

Molenlanden



KennisCentrum  
Natuur en  
Leefomgeving

**inholland**  
hogeschool

**wellantcollege**



**van hall  
larenstein**  
university of applied sciences



# KLIMAATADAPTIEF GROENBESTEK MONITORING BEHEER

Mathijn Speelman  
31 augustus 2020, Den Haag

# Klimaatadaptief groenbestek

Monitoring beheer

Mathijn Speelman

Hogeschool Inholland, Delft  
Rotterdamseweg 141  
2628 AL Delft

Versie 2  
Den Haag, 31-08-2020

## Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	4
2. Werkwijze .....	5
2.1 Locaties .....	5
2.2 Codering percelen .....	5
2.3. Transecten.....	6
3. Protocol.....	7
3.1 Biotisch.....	7
3.1.1 Vegetatie .....	7
3.1.2 Bovengronds levende ongewervelden .....	8
3.1.3 Ondergronds levende ongewervelden .....	8
3.2 Abiotisch .....	9
3.2.1. Grondboring.....	9
3.2.2. Indringingsweerstand .....	9
3.2.3. Bodemonster .....	10
3.3. Labwerk.....	11
3.3.1. Vochtgehalte .....	11
3.3.2. Zuurtegraad.....	11
3.3.3. Organische stof .....	13
3.3.4. Zandbakmethode .....	14
4. Resultaat nulmeting.....	16
4.1. Totaal .....	16
4.1.1. Abiotisch.....	16
4.1.2. Biotisch.....	22
5. Discussie.....	25
5.1. Veldwerkzaamheden .....	25
5.1.1. Biodiversiteit .....	25
5.1.2. Weersomstandigheden.....	25
5.1.3. Resultaat Groot-Ammers .....	25
5.1.4. Resultaat Dordrecht .....	25
5.2. Labwerkzaamheden .....	26
5.2.1. Silicagel.....	26
5.2.2. Zuurtegraadmeting .....	26
5.3. Resultaten .....	26
6. Conclusie en aanbevelingen .....	27
Bibliografie .....	28

Bijlage 1 – Vegetatieformulier nul-meting (Van Walsum, <i>et al.</i> , 2020) .....	29
Bijlage 2 – Resultaten per locatie.....	30
Hoornaar .....	30
Abiotisch .....	30
Biotisch.....	32
Groot-Ammers .....	33
Abiotisch .....	33
Biotisch.....	35
Wellantcollege Dordrecht.....	36
Abiotisch .....	36
Biotisch.....	37

## 1. Inleiding

Klimaatverandering zal wereldwijd zorgen voor steeds extremere weersomstandigheden (Coumou & Rahmstorf, 2012). Als gevolg hiervan is het aannemelijk dat de bodem uitdroogt, hetgeen voornamelijk in de verdichte bodems van stedelijke gebieden plaats zal vinden (Brolsma, *et al.*, 2012). Door uitdroging verdichten kleibodems waardoor het water moeilijk tot diepe lagen in de bodem door kan dringen, hetgeen verdere verdroging in de hand werkt (Brolsma, *et al.*, 2012). Op zandbodems gebeurt juist het tegenovergestelde. Hier raast het water na verdroging direct door naar het diepe grondwater waardoor het slechts kort beschikbaar is voor de vegetatie (Faber, *et al.*, 2009).

Deze vegetatie speelt bij klimaatadaptatie een grote rol. De planten in gevarieerde groenpercelen nemen namelijk water op uit verschillende bodemlagen waardoor het perceel beter bestand wordt tegen lange perioden van droogte of extreme buien (Pot, 2020). Een mix van 'penwortelende' soorten met 'networtelende' soorten zorgt ervoor dat de vegetatie robuust genoeg is om deze weersextremen te kunnen doorstaan (Pot, 2020). Ook spelen hierbij de hoeveelheid aanwezige organische stof in de minerale bodem en het aanwezige bodemleven, dat van het organische stof afhankelijk is, een grote rol (Zanen, *et al.*, 2011).

Veel groenpercelen worden momenteel intensief gemaaid waardoor er een monotone grasvegetatie ontstaat met een matig gezonde bodem. Binnen het project 'klimaatadaptief groenbeheer' (KAGB), geïnitieerd door 'Kenniscentrum Natuur en Leefomgeving' (KCNL) wordt, in samenwerking met de Hogeschool Inholland, de Hogeschool Van Hall Larenstein, het Wellantcollege en de gemeente Molenlanden, gezocht naar een beheervorm die juist bijdraagt aan robuuste groenpercelen zodat wateroverlast bij toekomstige weersextremen kan worden voorkomen.

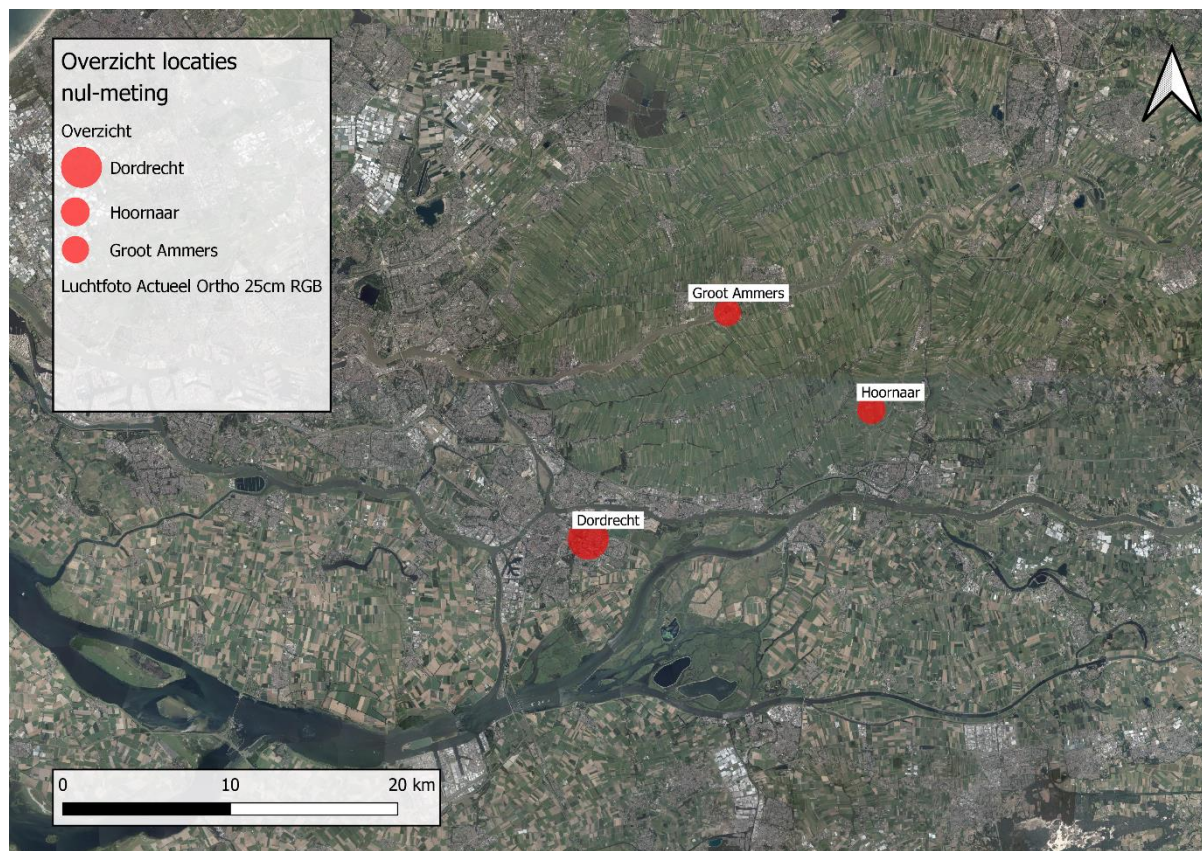
Aan het begin van het jaar 2020 ging het project ambitieus van start. Zo zouden de mbo-studenten van het Wellantcollege het klimaatadaptieve beheer uitvoeren. Zodoende konden de hoveniers van de toekomst kennis maken met klimaatadaptief beheren. De uitbraak van de corona-pandemie heeft de situatie echter sterk veranderd. Door de maatregelen die in het voorjaar van 2020 zijn genomen om de verspreiding van het virus tegen te gaan is er nauwelijks met studenten gewerkt en is het beheer uiteindelijk uitgevoerd door loonwerkers.

Toch is het project in afgezwakte vorm van start gegaan op diverse proeflocaties in de provincie Zuid-Holland. In 2020 is er een nulmeting van de uitgangssituatie verricht en zijn de eerste effecten van klimaatadaptief en regulier beheer gemonitord. In dit rapport worden onder andere deze resultaten besproken.

## 2. Werkwijze

### 2.1 Locaties

De nulmeting is uitgevoerd op drie locaties, te weten: het groen rondom het gemeentehuis gemeente Molenlanden (Groeneweg 33, Hoornaar, Zuid-Holland), een perceel aan de Voorstraat in Groot-Ammers (Voorstraat t.h.v. nr. 104, Groot-Ammers, Zuid-Holland) en een perceel van het Wellantcollege in Dordrecht (Groenezoom 400, Dordrecht, Zuid-Holland). De locaties zijn weergegeven in figuur 2.1. In figuur 2.2 tot en met 2.7 zijn de percelen weergegeven.



Figuur 2.1 – Locatieoverzicht nulmeting (luchtfoto: OSM, 2018)

De locaties zijn in 2020 twee keer onderzocht op zowel biotische als abiotische factoren (zie paragraaf 2.2). In Hoornaar en in Groot-Ammers heeft de eerste opname plaatsgevonden op 22 april 2020, met uitzondering van de meting van de bodemdichtheid. Op 19 mei vond de eerste opname in Dordrecht plaats, alsmede de bodemdichtheidsmeting in Groot-Ammers en Hoornaar. Op 29 juni vond de tweede opname plaats op alle locaties.

### 2.2 Codering percelen

Ieder perceel heeft een afgekorte naam gekregen die gedurende het veldonderzoek wordt gehanteerd. Deze code bestaat uit twee letters van de locatie en twee letters van de beheervorm. Hierbij wordt 'KA' voor klimaatadaptief beheer gebruikt en 'RE' voor regulier beheer gebruikt. In Groot-Ammers is daarnaast een 'W' voor west en een 'O' voor oost aan de code toegevoegd. Het cijfer '1' staat voor de eerste onderzoekronde. Dit levert de volgende coderingen op:

Hoornaar: HOKA1 en HORE1

Groot-Ammers: GAKAO1, GAKAW1 en GAREW1

Dordrecht: DOKA1

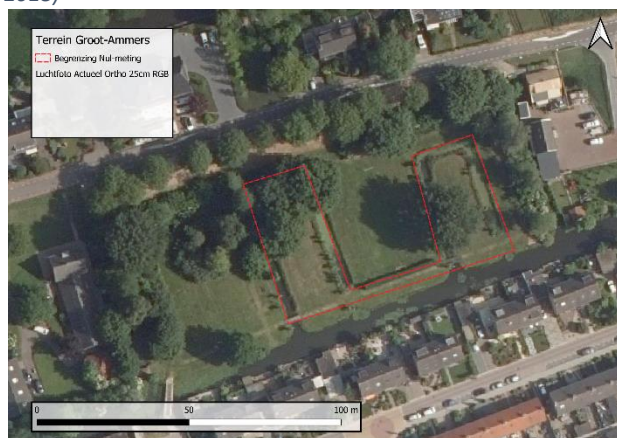
### 2.3. Transecten



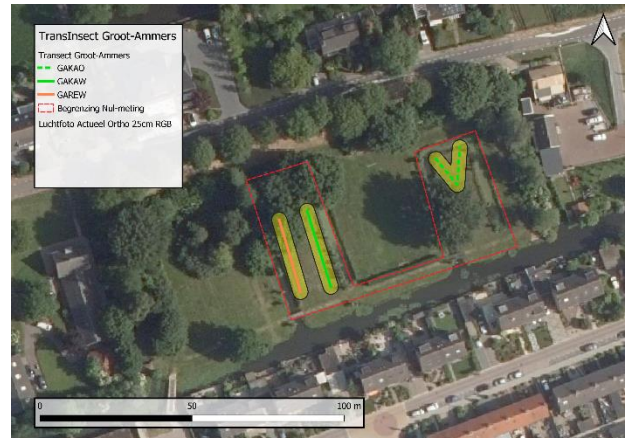
Figuur 2.2 – Terrein rondom gemeentehuis Hoornaar (OSM, 2018)



Figuur 2.3 – Transinsecten Hoornaar (OSM, 2018)



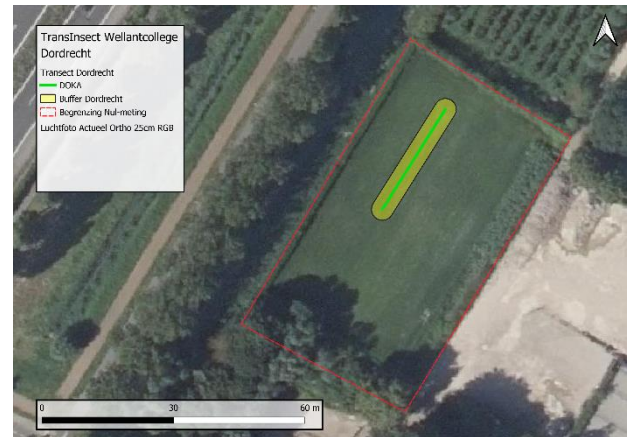
Figuur 2.4 - Terrein Groot-Ammers (OSM, 2018)



Figuur 2.5 – Transinsecten Groot-Ammers (OSM, 2018)



Figuur 2.6 – Terrein Wellant Dordrecht (OSM, 2018)



Figuur 2.7 – Transinsect Wellant Dordrecht (OSM, 2018)

### 3. Protocol

In dit hoofdstuk is het gehanteerde protocol weergegeven zoals deze gebruikt is gedurende de nulmeting. Bij vervolgonderzoek dient hetzelfde protocol te worden gehanteerd.

#### 3.1 Biotisch

##### 3.1.1 Vegetatie

De vegetatieopnamen worden verricht door middel van de TransInsect-methode (Van Walsum, *et al.*, 2020). Met behulp van dit protocol kunnen de gegevens met betrekking tot vegetatie gekoppeld worden aan insectenwaarnemingen die verzameld zijn met de transect-methode van de Vlinderstichting. De insectenopname maakt eveneens onderdeel uit van de nul-meting die als onderdeel van dit rapport is verricht, zie sub-paragraaf 3.1.2.

Binnen iedere sectie van het transect worden er met behulp van de Tansley-abundantieschaal per aanwezige plantensoort schattingen gemaakt van de bedekkingsgraad, zie tabel 3.1.

Tabel 3.1 – Tansley abundantieschaal (Van Walsum, *et al.*, 2020)

symbool	Abundantie en frequentie	numerieke transformatie
s	<i>sporadic, sparse</i> , de soort is zeer zeldzaam, slechts enkele exemplaren aanwezig	1
r	<i>rare</i> , de soort is zeldzaam	2
o	<i>occasional</i> , de soort wordt zo nu en dan aangetroffen en is verspreid aanwezig	3
lf	<i>locally frequent</i> , plaatselijk frequent	4
f	<i>frequent</i> , de soort wordt frequent aangetroffen en is vrij talrijk	5
la	<i>locally abundant</i> , plaatselijk talrijk	6
a	<i>abundant</i> , de soort is talrijk, veel aanwezig maar nooit (co-)dominant	7
ld	<i>locally dominant</i> , plaatselijk overheersend	8
c(od) d	<i>codominant</i> , de soort is overheersend samen met andere soorten <i>dominant</i> , de soort is overheersend	9

Aanvullend op de abundantiemetingen dienen er onder andere de verplichte stappen uit het vegetatieprotocol te worden gevolgd. Dit betekent dat de volgende gegevens verzameld worden:

#### Algemeen

- [5] Datum
- [6] Rijksdriehoekcoördinaten (niet nodig bij gebruik TurbovegSD)
- [8+9] Lengte en breedte van secties transect (standaard 50m x 5m)
- [10] Oppervlakte sectie (standaard 250m<sup>2</sup>)
- [29] Transect (wanneer secties niet homogeen zijn, aanvinken niet perse homogeen (code 2))

#### Vegetatie

- [2] Bedekkingsgraad soorten (tabel 3.1)
- [13] Percentage bedekking door levende plantmassa (boom-, struik-, kruid- & moslaag)
- [14] Percentage bedekking boomlaag (> 6 m)
- [15] Percentage bedekking struiklaag (houtige gewassen, 2 - 6 m)
- [16] Percentage bedekking hoge kruidlaag (totaal kruidlaag)
- [17] Percentage bedekking moslaag (bladvormende en korstmossen)
- [18] Percentage bedekking strooisellaag (bedekking dood plantenmateriaal)
- [24] Hoogte hoogste kruiden (gemiddelde hoogte hoogste kruiden)
- [25] Hoogte laagste kruiden (gemiddelde hoogte laagste kruiden)



- [36] Beheer (nul-meting alleen wel of niet klimaatadaptief)
- [37] Percentage open grond
- [xx] Percentage bloeiende kruiden

Voorafgaand aan de meting dienen de secties te worden afgezet met behulp van piketpaaltjes, eventueel met touw ertussen (**let op:** betreed de vegetatie pas nadat de opname is afgerond, zo kunnen determinatieproblemen worden voorkomen).

Benodigdheden:

- TurbovegSD + formulier protocol
- ObsIdentity
- Pen
- Camera
- Piketpaaltjes
- Meetlint

### 3.1.2 Bovengronds levende ongewervelden

#### **Vlinders, libellen en hommels**

Gedurende de opname van bovengronds levende insecten worden er drie soortgroepen waargenomen. Dit zijn: dagvlinders (en dagactieve nachtvlinders), libellen en hommels. De waarnemingen worden gedaan vanaf de transecten zoals deze beschreven zijn in sub-paragraaf 2.3.

Gedurende de telling wordt volgens de secties van het transect gelopen, waarbij alle vlinders, libellen en hommels die zich binnen de buffer bevinden worden geteld. Dit betekent dat de waarnemer alle vlinders, libellen en hommels die hij/zij tot 2,5 meter naast zich ziet meeneemt in de telling.

De waarnemingen worden ingevoerd met behulp van de app 'Avimap'. De app is ontwikkeld door Sovon maar heeft ook de optie om vlinders, libellen en hommels in te voeren op een transect waarna de gegevens bij de Vlinderstichting terechtkomen.

