

LANDWIRTSCHAFT
IM PEGEL



OPTIMIERUNG VON BODEN UND WASSER



PRAKTISCHE TIPPS ZUM
UMGANG MIT BODEN
UND WASSER IN DER
LANDWIRTSCHAFTLICHEN
BETRIEBSFÜHRUNG

LANDWIRTSCHAFT
IM PEGEL

OPTIMIERUNG VON BODEN UND WASSER

PRAKTISCHE TIPPS ZUM UMGANG
MIT BODEN UND WASSER BEI DER
LANDWIRTSCHAFTLICHEN
BETRIEBSFÜHRUNG

VORAB

Auch für Landwirte wird es immer wichtiger, sich der Folgen des Klimawandels bewusst zu sein und Maßnahmen dagegen zu ergreifen. In dieser Ausgabe 'Optimierung von Boden und Wasser' werden die Erfahrungen und Messresultate beschrieben, die fünfzehn Landwirte seit 2011 im Rahmen des Projekts **Landwirtschaft im Pegel** gesammelt haben. Gemeinsam mit Wasserverwaltern haben sie in diesem Zusammenhang nach effektiven Maßnahmen auf Betriebs- und Parzellenebene gesucht.



‘Optimierung von Boden und Wasser’ gibt einen Überblick über vielversprechende und praktische Maßnahmen, die Landwirte selbst treffen können. Abhängig von der Situation in Ihrem eigenen Betrieb können Sie sich für eine oder mehrere Maßnahmen entscheiden, die Sie nach Absprache mit der zuständigen Behörde in Ihrem Betrieb durchführen können. Allein, oder mit Nachbarn gemeinsam. Die Maßnahmen helfen Ihnen dabei, die Rentabilität Ihrer Betriebsführung auch bei einem sich wandelnden Klima zu gewährleisten.

Die Auswahlhilfen auf den Seiten 6 bis 13 helfen Ihnen, zwischen den verschiedenen Optionen auszuwählen. Auf den darauf folgenden Seiten finden Sie weitere Informationen zu den vielversprechenden Maßnahmen. Die verwendeten Farben bei Situation, Betriebsführung, Wasserzufuhr und Bodenart in den Übersichten auf der rechten Seite haben folgende Bedeutung:

- Grün: die Maßnahme ist anwendbar
- Orange: die Maßnahme ist anwendbar, jedoch nicht optimal.

Für die Überschrift ‘Boden’ gilt:

- Grün: die Maßnahme hat einen positiven (abgeleiteten) Effekt
- Orange, diese Maßnahme hat keinen oder einen begrenzten (abgeleiteten) Effekt.



LANDWIRTSCHAFT IM PEGEL

Vitale Landwirtschaft durch nachhaltige Wasserwirtschaft

Der Osten der Niederlande besteht zu ca. zwei Drittel aus höheren, von Natur aus durchlässigen Sandböden ohne Wasserzufuhr aus dem Hauptwassersystem. Aufgrund des Klimawandels kämpft das Gebiet immer häufiger mit einem Mangel beziehungsweise Überschuss an Wasser. Zunehmende Starkniederschläge, im Wechsel mit langen Trockenperioden, stellen für den Landwirtschaftssektor eine große Herausforderung dar.

Landwirtschaft im Pegel ist ein Projekt, bei dem alle Wasserbehörden aus dem Teileinzugsgebiet Rhein-Ost, die drei Provinzen, LTO Noord und das Wirtschaftsministerium mit fünfzehn landwirtschaftlichen Betrieben zusammengearbeitet haben. Das Projekt liefert landwirtschaftlichen Betrieben essenzielle Informationen für eine klimaresistente und rentable Betriebsführung.

Das Bewusstsein über die Folgen des Klimawandels schafft hierbei Kreativität und Erfindergeist, sowohl im Landwirtschaftssektor, als auch seitens der Wasserbehörden. Das Projekt hat den Wasserbehörden und den Provinzen außerdem wichtige Informationen über den Zusammenhang zwischen landwirtschaftlichen und wasserwirtschaftlichen Maßnahmen und deren Anwendung in der Praxis geliefert.

Landwirtschaft im Pegel hat sich als erfolgreiches Projekt erwiesen. Das Projekt hat den renommierten CSR Award 2013 der Nederlandse Waterschapsbank erhalten. Die Ergebnisse von Landwirtschaft im Pegel werden inzwischen im nationalen Deltaprogramm der Niederlande, insbesondere hinsichtlich Süßwasserversorgung der hohen Sandböden (beispielsweise beim Projekt Süßwasserversorgung Ost-Niederlande) angewendet. Für Landwirte zählen vor allem die Erfahrungen, die mit den Plänen für den betrieblichen Wasserhaushalt gesammelt wurden.

Landwirtschaft im Pegel ist ein typisches Beispiel für eine so genannte 'Do-it-yourself-Wasserwirtschaft', bei der Wasserbehörden das auf dem Gebiet vorhandene Wissen nutzen. Und bei der jeder Landwirt die Wasserwirtschaft auf der eigenen Parzelle, mit individuellen, auf seinen eigenen betrieblichen Bedarf abgestimmten Maßnahmen gestalten kann.

Daher bin ich besonders glücklich über diese Ausgabe, in der Lösungsrichtungen beschrieben werden, die im Rahmen des Projekts Landwirtschaft im Pegel in der Praxis entwickelt, angewendet sowie geprüft wurden. Ich freue mich, die Kenntnisse und Einsichten, die aus dem Projekt hervorgehen, auf diese Weise mit Ihnen zu teilen.

Stefan Kuks

Watergraaf der Waterschap Vechtstromen

MEHR ERFAHREN?

Besuchen Sie die Website
www.landbouwopeil.nl



LANDWIRTSCHAFT IM PEGEL

Erfolgreich für den Landwirtschaftssektor und die Wasserwirtschaft

Diese Ausgabe thematisiert Wasserwirtschaft im Landwirtschaftssektor. Sie gibt einen Überblick über von Landwirten durchgeführte und getestete Maßnahmen im Rahmen des Projekts Landwirtschaft im Pegel. Anhand praktischer Beispiele zeigen wir Ihnen, was Sie in bestimmten Situationen, wie bei einem Überschuss an Wasser beziehungsweise bei Trockenheit, unternehmen können.

Klimaveränderungen stellen für den Landwirtschaftssektor hinsichtlich einer rentablen Betriebsführung eine große Herausforderung dar. Das Programm Landwirtschaft im Pegel bietet hierzu Unterstützung. Es verfolgt das Ziel, konkrete Maßnahmen zu ermitteln, um die Landwirtschaft auf hohen Sandböden auch in Zukunft zu ermöglichen. Im Rahmen des Programms erweitern wir unser Wissen und teilen wir Erfahrungen, um letztendlich einen vitalen Landwirtschaftssektor zu erhalten.

Erkenntnisse ändern sich. Während wir das Wasser in der Landwirtschaft früher nur von uns fernhalten wollten, halten wir es heutzutage fest, um Austrocknung zu verhindern. Selbstverständlich ist hierbei wichtig, dass man weiterhin die Regie führen kann. Die Maßnahmen in dieser Ausgabe zeigen, dass das kein Problem sein muss. Es erfordert jedoch Flexibilität aller Parteien. Ein treffendes Beispiel hierzu ist der Landwirt als Wasserverwalter, der in bestimmten Gebieten selbst die kleinen Wehre bedienen und hiermit den Grundwasserstand bestimmen kann.

Ich möchte gerne die Erfolgsfaktoren dieses Projekts hervorheben, und hiervon besonders die praktische Seite und den Erwerb und Austausch von Erfahrung. Das Projekt hat gezeigt, dass die Zusammenarbeit zwischen Landwirten und der Wasserbehörde allen Parteien Vorteile bietet. Die Kunst besteht darin, diesen Erfolg auch zu verbreiten, zu kommunizieren und andere Landwirte zu begeistern. Der Landwirtschaftsverband LTO Noord motiviert seine Abteilungen und Vorsitzende, sich hiermit zu beschäftigen. Erfahrungen haben gezeigt, dass man mit Zusammenarbeit eine machbare und bezahlbare Durchführung erreichen kann. Die Pläne auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft geben den Landwirten einen Einblick in die heutige Wasserwirtschaft und zeigen mögliche Lösungen auf.

Der Landwirt weiß viel von seinem eigenen Land, aber aus Erfahrung wissen wir, dass es noch viel mehr zu entdecken gibt. Landwirtschaft im Pegel hat uns gezeigt, dass praktische und relativ einfache Lösungen in der Wasserwirtschaft zu einem Ergebnis führen können, das im Interesse aller Parteien ist.

Die bei Landwirtschaft im Pegel gewonnenen Erkenntnisse liefern einen Beitrag zur Diskussion über die Landwirtschaft zwischen Landwirten und Wasserverbänden. Das Ergebnis: Ein auf den Nutzen abgestimmter Wasserstand und ein ausgewogener Wasserhaushalt, bei dem Landwirt und Wasserverband zusammenarbeiten. Eine schöne Win-win-Situation! Ich bin davon überzeugt, dass Landwirtschaft im Pegel ein ausgezeichnete Impulsgeber für die Ausführung unseres Deltaprogramms Agrarische Wasserwirtschaft ist.

Siem Jan Schenk,
Vorsitzender LTO Noord und
Finanzverantwortlicher Wasser, LTO Nederland



GEBIET

PROBLEM

**JA
WASSER-
ZUFUHR**

Wasserüberschuss bei Schauern

Schlechte Durchwurzelbarkeit oder schlechte Infiltration

Über längeren Zeitraum Pfützen auf der Parzelle

Senken in der Parzelle

Schlechte Struktur, Aggregate

Sandhügel oder tiefe Grundwasserstände

Höhenunterschiede in der Parzelle

Bodenverdichtung

VIELVERSPRECHENDE MASSNAHMEN

SEITE

	Landwirtschaftliche Wasserspeicherung	33
	Gewölbte Parzellen	45
	Verbesserung der Bodenstruktur	49
	Andere Kulturpflanzen	37
	Beseitigung störender Schichten	47
	Zusammengesetzte pegelgesteuerte Drainage	19
	Untief und dichter angelegte Drainage	21
	Verbesserung der Bodenstruktur	49
	Egalisierung und Begradigung	43
	Gewölbte Parzellen	45
	Begrenzte Bodenbearbeitung	41
	Verbesserung der Bodenbiologie	49
	Andere Kulturpflanzen	37
	Zusammengesetzte pegelgesteuerte Drainage	19
	Beregnung und Wasserpufferung	23
	Erhöhung der organischen Substanz	53
	Infiltration und Inundierung	29
	Egalisierung und Begradigung	43
	Grundwassergesteuerte Wasserstandkontrolle	35
	Andere Kulturpflanzen	37
	Verbesserung der Bodenstruktur	49
	Begrenzte Bodenbearbeitung	41
	Verbesserung der Bodenbiologie	51



GEBIET

PROBLEM

**NEIN
WASSER-
ZUFUHR**

Überschwemmungen bei Schauern

Schlechte Durchwurzelbarkeit oder schlechte Infiltration

Über längeren Zeitraum Pfützen auf der Parzelle

Senken in der Parzelle

Schlechte Struktur, Aggregate

Hitzestress Kulturpflanze

Sandhügel oder tiefe Grundwasserstände

Höhenunterschiede in der Parzelle

Bodenverdichtung

VIELVERSPRECHENDE MASSNAHMEN

SEITE

	Landwirtschaftliche Wasserspeicherung	33
	Gewölbte Parzellen	45
	Verbesserung der Bodenstruktur	49
	Andere Kulturpflanzen	37
	Beseitigung störender Schichten	47
	Zusammengesetzte pegelgesteuerte Drainage	19
	Untief und dichter angelegte Drainage	21
	Verbesserung der Bodenstruktur	49
	Egalisierung und Begradigung	43
	Gewölbte Parzellen	45
	Begrenzte Bodenbearbeitung	41
	Verbesserung der Bodenbiologie	49
	Andere Kulturpflanzen	37
	Beregnung und Wasserpufferung	23
	Erhöhung der organischen Substanz	53
	Beregnung und Wasserpufferung	23
	Erhöhung der organischen Substanz + Gründungspflanzen	53
	Egalisierung und Begradigung	43
	Andere Kulturpflanzen	37
	Verbesserung der Bodenstruktur	49
	Begrenzte Bodenbearbeitung	41
	Verbesserung der Bodenbiologie	51



