



Perspectieven vezelgewassen voor de melkveehouderij

Robin Walvoort, Duncan Ralston, Colin Dekker

Openbaar
Rapport 1573



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Perspectieven vezelgewassen voor de melkveehouderij

Robin Walvoort¹, Duncan Ralston² & Colin Dekker²

¹ Wageningen Livestock Research

² Wageningen Plant Research

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Livestock Research en gefinancierd door Programma Building Balance. (projectnummer 4400004054-DEELPRJ_1).

Wageningen Livestock Research
Wageningen, augustus 2025

Rapport 1573

NL. Dit essay concludeert dat vezelgewassen (hennep, wintertarwe, miscanthus en wilg) melkveehouders kansen bieden om in te spelen op de groeiende vraag naar lokaal, biobased bouw materiaal en bij te dragen aan het halen van biodiversiteits- en klimaatdoelen. Agronomisch zijn deze gewassen goed inpasbaar, vragen ze weinig gewasbescherming en scoren ze hoog in GLB- en ANLb-regelingen. Vooral miscanthus levert extra CO₂-vastlegging die via carboncredits te verzilveren is. De netto-opbrengsten liggen grofweg tussen €-352 en €928 per ha voor vezelhennep, tussen €652 en €1.281 per ha voor wintertarwe, tussen €670 en €1.420 per ha voor miscanthus en tussen €-800 en 950 per ha voor wilg, maar blijven zonder credits of aanvullende premies vaak onder het saldo van snijmaïs (± €1.499 per ha). Verdere groei van het areaal vezelgewassen wordt momenteel geremd door een beperkte verwerkingscapaciteit, ondoorzichtige carboncredit-markten, gebrek aan praktijkervaring, en een strikte THC-grens (hennep). Beleidsmaatregelen als een transparante creditmarkt, toelating van hennetoppen als veevoer, toewijzing van eenzelfde status als blijvend grasland aan miscanthus, en lineaire GLB-beloningen kunnen het rendement vergroten en de adoptie op melkveebedrijven versnellen

EN. This essay concludes that fibre crops (hemp, winter wheat, miscanthus, and willow) offer dairy farmers opportunities to tap into the growing demand for locally sourced, bio-based building materials, and contribute to biodiversity and climate goals. Agronomically, these crops are well-suited, require minimal crop protection, and score highly in GLB and ANLb schemes; especially miscanthus provides additional CO₂ sequestration, which can be monetized through carbon credits. The net returns per hectare range roughly from €-352 to €928 for hemp, €652 to €1,281 for winter wheat, €670 to €1.420 for miscanthus, and €-800 to €950 for willow. However, without carbon credits or additional premiums, the returns are often lower than those from silage maize (± €1,499 per hectare). Further growth of the area is hindered by limited processing capacity, opaque carbon credit markets, lack of practical experience, and a strict THC limit for hemp. Policy measures such as a transparent carbon credit market, the approval of hemp tops as animal feed, assigning to miscanthus the same status as permanent grassland, and linear GLB rewards could enhance profitability and accelerate adoption on dairy farms.

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/693234> of op www.wur.nl/livestock-research (onder Wageningen Livestock Research publicaties).



Dit werk valt onder een Creative Commons Naamsvermelding-Niet Commercieel 4.0 Internationaal-licentie.

© Wageningen Livestock Research, onderdeel van Stichting Wageningen Research, 2025

De gebruiker mag het werk kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken maken. Materiaal van derden waarvan in het werk gebruik is gemaakt en waarop intellectuele eigendomsrechten berusten, mogen niet zonder voorafgaande toestemming van derden gebruikt worden. De gebruiker dient bij het werk de door de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden, maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met het werk van de gebruiker of het gebruik van het werk. De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

Wageningen Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen Livestock Research is NEN-EN-ISO 9001:2015 gecertificeerd.

Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	7
2 Analyse	8
2.1 Hennep	8
2.2 Graan (wintertarwe)	12
2.3 Miscanthus	14
2.4 Wilg	16
3 Kansen en obstakels voor vezelteelt in de melkveehouderij	18
3.1 Kansen van vezelteelt	18
3.2 Obstakels	19
4 Samenhang	21
Literatuur	22
Bijlage 1 saldoberekening vezelhenneep	25
Bijlage 2 saldoberekening wintertarwe	26
Bijlage 3 saldoberekening snijmaïs	27
Bijlage 4 Scenariotabel landbouwbedrijven	28

Samenvatting

In dit essay zijn de perspectieven en kansen van vezelteelten voor melkveehouders in Nederland onderzocht. Door het woningtekort en de klimaatdoelstellingen is er vanuit de overheid steeds meer aandacht voor duurzaam, biobased bouwen. Vezelgewassen zoals hennep, wintertarwe, miscanthus en wilg kunnen hierbij een belangrijke rol spelen als lokaal geteelde grondstoffen. Hoewel vezelteelt traditioneel bij akkerbouwers past, biedt het ook melkveehouders mogelijkheden om hun bedrijfsvoering te verbreden. Op basis van literatuur en gesprekken met experts is geanalyseerd hoe vezelteelt praktisch en economisch haalbaar kan zijn voor deze groep agrariërs.

Vezelhennep is een veelzijdig gewas met toepassingen in onder meer voeding, veevoer, textiel, isolatie en biobrandstof, en past goed binnen gewasrotaties van melkveehouders vanwege de korte teeltduur. Het verwachte saldo per hectare varieert tussen €-352 tot €928, mede afhankelijk van grondsoort en -kwaliteit, marktprijzen en extra opbrengsten uit het voeren van de toppen (€230 extra) en carbon credits (€121 extra), waarbij lokaal verwerken van belang is. De teelt vereist beperkte aanpassingen in mechanisatie en stelt agronomisch geen grote uitdagingen, al vraagt het om aandacht voor zaaibed, waterbeheer en stikstofbemesting. De marktvraag groeit, maar kent nog obstakels zoals beperkte verwerkingscapaciteit, hoge kosten en onbekendheid bij bouwers. Toch biedt de combinatie van duurzaamheidsdoelen, mogelijke inkomsten uit CO₂-opslag en het gunstige teeltprofiel kansen voor melkveehouders die willen verbreden.

Wintertarwe wordt vooral geteeld voor de graankorrel, met stro als waardevol bijproduct dat kan bijdragen aan bodemverbetering of kan worden ingezet voor diverse toepassingen zoals veevoer, biobased bouwmaterialen en biobrandstof. Het saldo varieert sterk (tussen €652 en €1.281 per hectare), waarbij extra inkomsten mogelijk zijn via carbon credits (€270 extra) en toepassing op het eigen melkveebedrijf. De benodigde mechanisatie is breed beschikbaar, en bestaande teeltsystemen zoals niet-kerende grondbewerking zijn toepasbaar. Agronomisch is wintertarwe geschikt voor veel gronden, waarbij aandacht nodig is voor rassenkeuze, bemesting, ziektebestrijding en risico op legering. Hoewel de markt voor stro als bouw materiaal nog klein is, biedt het potentieel kansen bij toenemende vraag naar lokale biobased grondstoffen.

Miscanthus, ook wel olifantsgras genoemd, wordt traditioneel geteeld voor biomassa en kent daarnaast toenemende toepassingen als biobased grondstof in bouwmaterialen en strooisel voor melkvee. De teelt is eenvoudig te integreren op melkveebedrijven door beperkte technische vereisten en lage inputbehoeften. Onder Nederlandse omstandigheden levert miscanthus gemiddeld 15 ton droge stof per hectare met een saldo van €670 tot €1.420 per hectare, oplopend tot €2.239 bij verkoop van carbon credits. De verwerkingsketen voor hoogwaardige toepassingen is nog in ontwikkeling, wat de externe afzet beperkt, maar interne toepassing biedt alternatieven. Sterke punten zijn de brede inzetbaarheid en lage milieubelasting, terwijl marktonzekerheid en een relatief lager saldo, zonder carbon credits, ten opzichte van maïs een uitdaging vormen.

De wilg wordt in de melkveehouderij voornamelijk geteeld voor de productie van wilgentenen, met toepassingen in onder meer schuttingen en waterbouw. Het gewas groeit goed op natte gronden, heeft geen bemesting nodig en draagt sterk bij aan biodiversiteit. De opbrengst ligt tussen 10 en 14 ton droge stof per hectare per jaar, met een saldo van €-800 tot €950 per hectare per jaar, oplopend tot €1.151 bij verkoop van carbon credits. Mechanisatie is mogelijk op productievelden, en de teelt vergt weinig onderhoud na het eerste jaar. De markt groeit, maar blijft specifiek, en ondanks de kansen op vernatte gronden is de beperkte toepassingsbreedte een zwakte in vergelijking met andere vezelgewassen.

Vezelgewassen zoals vezelhennep, wintertarwe, miscanthus en wilg bieden potentie binnen het GLB en ANLb door hun hoge ecosysteemwaarde en lage inputbehoefte, vooral op marginale gronden. De economische haalbaarheid blijft echter zeer beperkt onder huidige marktomstandigheden, doordat deze gewassen moeten concurreren met snijmaïs, dat een hoger saldo oplevert (€1.499 per hectare). Belangrijke obstakels zijn

onder andere een strikt THC-beleid (vezelhennepe), beperkte kennis bij melkveehouders, een ondoorzichtige markt voor carbon credits en beperkte verwerkingsketens. Om de teelt aantrekkelijker te maken wordt onder meer aanbevolen om carbon credits transparanter en toegankelijker te maken, vezelhenneptoppen als veevoer toe te staan, en de miscanthusteelt eenzelfde status als blijvend grasland toe te kennen. Verder kunnen lineaire GLB-beloningen, ANLb-integratie en gerichte kennisdeling de adoptie van vezelgewassen op melkveebedrijven bevorderen.

1 Inleiding

Om het landelijke woningtekort op te lossen, moeten er tot 2030 jaarlijks 100.000 woningen worden bijgebouwd. Deze woningen moeten bovendien duurzaam worden gerealiseerd, in lijn met de klimaatdoelstellingen. Een belangrijk speerpunt van de overheid hierbij is het gebruik van lokaal geteelde, biobased bouwmaterialen. In de Nationale Aanpak Biobased Bouwen (NABB) zijn daarom doelen vastgesteld, waaronder het streven om vanaf 2030 jaarlijks gemiddeld 50.000 hectare landbouwgrond (ca. 2,8% van het totaal) in te zetten voor vezelteelt. Deze ambitie ondersteunt de groeiende vraag naar duurzame bouwmaterialen.

