
Maatregelen Ecoregeling

TEWG

Inhoud

1	Inleiding	5
2	Rustgewassen	6
3	Vroeg oogsten	7
4	Eiwithoudende gewassen	10
5	Meerjarige gewassen	11
6	Strokenteelt	12
7	Mengteelt	14
8	Bedekt houden percelen	15
9	Niet Kerende Grondbewerking	16
10	100% bedekt houden	17
11	Niet productieve akkerrand	18
12	Verwijzingen	19
Bijlage	20	

1 Inleiding

Het toepassen van maatregelen die op den duur ten goede moeten komen aan de bodem, kan inspanning, geduld en financiële middelen van de teler eisen. Dit rapport heeft als doel de opbrengstverliezen en effecten op arbeids- en energiekosten in kaart te brengen. Per maatregel is bekeken wat de effecten zijn op het bouwplansaldo per regio. Er is onderscheid gemaakt tussen zes regio's: centrale klei, noordelijke klei, zuid-westelijke klei, veenkoloniën, oostelijk zand en zuidelijk zand. De bouwplannen zijn opgesteld aan de hand van de gemiddelde KWIN getallen van 2015/2018 en met cijfers van het CBS voor het gewasaandeel. Waar nodig zijn de arbeidskosten en energiekosten berekend aan de hand van KWIN getallen van 2018. De schattingen voor opbrengstderving zijn gebaseerd op expert judgement aangevuld met literatuur en waar beschikbaar met voorlopige proefresultaten.

2 Rustgewassen

Uitgangspunt (conditionaliteit) is 1 op 4 rustgewas (eens in de 4 jaar wordt op een perceel een rustgewas geteeld). Het verhogen van de frequentie rustgewas kan ten opzichte van de referentie een verandering in het bouwplan leiden.

De referentie bouwplannen zijn opgesteld aan de hand van percentages van het CBS. Er is rekening gehouden met een variatie van zes regio's waarvan drie op klei en drie op zand. De bijhorende saldi zijn gebaseerd op twee KWIN uitgaven (van der Voort, KWIN, 2015), (van der Voort, KWIN, 2018). In de bijlage staat een weergave van de referentiebouwplannen (tabel 0.1).

Als referentie rustgewas is in de berekeningen wintertarwe gebruikt. De aandelen van de gewassen in het bouwplan zijn aangepast aan de nieuwe verhoudingen, te zien in de bijlage (tabel 0.2). Daarbij is in alle relevante referentie bouwplannen het laagst salderende gewas, suikerbiet, vervangen door wintertarwe tot de gewenst frequentie rustgewas. Bij een aantal referentiebouwplan is de frequentie rustgewassen al 1 op 3 en is er dus geen verandering van het bouwplan.

Onderstaande tabel geeft het saldo inkomensderving weer per gebied.

Tabel 1 Rustgewassen (minimaal 1 op 3).

Gebied	Referentie bouwplansaldo	Bouwplansaldo rustgewas	extra Saldo inkomensderving
Klei Zuid West	€ 3.066	€ 3.066	€ 0
Klei Centraal	€ 4.086	€ 3.921	€ 165
Klei Noordelijk	€ 3.766	€ 3.766	€ 0
Gemiddeld klei			€ 55
Zand Veenkoloniën	€ 1.542	€ 1.542	€ 0
Zand Oostelijk	€ 2.139	€ 2.139	€ 0
Zand Zuidelijk	€ 3.888	€ 3.564	€ 324
Gemiddeld zand			€ 108

Het vervangen van suikerbiet door wintertarwe geeft op het centrale kleigebied een inkomensderving van 165 euro per hectare. In de kleigebieden Zuid West en Noordelijk is er geen inkomensderving omdat de rustgewassen al 1 op 3 was in de referentie bouwplannen. Hetzelfde geldt voor de gebieden op zand Veenkoloniën en Oostelijk. Op zuidelijk zand is er een inkomensderving van 324 euro per hectare.

3 Vroeg oogsten

Het telen van een groenbemester na de hoofdteelt kan het verlies van stikstof naar het grond- en oppervlaktewater beperken (Verhoeven, et al., 2011). Het positieve effect van de groenbemester wordt bepaald door de gewasontwikkeling en de opname van de reststikstof in de nazomer en herfst (Verhoeven, et al., 2011). Om een optimale gewasontwikkeling en opname van stikstof te bereiken moet het moment van inzaaien vroeg genoeg zijn: hoe eerder de groenbemester kan worden ingezaaid, hoe beter het gewas zich kan ontwikkelen en hoe meer stikstof het kan opnemen (Verhoeven, et al., 2011). De groenbemester kan worden ingezaaid zodra het hoofdgewas is geoogst. Zodoende wordt er in dit hoofdstuk gekeken naar de effecten op opbrengst wanneer het hoofdgewas vroeg wordt geoogst.

In de berekening is gekeken naar het vroeg oogsten van suikerbiet, aardappel en ui. Voor aardappel en ui is als uiterste oogstdatum 1 september gekozen. De uiterste oogstdatum voor suikerbiet ligt op 1 november. Door het vroege oogsten kunnen er opbrengstverliezen optreden.

