

Bemestingsadviesystemen

Eindrapportage 2010-2013



PRODUCTSCHAP AKKERBOUW

Bemestingsadviesystemen

Eindrapportage 2010-2013

Opdrachtgever: Productschap Akkerbouw

Auteur: Gert Veldhorst (DLV)
Jaap van 't Westeinde (SPNA)
Wouter Otter (SPNA)

Rapportnummer: 152

Projectnummer: 197

Onderzoekslocatie: SPNA-Kollumerwaard
Oostwaardhoeve

Datum: maart 2014

SPNA

Locatie Kollumerwaard

Hooge Zuidwal 1
9853 TJ Munnekezijl

Locatie Ebelsheerd

Hoofdweg 26
9687 PL Nieuw Beerta

Telefoon +31(0)594-688615
Fax +31(0)594-688460
Internet www.spna.nl
E-mail info@spna.nl
BTW nr. NL.003073890.B.01
KvK 41009862
Rabobank 31.60.20.850
IBAN NL79RABO316020850

Samenvatting

Op de proefboerderijen Oostwaardhoeve (Slootdorp, centrale klei) en SPNA Kollumerwaard (Munnekezijl, noordelijke klei) is een meerjarige proef neergelegd om de bemonstering en de adviezen van 4 laboratoria (BLGG, Albrecht, Altic en Koch) te vergelijken met elkaar en met een zogenaamd praktijkobject, dat wordt bemest zoals de proefboerderij dat in de praktijk ook doet.

De proef bestaat uit 5 objecten die elk vijf herhalingen tellen. Hiervan is in maart 2010 de beginsituatie vastgesteld, door middel van een monsternamen en een monster van elk veld op te sturen naar het desbetreffende laboratorium. De uitkomst hiervan was, dat elk laboratorium zijn eigen manier van analyse heeft en dat de analysemethode tussen de laboratoria onderling verschillen. Bij elke uitslag is een advies gevraagd voor de bouwplannen, die op de Oostwaardhoeve en de Kollumerwaard gebruikelijk zijn. Deze adviezen verschillen erg van elkaar. Zo is er bij het Koch object sprake van geen fosfaat- en kalibemesting en wel van magnesium. Bij Albrecht hoeft ook geen fosfaat gegeven te worden, echter hier moet wel magnesium, zwavel, borium en koper gegeven worden.

In 2010 is de proef aangelegd in aardappelen. Op de Oostwaardhoeve waren dit consumptie aardappelen en op Kollumerwaard waren dit pootaardappelen. Ondanks dat er zeer verschillend bemest werd, is dit niet terug te vinden in de opbrengsten en in de kwaliteit.

Het tweede jaar is er tarwe geteeld. Op de Oostwaardhoeve is zomertarwe gezaaid en op de Kollumerwaard wintertarwe. De omstandigheden in het voorjaar 2011 waren nat, waardoor er op de Oostwaardhoeve 2 van de 5 herhalingen verslempd zijn. Ook hier is weer de bemesting gegeven volgens de adviezen van de laboratoria. Van de objecten zijn gedurende het seizoen diverse malen bladmonsters genomen. Opvallend hierbij is, dat de bespuitingen met zwavel en koper, over het algemeen weer terug te vinden waren in het blad.

De opbrengsten op Kollumerwaard zijn weinig verschillend van elkaar. Ook de kwaliteitsanalyse laat geen grote verschillen zien. Op de Oostwaardhoeve geeft het praktijkobject verreweg de meeste opbrengst. De Albrecht-objecten hebben een hogere Zelenywaarde en ook een hoger percentage eiwit/droge stof.

In het derde jaar zijn er op beide locaties suikerbieten geteeld. De opbrengsten op de beide locaties waren zeer goed. Ondanks dat, net als in voorgaande jaren, de objecten volledig volgens het advies van het betreffende laboratorium zijn bemest, zijn geen significante opbrengst- en kwaliteitsverschillen aangetroffen.

In het laatste jaar is tenslotte weer tarwe geteeld op beide locaties. Ook in dit jaar zijn geen significante verschillen in opbrengst en kwaliteit tussen de objecten aangetoond.

Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	7
2. Proefaanleg en objecten.....	8
2.1 Proefopzet	8
2.2 Beginsituatie	9
3. Seizoen 2010	11
3.1 Kollumerwaard.....	11
3.1.1 Opzet en uitvoering	11
3.1.2 Beoordelingen en oogst.....	12
3.1.3 Resultaten	13
3.2 Oostwaardhoeve	14
3.2.1 Opzet en uitvoering	14
3.2.2 Boordelingen en oogst	16
3.2.3 Resultaten	16
4. Seizoen 2011	18
4.1 Kollumerwaard.....	18
4.1.1 Opzet en uitvoering	18
4.1.2 Beoordeling en oogst.....	19
4.1.3 Resultaten Kollumerwaard.....	19
4.2 Oostwaardhoeve	21
4.2.1 Opzet en uitvoering	21
4.2.2 Beoordeling en oogst.....	22
4.2.3 Resultaten Oostwaardhoeve.....	22
5. Seizoen 2012	25
5.1 Kollumerwaard.....	25
5.1.1 Opzet en uitvoering	25
5.1.2 Beoordeling en oogst.....	26
5.1.3 Resultaten	26
5.2 Oostwaardhoeve	27
5.2.1 Opzet en uitvoering	27

5.2.2	Resultaten	28
6.	Seizoen 2013	30
6.1	Kollumerwaard	30
6.1.1	Opzet en uitvoering	30
6.1.2	Beoordeling en oogst.....	30
6.1.3	Resultaten	31
6.2	Oostwaardhoeve	32
7.	Conclusie.....	34

1. Inleiding

In het verleden werden grondanalyses uitgevoerd door één laboratorium. Dit laboratorium gebruikte standaardmethodes om de verschillende elementen in de grond te bepalen. Op basis van deze methode zijn tientallen jaren vele bemestingsproeven uitgevoerd. Met de resultaten van deze proeven werden algemeen geldende adviesregels voor bemesting ontwikkeld en door de praktijk toegepast. Deze adviesregels zijn weergegeven in de "adviesbasis bemesting van akkerbouwgewassen". Tegenwoordig zijn er verschillende laboratoria actief op het gebied van grondanalyses en ieder met zijn eigen analysemethode en adviesstelsel. Kenmerkend is, dat alle laboratoria de werkelijk voor de plant beschikbare elementen bepalen. Het BLGG in Oosterbeek gebruikt de PAE-methode. Altic in Dronten heeft de Spurwaymethode en Koch in Deventer heeft ook een zelf ontwikkelde methodiek om de elementen in de bodem te meten. Daarnaast is er de Albrecht-methode. Deze methode kent ook een eigen analysetechniek. Vooral bijzonder is de advisering. De advisering voor het ene element hangt af van de aanwezigheid van andere elementen. Bij de genoemde methode is het streven de voedingstoestand in de bodem in balans te brengen. Sinds dit 2010 wordt door BLGG op de analyse-uitslag ook verhoudingen tussen enkele elementen weergegeven. De methode van Albrecht is in Nederland geïntroduceerd door de familie van Cingel. Van Cingel sr. was tot ruim 20 jaar geleden akkerbouwer in de buurt van Scheemda. Na zijn emigratie naar Canada legde hij zich op zijn akkerbouwbedrijf toe op de grond en grondanalyse. Van Cingel jr. heeft bodemkunde gestudeerd en tijdens zijn studie veel positieve ervaringen opgedaan met de methode van Albrecht. Hij is nu directeur van Soil, Crop & Water Solutions.

Doelstelling

Het doel van het onderzoek is om antwoord te krijgen op de volgende vragen:

1. Wat is het verschil tussen de diverse systemen van grondanalyse en advisering?
2. Heeft de keuze van het laboratorium en toepassing van de door het betreffende laboratorium geleverde adviezen invloed op de kwaliteit en de (financiële) opbrengst?
3. Is het systeem van Albrecht bruikbaar op de kleigronden in Noord en Midden Nederland?

2. Proefaanleg en objecten

Op de proefboerderijen Oostwaardhoeve (Slootdorp, centrale klei) en SPNA Kollumerwaard (Munnekezijl, noordelijke klei) was een meerjarige proef aangelegd om de bemonstering en de adviezen van 4 laboratoria te vergelijken met elkaar en met een zogenaamd praktijkobject.

2.1 Proefopzet

De proefvelden werden aangelegd op percelen met voor het gebied gangbare bouwplannen. De grootte van de veldjes was 9 x 30 meter.

De volgende methoden werden getoetst:

- A. Standaard Bemonsterd door BLGG, bemest zoals de praktijk op de proefboerderij ook bemest wordt.
- B. BLGG Analyse met de PAE (Plant Available Elements) methode. Hierbij worden hoofd- en sporenelementen gemeten in 1 extractievloeistof (CaCl_2).
- C. Albrecht Analyse via het laboratorium van Mc Kinsey. Amerikaanse methode; basis is de onderlinge verhouding van de voedingselementen.
- D. Altic Voor ieder te analyseren nutriënt wordt een aparte analyse uitgevoerd. Zo wordt nog traditioneel het Pw- en K-getal gemeten.
- E. Koch Houdt rekening met het bodemleven en de onderlinge verhouding van voedingselementen.

