



*Bietenogst uitgevoerd door het IRS*

Datum: 10 april 2019



**RINGadvies**  
Rurale INnovatie Groningen

RINGadvies  
[www.ringadvies.nl](http://www.ringadvies.nl)

06-2044 3225  
[hdevries@ringadvies.nl](mailto:hdevries@ringadvies.nl)

KvK: 01130661  
BTW: NL8193.35.125.B01

**DELPHY**

Bezoekadres

Agro Business Park 65  
6708 PV Wageningen

Postadres

Postbus 7001  
6700 CA Wageningen  
T +31 (0)317 - 491 578  
F +31 (0)317 - 460 400

## Inhoud

1	Inleiding en doel.....	3
2.	Materiaal en methodes.....	4
2.1.	Proefopzet.....	4
2.2	Accommodatie en teeltgegevens.....	5
2.2.1.	Locatie en lay-out.....	5
2.2.2.	Analyses vooraf.....	5
2.2.3.	Monsterlocatie en monsternamen bodemonster na 1 jaar.....	6
2.2.4	Teeltgegevens.....	6
2.3.	Waarnemingen.....	7
2.3.1	Uitkomsten metingen nul situatie van de bodem.....	7
2.3.2	Zichtbare effecten van het opbrengen van het slib.....	8
2.3.3.	Uitkomsten analyses van het bietenblad sap.....	10
2.3.4	De oogst door het IRS.....	11
2.3.4.	Wortel opbrengsten en gehalten aan zware metalen.....	12
2.3.5.	Resultaten bodemanalyses na de teelt.....	13
2.3.6.	Resultaten metingen grondwater.....	14
3.	Discussie en resultaten.....	15
3.1.	Discussie.....	15
3.1.1.	De bemesting met bietenzout.....	15
3.1.2.	De mineralen in de bladmonsters.....	15
3.1.3.	De opbrengsten.....	16
3.1.4.	Het gehalte aan zware metalen.....	16
3.1.5.	De bodemanalyses.....	17
3.1.6.	De grondwateranalyses.....	18
3.2	Resultaten.....	19
4.	Conclusies en aanbevelingen.....	19
	Bijlage 1: Vergelijking bodemonsters 2017 en 2018 eerste deel.....	20
	Bijlage 1: Vergelijking bodemonsters 2017 en 2018 tweede deel.....	21
	Bijlage 2: Statistische analyse voor alle elementen.....	22
	Bijlage 3. Uitkomsten grondwater analyse per 11 februari 2019.....	23
	Bijlage 4. Uitkomsten grondwater analyse per 25 maart 2019.....	24
	Bijlage 5. De EC metingen grondwater analyses 11 februari en 25 maart in grafiek.....	25

## 1 Inleiding en doel.

Al in vroege tijden werd slib gebruikt ter verbetering van gronden, en nieuwe polders (opgedroogd slib) behoren tot de beste gronden van de wereld. Baggerslib bestaat voor een groot deel uit kleideeltjes. Deze kunnen bijdragen aan opbrengstverhoging op stuifgevoelige en nutriënten arme zandgronden.

Sinds 2015 wordt door Groningen Seaports, in samenwerking met praktijkbedrijven, gezocht naar toepassingen van zoute waddenslib op zand en dalgronden ter landbouwkundige verbetering in de Veenkoloniën. Gedurende de jaren 2015 – 2018 is veel ervaring opgedaan op logistiek gebied, en zijn veel waarnemingen gedaan die de toegedachte eigenschappen van slib bevestigen. Toen de mogelijkheid zich voordeed om een blokkenproef aan te leggen, is deze dan ook aangegrepen.

Eind 2017 zijn voorbereidingen gemaakt voor een blokkenproef, welke aangelegd is op het vernieuwingsbedrijf “Op de Es” te Zeijen.

Opzet en protocol is gemaakt in overleg met meerdere deskundigen. Het doel van de proef is omschreven als:

Doel:

Vaststellen of de toepassing van zout waddenslib op dalgronden een positief effect kan hebben op de bodemkwaliteit en de productie van landbouwgewassen.

Met als subdoel:

Wat is de invloed op (toekomstige) bodemvruchtbaarheid, beschikbaarheid van voedingsstoffen en sporenelementen, gewasopbrengst en gewaskwaliteit?

## 2. Materiaal en methodes.

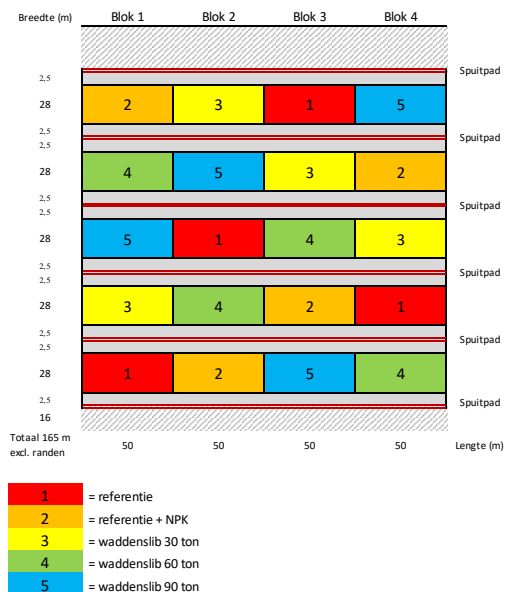
Op 27 november, op één week na precies een jaar na de meting van de nul situatie (4 december 2017), zijn opnieuw bodemonsters genomen en opgestuurd naar Eurofins.

### 2.1. Proefopzet.

In het bemesting plan voor bieten wordt gewoonlijk 200 kg Na<sub>2</sub>O per ha meegenomen voor een optimale bemesting. Vanaf de start (2015) van de pilot “Waddenslib naar de Veenkoloniën” is gerekend met een hoeveelheid van 30 ton slib als de hoeveelheid waarmee deze gift van bietenzout wordt geëvenaard. In de proef zijn daarnaast behandelingen meegenomen van 60 en 90 ton slib per hectare. Daarnaast is een behandeling opgenomen om te compenseren voor de mineralen die met 30 ton slib meekomen. Deze behandeling, in het ontwerp Nul + NPK genoemd, heeft, ook vanuit praktische overwegingen, 150 kg Kalisulfaat (per ha) ontvangen. Fosfaat, zo werd beoordeeld, was organisch gebonden, en zou niet direct beschikbaar zijn. Ook compensatie met stikstof werd niet nodig geacht. Aan zwavel bevat het slib 20 kg SO<sub>4</sub> bij 30 ton. In het vervolg wordt deze behandeling dan ook referentie+ kali genoemd.

