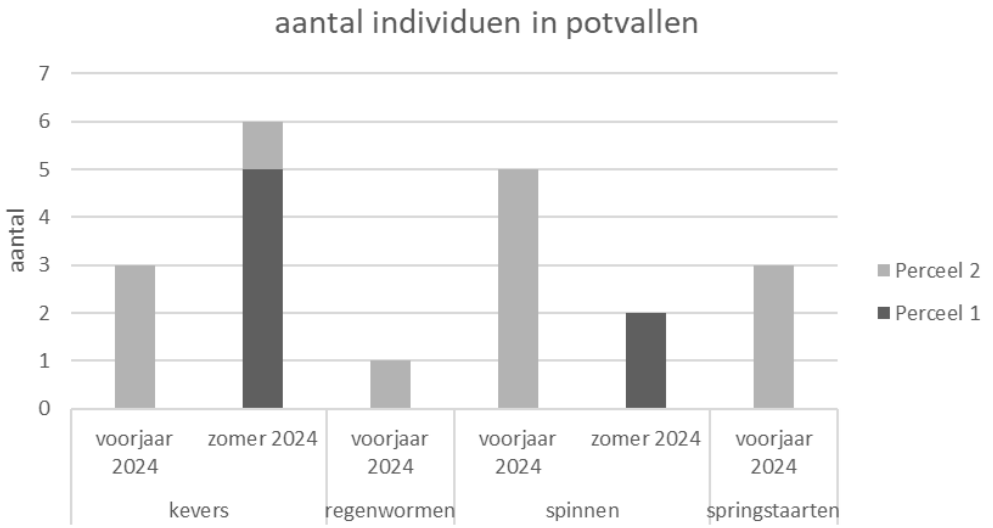
In beide jaren werden soorten aangetroffen die kunnen geassocieerd worden met omliggende gewassen zoals de aardappelstengelboorder, oranje wortelboorder en koolbladroller. Deze waren echter in lage aantallen aanwezig en maakten maar een klein aandeel uit van de gevangen nachtvlinders. **Rolklaverakkers lijken** dus **geen aantrekkingsbron voor mogelijke plaagsoorten**.

Figuur 62. Van links naar rechts: oranje wortelboorder, haarbos en kleine beer.

- *Potvallen*

Vangsten met de potvallen waren **eerder beperkt** omdat ook het aantal staalnames erg beperkt was. In de zomer werden op de proefpercelen **enkel kevers en spinnen** aangetroffen in de potvallen (Figuur 63, Figuur 64). In het voorjaar werden op *in situ* perceel 2 bijkomend ook **regenwormen en springstaarten** gevonden. Niet alle gevangen individuen konden tot op soort worden gebracht. Het aantal verschillende geslachten/families was beperkt. Bij de kevers waren dat er zes en bij de spinnen één. De kevers die aangetroffen werden, waren voornamelijk loopkevers. De meeste loopkevers voeden zich met andere insecten, larven, slakken, wormen en spinnen en kunnen dus aan plaagbestrijding doen. Andere soorten voeden zich met plantenzaden en -wortels.

Figuur 63. Van links naar rechts: vangst in potval, gewone roodkruin (loopkever) en hangmatspin.



Figuur 64. Totaal aantallen individuen per soortengroep bemonsterd met behulp van potvallen op de *in situ* rolklaverpercelen in het voorjaar en de zomer van 2024.

5.6.2. Vogels en zoogdieren

Hieronder volgt een overzicht van de waarnemingen per monitoringtechniek. Een combinatietabel met alle waargenomen soorten van vogels en zoogdieren overheen de verschillende monitoringstechnieken kan teruggevonden worden in bijlage (Tabel B. 2). In totaal werden met de verschillende monitoringstechnieken 61 soorten vogels en 15 soorten zoogdieren waargenomen.

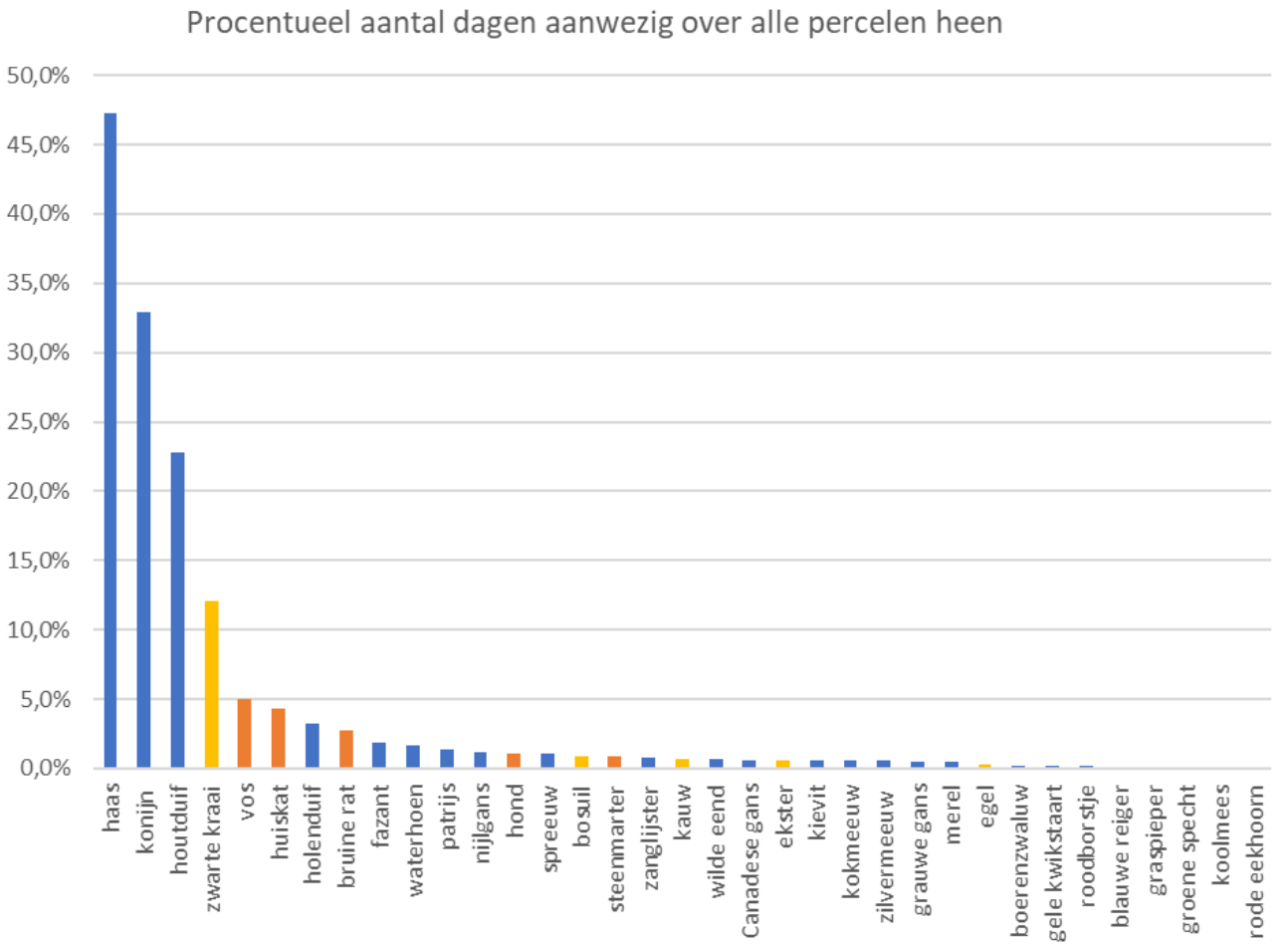
- *Zichtwaarnemingen*

Over alle percelen heen werden in totaal **34 vogelsoorten** en **15 zoogdiersoorten** gezien. De vogelsoorten die het meest werden waargenomen en in de hoogste aantallen, waren houtduif en zwarte kraai. Op vlak van akkervogels werd patrijs op alle rolklaverpercelen waargenomen, kievit werd enkel op *in situ* perceel 2 waargenomen. Van de zoogdiersoorten werden haas en konijn het vaakst gezien.