Per locatie was een proefveld met bovengenoemde objecten in vijf herhalingen aangelegd, volgens een Latijns vierkant. De beginsituatie was vastgesteld door alle veldjes te bemonsteren en de monsters op te sturen naar de betreffende laboratoria. Aan de hand van de uitkomsten en adviezen bij aanvang van de proef, werden de objecten jaarlijks bemest. Aan het einde van de proef, na de oogst in 2013, werd ieder veldje opnieuw bemonsterd. Van de herhalingen werd een mengmonster gemaakt en voor analyse opgestuurd naar het desbetreffende laboratorium. Dit om een vergelijking te maken met de beginbemonstering. Bij de begin- en eindbemonstering werd van elk object een mengmonster geanalyseerd op de biologische activiteit van de bodem. Er werd gekeken of er een relatie is met de uitslag van de chemische analyse en of een dergelijke analyse aanknopingspunten biedt om het bemestingsadvies aan te passen of er van af te wijken. Ieder jaar werd de teelt van het gewas gevolgd. Gedurende de teelt vonden er waarnemingen plaats naar de gewasstand en het voorkomen van ziekten en plagen. Tijdens het groeiseizoen werd drie keer een gewasmonster genomen, waarvan het drogestofgehalte en de minerale samenstelling werd bepaald. Dit, om na te gaan of de toepassing van de verschillende methodieken invloed heeft op de ontwikkeling van de droge

stofproductie en/of de minerale samenstelling van het gewas. Verder werden van de gewassen de opbrengsten en de bij de betreffende gewassen horende kwaliteitsparameters bepaald. Bij granen zijn dat het HL-gewicht, het eiwitgehalte en de bakkwaliteit. Bij pootaardappelen is dat de sortering en bij suikerbieten is dat het suikergehalte en de winbaarheid. Elk jaar werd van het geoogste product per object de minerale samenstelling bepaald. Voor het overige werden alle teeltmaatregelen voor alle objecten op dezelfde manier uitgevoerd, volgens gangbare landbouwpraktijk. Voor proefboerderij Kollumerwaard werd van 2010 tot 2013 uitgegaan van de teelt van resp. pootaardappelen, tarwe, bieten, tarwe. Voor proefboerderij Oostwaardhoeve gold dezelfde rotatie, alleen op de Oostwaardhoeve worden consumptieaardappelen geteeld

2.2 Beginsituatie

In maart 2010 zijn op beide locaties grondmonsters gestoken. Dit is gebeurd door elk veld te bemonsteren en het betreffende monster op te sturen naar het betreffende laboratorium. De standaard objecten zijn ook bemonsterd en deze zijn naar BLGG gestuurd. Hier is verder geen advies bij gevraagd, alleen de beginsituatie is wel vastgesteld. De bedoeling van het standaardobject was, dat de bedrijfsleider het bemestingsplan maakt, zoals hij dat anders ook zou doen.

Alle bemonsteringen zijn per veldje bemonsterd en geanalyseerd. In onderstaande tabellen staan de gemiddelde uitslagen van de betreffende laboratoria. Ook wordt voor zover aangegeven de parameter vermeld van hoe de resultaten zijn gemeten.

Tabel 1: Uitslag grondmonsters Kollumerwaard waarbij het gemiddelde van 5 herhalingen is weergegeven.

Object	Fosfaat			Kali			Magnesium			Zuurgraad		OS		Lutum	
	methode	waarde	eenheid	methode	waarde	eenheid	methode	waarde	eenheid	waarde	methode	waarde	eenheid	waarde	eenheid
A Praktijk	P-AL	51,0	mg/100 g	K-getal	26,2	mg/100 g		99	mg Mg/kg	7,1		3,0	%	25,8	%
B BLGG	P-AL	53,4	mg/100 g	K-getal	27,4	mg/100 g		103	mg Mg/kg	7,2		3,2	%	24,4	%
C Albrecht		459	kg/ha		710	kg/ha		413	kg/ha	8,1	pH-H2O	3,5	%		
D Altic	P-AL	42,4	mg/100 g	K-getal	30,8	mg/100 g	Mg-NaCl	85	mg Mg/kg	7,6	pH-KCl	3,3	%	26,2	%
E Koch	P-AL	38,6	mg/100 g	K-getal	32,2	mg/100 g		132	mg Mg/kg	7,3	pH CaCl2	3,3	%		

Tabel 2: Uitslag grondmonsters Oostwaardhoeve waarbij het gemiddelde van 5 herhalingen is weergegeven.

Object		Fosfaat			Kali			Magnesium			Zuurgraad		OS		Lutum	
		methode	waarde	eenheid	methode	waarde	eenheid	methode	waarde	eenheid	waarde	eenheid	waarde	eenheid	waarde	eenheid
A	Praktijk	P-AL	80,2	mg/100 g	K-getal	31,4	mg/100 g		100	mg Mg/kg	7,3		3,6	%	35,4	%
B	BLGG	P-AL	62,6	mg/100 g	K-getal	31,6	mg/100 g		102	mg Mg/kg	7,1		4,0	%	36,6	%
C	Albrecht		329	kg/ha		824	kg/ha		419	kg/ha	8,1	pH-H2O	3,5	%		
D	Altic	P-AL	69,4	mg/100 g	K-getal	30,4	mg/100 g	Mg-NaCl	83	mg Mg/kg	7,8	pH-KCl	3,0	%	38,0	%
E	Koch	P-AL	64,8	mg/100 g	K-getal	36,2	mg/100 g		124	mg Mg/kg	7,3	pH CaCl2	3,2	%		

Aan de hand van de beginsituatie was door de diverse laboratoria een bemestingsplan opgesteld voor de 4 opvolgende jaren.

3. Seizoen 2010

De winter was in het seizoen 2009-2010 erg lang. Er waren lange perioden van strenge vorst en er viel veel sneeuw. Doordat er sneeuw lag op de percelen drong de vorst niet diep de grond in. De maand april 2010 was erg schraal, maar de temperatuur was gemiddeld. In mei 2010 waren de temperaturen laag. Begin mei 2010 vielen er nog een paar stevige buien en daarna werd het gedurende een lange periode erg droog. De structuur van de bodem was dit jaar zeer goed. In juni en juli 2010 zijn er enkele buien gevallen. Dit waren echter korte buien, zonder lange bladnat perioden. In de laatste week van juli 2010 is het weer omgeslagen en volgde een lange periode met regelmatig regen.

3.1 Kollumerwaard

De voorvrucht in 2009 was het gewas wintertarwe. Na de oogst van de wintertarwe is er Protamylasse gespoten. Vervolgens is er een stoppelbewerking uitgevoerd en het perceel is halverwege december 2010 geploegd. Vlak voor het poten zijn er rijen gefreesd. De proef is aangelegd op 21 april 2010. Dit is uitgevoerd met een Structural snarenbedpootmachine in een praktijkperceel. Het ras was Agria en de pootafstand was 17 cm. Drie weken na het poten (14-mei 2010) is de kunstmest toegediend. Na het kunstmest strooien en spuiten, vlak voor opkomst, zijn de rijen aangefreesd. De gewasbescherming gedurende het seizoen is volgens gangbare landbouwpraktijk uitgevoerd. De aardappelen hebben in het noorden niet echt te lijden gehad onder de droogte in het voorjaar. De oogst van de aardappelen verliep moeizaam, er waren weinig droge perioden. Het rooien werd tussen de buien door uitgevoerd.

3.1.1 Opzet en uitvoering

De bemestingsanalyse per veldje verschilde erg van elkaar, zo ook het advies. Hieronder staan de adviezen per laboratorium weergegeven. Onderstaande adviezen zijn gebaseerd een bouwplan, met in 2010 het gewas aardappelen.

Tabel 3: Bemestingsadvies Kollumerwaard (adviezen in kg/ha)

object	N	P	K	MgO	S	Mn	B	Cu	extra
A Praktijk	100	80	100	0	0	blad	0	0	
B BLGG	100	48	138	0	0	blad	0	0	
C Albrecht	50/50*	0	140	35	88,4	0	1,4	7,2	Crop fuel
D Altic	100	41	108	0	0	0	0	0	
E Koch	100	0	0	24	0	0	1	6	

* 50% KAS en 50% Zwavelzure Ammoniak

Na het poten, voor het aanfrezen, is het proefveld bemest zoals het advies aangaf. Tenzij anders aangegeven is er een zo zuiver mogelijke vorm van de meststof gegeven.

A Praktijk

Het praktijkobject maakte gebruik van een mengmeststof, een Kemistar. Deze heeft de bedrijfsleider van Kollumerwaard samen laten stellen. Deze meststof bevat een samenstelling van 80 kg/ha N, 80 kg P₂O₅ en 100 kg K₂O. Er is tevens nog 20 kg N uit KAS bijgestrooid. Tijdens het groeiseizoen is er gespoten met een bladbemesting met mangaan.

B BLGG

De stikstof is gegeven in de vorm van KAS. Volgens advies is er gemiddeld 48 kg/ha Fosfaat gegeven, in de vorm van Tripel superfosfaat. De kali is gegeven in de vorm van Kaliumsulfaat. Tijdens het groeiseizoen is er gespoten met een bladbemesting met mangaan.

