

2023

Bedekken de toekomst?



Ensink, Niels

Aeres Hogeschool Dronten

31-3-2023

Bedekken de toekomst?

Onderzoek naar het gebruik van mulches in zaaiuien op zandgronden in noordoost Overijssel.

Naam:	Niels Ensink
Opleiding:	Tuin- en akkerbouw
Plaats:	Hoge Hexel
Datum:	31-3-2022
Afstudeerdocent:	Barend Gehner

Voorwoord

Voor u ligt het rapport over het onderzoek naar mulchen in zaaiuien. Dit is geschreven door Niels Ensink, vierdejaars student van de opleiding tuin- en akkerbouw aan de Aeres Hogeschool in Dronten.

In de uienteelt op mijn eigen bedrijf is de onkruidbestrijding een probleem. Het middelen pakket wordt steeds kleiner. Mechanische onkruidbestrijding is mogelijk, maar kostbaar. Mij is al vaker opgevallen hoe mooi grond ervan wordt wanneer deze bedekt blijft. Onder andere een actief bodemleven, meer vocht en vrij van onkruiden. De hoofdvraag is ontstaan door deze twee bevindingen aan elkaar te verbinden.

Graag wil ik de familie Brummelhuis bedanken voor het perceel waar de praktijkproef heeft plaatsgevonden. En Barend Gehner voor de begeleiding tijdens het schrijven van dit rapport, zelfs nadat hij niet meer werkzaam was aan de Aeres Hogeschool.

Inhoud

Voorwoord	2
Samenvatting.....	5
Summary	6
Hoofdstuk 1: Inleiding	7
1.1 Uienteelt in Overijssel	7
1.2 Onkruiden in de uienteelt	8
1.3 Chemische onkruidbestrijding.....	8
1.4 Alternatieve onkruidbestrijding	8
1.5 Mulchen.....	9
1.6 Mulchmateriaal	10
1.7 Ervaringen en enkele andere teelten	11
1.7.1 Ervaringen in de boomkwekerij.....	12
1.7.2 Ervaringen in de Bloembollenteelt.....	12
1.7.3 Ervaringen in de Containerenteelt	12
1.7.4 Ervaringen de teelt van aardbeien	13
1.7.5 Mulchen tegen insecten	13
1.8 Beschikbare grondstoffen	13
1.8.1 Stro	13
1.8.2 Vanggewas.....	14
1.8.3 Groenbemester	14
1.8.4 Compost	14
1.8.5 Miscanthus	14
1.8.6 Soedangras	15
1.9 Knowledge gap	15
1.10 Hoofdvraag	15
1.11 Deelvragen.....	15
1.12 Doelstelling.....	15
Hoofdstuk 2: Aanpak	17
2.1 Deelvraag 1: In welke mate kunnen mulches onkruiden onderdrukken in vollegrondsteelten?17	
2.2 Deelvraag 2: Welke andere effecten (naast het effect op onkruid) heeft mulch op het gewas?17	
2.3 Deelvraag 3: Wat is de beschikbaarheid van verschillende mulchmaterialen en welke kosten zijn hieraan verbonden?.....	18
2.4 Deelvraag 4: Heeft Miscanthus potentie om te dienen als mulchmateriaal in zaaiuien op zandgrond in Noordoost Overijssel?	18
Hoofdstuk 3: Resultaten.....	20

3.1 Deelvraag 1: In welke mate kunnen mulches onkruiden onderdrukken in vollegrondsteelten? .	20
3.1.1 Asofil 20	20
3.1.2 Stro en champost..... 20	20
3.1.3 Boomkwekerij 21	21
3.1.4 Stro in plantuien en knoflook..... 23	23
3.2 Deelvraag 2: Welke andere effecten(naast het effect op onkruid) heeft mulch op het gewas?	24
3.2.1 Mulchen en Thrips 24	24
1.1.1 Stro en bladluizen 25	25
3.2.2 Mulchen en roofmijten 25	25
3.2.3 Bemestende eigenschappen 25	25
3.2.4 Bodemvocht 26	26
3.2.5 Bodemstructuur 26	26
3.2.6 Bodemtemperatuur..... 26	26
3.2.7 Bodemleven en andere micro-organismen..... 27	27
3.3 Deelvraag 3: Wat is de beschikbaarheid van verschillende mulchmaterialen en welke kosten zijn hieraan verbonden?.....	28
3.3.1 Welke materialen zijn er beschikbaar binnen het bedrijf om toe te passen als mulch? 28	28
3.3.2 Welke materialen kan men aanwenden om toe te passen als mulch?.....	28
3.3.3 Welke kosten zijn er verbonden aan de verschillende materialen en aan het toepassen hiervan? 29	29
3.4 Deelvraag 4: Heeft Miscanthus potentie om te dienen als mulchmateriaal in zaaiuien op zandgrond in Noordoost Overijssel?	30
3.4.1 De invloed van miscanthus op de onkruiddruk.....	30
3.4.2 De invloed van miscanthus op de opkomst van uien.....	30
Hoofdstuk 4: Discussie	32
Hoofdstuk 5: Conclusie & Aanbevelingen	35
Bibliografie	37
Bijlagen	42

Samenvatting

De uienteelt verschuift van de traditionele uengebieden in Zeeland en Flevoland richting het oostelijk zandgebied in Drenthe en Overijssel. De onkruiddruk op deze zandgronden is hoger dan op de kleigronden. Het wegvallen van chemische gewasbeschermingsmiddelen vergroot dit probleem. Dit rapport beschrijft de mogelijkheden van mulchen ten behoeve van onkruidbestrijding in zaaiuien.

Mulchen is het afdekken van de bodem rondom de plant. Mulchen bieden de mogelijkheid om onkruiden te onderdrukken. De manier van toepassen, het materiaal en het moment van toepassen bepalen de werking. In de meeste gevallen heeft stro een goede onkruid onderdrukkende werking. De voorwaarde is wel dat de laag van de mulch voldoende dik is.

Het toepassen van mulch heeft naast het effect op onkruiden ook andere positieve effecten, namelijk:

- Verminderde kolonisatie door insecten
- Gereduceerde verdamping van bodemvocht
- Verbeterde de bodemstructuur
- Gereguleerde bodemtemperatuur
- Beïnvloeding van de micro-organismen in en op de bodem

In de handel zijn er verschillende materialen om te gebruiken als mulch. In deze studie is gebruik gemaakt van miscanthus als mulch. Tijdens een veldexperiment is gebruik gemaakt van 36 plots van één vierkante meter op een perceel van varkenshouder Brummelhuis in Hoge Hexel. Het opbrengen van Miscanthus in combinatie met drijfmest belemmert de opkomst van zowel het onkruid als de uien ten opzichte van zaaiuien zonder mulch. De miscanthus vervangen voor een ander materiaal zou dit kunnen verhelpen. Materialen die moeten worden aangevoerd van buitenaf bieden geen uitkomst door de aanzienlijke kosten per hectare.

Het toepassen van miscanthus als mulch in zaaiuien onderdrukt onkruid. Door drijfmest over de gehakselde miscanthus te spuiten blijft de mulch goed liggen. De opkomst van de uien daalt drastisch door de mulchlaag. Miscanthus in combinatie met drijfmest gedraagt zich als een laagje beton. De miscanthus als wapening en de drijfmest als beton.

Het mulchen met miscanthus in zaaiuien, zoals is gedaan in de veldproef beïnvloed de opbrengst dusdanig negatief dat de teelt onrendabel is. Voor de toepassing van mulchen in zaaiuien zouden de mogelijkheden van andere materialen moeten worden onderzocht. Net als het moment van toepassen. Bijvoorbeeld een na-opkomst toepassing.

Summary

Onion cultivation is shifting from the traditional onion areas in Zeeland and Flevoland to the eastern sandy area in Drenthe and Overijssel. The weed pressure on these sandy soils is higher than on the clay soils. The disappearance of chemical plant protection products exacerbates this problem. This report describes the possibilities of mulching for weed control in seed onions.

Mulching is covering the soil around the plant. Mulching offers the opportunity to suppress weeds. The method of application, the material and the moment of application determine the effect. In most cases, straw has a good weed-suppressing effect. The condition is that the layer of the mulch is sufficiently thick.

In addition to the effect on weeds, the application of mulch also has other positive effects, namely:

- Reduced colonization by insects
- Reduced evaporation of soil moisture
- Improved soil structure
- Regulated soil temperature
- Influence of micro-organisms in and on the soil

There are several commercially available materials to use as mulch. In this study miscanthus was used as mulch. During a field experiment, 36 plots of one square meter were used on a plot of pig farmer Brummelhuis in Hoge Hexel. The application of Miscanthus in combination with slurry hinders the emergence of both weeds and onions compared to seed onions without mulch. Replacing the miscanthus with a different material could remedy this. Materials that have to be supplied from outside offer no solution due to the considerable costs per hectare.

Applying miscanthus as mulch in seed onions suppresses weeds. By spraying slurry over the chopped miscanthus, the mulch stays in place. The emergence of the onions drops drastically due to the mulch layer. Miscanthus in combination with slurry behaves like a layer of concrete. The miscanthus as reinforcement and the slurry as concrete.

Mulching with miscanthus in seed onions, as was done in the field trial, affects the yield so negatively that cultivation is unprofitable. For the application of mulching in seed onions, the possibilities of other materials should be investigated. Just like the moment of application. For example, a post-emergence application.

Hoofdstuk 1: Inleiding

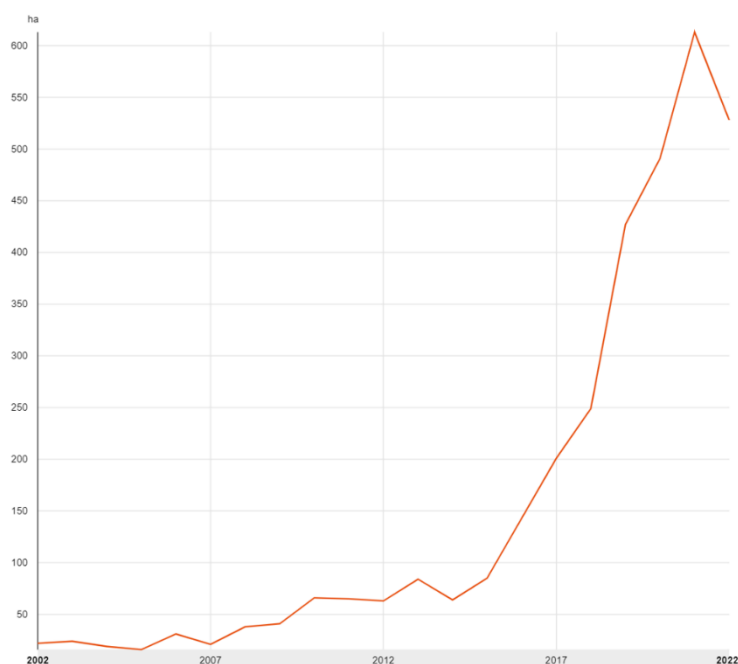
De ui (*Allium cepa*) is een tweejarig gewas. In het eerste jaar wordt een bol gevormd. In het tweede jaar vormt de plant het zaad. Voor de productie van uien voor de consumptie is alleen het eerste jaar van belang. In het vroege voorjaar starten telers met het klaarleggen van de grond. Hierbij is een goede vlakligging van belang om op een egale diepte te kunnen zaaien. Het zaaien gebeurt veelal door gespecialiseerde pneumatische zaaimachines. De zaadhoeveelheid verschilt tussen de 700.000 en 900.000 zaden per hectare. De onkruidbestrijding gebeurt voornamelijk met behulp van chemische gewasbeschermingsmiddelen, en concentreert zich voor de langste dag. Wanneer de dagen korter worden, begint de ui te bollen.

Nadat de uien zijn gaan strijken (het loof gaat platliggen) kunnen ze geoogst worden. Hierbij wordt eerst het loof gemaaid en vervolgens de uien op een zogenoemd 'zwad' gelegd. Hierdoor worden de uien gedroogd. Na een droogperiode van enkele uren tot enkele weken worden de uien opgeladen. Dan is het product geschikt voor langere bewaring of directe verwerking. (Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V, 2003)

De teelt van zaaiuien verplaatst zich van de oorspronkelijke 'uiengebieden' in Zeeland en Flevoland naar de oostelijke zandgebieden in Drenthe en Overijssel (CBS;, 2022). Dit is een gevolg van problemen met de beschikbaarheid van zoet water in Zeeland. Grondgebonden ziektes als gevolg van een krappe rotatie maakt Flevoland minder geschikt. De teelt lukt in de 'nieuwe' uiengebieden steeds beter dankzij geschikte rassen, voldoende kennis, de beschikbaarheid over zoet water en de aanwezigheid van de juiste mechanisatie.

1.1 Uienteelt in Overijssel

Zoals te zien in figuur 1 is het areaal zaaiuien in Overijssel in 2002 2218 hectare. In 2022 is dit 52.770 hectare (CBS;, 2022). De uienteelt in Overijssel is dus 'booming'. Kenmerkend voor de teelt in Overijssel is dat deze voornamelijk plaatsvindt op zandgronden. Uien onderzoeksorganisatie Uireka is in 2021 begonnen met het aanleggen van rassenproeven op zandgrond. Dit geeft aan dat vanuit de gehele sector de interesse voor dit teeltgebied toeneemt.



Figuur 1 Het areaal zaaiuien in Overijssel vanaf 2002 tot 2022. (CBS;, 2022)
(CBS;, 2022)

De uienteelt kent veel uitdagingen. Specifieke uitdagingen voor de teelt op zandgrond zijn hardheid, kleur, en onkruiddruk. Kleur en hardheid zijn door het kiezen van juiste rassen en gematigde bemesting positief te beïnvloeden. Onkruiden bestrijden gebeurt voornamelijk chemisch. Door het wegvallen van middelen wordt dit een steeds grotere uitdaging.