Naast het opbrengstverlies is het belangrijk om capaciteitsmogelijkheden in acht te nemen. Het kan namelijk zijn dat door factoren veroorzaakt door weersomstandigheden, een teler pas laat kan beginnen met de oogst. Om in deze omstandigheden voor de uiterste oogstdatum het oogstwerk te verzetten heeft de teler meer arbeid en mechanisatie nodig. Als de extra arbeid en mechanisatie een optie zijn, uit zich dit in extra kosten. Daarnaast zitten er kosten aan bewaring van de aardappels, suikerbiet en ui. De suikerbieten worden vaak tegen lage kosten opgeslagen op het erf en de aardappels en uien behoeven een bewaarcel .

Het voornaamste uitgangspunt van deze berekening is dat de aardappel-, suikerbiet-, of uienteler, vroege rassen zal kiezen om het opbrengstverlies in te perken.

De dervingspercentages en kostenindicaties komen voort uit gesprekken met verschillende experts.

- Erik Reijnierse over het vroeg oogsten van aardappel en suikerbiet (Reijnierse, 2021).
- Gerard Hoekzema over vroeg oogsten van de zetmeelaardappel (Hoekzema, 2021)
- Derk van Balen over het vroeg oogsten van aardappel en ui (van Balen, 2021).

Aardappel

Om tot een dervingspercentage te komen dat voortkomt uit het vroeg oogsten van de aardappel is er onderscheid gemaakt tussen pootaardappel, consumptieaardappel en zetmeelaardappel.

Pootaardappel

Het moment van loofdoding van de pootaardappel vind plaats vóór 1 september namelijk in juli. Er vindt zodoende geen verloren groei plaats, echter is het vanwege afharding van met name de kwetsbare pootaardappel belangrijk om deze nog minimaal drie weken na loofdoding in de grond te laten zitten (Reijnierse, 2021) (Hoekzema, 2021). Het afharden van de aardappel maakt deze beter bestand tegen de bacterieziekte Erwinia. Erwinia veroorzaakt rot in de pootaardappel en vormt daarmee een bedreiging voor Nederlands pootgoed (Queisen, 2009). In die zin zou een pootaardappelteler zijn loof doden minimaal drie weken vóór 1 september om de afharding te voltooien. De meeste pootaardappeltelers beginnen in juli met de loofdoding en zijn vóór augustus klaar (Reijnierse, 2021). Hierna heeft de pootaardappel nog genoeg tijd om af te harden in de bodem dus treedt er geen opbrengstverlies op bij de pootaardappel.

Consumptieaardappel

Net als de pootaardappel, wordt de consumptieaardappel na de loofdoding ook een aantal weken in de grond gelaten om af te harden. De rooitijden van de consumptieaardappel zijn afhankelijk van de pootdatum, de weersomstandigheden gedurende het groeiseizoen en de bedrijfscapaciteit. Verder is er een verschil tussen rooitijden van biologische telers en gangbare telers. Biologische telers rooien vaak eerder, al voor september, vanwege de schimmelziekte phytophthora. Bij gangbare telers lopen de

rooitijden van september tot eind oktober. De consumptieaardappel is te verdelen onder de frietaardappel en de tafelaardappel. De tafelaardappel is over het algemeen eerder rooiklaar dan de frietaardappel vanwege het drogestofgehalte in de frietaardappel dat nog toeneemt wanneer de groeicurve in kilogram al afbuigt. Desalniettemin zijn er "vroeg" frietaardappellassen die na 90 tot 100 groeidagen klaar zijn, rond half juli (Agrico, 2020). Het drogestofgehalte van deze rassen liggen lager maar de opbrengst wordt gecompenseerd met een hogere marktprijs (Agrico, 2020). De opbrengstderving van tafelaardappel bij oogsten voor 1 september bij gangbare telers wordt geschat door praktijkdeskundige Derk van Balen op 5 procent (van Balen, 2021) en voor frietaardappel op 10 procent (van Balen, 2021). Gemiddeld 7,5 procent opbrengstderving. De schatting wordt ondersteund door de literatuur waarin voor consumptieaardappel een gemiddelde opbrengstderving tussen de 6 en 8 procent is berekend, uitgaande van een korting in stikstof van respectievelijk 36 en 44 procent (Verhoeven, et al., 2011).

Zetmeelaardappel

Van de drie typen aardappel heeft de zetmeelaardappel de hoogste opbrengstderving wanneer er geoogst wordt voor 1 september. Net als bij de poot- en consumptieaardappel moet ook de zetmeelaardappel afharderen na de loofdoding waardoor de groei in kilogram en drogestof stopt vanaf half augustus. Zetmeelaardappelen worden vanaf eind augustus tot half november geoogst waarvan gemiddeld 80 procent na 1 oktober (Hoekzema, 2021). De opbrengst voor de teler bestaat uit het aantal kilogram aardappel met een toeslag voor iedere procent extra zetmeel vanaf het minimale zetmeelgehalte van 19 procent (Hoekzema, 2021). Om een schatting te maken van het dervingspercentage is er uitgegaan van de derving die plaatsvindt gebaseerd op de groei van het zetmeelgehalte na 1 september. Opbrengstgegevens vanuit proefbedrijf Valthermond geven een opbrengstderving van 20 procent aan (Hoekzema, 2021).