C Albrecht

Albrecht (van Cingel) heeft een stikstofadvies bijgeleverd voor het eerste jaar. De gift is 100 kg, gesplitst in 50% KAS en 50% Zwavelzure Ammoniak. Volgens het advies is het niet nodig om fosfaat toe te dienen. Kali is wel gegeven, 140 kg/ha zuivere kali in de vorm van kaliumsulfaat. Albrecht geeft aan dat de magnesiumtoestand in de bodem te laag is en dat er bijbemest moet worden. Dit is gedaan met 35 kg/ha zuivere stof in de vorm van Kieseriet. Opvallend is, dat er veel zwavel toegediend moet worden. Dit is gedaan in een vloeibare vorm. De zwavel, 88 kg/ha is met de veldspuit over het land gebracht. Naast zwavel is er ook Borium (1,44 kg/ha) en Koper (7,24 kg/ha) verspoten. Tijdens het seizoen is er gespoten met Crop fuel. Crop fuel bevat vele spore-elementen, die door het blad worden opgenomen en voor een vitale plant zorgen.

D Altic

Altic geeft een advies die veel boeren ook volgen. Deze lijkt veel op het BLGG advies. Volgens advies is er gemiddeld 41 kg/ha Fosfaat gegeven, in de vorm van Tripel superfosfaat. De kali is gegeven in de vorm van Kaliumsulfaat.

E Koch

Volgens het bodemadvies van Koch hoeft er geen fosfaat en kali gegeven te worden. Wel dienen er spore-elementen gegeven te worden aan de grond. Magnesium, 24 kg/ha zuiver is gegeven in de vorm van Kieseriet. De Borium, 1 kg/ha en Koper, 6 kg/ha zijn beide verspoten voor de aanleg van de proef.

3.1.2 Beoordelingen en oogst

Tijdens het groeiseizoen zijn waarnemingen uitgevoerd. In de opkomst is er geen verschil tussen de objecten gevonden. Het proefveld kwam mooi gelijkmatig op en er waren geen

verschillen in gewasstand. Bij de gewasbeoordelingen is gekeken naar de kleur en de gewasontwikkeling (BBCH schaal). Ook hier zijn geen verschillen in aangetroffen.

De proef is doodgespoten op 13 augustus 2010 met Reglone. Op 8 september 2010 is de proef geoogst met de proefveldrooimachine. De proef is in bakken geoogst en heeft vervolgens een paar dagen op de tocht gestaan om te drogen. Na droging is de partij in de bewaring gezet en na een paar weken is de proef gesorteerd. Er is gesorteerd in de maten 25-28, 28-35, 35-45, 45-50, 50-55 en 55+. Ook is het totaal aantal knollen bepaald. Omdat het een pootgoedproef betreft is de maat 28-55 ook weergegeven. Verder is er naar de kwaliteit van de aardappelknollen gekeken. Het onderwatergewicht van de monsters is bepaald en er is gekeken of er opvallende ziekten als rhizoctonia, schurft e.d. te zien waren.

3.1.3 Resultaten

In onderstaande tabellen worden de resultaten van de proef weergegeven. In tabel 4 wordt de sortering in tonnen per hectare weergegeven. Tabel 5 geeft het aantal knollen per hectare weer. In tabel 6 wordt het onderwatergewicht weergegeven.

Tabel 4: Gewicht in tonnen per hectare

	25-28	28-35	35-45	45-50	50-55	>55	totaal	28-55
A Praktijk	0,4	3,0	24,7	16,5	4,9	2,9	52,3	49,0
B BLGG	0,6	3,2	22,5	15,5	5,3	3,0	50,0	46,4
C Albrecht	0,4	3,0	23,9	14,7	4,3	2,4	48,7	45,9
D Altic	0,4	3,0	23,3	16,0	4,4	3,1	50,2	46,7
E Koch	0,4	3,0	22,5	15,3	4,2	2,6	48,0	45,0
LSD ($P=0,05$)	<i>ns.</i>	<i>ns.</i>	<i>ns.</i>	<i>ns.</i>	<i>ns.</i>	<i>ns.</i>	<i>ns.</i>	<i>ns.</i>

Tabel 5: Aantal knollen per are

	25-28	28-35	35-45	45-50	50-55	55>	totaal	28-55
A Praktijk	329	1178	4833	2038	469	216	9062	8518
B BLGG	422	1311	4478	1898	496	227	8831	8182
C Albrecht	318	1211	4644	1833	400	187	8593	8089
D Altic	331	1209	4640	1976	416	236	8807	8240
E Koch	329	1222	4784	1933	398	202	8869	8338
LSD ($P=0,05$)	<i>ns.</i>	<i>ns.</i>	<i>ns.</i>	<i>ns.</i>	<i>ns.</i>	<i>ns.</i>	<i>ns.</i>	<i>ns.</i>

Tabel 6: Onderwatergewicht

		OWG
A	Praktijk	334
B	BLGG	335
C	Albrecht	331
D	Altic	333
E	Koch	333
LSD ($P=0,05$)		<i>ns.</i>

Het groeiseizoen van 2010 was er een van extremen. Het was koud in het begin van het groeiseizoen, droog in het midden en nat aan het eind van het groeiseizoen. Deze factoren hebben ook een duidelijke invloed op de groei tijdens het seizoen. Koud in het voorjaar, een trage opkomst en een trage beginontwikkeling. Door de droogte was er sprake van weinig opname van nutriënten uit de bodem. Het natte einde van het groeiseizoen leverde nogal wat problemen op tijdens de oogst en vervolgens was de verwerking van de aardappelen ook lastiger.

Er zijn geen grote verschillen aangetroffen in de opbrengsten. De uitslagen van de velden lagen dichtbij elkaar en er zijn geen significante verschillen geconstateerd. Wat opvalt is, dat object A (praktijk) de meeste opbrengst geeft, bij zowel het totaalgewicht als het gewicht in de pootgoedmaat. Het praktijkobject heeft ook het meeste aantal knollen, zowel totaal als in de pootgoedmaat. Dit wordt voornamelijk bereikt, doordat er iets meer opbrengst zit in de maat 35-50.

Het Albrecht- en het Koch object blijven iets achter in opbrengt. Dit kan te maken hebben met de bemestingen die gegeven zijn. Opvallend is dat object E, Koch relatief veel knollen in de pootgoed maat heeft, terwijl dit niet terug te vinden is in de opbrengst in ton/ha.

3.2 Oostwaardhoeve

De voorvrucht in 2009 was wintertarwe. Het perceel is onder droge omstandigheden geploegd. De aardappelen zijn op 1 mei onder goede omstandigheden gepoot.

3.2.1 Opzet en uitvoering

Net als op de Kollumerwaard verschilden de bemestingsanalyses erg van elkaar en het advies ook. Hieronder staan de adviezen weergegeven voor het gewas consumptieaardappelen.

Tabel 7: Bemestingsadvies Oostwaardhoeve (gemiddelde van 5 herhalingen)

object	N	P	K	MgO	S	Mn	B	Cu	Zn	extra
A Praktijk	100/100	0	0	0	0	0	0	0	0	
B BLGG	100/100	39	102	0	0	0	0	0	0	
C Albrecht	50/140*	0	140	37	75	3,8	2	9	14	Crop fuel
D Altic	200	81	110	0	0	0	0	0	0	
E Koch	200	0	0	32	0	0	1	6	0	

* 50 kg/ha KAS en 140 kg/ha Zwavelzure Ammoniak

A Praktijk

Het praktijkobject heeft stikstof gekregen in de vorm van KAS. De KAS gift is in twee giften opgedeeld.

B BLGG

De stikstof is gegeven in de vorm van KAS in twee giften. Volgens advies is er gemiddeld 39 kg/ha Fosfaat gegeven, in de vorm van Tripelsuperfosfaat. De kali, gemiddeld 102 kg/ha, is gegeven in de vorm van Kaliumsulfaat.

C Albrecht

Albrecht (van Cingel) heeft een stikstofadvies bijgeleverd voor het eerste jaar. De gift is 190 kg, gesplitst in 50 kg/ha KAS en 140 kg/ha Zwavelzure Ammoniak. Volgens het advies is het niet nodig om fosfaat toe te dienen. Kali is wel gegeven, 140 kg/ha zuiver in de vorm van kaliumsulfaat. Albrecht geeft aan, dat de magnesiumtoestand in de bodem te laag is en dat er bijbemest moet worden. Dit is gedaan met 37kg/ha zuivere stof in de vorm van Kieseriet. Opvallend is, dat er veel zwavel toegediend moet worden. Dit is gedaan in een vloeibare vorm. De zwavel, 75 kg/ha is met de veldspuit over het land gebracht. Naast zwavel is er ook borium (2 kg/ha), koper (9 kg/ha) en zink (14 kg/ha) verspoten. Tijdens het seizoen is er gespoten met Crop fuel. Crop fuel bevat vele spore-elementen, die door het blad worden opgenomen en voor een vitale plant zorgen.

D Altic

Altic geeft het advies, dat er gemiddeld 81 kg/ha Fosfaat moet worden gegeven. Dit is gegeven in de vorm van Tripelsuperfosfaat. De kali (110 kg/ha) is gegeven in de vorm van Kaliumsulfaat.

E Koch

Koch geeft een bodemadvies waar geen fosfaat en kali gegeven hoeft worden. Wel dienen er spore-elementen gegeven te worden aan de grond. Magnesium, 32 kg/ha zuiver is gegeven in de vorm van Kieseriet. De borium, 1 kg/ha en koper, 6 kg/ha zijn beide verspoten.