Daarmee komen de gekozen behandelingen op: Referentie, Referentie + kali, 30 , 60 en 90 ton slib.

De proefopzet is een balanced complete block design. De daarvoor gebruikte toolkit is Gendex DOE Toolkit 2017 versie 2 maart 2017. Het design ziet eruit als hiernaast aangegeven.



## 2.2 Accommodatie en teeltgegevens.

### 2.2.1. Locatie en lay-out.

De proef is gelegen aan de Doctor Joh. Picardtweg te Zeijen, en de lay-out van de proef als onderstaand op het veld gelegd. Zowel met fysieke als met GPS aangegeven kenmerken. Blokken zijn 50 meter lang, en liggen tussen de spuitsporen, welke op 33 meter (hart op hart) van elkaar liggen.



### 2.2.2. Analyses vooraf.

Per blok is ca. 8 kg bemonsterd in W-patroon. Na menging zijn hiervan de volgende deelmonsters samengesteld:

- 1,5 kg voor Eurofins agro      Bemestingswijzer
- 400 g voor Eurofins agro      Aaltjesalert inclusief incubatie
- 100 g voor Alterra              Aardappelcystenaaltjes
- 50 g voor WUR                  Hot water extractable carbon (HWC)
- 2 x 2,5 kg voor bewaring.      gehalte organische stof (duplo)
- Invriezing gedurende 5 jaar

Per blok is een Bodem conditie score gemaakt door Rockin Soils. Van het hele perceel is een gammascan gemaakt door Eddie Loonstra (Loonstra en van der Weide BV).

Omdat analysemethoden kunnen veranderen is 5 kg ingevroren.



### 2.2.3. Monsterlocatie en monstername bodemmonster na 1 jaar.

Op 27 november, op één week na precies een jaar na de meting van de nul situatie (4 december 2017), zijn opnieuw bodemmonsters genomen. Deze zijn alleen door Eurofins geanalyseerd.

De breedte die met de ketsplaat werd meegenomen was ongeveer 23 meter. Binnen de blokken van 50 x 33 is een locatie uitgezet van 40 x 23. In dat vlak zijn de bodemmonsters genomen.

### 2.2.4 Teeltgegevens

Op 9 februari is het slib met de ketsplaat, over de vorst, volgens het proefplan opgebracht.

Op 13 april zijn de bieten van het ras Isabella gezaaid en er is daaraan voorafgaand een volvelds bemesting met van 250 kg bieten zout (125 kg NaO<sub>2</sub>) uitgevoerd.

De bieten zijn verzorgd volgens teeltplan.



Afbeelding 1 – Opgebracht slib volgens het proefplan.

Begin juni zijn peilbuizen geplaatst, en er heeft 2 keer controle op ziektes plaats gevonden.

Op 8 november zijn de bieten gerooid, en pas op 11 februari 2019 was het mogelijk om voor het eerst uit de meeste peilbuizen grondwater op te pompen.

## 2.3. Waarnemingen.

### 2.3.1 Uitkomsten metingen nul situatie van de bodem.

Enkele belangrijke indicatoren van de nul meting van de bodem, uitgevoerd op 4 december 2017 zijn in onderstaande figuur aangegeven.

Organische stof  
(WUR)

4,1	4,5	5,6	5,1
5,5	6,1	5,2	5,9
4,7	5,6	5,6	3,3
5,3	3,7	4,5	4,4
2,7	2,8	2,9	3,2

Organische stof  
(Eurofins)

3,5	3,8	4,8	4,4
5	5,2	4,5	5
4,1	4,9	4,7	4,4
3	3,5	3,7	4,1
2,3	2,7	2,4	2,6

CEC  
(Eurofins)

41	48	52	41
52	56	62	59
39	53	55	52
25	36	40	46
14	20	17	23

HWC

771	785	917	942
849	1126	872	1004
850	940	887	1038
660	702	842	792
565	730	675	727

Vochtgehalte  
(Alterra)

16	17	19	19
19	20	18	20
18	20	20	19
14	17	18	17
12	13	15	15

Vochtgehalte  
(Eurofins)

0,8	0,8	0,9	0,9
0,9	0,9	0,9	0,9
0,8	0,9	0,9	0,8
0,6	0,6	0,7	0,8
0,5	0,6	0,6	0,6

*M. chitwoodi*

728	250	69	15
109	57	3	1
18	0	2	0
461	0	0	0
675	18	2	0

BodemConditieScore

25	28	32	22
24	22	27	25
25	24	24	19
25	30	29	21
27	30	24	19

Lutum

2	2	2	1
1	2	2	2
2	3	2	1
1	1	1	2
1	1	1	1

### 2.3.2 Zichtbare effecten van het opbrengen van het slib.

Na het zaaien tot de oogst op 8 november is er extreem weinig regen gevallen. Ongeveer 210 mm <https://www.zeijen.nu/nieuws/meteo> .

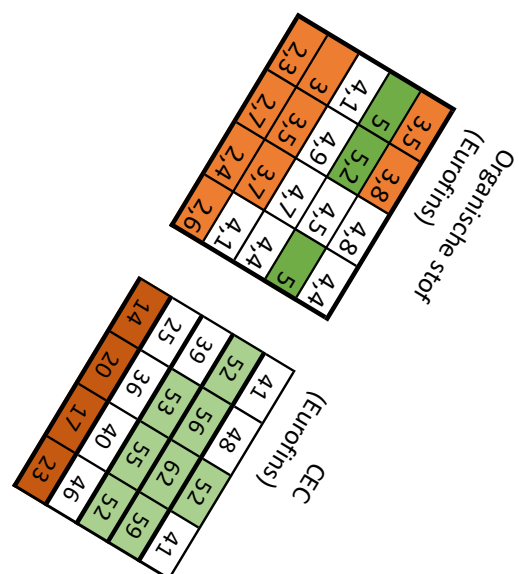
Dit heeft de watervasthoudende kwaliteit van het slib kunnen demonstreren.



- 1 = referentie
- 2 = referentie + NPK
- 3 = waddenslib 30 ton
- 4 = waddenslib 60 ton
- 5 = waddenslib 90 ton

Afbeelding 2 – Lay out van de proef.

De getallen 1 en 2 zijn de plekken waar de foto's, besproken op de volgende pagina, zijn genomen. Aan die kant van het veld is de bodem zanderiger, met lagere os waarden en een lager CEC waarde. Effecten van het opgebrachte slib waren duidelijk te zien. Twee indicatoren van de nul situatie, de CEC en het gehalte OS, zijn hiernaast aangegeven, overeenkomend met de ligging van het perceel.