Ui

De opbrengstderving is afhankelijk van het ras dat geteeld wordt. Er zijn vroeg uienrassen beschikbaar waarbij het dervingspercentage door vroeg oogsten laag zou moeten blijven. Voor uien is het dervingspercentage om die reden geschat op 5 procent (van Balen, 2021).

Suikerbiet

Het oogsten van suikerbiet voor 1 november levert weinig verlies in suikergehalte op. De groeipiek neemt in november weer af (bijlage - IRS). Er zou wel rekening moeten worden gehouden met extra kosten en opbrengstderving voortkomend uit opslagtijd van de suikerbieten. Het suikergehalte van de suikerbieten daalt omdat de bieten ademen waarbij suiker en zuurstof wordt omgezet in koolzuur, warmte en water. In bewaring daalt het suikergehalte met 0,1 procent per week (Huijbregts, 2006). Uitgaande dat de suikerbieten vier weken langer in bewaring moeten liggen, komt dat dus neer op een opbrengstderving van 0,4 procent. Daarbovenop komen de extra kosten voortkomend uit arbeid: uitgaande van acht uur arbeid om het dekzeil over de suikerbieten te plaatsen, komt dat neer op een geschatte waarde van €160,-.

Tabel 1 *Vroeg oogsten (gewassen met uiterste oogstdatum).*

Gewas	Uiterste oogstdatum	Dervingspercentage	Extra kosten
Consumptieaardappel	1 september	7,5	
Pootaardappel	1 september	0	
Zetmeelaardappel	1 september	20	
Suikerbiet	1 november	0,4	160
Ui	1 september	5	

Het verschil tussen het referentie bouwplan en het bouwplan waar vroeg oogst wordt toegepast op alle drie de gewassen ligt op de klei gemiddelde op €162 per totaal aantal hectare en op zand op €203 per totaal aantal hectare.

Tabel 2 *Vroeg oogsten (saldo opbrengstderving).*

Gebied	Referentie bouwplansaldo	Vroege bouwplansaldo	oogst Saldo inkomensderving
Klei Zuid West	€ 3.074	€ 2.911	€ 140
Klei Centraal	€ 4.024	€ 3.984	€ 121
Klei Noordelijk	€ 3.786	€ 3.502	€ 3
Gemiddeld Klei			€ 88
Zand Veenkoloniën	€ 1.562	€ 1.391	€ 251
Zand Oostelijk	€ 2.154	€ 1.972	€ 190
Zand Zuidelijk	€ 4.078	€ 3.822	€ 227
Gemiddeld Zand			€ 223

4 Eiwithoudende gewassen

Om tot een schatting te komen van de opbrengstderving van eiwithoudende gewassen, zijn eiwithoudende gewassen opgedeeld in twee varianten. De eerste variant met bestemming humane consumptie en de tweede variant bedoeld als veevoer. In beide varianten wordt de suikerbiet verwisseld voor het eiwithoudende gewas. De afweging om de suikerbiet te verruilen voor het eiwithoudende gewas en niet een lager salderend graangewas komt voort uit praktische overwegingen die relateren aan graan als rustgewas. Een eiwitgewas in plaats van een graangewas levert namelijk wel enige stikstofbinding op maar qua bodemstructuur laat een graangewas mooiere grond na. De bodemstructuur scheelt in grondbewerkingskosten en arbeidskosten waardoor een teler eerder geneigd zal zijn om het op één-na laagst salderend gewas uit het bouwplan te laten dan het graangewas.

De eerste variant gaat uit van een gemiddelde opbrengst van een variatie aan bonen (doperwt, stamslaboon en bruine boon). De opbrengst van de tweede variant is gebaseerd op luzerne. Luzerne heeft als bijkomstigheid dat het dient als rustgewas.

Het saldo inkomensderving geeft het verschil weer tussen het referentie bouwplansaldo en het nieuwe bouwplansaldo plus de besparing op toegerekende kosten.

Tabel 3 Eiwithoudende gewassen (Humane consumptie).

Gebied	Referentie bouwplansaldo	Nieuw bouwplansaldo	Besparing toegerekende kosten	Saldo inkomensderving
Klei Zuid West	€ 4.194	€ 1.898	€ 202	€ 1.696
Klei Centraal	€ 4.742	€ 2.446	€ 163	€ 2.283
Klei Noordelijk	€ 4.040	€ 1.744	€ 140	€ 1.604
Gemiddeld Klei				€ 1.861
Zand Veenkoloniën	€ 3.787	€ 1.491	€ 151	€ 1.340
Zand Oostelijk	€ 3.787	€ 1.491	€ 151	€ 1.340
Zand Zuidelijk	€ 4.005	€ 1.709	€ 158	€ 1.551
Gemiddeld Zand				€ 1.410

Tabel 4 Eiwithoudende gewassen (Veevoer).