3.2.2 Boordelingen en oogst

Gedurende het groeiseizoen zijn er geen bijzonderheden geconstateerd. De oogst verliep moeizaam door de natte herfst. Oogstdatum is 23 oktober.

Na de oogst is het product bewaard en vervolgens gesorteerd in voor de consumptie gangbare maten, 25-40, 40-50, 50-70 en 70>. Van deze maten is het gewicht bepaald en het aantal knollen zijn geteld. In de partij kwam in een paar velden rotte knollen voor, deze zijn geteld en gewogen. Ook is het onderwatergewicht bepaald voor de kwaliteit van de aardappelen.

3.2.3 Resultaten

In onderstaande tabellen worden de resultaten van de proef weergegeven. In tabel 8 wordt de sortering in tonnen per hectare weergegeven. Tabel 9 geeft het aantal knollen per hectare weer. In tabel 10 wordt het onderwatergewicht weergegeven.

Tabel 8: Gewicht in tonnen per hectare

		25-40	40-50	50-70	>70	totaal
A	Praktijk	0,6	2,5	25,8	19,0	47,9
B	BLGG	0,4	1,6	24,8	24,1	50,9
C	Albrecht	0,3	1,8	24,3	24,7	51,2
D	Altic	0,6	3,0	27,5	21,3	52,3
E	Koch	0,5	2,2	26,5	22,1	51,3
LSD (P=0,05)		ns.	ns.	ns.	ns.	ns.

Tabel 9: Aantal knollen per are

		25-40	40-50	50-70	70>	totaal
A	Praktijk	198	362	1471	504	2536
B	BLGG	140	233	1382	662	2418
C	Albrecht	109	247	1367	687	2409
D	Altic	193	447	1636	633	2909
E	Koch	184	316	1500	616	2616
LSD (P=0,05)		ns.	ns.	ns.	ns.	ns.

Tabel 10: Onderwatergewicht en rot

		gewicht rot	aantal rot	OWG
A	Praktijk	329	31	299
B	BLGG	382	33	312
C	Albrecht	149	18	320
D	Altic	338	29	310
E	Koch	147	13	322
LSD (P=0,05)		ns.	ns.	ns.

Net als bij het proefveld op de locatie Kollumerwaard, zijn hier geen significante verschillen aangetroffen. Wat wel opvalt is, dat in het standaard praktijk object de opbrengst in tonnen achter blijft. Dit komt vooral doordat de partij niet grof gegroeid is. De monsters van Altic en Koch zijn ook aan de fijne kant, echter deze hebben de tonnen in de maten 40-50 en 50-70 zitten. Het aantal knollen verschilt ook van elkaar, echter weer niet significant. Het Altic object heeft ruim 300 knollen per hectare meer dan de tweede beste, Koch. Het onderwatergewicht ligt bij Koch en bij Albrecht het hoogst. Ten opzichte van het praktijkobject scheelt dit 20 gram. Deze resultaten zijn niet significant.

4. Seizoen 2011

Oktober 2010 kon als een natte maand beschouwd worden. Late aardappeloogsten verliepen hierdoor problematisch en enkele vroeg gezaaide, lichte percelen zijn door de neerslag verslempd. Gedurende november en december 2010 regende het regelmatig, waardoor er weinig kans was om nog wintertarwe in te zaaien. In december begon de winter en begon het te vriezen. Ook waren er in de winter sneeuwbuien. De maanden januari, februari en maart 2011 waren vrij droog, met regelmatig nachtvorst. In april 2011 zijn de temperaturen omhoog gegaan en bleef het droog. Deze droogte heeft aangehouden tot juni 2011, waarbij ook de temperaturen uitzonderlijk hoog lagen. Vanaf juni 2011 werd het natter. Deze natte periode bleef lang aanhouden, waardoor er weinig oogstbare uren waren. Hierdoor verliep de oogst van de tarwe zeer moeizaam.

4.1 Kollumerwaard

De oogst van de aardappelen van proefjaar 2010 verliep goed, de omstandigheden waren gunstig. Na het rooien op 8 september 2010, is het proefveld gewoeld en vervolgens ingezaaid met tarwe middels een kopeg zaai-combinatie. Dit is gebeurd op 13 oktober 2010 onder redelijk goede omstandigheden. Er is 180 kg/zaai-zaad per hectare gezaaid van het ras Lincoln. Na het zaaien waren er een paar pittige buien. De tarwe in het proefveld kwam goed de winter door. Ondanks de sneeuwbuien was de stand van de tarwe redelijk goed. Ten tijde van de oogst van de tarwe viel veel neerslag. Er werd dan ook gedorsen met hoge vochtpercentages.

4.1.1 Opzet en uitvoering

Ook dit jaar is er gebruik gemaakt van de bemestingsanalyse van de monsters, die het eerste jaar gestoken zijn. Het bemestingsplan is aangepast op het gewas wintertarwe. In onderstaande tabellen zijn de adviezen per laboratorium weergegeven met de gemiddelden van de objecten. De stikstof (N) is in alle gevallen met dezelfde meststof gegeven.

Tabel 11: bemestingsadvies Kollumerwaard (gemiddelde van 5 herhalingen)

object	N	P	K	MgO	S	Mn	B	Cu	extra
A Praktijk	180	0	0	0	0	blad	0	0	
B BLGG	180	0*	0	0	35	blad	0	0	
C Albrecht	180	0	0	0	67,5	0	6,9	0	Crop fuel
D Altic	180	0	0	0	0	0	0	0	
E Koch	180	0	0	24	0	0	0	0	

De eerste gift was met een vloeibare stikstof. Op 23 februari 2011 is er 100 kg/ha N in de vorm van NTS verspoten over het hele proefveld. De tweede gift stikstof was ook in de vloeibare vorm met Urean, waarvan 80 kg/ha zuivere N is verspoten. Deze is gespoten op 19 mei 2011 op alle objecten. In de proef moesten de objecten A, B en C gespoten worden met zwavel. Als dit in één keer over het gewas verspoten zou worden, dan was de kans op bladverbranding erg groot. Daarom is er voor gekozen om deze gift op te delen in vijf keer. Echter na de derde bespuiting is besloten om, vanwege de afrijping van het gewas, niet meer te spuiten. Er is in totaal 3/5 van de gift van de zwavel opgekomen. Ditzelfde verhaal geldt voor het koper in de bespuitingen van de Albrecht methode. Op 19 mei 2011 is de eerste gift gegeven, 1 juni 2011 de tweede gift en op 15 juni 2011 de derde en tevens laatste gift. Op de Albrechtveldjes is ook drie keer het middel Cropfuel gespoten. Dit is totaal drie keer verspoten, elke keer volgens het advies van 2,5 l/ha. De objecten A en B, praktijk en BLGG, zijn drie keer met een mangaan bladbemesting gespoten. Op de objecten van Koch is magnesium gestrooid. Dit is gebeurd in de vorm van Kieseriet. Bij object B, BLGG, was er een veldje die gestrooid diende te worden met fosfaat, in de vorm van tripel super fosfaat. Omdat dit één veldje betrof, is deze niet weergegeven in het gemiddelde van de gift, die staat weergegeven in de tabel, maar dit veldje is wel gestrooid.

4.1.2 Beoordeling en oogst

De opkomst van de tarwe was zeer regelmatig. Hier zijn geen verschillen in aangetroffen. Op 7 en 23 juni 2011 zijn er bladmonsters geplukt en deze zijn opgestuurd naar Altic, om de elementen in het blad te bepalen. Op 11 augustus 2011 is er waargenomen dat object C, Albrecht, een veel donkerder beeld gaf. Dit is op onderstaande foto goed te zien.



Figuur 1: Albrecht velden net voor de oogst van de tarwe

Na de oogst is de tarwe geanalyseerd op kwaliteitsparameters als vocht, eiwit, zetmeel, Zeleny en hectoliter gewicht.

4.1.3 Resultaten Kollumerwaard

In onderstaande tabellen worden de resultaten van de proef weergegeven. In tabel 12 worden de opbrengsten in tonnen per hectare weergegeven. Ook staan hier de verschillende

kwaliteitsparameters vermeld. Tabel 13 geeft de resultaten van de bladanalyses. In tabel 14 wordt het resultaat van de analyse van de minerale samenstelling van de korrel weergegeven.

Tabel 12: Opbrengst [ton/ha] en kwaliteit

		opbrengst	eiwit	zetmeel	Zeleny	HL	eiwit/ds
A	Praktijk	10,5	11,0	59,6	39,6	72,0	13,9
B	BLGG	10,9	11,1	59,6	40,4	72,1	13,9
C	Albrecht	10,5	11,3	59,4	41,4	72,5	14,2
D	Altic	10,9	11,0	59,6	40,4	71,8	13,9
E	Koch	10,7	11,3	59,6	41,8	71,6	14,1
LSD (P=0,05)		ns.	ns.	ns.	ns.	0,2	ns.

De opbrengst van de verschillende objecten verschilde niet veel van elkaar. Het grootste verschil is 400 kg/ha. Deze verschillen zijn niet significant. In de kwaliteitsanalyse is ook weinig verschil aangetroffen. Alleen het hectoliter gewicht verschilde significant. Het Albrechtsysteem heeft het hoogste HL gewicht. De objecten Altic en Koch hebben het laagste HL gewicht.