HAUPTPROBLEM

NASS

ABGELEITETES PROBLEM

Überschwemmungen bei Schauern

Schlechte Durchwurzelbarkeit oder schlechte Infiltration

Über längeren Zeitraum Pfützen auf der Parzelle

Senken in der Parzelle

Schlechte Struktur, Aggregate

Hohe Grundwasserstände

Unzureichende Abflusskapazität

Bodenverdichtung

VIELVERSPRECHENDE MASSNAHMEN

SEITE

	Landwirtschaftliche Wasserspeicherung	33
	Gewölbte Parzellen	45
	Verbesserung der Bodenstruktur	49
	Untief und dichter angelegte Drainage	21
	Beseitigung störender Schichten	47
	Zusammengesetzte pegelgesteuerte Drainage	19
	Untief und dichter angelegte Drainage	21
	Verbesserung der Bodenstruktur	49
	Egalisierung und Begradigung	43
	Gewölbte Parzellen	45
	(Automatische) Stauwehrkontrolle	31
	Begrenzte Bodenbearbeitung	41
	Andere Kulturpflanzen	37
	Untief und dichter angelegte Drainage oder Furchen	37
	Zusammengesetzte pegelgesteuerte Drainage	19
	(Automatische) Stauwehrkontrolle	31
	Andere Kulturpflanzen	37
	(Automatische) Stauwehrkontrolle oder Erhöhung der Abflusskapazität	37
	Landwirtschaftliche Wasserspeicherung	33
	Verbesserung der Bodenstruktur	49
	Begrenzte Bodenbearbeitung	41
	Verbesserung der Bodenbiologie	51



HAUPTPROBLEM

TROCKEN

ABGELEITETES PROBLEM

Wenig Feuchthaltevermögen

Vorübergehendes Beregnungsverbot

Verwehung und Erosion

Hitzestress Kulturpflanzen

Schlechte Struktur, Aggregate

Sandhügel oder tiefe Grundwasserstände

Höhenunterschiede in der Parzelle

Bodenverdichtung

VIELVERSPRECHENDE MASSNAHMEN

		SEITE
	Erhöhung organischer Substanz	53
	Grundwassergesteuerte Wasserstandkontrolle	35
	Wasserwirtschaft landwirtschaftlicher Stauwehre	17
	Zusammengesetzte pegelgesteuerte Drainage	19
	Wasserpufferung	27
	Erhöhung organischer Substanz	53
	Andere Kulturpflanzen (Bodenbedeckung)	37
	Zusätzliche Wasserzufuhr	25
	Beregnung	23
	Infiltration und Inundierung	29
	Verbesserung der Bodenbiologie	51
	Andere Kulturpflanzen	37
	Beregnung und Wasserpufferung	23
	Erhöhung der organischen Substanz und Gründungspflanzen	53
	Infiltration und Inundierung	29
	Egalisierung und Begradigung	43
	Andere Kulturpflanzen	37
	Verbesserung der Bodenstruktur	49
	Begrenzte Bodenbearbeitung	41
	Verbesserung der Bodenbiologie	51

MASSNAHMEN

PRAKTISCHE TIPPS ZUM UMGANG MIT BODEN UND WASSER BEI DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN BETRIEBSFÜHRUNG



ZUFUHR

Jährlich zusätzlich 10-20 mm
Wasser zurückhalten

Jährlich zusätzlich
75-100 mm Wasser steuern

ERWARTETER MEHRWERT PRO JAHR

Zusätzlicher
Kulturpflanzenenertrag

INVESTITION

€ 1.000 - € 5.000 / Wehr

ANDERE VERGLEICHBARE MASSNAHMEN

Trennwände für Düker

Erhöhung des

Wassergrabenbodens

Profilanpassung des

Wassergrabens

Schwellen

Pegelgesteuerte Drainage



Ormel: "Man kann mit Stauwehren zwar viel erreichen, aber letztendlich führt das Wetter Regie. Man kann Wasser über einen längeren Zeitraum zurückhalten, weiß ich jetzt. Hätten wir die Stauwehre nicht gehabt, hätten wir schon Wochen vorher mit Trockenstress zu tun gehabt. Wie viel früher, lässt sich schwer abschätzen. Mein Ausgangspunkt ist: Je länger man den Grundwasserstand dementsprechend regulieren kann, dass er nicht zu schnell absackt, desto länger hat man was davon. Ich reguliere visuell, sowie mit Fingerspitzengefühl und gesammelter Erfahrung."

INFORMATIONEN IM INTERNET

www.library.wur.nl/WebQuery/hydrotheek (Eingabe: boerenstuw)

www.wpm.nl/nieuws/@142757/boerenstuwen_werken/

www.zlto.nl/onderwerpen-item/15/Waarom-zou-ik-water-besparen/item/10008/Zeven-manieren-om-water-te-besparen

WASSERWIRTSCHAFT MIT LANDWIRTSCHAFTLICHEN STAUWEHREN

Der Grundwasserstand in der Parzelle lässt sich mithilfe von landwirtschaftlichen Stauwehren flexibel steuern. Mithilfe von Stauwehren kann der Landwirt den Oberflächenwasserstand und somit auch den Grundwasserstand selbst beeinflussen. Mit einem möglichst hohen Oberflächenwasserstand wird der Grundwasserstand so lange wie möglich stabilisiert und das Wasser länger im Gebiet zurückgehalten. Die Steuerung hängt von den Wetterverhältnissen oder -vorhersagen, den Bodenarbeiten oder vom Zeitpunkt in der Vegetationsphase ab. Rechtzeitiges Handeln hinsichtlich dieser Faktoren ist für eine optimale Nutzung entscheidend.

Die Erfahrungen von Landwirtschaft im Pegel haben uns gezeigt, dass die Wehre höher eingestellt werden können, als die teilnehmenden Landwirte und Wasserverbände zunächst dachten. Die Böden ließen sich trotz der hohen Stände weiterhin gut bearbeiten. In Nässeperioden wird das überschüssige Wasser schnell abgeleitet. Bei langen Trockenperioden ohne Wasserzufuhr funktioniert jedoch auch diese Maßnahme nach einiger Zeit nicht mehr.

In der Praxis wird das Stauwehr meist wie folgt bedient: zunächst wird der Stand von den Teilnehmern nur einige Male im Jahr angepasst. Meist wird das Wehr zu Beginn des Frühjahrs (gelegentlich schon im Februar) erhöht. Bei starken Niederschlägen im Sommer wird der Stand des Wehres vorläufig herabgesetzt und anschließend wieder erhöht. Im Herbst wird das Wehr gesenkt.

In Kombination mit anderen Maßnahmen, wie der untiefen und dicht angelegten Rohrdrainage, erreicht man mit diesen Maßnahmen einen höheren Ertrag und bessere Steuerungsmöglichkeiten.

SITUATION

Nass

Trocken

Extreme

BETRIEBSFÜHRUNG

Gras/Mais

Ackerbau

Gartenbau

WASSERZUFUHR

Ja

Nein

BODENART

Sand

Ton

Moor

BODEN

Fruchtbarkeit

Chemie

Biologie



	Jahr	Gesamtanzahl Tage			
		Zu nass	Mäßig beweidbar	Mähen und gut beweidbar	Zu trocken
Gegenwärtiges Klima	2001-2010	27	88	157	
Erwartungen zukünftiges Klima	10 Jahre	32	76	163	2,4

Messungen 2012 - 2013

Jahr	Zu nass	Mäßig beweidbar	Mähen und gut beweidbar	Zu trocken
2012	0	101	173	0
2013	7	134	99	0
Durchschnittlich	4	118	136	0
Ohne Maßnahme durchschnittlich 2001-2010	27	88	157	0

Die Erfahrungen und Messungen belegen, dass pegelgesteuerte - in diesem Fall - Drainage dazu beiträgt, Nässe Schäden zu verhindern. Durch Infiltration von Oberflächenwasser über die Drains treten ebenfalls keine Trockenheitsschäden auf.



Lerink: "Ob ich den Wasserstand gesenkt habe als es zu regnen angefangen hat? Ja, später schon. Aber zunächst nicht. Man fragt sich: ist das gut oder schlecht? Ich dachte mir so: Man kann das Wasser jedes Mal aus Angst ablaufen lassen, aber das geht schließlich auch immer noch, wenn es zu einem bestimmten Zeitpunkt wirklich zu viel ist. Man muss nicht weit im Voraus Maßnahmen ergreifen. Das denke ich mittlerweile."

INFORMATIONEN IM INTERNET

www.kennisakker.nl

www.stowa.nl/projecten/peilgestuurde_drainage

www.kennismoetstromen.nl

www.futurewater.nl

ZUFUHR

Jährlich zusätzlich 10-20 mm Wasser zurückhalten

Jährlich zusätzlich 50-125 mm Wasser steuern

ERWARTETER MEHRWERT PRO JAHR

Ca. 5 bis 15% zusätzlicher Kulturpflanzenertrag

INVESTITION

€ 1.300 - € 2.500 / ha

ANDERE VERGLEICHBARE MASSNAHMEN

Zusammengesetzte Drainage

Klimaadaptive Drainage

In Kombination mit landwirtschaftlichen Stauwehren (Drainage in einem Graben mit gesteuertem Wasserstand)

(ZUSAMMENGESETZTE) PEGELGESTEUERTE DRAINAGE

Pegelgesteuerte Drainage ist eine Rohrdrainage, die unter Wasser liegt und bei der der Wasserstand mit einer Konstruktion an den Rohr-Enden reguliert werden kann. Im Gegensatz zur konventionellen Drainage münden die Rohre unter Wasser in einen Graben, dessen Oberflächenwasserstand mit einem Wehr regulierbar ist, oder münden in einen Sammler, wobei das Ganze anhand eines Kontrollschachtes gesteuert werden kann. Letzteres wird zusammengesetzte pegelgesteuerte Drainage genannt.

Für einen konstanten Grundwasserstand oder ein konstantes Drainageniveau benötigt man ausreichend Wasser, z.B. über Niederschlag, Sickerquelle oder Oberflächenwasserzufuhr. Aus diesem Grund unterscheiden wir die folgenden Anwendungsgebiete: Wasserzufuhrgebiete und Gebiete ohne Wasserzufuhr. Die Bewirtschaftung spielt eine wichtige Rolle.

In Gebieten ohne Wasserzufuhr wird der Effekt längerer Rückhaltung auf eine Verzögerung der Grundwasserabsenkung mit 1 bis 2 Wochen und ca. 20 mm zusätzlicher Speicherung geschätzt. Außerdem ist mit pegelgesteuerter Drainage auch während der Vegetationsperiode nach Starkniederschlag (>30 mm) eine Rückhaltung zusätzlichen Wassers möglich.

In Gebieten mit (natürlicher) Wasserzufuhr kann der Wasserstand während der gesamten Vegetationsphase reguliert werden. Berechnungen und Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass dies für eine bessere Wasserversorgung der Wurzelzone, erhöhte und stabile Grundwasserstände im Sommer und eine höhere Kulturpflanzenproduktion sorgt.