Gebied	Referentie bouwplansaldo	Nieuw bouwplansaldo	Besparing toegerekende kosten	Saldo inkomensderving
Klei Zuid West	€ 4194	€ 3.214	€ 1.115	€ 2.300
Klei Centraal	€ 4.742	€ 3.762	€ 1.076	€ 2.687
Klei Noordelijk	€ 4040	€ 3.060	€ 1.053	€ 2.008
Gemiddeld Klei				€ 2.265
Zand Veenkoloniën	€ 3787	€ 2.877	€ 1.064	€ 1.813
Zand Oostelijk	€ 3787	€ 2.877	€ 1.064	€ 1.813
Zand Zuidelijk	€ 4005	€ 3.095	€ 1.071	€ 2.025
Gemiddeld Zand				€ 1.884

5 Meerjarige gewassen

Voor deze berekening is het laagst salderende gewas vervangen door meerjarig gewas. Het laagst salderende gewas is wintertarwe en als meerjarig gewas is gerekend met overjarige luzerne.

Tabel 5 Meerjarige gewassen (overjarige luzerne in plaats van wintertarwe).

Gebied	Referentie bouwplansaldo	Nieuw bouwplansaldo	Saldo inkomensderving
Klei Zuid West	€ 3.066	€ 2.690	€ 376
Klei Centraal	€ 4.086	€ 3.294	€ 792
Klei Noordelijk	€ 3.766	€ 2.937	€ 829
Gemiddeld Klei			€ 666
Zand Veenkoloniën	€ 1.542	€ 1.440	€ 287
Zand Oostelijk	€ 2.139	€ 1.995	€ 143
Zand Zuidelijk	€ 3.888	€ 3.489	€ 399
Gemiddeld Zand			€ 276

Op kleigrond, met name op de Noordelijke klei en klei Centraal, is de inkomensderving relatief hoog.

6 Strokkenteelt

De kosten bij strokkenteelt bestaan uit extra operationele kosten. Strokkenteelt kost de ondernemers extra arbeid en diesel vanwege de inefficiënte bewerkingen (grondbewerking, bemesting, zaaien/poten, beregening, gewasbescherming, oogst). Met name bemesting, beregening en gewasbescherming zijn inefficiënter in strokkenteelt dan in gewone teelt (Klompe, 2021).

Vanwege de 12 meter strook en de huidige standaard werkbreedte van 3 meter zijn de extra kosten van grondbewerking, zaaien/poten en oogsten beperkt. De arbeidskosten en dieselkosten die voortkomen uit het extra werk zijn neergezet in tabel 6. De extra diesel die nodig is ligt in deze berekening op 5 procent. De diesel nodig voor de beregening zit is meegenomen in de extra kosten van de beregening. De geschatte waardes zijn gebaseerd op recent onderzoek naar de Boerderij van de Toekomst (de Wit, 2021) en op expertbeoordelingen van Koen Klompe (Klompe, 2021). Het onderzoek van de Wit gaat enkel in op de gegevens afkomstig van de BvdT. Hierbij moet er rekening gehouden worden met het feit dat op De Boerderij van de Toekomst meerdere technieken samenkomen waaronder strokkenteelt. Zodoende zijn niet alle extra arbeidsuren die gemaakt worden op de BvdT volledig toe te schrijven aan strokkenteelt. Voor een robuustere aannahme zijn de conclusies van het onderzoek van de Wit (2021) aangepast met schattingen van experts (Klompe, 2021).

De werkbreedte van een veldspuit reikt tussen de 18 en 48 meter (KWIN, 2018). Met een veldspuit van 48 meter die stroken rijdt van 12 meter, liggen de arbeidskosten 4 keer zo hoog dan wanneer de volledige veldspuit kan worden benut. Met een veldspuit met werkbreedte 18 meter liggen de arbeidskosten 1,5 keer zo hoog. Gemiddeld 175% extra kosten voor gewasbescherming.

Voor bemesten is de werkbreedte van een centrifugaalstrooier 10 tot 36 meter (KWIN, 2018). Een werkbreedte van 10 meter en 12 meter brengt geen extra kosten met zich mee. Een werkbreedte van 36 meter brengt 3 keer hogere kosten met zich mee. Gemiddeld extra kosten van 50%.

De extra kosten van beregening in strokkenteelt hangt van het type beregening en het aantal gewassen in de stroken af (Klompe, 2021). Wanneer er druppelirrigatie wordt gebruikt kan er gericht water afgegeven worden. Vanwege de relatief hoge kosten van druppelirrigatie wordt er echter in de praktijk gebruik gemaakt van de beregeningshaspel. Met de haspel wordt wanneer het ene gewas beregend moet worden het andere automatisch mee beregend. Een gewasvariatie van 2 geeft een inefficiëntie van 50%. Inefficiënt in arbeid, water en diesel verbruik. Uitgaande van een gewasvariatie van 4 geeft een inefficiëntie van 75% en extra kosten (kosten die anders niet gemaakt zouden zijn) van 300%.

Tabel 6 Strokkenteelt (geschatte extra kosten)

Gewas	Extra kosten
Grondbewerking	0%
Bemesten	50%
Zaaien/poten	0%
Beregening	300%
Gewasbescherming	175%
Oogsten	0%
Diesel	5%

Per referentiebouwplan is gerekend hoeveel effect de stijging in extra arbeid heeft op de totale kosten. Volgens deze berekening met bovenstaande geschatte percentages van extra kosten, zou de inkomensderving op de klei op gemiddeld 207 euro per hectare komen en op het zand op 202 euro per hectare.

