

## Teeltoptimalisatie winterkoolzaad 2012-2013



# Teeltoptimalisatie winterkoolzaad 2012-2013

Opdrachtgever: Kennisnetwerk Koolzaad

Auteur: Jaap van 't Westeinde  
Wouter Otter

Rapportnummer: 125

Projectnummer: 413

Onderzoekslocatie: Ebelsheerd

Datum: november 2013



**RINGadvies**  
Rurale INnovatie Groningen

## **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](http://www.spna.nl)  
E-mail [info@spna.nl](mailto:info@spna.nl)  
BTW nr. NL.003073890.B.01  
KvK 41009862  
Rabobank 31.60.20.850  
IBAN NL79RABO316020850  
BIC RABONL2U

## Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
2	Proefaanleg en objecten.....	5
2.1	Groeiseizoen.....	6
2.2.1	Grondbewerking.....	6
2.2.2	Gewasbescherming.....	6
2.2	Oogst en verwerking.....	6
2.5	Statistische analyse.....	6
3	Resultaten.....	7
3.1	Bemesting.....	9
3.2	Gewasbescherming.....	12
4	Conclusie.....	14
Bijlage 1:	Algemene proefveldgegevens.....	15
Bijlage 2:	Proefveldschema.....	16
Bijlage 3:	Weersgegevens tijdens het groeiseizoen.....	17

## I Inleiding

Het gewas koolzaad past goed in het Nederlandse bouwplan. Koolzaad geeft een goede vruchtwisseling, door onder andere goede doorworteling, waardoor koolzaad een rijke bodem achterlaat. De beschikbare kennis is gestoeld op onderzoeksresultaten uit de tachtiger jaren van de vorige eeuw. Hybride rassen hebben hun intrede gedaan; bemestingsnormen en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen (GBM) zijn veranderd en aangescherpt.

In Duitsland worden hogere opbrengsten gehaald. Duitse kennis is echter niet één op één te vertalen naar de Nederlandse omstandigheden, vanwege andere wetgeving op het gebied van mestbeleid en GBM toelating.



Figuur 1: Koolzaad nabij Delfzijl

Naast de opbrengst is ook de uitbetalingsprijs van het eindproduct van groot belang op het saldo. De individuele telers hebben geen invloed op deze uitbetalingsprijs. Koolzaadolie kent vele nieuwe toepassingen, met name op het gebied van spijsolie. Koolzaadolie als spijsolie bevat minder verzadigde vetzuren dan andere plantaardige spijsolieën. Daarentegen bevat koolzaadolie een hoog percentage linoleenzuur (Omega 3). De Nederlandse consumenten zijn echter nog niet zo bekend met het gebruik van koolzaadolie als spijsolie.

Het doel van dit project is het verhogen van het saldo van de Nederlandse koolzaadteelt. Dit moet worden gerealiseerd door de verouderde kennis in Nederland te updaten, door beschikbare kennis uit Duitsland te vertalen naar de Nederlandse omstandigheden en wetgeving. In dit proefveld worden verschillende intensiteiten van bemesting en gewasbescherming aangelegd, om op deze manier te kijken welke strategieën de beste opbrengst en oliegehalte realiseren.

## 2 Proefaanleg en objecten

Op SPNA locatie Ebelsheerd is een proef aangelegd in een homogeen perceel winterkoolzaad, om de teelt van winterkoolzaad te optimaliseren. De proef is aangelegd met 36 objecten: 6 objecten voor bemesting en 6 objecten voor gewasbescherming. De veldjesgrootte is 12 m x 3,5 m bruto en 11,1 m x 2,6 m netto. De proef is uitgevoerd in 3 herhalingen.

In onderstaande tabellen staan de objecten weergegeven die in deze proef zijn aangelegd.

Tabel 1: Overzicht objecten bemesting

object	product	dosering	eenh.	tijdstip	tot. N	tot. S	tot. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	tot. K <sub>2</sub> O
A	NTS	634	l/ha	einde winter	226	25	0	0
B	KAS	185	kg/ha	najaar	236	21	0	0
	NTS	529	l/ha	einde winter				
C	KAS	185	kg/ha	najaar	236	21	0	0
	NTS	286	l/ha	einde winter				
	NTS	243	l/ha	voorjaar				
D	ASS	193	kg/ha	najaar	236	46	0	0
	NTS	529	l/ha	einde winter				
E	ASS	193	kg/ha	najaar	236	47	25	33
	NPK 0-46-60	109	kg/ha	najaar				
	NTS	529	l/ha	einde winter				
F	ASS	193	kg/ha	najaar	236	51	25	33
	NPK 0-46-60	109	kg/ha	najaar				
	NTS	529	l/ha	einde winter				
	Epsa Combitop	15	kg/ha	voorjaar				
	Epsa Combitop	15	kg/ha	bloei				

Tabel 2: Overzicht objecten gewasbescherming

object	product	dosering	eenheid	spuittijdstip
I	Caramba	1,5	l/ha	voor bloei
II	Caramba	1,5	l/ha	voor bloei
	Steward	85	gr/ha	bloei
III	Caramba	1,0	l/ha	laat najaar
	Caramba	1,5	l/ha	voor bloei
	Steward	85	gr/ha	bloei
IV	Decis	0,2	l/ha	2-blad
	Caramba	1,0	l/ha	laat najaar
	Caramba	1,5	l/ha	voor bloei
	Steward	85	gr/ha	bloei
V	Decis	0,2	l/ha	2-blad
	Caramba	1,0	l/ha	laat najaar
	Caramba	1,0	l/ha	voor bloei
	Steward	85	gr/ha	bloei
	Folicur	0,6	l/ha	bloei
VI	Decis	0,2	l/ha	2-blad
	Epsa Combitop	15	kg/ha	2-blad
	Caramba	1,0	l/ha	laat najaar
	Epsa Combitop	15	kg/ha	laat najaar
	Caramba	1	l/ha	voor bloei
	Steward	85	gr/ha	bloei
	Folicur	0,6	l/ha	bloei

## 2.1 Groeiseizoen

Het groeiseizoen 2012-2013 werd gekenmerkt door extremen. Het najaar van 2012 was erg nat en warm. De maand december 2012 ging de geschiedenis in als zeer nat, met 120 mm neerslag. Halverwege januari 2013 werd het koud. Het was een lange winter, met daaropvolgend een koud voorjaar. De gemiddelde dagtemperatuur op 1 april 2013 lag nog steeds rond het vriespunt. Rond 15 april 2013 kwam in Nederland eindelijk de temperatuur op normale waarde. De maanden februari (50 mm) maart (30 mm) en april (20 mm) 2013 waren uitzonderlijk droog. In combinatie met de aanhoudende (nacht)vorst is hierdoor de structuur van de grond zeer fijn geworden. Door hevige wind heeft dit in april zelfs twee stofstormen tot gevolg gehad. Dit is voor de zware Oldambster kleigronden zeer zeldzaam. 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 kreeg het weer een wisselvallig karakter. De oogst van het koolzaad begon moeizaam, door regelmatig een (kleine) bui. Vanaf half augustus is het weer omgeslagen en begon een periode met standvastig en zonnig weer.

### 2.2.1 Grondbewerking

De oogst van de voorvrucht wintergerst verliep voorspoedig. Daardoor kon de hoofdgrondbewerking al op 10 augustus 2012 worden uitgevoerd. Dit is gebeurd met een woeler/schijveneg, zodat de bodem niet-kerend tot een diepte van ongeveer 25 centimeter is bewerkt. Vlak voor zaaien is het perceel gekoeped, om een voldoende fijn zaaibed te creëren. Het perceel is ingezaaid op 18 augustus 2012 met een kopeg-zaaimachine combinatie, waarbij 2,6 kg zaaizaad is gebruik. Na het zaaien is de grond gerold, om kluiten te breken en schuilmogelijkheden voor slakken weg te nemen.