SITUATION

Nass

Trocken

Extreme

BETRIEBSFÜHRUNG

Gras/Mais

Ackerbau

Gartenbau

WASSERZUFUHR

Ja

Nein

BODENART

Sand

Ton

Moor

BODEN

Fruchtbarkeit

Chemie

Biologie



ZUFUHR

Besserer Ablauf bei
Niederschlagsspitzen:
ca. 1,5 mal so schnell
(Vorübergehende) Erhöhung
Grundwasserstand:
10-25 cm im Sommer

ERWARTETER MEHRWERT PRO JAHR

Ca. 5 bis 15% weniger
Kulturpflanzenschaden

INVESTITION

€ 1.000 - € 2.000 / ha

ANDERE VERGLEICHBARE MASSNAHMEN

Zusammengesetzte
pegelgesteuerte Drainage
Klimaadaptive Drainage
Furchen
Kleine Parzellen
Wölbung von Parzellen



Stamsnieder: "Wenn man eine Drainage anlegen will, kann man sich auch für eine untief und dicht angelegte Drainage entscheiden. Die Drainage kostet etwas mehr, da die Rohre auf 8 m anstelle von 10 m Abstand voneinander entfernt liegen. Die geringen Mehrkosten hat man schnell wieder hereingewirtschaftet. Es ist entscheidend, ob man zum richtigen Zeitpunkt düngen oder das letzte Gras ernten kann. Denn wenn mal ein Schnitt stehen bleibt, weil es zu nass ist, ist das Risiko groß, dass man die Parzelle neu einsäen muss."

INFORMATIONEN IM INTERNET

www.nl.wikipedia.org/wiki/Drainage

<http://edepot.wur.nl/165292>

UNTIEF UND DICHTER ANGELEGTE DRAINAGE

Die untief und dicht angelegte Drainage unterscheidet sich von der konventionellen Drainage darin, dass die Rohre flacher unter der Bodenoberfläche liegen und die Stränge dichter und in kürzeren Abständen verlegt sind. Aufgrund dieser höheren Dichte wird der überschüssige Niederschlag besser abgeleitet und bleibt die Parzelle besser befahrbar. Durch die höhere Lage der Rohre werden höhere Grundwasserstände begrenzt. So kann man in Trockenperioden über einen längeren Zeitraum einen höheren Wasserstand beibehalten. Die Kulturpflanze wird auf diese Weise von unten besser mit Wasser versorgt.

Mit dieser Maßnahme hat man im Rahmen des Projekts positive Erfahrungen gemacht. Probleme aufgrund von vorübergehend hohen Grundwasserständen infolge von Starkniederschlägen und Pfützenbildung werden verringert. Die Böden lassen sich weiterhin durchschnittlich gut bearbeiten und die Grundwasserstände sinken nicht so tief wie bei gewöhnlicher Drainage. Die Reaktionszeit des Drainagesystems hängt von der Bodenart und den Ablaufmöglichkeiten der Gräben ab.

Die Effektivität dieser Maßnahme lässt sich in Kombination mit Wasserstandsregulierung und Wasserzufuhr erhöhen. Es gibt mehr Möglichkeiten zur Regulierung, da die Verlegungsdichte der Rohre größer ist.

Das Anwendungsgebiet dieser Maßnahme liegt in der direkten Umgebung von nassen Naturgebieten oder Bachtälern, oder in Böden mit untiefen störenden Schichten. Bei Anwendung dieser Maßnahme in einem größeren Gebiet kann der Grundwasserstand, abhängig von den Wasserzufuhrmöglichkeiten, (strukturell) erhöht werden.

SITUATION

Nass

Trocken

Extreme

BETRIEBSFÜHRUNG

Gras/Mais

Ackerbau

Gartenbau

WASSERZUFUHR

Ja

Nein

BODENART

Sand

Ton

Moor

BODEN

Fruchtbarkeit

Chemie

Biologie

Grundwasserstände mit Beregnung

Zeitraum	DHG (cm unter Flur)	DNG (cm unter Flur)	Durchschnittliche Anzahl Beregnungen
2001-2010	87	214	1,4
2046-2055	79	224	3,9

Die Grundwasserstände werden sich, aufgrund längerer Trockenperioden, in Zukunft vorraussichtlich früher und weiter absetzen, was dazu führt, dass nicht genügend Feuchtigkeit über den kapillaren Aufstieg zur Wurzelzone gelangt. Hiermit steigt die Abhängigkeit des Landwirts von Beregnung, damit seine Kulturpflanzen optimal wachsen können. Es wird (ausgehend vom W+ Klimaszenario) erwartet, dass doppelt so häufig beregnet werden muss.



Iemhoff: "Man trifft immer mehr Maßnahmen. Wenn man den maximalen Ertrag vieler Kulturpflanzen erreichen will, dann kommt man keine drei Tage ohne Wasser aus. Mein Ziel ist eine ausreichende kapillare Zusatzversorgung aus dem Boden, soweit das möglich ist. Schauen Sie sich die Lilienzucht an: Wenn es fünf Tage lang nicht geregnet hat, ist die Beregnungsanlage im Einsatz."

ZUFUHR

In Zukunft erwarteter zusätzlicher Feuchtigkeitsbedarf: 25-80 mm

ERWARTETER MEHRWERT PRO JAHR

Ca. 10 bis 25% zusätzlicher Kulturpflanzenenertrag

INVESTITION

€ 0,15 - € 0,35 / m³

ANDERE VERGLEICHBARE MASSNAHMEN

Tröpfchenbewässerung

Pegelgesteuerte Drainage mit Wasserzufuhr und Infiltration

Erhöhung des Wasserstandes durch Stauwehre mit Wasserzufuhr und Infiltration

Organische Substanz erhöhen

Bessere Durchwurzelung

INFORMATIONEN IM INTERNET

deltaproof.stowa.nl/Publicaties/deltafact/Bodemvochtgestuurd_beregenen.aspx?pld=14

www.wageningenur.nl/en/show/FlowAid-2.htm www.wageningenur.nl/en/show/FlowAid-2.htm

nl.wikipedia.org/wiki/Beregning

www.plattelandspost.nl/14457/precisie-beregning

www.projectwatersense.nl/

Beregnungstechniken werden bereits seit Jahren bei langanhaltenden Trockenperioden in der Vegetationsphase angewendet. Die Beregnungsweise entwickelt sich mit neuen Methoden wie Kreisberegnung und mit "High-Tech"-Beregnung, bei der die Beregnung optimiert wird, weiter:

- Effizienz (Wassermenge und Ort)
- Begrenzung der Arbeitsintensität
- Wassereinsparung

Kann das Wasser nicht über den Boden zugeführt werden (durch kapillaren Aufstieg), stellt die Beregnung eine gute Alternative dar.

Die Beregnungsquelle ist Oberflächenwasser oder Grundwasser. In Landwirtschaft im Pegel wurde auf Basis von Berechnungen veranschaulicht, dass eine gute Feuchtigkeitsversorgung im Sommer eine stets größere Rolle spielt. Die Beregnungshäufigkeit wird aufgrund längerer Trockenperioden voraussichtlich zunehmen. Ob die Kosten im Verhältnis zum Nutzen stehen, ist eine individuelle betriebswirtschaftliche Abwägung. Für ein optimales Kulturwachstum im Sommer wird für gewöhnlich zu spät mit der Beregnung begonnen. Technische Hilfsmittel (wie Bodenfeuchtigkeitssensoren oder Satellitenbilder) können dabei helfen, den Beregnungsmoment zu bestimmen.

Außerdem sammelt man momentan Erfahrungen mit der Tröpfchenbewässerung als Beregnungsalternative. Der intensive Arbeitsprozess gilt sowohl bei Beregnung als auch bei Tröpfchenbewässerung als einschränkender Faktor.

SITUATION

Nass

Trocken

Extreme

BETRIEBSFÜHRUNG

Gras/Mais

Ackerbau

Gartenbau

WASSERZUFUHR

Ja

Nein

BODENART

Sand

Ton

Moor

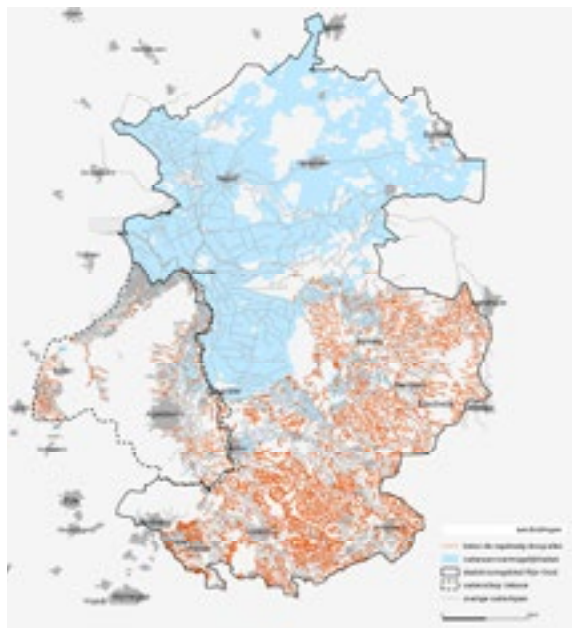
BODEN

Fruchtbarkeit

Chemie

Biologie

Wasserzufuhrgebiete Rhein-Ost (Quelle: Knelpunten analyse
Zoetwatervoorziening Oost-Nederland, ZON, regio Oost)



Reimer: "Durch die Wasserzufuhr mit einer Pumpe wird dafür gesorgt, dass alle anderen Maßnahmen auch wirklich Effekt zeigen. Ist zum Beispiel hinter den landwirtschaftlichen Stauwehren keine Wasserzufuhr vorhanden, verliert man das Wasser nach einiger Zeit und hat nichts mehr. Die Pumpe ist einfach zu installieren und hat einen niedrigen Stromverbrauch. Jetzt, wo die Sommer immer trockener werden, spielt eine ausreichende Wasserversorgung während der gesamten Vegetationsphase eine immer größere Rolle."

ZUFUHR

Jährlich zusätzlich
10-100 mm Wasser

ERWARTETER MEHRWERT PRO JAHR

Ca. 5 bis 20% zusätzlicher
Kulturpflanzenenertrag

INVESTITION

1,5 - € 5000 / ha
+ Arbeit Wasserverband

ANDERE VERGLEICHBARE MASSNAHMEN

Wasserrückhaltung mit
Stauwehren
Wasserpufferung
Erhöhung organischer
Substanz

INFORMATIONEN IM INTERNET

www.overijssel.nl/thema%27s/water/projecten/zoetwatervoorziening/

www.droogtestudie.nl/droogtestudie/

ZUSÄTZLICHE WASSERZUFUHR

Zusätzliche Wasserzufuhr zur Beregnung oder zur Aufrechterhaltung des Wasserstandes ist nur in den dafür eingerichteten Zufuhrgebieten möglich. Bei den von Natur aus durchlässigen Sandböden lässt sich eine Zufuhr nur mit Technik realisieren (Wasser den Berg hochpumpen oder alternative Quellen nutzen, wie Abwasser von Kläranlagen). Für die zusätzliche Zufuhr sorgen Wasserbehörden basierend auf der bestehenden oder neuer Infrastruktur.

Eine zusätzliche Zufuhr ist immer mit einem Mehraufwand hinsichtlich der Regulierung von (Grund-)Wasser auf Parzellen- und oder Gebietsniveau verbunden. Möglichkeiten zur Regulierung bieten Stauwehre, Düker, Dämme, Trennwände oder eine Pumpe. Durch zusätzliche Zufuhr und eine gute Bewirtschaftung lässt sich der Grundwasserstand auf einem möglichst konstanten Niveau halten. Die Höhe des optimalen Wasserstandes hängt von der Kulturpflanze, der Bodenart und den Witterungsbedingungen ab. Für die regelmäßige Regulierung ist es wichtig, den Grundwasserstand oder die Bodenfeuchtigkeit zu beobachten.

Die zusätzliche Zufuhr lässt sich über Wasserläufe, Flüsse und Kanäle realisieren. Stromaufwärts muss eine ausreichend große Quelle vorhanden sein, um den Bedarf zu decken. Bei dieser Quelle kann es sich um einen Wasserlauf, einen Kanal, ein Sickerquell- oder Naturgebiet oder eine Kläranlage handeln. Außerdem müssen Vereinbarungen zur Verteilung des verfügbaren Wassers über die Parzellen getroffen werden.