Tabel 7 Strokenteelt (geschatte extra arbeid en diesel)

Gebied	Referentie bouwplan Arbeidskosten	Strokenteelt bouwplan Arbeidskosten	Extra kosten Arbeid	Extra kosten Diesel
Klei Zuid West	€ 792	€ 981	€ 189	€ 10
Klei Centraal	€ 487	€ 724	€ 238	€ 10
Klei Noordelijk	€ 608	€ 803	€ 195	€ 10
Gemiddeld Klei			€ 207	€ 10
Zand Veenkoloniën	€ 480	€ 637	€ 156	€ 9
Zand Oostelijk	€ 434	€ 637	€ 203	€ 8
Zand Zuidelijk	€ 533	€ 780	€ 247	€ 10
Gemiddeld Zand			€ 202	€ 10

De extra kosten voor diesel die voortkomen uit het extra rijden doordat er smallere werkbreedtes zijn toegepast komen neer op gemiddeld 10 euro per hectare extra. De dieselkosten voor het aandrijven van de beregeningshaspel zijn geschaard onder "extra kosten arbeid".

7 Mengteelt

Mengteelt is onderverdeeld in twee varianten. Variant 1 is onderzaai van groenbemesters in graangewas en variant 2 is complete mengteelt.

De opbrengstderving in de eerste variant is afhankelijk van de rijafstand. Om zekerder te zijn van het succes van de groenbemester, dat deze goed kan concurreren met het graangewas, is uitgegaan van een 25 cm rijafstand.

Voor de opbrengstderving van de tweede variant: volledige mengteelt is op dit moment geen waarde te bepalen vanwege het ontbreken van opbrengstgegevens. Een van de uitdagingen van volledige mengteelt is het scheiden van de eindproducten (Sukkel, 2021). De opbrengstderving die plaatsvindt vanwege het ontbreken van de juiste mechanisatie, ontstaat door een zaaidiepte die niet optimaal is voor beide gewassen. Doordat het ene gewas niet op de gewasspecifieke zaaidiepte is gezaaid is er meer kans dat deze verdrongen wordt door het andere gewas (Sukkel, 2021). Vaak is het verdrongen gewas de leguminose (Sukkel, 2021). Nieuwe ontwikkelingen in mechanisatie waarmee het gewas per rij op de juiste diepte gezaaid wordt, kan dit verhelpen (Sukkel, 2021).

In variant 1 is er als groenbemester gerekend met rode klaver die is ingezaaid in de wintertarwe. In tabel 8 staan de referentie bouwplansaldi in vergelijking met de nieuwe saldi. Het verschil komt voort uit het opbrengstverlies van de wintertarwe vanwege het lagere opbrengstsaldo van rode klaver.

Tabel 8 Mengteelt (onderzaai groenbemester in graangewas)

Gebied	Referentie bouwplan	Mengteelt bouwplan	Saldo inkomensderving
Klei Zuid West	€ 3.066	€ 2.883	€ 183
Klei Centraal	€ 4.086	€ 3.964	€ 122
Klei Noordelijk	€ 3.766	€ 3.646	€ 120
Gemiddeld Klei			€ 141
Zand Veenkoloniën	€ 480	€ 571	€ 204
Zand Oostelijk	€ 434	€ 571	€ 306
Zand Zuidelijk	€ 533	€ 649	€ 372
Gemiddeld Zand			€ 294

Gemiddeld komt de onderzaai van rode klaver in wintertarwe op klei uit op 141 euro per hectare en op zand op 294 euro per hectare.

8 Bedekt houden percelen

Het bedekt houden van percelen tot maart maakt dat telers in het voorjaar moeten ploegen. Op zandgrond is voorjaarsploegen gebruikelijk omdat deze grond geen vorst nodig heeft voor een goede structuur. Om deze reden is het dervingspercentage op zandgrond 0%.

Kleigrond daarentegen wordt in het najaar bewerkt. Door de vorst valt de grond uiteen en creëert het een goed zaaibed. Door in het voorjaar te ploegen op kleigrond ontstaan er kluiten in het zaaibed. Door de kluiten mis je contact tussen zaad en bodem waardoor er derving optreedt. Het opbrengstverlies op kleigrond is geschat op 20%.

Gebied	Referentie opbrengst	bouwplan Dervingspercentage	Inkomensderving
Klei Zuid West	€ 5.069	20%	€ 1.014
Klei Centraal	€ 6.523	20%	€ 1.304
Klei Noordelijk	€ 5.953	20%	€ 1.191
Gemiddeld Klei	€ 5.848	20%	€ 1.170
Zand Veenkoloniën	€ 3.204	0%	€ 0
Zand Oostelijk	€ 3.683	0%	€ 0
Zand Zuidelijk	€ 7.031	0%	€ 0
Gemiddeld Zand	€ 4.639	0%	€ 0

9 Niet Kerende Grondbewerking

Niet kerende grondbewerking is afgelopen jaar in onderzoek (de Wolf, Dawson, & Klompe, 2019) vergeleken met ploegen en woelen. Hieruit komt naar voren dat de kosten van NKG lager liggen dan bij ploegen (ongeveer €60,-/ha/jaar). De toename van de onkruiddruk door het type grondbewerking heeft effect gehad op de handwieduren vooral in de biologische teelt. Echter zijn in het onderzoek van de Wolf et al. (2019) de kosten voor het handwieden niet meegenomen vanwege gebrek aan voldoende data. In deze berekening is er een waarde bepaald voor extra handwieduren op basis van een schatting van experts (VERWIJZIJNG).