Benodigdheden daginsecten:

- Avimap invoerportaal/veldlogboek
- Verrekijker met dichtbij focuspunt
- Eventueel vangnet

### 3.1.3 Ondergronds levende ongewervelden

#### **Wormen**

Wormen worden geteld in een blok aarde van twintig centimeter hoog, lang en breed (blok van 20x20x20 centimeter), zie figuur 3.1. De locaties waar deze blokken worden uitgestoken dienen zo diep mogelijk in het beheerde vlak te liggen om randeffecten te voorkomen. De locatie dient daarnaast minimaal vijf meter van oppervlaktewateren (sloot, kanaal, vijver, etc.) te zijn gelegen om metingen in overmatig vochtige grond te voorkomen.



Figuur 3.1 – Blok aarde ten behoeve van de wormtelling

Het blok kan worden uitgeplozen in een (witte) onderzoeksbak. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de 'bodembewonende', de 'strooiselbewonende' en de 'pendelende' wormen (Van Ekeren, *et al.*, 2014). Deze groepen zijn gemakkelijk te onderscheiden op basis van de volgende kleurkenmerken:

- 'Strooiselbewonende' wormen: veelal zeer rode wormen
- 'Bodembewonende' wormen: veelal grijzige wormen
- 'Pendelende' wormen: veelal grijs met een rode kop

## 3.2 Abiotisch

### 3.2.1. Grondboring

Een grondboring dient te worden verricht met behulp van een Edelmann-boor. Per beheertype wordt er een grondboring gemaakt. Deze grondboringen worden op een halve meter afstand van het 20x20x20 gat (zie subparagraaf 3.1.3) gemaakt. De boring dient verder dan 5 meter van een waterlichaam te worden verricht. Hierbij dient minimaal de eerste 40 centimeter van de bodem te worden uitgelegd (in het gras) en gefotografeerd. Noteer hoeveel centimeter van elk bodemtype je van de bovenste tot de onderste laag tegenkomt. Bijvoorbeeld een monster van 40 centimeter diepte op veenbodem met een dekzandlaag: 15 centimeter zand, 25 centimeter veen.

De totale benodigdheden voor de grondmeting zijn:

- Edelmann-boor
- Fotocamera

### 3.2.2. Indringingsweerstand

Met behulp van de penetrograaf (figuur 3.2) wordt de indringingsweerstand op de percelen gemeten. Hiermee wordt bepaald in hoeverre de bodem verdicht is. De meting dient te worden gedaan in beide beheertypen. De indringingsweerstand wordt op meerdere punten binnen de grenzen van het perceel genomen. Later wordt het gemiddelde van de waarden genomen als resultaat.

Benodigdheden:

- Penetrograaf (incl. penetrometerpen)
- Blanco registratiekaart
- Pen
- Voorkeur: twee personen

Stappen:

1. Schuif de weerstandsplaat naar de maximaal uitgeschoven stand
2. Neem de sonde die benodigd is voor de meting (droge harde grond = smalle sonde)
3. Draai de sonde vast in de penetrograaf
4. Monteer het handvat op de penetrograaf
5. Controleer of de pen in de penetrograaf op de juiste wijze gemonteerd is
6. Neem een registratiekaart en plaats deze aan de juiste zijde in de gleuf (tegenover het wieltje)
7. Duw de registratiekaart door tot deze tegen het wiel komt
8. Controleer of de pen in het apparaat schrijft door de registratiekaart, met behulp van het wieltje aan de buitenzijde van de schrijfkast, door te duwen tot het nulpunt
9. Zet de penetrograaf loodrecht op de bodem en duw (eventueel met twee personen) met een constante snelheid de sonde de bodem in
10. Verwijder de registratiekaart door aan het wieltje te draaien



Figuur 3.2 - Penetrograaf (Nemaco, 2008)

Voor de meting dienen de volgende gegevens te worden genoteerd op de registratiekaart (zie figuur 3.3):

- Perceel
- Datum



Figuur 3.3 – Registratiekaart penetrograaf

Via de volgende link zie je een filmpje van hoe de penetrograaf in de praktijk gebruikt wordt:  
[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=180&v=j-2O4hLRZE&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=180&v=j-2O4hLRZE&feature=emb_logo)

### 3.2.3. Bodemonster

Het bodemonster dient te worden genomen met behulp van een steekringset. Allereerst wordt een klein deel van de grasmat verwijderd met behulp van een schep waarna er met de steekringset een monster wordt genomen.

*Alternatieve wijze bodemonster (sub-paragraaf 3.2.1), gebruikt op 22 april 2020 (geen cilinders beschikbaar): Neem een monster van de geboorde bodem op een diepte van 15 centimeter en plaats deze in een afsluitbare plastic zak. Label de zak met het perceel waar het monster genomen is en noteer hierbij de datum.*

Benodigdheden:

- Ringsteker (Edelmann-boor met ringsteekopzet)
- Schone ring
- 2x deksel voor ring
- Schep
- Ducttape
- Label + pen/watervaste stift

Stappen:

1. Monteer alle onderdelen op de ringsteker en plaats een schone ring
2. Verwijder met een schep een stuk van de grasmat zodat de aarde zichtbaar wordt
3. Neem met de ringsteker een monster door deze draaiend de bodem in te duwen
4. Verwijder voorzichtig de gevulde ring uit de ringsteker en plaats twee deksels
5. Sluit de ring af met ducttape en label het geheel met de datum en de locatie

### 3.3. Labwerk

#### 3.3.1. Vochtgehalte

##### **Benodigheden**

- Fijngemalen bodemmonster
- Voorgedroogde vochtdoosjes
- Voorverwarmde droogstoof (105 °C)
- Exsiccator (met silica-gel)
- Weegschaal (1 mg nauwkeurig)
- Spatel/lepel

##### **Stappen:**

1. Neem een voorgedroogd droogdoosje en noteer het gewicht (0,1 gram nauwkeurig)
2. Laat het droogdoosje op de weegschaal staan en zet deze op nul
3. Neem het droogdoosje en voeg tussen 10 en 15 gram fijngemalen bodemmonster toe
4. Noteer het exacte gewicht (0,1 gram nauwkeurig) en plaats het monster in een bak/schaal
5. Noteer welk monster op welke locatie op de schaal staat
6. Herhaal bovenstaande voor alle monsters
7. Plaats de schaal in de droogstoof gedurende 6 uur
8. Plaats droogdoosjes met monsters in exsiccator met silica-gel tot deze afgekoeld zijn (minimaal 45 minuten)
9. Weeg de droogdoosjes inclusief monster en trek van dit gewicht het gewicht van het droogdoosje af
10. Noteer het eindgewicht

##### **Duur:**

*Dag 1 = Voordrogen en afkoelen in exsiccator droogdoosjes (alleen voordrogen en in exsiccator zetten 1,1 uur, voordrogen en afkoelen ± 2 uur)*

*Dag 2 = Wegen en noteren gewicht droogdoosjes en monster, drogen monsters (± 6 uur, ieder monster wegen 10 minuten = ± 6,5 uur)*

*Dag 3 = Wegen gedroogde monsters en noteren gewicht (± 0,1 uur per monster)*

1 uur - Voordrogen droogdoosjes

0,75 uur – Afkoelen droogdoosjes

0,1 uur – Per monster wegen en noteren op welke plek in de schaal deze staat

6 uur – Drogen monsters

0,75 uur – Afkoelen monsters

0,1 uur – Per monster wegen en gewicht noteren

#### 3.3.2. Zuurtegraad

##### **Benodigheden:**

- Fijngemalen bodemmonsters
- Labels
- Weegschaal (0,1 gram nauwkeurig)
- Weegcontainer (mag van alles zijn zolang de weegschaal maar te kalibreren is)
- Plastic afsluitbare fles
- Maatcilinder (minimaal 25 ml)
- Schudmachine
- 250 ml erlenmeyerkolf voor ieder monster

- Trechter
- Filtreerpapier
- 10 ml bekeerglas
- Gekalibreerde pH-meter
- RO-water

### Stappen:

#### *Vorbereiding oplossing (per monster 0,2 uur)*

1. Neem 10 gram (0,1 gram nauwkeurig) van het monster en breng deze met een trechter in een plastic, afsluitbare fles
2. Label de fles
3. Neem 25 ml RO-water (met maatcilinder) en voeg dit toe aan de fles
4. Sluit de fles af met een dop

#### *Schudmachine (0,5 uur)*

1. Plaats de gelabelde flessen in een schudmachine
2. Klem de flessen stevig vast
3. Zet de schudmachine aan op matig schudden (handsnelheid) gedurende 30 minuten

#### *Filtreren (1 tot 24 uur)*

1. Neem per monster een 250 ml erlenmeyerkolf en label deze
2. Plaats een trechter voorzien van filtreerpapier in de erlenmeyer (zie figuur 3.4)
3. Neem 30 minuten na het aanzetten van de schudmachine de monsters en schenk een gedeelte hiervan in het filter
4. Wacht een aantal uren (zand gaat snel, zeeklei tot meerdere uren)



*Figuur 3.4 – Filtreren bodemonsters*

#### *pH meting (± 0,2 uur)*

1. Neem het filtraat en schenk dit in een 10 ml bekeerglas
2. Spoel de gekalibreerde pH-meter met RO-water
3. Neem een gekalibreerde pH-meter en meet de pH van het filtraat
4. Noteer de waarde bij de code van het monster

5. Spoel de pH-meter grondig met RO-water en zet deze in een bekersglas met kraanwater (!)
6. Verwijder het filtraat uit het bekersglas en spoel het glas grondig met RO-water
7. Herhaal bovenstaande stappen voor ieder monster

**Duur:**

*Dag 1 = Alle stappen tot filtreren ( $\pm 1$  uur, afhankelijk van hoeveelheid monsters)*

*Dag 2 = Meten pH en noteren waarde ( $\pm 1$  uur, afhankelijk van hoeveelheid monsters)*

### 3.3.3. Organische stof

**Benodigheden:**

- Bodemmonster met code
- Vochtdoosje
- Spatel
- Weegschaal (mg nauwkeurig)
- Timer (minimaal 6 uur)
- Droogstoof
- Exsiccator
- Silica gel
- Porseleinen kroesje
- Kroezenang
- Hitteresistente handschoenen
- Moffeloven (550 °C gedurende 6 uur)

**Stappen:**

*Drogen monster*

1. Neem het vermalen bodemmonster en een vochtdoosje
2. Voeg 10-15 gram van het bodemmonster aan het vochtdoosje toe
3. Plaats het gevulde vochtdoosje gedurende 6 uur in een droogstoof van 105 °C
4. Neem na 6 uur het monster uit de droogstoof en plaats deze minimaal 45 minuten in een exsiccator met silica gel

*Gloeiverlies organische stof*

1. Neem het afgekoelde, gedroogde monster en een voorgeloeid (afgekoeld) porseleinen kroesje
2. Weeg het porseleinen kroesje en noteer het gewicht
3. Zet de weegschaal op nul (0,000) en voeg exact twee gram (2000 milligram, afwijking 1 mg) aan het kroesje toe
4. Plaats het gevulde kroesje in de moffeloven en laat het monster gedurende zes uur bij 550 °C uitgloeien
5. Haal het kroesje uit de moffeloven en laat het minimaal 45 minuten afkoelen in de exsiccator met silicagel
6. Weeg het monster (vergeet niet te corrigeren voor het gewicht van het kroesje) en bereken de hoeveelheid organische stof door het verschil in gewicht te berekenen
7. Noteer de hoeveelheid organische stof en schrijf hierbij de code van het monster en de datum wanneer het monster is verzameld op

**!** Voer bovenstaande gloeiverliesmethode altijd in duplo (twee keer) uit.

### 3.3.4. Zandbakmethode

De verhouding tussen vaste delen en lucht (poriën) wordt bepaald met de zandbakmethode. In combinatie met de resultaten van het drogen (vocht) en gloeien (organische stof) kan worden bepaald welk gedeelte van de bodem mineraal is.

#### Benodigheden:

- (Gevulde) monsterringen (100 cm<sup>3</sup>)
- Lage plastic bak
- Doordringbaar textiel (vierkant 15x15 cm per monster)
- Elastiek
- Zand
- Water

#### Stappen:

##### *Vorbereiden ringen (0,3 uur per monster)*

1. Neem de gemonsterde ringen
2. Weeg alle monsters inclusief deksels en labels
3. Noteer het gewicht bij het juiste monster
4. Label alle deksels zodat later dezelfde deksel als bij het wegen kan worden teruggeplaatst voor de volgende weging
5. Verwijder voorzichtig de deksels en noteer welke cilinder bij welk monster hoort (cilinder heeft ingeslagen nummer)
6. Neem een stuk textiel van 15x15 centimeter en bind deze met elastiek rondom één zijde van de cilinder

##### *Zandbak (0,3 uur + 24 uur)*

1. Neem de plastic bak en vul deze voor  $\frac{1}{4}$  van de totale hoogte met zand
2. Voeg water toe totdat het zand net onder water staat
3. Plaats de cilinders met de door textiel afgesloten kant naar beneden (zie figuur 3.5)
4. Wacht 24 uur



Figuur 3.5 – Met water verzadigde steekringen in een zandbak

*Tweede weging ringen (0,3 uur per monster)*

1. Haal na 24 uur de ringen uit de bak
2. Verwijder voorzichtig het textiel en het elastiek
3. Plaats de juiste deksels (inclusief labels) op de cilinders
4. Weeg de cilinders en noteer het gewicht

**Duur:**

*Dag 1 = Alle stappen tot tweede weging (1,5 uur, afhankelijk van hoeveelheid monsters)*

*Dag 2 = Tweede weging ( $\pm 1$  uur, afhankelijk van hoeveelheid monsters)*



## 4. Resultaat nulmeting

### 4.1. Totaal

In tabel 4.1 tot en met 4.3 en figuur 4.1 tot en met 4.16 zijn alle resultaten van de nulmeting van alle percelen samengevoegd. In bijlage 2 zijn de resultaten per locatie weergegeven.

#### 4.1.1. Abiotisch

Tabel 4.1 - Bodemlagen per 10 centimeter in de percelen van Hoornaar

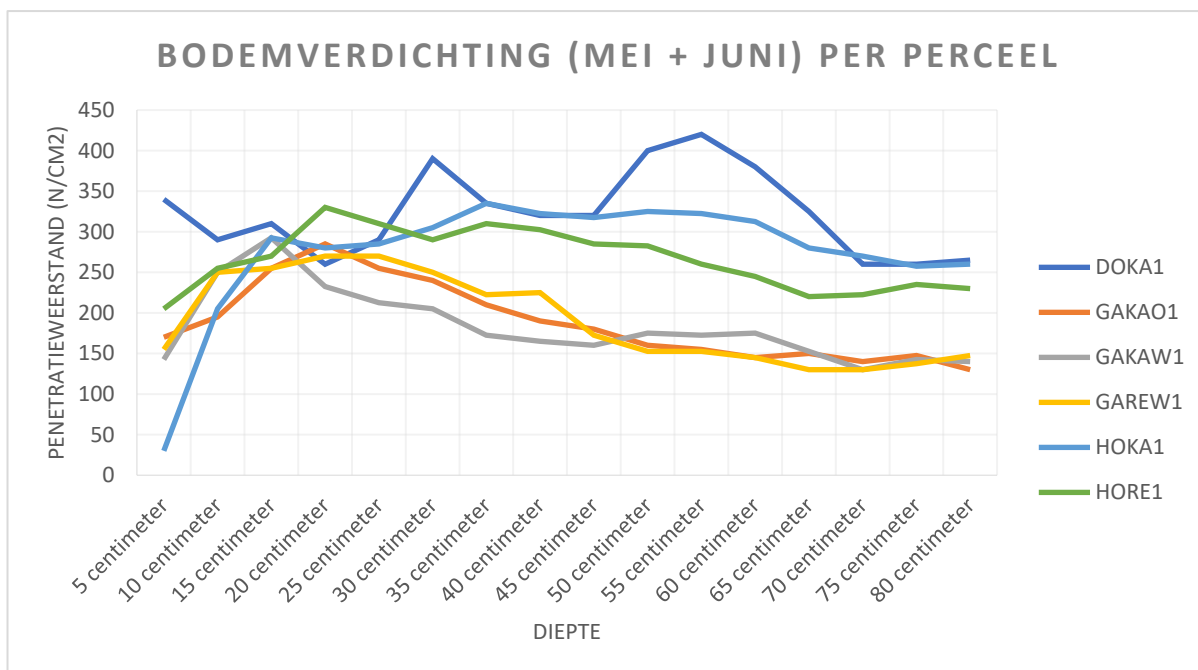
	<b>Klimaatadaptief perceel (HOKA1)</b>	<b>Regulier perceel (HORE1)</b>
0-10 cm	Zand	Zandige klei
10-20 cm	Klei	Zandige klei
20-30 cm	Klei	Zandige klei
30-40 cm	Klei	Klei
40-50 cm	Klei	Klei
>50 cm	Klei	Klei

Tabel 4.2 - Bodemlagen per 10 centimeter in de percelen van Groot-Ammers

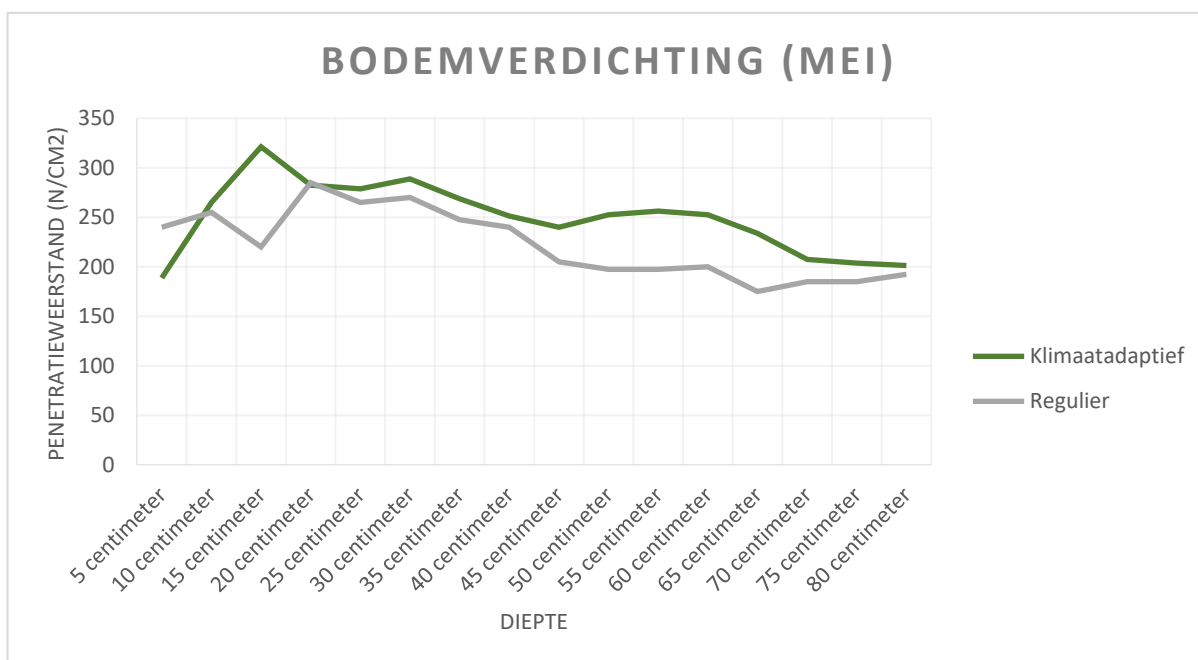
	<b>Klimaatadaptief perceel (west) (GAKAW1)</b>	<b>Regulier perceel (west) (GAREW1)</b>	<b>Klimaatadaptief perceel (oost) (GAKAO1)</b>
0-10 cm	Zand	Zand	Zand
10-20 cm	Zand	Zand	Zand
20-30 cm	Zand	Zand	Zandige klei
30-40 cm	Klei	Zand	Zand
40-50 cm	Klei	Zand	Zand
>50 cm	Klei	Klei	Zand