Op 6 juni is op locatie 1 onderstaande foto genomen. Het visuele verschil tussen de vlakken met slib en zonder slib is goed waar te nemen.



Afbeelding 3 – Verschil in plant respons naar behandeling, foto genomen op locatie 1.

Op 10 september is op locatie 2 onderstaande foto genomen. In augustus had het weer geregend. Het sproeibeeld van de ketsplaat kwam heel mooi in beeld.



Afbeelding 4 – Sproeibeeld van de ketsplaat. Foto genomen op locatie 2

### 2.3.3. Uitkomsten analyses van het bietenblad sap.

Op 11 september is een monster genomen van het bietenblad. Het beeld was wisselend. Gehaltes zijn erg afhankelijk van de omstandigheden.

In de tabel zijn voor een paar mineralen de gemiddeldes van de 60 ton slib veldjes vergeleken met het gemiddelde van de referentie.

	proefveld, verschil in gehalte mineralen in ppm						
	K	Mg	S	Ca	Cu	Na	Cl
proefveld 60 minus 0	-7,7	-111,4	20,6	-20,0	0,1	1504,3	2485,0

Tabel 1: Enkele opvallende minerale waarden in het blad, 60 ton behandeling minus de referentie, gemiddelden.

### 2.3.4 De oogst door het IRS

Het IRS <https://www.irs.nl/> heeft het rooien en de analyses van de bieten voor zijn rekening genomen. Op 8 november zijn de bieten geroid. De foto's demonstreren successievelijk: het rooien van de vrijgemaakte veldjes, de monsterbakken op de rooier, en de gewogen kg per bak.



proefnummer: 13-01-05 Zeijen  
 datum: 7-11-18 naam: Jorren/Jan  
 locatie: Zeijen

	veldje	kg-gewicht	container	aak	veld-gewicht	aantal schabbers
1	A1	524	27	1	75,5	
2	B1			2	73,3	
3	C1			3	77,6	
4	D1			4	81,7	
5	A2			5	85,6	
6	B2		129	6	89,7	
7	C2			7	93,4	
8	D2			8	97,7	
9	A3			9	101,7	
10	B3			10	105,3	
11	C3			11	109,0	
12	D3			12	112,6	
13	A4		192	13	116,7	
14	B4			14	120,2	
15	C4			15	123,7	
16	D4			16	127,2	
17	A5			17	130,7	
18	B5			18	134,1	
19	C5			19	137,6	
20	D5		91	20	141,0	
21				21	144,5	
22				22	148,0	
23				23	151,5	
24				24	155,0	
25				25	158,5	
26				26	162,0	
27				27	165,5	
28				28	169,0	
29				29	172,5	
30				30	176,0	

Afbeelding 5 – Drie foto's gemaakt bij het rooien.



### 2.3.4. Wortel opbrengsten en gehalten aan zware metalen.

In de tabel de rapportage van het IRS over de opbrengsten en de indicatoren van de suikerbieten.

Opbrengsten en indicatoren van de suikerbieten van het proefveld op de Es											
Object	WorG t/ha	Sui %	SuiG t/ha	GTar %	K	Na	K+Na mmol/kg	AmN	Glu	WIN	FinO €/ha
referentie	56,1	18,91	10,7	2,8	40,6	4,5	45,1	13,7	2,1	91,4	2319
referentie + kali	59,5	18,41	11,0	2,8	40,5	5,7	46,2	15,1	2,2	91,0	2348
waddenslib 30 ton	65,0	19,35	12,6	3,2	47,4	6,4	53,8	12,5	2,1	90,5	2718
waddenslib 60 ton	70,5	19,23	13,6	3,0	45,6	7,1	52,7	11,0	1,7	90,6	2928
waddenslib 90 ton	63,5	19,58	12,4	3,8	52,3	12,2	64,5	12,1	2,1	88,7	2646
gemiddelde	62,9	19,1	12,1	3,1	45,3	7,2	52,5	12,9	2,1	90,4	2592
variatie coëfficiënt	18,9	2,3	19,9	24,2	8,4	39,9	9,5	14,4	13,6	1,0	20,8
lsd 5%	18,5	0,69	3,7	1,2	6,0	4,5	7,7	2,9	0,4	1,4	839
lsd 1%	26,1	0,97	5,3	1,7	8,4	6,3	10,9	4,1	0,6	2,0	1184
P	0,52	0,02	0,46	0,42	0,00	0,02	0,00	0,07	0,20	0,01	0,49
significantie	ns	s	ns	ns	zs	s	zs	ns	ns	s	ns
max	70,5										

Tabel 2: Opbrengst en andere indicatoren van het proefveld, gemeten door het IRS

De suikerbieten hadden een significant hoger suiker gehalte, ook het natrium en het kalium gehalte was significant hoger, terwijl de winbaarheid significant lager was.

Onder verantwoordelijkheid van het IRS zijn de bieten ook op zware metalen en arseen onderzocht.

Onderstaande tabel geeft de resultaten weer.

Analyse op zware metalen van de bieten proefplot Zeijen								
object	As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Zn
referentie	<0,02	0,13	0,1575 a	4,9 a	0,09	<1	0,29	60
referentie + kali	<0,02	0,14	0,1375 a	5,075 ab	0,11	<1	0,24	58
waddenslib 30 ton	<0,02	0,13	0,2725 ab	5,6 abc	0,09	<1	0,25	56
waddenslib 60 ton	<0,02	0,14	0,505 b	5,675 bc	0,09	<1	0,41	54
waddenslib 90 ton	<0,02	0,16	0,3975 b	6,1 c	0,08	<1	0,29	55
P (object)		0,528	0,023	0,02	0,697		0,121	0,516
l.s.d. (5%)		0,049	0,235	0,708	0,046		0,139	8,57

Tabel 3: De zware metalen, aangetroffen in de gerooide bieten.

## 2.3.5. Resultaten bodemanalyses na de teelt.

De resultaten van de bodemanalyses, uitgevoerd door Eurofins in 2018, zijn vergeleken met de resultaten van de analyses uitgevoerd in 2017.

In bijlage 1 worden alle uitkomsten uit 2017 en 2018 weergegeven..

In bijlage 2 wordt een beeld gegeven wat de uitkomst is van de statistische analyse voor alle elementen.

Hier, in dit onderdeel worden alleen de resultaten weergegeven van de elementen die in 2017, of in 2018, of met betrekking tot het verschil tussen 2018-2017 significant waren. Dat demonstreert tabel 4.