### 2.2.2 Gewasbescherming

Op 23 augustus 2012 zijn bodemherbiciden toegepast tegen met name breedbladige onkruiden. Op 9 oktober 2012 is op het perceel een bespuiting tegen grassen (met name duist) uitgevoerd. Verder zijn er op 28 augustus en 4 september 2012 slakkenkorrels toegepast, omdat de slakkendruk op het perceel erg hoog was.

## 2.2 Oogst en verwerking

De proef is geoogst met de proefveldcombine van SPNA. Hiermee is de opbrengst van de verschillende veldjes bepaald en is per veld een monster van het koolzaad genomen. Deze monsters zijn geanalyseerd in het laboratorium van SPNA, waarbij vocht en oliegehalte zijn bepaald. De opbrengst van de veldjes is teruggerekend naar 9 % vochtigheid.

## 2.5 Statistische analyse

Op basis van de resultaten is een variantie-analyse (ANOVA) uitgevoerd. In het geval de F-prob.-waarde van het effect van een factor kleiner is dan de onbetrouwbaarheidsdrempel van 0.05, wordt dit effect als significant beschouwd. In dit laatste geval wordt er een LSD-waarde bij de resultaten vermeld. LSD staat voor Least Significant Difference. Met deze LSD-waarde kan worden bepaald, welke niveaus van de betreffende factor significant van elkaar verschillen. Als er geen sprake is van een significant effect, wordt 'ns' vermeld.

### 3 Resultaten

In onderstaande tabellen staan de resultaten van het onderzoek naar teeltoptimalisatie van winterkoolzaad weergegeven. In tabel 3 is een overzicht weergegeven van (mogelijke) verbanden, die tussen de resultaten kunnen worden gelegd. De figuur geeft de betrouwbaarheid van interactie tussen de verschillende parameters weer.

Tabel 3: Overzicht van de significantie van de effecten van de verschillende factoren (en hun interacties) op de opbrengst [ton/ha], oliegehalte op basis 9% vochtigheid en oliegehalte op basis droge stof.

	opbrengst [ton/ha]	olie [9%]	olie [d.b.]
bemesting	***	***	***
GBM	***	**	***
bemesting x GBM	-	-	-
bemesting najaar	*	***	***
N-gift voorjaar delen	**	***	***
Caramba najaar	-	**	**
Decis najaar	**	~	~
bloeibespuiting	-	-	-

Betrouwbaarheid: \*\*\* =  $\leq 99,9\%$ ; \*\* =  $99,9\% \leq P \leq 99\%$ ; \* =  $99\% \leq P \leq 95\%$ ; ~ =  $95\% \leq P \leq 90\%$ ; - =  $P > 90\%$

De betrouwbare verschillen (groter dan 95 %) worden in de tabellen 4 t/m 9 weergegeven. In tabel 4 worden de resultaten van de verschillende bemestingstrategieën weergegeven.

Tabel 4: Resultaten van de verschillende bemestingstrategieën op opbrengst en oliegehalte

bemesting	opbrengst [ton/ha]	olie [9%]	olie [d.s.]
A	5,45	40,1	44,0
B	5,33	40,2	44,1
C	5,63	39,4	43,3
D	5,09	40,4	44,4
E	5,18	40,5	44,5
F	5,28	40,6	44,6
LSD (P=0,05)	0,29	0,24	0,26

In tabel 5 worden de resultaten van de verschillende gewasbeschermingschema's weergegeven. Er vond geen interactie plaats tussen bemesting en gewasbescherming (zie tabel 3). Deze resultaten worden derhalve niet in het rapport weergegeven.

Tabel 5: Resultaten van de verschillende gewasbeschermingschema's op opbrengst en oliegehalte

GBM	opbrengst [ton/ha]	olie [9%]	olie [d.s.]
I	5,38	40,5	44,5
II	5,14	40,3	44,3
III	5,10	40,1	44,0
IV	5,70	40,1	44,0
V	5,51	40,1	44,0
VI	5,15	40,2	44,2
LSD (P=0,05)	0,29	0,24	0,26

In het najaar zijn verschillende soorten bemesting toegepast, in diverse variaties. In tabel 6 is een overzicht weergegeven van het effect van de diverse (combinaties van) meststoffen die in het najaar zijn toegepast op de opbrengst en het oliegehalte.

Tabel 6: Het effect van de verschillende (combinaties van) meststoffen die in het najaar zijn toegepast op de opbrengst en het oliegehalte van het koolzaad.

bemesting najaar	opbrengst [ton/ha]	olie [9%]	olie [d.s.]
GEEN	5,45	40,1	44,0
KAS	5,48	39,8	43,7
ASS	5,09	40,4	44,4
ASS+PK	5,23	40,6	44,6
LSD (P=0,05)	0,30	0,27	0,30

Naast de verschillende strategieën in het najaar, is het ook altijd een punt van discussie, om de stikstofgift in het voorjaar te delen. In tabel 7 wordt het effect van een gedeelde stikstofgift op opbrengst en oliegehalte weergegeven.

Tabel 7: Het effect van een gedeelde N gift in het voorjaar op de opbrengst en het oliegehalte van het koolzaad.

N-gift voorjaar delen	opbrengst [ton/ha]	olie [9%]	olie [d.s.]
wel	5,63	39,4	43,3
niet	5,27	40,3	44,3
LSD (P=0,05)	0,24	0,21	0,23

Naast verschillende factoren van bemesting, zijn er ook factoren van gewasbescherming te benoemen. Allereerst is gekeken naar het wel of niet toepassen van een bloeibespuiting met fungiciden. Uit tabel 3 blijkt, dat deze bespuiting geen betrouwbaar effect heeft gehad op de opbrengst en oliegehalte van het koolzaad. Verder is gekeken naar een najaarstoepassing met Caramba, allereerst als groeiregulatie, maar ook om aantastingen met Phoma tegen te gaan. In tabel 8 wordt het effect van een najaarstoepassing met Caramba op de opbrengst en oliegehalte weergegeven.



Tabel 8: Het effect van een najaarstoepassing met Caramba op de opbrengst en het oliegehalte van het koolzaad.

Caramba najaar	opbrengst [ton/ha]	olie [9%]	olie [d.s.]
wel	5,36	40,1	44,1
niet	5,26	40,4	44,4
LSD ( $P=0,05$ )	<i>n.s.</i>	0,21	0,23