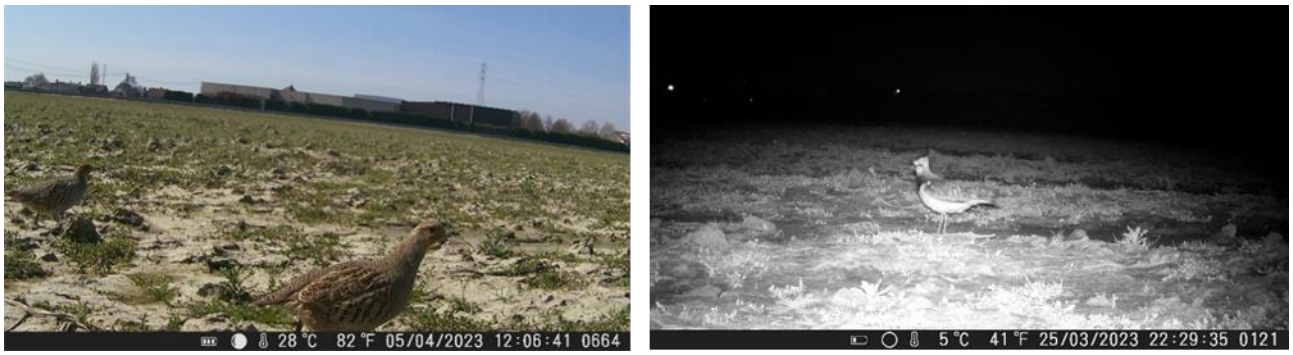
- *Wildcamera's*

Op *in situ* perceel 3 en 1 werd **haas** gefotografeerd met het grootste percentage aan dagen (Figuur 65). 40 tot 60% van de tijd is haas te zien op de wildcamera's. Op perceel 2 heeft konijn een sterkere aanwezigheid. Daarnaast zijn **houtduif en zwarte kraai** vaak gefotografeerde soorten. Ook **predatoren** zoals vos en huiskat worden regelmatig gezien op de wildcamera's. Alle andere soorten, waaronder **ook akkervogels** als gele kwikstaart, patrijs en kievit waren doorgaans in minder dan 2% van de tijd te zien op camera (Figuur 66). Deze zijn natuurlijk ook sowieso minder in aantal aanwezig, waardoor ze ook minder frequent op camera verschijnen.

In totaal werden op percelen 1, 2 en 3 respectievelijk 20, 27 en 16 soorten vogels en zoogdieren gefotografeerd. Over alle percelen heen werden **35 soorten** gezien op de wildcamera.



Figuur 65. Procentueel aantal dagen waarop de verschillende waargenomen soorten (op basis van wildcamera monitoring) aanwezig zijn over de drie *in situ* percelen heen. Blauw = prooisoorten, geel = predator van ei en kuiken, oranje = predatoren van eieren, kuikens en volwassen akkervogels.



Figuur 66. Patrijs (links) en kievit (rechts) waargenomen met de wildcamera.

Struikrover

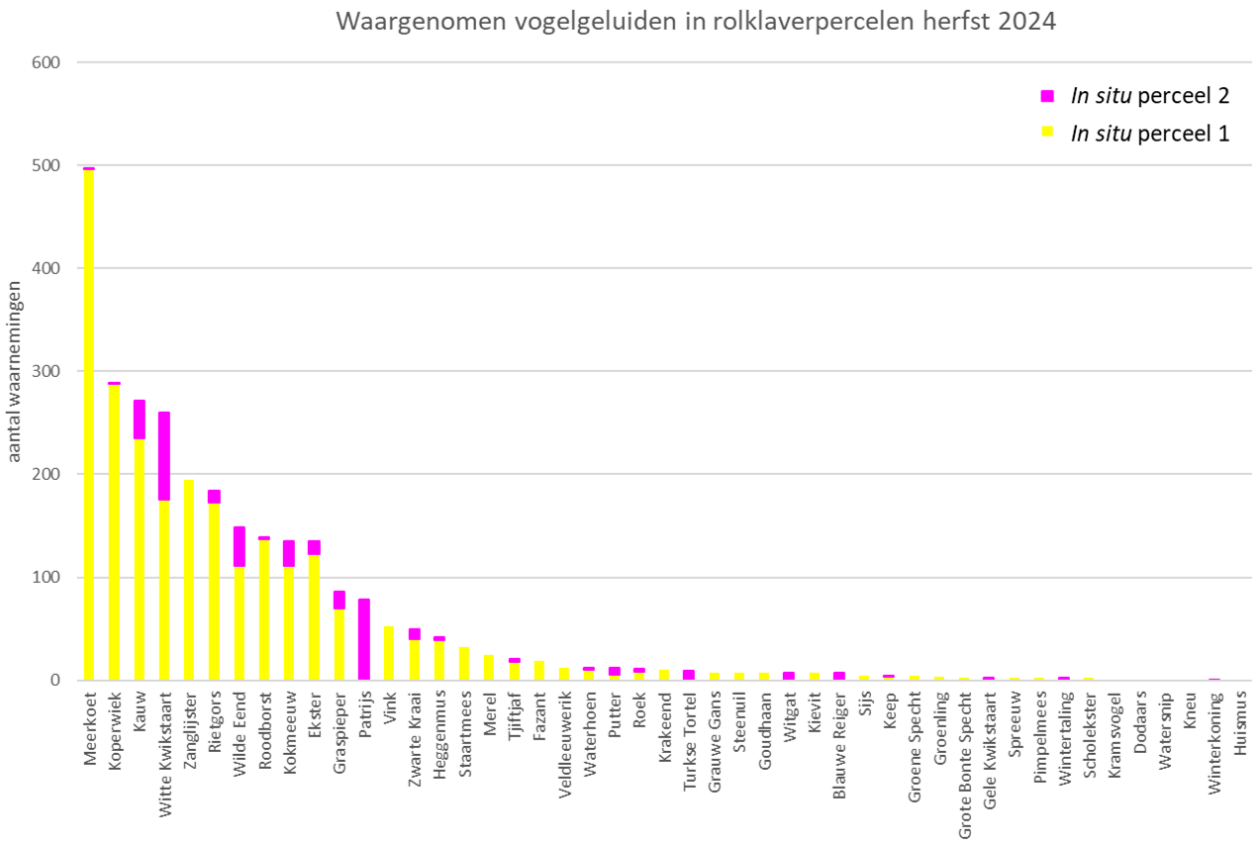
Op *in situ* perceel 1 werd enkel een steenuil gefilmd. Op perceel 3 werden drie soorten muizen geïdentificeerd: huisspitsmuis, veldmuis en dwergmuis. Op perceel 2 konden bijkomend ook

bosmuis en bruine rat worden gefilmd. Van alle dagen dat de struikrovers filmopnames maakten werd **bosmuis** het meest gefilmd, gevolgd door **dwergmuis** en **huisspitsmuis**. De aanwezigheid van dwergmuis levert waardevolle informatie over de verspreiding van deze soort, gezien deze als vrij algemeen wordt beschouwd, maar de waarnemingen schaars zijn.

- *PUC birdweather*

De eenmalige 24 uur monitoring in de herfst van 2024 met de automatische akoestische toestellen leverde heel wat gedetecteerde vogelsoorten op (Figuur 67). Een kanttekening hierbij is dat dit toestel ook overvliegende vogels registreert en dus niet enkel vogels die effectief van de rolklaverpercelen gebruik maken. Meerkoet, koperwiek en kauw werden het meest geregistreerd en dit doorheen de dag. Patrijs was maar hoorbaar op één moment in de namiddag en dit enkel op *in situ* perceel 2. Dit ligt waarschijnlijk vooral aan het feit dat de monitoring in de herfst gebeurde.

Meerkoet werd op *in situ* perceel 1 het meest waargenomen. De ligging naast een vijver is hier de verklaring voor. Witte kwikstaart en wilde eend werden op *in situ* percelen 1 en 2 in evenredige hoeveelheden waargenomen. **Trekvogels** die op dergelijke percelen kunnen rusten en bijtanken zoals koperwiek, rietgors en graspieper werden op perceel 1 **veelvuldig waargenomen**.