Het telen van vezelgewassen sluit goed aan bij de kernactiviteiten van akkerbouwers. Ook melkveehouders kunnen echter hun gewasrotatie diversifiëren en vezelteelt in hun bedrijfsvoering integreren. Om de perspectieven en kansen van vezelteelten voor melkveehouders in beeld te brengen, en deze te relateren aan de opgaven die op dit ogenblik in de landbouw spelen, is een essay geschreven. De bedoeling van dit essay is om bij te dragen aan de verhaalvorming van beleidsmakers, brancheorganisaties en boeren die zoeken naar nieuwe toekomstperspectieven. Het essay is gebaseerd op een analyse gedaan van beschikbare literatuur en er zijn diverse gesprekken gevoerd met melkveehouders en experts op het gebied van teelt en verwerking van biobased bouwmaterialen.

2 Analyse

Definitie van vezelgewassen

Vezels kunnen in algemene zin gedefinieerd worden als 'elk materiaal dat aanzienlijk langer is dan het breed is' [1]. Vezels kunnen zowel natuurlijk als kunstmatig zijn, of een mengvorm daarvan. Een vezelgewas is een gewas dat specifiek wordt geteeld voor de productie van vezels. Dit betekent dat de teelt gericht is op het winnen van vezelmateriaal (zoals cellulose en lignine), in plaats van de teelt van zaden (b.v. graan) of wortels (b.v. suikerbiet) als hoofdproduct. Vezelgewassen kunnen zowel eenjarig als meerjarig zijn. Voorbeelden van eenjarige gewassen zijn hennep (*Cannabis sativa L.*) en graanstro van tarwe, rogge en gerst. Tot de meerjarige vezelgewassen behoren onder andere miscanthus (*Miscanthus spp.*) en wilg (*Salix spp.*).

Teeltcondities voor vezelteelten

De gewaskeuze van een agrarische ondernemer, waaronder ook de melkveehouder, hangt af van verscheidenen factoren. Hierom wordt bij het integreren van een 'nieuwe' teelt, veelal gekeken naar zaken als:

- (1) De primaire functie van het gewas
- (2) Het verwachte saldo (opbrengst - kosten)
- (3) Benodigde technologie en mechanisatie
- (4) Agronomische behoeftes
- (5) Marktvraag en afzetmogelijkheden

Daarnaast kunnen maatschappelijke relevantie en toekomstpotentie (bijvoorbeeld in het licht van duurzaamheid of subsidies) ook een rol spelen. Op basis van bovengenoemde criteria wordt in de volgende hoofdstukken een afweging gemaakt voor vier veelbelovende vezelgewassen (hennep, graanstro, miscanthus en wilg) gezien vanuit het perspectief van een Nederlandse melkveehouder. De keuze voor deze vier vezelgewassen is gebaseerd op hun relatief eenvoudige integratie binnen melkveehouderijbedrijven. Andere potentiële vezelgewassen zijn onder meer de kiriboom, lisdodde en riet.

2.1 Hennep

(1) De primaire functie van het gewas

Hennep wordt commercieel geteeld voor vijf hoofddoelen: humane voeding, veevoer, textiel (hoog- en laagwaardig), bouwmaterialen en biobrandstof. Hieronder worden per hoofddoel een aantal voorbeelden van type gebruik gegeven:

- Zaadtoepassing, geschikt voor humane consumptie [2], [3], [4], [5], [6];
- Voedertoepassing (zaad, blad en onrijp stengel), versproduct alsook secundair op basis van residuen gewonnen uit andere verwerkingsprocessen [7], [8], [9], [10], [11], [12];
- Textieltoepassing lange vezels (hoogwaardig (€), gericht op hoogwaardige textiele voor bijvoorbeeld kleding [13], [14], [15], [16], [17], [18];
- Textieltoepassing korte vezels en scheven (laagwaardig (€), variërend van isolatiemateriaal, touw tot biocomposieten voor industrieel gebruik (bijv. persplaten en 'hempcrete') [19], [20], [21], [22], [23];
- Biobrandstof, op basis van inhoud-stoffen uit hennep (lipiden of wel lipoiden) [24], [25], [26].

In het huidige Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) van 2025 is hennep geclassificeerd als vezelgewas, waardoor het ook kwalificeert als eco-activiteit en rustgewas. Dit maakt hennep interessant voor rotatieschema's zoals bijvoorbeeld een schema met drie jaar gras, twee jaar maïs en één jaar hennep. Wel moet rekening worden gehouden met de waardplantstatus; hennep bevordert de vermeerdering van het

wortellesie aaltje *Pratylenchus penetrans* [27], wat nadelig is voor gewassen zoals aardappelen, peen en lelies. Tegelijkertijd draagt hennep bij aan bodemverbetering dankzij de diepe beworteling (tot twee meter) [28] en het vermogen om licht vervuilde gronden te saneren van zware metalen [29], [30] waarbij de vezels nog steeds veilig kunnen worden gebruikt in textiel [31].

(2) Het verwachte saldo (opbrengst - kosten)

Vezelhennep levert gemiddeld €143 per ton op af land (prijs 2023; [32]) en €270 per ton af fabriek (prijs 2024) [33]. De opbrengsten variëren tussen 5 en 9 ton ha⁻¹, dit is een grote variatie die voornamelijk wordt veroorzaakt door de grondsoort, doorwortelbaarheid van de grond, kwaliteit van het zaaien en weeromstandigheden direct na het zaaien. Het saldo varieert tussen €-352 en 928 per hectare, exclusief inkomsten uit mestplaatsing en GLB-premie (Bijlage 1). De transportkosten zijn variabel doordat de verwerking enkel in het noorden van het land is. Aanvullend zijn er mogelijke inkomsten uit de verkoop van vezelhenneptop als diervoer (€230 ha⁻¹) en de verkoop van carbon credits; hennep kan bovengronds circa 8,7 ton¹ CO₂ ha⁻¹ jr⁻¹ vastleggen. Van de plant wordt nu ca. 25% verwerkt tot bouw materiaal en dus langdurig opgeslagen. Het is nog niet helder welk percentage van de carbon credits door de teler geclaimd kan worden. Als 70% van de carbon credits voor de teler zijn kan de teler per ha vezelhennep circa 1,5 ton CO₂ (8,5 * 0,25 * 0,70) aan carbon credit per jaar verkopen en levert dit circa €121 extra op per hectare. Het percentage langdurig opgeslagen koolstof kan eventueel toenemen van 25% tot 80% wanneer de scheven ook worden verwerkt in de bouw. De verkoop van zowel de vezeltoppen als carbon credits brengt het saldo uiteindelijk op €-2 tot €1279 per hectare.

Tabel 1 Saldo, kosten, en carbon credits van vezelhennep.

Saldoposten	Bedrag (€ hectare ⁻¹ jaar ⁻¹)
Inkomsten vezelhennep	1350 - 2430
Toegerekende kosten	-1452
Transport 15 km – 150 km	50 - 250
Basissaldo	-352 - 928
Extra inkomsten diervoeder van vezelhenneptop	230
Extra inkomsten uit verkoop carbon credits	121*
Saldo inclusief extra inkomsten	-2 - 1279
	*(8,7*25%*70%*€80)

¹ Op basis van een opbrengst van 8 ton droge stof. Het koolstof gehalte van vezelhennep bast vezel is 43,2% [65]. Omrekenfactor van C naar CO₂ is 3,67. De "Global warming potential factor" is 68,2% op basis van een levensduur van 75 jaar [66].

(3) Benodigde technologie en mechanisatie

De meeste machines voor zaaien en gewasverzorging zijn bij de meeste loonwerkers beschikbaar. Echter, oogsttechnologie is een aandachtspunt: hakselaars moeten geschikt zijn gemaakt voor hennep om schade aan machines te voorkomen.

(4) Agronomische behoeftes

De teeltwijze en raskeuze van hennep is afhankelijk van het hoofddoel. Een aantal van de agronomische behoefte zijn onafhankelijk van het hoofddoel, zoals de zaaibedvoorbereiding. Hennep prefereert een homogeen zaaibed en is tevens gevoelig voor verdichting in secundaire lagen [34]. Daarnaast is de opbrengst potentie het hoogst op leemhoudend zand, gevolgd door leemhoudend klei [35]. Door de penwortel van hennep heeft de plant de potentie om diep te wortelen, wat van meerwaarde kan zijn voor de bodem. Hogere zaaihoeveelheden zijn gebruikelijk bij vezeldoeleinde, terwijl voor zaaddoeleinde lagere dichtheden volstaan. Bij dubbeldoelteelt wordt 120 planten/m² geprefereerd [36]. Vroege zaai van hennep geniet de voorkeur, maar door de hoge gevoeligheid voor vorst is zaai vanaf midden april tot midden mei veelal passend. Voldoende bodemvocht is hierbij essentieel, al is een overschot aan water evengoed risicovol [35].

De nutriëntenbehoefte van hennep is veelbesproken. Ondanks het feit dat hennep sterk reageert op hogere stikstofbemesting [34][37] zitten hier ook negatieve gevolgen aan. Te hoge stikstofbemesting kan leiden tot legering en een verlengd groen blijven van de stam. Verder neemt hennep circa 79% van de stikstof op tussen week 4 en 8 na het zaaien. Het splitsen van de stikstofbemesting heeft hierom geen toegevoegde waarde. Vezelhennep onttrekt circa 12 kg N per ton droge stof, dus bij een opbrengst van 9 ton droge stof onttrekt vezelhennep 98 kg N totaal [38]. Echter wordt deze 98 kg N niet onttrokken van het perceel omdat enkel de vezels worden geoogst na het roten (= rottingsperiode op het veld na het maaien). De bladeren en pluim blijven achter op het veld, dit is circa 49 kg N [39]. Uit dit zelfde onderzoek bleek dat er na de oogst 38 kg minerale stikstof in de bodem in bodemlaag 0-90 cm achter was gebleven, deze hoeveelheid is vergelijkbaar met snijmais [39]. Het is daarom van belang dat er na oogst een stikstofvanggewas wordt geteeld. Het voordeel van vezelhennep ten opzichte van snijmais is dat vezelhennep circa 1 maand eerder wordt geoogst, waardoor het vanggewas meer tijd heeft om zich te ontwikkelen en hiermee de resterende stikstof op te nemen.

Kali- en fosfaatbemesting blijkt tot op heden weinig effect te hebben op opbrengst. Desondanks wordt in de praktijk vaak met een hogere kali gift gewerkt dan in het onderzoek is gegeven, omdat een gebrek kan leiden tot breuk in de stammen [32]. Als leidraad kan een gift van 15 kg K₂O en 4 kg P₂O₅ per ton droge stof (exclusief bodemvoorraad) [38].