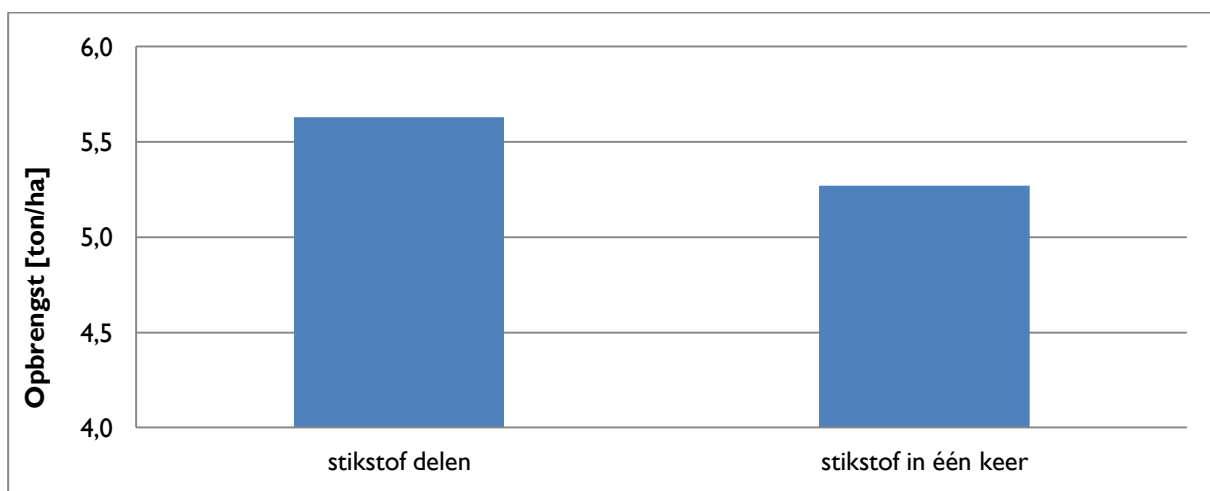
Als laatste is gekeken naar het bestrijden van aardvlooien na opkomst van het koolzaad in het najaar met Decis. Dit heeft ook een significant effect gehad op met name de opbrengst van het koolzaad, ondanks dat het zaaizaad ontsmet was met Cruiser. Cruiser werkt systemisch door de plant en doodt aardvlooien, nadat de aardvlooien het blad hebben aangevreten. In onderstaande tabel worden deze resultaten weergegeven.

Tabel 9: Het effect van een najaarstoepassing met Decis op de opbrengst en het oliegehalte van het koolzaad.

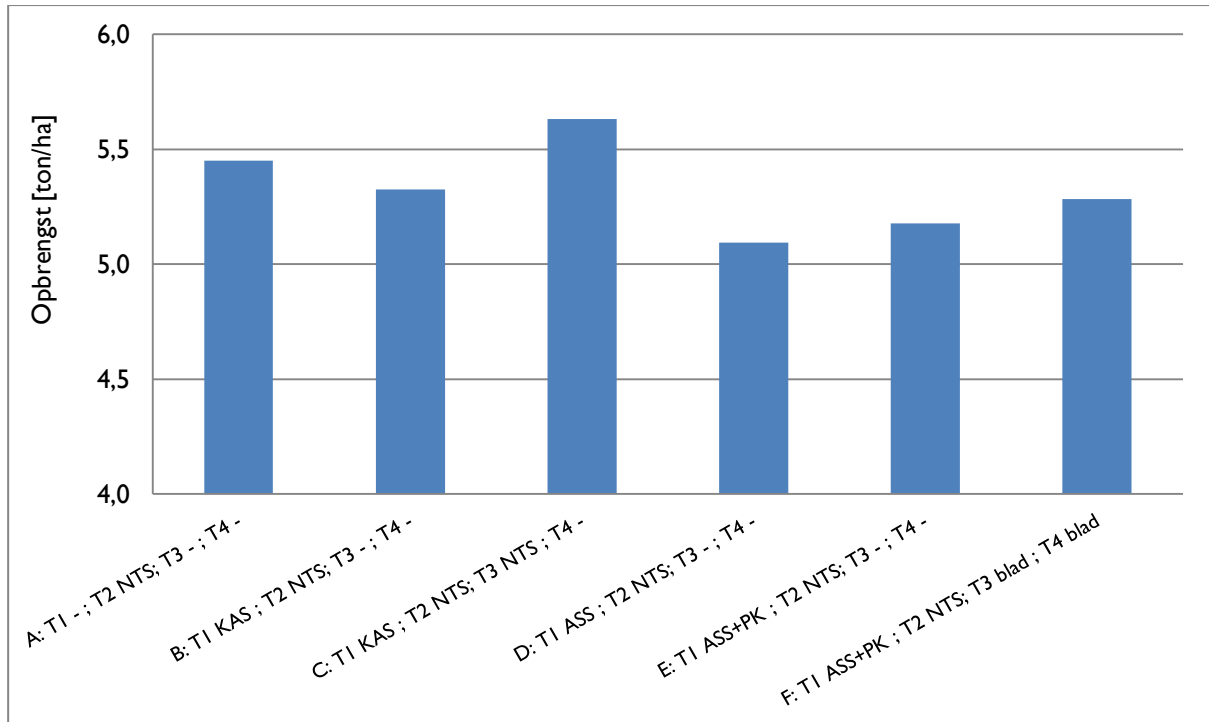
Decis najaar	opbrengst [ton/ha]	olie [9%]	olie [d.s.]
wel	5,45	40,1	44,1
niet	5,20	40,2	44,3
LSD ( $P=0,05$ )	0,18	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>

### 3.1 Bemesting

Wanneer naar de verschillende strategieën met bemesting wordt gekeken, dan springt object C er positief uit (zie figuur 3). In dit object is de N gift in het voorjaar gedeeld, zodat het gewas de stikstof geleidelijker beschikbaar kreeg. Het positieve effect van deze N deling is met name te wijten aan de aanhoudende winterse omstandigheden in de tweede helft van de winter en het voorjaar. Hierdoor groeide het koolzaad langzaam en had het gewas in februari en maart nog geen behoefte aan de stikstof. Wanneer de omstandigheden warmer en groeizamer waren geweest, zou het koolzaad waarschijnlijk vroeger in het voorjaar behoefte hebben gehad aan de stikstof en was er geen, of een minder positief effect van de N deling meetbaar geweest. In het seizoen 2012-2013 heeft het delen van de N gift een meeropbrengst van 360 kg/ha opgeleverd.

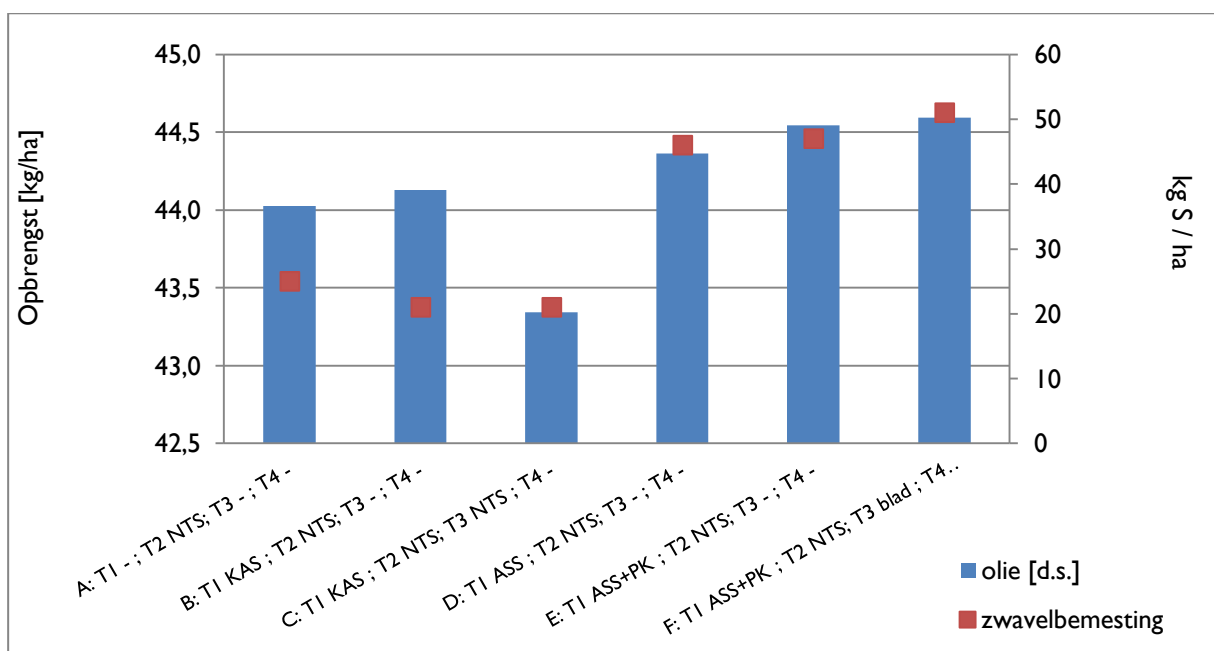


Figuur 2: Effect van de deling van de stikstofgift in het voorjaar op de opbrengst van het koolzaad.