SITUATION

Nass

Trocken

Extreme

BETRIEBSFÜHRUNG

Gras/Mais

Ackerbau

Gartenbau

WASSERZUFUHR

Ja

Nein

BODENART

Sand

Ton

Moor

BODEN

Fruchtbarkeit

Chemie

Biologie



ZUFUHR

Keine Zufuhr: jährlich
zusätzlich 25 - 75 mm

Wasser

Mit einer kleinen
konstanten Zufuhrquelle:
jährlich zusätzlich
25 - 100 mm Wasser

ERWARTETER MEHRWERT PRO JAHR

Ca. 5 bis 15% zusätzlicher
Kulturpflanzenenertrag

INVESTITION

€ 0,20 - € 0,45 / m³

ANDERE VERGLEICHBARE MASSNAHMEN

Wasserzufuhr

Beregnung (Grund- oder
Oberflächenwasser)



Reimer: "Durch das Bassin haben wir das Wasser jetzt da, wo wir es brauchen, nämlich direkt bei unseren Parzellen. Es hat Einfluss auf das Grundwasser und das macht die Beregnung um vieles einfacher. Zuvor mussten wir mit Schläuchen zum Wasserlauf, was zum Beispiel für den nahegelegenen Campingplatz Lärmbelästigung bedeutete. Jetzt ist das Wasser viel näher".

INFORMATIONEN IM INTERNET

www.waterhouderij.nl

<http://publicwiki.deltares.nl/display/ZOETZOUT/GO-FRESH++Valorisatie+kansrijke+oplossingen+robuuste+zoetwatervoorziening>

WASSERPUFFERUNG

In den Niederlanden gibt es einen Niederschlagsüberschuss. Dieser Niederschlag fällt jedoch nicht immer zum richtigen Zeitpunkt, d.h. wenn wir ihn benötigen. Daher wird das überschüssige Wasser nicht so abgeführt, wie wir es gewohnt sind, sondern zunächst für Trockenzeiten zurückgehalten. Mit dieser Wasserpufferung lässt sich der Bedarf im Sommer decken.

Das überschüssige Wasser in der Winterperiode oder das im Sommer bei heftigen Niederschlägen abgeführte Wasser kann im Wasserpuffer bewahrt werden. Ist im Gebiet auch im Sommer eine kleine und konstante Zufuhrquelle vorhanden, reicht eine begrenzte Pufferzone aus.

Wasserpufferung ist in Oberflächenwasser und in Grundwasser möglich. Mit beiden Methoden hat man für die bodengebundene Landwirtschaft in den Hochniederlanden bisher kaum Erfahrungen gesammelt. Mit einem solchen Puffer legt der Landwirt einen eigenen Vorrat an, wie es schon seit Jahren im Gewächshausanbau erfolgt.

Kombiniert mit wassersparenden Maßnahmen, und entweder Präzisionsberechnung oder Tröpfchenbewässerung, kann das verfügbare Wasser effizienter eingesetzt werden.

Neben einem eigenen Puffer für den Betrieb kann auch ein gemeinschaftlicher Puffer oder die Nutzung von anderen (Puffer-)Gebieten, unter Berücksichtigung der Funktion des Gebietes, als Vorrat in Betracht gezogen werden.

SITUATION

Nass
Trocken
Extreme

BETRIEBSFÜHRUNG

Gras/Mais
Ackerbau
Gartenbau

WASSERZUFUHR

Ja
Nein

BODENART

Sand
Ton
Moor

BODEN

Fruchtbarkeit
Chemie
Biologie



ZUFUHR

Jährlich zusätzlich
20 - 50 mm Wasser

ERWARTETER MEHRWERT PRO JAHR

Ca. 5 bis 10% mehr Ertrag

INVESTITION

€ 500 - € 3000 / ha

ANDERE VERGLEICHBARE MASSNAHMEN

Wasserkonservierung

Klimaadaptive Drainage

Beregnen



Sprokkereef: "Die Maßnahme Infiltration via Drainage wurde im Mai 2012 durchgeführt. Am Anfang gab es schon Anlaufschwierigkeiten. Damals war es jedoch nicht so trocken wie in diesem Jahr (2013). Das war schon ein Vorteil. 2013 war es extrem trocken. Wir hatten in der Vergangenheit schon mehrere trockene Jahre, aber damals war der Mais schon schlechter als in der letzten Saison. Die ganze Parzelle ist jetzt in einem besseren Zustand, auch dort, wo nicht dräniert wurde. Wir haben hier schon viel Schlimmeres erlebt."

INFORMATIONEN IM INTERNET

www.duurzaamtelenbeginbijjou.nl/file.axd?file=2010%2F3%2FInundatie_in_de_bloembollenteelt.pdf

www.youtube.com/watch?v=opxZnT7Ym8o

INUNDIERUNG UND INFILTRATION

Für das optimale Wachstum benötigt die Kulturpflanze genügend Feuchtigkeit in der obersten Bodenschicht. Das Wasser kommt von oben (Regen) oder von unten (kapillarer Aufstieg). Bei unzureichendem Niederschlag kann der Feuchtigkeitsvorrat durch Inundierung aufgefüllt werden. Bei einem zu niedrigen Grundwasserstand kann der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens wieder erhöht werden.

Durch Infiltration via Drains wird Wasser vom Graben in die Parzelle transportiert. Die Bodenfeuchtigkeit wird durch das Wasser von unten erhöht. Auf diese Weise soll ausreichend kapillarer Aufstieg zur Wurzel der Pflanze gewährleistet werden. Infiltration ist ebenfalls von oben möglich, indem beispielsweise das (saubere) Regenwasser vom Grundstück oder Hof via Drains infiltriert. Für eine erfolgreiche Infiltration über die Drainage müssen die Drainagerohre in Trockenzeiten immer unter Wasser stehen. Das macht in den meisten Fällen eine Wasserzufuhr erforderlich.

Eine andere Methode zur Erhöhung der Bodenfeuchtigkeit von oben ist vorübergehende Inundierung der Parzelle. Diese 'klassische' Methode wurde früher häufig zur Düngung und zur Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten angewendet. Bei einer vorübergehenden Inundierung wird die Bodenfeuchtigkeit auf die gleiche Weise wie beim Niederschlag erhöht. Inundierung ist nur möglich, wenn die Kulturpflanze dies zulässt und (interne) Verschlammung verhindert werden kann.

SITUATION

Nass

Trocken

Extreme

BETRIEBSFÜHRUNG

Gras/Mais

Ackerbau

Gartenbau

WASSERZUFUHR

Ja

Nein

BODENART

Sand

Ton

Moor

BODEN

Fruchtbarkeit

Chemie

Biologie



ZUFUHR

Keine Zufuhr: jährlich
zusätzlich 10-60 mm Wasser
zurückhalten

Jährlich zusätzlich
75- 100 mm Wasser steuern

ERWARTETER MEHRWERT PRO JAHR

Ca. 5 bis 10 % zusätzlicher
Kulturpflanzenertrag

INVESTITION

€ 1.000 - € 6.500 / ha

ANDERE VERGLEICHBARE MASSNAHMEN

Wasserwirtschaft mit
landwirtschaftlichen
Stauwehren



Asbreuk: "Die Klimadaptive Drainage lässt sich sehr leicht steuern. Man kann den Wasserstand in der Parzelle schnell und relativ leicht anpassen. Dazu gibt es ein Programm, mit dem man dies von zuhause aus erledigen kann. So kann man schnell handeln, wenn sich das Wetter ändert. Je nach Wettervorhersage kann man sich dann dazu entschließen, den Wasserstand in der Parzelle zu erhöhen oder herabzusetzen."

INFORMATIONEN IM INTERNET

www.futurewater.nl/kad/

(AUTOMATISCHE) STAUWEHRREGULIERUNG

Die Stauwehrkontrolle eines Teilgebietes oder einer Parzelle kann automatisiert werden. Die Regulierung des Stauwehres kann anhand (einer Kombination von) Grundwasser- oder Oberflächenwasserständen, Wetterdaten oder Wettervorhersagen erfolgen. Bei einem Teilnehmer von Landwirtschaft im Pegel hat man Erfahrungen mit Klima-Adaptiver Drainage (KAD) gesammelt (Erfinder: Future Water). Wasser aus der nahegelegenen Kläranlage wurde außerdem dazu verwendet, diese Art von pegelgesteuerter Drainage in die Parzelle zu infiltrieren. Der Wasserstand des Stauwehres und somit die Grundwasserstände können (mit PC oder Smartphone) ferngesteuert werden. Vor heftigen Niederschlagsereignissen wurde der Grundwasserstand vorübergehend verringert, um Wasser im Boden speichern zu können. Bei (voraussichtlicher) Trockenheit wurde der Wasserstand des Stauwehres wiederum erhöht.

Die Effekte dieses Pilots sind positiv. Abhängig von der Situation (Zufuhr, Abfluss und Boden) wurde der Grundwasserstand besser aufrechterhalten, was das Kulturpflanzenwachstum positiv beeinflussen kann. Diese Methode lässt sich in Pufferzonen von Naturgebieten (hohe Wasserstände im Vergleich zur landwirtschaftlichen Nutzung) und in Gebieten mit einer Wasserspeicherfunktion (Speicherung bei Niederschlagsspitzen) anwenden.

Auf betrieblicher Ebene kann automatische Stauwehrkontrolle das Puffervermögen bei extremen Ereignissen (nass und trocken), mit begrenztem Arbeitseinsatz, erhöhen. In Zusammenarbeit mit den Verwaltern der Registerwasserläufe der Wasserbehörde kann man die Effektivität der Maßnahmen erhöhen.

SITUATION

Nass
Trocken
Extreme

BETRIEBSFÜHRUNG

Gras/Mais
Ackerbau
Gartenbau

WASSERZUFUHR

Ja
Nein

BODENART

Sand
Ton
Moor

BODEN

Fruchtbarkeit
Chemie
Biologie



ZUFUHR

Jährlich zusätzlich
50-100 mm Speicherung

ERWARTETER MEHRWERT PRO JAHR

€ 500 - € 700 /ha /Jahr
Vergütung

INVESTITION

€ 1.500 - € 2.000 / ha

ANDERE VERGLEICHBARE MASSNAHMEN

Steigerung der
Abflusskapazität
Wasserrückhaltung an
der Quelle (auf dem Feld)



Beernink: "Man kann es auch umdrehen. Man fragt den Bauern: Wie lange lässt sich der Wasserstand im Graben auf einem hohen Niveau halten, ohne dass es schädlich ist? Daraufhin antwortet dieser drei oder vier Tage. An einem Tag im Winter ist das kein Problem. Dann öffnet man einfach alle Stauwehre. Und fängt dann im Frühjahr wieder mit der Rückhaltung an. Wenn jeder Bauer das Wasser auf seinem eigenen Land zurückhalten würde, hätten wir unser Ziel schon so gut wie erreicht."

INFORMATIONEN IM INTERNET

www.wgs.nl/ruimte-water/programma-ruimte/afgeronde-projecten/salland-waterproof

www.deltaplanhogezeandgronden.nl/best_practices/water_vasthouden

LANDWIRTSCHAFTLICHER WASSERSPEICHER

Jeder kennt das Problem der Überschwemmung von Parzellen nach starkem Niederschlag. Es kommt scheinbar immer häufiger vor. Die Wasserbehörden sind auf der Suche nach Wasserspeichergebieten, um Überschwemmungen nach Starkniederschlägen einzuschränken. Im Rahmen des Projekts Salland Waterproof wurden landwirtschaftliche Speichergebiete erschlossen. Ausgangspunkt bei einem landwirtschaftlichen Wasserspeicher ist eine dauerhaft landwirtschaftliche Nutzung des Bodens. Geeignete Böden für diese Art von Speicherung sind tiefliegende, meist marginale, Böden. Durch die Senkung des Bodens und die Kopplung an den Wasserlauf entsteht ein lokales Speichergebiet und wird das Überschwemmungsrisiko an anderer Stelle verringert.

