

Evaluatie van goede landbouw- en milieucondities 5 (GLMC-5)

GLB maatregelen voor bodembewerkingsbeheer in Zuid Limburg

Huib Hengsdijk, Thierry Stokkermans, Abel van Hoeven



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Evaluatie van goede landbouw- en milieucondities 5 (GLMC-5)

GLB maatregelen voor bodembewerkingsbeheer in Zuid Limburg

Huib Hengsdijk, Thierry Stokkermans, Abel van Hoeven

Dit onderzoek is in opdracht van LNV uitgevoerd door de Stichting Wageningen Research (WR), business unit Agrosysteemkunde in het kader van beleidsondersteunend onderzoeksthema Economie (projectnummer BO-43-115-067).

WR is een onderdeel van Wageningen University & Research, samenwerkingsverband tussen Wageningen University en de Stichting Wageningen Research.

Wageningen, januari 2024

Rapport WPR-1303

Hengsdijk, H., Stokkermans, T., Van Hoeven, A., 2024. *Evaluatie van goede landbouw- en milieuecondities 5 (GLMC-5); GLB maatregelen voor bodembewerkingsbeheer in Zuid Limburg*. Wageningen Research, Rapport WPR-1303. 40 blz.; 11 fig.; 3 tab.; 18 ref.

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/644294>

Tegen de achtergrond van klimaatverandering en landbouw technische ontwikkelingen zijn er zorgen dat de maatregelen en voorwaarden zoals beschreven in GLMC-5 ontoereikend zijn om bodemerosie tegen te gaan. Dit rapport beschrijft een kwalitatieve evaluatie van de voorwaarden, teeltmaatregelen en perceel inrichtingsmaatregelen zoals beschreven in GLMC-5 om de bodemerosie te voorkomen en te verminderen.

Trefwoorden: bodemerosie, Zuid-Limburg, LISEM, teeltmaatregelen, inrichtingsmaatregelen



Dit werk valt onder Creative Commons Naamsvermelding-NietCommercieel-GeenAfgeleidWerken 4.0 Internationaal-licentie.

Stichting Wageningen Research, Wageningen Plant Research, Business unit Agrosysteemkunde, Postbus 16, 6700 AA Wageningen; T 0317 48 07 00; www.wur.nl/plant-research

KvK: 09098104 te Arnhem
VAT NL no. 8113.83.696.B07

Stichting Wageningen Research is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Rapport WPR-1303

Foto omslag: Thierry Stokkermans

Inhoud

Samenvatting		5
1	Introductie	7
	1.1 Doel van de studie	9
	1.2 Aanpak	9
	1.3 Opbouw rapportage	9
2	Neerslag analyse Zuid-Limburg	10
	2.1 Gebruikte data en uitgevoerde analyses	10
	2.2 Trends in jaarlijkse regenval	11
	2.3 Trends in neerslag intensiteit	12
	2.4 Trends in extreem kortdurende buien	14
	2.5 Vergelijking met nationale trends en conclusies	15
3	Bodem, landschap en landgebruik in zuid Limburg	16
	3.1 Bodem	16
	3.2 Landschap	16
	3.3 Landgebruik	16
	3.4 Factoren die bodemerosie door water beïnvloeden	17
4	GLMC-5	19
	4.1 Achtergrond van GLMC-5	19
	4.2 Doel en context van GLMC-5	20
	4.3 Ruimtelijke begrenzing van GLMC-5	21
	4.4 Gewassen	22
	4.5 Voorwaarden, teelt- en inrichtingsmaatregelen	22
	4.6 Voorwaarden m.b.t. de hellingspercentage van percelen	24
	4.7 Controle en handhaving	25
5	GLMC-5 in omringende landen	26
	5.1 Noordrijn-Westfalen in Duitsland	26
	5.2 Vlaanderen in België	27
	5.2.1 Verplichtingen op percelen met een zeer hoge erosiegevoeligheid	28
	5.2.2 Verplichtingen op percelen met een hoge erosiegevoeligheid	28
	5.2.3 Basispakket	28
	5.2.4 Keuzepakket bufferstrook	29
	5.2.5 Keuzepakket teelt technische maatregelen	29
	5.2.6 Keuzepakket structurele erosiebestrijdingsmaatregelen	29
	5.3 Discussie en conclusies	30
6	Discussie	31
7	Conclusies	33
Literatuur		34
Bijlage 1	Tabel 1: Bepaling hellingspercentage	35

Samenvatting

In februari 2023 is de uitvoeringsregeling van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid Beleid (GLB 2023) in werking gesteld. Als onderdeel van het GLB 2023 zijn een tiental zogenaamde Goede landbouw- en milieuecondities (GLMCs) geformuleerd aan het uitkeren van grondgebonden subsidies in Europa. Als boeren niet voldoen aan de normen en voorwaarden kunnen ze bijvoorbeeld gekort worden op hun basispremie, de eco-regeling en subsidies in het kader van het agrarisch natuur- en landschapsbeheer. De GLMCs zijn gericht op het verbeteren van klimaat, bodem, water, biodiversiteit en landschap, gezondheid en dierenwelzijn.

GLMC-5 is specifiek gericht op bodembewerkingsbeheer om watererosie tegen te gaan en is alleen van toepassing op land- en tuinbouwgronden in Zuid-Limburg. Tegen de achtergrond van klimaatverandering (veranderend regenpatroon) en technische ontwikkelingen in de landbouw (zwaardere landbouwmachines en het aandeel erosie-bevorderende hakvruchten in de gewasrotaties) zijn in deze studie de maatregelen en voorwaarden zoals beschreven in GLMC-5 kwalitatief beoordeeld op hun bruikbaarheid en effectiviteit.

Analyse van de regenval in Zuid-Limburg toont aan dat de neerslag de afgelopen 50 jaar met ongeveer 6% is toegenomen, vooral in de zomermaanden. Eveneens is er een toename te constateren van zwaardere buien in het recente verleden. De verwachting is dat door klimaatverandering deze ontwikkelingen in neerslagpatronen in de toekomst zullen toenemen.

De kwalitatieve beoordeling van de huidige voorwaarden en maatregelen in GLMC-5 toont aan dat een aantal verbeteringen van de regeling op de korte termijn mogelijk zijn. Dit betreft ten eerste het beter definiëren van bepaalde teeltmaatregelen die momenteel tot verwarring kunnen leiden. Daarnaast kunnen een aantal teeltmaatregelen die nu ruimte bieden voor erosie bevorderende maatregelen strakker worden beschreven om zo beter bij te dragen aan het uiteindelijke doel van GLMC-5. Bovendien zijn een tweetal artikelen in GLMC-5 achterhaald en weinig zinvol; Deze kunnen relatief eenvoudig aangepast worden.

Voor de beoordeling van een aantal voorwaarden zoals hellingshoeken van percelen en de effectiviteit van bepaalde teeltmaatregelen zou tegen de achtergrond van een veranderend neerslagpatroon aanvullend onderzoek moeten plaatsvinden. Hierbij zou gedacht kunnen worden aan de inzet van het LISEM-model dat ruim dertig jaar geleden aan de basis heeft gestaan van de huidige regelgeving in GLMC-5.

1 Introductie

In februari 2023 is de uitvoeringsregeling van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid Beleid (GLB 2023) in werking gesteld. Als onderdeel van het GLB 2023 zijn een tiental zogenaamde Goede landbouw- en milieuecondities (GLMCs) geformuleerd aan het uitkeren van grondgebonden subsidies in Europa. Als boeren niet voldoen aan de normen en eisen kunnen ze bijvoorbeeld gekort worden op hun basispremie, de eco-regeling en subsidies in het kader van het agrarisch natuur- en landschapsbeheer. De GLMCs zijn gericht op het verbeteren van klimaat, bodem, water, biodiversiteit en landschap, gezondheid en dierenwelzijn.

GLMC-5 is gericht op bodembewerkingsbeheer en is van toepassing op land- en tuinbouwgronden in Zuid-Limburg. Zie Kader 1 voor de volledige tekst van GLMC-5 die is gebaseerd op de GLMCs zoals bedoeld in artikel 13 en Bijlage III van de EU-verordening 2021/2115¹.

Zuid-Limburg wordt gekenmerkt door een plateau landschap met ingesneden dalen dat uiterst gevoelig is voor waterafstroming en bodemerosie die elders tot wateroverlast, modderstrommen en sedimentatie kunnen leiden. Maar ook voor de landbouwer zelf zijn waterafstroming en bodemerosie ongewenste processen omdat het water dat afstroomt niet gebruikt kan worden voor gewasverdamping (gewasgroei en productie) terwijl erosie resulteert in het verlies van het meest vruchtbare deel van een bodem, de top laag. Het herstel van de vruchtbaarheid van de top laag door natuurlijke processen gaat zeer langzaam. Daarom wordt de bodem gezien als een kwetsbare hulpbron. Idealistisch zal erosie evenveel of minder moeten zijn dan bodemvorming. GLMC-5 beschrijft een aantal voorwaarden en bodemvriendelijke technieken en teeltsystemen voor boeren om bodemerosie te minimaliseren.

Van oudsher hebben boeren in Zuid-Limburg maatregelen genomen tegen erosie, zoals middels graften (Hessel et al., 2011). Door schaalvergroting van de landbouw en het grotere aandeel erosiegevoelige hakvruchten (aardappelen, suikerbieten en uien) in de gewasrotaties zijn dergelijke maatregelen niet meer voldoende. Daarnaast is door de inzet van zwaardere landbouwmechanisatie de bodemcompactie toegenomen, de bodemstructuur verslechterd en het waterbergend vermogen van de bodem afgenomen (Spaan et al., 2010). Het toegenomen gebruik van lage bandenspanning en brede banden kan het probleem van compactie met name in de diepere bodemlagen maar beperkt voorkomen.

Door klimaatverandering is de hoeveelheid neerslag de afgelopen decennia in Nederland toegenomen en er is toenemend begrip dat ook de intensiteit van buien toeneemt². Beiden, de hoeveelheid neerslag en de neerslagintensiteit, zijn belangrijke sturende factoren van bodemerosie. Het inzicht is toegenomen dat klimaatverandering de effecten van bodemerosie en wateroverlast in Zuid-Limburg kan verergeren, denk hierbij aan de recente overstromingen en wateroverlast die optraden in juli 2021 (Asselman et al., 2022). Tegen de achtergrond van klimaatverandering en landbouw technische ontwikkelingen zijn er zorgen dat de maatregelen en voorwaarden zoals beschreven in GLMC-5 ontoereikend zijn om bodemerosie tegen te gaan, nu en in de toekomst. Temeer het grootste deel van de voorwaarden en maatregelen zijn gebaseerd op een verordening van het Productschap Akkerbouw uit 2008 (vervallen in 2013)³.

Het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV) heeft Wageningen Research (WR) benaderd om de maatregelen en voorwaarden zoals beschreven in GLMC-5 te beoordelen op bruikbaarheid en effectiviteit tegen de achtergrond van de hiervoor geschetste ontwikkelingen in de landbouw en het klimaat.

¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/?uri=CELEX%3A32021R2115> [Bezocht op 28 september 2023].

² <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/als-het-regent-valt-er-9-meer-regen-dan-50-jaar-geleden> [Bezocht op 8 oktober 2023].

³ <https://wetten.overheid.nl/BWBR0024328/2009-01-01> [Bezocht op 23 oktober 2023].

Kader 1: Uitvoeringsregeling GLB 2023 ⁴

GLMC 5 – Bodembewerkingsbeheer

GLMC 5 is van toepassing op land- en tuinbouwgronden die geheel of gedeeltelijk zijn gelegen binnen het grondgebied van de provincie Limburg ten zuiden van de doorgaande weg tussen Sittard en Wehr, tot aan de grens tussen Nederland en Duitsland, en van de doorgaande weg tussen Sittard en Urmond, tot aan de grens tussen Nederland en België, met uitzondering van het winterbed van de Maas en het inundatiegebied van Geul en Gulp.

1. Een perceel met een hellingspercentage van 2 procent of meer wordt niet gebruikt voor fruitteelt, tenzij:
 - a. het gras in de boomgaard niet korter wordt gemaaid dan 5 cm;
 - b. op een perceel met een hellingspercentage tot 5 procent de hellingslengte in gebruik voor fruitteelt minder bedraagt dan 300 meter of ten minste na elke 300 meter wordt onderbroken door een niet erosiebevorderend gewas of een extra wendakker;
 - c. op een perceel met een hellingspercentage van 5 procent of meer de hellingslengte in gebruik voor fruitteelt minder bedraagt dan 200 meter of ten minste na elke 200 meter wordt onderbroken door een niet-erosiebevorderend gewas of een extra wendakker; en
 - d. op een perceel met een hellingspercentage van 5 procent of meer het snoeihout onder de bomen niet geruimd wordt vóór 15 juni van elk jaar.
2. Artikel 1, onderdelen a en d, is niet van toepassing op fruitteelt waarbij de boomrijen dwars op de helling zijn gelegen en er geen eenduidig concentratiepunt is voor het oppervlakkig afstromende water.
3. De landbouwer:
 - a. voert zo spoedig mogelijk, doch uiterlijk één maand na elke oogst van het desbetreffende teeltjaar, een grondbewerking uit met een minimale diepte van vijftien centimeter, waarmee de verslumping, verdichting, korstvorming en wielsporen worden opgeheven, behoudens bij de toepassing van ondergroei of bij de aanwezigheid van meerjarige teelten. De genoemde diepte van vijftien centimeter mag worden beperkt tot tien centimeter indien een hamsterverbintenis van toepassing is;
 - b. wist bij het inzaaien van bieten, maïs of uien de sporen van de trekkerwielen, tenzij de directzaaimethode is toegepast; en
 - c. gebruikt land- en tuinbouwgronden met een hellingspercentage van 18 procent of meer uitsluitend als grasland.
4. Onverminderd de leden 2 en 3 treft de landbouwer elk teeltjaar met betrekking tot elk perceel land- of tuinbouwgrond met een hellingspercentage van 2 procent of meer en een hellingslengte van meer dan 50 meter de volgende maatregelen:
 - a. één keer per jaar ondiep ploegen in het voorjaar in een bewerkingscyclus van niet-kerende grondbewerking, eventueel gecombineerd met het breken van de bodem op grotere diepte waarbij geen verstoring van de bodemopbouw plaatsvindt, in combinatie met een bodembedekking; of
 - b. toepassing van het mulchstelsel in combinatie met een buffervoorziening voor 20 m³ water per hectare.
5. De landbouwer doet uiterlijk 1 februari van het lopende teeltjaar melding van de genomen maatregelen, bedoeld in het vierde lid, bij de Limburgse Land- en Tuinbouw Bond te Roermond.
6. Het vierde en vijfde lid zijn niet van toepassing op land- en tuinbouwgronden, indien de landbouwer:
 - a. geen andere dan de niet-kerende grondbewerking toepast en een bodembedekking inzaait, waarbij de bodembedekking achterwege kan blijven indien op 15 september nog een gewas op het land staat;
 - b. in het teeltjaar bij gewassen in ruggenteelt waterdrempels toepast die tussen de aanleg van de ruggen en het sluiten van het gewas gezamenlijk 100 m³ water per hectare kunnen bergen;
 - c. in het teeltjaar uiterlijk op 1 januari een wateropvang heeft met een capaciteit van 100 m³ per hectare, voor de percelen die afwateren in deze voorziening; of
 - d. wintergraan teelt dat voor 1 januari van het desbetreffende teeltjaar wordt ingezaaid.
7. Voor de berekening van het hellingspercentage wordt gebruik gemaakt van Tabel 1 (zie Annex I).

⁴ <https://wetten.overheid.nl/BWBR0047444/2023-02-11#Bijlage3> [bezocht op 14 augustus 2023].