Figuur 3: Overzicht van de opbrengst van het koolzaad bij de verschillende bemestingstrategieën.

Naast het effect van de bemestingstrategie op de opbrengst is er ook gekeken naar het effect op het oliegehalte. In figuur 4 wordt de relatie tussen de hoogte van de zwavelgift en het oliegehalte weergegeven. Hierin valt op, dat het vroeg toedienen van zwavel een positief effect op het oliegehalte heeft gehad. Vooral object C, heeft een significant lager oliegehalte, dan de overige objecten. In dit object is geen najaarstoepassing met zwavel uitgevoerd en verder is de voorjaar toepassing met NTS gedeeld, zodat de zwavel gemiddeld later is gegeven, dan alle overige objecten. Ook de objecten A en B, waar geen najaarstoepassing met zwavel is uitgevoerd, hebben een significant lager oliegehalte, dan de objecten D, E en F, die met ASS zijn bemest in het najaar.



Figuur 4: Effect van de zwavelbemesting op het oliegehalte van het koolzaad

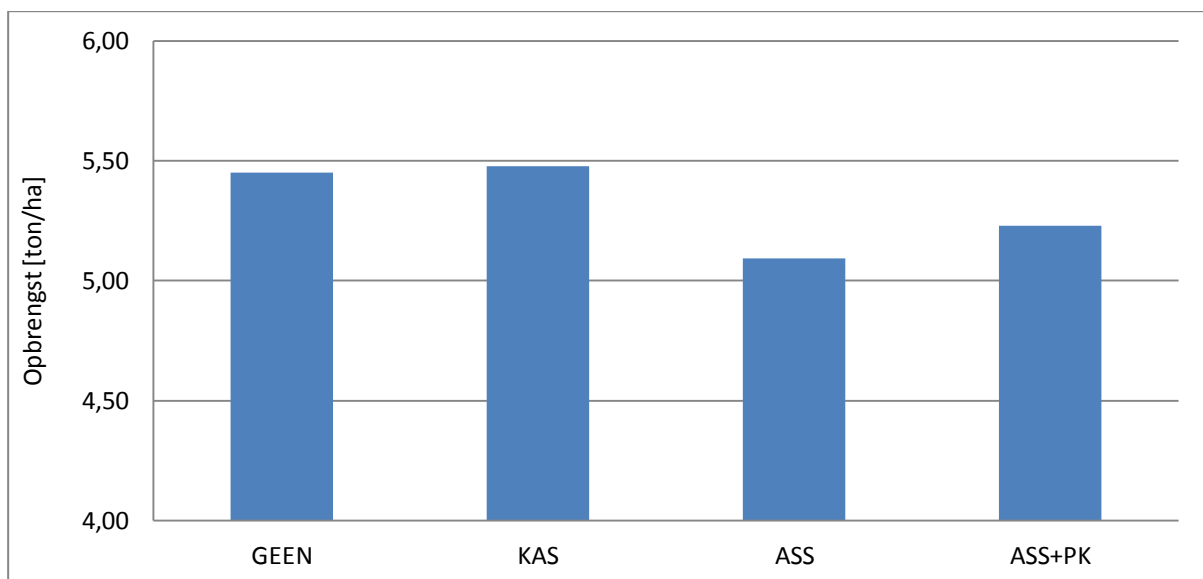
Een ander aspect, dat verschillen in opbrengst tot gevolg heeft gehad, is het type najaarsbemesting dat is uitgevoerd. Van koolzaad is bekend, dat het gewas in het najaar ongeveer 10 kg stikstof per bladlaag opneemt. Het streven bij de teelt is, om het gewas ongeveer 8 bladlagen te laten vormen, om zo een voldoende stevige penwortel te hebben om de winter te doorstaan. Dit betekent, dat het gewas in het najaar ongeveer 80 kg stikstof op kan nemen en dat het gewas daarom in het najaar voldoende stikstof beschikbaar moet hebben. In figuur 5 is het verschil in ontwikkeling van het koolzaad in het voorjaar te zien. Hierin is duidelijk zichtbaar, dat koolzaad bemest met 50 kg N/ha uit KAS (links) verder ontwikkeld is, dan koolzaad waar geen najaarsbemesting op is gekomen (rechts). Ondanks dit verschil in ontwikkeling van het gewas, heeft dit niet tot opbrengstverschillen geleid (zie figuur 6). De objecten zonder najaarsbemesting en met KAS hebben beide vrijwel 5,5 ton/ha opgebracht.



Figuur 5: effect van najaarsbemesting op de stand van het koolzaad in maart 2013.

Links: 50 kg N (KAS) in het najaar; Rechts: geen bemesting.

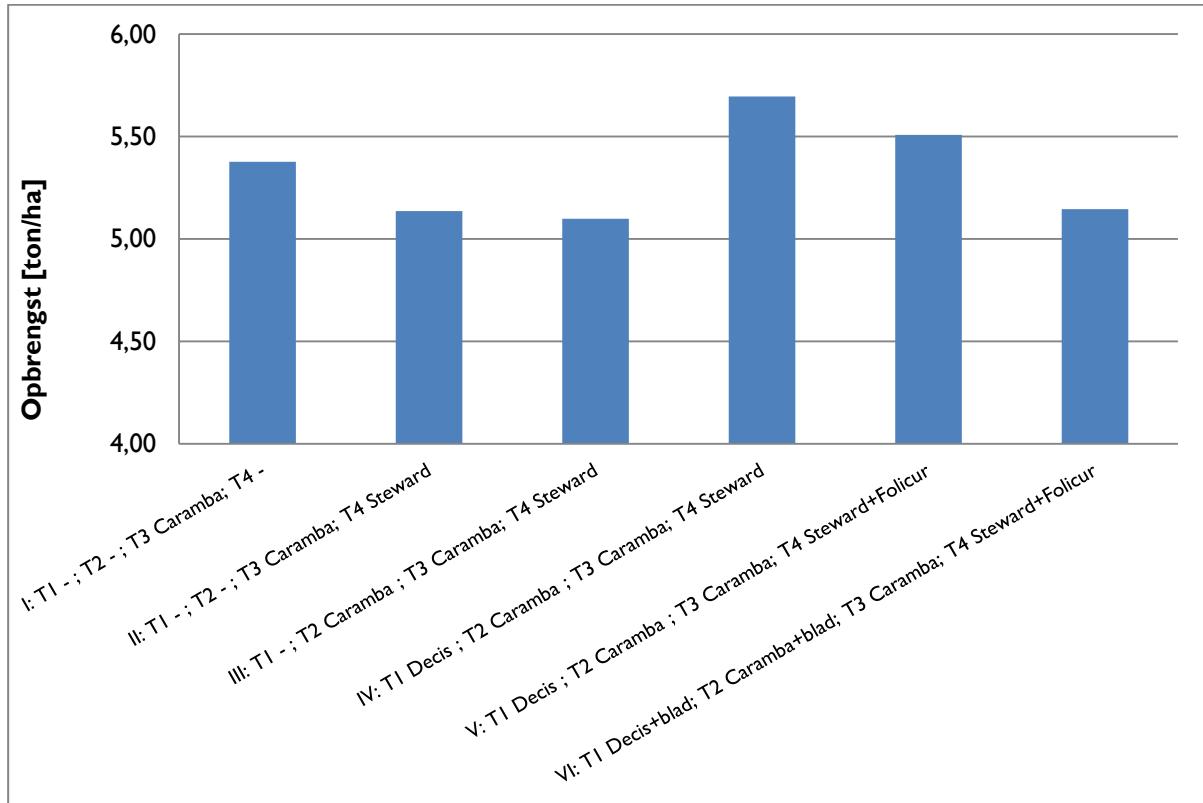
De objecten, waar naast stikstof ook zwavel en PK op bemest is, hebben een significant lagere opbrengst gerealiseerd. De kleur van dit gewas leek in het najaar wel groener dan de KAS objecten en het onbehandelde object, wat normaal gesproken wijst op een betere opname van stikstof en een sterker gewas.