Figuur 67. PUC birdweather waarnemingen van vogelsoorten op de rolklaverpercelen gebaseerd op vogelgeluiden.

Conclusie aanwezigheid vogels en zoogdieren

Aan de hand van de gecombineerde monitoringstechnieken kon worden vastgesteld dat voornamelijk vroeg in het teeltseizoen en tijdens het eerste jaar houtduif in soms grote groepen aanwezig was op de rolklaverakkers. Op deze manier kunnen de rolklaverakkers functioneren als **afleidingsperceel voor soorten die schade aan gewassen veroorzaken** zoals houtduiven en deze weghouden van de jonge kiemplantjes. Klaver is een eiwitrijk gewas dat meestal de voorkeur draagt ten opzichte van gewassen zoals kolen. Ook haas en konijn foerageerden intensief op de rolklaver en andere kruiden en ook voor deze soorten kunnen de rolklaverpercelen de nodige afleiding betekenen. De landbouwer van *in situ* perceel 1 getuigde dat de duiven wegbleven van het pas ingezaaide vlas en zich concentreerden op de rolklaver. Dit effect was echter tijdelijk. Een combinatie van een rolklaverperceel met ook afschrikkingsmethodes op het gewas zouden meer effectief kunnen zijn.

De aanwezigheid van akkervogels zoals patrijs en kievit zijn veelbelovend en het effect van het rolklaverperceel op hun broedgedrag wordt in de volgende alinea besproken.

Uit de wildcamerabeelden bleek dat de potentiële **predatiedruk op de rolklaverpercelen vrij groot** was. Eieren en kuikens kunnen geroofd worden door zwarte kraai die doorheen het jaar op de percelen werd gezien. Daarnaast vormt de aanwezigheid van vos en huiskat een bijkomend risico voor volwassen prooidieren. Afwisseling in de vegetatie om voldoende schuilruimte te bieden voor prooidieren, zal dus noodzakelijk zijn om de overleving van jongen te vergroten.

Uit de struikroverbeelden was een **interessante diversiteit aan muizen en ratten** te zien. Deze aanwezigheid van deze kleine zoogdiersoorten zorgen voor een alternatieve prooidensiteit, met muizen als alternatief voor kuikens van akkervogels. Daarnaast zijn spitsmuizen insecten-, wormen- en slakkeneters en kunnen ze dus aan plaagbestrijding doen.

Via de geluidsopnames van de vogelgeluiden kon ook de waarde van de rolklaverpercelen voor pleisterende trekvogels in de herfst worden ingeschat. De rolklaverpercelen kunnen een **tijdelijke rust- en foerageerplaats** bieden **voor soorten die voorbijtrekken** zoals rietgors, koperwiek en graspieper. Ook voor de overwinterende vogelsoorten vormen de percelen extra schuilruimte wanneer de omliggende velden braak de winter in gaan.

Broedgevallen akkervogels

Vooral in het **eerste voorjaar** na inzaai (voorjaar 2023) leek de vegetatiestructuur het meest **interessant voor kievit en andere weidevogels** vanwege zijn zeer open, lage en ijle vegetatie. Zowel als broed- als kuikenhabitat. Kievit kwam er echter niet tot broeden. Op de wildcamera beelden bleek wel dat kievit 's nachts de percelen bezocht om te foerageren. In het **tweede jaar** werd de voorjaarsvegetatie op de rolklaverakkers al snel te dens voor kievit om tot broeden over te gaan, maar **als kuikenhabitat** kan het wel nog waardevol zijn. In 2024 werd in het aanpalende perceel van *in situ* perceel 2 een kievitsnest gevonden. Dit werd succesvol uitgebroed en wegens

het sterk alarmerend gedrag van een kievit koppel boven de rolklaverakker, is er een sterk vermoeden dat de kievit kuikens effectief schuilden en foerageerden in de rolklaver. Het meer **toegankelijk maken** voor kuikens door stroken te maaien of in het voorjaar het perceel nog eens te frezen, zou de habitatstructuur nog kunnen verbeteren. Hoe de rolklaver hierop zal reageren maakt deel uit van verder onderzoek.

Voor andere **akkervogels** bleken de rolklaverakkers wel **broed-, kuiken- en foerageerhabitat** te bieden en dit **zowel in het eerste als tweede jaar**. In 2023 werd op *in situ* perceel 2 een koppel patrijs gefotografeerd met de wildcamera en 2024 werd een koppel met kuikens waargenomen. Ook fazant (aanwezigheid kuikens) en gele kwikstaart (voedsel aanbrengen) kwam tot broeden op ditzelfde perceel. Op *in situ* perceel 2 werd fazant waargenomen met kuikens en was na de maaibeurt in de zomer van 2024 een klucht patrijzen te zien met subadulten. Op *in situ* perceel 3 werd in het eerste jaar een solitaire patrijs waargenomen en een koppel fazanten, maar broedgevallen konden daar niet vastgesteld worden. Er waren op de wildcamera wel jonge hazen gezien, dus ook voor zoogdieren biedt de rolklaverakker potentieel om jongen groot te brengen.

Ook op het proefperceel van Inagro kwam patrijs in het tweede proefjaar succesvol tot broeden in de rolklaver (Figuur 68). Hier was het nest gelokaliseerd in het gefaseerd gemaaide stuk. In de maanden daarna werden de patrijzen bij nagenoeg elk terreinbezoek waargenomen op en rond de rolklaverakker. Ook in de winter was deze klucht patrijzen met subadulten steeds terug te vinden op en rond de rolklaverakker.

Figuur 68. Nest van patrijs in rolklaver (links) en patrijs op pas gemaaide rolklaverakker (rechts). Foto's afkomstig van proefperceel Inagro.

6. Conclusie

In deze studie werden heel wat aspecten van rolklaver bekeken. De teelt van rolklaver werd hierbij zowel vanuit landbouwkundig standpunt als vanuit biodiversiteitsstandpunt benaderd. We kwamen tot volgende algemene vaststellingen.

Rolklaver voor de bodem

- Koolstofopbouw is niet meetbaar op deze korte termijn. Rolklaver staat daarom niet op zichzelf als maatregel voor koolstofopbouw, maar kan wel interessant zijn om op te nemen in een lange termijn teeltrotatie gericht op het opkrikken van bodemkoolstof.
- Net als andere vlinderbloemigen zorgt de teelt van rolklaver voor een sterke opname van kalium. Een voorafgaande bodemanalyse, gevolgd door een eventuele kalibemesting indien nodig, is aan te raden in functie van de kwaliteit en gezondheid van het gewas. Zeker bij het meerjarig aanhouden van de rolklaver.
- Doorheen de jaren treedt een lichte, natuurlijke verzuring op van de bodem. Afhankelijk van de uitgangssituatie en de aanhoudingsperiode van de rolklaver kan een bekalking nodig zijn.
- Als stikstoffixeerder zorgt rolklaver voor een interessante aanrijking van stikstof in de bouwvoor die beschikbaar is voor de vervolgteelt. Nitraatresidu blijft overal onder de drempelwaardes. Eenmalig maaien van rolklaver zorgt voor een opvallend hoger nitraatresidu dat in het tweede jaar wel flirtte met de drempelwaarde.
- Rolklaver zorgt voor een goede doorworteling en structuur van de bouwvoor. Het lijkt echter niet inzetbaar om op een korte termijn een gecompacteerde laag zoals de ploegzool te doorbreken.
- De meerjarige teelt van rolklaver heeft een sterk positieve impact op het aantal regenwormen in de bodem. Hoewel dit hier niet direct gemeten werd, kunnen we verwachten dat deze toename in regenwormen ook de infiltratie van water in de bodem sterk ten goede komt en de humusrijkere bodem het water beter vasthoudt.