1.2 Onkruiden in de uienteelt

De onkruiddruk op zandgronden gemiddeld genomen hoger dan op kleigronden (Vos, 2015). Bijkomend nadeel is dat bodemherbiciden op zandgronden minder goed werken. Vooral bij gronden met een hoog percentage organische stof. Dit omdat de werkzame stof zich aan de organische stof hecht. Doordat een gewas uien de bodem slecht bedekt, blijven onkruiden gedurende het seizoen kiemen. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld aardappelen. Deze bedekken de bodem vlot, en na verloop van tijd zit het perceel 'dicht'.

Onkruiden concurreren om licht, voeding en vocht met het hoofdgewas. Dit geeft opbrengstderving. Daarnaast zorgen onkruiden voor problemen bij de oogst en in de verdere verwerking van het eindproduct. Figuur 2 laat een veronkruid uienperceel zien.



Figuur 2 Oogst van een veronkruid perceel zaaiuien in Hoge Hexel in 2021 (OV). (Ensink, Oogst van een veronkruid perceel in Hoge Hexel)

1.3 Chemische onkruidbestrijding

De laatste jaren zijn de toelatingen van contactherbiciden met de werkzame stoffen Bromoxynil (Emblem Flo, Bromotril), Chloorporam (Chloor IPC) en Chloridazon (Pyramin) niet verlengd. Hierdoor blijven Lantagran, Basagran en Starane over als contactherbiciden. Het advies is dan ook om zoveel mogelijk met bodemherbiciden te werken. Chemische onkruidbestrijding geeft een bepaalde hoeveelheid opbrengstderving. Het gewas ondervindt altijd groeiremming van herbiciden. Bij tweewassigheid kan chemische onkruidbestrijding zorgen voor het wegvallen van planten. Dit komt doordat het juiste middel niet bij de juiste gewasfase kan worden ingezet. De kosten van chemische onkruidbestrijding is €600,- per hectare per jaar (Dekker, 2022).

1.4 Alternatieve onkruidbestrijding

Mechanische onkruidbestrijding is in opkomst. Technische ontwikkelingen als cameratechnieken die de gewasrij herkennen en robotisering zorgen voor steeds betere mogelijkheden om onkruid zonder chemische middelen onder controle te houden. Deze manier van werken is arbeidsintensief en kosten per behandeling komen boven de €100,- per hectare (Stichting Wageningen plant research, 2022).

In Juni 2022 heeft de Europese Commissie een voorstel gepresenteerd om het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen in de EU tegen 2030 met 50% te verminderen (AGF, 2022).

Door het wegvallen van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen, en een toenemende druk vanuit de maatschappij om meer richting biologisch te bewegen, moet er worden gekeken naar alternatieven. De teelt van uien is belangrijk voor veel bedrijven vanwege het goede saldo. Dus het is van belang dat deze in het bouwplan blijft. Mechanische onkruidbestrijding biedt een uitkomst, maar is duur en vraagt om extra input van arbeid ten opzichte van chemische onkruidbestrijding. De huidige krapte op de arbeidsmarkt zorgen hier voor problemen. Naast chemische en mechanische onkruidbestrijding is er nog een derde mogelijkheid, namelijk mulchen.

1.5 Mulchen

Mulchen is een techniek uit de biologische landbouw en wordt ook toegepast door hobbytuinders. Het is het toedekken van de grond tussen het gewas met beschikbare reststromen. Bijvoorbeeld compost, gras, blad, houtsnippers, etc. Dit is het nabootsen van een natuurlijk proces, namelijk het bedekken van de bodem. In de natuur bestaat bedekking uit levende planten, zoals gras, of uit langzaam verterende plantenresten zoals de strooisel laag in een bos. Wanneer de grond door bijvoorbeeld een bosbrand of door het ingrijpen van de mens toch bloot komt te liggen grijpt de natuur in. Wilde plantengroei of zoals vaak wordt gezegd; de groei van onkruid, bedekt de bodem (van Boxem, Buysse, Maes, Robinet, & Williame, 2014).

Een mulch is een laag van organisch materiaal welke ervoor zorgt dat zaadonkruiden niet kiemen. Dit komt doordat zaadonkruiden vaak lichtkiemers zijn. Dat betekent dat licht de prikkeling is om te kiemen. Door de mulchlaag valt er geen licht op de grond en dus niet op het zaad. Verder zorgt mulch voor het vasthouden van vocht en wordt erosie voorkomen. Mulchen is vooral nuttig bij gewassen die de grond zelf niet bedekken. Bijvoorbeeld in de fruitteelt of in de teelt van uien. Tabel 1 toont de mate van onkruidonderdrukking ten opzichte van een niet-afgedekte behandeling. Hierin is te zien dat de verschillen tussen de mulch materialen groot zijn, maar dat (gedeeltelijke) onkruidonderdrukking mogelijk is.

Tabel 1. Gemiddelde onkruidonderdrukking van verschillende organische afdekmaterialen in proeven ten opzichte van niet afgedekte behandelingen, in het eerste jaar en tweede jaar na opbrengen (Wijnker J. , Zuilichem, Koster, & Lotz, 2005).

Afdek materiaal	Onkruidonderdrukking	
	Eerste jaar	Tweede jaar
Gehakseld stro	90-95	90
Stro	85	26
Schors	85-90	50-85
Compost	50-90	0-20
Stro-korrels	90-95	70
Wol-korrels	85	–
Hout-korrels	60	–
Houtvezel	85-95	85
Asofil® TM	90-95	–
Experimenteel middel	60	30

Wol-korrels zijn samengeperste brokjes van schapenwol. Deze worden in de biologische landbouw ingezet als meststof vanwege de stikstof die het bevat. Houtvezel is in dit geval zaagsel. Asofil is een suspensie van natuurlijke vezels en water. Het wordt aangebracht door verneveling. Hierdoor ontstaat een laag van ca. 1mm dik. Deze laag laat geen licht door, maar wel zuurstof en water.

Uit tabel 1 blijkt dat stro de beste onkruidonderdrukking geeft. Bij de keuze voor mulchmateriaal is dit niet het enige criterium die ertoe doet. Ook manier van aanbrengen, beschikbaarheid(kostprijs), stikstofvastlegging en groeiremming zijn van belang.

1.6 Mulchmateriaal

Er zijn allerlei materialen geschikt om mee te mulchen. We onderscheiden twee soorten (Van Haecke & Vande, 2011):

Vaste materialen → plastics, bio plastics, vezelmatten.

- Woven; materiaal speciaal gemaakt voor het afdekken van de bodem.
- Non Woven; natuurlijke of synthetische vezels, bij toeval geschikt.

Losse materialen → schors, houtvezel, compost, restproducten.

In het soort materiaal kan ook onderscheid worden gemaakt tussen levend, dood en levenloos.

- Levend; gras, vogelmuur, onderzaai
- Dood; houtsnippers, compost, bark
- Levenloos; plastic, papier, grind

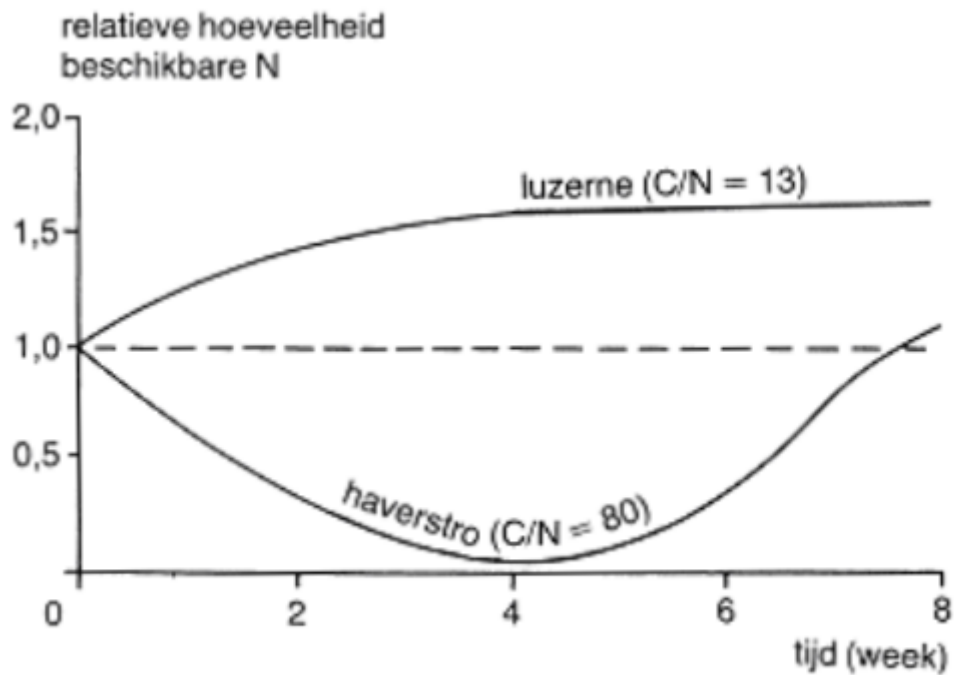
Voor dode materialen is de C/N verhouding een belangrijk kengetal. Aan de hand van de C/N verhouding van een materiaal kunnen bepaalde eigenschappen worden verwacht. De C/N staat voor koolstof/stikstof. De mate waarin een materiaal bestaat uit koolstof zegt iets over de verteerbaarheid. De gewasresten van éénjarig grasland heeft een C/N verhouding van 24:1. Er komt relatief veel stikstof vrij bij de vertering. Vertering gaat (afhankelijk van de omstandigheden) relatief snel. Stro heeft een C/N verhouding van 75:1. Er komt relatief weinig stikstof vrij bij vertering en de vertering gaat langzaam. Voor de vertering heeft het bodemleven stikstof nodig. Wanneer dit niet voldoende aanwezig is in het materiaal wordt het onttrokken aan de bodem. Dit is het geval bij een C/N verhouding van 30:1 en hoger (Poldergraan, 2021) (Poldergraan, 2021).

In onderzoek is de vergelijking gemaakt tussen jonge scheuten van tuinboon (C/N 7), schapenmest (C/N 8) en tarwestro (C/N 80). Tuinboon zorgt in de eerste 35 dagen na toepassen als mulch, voor de hoogste beschikbaarheid van stikstof in de bodem.

Tarwestro legt stikstof vast. Dit wordt meer wanneer de mulch in plaats van op de bodem, door de bodem wordt gemengd. Deze vastlegging zorgt voor beschikbaarheid van stikstof op de lange termijn, en een kleinere kans op uitspoeling van de stikstof. (Hoang Ha Truong, Kristiansen, & Marschner, 2019)

Figuur 3 laat de beschikbare hoeveelheid stikstof zien van luzerne met een C/N verhouding van 13 en van haverstro met C/N verhouding van 80. De stikstof uit luzerne is na 4 weken maximaal, haverstro is op dat moment maximaal stikstof nodig.

Aan de hand van de C/N verhouding kan er een verwachting worden gemaakt van de snelheid van vertering en de beschikbaarheid van stikstof in het seizoen. De snelheid van vertering is ook de maat voor “slijtage” van de mulch.



Figuur 3 Invloed van de C/N-verhouding van ondergeploegd organische materiaal op de beschikbare hoeveelheid stikstof in de loop der tijd. (Geel, Schooten, & Verhoeven, 2010)

1.7 Ervaringen en enkele andere teelten

In de teelt van uien in Nederland is niet veel ervaring met het effect van mulches. In diverse andere teelten worden mulches wel ingezet. Er zijn naast onkruidonderdrukking ook andere uitgangspunten om een mulch aan te leggen.

1.7.1 Ervaringen in de boomkwekerij

In de boomkwekerij is mulchen met behulp van plastic of bio plastic een veelgebruikte manier om onkruid te onderdrukken. Figuur 5 toont het opkweken van winterstek in een bed welke bedekt is met bio plastic. Het voordeel van plastic is dat er vrijwel volledige onkruidonderdrukking plaatsvindt. In dit geval kan er gemulcht worden uit het oogpunt van arbeidsbesparing. Door plastic met een donkere kleur toe te passen warmt de grond meer op. Wanneer onder het plastic druppelslangen worden aangelegd, kan er met relatief weinig water worden geteeld. Want het plastic gaat verdamping tegen. Hier tegenover staat dat regenwater de grond niet meer in kan trekken. Ook zijn meststoffen moeilijk bij de plant te krijgen. Ook kan het zijn dat de gasuitwisseling tussen de atmosfeer en de bodem minder wordt. Een gevolg hiervan is zuurstofgebrek bij de wortels van de plant. Na de teelt is er kans op vervuiling door kleine stukjes plastic. Dit kan voorkomen worden door gebruikt te maken van bio plastic. (Baltissen, Reuler, & Sluis, Stand van zaken afbreekbare



Figuur 4 Winterstek in bio plastic gestoken. (Boomkwekerij Koomans van den Dries, 2022)

materialen, 2008) (Baltissen, Reuler, & Sluis, Stand van zaken afbreekbare materialen, 2008)

1.7.2 Ervaringen in de Bloembollenteelt

In de teelt van bloembollen wordt veelvuldig een strodek aangelegd. Het doel hiervan is bescherming tegen vorst, verslemping en onkruidonderdrukking. Het nadeel is dat stro ervoor zorgt dat de bodem minder snel opwarmt in het voorjaar. Door de lichte kleur reflecteert stro het zonlicht, en gaat daardoor opwarming tegen. Het nadeel van dit strodek is dat deze niet of moeilijk is te combineren met bodem- of contactherbiciden (Jansma, Jong, Koster, & Wondergem, 1997)

1.7.3 Ervaringen in de Containerteelt

In de containerteelt wordt gebruik gemaakt van bark, zoals te zien in figuur 6. Bark is een restproduct van de houtindustrie van noord en zuid Europa. De voornaamste reden om te 'barken' is de groei van levermossen op de pot tegengaan. Maar ook andere onkruiden worden onderdrukt.



Figuur 5 Het toepassen van warmte behandelde bark. (Klasmann-Deilmann Benelux B.V., 2022)

1.7.4 Ervaringen de teelt van aardbeien

In de aardbeien teelt wordt er gebruikt gemaakt van stro om contact tussen de grond en de vrucht te voorkomen. Dit gaat rotting en de ontwikkeling van schimmels tegen.