Natürlich hat diese Speicherfunktion einige Einschränkungen für die Kulturpflanze und das Kulturpflanzenwachstum zur Folge. Die Kulturpflanze im Speichergebiet wird sich an die Gegebenheiten anpassen. Die Speichergebiete wurden in den vergangenen Jahren einige Male eingesetzt, aber haben nicht zu schwerwiegenden Einschränkungen hinsichtlich Nutzung und Bearbeitung geführt.

Nach Rücksprache mit dem Nutzer des Wasserspeichers wurden Vereinbarungen zum Einsatz des Speichergebietes, zur Nutzung (Düngezeitpunkt und Erntearbeiten) und gegebenenfalls zur Vergütung (grüner Dienst) getroffen. Die Erfahrung zeigt, dass das strukturreiche Gras sich ausgezeichnet als Futter für Trockensteher und Jungvieh eignet. Darüber hinaus sind auch andere Gewächse oder Kulturen wie Moosbeere oder Korbweide möglich. Hiermit wurden jedoch noch keine Erfahrungen gesammelt.

SITUATION

Nass

Trocken

Extreme

BETRIEBSFÜHRUNG

Gras/Mais

Ackerbau

Gartenbau

WASSERZUFUHR

Ja

Nein

BODENART

Sand

Ton

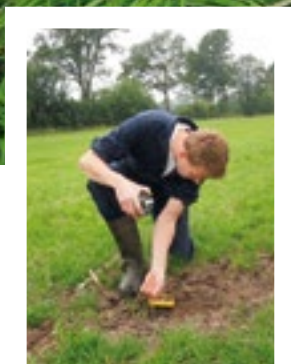
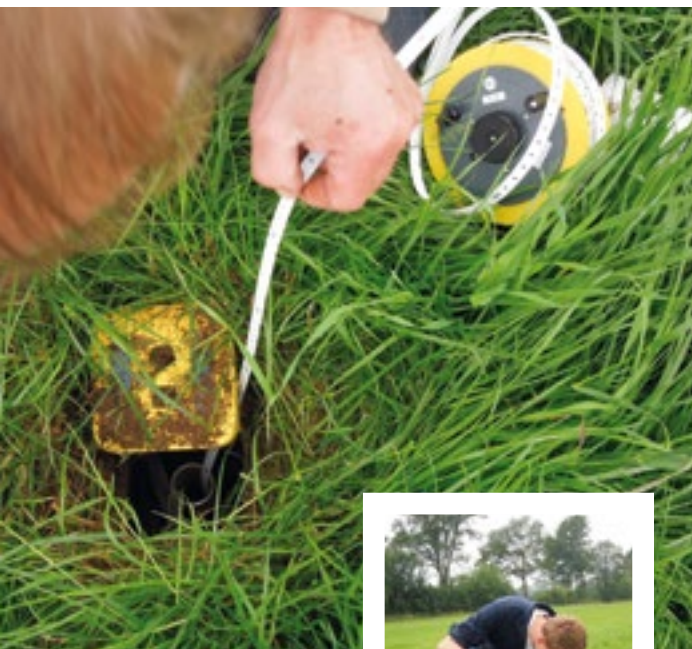
Moor

BODEN

Fruchtbarkeit

Chemie

Biologie



Luesink: "Ich habe nicht erwartet, dass ein hoher Wasserstand im Graben das ganze Grünland dermaßen beeinflussen kann. Wir haben den Wasserstand relativ hoch gehalten. Das hat gut funktioniert, denn sonst droht Austrocknung. In besonders trockenen Perioden ist man dann schon auf Wasserzufuhr angewiesen, sonst sackt das Wasser komplett ab. Und dann muss man wieder regnen. Die Beregnung aufzuschieben bedeutet jedoch auch, dass man weniger Kosten verursacht."

ZUFUHR

Keine Zufuhr: jährlich zusätzlich 10-60 mm Wasser zurückhalten

Jährlich zusätzlich 75- 100 mm Wasser steuern

Jährlich zusätzlich 10-30 mm Wasser speichern

ERWARTETER MEHRWERT PRO JAHR

Ca. 5 bis 15% zusätzlicher Kulturpflanzenenertrag

INVESTITION

€ 500 - € 5.000 / ha

ANDERE VERGLEICHBARE MASSNAHMEN

Zusammengesetzte Drainage
Klimaadaptive Drainage
Wasserwirtschaft mit landwirtschaftlichen Stauwehren

INFORMATIONEN IM INTERNET

www.soilpedia.nl/Wikipaginas/Peilbeheer%20en%20drainage.aspx

www.deltaproof.stowa.nl/Publicaties/deltafact/Dynamisch_peilbeheer.aspx?pld=6

www.skbodern.nl/project/27

www.louisbolck.org/downloads/2821.pdf

GRUNDWASSERGESTEUERTE WASSERSTANDKONTROLLE

Kennen Sie den Grundwasserstand unter Ihren Parzellen? Im Rahmen von Landwirtschaft im Pegel haben die Teilnehmer mit Grundwasserpegelrohren in den Parzellen gearbeitet und gelernt, wie man diese nutzt. Der Grundwasserstand ist für das Kulturpflanzenwachstum und die Bodenstruktur von essenzieller Bedeutung. Die regelmäßige (wöchentliche) Messung des Wasserstandes liefert wertvolle Informationen, die zur direkten Erhöhung des Ertrags beitragen. Die Informationen werden dazu verwendet, die Grundwasserstände mit Stauwehren, (pegelgesteuerter) Drainage oder Wasserzufuhr zu regulieren. Die kapillare Zusatzversorgung des Bodens ist schließlich - wenn der Niederschlag nicht ausreicht - für die Kulturpflanze die einzige Wasserquelle. Die Bodenstruktur und -temperatur wird ebenfalls vom Grundwasserstand beeinflusst und so drohen Strukturschäden.

Indem man die Grundwasserstände misst und diese mit dem Oberflächenwasserstand im Graben, dem Niederschlag und der Verdunstung sowie der Tragkraft des Bodens und dem Kulturwachstum in Zusammenhang bringt, lässt sich leicht erlernen, was der optimale Wasserstand in der Parzelle ist. Ergänzend kann man anhand von Bodenfeuchtheitsmessungen die schwankende Bodenfeuchtigkeit in verschiedenen Tiefen messen. Mit diesen Informationen als Grundlage kann man das Stauwehr erhöhen bzw. herabsetzen und so auf Wettervorhersagen reagieren.

Die Teilnehmer haben die Erkenntnisse in Bezug auf den Wasserstand als wertvoll empfunden und messen die Stände beim wöchentlichen 'Farmwalk' noch immer.

SITUATION

Nass
Trocken
Extreme

BETRIEBSFÜHRUNG

Gras/Mais
Ackerbau
Gartenbau

WASSERZUFUHR

Ja
Nein

BODENART

Sand
Ton
Moor

BODEN

Fruchtbarkeit
Chemie
Biologie



Ter Schure: "Wir haben eine Menge verschiedener Grassorten in Streifen gesät, mit und ohne Klee. Man sieht deutlich, dass der Klee heraussticht. Klee sorgt für einen höheren Stickstoffgehalt im Boden und eine erhöhte Produktion. Klee verschwindet nach drei Jahren, da er eine Pfahlwurzel hat. Kürzer mähen hilft, um den Klee halten. So erhält der Boden mehr Licht. Aber das funktioniert in der Praxis nicht, denn wenn wir mähen, mähen wir alles. Wenn Gras wächst, wächst es in der letzten Woche am meisten. Also lässt man es länger wachsen, damit man mehr Ertrag erhält."

ZUFUHR

Höhere Grundwasserstände
(40 cm unter Flur)

Jährlich zusätzlich 10-30 mm
Wasserspeicherung

ERWARTETER MEHRWERT PRO JAHR

Ca. -10% bis gleicher Ertrag

INVESTITION

€ 2.000 - € 10.000 / ha

INFORMATIONEN IM INTERNET

<http://edepot.wur.nl/134070>

www.agro-advies.nl/index.php?pid=16&pagename=Bedrijfsmatige%20teelt

www.inagro.be/ophalen_popup.aspx?lijst=Maatschappij&ID=130

<http://edepot.wur.nl/201502>

ANDERE KULTURPFLANZEN (NASS)

Auch unter nassen Bedingungen kann landwirtschaftliche Nutzung des Boden gewährleistet werden. Diese Böden erfordern eine andere Bearbeitung, aber auch mit anderen Kulturpflanzen lassen sich die Nachteile der Böden oder Bedingungen einschränken.

Bei Grasland stellen eine intensivere Bewirtschaftung der Böden und eine andere Grasmischung, oder gewöhnliches Rispengras eine mögliche Lösung dar. Strukturgräser sorgen für mehr Pikseffekt und Struktur, und passen gut in das Fütterungsregime von Jungvieh oder Trockenstehern. Der Futterwert dieser Gräser ist möglicherweise geringer, aber kann meist ohne Verlust in viele Betriebsführungen integriert werden. Der Mehrwert der Verwendung dieser Gräser liegt vor allem in einer weniger stressigen Betriebsführung und einer besseren Bodenbewirtschaftung der Felder. Außerdem kann die Umstellung von Grasland auf andere Kulturpflanzen wie Gehölze (Korbweide) oder Moosbeere in Betracht gezogen werden. Mit letzterem wurden in England bereits gute Ergebnisse erzielt.

Für Ackerbaukulturen sind nasse Bedingungen sehr ungünstig. Das Befahren und die Bodenbearbeitung führen schnell zu Strukturschäden und geringerem Kulturwachstum durch Sauerstoffstress im Wurzelbereich. Im Herbst kann Vernässung die Ernte von Kulturpflanzen unmöglich machen. Von den am häufigsten vorkommenden Ackerbaukulturen ist Schnittmais am wenigsten vernässungsempfindlich, da er relativ spät gesät wird (um den 1. Mai herum) und, wenn es eine frühe Sorte betrifft, außerdem vergleichsweise früh geerntet werden kann (Anfang September).

Geht man von den jetzigen Klimaszenarien aus, wird die Vegetationsphase durch den Klimawandel verlängert. Dies schafft Möglichkeiten für andere Kulturpflanzen und unter Umständen auch neue Erntebedingungen für die jetzigen Kulturpflanzen.

SITUATION

Nass

Trocken

Extreme

BETRIEBSFÜHRUNG

Gras/Mais

Ackerbau

Gartenbau

WASSERZUFUHR

Ja

Nein

BODENART

Sand

Ton

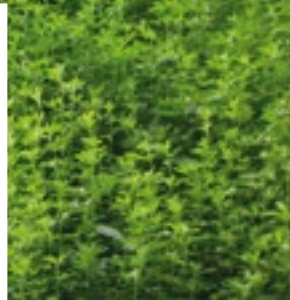
Moor

BODEN

Fruchtbarkeit

Chemie

Biologie



ZUFUHR

Jährlich 10-40 mm
geringere Wasserzufuhr

ERWARTETER MEHRWERT PRO JAHR

Ca. 5 bis 15% weniger
Kulturpflanzenschaden

INVESTITION

€ 500 -€ 1.000 / ha

ANDERE VERGLEICHBARE MASSNAHMEN

Lieschgras, Knaulgras,
Westerwolds Raygras
Japanischer Hafer
Sonnenblumen
Luzerne
Raps



Ter Schure: "Der Rohrschwengel sah in der trockenen Periode besser aus als die anderen Gräser. Die sahen alle erbärmlich aus. Das hat damit zu tun, dass Rohrschwengel tiefer wurzelt und die Halme für den Pikseffekt sorgen."

