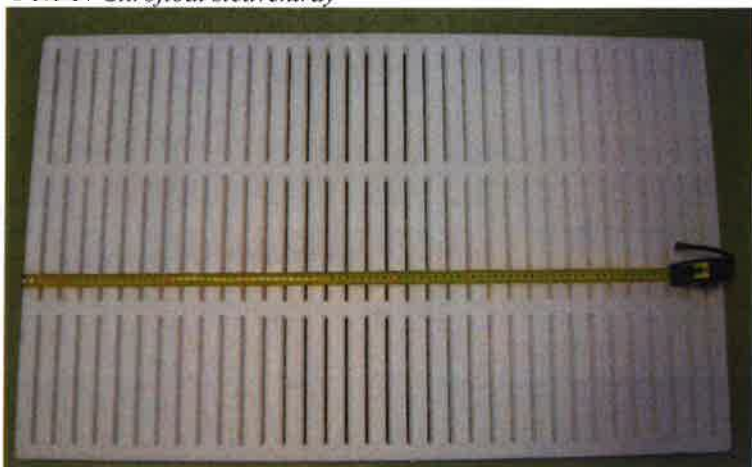


## 4. ONDERZOEK 2011

### 4.1 Ter plekke gezaaide gewassen

In dit onderzoek is gekeken naar de mogelijkheden om zaai-gewassen op water te telen. Het onderzoek bestond uit 7 proeven waarin onderzocht werd of spinazie, rucola, veldsla en pluksla op water te telen zijn. Voor de proeven werd voornamelijk gebruik gemaakt van sleuventrays van Stirofloat, dit zijn trays van 960 mm lengte, 600 mm breedte en 35 mm dikte met daarin sleuven met een breedte van 2-6 mm met een sleufafstand van 27 mm hart tot hart (zie foto 37).

Foto 37 Stirofloat sleuventray



#### 4.1.1 Effect van zaaidiepte en voorkieming (10526)

Bij de eerste proef werd het effect van de zaaidiepte en voorkieming op de kieming van de gewassen onderzocht. De proef werd gezaaid op 20 december 2010 en werd in de kas uitgevoerd. De gewassen werden gezaaid in sleuventrays welke in een dompelbak met een standaard voedingsoplossing werden geplaatst. Van elk object werden 30 zaden gezaaid. Na het zaaien werden de zaden licht afgestrooid met strooizand en werden de donkerkiemende objecten met een tempexplaat afgedekt. De proef bestond uit 15 objecten. De objecten staan weergegeven in tabel 52.