In de aardbeienteelt werd stro vroeger gebruikt om de teelt te verlaten. In de koudste periode van het jaar werd de bodem bedekt met stro. Door de isolerende werking en de reflecterende werking, duurt het langer voor de bodem opwarmt. Zo was een 'verlating' van +/- 10 dagen mogelijk. Dit zorgde voor oogstspreading. Door het gebruik van frigoplanten is deze methode verdwenen (Blommers, et al., 1977).

1.7.5 Mulchen tegen insecten

Mulchen met wit of reflecterend plastic zorgt voor een afname van plaaginsecten in de teelt van aardbeien. Hoe dit komt is onduidelijk, maar waarschijnlijk heeft de verstoring van het uv-licht hier iets mee te maken. Insecten zijn uv-licht nodig voor navigatie. Door dit te verstoren wordt kolonisatie bemoeilijkt. Door naast de mulch ook natuurlijke vijanden los te laten wordt de plaag verder onderdrukt. De natuurlijke vijanden hebben ook last van de UV-verstoring. Deze bevinden zich in mindere mate op het gewas. Door deze uit te zetten is er toch sprake van bestrijding door natuurlijke vijanden. (Belder & Kruistum, 2014)

Als gevolg van resistentie ontwikkeling bij *Thrips tabaci* voor insecticiden en de verspreiding van het irisgeelplekvirus is er Amerikaans onderzoek uitgevoerd naar alternatieve bestrijding/beheersing methoden. Op uienpercelen in het westen van New York zijn mulches van stro aangebracht in uien. De mulch zorgt ervoor dat trips het gewas 7 tot 14 dagen later betreedt. De mulch heeft geen negatief effect op de opbrengst. (Larentzaki, Plate, Nault, & Shelton, 2008)

1.8 Beschikbare grondstoffen

Om mulch te gebruiken als duurzaam alternatief voor chemische onkruidbestrijding moet de input laag zijn. Zowel financieel als qua energie. Daarom is het van belang om mulchmaterialen uit de directe omgeving van het bedrijf te halen en kringlopen te sluiten.

Welke grondstoffen zijn er beschikbaar op agrarische bedrijven, of in de directe omgeving, om een mulchlaag mee aan te leggen?

1.8.1 Stro

In vrijwel elk bouwplan bevinden zich rustgewassen. In het Gemeenschappelijk landbouwbeleid vanaf 2022 is dit zelfs verplicht. Op de meeste bedrijven worden granen geteeld als rustgewas. Een bijproduct van de geoogste zaden is stro. Eén hectare tarwe levert ongeveer 4 ton stro (Brancheorganisatie Akkerbouw, 2012). Door stro terplekke te hakselen is het geschikt als voeding voor de bodem. Wanneer het in balen geperst wordt kan het worden afgevoerd en gebruikt als veevoer of strooisel. Of als mulchmateriaal. Het stro dient vrij te zijn van onkruidzaden en ongedorste aren.

In de bloembollenteelt wordt een strodek toegepast om verslamping/verstuiving tegen te gaan, onkruidruk te verminderen en de temperatuur in het bed te reguleren (Bokhorst, Leeuwen, & Berg, 2008). Afhankelijk van de vorstgevoeligheid van het gewas wordt er tussen de 3 en 20 ton stro per hectare toegepast. In de bollenteelt wordt het stro in het najaar uitgereden. De bodemtemperatuur is dan nog hoog. De isolerende werking van het stro zorgt dat de bodem langer warm blijft. Als de bodem eenmaal is afgekoeld, duurt het langer voordat deze weer is opgewarmd.

1.8.2 Vanggewas

Het telen van een vanggewas na mais op zandgrond is verplicht. Deze moet gezaaid worden voor 1 oktober, of door middel van onderzaai plaatsvinden. Het vanggewas moet tot en met 31 januari blijven staan (RVO, 2022). Op percelen waar onderzaai is toegepast staat in het voorjaar een flink ontwikkeld gewas. Door deze te maaien en te verzamelen (persen/oprapen) kan het worden ingezet als mulchmateriaal. Voor onderzaai mogen de volgende gewassen worden gebruikt:

- Bladkool
- Bladrammenas
- Gras
- Japanse haver
- Triticale
- Winterrogge
- Wintertarwe
- Wintergerst

In de praktijk wordt vooral Italiaans raaigras toegepast. Dit vanwege de goede kans van slagen.

1.8.3 Groenbemester

In het GLB (Gemeenschappelijk Landbouw Beleid) is het mogelijk een extra uitbetaling te verkrijgen wanneer het agrarisch bedrijf voldoet aan zogenoemde eco-activiteiten. Eén daarvan is het laten staan van het vanggewas of groenbemester tot 1 maart. (RVO, 2022) In plaats van het onderwerken van deze groenbemester, zou deze ook geoogst en gebruikt als mulch. Door deze groenbemester naar een ander perceel te brengen worden er mineralen afgevoerd op perceel niveau, maar niet op bedrijfsniveau.

No-till of directzaai is een methode waarbij de grond niet bewerkt wordt, maar direct in de gewasresten wordt gezaaid. Wanneer een groenbemester geklepeld wordt, ontstaat er een mulchlaag op de bodem. Door hierin te zaaien vindt er ook onkruidonderdrukking plaats door de aanwezige mulch. Door de complexiteit van directzaai teeltmethoden wordt hier verder niet op ingegaan.

1.8.4 Compost

De aanvoer van compost zorgt voor bemesting van de bodem en het gewas. Compost aanvoeren is een manier om de bodemvruchtbaarheid te verbeteren. De structuur, opname van vocht en het vastleggen van nutriënten verbeterd. (Deltaplan Agrarisch Waterbeheer, sd) Compost wordt veelal toegepast voor de hoofdgrondbewerking. Naast de functie van bemesting kan het ook worden toegepast als mulch. Door in plaats van voor de hoofdgrondbewerking compost toe te passen, dit over het gewas te strooien. Er moet rekening worden gehouden met de gebruiksruimte en de kwaliteitsverschillen van de compost. Vooral onkruidzaden kunnen zorgen voor problemen. Verder kan compost vervuild zijn met plastic, glas, etc.

1.8.5 Miscanthus

Miscanthus of Olifantsgras is een grassoort met een productie van 20 ton droge stof per hectare per jaar. Nadat het gewas is geplant kan het 20 jaar blijven staan. Er is geen bemesting of irrigatie nodig. In het voorjaar voordat het gewas uitloopt, kan het gehakseld worden en in balen geperst. Dit product kan worden gebruikt als brandstof, voer of grondstof voor bouw materiaal. (WUR, sd) Ook de toepassing als mulch materiaal is mogelijk (Delphy BV, 2019). Het nadeel van een meerjarig gewas is dat deze niet kan worden opgenomen in de vruchtwisseling van een akkerbouwbedrijf.

1.8.6 Soedangras

Figuur 6 laat een ontwikkeld gewas Soedangras (*Sorghum soedanense*) zien. Deze éénjarige graansoort ontwikkeld snel. Binnen één seizoen kan deze tot 3 meter hoog worden en dan 70 ton vers gewicht per hectare produceren (WUR, 2019). Over het bewaren van dit product is in de literatuur weinig bekend.



Figuur 6 Goed ontwikkeld gewas Soedangras op 25 september 2021. (Ensink, Soedangras)

1.9 Knowledge gap

Er is al wereldwijd al behoorlijk wat onderzoek gedaan naar de toepassing van verschillende soorten mulches in diverse teelten. In welke mate mulchen een rol kan spelen bij de beheersing van onkruiden in zaaiuien in NO Overijssel is echter nog niet eerder in kaart gebracht.

1.10 Hoofdvraag

De hoofdvraag van dit onderzoek is:

In welke mate is mulchen een geschikte methode om onkruiden in zaaiuien op zandgronden in Noordoost Overijssel te onderdrukken?

1.11 Deelvragen

1. In welke mate kunnen mulches onkruiden onderdrukken in vollegrondsteelten?
2. Welke andere effecten (naast het effect op onkruid) heeft mulch op het gewas?
3. Wat is de beschikbaarheid van verschillende mulchmaterialen en welke kosten zijn hieraan verbonden?
4. Heeft Miscanthus potentie om te dienen als mulchmateriaal in zaaiuien op zandgrond in Noordoost Overijssel?

1.12 Doelstelling

De doelstelling is om telers **alternatieven** voor chemische onkruidbestrijding te bieden. Specifiek door te onderzoeken of met behulp van een mulchlaag de onkruiddruk kan worden verlaagd, en of dit in de gangbare landbouw een uitkomst biedt op het gebied van onkruidbestrijding. Het is tevens een doel om een andere invalshoek te geven aan de onkruidbestrijding op teeltbedrijven in Noordoost Overijssel.

Hoofdstuk 2: Aanpak

In dit hoofdstuk is per deelvraag aangegeven op welke wijze deze is beantwoord.

2.1 Deelvraag 1: In welke mate kunnen mulches onkruiden onderdrukken in vollegrondsteelten?

De eerste deelvraag is beantwoord door kwalitatief literatuuronderzoek. Hierbij is gebruik gemaakt van internetbronnen als Greeni en Google Scholar. Er zijn verschillende manieren van mulchen geanalyseerd op onkruid onderdrukkend vermogen. Hierbij is in de eerste instantie gekeken naar onderzoek in de Nederlandse akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt, en teeltsituaties die hiermee vergelijkbaar zijn. De volgende bronnen vormen de basis:

Bartels-Schouten, C. A. M. (2001). Mogelijkheden voor het inzetten van ASOLFIL in het zaaigewas Carthamus. In *Edepot.wur*. Wageningen UR. Geraadpleegd op 10 januari 2023, van <https://edepot.wur.nl/461108>

Yordonava, M., & Gerasimova, N. (2015). Effect of mulching on weed infestation and yield of beetroot (*Beta vulgaris* ssp. *rapaceae atrorubra* Krass). In *Springer Link*. Organic Agriculture. Geraadpleegd op 24 januari 2023, van <https://link-springer-com.aeres.idm.oclc.org/article/10.1007/s13165-015-0122-6>

Looman, B. H. M. (2000). Afdekmaterialen voor onkruidbeheersing Overzicht Nederlands onderzoek. In *Edepot.wur*. Boomteeltpraktijkonderzoek. Geraadpleegd op 24 januari 2023, van <https://edepot.wur.nl/222564>

Duranti, A., & Cuocolo, L. (1989). Chemical weed control and mulching in onion (*Allium cepa* L.) and garlic (*Allium sativum* L.). In *Jstor*. Advances in Horticultural Science. <https://www.jstor.org/stable/42883024>

Wijnker, J. P. M., Zuilichem, J. A. A. van, Koster, A. Th. J., & Lotz, L. A. P. (2005). Bedekt met de mantel der. . . *Mededelingenblad van de Koninklijke Nederlandse Plantenziektekundige Vereniging*, 2, 63–67. <https://edepot.wur.nl/35825>

Wageningen University & Research. (2009). Afdekmaterialen tegen onkruid. *Informatieblad Topsoil+*, 6, 1–2. <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/26704>

2.2 Deelvraag 2: Welke andere effecten (naast het effect op onkruid) heeft mulch op het gewas?

De tweede deelvraag is beantwoord door kwalitatief literatuuronderzoek. Hierbij is gebruik gemaakt van internetbronnen als Greeni en Google Scholar. Allereerst zijn de verschillende effecten op een rij gezet. Vervolgens zijn deze effecten uitgelegd aan de hand van bronnen. De volgende zes bronnen vormen hiervoor de basis.

Larentzaki, E., Plate, J., Nault, B. A., & Shelton, A. M. (2008). Impact of Straw Mulch on Populations of Onion Thrips (Thysanoptera: Thripidae) in Onion. In *Oxford academic*. Journal of Economic Entomology. Geraadpleegd op 24 januari 2023, van <https://academic.oup.com/jee/article/101/4/1317/2198992>

Wiepkema, F. (2022, 1 december). Tot 70 procent minder bladluizen in met stro afgedekte miniknollen. *Akkerwijzer*. Geraadpleegd op 24 januari 2023, van <https://www.akkervijzer.nl/artikel/602119-tot-70-procent-minder-bladluizen-in-met-stro-afgedekte-miniknollen/>

Geerts, R. H. E. M., Belder, E. den, & Elderson, J. (2009). Mogelijke effecten van bodembewerking en mulch op rooftermities in de grond: een literatuurstudie. In *Library WUR*. Wageningen, Plant Research International B.V. Geraadpleegd op 24 januari 2023, van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/49881>

Bollen Academie. (z.d.). 7. *Verhouding koolstof stikstof (C:N)*. Geraadpleegd op 24 januari 2023, van <https://www.bollenacademie.nl/node/103>

Kader, M. A., Senge, M., Mojid, M. A., & Lto, K. (2017). Recent advances in mulching materials and methods for modifying soil environment. In *ScienceDirect*. Geraadpleegd op 24 januari 2023, van <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167198717300016>

Li, S., Li, Y., Lin, H., Feng, H., & Dyck, M. (2018). Effects of different mulching technologies on evapotranspiration and summer maize growth. In *ScienceDirect*. Geraadpleegd op 24 januari 2023, van <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378377417303517#fig0025>

2.3 Deelvraag 3: Wat is de beschikbaarheid van verschillende mulchmaterialen en welke kosten zijn hieraan verbonden?

De derde deelvraag is beantwoord door de methode interview. Hierbij zijn leveranciers en afvalverwerkers benaderd. De vraagstelling was tweedelig:

1. Welke materialen zijn er beschikbaar en welke hebben potentie om mee te mulchen? (Want plastic afval is beschikbaar, maar niet geschikt als mulch)
2. Eigenschappen per materiaal

De eigenschappen van de materialen zijn aan de hand van de volgende vragen beoordeelt.