Figuur 6: Effect van het type najaarsbemesting op de opbrengst van het koolzaad

### 3.2 Gewasbescherming

Net als bemesting, heeft ook de gewasbescherming in het onderzoek naar teeltoptimalisatie van koolzaad een significant effect gehad op de opbrengst en het oliegehalte van het koolzaad. In figuur 7 worden de resultaten van de zes verschillende gewasbeschermingstrategieën weergegeven. Hierbij valt op, dat er grote verschillen tussen de objecten zitten.

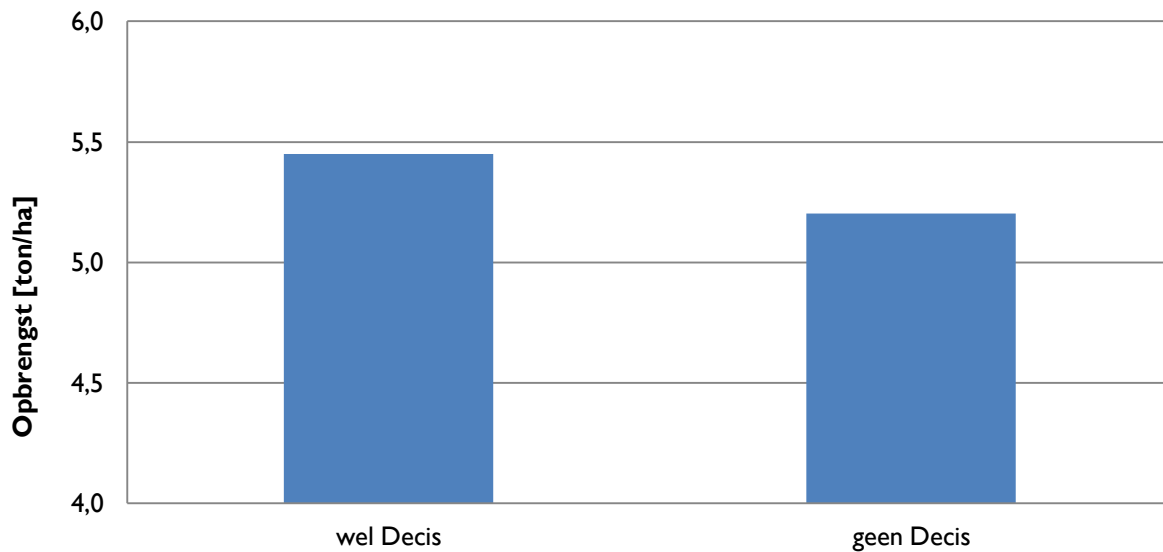


Figuur 7: Effect van de verschillende gewasbeschermingstrategieën op de opbrengst van het koolzaad

Met name het uitvoeren van een najaarsbespuiting met Decis (vanaf object IV) heeft een positief effect op de opbrengst gehad. Deze bespuiting is met name gericht om schade door (kool)aardvlooien tegen te gaan. Het zaaizaad van het koolzaad was ontsmet met Cruiser. Deze zaaizaadontsmetting werkt systemisch door de plant en doodt aardvlooien wanneer deze aan het blad knagen. Er is nauwelijks schade door aardvlooien waargenomen in het najaar. Ook zijn er geen standverschillen waargenomen tussen velden waar wel en geen Decis is toegepast. Toch heeft het toepassen van Decis vlak na opkomst van het koolzaad een positief effect op de opbrengst gehad (zie figuur 9).



Figuur 8: aantasting van de (kool) aardvlo (*Phyllotreta nemorum*) op een kiemplant van koolzaad



Figuur 9: Effect van de toepassing van Decis in het najaar tegen aardvlooiën op de opbrengst van het koolzaad

Tenslotte is het effect van het spuiten van Caramba in het najaar gemeten. Caramba in het najaar heeft geen significant effect op de opbrengst van de koolzaad gehad. Wel bleek, dat de toepassing van dit middel in het seizoen 2012-2013 een negatief effect op het oliegehalte heeft gehad. Het oliegehalte is door toediening van Caramba met 0,3% afgenomen.

## 4 Conclusie

Het onderzoek naar de teeltoptimalisatie van koolzaad is volledig volgens protocol uitgevoerd. Er zijn significante verschillen tussen de verschillende strategieën met bemesting en tussen de verschillende strategieën met gewasbescherming aangetoond. De opbrengsten in het proefveld lagen op een hoog niveau. Gemiddeld is 5,33 ton koolzaad per hectare geoogst.

De volgende conclusies kunnen worden getrokken:

- Het delen van de stikstofgift in het voorjaar heeft in dit onderzoek de hoogste opbrengst gerealiseerd.
- Het uitvoeren van een najaarsbemesting heeft in dit onderzoek geen meeropbrengst geleverd ten opzichte van geen najaarstoepassing.
- Zwavelbemesting in het najaar heeft in dit onderzoek een negatief effect op de opbrengst gehad
- Er is een duidelijke relatie aangetroffen tussen de hoogte van de zwavelgift en het oliegehalte van het koolzaad. Een hogere zwavelgift heeft een positief effect op het oliegehalte gehad. Ook vroege toepassing van zwavel gaf significant hogere oliegehaltenes dan laat toepassen van zwavel.
- Toepassing van Decis in het twebladstadium van het koolzaad tegen (kool)gaardvlo heeft in dit onderzoek een positief effect gehad op de opbrengst van het koolzaad.
- Toepassing van Caramba in het najaar heeft in dit onderzoek een negatief effect gehad op het oliegehalte van het koolzaad.