Tabel 4.3 - Bodemlagen per 10 centimeter in de percelen van Dordrecht

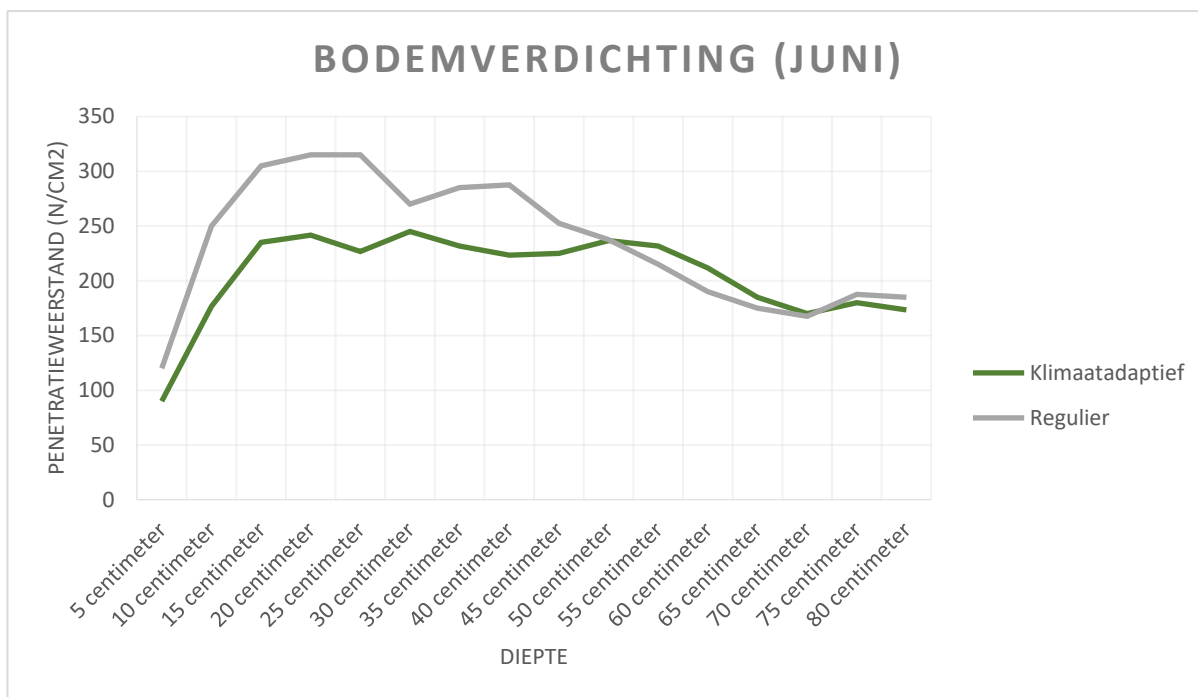
	<b>Klimaatadaptief perceel</b>
0-10 cm	Zand
10-20 cm	Zand
20-30 cm	Zandige klei
30-40 cm	Zandige klei
40-50 cm	Zandige klei
>50 cm	Zandige klei



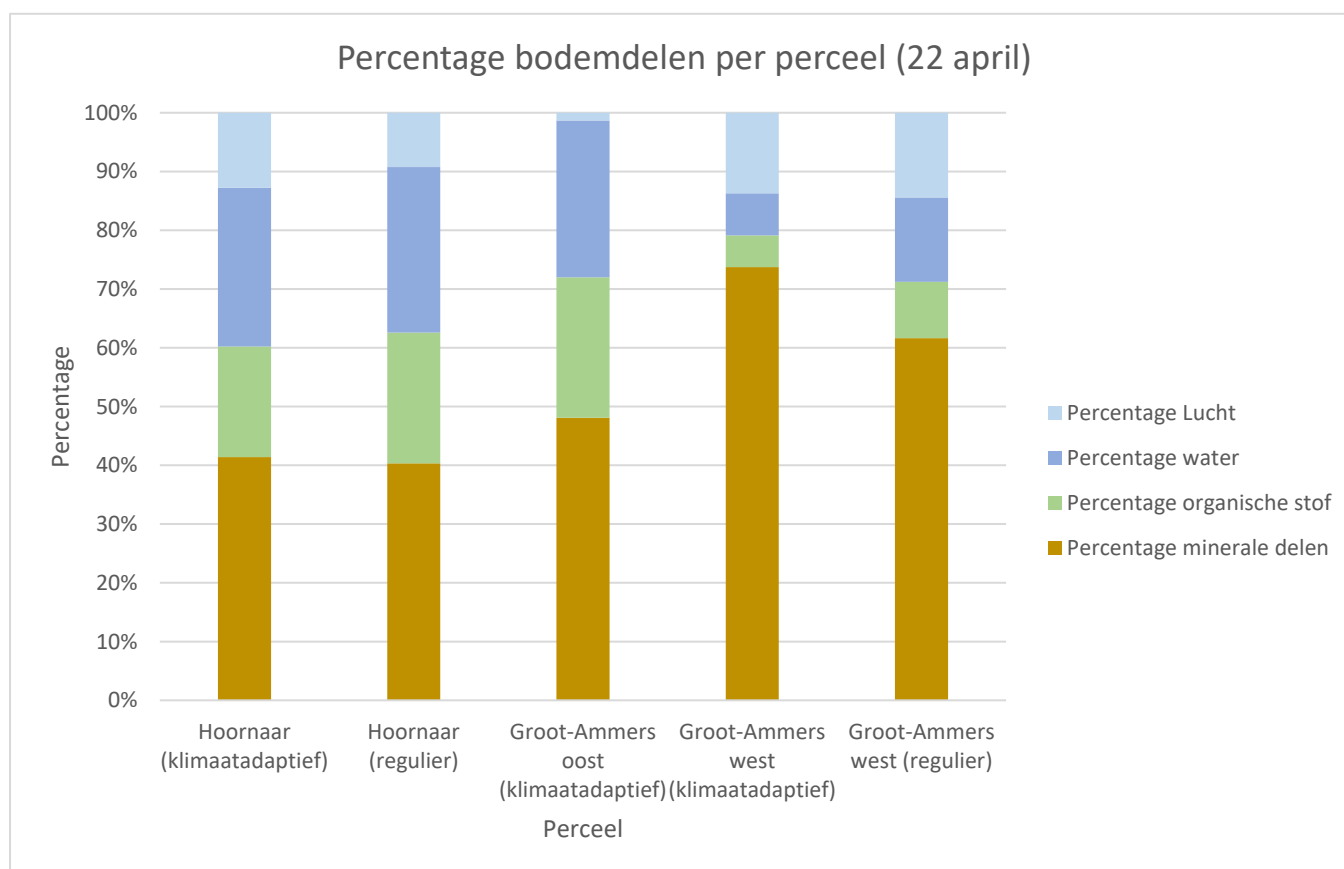
Figuur 4.1 – Het totale gemiddelde van de bodemdichtheidsmetingen (mei, juni 2020) voor alle percelen. Te zien is dat de penetratieweerstand op alle percelen rond 15 centimeter diepte nagenoeg gelijk is. Op de percelen in Groot-Ammers (GAKAO1, GAKAW1, GAREW1) is de laagste penetratieweerstand zichtbaar naarmate de diepte toeneemt. De penetratieweerstand blijft in Hoornaar (HOKA1, HORE1) hoger, alhoewel het reguliere perceel minder verdicht lijkt. De lijn van Dordrecht (DOKA1) laat een onregelmatig resultaat zien.



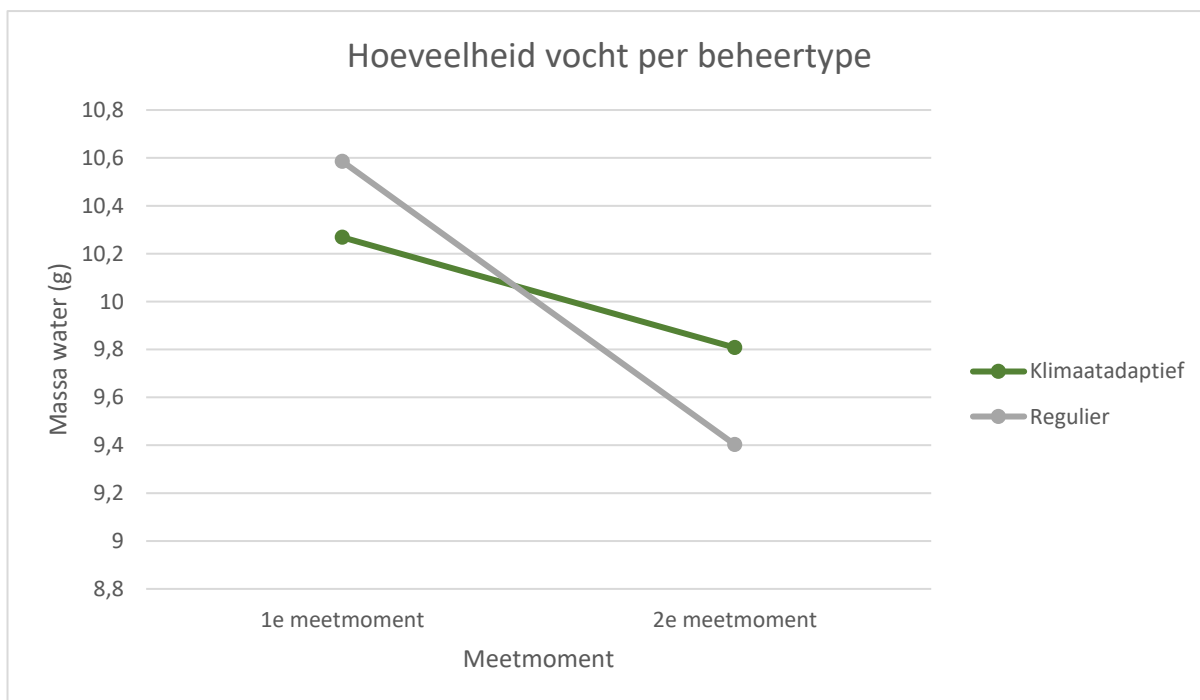
Figuur 4.2 – De gemiddelde bodemdichtheid per beheertype in de maand mei. Op de klimaatadaptieve percelen is een hogere bodemdichtheid gemeten dan op de regulier beheerde percelen.



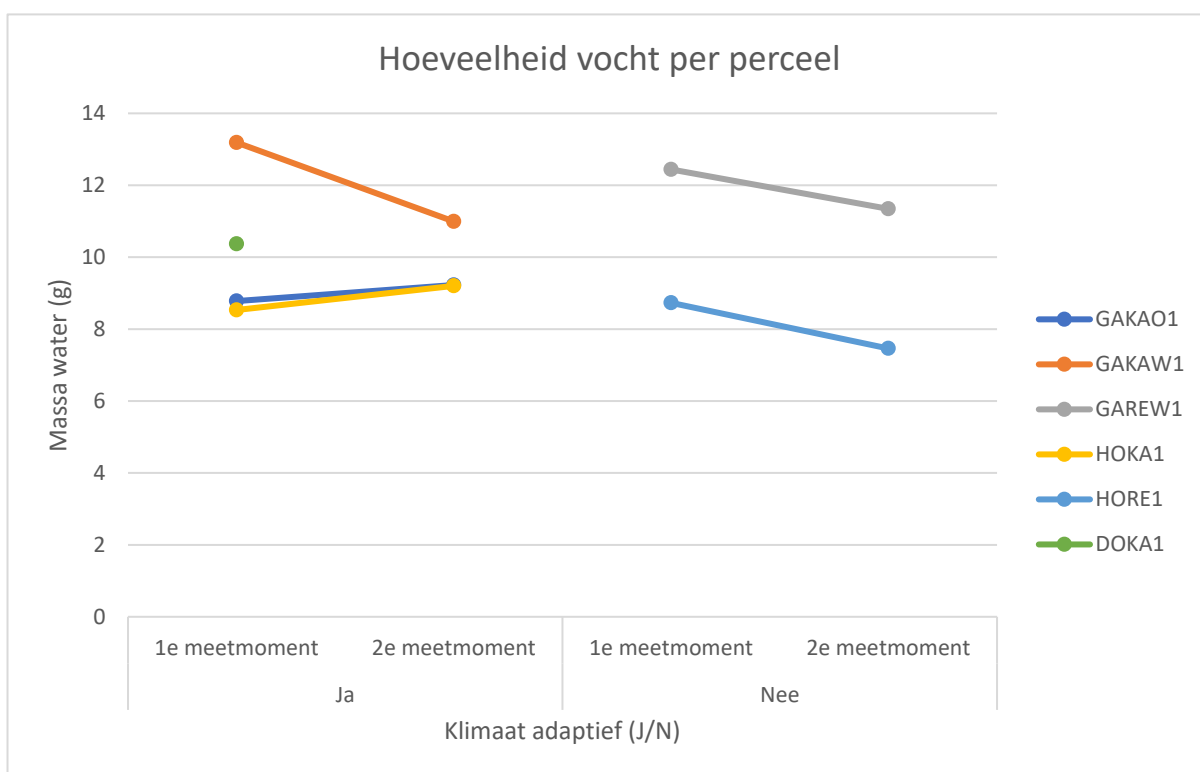
Figuur 4.3 – De gemiddelde bodemdichtheid per beheertype in de maand juni. In de reguliere percelen is in de maand juni een hogere bodemdichtheid gemeten dan in de klimaatadaptieve percelen.



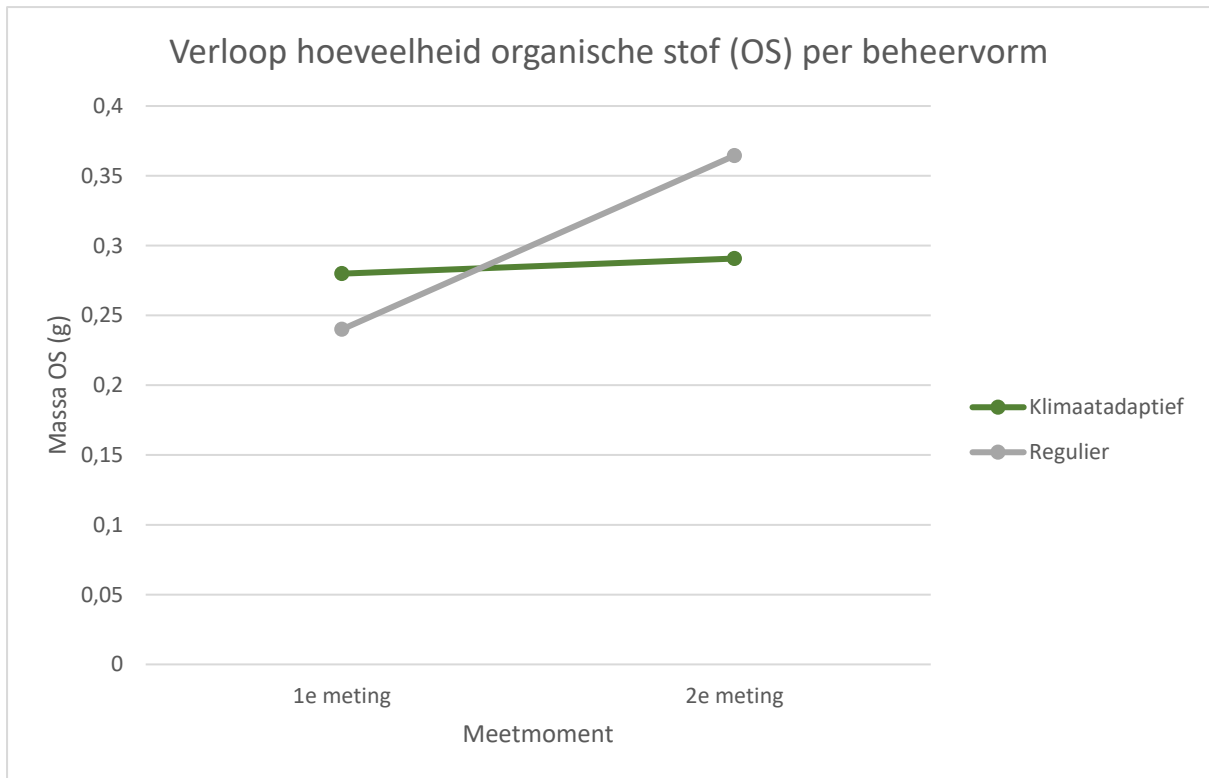
Figuur 4.4 – Bestanddelen bodem in procenten per perceel. Dit figuur laat zien dat beide percelen in Hoornaar momenteel uit ongeveer dezelfde bestanddelen bestaan, alhoewel het reguliere perceel meer OS bevat. Opvallend is de grote hoeveelheid minerale delen op het westelijk, klimaatadaptief beheerde perceel van Groot-Ammers.