- Wat is de grondstof van het materiaal?
- Welke vervuiling kan erin zitten?
- Is er een bemestende waarde te verwachten? / Telt het mee als bemesting?
- Prijs per ton/kuub, transportkosten
- In welke periode van het jaar is het beschikbaar?

Aan de hand van de eigenschappen is er een beoordeling gemaakt naar de geschiktheid van het materiaal.

Vervolgens is er een schatting gemaakt voor de kosten van het toepassen per hectare. Hierin zitten verwerkt; de kosten voor het materiaal en de kosten voor het aanbrengen.

2.4 Deelvraag 4: Heeft *Miscanthus* potentie om te dienen als mulchmateriaal in zaaiuien op zandgrond in Noordoost Overijssel?

De laatste deelvraag is beantwoord aan de hand van exploratief onderzoek. Mulchen in zaaiuien is een methode van onkruidonderdrukken die niet veel onderzocht is. Daarnaast is *miscanthus* als mulchmateriaal een methode die wordt gebruikt in de groenvoorziening. Voor kwantitatief praktijkonderzoek zou de proef in een grotere herhaling, over meerdere jaren moeten worden uitgevoerd. Door exploratief onderzoek te doen, is er een nieuwe denkrichting ontstaan.

In een veldproef is de werking van *miscanthus* als mulch getoetst. Dit is gebeurd door op 6 verschillende plekken in een perceel een mulch aan te brengen en te vergelijken met een onbehandeld stukje ernaast. Vervolgens zijn de onkruiden en het aantal uienplanten geteld. Deze

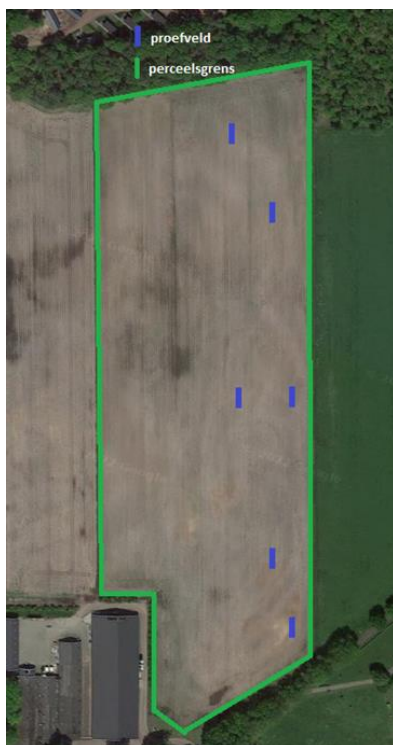
gegevens zijn statistisch verwerkt. Hierbij was het van belang dat het perceel vuil genoeg is. Want als er geen potentieel onkruid is, kan dit ook niet onderdrukt worden.

De proef heeft plaatsgevonden in een perceel zaaiuien van varkenshouder Brummelhuis in Hoge Hexel. Dit perceel is gehuurd door Ensink Akkerbouw in Hoge Hexel. Het perceel is 6 hectare en de grondsoort is zand. Het organische stofgehalte is 4,8%. Het ras is SV3557nd van Semines. Er is gezaaid in 5 rijen op een bed van 150 cm breed. Vervolgens zijn de proefvelden uitgezet zoals in figuur 3 is te zien. De locatie van de proefvelden is zo gekozen dat er geen “uitzonderlijke” situaties in het proefveld voorkomen zoals oude sloten, zandkoppen of plekken met wortelonkruiden.

Op 6 plekken van het perceel is een vergelijking gemaakt tussen wel of geen mulch. Elk van deze plekken is verdeeld in 6 veldjes van elk 1 vierkante meter. Hiervan zijn er 5 bedekt met een mulch van gehakselde miscanthus, ongeveer 3 centimeter dik. 3 centimeter miscanthus is vergelijkbaar met 3 ton stro per hectare. Dit zou de optimale onkruidonderdrukking geven zonder al te veel invloed te hebben op de groei van de ui (Duranti & Cuocolo, 1989). Op elke plek is 1 perceeltje onbedekt gebleven. Om stuiven tegen te gaan is er een stuifdek van drijfmest aangebracht. Dit is gemaakt van 10 ton rosékalverendrijfmest per hectare. Dit stuifdek zorgde er tevens voor dat de gehakselde Miscanthus niet kon verwaaïen.

Bij iedere chemische onkruidbestrijding zijn de proefveldjes afgedekt doormiddel van landbouwplastic. Er zijn alleen onbespoten velden beoordeeld, zodat de invloed van chemische onkruidbestrijding geen invloed had op de proefresultaten. Iedere twee weken zijn de onkruiden in de proefvelden geteld. Ook het aantal uien dat boven staat is geteld. Dit zijn de twee variabelen die zijn onderzocht. Dit gebeurde tot aan het einde van de chemische onkruidbestrijding.

Tussen opkomst en het einde van de chemische onkruidbestrijding zijn iedere twee weken het aantal onkruiden en het aantal uien per perceel geteld. Wanneer er per vierkante meter meer dan 30 onkruiden waren waargenomen, werden deze niet meer geteld en geclassificeerd als “veronkruid”.



Hoofdstuk 3: Resultaten

3.1 Deelvraag 1: In welke mate kunnen mulches onkruiden onderdrukken in vollegrondsteelten?

In verschillende gewassen is onderzoek gedaan naar de onkruid onderdrukkende werking van mulches. Welke materialen zijn er onderzocht? En in welke mate onderdrukken deze onkruiden? Is alleen het soort materiaal van belang? Of ook de manier van toepassen? De gegevens die hieruit voortkomen kunnen dienen als basis voor het mulchen in zaaiuien.

3.1.1 Asofil

Volgens onderzoek van PPO Wageningen is het goed mogelijk om onkruiden te onderdrukken met het product Asofil. Asofil is een suspensie van natuurlijke vezels in water. Hieraan toegevoegd zijn enkele hulpstoffen. Wanneer Asofil egaal wordt aangebracht op onkruidvrije en vlakke grond is er sprake van onkruidonderdrukking. Tabel 1 geeft het bedekkingspercentage door onkruid in de teelt van *Carthamus* weer. Er zijn verschillende behandelingen uitgevoerd zodat het gezaaide gewas *Carthamus* door de laag met Asofil heen kan groeien.

Tabel 2 Het bedekkingspercentage door onkruid in de vollegrondsteelt van Carthamus. (Bartels-Schouten, Mogelijkheden voor het inzetten van Asofil in het zaaigewas Carthamus, 2001)

Bedekkingspercentage door onkruid in percentage grondoppervlak		
Behandeling	25 juli	23 augustus
Sleuven trekken na zaai	35%	20%
Sleuven trekken vóór zaai	16%	13%
Gaten ponsen vóór zaai	2%	8%
Stroken	67%	14%
Onbehandeld	85%	16%

Bij het zaaien van de *Carthamus* in geponste gaten geeft een goede onkruidonderdrukking door Asofil.

3.1.2 Stro en champost

Onderzoek aan Univeristy of Forestry in Sofia toont aan dat mulchen doormiddel van gerstestro en champost een significante onkruidonderdrukking geven in de teelt van rode biet. Na opkomst is er een laag van 5 centimeter mulch aangebracht. Vervolgens is het aantal onkruiden na 60 dagen geteld. Dit is vergeleken met het aantal onkruiden zonder mulch. Ook is er de vergelijking gemaakt tussen opbrengst bij mulch, zonder mulch en zonder mulch met handwieden. De percelen met mulch geven de hoogste opbrengst. Onderzoekers schrijven dit toe aan de aanvoer van nutriënten in de mulch. Tabel 2 laat het gemiddelde aantal onkruiden per vierkante meter zien, 60 dagen na het aanbrengen van de mulch.

Tabel 3 Het gemiddelde aantal onkruiden per m2, 60 dagen na het aanbrengen van de mulch. (Yordanova & Gerasimova, 2016)

Soort onkruid	Niet gewiede controle	Gerstestro mulch	Champost mulch
---------------	-----------------------	------------------	----------------

Hanepoot	36	0,5	0,25
Harig vingergras	10	0,25	0
Gerst	0	0,25	0
Papegaaienkruid	20,5	0	0
Kaal knopkruid	19,5	1	0
Postelein	1,5	0	0,25
Beklierde duizendknoop	4,25	0,5	0
Melganzevoet	1,75	0	0
Late stekelnoot	2,5	0	0

3.1.3 Boomkwekerij

In de boomteelt is er in de periode van 1992 tot 1994 onderzoek gedaan naar verschillende afdekmaterialen. De materialen zijn handmatig aangebracht. De volgende tabel geeft een overzicht van onderzochte producten en de mate van onkruidonderdrukking. Hierbij is de onkruidonderdrukking voor het eerste jaar én het tweede jaar onderzocht.

Tabel 4 De mate van onkruidonderdrukking in te teelt van bomen in vollegrond. (Looman, 2000)

Materiaal	Onkruidbestrijding 1 ^e jaar	Onkruidbestrijding 2 ^e jaar
Houtsnippers	Zeer goed	Goed
Verse boomschors	Zeer goed	Goed
Gecomposteerde boomschors	Zeer goed	Redelijk
Vers stro	Redelijk	Slecht
Heide compost	Goed	Redelijk
Heide bosgrond	Goed	Redelijk
Biotop	Zeer goed	-
Terra Star	Zeer goed	Goed
Topterra	Goed	Redelijk

Biotop, Terra Star en Topterra zijn producten speciaal ontwikkeld voor de onderdrukking van onkruiden. Biotop is op basis van aardappelkurk. Terrastar zijn pellets van tarwestro. Hier wordt onder andere ijzersulfaat aan toegevoegd. De hoge druk tijdens het persen zorgt ervoor dat het materiaal heet wordt en onkruidzaden worden gedood. Na regenval vallen de korrels uiteen en vormen een dichte laag over de bodem. Topterra is een aanvulgrond. Deze is vrij van onkruidzaden.

Onderzoek van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving Bloembollen & Bomen toont aan dat verschillende mulchmaterialen geschikt zijn om onkruid te onderdrukken. In de teelt van *Prunus lauroceracus* zijn verschillende materialen met de hand aangebracht. Onderstaand tabel laat de mate van onkruidonderdrukking zien.

Tabel 5 De mate van onkruidonderdrukking per mulch in de teelt van Prunus lauroceracus in percentage ten opzichte van de referentiegroep. (Wijnker J. , Zuilichem, Koster, & Lotz, 2005)

Afdek materiaal	Onkruidonderdrukking 1 ^e jaar	Onkruidonderdrukking 2 ^e jaar
Gehakseld stro	90-95%	90%
Stro	85%	26%
Schors	85-90%	50-85%
Compost	50-90%	0-20%
Stro-korrels	90-95%	70%
Wol-korrels	85%	-
Hout-korrels	60%	-
Houtvezel	85-95%	85%
Asofil	90-95%	-
Experimenteel middel	60%	30%

Naast de mate van onkruidonderdrukking zegt de tabel ook iets over de betrouwbaarheid van de mulch. Gehakseld stro geeft een onderdrukking tussen de 90% en 95%. Dus in het beste geval 95% en in het slechtste geval 90%. Compost daarentegen geeft in het beste geval 90% onderdrukking, maar in het slechtste geval nog maar 50% onderdrukking.

In een proef op PPO Lisse, uitgevoerd door Wageningen University & Research (WUR, 2007), zijn mulchmaterialen getest. Hierbij gaat om gehakseld stro, Toresa en Mulch. Gehakseld stro is bekend. Toresa is een product welke bestaat uit houtvezel, gft-compost en gecomposteerde boomschors. Door deze producten te versnipperen ontstaat er na toepassing een dichte laag welke in elkaar hangt. Mulch is een product welke speciaal is ontwikkeld om onkruid te onderdrukken. Het bestaat uit een hechter met verschillende organische materialen toegevoegd. Na het uitharden van de hechter ontstaat er een harde laag op de bodem.

In een proef met *Callicarpa* en *Cotinus* is gebleken dat mulchmaterialen onkruiden onderdrukken.

Tabel 6 De mate van onkruidonderdrukking van verschillende mulches in de teelt van Callicarpa en Cotinus. (WUR, 2007)

Behandeling	Relatief aantal onkruiden
Onbehandeld	100
Gehakseld stro	10
Toresa	12
Mulch	18

Tabel 5 toont aan dat mulchen onkruidgroei onderdrukt. Tussen de verschillende mulches zijn de verschillen niet significant.

3.1.4 Stro in plantuien en knoflook

Onderzoek aan de University of Florence toont aan dat een mulch van stro zorgt voor effectieve onkruidonderdrukking. Dit is onderzocht in de herfst geplante uien en knoflook. De hoeveelheid stro bepaald sterk de mate waarin onkruid onderdrukt wordt. Tabel 4 laat dit duidelijk zien.