## Bijlage I: Algemene proefveldgegevens

proefnummer	413	
gewas	winterkoolzaad	
zaaidatum	70 kiemkrachtige zaden/m <sup>2</sup>	18-08-2012
ras	rassenmengsel	
bruto/netto veldgrootte	bruto 12 x 3,5 meter netto 11,1 x 2,6 meter	
voorvrucht	wintergerst	
N-min 0-100	20 kg N/ha	29-01-2013
bodemanalyse	7,7 pH ; 5 % O.S. ; 31 Pw; 41 % lutum ; 61 % afslib. ; 26 K.	19-08-2009
bemesting	volgens schema	
onkruidbestrijding	1,5 l/ha Butisan S 0,25 l/ha Centium	22-08-2012
ziektebestrijding	volgens schema	
plaaqbestrijding	volgens schema 3 kg/ha Brabant slakkendood	28-08-2012
	3 kg/ha Brabant slakkendood	04-09-2012
oogstdatum		05-08-2013

---

**Bijlage 2: Proefveldschema**



	I	II	III		IV	V	VI		IV	III	VI		V	II	I		III	V	I		II	VI	IV			
F	6	12	18	SPUITSPOOR	24	30	36	SPUITSPOOR	42	48	54	SPUITSPOOR	60	66	72	SPUITSPOOR	78	84	90	SPUITSPOOR	96	102	108	F	< 12 m >	
E	5	11	17		23	29	35		41	47	53		59	65	71		77	83	89		95	101	107	E		
D	4	10	16		22	28	34		40	46	52		58	64	70		76	82	88		94	100	106	D		
C	3	9	15		21	27	33		39	45	51		57	63	69		75	81	87		93	99	105	C		
B	2	8	14		20	26	32		38	44	50		56	62	68		74	80	86		92	98	104	B		
A	1	7	13		19	25	31		37	43	49		55	61	67		73	79	85		91	97	103	A		
	I	II	III		IV	V	VI	1m	IV	III	VI		V	II	I	1m	III	V	I		II	VI	IV			
	<3,5>	<3,5>	<3,5>	<3>	<3,5>	<3,5>	<3,5>		<3,5>	<3,5>	<3,5>	<3>	<3,5>	<3,5>	<3,5>		<3,5>	<3,5>	<3,5>	<3>	<3,5>	<3,5>	<3,5>			



## **Bijlage 3: Weersgegevens tijdens het groeiseizoen**

DNR	Tmin	Tmax	bladnat	neerslag	straling
1-9-2012	8,6	20	8	0	1662
2-9-2012	10,8	22,7	2	0	1293
3-9-2012	12,8	21,8	14	0	1593
4-9-2012	10,7	25,3	14	0	1795
5-9-2012	11,6	18,3	11	0	947
6-9-2012	10,4	18,5	4	0	1120
7-9-2012	10,4	20,2	15	0	642
8-9-2012	13,2	22,6	14	0	1312
9-9-2012	13,8	29,1	12	0	1782
10-9-2012	14,9	24,4	9	0	1269
11-9-2012	9,1	19,8	19	2,5	633
12-9-2012	7,4	17,2	16	2	1405
13-9-2012	8,4	17,4	14	0	1032
14-9-2012	10,8	16	14	2,7	527
15-9-2012	9,4	18,6	16	0,5	836
16-9-2012	9,1	21,4	12	0,2	1262
17-9-2012	13,5	20,5	13	0	1038
18-9-2012	8,7	16,5	19	2,5	700
19-9-2012	5,3	15,4	21	3,3	1057
20-9-2012	4,1	16,1	15	0,2	1033
21-9-2012	9,6	16,4	6	0	647
22-9-2012	6	14,4	18	10,4	1233
23-9-2012	2,8	16,6	13	0,2	1138
24-9-2012	9	15,8	19	13,8	418
25-9-2012	10,8	16	12	1,6	847
26-9-2012	10,5	15,7	20	1,2	505
27-9-2012	9,4	15,6	24	7,8	424
28-9-2012	7,9	17,5	16	0,8	781
29-9-2012	8,4	15,4	17	1,5	939
30-9-2012	6,5	18,2	12	0	1260

DNR	Tmin	Tmax	bladnat	neerslag	straling
1-10-2012	9	17,3	16	0,5	574
2-10-2012	12,6	18,6	14	1	933
3-10-2012	11,6	14,7	24	5,5	397
4-10-2012	6,9	14,2	22	0,8	605
5-10-2012	7,6	15,8	19	12,9	320
6-10-2012	6,8	14,1	18	8,3	824
7-10-2012	5,3	13,6	18	0,5	978
8-10-2012	3,3	16	16	0	1047
9-10-2012	2,6	12,6	12	0	805
10-10-2012	4,2	13	15	0	822
11-10-2012	2,2	14,8	13	0,2	1121
12-10-2012	6,2	12,6	19	9,6	190
13-10-2012	5,6	11,1	24	6,5	392
14-10-2012	7,2	11,5	17	3	580
15-10-2012	7,1	11,8	13	2,5	697
16-10-2012	8,4	11,3	21	1,7	297
17-10-2012	6,8	14,2	21	0	360
18-10-2012	12,5	18,7	14	0,2	361
19-10-2012	12,4	21,8	16	2,5	623
20-10-2012	12	18,8	16	0	447
21-10-2012	12,4	13,8	24	0	200
22-10-2012	12,7	18,5	19	0	681
23-10-2012	11,9	14	24	0	259
24-10-2012	9,6	12,9	24	4,3	190
25-10-2012	8,1	11,8	16	2	380
26-10-2012	-0,3	7,8	5	1	547
27-10-2012	-1,2	7,1	16	0,4	700
28-10-2012	-0,2	11	14	0,5	767
29-10-2012	4,1	7,7	17	4,2	181
30-10-2012	2,6	10,2	19	2,3	660
31-12-2012	3,2	11,2	21	0	502

DNR	Tmin	Tmax	bladnat	neerslag	straling
1-11-2012	4,3	11	18	1,2	302
2-11-2012	5,1	9	15	3,6	319
3-11-2012	3	8,1	24	3,4	262
4-11-2012	2,2	9,4	21	4,2	465
5-11-2012	2,8	8,5	24	3,6	323
6-11-2012	2,4	9,8	20	3	465
7-11-2012	8,8	11,4	18	0,7	192
8-11-2012	8,4	11,6	23	0,5	238
9-11-2012	7,2	10,1	15	0	152
10-11-2012	6,5	11,2	23	3,3	203
11-11-2012	4,8	12,2	19	0,2	466
12-11-2012	3,4	11,5	21	0,2	472
13-11-2012	5,9	8,7	24	0	136
14-11-2012	4,8	11,4	19	0	202
15-11-2012	-1,3	5,6	24	0,2	435
16-11-2012	1,2	3,3	24	0	110
17-11-2012	-0,2	8,3	19	0	471
18-11-2012	0,1	8,1	24	3,5	144
19-11-2012	-2,2	8,6	24	0,5	325
20-11-2012	5,2	11,2	24	0	321
21-11-2012	2,2	8,3	24	0	156
22-11-2012	4,5	10,4	18	0	363
23-11-2012	3,2	7,7	22	3,8	72
24-11-2012	-0,5	6,4	24	2,7	227
25-11-2012	6,8	11,8	16	2,3	178
26-11-2012	5,3	9,1	20	0,2	185
27-11-2012	4,5	9	24	0,2	167
28-11-2012	2,3	8,4	24	0	353
29-11-2012	1,2	5	19	0,2	183
30-11-2012	-1,2	5,9	22	0,4	333