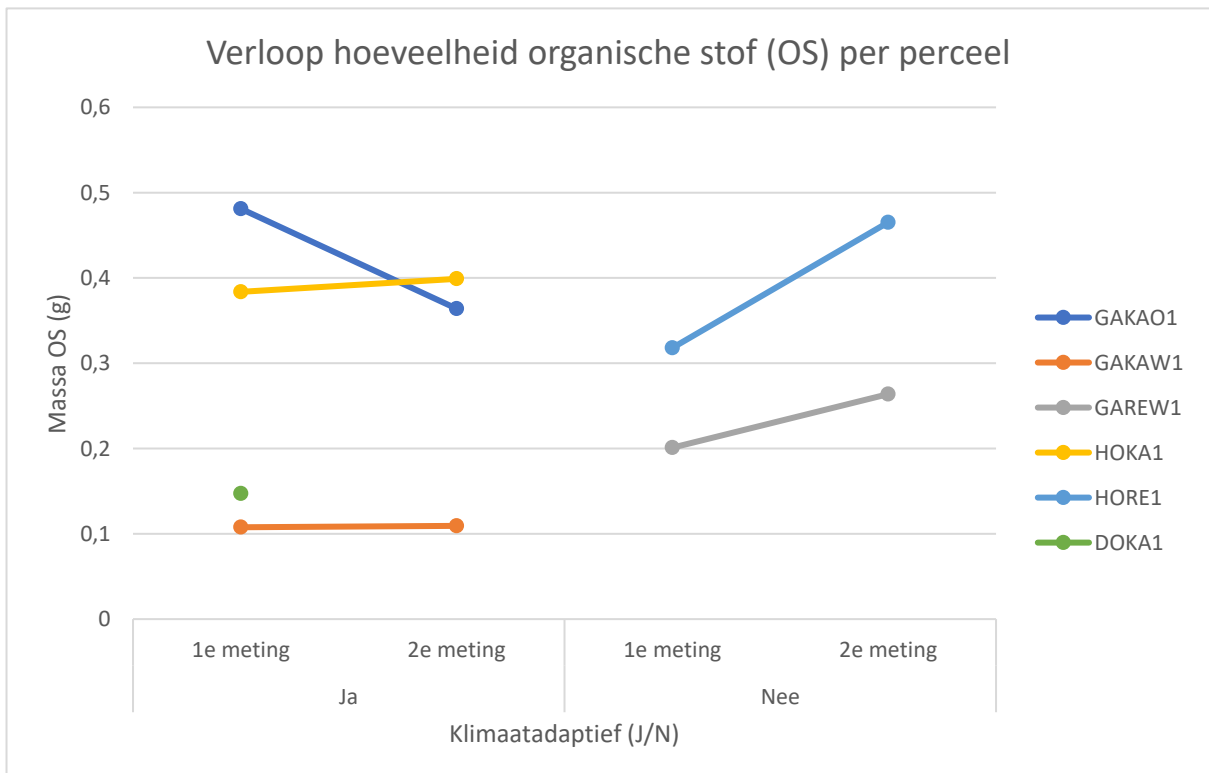
Figuur 4.5 – Het verloop van aanwezig vocht per beheertype. In beide beheervormen is een daling in vocht aanwezigheid te zien. Op de klimaatadaptieve percelen is deze daling echter minder steil.



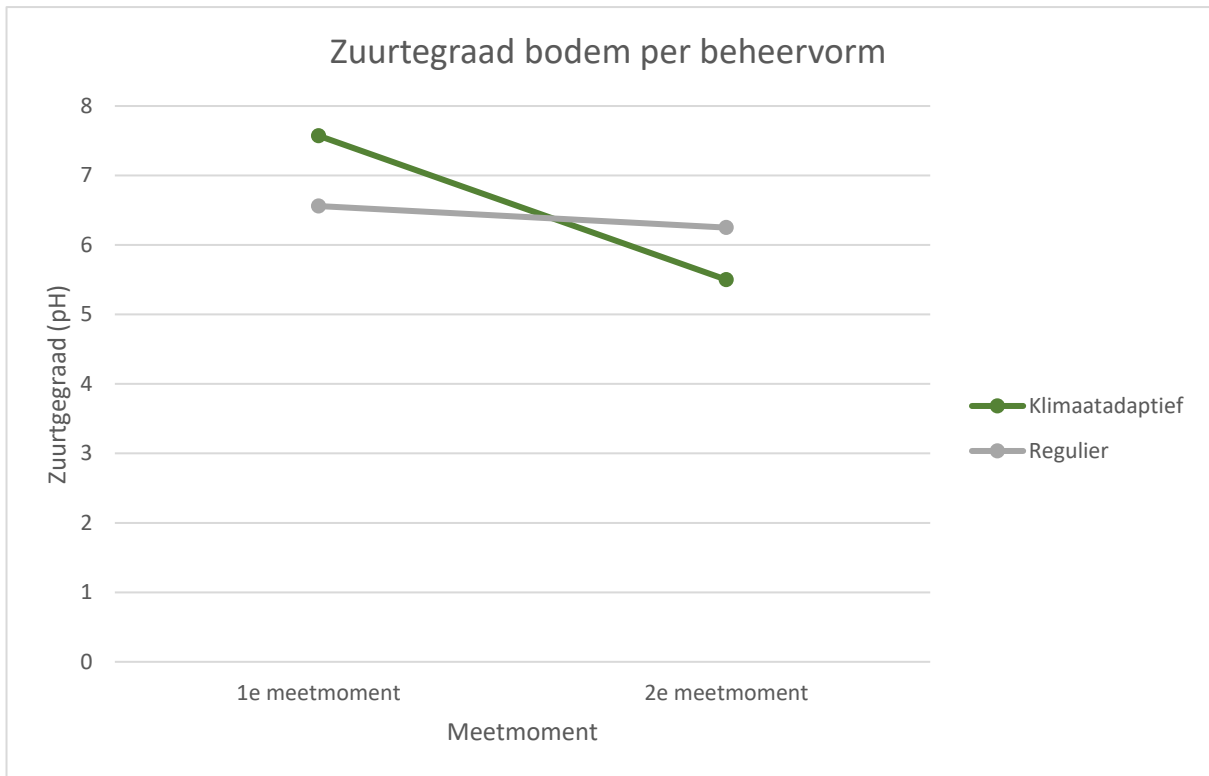
Figuur 4.6 - Verloop aanwezig vocht van alle percelen. Opvallend is de stijging in het vochtgehalte van het oostelijke, klimaatadaptief beheerde perceel van Groot-Amers (GAKAO1) en het klimaatadaptief beheerde perceel van Hoornaar (HOKA1). Het westelijke, klimaatadaptief beheerde perceel van Groot-Amers (GAKAW1) laat echter een daling zien.



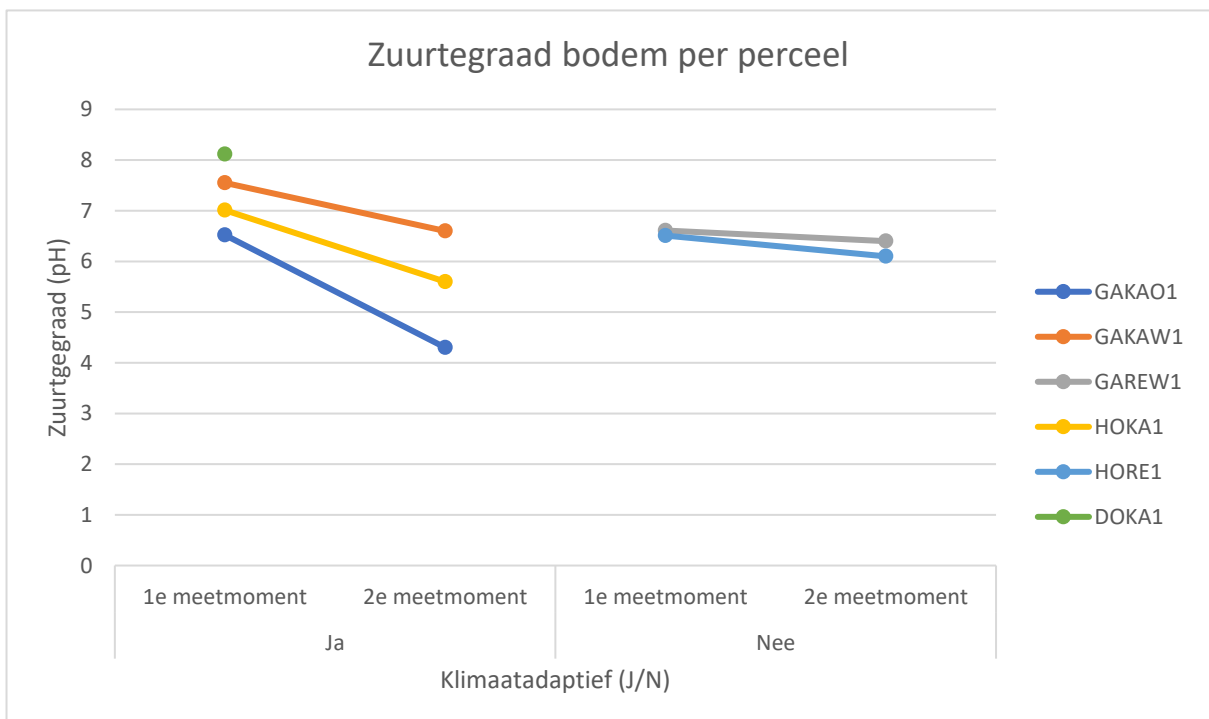
Figuur 4.7 – Het verloop van de hoeveelheid organische stof per beheervorm. De percelen van beide beheervormen laten gemiddeld een stijging in de hoeveelheid aanwezige OS zien. Deze stijging is echter groter op de regulier beheerde percelen.



Figuur 4.8 – Verloop hoeveelheid organische stof voor alle percelen. De regulier beheerde percelen (HORE1, GAREW1) laten beide een stijging in het OS-gehalte zien. De resultaten van de klimaatadaptief beheerde percelen laten wisselende gehalten zien. Vooral de sterke daling in het oostelijke, klimaatadaptief beheerde perceel van Groot-Ammers valt op.

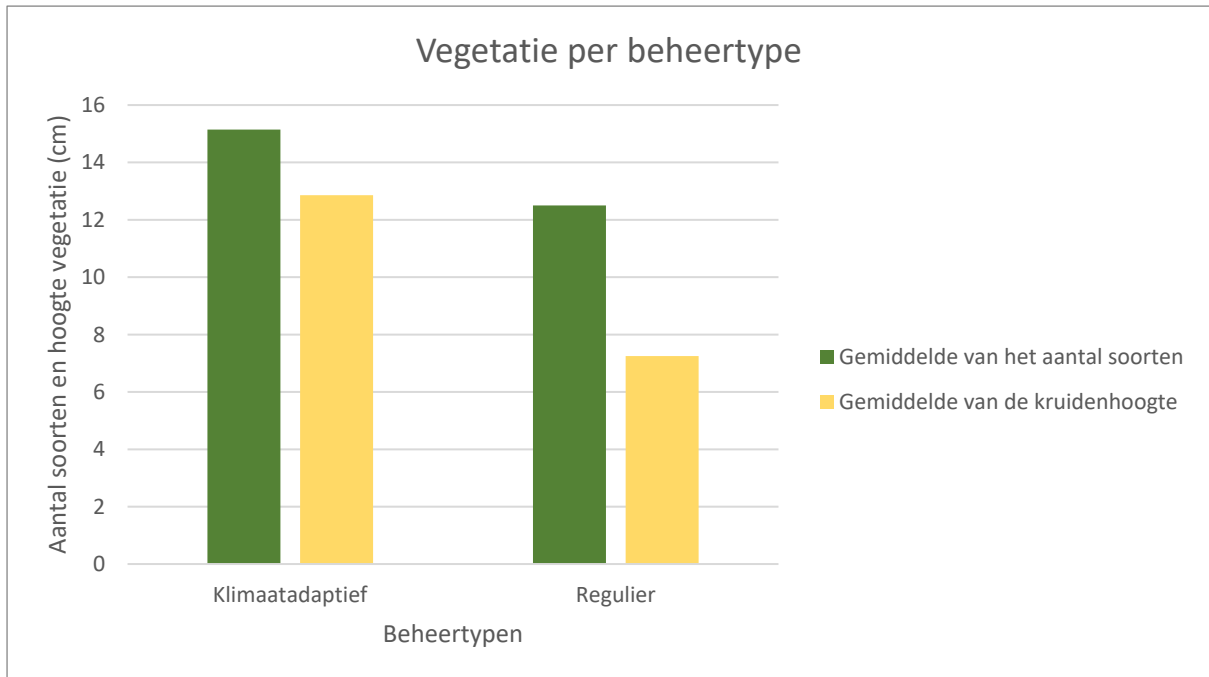


Figuur 4.9 – Het verloop van de zuurtegraad per beheertype. Beide beheervormen laten een daling in de pH zien, bij de klimaatadaptief beheerde percelen was deze daling echter sterker.

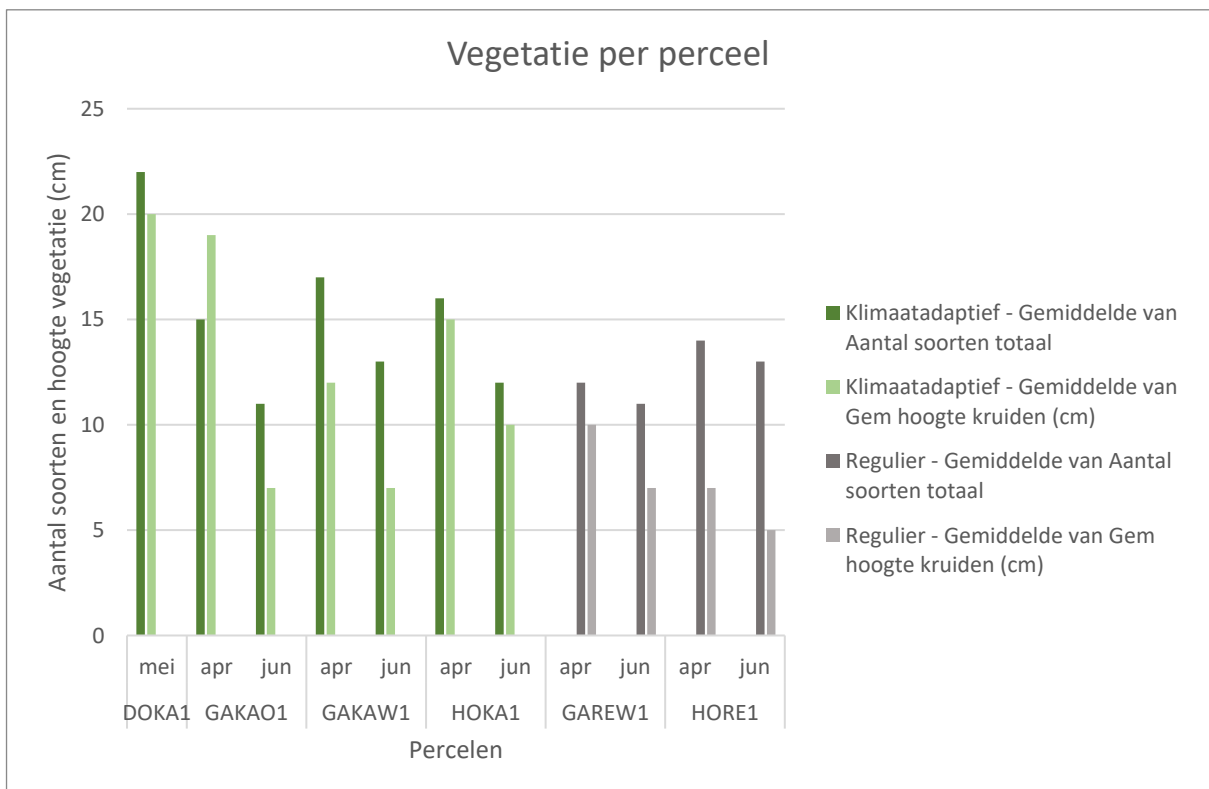


Figuur 4.10 – Verloop zuurtegraad bodem voor alle percelen. Alle percelen laten een daling in de zuurtegraad zien. De regulier beheerde percelen (GAREW1, HORE1) laten een minder sterke daling zien dan de klimaatadaptief beheerde percelen (GAKAO1, GAKAW1, HOKA1, DOKA1). De sterkste daling vindt plaats in het oostelijke, klimaatadaptief beheerde perceel van Groot-Ammerz.