Tabel 7 De relatie tussen hoeveelheid mulchmateriaal en onkruidonderdrukking. (Duranti & Cuocolo, 1989)

Hoeveelheid stro per hectare	Mate van onkruidonderdrukking
1 ton	4.0%
2 ton	67.2%
3 ton	83.4%
4 ton	92.8%

3.2 Deelvraag 2: Welke andere effecten (naast het effect op onkruid) heeft mulch op het gewas?

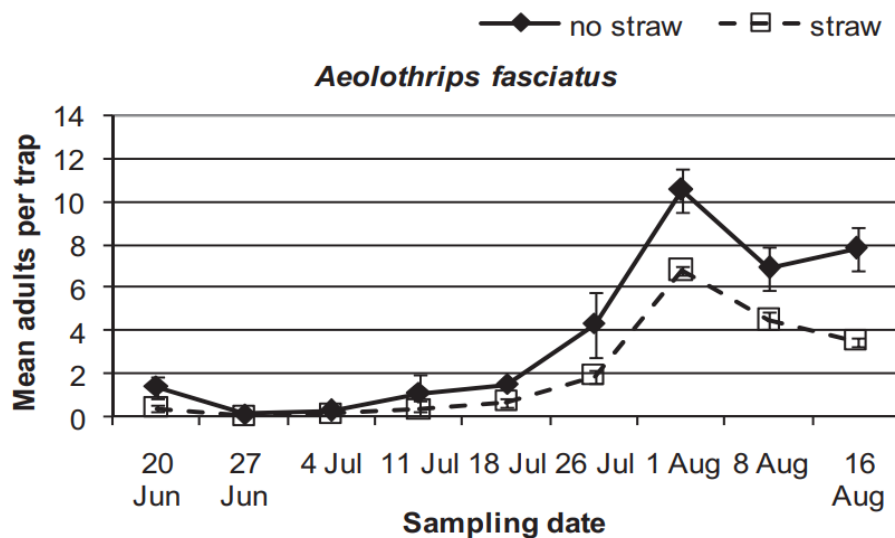
Het aanbrengen van een mulch heeft naast onkruidonderdrukking andere effecten: (Kader, Senge, Mojid, & Ito, Recent advances in mulching materials and methods for modifying soil environment, 2017)

- Verminderde kolonisatie door insecten
- Verminderd de verdamping van bodemvocht
- Heeft invloed op de bodemstructuur
- Reguleert de bodemtemperatuur
- Invloed op de micro-organismen in en op de bodem

3.2.1 Mulchen en Thrips

Op uienpercelen in het westen van de staat New York is aangetoond dat een mulch van gehakseld stro invloed heeft op de populatie *Thrips tabaci* in het perceel. (Larentzaki, Plate, Nault, & Shelton, 2008)

De stromulch is aangebracht met behulp van een mechanische strohakselaar. Hiervoor is gebruik gemaakt van tarwestro. Wanneer de uien het tweebladstadium hebben bereikt is er 1700 kg stro per hectare toegepast. Onkruid is handmatig verwijderd. De ziektebestrijding is uitgevoerd volgens het standaard spuitschema. Er zijn geen insecticiden toegepast. Wanneer plekken kaal zijn gevallen zijn deze met de hand bij gestrooid.



Figuur 8 Het aantal volwassen *A. fasciatus*, gevangen op plakvallen boven een gewas uien. Bij toepassen van stromulch en geen toepassen van stromulch. De lijnen geven de gemiddelde aan van 4 proefvelden in 2007. (Larentzaki, Plate, Nault, & Shelton, 2008)

Figuur 8 toont het aantal volwassen *Aelothrips* op vangplaten boven het uien gewas. Het aantal tripsen is vrijwel het hele seizoen lager wanneer stro-mulch is toegepast.

Het verpoppen van *Thrips tabaci* wordt met 50% verminderd bij het toepassen van stromulch.

Stromulch heeft geen invloed op de opbrengst van uien. In 2006 waren er meer uien in de maat 77mm>. In 2007 was dit verschil er niet.

Het effect op thrips wordt toegeschreven aan het weerkaatsen van Uv-licht door het stro. De licht kleur van het stro zorgt ervoor dat UV stralen worden weerkaatst. Hierdoor wordt het vlieggedrag van insecten verstoord, en kolonisatie bemoeilijkt.

1.1.1 Stro en bladluizen

Veldproeven van HZPC en Agrifirm laten zien dat een met stro afgedekte aardappelrug minder last heeft van luizen. Wanneer er 3,5 ton stro per hectare wordt toegepast na het ruggenfrozen, is de luizendruk op het perceel 50 tot 70% lager. (Wiepkema, 2022)

De effecten van stromulch in de teelt van aardappelen zijn vaker onderzocht. Het toepassen van 2,5 ton stro per hectare direct na het planten geeft gemiddeld 27% minder luizendruk op het perceel. De verschillen tussen de jaren zijn groot en variëren tussen 0% en 54%. (Dupuis, et al., 2017)

Het toepassen van een mulch van stro kan leiden tot een 66,7% kleinere populatie bladluizen in een perceel pootaardappelen. Deze reductie wordt toegeschreven aan het verminderen van het contrast. Door stro op de kale bodem te leggen, wordt het contrast met de aardappelplant minder. Hierdoor vliegt een bladluis aan de plant voorbij. (Amsing, 2022)

3.2.2 Mulchen en roofmijten

Het stimuleren van een divers bodemvoedselweb zorgt ervoor dat plagen beheerst worden. Het beperken van grondbewerking en het aanvoeren van organische materialen stimuleren het bodemleven. Net als het aanbrengen van een mulchlaag.

Roofmijten zijn de natuurlijke vijand van Trips. Roofmijten consumeren de bodemvormen van trips. Het aanbrengen van een mulch van stro resulteert in een grotere populatie roofmijten. Ditzelfde effect is waargenomen bij het aanvoeren van gewasresten en groenbemesters. Bij het toepassen van stromulch is gedurende het seizoen de trips druk 10-20% lager. (Schwartz, et al., 2009)

3.2.3 Bemestende eigenschappen

Met het aanvoeren van organisch materiaal worden ook nutriënten aangevoerd. De hoeveelheid nutriënten, en hoe deze zich gedragen is sterk afhankelijk van het soort organisch materiaal. De belangrijkste eigenschap van het materiaal is de verhouding tussen koolstof en stikstof in het product. De zogenoemde c/n verhouding. Een hoge C/N verhouding zorgt voor een langzame afbraak en zal in het begin zelfs extra stikstof vragen voor de vertering. Voorbeelden hiervan zijn stro en houtsnippers. Materialen met een lage C/N verhouding verteren snel, en hierbij komen snel voedingsstoffen vrij. Dit materiaal slijt ook harder en zal binnen een kortere tijd niet meer functioneren als mulch.

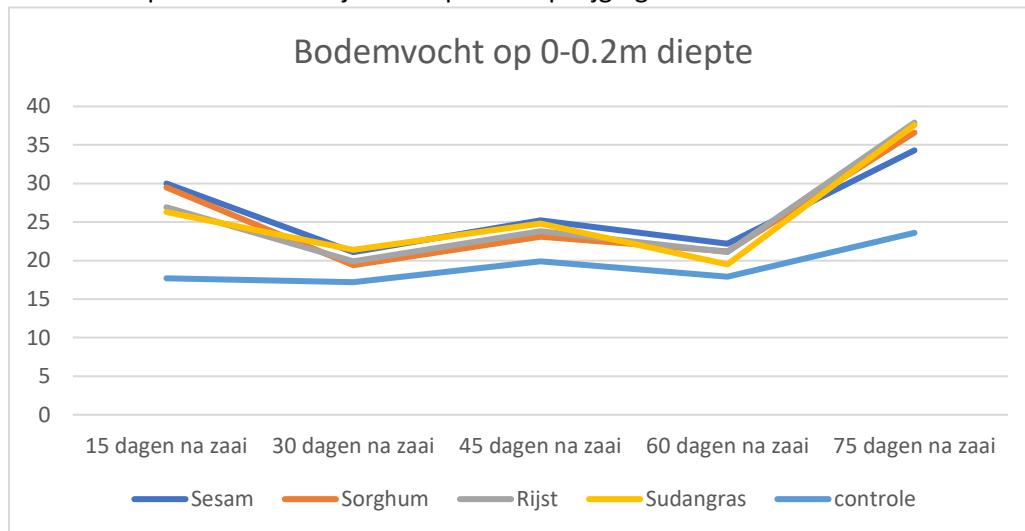
Tabel 8 Gehaltes per mulchsoort, per ton (Nutrinorm, 2016)

Materiaal	Gehalte per ton	Stikstof	Fosfaat	Kali	C/N verhouding
Stro		7	1,6	15	60:1
Gft-compost		8,9	4,4	7,9	10:1
Groen compost		5	2,2	4,2	20:1
Houtvezel		19	600	-	80:1
Champost		7,6	4,5	10	20:1

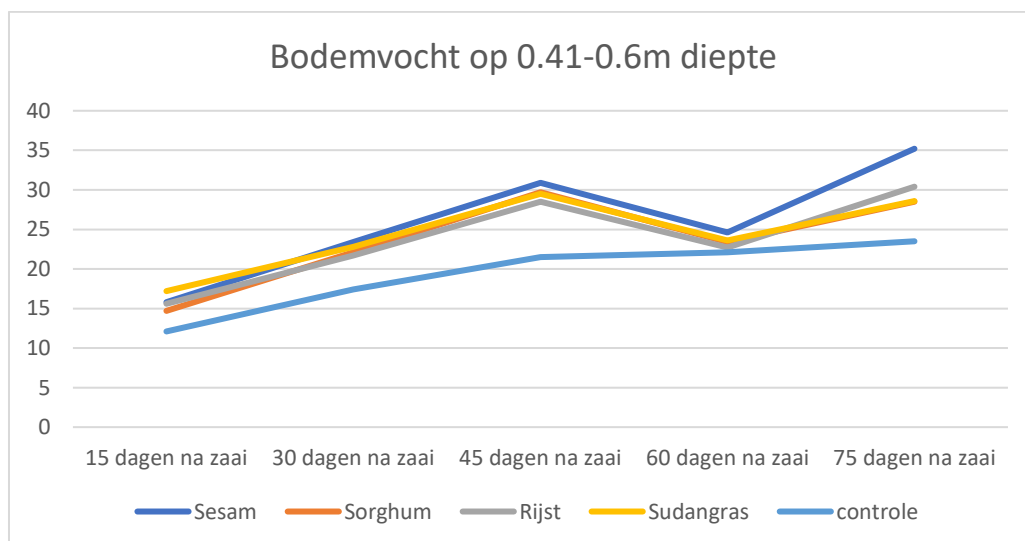
Tabel 8 laat de gehalten stikstof, fosfaat, kali en de c/n verhouding zien. Deze gegevens zijn volgens Nutrinorm. Andere bronnen geven geheel andere waardes aan. Voor betrouwbare gegevens moeten partijen gemonsterd worden.

3.2.4 Bodemvocht

Door de bodem te bedekken met mulch wordt verdamping tegengegaan. Figuur 7 laat het percentage bodemvocht in de bovenste laag van de bouwvoor zien. De controlelijn, waarbij geen mulch is aangelegd, ligt altijd onder de mulches. Figuur 8 laat zien dat dit ook in diepere lagen een rol speelt. Mulch gaat verdamping tegen dus behoud bodemvocht. Gaat verdamping tegen omdat zon niet meer op de bodem schijnt en capillaire opstijging wordt onderbroken.



Figuur 7 Percentage bodemvocht op 0-20cm diepte. (Teame, Tsegay, & Abrha, 2017)



Figuur 8 Percentage bodemvocht op 41-60cm diepte. (Teame, Tsegay, & Abrha, 2017)

3.2.5 Bodemstructuur

Onderzoek in het noorden van Burkina Faso toont aan dat mulchen vrijwel geen effect heeft op de bodemstructuur. Het beschermen van de bodem tegen weersinvloeden heeft maar een beperkt effect. Het effect van een actief bodemleven op de structuur is veel groter. Mulch kan deze activiteit stimuleren. (Mando, 1998)

3.2.6 Bodemtemperatuur

Wanneer de bodemtemperatuur over het seizoen wordt bekeken, verlagen deze de bodemtemperatuur in de zomer en verhogen de bodemtemperatuur in de winter.

Wanneer het effect van mulches tijdens het groeiseizoen wordt bekeken is er het volgende effect; Organische mulches verlagen de maximale bodemtemperatuur en verhogen de minimale bodemtemperatuur. Een regulerend effect. Dit komt door het reflecteren van zonnestralen. En het isoleren van warmte vanuit de bodem. Deze isolerende werking kan ervoor zorgen dat er nachtvorstschade optreedt.

Plastic mulches verhogen de bodemtemperatuur door het absorberen van zonnestralen. Het verhogen van de bodemtemperatuur is niet altijd opbrengst verhogend. In bepaalde klimatologische omstandigheden bij specifieke gewassen kan de bodemtemperatuur verlagen zorgen voor opbrengstverhoging. (Kader, Senge, Mojid, & Ito, Recent advances in mulching materials and methods for modifying soil environment, 2017)

3.2.7 Bodemleven en andere micro-organismen

Het toevoegen van organisch materiaal stimuleert het bodemleven. Dit kan onder andere door het toepassen van een organische mulch. Wanneer de bodemtemperatuur hoger wordt, neemt ook de microbiële activiteit toe. Toename van de bodemtemperatuur kan een gevolg zijn van mulchen. De microbiële activiteit en bodemvocht hebben een sterke correlatie. Een mulchlaag kan ervoor zorgen dat de bodemvochtiger blijft en de microbiële activiteit doet toenemen. (Kader, Senge, Mojid, & Ito, Recent advances in mulching materials and methods for modifying soil environment, 2017)

3.3 Deelvraag 3: Wat is de beschikbaarheid van verschillende mulchmaterialen en welke kosten zijn hieraan verbonden?

Wanneer men in de praktijk wil gaan mulchen is de beschikbaarheid van materialen een bepalende factor. Welke materialen zijn er op het eigen bedrijf? En welke materialen kan men aanwenden om een mulch aan te leggen? En welke kosten zijn hieraan verbonden?

3.3.1 Welke materialen zijn er beschikbaar binnen het bedrijf om toe te passen als mulch?

Wanneer er binnen het bedrijf materialen beschikbaar zijn om mee te mulchen, scheelt dit transport en aanschafkosten. Stro is voor een akkerbouwer een restproduct. Af-land leverde dit in 2022 €50,00 per ton op (Nieuwe Oogst, 2022). Dit product kan meerwaarde krijgen door het in te zetten in een andere teelt. Hierbij moeten de kosten van het persen en het opslaan wel worden meegerekend.

Het nadeel van stro is dat dit vrijkomt wanneer het nog lang niet nodig is. Wanneer bijvoorbeeld een grasachtige groenbemester wordt geteeld zou deze op het juiste moment kunnen worden gemaaid, en toegepast als mulch. Hierdoor blijven de nutriënten op het eigen bedrijf. Nadat de groenbemester is gemaaid, kan deze worden ondergewerkt en het volgende gewas geteeld. Snelle Lente Rogge geeft bij oogst in april 4 tot 5 ton droge stof per hectare (KWS Benelux, 2023).