Tabel 13: Minerale samenstelling blad gemeten op 7 en 23 juni 2011

7-jun 2011	DS	N	P	K	Ca	Mg	Na	S	Si	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn	
	%	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
A Praktijk	25	36	2,6	15	6,3	1,4	0,6	4,3	1,1	14,5	5,0	101	33,2	2,4	20,5	
B BLGG	26	37	2,7	17	6,4	1,5	0,6	4,5	1,1	14,0	4,9	98,8	34,1	2,8	20,8	
C Albrecht	26	33	2,7	23	5,5	1,4	0,6	4,6	0,9	11,7	217	110	12,3	2,2	19,6	
D Altic	27	33	2,7	22	5,6	1,3	0,6	3,0	1,0	10,3	7,5	77,1	10,5	2,0	18,1	
E Koch	26	34	2,8	23	5,6	1,4	0,5	3,3	1,0	9,2	6,0	83,0	11,5	2,3	18,6	
23-jun 2011																
A Praktijk	25	30	2,5	22	7,0	1,7	0,6	3,9	<0,1	10,3	25,4	115	22,8	2,9	19,5	
B BLGG	24	33	2,5	21	7,2	1,8	0,6	4,1	<0,1	11,1	16,5	116	22,8	2,7	20,4	
C Albrecht	25	32	2,4	23	6,9	1,7	0,6	5,5	<0,1	11,7	394	109	12,4	2,4	19,4	
D Altic	22	31	2,6	22	7,1	1,8	0,6	3,5	<0,1	10,8	7,0	107	12,2	2,7	18,9	
E Koch	25	31	2,5	21	7,3	1,7	0,5	3,6	<0,1	11,5	5,1	115	12,5	2,7	18,3	

Tabel 14: Minerale samenstelling van de korrel

	DS	N	P	K	Ca	Mg	Na	S	Si	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
	%	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
A Praktijk	85	17	3,5	4,3	0,6	1,0	0,5	1,2	<0,1	1,3	2,1	31,3	14,1	0,3	30,3
B BLGG	85	18	3,5	4,3	0,5	1,0	0,4	1,3	<0,1	1,2	2,4	28,3	14,0	0,3	31,5
C Albrecht	85	18	3,2	4,0	0,5	1,0	0,4	1,3	<0,1	0,9	5,4	33,1	11,9	0,3	31,4
D Altic	85	19	3,5	4,1	0,6	1,0	0,5	1,3	<0,1	0,9	2,4	34,9	12,4	<0,1	31,5
E Koch	85	18	3,3	4,1	0,6	1,0	0,5	1,2	<0,1	1,7	2,4	46,5	12,3	<0,1	30,2

De analyse van de minerale samenstelling van het blad laat ook verschillen zien. De eerste meting op 7 juni 2011 laat zien, dat de objecten praktijk en BLGG een lagere kaliwaarde hebben en een hogere calciumwaarde. In de analyse is ook terug te vinden, dat er in de praktijkobjecten en in de objecten van BLGG gespoten is met een mangaan bladbemesting. Bij object Albrecht is terug te vinden, dat er met borium gespoten is. Echter er is ook met zwavel gespoten en dit is niet terug te vinden in de bladanalyse, terwijl gezegd wordt, dat een grote hoeveelheid zwavel bladverbranding oplevert.

Op 23 juni 2011 is de tweede bladanalyse uitgevoerd. De verschillen die er in calcium en kali op 7 juni 2011 aanwezig waren, zijn nu niet meer terug te vinden in de metingen. De mangaanbespuitingen van de objecten standaard en BLGG zijn weer terug te vinden in het blad, evenals de koperbespuitingen in het object Albrecht.

De minerale samenstelling van de korrel is bepaald. Hierin is bij het Albrecht object te zien, wat er ook in de bladanalyse te zien is, de kopergehalten in de korrel zijn hoger dan bij de andere objecten. Ook hier is het effect van de zwavelbemesting niet waar te nemen. De mangaanwaarden bij het standaardobject en het BLGG object zijn ook hier iets hoger. Opvallend is het hoge ijzer gehalte in het Koch object. Dit is niet te verklaren.

4.2 Oostwaardhoeve

De oogst van 2010 was laat en de aardappelen werden onder aardig natte omstandigheden geoogst. Het was de bedoeling dat er in het najaar wintertarwe gezaaid zou worden, echter dit is niet gelukt, vanwege de natte omstandigheden. Daarom is besloten dat er zomertarwe gezaaid zou worden. De zomertarwe is 21 februari gezaaid. Na de zaai van de zomertarwe is de bemesting gegeven. Echter gedurende het seizoen was er sprake van verslemping. Hierdoor is besloten twee herhalingen overnieuw te zaaien. Deze hebben veel last gehad van de droogte en daarom zijn deze herhalingen niet representatief en deze zijn dus niet meegenomen in de beoordelingen en in de opbrengstresultaten.



Figuur 2: Verslemping in de herhalingen

4.2.1 Opzet en uitvoering

Ook dit jaar is er gebruik gemaakt van de bemestingsanalyse van de monsters, die het eerste jaar gestoken zijn. Het bemestingsplan is aangepast op het gewas zomertarwe. In tabel 15 zijn de resultaten per laboratorium weergegeven met de gemiddelden van de objecten.

Tabel 15: Bemestingsadvies Oostwaardhoeve (gemiddelde 5 herhalingen)

object	N	P	K	MgO	S	Mn	B	Cu	extra
A Praktijk	170	0	0	0	0	0	0	0	
B BLGG	170	30	0	59	0	blad	0	0	
C Albrecht	170	0	0	0	0	0	0	0	Crop fuel
D Altic	170	35	0	0	0	blad	0	0	
E Koch	170	0	0	32	0	0	1	0	

4.2.2 Beoordeling en oogst



Figuur 3: droogteschade door late zaai.

De opkomst van de tarwe was zeer regelmatig. Hier zijn geen verschillen in aan getroffen. Na de opkomst was er door de neerslag sprake van slemp in twee herhalingen. Uiteindelijk zijn deze overgezaaid. Dit leverde een groeiachterstand op. Vervolgens werd het droog en de overgezaaide objecten hadden hier zichtbaar schade van.

Op 1 en 6 juni en 28 juli 2011 zijn er bladmonsters geplukt en deze zijn opgestuurd naar Altic om de elementen, die in het blad zitten, te bepalen.

4.2.3 Resultaten Oostwaardhoeve

In onderstaande tabellen worden de resultaten van de proef weergegeven. In tabel 16 worden de opbrengsten in tonnen per hectare weergegeven. Ook staan hier de verschillende kwaliteitsparameters vermeld. Tabel 17 geeft de resultaten van de bladanalyses. In tabel 18 wordt het resultaat van de minerale samenstelling van de korrel weergegeven.



Figuur 4: scheiding februari (rechts) en april (links) zaai

Tabel 16: Opbrengst [ton/ha] en kwaliteit

		opbrengst	eiwit	zetmeel	Zeleny	HL	eiwit/ds
A	Praktijk	6,64	10,2	58,9	22,7	63,0	13,0
B	BLGG	5,14	10,1	59,2	25,7	66,0	12,8
C	Albrecht	4,39	10,7	58,2	30,7	66,2	13,7
D	Altic	4,99	9,9	59,9	21,7	66,7	12,4
E	Koch	5,33	10,5	58,2	26,7	64,5	13,4
LSD (P=0,05)		1,02	0,49	ns.	5,02	ns.	0,81

Tabel 17: Minerale samenstelling van het blad gemeten op 1 en 26 juni en 28 juli 2011

	1-jun 2011	DS	N	P	K	Ca	Mg	Na	S	Si	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
		%	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
A	Praktijk	31	30	2,6	18,1	3,5	0,6	0,8	2,7	<0,1	11,3	16,9	73	25	1,0	39
B	BLGG	30	33	2,7	18,5	3,8	0,6	0,8	2,9	<0,1	11,4	12,6	76	25	1,7	29
C	Albrecht	33	28	2,5	17,6	2,7	0,6	1,0	3,6	<0,1	15,5	197	64	22	1,3	30
D	Altic	31	33	2,7	18,1	3,4	0,6	0,8	2,7	<0,1	11,3	12,7	72	23	1,8	27
E	Koch	30	34	2,8	19,6	3,5	0,7	1,0	3,0	<0,1	18,9	160	79	24	1,8	26
26-jun 2011																
A	Praktijk	29	31	3,5	16,4	7,8	1,0	0,8	3,6	<0,1	10,0	10,1	232	68	3,9	22
B	BLGG	28	31	3,5	16,4	8,4	0,9	0,8	3,5	<0,1	11,3	10,0	240	58	3,9	22
C	Albrecht	28	33	3,4	17,4	7,1	0,9	0,6	4,1	<0,1	11,4	42,2	237	49	3,5	57
D	Altic	29	32	3,7	16,5	8,1	1,0	0,7	3,8	<0,1	11,7	20,6	337	56	3,6	22
E	Koch	27	34	3,7	16,9	9,1	0,9	0,9	4,0	<0,1	13,1	6,6	332	69	3,4	24
28 juli 2011																
A	Praktijk	31	21	2,0	12,9	8,0	1,5	1,0	3,9	0,1	12,5	3,6	94	24	5,6	21
B	BLGG	31	17	7,7	56,7	34,7	6,5	4,4	17,0	0,5	50,0	11,4	494	143	23,2	89
C	Albrecht	32	17	1,8	13,5	8,3	1,4	0,9	4,6	0,1	11,8	13,5	101	30	5,4	30
D	Altic	33	19	1,7	13,0	8,8	1,3	1,0	3,7	0,1	10,0	2,5	95	23	5,1	19
E	Koch	87,5	1,8	5,8	40,5	31,7	5,8	3,7	15,1	0,4	50,0	65,9	358	140	22,8	68