Tabel 52

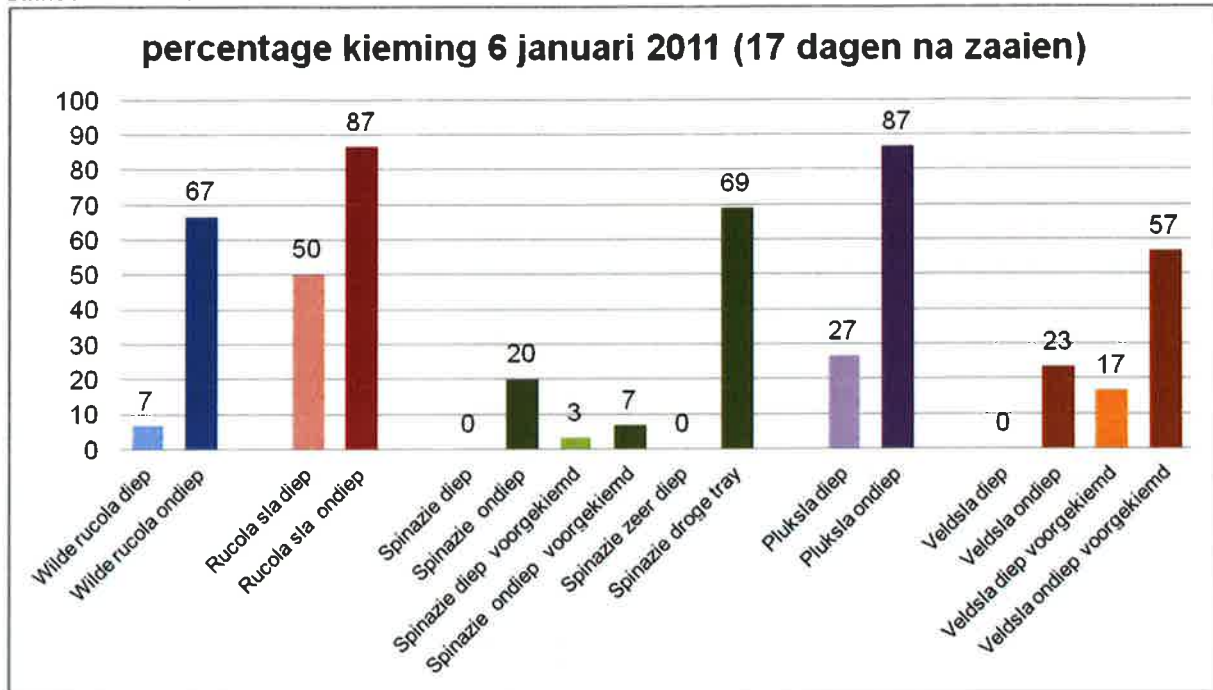
Objectenlijst 10526, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

nr.	gewas	zaaidiepte	voorkiemen	licht/donker kiemen
1	Rucola 'Roma'	diep	nee	donker
2	Rucola 'Roma'	ondiep	nee	donker
3	Rucola consument	diep	nee	donker
4	Rucola consument	ondiep	nee	donker
5	Spinazie 'Kansas'	diep	nee	donker
6	Spinazie 'Kansas'	ondiep	nee	donker
7	Spinazie 'Kansas'	diep	ja	donker
8	Spinazie 'Kansas'	ondiep	ja	donker
9	Spinazie 'Kansas'	zeer diep	ja	donker
10	Pluksla 'Kinevia'	diep	nee	donker
11	Pluksla 'Kinevia'	ondiep	nee	donker
12	Veldsla 'Pulsar'	diep	nee	licht
13	Veldsla 'Pulsar'	ondiep	nee	licht
14	Veldsla 'Pulsar'	diep	ja	licht
15	Veldsla 'Pulsar'	ondiep	ja	licht

De temperatuur in de kas gedurende de teelt was 20 °C. Op 20 januari, 17 dagen na zaaien werd het aantal gekiemde zaden geteld. De kiempercentages staan weergegeven in grafiek 11.

Grafiek 11

Resultaten kiemtellingen 10526, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



Bij alle gewassen kiemden de zaden die ondiep gezaaid werden beter dan de zaden die diep gezaaid werden. Bij veldsla kiemden de zaden die voorgekiemd waren beter dan de zaden die dat niet waren. Bij spinazie was dit effect niet zichtbaar. De gewassen Rucola en pluksla die ondiep gezaaid waren, hadden redelijk tot goede kiempercentages. Met een kiemingspercentage van hooguit 20% viel de kieming van de spinazie tegen. Bij de spinazie was ter referentie een controleobject gezaaid in een standaard tray die niet in een dompelpak met voedingsoplossing werd geplaatst. De kieming van de referentie was met 69% duidelijk beter dan de objecten in de dompelpakken.