Onkruidbeheersing in hennep is belangrijk aan de start. Hennep staat bekend als een onkruid onderdrukkend gewas. Wanneer een perceel schoon is bij de start, is hennep de meeste onkruiden de baas, hoofdzakelijk door het snelle sluiten van het gewas.

Hennep wordt veelal beschouwd als 'efficiënt' in grondstoffengebruik (bijv. nutriënten). Dit geldt ook voor de waterbehoefte, al blijkt uit onderzoek dat water weldegelijk een beperkende factor kan zijn [40]. Bij onvoldoende waterbeschikbaarheid en hogere temperaturen (>27 °C) kan de opbrengst drastisch verminderen. Afhankelijk van alle verschillende factoren blijkt tot dusver de waterbehoefte van hennep tussen de 250 en 450mm te bedragen [41]. Ondanks het feit dat de hennep teelt specialistische kennis vergt om optimale resultaten te realiseren, is het een weerbare plant die onder verschillende teeltomstandigheden gedijt. Voor melkveehouders zouden de agronomische behoeftes van hennep geen beperking hoeven zijn.

(5) Marktvraag en afzetmogelijkheden

Het inschatten van de potentiële marktvraag naar vezelhennep is lastig. In 2024 bracht Wageningen Economic Research een rapport uit over de potentie en markt voor biobased bouwmaterialen [33]. Daarin werden een aantal belangrijke belemmeringen voor de vraagontwikkeling genoemd:

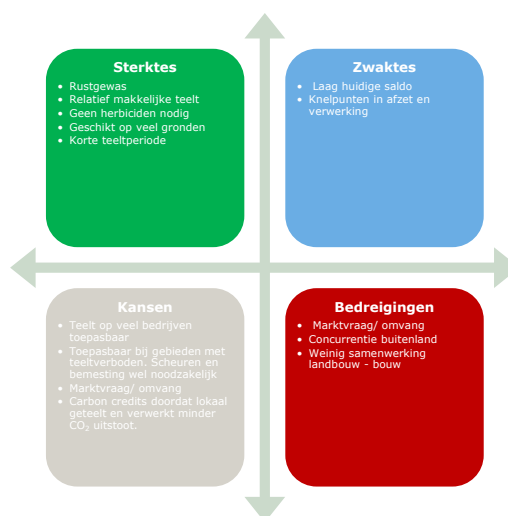
- *De schakel verwerking is nog niet goed ontwikkeld. Deze moet gekoppeld worden aan het areaal en zou liefst dicht bij de teelt moeten zitten [35]. Nu zijn er, naast vlasverwerkers, slechts twee (hennep) verwerkers. De NABB focust zich met de regio aanpak op gewas-product-combinaties die minimale verwerking nodig hebben (alleen hakselen, zeven, ontstoffen); daarnaast is er ook aandacht voor opschaling van industriële verwerkingscapaciteit. (Biobased congres 5 september 2023 – programmaleider Building Balance)*
- *Relatief hoge kosten. Bouwen met traditionele materialen komt in zulke grote aantallen voor en is zodanig gestandaardiseerd dat de kosten hiervan ook geoptimaliseerd en relatief laag zijn. Echter, de meeste biobased materialen vragen gemiddeld meer arbeidsuren voor de bouwers en zijn dus duurder.*
- *Onbekendheid van biomassa als bouw materiaal. Denk aan de angst en het vooroordeel van bepaalde biobased bouwmaterialen. Zo zouden ze brandonveilig zijn, kan er ongedierte in leven, ontstaan er vochtproblemen en zou het snel vergaan. Vaak is dit niet (meer) waar of oplosbaar door bepaalde technieken toe te passen.*
- *Onbekendheid tussen bouw- en landbouwsector; beide sectoren kennen elkaar weinig en hebben weinig tot geen historie in samenwerking met elkaar."*

Aanvullend op deze belemmeringen wordt genoemd hoe het NABB actief inzet op het aangaan van deze uitdagingen. Een andere belemmering die aandacht verdient is het gebruik van materialen van Nederlandse origine. In de huidige markt is het niet ondenkbaar dat verwerkers materialen Euregioonaal zullen inkopen. Hoofdzakelijk omdat de productprijs uit andere landen veelal lager is, vanwege o.a. de hoge waarde van landbouwgrond, arbeidskosten en andere teeltkosten in Nederland. Gezien de huidige omstandigheden zou marktvraag/omvang een beperkende factor kunnen zijn voor de teelt van vezelhennep door melkveehouders. Wel biedt de introductie van Carbon Credits een kans, omdat lokaal geteeld en verwerkte biobased materialen weinig transport kilometers behoeven en daarmee een lagere CO₂ uitstoot hebben.

(6) SWOT-analyse

Op basis van de omschreven inzichten is de onderstaande SWOT-analyse opgesteld (Figuur 1):

De sterkte van de teelt zit in het feit dat het een relatief makkelijke teelt is waarbij weinig herbiciden nodig zijn. Verder is de teelt geschikt voor veel gronden, mits niet te vochtig, en geeft de relatief korte veldperiode veel mogelijkheden in de keuze van een volgteelt. De zwakte van het gewas is het huidige saldo. Kansen biedt vezelhennep voor gebieden met teeltverboden. Wel is het van belang dat in het gebied grasland gescheurd, en bemest mag worden. De marktvraag is zowel een kans als een bedreiging. Als de markt groeit én afnemers willen Nederlands grondstoffen met lage CO₂ footprint, dan biedt de teelt een kans. Blijft de vraag hetzelfde óf halen afnemers de grondstoffen uit andere (niet) Europese landen, dan komt dit niet ten goede aan de vraag en prijs.



Figuur 1 Swot-analyse vezelhennep.

2.2 Graan (wintertarwe)

(1) De primaire functie van het gewas

De teelt van wintertarwe is primair gericht op de productie van graan. Afhankelijk van het ras en de kwaliteit wordt dit ingezet voor humane consumptie, veevoer of industriële verwerking. Het areaal granen in Nederland bedroeg in 2023 circa 166.000 hectare, waarvan 130.000 hectare tarwe [42].

Stro is een belangrijk restproduct dat, mits niet afgevoerd, bijdraagt aan bodemkwaliteit door zijn hoge koolstofgehalte en waterbufferend vermogen. Indien wel geoogst, wordt stro toegepast in de veehouderij, recreatie, bouwmaterialen [43], [44] of voor de opwekking van bio-energie. Tarwe kan daarnaast als Gehele Plant Silage (GPS) worden ingezet, met toepassingen in veevoer of vergisting [45], [46]. Door het rustgewaskarakter van granen past wintertarwe goed in bouwplannen, ook bij melkveehouders, mede door de vroege oogst en mogelijkheden voor groenbemesters of herinzaai van grasland.

(2) Het verwachte saldo (opbrengst - kosten)

Het saldo van granen en stro hangt af van de grondsoort, weersomstandigheden, ziektedruk, raskeuze, bemesting en de marktprijzen. De opbrengst ligt op 7 ton ha⁻¹ (zandgrond) tot 10 ton ha⁻¹ (klei), met een gemiddelde graanprijs van €210 per ton [47]. De stro-opbrengst bedraagt circa 4,5 ton ha⁻¹ à €115 per ton (Bijlage 2). Het aantal carbon credits is 5,3 ton CO₂ per hectare², waarbij 90% wordt verwerkt tot bouw materiaal en naar aanname 70% door de teler geclaimd kan worden (Tabel 2)

Tabel 2 Saldo, kosten, en carbon credits van wintertarwei.

Saldoposten	Bedrag (€ hectare ⁻¹ jaar ⁻¹)
Inkomsten graan	1470 - 2100
Inkomsten stro	518
Toegerekende kosten	-1337
Basissaldo	652 - 1281
Extra inkomsten uit verkoop carbon credits	270*
Saldo inclusief extra inkomsten	922 - 1552
	*(5,3*90%*70%*€80)

(3) Benodigde technologie en mechanisatie

De benodigde machines voor grondbewerking, inzaai, oogst en verwerking van wintertarwe zijn ruim beschikbaar in Nederland. Ook GPS-oogst is technisch goed inpasbaar. Innovaties richten zich met name op veredeling, gericht op ziekte weerbaarheid [48], droogtetolerantie en aanpassing van stamlengte voor alternatieve toepassingen zoals strogebruik in biobased bouwmaterialen. Voor melkveehouders zouden technologische benodigdheden geen beperking hoeven zijn voor het integreren van het gewas in de gewasrotatie.

(4) Agronomische behoeftes

Zowel voor granen, stro als GPS geldt dat granen, zoals bijvoorbeeld zomertarwe, op de meeste gronden in Nederland kunnen worden geteeld. De potentiële opbrengst kan wel variëren bij verschillende grondsoorten. Op zandgronden is de graanopbrengst meestal lager dan op andere grondsoorten, b.v. 1 tot 3 ton per ha lager t.o.v. kleigrond [49]. Doorgaans is het stro een bijproduct. Desondanks kan er specifiek gekozen worden voor graanrassen met een hogere strolengte. Voor het verkrijgen van een hogere stro-opbrengst kan het dus wenselijk zijn om een ras uit te kiezen dat een hoge plantlengte heeft en een lagere opbrengstscore.

Zoals veel gewassen zijn ook granen gevoelig voor een slechte pH-toestand of storende lagen in de bodem. Het voorbereiden van het zaaibed voor granen hangt sterk af van de grondsoort en voorvrucht.

Naast rassenkeuze, pH en zaaibedvoorbereiding is er ook een relatie tot stikstofbehoefte. De graan en stro-opbrengst nemen duidelijk toe bij een verhoogde N beschikbaarheid (uit de bodem of (kunst)mest)bemesting). Net als bij hennep kan een hogere stikstofbemesting ook leiden tot legering. Naast bemesting wordt in granen vaker gebruik gemaakt van groeistoffen, gericht op het beperken van plantlengte

² Op basis van een stro opbrengst van 4,5 ton droge stof. Het koolstof gehalte van tarwestro 47,2% [65]. Omrekenfactor van C naar CO₂ is 3,67. De "Global warming potential factor" is 68,2% op basis van een levensduur van 75 jaar [66].

en het voorkomen van legering. Omdat de vezelkwaliteit in stro voor de graanteelt normaliter niet (of nauwelijks) van belang is, moet er bij de vezelteelt verkend worden of de groeistof mogelijk negatieve gevolgen heeft voor de vezelkwaliteit.