Wanneer mulchen zijn meerwaarde heeft aangetoond op het bedrijf, kan ervoor gekozen worden om hiervoor specifiek gewassen te gaan telen. Een gewas met een hoge opbrengst bij lage input is Miscanthus, of in het Nederlands; Olifantengras. In Europa geeft het ras Miscanthus x giganteus de meeste potentie vanwege zijn hoge opbrengst. Vijf jaar na het aanplanten geeft Miscanthus een redelijk stabiele opbrengst van 14 tot 20 ton per hectare. Dit komt neer op 12 tot 18 droge stof per hectare. Tabel 9 laat de kosten zien van de teelt van een hectare miscanthus. Persen en opslag is afhankelijk van het moment van oogsten en toepassen. Wanneer direct na het hakselen wordt gemulcht, is persen en opslaan misschien niet nodig.

Tabel 9 Kosten van de teelt van miscanthus per hectare per jaar. (Ensink, Adviesrapport beheersing energiekosten, 2022)

	Kosten	Kosten per jaar (/20)	
Plantgoed	€ 2210	€ 110,50	
Gewasbescherming	€ 180	€ 9	
Bemesting	€ -		
Ploegen	€ 95	€ 4,75	
Planten	€ 300	€ 15	
Hakselen	€ 385	€ 385	
Persen	€ 240	€ 240	
Transport	€ 60	€ 60	
Opslag	€ 35	€ 35	
Grond	€ 1400	€ 1400	
Totaal		€ 2259,25	

3.3.2 Welke materialen kan men aanwenden om toe te passen als mulch?

Voor het aanleggen van een mulch kan er materiaal van buiten het bedrijf worden aangevoerd. Hiermee worden ook nutriënten van buitenaf aangevoerd.

Compost producenten leveren GFT-compost, groencompost en champost. Dit wordt op akkerbouwbedrijven toegepast als bemesting. Door een andere manier van toedienen kan het worden gebruikt als mulch.

Naast compost is het mogelijk om houtsnippers, stropallets en stro aan te voeren.

Voor het maken van een mulch zijn er specifieke producten ontwikkeld. Zoals Asolfil, Greenprotect en Biotop. Dit zijn suspensies op basis van natuurlijke vezels. Deze middelen zijn experimenteel geproduceerd en getest. Door de hoge kosten en de concurrentie van goedkopere chemische middelen zijn deze producten niet tot grootschalige toepassing gekomen.

3.3.3 Welke kosten zijn er verbonden aan de verschillende materialen en aan het toepassen hiervan?

De kosten van mulchmaterialen zijn sterk afhankelijk van de beschikbaarheid en het transport. In het voorjaar van 2023 geven verschillende kleine leveranciers van compost aan dat de beschikbaarheid een probleem is. En daarom geen grote partijen leveren, zodat ze meerdere kleinere afnemers als hoveniers en particulieren kunnen bedienen. De kosten per hectare zijn afhankelijk van de hoeveelheid benodigd materiaal. Voor de meeste materialen wordt uitgegaan van een laag van 5 centimeter dik. In de literatuur wordt dit gezien als een afdichtende laag.

Tabel 10 geeft prijzen weer van verschillende materialen bij verschillende leveranciers. De prijzen zijn inclusief transport. Voor biotop is niet bekend hoeveel materiaal er per hectare nodig is.

Tabel 10 De kosten van verschillende materialen per aanbieder.

Materiaal	KWIN 2022	Reterra	Olde Bolhaar	Jansen Wijhe	Gerritse H. O	Comgoed	Gazonbeming Donkerbroek	Nodig per ha	Kosten per ha
GFT-compost	€5,00/t	-	-			€8,45/t		500m ³	
Groen compost	€4,00/t	€19,00/t	€31,50/t	€22,80/m ³		€15,00/t		500m ³	€11.400
Champost	€7,50/t	-	-			€9,00/t		500 m ³	
Stro	€150,00/t	-						4 ton	€600
Houtsnippers	€	€36,00	€30,00/m ³	€53,40/m ³				500 m ³	€19.900
Stropellets	€				€195,00/t		€493,00/m ³	50 ton	€9.750
Biotop	€366,00/m ³								

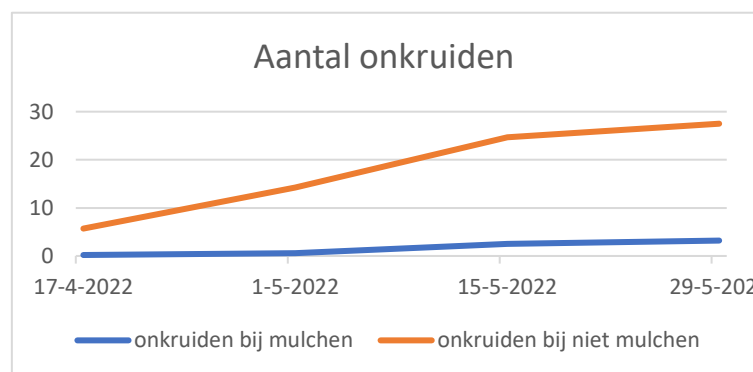
3.4 Deelvraag 4: Heeft Miscanthus potentie om te dienen als mulchmateriaal in zaaiuien op zandgrond in Noordoost Overijssel?

Miscanthus staat de laatste jaren in de belangstelling als gewas welke kan gebruikt worden als brandstof, grondstof voor bouwmaterialen en de hoge vastlegging van CO₂ dankzij de hoge productie van droge stof. Miscanthus is weinig bemesting nodig en kan vrijwel overal groeien. Dit maakt de productie eenvoudig. Is miscanthus ook geschikt om onkruid te onderdrukken in zaaiuien? Dit is onderzocht in een exploratieve veldproef. Hieruit kunnen geen significante gegevens worden gehaald.

3.4.1 De invloed van miscanthus op de onkruiddruk

In een exploratieve proef in zaaiuien op een perceel zandgrond in Hoge Hexel (OV) is gekeken naar de invloed van een mulch van miscanthus op de opkomst van onkruiden.

Figuur 9 toont het aantal onkruiden per vierkante meter in zaaiuien. De oranje lijn toont het aantal onkruiden in de niet-gemulchte percelen. De blauwe lijn in de gemulchte percelen. Mulchen onderdrukt in deze proef het onkruid.



Figuur 9 Het gemiddelde aantal onkruiden per vierkante meter in zaaiuien, bij zowel mulchen als niet-mulchen.

Tabel 9 toont het gemiddelde aantal onkruiden per vierkante meter. In figuur 9 zijn deze gegevens uitgezet in een grafiek.

Tabel 11 Het gemiddelde aantal onkruiden per vierkante meter bij mulchen en niet-mulchen.

datum	17-4-2022	1-5-2022	15-5-2022	29-5-2022
onkruiden bij mulchen	0,2	0,6	2,5	3,2
onkruiden bij niet mulchen	5,7	14,2	24,7	27,5

3.4.2 De invloed van miscanthus op de opkomst van uien.

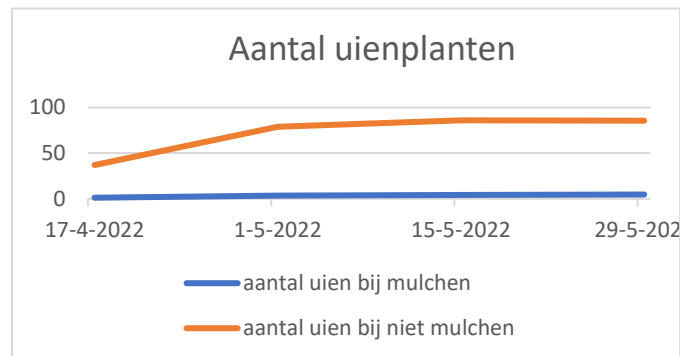
In een exploratieve proef in zaaiuien op een perceel zandgrond in Hoge Hexel (OV) is gekeken naar de invloed van een mulch van miscanthus op de opkomst van uien.

Tabel 12 Het gemiddelde aantal uien per vierkante meter bij mulchen en niet-mulchen.

datum	17-4-2022	1-5-2022	15-5-2022	29-5-2022
aantal uien bij mulchen	1,2	3,5	4,1	4,7
aantal uien bij niet mulchen	37	79	86	85,5

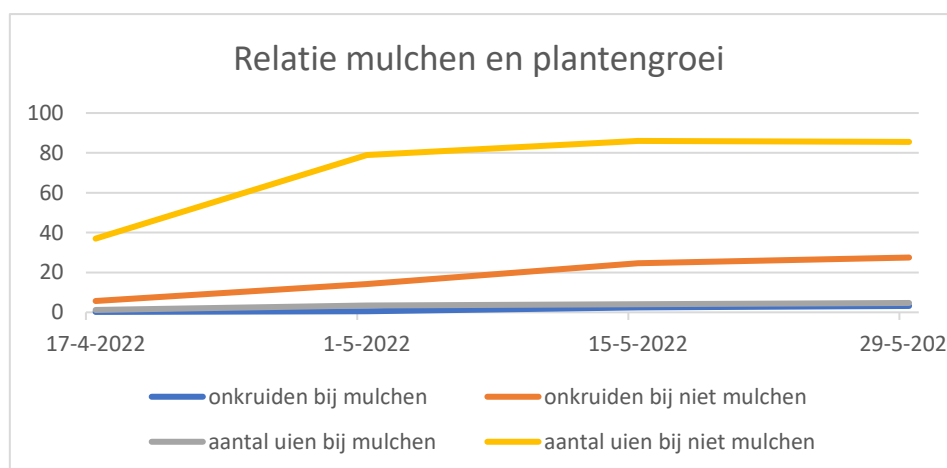
Tabel 10 toont het gemiddelde aantal uien per vierkante meter. In Figuur 10 zijn deze gegevens uitgezet in een grafiek.

Figuur 10 toont het aantal uienplanten per vierkante meter. De oranje lijn toont het aantal uienplanten bij niet-mulchen. De blauwe lijn het aantal uienplanten bij mulchen met miscanthus. Mulchen zorgt in deze proef voor een lagere opkomst van de uienplanten. Slechts incidenteel groeide er een ui door de mulch heen.



Figuur 10 Het gemiddelde aantal uienplanten per vierkante meter, bij zowel mulchen als niet-mulchen.

Wanneer de aantallen onkruiden en de aantallen uien bij zowel mulchen als niet-mulchen worden vergeleken, is te zien dat mulchen de onkruiddruk verlaagt. Maar dat het aantal uien ook drastisch afneemt.



Figuur 11 De relatie tussen mulchen en plantengroei. Zowel onkruiden als uien.

Hoofdstuk 4: Discussie

Dit onderzoek heeft als doel de mogelijkheden van mulchen als alternatieve onkruidbestrijding te onderzoeken. Hierbij is eerst gekeken naar welke mulches onkruiden goed kunnen onderdrukken. Vervolgens naar welke effecten mulchen heeft naast onkruidbestrijding. Daarna welke materialen er beschikbaar zijn om mee te mulchen. En als laatste is er verkennend onderzoek gedaan naar de toepassing van mulch in zaaiuien.

4.4 Deelvraag 1: In welke mate kunnen mulches onkruiden onderdrukken in vollegrondsteelten?

Er zijn mogelijkheden om onkruiden te onderdrukken door middel van mulches. Bij het zaaien van Carthamus in geponste gaten in een mulch van Asofil gaf dit in het eerste jaar een onkruid reductie van 85%. Zonder de groei van de Carthamus negatief te beïnvloeden.

Vijf centimeter gerstestro of champost in de teelt van rode biet, geven bij vrijwel alle soorten onkruiden een onderdrukking. Ook zijn de hoogste opbrengsten gemeten op plekken waar een mulch is toegepast.

Gehakseld stro, compost, stropellets en Asofil toegepast in Prunus lauroceracus geven in het eerste jaar een goede onkruidonderdrukking. Compost geeft niet altijd dezelfde resultaten. Hierbij geldt een onkruidonderdrukking tussen de 50% en 90%.

Houtsnippers, verse boomschors en stropellets geven na 2 jaar nog steeds onkruidonderdrukking in de teelt van Prunus lauroceracus.

De hoeveelheid mulch is van invloed om de mate van onkruidonderdrukking. In de teelt van plantuien geeft een mulch met 1 ton stro per hectare een onderdrukking van 4%. Bij 4 ton per hectare is dit 92,8%.

4.5 Deelvraag 2: Welke andere effecten (naast het effect op onkruid) heeft mulch op het gewas?

Naast het effect op onkruid, heeft mulch andere effecten. Namelijk:

- Invloed op de insectenpopulatie in een gewas
- Bemestende eigenschappen
- Bodemvocht
- Bodemstructuur
- Bodemtemperatuur
- Bodemleven

Door het toepassen van een mulch wordt Uv-licht weerkaatst. Deze weerkaatsing verstoort het vlieggedrag van insecten en zorgt ervoor dat kolonisatie bemoeilijkt wordt. Bij luizen in aardappelen wordt het effect van een stromulch toegeschreven aan het verminderen van het contrast. Het contrast tussen een gewas aardappelen en kale grond is groter dan het contrast tussen aardappelen en een mulch van stro. Hierdoor herkent de luis de aardappel niet, en vliegt voorbij.

Door het aanvoeren van mulches worden er ook nutriënten aangevoerd. De mate waarin deze nutriënten tijdens het groeiseizoen vrijkomen is sterk afhankelijk van de C/N-verhouding van het materiaal. Een hoge C/ N-verhouding zorgt ervoor dat stikstof langzaam vrijkomt, en er in het begin

zelfs stikstof nodig is om het gewas te laten verteren. Deze stikstof is dan niet beschikbaar voor het gewas.

Het bedekken van de bodem gaat verdamping van het bodemvocht tegen. Ook in diepere lagen heeft dat effect, want de capillaire opstijging vanuit de ondergrond wordt dan ook gestopt.