In deze berekening zijn er extra kosten meegenomen voor handwieduren in een percentage van 5 procent voor kleigrond, en 10 procent op zandgrond. Ervan uitgaande dat de extra handwieduren in verhouding staan tot de totaalsom van de kosten, is er in deze berekening 10 en 5 procent van de totale kosten bij de totale kosten geteld.

Tabel 9 NKG (extra kosten door handwieden)

Gebied	Referentie bouwplan Totale kosten	NKG bouwplan Totale kosten	Extra kosten	Besparing kosten	Saldo inkomensderving
Klei Zuid West	€ 1.995	€ 2.095	€ 100	€ 60	€40
Klei Centraal	€ 2.278	€ 2.392	€ 114	€ 60	€54
Klei Noordelijk	€ 2.167	€ 2.275	€ 108	€ 60	€48
Gemiddeld Klei			€ 107	€ 60	€47
Zand Veenkoloniën	€ 1.642	€ 1.806	€ 164	€ 60	€104
Zand Oostelijk	€ 1.529	€ 1.682	€ 153	€ 60	€93
Zand Zuidelijk	€ 2.953	€ 3.248	€ 295	€ 60	€235
Gemiddeld Zand			€ 204	€ 60	€144

10 100% bedekt houden

Het 100 procent bedekt houden van het perceel wordt gedaan met een roller crimper. De roller crimper wordt ingezet om de groenbemester plat te walsen waarna direct het hoofdgewas door de platgewalste groenbemester gezaaid wordt. Het bedekt houden van het perceel middels de roller crimper, kan ertoe leiden dat niet alle planten even goed opkomen. Experimentele proeven met de roller crimper in Vlaanderen resulteerden in lage opbrengsten witte kool (Deltour, Willekens, & De Neve, 2018). De lage opbrengsten worden toegewezen aan een lagere stikstofbeschikbaarheid die op den duur hoger zal zijn vanwege een opbouw in organisch stofgehalte (Deltour, Willekens, & De Neve, 2018). Daarnaast wordt bodemverdichting als een oorzaak gezien van de lage opbrengst die niet voorkomen kon worden met de roller crimper omdat er geen grondbewerking plaatsvindt (Deltour, Willekens, & De Neve, 2018). Verder wordt er als reden voor het opbrengstverlies een vochttekort voor het hoofdgewas genoemd omdat de groenbemester langer blijft doorgroeien en zo meer water uit de bodem opneemt (Deltour, Willekens, & De Neve, 2018). Als laatste speelt de keuze van het hoofdgewas en de keuze van de groenbemester een rol in eventueel opbrengstverlies (Deltour, Willekens, & De Neve, 2018). Het verlies van de marktbaar opbrengst van witte kool ten opzichte van de referentie met standaard grondbewerking in de proeven in Vlaanderen lag in 2016 tussen 60-75% en in 2017 op 100% (Deltour, Willekens, & De Neve, 2018). Daarentegen zijn er ook positieve resultaten geboekt met de roller crimper in andere delen van Europa waar de opbrengsten van courgette zijn vergeleken met referentieopbrengsten uit een perceel met ondergewerkte groenbemester. Uit het onderzoek zijn meeropbrengsten van 69% met de roller crimper gemeten (Canali, et al., 2013).

De roller crimper zit nog in de experimentele fase in Europa. Zoals vermeld zijn spelen er verscheidene variabelen een rol in het bepalen van de opbrengstderving door de roller crimper. In deze berekening is een opbrengstderving van 10 procent aangehouden (van Balen, 2021).

De platgewalste groenbemester kan dienen als onkruidbeheersing mits deze voldoende drogestof bevat: 5 – 8 ton (Rabin, 2013). De onkruiddruk kan aanzienlijk dalen door de mulch met 25 tot 50 procent afhankelijk van welke groenbemester wordt gebruikt (Navarro-Miró, 2019), (Davis, 2010). Met een lagere onkruiddruk geniet een teler van lagere arbeidskosten met name in de biologische landbouw.

Gebied	Referentie opbrengst bouwplan	Opbrengstderving
Klei Zuid West	€ 5.069	€ 507
Klei Centraal	€ 6.523	€ 652
Klei Noordelijk	€ 5.953	€ 595
Gemiddeld Klei		€ 585
Zand Veenkoloniën	€ 3.203	€ 320
Zand Oostelijk	€ 3.683	€ 368
Zand Zuidelijk	€ 7.031	€ 703
Gemiddeld Zand		€ 463

11 Niet productieve akkerrand

De berekening van de opbrengstderving door een niet productieve akkerrand is gebaseerd op het vervangen van de opbrengst van 1 hectare gemiddeld bouwplan door 1 hectare akkerrand. Een niet productieve akkerrand van 1 hectare betekent een opbrengstderving van 100 procent.