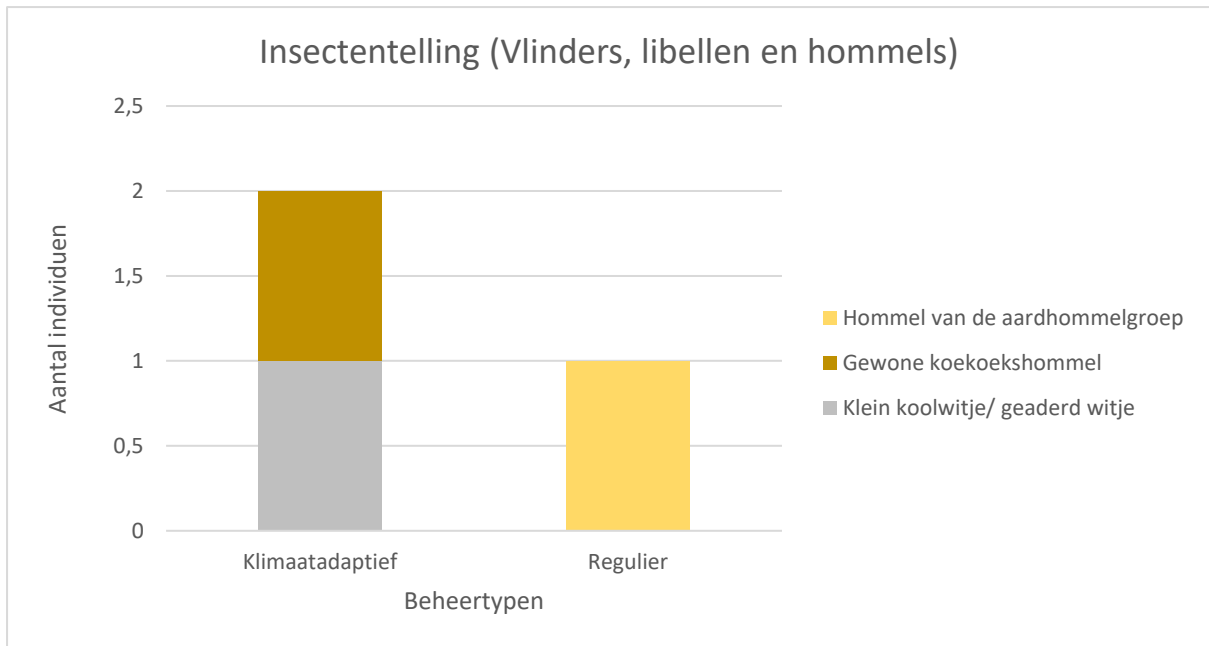
#### 4.1.2. Biotisch



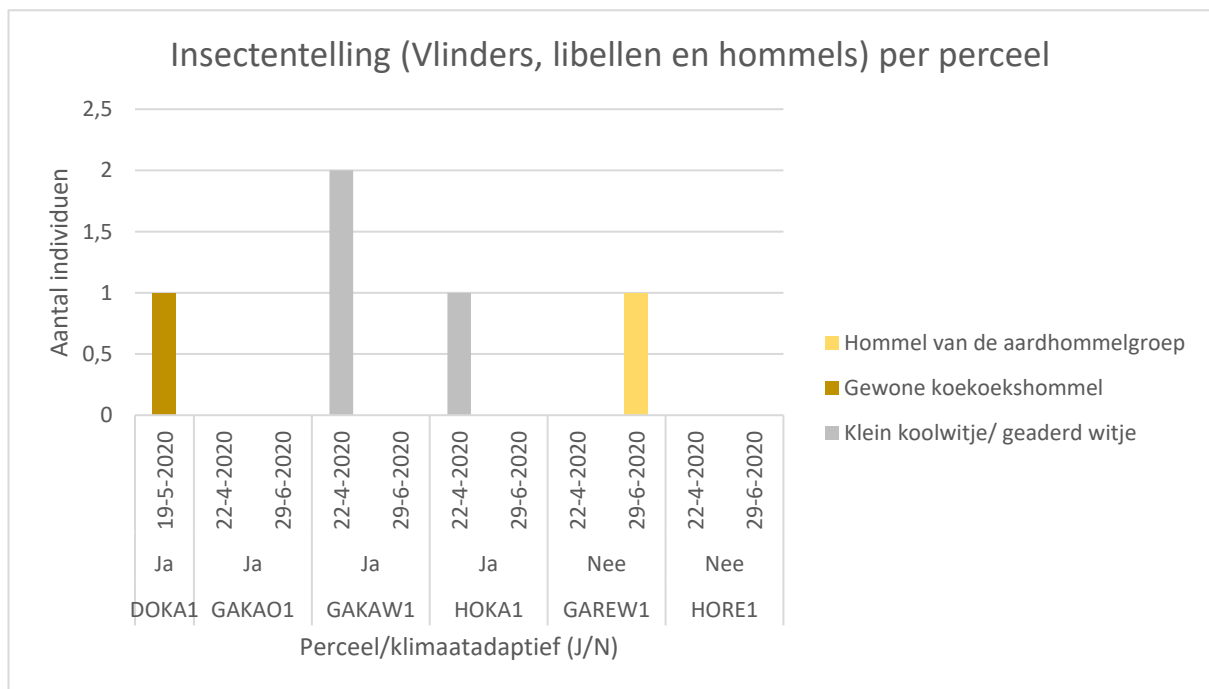
Figuur 4.11 – Diversiteit aan vegetatie en vegetatiehoogte per beheertype. Op de klimaatadaptief beheerde percelen is een gemiddeld hogere diversiteit aan vegetatie aangetroffen dan op de regulier beheerde percelen. Ook de hoogte van de kruidenvegetatie was hoger op de klimaatadaptief beheerde percelen.



Figuur 4.12 – Diversiteit aan vegetatie en vegetatiehoogte voor alle percelen. Opvallend is de gevonden hoge diversiteit en vegetatiehoogte in Dordrecht (DOKA1). Verder lijkt er sprake te zijn van een verband tussen de vegetatiehoogte en de diversiteit aan vegetatie, het oostelijke klimaatadaptief beheerde perceel van Groot-Amers (GAKAO1) laat echter een breuk in deze trend zien.

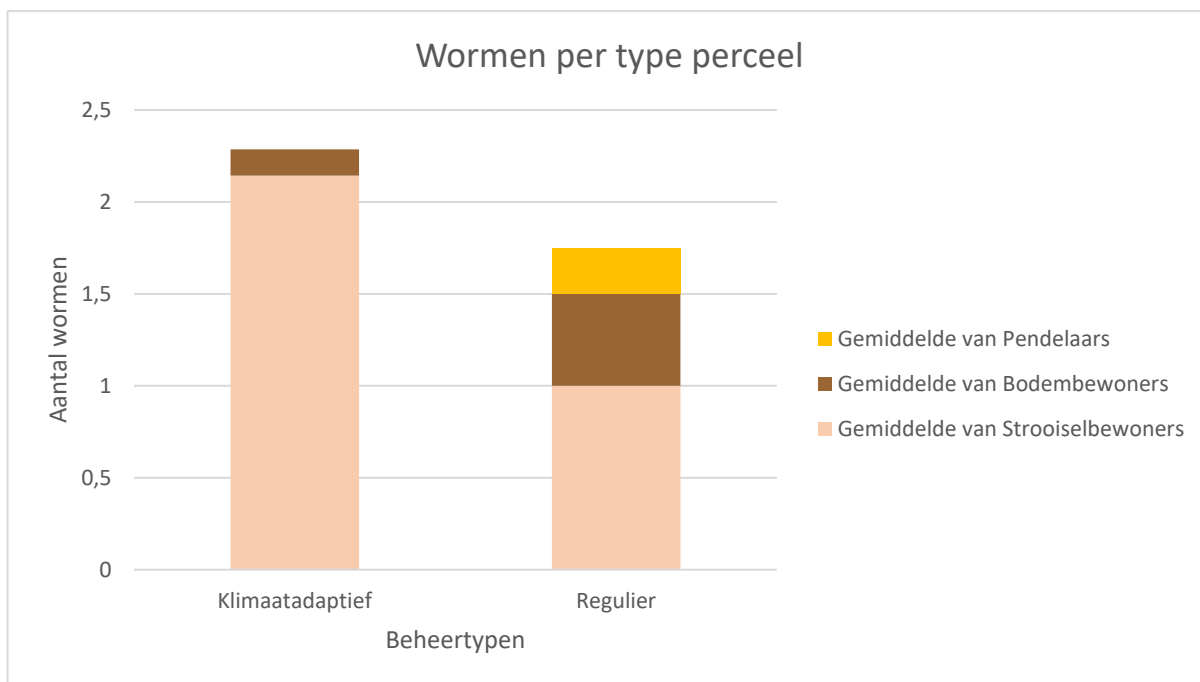


Figuur 4.13 – Het gemiddelde aantal getelde insecten per beheervorm. Op de klimaatadaptief beheerde percelen zijn meer insecten aangetroffen dan op de regulier beheerde percelen. Het verschil is echter relatief klein.

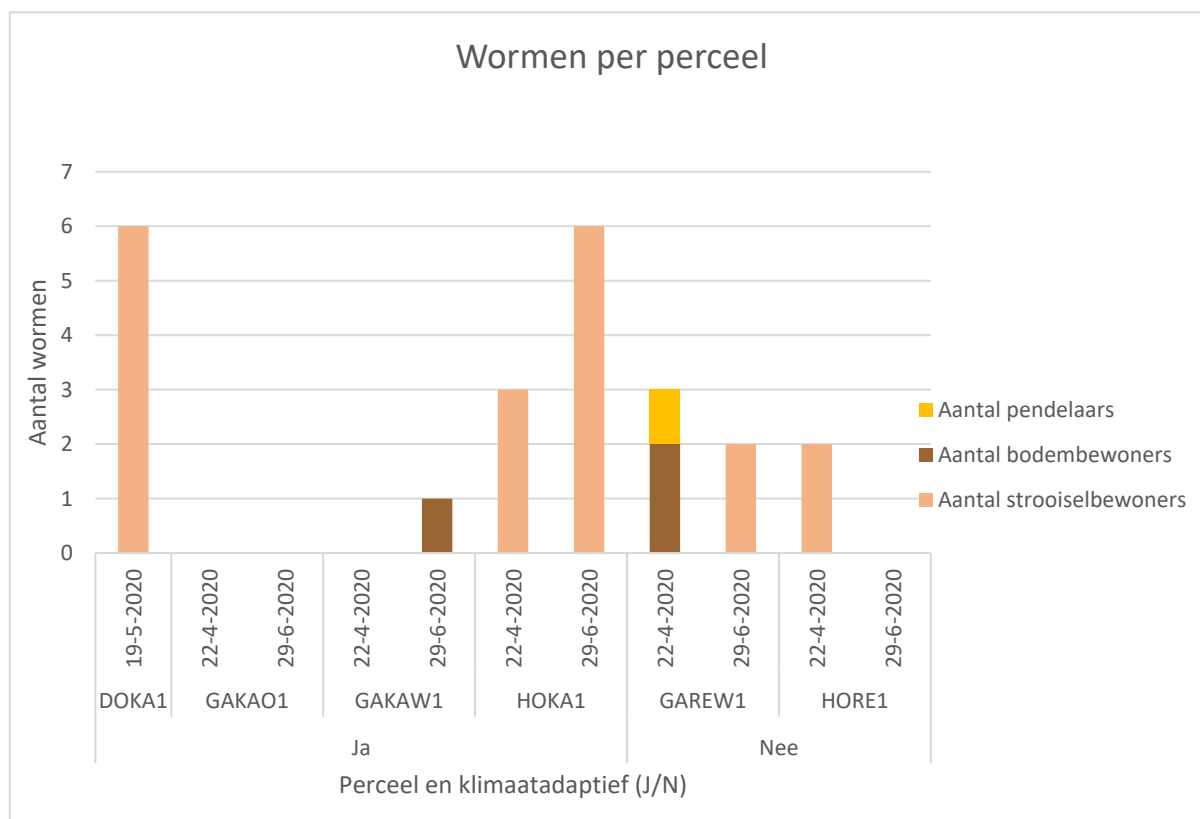


Figuur 4.14 – Aantal waargenomen insecten op de percelen. In de maand april/mei zijn er insecten gezien op de klimaatadaptief beheerde percelen, in de maand juni is er op het regulier beheerde perceel van Groot-Ammerz (GAREW1) een hommels van het aardhommelcomplex gezien.





*Figuur 4.15 – Het gemiddelde aantal getelde wormen per beheervorm. Op de klimaatadaptief beheerde percelen zijn meer wormen waargenomen, toch is het verschil klein. Op de regulier beheerde percelen is, in tegenstelling tot de klimaatadaptief beheerde percelen, een pendelende regenworm aangetroffen. De strooiselbewonende wormen zijn in beide percelen het vaakst aangetroffen.*



*Figuur 4.16 – Aantal wormen per perceel. In Dordrecht (DOKA1) en het klimaatadaptief beheerde perceel van Hoornaar (HOKA1) zijn de meeste wormen aangetroffen. Opvallend is dat er op het regulier beheerde perceel van Groot-Ammers (GAREW1) meer wormen zijn aangetroffen dan op de klimaatadaptieve percelen op die locatie (GAKAW1, GAKAO1). Ook valt op dat er op het tweede meetmoment meer wormen zijn aangetroffen op de klimaatadaptieve percelen dan op het eerste meetmoment. Bij de regulier beheerde percelen nam de hoeveelheid aangetroffen wormen juist af.*

## 5. Discussie

### 5.1. Veldwerkzaamheden

#### 5.1.1. Biodiversiteit

Bij het veldwerk is het aannemelijk dat er diverse factoren van invloed zijn geweest op de resultaten. Zo is de tweede opname (juni 2020) kort na een klimaatadaptieve maaironde verricht. Resultaten op het gebied van biodiversiteit zijn hierdoor naar alle waarschijnlijkheid lager uitgevallen dan wanneer de vegetatie nog hoog en bloeiend geweest zou zijn. Bij vervolgonderzoek zou de biodiversiteitsmeting (vegetatie en insecten) dus met meer regelmaat moeten worden uitgevoerd.

De beperkte opname van insecten is mede veroorzaakt door de situatie die in 2020 heerste rondom het coronavirus. In eerste instantie dienden de studenten van het Wellantcollege de vegetatie- en insectenopname uit te voeren. Wanneer zij zouden hebben bijgedragen aan het onderzoek zouden er meer gegevens verzameld zijn waardoor er ook een meer volledig resultaat zou zijn gevormd.

Een andere factor die van invloed is op het biodiversiteitsonderzoek is het formaat van de percelen. Voorafgaand aan het onderzoek werd uitgegaan van percelen met een minimale afmeting van 50 meter lengte bij 5 meter breedte (transect). In een dergelijk perceel is de kans groter dat er insecten worden aangetroffen, waarnaast ook de florale diversiteit waarschijnlijk toeneemt.

#### 5.1.2. Weersomstandigheden

Het voorjaar van 2020 was zeer droog, de maand mei was zelfs de derde droogste meimaand sinds 1901 (KNMI, 2020). Hierdoor zullen de gegevens die dit jaar verzameld zijn met betrekking tot poriegrootte (klei) en vocht relatief laag zijn. Bij vervolgonderzoek is het aannemelijk dat de weersomstandigheden aanzienlijk verschillen in vergelijking tot dit jaar. Bij de interpretatie van de onderzoeksgegevens dient dit in acht genomen te worden.

#### 5.1.3. Resultaat Groot-Ammers

De resultaten van het oostelijke klimaatadaptief-beheerde perceel in Groot-Ammers (GAKAO1) zijn afwijkend van de resultaten van de andere klimaatadaptieve percelen. Zo zijn er geen wormen of andere insecten aangetroffen. Waarschijnlijk is dit feit te herleiden naar de zuurtegraad van het perceel. Het perceel had in juni een lage pH (4,3) waardoor wormen er niet goed konden gedijen (Van Eekeren, *et al.*, 2014). Deze daling kan mogelijk verklaard worden door de concentratie zwavel (S). Door bij vervolgonderzoek de verhouding zwavel tot calcium (Ca) en magnesium (Mg) in de bodem te meten kan de ratio 'S / (Ca + Mg)' worden berekend. Op basis hiervan kan worden bepaald of de bodem gevoelig is voor verzuring. Daarnaast maakte het perceel vroeger deel uit van een slibdepot. Hierdoor is het mogelijk dat er zware metalen vrijkomen bij de dalende pH naarmate de buffers in de grond uitgeput raken. De zware metalen kunnen vervolgens een toxisch effect hebben op zowel de flora als de fauna.

Tussen de resultaten van het westelijk klimaatadaptief beheerde perceel en het westelijk regulier beheerde perceel van Groot-Ammers (GAKAW1 en GAREW1) bleek slechts een minimaal verschil te zijn. Mogelijk zal het verschil tussen deze percelen bij langdurig onderzoek wel duidelijk worden. Hierbij is wel van belang dat beide percelen verschillend beheerd blijven.

#### 5.1.4. Resultaat Dordrecht

In Dordrecht is slechts één opname gemaakt aangezien verder beheer hier niet gepland stond. De gegevens laten dan ook nog geen trend zien.

De meting van de bodemdichtheid wijkt sterk af van de overige meetpunten. Vermoedelijk is dit veroorzaakt doordat er slechts op één punt op het perceel is gemeten. Hierdoor kan de bodemdichtheidsmeting van dit jaar op dit perceel als onbetrouwbaar worden beschouwd.

## 5.2. Labwerkzaamheden

### 5.2.1. Silicagel

In het lab zijn er onvoorzien factoren geïntroduceerd die de metingen bij de eerste bodemmonsters minder betrouwbaar gemaakt hebben. Na het drogen van de bodemmonsters zijn deze in een exsiccator zonder silicagel geplaatst. Hierdoor hebben de gedroogde monsters enigszins vocht uit de, in de exsiccator aanwezige, lucht kunnen opnemen. Hierdoor hebben de monsters in gewicht toe kunnen nemen, hetgeen er mogelijk voor heeft gezorgd dat het resultaat lager is uitgevallen dan in werkelijkheid het geval was. De monsters worden namelijk voor en na het drogen gewogen, maar als de monsters na het drogen onbedoeld in massa toenemen wordt het verschil tussen de beginmeting en de gedroogde meting kleiner. Hierdoor lijken de percelen minder vocht vast te houden dan dat zij in werkelijkheid doen. De periode dat de monsters zonder silicagel in de exsiccator hebben gestaan was echter slechts beperkt waardoor ook de invloed hiervan op het gewicht naar verwachting beperkt is.

### 5.2.2. Zuurtegraadmeting

Het filtreren van de bodemmonsters ten behoeve van de pH-meting heeft bij de eerste ronde een langere tijd nodig gehad dan bij de tweede. Zo is de pH van de monsters die genomen zijn in de maand april 2020 na  $\pm 24$  uur gemeten, terwijl de monsters van juni al na enkele uren gemeten konden worden. Doordat de monsters van april een nacht in het lab hebben gestaan kan de pH van de oplossing veranderd zijn. Bij vervolgonderzoek wordt dan ook aangeraden zo spoedig mogelijk de monsters te filteren en de pH te meten.

## 5.3. Resultaten

Voor zover er binnen deze nulmeting kan worden gesproken over trends is er een aantal interessante waarnemingen gedaan die het positieve effect van klimaatadaptieve beheervormen ondersteunen. Zo is er op de klimaatadaptieve percelen een hogere diversiteit aan, zowel onder- als bovengrondse, insecten aangetroffen, waarnaast er eveneens een hogere diversiteit aan flora is gevonden. Daarnaast is er dit jaar waargenomen dat de verdichting van klimaatadaptieve percelen verminderde terwijl de verdichting van regulier beheerde percelen juist toenam. Ook blijkt uit de resultaten dat het watervasthoudend vermogen van de klimaatadaptieve percelen minder hard daalde dan die van reguliere percelen, ondanks het feit dat de hoeveelheid organische stof nagenoeg gelijk bleef. Bij reguliere percelen nam de hoeveelheid organische stof juist toe, maar nam het watervasthoudend vermogen sterk af. Mogelijk hangt dit samen met de verhouding tussen de hoeveelheid stikstof en koolstof die in de bodem aanwezig is (C/N ratio) (Van Eekeren, *et al.*, 2010). Het is waarschijnlijk dat de sterke toename in het OS-gehalte op regulier beheerde percelen veroorzaakt is door het veelvuldig maaien, waarbij een grotere stroom aan dood organisch materiaal is aangevoerd.

Een onvoorziene waarde is de relatief sterke verzuring van de klimaatadaptieve percelen. Zoals al in subparagraaf 5.1.3 is genoemd kan er bij vervolgonderzoek onderzoek worden gedaan naar de ratio 'S / (Ca+Mg)' om te bepalen of de bodems gevoelig zijn voor verzuring.