L.S.D.	Least Significant Difference: Minimaal verschil voor betrouwbaar verschil								
abc	Dezelfde letter achter een getal betekent geen betrouwbaar verschil								
Vershil 17-18	Het verschil tussen de bemonstering van 2018 en 2017: Niet hoe de bodem nu is, maar wat het aanbrengen van slib heeft gebracht								
<b>Statistisch betrouwbare verschillen van alle gemeten bodemparameters</b>									
<b>2018</b>									
Parameter	B	S-PAE	Zn-PAE	Na	pH	CEC	Mn	Ca-besch	Ca-voorr
Referentie	100 a	6,8 a	1995 c	42 a	5,1 a		2662 b	99 a	
Referentie + kali	108 ab	6,8 a	1638 bc	34 a	5,2 a		2085 ab	114 a	
30 ton waddenslib	123 ab	8,5 a	1138 ab	86 b	5,4 ab		1718 ab	218 b	
60 ton waddenslib	143 bc	12,6 ab	860 a	114 c	5,4 ab		1515 a	250 b	
90 ton waddenslib	178 c	16,5 b	758 a	139 d	5,5 b		1452 a	256 b	
Gemiddelde	130	10,3	1278	83	5,3	50,5	1886	187	2506
F-prob	0,007	0,015	0,003	0,001	0,092	0,81	0,091	0,01	0,74
L.S.D.	40	5,9	600	23	0,3		958	101	
<b>2017</b>									
Parameter	B	S-PAE	Zn-PAE	Na	pH	CEC	Mn	Ca-besch	Ca-voorr
Referentie									
Referentie + kali									
30 ton waddenslib									
60 ton waddenslib									
90 ton waddenslib									
Gemiddelde	98	2,9	1606	9	5,1	41,5	3943	154	2040
F-prob	0,87	0,74	0,55	0,97	0,91	0,97	0,61	0,51	0,98
L.S.D.									
<b>Vershil 17-18</b>									
Parameter	B	S-PAE	Zn-PAE	Na	pH	CEC	Mn	Ca-besch	Ca-voorr
Referentie	4 a	4,3 a	355 c	33 a	0,0 a	1,0 a			-5 a
Referentie + kali	8 ab	3,9 a	78 bc	25 a	0,1 a	5,5 ab			128 a
30 ton waddenslib	30 ab	5,7 a	-185 b	76 b	0,3 b	8,8 abc			508 ab
60 ton waddenslib	44 bc	9,4 ab	-858 a	104 c	0,3 ab	13,0 bc			722 b
90 ton waddenslib	75 c	13,7 b	-1032 a	130 d	0,3 b	16,8 c			976 b
Gemiddelde	32	7,4	-328	73	0,2	9,0	-2057	34	466
F-prob	0,01	0,034	0,001	0,001	0,038	0,02	0,58	0,77	0,02
L.S.D.	36	6,6	316	21	0,2	9,3			578

Tabel 4: Parameters die significant waren in de bodem analyses.

- ✓ De rij en bewerking "2018" geeft aan welke parameters significant waren, gebaseerd op de analyses van de grondmonsters genomen op 27 november 2018.
- ✓ In 2017 is geen enkele waarde significant verschillend. Blok design is dus goed aangelegd.
- ✓ De laatste rij geeft aan hoe het zit, wanneer de verandering in de bodem van 2017 naar 2018 wordt beoordeeld.



### 2.3.6. Resultaten metingen grondwater.

Op 11 februari 2019 is het gelukt om uit veertien peilbuizen voldoende en uit drie stuks een beetje grondwater op te pompen. De resultaten zijn weergegeven in bijlage 3. In deze paragraaf alleen de indicatoren waar een significant verschil is gemeten

Gemeten waarden in het grondwater, 11 februari 2019, significant														
	EC		K		Ca		K/CA		Mg		Na		Cl	
F prob	0,002		0,078		0,014		0,054		0,003		0,080		0,005	
LSD	0,30		0,16		0,89		0,16		0,25		0,89		2,63	
30 ton	0,56	ab	0,26	ab	1,26	ab	0,19	a	0,56	ab	0,98	a	3,23	ab
60 ton	0,75	b	0,17	a	1,83	bc	0,08	a	0,71	bc	1,24	ab	4,82	bc
90 ton	1,05	c	0,38	b	2,37	c	0,19	a	0,92	c	2,00	b	6,66	c
Referentie	0,36	a	0,32	ab	0,73	a	0,39	b	0,38	a	0,99	a	1,37	a
Referentie + Kali	0,34	a	0,18	a	0,84	a	0,21	a	0,34	a	0,73	a	1,06	a

Tabel 5: Parameters die significant verschillen in het grondwater.

Op 25 maart zijn er opnieuw monsters genomen van het grondwater. De volledige uitslag is weergegeven in bijlage 4. In tabel 6 worden de EC waarden van de twee data, 11 februari en 25 maart naast elkaar weergegeven.

Op 25 maart 2019 was het ook weer mogelijk van een paar drains water op te vangen. De gemiddelde EC waarde van 5 drains was 0,43 mS/cm.

Op 4 december 2017 was van 8 drains een gemiddelde EC waarde gemeten van 0,59 mS/cm. Opgemerkt dient te worden dat dit met een andere meetmethode is gebeurt.

	EC mS/cm	
	12-feb	25-mrt
EE Zeyen 2018 A-5 0 ton	geen water	0,41
EE Zeyen 2018 B-3 0 ton	0,54	0,54
EE Zeyen 2018 C-1 0 ton	0,39	0,41
EE Zeyen 2018 D-4 0 ton	0,17	0,28
<b>gemiddelde 0 ton</b>	<b>0,37</b>	<b>0,41</b>
EE 2018 Zeyen A-1 0 ton + kali	0,50	0,40
EE Zeyen 2018 B-5 0 ton + kali	0,28	0,36
EE Zeyen 2018 C-4 0 ton + kali	0,35	0,44
EE Zeyen 2018 D-2 0 ton + kali	0,24	0,34
<b>gemiddelde 0 ton + kali</b>	<b>0,34</b>	<b>0,39</b>
EE Zeyen 2018 A-4 30 ton	geen water	0,64
EE Zeyen 2018 B-1 30 ton	0,71	0,52
EE Zeyen 2018 C-2 30 ton	0,71	0,57
EE Zeyen 2018 D-3 30 ton	0,29	0,41
<b>gemiddelde 30 ton</b>	<b>0,57</b>	<b>0,54</b>
EE Zeyen 2018 A-2 60 ton	kapot	kapot
EE Zeyen 2018 B-4 60 ton	0,84	0,68
EE Zeyen 2018 C-3 60 ton	0,85	0,82
EE Zeyen 2018 D-5 60 ton	0,58	0,54
<b>gemiddelde 60 ton</b>	<b>0,76</b>	<b>0,68</b>
EE Zeyen 2018 A-3 90 ton	0,74	0,74
EE Zeyen 2018 B-2 90 ton	0,93	geen water
EE Zeyen 2018 C-5 90 ton	1,44	0,56
EE Zeyen 2018 D-1 90 ton	1,08	0,80
<b>gemiddelde 90 ton</b>	<b>1,05</b>	<b>0,70</b>

Tabel 6: EC waarden 2 data in het grondwater.