1.1 Doel van de studie

Een kwalitatieve evaluatie van de voorwaarden, teeltmaatregelen en perceel inrichtingsmaatregelen zoals beschreven in GLMC-5 om de bodemerosie te voorkomen en te verminderen, en waar nodig mogelijke alternatieven aan te dragen. De evaluatie verschaft inzicht in de noodzaak om GLMC-5 aan te passen of aanvullende voorwaarden te definiëren tegen de achtergrond van klimaatverandering en in het bijzonder een veranderend regenvalpatroon.

1.2 Aanpak

De studie bestaat uit vijf verschillende onderdelen:

1. Een analyse van de verandering in dagelijkse regenval in Zuid-Limburg in de afgelopen 50 jaar, van 1973 tot 2023. Daarnaast zijn bij de afwezigheid van langjarige regenval data op uursbasis in Zuid-Limburg de gegevens van Eindhoven (1992-2023) gebruikt om de verandering in regenval intensiteit te kwantificeren.
2. Inventarisatie van de beschikbare literatuur over bodemerosie in Zuid-Limburg. WUR en andere Nederlandse kennisinstellingen is aan de erosie-problematiek in Zuid-Limburg gewerkt door middel van veld- en modelonderzoek (Geelen et al., 2004; Hessel et al., 2011; Kwaad & Van Mulligen, 1991a, 1991b; Riksen et al., 2017; Spaan et al., 2010). Dit heeft o.a. geresulteerd in het Limburg Soil Erosion Model (LISEM; De Root et al., 1998) dat inmiddels is door ontwikkeld tot een ruimtelijk geïntegreerd modeleringstool om verschillende hydrologische processen te simuleren, ook buiten Zuid-Limburg⁵. Daarnaast zijn in het kader van het programma Water in Balans, een samenwerking tussen het Waterschap Limburg, de Limburgse Land en Tuinbouw Bond (LLTB) en de provincie Limburg meer recentelijk verschillende praktijkonderzoeken uitgevoerd door de WUR (De Wolf et al., 2019).
3. Interviews met betrokkenen van RVO, Waterschap Limburg, landbouwpraktijkonderzoek in Limburg, LLTB leden/landbouwers uit Zuid-Limburg, Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) en erosieonderzoekers van de WUR.
4. Informatie is op een rij gezet over hoe met GLMC-5 in het omringende België (deelstaat Vlaanderen) en Duitsland (deelstaat Noordrijn Westfalen) wordt geïmplementeerd.
5. Een synthese van de gevonden bevindingen.

1.3 Opbouw rapportage

In Hoofdstuk 2 wordt een analyse gepresenteerd van de regenval in Zuid-Limburg gedurende laatste 50 jaar op basis van 13 regenval stations. Tevens wordt de verandering van de buien intensiteit in de afgelopen 30 jaar van locatie Eindhoven gepresenteerd als zijnde het dichtstbijzijnde regenvalstation met langjarige data over de intensiteit van regenval. In Hoofdstuk 3 worden de bodem, landschap en landgebruik van Zuid-Limburg besproken als belangrijke factoren die bodemerosie mede beïnvloeden. Tevens beschrijft dit hoofdstuk in het kort hoe de twee belangrijkste teeltmaatregelen in GLMC-5, namelijk bodembedekking en niet-kerende grondbewerking, bijdragen aan een verminderde bodemerosie. Hoofdstuk 4 evalueert op een kwalitatieve wijze een aantal voorwaarden en teelt- en inrichtingsmaatregelen die in de huidige GLMC-5 zijn vastgelegd. In hoofdstuk 5 wordt beschreven hoe GLMC-5 in twee grensgebieden is geïmplementeerd, in Vlaanderen (België) en Noordrijn -Westfalen (Duitsland). De discussie over de bevindingen van de studie is beschreven in hoofdstuk 6, en hoofdstuk 7 vat de belangrijkste conclusies van de studie samen.

⁵ <https://lisem.model.com/> [Bezocht 14 augustus 2023].

2 Neerslag analyse Zuid-Limburg

2.1 Gebruikte data en uitgevoerde analyses

Voor de analyse van neerslagtrends in Zuid-Limburg is een evaluatie uitgevoerd op basis van weersstations waarvoor langjarige dagelijkse regenval data beschikbaar waren. Deze weersstations zijn aangegeven in Figuur 1 en omvatten 13 stations in Zuid-Limburg: Beek, Buchten, Echt, Epen, Noorbeek, Oost-Maarland, Schaesberg, Schinnen, Stein, Ubachsberg, Vaals en Valkenburg. De gegevens van stations Epen en Schinveld bleken incompleet en zijn daarom verder niet meegenomen in de analyse. De stations van Echt en Buchten liggen buiten het gebied waarop GLMC-5 van toepassing is maar zijn vanwege hun nabijheid wel meegenomen in de analyse (sectie 2.2). Daarnaast zijn neerslaggegevens per uur van station Eindhoven gebruikt om veranderingen in regenvalintensiteit te analyseren (sectie 2.3). Informatie over extreem kortdurende buien uit ander onderzoek wordt gepresenteerd in sectie 2.4. In sectie 2.5 worden de resultaten vergeleken met nationale trends in regenval en regenvalintensiteit, en een aantal conclusies getrokken t.a.v. Zuid-Limburg.

De geselecteerde tijdsspanne voor de analyse is 50 jaar, van 1973 tot 2023, maar niet alle weerstations hebben een volledige dataset voor deze periode. Voor het weerstation in Eindhoven is gebruik gemaakt van de uur gegevens die beschikbaar zijn vanaf 1992. De waarnemingsmethodiek in deze uur reeks is mogelijk niet volledig homogeen, wat trends kan verstoren.

Bij alle weerstations is de als sneeuw gevallen neerslag uitgesloten van de analyses. Hoewel de hoeveelheid sneeuw in deze regio in de meeste jaren beperkt is, kan dit effect hebben op de weergegeven neerslagtrends. Alle data zijn openbaar toegankelijk en verkregen via de website en de API van het KNMI.



Figuur 1 Neerslagstations in Zuid-Limburg die zijn gebruikt voor de neerslaganalyse (geel gemarkeerd). Van station Eindhoven is uursdata gebruikt (ook gemarkeerd).

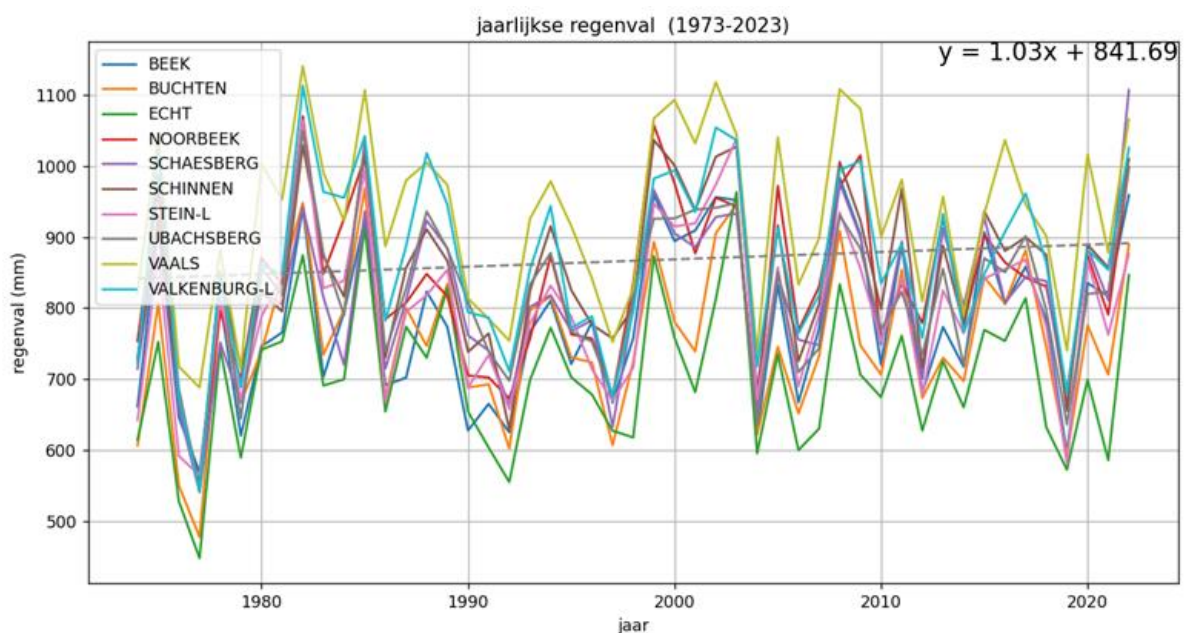
2.2 Trends in jaarlijkse regenval

In deze sectie worden de trends in de jaarlijkse neerslagsommen gepresenteerd. Tabel 1 toont de langjarig gemiddelde jaarlijkse neerslagsom voor elk station. De langjarig gemiddelde neerslagsom van de 13 stations is 812 mm per jaar.

Figuur 2 toont de jaarlijkse variatie in regenval voor de geselecteerde weersstations in Zuid-Limburg tussen 1973 en 2023. Figuur 2 laat aanzienlijke regenvalverschillen zien tussen de stations, in sommige jaren is er een variatie van ongeveer 350 mm tussen stations. Een trendanalyse laat zien dat de gemiddelde neerslag van de 13 station met 51.5 mm is toegenomen in 2023 in vergelijking met 1973, een toename van ongeveer 6%.

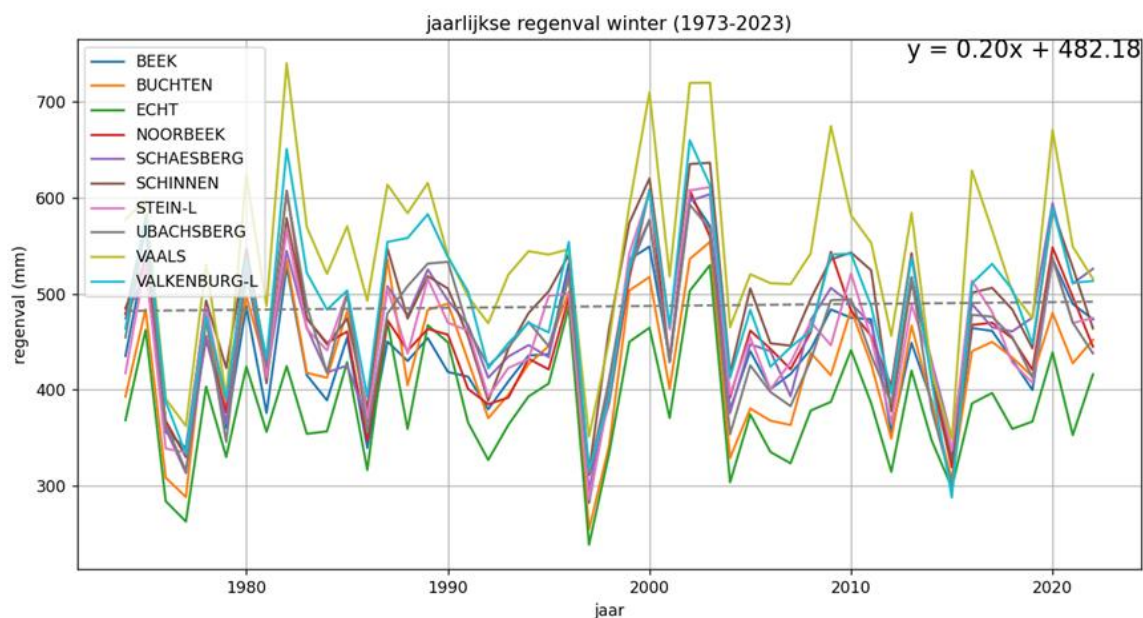
Tabel 1 De langjarig jaarlijkse neerslagsom van de weersstations in Zuid-Limburg, in millimeters.

Station	Regenval (mm/jaar)
Beek	779
Buchten	752
Echt	703
Noorbeek	831
Oost-Maarland	759
Schaesberg	811
Schinnen	842
Stein	796
Ubachsberg	818
Vaals	924
Valkenburg	863
Gemiddeld	812

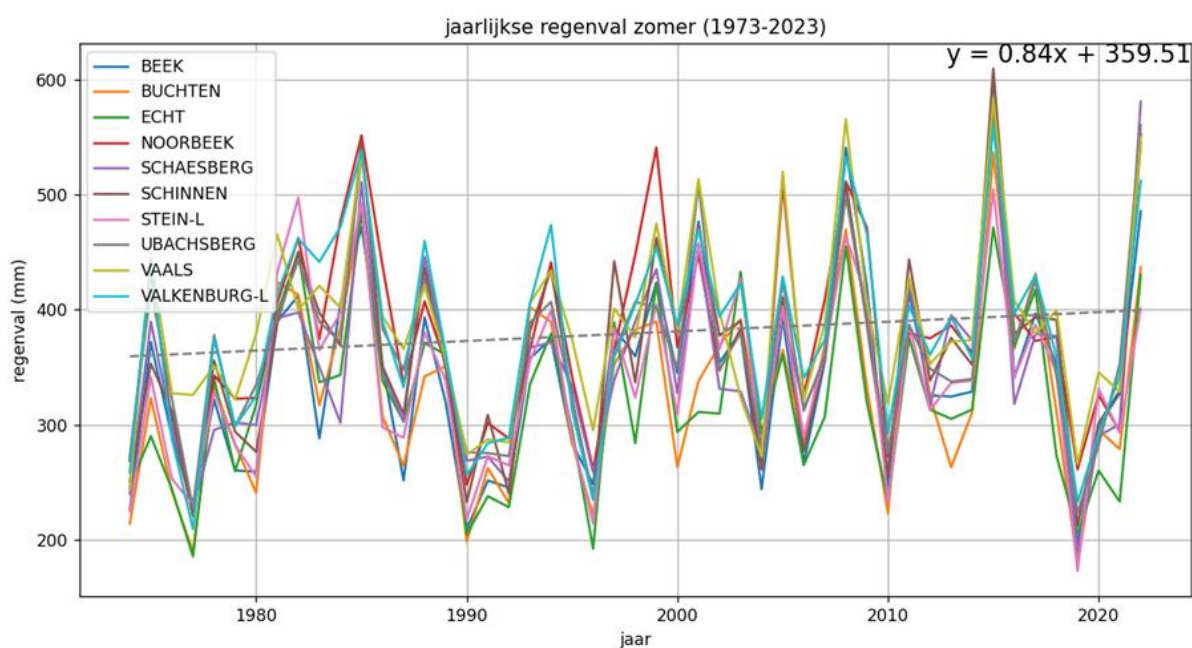


Figuur 2 Jaarlijkse regenvalsom in mm per jaar van 13 weersstations in Zuid-Limburg inclusief trendlijn.

Figuur 3 en Figuur 4 laten de neerslagsommen zien voor de winter- en zomermaanden, respectievelijk. De analyse laat zien dat in de afgelopen 50 jaar de gemiddelde neerslaghoeveelheid van de 10 stations in Zuid-Limburg in de zomermaanden sterker is toegenomen (10%) dan in de wintermaanden (2%).