INFORMATIONEN IM INTERNET

www.aquarius-nsr.eu/About/The_Aquarius_Project/The_Aquarius_Project.htm

www.wageningenur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Themas/Klimaat-Water/Projecten.htm

ANDERE KULTURPFLANZEN (TROCKEN)

Eher trockene Böden eignen sich am besten für tief wurzelnde Kulturpflanzen wie Getreide, Schnittmais, Zucker- und Futterrüben (bis 60-100 cm unter Flur) oder Gras. Getreide wächst vor allem im Frühjahr, wenn der Niederschlag weniger Einfluss hat. Außerdem können Kulturpflanzen wie C4-Pflanzen gesät werden, die effizienter mit Wasser umgehen (Mais ist z.B. im Umgang mit Wasser zu 30% effizienter).

Als Alternative für das englische Raygras bietet sich Rohrschwingel an, da diese Grassorte aufgrund einer tieferen Wurzelung im fortgeschrittenen Wachstum der Sode trockenheitsresistenter ist (>2 Jahre). Rohrschwingel passt am besten in eine Rotation mit Ackerbau (3 - 4 Jahre), da er höhere Anforderungen an die Aussaatbedingungen stellt. Vorzugsweise wird Rohrschwingel unter warmen und feuchten Bedingungen ausgesät (Spätsommer). Besonders unter warmen Bedingungen lässt sich Rohrschwingel gut mit Klee kombinieren, was dem Futterwert der Anbaukultur zugute kommt.

Luzerne ist eine Kulturpflanze, die langfristig tief wurzelt. Die Kulturpflanze investiert im ersten Jahr in die Entwicklung des Wurzelsystems, ist danach jedoch produktiver als Gras. Der Anbau von Luzerne wirkt sich positiv auf die Bodenstruktur aus.

SITUATION

Nass

Trocken

Extreme

BETRIEBSFÜHRUNG

Gras/Mais

Ackerbau

Gartenbau

WASSERZUFUHR

Ja

Nein

BODENART

Sand

Ton

Moor

BODEN

Fruchtbarkeit

Chemie

Biologie



ZUFUHR

Jährlich zusätzlich 5-15 mm
Wasser zurückhalten

Jährlich zusätzlich 5-10 mm
Wasser speichern

ERWARTETER MEHRWERT PRO JAHR

Ca. 2 bis 10% zusätzlicher
Kulturpflanzenenertrag

INVESTITION

€ 200 - € 5000 / ha

ANDERE VERGLEICHBARE MASSNAHMEN

Dry Farming (Ausland)



Pegge: "Begrenzte Bodenbearbeitung wenden wir eigentlich schon seit Jahren an. Das Gras wird nicht gepflügt. Bei der neuen Aussaat fräsen wir die oberen 6-7 cm. Jetzt nach einigen Jahren hat sich die organische Substanz immerhin um 1,5 % erhöht. Es zeigt sich mittlerweile wirklich eine steigende Tendenz. Mir scheint, je länger wir das jetzt durchziehen, desto schneller geht es."

INFORMATIONEN IM INTERNET

www.nietkerendegrondbewerking.nl/

BEGRENZTE BODENBEARBEITUNG

Bei begrenzter Bodenbearbeitung wird der Boden möglichst wenig gestört und leisten natürliche Prozesse (Bodenleben und Pflanzen) maximale Arbeit. Das Bodenleben schafft ein stabiles und großes Gangsystem und die Anfälligkeit für Bodenverdichtung wird reduziert. Das Gangsystem verbessert die Infiltration des Wassers und außerdem den kapillaren Aufstieg vom Unterboden aus. Im Ausland wird diese Maßnahme bereits in großem Umfang angewendet.

Mehrere Teilnehmer argumentieren für die Anwendung dieser Maßnahme wie folgt: Beibehaltung von organischer Substanz und Verbesserung der Bodenstruktur. Untersuchungen haben ergeben, dass die organische Substanz auf diesen Parzellen bedeutend höher ist als in der direkten Umgebung. Hinsichtlich des neuen Düngemittelgesetzes nimmt dieser Faktor immer mehr an Bedeutung zu.

Für die Wasserwirtschaft leistet diese Maßnahme einen positiven Beitrag bei sowohl nassen als auch trockenen Bedingungen. In der Übergangsperiode von regulärer Bearbeitung zu begrenzter Bearbeitung spielt die Bewirtschaftung und die Geduld eine große Rolle. Maximale Bodenbedeckung und die Anwendung von Gründüngungspflanzen stellen wichtige Erfolgsfaktoren dar. Eine neue Methode wie Untersaat spielt bei der erfolgreichen Anwendung dieser Maßnahme ebenfalls eine Rolle.

Innerhalb einer guten Bodenbewirtschaftung stellt das Bodenleben der Parzellen für viele Bauern ein relativ neues, jedoch interessantes Fachgebiet dar.

SITUATION

Nass

Trocken

Extreme

BETRIEBSFÜHRUNG

Gras/Mais

Ackerbau

Gartenbau

WASSERZUFUHR

Ja

Nein

BODENART

Sand

Ton

Moor

BODEN

Fruchtbarkeit

Chemie

Biologie



ZUFUHR

Jährlich zusätzlicher Nutzen
10-30 mm Wasser

ERWARTETER MEHRWERT PRO JAHR

Ca. 5 bis 10% zusätzlicher
Kulturpflanzenenertrag

INVESTITION

€ 1.000 - € 5.000 / ha

ANDERE VERGLEICHBARE MASSNAHMEN

Stufendrainage



Pegge: "Wenn man gut drainieren will, muss man die Parzelle komplett begradigen. In der Parzelle gibt es einen Unterschied von einem halben Meter, und von der einen Stelle zur nächsten ist der Unterschied ein Meter. Das funktioniert einfach nicht, es sei denn, man legt Terrassen an. Aber das ist zu künstlich und wir wollen nicht pflügen, weil man dann durch den Arbeiten die organische Substanz verliert. Wir sind jetzt bei 4% und dann ist alles wieder weg."

INFORMATIONEN IM INTERNET

www.kanon-kompas.nl/

EGALISIERUNG UND BEGRADIGUNG

Unebenheiten in Parzellen wirken sich negativ auf die Bearbeitung und den Oberflächenabfluss von Wasser aus. Wasser, das über einen längeren Zeitraum auf einer niedrigen Stelle auf dem Feld steht, verursacht anaerobe Bodenbedingungen. Dadurch wird das Bodenleben verringert und werden Wurzeln von Kulturpflanzen angegriffen. Die Bodenqualität in den Senken wird über die Jahre hinweg weiter abnehmen. Dies führt zu einem Unterschied der Kulturpflanzenqualität innerhalb der Parzelle.

Die Egalisierung und Begradigung von Parzellen reduziert Probleme mit Wasser, das auf bestimmten Stellen in der Parzelle stehen bleibt. Dieser Effekt wird zusätzlich verstärkt, wenn die Parzelle nicht eben, sondern gewölbt angelegt wird. Weitere Nachteile von Erhöhungen in Parzellen sind die geringere Effektivität von Drainage und Bearbeitbarkeit. Außerdem gestaltet sich die Abstimmung eines optimalen Wasserstands im Graben schwierig, wenn zu viele Höhenunterschiede in einer Parzelle vorhanden sind. Dabei profitiert häufig nur ein kleiner Teil vom kapillaren Aufstieg aus dem Grundwasser. Auf Parzellen mit vielen Höhenunterschieden sind begradigte Terrassen mit Stufendrainage denkbar.

Die Egalisierung und Begradigung kann mittels Umgraben mit einem Kran oder Tiefpflügen erfolgen. Der Schwerpunkt liegt weiterhin auf der Aufrechterhaltung der organischen Substanz in der Oberflächenschicht. Die Maßnahme lässt sich gut mit dem Anlegen einer (untief und dicht angelegten) Drainage kombinieren.

Abhängig vom Unterboden (Bodensenkung) müssen diese Maßnahmen gegebenenfalls mehrmals wiederholt werden. Sollte Begradigung nicht möglich sein, sind eine Stufendrainage oder 'Terrassen' denkbar, um die Parzelle besser bewirtschaften zu können.

SITUATION

Nass

Trocken

Extreme

BETRIEBSFÜHRUNG

Gras/Mais

Ackerbau

Gartenbau

WASSERZUFUHR

Ja

Nein

BODENART

Sand

Ton

Moor

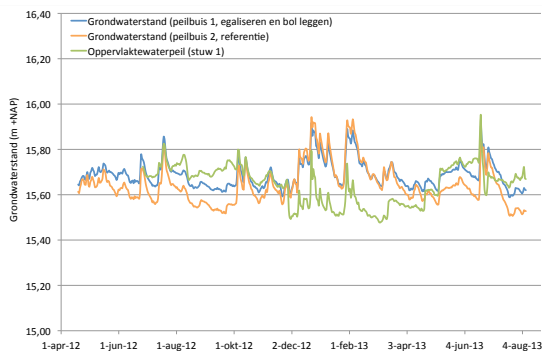
BODEN

Fruchtbarkeit

Chemie

Biologie

Meindert und Detri Smit haben die Erfahrung gemacht, dass das Wölben der Parzelle einen großen Unterschied macht. Die Tragkraft wurde verbessert und es steht weniger Wasser auf dem Land im Vergleich zur benachbarten Parzelle. Pegelrohr 1 steht in der Parzelle, die egalisiert und gewölbt wurde.



Smid: "Man kann erkennen: diese Parzelle wurde gewölbt und die Parzelle daneben ist ebenso niedrig. Dieses Jahr jedoch hat man auf der benachbarten Parzelle einen Teil der Kulturpflanze stehen lassen. Das kann man auch erkennen, wenn die Parzellen gemäht wurden. Dann sieht man immenso Spuren auf den nassen Stellen. Und jetzt ist das Ergebnis auf der gewölbten Parzelle schön grün."

ZUFUHR

Jährlich zusätzlich
10-40 mm Wasserabfluss

ERWARTETER MEHRWERT PRO JAHR

Ca. 5 bis 15% weniger
Kulturpflanzenschaden

INVESTITION

€ 2.000 - € 3.000 / ha

ANDERE VERGLEICHBARE MASSNAHMEN

[Zusammengesetzte]
Drainage
Verbesserung der
Bodenstruktur
Verbesserung der
Bodenbiologie

INFORMATIONEN IM INTERNET

<http://edepot.wur.nl/221923>

GEWÖLBTE PARZELLEN

Bei einer niedrigen Infiltrationskapazität des Bodens bleibt das Wasser auf dem Land stehen. Mögliche Ursachen hierfür sind störende Schichten im Boden oder ein Bodentyp, der für Wasser schwer durchlässig ist (wie z.B. Geschiebelehm). Eine andere Ursache kann Bodenverdichtung oder Strukturverfall des Bodens sein. Hierbei wird der Boden durch die (schweren) Maschinen, die den Boden befahren, oder durch die Tiere, die darauf laufen, verdichtet.

Die Wölbung der Parzelle fördert den schnellen Oberflächenabfluss von Niederschlag. Wasser, das auf die Parzelle gelangt, kann nicht in den Boden durchdringen, sondern fließt zu den Seiten der Parzelle ab. Dies wirkt sich positiv auf die Bearbeitbarkeit aus und sorgt für mehr Sauerstoff im Boden.

Diese Maßnahme kann als Alternative für die Beseitigung störender Schichten angewendet werden. Des Weiteren empfiehlt sich die Maßnahme auf sehr nassen Parzellen, beispielsweise in Kombination mit untiefer und dicht angelegter Drainage, oder in Mooregebieten in Kombination mit Unterwasserdrainage.

Der Schwerpunkt dieser Maßnahme liegt bei der Wasserqualität und dem schnelleren Abfluss zum Graben. Bei der Düngung der Parzelle muss das Wetter berücksichtigt werden: es darf innerhalb von 2-3 Tagen nicht regnen. Außerdem muss das Oberflächenwassersystem über ausreichend Speicher verfügen, um die Spitzenmengen aufzufangen. Diese Maßnahme ist in Kombination mit einem landwirtschaftlichen Wasserspeicher vorteilhaft.