Het effect van mulchen op de bodemstructuur is niet aangetoond. Een actief bodemleven heeft aanzienlijk meer invloed op de bodemstructuur. Een mulch kan dit bodemleven wel stimuleren en zo effect hebben op de bodemstructuur.

4.6 Deelvraag 3: Wat is de beschikbaarheid van verschillende mulchmaterialen en welke kosten zijn hieraan verbonden?

Binnen een akkerbouwbedrijf zijn stro, gewasresten en groenbemesters beschikbaar om mee te mulchen. Verder zouden er specifieke gewassen kunnen worden geteeld met dit doel. Bijvoorbeeld snelle lente rogge, soedangras of miscanthus.

Compost, champost, houtsnippers en stropelleten zouden kunnen worden aangevoerd om te mulchen. Het aanvoeren van producten is kostbaar.

De kosten per hectare verschillen sterk. De hoeveelheid benodigd product per hectare bepaald in sterke mate de kosten per hectare. Bijvoorbeeld: Wanneer er bij de toepassing van compost een laag van 4 centimeter wordt gemaakt, in plaats van 5 centimeter. Scheelt dat €2280,- per hectare.

4.7 Deelvraag 4: Heeft Miscanthus potentie om te dienen als mulchmateriaal in zaaiuien op zandgrond in Noordoost Overijssel?

Mulchen met miscanthus heeft een onkruid onderdrukkend effect in zaaiuien. Echter, het aantal uienplanten neemt bij mulchen dusdanig af, dat er geen voordeel mee wordt behaald. Dit komt doordat de miscanthus in combinatie met drijfmest een harde, ondoordringbare korst vormt. Dit effect zou misschien minder zijn bij regelmatig neerslag. De neerslag lost dan de drijfmest langzaam op. Het voorjaar van 2022 was relatief droog.

4.8 Proces

Er is wereldwijd onderzoek gedaan naar mulchen in verschillende gewassen om onkruiden te onderdrukken. Deze geven vaak uitkomsten die in dezelfde richting wijzen. Het is alleen jammer dat dit vaak is geprobeerd in meerjarige gewassen en niet in eenjarige gewassen.

In de literatuur wordt geschreven over een aantal producten die speciaal zijn ontwikkeld om onkruiden te onderdrukken. Dit zijn vaak suspensies op basis van natuurlijke vezels. De onkruid onderdrukkende werking is goed. Echter zijn de middelen niet in productie gebracht.

Het literatuuronderzoek over de effecten van mulchen naast de onkruidonderdrukking ging zoals verwacht.

Bij de methode interview is de informatie vlot gedeeld. Geïnterviewden gaven wel aan dat de prijzen de laatste twee jaar extreem gestegen zijn. Dit geeft misschien een vertekend beeld voor de kosten op de lange termijn.

De praktijkproef was goed uit te voeren doordat het plaatsvond op mijn eigen bedrijf. Hierdoor was het goed mogelijk voor de chemische onkruidbestrijding de proefvelden af te dekken.

4.9 Methode

De kosten van het aanbrengen van mulches is niet duidelijk naar voren gekomen. Vergelijkbare werkzaamheden als strodekken in de aardbeien zouden een basis kunnen zijn. Echter, voor het toepassen van mulch zouden ook andere methoden kunnen worden gebruikt. Zoals het toedienen door middel van een breedstrooier. Per mulchsoort zou hier in de praktijk onderzoek naar moeten worden gedaan.

De neveneffecten van mulchen kwamen in het literatuuronderzoek goed naar voren.

Het toepassen van miscanthus in uien geeft niet zozeer betrouwbare informatie over de onkruidonderdrukking. Maar het geeft wel een beeld van hoe miscanthus kan worden toegepast. De drijfmest die over het perceel wordt gespoten om stuiven tegen te gaan, is erg geschikt om de miscanthus op zijn plek te houden.

Hoofdstuk 5: Conclusie & Aanbevelingen

In dit onderzoek is gezocht naar antwoord op de vraag: In welke mate is mulchen een geschikte methode om onkruiden in zaaiuien op zandgronden in Noordoost Overijssel te onderdrukken? Hiervoor is literatuuronderzoek gedaan om te onderzoeken welke ervaring er is met onkruidonderdrukking door mulches en welke effecten mulchen nog meer heeft. Ook zijn er interviews afgenomen om te weten te komen welke materialen er beschikbaar zijn om mee te mulchen, en welke kosten hieraan zijn verbonden. Als laatste is er een verkennende praktijkproef gedaan om de mogelijkheden om miscanthus als mulch in zaaiuien te onderzoeken.

Uit de resultaten van het literatuuronderzoek blijkt dat mulchen een geschikte methode is om onkruiden te onderdrukken. De manier van toepassen bepaalt de effectiviteit. Bijvoorbeeld; 1 ton stro per hectare geeft een onkruidonderdrukking van 4%. 4 ton stro geeft een onkruidonderdrukking van 92,8%.

De effecten naast het onderdrukken van onkruiden zijn:

- Invloed op de insectenpopulatie in een gewas
- Bemestende eigenschappen
- Bodemvocht
- Bodemstructuur
- Bodemtemperatuur
- Bodemleven

De resultaten van de afgenomen interviews zijn zeer uiteenlopend. Voor dezelfde materialen zijn verschillende prijzen bekend. De beschikbaarheid wordt door leveranciers in twijfel getrokken. Voor stropellets zijn er geen prijzen bekend bij afname van grote hoeveelheden zoals akkerbouwmatig nodig is. Voor producten die specifiek ontwikkeld zijn om onkruiden te onderdrukken is niet bekend of deze worden geproduceerd en wat deze kosten. Alleen de kosten door mulchen met een beperkte hoeveelheid stro lijken concurrerend met chemische onkruidbestrijding.

De resultaten van de praktijkproef laten zien dat de groei van zowel onkruiden als uien drastisch wordt geremd bij het toepassen van gehakselde miscanthus als mulch. Opvallend was hoe stevig en hard de miscanthus werd na het toepassen van drijfmest als stuifdek.

Aanbevelingen

Mulchen in zaaiuien biedt onvoldoende perspectief als alternatief voor chemische onkruidbestrijding. In de biologische teelt kan deze methode zijn meerwaarde misschien wel aantonen. Hiervoor is meer onderzoek nodig.

Voor telers die hiermee aan de slag willen is het verstandig om mulch toe te passen na opkomst van de uien. Wanneer dit onvoldoende onkruidonderdrukking geeft zou ervoor gekozen kunnen worden om miscanthus te vervangen voor een ander materiaal. Ook zou het weglaten van de drijfmest een optie zijn. Drijfmest in combinatie met gewasresten geeft een structuur die een betonvloer naabootst. Met de drijfmest als beton, en de mulch als wapening. Het verwaaien van de mulch zou kunnen worden voorkomen door deze met schijven een stukje in de grond te steken. Zoals het 'strosteken' bij bloembollen.

In andere gewassen lijkt mulchen doormiddel van gehakselde miscanthus hoopvol. Bij gewassen welke geplant worden, en dus vanaf de start van het seizoen al een bepaalde omvang hebben is mulchen interessant. Bij kleine teelten, waarin weinig toelatingsen zijn kan dit uitkomst bieden.

In geplante teelten wordt de mulch aangebracht na het planten. Hierbij zou miscanthus met drijfmest een ondoordringbare laag kunnen vormen welke het gehele seizoen blijft liggen. De kosten bepalen in grote mate de mogelijkheden van mulchen. Het aanvoeren van materialen om mee te mulchen is kostbaar. Wanneer er materiaal op het bedrijf beschikbaar is kan dit worden vermeden. Bijvoorbeeld stro, groenbemesters, gewasresten en miscanthus.

Naast onkruidonderdrukking kan er gemulcht worden vanwege de andere eigenschappen. Afgelopen jaren hebben pootgoed telers goede resultaten behaald met het mulchen met stro in aardappelen. Dit biedt een uitweg, weg van het gebruik van chemische middelen.

Van tulpen op zandgronden is bekend dat deze extreme stress ondervinden door de hoge bodemtemperaturen op zandgronden. Hierbij zou een mulch kunnen bijdragen aan het reguleren hiervan. Naast het weerkaatsen van zonlicht wordt er meer vocht vastgehouden, wat temperatuur regulerend werkt.

Het bodemleven staat de laatste jaren steeds meer in de belangstelling. En wordt aangedragen als de oplossing voor allerlei teeltproblemen. Het toepassen van mulch stimuleert dit bodemleven.

Voor een teler is het belangrijk een financiële waarde aan de eigenschappen van een mulch te hangen. Hierdoor is het mogelijk extra kosten te maken bij het toepassen.

Wanneer een teler de mogelijkheden van mulching verder wil ontdekken is het aan te raden de volgende punten in acht te nemen:

1. In plaats van een stuifdek van rundveedrijfmest een stuifdek van zeugengier. Dit is dunner en bevat minder structuur. De verwachting is dat dit minder als beton werkt.
2. In plaats van miscanthus kiezen voor een zachter materiaal. Bijvoorbeeld gras of een geoogste groenbemester. Het zachte materiaal zal zich minder gedragen als bewapening in het beton.
3. Wanneer een materiaal uit zichzelf blijft liggen kan de drijfmest achterwege blijven. Een voorbeeld hiervan is champost.

Bibliografie

- Abeelen, E. v. (2016). *Duurzame onkruidbeheersing d.m.v. afdekmaterialen*. Productschap tuinbouw.
- Aendekerk, T. (2006, januari 27). Afdek materiaal beïnvloedt de verdamping, niet de groei. *De Boomkwekerij*, pp. 8,9.
- AGF. (2022, juni 27). *Voorstel om chemische gewasbeschermingsmiddelen in EU tegen 2030 met 50% te verminderen*. Opgehaald van AGF: <https://www.agf.nl/article/9438859/voorstel-om-chemische-gewasbeschermingsmiddelen-in-eu-tegen-2030-met-50-te-verminderen/>
- Amsing, B. (2022). *Effectieve bestrijding van bladluizen in de pootaardappelteelt*. Westernieland: Wageningen Plant Research.
- Baltissen, A., Reuler, H. v., & Sluis, B. v. (2008). *Stand van zaken afbreekbare materialen*. Lisse: Praktijkonderzoek Plant en Omgeving.
- Baltissen, A., Reuler, H. v., & Sluis, B. v. (2008). *Stand van zaken afbreekbare materialen*. Lisse: PPO.
- Bartels-Schouten, C. (2001). *Mogelijkheden voor het inzetten van Asolfil in het zaaigewas Carthamus*. Horst: PPO.
- Bartels-Schouten, C. (2001). *Mogelijkheden voor het inzetten van ASOLFIL in Pioen*. Horst: PPO.
- Belder, E. d., & Kruistum, G. v. (2014). *Repel (plaag) en retain (natuurlijke vijand) in aardbei*. Wageningen: Plant Research International.
- Blommers, j., Dijkstra, J., Jong, A. d., Kuenen, A., 't Hoog, G. O., & Schalk, A. (1977). *De teelt van arbeiden in de volle grond*. Goes.
- Bokhorst, J., Leeuwen, Y. v., & Berg, C. t. (2008). *Bodem en bemesting in de bollenteelt*. Driebergen: Louis Bolk Instituut.
- Bollen academie. (sd). *7. Verhouding koolstof stikstof (C:N)*. Opgehaald van Bollen Academie: <https://www.bollenacademie.nl/node/103>
- Boomkwekerij Koomans van den Dries. (2022). *De kwekerij*. Opgehaald van Boomkwekerij Koomans van den Dries: https://www.boomkwekerijkoomansvandendries.nl/uploads/images/Gallery/portfolio/img_04.jpg
- Boyan, G., Hicks, R., & Randell Hill, C. (2006, September). Natural mulches are not very effective for weed control in onions. *Horttechnology*, pp. 523,524.
- Brancheorganisatie Akkerbouw. (2012, 7 2). *Wat is de waarde van stro?* Opgehaald van Kennisakker: <https://kennisakker.nl/archief-publicaties/wat-is-de-waarde-van-stro3910>
- Bussink, F. (2022, Juli 6). Bevolkingsgroei in Twentse steden, steeds minder mensen wonen op platteland in 2035. *Tubantia*.
- Buter, R. (2022). *Alternatieve bestrijdingsmethoden tegen macro invertebraten*. Almere.
- CBS;. (2022). *Landbouw; gewassen, dieren en grondgebruik naar regio*. Opgehaald van Statline: <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/80780ned/table>
- CCBT. (sd). Onkruidbeheersing door mulchen. CCBT.