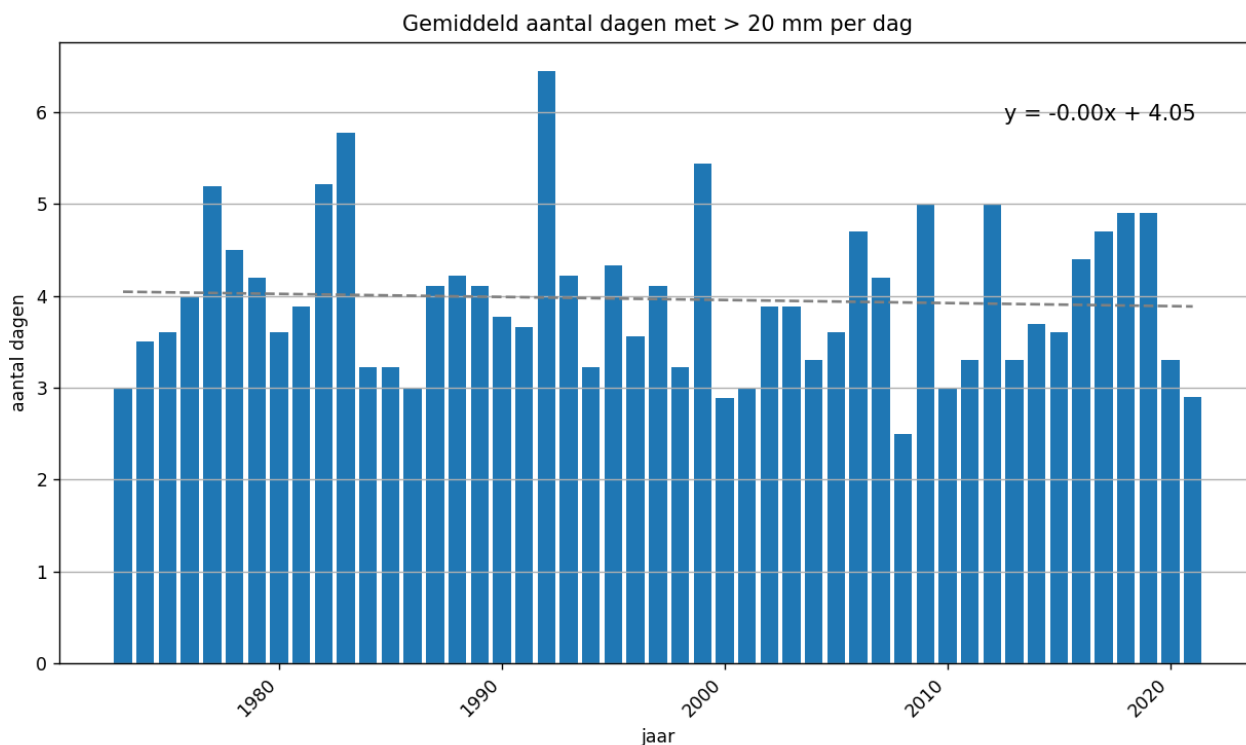
Figuur 3 De langjarige hoeveelheid neerslag in de winterperiode (oktober t/m april) van 10 stations in Zuid-Limburg.



Figuur 4 De langjarige neerslaghoeveelheid van 10 stations in de zomerperiode (mei t/m september) in Zuid-Limburg.

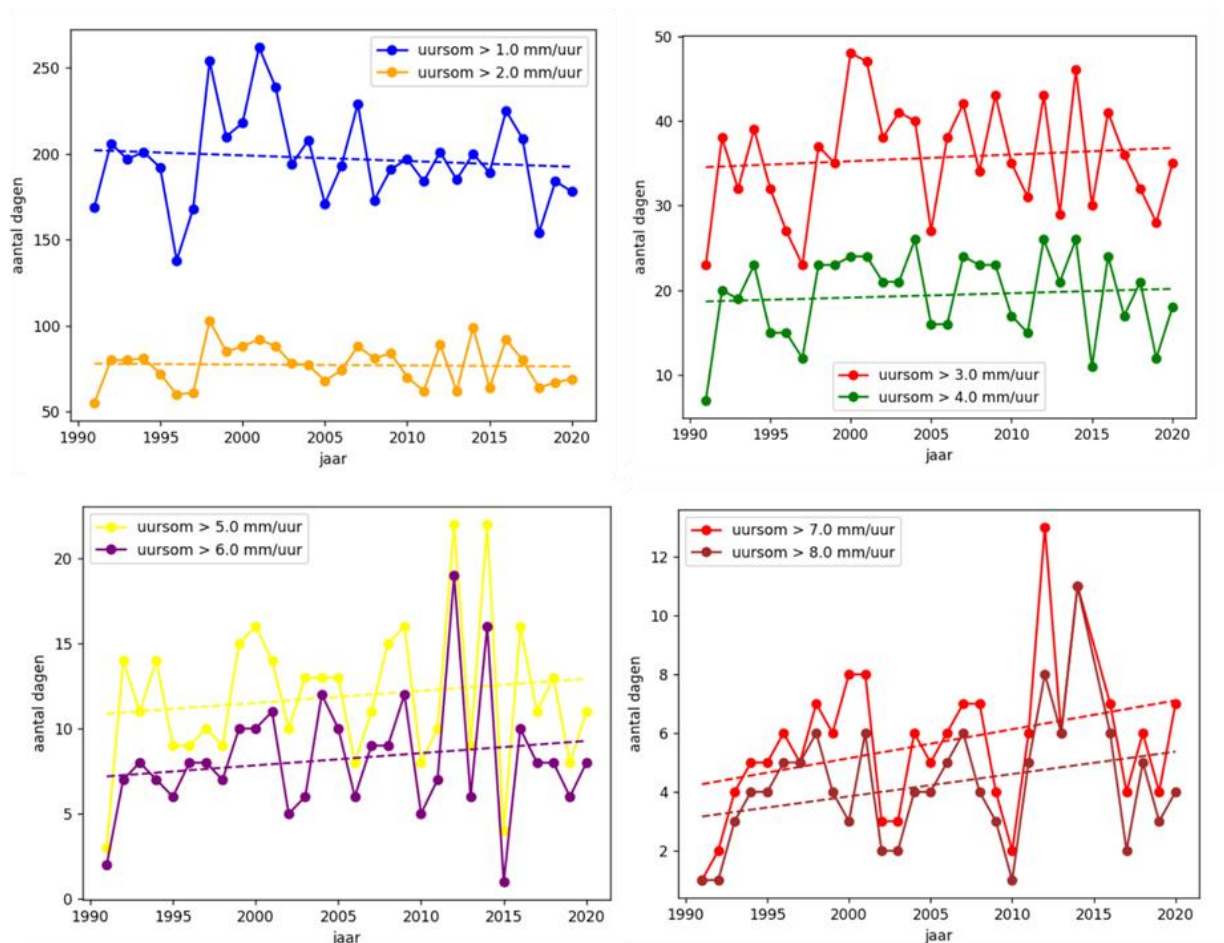
2.3 Trends in neerslag intensiteit

Naast de hoeveelheid regenval is ook de regenvalintensiteit (hoeveelheid neerslag per tijdseenheid) van belang voor het risico op bodemerosie. Voor Zuid-Limburg zijn alleen 24- uurs data (dagelijkse regenvalsommen) online beschikbaar en is gekeken naar het gemiddeld aantal dagen met meer dan 20 mm regenval per dag. Figuur 5 laat zien dat er geen duidelijke trend is in het aantal dagen met meer dan 20 mm regenval per jaar: Tussen 1973 en 2023 zijn er gemiddeld 4 dagen in het jaar dat er meer 20 mm neerslag valt.



Figuur 5 Langjarig gemiddeld aantal dagen met meer dan 20 mm neerslag per dag in Zuid-Limburg. Gemiddelde van 10 neerslagstations.

Het station Eindhoven heeft meer gedetailleerde (uurs)data beschikbaar om veranderingen in de regenvalintensiteit te analyseren voor de periode 1992 tot 2023. Deze analyse laat wel een toename zien in de bui intensiteit (regenval per uur), zie Figuur 6: Terwijl het aantal dagen met buien > 1mm/uur licht afneemt, 5% in 30 jaar, neemt het aantal buien met > 7 mm/uur en 8 mm/uur sterk toe, met wel 60%.



Figuur 6 De neerslagintensiteit in Eindhoven tussen 1992 en 2021 weergegeven als de frequentie van het aantal dagen met oplopende neerslagintensiteiten, > 1 mm/uur en > 2mm/uur (linksboven), > 3 mm/uur en > 4 mm/uur (rechtsboven), >5 mm/uur en > 6 mm/uur (linksonder), en > 7 mm/uur en > 8 mm/uur (rechtsonder).

2.4 Trends in extreem kortdurende buien

Extreme Kortdurende Buien (EKB) zijn zeldzame neerslag gebeurtenissen waar in kort tijd zeer veel regen valt. In Tabel 2 worden twee soorten EKB getoond, één met herhalingskans van eenmaal in de 25 jaar ($T=25$), en één met kans van optreden eenmaal in de 100 jaar ($T=100$) voor zowel De Bilt (watertoets) en Beek (HKV Beek).

Tabel 2 laat zien dat de EKB heftiger zijn in Zuid-Limburg dan De Bilt. Zowel buien met een herhalingskans van $T=25$ als $T=100$ hebben een grotere neerslagintensiteit. Bij een $T=25$ valt er meer neerslag in kortere tijd in Zuid-Limburg dan in De Bilt, ongeveer 0.9 en 0.7 mm per minuut, respectievelijk; een verschil van 24%. Bij een $T=100$ valt er aanzienlijk meer regen in Zuid-Limburg in eenzelfde tijdsbestek als De Bilt: De regenvalintensiteit is ongeveer 1.2 mm per minuut in De Bilt en 1.5 mm per minuut in Beek; Een verschil van 29%. EKB kunnen grote erosie gebeurtenissen veroorzaken.

Tabel 2 *Extreem kortdurende buien in De Bilt (watertoets) en Beek in Zuid-Limburg (HKV) met een verschillende herhalingstijd. Bron: Waterschap Limburg.*⁶

Herhalingstijd	Bui regenduurlijn (watertoets)	Bui onderzoek HKV (Beek)
T=25	31 mm in 45 minuten	34,8 mm in 40 minuten
T=100	35 mm in 30 minuten	45,4 mm in 30 minuten

2.5 Vergelijking met nationale trends en conclusies

De vastgestelde toename van 6% in de jaarlijkse neerslag in Zuid-Limburg ligt in lijn met de nationale trends. Op nationaal niveau is er in de afgelopen 60 jaar een toename van 9% waargenomen in de jaarlijkse neerslag⁷. Hieruit kan men concluderen dat de toename van de neerslag in Zuid-Limburg relatief gematigd is.

Het is opmerkelijk dat de landelijk door het KNMI geobserveerde trend van toenemende dagen met meer dan 20 mm neerslag niet terug te vinden is in de data van de weerstations in Zuid-Limburg. In De Bilt is het aantal dagen met meer dan 20 mm regen per dag wel sterk toegenomen: een stijging van 25% tussen de perioden 1961-1990 en 1991-2020 is gerapporteerd⁸.

De trend van toenemende neerslagintensiteit tijdens buien, zoals blijkt uit de uursgegevens van Eindhoven, komt goed overeen met de trend die het KNMI heeft vastgesteld. Deze toename is ook in lijn met de verwachte toename van de frequentie van extreme weersomstandigheden als gevolg van klimaatverandering.

De analyse laat zien dat de neerslag de afgelopen 50 jaar in Zuid-Limburg is toegenomen. Deze toename is vooral terug te zien in de neerslagtoename in de zomermaanden. Eveneens is er een toename te constateren van de neerslag in zwaardere buien.

⁶ <https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR601300/1> [Bezocht op 31 oktober 2023].

⁷ <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/als-het-regent-valt-er-9-meer-regen-dan-50-jaar-geleden> [Bezocht op 8 oktober 2023].

⁸ Zie voetnoot 5.

3 Bodem, landschap en landgebruik in Zuid-Limburg

3.1 Bodem

Het grootste deel van Zuid-Limburg bestaat uit löss en siltige leem bodems die veelal worden aangeduid als “lössgronden” die worden gekenmerkt door een hoog silt/leem gehalte (mineraal bodemdeeltjes van 2 tot 50 micrometer)⁹. De lössbodems hebben redelijk goede drainage karakteristieken, kunnen veel water opslaan (beter dan zand of klei), en zijn diep doorwortelbaar wat gunstig is voor de groei van plantenwortels. Lössbodems kunnen ook redelijk goed nutriënten vastleggen en zijn mechanisch redelijk makkelijk te bewerken met landbouwmachines. Een groot nadeel van löss is dat het kan verslepen onder invloed van neerslag waardoor de infiltratie capaciteit sterk wordt gereduceerd (Spaan et al., 2010). Als gevolg zal de niet geïnfilterde neerslag lateraal over het grondoppervlak worden afgevoerd en bodemdeeltjes met zich mee kunnen nemen (watererosie). Andere nadelen van löss zijn dat het redelijk makkelijk kan verdichten (bijv. door landbouwvoertuigen) en een zogenoemde storende laag bevat waardoor water infiltratie en de wateropslag capaciteit worden verminderd en het risico op bodemerosie wordt verhoogd. Door de verschillen in bodem karakteristieken zoals infiltratie capaciteit en structuur, kunnen twee percelen in dezelfde omgeving met dezelfde hellingshoek verschillende risico's op erosie hebben. Bodem karakteristieken zijn het resultaat van het toegepaste bodembeheer.

3.2 Landschap

Hoewel het landschap in Zuid-Limburg vaak wordt omschreven als een heuvellandschap is dalenlandschap een betere benaming. Door tektoniek is dit deel van Nederland opgeheven waardoor een plateaulandschap is ontstaan¹⁰. In de loop van de tijd is door watererosie een groot aantal dalen uitgesleten waardoor het typische reliëfrijke landschap is ontstaan. In die zin is het paradoxaal dat het Zuid-Limburgse landschap is ontstaan door watererosie, een proces dat GLMC-5 middels verschillende teelttechnieken en inrichtingstechnieken probeert te beheersen.

3.3 Landgebruik

Het areaal landbouw(cultuur)grond in Zuid-Limburg bedroeg 27.762 ha in 2022 (Tabel 3). Dit betekent dat het areaal landbouwgrond tussen 2000 en 2022 met ongeveer 4.576 ha is afgenomen, oftewel ruim 14%. Procentueel gezien is het areaal groenvoedergewassen het sterkst gedaald (23.6%), en het areaal grasland het minst (11.7%) in deze periode.

Momenteel bestaat bijna 60% van de landbouwgrond uit eenjarige akkerbouwmatig geteelde gewassen inclusief groenvoedergewassen. Ruim een derde van de huidige landbouwgrond bestaat uit grasland en 4% uit meerjarige pit- en steenvruchten zoals appels en peren. De verhouding tussen deze vormen van landgebruik is niet noemenswaardig gewijzigd tussen 2000 en 2022.

Als we verder inzoomen dan zien we dat het areaal blijvend grasland sterk is afgenomen tussen 2000 en 2022 ten gunste van het areaal natuurlijk grasland. Maar de toename in natuurlijk grasland is kleiner dan de afname in blijvende grasland waardoor het totale grasland areaal is afgenomen. In dezelfde periode is er bij de akkerbouwgewassen een toename van het areaal aardappelen, ongeveer 500 ha oftewel 25%, maar

⁹ <https://bodemdata.nl/basiskaarten> [Bezocht op 15 september 2023].

¹⁰ <https://www.natuurkennis.nl/landschappen/heuvellandschap/heuvellandschap/algemeen-heuvel/#:~:text=Landschappelijke%20bodemkaart%20van%20het%20Heuvellandschap.&text=Omdat%20dit%20deel%20van%20Nederland,een%20dalenlandschap%20dan%20een%20heuvellandschap.> [Bezocht op 15 augustus 2023].

tevens een grote afname in het areaal suikerbieten met bijna 900 ha oftewel 27%. Als resultante is het totaal aantal hectares met hakvruchten met ongeveer 400 ha afgenomen.

Tabel 3 Landgebruik in Zuid-Limburg van 2000 t/m 2018. Bron: CBS.