Rolklaver als gewas

- Rolklaver is een zeer traag ontwikkelende plant. Vooral in het eerste jaar na inzaai zorgt dit voor een open en ijle vegetatie in het voorjaar. Eenmaal goed ontwikkeld, blijft rolklaver eerder laag, maar dens. Rolklaver bloeit lang en uitbundig, waarbij vooral de zeer snelle herbloei na het maaien opvalt.
- Rolklaver is weinig concurrentieel en moet vermeden worden op onkruid- of vergrassingsgevoelige percelen. Ook als mengteelt lijkt het daarom niet geschikt. Zijn lage competitie met gewassen, maakt rolklaver mogelijks wel interessant voor onderzaai (niet getest in deze studie).

- Inzaai van rolklaver op een perceel met historiek als grasland is af te raden. Bij een te hoge beschikbaarheid van stikstof (via natuurlijke afbraak van organische stof) verliezen stikstoffixerende soorten op deze rijkere percelen hun competitief voordeel ten opzichte van soorten als gras.
- De sterkste opbouw van onkruiddruk werd vastgesteld bij een beperkt aantal maaibeurten. Vergrassing zagen we overal vanaf jaar twee sterk optreden, onafhankelijk van het maaibeheer.
- Een inzaaidichtheid van 10 kg/ha is voldoende. Een hogere zaaidichtheid leidt niet tot een hogere opbrengst of minder onkruiddruk.
- In deze studie zagen we de laagste onkruiddruk bij het perceel dat later in het najaar ingezaaid werd. De proefopzet is hier echter te beperkt om belangrijke conclusies te trekken rond een optimale inzaaidatum.
- Bij uitgesteld maaibeheer in functie van de biodiversiteit kunnen twee tot maximum drie snedes per jaar geoogst worden. Bij conventioneel maaibeheer in functie van maximale productie kun je in het eerste jaar drie tot vier snedes verwachten, in het tweede jaar vier tot vijf.

Rolklaver als voedergewas

- Het machinaal oogsten van rolklaver ging vlot. De meer liggende stengels zorgen er wel voor dat er eerder laag moet gemaaid worden om voldoende biomassa te oogsten. Té laag maaien is dan weer af te raden gezien de trage hergroei van rolklaver en de negatieve impact van het verhoogde ruwe asgehalte in het geoogste product.
- Opbrengsten in droge stof zijn eerder laag in vergelijking met andere voedergewassen, vooral in jaar één. In het tweede jaar zijn de droge stof opbrengsten een stuk hoger, maar zien we dat de voederwaarde sterk afneemt.
- Rolklaver kan zeker zijn plaats hebben in het rantsoen van herkauwers, vooral dan jongvee. De jongere snedes kunnen ook in aanmerking komen voor melkvee. De rijnteelt van rolklaver als faunamaatregel moet vanwege zijn lagere opbrengst en suboptimale voederwaarde echter gezien worden als een interessante aanvulling op dit rantsoen en niet als een op zichzelf staand voedergewas. Puur vanuit teeltstandpunt kan DS opbrengst en voederwaarde van rolklaver mogelijks wel nog verhoogd worden door deze op optimale tijdstippen te maaien.
- Het beperken van het aantal maaibeurten is nefast voor de voederwaarde van rolklaver. Na de broedperiode is het daarom aan te raden om te maaien. Een gefaseerd maaibeheer kan zowel voor gewas als habitat een goede middenweg zijn.
- Hoewel rolklaver hier op vlak van droge stof en voederwaarde minder scoort dan andere courante voedergewassen, zijn de cijfers al bij al interessant voor een teelt die niet werd bemest.

Rolklaver als habitat voor fauna

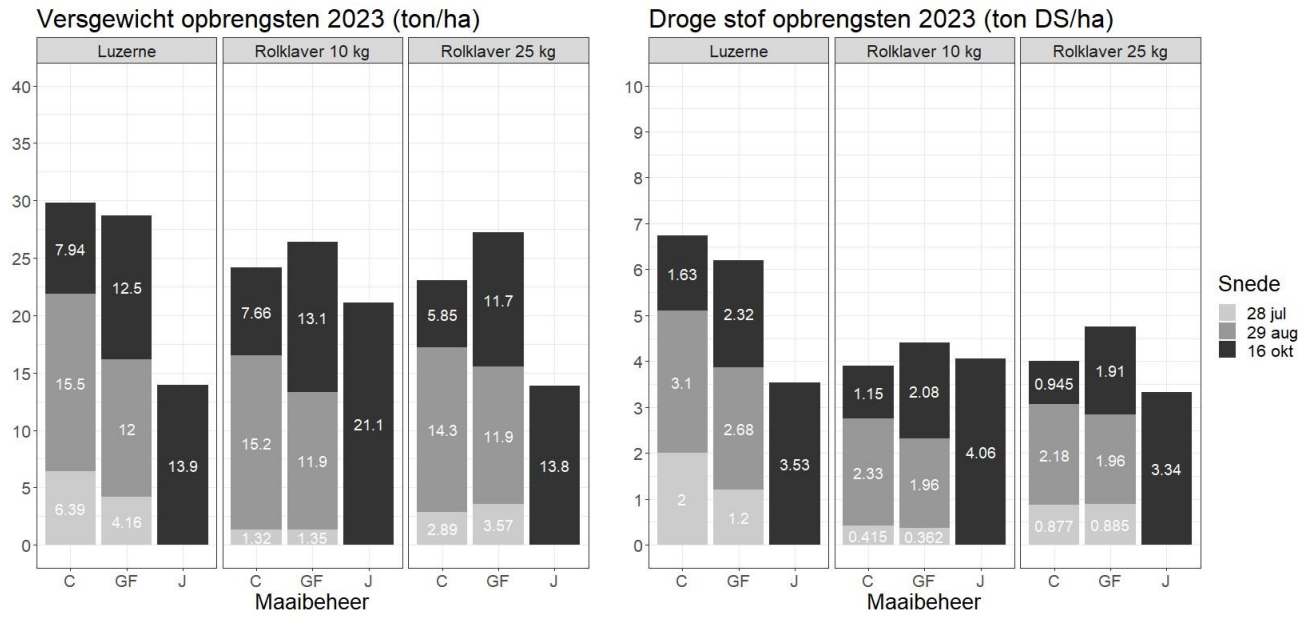
- Rolklaver is een uitstekende bijen- en hommelplant. De lange, snelle en uitbundige (her)bloei trekt heel wat soorten en aantallen aan. Rolklaver scoorde zowel op aantal soorten als op totaal aantal individuen opvallend beter dan luzerne. Naast de meer generalistische soorten kwamen ook een aantal minder frequente soorten voor op rolklaver.
- In rolklaver werd een hoge aanwezigheid van plaagbestrijdende insectensoorten aangetroffen. Deze kunnen een rol spelen naar aanpalende teelten.
- De vele wormen in de bodem en de vele insecten op en boven de bodem vormen een interessant voedselaanbod voor akkervogels en hun kuikens.
- Heel wat vogelsoorten, waaronder ook akkervogels als kievit en patrijs, werden op en rond de rolklaverpercelen gespot. Vooral in het eerste jaar lijkt de lage, ijle vegetatie geschikt als broed- en kuikenhabitat voor weidevogels. In het tweede jaar is de vegetatie al vroeger in het jaar denser en hoger. Voor weidevogels niet optimaal, maar wel nog steeds zeer geschikt voor akkervogels om in te nesten en te foerageren. We stelden broedgevallen vast van patrijs en gele kwikstaart. Kievit zagen we met jongen schuilen en foerageren in de rolklaver.
- Via beheersmatige ingrepen zoals het maaien van stroken of gefaseerd maaibeheer kan de rolklaverakker in het tweede jaar toegankelijker gemaakt worden voor akkervogels, en kan de bloeiboog uitgebreid worden voor bloembezoekende insecten en hun predatoren. Het is ook mogelijk om zonder extra werk een deel van een groter perceel gefaseerd te maaien.