In granen worden verschillende middelen toegepast voor onkruid-, schimmel- en ziektebestrijding. Vooral de laatste twee typen bestrijding worden tot in laat stadia van de plantonwikkeling ingezet. Het is niet duidelijk in hoeverre de residuen hiervan traceerbaar zijn in de vezel en in welke mate dit negatieve gevolgen kan hebben voor het gebruiksdoel. Het telen van granen zonder de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen is mogelijk, maar heeft gevolgen voor de opbrengst en kan in geval van bladschimmels of ziekte leiden tot een volledig opbrengstverlies.

Voor het adopteren van graanteelten in het bouwplan hoeven melkveehouders weinig ingrijpende veranderingen toe te passen. Wanneer uit toekomstig onderzoek blijkt dat de teelt aanpak drastisch moet worden veranderd voor een hogere vezelkwaliteit, zou dit tot een heroverweging kunnen leiden.

(5) Marktvraag en afzetmogelijkheden

Hoewel het merendeel van het stro als restproduct in de landbouw wordt benut, kent het ook toepassingen in de bouw. Momenteel wordt slechts 0,05% van de Nederlandse stroproductie hiervoor gebruikt. Bij een groeiende vraag naar lokaal geproduceerde biobased bouwmaterialen ligt hier potentieel, al kan buitenlandse concurrentie de afzet en prijsdruk beïnvloeden.

(6) SWOT-analyse

Op basis van de omschreven inzichten is de onderstaande SWOT-analyse opgesteld (Figuur 2):

Sterktes van de wintertarweteelt zijn de flexibiliteit in bouwplannen en de laagdrempelige beschikbaarheid van teelttechniek. De zwakte ligt in het relatief lage saldo. Kansen zijn er op het gebied van bodemverbetering, teelt op bestaande infrastructuur en inzet van stro in de bouw. De markt vormt een onzekerheid: bij stijgende vraag kan de teelt aantrekkelijker worden, maar import en lage vraag blijven risico's.



Figuur 2 Swot-analyse wintertarwe.

2.3 Miscanthus

(1) De primaire functie van het gewas

Miscanthus, ook wel olifantsgras genoemd, is een meerjarige teelt en wordt traditioneel geteeld als biomassagewas voor de energiemarkt. De biomassa is inzetbaar voor verbranding, productie van biodiesel en productie van carbonfracties. Daarnaast groeit de belangstelling voor miscanthus als biobased grondstof in onder meer isolatie- en bouwmaterialen, papier, biochar, beton (als grindvervanger), asfalt, en als veenvervanger in substraat. Binnen het GLB wordt miscanthus erkend als vezelgewas en meerjarig gewas in eco-activiteiten.

Naast deze industriële toepassingen kan miscanthus in een vroeg stadium (in juni bij ca. 1,3 meter hoogte) worden geoogst en ingekuild als jongveevoer. Miscanthus als droge biomassa wordt na de winter geoogst wanneer er nog geen hergroei is van nieuw plantmateriaal. Hoewel de juni-oogst beperkt is in energie-inhoud, bevat deze voldoende ruw eiwit voor jongvee. De droge variant is bovendien geschikt als stalstrooisel: het absorbeert veel vocht en produceert weinig stof in de stal. Door deze veelzijdigheid kan miscanthus goed ingepast worden op melkveebedrijven.

(2) Het verwachte saldo (opbrengst - kosten)

De markt van miscanthus als grondstof voor bouwmaterialen is nog beperkt ontwikkeld waardoor het inschatten van een saldo enige onzekerheid kent. De droge stofopbrengst varieert tussen 15 en 25 ton per hectare per jaar, gemeten over een levensduur van circa 20 jaar. Onder Nederlandse omstandigheden ligt de gemiddelde opbrengst op circa 15 ton per hectare. De actuele marktprijs varieert tussen €100 en €150 per ton droge stof (persoonlijke communicatie Lucas Stuut, Jonkervaat). Daarbovenop legt miscanthus jaarlijks in bovengrondse massa 17,9 ton CO₂ vast per hectare³. Miscanthus legt tussen 0,7 en 2,2 ton CO₂ vast in ondergrondse massa [50],[51], [52], [53] echter is het discutabel of deze CO₂ over 75 nog aanwezig is in de grond, daarom wordt hiermee niet gerekend in onderstaand voorbeeld. Van de bovengrondse massa wordt aangenomen dat 80% wordt gebruikt voor de productie van miscanthus-bouwmaterialen met een levensduur van 75 jaar en dat 70% van de inkomsten uit carbon credits geclaimd kan worden door de teler. De aanlegkosten bedragen circa €3.750 per hectare in het eerste jaar, met jaarlijkse kosten van ongeveer €640 voor oogst en onderhoud per hectare [51] [54]. Afhankelijk van de opbrengst levert dit een saldo van €670 tot €1.420 per hectare op. Inclusief mogelijke inkomsten uit carbon credits (€800 per hectare), stijgt het totale saldo naar €1.470 tot €2.220 per hectare.

Tabel 3 Saldo, kosten, carbon credits miscanthus.

Saldoposten	Bedrag (€ hectare ⁻¹ jaar ⁻¹)
Inkomsten miscanthus	1500 - 2250
Toegerekende kosten	830
Basissaldo	670 - 1420
Extra inkomsten uit verkoop carbon credits	800*
Saldo inclusief extra inkomsten	1470 - 2220
	*(17,9*80%*70%*€80)

(3) Benodigde technologie en mechanisatie

De technische vereisten voor miscanthusteelt zijn beperkt. Rhizomen worden geplant met een aardappelpoter; stekken kunnen met een standaard plantmachine worden uitgezet. Voorbewerking van de grond omvat ploegen en eggen. De oogst kan worden uitgevoerd met een hakselaar die is afgesteld op lange snijlengtes, eventueel aangepast aan de bodemomstandigheden. Door de beperkte tijdsinvestering en eenvoudige mechanisatie is miscanthus relatief gemakkelijk te integreren in het werkregime van een melkveebedrijf.

³ Op basis van een opbrengst van 15 ton droge stof. Het koolstof gehalte van miscanthus is 47,6% [65]. Omrekenfactor van C naar CO₂ is 3,67. De "Global warming potential factor" is 68,2% op basis van een levensduur van 75 jaar [66].

(4) Agronomische behoeftes

Miscanthus stelt weinig eisen aan bodemkwaliteit en nutriënten, wat het geschikt maakt voor percelen met beperkingen. In het plantjaar is extra aandacht nodig vanwege onkruiddruk. Oplossingen zijn onder andere plaatselijk gebruik van gewasbeschermingsmiddelen of aanplant in bestaand grasland, wat goed aansluit bij de melkveehouderij. In de jaren na aanplant is gewasbescherming doorgaans niet meer nodig.

Als C4-plant heeft miscanthus een hoge water-efficiëntie en is de stikstofbehoefte beperkt tot circa 100 kg per hectare voor optimale groei [53].

(5) Marktvraag en afzetmogelijkheden

Hoewel de toepassingsmogelijkheden voor miscanthus divers zijn, is de verwerkingsketen richting hoogwaardige bouwmaterialen nog onderontwikkeld. Verschillende marktpartijen tonen interesse, maar komen door het ontbreken van onderscheidende marktproposities vaak vroegtijdig met elkaar in concurrentie. Hierdoor ontstaat terughoudendheid in investeringen vanwege de benodigde kapitaalsintensiteit. Deze rem op innovatie beperkt op korte termijn de externe afzetmogelijkheden. De interne toepassing op het eigen bedrijf (bijv. als strooisel of voer) biedt echter voldoende alternatieve afzet.

6) SWOT-analyse

Op basis van de omschreven inzichten is de onderstaande SWOT-analyse opgesteld (Figuur 3):

De sterkten voor miscanthus zijn dat het goed toepasbaar is op grond met beperkende gebruiksregels omdat er beperkt gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen nodig zijn voor de teelt. Daarnaast is het product breed toepasbaar in veel verschillende bouwmaterialen, toepasbaar voor het eigen bedrijf in de vorm van voer of strooisel en geeft het hoogste saldo van alle vezelgewassen. De beperkt benodigde mechanisatie is vaak goed beschikbaar en samen met de verwachte ontwikkeling van de markt vormt dit een kans. Het potentiële saldo zonder carbon credits, vergeleken met maïs en akkerbouwgewassen, vormt een zwakte. De marktvraag is zowel een kans als een bedreiging. Als de markt groeit én afnemers willen Nederlands grondstoffen met lage CO₂ footprint, biedt de teelt een kans. Blijft de vraag hetzelfde óf halen afnemers de grondstoffen uit andere (niet) Europese landen, komt dit niet ten goede aan de vraag en prijs.



Figuur 3 Swot-analyse miscanthus.

2.4 Wilg

(1) De primaire functie van het gewas

De wilg wordt binnen de melkveehouderij voornamelijk toegepast in agroforestry-systemen, waar de boom dient voor biomassa (houtsnipper) of als voederboom. Daarnaast maakt de wilg voorzichtig zijn herintrede als biobased bouw materiaal. Waar het Nederlandse areaal vijftig tot honderd jaar geleden nog circa 15.000 hectare bedroeg, is dit momenteel geslonken tot circa 500 hectare, verdeeld over historische en productievelden. Historische velden kennen een hogere cultuurhistorische waarde, maar moeten handmatig worden geoogst. Moderne productievelden zijn geschikt voor machinale oogst en domineren bij nieuwe aanplant. De oogst vindt plaats nadat het blad is afgevallen. De economische waarde van de teelt ligt in dat geval dan ook volledig bij de verkoop van wilgentenen. Een bijkomend voordeel is de ecologische waarde: de wilg ondersteunt meer dan 450 insectensoorten en draagt daarmee aanzienlijk bij aan de biodiversiteit [55].

(2) Het verwachte saldo (opbrengst - kosten)

De opbrengst van wilgentenen is circa 200 tot 250 m³ per twee jaar per hectare met een verkoopprijs variërend tussen €15 en -20 per m³. Mogelijk kunnen in de toekomst daar CO₂-certificaten aan gekoppeld worden (circa 4 ton ha⁻¹ per jaar)⁴, dit levert €202 op per hectare per jaar [56]. Verder wordt aangenomen dat 90% van de wilgentenen wordt gebruikt voor bouwmaterialen. Een levensduur van 40 jaar is gekozen, omdat wilgenzinkstukken doorgaans 30 tot 50 jaar meegaan. Daarnaast kan 70% van de carbon credits door de teler worden geclaimd. Het opzetten van een productieveld kost eenmalig circa €15.000,- per hectare met een gebruikstijd van 20 jaar (pers. comm. Dhr D. van Aalburg, Aalsburg). De tweejaarlijkse oogstkosten zijn €3000 en de jaarlijkse onderhoudskosten circa €100,- per hectare (pers. comm. Dhr D. van Aalburg, Aalsburg). Van Aalburg verwacht dat in de toekomst de oogstkosten dalen tot €1500,- per hectare door in gebruikname van een nieuwe oogstmachine.