### 3. Discussie en resultaten.

#### 3.1. Discussie.

##### 3.1.1. De bemesting met bietenzout.

In het bemesting plan voor bieten wordt gewoonlijk 200 kg Na<sub>2</sub>O per ha meegenomen voor een optimale bemesting. Vanaf de start (2015) van de pilot “Waddenslib naar de Veenkoloniën” is gerekend met een hoeveelheid van 30 ton slib als de hoeveelheid waarmee deze gift van bietenzout wordt geëvenaard.

Bij de bemesting is een volvelds bemesting met 250 kg bieten zout (125 kg NaO<sub>2</sub>) uitgevoerd. Dit betekent dus dat de nul behandeling voor een optimale bemesting te weinig bietenzout heeft ontvangen, en de zware behandelingen boven wat er aan zout aanwezig was in het slib nog een extra gift en meer dan wenselijk. Dit heeft invloed gehad op de resultaten.

Bij de eerste grondwatermonsters, die pas op 11 februari 2019 genomen konden worden, was een duidelijke trend waarneembaar, die bij een volgende monstername al veel minder geprononceerd was. Voor een verdere discussie wordt verwezen naar onderdeel 3.1.6.

Bietenzout heeft ook invloed op de opbrengst en het suikergehalte. In de praktijkproeven bleek echter ook dat ook daar steeds een hoger suikergehalte werd gemeten.

##### 3.1.2. De mineralen in de bladmonsters. .

Bij Natrium en Chloor is er een duidelijk verschil aan te tonen, wat correspondeert met de zout bemesting met het slib. Kalium, Magnesium en Calcium hadden een lager gehalte. Dat kan juist te maken hebben met het hoge Na gehalte, want in de praktijkproeven kwam dit beeld niet naar voren. Van de 11 praktijkproeven was het gehalte K, Mg en Ca vaker hoger in het blad met de behandeling. En Na en Cl waren zelfs een paar keer minder. Zwavel was van de 11 praktijkproeven 8 keer positief. De forse bemesting met zout, en zout in het slib, en de droge zomer hebben wellicht een rol gespeeld.

### 3.1.3. De opbrengsten.

Uit de opbrengst gegevens van het IRS hebben de veldjes met 60 ton slib gemiddeld de hoogste opbrengst. Het bleek dat onder de veldjes met 90 ton vooral één veldje het gemiddelde sterk naar beneden haalde.

Beoordeling van de bodemanalyse van dat specifieke veldje leerde ons dat het Natrium gehalte van de bodem daar sterk naar boven afweek. Dat kan door een foute dosering zijn gekomen, maar het kan ook zijn dat 90 ton zoute slib daar een te hoge dosering is, vooral in combinatie met het volvelds bemesten met 250 kg bietenzout per ha.

Wel tekent zich een trend met een optimum af. Het opbrengen van 30 - 60 ton slib heeft in dit droge jaar een opbrengst verhogend effect, wat ook zeker te maken heeft met het verbeteren van het vochthoudend vermogen van slib. Dit was visueel waar te nemen, maar ook de pF, hoewel niet significant, liet in vergelijking met de analyses van een jaar eerder bij 60 ton slib een toename zien van 3,34 t.o.v. 0,13 bij de referentie.

### 3.1.4. Het gehalte aan zware metalen. .

De analyses op zware metalen en arseen bevestigen de conclusies uit het RIVM rapport 711701031/2003<sup>1</sup>.

Daar staat op pagina 126; Voor arseen (As) en voor kwik (Hg) geldt dat **er geen functioneel verband tussen bodem en gewas** gevonden wordt.

Een verhoogd gehalte aan Cu en Cr zegt waarschijnlijk eerder iets over de mineralen dynamiek in de bodem, dan over de aanbreng van deze metalen met het product. De gehalten van zowel koper (Cu) als Chroom (Cr) waren in het product ver onder de achtergrond waarde.

analyse in het slib			
	eenheid	slib nov 2017	AW
Chroom	mg/kg ds	35	55
Koper	mg/kg ds	15	40

Wat betreft koper en zink, deze worden meegenomen bij de zware metalen, maar dienen in de akkerbouw ook als meststoffen.

<sup>1</sup> <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701031.pdf>

### 3.1.5. De bodemanalyses.

In tabel 5 zijn drie series gegevens statistisch geanalyseerd.

1. De bodemanalyses van 2017
2. De bodemanalyses van 2018
3. De toe- of afname van de indicatoren, wanneer de monster van 2018 en 2017 worden vergeleken

Geconstateerd kan worden dat de indicatoren aangeven dat de veldjes in 2017 random zijn gekozen.

Kijkend naar de toe- of afname, dan kan geconstateerd worden dat het **Boriumgehalte**, het **Zwavelgehalte**, het **Zinkgehalte** en het **Natriumgehalte** significant toenemen. Ook de **Ca-voorraad** neemt significant toe. **De pH en de CEC stijgen significant.** Met de stijging van de pH lijkt het reëel te verwachten dat **Mangaan- en Calciumbeschikbaarheid** afnemen.

Ook bij de praktijkproeven werd vaak een stijging van de pH en van de CEC waargenomen. Dat beeld wordt dus bevestigd.

Meerdere keren was op de locatie 1, waar afbeelding 3 is genomen, een verschil waar te nemen in de reactie van de bieten op de droogte. De veldjes hadden daar ook duidelijk een verschillende verandering van **de pF waarde**. Het nulveldje (+kali) had een pF afname (-0,5), het veldje met 90 ton een toename van de pF van 4,3 en het veldje met 60 ton slib een toename van 0,2. De variatie binnen het gehele veld was echter te groot om een significant effect aan te kunnen tonen.

In de praktijkproeven werd een lichte trend waargenomen dat **de C/N verhouding** meer richting het gewenste niveau ging. Deze trend is in deze proef niet aangetroffen. Toch verdient de relatie waddenslib met de C/N verhouding, en daarmee eventueel met het bodemleven, de aandacht.

Wat betreft **het kali gehalte** in de bodem. De verwachting was dat dit zou toenemen met het opbrengen van slib. Dit is niet waargenomen.