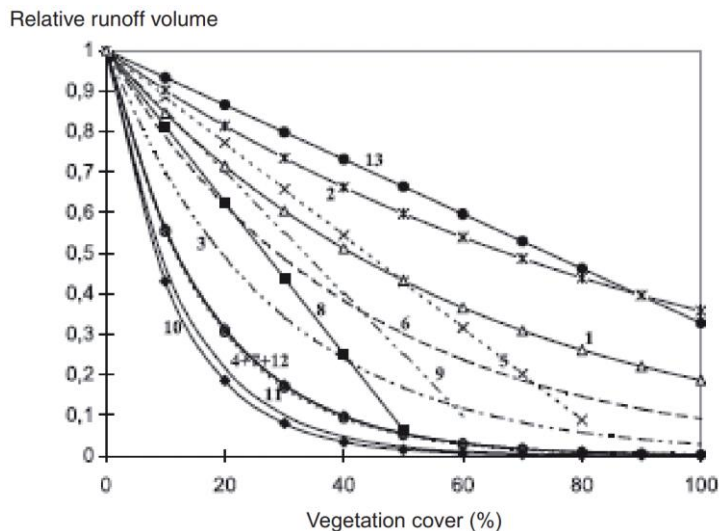
			2000	2005	2010	2015	2020	2022	% aandeel in totale cultuurgrond		Afwijking t.o.v. 2000 in %
									2000	2022	2022
Cultuurgrond, totaal	ha		32338	30607	28917	28193	27533	27762			-14.2
Bedrijven met cultuurgrond	aantal		1570	1244	1158	1082	889	864			-45.0
Grasland, totaal	ha		11868	11221	11440	10861	10373	10479	37	38	-11.7
Blijvend grasland	ha		9510	7448	7114	6969	6405	6587	29	24	-30.7
Natuurlijk grasland	ha		201	577	1072	1085	1658	1843	1	7	817.0
Tijdelijk grasland	ha		2157	3196	3254	2807	2309	2050	7	7	-5.0
Groenvoedergewassen	ha		4157	3695	3599	3981	3301	3176	13	11	-23.6
Akkerbouw	ha		14693	14283	12376	12002	12454	12787	45	46	-13.0
Aardappelen	ha		1991	1615	1898	1889	2385	2489	6	9	25.0
Akkerbouwgroenten	ha		188	236	309	420	526	437	1	2	132.1
Granen	ha		7366	7681	7358	7320	6258	6526	23	24	-11.4
Handelsgewassen	ha		143	127	169	137	158	65	<1	<1	-54.6
Peulvruchten	ha		33	25	7	44	21	43	<1	<1	28.8
Suikerbieten	ha		4172	3553	2513	2107	3001	3046	13	11	-27.0
Overige akkerbouwgewassen	ha		112	35	15	17	45	81	<1	<1	-27.9
Braak	ha		575	879	101	44	49	94	2	<1	-83.6
Fruit-open teelt	ha		1373	1216	1321	1165	1240	1171	4	4	-14.7

3.4 Factoren die bodemerosie door water beïnvloeden

Bodemerosie door water is een natuurlijk proces dat door de mens sterk kan worden beïnvloed. Het risico op bodemerosie in Zuid-Limburg hangt af van het klimaat, reliëf, bodemkarakteristieken en structuur, maar ook van het landgebruik en bodemmanagement.

Zie Hessel et al. (2011) voor een beschrijving van de verschillende vormen van bodemerosie door water. De onderliggende processen van de verschillende vormen van bodemerosie door water zijn echter hetzelfde en betreffen het losmaken, transporteren, en deponeren van bodemdeeltjes elders. Met de toename van de intensiteit van regenval in Zuid-Limburg ten gevolge van klimaatverandering (Hoofdstuk 2) zal de erosieve kracht waarmee bodemdeeltjes worden losgemaakt en getransporteerd groter worden. De neerslagintensiteit en -hoeveelheid zijn net als het reliëf en bodemkarakteristieken van een perceel factoren die door de boer slechts beperkt kunnen worden beïnvloed.

Het handelingsperspectief van een boer om bodemerosie door water te beperken zit in het landgebruik en bodemmanagement. Door de bodem te bedekken met planten en/of organische materiaal wordt regenwater infiltratie verbeterd en de erosieve kracht van neerslag sterk verminderd. Figuur 7 illustreert dit duidelijk: naarmate de bodembedekking toeneemt neemt de afvoer van regenwater af. Daarom is een goed beheerd grasland perceel een prima erosie-reducerend gewas omdat het gedurende het gehele jaar de grond volledig bedekt.



Figuur 7 Relatie tussen bodembedekking en relatieve oppervlaktewater afvoer t.o.v. een bodem zonder bedekking. De verschillende lijnen verwijzen naar relaties uit verschillende publicaties. Bron: (Zuazo & Pleguezuelo, 2008).

Ook grondbewerking, de techniek en tijdstip van toepassing, beïnvloedt bodemerosie. Door kerende grondbewerking waarvan ploegen de meest bekende en toegepaste techniek in Nederland is, wordt de bouwvoor omgedraaid waardoor organische materiaal in de toplaag dieper in het bodemprofiel wordt gebracht (meestal tot een diepte van 25-30 cm) en verse grond naar boven wordt gebracht. Deze verse grond is vaak meer gevoelig voor erosie en omdat organische stof van de stoppel dieper in de bouwvoor wordt gebracht zijn geploegde bodems meer gevoelig voor bodemerosie. Als alternatief is niet-kerende grondbewerking (NKG) ontwikkeld. NKG heeft als doel om de bodemlagen te behouden, en de toplaag wordt niet met de onderste lagen gemengd. NKG mengt alleen de grond in de toplaag (circa 10 tot 15 cm), de bodemstructuur wordt minder beschadigd en stoppelresten en organisch materiaal blijven zoveel mogelijk boven in de bouwvoor waardoor het risico op bodemerosie wordt verminderd.

Zowel de toepassing van bodembedekkers en NKG zijn de spil in het huidige GLMC-5 voor de akkerbouwmatig geteelde gewassen.

4.1 Achtergrond van GLMC-5

De huidige regelgeving zoals beschreven in GLMC-5 is gebaseerd op paragraaf 4 'Minimaal landbeheer op basis van de specifieke omstandigheden ter plaatse om erosie tegen te gaan' als onderdeel van de Goede landbouw- en milieuoedings (GLMC) als bedoeld in artikel 93, eerste lid, van Verordening (EU) nr. 1306/2013¹¹. Deze regeling gold sinds 2013 en is per ingang van 1-1-2023 komen te vervallen bij de introductie van het nieuwe GLB.

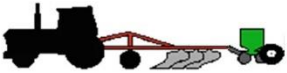








Het grootste deel van de oude erosie regeling is evenwel terug te vinden in GLMC-5. Helaas zijn definities van een aantal belangrijke principes om erosie te verminderen zoals *niet-kerende grondbewerking* en *directzaaimethoden* niet overgenomen in GLMC-5. Het is van belang aan te geven wat precies wordt bedoeld met niet-kerende grondbewerking, m.n. de bewerkingsdiepte. Directzaaien is een containerbegrip dat verschillende zaaimethodes omvat, ook methodes waarbij de grond in meer of mindere mate wordt bewerkt. De formele definitie van de directzaaimethode, namelijk een teeltmethode waarbij een bodembedekking wordt toegepast en in het voorjaar zonder volledige grondbewerking het navolgende gewas wordt geteeld¹², laat ruimte voor interpretatie, namelijk wat met "zonder volledige grondbewerking" wordt bedoeld. In de praktijk en vakliteratuur wordt een werkgang waarin achtereenvolgens woelen, kopekken en zaaien als een vorm van *directzaaien* beschouwd¹³. Deze vorm van directzaaien lijkt niet in de geest van Artikel 3b van GLMC-5 omdat het gehele bodemoppervlak wordt bewerkt en stoppelresten die erosie kunnen verminderen in de bodem worden gebracht. Het zou in relatie tot Artikel 3b, waarin directzaaien wordt benoemd, beter zijn om de term *vastegroundzaaien* te gebruiken. Met deze methode van zaaien wordt rechtstreeks in stoppels of levende planten gezaaid middels een zaaimachine die in één werkgang een zaaisleuf opent, het zaad en eventueel toegevoegde producten erin legt, de sleuf sluit, en de sleuf dicht duwt.

Figuur 8 illustreert drie vormen van directzaaien en de werkgangen die met elke methode worden uitgevoerd. Deze werkgangen kunnen ook afzonderlijk en opeenvolgend worden uitgevoerd maar dan kan niet meer van directzaaien worden gesproken. De eerste vorm van directzaaien bestaat uit een kerende grondbewerking en zaaien. De tweede methode bestaat uit een combinatie van NKG en zaaien. De derde vorm van directzaaien is vastegroundzaaien waarbij de bodemverstoring beperkt blijft tot een zaaisleuf. Dit is dus duidelijk verschillend van de twee andere methoden waarbij het gehele bodemoppervlak op meer of mindere mate wordt verstoord (Figuur 9). Voor akkerbouwmatig geteelde gewassen kunnen trekker sporen een bron van erosie vormen. In het geval van losgetrokken en geploegd land kunnen sporen zich snel vormen en ze kunnen nuttig zijn om het risico op erosie te verminderen. Wanneer er gereden wordt op een vaste bodem (bijvoorbeeld wintergraan stoppels of groenbemesters) onder normale omstandigheden en met goed uitgeruste landbouwvoertuigen zal spoorvorming gering zijn en is er geen noodzaak om sporen te wissen zoals beschreven in Artikel 3b. Vastegroundzaaien maakt het mogelijk om de bodembedekking te behouden en dat heeft een positief effect op de waterinfiltratie en de vermindering van erosie (Figuur 9).

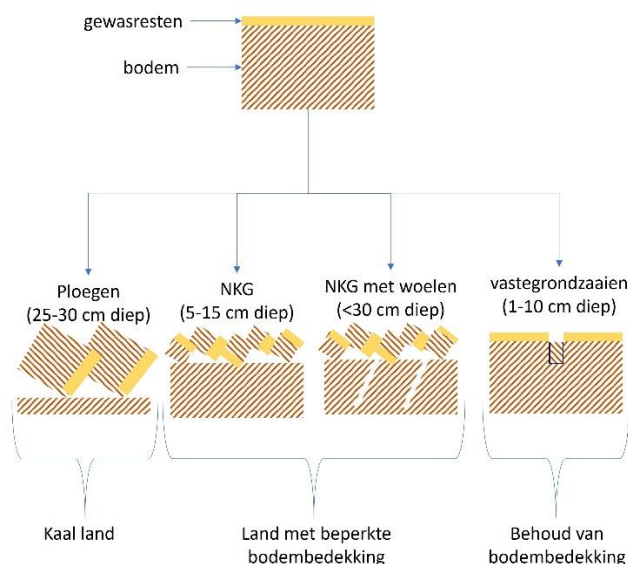
¹¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/nl/ALL/?uri=CELEX:32013R1306> [Bezocht op 27 september 2023].

¹² https://wetten.overheid.nl/BWBR0035925/2022-01-28/2/#Hoofdstuk3_Artikel3.4 [Bezocht op 1 november 2023].

¹³ <https://www.boerderij.nl/zaaien-zonder-enige-grondbewerking> [Bezocht op 1 november 2023].

Directzaaien	Individuele werkgangen		
 Ploegen en zaaien	 ploegen	 Zaaibed voorbereiden	 Zaaien
 NKG en zaaien	 lostrekken	 Zaaibed voorbereiden	 Zaaien
 vastegronddaaien			

Figuur 8 Verschillende vormen van directzaaien en individuele werkgangen waaruit deze bestaan om een gewas of groenbemester te zaaien (aangepast op basis van (Khan, 2019)).



Figuur 9 De diepte van grondbewerking en de diepte van gewasresten in de bodem onder drie vormen van grondbewerking en vastegronddaaien.

4.2 Doel en context van GLMC-5

GLMC-5 wordt gepresenteerd onder de titel 'Bodembewerkingsbeheer' dat een zeer breed begrip is. Het doel zoals vermeld in de Verordening (EU) 2021/2115 is 'bodembewerkingsbeheer ter vermindering van het risico van bodemdegradatie en erosie, onder meer door rekening te houden met de hellingshoek'. In de huidige GLMC-5 tekst wordt slechts tweemaal het woord 'erosie' gebruikt en dan ook nog alleen in de context van een 'niet erosiebevorderend gewas'. Met erosie wordt in het kader van GLMC-5 watererosie bedoeld, d.w.z. de afvoer van bodemmateriaal door oppervlakkig afstromend water ¹⁴. Merk op dat bodemdegradatie ten gevolge van winderosie in Duitsland ook onder GLMC-5 valt (sectie 5.1). Het doel van GLMC-5 en de focus,

¹⁴ https://wetten.overheid.nl/BWBR0035925/2022-01-28/2/#Hoofdstuk3_Artikel3.4 [Bezocht op 1 november 2023].

vermindering van watererosie en geen andere vormen van erosie, zou prominent en expliciet in de huidige tekst van GLMC-5 kunnen worden toegevoegd ter verduidelijking en afbakening.

De GLMC-5 maatregelen zijn gericht op het voorkomen van bodemdegradatie door **on-site** verlies van de vruchtbare bovengrond door watererosie te beperken. **Off-site** kan watererosie echter ook leiden tot wateroverlast, modderstromen en sedimentatie. In Zuid-Limburg is de wateroverlast problematiek een minstens zo groot probleem is als de erosie problematiek (Hessel et al., 2011). Aangezien wateroverlast met name off-site wordt ervaren heeft deze niet alleen te maken met het agrarisch landgebruik, maar ook met de mate van bebouwing, afwateringsinfrastructuur, ruimtelijke ordening, etc. in en buiten het agrarisch gebied.

Het Waterschap Limburg werkt specifiek aan het verminderen van de wateroverlast ten gevolge van een veranderend klimaat middels het programma Water In Balans¹⁵. Programma-activiteiten vinden plaats in zowel bebouwd gebied als het buitengebied. Een van de doelen van deze programma is om 10 mm meer regen te kunnen opslaan op landschapsniveau. Om het risico van wateroverlast te verminderen biedt het waterschap financiële ondersteuning aan boeren om technieken toe te passen die de water opslagcapaciteit verbeteren. Deze technieken, die tevens het risico op watererosie verminderen, hebben betrekking op:

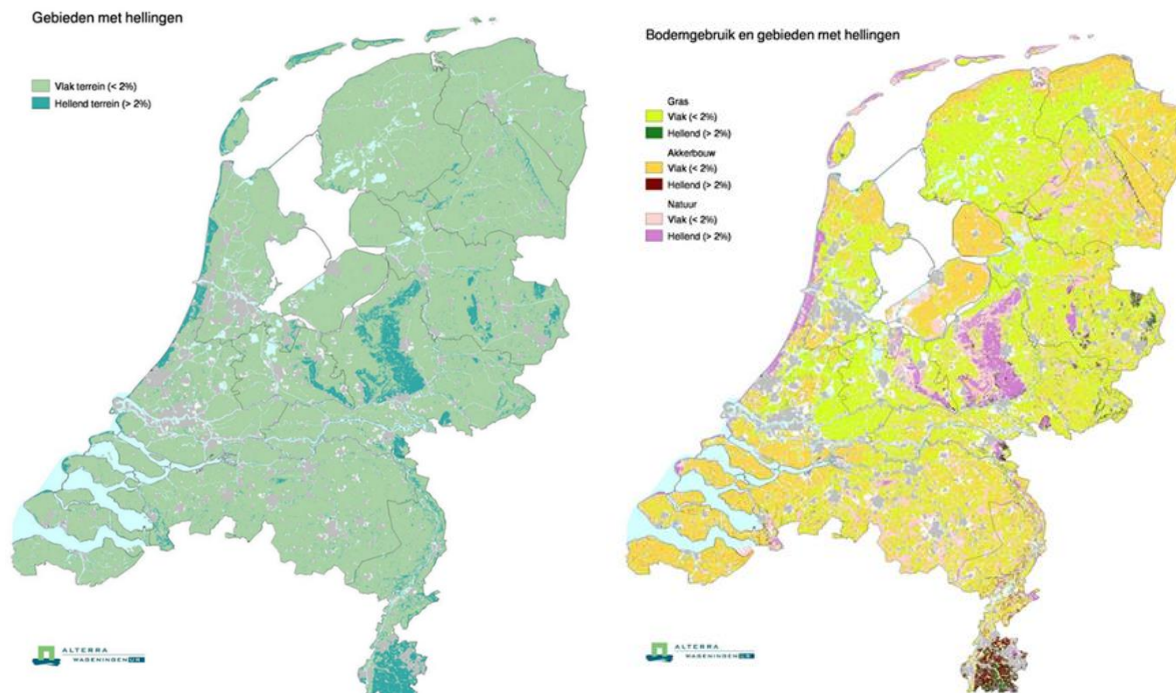
- Het inzaaien van een groenbedekker op de kopakker van percelen met uien.
- Directe zaai van suikerbieten in de teeltresten van de vorige teelt of groenbedekkerresten.
- De aanleg van verruigde aardappelruggen of de aanleg van aardappeldrempels tussen de ruggen.
- Het in ruiten zaaien van mais.