SITUATION

Nass

Trocken

Extreme

BETRIEBSFÜHRUNG

Gras/Mais

Ackerbau

Gartenbau

WASSERZUFUHR

Ja

Nein

BODENART

Sand

Ton

Moor

BODEN

Fruchtbarkeit

Chemie

Biologie



ZUFUHR

Jährlich zusätzlich 10-20 mm
Wasser zurückhalten

Jährlich zusätzlich
10-45 mm Zusatzversorgung
mit Wasser

ERWARTETER MEHRWERT PRO JAHR

Ca. 5 bis 15% zusätzlicher
Kulturpflanzenertrag

INVESTITION

€ 400 - € 2.000 / ha

ANDERE VERGLEICHBARE MASSNAHMEN

Umgraben

(Tief-)kultivieren

Tiefpflügen



Enting: "Früher war das Land im Herbst manchmal zu nass. So nass, dass ich damit schon mal 2 ha Kartoffeln verloren habe. Nach der Beseitigung der störenden Schicht konnten wir die Erbsen auf diesem Stück leicht ernten. Es standen auch nicht wirklich Pfützen auf dem Land. Der Boden muss sich schon noch von der Umstellung erholen, aber es ist schon eine Genugtuung, die angebaute Kulturpflanze ernten zu können."

BESEITIGUNG STÖRENDER SCHICHTEN (BODENVERDICHTUNG)

Natürliche, scharfe Übergänge im Boden stören die Durchwurzelung und sind ungünstig für den Luft- und Wasserhaushalt. Beispiele für natürliche störende Schichten sind Knick (schwerer Ton mit wenig Ausdehnungs- und Schrumpfungsvermögen), Moor mit einer durch Austrocknung verhärteten Schicht, interner Zerfall in Sandböden oder Ortseinschichten aus Humus und/oder Eisen in Sandböden.

Störende Schichten können außerdem durch schwere Maschinen und Arbeiten unter nassen Bedingungen entstehen (auch Bodenverdichtung oder Strukturzerfall genannt). Es dauert Jahre, bis sich diese störenden Schichten auf natürliche Weise wieder aufheben.

Die meisten Teilnehmer von Landwirtschaft im Pegel waren sich der Anwesenheit von störenden Schichten nicht bewusst. Wer schaut schon unter die Grassoden? Entdecken Sie die störenden Schichten selbst, indem Sie eine Profilgrube graben. Achten Sie auf den Bodenwiderstand beim Graben und darauf, wie die Wurzeln sich verhalten. Unter nassen Bedingungen können Sie möglicherweise sehen, dass aus der Verdichtung Wasser austritt, während die Verdichtung selbst trocken aussieht.

Die Beseitigung störender Schichten kann durch Mischen von Bodenschichten mittels z.B. Umgraben, Tiefpflügen oder Tiefkultivieren des Boden erfolgen. Hier gilt die Devise: Vorbeugen ist besser als heilen. Haben Sie bei nassen Verhältnissen Geduld, und legen Sie Bedingungen für die Lohnarbeiten fest. Es scheint, als ob hierdurch zusätzliche Kosten entstehen, jedoch ist das Gegenteil der Fall.

SITUATION

Nass

Trocken

Extreme

BETRIEBSFÜHRUNG

Gras/Mais

Ackerbau

Gartenbau

WASSERZUFUHR

Ja

Nein

BODENART

Sand

Ton

Moor

BODEN

Fruchtbarkeit

Chemie

Biologie



ZUFUHR

Jährlich zusätzlich 10-20 mm
Wasser zurückhalten

Jährlich zusätzlich
10-55 mm Zusatzversorgung
mit Wasser

ERWARTETER MEHRWERT PRO JAHR

Ca. 5 bis 15% zusätzlicher
Kulturpflanzenenertrag

INVESTITION

€ 200 - € 1.000 / ha

ANDERE VERGLEICHBARE MASSNAHMEN

Verbesserung der
Bodenbiologie
Reduzierte
Bodenbearbeitung



Steggink: "Nicht nur das Wasser ist entscheidend. Unserer Kulturpflanze geht es auch durch Kompostierung und Bodenbearbeitung besser. Und, weil wir noch Getreide in der Fruchtfolge haben. Das hat fast keiner mehr. Die Verbesserung des Boden führt auch zu einer Verbesserung des Wasserhaushalts."

INFORMATIONEN IM INTERNET

www.kennisakker.nl/kenniscentrum/document/effecten-van-grondbewerking-op-bodem-en-productie

www.mijnbodemconditie.nl

www.bodemconditiescore.nl

VERBESSERUNG DER BODENSTRUKTUR

Die Bodenstruktur bezeichnet das Maß, in dem Bodenteilchen aneinander gebunden sind (in Aggregate oder Klumpen). Bei Tonböden sieht dies auf mikroskopischer Ebene wie eine Kartenhausstruktur, und bei Sand- oder Lehm Böden wie ein Flipperspiel. Zwischen den Bodenteilchen sind viele kleine Löcher und Poren sichtbar. Die 'Klebstoffe' im Boden halten diese Struktur instand.

Probleme mit der Bodenstruktur entstehen, wenn sich der Boden beispielsweise durch Bearbeitung unter zu nassen Bedingungen oder der Verwendung von schweren Maschinen verdichtet. Dadurch schwinden die Poren im Boden und somit der Sauerstoff. Wurzeln können nicht mehr so gut in den Boden durchdringen und die Wasserinfiltration verlangsamt sich. Nähr- und Mineralstoffe werden weniger effizient aufgenommen.

Für eine gute Bodenstruktur gilt: Vorbeugen ist besser als heilen. Vermeiden Sie Bodenbearbeitung unter (zu) nassen Bedingungen weitestgehend. Mit breiten Reifen, einem niedrigen Reifenluftdruck und festen Fahrgassen lässt sich Verdichtung des Bodens ebenfalls vermeiden. Wenn Sie wissen wollen, wie es um Ihren Boden steht, führen Sie einfach den BodenConditiScore durch.

Andere erwähnte Maßnahmen, die die Bodenstruktur positiv beeinflussen, sind die Erhöhung der organischen Substanz, begrenzte Bodenbearbeitung, Kompost, guter Dünger, Gräser und Getreide in der Fruchtfolge, das Verbessern der Bodenbiologie und die Beseitigung von störenden Schichten.

SITUATION

Nass

Trocken

Extreme

BETRIEBSFÜHRUNG

Gras/Mais

Ackerbau

Gartenbau

WASSERZUFUHR

Ja

Nein

BODENART

Sand

Ton

Moor

BODEN

Fruchtbarkeit

Chemie

Biologie



ZUFUHR

Jährlich zusätzlich 10-20 mm
Wasser zurückhalten

Jährlich zusätzlich
10-55 mm Zusatzversorgung
mit Wasser

Verbesserung Infiltration und
Entwässerung 10-20%

ERWARTETER MEHRWERT PRO JAHR

Ca. 5 bis 10% zusätzlicher
Kulturpflanzenenertrag

INVESTITION

€ 200 - € 1.000 / ha

ANDERE VERGLEICHBARE MASSNAHMEN

Verbesserung der
Bodenstruktur

Andere Kulturpflanzen

Reduzierte

Bodenbearbeitung



Spijkerman: "Das Bodenleben ist ein bisher relativ unbekanntes Gebiet. Zusammen mit der Bodenstruktur und -chemie bildet es die wichtigsten Faktoren für eine gute Bodenbewirtschaftung. Als Biobauer beschäftige ich mich hiermit schon länger. Und eine gute Bodenbewirtschaftung wird mit der neuen Düngemittelgesetzgebung immer wichtiger!"

INFORMATIONEN IM INTERNET

www.gaiabodem.nl/achtergronden/Bodemleven/

www.bodemacademie.nl/index.php?i=123

VERBESSERUNG DER BODENBIOLOGIE

Für die Landwirtschaft sind drei Bodenaspekte wichtig: die Bodenstruktur, die Bodenchemie und die Bodenbiologie. Diese drei Aspekte stehen im Verhältnis zueinander und verstärken sich gegenseitig. Die Landwirtschaft hat sich jahrelang nur auf die Chemie konzentriert. Momentan wird auch der Struktur wieder mehr Aufmerksamkeit geschenkt. Vor allem bei der Bodenstruktur und der Biologie handelt es sich um langjährige Prozesse, die bei erneuter Aufmerksamkeit erst in 5-10 Jahren den gewünschten Effekt zeigen werden. Innerhalb einer guten Bodenbewirtschaftung stellt das Bodenleben für die meisten Teilnehmer von Landwirtschaft im Pegel ein relativ neues, jedoch interessantes Fachgebiet dar.

Das Bodenleben beeinflusst die Bodenstruktur und den Kreislauf von Wasser und Nährstoffen. Bei den Organismen, die sich im Boden befinden, handelt es sich um Würmer, Bakterien, Pilze und Fadenwürmer. Würmer sorgen unter anderem für Poren, die die Belüftung und die Struktur des Bodens fördern, und Fadenwürmer, Bakterien und Schimmel regulieren die Freisetzung und Festlegung von Nährstoffen. Darüber hinaus sorgt das Bodenleben für die Verarbeitung von organischem Material.

Das Bodenleben wird negativ beeinflusst von einer Fruchtfolge ohne Gras oder Getreide, einer geringen oder nicht vorhandenen Zufuhr von organischem Material, intensiverer Bodenbearbeitung, Bodenverdichtung, schlechter Entwässerung und Austrocknung. Das Bodenleben wird stimuliert mit festem Dünger, Kulturpflanzen mit einem guten Wurzelsystem, Bodenbedeckung, reduzierte Bodenbearbeitungen oder der Verwendung von Gründüngungspflanzen. Ein gutes Bodenleben ist ein Merkmal für gute und nachhaltige Bodenbewirtschaftung!

SITUATION

Nass

Trocken

Extreme

BETRIEBSFÜHRUNG

Gras/Mais

Ackerbau

Gartenbau

WASSERZUFUHR

Ja

Nein

BODENART

Sand

Ton

Moor

BODEN

Fruchtbarkeit

Chemie

Biologie



ZUFUHR

1% organische Substanz hält
4-6 mm zusätzliches Wasser
im Oberboden fest

ERWARTETER MEHRWERT PRO JAHR

Ca. 5 bis 15% zusätzlicher
Kulturpflanzenenertrag

INVESTITION

€ 200 - € 1.500 / ha / Jahr

ANDERE VERGLEICHBARE MASSNAHMEN

Gründungspflanzen

Einbringen von Kompost

Reduzierte

Bodenbearbeitung

Zwischenfrüchte und

Untersaat

Verwertung von Grünschnitt
des Grabens

Ter Schure: "Ich baue nicht mehr kontinuierlich Mais auf der gleichen Parzelle an. Denn die organische Substanz muss sich erhöhen. Dort stehen jetzt 2 Jahre in Folge Kartoffeln und anschließend kann ich auf Gras umstellen. Nach 6 Jahren mit Gras stelle ich wieder auf 2 Jahre Mais um."

INFORMATIONEN IM INTERNET

www.kennisakker.nl/kenniscentrum/document/effecten-van-organische-stofaanvoer-op-bodem-en-productie

ERHÖHUNG DER ORGANISCHEN SUBSTANZ

Die organische Substanz ist ein wichtiger Bestandteil des Bodens/ der Bodenstruktur. Organische Substanz macht den Boden elastischer und verringert so das Verdichtungsrisiko des Bodens (und die Folgen der Bodenverdichtung, also das Überschwemmungsrisiko). Darüber hinaus bindet die organische Substanz Wasser und Düngemittel und trägt so zu einer guten Feuchtigkeits- und Mineralstoffversorgung bei. Organische Substanz sorgt für die Aufrechterhaltung des Bodenlebens und fördert die Nährstoffverfügbarkeit. Auffällig in der Praxis ist die Anzahl der Landwirte, die den Gehalt organischer Substanz der eigenen Parzellen nicht kennt.