DNR	Tmin	Tmax	bladnat	neerslag	straling
1-12-2012	0,2	7	24	3,5	329
2-12-2012	-2,4	4,1	24	1,1	200
3-12-2012	-3	4,8	24	2,2	129
4-12-2012	0,6	4,7	24	6,1	142
5-12-2012	-0,8	2,2	24	1	281
6-12-2012	-7	1	22	1,7	437
7-12-2012	-5,1	0,9	10	0	216
8-12-2012	-10	-0,4	21	0,2	423
9-12-2012	-0,2	5,3	24	13,8	129
10-12-2012	0,6	4,7	16	3,3	50
11-12-2012	-3,2	0,9	21	0,2	220
12-12-2012	-3,4	1,9	24	5	155
13-12-2012	-6,1	0,4	24	0,3	141
14-12-2012	-5,4	4	24	9,9	156
15-12-2012	5,2	9,2	21	0,2	167
16-12-2012	5,1	7,8	24	6,5	81
17-12-2012	4,6	7,2	24	3,8	122
18-12-2012	3,6	6,3	24	0,3	79
19-12-2012	3,3	5,5	24	0	71
20-12-2012	2,9	4,2	13	0	143
21-12-2012	-1,1	3	18	0,5	123
22-12-2012	-1,2	2,9	24	7,5	45
23-12-2012	3,1	11,3	24	16	69
24-12-2012	4,1	11,5	24	1,7	58
25-12-2012	6,6	9,2	20	8,4	119
26-12-2012	5,2	8,1	23	2,2	196
27-12-2012	1,7	8,7	21	3,5	202
28-12-2012	-3	7,4	17	0,5	181
29-12-2012	7,8	11,6	16	0,4	270
30-12-2012	5,3	10,2	21	1	163
31-12-2012	7,4	9,5	11	1,14	100

DNR	Tmin	Tmax	bladnat	neerslag	straling
1-1-2013	2,2	8,8	23	4,6	118
2-1-2013	3,8	7,7	23	2,2	263
3-1-2013	6,3	11,2	24	1,9	114
4-1-2013	6,4	9,6	24	0,5	89
5-1-2013	6,9	8,4	24	0	66
6-1-2013	6,2	8,9	24	0,5	70
7-1-2013	6,1	8	24	0	57
8-1-2013	6,4	8,6	24	2,5	51
9-1-2013	4,6	8,1	24	7,3	46
10-1-2013	0,6	5,5	20	3	74
11-1-2013	-0,1	3	1	0	228
12-1-2013	-4,2	1,2	18	0	526
13-1-2013	-4,9	0,1	21	0	180
14-1-2013	-7,5	-2,8	22	0	125
15-1-2013	-8,1	-2,8	19	0	145
16-1-2013	-8,5	-5	24	0	114
17-1-2013	-4,6	0,5	21	0,2	331
18-1-2013	-2,7	-0,1	16	0	213
19-1-2013	-5,7	-2,9	0	0	116
20-1-2013	-7,6	-1,6	0	0	321
21-1-2013	-4,9	-1,5	21	0	215
22-1-2013	-6,8	-4,7	23	0	242
23-1-2013	-9,1	-2,5	8	0,5	483
24-1-2013	-5,9	-1	16	0	292
25-1-2013	-11,8	-3,1	24	0	332
26-1-2013	-6,9	0,5	13	0	254
27-1-2013	0,2	3,1	24	6,6	104
28-1-2013	-0,1	5,7	24	2,4	410
29-1-2013	3,5	10,2	20	2,2	317
30-1-2013	6,8	11,7	20	12,9	242
31-1-2013	4,6	8,4	8	1	177

DNR	Tmin	Tmax	bladnat	neerslag	straling
1-2-2013	2,8	7,6	19	5,3	175
2-2-2013	2,1	5,2	13	0,2	591
3-2-2013	1,6	6,2	11	3,7	181
4-2-2013	4,8	8,8	13	5,4	588
5-2-2013	-0,6	5,3	21	14,7	525
6-2-2013	-4,4	5,1	21	0,2	611
7-2-2013	-2	3	24	1,7	312
8-2-2013	-1,4	2,1	14	0	320
9-2-2013	-3,2	3,5	16	0	512
10-2-2013	-2,3	2	16	0,7	574
11-2-2013	-3,4	0,8	0	0	777
12-2-2013	-3,3	1,6	6	0	393
13-2-2013	-1,6	0,4	8	0	171
14-2-2013	-3,4	1,1	7	0,2	354
15-2-2013	-0,2	4,3	24	1,5	272
16-2-2013	1,4	3,9	24	1,5	248
17-2-2013	1,3	3,7	21	0	202
18-2-2013	-1,3	3,9	24	0,2	280
19-2-2013	0,2	4	17	1,5	166
20-2-2013	-1,8	1,7	0	0	544
21-2-2013	-4	0,2	3	0	428
22-2-2013	-4,2	0,5	4	0	599
23-2-2013	-4,4	0,4	0	0	194
24-2-2013	-0,6	0,9	17	1,7	182
25-2-2013	0,9	2,4	24	0	156
26-2-2013	1	3,5	24	0	275
27-2-2013	-1,3	4	12	0	654
28-2-2013	-3	4,2	24	0,2	321

DNR	Tmin	Tmax	bladnat	neerslag	straling
1-3-2013	-2,2	3,8	12	0,2	299
2-3-2013	-2,5	4,8	13	0	431
3-3-2013	-2,8	6	15	0,2	599
4-3-2013	-4,4	10,4	13	0,2	1222
5-3-2013	-2	15,7	5	0	1222
6-3-2013	1,2	14,8	3	0	703
7-3-2013	2	10,1	8	2	539
8-3-2013	1,9	3,8	21	1	172
9-3-2013	0,4	1,8	22	9,3	154
10-3-2013	-2,5	0,2	11	0	411
11-3-2013	-4,3	-1,2	10	0,2	917
12-3-2013	-7,6	0,7	0	0	1511
13-3-2013	-8,2	4,3	13	0,2	927
14-3-2013	-4,7	1,8	11	0	1323
15-3-2013	-7,1	2,9	14	0	935
16-3-2013	0,5	8,5	12	0,7	712
17-3-2013	0,8	3,7	11	1,7	325
18-3-2013	0,3	10,7	18	4	835
19-3-2013	-1,7	2,3	10	0	552
20-3-2013	-1,7	1	0	0	500
21-3-2013	-2,9	1,6	12	0	498
22-3-2013	-3,2	1,6	11	0	609
23-3-2013	-4,3	0,8	0	0	1277
24-3-2013	-5,9	3,9	0	0	1758
25-3-2013	-4,2	3,8	0	0	1587
26-3-2013	-4,2	5,7	0	0	1805
27-3-2013	-6,3	6,6	0	0	1854
28-3-2013	-3,8	1,7	2	0	651
29-3-2013	-4,3	2	17	0,2	467
30-3-2013	-4	3,3	17	1,2	1015
31-3-2013	-3,5	3,2	15	0,5	671

DNR	Tmin	Tmax	bladnat	neerslag	straling
1-4-2013	-4,8	7,8	10	0	1961
2-4-2013	-5,4	9,1	7	0	2018
3-4-2013	-3	8,6	0	0	205
4-4-2013	-1,4	7,5	0	0	670
5-4-2013	-2	7	0	0	1207
6-4-2013	-1,9	9,5	0	0	2035
7-4-2013	-5,2	11,3	14	0	1562
8-4-2013	-1,3	11	11	0	1540
9-4-2013	-0,9	10,7	1	0,7	1280
10-4-2013	3,7	10,8	16	4,1	597
11-4-2013	2	10,5	21	4,2	486
12-4-2013	5,6	11,3	24	4,8	674
13-4-2013	5,7	13,2	16	2,8	833
14-4-2013	7	17,5	10	0	735
15-4-2013	7,8	20,2	5	0,5	1108
16-4-2013	5,4	20,4	12	0	1386
17-4-2013	5	19	11	0	1546
18-4-2013	9,3	17,3	0	0	1894
19-4-2013	3,4	12,4	7	1	1318
20-4-2013	-0,4	10,3	10	0	2338
21-4-2013	0,1	16,4	9	0	1704
22-4-2013	2	17,2	2	0	2043
23-4-2013	4,9	15,7	4	0,2	1080
24-4-2013	4,1	23,8	7	0	2138
25-4-2013	8,7	22,6	8	0	1506
26-4-2013	5,5	13,6	22	5,8	277
27-4-2013	1,5	8,7	11	0	1471
28-4-2013	0,6	15	11	0	2230
29-4-2013	1,9	12,7	11	20,3	1502
30-4-2013	2,8	12,3	5	0	1889