In de praktijk blijkt dat de geboden financiële ondersteuning door het Waterschap te laag is om boeren te interesseren voor het programma. De bedragen dekken maar net de kosten van de toepassing van de technieken. De ondersteuningsaanvraag geeft veel extra administratief werk terwijl de technieken kunnen leiden tot een opbrengst daling en dus lagere financieel rendement. Het Waterschap is gebonden aan wettelijke bepalingen en mag slechts een vergoeding geven voor de implementatie kosten van de technieken en geen extra bedrag om de adoptie van de technieken te stimuleren.

4.3 Ruimtelijke begrenzing van GLMC-5

Momenteel is GLMC-5 van toepassing voor Zuid-Limburg, maar ook andere delen van Nederland hebben bodems op hellingen > 2% waar watererosie kan plaatsvinden (Figuur 10). Veel van deze bodems liggen in natuurgebieden zoals duinen en stuwwallen. Voor natuurgebieden is erosie geen bedreiging maar een natuurlijk proces dat soms zelfs wenselijk is. Indien erosie door de mens wordt veroorzaakt kan er sprake zijn van bodemdegradatie. Daarom laat Figuur 10 ook een kaart zien van een combinatie van bodemgebruik en het voorkomen van hellingen > 2%. Akkerbouwgebieden zijn het meest gevoelig voor watererosie. Die blijken naast Zuid-Limburg op kleine schaal voor te komen rondom Groesbeek, op de flanken van de stuwwallen en op de oostelijke flank van de Hondsrug. Maar verreweg het grootste deel van erosiegevoelige akkerbouwgebieden liggen in Zuid-Limburg. Ongeveer 40.000 ha in Zuid-Limburg loopt risico op bodemverlies door watererosie (Kwaad & Van Mulligen, 1991). De Zuid-Limburgse lössgronden zijn vanwege hun textuur, lage organische stofgehalte en structuur zeer gevoelig voor verslemping waardoor de waterinfiltratie vermindert en de waterafstroming versterkt en het risico op erosie toeneemt (sectie 3.1).

¹⁵ <https://www.waterschaplimburg.nl/uwbuurt/landingspagina/> [Bezocht op 23 oktober 2023].



Figuur 10 De aanwezigheid van hellingen > 2% in Nederland (links) volgens het Actueel Hoogte Bestand en de aanwezigheid van hellingen > 2% in combinatie met het bodemgebruik (rechts).
Bron: (Hack-ten Broeke et al., 2009).

4.4 Gewassen

De huidige maatregelen in GLMC-5 richten zich op fruitgewassen (Artikel 1 en 2) en akkerbouw-tuinbouw gewassen (Artikel 3 t/m 6). In GLMC-5 is geen aandacht voor grasland en graslandbeheer. In totaal bestaat 38% van het landbouwareaal in Zuid-Limburg uit permanent, tijdelijk en natuurlijk grasland (Tabel 3). Herinzaai van permanent en tijdelijk grasland gaat in de regel gepaard met een kerende grondbewerking in het voorjaar of najaar (Hengsdijk & Stokkermans, 2022). M.n. gedurende het tijdstip dat de nieuwe graszode de bodem nog niet volledig heeft bedekt zijn her ingezaaide grasland percelen kwetsbaar voor watererosie. Maar ook het beheer van grasland, bijvoorbeeld door de verdichting van het bodemprofiel onder de graszode door vee kan leiden tot verminderde waterinfiltratie en een toename van bovengrondse waterafvoer.

Op basis van de huidige landgebruiksgegevens (Tabel 3) is niet duidelijk of er ook aandacht moet zijn voor andere niet-voedselgewassen, zoals sierteelt en bometeelt. In elk geval zullen dit niche gewassen zijn en geen groot oppervlak beslaan.

4.5 Voorwaarden, teelt- en inrichtingsmaatregelen

GLMC-5 bevat een aantal verschillende typen voorwaarden, teelt en inrichtingsmaatregelen (Kader 1). Zo worden er bovengrenzen gesteld aan de hellingshoek van percelen voor de teelt van verschillende gewassen, bovengrenzen aan de hellingslengten van percelen (sectie 4.6), het tijdstip waarop uiterlijk teeltmaatregelen moeten plaatsvinden en wijze waarop bepaalde teelt maatregelen moet gebeuren (zoals de toepassing van NKG, waterdrempels in de ruggenteelt), en inrichtingsmaatregelen (regenwaterbuffervoorzieningen, stroken met een niet-erosiebevorderend gewas).

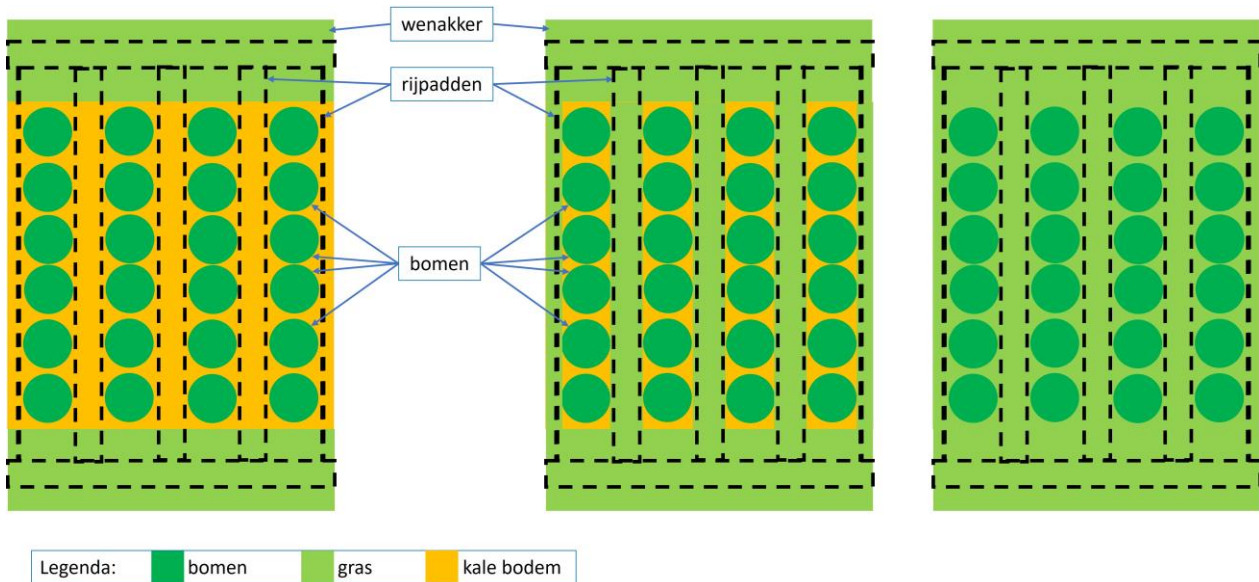
Tijdens het onderzoek is het niet geheel gelukt te achterhalen waarop de huidige voorwaarden en teeltmaatregelen zijn gebaseerd. In 1995 is evenwel een zeer uitgebreide erosienormeringsonderzoek voor Zuid-Limburg verschenen (De Roo et al., 1995). De indruk bestaat dat dit rapport aan de basis heeft gestaan

van voorwaarden, teelt- en inrichtingsmaatregelen zoals die nu nog in GLMC-5 voorkomen. Dit normeringsonderzoek compileert experimenteel onderzoek, resultaten van demonstratieprojecten met teeltmaatregelen, en scenario studies met LISEM van begin jaren '90 en omvat verschillende schaalniveaus van erosie analyse uiteenlopend van helling, perceel tot stroomgebied. Hieruit komt o.a. naar voren dat vooral de initiële vochtgehaltes en drainage karakteristieken van bodemprofielen van belang zijn voor het optreden van watererosie en waterafvoer. Een waterverzadigd bodemprofiel (vaak voorkomend in de winter) in combinatie met een slechte drainage zal na een natte periode bij vrijwel elke neerslaggebeurtenis 'vollopen' waardoor afvoer van water en bodemdeeltjes zal plaatsvinden. Zelfs bij lage neerslagintensiteiten kan er dan oppervlakkige afstroming plaatsvinden. In de zomerperiode is het vochtbergingsvermogen van het bodemprofiel meestal groter dan in de winter. Daardoor wordt de watererosie in de zomerperiode vooral bepaald door de neerslagintensiteit in combinatie met de gewasontwikkeling en de bodemcondities (infiltratie-eigenschappen).

Parallel aan het erosienormeringsonderzoek van De Roo et al. (1995) zou een kosten-baten analyse van verschillende erosiebestrijdingsmaatregelen zijn uitgevoerd. Hiervan zijn de resultaten niet ingezien, maar kunnen verklaren waarom bepaalde teelt- en inrichtingsmaatregelen die getest zijn in het normeringsonderzoek in GLMC-5 terecht zijn gekomen en andere geteste maatregelen niet. Het onderzoek van (De Roo et al., 1995) toont duidelijk de gunstige effecten aan van een najaarsgrondbewerking en het verwijderen van de wielsporen. Deze maatregelen zijn terug te vinden in Artikel 3a van GLMC-5 (Kader 1). Beiden verhogen de infiltratie en zorgen voor een bodemruwheid waardoor water aan het oppervlak geborgen wordt. De inzaai van een bodembedekker beperkt de erosie in de winter slechts beperkt volgens datzelfde onderzoek. Evenwel directzaai in een bodembedekker heeft wel een groot effect op de vermindering van de waterafvoer en het bodemverlies. Een aantal andere teelt- en inrichtingsmaatregelen waren reeds voor het erosienormeringsonderzoek in uitvoering zoals alleen grasland op hellingen >18%. Uit het erosienormeringsonderzoek van (De Roo et al., 1995) blijkt dat indertijd bouwland op hellingen > 15% zeldzaam was, het betrof minder dan 1% van het totale areaal bouwland. In het erosienormeringsonderzoek zelf konden geen maatregelen worden getest voor percelen met hellingen > 15% omdat die in de drie onderzochte stroomgebieden niet voorkwamen. Het geringe areaal bouwland indertijd op hellingen van > 15% betekent dat de huidige bovengrens van 18% in GLMC-5 weinig onderscheidend is, domweg omdat het maar om een zeer klein aantal percelen gaat die waarschijnlijk al grasland zijn.

In Artikel 1a wordt beschreven dat percelen op hellingen > 2% niet gebruikt mogen worden voor de fruitteelt tenzij het gras niet korter gemaaid wordt dan 5 cm. Nog af gezien van de controleerbaarheid van de graslengte kan het gebruik van bodembedekkers in boomgaarden verschillen qua inrichting (Figuur 11) maar ook qua soort bodembedekker. Gras zal in veel gevallen gebruikt worden maar andere bodembedekkers zijn denkbaar. Het kunnen levende bodembedekkers zijn (bijv. meerjarige kruiden waarmee tevens de biodiversiteit verhoogd kan worden en zo dus een bijdrage kan leveren aan de biodiversiteitsdoelen van het GLB¹⁶) en/of dood organische materiaal (bijvoorbeeld snoeihout, stro, maaisel). Enerzijds laat Artikel 1a dus ruimte voor een erosie-bevorderende inrichting van de boomgaard (d.w.z. geen bodembedekker tussen en onder de bomen, zie Figuur 11), anderzijds is Artikel 1a strikt als het om de soort bodembedekker gaat.

¹⁶ <https://www.grab.fr/wp-content/uploads/2018/08/Guide-Bandes-fleuries-vergers.pdf> [Bezocht op 6 november 2023].



Figuur 11 Verschillende toepassing van een bodembedekker in een boomgaard: Tussen en onder de bomen geen bodembedekker (links), onder de bomen geen bodembedekker (midden), en een bodembedekker tussen en onder de bomen (rechts).

In Artikel 3a is een teeltmaatregel vastgelegd waarbij de landbouwer binnen één maand na de oogst een grondbewerking uitvoert waarmee, verdichting, korsten en wielsporen worden gebroken. Het doel is om beide infiltratie en drainage capaciteiten van de bodem te verhogen. De maatregel zegt niets over een kerende en niet kerende grondbewerking. Daarnaast biedt de maatregel geen ruimte voor de optie van vastgrondzaaien van groenbemesters in het najaar om erosie te voorkomen. Zie ook Sectie 4.1.

In het algemeen is de formulering van de teeltmaatregelen in Artikel 6 ingewikkeld. Daarnaast laat Artikel 6b over de aanleg van waterdrempels in een ruggenteelt zoals aardappelen, uien of peen aan de landbouwer om een diep kerende grondbewerking uit te voeren. Met name in de periode tussen deze grondbewerking en het moment van ruggenopbouw (met waterdrempels) is er een risico op watererosie. Dit risico lijkt in dit Artikel 6b niet duidelijk in beeld gebracht. Artikel 6c biedt ruimte aan een diep kerende grondbewerking als er een wateropvang van 100 m³ is aangelegd. Uit gesprekken met belanghebbenden blijkt dat in de praktijk wateropvang weinig voorkomt omdat het veel ruimte in beslag neemt. In combinatie met een zwakke handhaving (Sectie 4.7) lijkt Artikel 6c dus ruimte te bieden aan een diep kerende grondbewerking.

4.6 Voorwaarden m.b.t. het hellingspercentage van percelen

In Artikel 7 van GLMC-5 wordt beschreven hoe de gemiddelde hellingspercentages van verschillende vormen van landbouwpercelen kan worden bepaald (Bijlage 1). Het gemiddelde hellingspercentage van landbouwpercelen is een belangrijke drempelwaarde in GLMC-5 voor het verplichten van bepaalde teeltmaatregelen (Kader 1). In Artikel 1 worden bijvoorbeeld grenswaarden gesteld aan de hellingspercentages voor verschillende teeltmaatregelen in percelen met fruitteelt. In sommige voorwaarden zijn de grenswaarden die worden gesteld aan hellingspercentages gekoppeld aan de hellingslengten van een perceel zoals in Artikel 4 waarin teeltmaatregelen worden beschreven voor percelen die voldoen aan zowel hellingslengten > 50 m als hellingshoeken > 2%.