We besluiten dat rolklaver wel degelijk een interessant potentieel heeft voor landbouw en natuur. De meerwaarde voor landbouw situeert zich in de productie en voederwaarde, maar ook zijn rol als rustgewas, stikstofleverend gewas en uitbreiding van de teeltrotatie. Ook op vlak van bodem en diensten zoals bestuiving en plaagbestrijding toont rolklaver zijn potentieel in deze studie. De waarde van rolklaver als productieve teelt mag echter niet overschat worden. Als faunamaatregel, met een bijhorende beperkingen op het maaibeheer en bemesting, zal een financiële compensatie voor de landbouwer nodig zijn. Rolklaver zorgt daarnaast ook voor meer leven in én op de bodem. Het hoge voedselaanbod en de structuur van de vegetatie zorgen voor een aantrekkelijk habitat voor heel wat akkerfauna, waaronder ook akkervogels.

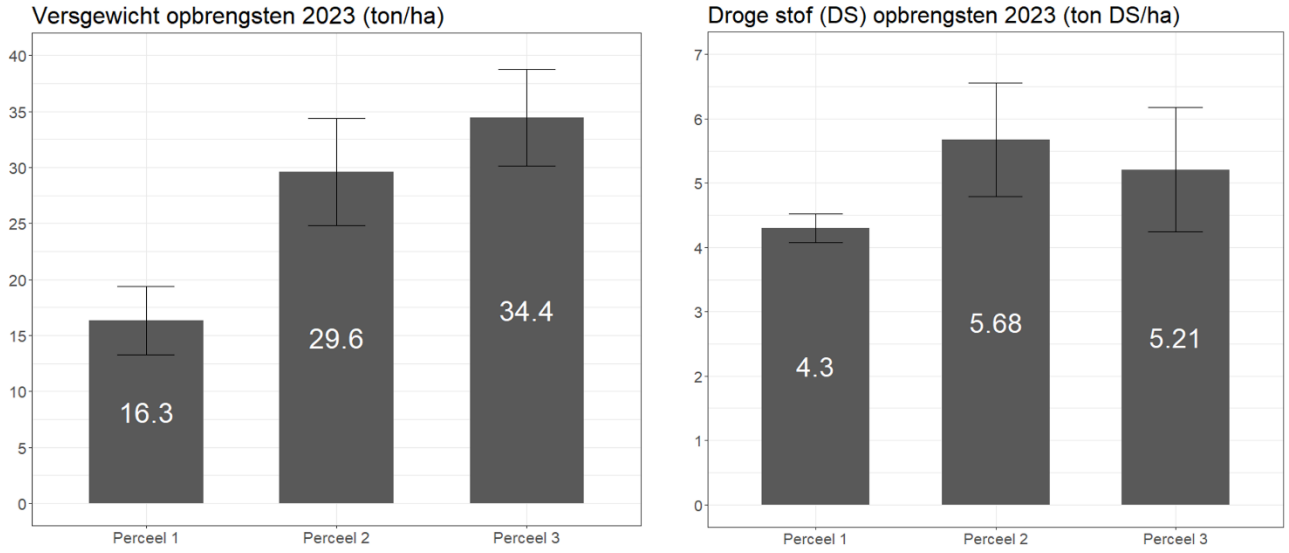
De trage en weinig competitieve ontwikkeling van rolklaver zorgen ervoor dat een rolklaverakker snel vergrast of veronkruidt. Rolklaver lijkt dan ook vooral geschikt als één- of tweejarige maatregel, waarbij een goede perceelskeuze cruciaal zal zijn.

We benadrukken dat dit rapport gebaseerd is op een kleinschalige proefzet met een beperkt aantal percelen en proefjaren. Meer onderzoek is nodig om bovenstaande conclusies al dan niet verder te onderbouwen.

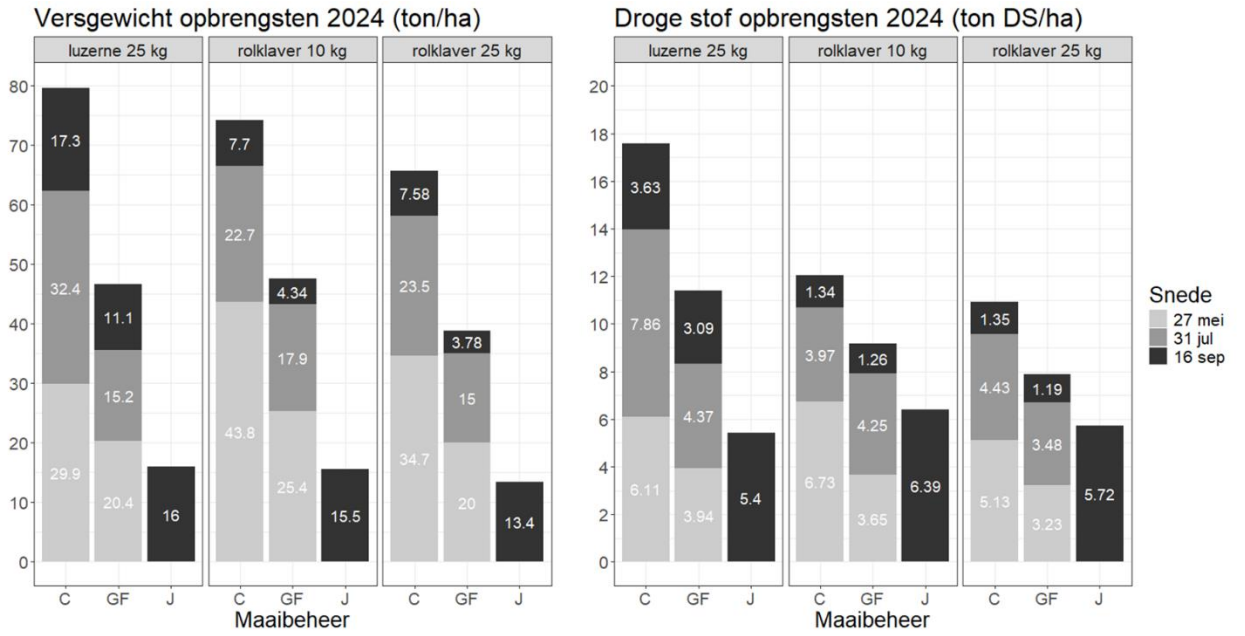
7. Bijlage



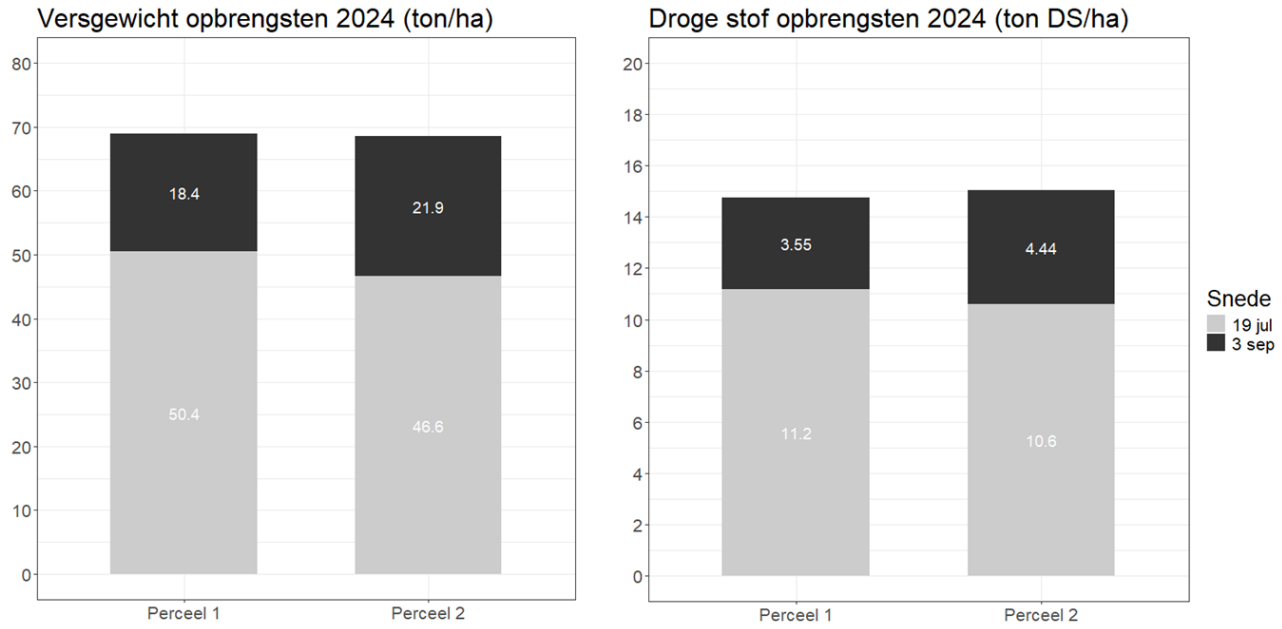
Figuur B. 1. Opbrengsten van de rolklaver en luzerne op het proefperceel van Inagro in het eerste proefjaar (2023) bij de drie verschillende maaibeheren (C = conventioneel, GF = gefaseerd, J = jaarlijks).