Tabel 4 Saldo, kosten, carbon credits wilg.

Saldoposten	Bedrag (€ hectare ⁻¹ jaar ⁻¹)
Inkomsten wilgentenen	1500 - 2500
Aanplantkosten	750
Toegerekende kosten	800 - 1550
Basissaldo	-800 - 950
Extra inkomsten uit verkoop carbon credits	200*
Saldo inclusief extra inkomsten	-599 - 1151
	*(4*90%*70%*€80)

(3) Benodigde technologie en mechanisatie

Voor de aanleg is standaard grondbewerking (ploegen, kopeggen/frezen) voldoende. Aanplant gebeurt in het voorjaar met 40 cm lange stekken, die 35 cm diep worden geplant. Hiervoor zijn 45.000 tot 70.000 stekken per hectare nodig. In de zomer van het eerste jaar is een eenmalige mechanische onkruidbestrijding vereist. De levensduur van het perceel bedraagt gemiddeld 20 jaar, omdat na 20 jaar het uitvalpercentage toeneemt [55]. De oogst van de wilgentenen vindt tweejaarlijks plaats met een eenrijige oogstmachine die het materiaal verzamelt en transporteert.

(4) Agronomische behoeftes

De wilg is goed bestand tegen natte omstandigheden en kan zelfs korte tijd onder water staan, wat het gewas geschikt maakt voor gronden die minder geschikt zijn voor andere vezelgewassen zoals miscanthus. De boom is weinig veeleisend en vereist geen bemesting. Onkruidbestrijding is vooral in het eerste jaar noodzakelijk. Hoewel luizenplagen voorkomen, is bestrijding onder Nederlandse omstandigheden economisch niet rendabel gebleken. De levensduur wordt mogelijk beperkt door schade van insecten zoals de dromedarisluis, maar dit vormt op dit moment geen structureel knelpunt [57], [58].

⁴ Op basis van een wilgen opbrengst van 10 tot 14 ton droge stof per twee jaar. Het koolstof gehalte van wilgentenen is 48,4% [65]. Omrekenfactor van C naar CO₂ is 3,67. De "Global warming potential factor" is 32% op basis van een gemiddelde levensduur van 40 jaar [66]. Zinkstukken hebben een levensduur van 30 tot 50 jaar.

(5) Marktvraag en afzetmogelijkheden

De verwachting is dat het areaal wilgen in Nederland de komende tien jaar zal verdubbelen. De vraag groeit vanuit zowel particuliere gebruikers (voor natuurlijke schuttingen) als vanuit de waterbouwkundige sector (voor zinkstukken en beschoeiingen ter versteviging van oevers en ecosystemen). De afzet is gericht op binnen- en buitenland. Deze ontwikkelingen wijzen op een stabiel tot groeiend afzetpotentieel.

6) SWOT-analyse

Op basis van de omschreven inzichten is de onderstaande SWOT-analyse opgesteld (zie Fig. 4):

Een sterk punt van de wilg is dat het groeit op marginale grond die een deel van het jaar onderwater kan staan en dat de teelt dus niet concurreert met grond die geschikt is voor hoog salderende gewassen. Daarnaast versterkt de wilg de inheemse biodiversiteit in Nederland. Een zwakte is dat de toepassing van wilgentenen redelijk specifiek is in vergeleken met de brede toepassing van miscanthus. Kansen van de wilg zijn de geschiktheid voor vernatte bodems, evenals het kunnen toepassen van wilgen in de vorm van voederhagen voor melkvee of op bufferstroken. Net zoals bij de andere vezelgewassen is de markt/ omvang een bedreiging.



Figuur 4 Swot-analyse wilgen.

3 Kansen en obstakels voor vezelteelt in de melkveehouderij?

Bij het beschrijven van het perspectief voor de teelt van vezelgewassen in de melkveehouderij komen naast kansen ook obstakels aan bod. In bijlage 4 staat een scenariotabel waarin per type landbouwbedrijf wordt aangegeven welk vezelgewas interessant is. Daarnaast wordt beoordeeld of teelt haalbaar is binnen vijf jaar of tegen 2050, en welke kritische succesfactoren daarbij een rol spelen.

3.1 Kansen van vezelteelt

GLB en ANLb

Het GLB-systeem 2025 is opgedeeld in een basispremie van €158,- per hectare en aanvullende eco-regelingen welke zijn opgedeeld in 3 categorieën: Brons (€60 ha⁻¹), zilver (€100 ha⁻¹) en goud (€200 ha⁻¹) [59]. Een agrariër moet zowel voldoende punten als waardes halen om überhaupt een inschaling te krijgen, en alleen boven bepaalde scores en waardes kan die agrariër in een hogere categorie komen. Bij deze indeling scoren vezelgewassen (hennep, vlas en miscanthus) relatief veel punten en waardes per hectare in vergelijking met grasklaver, grasland met kruiden en rustgewassen zoals granen (Tabel 5). Aanbeveling zou zijn om de GLB-beloningssystematiek lineair te maken waardoor meer diensten, een hogere beloning oplevert. Dit zou voor vezelgewassen betekenen dat agrariërs eerder geneigd zijn om enkele hectares te telen waardoor ze alvast ervaring krijgen met de teelt.

Daarnaast is het mogelijk om via het ANLb vezelgewassen een extra impuls te geven. Meerjarige vezelteelten zoals wilg en miscanthus passen mogelijk goed bij een extensievere teeltmethode, waardoor aansluiting bij de natuur- en milieuvriendelijke doelstellingen van het ANLb beter binnen bereik komt. Voor miscanthus is bijvoorbeeld de waarde als ecosysteemdienst berekend (in termen van regulatie, habitat en cultuur, gecorrigeerd voor milieukosten) op circa €1.405 per hectare [60]. Meer nadruk op financiële beloning voor ecosysteemdiensten van vezelgewassen zou de teelt een impuls kunnen geven.

Tabel 5 Waardes in punten en euro's per hectare volgens het GLB eco-regelingen systeem anno 2025 [59].

Hoofddeelt	Punten/ha			Waarde p. ha				
	Klimaat	Bodem en lucht	Water	Landschap	Biodiversiteit	Regio 1	Regio 2	
Grasklaver	4	4	0	1	1	€ 28	€ 28	
Grasland met kruiden	2	4	1	3	1	€ 181	€ 181	
Verlengde teelt	4	4	4	1	1	€ 302	€ 612	
Rustgewas	4	4	4	2	2	€ 105	€ 60	
Stikstofbindend gewas	3	2	0	1	1	€ 1.995	€ 2.308	
Vezelgewas	4	4	4	2	3	€ 720	€ 390	

Gronden met beperkende regelgeving

Vezelgewassen wilg en miscanthus zijn gewassen die doorgaans weinig chemische gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen nodig hebben voor een goede productie. Daardoor biedt dit type gewas kansen om toe te passen in gebieden waar in de toekomst mogelijk een totaalverbod op sommige chemische gewasbeschermingsmiddelen en/of bemesting gaat gelden. Om diezelfde reden zijn vezelgewassen ook geschikt om in te zetten in bufferstroken. Dit kan echter niet overal omdat sommige sloottaluds ook in de zomer toegankelijk moeten zijn voor onderhoud voor de zomerschouw.

Carbon Credits

In gebouwen met biobased bouwmaterialen, afkomstig van vezelgewassen, wordt koolstof voor langere tijd vastgelegd. Koolstofvastlegging door biobased bouwen is daardoor een betrouwbare manier om koolstof voor langere tijd vast te leggen. Dit in tegenstelling tot het verhogen van het organische stofgehalte in de bodem wat door een verandering van het landgebruik weer kan vrijkomen als CO₂. Bij het verhandelen van zogenoemde "carbon credits" gekoppeld aan het gebruik van biobased bouwmaterialen ontstaat daarmee aanvulling op de inkomsten van de telers, waardoor de teelt van vezelgewassen aantrekkelijker wordt. In wezen zijn carbon credits daarmee een aanvulling op het monetair waarderen van ecosysteemdiensten. De potentie voor de telers hangt sterk af van de ontwikkeling van een eerlijk compensatie systeem waarbij de geldstroom ook daadwerkelijk terug naar de telers gaat.

Tot dusver zijn de ontwikkelingen in de Carbon Credits-markt niet transparant, en blijken veel initiatieven niet 'waterdicht' te zijn. Om het investeringsrisico's voor telers te beperken, is actieve monitoring en transparantie-verplichting van de Carbon Credits markt een wenselijke toevoeging.

3.2 Obstakels

Relatief lage THC-grens bij vezelhennep

Voor de teelt van vezelhennep gelden een aantal aanvullende voorwaarden om te voorkomen dat recreatieve cannabis wordt verbouwd in plaats van vezelhennep. Zo zijn alleen goedgekeurde rassen toegestaan en kan er pas geoogst worden na toestemming van RVO omdat de NVWA steekproefsgewijs vezelhennep controleert op het THC-gehalte (belangrijkste psychoactieve stof in cannabis). Het THC-gehalte mag niet hoger zijn dan 0.3%. Dit beperkt veredelaars in de keuze tussen rassen omdat sommige rassen gunstige ras eigenschappen een iets hogere THC-gehalte hebben. In Zwitserland is bijvoorbeeld de THC-gehalte grens 1%. Het verhogen van de THC-grens zou de teelt van vezelhennep kunnen bevorderen.