De berekeningen van de hellingspercentages en hellingslengten in GLMC-5 zijn handmatige geometrische bepalingen (Bijlage 1). Momenteel zijn modernere methoden op basis van Geografische Informatie Systemen (GIS) beschikbaar waar met behulp van verschillende databases de gemiddelde hellingshoek van percelen kan worden berekend en de hellingslengte worden bepaald. Navraag bij de RVO blijkt dat deze methoden inderdaad al gebruikt worden om de gemiddelde hellingshoeken van percelen te bepalen. In combinatie met informatie van de teeltregistratie door de landbouwer vindt monitoring en controle op de naleving van enkele

voorwaarden van GLMC-5 plaats zoals het voorkomen van akkerbouwmatige teelt op percelen > 18% (wat verboden is; Artikel 3c in GLMC-5).

4.7 Controle en handhaving

Artikel 5 van GLMC-5 beschrijft dat boeren de genomen maatregelen in Artikel 4 voor 1 februari van het lopende teeltjaar moeten melden bij de LLTB (Kader 1). Onduidelijk is of dat daadwerkelijk gebeurt, maar belangrijker wellicht is de onduidelijkheid over wat met de eventuele meldingen wordt gedaan. De LLTB heeft namelijk geen handhavingsbevoegdheden, noch de NVWA. De NVWA heeft slechts opdracht om controles uit te voeren binnen het landelijke kader van de gerichte 1% compliance controles. Aangezien GLMC-5 betrekking heeft op een klein gebied is het aantal bedrijven in Zuid-Limburg dat jaarlijks in die 1% steekproef valt overeenkomstig klein. Een beperkt aantal bedrijven in Zuid-Limburg worden jaarlijks bezocht door de NVWA en kunnen dan op de toepassing van GLMC-5 voorwaarden worden gecontroleerd. Veel van de teeltmaatregelen zijn in de praktijk echter niet te controleren tijdens een eenmalig bedrijfsbezoek omdat het tijdstip van controles niet samenvalt met de uitvoering van de vastgelegde teeltmaatregelen in GLMC-5 zoals de toepassing van een niet-kerende grondbewerking of het wissen van wielsporen. Andere GLMC-5 voorwaarden zoals de maximale hellingshoek van percelen waarop de teelt van bepaalde gewassen mag plaatsvinden kan op afstand worden gemonitord door het combineren van verschillende databestanden (Sectie 4.6).

5 GLMC-5 in omringende landen

GLMC-5 is onderdeel van Europese wetgeving (EU-verordening 2021/2115). Daarom is het interessant te zien hoe andere landen GLMC-5 uitvoeren. De EU-landen verschillen in erosie-problematiek omdat klimaat, reliëf, bodems, landgebruik en landmanagement sterk uiteenlopen. We beperken onze EU-verkenning tot de direct omringende landen Duitsland en België. Net als in Nederland wordt GLMC-5 in beide landen regionaal ingevuld. In Nederland is deze toegespitst op Zuid-Limburg omdat daar het risico op watererosie het grootst is. In Duitsland gebeurt de invulling van GLMC-5 op het niveau van deelstaten, wij hebben gekozen voor Noordrijn-Westfalen (NRW) omdat deze deelstaat grenst aan Zuid-Limburg.

5.1 Noordrijn-Westfalen in Duitsland

In Duitsland wordt GLMC-5 ingevuld door het definiëren van de minimale bodembeheerpraktijken om wind en watererosie te beperken. Afhankelijk van het risico op wind en watererosie van landbouwgebieden moeten maatregelen genomen worden om de bodem te beschermen en erosie te beperken. Daartoe wordt landbouwgrond dat in gebruik is als bouwland in klassen ingedeeld in per deelstaat, afhankelijk van de mate van risico op water- of winderosie.

In de verordening ter bescherming van bouwland tegen watererosie van NRW ¹⁷ worden drie klassen onderscheiden, bouwland zonder erosierisico (K_{Wasser0}), met erosierisico (K_{Wasser1}), en met veel erosiegevaar (K_{Wasser2}). De bepaling van deze potentiële risico's van erosie door water is gebaseerd op de erosiegevoeligheid van de bovengrond (K factor) en de helling (S factor). Voor elke raster van 10 bij 10 m bouwland zijn beide factoren in Duitsland bepaald¹⁸. Middels de vermenigvuldiging van beide factoren ($K * S$) wordt een waarde verkregen die het erosierisico aangeeft. Er is een ondergrens bepaald waar een raster geen erosierisico heeft (K_{Wasser0}) en een bovengrens waar een raster een hoog risico op watererosie heeft (K_{Wasser2}). Tussen beide grenswaarden heeft een raster een erosierisico (K_{Wasser1}). Vervolgens wordt de watererosie risicoklassen van een perceel bepaald door de mediaan van de rasterwaarden te nemen van het desbetreffende perceel. Voor de risico's op winderosie van percelen wordt een soortgelijke methode toegepast op raster niveau op basis van de koppeling van ruimtelijke informatie over de vegetatie en de windsnelheid op 10 m boven de grond. Maar in dit geval zijn er maar twee klassen, wel of geen winderosierisico.

Volgens de meest recente GLMC-5 uitvoeringsregeling in NRW ¹⁹ mag bouwland met watererosierisico K_{Water1} van 1 december tot eind 15 februari niet worden geploegd. Ploegen na de oogst van de vorige oogst is alleen toegestaan als er vóór 1 december wordt gezaaid. Bouwland met een watererosierisico K_{Water2} mag ook van 1 december tot 15 februari niet worden geploegd. Maar op dit type bouwland mag tussen 16 februari en eind 30 november bovendien alleen geploegd worden als er meteen na het ploegen gezaaid wordt. Ploegen is daarnaast verboden voor het zaaien van gewassen met een rijafstand van 45 centimeter of meer.

Afwijkend van deze algemeen geldende regels gelden in NRW de volgende eisen:

- Bouwland met de erosierisico K_{Wasser1} en K_{Wasser2} mag geploegd worden indien de bovengrond een kleigehalte heeft van meer dan 25%. In dat geval is ploegen tussen 15 februari en eind mei toegestaan als er direct na het ploegen een gewas op een rijenafstand van minder dan 45 cm wordt geplant of gezaaid.
- Bouwland met de erosierisico K_{Wasser1} en K_{Wasser2} mag geploegd worden indien de bovengrond een kleigehalte heeft van meer dan 25% en er een blijvend gewas wordt aangeplant waarvan de tussenrijen blijvend groen zijn.

¹⁷ <https://www.landwirtschaftskammer.de/foerderung/konditionalitaet/index.htm> [Bezocht op 20 juni 2023].

¹⁸ <https://www.erosion.nrw.de/> [Bezocht op 21 juni 2023].

¹⁹ Zie voetnoot 1.

- Bij de teelt van maïs, suikerbieten of aardappelen mag er elk jaar tussen 16 februari en 31 mei op bouwland worden geploegd, indien:
 - Op hellingen van meer dan 100 meter lang er uiterlijk op 1 oktober van het voorafgaande jaar op een afstand van maximaal 100 meter van elkaar een vegetatiestrook van ten minste zes meter breed over de helling is aangelegd.
 - in het geval van hellingen van minder dan 100 meter lang, een soortgelijke vegetatiestrook wordt aangelegd aan het einde van het veld langs de helling, of
 - er een wintervaste bodembedekking is tussen de oogst van het vorige gewas en het ploegen van een onder gezaaid gewas, er dwars op de helling wordt geploegd en aan de voet van de helling of aan het einde van het perceel een groene vegetatiestrook van minimaal zes meter breed wordt aangelegd langs de helling.

De vegetatiestroken moeten behouden blijven tot het rijgewas geoogst is.

Op bouwland mag bij de teelt van **aardappelen en andere gewassen geteeld op ruggen** elk jaar tussen 16 februari en 31 mei worden geploegd als:

- Bij het aanleggen van de ruggen waterdrempels wordt gebruikt en deze onderhouden worden tot aan de oogst.
- De teelt direct na het ploegen onder vliesdoek/plastic wordt uitgevoerd totdat de rijen sluiten, of
- tussen de ruggen een groene bodembedekker wordt aangelegd.

Op bouwland is ploegen voor het zaaien of planten van **tuinbouwgewassen** toegestaan indien:

- de bodem bedekt wordt door een vanggewas tot aan het ploegen, door al het stro van het voorgaande gewas op de grond achter te laten of, als het voorafgaande gewas kool, bloemkool of broccoli was, door alle gewasresten achter te laten en het zaaien of planten direct na het ploegen plaats vindt;
- de rijpaden, gebieden voor irrigatieleidingen en de kopakkers permanent groen worden gemaakt door gras te zaaien en bij gebruik van mulchfolies elke tweede tussenrij groen of gemulcht wordt;
- de teelt direct na het ploegen onder mulchfolies wordt uitgevoerd totdat de rijen sluiten, of
- groenstroken met een breedte van minimaal zes meter op een afstand van 100 meter dwars op de helling worden aangelegd en bij hellinglengtes van minder dan 100 meter wordt een overeenkomstige strook aan de aflopende kant van het veld aangelegd. De groenstroken moeten worden onderhouden totdat het tuinbouwgewas is geoogst.

5.2 Vlaanderen in België

Voor de uitvoering van GLMC 5 in Vlaanderen zijn landbouwpercelen ingedeeld op basis van hun erosie risico middels modelmatige berekeningen²⁰. Hiervoor wordt de herziene versie gebruikt van de universele bodemverliesvergelijking of RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) waarmee de gemiddelde potentiële jaarlijkse erosie per hectare wordt bepaald. RUSLE houdt rekening met de hellingsgraad, hellingslengte en bodemtype van een perceel. Op basis van de RUSLE-berekeningen worden de percelen in zes erosiegevoeligheidsklassen ingedeeld: Zeer hoog, hoog, medium, laag, zeer laag en verwaarloosbaar. Landbouwers die kunnen aantonen dat het koolstofgehalte van een perceel > 1.7% bedraagt en de bodem pH optimaal is voor het bodemtype van het betreffende perceel kunnen een aanvraag indienen om het desbetreffende perceel (dat geen blijvend grasland is) één klasse lager in te schalen.

Naast de erosiegevoeligheid van percelen worden de landbouwteelten in vier teeltcategorieën opgedeeld:

- Teelten die het jaar rond een volledige bedekking van de bodem bieden, bv. Grasland;
- Teelten ingezaaid vóór 1 januari, bv. Wintergranen;
- Teelten ingezaaid na 1 januari, bv. Suikerbieten, maïs, groenten, ruggenteelten;
- Meerjarige teelten, bv. Fruitteelt, boomkwekerij.

²⁰ <https://lv.vlaanderen.be/bedrijfsvoering/conditionaliteit-en-randvoorwaarden/conditionaliteit-2023-2027> [Bezocht op 4 juli, 2023].

Op percelen ingedeeld in de klassen **zeer hoge** en **hoge** erosiegevoeligheid zijn een aantal maatregelen verplicht om erosie tegen te gaan afhankelijk van de teeltcategorie. Binnen het kader van de verplichte maatregelen zijn er vier keuze maatregelenpakketten waaruit kan worden gekozen: het basispakket (sectie 5.2.3), het keuzepakket bufferstrook (sectie 5.2.4; enigszins verschillend voor percelen met zeer hoge en hoge erosiegevoeligheid), het keuzepakket teelttechnische maatregelen (sectie 5.2.5; enigszins verschillend voor percelen met zeer hoge en hoge erosiegevoeligheid), en het keuzepakket structurele erosiebestrijdingswerken (sectie 5.2.6).

5.2.1 Verplichtingen op percelen met een zeer hoge erosiegevoeligheid

Voor percelen met een **zeer hoge** erosiegevoeligheid gelden de volgende verplichtingen afhankelijk van de teeltcategorie:

- Het omzetten van blijvend grasland naar akkerland is verboden, met uitzondering van blijvend grasland dat is aangelegd ter uitvoering van een beheerovereenkomst of een overeenkomst gesloten in het kader van het erosiebesluit.
- Voor teelten ingezaaid vóór 1 januari moeten er zowel een maatregel worden toegepast uit het basispakket (sectie 5.2.3) als een maatregel uit ofwel het keuzepakket bufferstroken (sectie 5.2.4) ofwel het keuzepakket teelttechnische maatregelen (sectie 5.2.5), ofwel het keuzepakket structurele erosiebestrijdingswerken (sectie 5.2.6).
- Voor teelten ingezaaid na 1 januari zijn er twee keuzemogelijkheden: een maatregel toepassen uit het basispakket (sectie 5.2.3) alsook een maatregel uit zowel het keuzepakket bufferstroken (sectie 5.2.4) als het keuzepakket teelttechnische maatregelen (sectie 5.2.5), ofwel een maatregel toepassen uit het basispakket en een maatregel uit het keuzepakket structurele erosiebestrijdingswerken (sectie 5.2.6).
- Voor meerjarige teelten moet de bodem voor minstens 80% bedekt zijn door de combinatie van enerzijds de teelt zelf en van anderzijds gras of een andere waterdoorlatende bodembedekking tussen de rijen, ofwel een maatregel toepassen uit het keuzepakket structurele erosiebestrijdingswerken (sectie 5.2.6).

5.2.2 Verplichtingen op percelen met een hoge erosiegevoeligheid

Voor percelen met een **hoge** erosiegevoeligheid gelden de volgende verplichtingen afhankelijk van de teeltcategorie:

- Voor teelten ingezaaid vóór 1 januari moet een maatregel worden toegepast uit ofwel het basispakket (sectie 5.2.3) ofwel het keuzepakket bufferstroken (sectie 5.2.4), ofwel het keuzepakket teelt technische maatregelen (sectie 5.2.5), ofwel het keuzepakket structurele erosiebestrijdingswerken (sectie 5.2.6).
- Voor teelten ingezaaid na 1 januari moet een maatregel worden toegepast uit het basispakket (sectie 5.2.3) alsook een maatregel uit ofwel het keuzepakket bufferstroken (sectie 5.2.4), ofwel het keuzepakket teelt technische maatregelen (sectie 5.2.5), ofwel een maatregel toepassen uit het keuzepakket structurele erosiebestrijdingswerken (sectie 5.2.6). Indien een maatregel uit het keuzepakket structurele erosiebestrijdingswerken wordt toepast, is het toepassen van een maatregel uit het basispakket niet verplicht.
- Voor meerjarige teelten moet de bodem voor minstens 80% bedekt zijn door de combinatie van enerzijds de teelt zelf en van anderzijds gras of een andere waterdoorlatende bodembedekking tussen de rijen, ofwel door toepassing van een maatregel uit het keuzepakket bufferstroken (sectie 5.2.4) ofwel een maatregel uit het keuzepakket structurele erosiebestrijdingswerken (sectie 5.2.6).

5.2.3 Basispakket

Als de teelt geoogst wordt vóór 15 oktober, moet minstens één van de volgende maatregelen worden toegepast:

- het inzaaien van een groenbedekker vóór 1 december;
- het inzaaien van een andere teelt vóór 1 december.

Als de teelt geoogst wordt na 15 oktober, moet minstens één van de volgende maatregelen worden toegepast:

- het inzaaien van een groenbedekker vóór 1 december;
- de bodem niet-kerend bewerken vóór 1 december;

- het inzaaien van een andere teelt vóór 1 december;
- het behouden van een bodembedekking door oogstresten bij korrelmais, spruiten en andere koolsoorten tot de inzaai van de volgende teelt;
- het toepassen van winter-voorploegen op percelen met een leem- en kleibodem (op basis van de bodemkaart of bodemonmonster).

Als de teelt niet geoogst is op 1 december, moet minstens één van de volgende maatregelen worden toegepast:

- het behouden van de teelt of van de teeltresten tot de inzaai van de volgende teelt;
- het toepassen van winter-voorploegen op percelen met een leem- en kleibodem (op basis van de bodemkaart of bodemonmonster).