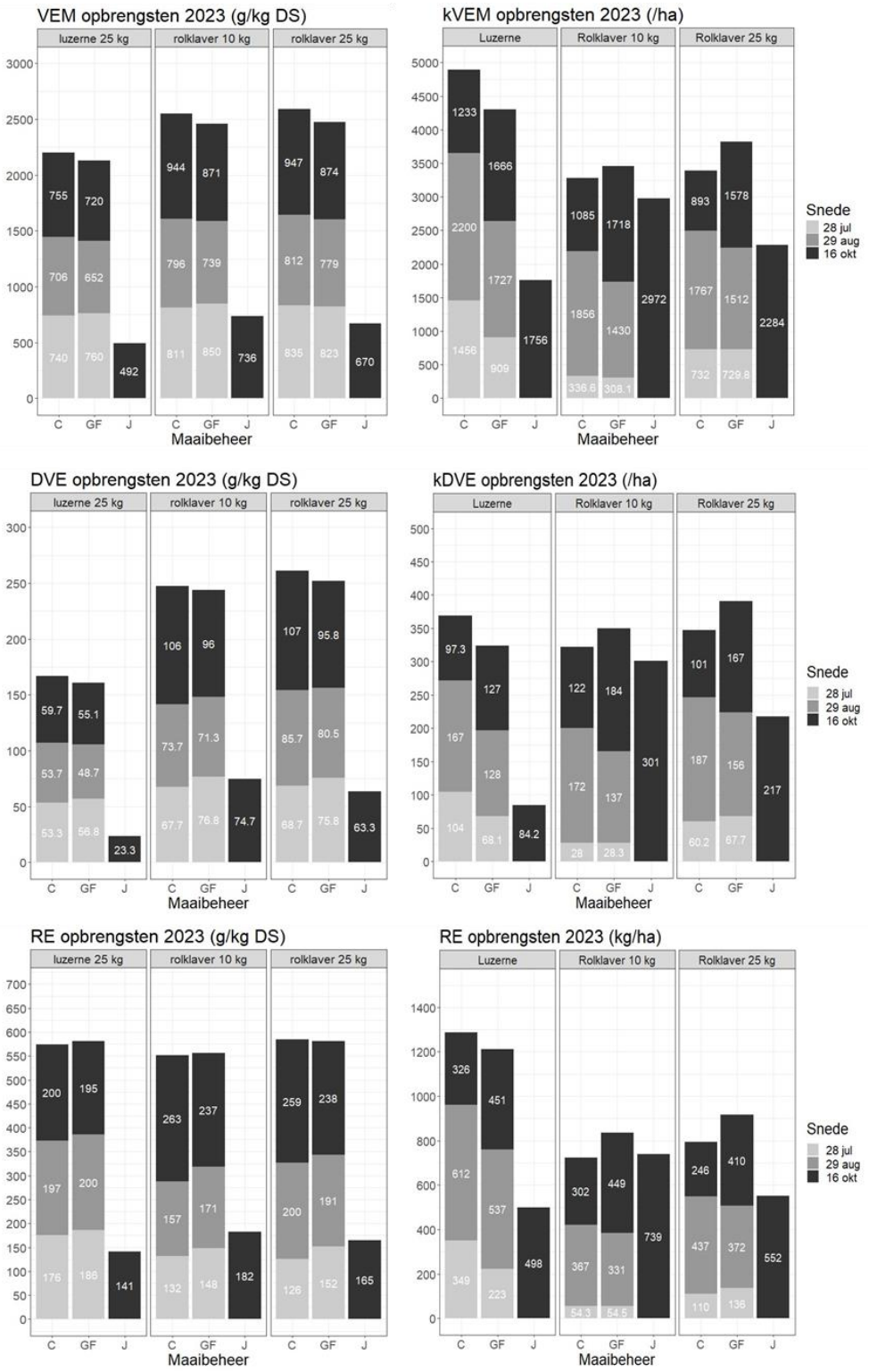
Figuur B. 2. Opbrengsten van de rolklaver op de drie *in situ* percelen in het eerste proefjaar (2023) bij jaarlijks maaibeheer.



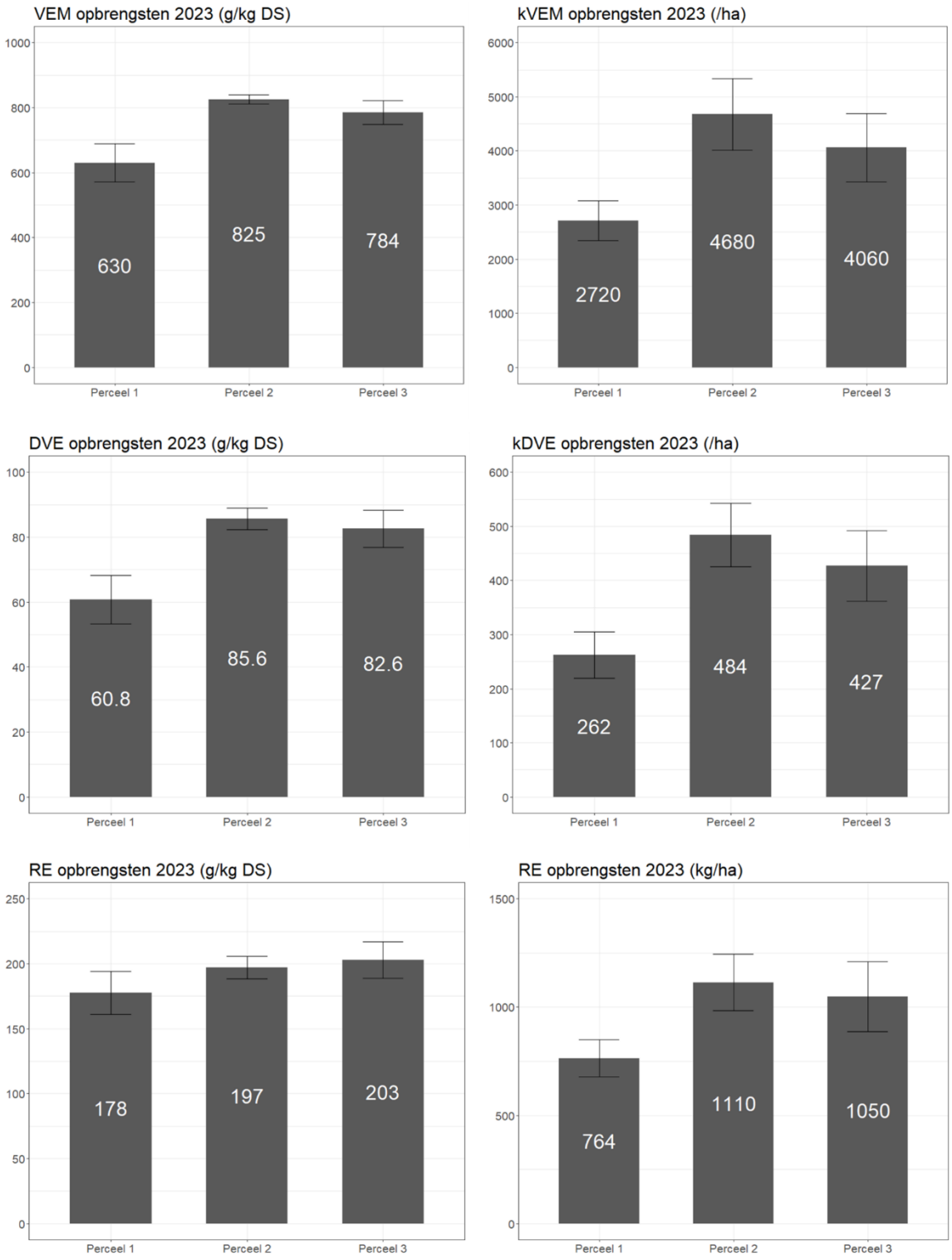
Figuur B. 3. Opbrengsten van de rolklaver en luzerne op het proefperceel van Inagro in het tweede proefjaar (2024) bij de drie verschillende maaibeheren.