Voor de samenleving is op dit moment interessant te weten hoe het gehalte **fosfor** en **stikstof** zich gedraagt. M.a.w. hoe laat de uitkomst van 2018 zich vergelijken met de uitkomst van 2017. Er is geen verschil waargenomen, zelfs geen trend

### 3.1.6. De grondwateranalyses

De peilbuizen zijn in juni 2018 geplaatst en het materiaal om grondwater op te pompen kon pas eind juli geleverd worden. Er moest gewacht worden tot 11 februari 2019 om een grondwater monster te kunnen nemen. Eerder werd er geen grondwater aangetroffen in de peilbuizen. Op 25 maart 2019 is dit nogmaals gebeurd. In beide gevallen kon niet in elke peilbuis grondwater worden gewonnen.

In het grondwater van 11 februari is een duidelijke trend waar te nemen hoe de EC verandert met de hoeveelheid opgebrachte slib. Ook sommige indicatoren verschillen significant. Deze meting was de eerste keer dat er water in de peilbuizen werd aangetroffen, en kijkend naar de EC waarden van 25 maart kan men concluderen dat deze uitslagen vertekend zijn doordat er een soort eerste wassing van de bodem heeft plaatsgevonden. Dit is ook te signaleren in de grafiek in bijlage 5.

In de proef zijn hoge giften van 60 en 90 ton slib per hectare toegepast om de effecten van extremere giften te beoordelen. Voor de goede orde, die giften zijn nooit de gangbare praktijk op de praktijkbedrijven geweest. Daar is de aanpak steeds geweest: ongeveer die hoeveelheid zoute slib opbrengen welke correspondeert met de advies gift van landbouw zout bij een bieten teelt.

Wanneer we kijken naar de 30 ton behandeling, die net als alle andere, ook nog een gift van 250 kg bietenzout heeft ontvangen (overeenkomend met ongeveer 20 ton slib), dan lijkt de conclusie gerechtvaardigd:

*binnen het bouwplan kan in de rotatie, voorafgaand aan het gewas bieten 30 tot zelfs 50 ton zoute slib opgebracht worden zonder dat dit invloed lijkt op het te hebben op het grondwater.*

Verder monitoring is wenselijk en nodig.



## 3.2 Resultaten.

Dit jaar, met een behandeling van waddenslib op een perceel bestemd voor bieten, heeft aangetoond dat met het opbrengen van waddenslib:

- Bieten een significant hoger suikergehalte hebben.
- De kilo opbrengst per ha hoger werd, maar niet significant
- De bodemvruchtbaarheid, gemeten met de CEC, significant toeneemt
- De pH van de bodem significant toeneemt.
- Er geen enkele invloed van het opgebrachte slib op het fosfaat gehalte en het stikstof gehalte in zowel de bodem als het grondwater is waargenomen.
- Het chloorgehalte van het grondwater bij de zwaarste toepassing significant is toegenomen bij de eerst mogelijke meting van het grondwater.
- De EC van het grondwater al snel tendeert naar normale waarden.

## 4. Conclusies en aanbevelingen.

Het opbrengen van waddenslib verbetert de bodemvruchtbaarheid. Dat is in deze proef, na een jaar, aangetoond.

Het opbrengen van 30 tot zelfs 50 ton zoute slib voorafgaand aan het gewas bieten, ter verbetering van de bodemvruchtbaarheid, kan beschouwd worden als goede landbouwpraktijk.

Omdat mag worden verwacht en ook al in de praktijkproeven (bij mais en bij bodems bij veehouders) is gebleken dat waddenslib een meerjarig effect heeft en een verandering in bodemvruchtbaarheid normaliter een langjarig proces is verdient deze proef het om voor een langere periode gevolgd te worden.

Gebaseerd op de waarnemingen in de praktijkproeven en dit onderzoek, dan is bij vervolgonderzoek vooral van belang:

1. Opbrengst metingen
2. Het blijvend monitoren van de bodemkwaliteitsparameters
3. Het blijvend monitoren van het grondwater
4. Speciale aandacht voor het DON gehalte in het graan en andere ziekte gevoeligheidsparameters.
5. Verandering in de voedingswaarde bij mais.
6. Aandacht voor de C/N verhouding en het bodemleven.