## 6. Conclusie en aanbevelingen

Met de nulmeting die in dit rapport is beschreven is de uitgangssituatie voor trendonderzoek naar klimaatadaptief groenbeheer vastgelegd. Aangezien dit slechts een momentopname is kunnen er op basis van deze gegevens nog weinig conclusies worden getrokken. Wel kan met enige voorzichtigheid worden gesteld dat klimaatadaptief groenbeheer een positief effect lijkt te hebben op de biodiversiteit, waarnaast de watervasthoudendheid van de bodem minder hard lijkt te dalen dan op regulier beheerde percelen. Eveneens lijkt de bodemverdichting op klimaatadaptief beheerde percelen te worden verlaagd. De hoeveelheid organische stof lijkt het snelst toe te nemen in regulier beheerde percelen, hetgeen waarschijnlijk wordt veroorzaakt door het veelvuldig maaien. Waar normaliter het organische materiaal zorgt voor een toename in watervasthoudendheid, neemt de watervasthoudendheid van de regulier beheerde percelen juist sterk af. Mogelijk hangt dit samen met de verhouding van kool- en stikstof (C/N-ratio) in de organische stof. Vervolgonderzoek moet uitwijzen hoe de watervasthoudendheid en de hoeveelheid organisch materiaal zich op de lange termijn verhoudt.

Gedurende de nulmeting is er een belangrijke factor ontdekt die de betrouwbaarheid van vervolgonderzoeken bepaalt, namelijk het formaat van de proefvlakken. Indien er bij vervolgonderzoek nieuwe percelen bij het onderzoek worden betrokken dienen de proefvlakken een standaard afmeting te hebben om het onderzoek naar biodiversiteit meer betrouwbaar te maken. Voor een betrouwbaar onderzoek naar biodiversiteit dienen de percelen minimaal 50x5 meter te zijn. Dit is het formaat van de transecten die door de Vlinderstichting worden gehanteerd. De reeds onderzochte percelen dienen wel dezelfde afmetingen als in het jaar 2020 te behouden om de vergelijkbaarheid van de resultaten te waarborgen. De proefvlakken dienen bij vervolgonderzoek wel vaker te worden onderzocht op de aanwezigheid van insecten, hetgeen in een jaar zonder corona door studenten van het Wellantcollege kan worden gedaan.

Bij vervolgonderzoek kan het van toegevoegde waarde zijn om ook de concentraties zwavel, magnesium, calcium, stikstof en koolstof in de bodem te meten. Op basis van de ratio 'S / (Mg+Ca)' kan worden bepaald of de klimaatadaptieve percelen gevoeliger zijn voor verzuring dan de regulier beheerde percelen. Op basis van de 'C/N'-ratio van het organisch materiaal kan worden vastgesteld of de klimaatadaptieve percelen een ander 'C/N'-ratio hebben dan de reguliere percelen, waardoor klimaatadaptieve percelen gemakkelijker water vasthouden.

## Bibliografie

- Brolsma, R., Buma, J., Van Meerten, H., Dionisio, M., & Elbers, J. (2012). *Effect van droogte op stedelijk*. Deltares.
- Coumou, D., & Rahmstorf, S. (2012). A decade of weather extremes. *Nature Climate Change*, 1-6.
- Faber, J., Jagers op Akkerhuis, G., Bloem, J., Lahr, J., Diemont, W., & Braat, L. (2009). *Ecosysteemdienten en bodembeheer*. Wageningen: Alterra.
- KNMI. (2020, Juni). *Lente 2020*. Opgehaald van KNMI.nl: <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/maand-en-seizoensoverzichten/2020/lente>
- Pot, T. (2020). *De beste relatie met vegetatie*. Delft: Hogeschool Inholland.
- Van Eekeren, N., Bokhorst, J., Deru, J., & De Wit, J. (2014). *Regenwormen op het melkveebedrijf*. Driebergen: Louis Bolk Instituut.
- Van Eekeren, N., De Boer, H., Hanegraaf, M., Bokhorst, J., Nierop, D., Bloem, J., . . . Brussaard, L. (2010). Ecosystem services in grassland associated with biotic and abiotic soil parameters. *Soil biology and biochemistry*, 1491-1504.
- Van Walsum, S., Van Berkel, B., Heikens, C., & Duijnste, N. (2020). *Protocol voor het Meetnet TransInsect*. Delft: KCNL; Inholland.
- Zanen, M., Belder, P., Cuijpers, W., & Bos, M. (2011). *Duurzaam bodembeheer & Functionele Agrobiodiversiteit in de bodem; Bodemleven*. Bodembreed.

## Bijlage 1 – Vegetatieformulier nul-meting (Van Walsum, *et al.*, 2020)

Veldwerkformulier Vegetatieprotocol X (Tansley)					
Algemeen					
Naam:			Habitat:		
Route:			Sectie:		
Datum:			Tijd:		
X-coördinaat:			Y-coördinaat:		
Lengte proefvlak:	50 meter		Breedte proefvlak:	5 meter	
<b>Kenmerken proefvlak</b>					
Bedekking totaal (%)					
Bedekking boomlaag (%)					
Bedekking struiklaag (%)					
Bedekking kruidlaag (%)					
Bedekking moslaag (%)			Gem. hgt. kruidl. (cm)		
			Gem. hgt. lage kruidl. (cm)		
Bedekking strooisellaag (%)			Max. hoogte kruidl. (cm)		
Transect	J/N				
Opmerkingen:					
<b>Toevoegingen</b>					
Open grond (code):			Toplaag bodem:		
Beheer <u>Klimaatadaptief</u> Ja/Nee			Aantal soorten:		
<b>Soorten</b>					
Nederlandse naam	Schaal (d, c, a, f, o, r, s, l)	Laag	Nederlandse naam	Schaal (d, c, a, f, o, r, s, l)	Laag
1			26		
2			27		
3			28		
4			29		
5			30		
6			31		
7			32		
8			33		
9			34		
10			35		
11			36		
12			37		
13			38		
14			39		
15			40		
16			41		
17			42		
18			43		
19			44		
20			45		
21			46		
22			47		
23			48		
24			49		
25			50		

## Bijlage 2 – Resultaten per locatie

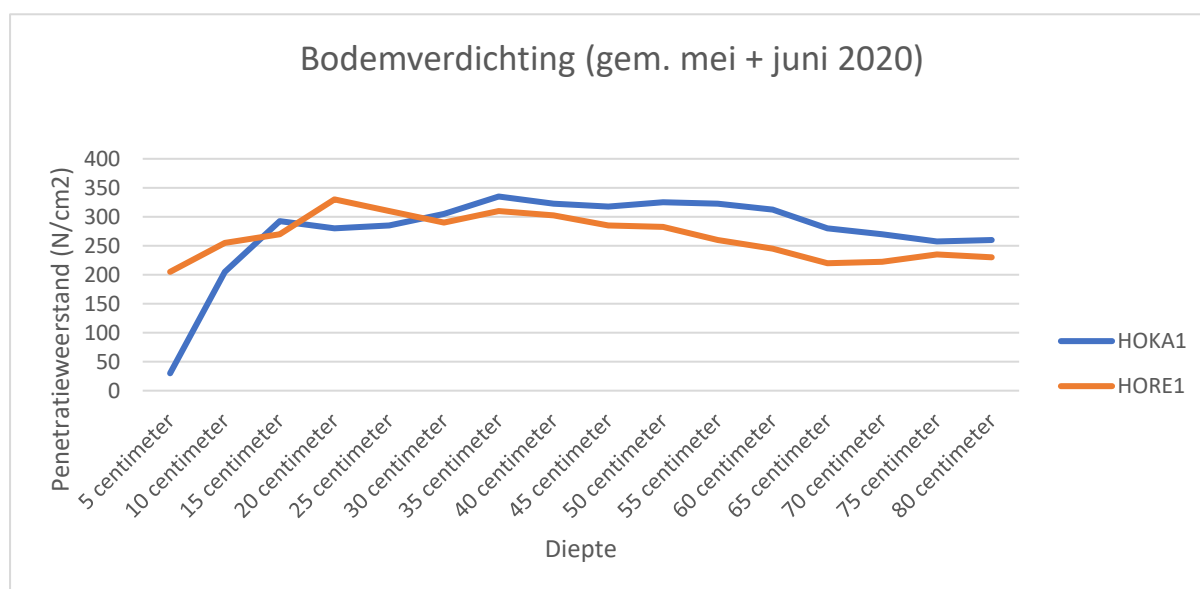
### Hoornaar

In tabel 0.1 en figuur 0.1 tot en met 0.7 worden de resultaten van de nulmeting op de percelen in Hoornaar weergegeven.

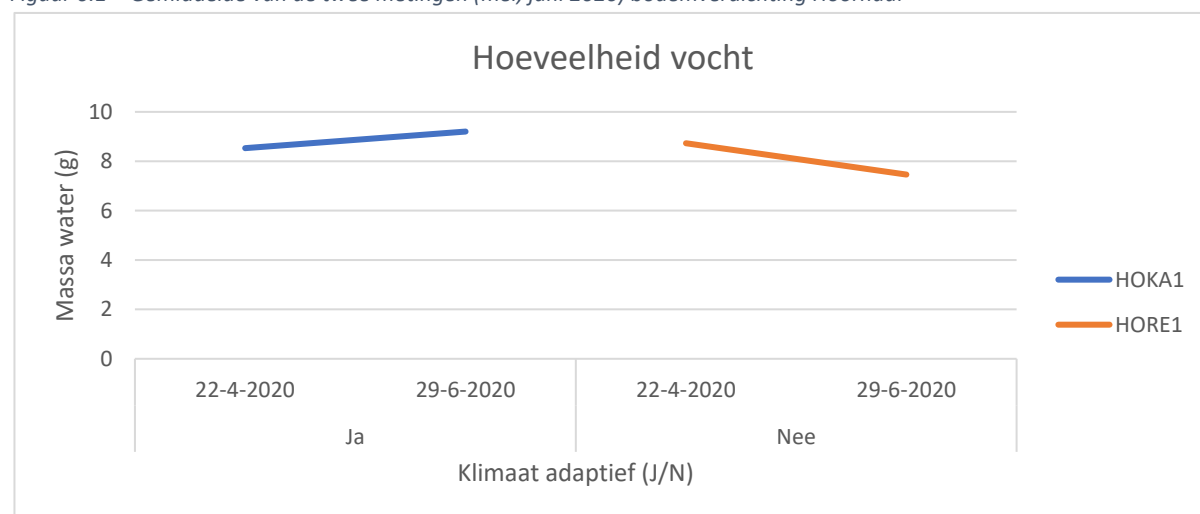
### Abiotisch

Tabel 0.1 – Bodemlagen per 10 centimeter in de percelen van Hoornaar

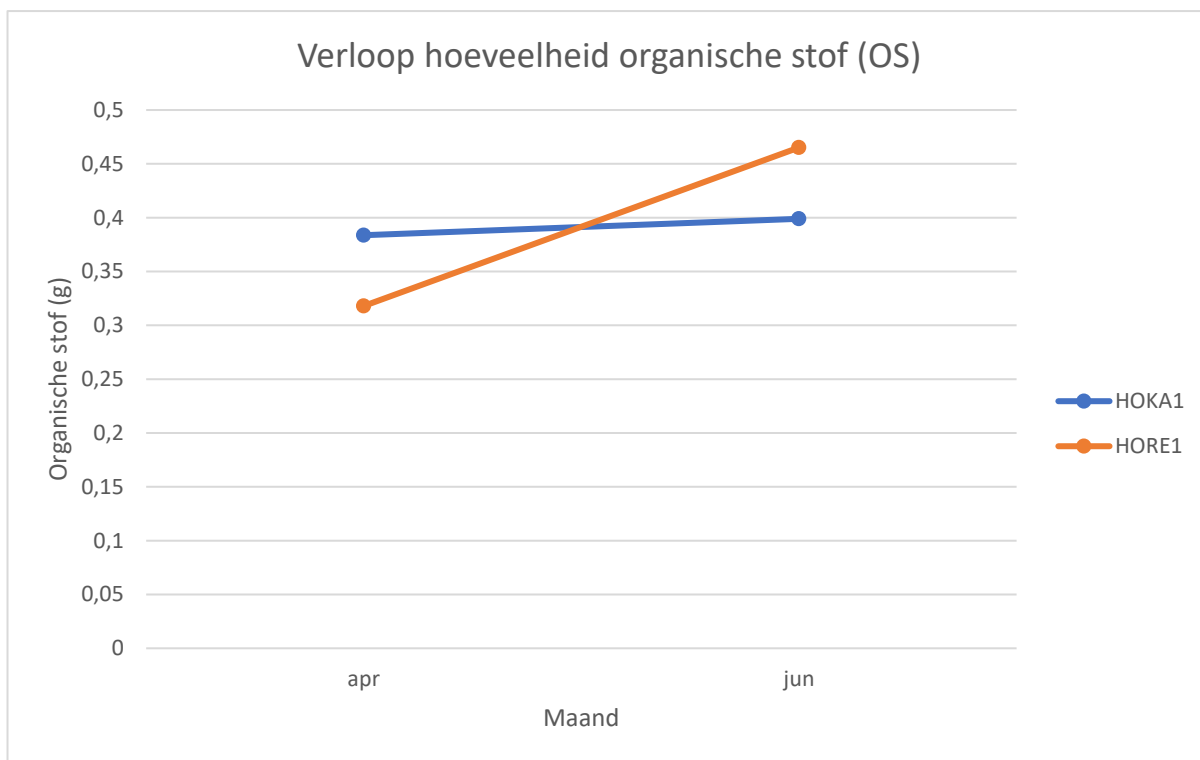
	Klimaatadaptief perceel	Regulier perceel
0-10 cm	Zand	Zandige klei
10-20 cm	Klei	Zandige klei
20-30 cm	Klei	Zandige klei
30-40 cm	Klei	Klei
40-50 cm	Klei	Klei
>50 cm	Klei	Klei



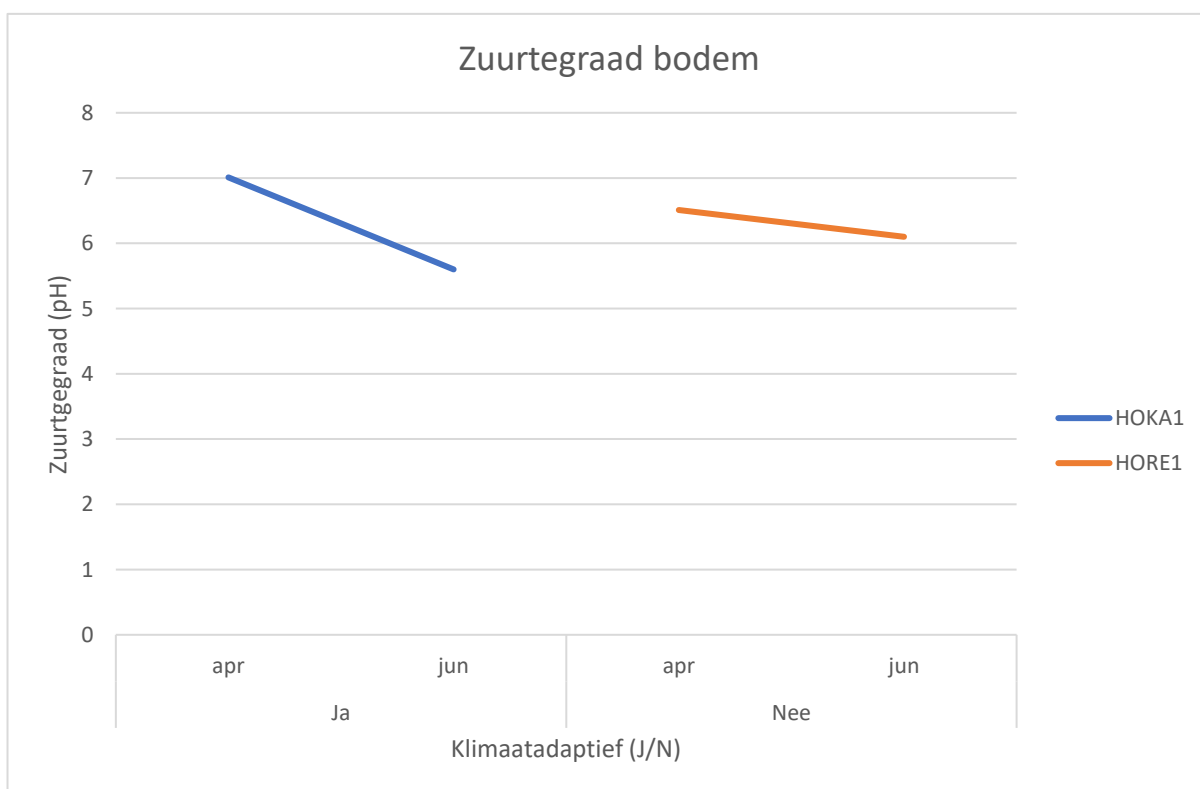
Figuur 0.1 – Gemiddelde van de twee metingen (mei, juni 2020) bodemverdichting Hoornaar



Figuur 0.2 – Massa van water, berekend uit het verschil in gewicht na drogen monster



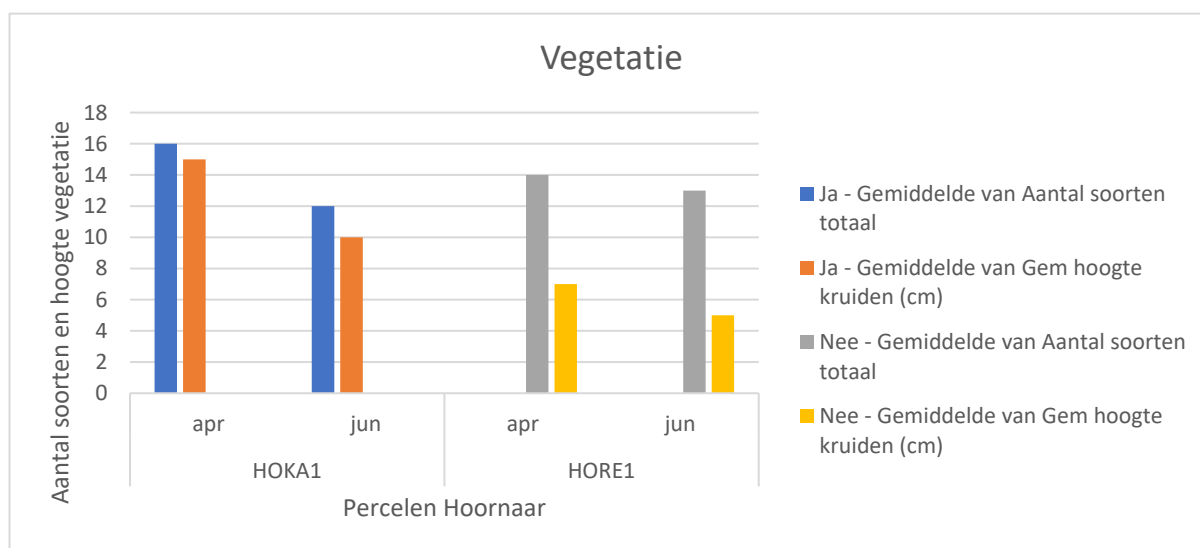
Figuur 0.3 – Massa van organische stof, berekend uit het verschil in gewicht na gloeien gedroogd monster