5.2.4 Keuzepakket bufferstrook

Minstens één van de volgende maatregelen moet worden uitgevoerd:

- het hebben of aanleggen van een grasbufferstrook van minstens 9 m breed bij een perceel met uniforme helling, voor percelen met een zeer hoge erosiegevoeligheid dient dit in samenwerking met een erosiecoördinator te gebeuren.
- het hebben of aanleggen van een grasgang van minstens 12 m breed bij een perceel met een zonk of een droge vallei, voor percelen met een zeer hoge erosiegevoeligheid dient dit in samenwerking met een erosiecoördinator te gebeuren.
- het hebben of aanleggen van een graszone bij een perceel met een complexe topografie, in samenwerking met een erosiecoördinator.
- het hebben of aanleggen van een dam uit plantaardige materialen bij een perceel met complexe topografie, eventueel in combinatie met een grasbufferstrook, in samenwerking met een erosiecoördinator.

5.2.5 Keuzepakket teelt technische maatregelen

Minstens één van de volgende maatregelen moet uitgevoerd worden:

- niet kerende bodembewerking toepassen voor de inzaai van de teelt;
- directe inzaai toepassen;
- strip-till toepassen bij de inzaai van de teelt;
- bij niet-biologische aardappelen is het aanleggen van drempels sowieso verplicht. Bij biologische aardappelteelt is schoffelen en wieden toegelaten als alternatief voor drempels;
- bij andere ruggenteelten dan aardappelen is het aanleggen van drempeltjes of het toepassen van een diepe tandbewerking verplicht;
- de onbeteelde zones (kopakkers) van percelen met hoge erosiegevoeligheid inzaaien met gras in de groeifase van de teelt.

5.2.6 Keuzepakket structurele erosiebestrijdingsmaatregelen

Dit keuzepakket biedt keuzemogelijkheden bij alle betreffende percelen om voorzieningen permanent aan te leggen om erosieproblemen van één of meerdere percelen te vermijden. Deze structurele werken worden aangelegd om afstromend water en sediment tijdelijk op te vangen in een bufferzone of in een uitgegraven erosiepoel achter een (aarden) dam, waarbij het sediment bezinkt en het water vertraagd wordt afgevoerd of om het afstromend (modder)water af te leiden van bedreigde locaties naar een lager gelegen structureel erosiewerk. Op deze manier vermindert de kans op bodemerosie stroomafwaarts en worden wegen en bebouwing beschermd tegen water- en modderoverlast en wordt het afvoerdebiet naar het grachtenstelsel en waterlopen beperkt.

Minstens één van de volgende maatregelen moet worden uitgevoerd:

- het hebben of aanleggen van een bufferende aarden dam met een erosiepoel (eventueel met een geleidende aarden dam);
- het hebben of aanleggen van een bufferbekken (eventueel met een geleidende aarden dam).

De maatregelen zijn gebonden aan de volgende voorwaarden:

- De aanleg van de structurele erosiebestrijdingswerken voldoet aan de code goede praktijk voor erosiebestrijdingswerken en gebeurt verplicht onder coördinatie van een erosiecoördinator. De aanleg van de maatregel moet goedgekeurd worden door de overheid of uitgevoerd worden in het kader van het Erosiebesluit van de Vlaamse Regering²¹.
- Ook reeds aangelegde structurele erosiebestrijdingswerken komen in aanmerking nadat deze zijn goedgekeurd door de overheid of aangelegd werden in het kader van het erosiebesluit.
- De maatregel moet aanwezig zijn op een akkerbouwperceel dat de landbouwer zelf gebruikt; maatregelen aanwezig op een openbaar domein komen niet in aanmerking.
- Enkel het oorspronkelijke perceel waarop de maatregel is aangelegd voldoet aan het pakket 'structurele erosiebestrijdingswerken'. Andere percelen waarvan water en sediment in de buffervoorziening terecht komen, voldoen niet aan het pakket structurele erosiebestrijdingswerken. Voor deze percelen moet u maatregelen uit de andere pakketten kiezen.

5.3 Discussie en conclusies

Anders dan in Nederland wordt de erosiegevoeligheid van landbouwpercelen in zowel NRW als Vlaanderen gekarakteriseerd. In Vlaanderen wordt gebruik gemaakt van de RUSLE die in veel internationaal erosie onderzoek wordt gebruikt (Kinnell, 2010; Panagos et al., 2014, 2015). In NRW is een eigen ontwikkelde berekening gehanteerd met deels dezelfde parameters die voor RUSLE worden gebruikt. Op basis van die karakterisering worden landbouwpercelen geclassificeerd naar erosie-gevoeligheid in zowel NRW en Vlaanderen.

In NRW wordt GLMC-5 tevens gebruikt voor beleid om schade ten gevolge van winderosie te beperken. Net als voor watererosie zijn alle landbouwpercelen in NRW geclassificeerd naar wind erosie-gevoeligheid. De bestrijding van winderosie is dus integraal onderdeel van goed bodembeheer in NRW.

Voor de percelen in Vlaanderen met de twee hoogste erosie-risico's gelden een aantal verplichte maatregelen om erosie tegen te gaan afhankelijk van het type teelt. Binnen het kader van die verplichte maatregelen zijn er keuzepakketten rondom het gebruik van groenbedekker en (niet-kerend) ploegen, bufferstroken, teelttechniek (Bijvoorbeeld direct zaaien en erosie-werende ruggen in aardappelen), en structurele erosie-werende maatregelen. De gehele aanpak geeft de indruk van een systematische en gestructureerde aanpak: De aanpak geeft landbouwers mogelijkheden om watererosie te beperken via verschillende opties en is daardoor minder directief dan die van NRW. De vele beschikbare keuzes maakt het maatregelenpakket complex. Met behulp van flowcharts worden de keuzes van landbouwers in gegeven situaties inzichtelijk gemaakt.

Afgezien van de classificering van alle landbouwpercelen naar erosie-gevoeligheid lijkt de regelgeving in NRW meer op de Nederlandse invulling van GLMC-5. De maatregelen in NRW zijn naast een aantal generieke maatregelen, veelal ingestoken op een specifieke teelt, meer directief (dan de Belgische wetgeving) en bieden minder opties aan de landbouwer om watererosie te beperken.

²¹ Dit betreft een subsidieregeling voor gemeenten voor kleinschalige erosiebestrijdingsinstrumenten en -maatregelen. Meer informatie op: <https://www.vlaanderen.be/publicaties/wegwijzer-doorheen-het-erosiebesluit-besluit-van-de-vlaamse-regering-van-8-mei-2009-betreffende-de-erosiebestrijding-gewijzigd-bij-het-besluit-van-de-vlaamse-regering-van-26-februari-2010> [Bezocht op 27 september 2023].

6 Discussie

De regenval analyse laat zien dat de gemiddelde jaarlijkse regenval van regenvalstations in Zuid-Limburg met ongeveer 6% is toegenomen in de afgelopen 50 jaar. Ook blijkt uit de analyse dat de regenval intensiteit de afgelopen jaren is toegenomen wat in lijn is met de historische regenval analyses en de verwachte verandering van regenvalpatronen in de toekomst in Nederland ten gevolge van klimaatverandering van het KNMI. In de studie is niet gekeken naar andere klimaatvariabelen die veranderen ten gevolge van klimaatverandering, zoals temperatuur. Hogere temperaturen zullen middels hun effect op de verdamping tot versnelde droging van het bodemoppervlak leiden. Dit heeft potentieel twee tegenovergestelde effecten op watererosie. Percelen met een waterverzadigd bodemprofiel zullen door de hogere temperatuur sneller drogen en daardoor zal de bodeminfiltratie bij een eerstvolgende neerslaggebeurtenis hoger zijn en het risico op waterafvoer geringer. In situaties waarin de bodem zeer sterk uitdroogt door een hogere temperatuur zal juist de snelheid van waterinfiltratie verminderen en de kans op waterafvoer toenemen bij een neerslaggebeurtenis.

Naast de klimaatomstandigheden zal het risico op watererosie ook afhangen van de omvang van het landbouwareaal, het type gewassen dat verbouwd wordt en de toegepaste teeltmaatregelen door boeren. Het landbouwareaal in Zuid-Limburg is de afgelopen 20 jaar met bijna 15% afgenomen. Het aandeel van erosie-bevorderende gewassen (m.n. mais, aardappelen en suikerbieten) in het landbouwareaal is in die jaren gelijk gebleven en dus in absolute hoeveelheden afgenomen.

In de gevoerde gesprekken met betrokkenen werd door verschillende mensen de brede acceptatie van NKG door landbouwers als een succes gezien van het beleid dat voorafging aan GLMC-5. NKG in combinatie met het gebruik van bodembedekker is nog steeds leidend in GLMC-5. In het erosienormeringsonderzoek uitgevoerd begin jaren 90 van de vorige eeuw kwam ook duidelijk het gunstige effect van directzaai in bodembedekkers naar voren bij het terugdringen van watererosie (De Roo et al., 1995). Ook de gunstige effecten van het verwijderen van wielsporen en een najaarsgrondbewerking op het beperken van watererosie werden in het erosienormeringsonderzoek aangetoond en zijn onderdeel van de GLMC-5. Het toenmalige onderzoek toont aan dat in de drie pilot gebieden middels de uitvoering van de teeltmaatregelen conform de toen geldende erosieverordening van het Landbouwschap het bodemverlies in de winter met 80% verminderd kon worden t.o.v. een situatie zonder maatregelen bij buien met een herhalingstijd van 2 jaar. Bij buien met een herhalingstijd van 25 jaar bedroeg de reductie van watererosie 50%. Ook de waterafvoer die offsite tot problemen kan leiden werd door de getoetste teeltmaatregelen aanzienlijk gereduceerd onder de verschillende buien. De vraag is of met de verandering in de waargenomen neerslag, grotere hoeveelheden en meer intensievere buien, watererosie beheersbaar blijft: Zijn de perceelskarakteristieken (hellingshoek en hellingslengten) als belangrijkste voorwaarden voor toepassing van teeltmaatregelen nog voldoende effectief of moeten de bovengrenzen naar beneden worden bijgesteld? Op die vragen geeft het onderhavige kwalitatieve onderzoek geen antwoord. Het is daarom te overwegen om de huidige voorwaarden, teeltmaatregelen en inrichtingsmaatregelen opnieuw te toetsen met LISEM met gebruikmaking van de meer recentere klimaatdata en toekomstige klimaatscenario's. Naast het feit dat het klimaat in de afgelopen 30 jaar is veranderd sinds het erosienormeringsonderzoek uit de begin jaren 90 van de vorige eeuw is ook LISEM geëvolueerd tot OpenLISEM met verbeterde functionaliteiten ²². Daarnaast beschikt RVO over veel meer digitale perceelsinformatie zoals de hellingshoeken en -lengten en geteelde gewassen, die als input van LISEM kan dienen. Consequenties van een eventuele aanscherping van de huidige voorwaarden in GLMC-5 kunnen met die gegevens eveneens vrij eenvoudig gekwantificeerd worden. Bijvoorbeeld, als de huidige bovengrens voor bouwland (op hellingen <18%) naar hellingen op < 15% wordt verlaagd, om hoeveel boeren en percelen gaat het dan? Dit type informatie is zinvol om inzicht te krijgen in de eventuele kosten van nieuwe maatregelen of de aanpassing van bestaande maatregelen, en voor het verkrijgen van draagvlak onder boeren.

²² <https://lisemmodel.com/> [Bezocht op 4 oktober 2023].

Uit de verkenning van de uitvoering van de GLMC-5 wetgeving in Duitsland en België blijkt dat in beide landen alle landbouwpercelen zijn geclassificeerd naar watererosie risico's. In NRW wordt GLMC-5 ook gebruikt voor maatregelen om winderosie te verminderen. Tijdens de studie is er geen informatie naar voren gekomen die wijst op problemen ten gevolge van winderosie op de lössgronden in Zuid-Limburg. Uitbreiding van de Nederlandse GLMC-5 regelgeving om winderosie te verminderen kan betekenen dat zulke erosie-beperkende maatregelen ook voor andere gebieden dan Zuid-Limburg zouden moeten gaan gelden. Risico's op winderosie in Nederland zijn vooral in de Veenkoloniën (in Groningen en Drenthe), bollenvelden langs de kust en op zandgronden (in Noord-Brabant, Limburg en Drenthe) (Hessel et al., 2011).

In de recente literatuur wordt grondbewerking op een helling, ongeacht kerend of niet-kerend, als een verhoogd risico op bodemerosie gezien. Met mechanische grondbewerking kunnen bewegende bodemdeeltjes door de zwaartekracht worden verplaatst naar lagere delen van een veld (Lindstrom, 2002). Op den duur kunnen hoger en steiler gelegen delen van een perceel minder vruchtbaar worden en kwetsbaar worden voor watererosie. Erosie ten gevolge van grondbewerking is een nog weinig bestudeerd vorm van erosie in Nederland.

In gesprekken met de sector vertegenwoordigers kwam meerdere keren naar voren dat boeren worstelen met maatregelen die worden opgelegd vanuit verschillende regelgevingen, de meststoffenwetgeving, het eventuele verbod op het gebruik van glyfosaat om grondbedekkers dood te spuiten, en subsidieregelingen zoals de eco-activiteiten (bijvoorbeeld het verbod op het onderwerken van een mislukte groenbemester voor 1 februari – GLMC-6). Het onderzoek hoe verschillende regelingen met GLMC-5 (kunnen) conflicteren, of juist elkaar kunnen versterken, viel buiten het doel van deze studie maar het gebrek aan coherentie van beleid is een punt van zorg in de sector.

Veel betrokkenen waarmee tijdens het onderzoek is gesproken verwezen naar het momenteel breed toegepaste niet-kerend grondbewerking door de praktijk als één van de successen van eerder anti-erosie beleid. Het is echter niet mogelijk gebleken om daar in deze studie hard bewijs over te krijgen. Er is geen regulier toezicht op naleving van de regels in GLMC-5 zoals dat voorheen door de provincie en het waterschap gebeurde toen de anti-erosie verordening nog een verordening van het productschap akkerbouw betrof die door de provincie werd gehandhaafd. Sinds de anti-erosie regels onderdeel zijn geworden van het GLB en in GLMC-5 zijn ondergebracht handhaaft het NVWA alleen via de 1% steekproef in het kader van de verplichte compliance controles. Deze steekproef is voor Zuid-Limburg gering en beperkt in omvang, d.w.z. veel voorwaardes kunnen niet op basis van één bezoek gecontroleerd worden. De NVWA heeft geen opdracht van LNV voor reguliere controles, zoals die voorheen door de provincie en het waterschap werden uitgevoerd.

Watererosie heeft on-site effecten, bodemdegradatie, maar ook off-site effecten, zoals wateroverlast, modderstromen en sedimentatie. GLMC-5 is gericht op het verminderen van het verlies van de bovengrond, die het meest vruchtbaar is. Het Waterschap Limburg werkt specifiek aan het verminderen van de off-site wateroverlast middels het programma Water In Balans. Programma-activiteiten vinden plaats in zowel bebouwd gebied als het buitengebied. Binnen dit programma wordt de uitvoering van een aantal technieken financieel ondersteund die bijdragen aan een vermindering van de waterafvoer (en dus watererosie). Het Waterschap is gebonden aan wettelijke bepalingen en mag slechts een vergoeding geven voor de implementatie kosten van de technieken en geen extra bedrag om de adoptie van de technieken te stimuleren. In principe kunnen de door het Waterschap Limburg ondersteunde activiteiten als ecosysteemdiensten worden beschouwd omdat ze gericht zijn op het beperken van de off-site effecten van waterafvoer en watererosie veroorzaakt door de landbouw. Het is daarom te overwegen om activiteiten uit dat programma, en eventueel aanvullende activiteiten en technieken, in de toekomst als eco-activiteit in de eco-regeling op te nemen waardoor gunstigere financiële voorwaarden voor deelnemende boeren kunnen worden geschapen die bijdragen aan minder watererosie en wateroverlast.