Toppen van vezelhennep

De vezelhennep toppen bestaan uit stengel en blad en zijn ongeschikt voor het verwerken tot vezels, bij de oogst kunnen deze apart worden opgevangen mits de machine deze mogelijkheid heeft. De opbrengst van de vezelhennep top is circa 2-4 ton ds ha⁻¹ [61], volgens telers is dit een overschatting en is 2 ton ds ha⁻¹ reëler. Vezelhennep toppen bevatten weinig energie (657 VEM kg ds) maar wel relatief veel ruw eiwit (15,4%) waarvan 75% werkelijk eiwit in de vorm van aminozuren (Tabel 6). Daarnaast zijn de toppen rijk aan mineralen zoals kalium, calcium en zink. Vezelhennep toppen kunnen op het eigen bedrijf wel vervoederd worden maar mogen door de opiumwet niet verwerkt of verhandeld worden. Hierdoor kan een vezelhennep top welke is geteeld bij een akkerbouwer niet worden verkocht aan een melkveehouder. De economische waarde van de vezelhennep top is circa €70,- per ton droge stof op basis van 70% van de voederwaarde prijs, en is vergelijkbaar met snijmais [62]. Echter levert stro €115,- per ton op en bevat circa 200 minder energie-eenheden (VEM) dan vezelhennep top, daarnaast zijn er bevindingen dat vezelhennep toppen positieve effecten hebben op uiergezondheid [63]. De waarde zal afhangen hoeveel de koper bereid is te betalen. De verwachte inkomsten per hectare bij €115,- per ton is €230.

Tabel 6 Voederwaarde van vezelhenneptop.

Voederwaarde top (30 cm) van vezelhenneptop	
g/kg ds	Gem. De Marke 2024
VEM	657
DVE	7
OEB	73
RE	154
Ruw as	126
VCOS (%)	51
Ruw vet	103
VOS	448
Suiker	29
NDF	455
ADF	
ADL	69
K	18
Mg	6
Ca	24
P	8
Zn	56

Blijvend grasland eis

Nederland is verplicht om 42% van het landbouwareaal als blijvend grasland te behouden om koolstofopslag in de bodem te waarborgen. Blijvend grasland slaat jaarlijks circa 0,5 tot 1 ton koolstof per hectare op in de bodem. Miscanthus, een meerjarige teelt uit dezelfde plantfamilie, biedt met 0,7 tot 2,2 ton koolstof per hectare in de bodem per jaar een hogere opslag [50] [51], [53], [52] maar heeft niet dezelfde status als blijvend grasland. Wanneer de teelt van miscanthus dezelfde status kan krijgen als blijvend grasland, dan zou het voor telers makkelijker zijn om over te stappen naar miscanthus.

Kennis en ervaring

Melkveehouders en loonwerkers hebben beperkte ervaring met vezelgewassen zoals vezelhenneptop, miscanthus en zelfs tarwe. Deze gewassen vereisen aanvullende kennis en aanpassingen aan machines. In veel regio's zijn geschikte machines, zoals een hakselaar, wel beschikbaar, maar deze moeten anders worden ingesteld dan voor gras en maïs.

Beschikbaarheid van grond

Het landbouwareaal krimpt jaarlijks met 0,4% door uitbreiding van stedelijk gebied, infrastructuur en natuur. Tegelijkertijd stijgt de grondprijs naar niveaus variërend van €62.00 tot €184.100 per hectare [64]. Dit maakt het noodzakelijk dat eenjarige vezelgewassen kunnen concurreren tegen alternatieve rustgewassen zoals grasklaver en/of winter tarwe. Voor meerjarige vezelgewassen zoals miscanthus en wilg is het lastig te concurreren tegen hoog saldo gewassen zoals aardappelen en uien, echter zou de teelt van miscanthus en wilg perspectiefvol zijn op incourante/marginale gronden en bufferstroken.

4 Samenhang

Onder de huidige marktomstandigheden is het economisch perspectief voor de teelt van vezelgewassen op melkveebedrijven beperkt. Vezelgewassen concurreren direct met snijmaïs, dat een saldo van circa €1.499 per hectare oplevert (Bijlage 3). Om als volwaardig alternatief te worden beschouwd, moeten vezelgewassen ten minste een vergelijkbaar financieel rendement realiseren.

Het telen van een vezelgewas als rustgewas of een aantrekkelijk GLB-premie heeft in de meeste gevallen bij melkveehouders weinig meerwaarde doordat blijvend grasland en gras-klover al een rustgewas zijn of voldoende GLB-punten scoren. Tot slot draagt een rustgewas niet bij aan een verbeterde ruwvoerpositie op een melkveebedrijf, waar het doel is om zoveel mogelijk eigen voer om te zetten in melk.

Aanbevelingen om obstakels weg te nemen en vezelgewassen aantrekkelijker te maken voor melkveehouders:

1. Ontwikkeling van een transparante en toegankelijke carbon-creditmarkt.
Door de CO₂-vastleggingscapaciteit van gewassen financieel te verzilveren, kan het teeltsaldo substantieel worden verhoogd, waardoor deze gewassen concurrerend worden met snijmaïs (Tabel 7).
2. Toestaan van het gebruik en de verhandeling van vezelhenneptoppen als diervoeder.
Dit verhoogt de economische waarde van de teelt en vergroot de integratie in de bedrijfsvoering van melkveehouders.
3. Opname van vezelgewassen in ANLb-pakketten
Wanneer vezelgewassen ecosysteemdiensten leveren, zoals biodiversiteit of waterregulatie, zou hun inzet beloond kunnen worden via het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb).
4. Vijfjarige miscanthusteelt dezelfde status geven als blijvend grasland
Hierdoor past miscanthus beter binnen het GLB en blijft het areaal blijvend gewas op bedrijfsniveau behouden.
5. Investeren in pilots en kennisdeling
Praktijkgerichte proeven en kennisnetwerken kunnen agrariërs ondersteunen bij de introductie en optimalisatie van vezelteelten.
6. Herziening van de GLB-beloningsystematiek
Een lineair beloningsmodel waarin meer ecosysteemdiensten ook daadwerkelijk leiden tot meer financiële ondersteuning, stimuleert de inzet van gewassen met een hoge maatschappelijke waarde.
7. Verhoging van de toegestane THC-grens in vezelhenne van 0,3% naar 1,0%
Dit sluit aan bij Europese discussies en biedt ruimte voor een breder genetisch aanbod, betere opbrengsten en meer flexibiliteit in de teelt.

Tabel 7 Per gewas saldo's exclusief en inclusief vergoeding carbon credits.

Per hectare (€)	Snijmaïs	Vezelhenne	Wintertarwe	Miscanthus	Wilg
Saldo	1499	-352 - 928	652 - 1281	670 - 1420	-800 - 950
Saldo incl. carbon credits	n.v.t.	-2 - 1279	922 - 1552	1470 - 2220	-599 - 1151

Literatuur

- [1] T. Wang *et al.*, "Molecular diagnostics and detection of oomycetes on fiber crops," Jun. 01, 2020, *MDPI AG*. doi: 10.3390/plants9060769.
- [2] B. Farinon, R. Molinari, L. Costantini, and N. Merendino, "The seed of industrial hemp (*Cannabis sativa* L.): Nutritional quality and potential functionality for human health and nutrition," Jul. 01, 2020, *MDPI AG*. doi: 10.3390/nu12071935.
- [3] W. Leonard, P. Zhang, D. Ying, and Z. Fang, "Hempseed in food industry: Nutritional value, health benefits, and industrial applications," *Compr Rev Food Sci Food Saf*, vol. 19, no. 1, pp. 282–308, Jan. 2020, doi: 10.1111/1541-4337.12517.
- [4] C. Leizer, D. Ribnicky, A. Poulev, S. Dushenkov, and I. Raskin, "The Composition of Hemp Seed Oil and Its Potential as an Important Source of Nutrition," 2000. doi: https://doi.org/10.1300/J133v02n04_04.
- [5] P. Cerino *et al.*, "A review of hemp as food and nutritional supplement," Feb. 01, 2021, *Mary Ann Liebert Inc*. doi: 10.1089/can.2020.0001.
- [6] R. A. Burton, M. Andres, M. Cole, J. M. Cowley, and M. A. Augustin, "Industrial hemp seed: from the field to value-added food ingredients," Dec. 01, 2022, *BioMed Central Ltd*. doi: 10.1186/s42238-022-00156-7.
- [7] A. Hesse, M. Eriksson, E. Nadeau, T. Turner, and B. Johansson, "Cold-pressed hempseed cake as a protein feed for growing cattle," *Acta Agriculturae Scandinavica A: Animal Sciences*, vol. 58, no. 3, pp. 136–145, Sep. 2008, doi: 10.1080/09064700802452192.
- [8] L. Bailoni, E. Bacchin, A. Trocino, and S. Arango, "Hemp (*Cannabis sativa* L.) seed and co-products inclusion in diets for dairy ruminants: A review," *Animals*, vol. 11, no. 3, pp. 1–12, Mar. 2021, doi: 10.3390/ani11030856.
- [9] L. Karlsson, M. Finell, and K. Martinsson, "Effects of increasing amounts of hempseed cake in the diet of dairy cows on the production and composition of milk," *Animal*, vol. 4, no. 11, pp. 1854–1860, Jun. 2010, doi: 10.1017/S1751731110001254.
- [10] Ž. Klir, J. Novoselec, and Z. Antunović, "An overview on the use of hemp (*Cannabis sativa* L.) in animal nutrition," *Poljoprivreda*, vol. 25, no. 2, pp. 52–61, Dec. 2019, doi: 10.18047/poljo.25.2.8.
- [11] Y. Wang *et al.*, "Nutritional Values of Industrial Hemp Byproducts for Dairy Cattle," *Animals*, vol. 12, no. 24, Dec. 2022, doi: 10.3390/ani12243488.
- [12] A. W. Altman, C. Kent-Dennis, J. L. Klotz, K. R. McLeod, E. S. Vanzant, and D. L. Harmon, "Review: Utilizing industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) by-products in livestock rations," Jan. 01, 2024, *Elsevier B.V.* doi: 10.1016/j.anifeedsci.2023.115850.
- [13] S. Senthilkannan, M. Miguel, and A. Gardetti, "Sustainable Textiles: Production, Processing, Manufacturing & Chemistry Sustainability in the Textile and Apparel Industries." [Online]. Available: <http://www.springer.com/series/16490>
- [14] M. Zimniewska, "Hemp Fibre Properties and Processing Target Textile: A Review," Mar. 01, 2022, *MDPI*. doi: 10.3390/ma15051901.
- [15] G. Crini, E. Lichtfouse, G. Chanet, and N. Morin-Crini, "Traditional and New Applications of Hemp," 2020, pp. 37–87. doi: 10.1007/978-3-030-41384-2_2.
- [16] G. Gedik and O. Avinc, "Hemp Fiber as a Sustainable Raw Material Source for Textile Industry: Can We Use Its Potential for More Eco-Friendly Production?," 2020, pp. 87–109. doi: 10.1007/978-3-030-38541-5_4.
- [17] M. Muzyczek, "The use of flax and hemp for textile applications," in *Handbook of Natural Fibres: Volume 2: Processing and Applications*, Elsevier Inc., 2020, pp. 147–167. doi: 10.1016/B978-0-12-818782-1.00004-3.
- [18] P. Bouloc, S. Allegret, L. Arnaud, D. P. West, and G. Cousquer, *Hemp: industrial production and uses*. Wallingford: CABI, 2013. Accessed: Mar. 13, 2024. [Online]. Available: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/epdf/10.1079/9781845937935.0000>
- [19] P. Brzyski, D. Barnat-Hunek, Z. Suchorab, and G. Lagód, "Composite materials based on hemp and flax for low-energy buildings," *Materials*, vol. 10, no. 5, p. 510, 2017, doi: 10.3390/ma10050510.
- [20] S. Barbhuiya and B. Bhusan Das, "A comprehensive review on the use of hemp in concrete," Jul. 25, 2022, *Elsevier Ltd*. doi: 10.1016/j.conbuildmat.2022.127857.
- [21] M. Yadav and A. Saini, "Opportunities & challenges of hempcrete as a building material for construction: An overview," *Mater Today Proc*, vol. 65, pp. 2021–2028, Jan. 2022, doi: 10.1016/j.matpr.2022.05.576.