- Countus. (2022, 12 21). *Overzicht maatregelen 7e Actieprogramma Nitraatrichtlijn voor de landbouw*. Opgehaald van Countus: <https://www.countus.nl/kenniscentrum/nieuws/overzicht-maatregelen-7e-actieprogramma-nitraatrichtlijn-voor-de-landbouw>
- Dalal, M., Pandit, A., Wani, W., Mir, M., Bhat, K., & Malik, A. (2006). *Effects of different weed control measures on weed population and growth parameters of apple nursery plants*.
- Dekker, J. (2022, 10 2). Kosten uienteelt 2022. (N. Ensink, Interviewer)
- Delphy BV. (2019). *Gebruik miscanthus als onkruidonderdrukker*.
- Deltaplan Agrarisch Waterbeheer. (sd). *Inzet van compost en organische mest*. Opgehaald van Deltaplan agrarisch waterbeheer: <https://agrarischwaterbeheer.nl/content/inzet-van-compost-en-organische-mest-factsheet>
- Dorrestijn, W. (2019, 12 6). Afdekken tegen onkruid en mos. *Greenity*, pp. 20-21.
- Dupuis, B., Cadby, J., Goy, M., Tallant, M., Derron, J., Schwaerzel, R., & Steinger, T. (2017). *Control of potato virus Y (PVY) in seed potatoes by oil spraying, straw mulching and intercropping*. Plant Pathology.
- Duranti, A., & Cuocolo, L. (1989, Januari 27). Chemical weed control and mulching in onion (*Allium cepa* L.) and garlic (*Allium sativum* L.). *Advances in Horticultural Science*, pp. 7-12.
- Ensink, N. (2022). *Adviesrapport beheersing energiekosten*. Lemelerveld.
- Ensink, N. (sd). *Oogst van een veronkruid perceel in Hoge Hexel*. Hoge Hexel.
- Ensink, N. (sd). *Soedangras*. Boomkwekerij Ensink, Hoge Hexel.
- Gardenconnect. (2021, 11 30). *9 feiten over het aankoopgedrag van consumenten*. Opgehaald van Gardenconnect: <https://www.gardenconnect.com/nl/insights/9-feiten-over-het-aankoopgedrag-van-consumenten>
- Geel, W. v., Schooten, H. v., & Verhoeven, J. (2010). *Inwerktijdstip van winterharde vanggewassen*. Lelystad: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.
- Geerts, R., Belder, E. d., & Elderson, J. (2009). *Mogelijke effecten van bodembewerking en mulch op rooftermijten in de grond: een literatuurstudie*. Wageningen: Plant Research International B.V.
- Google Earth. (2022, 3 8). *Google Earth*. Opgehaald van Google Earth: <https://earth.google.com/web/@52.41179254,6.56504344,8.85863132a,974.6244501d,35y,341.65901642h,0t,0r>
- Hoang Ha Truong, T., Kristiansen, P., & Marschner, P. (2019, Augustus 19). Influence of mulch C/N ratio and decomposition stage on plant N uptake and N availability in soil with or without wheat straw. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, pp. 879-887.
- Inagro. (2022). *Keverbank*. Opgehaald van Inagro Onderzoek & advies in land- en tuinbouw: <https://inagro.be/themas/agro-ecologie/demoplatform-agronatuur/keverbank>
- Islam, K., Miah, M., & Ahmed, S. (2010). *Effect of mulch and different levels of N and K on the growth and yield of onion*. Dhaka: AFIP-intercooperation.
- Jansma, J.-E., Jong, K. d., Koster, A., & Wondergem, M. (1997, 11). Strodek blijkt effectief tegen onkruiden. *Ekoland*, pp. 16,17.

- Jiffy Group. (2012, December). *BIO-TOP afdek materiaal voor de pot-en containerteelt*. Opgehaald van Yumpu.com: <https://www.yumpu.com/nl/document/read/24114004/jiffys-usa-paperpot-mix-jiffy-products>
- Kader, M., Senge, M., Mojid, M., & Ito, K. (2017). *Recent advances in mulching materials and methods for modifying soil environment*. Bangladesh.
- Kader, M., Senge, M., Mojid, M., & Ito, K. (2017). *Recent advances in mulching materials and methods for modifying soil environment*. Elsevier.
- Klasmann-Deilmann Benelux B.V. (2022, 11 16). *Containermulch*. Opgehaald van Klasmann-Deilmann Benelux: <https://klasmann-deilmann.com/nl/producten-en-oplossingen/containermulch/>
- Kuiper, M. (2022, 10 5). Fors minder nieuwbouw verwacht in 2023. *RTL nieuws*.
- KWS Benelux. (2023, 2 24). *Snelle Lente Rogge*. Opgehaald van KWS: <https://www.kws.com/nl/nl/producten/snelle-lente-rogge/#:~:text=Snelle%20Lente%20Rogge%20is%20in,snijrogge%2C%20triticale%20en%20Italiaans%20Raaigras>.
- Lamers, M. (2020, November 9). Kleurentrends onder invloed van covid-19. *Wonen360*.
- Larentzaki, E., Plate, J., Nault, B., & Shelton, A. (2008). *"Impact of Straw Mulch on Populations of Onion Thrips (Thysanoptera: Thripidae) in Onion"*. Journal of Economic Entomology.
- Li, S., Li, Y., Lin, H., Feng, H., & Dyck, M. (2018). *Effects of different mulching technologies on evapotranspiration and summer maize growth*.
- Linku. (2022, Januari 2022). *Kleurenpsychologie- de betekenis van kleuren*. Opgehaald van Linku: <https://linku.nl/kleurenpsychologie/>
- Looman, B. (2000). *Afdekmaterialen voor onkruidbeheersing Overzicht Nederlands onderzoek*. Boskoop: Boomteeltpraktijkonderzoek.
- Mando, A. (1998). *Effect of termites and mulch on the physical rehabilitation of structurally crusted soils in the Sahel*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Menkveld, N. (2022, 12 8). *Consument besteedt minder aan bloemen en planten*. Opgehaald van Abnamro insights: <https://www.abnamro.nl/nl/zakelijk/insights/sectoren-en-trends/sectorprognoses/agrarisch/consument-besteedt-minder-aan-bloemen-en-planten.html>
- Mullink, B. (2020, december 29). Zin en onzin over toepassing van mulch in de particuliere tuin. *vakblad de hovenier*.
- Nieuwe Oogst. (2022). *Marktprijzen voor boeren en tuinders*. Opgehaald van Nieuwe Oogst: <https://www.nieuweoogst.nl/marktprijzen/hooi-en-stro>
- Nottingham, L. B., & Beers, E. H. (2020). *Management of Pear Psylla (Hemiptera: Psyllidae) Using Reflective Plastic Mulch*. Oxford: Oxford University Press.
- Nutrinorm. (2016, oktober). *Organische meststoffen*. Opgehaald van Nutrinorm: <https://nutrinorm.nl/meststoffen/de-samenstelling-van-organische-meststoffen/>
- Pastoor, R. (2021, 9 29). Stad verplicht tot groenere nieuwbouw: 'Moet verder gaan dan nestkastjes'. *RTV Noord*.

- Persoon, L., & Dogterom, J. (2010). *Het gebruik van compost als onkruidonderdrukker*. Stichting ter bevordering van de agrarische bedrijfs- en gebiedsontwikkeling.
- Poldergraan. (2021, 5 4). *Organische stofgehalte*. Opgehaald van Poldergraan: <https://www.poldergraan.nl/organische-stofgehalte/>
- Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. (2003). *Teelthandleiding zaaiuien*. Lelystad: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
- Royal Flora Holland. (2020, 6 2). *Hoe koopt de consument bloemen en planten online?* Opgehaald van Royal Flora Holland: <https://www.royalfloraholland.com/nieuws-2020/week-23/hoe-koopt-de-consument-bloemen-en-planten-online>
- RVO. (2022, 11 2). *Eco-activiteiten 2023*. Opgehaald van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/eco-regeling/eco-activiteiten>
- RVO. (2022, 1 3). *Vanggewas na mais*. Opgehaald van Rijksdienst voor ondernemend Nederland: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/mest/vanggewas>
- Schwartz, H. F., Gent, D. H., Fichtner, S. M., Hammon, R., Cranshaw, W. S., Mahaffey, L., . . . McMillan, M. (2009). *Straw Mulch and Reduced-Risk Pesticide Impacts on Thrips and Iris Yellow Spot Virus on Western-Grown Onions*. Southwestern Entomologist.
- Sikkema, A. (2020, 12 23). *Ook biologisch afbreekbaar plastic vervuult landbouwbodem*. Opgehaald van Resource online: <https://www.resource-online.nl/index.php/2020/12/23/ook-biologisch-afbreekbaar-plastic-vervuult-landbouwbodem/>
- Stichting Wageningen plant research. (2022). *KWIN-agv*. Lelystad: Stichting Wageningen plant research.
- Svensson. (2022, 12 15). *Hoever is de robotisering in de glastuinbouw*. Opgehaald van Svensson: https://www.ludvigsvensson.com/nl/climate-screens/nieuws/posts/2022/december/hoever-is-de-robotisering-in-de-glastuinbouw/?utm_content=231646038&utm_medium=social&utm_source=linkedin&hss_channel=lcp-3118067
- Teame, G., Tsegay, A., & Abrha, B. (2017). *Effect of Organic Mulching on Soil Moisture, Yield, and Yield Contributing Components of Sesame (Sesamum indicum L.)*. International Journal of Agronomy.
- Tenge, P. (2014). *Roofvliegen- Asilidae*. Opgehaald van Mijn Insectenwereld: <https://www.mijninsectenwereld.nl/vliegen-en-muggen-en-mieren/vliegen/roofvliegen>
- van Boxem, H., Buysse, G., Maes, B., Robinet, & Williams, F. (2014). *Handboek ecologisch tuinieren*. Berchem: Velt.
- Van Haecke, D., & Vande, K. C. (2011, februari 11). *Afdekmaterialen in de containerteelt*. Opgehaald van docplayer: <https://docplayer.nl/112120450-Afdekmaterialen-in-de-containerteelt.html>
- Vos, P. (2015, sept 10). Exportwaardige uien van het Drentse zand. *Boerderij*.
- Wageningen University & Research. (2022). *Kwantitatieve informatie Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt 2022*. Lelystad: WUR.

- Wageningen University & Research. (2022, april 26). *Omzet in de multifunctionele landbouw sector voor het eerst boven de 1 miljard euro*. Opgehaald van Wageningen University & Research: <https://www.wur.nl/nl/nieuws/omzet-in-de-multifunctionele-landbouw-sector-voor-het-eerst-boven-de-1-miljard-euro.htm#:~:text=Boerderijverkoop%20grootste,boerderijeducatie%20%E2%82%AC0%2C1%20miljoen.>
- Wageningen University & Research. (2022, 12 1). *Project zachtfruit*. Opgehaald van Wageningen University & Research: <https://www.wur.nl/nl/project/zachtfruit.htm>
- Wiepkema, F. (2022, december 1). Tot 70 procent minder bladluizen in met stro afgedekte miniknollen. *Akkerwijzer*.
- Wijnker, J. (2006, mei 25). Gehakseld stro nog steeds gunstig. *BloembollenVisie*, p. 27.
- Wijnker, J. (2006, Juli 7). Het is goed afdekken in meerjarige teelten. *De Boomkwekerij*, p. 27/28.
- Wijnker, J. (2006). *Toepassing van Mulch in de teelt van boomkwekerijgewassen*. Lisse: Praktijkonderzoek plant & omgeving.
- Wijnker, J., & Zuilichem, H. v. (2003, november 13). Stro-en wolmengsels weert onkruid. *BloembollenVisie*, p. 20.
- Wijnker, J., Nouwens, F., & Hendrix, A. (2006). *Niet chemische onkruidbestrijding in de laanboomteelt op klei*. Lisse: PPO.
- Wijnker, J., Nouwens, F., & Hendrix, A. (2006). *Niet chemische onkruidbestrijding in de laanboomteelt op klei*. Lisse: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.
- Wijnker, J., Zuilichem, J. v., Koster, A., & Lotz, L. (2005, 3). Bedekt met de mantel der ... *Koninklijke Nederlandse Plantenziektkundige Vereniging*, p. 64.
- WUR. (2007). Afdekmaterialen tegen onkruid. *Informatieblad Topsoil*, pp. 1-2.
- WUR. (2019). *Sorghum Sudanense*. WUR.
- WUR. (sd). *Olifantsgras- Miscanthus*. Opgehaald van Wageningen University & Research: <https://www.wur.nl/nl/dossiers/dossier/olifantsgras-miscanthus.htm>
- Yordanova, M., & Gerasimova, N. (2016). *Effect of mulching on weed infestation and yield of beetroot (Beta vulgaris ssp. rapaceae atrorubra Krass)*. Sofia: Organic Agriculture.
- Zuilichem, H. v., Wijnker, J., & Koster, A. (2003, maart 6). Effect afdekken op teelt wisselend. *BloembollenVisie*, pp. 20,21.
- Zuilichem, J. v., & Koster, A. (2001). *Neveneffecten van onkruidwerende afdekmaterialen in de teelt van tulp*. Lisse: PPO.

Bijlagen

Waarnemingen mulchen in zaaiuien

rood gemarkeerde locaties betekenen een veronkruid plot (> 30 onkruiden)

geel gemarkeerde locaties bevatten geen mulch

zaaidatum 26 mrt

aanleg proef 5 april

Onkruidtelling zaaiuien brummelhuis

iederplot = 1,5mx0,75m= 1m2

	datum	17-4- 2022	17-4- 2022	1-5- 2022	1-5- 2022	15-5- 2022	15-5- 2022	29-5- 2022
locatie	onkruiden	planten	onkruiden	planten	onkruiden	planten	onkruiden	planten
1.1	3	22	7	79	23	83		82
1.2	0	0	0	3	3	2	3	2
1.3	0	0	0	5	4	6	4	6
1.4	0	2	2	7	2	7	2	6
1.5	2	0	2	0	3	0	4	1
1.6	0	0	1	0	4	0	4	0
2.1	0	3	1	4	2	6	5	6
2.2	0	0	0	0	0	1	4	1
2.3	0	2	3	3	3	5	4	5
2.4	0	2	0	2	0	3	2	4
2.5	0	1	0	3	0	3	0	4
2.6	22	55	30	86		93		93
3.1	0	1	0	4	3	4	5	6
3.2	2	19	3	90	6	90	15	90
3.3	0	0	0	0	0	1	1	3
3.4	0	0	0	1	0	1	0	1
3.5	0	0	0	0	2	2	3	2
3.6	0	1	0	3	0	3	0	3
4.1	0	4	0	3	2	4	2	4
4.2	0	8	0	12	2	12	2	13
4.3	0	0	3	2	6	2	6	3
4.4	0	2	3	2	12	2		2
4.5	2	33		90		89		87
4.6	0	2	0	6	5	9	5	18
5.1	0	0	0	6	0	7	3	5
5.2	0	0	0	8	0	8	3	9
5.3	0	47	0	79		80		80
5.4	0	0	0	5	0	5	0	5
5.5	3	0	0	4	0	5	1	5
5.6	0	0	0	8	0	8	1	9
6.1	0	3	0	4	4	4	8	5
6.2	0	1	0	4	4	5	5	5
6.3	0	0	1	2	7	3	7	3

6.4	5	46	15	78	29	81		81
6.5	0	3	0	3	1	3	3	5
6.6	0	0	1	0	5	1	5	1