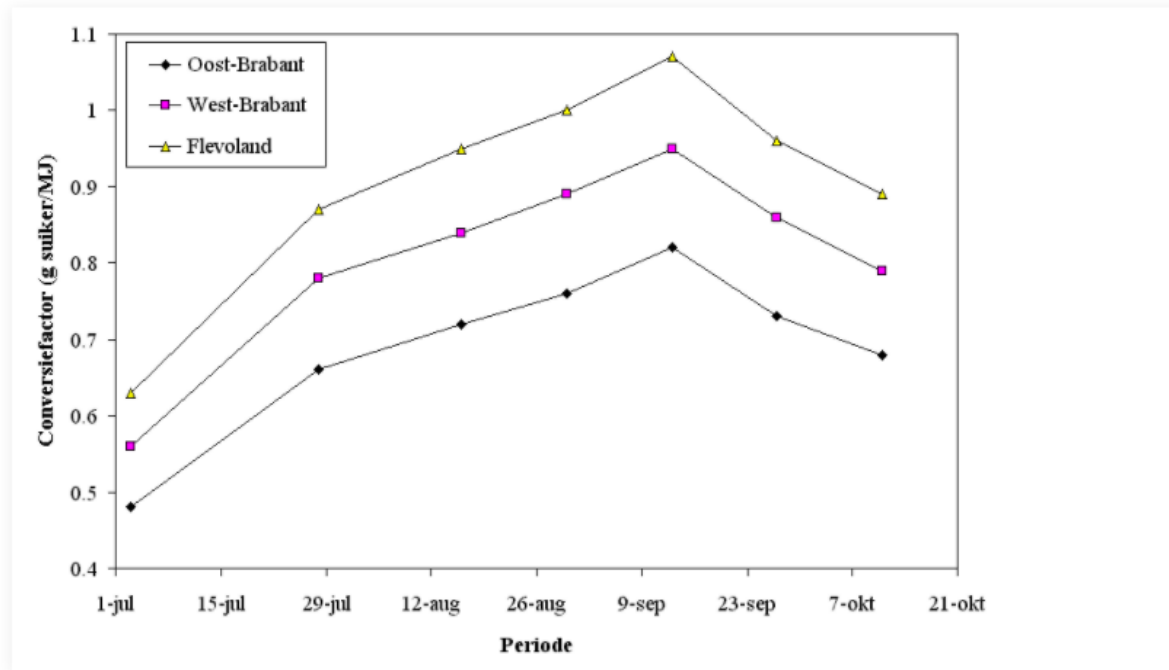
12 Verwijzingen

- Agrico. (2020). *Publicaties Agrico Research*. Opgehaald van Agrico: <https://www.agrico.nl/publicaties-agrico-research/het-segment-vroege-friet>
- Canali, S., Campanelli, G., Ciaccia, C., Leteo, F., Testani, E., & Montemurro, F. (2013). Conservation tillage strategy based on the roller crimper technology for weed control in Mediterranean vegetable organic cropping systems. *European Journal of Agronomy*(50), 11-18.
- Davis, A. S. (2010). Cover-Crop Roller-Crimper Contributes to Weed Management in No-Till Soybean. *Weed Science*(58), 300-309.
- de Wit, D. (2021). *A comparison between the 'Farm of the Future' and conventional arable farming with regard to environmental impact, labour and costs*. Wageningen: Wageningen University.
- de Wolf, P., Dawson, A., & Klompe, K. (2019). *Kosten en baten van bodemmaatregelen*. Wageningen: WR.
- Deltour, P., Willekens, K., & De Neve, S. (2018, Augustus 16). *De roller crimper is nog niet rijp voor de biologische groenteteelt*. Opgehaald van CCBT: [De roller crimper is nog niet rijp voor de biologische groenteteelt | ccbt](https://www.ccbt.nl/nieuws/2018/08/16/de-roller-crimper-is-nog-niet-rijp-voor-de-biologische-groenteteelt)
- Hoekzema, G. (2021, November 10). Vroege oogst zetmeelaardappel. (E. van der Burgt, Interviewer)
- Huijbregts, T. (2006, Augustus). IRS. *Aandachtpunten bij de bewaring van suikerbieten*. Bergen op Zoom: IRS. Opgehaald van <https://www.irs.nl/wp-content/uploads/2020/12/SID-augustus-2006-Bewaring-suikerbieten.pdf>
- IRS. (2021, Maart 20). *7.7 Factoren die de groei beïnvloeden*. Opgehaald van IRS: <https://www.irs.nl/interessesgebieden/alle-interessesgebieden/teelthandleiding/7-7-factoren-die-de-groei-bea%c2%afnvloeden/>
- Klompe, K. (2021, November 16). Inefficiëntie in strokenteelt. (E. van der Burgt, Interviewer)
- KWIN. (2018). *Kwantitatieve Informatie Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt 2018*. Wageningen: WUR Open Teelten.
- Navarro-Miró, D. B.-M. (2019). Agroecological service crops managed with roller crimper reduce weed density and weed species richness in organic vegetable systems across Europe. *Agronomy for Sustainable Development*(55), 39. doi:<https://doi.org/10.1007/s13593-019-0597-8>
- Queisen, G. (2009, Maart 6). *Erwinia grootste bedreiging Nederlands pootgoed*. Opgehaald van Akkerwijzer: <https://www.akkervijzer.nl/artikel/86493-erwinia-grootste-bedreiging-nederlands-pootgoed/>
- Rabin, J. (2013). *Six Things Your Mother Never Warned You About When Using Roller Crimpers*. Opgehaald van Rutgers New Jersey Agricultural Experiment Station: <https://sustainable-farming.rutgers.edu/wp-content/uploads/2014/02/Six-Things-Mother-Never-Warned-You-About-Using-Roller-Crimpers-Rabin-2013.pdf>
- Reijnierse, E. (2021, November 10). Vroege oogst Aardappel en Suikerbiet. (E. v. Burgt, Interviewer)
- Sukkel, W. (2021, November 10). Mengteelt. (E. van der Burgt, Interviewer)
- van Balen, D. (2021, Oktober 20). Vroeg oogsten. (E. van der Burgt, Interviewer)
- van der Voort, M. (2015). *KWIN*. Lelystad: Open Teelten.
- van der Voort, M. (2018). *KWIN*. Lelystad: Open Teelten.
- Verhoeven, J., Bus, C., van Dijk, W., van Geel, W., van Schooten, H., Schröder, J., & Wustman, R. (2011). *Teeltvervroeging bij consumptieaardappel en snijmais op zand ten behoeve van vanggewassen; Deskstudie naar mogelijkheden en beperkingen*. Wageningen: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