7 Conclusies

De neerslag in Zuid-Limburg is in de afgelopen 50 jaar met ongeveer 6% is toegenomen. Deze toename is vooral terug te zien in de neerslagtoename in de zomermaanden. Eveneens is er een toename waargenomen van zwaardere buien in het recente verleden. De verwachting is dat door klimaatverandering deze ontwikkelingen in neerslagpatronen in de toekomst verder zullen toenemen.

De kwalitatieve beoordeling van de huidige voorwaarden en maatregelen in GLMC-5 toont aan dat een aantal verbeteringen van de regeling op de korte termijn mogelijk zijn. Dit betreft ten eerste het beter definiëren van bepaalde termen die momenteel tot verwarring kunnen leiden. Daarnaast kunnen een aantal teeltmaatregelen die nu ruimte bieden voor erosie bevorderende maatregelen strakker worden beschreven om zo beter bij te dragen aan het uiteindelijke doel van GLMC-5. Een tweetal artikelen in GLMC-5 zijn achterhaald en weinig zinvol; Deze kunnen relatief eenvoudig aangepast worden.

Voor de beoordeling van een aantal voorwaarden zoals hellingshoeken van percelen en de effectiviteit van bepaalde teeltmaatregelen zou tegen de achtergrond van een veranderend klimaat aanvullend onderzoek moeten plaatsvinden. Hierbij zou gedacht kunnen worden aan de inzet van het LISEM-model dat ruim dertig jaar geleden aan de basis heeft gestaan van de huidige regelgeving in GLMC-5.

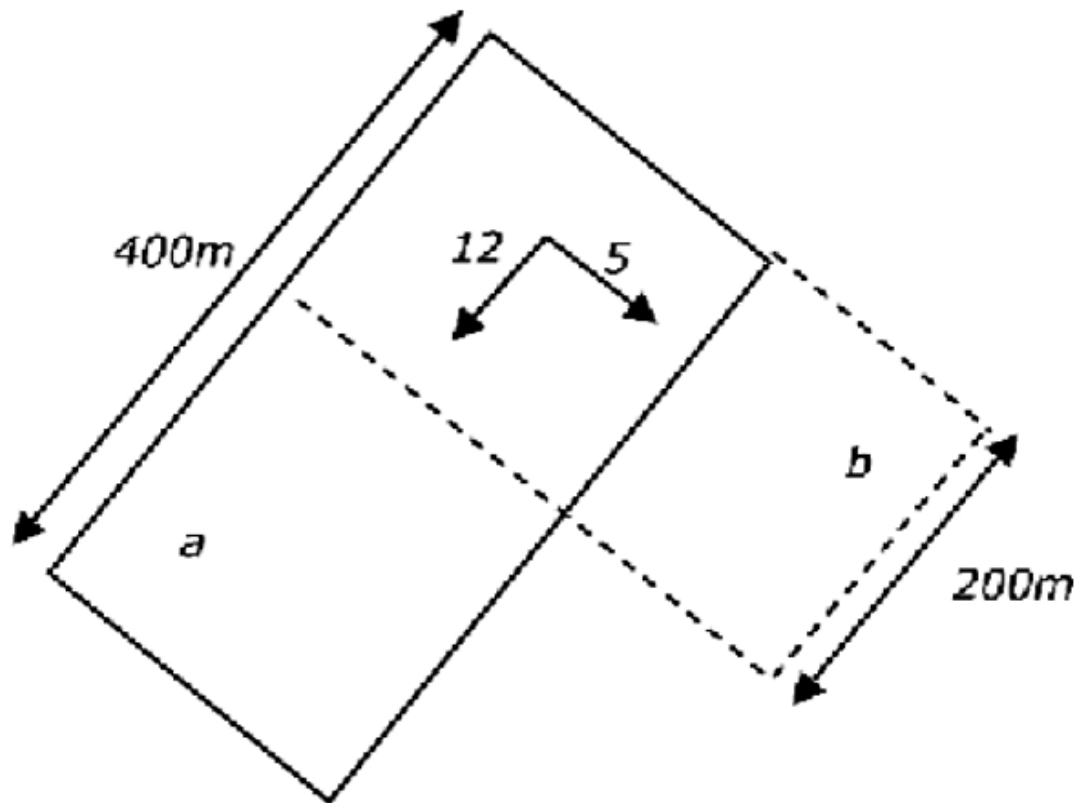
Literatuur

- Asselman, N., Van Heeringen, K. J., De Jong, J., & Geertsema, T. (2022). *Juli 2021 overstrooming en wateroverlast in Zuid-Limburg*.
- De Roo, A., Jetten, V., Wesseling, C., & Ritsema, C. (1998). LISEM: A Physically-Based Hydrologic and Soil Erosion Catchment Model. *Modelling Soil Erosion by Water*, 155, 429–440. https://doi.org/10.1007/978-3-642-58913-3_32
- De Roo, A. P. J., Van Dijk, P. M., Ritsema, C. J., Cremers, N. H. D. T., Stolte, J., Oostindie, K., Offermans, R. J. E., Kwaad, F. J. P. M., & Verzandvoort, M. A. (1995). *Erosienormeringsonderzoek Zuid-Limburg. Veld- en simulatieonderzoek*.
- De Wolf, P., Verstand, D., & Kroonen-Backbier, B. (2019). *Verbetering agrarisch waterbeheer in Zuid-Limburg*. www.wur.nl/openteelten
- Geelen, P. M. T. M., Crombach, C. J. E., & Bus, C. B. (2004). *Beperking van watererosie in aardappelen op lössgrond*.
- Hack-ten Broeke, M. J. D., Van beek, C. L., Hoogland, T., Knotters, M., Mol-Dijkstra, J. P., Schils, R. L. M., Smit, A., & De Vries, F. (2009). *Kaderrichtlijn Bodem. Basismateriaal voor eventuele prioritaire gebieden*.
- Hengsdijk, H., & Stokkermans, T. (2022). *Verjonging van blijvend grasland*.
- Hessel, R., Stolte, J., & Riksen, M. (2011). *Huidige maatregelen tegen water en winderosie in Nederland*.
- Khan, A. (2019). Tillage and crop production. In M. Hasanuzzaman (Ed.), *Agronomic crops. Production technologies* (Vol. 1, pp. 115–129). Springer.
- Kinnell, P. I. A. (2010). Event soil loss, runoff and the Universal Soil Loss Equation family of models: A review. *Journal of Hydrology*, 385(1–4), 384–397. <https://doi.org/10.1016/J.JHYDROL.2010.01.024>
- Kwaad, E., & Van Mulligen, E. (1991a). Cropping system effects of maize on infiltration, runoff and erosion on Loess soils in South-Limbourg (The Netherlands): A comparison of two rainfall events. In *SOIL TECHNOLOGY* (Vol. 4).
- Kwaad, E., & Van Mulligen, E. (1991b). Cropping system effects of maize, on infiltration, runoff and erosion on loess soils in South-Limbourg (The Netherlands): A comparison of two rainfall events. *SOIL TECHNOLOGY*, 4, 281–295.
- Lindstrom, M. (2002). Process of tillage erosion. In R. Lal (Ed.), *Encyclopedia of soil science* (pp. 1324–1326). Marcel Dekker Inc.
- Panagos, P., Ballabio, C., Borrelli, P., Meusburger, K., Klik, A., Rousseva, S., Tadić, M. P., Michaelides, S., Hrabalíková, M., Olsen, P., Aalto, J., Lakatos, M., Rymaszewicz, A., Dumitrescu, A., Beguería, S., & Alewell, C. (2015). Rainfall erosivity in Europe. *Science of The Total Environment*, 511, 801–814. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2015.01.008>
- Panagos, P., Meusburger, K., Ballabio, C., Borrelli, P., & Alewell, C. (2014). Soil erodibility in Europe: A high-resolution dataset based on LUCAS. *Science of The Total Environment*, 479–480(1), 189–200. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2014.02.010>
- Riksen, M., Commelin, M., Baartman, J., Peters, P., Crijns, S., Wilms, J., & Ali, A. (2017). *Effect van niet-kerende grondbewerking en ondiep-ploegen op erosiegevoeligheid Eindrapportage*.
- Spaan, W., Winterraeken, H., & Geelen, P. (2010). Adoption of SWC measures in South Limburg (The Netherlands): Experiences of a water manager. *Land Use Policy*, 27(1), 78–85. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2008.10.015>
- Zuazo, V. H. D., & Pleguezuelo, C. R. R. (2008). Soil-erosion and runoff prevention by plant covers. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 2008 28:1, 28(1), 65–86. <https://doi.org/10.1051/AGRO:2007062>

Bijlage 1 Tabel 1: Bepaling hellingspercentage

1. Bepaling van de richting van de steilste helling in het perceel. De meest steile helling in het perceel is maatgevend voor de perceelslengte (L). Zie afbeelding A.

A.

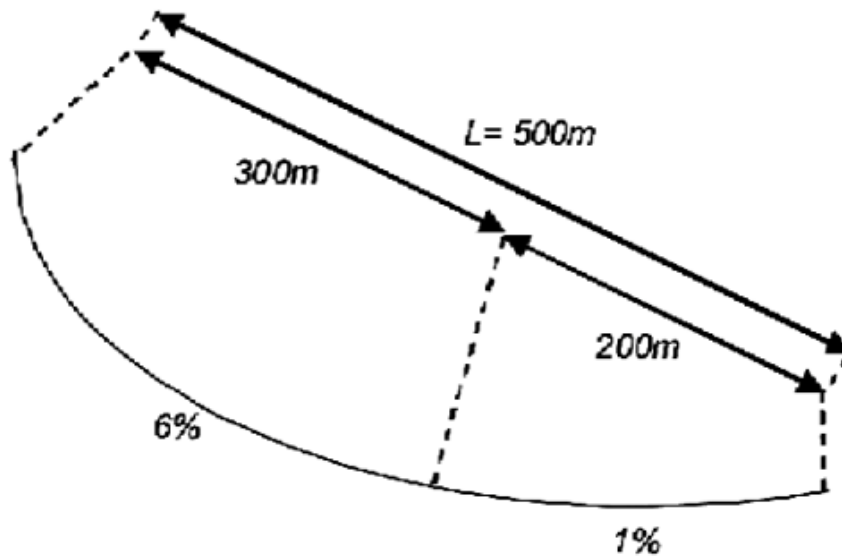


L van perceel a = 400 meter

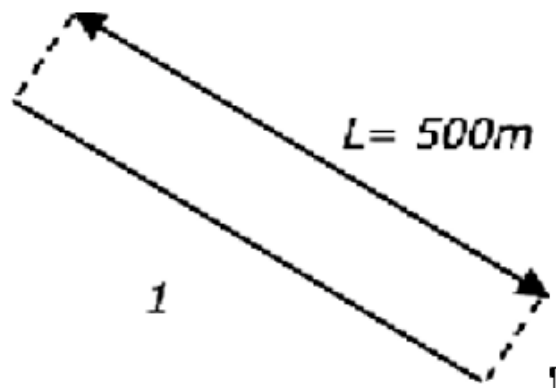
L van perceel b = 200 meter

2. Bepaling van het gemiddelde hellingspercentage over de in 1 vermelde perceelslengte L . Zie afbeelding B, C en D.

B.

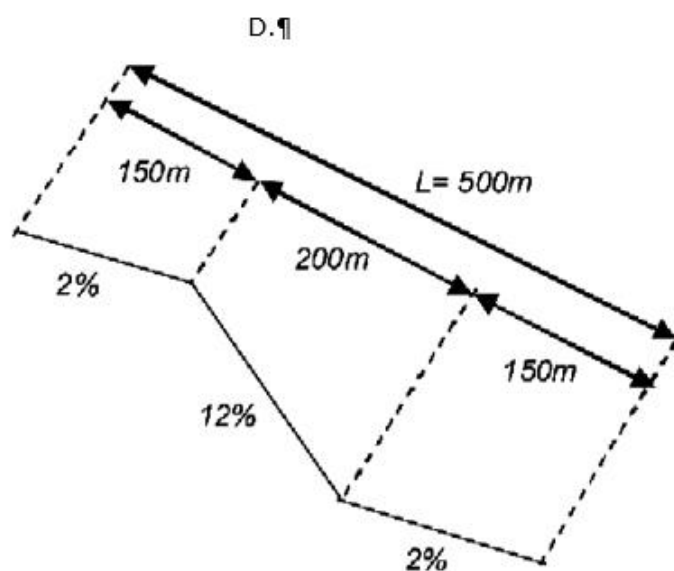


Gemiddelde hellingspercentage: $\frac{300}{500} \times 6 + \frac{200}{500} \times 1 = 4\%$



Gemiddelde hellingspercentage = 1%

C.



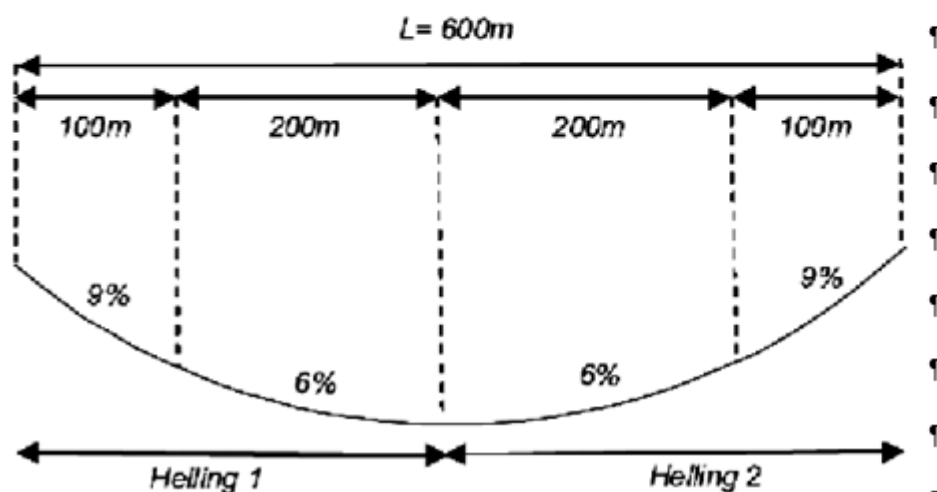
Gemiddelde hellingspercentage: $\frac{150}{500} \times 2 + \frac{200}{500} \times 12 + \frac{150}{500} \times 2 = 6\%$

¶

II. Bepaling hellingspercentage van percelen met meer dan één hoogste of laagste punt (holle en bolle percelen)¶

a. Holle percelen: vanuit het laagste punt het gemiddelde van twee hellingen bepalen. Zie afbeelding E.¶

E.¶



Gemiddelde hellingspercentage helling 1:

$$\frac{200 \times 6}{300} + \frac{100 \times 9}{300} = 7\%$$

Gemiddelde hellingspercentage helling 2:

$$\frac{200 \times 6}{300} + \frac{100 \times 9}{300} = 7\%$$

Gemiddelde hellingspercentage perceel:

$$\frac{300 \times 7}{600} + \frac{300 \times 7}{600} = 7\%$$

¶

¶

b. Bolle percelen: vanuit het hoogste punt het gemiddelde van twee hellingen bepalen.¶

Overige zaken conform onderdeel I.¶

Correspondentie adres voor dit rapport:

Postbus 16

6700 AA Wageningen

T 0317 48 07 00

wur.nl/plant-research

Rapport WPR-1303



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, 7.200 medewerkers (6.400 fte) en 13.200 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers 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.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



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

Rapport WPR-1303

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, 7.600 medewerkers (6.700 fte) en 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers 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.