Tabel 18: Minerale samenstelling van de korrel

	DS	N	P	K	Ca	Mg	Na	S	Si	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
	%	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
A Praktijk	85	16	3,6	4,3	0,9	1,1	0,5	1,1	<0,1	<0,1	2,1	109	29	0,5	37
B BLGG	84	16	3,8	4,5	0,6	1,1	0,5	1,2	<0,1	<0,1	2,5	54	28	0,4	34
C Albrecht	84	16	3,9	4,6	0,9	1,2	0,5	1,2	<0,1	<0,1	3,0	108	28	<0,1	39
D Altic	86	15	3,8	4,4	0,8	1,2	0,6	1,1	<0,1	3,0	2,4	70	27	0,4	40
E Koch	85	16	3,7	4,5	0,7	1,1	0,5	1,1	<0,1	3,6	3,0	65	27	<0,1	39

In tegenstelling tot het proefveld Kollumerwaard, zijn bij het proefveld op de Oostwaardhoeve wel opbrengstverschillen aangetroffen. Het praktijk object geeft verreweg de beste opbrengst. Ten opzichte van alle objecten is dit een significant verschil. Object C, Albrecht, geeft de laagste opbrengst.

Zwavel is een belangrijke bouwsteen voor eiwitten. Op het Albrecht object is in voorgaande jaren veel zwavel toegevoegd. Dit zie je terug in het eiwitpercentage, deze is hoog.

De Zelenywaarde van Albrecht is het hoogst. Het praktijkobject en het Altic object scoren het laagst. Wellicht hebben zwavel en borium een positieve invloed op de Zelenywaarde.

Bij de minerale samenstelling van het blad is opvallend, dat de koperresultaten van Albrecht er weer uitspringen. In het begin van het seizoen is deze nog hoog, maar naar mate het seizoen vordert neemt deze af. Bij Koch, waar ook koper gegeven wordt, is te zien dat hier een hoge beginwaarde gemeten is. Bij de tweede meting is deze waarde verdwenen, terwijl hij op het laatste meetpunt weer een hogere waarde geeft ten opzichte van de andere objecten. De zwavelbespuiting bij de Albrecht methode is iets hoger dan die van de andere objecten, maar het verschil is niet zo groot als bij het proefveld op de Kollumerwaard. BLGG en Koch laten wel een uitschieter zien in de laatste meting op het zwavelgehalte in het blad. Ook valt de hoge ijzer- en mangaanwaarde op in het blad bij de laatste meting. De boriumwaarde van de laatste meting is hoog bij BLGG en Koch. Bij Koch is een boriumgift gegeven, bij BLGG niet.

De minerale samenstelling van de korrel laat weinig resultaat zien. De objecten, waar zwavel en koper gespoten zijn, geven niet een hogere waarde, wat wel verwacht kon worden. Koch, waar borium gespoten is, laat een hogere waarde zien. Echter een hogere waarde is ook gemeten bij Altic, waar geen borium gespoten is.

5. Seizoen 2012

Het begin van 2012 was zeer zacht. Echter eind januari, begin februari was er sprake van een koudefront. De temperaturen gingen naar beneden en er was sprake van zeer strenge vorst met zelfs minimum temperaturen van meer dan 20 graden onder nul. Ook viel in deze periode een enkele sneeuwbuï, wat zeer gunstig was voor de tarwegewassen. De sneeuw isoleerde de tarwe. Na deze koude periode werd het midden februari weer zachter en kwamen de temperaturen sporadisch onder nul. De maand maart was een droge maand en in april 2012 viel er een gemiddelde hoeveelheid neerslag. Mei 2012 was een doorsnee maand met gemiddelde temperaturen. In juni 2012 was er regelmatig een dag met neerslag. Hierdoor was de maand iets natter dan gemiddeld. Midden juli 2012 was het koud voor de tijd van het jaar, eind juli 2012 werd het warmer.

5.1 Kollumerwaard

In het seizoen 2012 zijn suikerbieten op het proefveld geteeld. Deze zijn eind maart 2012 gezaaid op een afstand van 18 cm.

5.1.1 Opzet en uitvoering

In het proefjaar 2012 is gebruik gemaakt van de uitslagen en adviezen van de grondmonsters die gestoken zijn in het eerste jaar van het project. Alleen het object Albrecht heeft geen advies bij de uitslagen van 2010 durven geven. Hier zijn nieuwe monsters voor opgestuurd. Het bemestingsplan is aangepast op het gewas suikerbiet. In tabel 19 zijn de adviezen per laboratorium weergegeven met het gemiddelde van de objecten. De stikstof (N) bemesting is in de objecten met dezelfde meststof en de zelfde hoeveelheid gegeven.

Tabel 19: Bemestingsadvies Kollumerwaard (gemiddelde van 5 herhalingen)

object	N	P	K	MgO	S	Mn	B	Cu	extra
A praktijk	110	0	0	0	0	0	0	0	
B BLGG	110	44	30	50	0	blad	0	0	
C Albrecht	110	0	140	103	77	24	2,4	6,4	Crop Fuel
D Altic	110	0	0	0	0	0	0	0	
E Koch	110	0	0	24	0	0	0	0	

De stikstof is gegeven op 13 april 2012. Dit is gebeurd in de vorm van KAS. Er is 110 kg/ha zuivere N gestrooid, net als op het praktijkperceel waar de proef ligt. Op 30 april 2013 zijn de fosfaat en de kali over desbetreffende velden gestrooid. BLGG adviseerde op alle vijf de velden een gift met fosfaat varieerden van 20 tot 55 kg zuiver, dit is gegeven in de vorm van tripel

super fosfaat. Op de andere objecten is geen fosfaat gestrooid. Kalium sulfaat is als meststof voor de kali bemesting gebruikt. BLGG en Albrecht adviseerden een kali gift. BLGG deed dat op 2 van de vijf percelen. Hier is 150 kg K₂O per hectare gestrooid. Albrecht adviseerde op alle percelen een gift van 140 kg/ha. De magnesium giften zijn geadviseerd door de laboratoria BLGG, Koch en Albrecht. De gegeven meststof is kieseriet. Op het Albrecht object is in totaal 5 keer met Crop fuel gespoten.

5.1.2 Beoordeling en oogst

De opkomst van de bieten was zeer regelmatig en ook in de stand en de kleur van de bieten was geen verschil aangetoond. Op 21 juni 2012, 25 juli 2012 en 27 september 2012 zijn van de bieten bladmonsters genomen en deze zijn geanalyseerd op minerale samenstelling. Na de oogst zijn de monsters opgestuurd na het IRS voor een kwaliteit analyse.

5.1.3 Resultaten

In onderstaande tabellen worden de resultaten van het proefjaar 2012 weergegeven. In tabel 20 worden de opbrengsten (tonnen per hectare) en de kwaliteitsparameters weergegeven. In tabel 21 worden de bladanalyses weergegeven.

Tabel 20: Opbrengst en kwaliteit van de suikerbieten op de Kollumerwaard in 2012

object	Worg t/ha	Sui %	SuiG t/ha	GTar %	K	Na	K+Na mmol/kg	AmN	Glu	WIN	FinO €/ha
A praktijk	93,8	17,96	16,9	7,5	40,3	1,9	42,2	8,3	2,7	91,8	4014
B BLGG	93,3	17,91	16,7	8,2	39,7	2,0	41,6	8,9	2,8	91,8	3962
C Albrecht	93,6	17,95	16,8	7,0	41,6	2,0	43,6	8,5	2,8	91,7	4000
D Altic	94,2	17,88	16,8	7,0	41,3	2,2	43,5	9,3	2,8	91,5	3995
E Koch	96,3	17,80	17,1	7,0	41,6	2,0	43,6	9,0	2,7	91,5	4059
LSD(P=0,05)	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.	1,6	ns	ns.	ns.	ns.

Wanneer er gekeken wordt naar de resultaten van de opbrengstbepaling van de suikerbieten, dan valt het op, dat de verschillen tussen de objecten zeer klein zijn. Ondanks dat er grote verschillen in de bemesting zijn aangebracht, verschillen de opbrengst- en kwaliteitcijfers niet significant van elkaar. Het lijkt dat het Koch object een iets hogere opbrengst heeft dan de overige objecten. Dit object heeft daarentegen een iets lager suikergehalte, zodat de geoogste tonnen suiker per hectare erg dicht bij elkaar liggen. Het enige significante verschil dat is aangetoond, was het verschil in de K + Na in de suikerbieten. Het object BLGG bevat significant minder K + Na, dan de objecten Albrecht, Altic en Koch.