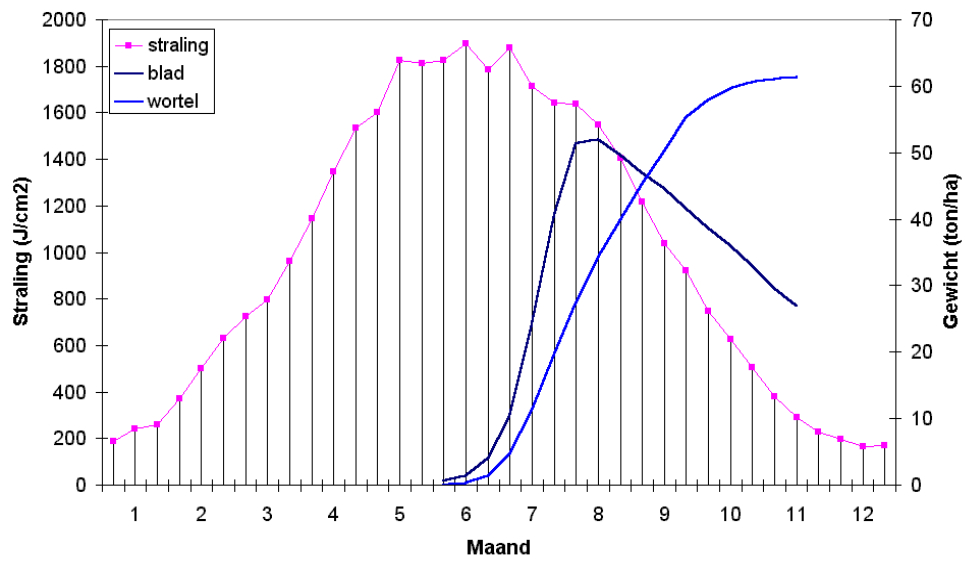
Bijlage

Tabel 0.1 - Referentie bouwplannen

<i>Grondsoort</i>	<i>Regio</i>	<i>Gewas</i>	<i>Aandeel</i>	
<i>Klei</i>	Zuidwest	cons aardappelen	0,25	
		wintertarwe	0,375	
		suikerbieten	0,1875	
		spruitkool	0,125	
		zaaiuien	0,0625	
	Centraal	cons aardappelen	0,125	
		pootaardappelen	0,125	
		wintertarwe	0,25	
		suikerbieten	0,25	
		zaaiuien	0,125	
	Noordelijk	winterpeen (b-peen)	0,125	
		pootaardappelen	0,33	
		Wintertarwe	0,33	
		Suikerbieten	0,167	
		winterpeen (b-peen)	0	
	<i>Zand</i>	Veenkolonien	zaaiuien	0,167
			cons aardappelen	0
			zetmeelaardappelen	0,33
Suikerbieten			0,167	
Wintertarwe			0,33	
zaaiuien			0,167	
Oostelijk		Parijse worteltjes - industrie	0	
		cons aardappelen	0,125	
		zetmeelaardappelen	0,125	
		suikerbieten	0,25	
		wintertarwe	0,25	
		zaaiuien	0,125	
Zuidelijk		zomergerst	0,125	
		cons aardappelen	0,375	
		snijmais	0	
		suikerbieten	0,25	
		wintertarwe	0,125	
		fijne peen - industrie	0	
	Parijse worteltjes - industrie	0,25		



Figuur 1 (IRS, 2021)



Figuur 2 (IRS, 2021)

Correspondentie adres voor dit rapport:
Postbus 16
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
www.wur.nl/plant-research

Vertrouwelijk
Rapport WPR-

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.800 medewerkers (6.000 fte) en 12.900 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen

binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