## Bijlage 1: Vergelijking bodemmonsters 2017 en 2018 tweede deel.

PerceelNaam	Datum	Datum	Overige nutriënten																							vochtbergende parameters						
			Ca	Ca- besch	CaBV	Ca- voorr	Co	Co- PAE	Cu	Cu- PAE	KBV	K-vrd	Mg	Mq	Mn	Mn	Mo	Mo	Na	Na	Nmin	N- Lever inq	Se	Se	Si	Si	Zn	Zn- PAE	pF 2.0 (%)	2.0 (%)	1.2 (%)	1.2 (%)
EE Zeyen 2018 A-5 0 ton	27-11-2018	4-12-2017	85	170	565	635	9,8	7,4	58	44	1,8	1,2	31	23	3960	4290	4	4	22	7	35	40	2,1	2,1	3700	3480	2460	2250	20	20,7	1,8	3
EE Zeyen 2018 B-3 0 ton	27-11-2018	4-12-2017	50	50	2715	2575	13	25	36	21	2,3	2,4	73	80	2010	6930	4	4	42	13	40	55	2,1	2,1	5330	3030	2120	1600	26,6	25,8	1,1	5,5
EE Zeyen 2018 C-1 0 ton	27-11-2018	4-12-2017	180	130	2880	2520	5,1	5,5	33	21	2,6	2	90	69	2430	2970	4	4	53	9	65	50	2,4	2,1	4100	3240	1570	1380	28,3	25,9	1,4	5,2
EE Zeyen 2018 D-4 0 ton	27-11-2018	4-12-2017	80	105	1865	2315	6,2	8,2	36	24	2,3	2	71	59	2250	5190	4	4	52	10	60	40	2,1	2,1	5010	7730	1830	1330	24	26	1,4	5,2
EE 2018 Zeyen A-1 0 ton + kali	27-11-2018	4-12-2017	215	55	2265	2225	8,1	4,4	46	27	2,5	2	65	57	1300	1700	4	4	29	8	60	50	2,1	2,1	9330	4450	1250	1300	25,1	24,3	1,5	4,5
EE Zeyen 2018 B-5 0 ton + kali	27-11-2018	4-12-2017	110	140	700	900	15	12	59	47	2	1,3	34	26	3090	3740	4	4	18	8	55	50	2,1	2,1	5430	3020	2900	2640	20,7	21,2	1,3	3,1
EE Zeyen 2018 C-4 0 ton + kali	27-11-2018	4-12-2017	80	80	1990	2010	7,8	13	32	23	2,4	2	67	58	2000	3420	4	4	34	11	55	40	2,1	2,1	4640	3030	1580	1350	26,7	22,9	1,1	3,7
EE Zeyen 2018 D-2 0 ton + kali	27-11-2018	4-12-2017	50	155	3705	3015	2,6	4,8	25	21	2,2	2,5	128	92	1950	3550	4	4	55	11	50	60	2,1	2,1	3600	3030	820	950	27,2	26,7	1,4	5,6
EE Zeyen 2018 A-4 30 ton	27-11-2018	4-12-2017	250	190	1170	1165	3,4	4	47	47	1,9	1,9	45	34	2670	3900	4	4	59	9	45	55	2,5	2,1	4980	7860	1580	2040	21,6	22,3	1,2	3,4
EE Zeyen 2018 B-1 30 ton	27-11-2018	4-12-2017	235	80	3405	2405	16	5,2	58	24	3	2	88	61	1270	1810	4	4	81	8	75	55	2,9	2,1	6780	3690	1370	1200	25,3	23,4	1,6	4,2
EE Zeyen 2018 C-2 30 ton	27-11-2018	4-12-2017	205	365	3415	3065	4	5,2	43	21	3	2,3	105	73	1210	1800	4	4	109	10	55	50	2,1	2,1	4600	3030	810	1000	26,5	25,3	1,5	4,9
EE Zeyen 2018 D-3 30 ton	27-11-2018	4-12-2017	180	130	3165	2490	3,3	11	28	21	2,7	3	92	80	1720	7600	4	4	93	12	55	45	2,1	2,1	4600	3330	790	1050	27,4	25,8	1,9	4,7
EE Zeyen 2018 A-2 60 ton	27-11-2018	4-12-2017	205	360	3550	2505	9,1	6,3	28	21	2,8	2,3	89	76	1470	2640	4	4	112	10	50	45	2,1	2,1	4890	3800	1160	1930	27,1	27,5	1,8	5,5
EE Zeyen 2018 B-4 60 ton	27-11-2018	4-12-2017	245	110	2235	1685	7,9	16	42	38	2,5	1,7	64	45	1550	3410	4	4	117	8	40	65	2,1	2,1	5320	3020	960	1940	23,6	23,4	1,9	3,8
EE Zeyen 2018 C-3 60 ton	27-11-2018	4-12-2017	330	235	3615	2790	4,8	16	29	37	2,5	2,6	101	79	1470	4420	4	4	128	11	45	55	2,1	2,1	4390	3080	640	1300	28,2	26,1	1,4	5,3
EE Zeyen 2018 D-5 60 ton	27-11-2018	4-12-2017	220	55	1515	1045	2,6	5,3	31	22	2,5	1,3	56	37	1570	4680	4	4	97	8	50	35	2	2,1	4070	4870	680	1700	22,9	21,4	1,6	3,2
EE Zeyen 2018 A-3 90 ton	27-11-2018	4-12-2017	315	290	3010	1785	4,4	11	41	24	3,6	1,8	77	61	1950	5250	4	4	130	10	50	60	2,1	2,1	8090	3030	940	1950	25,8	24,5	1,7	4,6
EE Zeyen 2018 B-2 90 ton	27-11-2018	4-12-2017	125	130	3565	2805	7,3	15	26	21	2,3	2,3	110	79	1390	3910	4	4	157	10	70	65	2,1	2,1	4990	3070	1000	1830	29	26,3	1,8	5,4
EE Zeyen 2018 C-5 90 ton	27-11-2018	4-12-2017	250	140	1935	840	4,6	16	55	32	2	1,1	63	34	1110	3330	4	4	126	8	55	30	2,3	2,1	6140	3020	600	1970	23,1	18,8	1,7	2,5
EE Zeyen 2018 D-1 90 ton	27-11-2018	4-12-2017	335	105	2855	2030	2,6	5,7	30	21	2,8	1,8	90	63	1360	4320	4	4	142	8	50	65	2,4	2,1	5230	3570	490	1410	25,7	25,8	1,2	4,7
gemiddelden			187,3	153,8	2506	2040	6,88	9,85	39,15	27,85	2,485	1,975	76,95	59,3	1887	3943	4	4	82,8	9,45	53	50,5	2,195	2,1	5261	3836,8	1277,5	1606	25,24	24,21	1,8	4,4

Hoofdstuk: Bijlage 1: Vergelijking bodemmonsters 2017 en 2018 tweede deel

## Bijlage 2: Statistische analyse voor alle elementen.

				<b>F-prob</b>	>0,1	Geen betrouwbaar effect					
				<b>F-prob</b>	0,1-0,05	Trend					
				<b>F-prob</b>	<0,05	Betrouwbaar effect					
<b>Effecten van alle gemeten bodemparameters</b>											
	<b>2018</b>	<b>2017</b>	<b>verschil 17-18</b>		<b>2018</b>	<b>2017</b>	<b>verschil 17-18</b>		<b>2018</b>	<b>2017</b>	<b>verschil 17-18</b>
	<b>F-prob</b>	<b>F-prob</b>	<b>F-prob</b>		<b>F-prob</b>	<b>F-prob</b>	<b>F-prob</b>		<b>F-prob</b>	<b>F-prob</b>	<b>F-prob</b>
AdviesPw	0,61	0,96	0,17	H-bez	0,43			pF 4.2 (%)	0,97	0,98	0,27
Al-bez	0,61			K	0,82	0,99	0,83	pF 4.2 (%)x	0,98		
B	0,007	0,87	0,006	K-bez	0,88	0,80	0,42	pH	0,092	0,91	0,038
bact.bm	1,00			K-qetal	0,72	0,80	0,60	pHCaCl	x	x	0,40
Bodemleven	0,80	0,96	0,85	K-vrd	0,59	0,73	0,58	P-PAE	0,51	0,61	0,12
C/OS	0,79			Mq	0,87	1,00	0,19	Saanv	0,61	0,44	0,86
C/S	0,89	0,26	0,86	Mq-bez	0,47	0,91	0,65	schim./ bact	0,82		
Ca-besch	0,010	0,51	0,77	Mq-vrd	0,40			schim.bm	0,93		
Ca-bez	0,51	0,89	0,34	microb.bm	0,95			Se	0,27	x	0,27
C-anorg	0,75			Mn	0,091	0,61	0,58	Si	0,44	0,73	0,53
Ca-voorr	0,74	0,98	0,016	Na	0,001	0,97	0,001	Silt	0,99	0,46	0,73
Ca-vrd	0,93			Na-bez	0,74	0,87	0,47	SLV	0,61	0,44	0,86
CEC	0,81	0,97	0,024	Na-vrd	0,60			S-PAE	0,015	0,74	0,034
CEC-bez	0,30	0,93	0,62	N-Levering	0,54	0,84	0,91	S-totaal	0,79	0,96	0,64
CN	0,95	0,98	0,99	N-Tot	0,91	0,99	0,53	verkr.bh	x		
Co-PAE	0,23	0,49	0,36	OS	0,99	1,00	0,32	verslemp	0,97		
C-orq	0,99	0,99	0,83	P-AL	0,52	0,96	0,25	Vocht	0,99	0,99	1,00
Cu-PAE	0,68	0,96	0,42	pF 2.0 (%)	0,98	0,99	0,32	Zand	0,92	0,83	0,41
Fe	0,53	0,59	0,47	pF 2.0 (%)x	0,99			Zn-PAE	0,003	0,55	0,001