Wanneer naar de minerale samenstelling van het blad wordt gekeken (tabel 21), dan valt het op, dat ook hier de verschillen tussen de bemestingen erg klein zijn. Bij de laatste meting op 27 september 2012 lijkt het Albrecht object wat rijker in samenstelling te zijn, dan de overige

objecten. Vooral het gehalte aan kali, calcium, mangaan en zink ligt hoger dan de overige objecten. Dit verschil is aan het einde van het groeiseizoen ontstaan, want dit werd in de eerste twee analyses op 25 juni en 25 juli 2012 nog niet vastgesteld.

Tabel 21: Bladanalyses suikerbieten (25 juni, 25 juli en 27 september)

25-jun 2012	DS	N	P	K	Ca	Mg	Na	S	Si	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
	%	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
A Praktijk	10,3	35	4,9	52	7,6	2,6	9,4	2,5	<0,1	41	7,4	61	10,1	<0,1	41
B BLGG	10,3	39	5,1	52	7,2	2,6	9,5	2,7	<0,1	42	7,7	75	10,8	<0,1	49
C Albrecht	10,4	40	4,7	51	7,8	2,8	10,4	2,5	<0,1	41	7,5	68	12,8	<0,1	41
D Altic	10,4	37	4,8	50	8,1	2,8	9,7	2,7	<0,1	43	8,0	73	13,6	<0,1	44
E Koch	10,5	40	4,9	48	8,4	2,8	9,6	2,9	<0,1	44	8,4	77	11,8	<0,1	43
25-jul 2012															
A Praktijk	11,0	20,1	3,9	41	3,0	1,4	6,1	2,0	<0,1	41	6,5	40	7,6	<0,1	35
B BLGG	10,9	19,1	3,6	39	3,0	1,3	6,2	1,8	<0,1	41	5,2	32	5,8	<0,1	34
C Albrecht	11,3	26,1	3,7	42	3,4	1,6	6,3	2,5	<0,1	43	7,0	42	9,9	<0,1	36
D Altic	10,9	25,7	3,8	42	3,2	1,3	6,5	2,1	<0,1	44	6,8	35	7,7	<0,1	37
E Koch	10,7	23,5	3,7	42	3,3	1,3	6,5	1,9	<0,1	40	6,8	31	7,0	<0,1	28
27 sept 2012															
A Praktijk	12,7	20,5	3,2	50	7	2,1	7,5	2,5	<0,1	54	5,1	71	10,4	<0,1	37
B BLGG	12,9	22,8	3,2	52	9	2,7	7,8	3,0	<0,1	59	5,1	49	11,1	<0,1	38
C Albrecht	13,0	23,3	3,2	58	12	3,4	8,3	3,8	<0,1	59	5,5	49	16,9	<0,1	52
D Altic	12,4	17,3	3,1	46	6	1,8	7,0	2,0	<0,1	53	4,8	35	6,4	<0,1	26
E Koch	12,7	18,3	3,2	48	6	1,7	7,0	2,0	<0,1	54	4,5	34	5,3	<0,1	31

5.2 Oostwaardhoeve

In het seizoen 2012 zijn suikerbieten op het proefveld gezaaid. De voorvrucht zomertarwe is onder geploegd en op dit land zijn begin april suikerbieten gezaaid. De zaaifstand was 18 cm.

5.2.1 Opzet en uitvoering

In het proefjaar 2012 is gebruik gemaakt van de uitslagen en adviezen van de grondmonsters die gestoken zijn in het eerste jaar van het project. Alleen het object Albrecht heeft geen advies bij de uitslagen van 2010 durven geven. Hier zijn nieuwe monsters voor opgestuurd. Het bemestingsplan is aangepast op het gewas suikerbiet. In tabel 22 zijn de adviezen per laboratorium weergegeven met het gemiddelde van de objecten. De stikstof (N) bemesting is in de objecten met dezelfde meststof en de zelfde hoeveelheid gegeven.

Tabel 22: Bemestingsadvies Oostwaardhoeve(gemiddelde van 5 herhalingen)

object	N	P	K	MgO	S	Mn	B	Cu	ZN	extra
A praktijk	110	0	0	0	0	0	0	0		
B BLGG	110	30	0	59	0	0	0	0		
C Albrecht	110	0	140	103	0	0	2,4	7,8	14	Crop Fuel
D Altic	110	35	0	0	0	0	0	0		
E Koch	110	0	0	32	0	0	1	0		

5.2.2 Resultaten

In onderstaande tabellen worden de resultaten van het proefjaar 2012 weergegeven. In tabel 23 worden de opbrengsten (tonnen per hectare) en de kwaliteitsparameters weergegeven.

Tabel 23: Opbrengst en kwaliteit van de suikerbieten op de Oostwaardhoeve in 2012

object	Worg t/ha	Sui %	SuiG t/ha	GTar %	K	Na	K+Na mmol/kg	AmN	Glu	WIN	FinO €/ha
A praktijk	112,1	17,30	19,4	8,0	42,7	2,1	44,9	10,4	1,8	91,0	4497
B BLGG	115,5	17,06	19,7	8,4	43,6	2,3	45,8	10,8	1,8	90,7	4518
C Albrecht	114,6	17,20	19,7	8,6	43,9	2,1	46,0	10,4	1,9	90,8	4529
D Altic	116,2	17,20	20,0	8,2	42,8	2,1	44,9	10,4	1,8	91,0	4609
E Koch	116,1	17,10	19,9	9,3	43,0	2,2	45,2	10,3	1,8	90,8	4543
LSD(P=0,05)	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.	ns.

De opbrengsten in het proefveld lagen op een zeer hoog niveau. De gemiddelde opbrengst in het proefveld was bijna 115 ton wortel per hectare. Hier moet wel bij vermeld worden, dat het proefveld met de hand geoogst is, dus er zijn geen rooiverliezen opgetreden. Het suikergehalte daarentegen lag met 17,2 % op een gemiddeld niveau. De verschillen tussen de objecten waren, net als op de Kollumerwaard, zeer klein. Er zijn in opbrengst en suikergehalte geen significante verschillen tussen de verschillende bemestingsadviezen aangetoond. Het lijkt in deze resultaten, dat de objecten Altic en Koch een iets hogere wortelopbrengst hadden en dat het object praktijk iets achterbleef. Dit komt ook tot uiting in de uiteindelijke hoeveelheid suiker per hectare.

Tabel 24: Bladanalyses suikerbieten (7 juni en 5 september)

7-jun 2012	DS	N	P	K	Ca	Mg	Na	S	Si	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
	%	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
A Praktijk	10,1	56	9,0	52	12	4,9	17	3,9	<0,1	32	15	235	30,8	<0,1	88
B BLGG	9,4	55	8,5	55	13	5,1	17	3,7	<0,1	31	13	214	27,7	<0,1	84
C Albrecht	10,1	54	8,9	54	12	4,9	15	3,9	<0,1	33	16	309	36,2	<0,1	89
D Altic	9,5	55	8,9	53	13	5,0	16	3,7	<0,1	30	13	231	30,6	<0,1	82
E Koch	10,0	56	8,9	51	12	4,6	16	3,9	<0,1	32	14	248	29,9	<0,1	86
5 sept 2012															
A Praktijk	12,7	22	3,2	55	8,9	2,5	14	5,1	<0,1	49	6,6	47	19,5	<0,1	42
B BLGG	12,1	23	3,2	54	10	3,1	14	5,6	<0,1	50	6,7	60	21,4	<0,1	50
C Albrecht	12,6	25	3,5	56	8,9	3,1	14	5,7	<0,1	55	6,8	49	23,2	<0,1	48
D Altic	12,6	26	3,3	56	10	3	14	5,1	<0,1	50	7,4	44	16,3	<0,1	45
E Koch	12	25	3,3	56	12	4	17	7,2	<0,1	56	8,6	62	32,9	<0,1	56

6. Seizoen 2013

Het groeiseizoen 2012-2013 werd gekenmerkt door extremen. Het najaar van 2012 was erg nat en warm. Halverwege januari 2013 werd het koud. Het was een lange winter, met daaropvolgend een koud voorjaar. De maanden februari, maart en april 2013 waren uitzonderlijk droog. In combinatie met de aanhoudende (nacht)vorst is hierdoor de structuur van de grond zeer fijn geworden.

Ook de maand mei 2013 was relatief koud. Hierin viel wel regelmatig een bui regen, zodat er voldoende vocht was voor de gewasgroei. De rest van het groeiseizoen viel regelmatig een bui regen waardoor de gewassen voldoende vocht beschikbaar hadden.

Vanaf halverwege juni werd het weer warm/zonnig en droog. Einde juli en begin augustus was het nog steeds erg warm, met regelmatig een bui. Na de eerste week van augustus 2013 werd het weer stabiel.

6.1 Kollumerwaard

De wintertarwe op het proefveld is gezaaid direct na de oogst van de voorvrucht suikerbieten. De grond is niet geploegd, maar de wintertarwe is in één werkgang met een combinatie van een bouwvoorlichter en een kopeg-zaaimachine ingezaaid. Er is ongeveer 180 kg zaaizaad van het ras Henrik gezaaid.

6.1.1 Opzet en uitvoering

Ook dit jaar is er gebruik gemaakt van de bemestingsanalyse van de monsters, die het eerste jaar gestoken zijn (behalve Albrecht). Het bemestingsplan is aangepast op het gewas wintertarwe. In onderstaande tabellen zijn de adviezen per laboratorium weergegeven met de gemiddelden van de objecten. De stikstof (N) is in alle gevallen met dezelfde meststof gegeven.