DNR	Tmin	Tmax	bladnat	neerslag	straling
1-5-2013	-2,4	16,2	11	0,2	2554
2-5-2013	2,1	16,2	5	0	2160
3-5-2013	1,7	18,9	4	0	2471
4-5-2013	3,2	17,7	10	0	2364
5-5-2013	5	22	9	0	2273
6-5-2013	3,9	23,3	11	0	2348
7-5-2013	6,3	23,3	9	0	1636
8-5-2013	11,4	21,5	15	4,3	1324
9-5-2013	8,8	17,2	15	3,8	1703
10-5-2013	7,2	14,8	7	0	1000
11-5-2013	7,7	13	17	5,8	1098
12-5-2013	7,8	14,1	15	2,2	1951
13-5-2013	7,8	13,5	15	0,7	1094
14-5-2013	6	12,5	16	3,5	1679
15-5-2013	9,2	17,8	17	1	1153
16-5-2013	5	17	16	8,1	1611
17-5-2013	10	14,1	24	0	1038
18-5-2013	9,3	11,4	24	6,5	533
19-5-2013	8,8	13,6	16	0	1330
20-5-2013	10,2	15,5	22	0	867
21-5-2013	9,6	14	24	3,2	435
22-5-2013	6,1	10,7	9	2	1095
23-5-2013	4	9,2	21	3,2	1142
24-5-2013	0,2	13,4	13	0,5	2266
25-5-2013	2,2	10,9	18	2,5	1003
26-5-2013	8,8	11,5	24	3,3	940
27-5-2013	7,7	16,6	13	0	2210
28-5-2013	2,3	20,2	12	0	2854
29-5-2013	8,8	15,1	20	1	1224
30-5-2013	7,1	17,7	16	0,9	1357
31-5-2013	10,4	18,7	15	0	2324

DNR	Tmin	Tmax	bladnat	neerslag	straling
1-6-2013	9,8	11,4	21	0	567
2-6-2013	7,7	14,2	7	0	2988
3-6-2013	5,9	14,1	8	0	2460
4-6-2013	7,6	20,3	9	0	3060
5-6-2013	6,3	20,8	8	0	2926
6-6-2013	8,2	24,4	10	0	2803
7-6-2013	7,5	23,2	13	0	2956
8-6-2013	9,6	17,1	10	0	2832
9-6-2013	10,2	15,3	8	0	1436
10-6-2013	8,7	16,8	1	0	2094
11-6-2013	5,1	20,5	11	0	2135
12-6-2013	11,2	22	0	0	1289
13-6-2013	13,6	19,9	18	5	1540
14-6-2013	11,8	18,8	11	0,3	1943
15-6-2013	7,7	18,7	13	6	2268
16-6-2013	9,1	18,4	10	0,3	1895
17-6-2013	5,4	21,8	10	0	2264
18-6-2013	12,7	31,2	13	0	2287
19-6-2013	19,6	27,7	14	2,5	1200
20-6-2013	15,4	26,4	19	21	1519
21-6-2013	15,4	17,8	24	33,6	449
22-6-2013	14,7	19,7	20	0,9	1402
23-6-2013	12,1	17,4	19	1,2	1319
24-6-2013	12,6	17,1	16	3,7	1609
25-6-2013	10,3	15,3	16	0,2	1632
26-6-2013	8,6	16,1	9	0	2169
27-6-2013	9,4	12,8	23	4,2	868
28-6-2013	9,8	14,6	19	5	669
29-6-2013	8,4	15,4	14	9,1	2011
30-6-2013	5,9	19,8	14	0	1421

DNR	Tmin	Tmax	bladnat	neerslag	straling
1-7-2013	12,4	20,2	13	0	2130
2-7-2013	7,2	20,9	12	0	2484
3-7-2013	14,8	20,6	18	2	800
4-7-2013	15,3	22,5	14	0	1424
5-7-2013	11,2	21,6	16	0	1287
6-7-2013	5,8	22,9	12	0	2857
7-7-2013	7	24,6	13	0	2866
8-7-2013	8,7	22,8	12	0	2882
9-7-2013	8,3	21,9	13	0	2672
10-7-2013	10,8	16,1	12	0	1200
11-7-2013	10,4	19,1	8	0	2339
12-7-2013	11,1	18,2	13	0	1300
13-7-2013	13,3	19,6	11	0	2163
14-7-2013	8	18,8	14	0	1837
15-7-2013	9	23	12	0	2724
16-7-2013	9,6	25,3	12	0	2305
17-7-2013	10,8	25,6	12	0	2517
18-7-2013	10,4	24,7	12	0,2	2780
19-7-2013	11,4	22,8	13	0	2419
20-7-2013	11,7	25,9	13	0	2043
21-7-2013	10,7	30,6	9	0	2814
22-7-2013	12,1	32	10	0	2707
23-7-2013	13,9	32,4	5	0	2556
24-7-2013	13,9	24,4	15	8	913
25-7-2013	13,6	29,2	14	4,6	2351
26-7-2013	14,6	26,6	20	17,8	1185
27-7-2013	16,6	28,2	20	15,4	1291
28-7-2013	13,8	23,5	13	0	1685
29-7-2013	13,8	26,7	10	0	2113
30-7-2013	14,2	21,7	20	7,4	1684
31-7-2013	15,5	23,7	16	4,4	1901

DNR	Tmin	Tmax	bladnat	neerslag	straling
1-8-2013	17	31,4	7	0	2284
2-8-2013	19,5	36,7	3	0	2503
3-8-2013	11,8	25,8	11	0,2	2118
4-8-2013	12	27,8	11	0	2437
5-8-2013	16,5	32,1	6	3,8	2325
6-8-2013	9,5	24,2	15	0,5	1471
7-8-2013	8,7	19,5	20	5,5	708
8-8-2013	9,2	21,4	13	0	1691
9-8-2013	9	25,6	13	0	1996
10-8-2013	13,1	22,2	10	0	1439
11-8-2013	10,7	22,8	15	1,7	1699
12-8-2013	10,5	21	12	0,5	1419
13-8-2013	9,9	18,8	18	2,5	1871
14-8-2013	7,9	19,5	15	0,7	1407
15-8-2013	7,4	22,7	20	10,1	1412
16-8-2013	15,9	27,6	16	11,2	1563
17-8-2013	15,7	25,6	13	0,8	1474
18-8-2013	13,4	23,3	17	5,3	1205
19-8-2013	10	21,8	22	22	742
20-8-2013	9,6	21,1	12	0	1311
21-8-2013	9,5	23,9	10	0	1882
22-8-2013	13,3	25	6	0	1260
23-8-2013	15,1	23,2	5	0	1147
24-8-2013	15,3	25,4	0	0	1895
25-8-2013	13,1	25,7	1	0	1749
26-8-2013	11,2	23,7	6	0	2123
27-8-2013	10,9	23,4	10	0	1616
28-8-2013	10,2	24,6	12	0	2045
29-8-2013	10,4	24,1	13	0	1730
30-8-2013	12,9	25,7	13	0	1373
31-8-2013	12	19,4	13	0	1255