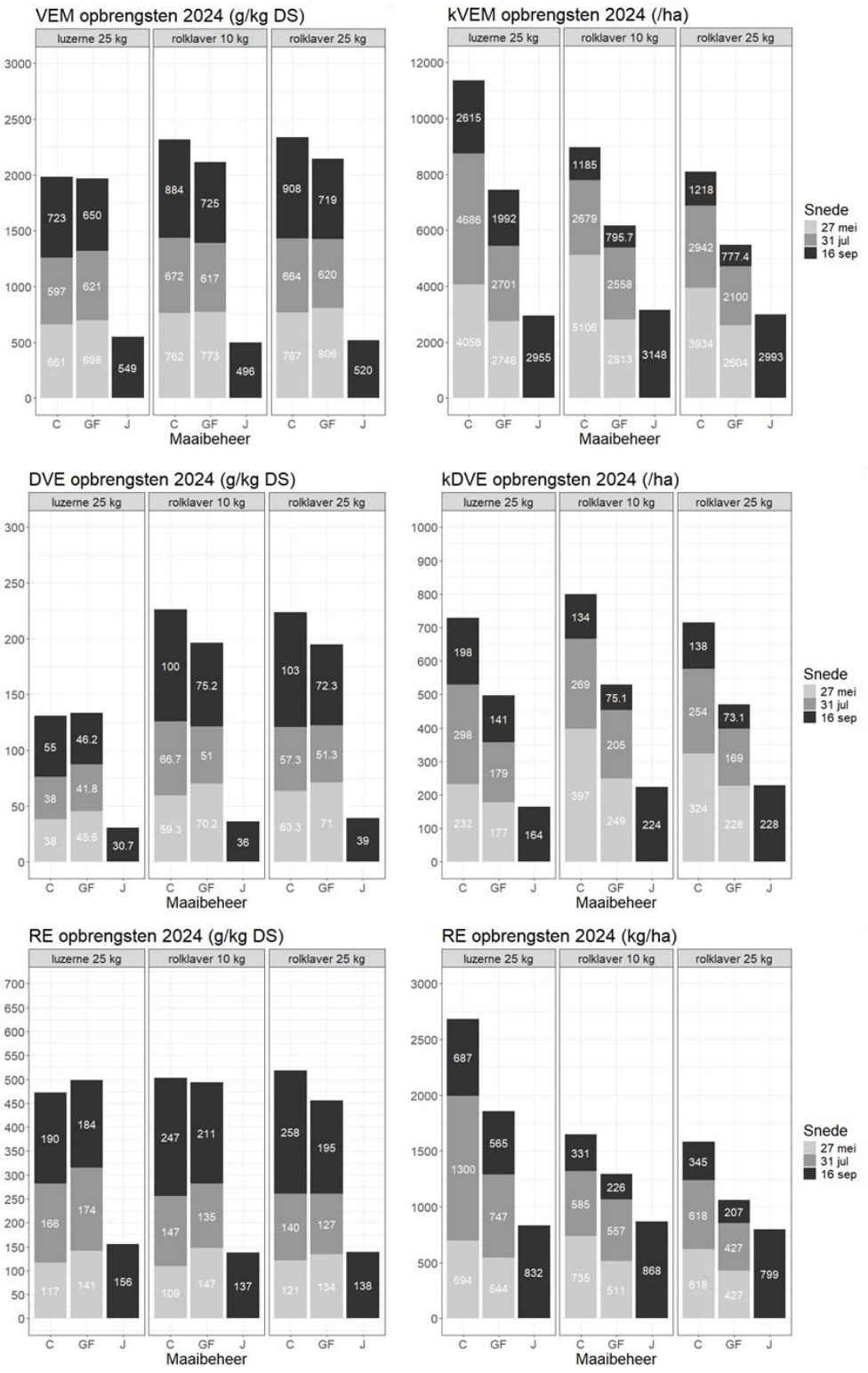
Figuur B. 4. Opbrengsten van de rolklaver op de twee *in situ* proefpercelen in het tweede proefjaar (2024).



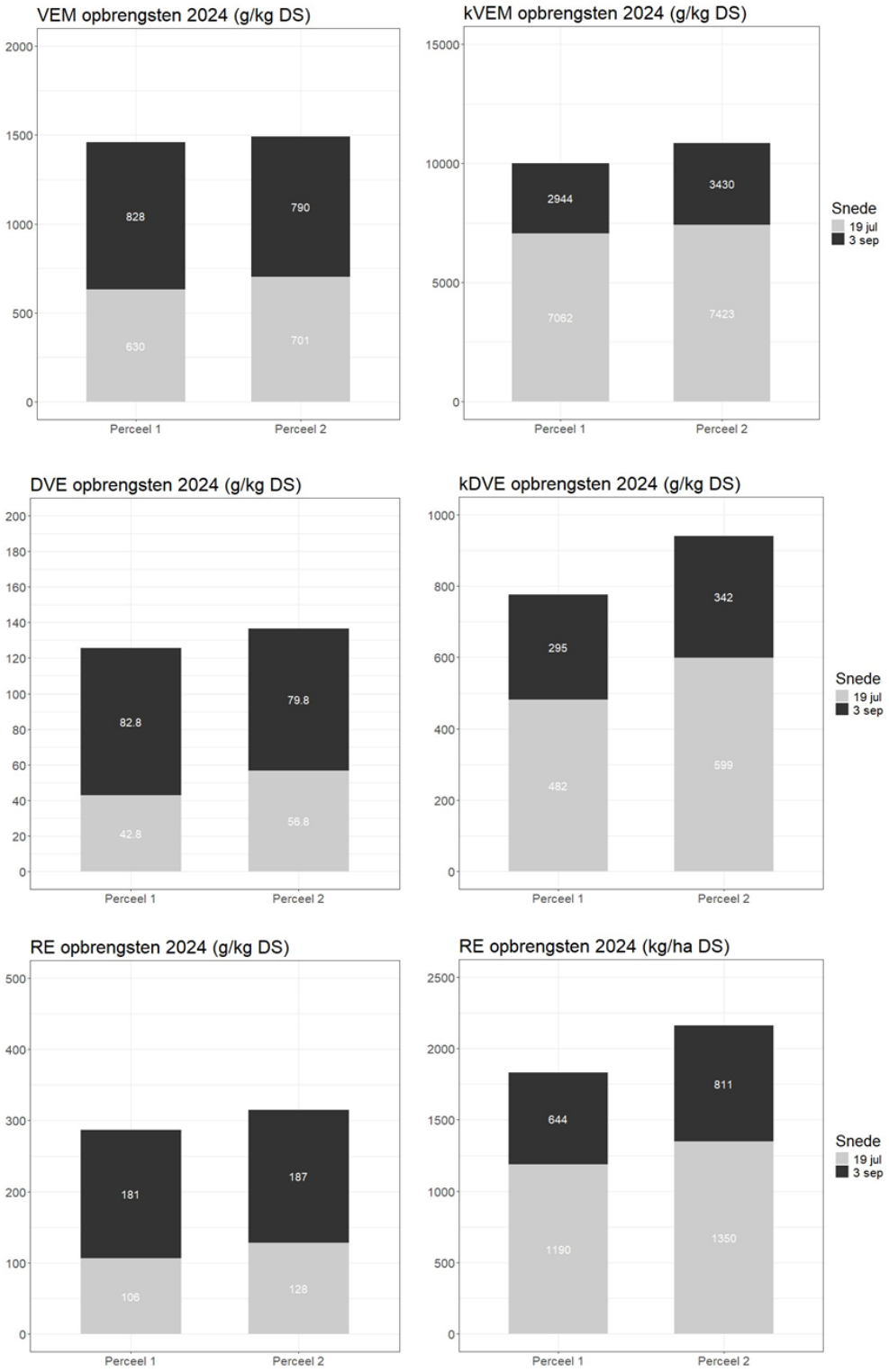
Figuur B. 5. Voederwaardes op het proefperceel van Inagro in het eerste proefjaar (2023). C = conventioneel; GF = Gefaseerd; J = Jaarlijks; VEM = Voeder Eenheid Melk; DVE = Darm Verteerbaar Eiwit; RE = Ruw Eiwit.