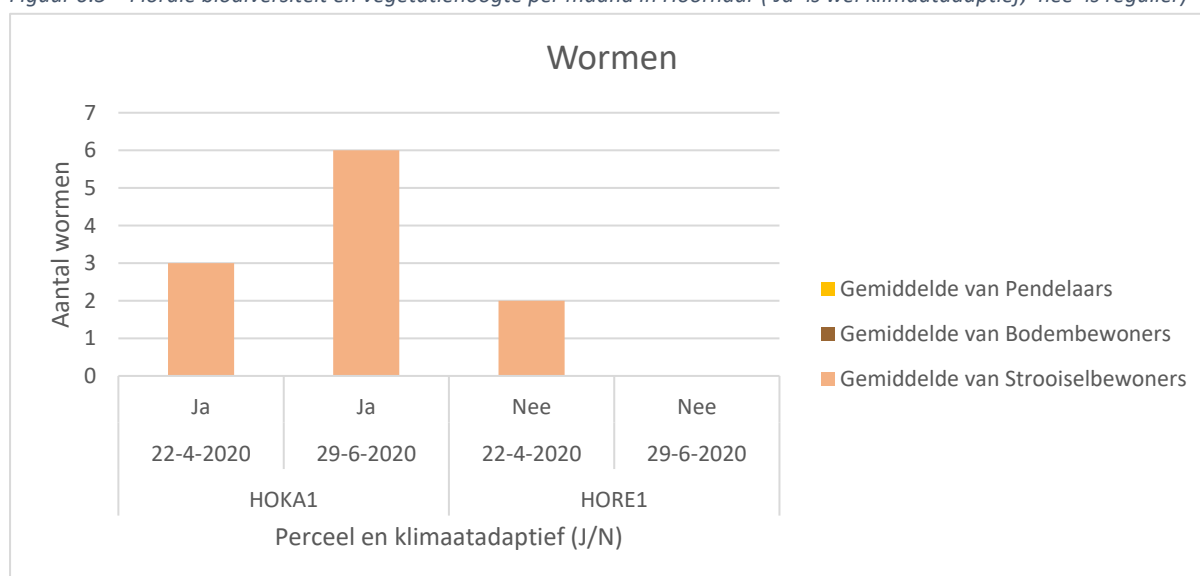
Figuur 0.4 – Zuurtegraad van de percelen in Hoornaar



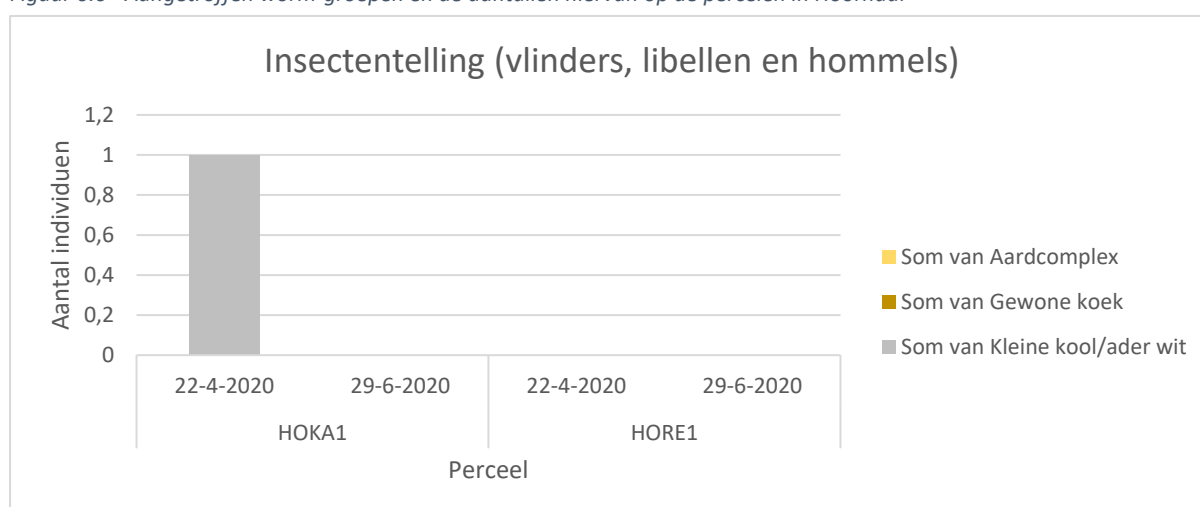
## Biotisch



Figuur 0.5 – Florale biodiversiteit en vegetatiehoogte per maand in Hoornaar ('Ja' is wel klimaatadaptief, 'nee' is regulier)



Figuur 0.6 – Aangetroffen worm-groepen en de aantallen hiervan op de percelen in Hoornaar



Figuur 0.7 – Aantal waargenomen insecten op de percelen in Hoornaar

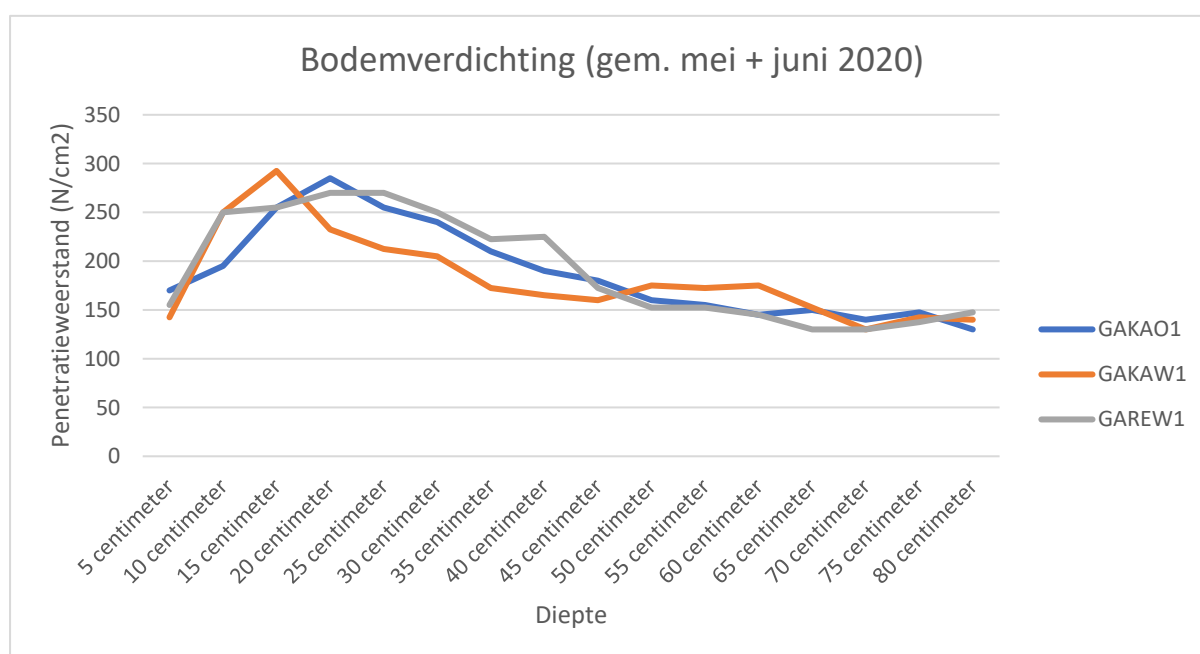
## Groot-Ammers

In tabel 4.2 en figuur 4.8 tot en met 4.14 worden de resultaten van de nulmeting op de percelen in Groot-Ammers weergegeven.

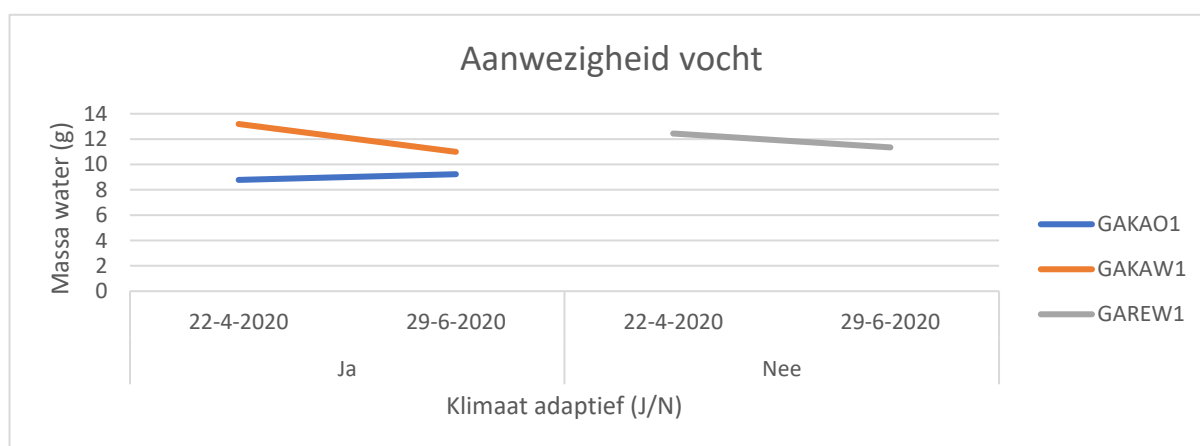
### Abiotisch

Tabel 0.2 – Bodemlagen per 10 centimeter in de percelen van Groot Ammers

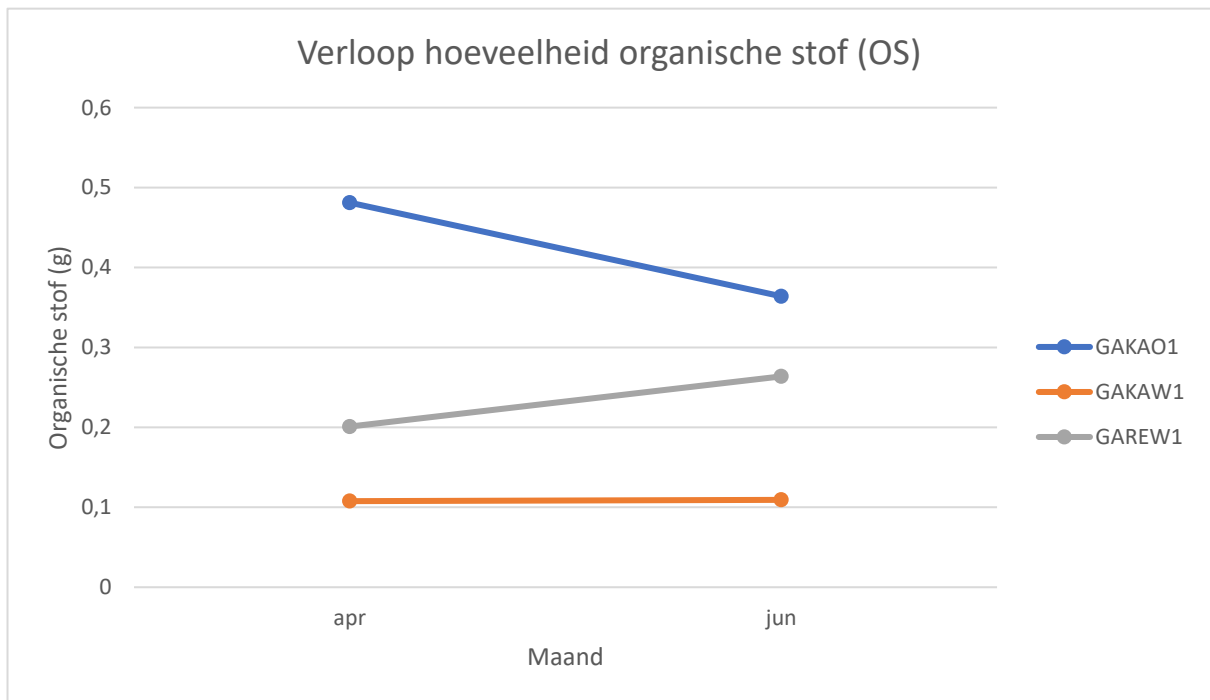
	Klimaatadaptief perceel (west)	Regulier perceel (west)	Klimaatadaptief perceel (oost)
0-10 cm	Zand	Zand	Zand
10-20 cm	Zand	Zand	Zand
20-30 cm	Zand	Zand	Zandige klei
30-40 cm	Klei	Zand	Zand
40-50 cm	Klei	Zand	Zand
>50 cm	Klei	Klei	Zand



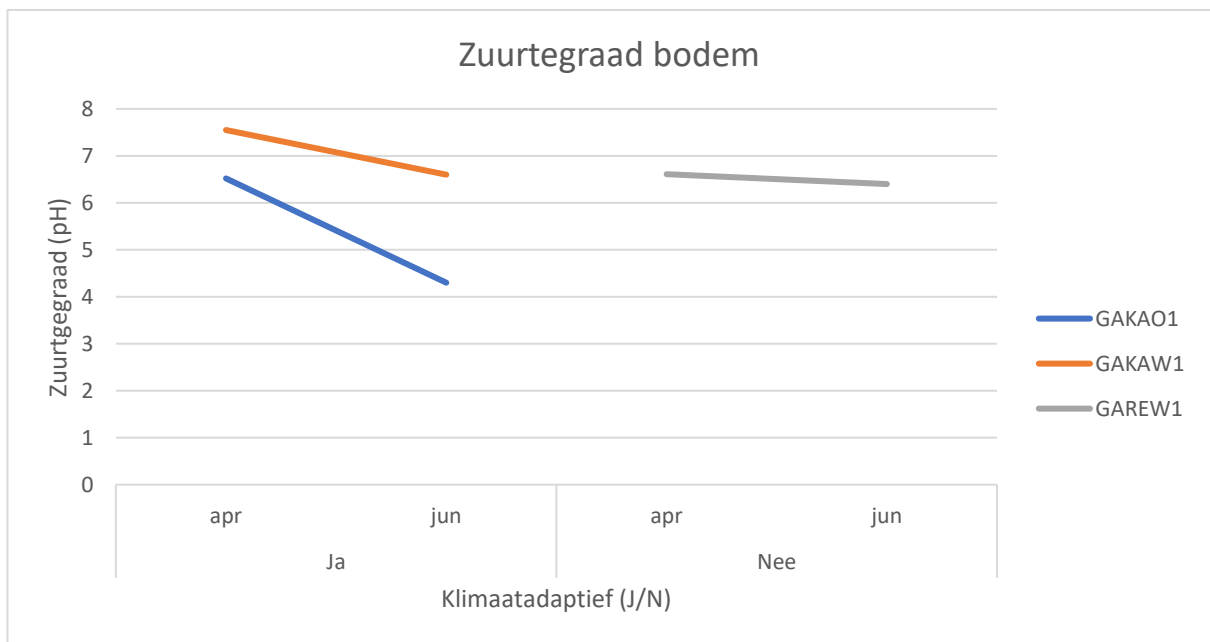
Figuur 0.8 - Gemiddelde van de twee metingen (mei, juni 2020) bodemverdichting Groot-Ammers



Figuur 0.9 - Massa van water, berekend uit het verschil in gewicht na drogen monster

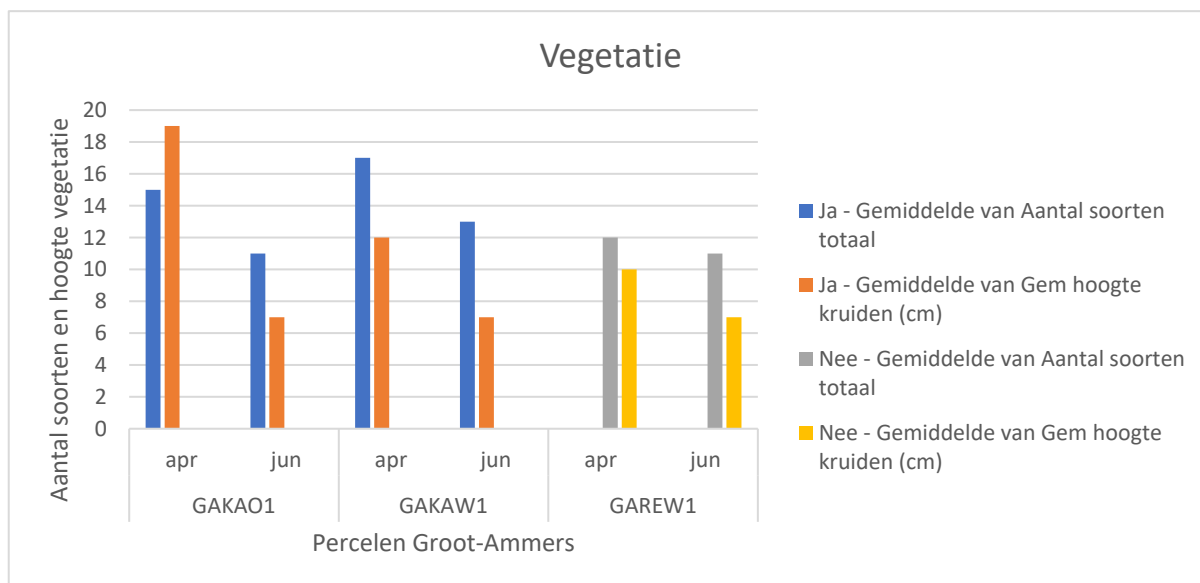


Figuur 0.10 – Massa van organische stof, berekend uit het verschil in gewicht na gloeien gedroogd monster