-
- [22] L. Zampori, G. Dotelli, and V. Vernelli, "Life cycle assessment of hemp cultivation and use of hemp-based thermal insulator materials in buildings," *Environ Sci Technol*, vol. 47, no. 13, pp. 7413–7420, Jul. 2013, doi: 10.1021/es401326a.
- [23] A. Shea, M. Lawrence, and P. Walker, "Hygrothermal performance of an experimental hemp-lime building," *Constr Build Mater*, vol. 36, pp. 270–275, Nov. 2012, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2012.04.123.
- [24] A. Ji, L. Jia, D. Kumar, and C. G. Yoo, "Recent advancements in biological conversion of industrial hemp for biofuel and value-added products," 2021, *MDPI AG*. doi: 10.3390/fermentation7010006.
- [25] T. Prade, S. E. Svensson, and J. E. Mattsson, "Energy balances for biogas and solid biofuel production from industrial hemp," *Biomass Bioenergy*, vol. 40, pp. 36–52, May 2012, doi: 10.1016/j.biombioe.2012.01.045.
- [26] M. B. Viswanathan, M. H. Cheng, T. E. Clemente, I. Dweikat, and V. Singh, "Economic perspective of ethanol and biodiesel coproduction from industrial hemp," *J Clean Prod*, vol. 299, May 2021, doi: 10.1016/j.jclepro.2021.126875.
- [27] K. H. Wijnholds and H. Hoek, "Effect van hennep op de populatiedichtheid van *Pratylenchus penetrans*," *Praktijkonderzoek Plant & Omgeving*, 2009.
- [28] S. Amaducci, A. Zatta, M. Raffanini, and G. Venturi, "Characterisation of hemp (*Cannabis sativa* L.) roots under different growing conditions," *Plant Soil*, vol. 313, no. 1–2, pp. 227–235, Dec. 2008, doi: 10.1007/s11104-008-9695-0.
- [29] P. Linger, J. Mü Ssig, H. Fischer, and J. Kobert, "Industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) growing on heavy metal contaminated soil: fibre quality and phytoremediation potential," 2002. [Online]. Available: www.elsevier.com/locate/indcrop
- [30] I. Adesina, A. Bhowmik, H. Sharma, and A. Shahbazi, "A review on the current state of knowledge of growing conditions, agronomic soil health practices and utilities of hemp in the United States," Apr. 01, 2020, *MDPI AG*. doi: 10.3390/agriculture10040129.
- [31] B. De Vos, M. F. Souza, E. Michels, and E. Meers, "Industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) in a phytoattenuation strategy: Remediation potential of a Cd, Pb and Zn contaminated soil and valorization potential of the fibers for textile production," *Ind Crops Prod*, vol. 178, Apr. 2022, doi: 10.1016/j.indcrop.2022.114592.
- [32] M. van den Oever *et al.*, "Handboek vezelhennep teelt, -verwerking en -toepassingen : van teeltplan tot producten," 2023. doi: 10.18174/637130.
- [33] M. J. G. Meeusen and C. A. J. van Ruiten, "Opties voor de teelt van vezelgewassen voor biobased bouwmaterialen in de Nederlandse landbouw," 2024. doi: 10.18174/660382.
- [34] P. C. Struik, S. Amaducci, M. J. Bullard, N. C. Stutterheim, G. Venturi, and H. T. H. Cromack, "Agronomy of fibre hemp (*Cannabis sativa* L.) in Europe," 2000. [Online]. Available: www.elsevier.com/locate/indcrop
- [35] S. Amaducci *et al.*, "Key cultivation techniques for hemp in Europe and China," Jun. 01, 2015, *Elsevier*. doi: 10.1016/j.indcrop.2014.06.041.
- [36] K. Tang *et al.*, "Comparing hemp (*Cannabis sativa* L.) cultivars for dual-purpose production under contrasting environments," *Ind Crops Prod*, vol. 87, pp. 33–44, Sep. 2016, doi: 10.1016/j.indcrop.2016.04.026.
- [37] H. M. G. Van Der Werf, H. M. G. Van Der, and W. W. Van Den Berg, "Nitrogen fertilization and sex expression affect size variability of fibre hemp (*Cannabis sativa* L.)," 1995.
- [38] J. R. Schoot van de and van de, W. Kooij, "Protocol voor het Cultuur- en Gebruikswaarde Onderzoek van Vezelhennep," 2024.
- [39] R. Walvoort, G. Hilhorst, and R. Gotink, "Vezelhennep: Stikstofbemesting- en rassenonderzoek 2024," 2025. [Online]. Available: www.wageningenUR.nl/livestockresearch
- [40] K. Tang, A. Fracasso, P. C. Struik, X. Yin, and S. Amaducci, "Water-and nitrogen-use efficiencies of hemp (*Cannabis sativa* L.) based on whole-canopy measurements and modeling," *Front Plant Sci*, vol. 9, Jul. 2018, doi: 10.3389/fpls.2018.00951.
- [41] S. L. Cosentino, E. Riggi, G. Testa, D. Scordia, and V. Copani, "Evaluation of European developed fibre hemp genotypes (*Cannabis sativa* L.) in semi-arid Mediterranean environment," *Ind Crops Prod*, vol. 50, pp. 312–324, Oct. 2013, doi: 10.1016/j.indcrop.2013.07.059.
- [42] Wageningen Social & Economic Research, "Agrimatatie." Accessed: Jul. 24, 2025. [Online]. Available: <https://agrimatie.nl/>
- [43] S. Panthapulakkal and M. Sain, "The use of wheat straw fibres as reinforcements in composites," in *Biofiber Reinforcements in Composite Materials*, Elsevier Inc., 2015, pp. 423–453. doi: 10.1533/9781782421276.4.423.
- [44] A. Alemdar and M. Sain, "Biocomposites from wheat straw nanofibers: Morphology, thermal and mechanical properties," *Compos Sci Technol*, vol. 68, no. 2, pp. 557–565, Feb. 2008, doi: 10.1016/j.compscitech.2007.05.044.

-
- [45] J.-P. Wagenaar and J. De Wit, "Gehele Plant Silage (GPS): ervaringen uit de praktijk," 2003.
- [46] A. Pol van de, "Met Gehele Plant Silage soms beter saldo dan snijmais," *Praktijkonderzoek*, vol. 4, 2000.
- [47] Nieuwe Oogst, "Nieuwe Oogst Marktprijzen." Accessed: Jul. 24, 2025. [Online]. Available: <https://www.nieuweoogst.nl/marktprijzen>
- [48] J. Le Gouis, F. X. Oury, and G. Charmet, "How changes in climate and agricultural practices influenced wheat production in Western Europe," May 01, 2020, *Academic Press*. doi: 10.1016/j.jcs.2020.102960.
- [49] R. D. Timmer, P. H. M. Dekker, and W. Berg van den, "Aanpassing N bemestingsadvies zomertarwe," 2009. [Online]. Available: www.ppo.wur.nl
- [50] A. Agostini, P. Serra, J. Giuntoli, E. Martani, A. Ferrarini, and S. Amaducci, "Biofuels from perennial energy crops on buffer strips: A win-win strategy," *J Clean Prod*, vol. 297, May 2021, doi: 10.1016/j.jclepro.2021.126703.
- [51] B. Winkler *et al.*, "Implementing miscanthus into farming systems: A review of agronomic practices, capital and labour demand," Oct. 01, 2020, *Elsevier Ltd*. doi: 10.1016/j.rser.2020.110053.
- [52] D. Felten and C. Emmerling, "Accumulation of Miscanthus-derived carbon in soils in relation to soil depth and duration of land use under commercial farming conditions," *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, vol. 175, no. 5, pp. 661–670, Oct. 2012, doi: 10.1002/jpln.201100250.
- [53] P. Kahle, S. Beuch, B. Boelcke, P. Leinweber, and H.-R. Schulten, "Cropping of Miscanthus in Central Europe: biomass production and influence on nutrients and soil organic matter," 2001. [Online]. Available: www.elsevier.com/locate/eja
- [54] N. Ensink, "Bedecken de toekomst," 2022.
- [55] C. E. J. Kennedy and T. R. E. Southwood, "The Number of Species of Insects Associated with British Trees: A Re-Analysis," 1984.
- [56] D. Aalsburg, "Productiegrienden en het ambacht van griendwerker," 2025.
- [57] S. L. Sopow, T. Jones, I. McIvor, J. A. McLean, and S. M. Pawson, "Potential impacts of *Tuberolachnus salignus* (giant willow aphid) in New Zealand and options for control," Aug. 01, 2017, *Blackwell Publishing Ltd*. doi: 10.1111/afe.12211.
- [58] K. M. Tun, M. Minor, T. Jones, and A. Clavijo McCormick, "Direct and Indirect Impacts of the *Tuberolachnus salignus* (Hemiptera: Aphididae) Invasion in New Zealand and Management Alternatives," *J Integr Pest Manag*, vol. 13, no. 1, 2022, doi: 10.1093/jipm/pmac018.
- [59] RVO, "Punten en waarde eco-activiteiten 2024." Accessed: Feb. 21, 2024. [Online]. Available: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/glb-2024/eco-regeling/eco-activiteiten>
- [60] M. Wagner *et al.*, "The True Costs and Benefits of Miscanthus Cultivation," *Agronomy*, vol. 12, no. 12, Dec. 2022, doi: 10.3390/agronomy12123071.
- [61] A. van den Belt, L. de Koning, S. Staals, and E.J. Dursema, "Hemp tops as an alternative for imported Soy protein," 2011.
- [62] Wageningen Livestock Research, "Voederwaardeprijzen." Accessed: Mar. 13, 2024. [Online]. Available: <https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksinstituten/livestock-research/producten/voederwaardeprijzen-rundvee.htm>
- [63] S. Rexwinkel and P. Roek, "Vezelhennep is proefstadium voorbij," 2014.
- [64] Kadaster, "Kadaster grondmarkt." [Online]. Available: [https://www.kadaster.nl/-/kwartaalbericht-agrarische-grondmarkt-2025-1#:~:text=De%20gemiddelde%20agrarisches%20grondprijs%20in,\(%E2%82%AC%2085.300%20per%20ha\)](https://www.kadaster.nl/-/kwartaalbericht-agrarische-grondmarkt-2025-1#:~:text=De%20gemiddelde%20agrarisches%20grondprijs%20in,(%E2%82%AC%2085.300%20per%20ha))
- [65] M. van den Oever *et al.*, "Biobased grondstoffen voor hoogbouw : geïndustrialiseerde modulaire en lage emissie hoogbouw in de G4," 2024. doi: 10.18174/651629.
- [66] Part 1: Proposal for crediting biogenic carbon storage, M. Oever van den, and I. Gursel Vural, "Bio-based building products in the Dutch Environmental Database (NMD)," 2024. doi: 10.18174/647711.