Um die organische Substanz im Boden zu erhöhen, muss man mehr organisches Material hinzufügen als abgebaut wird. Der Abbau von organischem Material hängt unter anderem von der Kulturpflanze ab.

Der Abbau lässt sich mittels begrenzter Bodenbearbeitung, Reduzierung intensiver Kulturgewächse (die viel vom Boden verlangen) und der Unterlassung von Umgrabung des Graslandes verringern. Die Zufuhr kann man mit Grünschnitt, Stallmist, Kompost, Gründüngungspflanzen, die eingearbeitet werden, Unter-saat von Gras, oder Einarbeitung von Stoppeln und Kultur-pflanzenresten erhöhen.

Wenn Ackerbauer und Viehzüchter zusammenarbeiten, sorgt das Grasland für eine höhere organische Substanz im Boden und der Wechsel für eine geringere Auslastung des Bodens. Eine gute Kontrolle der organischen Substanz ist hinsichtlich der aktuellen Gesetzgebung sehr wichtig!

SITUATION

Nass

Trocken

Extreme

BETRIEBSFÜHRUNG

Gras/Mais

Ackerbau

Gartenbau

WASSERZUFUHR

Ja

Nein

BODENART

Sand

Ton

Moor

BODEN

Fruchtbarkeit

Chemie

Biologie



ZUFUHR

1% organische Substanz hält
4-6 mm zusätzliches Wasser
im Oberboden fest

ERWARTETER MEHRWERT PRO JAHR

Ca. 1 bis 7 % zusätzlicher
Kulturpflanzenertrag

INVESTITION

€ 100 - € 4.000 / ha

ANDERE VERGLEICHBARE MASSNAHMEN

Erhöhung organischer
Substanz
Zwischenfrüchte und
Untersaat



Steggink: "Warum entscheidet sich ein Viehzüchter für die Anwendung von Gründüngspflanzen? Weil man das muss? Wir als Ackerbauer gehen damit schon anders um. Wir sehen die Gründüngspflanzen als vollwertige Kulturpflanzen. Nur dann bringt es Nutzen und kann man die organische Substanz und die Bodenstruktur auf lange Sicht verbessern."

INFORMATIONEN IM INTERNET

www.kennisakker.nl/kenniscentrum/handleidingen/teelthandleiding-groenbemesters-welke-groenbemester-de-beste-keuze

www.verantwoordeveehouderij.nl/

GRÜNDÜNGSPFLANZEN

Nach Ackerbaukulturen wird der Anbau von Zwischenfrüchten empfohlen. Bei Schnittmais auf Sandböden ist dies gesetzlich vorgeschrieben, um zu verhindern, dass Stickstoff ausgespült wird und somit das Grundwasser belastet. Hierzu verwendet man Gründüngungspflanzen wie Weißer Senf, Schnittrögen, Raps und Ölrettich.

Die Kulturpflanzen sind in der Lage, nach der Kulturernte im Herbst viel Blattmasse zu entwickeln. Besonders die Ackerbaukulturen Kartoffeln und Schnittmais hinterlassen leicht eine große Menge an Stickstoff im Oberboden, welche sich auflöst, wenn nicht direkt eine neue Kultur folgt.

Um Stickstoff effektiv aufzufangen, muss man Gründüngungspflanzen als vollwertige Kulturpflanze ansehen, und nicht als Pflicht zur Einhaltung der Gesetzgebung. Gründüngungspflanzen sparen nicht nur Stickstoff für die nächste Vegetationsphase, sie liefern auch organische Substanz und tragen zu einer guten Bodenstruktur bei. Auf eher nassen Böden wird so das Drainagevermögen des Bodens verbessert, und auf trockenen Böden trägt es zu einer tieferen Durchwurzelung bei. Eine tiefere Durchwurzelung erhöht die Verfügbarkeit von Flüssigkeit wesentlich, was wiederum zu einer höheren Kulturproduktion führt. Die Fruchtfolge von Ackerbaukulturen stellt übrigens durchaus Anforderungen an die Auswahl von Gründüngungspflanzen im Zusammenhang mit Fadenwürmervermehrung und Speicherung in der folgenden Kultur.

SITUATION

Nass

Trocken

Extreme

BETRIEBSFÜHRUNG

Gras/Mais

Ackerbau

Gartenbau

WASSERZUFUHR

Ja

Nein

BODENART

Sand

Ton

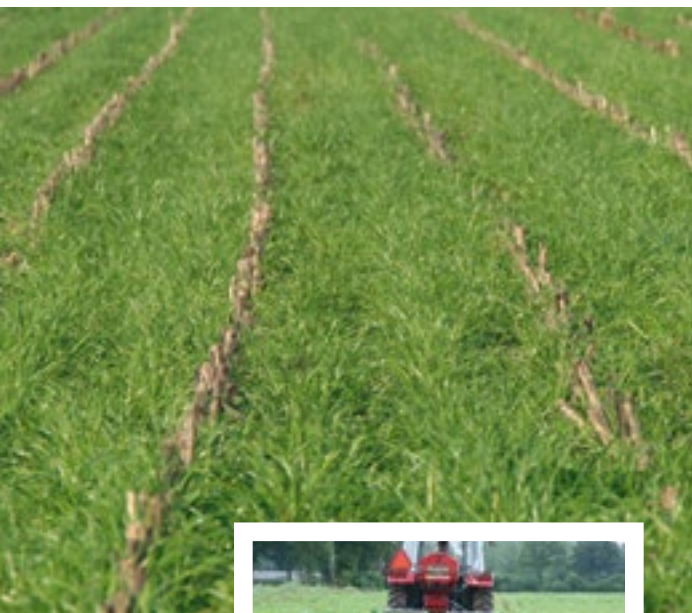
Moor

BODEN

Fruchtbarkeit

Chemie

Biologie



Zwier vd Vegte (LiveStock Research): "Auf De Marke hat man festgestellt, dass Untersaat beim Auffangen von ungenutztem Stickstoff effektiver ist, als traditionell angebaute Gründüngungspflanzen.."

ZUFUHR

1% organische Substanz hält
4-6 mm zusätzliches Wasser
im Oberboden fest

ERWARTETER MEHRWERT PRO JAHR

Ca. 1 bis 10% zusätzlicher
Kulturpflanzenertrag

INVESTITION

€ 200 - € 1.000 / ha

ANDERE VERGLEICHBARE MASSNAHMEN

Gründüngungspflanzen

Reduzierte

Bodenbearbeitung

Erhöhung organischer
Substanz

Andere Kulturpflanzen

INFORMATIONEN IM INTERNET

www.duurzaamboerblijven.nl

<http://edepot.wur.nl/5506>

www.archief.verantwoordeveehouderij.nl/producten/Kansen/Media/Flyer/Leaflet1Rundveehouderij.pdf

ZWISCHENFRÜCHTE UND UNTERSAAT

Schnittmais wird relativ spät geerntet, gerade im Vergleich zu Körnermais oder Corn Cop Mix (CCM), der mehr Zeit zum Abreifen benötigt. Das Ergebnis der Zwischenfrucht in Form von Gründüngungspflanzen ist dadurch meist nicht zufriedenstellend, wodurch Stickstoff austritt und in das Grundwasser gespült wird.

Durch die Zwischenfrucht wird das Land zwar grün, die Kulturpflanze breitet sich jedoch nicht genügend aus. Meist wird eine Mischung von italienischem Raygras und Roggen gesät. Um mehr von den Vorteilen einer Zwischenfrucht profitieren zu können, muss die Ernte spätestens Mitte September erfolgen. Das macht einen rechtzeitigen Start im Frühjahr und die Verwendung von frühen Sorten erforderlich.

Um im Herbst Zeit zu gewinnen, empfiehlt sich eine Untersaat mit Gras, vorzugsweise italienischem Raygras. Das bedeutet, dass man ca. Mitte Juni zwischen den Maisreihen Gras aussät. Dieses Gras entwickelt sich durch die Schattenwirkung des Mais zwar anfangs nur mäßig, wächst jedoch nach der Maisernte innerhalb von zwei Wochen zu einer geschlossenen Kultur heran. Auf De Marke, aber auch bei Pilots im Rahmen des Projekts 'Als Landwirt in Drenthe nachhaltig bleiben' hat man festgestellt, dass Untersaat beim Auffangen von ungenutztem Stickstoff effektiver ist, als traditionell angebaute Gründüngungspflanzen. Auf eher nassen Böden sorgt die Grassodenbildung unter dem Mais außerdem für zusätzliche Tragkraft bei der Ernte.

SITUATION

Nass

Trocken

Extreme

BETRIEBSFÜHRUNG

Gras/Mais

Ackerbau

Gartenbau

WASSERZUFUHR

Ja

Nein

BODENART

Sand

Ton

Moor

BODEN

Fruchtbarkeit

Chemie

Biologie





Optimierung von Boden und Wasser

Ausgabe:
Projekt Landwirtschaft im Pegel,
März 2014

Fotos

Joris Schaap, Bas Worm,
Aequator Groen & Ruimte,
Waterschap Vechtstromen
Livestock Research
(Wageningen UR)
Waterschap Groot Salland

Die Ausgabe wurde unter
anderem durch einen
Beitrag des Europäischen
Landwirtschaftsfonds für die
Entwicklung des ländlichen
Raums ermöglicht.

BEITRÄGE



provincie Drenthe



Optimierung von Boden und Wasser wurde realisiert in Zusammenarbeit mit:

- Waterschap Vechtstromen
- Waterschap Rijn en IJssel
- Waterschap Reest en Wieden
- Waterschap Groot Salland
- Provincie Drenthe
- Provincie Overijssel
- Provincie Gelderland
- Ministerie van Economische Zaken (niederländisches Wirtschaftsministerium)
- LTO Noord
- 15 Landwirte;

Teilnehmer des Projekts Landwirtschaft im Pegel:

Ben ter Schure

Nico Enting

Bert und Henriëtte Iemhoff

Gesellschaft Ormel

Gesellschaft Poppink

Gerrit Sprokkereef

Gerton Lerink

Gerbert und Everlien Luesink

Ton Spijkerman und Sohn

Detri und Meinderd Smid

Vater und Sohn Steggink

Ewald Stamsnieder

Jan Reimer

René Asbreuk

Joan Beernink

- De Bakelse Stroom
- LiveStock Research (Wageningen UR)
- Aequator Groen & Ruimte

LANDWIRTSCHAFT IM PEGEL

OPTIMIERUNG VON BODEN UND WASSER

Aufgrund des Klimawandels kämpft die Landwirtschaft immer häufiger mit einem Mangel beziehungsweise Überschuss an Wasser. Zunehmende Starkniederschläge, im Wechsel mit langen Trockenperioden, stellen hinsichtlich einer rentablen Betriebsführung eine große Herausforderung dar. Landwirtschaft im Pegel ist ein niederländisches Projekt, bei dem fünfzehn Landwirtschaftsbetriebe mit den Wasserwirtschaftsverbänden aus dem Teileinzugsgebiet Rhein-Ost, den Provinzen Overijssel, Drenthe und Gelderland, dem Landwirtschaftsverband LTO Noord und dem Wirtschaftsministerium zusammenarbeiten. In dieser Ausgabe werden die Maßnahmen erläutert, die zu einer klimaresistenten und rentablen Betriebsführung beitragen, und es werden Lösungsansätze entworfen, die beim Projekt Landwirtschaft im Pegel in der Praxis entwickelt, angewendet und geprüft wurden.

www.landbouwooppeil.nl

Ein Beispiel der niederländischen Delta-Strategie im Rahmen Klimaschutz und Klimaanpassung ('Dutch Delta Approach for Climate Change')

Landbouw op  Peil



LANDWIRTSCHAFT IM PEGEL ERHÄLT FINANZIELLE UNTERSTÜTZUNG VOM EUROPÄISCHEN LANDWIRTSCHAFTS-
FONDS FÜR DIE ENTWICKLUNG DES LÄNDLICHEN RAUMS: EUROPA INVESTIERT IN SEINEN LÄNDLICHEN RAUM*