## Bijlage 3. Uitkomsten grondwater analyse per 11 februari 2019.

opmerking	adviseur	pH	EC mS/cm	K - Kalium mmol/l	Ca - Calcium mmol/l	K / Ca	Mg - Magnesium mmol/l	Na - Natrium mmol/l	NH4 - Ammonium mmol/l	NO3 - Nitraat mmol/l	Cl - Chloride mmol/l	S - Zwavel mmol/l	HCO3 - Bicarbonaat mmol/l	P - Fosfaat mmol/l	Si - Silicium mmol/l	Fe - IJzer µmol/l	Mn - Mangaan µmol/l	Zn - Zink µmol/l	B - Borium µmol/l	Cu - Koper µmol/l	Mo - Molybdeen µmol/l	Al - Aluminium µmol/l
EE Zeyen 2018 B-3 0 ton	NCC B3	4,58	0,54	0,55	0,86	0,64	0,45	1,53	0,02	1,79	2,09	0,45	0,65	0,00	0,27	19,02	4,37	2,34	3,99	0,00	0,06	149,81
EE Zeyen 2018 C-1 0 ton	NCC C1	4,54	0,39	0,18	1,00	0,18	0,33	0,69	0,01	1,54	1,42	0,27	0,16	0,00	0,24	5,54	2,35	1,11	2,32	0,00	0,14	81,00
EE Zeyen 2018 D-4 0 ton	NCC D4	4,80	0,17	0,11	0,33	0,32	0,37	0,79	0,01	0,38	0,80	0,38	2,41	0,00	0,51	38,54	7,82	0,49	2,93	0,00	0,02	163,98
EE 2018 Zeyen A-1 0 ton + kali	NCC A1	4,77	0,50	0,33	1,25	0,26	0,45	0,77	0,02	2,41	1,77	0,15	0,23	0,00	0,33	26,27	1,01	1,69	3,41	0,00	0,44	161,91
EE Zeyen 2018 B-5 0 ton + kali	NCC B5	5,18	0,28	0,13	0,75	0,18	0,23	0,63	0,02	1,60	0,64	0,18	0,31	0,00	0,13	10,16	0,53	0,42	4,30	0,00	0,07	47,40
EE Zeyen 2018 C-4 0 ton + kali	NCC C4	4,89	0,35	0,12	0,77	0,16	0,41	0,81	0,01	1,25	0,98	0,49	0,42	0,00	0,12	2,28	2,60	0,39	4,28	0,00	0,06	25,23
EE Zeyen 2018 D-2 0 ton + kali	NCC D2	4,79	0,24	0,15	0,59	0,25	0,30	0,71	0,01	0,79	0,85	0,36	0,38	0,00	0,39	41,56	2,17	0,82	2,89	0,00	0,05	198,14
EE Zeyen 2018 B-1 30 ton	NCC B1 *	4,53	0,71	0,35	1,81	0,20	0,62	0,88	0,02	1,54	4,07	0,41	0,16	0,00	0,17	8,25	0,89	1,16	2,96	0,00	0,12	79,29
EE Zeyen 2018 C-2 30 ton	NCC C2	4,43	0,71	0,20	1,61	0,13	0,71	1,07	0,01	0,98	4,62	0,28	0,19	0,00	0,13	10,79	1,00	0,34	1,90	0,00	0,01	106,56
EE Zeyen 2018 D-3 30 ton	NCC D3	4,66	0,29	0,09	0,39	0,22	0,38	1,03	0,01	0,63	1,21	0,42	1,43	0,00	0,26	9,12	8,59	0,47	2,66	0,00	0,00	56,66
EE Zeyen 2018 B-4 60 ton	NCC B4	6,10	0,84	0,14	2,51	0,06	0,65	1,19	0,02	1,03	5,91	0,30	0,52	0,00	0,24	27,66	0,55	0,17	4,50	0,00	0,03	122,97
EE Zeyen 2018 C-3 60 ton	NCC C3	4,27	0,85	0,16	1,49	0,10	1,01	1,56	0,01	0,64	5,81	0,45	0,47	0,00	0,24	12,99	7,37	1,23	3,18	0,00	0,01	171,08
EE Zeyen 2018 D-5 60 ton	NCC D5	4,89	0,58	0,08	1,51	0,06	0,47	1,01	0,01	1,55	2,93	0,34	0,44	0,00	0,14	8,30	2,44	0,79	4,24	0,00	0,06	47,15
EE Zeyen 2018 A-3 90 ton	NCC A3 *	4,92	0,74	0,57	1,76	0,32	0,76	0,98	0,02	2,11	3,89	0,31	0,19	0,00	0,46	42,62	1,22	1,46	3,65	0,00	0,13	230,68
EE Zeyen 2018 B-2 90 ton	NCC B2 *	4,45	0,93	0,43	1,86	0,23	0,79	2,13	0,02	1,89	5,04	0,59	0,23	0,00	0,45	45,51	4,02	2,97	3,84	0,00	0,12	275,29
EE Zeyen 2018 C-5 90 ton	NCC C5	5,62	1,44	0,23	3,42	0,07	1,31	3,41	0,01	1,20	10,16	0,94	0,41	0,00	0,09	1,43	3,46	1,22	5,39	0,00	0,09	13,94
EE Zeyen 2018 D-1 90 ton	NCC D1	4,30	1,08	0,29	2,43	0,12	0,82	1,46	0,02	1,29	7,53	0,30	0,28	0,00	0,15	5,01	3,54	2,64	3,33	0,00	0,01	176,34
	* te weinig water																					
EE Zeyen 2018 A-5 0 ton																						
EE Zeyen 2018 A-4 30 ton	geen water of kapot																					
EE Zeyen 2018 A-2 60 ton																						

### Opmerking:

- In 3 peilbuizen was het niet mogelijk grondwater te oogsten
- Van de overige hadden 3 peilbuizen eigenlijk te weinig water
- Kleur indicatie geeft verandering bij deze eerste wassing van de grond.