Tabel 25: bemestingsadvies Kollumerwaard (gemiddelde van 5 herhalingen)

object	N	P	K	MgO	S	Mn	B	Cu	extra
A Praktijk	180	0	0	0	0	blad	0	0	
B BLGG	180	55	52	57	0	blad	0	0	
C Albrecht	180	0	140	95	77	2,4	2,4	6,5	Crop fuel
D Altic	180	0	0	0	0	0	0	0	
E Koch	180	0	0	22	0	0	0	0	

6.1.2 Beoordeling en oogst

De groei van de wintertarwe verliep voorspoedig. De opkomst was zeer goed en homogeen. Er zaten geen verschillen in opkomst, of stand van het gewas tussen de verschillende objecten.

Na de winter (in maart) is het aantal planten per vierkante meter per veldje vastgesteld. Ook hierin zijn geen verschillen tussen de objecten waargenomen.

6.1.3 Resultaten

In onderstaande tabellen worden de resultaten van het proefjaar 2013 weergegeven. In tabel 26 worden de opbrengsten (tonnen per hectare) en de kwaliteitsparameters weergegeven. In tabel 27 worden de bladanalyses weergegeven.

Tabel 26: Opbrengst [ton/ha] en kwaliteit.

		opbrengst	eiwit	zetmeel	Zeleny	HL	plant/m ²
A	Praktijk	11,4	11,3	63	38,0	74	206
B	BLGG	11,4	11,3	63	37,2	74	211
C	Albrecht	11,5	11,4	62	38,4	74	202
D	Altic	11,4	11,3	63	37,0	74	194
E	Koch	11,5	11,4	62	39,0	74	206
LSD (P=0,05)		<i>ns.</i>	<i>ns.</i>	<i>ns.</i>	1,3	<i>ns.</i>	<i>ns.</i>

Ook in 2013 zijn geen significante verschillen tussen de objecten aangetoond. Er is wederom grote differentie in bemesting aangebracht, maar dit heeft niet tot grote verschillen in opbrengst of kwaliteit van de korrel geleid. Het enige verschil dat is aangetoond is in Zeleny waarde. Het object Koch had de hoogste waarde, dus de beste kwaliteit van het eiwit.

Tabel 27: Bladanalyses wintertarwe (5 juni, 25 juni en 9 juli)

5 jun 2013	DS	N	P	K	Ca	Mg	Na	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
	%	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
A Praktijk	24	38	4,1	27	2,5	0,8	0,2	4,5	4,8	75	29	0,7	29
B BLGG	24	39	4,0	26	2,4	0,8	0,2	3,6	5,1	73	25	0,3	28
C Albrecht	24	41	4,1	26	2,3	0,8	0,2	7,5	4,9	74	25	0,4	29
D Altic	24	40	3,9	26	2,9	0,8	0,3	4,4	5,4	72	27	3,9	26
E Koch	23	42	4,1	26	2,5	0,8	0,3	4,7	4,8	81	25	1,0	30
26 jun 2013													
A Praktijk	28	33	2,6	11,5	4,8	1,0	0,3	9,5	2,1	62	27	1,2	18
B BLGG	28	34	2,6	11,1	4,3	1,0	0,3	8,4	1,7	60	24	1,1	17
C Albrecht	28	33	2,6	10,6	4,5	1,0	0,3	12,4	2,1	62	25	1,1	18
D Altic	29	31	2,5	9,6	4,2	1,0	0,3	8,4	1,8	61	24	1,1	17
E Koch	28	32	2,5	10,3	4,3	1,0	0,3	7,9	2,1	58	23	1,0	18
9 jul 2013													
A Praktijk	27	35	3,1	9,0	6,8	1,5	0,2	5,3	1,2	83	28	0,3	16
B BLGG	28	36	3,2	9,1	6,3	1,4	0,2	4,8	1,5	76	25	0,1	14
C Albrecht	27	25	3,1	9,5	7,0	1,7	0,2	10,6	1,6	72	28	0,2	14
D Altic	27	35	3,1	8,2	6,5	1,4	0,2	4,9	1,3	71	26	0,2	12
E Koch	28	36	3,0	9,0	7,2	1,6	0,2	5,4	2,2	76	27	0,2	13

6.2 Oostwaardhoeve

Op de Oostwaardhoeve zijn de suikerbieten pas laat gerooid. In combinatie met een zeer natte bodem kon er dus geen wintertarwe worden gezaaid en is besloten om zomertarwe in te zaaien. In onderstaande tabel worden de resultaten van de zomertarwe weergegeven.

Tabel 28: Opbrengst [ton/ha] en kwaliteit.

	opbrengst	eiwit	zetmeel	Zeleny	HL
A Praktijk	8,9	13,2	57	45	64
B BLGG	8,8	13,2	58	47	65
C Albrecht	9,0	13,1	57	45	63
D Altic	8,7	12,7	58	43	64
E Koch	8,8	12,8	59	45	65
LSD ($P=0,05$)	<i>ns.</i>	<i>ns.</i>	<i>ns.</i>	<i>ns.</i>	<i>ns.</i>

Net als op de Kollumerwaard, zijn er in 2013 op de Oostwaardhoeve geen significante verschillen in opbrengst of kwaliteit tussen de objecten aangetoond. De opbrengst in het proefveld lag met bijna 9 ton per hectare op een goed niveau voor zomertarwe. Het lijkt, dat het object Albrecht een iets hogere opbrengst heeft gerealiseerd, dan de overige objecten. Dit verschil is echter niet significant. Qua eiwitgehalte leken de objecten Altic en Koch iets achter te blijven ten opzicht van de overige objecten.

Tabel 29: Bladanalyses zomertarwe (11 juni, 12 juli en 29 juli)

11 jun 2013	DS	N	P	K	Ca	Mg	Na	S	Si	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
	%	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
A Praktijk	23	37	3,3	41	3,3	0,6	0,3	3,4	0,2	6,5	7,6	111	21	1,4	24
B BLGG	23	39	3,2	40	3,5	0,6	0,3	3,2	0,1	9,7	7,6	118	22	1,5	26
C Albrecht	22	38	3,3	40	3,2	0,6	0,3	3,1	0,2	11,0	8,0	110	19	1,4	28
D Altic	23	42	3,4	40	3,4	0,6	0,3	3,3	0,2	9,6	7,7	115	21	1,4	25
E Koch	23	38	3,4	42	3,5	0,6	0,2	3,3	0,2	8,0	8,0	114	22	1,5	26
12 jul 2013															
A Praktijk	24	42	3,8	21	6,7	1,7	0,3	4,4	<0,1	5,3	6,7	134	41	2,0	23
B BLGG	23	44	3,9	22	6,2	1,6	0,3	4,4	0,1	5,2	7,4	131	41	1,9	24
C Albrecht	24	43	4,0	21	6,6	1,7	0,3	4,4	<0,1	9,1	7,4	135	41	2,0	24
D Altic	24	46	3,8	21	7,0	1,7	0,3	4,8	<0,1	5,7	7,2	135	37	2,0	23
E Koch	23	44	3,9	22	6,3	1,6	0,3	4,4	0,1	7,1	7,6	127	38	2,0	25
29 jul 2013															
A Praktijk	25	39	3,3	24	7,0	2,1	0,3	6,7	0,1	8,8	6,3	187	34	2,4	24
B BLGG	26	38	3,1	24	7,6	2,3	0,3	6,7	0,2	7,5	6,7	180	38	2,7	23
C Albrecht	24	40	3,4	26	6,3	2,2	0,3	6,2	0,1	7,1	7,7	190	28	2,5	25
D Altic	25	41	3,4	26	6,4	2,2	0,3	6,6	0,1	7,1	6,9	189	31	2,6	30
E Koch	25	38	3,1	23	7,3	2,2	0,3	6,2	0,1	10,0	6,8	172	36	4,4	27

7. Conclusie

Het onderzoek naar de vergelijking tussen verschillende bemestingsadviessystemen is volledig volgens protocol uitgevoerd. Het was niet altijd eenvoudig, om de geplande gewassen aan te houden, aangezien weersomstandigheden tijdens en na de oogst niet te plannen zijn. Toch is het ieder jaar gelukt, om een representatief gewas te telen, zodat de systemen goed met elkaar konden worden vergeleken.

De volgende conclusies kunnen uit het onderzoek getrokken worden:

- Er is veel variatie in de methode van grondonderzoek tussen de laboratoria vastgesteld. Hierdoor zijn uitslagen niet eenvoudig met elkaar te vergelijken. Daarnaast was er ook veel variatie in de advisering. Vooral de Albrecht methode schreef bemesting met veel verschillende nutriënten voor.
- Ondanks het grote verschil in bemesting tussen de individuele objecten, zijn er nauwelijks significante verschillen in opbrengst en kwaliteit tussen de objecten aangetoond. Dit geldt voor alle onderzochte gewassen in de verschillende seizoenen.
- Qua minerale samenstelling van de gewassen en de geoogste producten zijn enkele verschillen vastgesteld. Vooral objecten die met koper en sulfaat waren bemest, lieten in minerale samenstelling een hogere waarde van deze parameters zien. Dit heeft echter niet geleid tot opbrengst- of kwaliteitsverschillen.