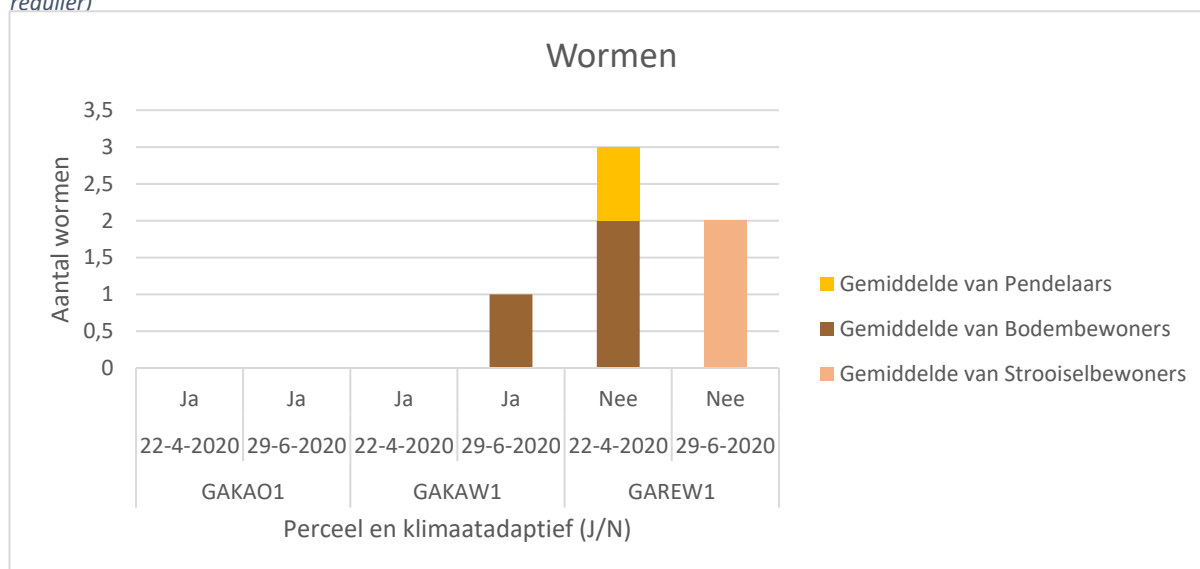


Figuur 0.11 - Zuurtegraad van de percelen in Groot-Ammers

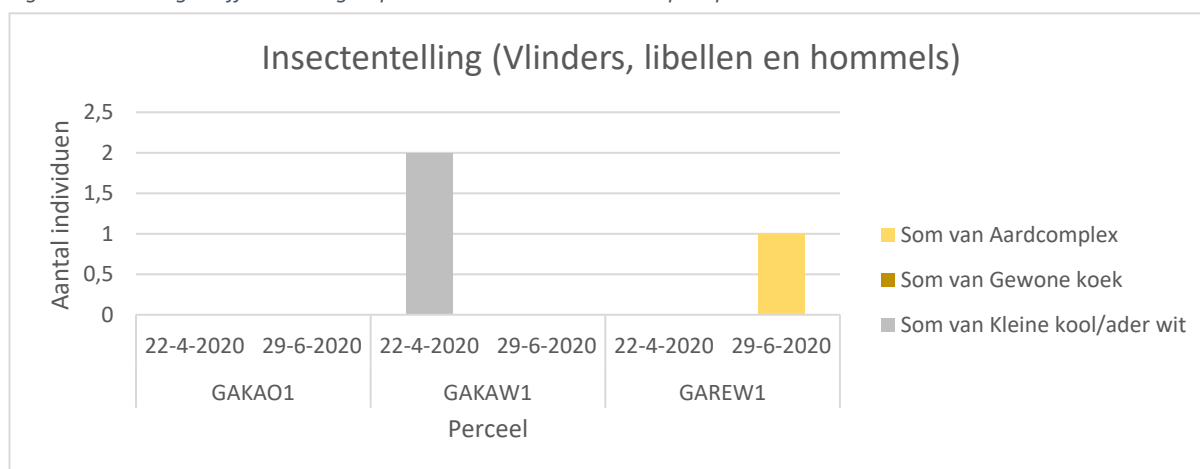
## Biotisch



Figuur 0.12 - Florale biodiversiteit en vegetatiehoogte per maand in Groot-Ammers ('Ja' is wel klimaatadaptief, 'nee' is realitair)



Figuur 0.13 - Aangetroffen worm-groepen en de aantallen hiervan op de percelen in Groot-Ammers



Figuur 0.14 - Aantal waargenomen insecten op de percelen in Groot-Ammers

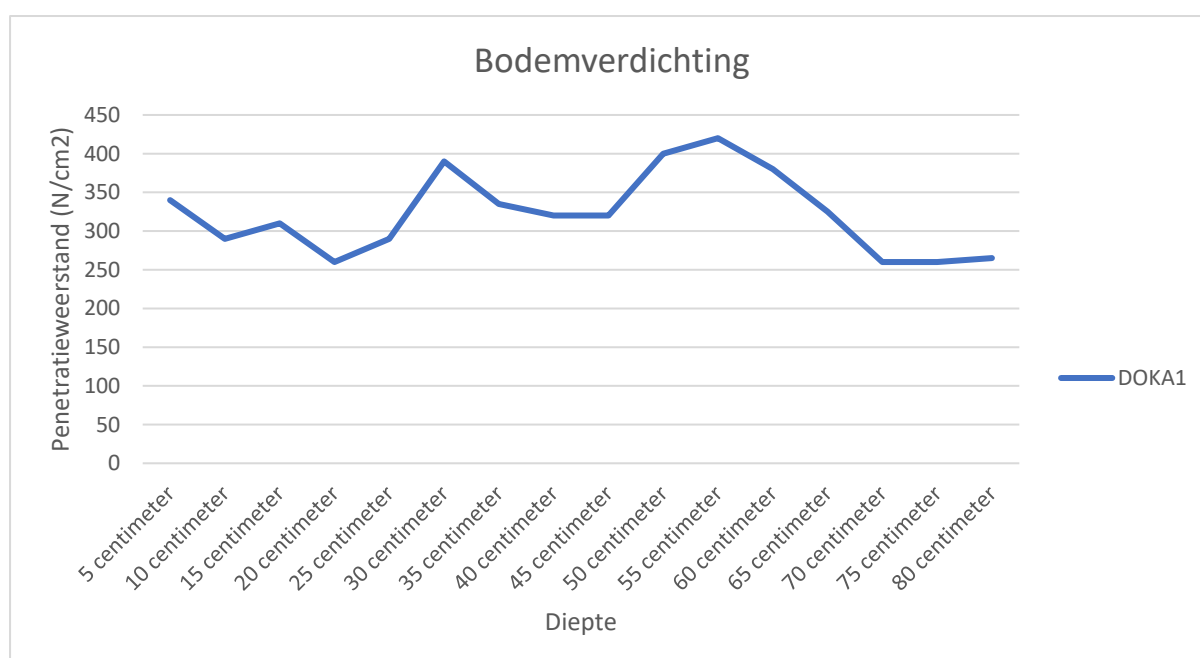
## Wellantcollege Dordrecht

In tabel 4.3 en figuur 4.15 tot en met 4.21 worden de resultaten van de nulmeting op de percelen van het Wellantcollege in Dordrecht weergegeven.

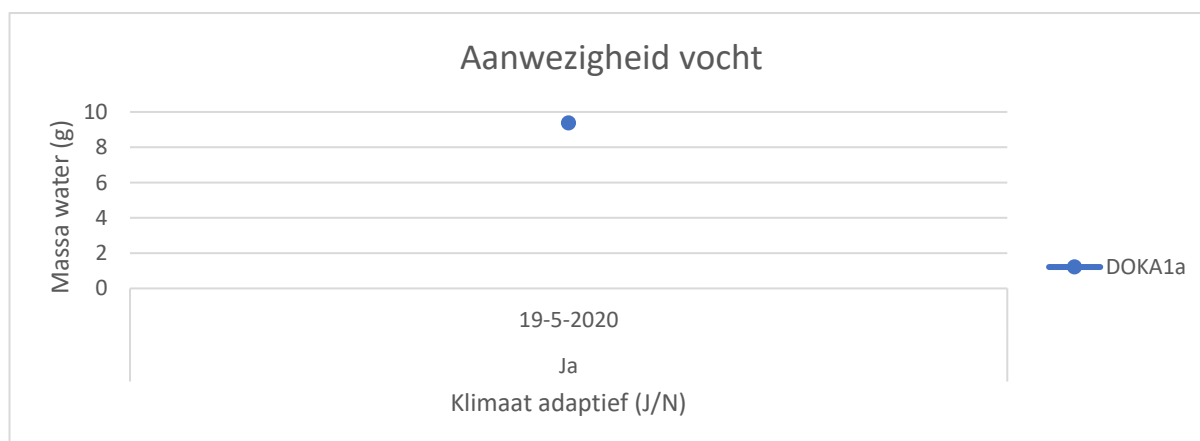
### Abiotisch

Tabel 0.3 - Bodemlagen per 10 centimeter in het perceel van Dordrecht

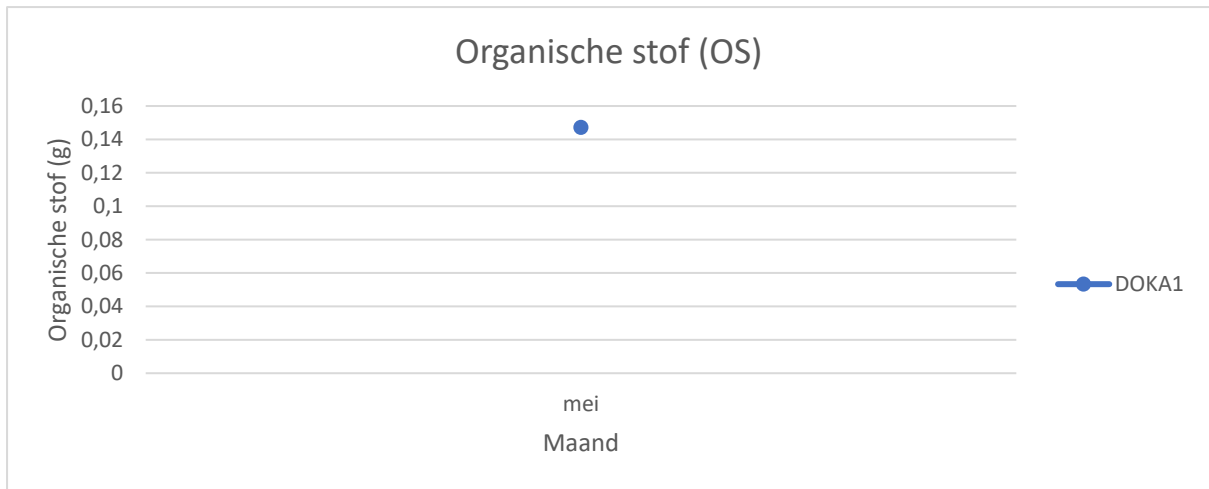
	Klimaatadaptief perceel
0-10 cm	Zand
10-20 cm	Zand
20-30 cm	Zandige klei
30-40 cm	Zandige klei
40-50 cm	Zandige klei
>50 cm	Zandige klei



Figuur 0.15 – Bodemdichtheidsmeting (mei 2020) bodemverdichting Dordrecht



Figuur 0.16 - Massa van water, berekend uit het verschil in gewicht na drogen monster

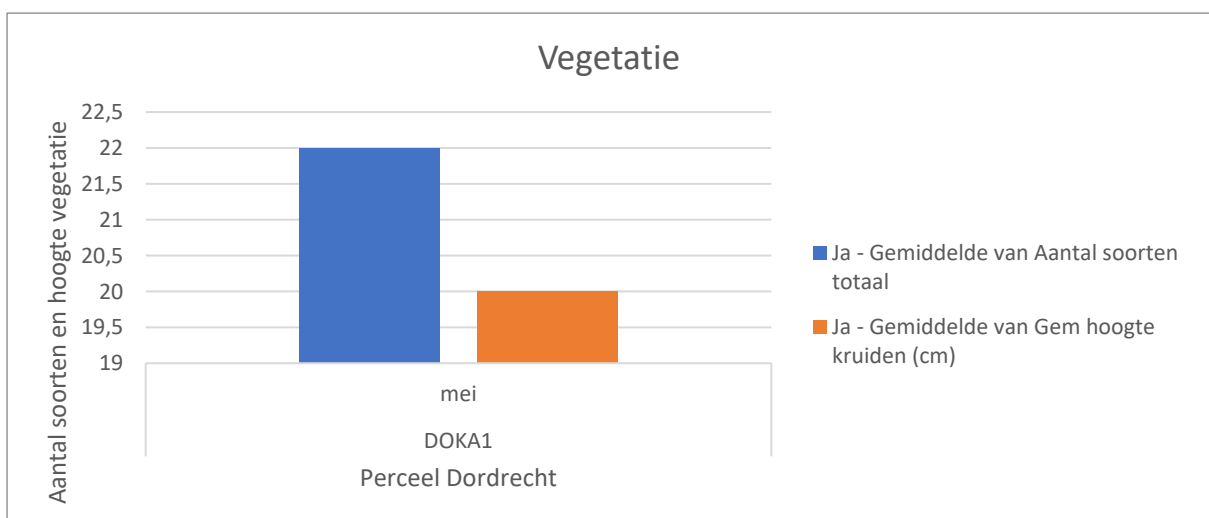


Figuur 0.17 - Massa van organische stof, berekend uit het verschil in gewicht na gloeien gedroogd monster

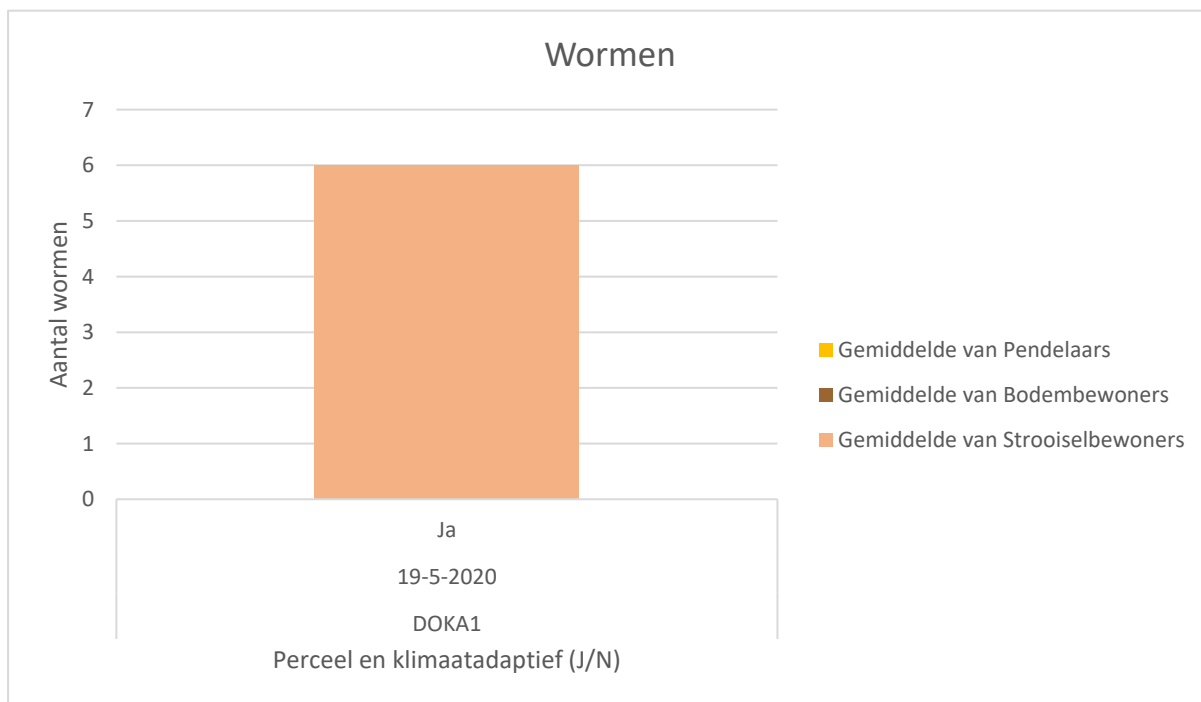


Figuur 0.18 - Zuurtegraad van het perceel in Dordrecht

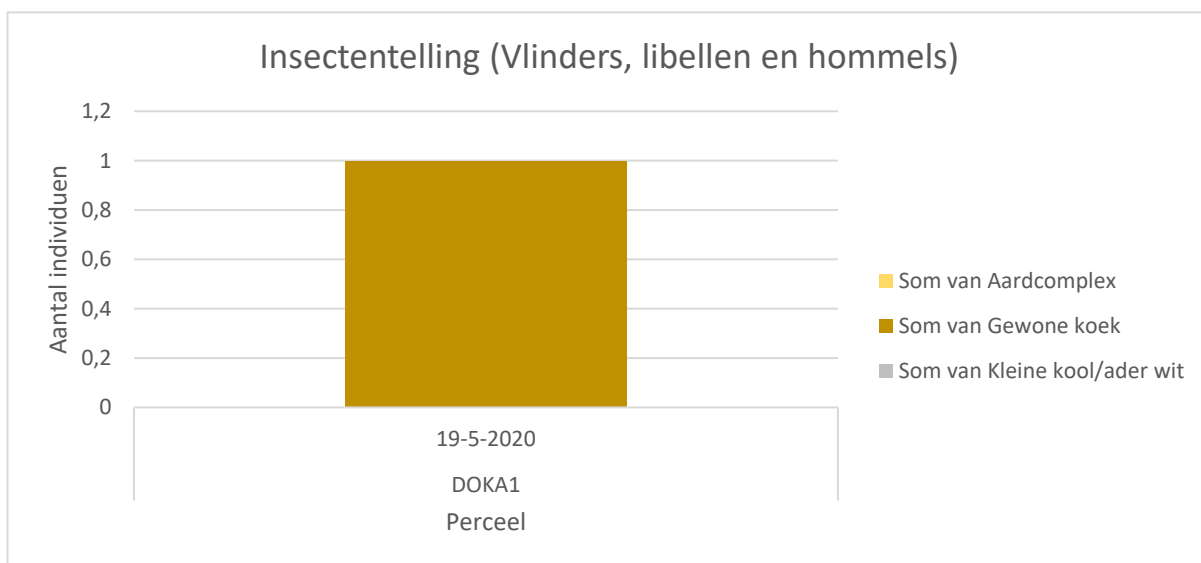
## Biotisch



Figuur 0.19 - Florale biodiversiteit en vegetatiehoogte in de maand mei 2020 in Dordrecht ('Ja' is wel klimaatadaptief, 'nee' is regulier)



Figuur 0.20 - Aangetroffen worm-groepen en de aantallen hiervan op het perceel in Dordrecht



Figuur 0.21 - Aantal waargenomen insecten op het perceel in Dordrecht