Bijlage 1 saldoberekening vezelhennep

Hectarebegroting Hennep						
					Per hectare	
Omschrijving	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs/Eenheid		Bedrag excl.	
Kosten						
1. Groenbemester onderwerken						
a. Biofrezen/klepelmaaier	1	ha	€ 125,00	€	102,00	
2. Grondbewerking						
a. (Eco)ploeg met vorenpakker + frontkoepegg	1	uur	€ 195,00	€	195,00	
3. Zaaien						
a. Zaaien	1	ha	€ 145,00	€	145,00	
b. Zaaizaad	35	eenheid	€ 5,20	€	182,00	
c. Kunstmest vloeibaar	0	kg N/ ha	€ 0,90	€	-	
d bemesten dierlijke mest	0	kuub/ ha		€	-	
4. Oogsten						
a. Maaien	1	ha	€ 250,00	€	250,00	
b. Keren/schudden 1e keer	1	ha	€ 30,00	€	30,00	
c. Harken	1	ha	€ 39,25	€	39,25	
d. Harken extra	1	ha	€ 39,25	€	39,25	
e. Balenpersen	24	pak	€ 17,50	€	424,00	
f. Balen laden, €6 per baal	1	uur	€ 85,00	€	85,00	
g. Balen lossen	0,25	uur	€ 85,00	€	21,25	
5. Transport						
a. hennepstobalen naar Oude-Pekela	24	balen	€ 10,44	€	253,09	
(Achterhoek10,44 euro per baal)						
Totaal kosten (excl.)					€	1.705,48
6. Opbrengsten						
a. Geleverde vezelhennep	8	ton	€ 270,00	€	2.160,00	
b. Carbon credits	2,36		€ 80,00	€	188,80	
c. Voederwaarde pluimen	1		€ 100,00	€	230,00	
Totaal Opbrengsten (excl.)					€	2.578,80
Saldo (excl.)					€	873,32

Bijlage 2 saldoberekening wintertarwe

<u>Hectarebegroting Tarwe</u>						
Omschrijving	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs/Eenheid	Per hectare Bedrag excl.		
Kosten						
1. Groenbemester onderwerken						
a. Biofrezen/klepelmaaier	1	ha	€ 125,00	€	102,00	
2. Grondbewerking						
a. (Eco)ploeg met vorenpakker + frontkoepeg	1	uur	€ 195,00	€	195,00	
3. Zaaïen						
a. Zaaïen	1	ha	€ 92,00	€	92,00	
b. Zaaizaad	1,8	eenheid	€ 85,00	€	153,00	
c. Kunstmest vloeibaar	35	kg	€ 0,90	€	31,50	
d bemesten dierlijke mest						
4. Gewasbescherming						
a. Spuiten	1	ha	€ 43,00	€	43,00	
b. Fungicide	1	ltr	€ 260,00	€	260,00	
5. Oogsten						
a. Dorsen	1	ha	€ 300,00	€	300,00	
b. Balenpersen	4	ton	€ 20,00	€	80,00	
c. Balen laden, afvoeren en lossen	4	ton	€ 20,00	€	80,00	
6. Landbouwgrond						
a. Pacht	0	ha	€ 1.250,00	€	-	
Totaal kosten (excl.)				€	1.336,50	
7. Opbrengsten						
a. Geleverd graan	7	ton/ ha	€ 210,00	€	1.470,00	
b. geleverd stro	4,5	ton/ ha	€ 115,00	€	517,50	
c. Carbon Credits	3,37		€ 80,00	€	269,60	
Totaal Opbrengsten (excl.)				€	2.257,10	
Saldo (excl.)				€	920,60	

Bijlage 3 saldoberekening snijmaïs

<u>Hectarebegroting snijmais</u>					
Omschrijving	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs/Eenheid	Per hectare	
				Bedrag excl.	
Kosten					
1. Groenbemester onderwerken					
a. Biofrezen/klepelmaaier	1	ha	€ 125,00	€	102,00
2. Grondbewerking					
a. (Eco)ploeg met vorenpakker	1	uur	€ 195,00	€	195,00
+ frontkoepeg					
3. Zaaïen					
a. Zaaïen	1	ha	€ 92,00	€	92,00
b. Zaaizaad	1,8	eenheid	€ 110,00	€	198,00
c. Kunstmest vloeibaar	35	kg	€ 0,90	€	31,50
d bemesten dierlijke mest					
4. Gewasbescherming					
a. Spuiten	1	ha	€ 43,00	€	43,00
b. Calaris	1	ltr	€ 52,00	€	52,00
c. Laudis	1	ltr	€ 40,00	€	40,00
d. Milagro	0,5	ltr	€ 40,00	€	20,00
e. Kart	0,5	ltr	€ 35,00	€	17,50
5. Inzaaïen vanggewas					
	1	ha	€ 90,00	€	90,00
a. Inzaaïen vanggewas met stoppelcultivator					
b. Groenbemester	20	kg	€ 4,00	€	80,00
				€	-
6. Oogsten					
a. Hakselen	1	ha	€ 540,00	€	540,00
Totaal kosten (excl.)				€	1.501,00
7. Opbrengsten					
a. Geleverde mais	50	ton	€ 60,00	€	3.000,00
Totaal Opbrengsten (excl.)				€	3.000,00
Saldo (excl.)				€	1.499,00

Bijlage 4 Scenariotabel landbouwbedrijven

Tabel 8 Scenariotabel aangevuld op basis van bron M.J.G. Meeusen en C.A.J. van Ruiten, 2024.

Landbouwbedrijven in het algemeen	Gewas	Realistisch / haalbaar binnen 5 jaar	Realistisch/ haalbaar in 2050	Kritische succesfactor
Landbouwbedrijven <u>die (meerjarige) vezelgewassen op bufferzones of oncourante delen van percelen willen telen.</u>	Miscanthus, wilg en kiriboom	+	+	a) Een goede uitwerking van het beleid rondom bufferzones. b) Mechanisatie die past bij kleine oppervlakten en stroken. c) Duidelijkheid omtrent vergoeding carboncredits en eigenaarschap.
<u>Landbouwbedrijven die (meerjarige) vezelgewassen verbouwen als landschapselement in het kader van de GLB.</u>	Miscanthus, wilg, Kiriboom en overige houtige gewassen	+	+	a) Lange termijn zekerheid omtrent GLB vergoeding en systematiek.
<u>Landbouwbedrijven met voedselbossen en agroforestry</u>	Alle vezelgewassen	In ontwikkeling	++	a) Aanvullende vergoedingen voor onderhoud vanuit ANLb/ GLB.
Melkveehouderijen	Gewas	Reden	Alternatief gewas	Potentiële stimulators
Samenwerking tussen melkveehouder en akkerbouwer waarbij percelen op afstand liggen en de eis rustgewas ingevuld moet worden.	Vezelhennepe, graan.	Het is verplicht om elke 4 jaar een rustgewas te telen. Vezelhennepe/ graan is een eenjarig rustgewas met één oogstmoment. Gras is daarentegen een meerjarige teelt met relatief duur zaad (€250,-/ha) en minimaal 5 oogstmomenten.	Luzerne is in deze situatie tevens perspectiefvol i.v.m. de hoge waarde in de eco-regelingen. Mits een bedrijf hiermee in een hogere schijf van komen.	a) Goedkeuring om henneptoppen te mogen voeren. Economische waarde is hiervan €100/ha. b) Duidelijkheid omtrent vergoeding carboncredits en eigenaarschap.
Melkveehouderijen welke door teeltverboden geen akkerbouw/ snijmaïs meer mag telen rondom	Miscanthus en hennep	++	++	a) Scheuren van grasland moet wel mogelijk zijn om een biobased

Natura 2000 gebieden of waterwingebieden.				gewas te kunnen telen. b) Een goede uitwerking van het beleid in voor deze gebieden. c)Duidelijkheid omtrent vergoeding carboncredits en eigenaarschap. d) Vezelhennep en in lichte mate miscanthus hebben bemesting nodig voor voldoende productie, dit moet wel toegestaan zijn.
Melkveehouderijen willen stoppen of hun melkveehouderij-activiteiten willen afbouwen	Éénjarig: Hennep en graan. Meerjarig: Miscanthus, wilg, kiriboom en bamboe.	++	++	a) Voldoende inkomen voor de agrariër – ook in de eerste jaren van aanleg meerjarig biobased gewassen. b)Duidelijkheid omtrent vergoeding carboncredits en eigenaarschap.
Melkveehouderijen met nattere gronden zoals veenweidegebieden, waterbergingsgebieden	Riet, lisdodde, wilg	++	++	a) Een goede uitwerking van het beleid in voor deze gebieden b) c)Stabiele markt voor het hoofdproduct. d)Duidelijkheid omtrent vergoeding carboncredits en eigenaarschap.
Specifieke situatie				
Verschillende agrariërs die samen olifantsgras telen in verband met de ganzenproblematiek en ter vermindering van de geluidsoverlast rondom Schiphol				