Figuur B. 6. Voederwaardes van de rolklaver op de drie *in situ* percelen in het eerste proefjaar (2023) bij jaarlijks maaibeheer. VEM = Voeder Eenheid Melk ; DVE = Darm Verteerbaar Eiwit ; RE = Ruw Eiwit.



Figuur B. 7. Voederwaardes op het proefperceel van Inagro in het tweede proefjaar (2024). C = conventioneel; GF = Gefaseerd; J = Jaarlijks; VEM = Voeder Eenheid Melk; DVE = Darm Verteerbaar Eiwit; RE = Ruw Eiwit.



Figuur B. 8. Voederwaardes van de rolklaver op de twee *in situ* percelen in het tweede proefjaar (2024) bij uitgesteld maaibeheer. VEM = Voeder Eenheid Melk ; DVE = Darm Verteerbaar Eiwit ; RE = Ruw Eiwit.

Tabel B. 1. Chemische samenstelling en voederwaarde ingekuilde, niet-bemeste rolklaver. Parameters uitgedrukt in g/kg DS, tenzij anders vermeld.

Chemische samenstelling en voederwaarde rolklaver ingekuild	
DS (%)	32
VEM	735
DVE	49
OEB	40
VEVI	726
VOS	586
FOS	465
Structuurwaarde	2,35
pH (pH-eenheden)	3,9
RE	159
Ruwe celstof	250
Ruwe as	141
VCOS (% OS)	68,2
Suiker	11
Ruw vet	26
Chloor	4,9
NDF	368,5
ADF	304
ADL	58
C/A-ion (meq)	452
Natrium	0,15
Kalium	27,5
Magnesium	2,4
Calcium	9,8
Fosfor	3,6
Mangaan (mg/kg DS)	44
Zink (mg/kg DS)	46
IJzer (mg/kg DS)	844
Koper (mg/kg DS)	9,8
Cobalt (µg/kg DS)	347
Seleen (µg/kg DS)	225
Zwavel	1,9
Molybdeen (mg/kg DS)	7,4
Borium (µg/kg DS)	25,3

Tabel B. 2. Combinatietabellen waargenomen vogels en zoogdieren (zichtwaarnemingen, vogelgeluid en wildcamera) op de drie *in situ* percelen.

NL NAAM	WETENSCHAPPELIJKE NAAM	PERCEEL 3	PERCEEL 1	PERCEEL 2
VOGELS				
BERGEEND	*Tadorna tadorna*			x
BLAUWE REIGER	*Ardea cinerea*		x	x
BOERENZWALUW	*Hirundo rustica*		x	
BOSUIL	*Strix aluco*		x	
BUIZERD	*Buteo buteo*			x
DODAARS	*Tachybaptus ruficollis*		x	
EKSTER	*Pica pica*		x	x

FAZANT	*Phasianus colchicus*		x	x
GAAI	*Garrulus glandarius*			x
GELE KWIKSTAART	*Motacilla flava*			x
GOUDHAAN	*Regulus regulus*		x	
GRASPIEPER	*Anthus pratensis*		x	x
GRAUWE GANS	*Anser anser*	x	x	
GROENE SPECHT	*Pica viridis*		x	x
GROTE CANADESE GANS	*Branta canadensis*			x
GROENLING	*Chloris chloris*		x	
GROTE BONTE SPECHT	*Dendrocopos major*		x	
HEGGENMUS	*Prunella modularis*		x	x
HUISMUS	*Passer domesticus*		x	
HOLENDUIF	*Columba oenas*	x	x	x
HOUTDUIF	*Columba palumbus*	x	x	x
KAUW	*Coloeus monedula*	x	x	x
KEEP	*Fringilla montifringilla*		x	x
KIEVIT	*Vanellus vanellus*		x	x
KLEINE MANTELMEEUW	*Larus fuscus*			x
KNEU	*Linaria cannabina*		x	
KOKMEEUW	*Chroicocephalus ridibundus*	x	x	x
KOOLMEES	*Parus major*		x	
KOPERWIEK	*Turdus iliacus*		x	x
KRAKEEND	*Mareca strepera*		x	
KRAMSVOGEL	*Turdus pilaris*		x	
MEERKOET	*Fulica atra*		x	
MEREL	*Turdus merula*	x	x	x
NIJLGANS	*Alopochen aegyptiaca*	x	x	x
PATRIJS	*Perdix perdix*	x	x	x
PIMPELMEES	*Cyanistes caeruleus*		x	
PUTTER	*Carduelis carduelis*		x	x
RIETGORS	*Emberiza schoeniclus*		x	x
ROEK	*Corvus frugilegus*		x	x
ROODBORST	*Erithacus rubecula*		x	x
SPREEUW	*Sturnus vulgaris*	x	x	x
SCHOLEKSTER	*Haematopus ostralegus*		x	
SIJS	*Spinus spinus*		x	
STAARTMEES	*Aegithalos caudatus*		x	
STEENUIL	*Athene noctua*		x	
TJIFTJAF	*Phylloscopus collybita*	x	x	x
TORENVALK	*Falco tinnunculus*			x
TURKSE TORTEL	*Streptopelia decaocto*			x
VELDLEEUWERIK	*Alauda arvensis*		x	x
VINK	*Fringilla coelebs*	x	x	

WATERHOEN	*Gallinula chloropus*		x	x
WATERSNIP	*Gallinago gallinago*		x	x
WILDE EEND	*Anas platyrhynchos*		x	x
WINTERKONING	*Troglodytes troglodytes*			x
WINTERTALING	*Anas crecca*			x
WITGAT	*Tringa ochropus*			x
WITTE KWIKSTAART	*Motacilla alba*		x	x
ZANGLIJSTER	*Turdus philomelos*	x	x	x
ZILVERMEEUW	*Larus argentatus*	x	x	x
ZWARTE KRAAI	*Corvus corone*	x	x	x
ZWARTE ROODSTAART	*Phoenicurus ochruros*			x
	totaal	**14**	**49**	**42**
ZOOGDIEREN				
BRUINE RAT	*Rattus norvegicus*			x
BOSMUIS	*Apodemus sylvaticus*			x
DWERGMUIS	*Micromys minutus*	x		x
EUROPESE HAAS	*Lepus europaeus*	x	x	x
HOND	*Canis familiaris*	x		x
HUISKAT	*Felis catus*	x	x	x
HUISSPITSMUIS	*Crocidura russula*	x		x
KONIJN	*Oryctolagus cuniculus*	x	x	x
RODE EEKHOORN	*Sciurus vulgaris*			x
STEENMARTER	*Martes foina*			x
VELDMUIS	*Microtus arvalis*	x		x
VOS	*Vulpes vulpes*	x	x	x
WARE MUIS ONBEKEND	*Muridae indet.*			x
WEST-EUROPESE EGEL	*Erinaceus europaeus*	x		x
WOELMUIS ONBEKEND	*Microtidae indet.*	x		
	totaal	**10**	**4**	**14**