#### 4.1.2 Effect van temperatuur en voorkieming (11801)

Bij de tweede proef werd vooral het effect van de temperatuur en voorkieming op de kieming van de gewassen onderzocht. De proef werd gezaaid op 7 januari 2011. Om een verschil in temperatuur te realiseren werden aquariumverwarmingselementen gebruikt. De gewassen werden voornamelijk gezaaid in sleuven trays welke in een dompelpak met een standaard voedingsoplossing werden geplaatst. Na het zaaien werden de zaden licht afgestrooid met strooizand en werden de donkerkiemende objecten met een tempexplaat afgedekt. In de dompelpakken werden tevens bruissteentjes gebruikt om het zuurstofgehalte op peil te houden. De proef bestond uit 21 objecten. De objecten staan weergegeven in tabel 53.

Tabel 53

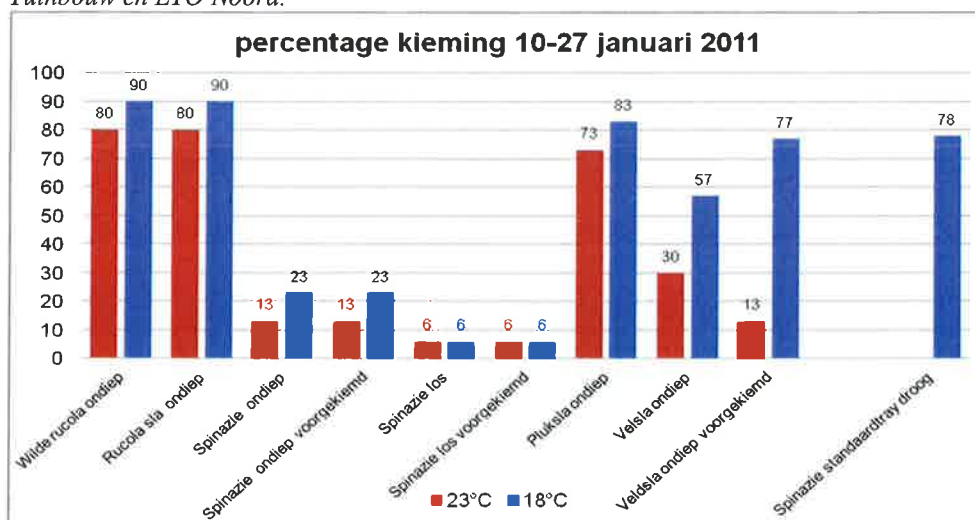
Objectenlijst 11801, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

nr.	bak	type tray	gewas	zaaidiepte	temperatuur water (°C)	voorkiemen	licht/donkerkiemer
1	1	drijvend rooster	Rucola consument	nvt	23	nee	donker
2	1	drijvend rooster	Pluksla 'Kinevia'	nvt	23	nee	donker
3	2	sleuventray	Rucola 'Roma'	ondiep	23	nee	donker
4	2	sleuventray	Rucola consument	ondiep	23	nee	donker
5	2	sleuventray	Spinazie 'Kansas'	ondiep	23	nee	donker
6	2	sleuventray	Spinazie 'Kansas'	ondiep	23	ja, 24 uur	donker
7	2	sleuventray	Spinazie 'Kansas'	los hangend in sleuf	23	nee	donker
8	2	sleuventray	Spinazie 'Kansas'	los hangend in sleuf	23	ja, 24 uur	donker
9	2	sleuventray	Pluksla 'Kinevia'	ondiep	23	nee	donker
10	2	sleuventray	Veldsla 'Pulsar'	ondiep	23	nee	licht
11	2	sleuventray	Veldsla 'Pulsar'	ondiep	23	ja, 24 uur	licht
12	3	sleuventray	Rucola 'Roma'	ondiep	18	nee	donker
13	3	sleuventray	Rucola consument	ondiep	18	nee	donker
14	3	sleuventray	Spinazie 'Kansas'	ondiep	18	nee	donker
15	3	sleuventray	Spinazie 'Kansas'	ondiep	18	ja, 24 uur	donker
16	3	sleuventray	Spinazie 'Kansas'	los hangend in sleuf	18	nee	donker
17	3	sleuventray	Spinazie 'Kansas'	los hangend in sleuf	18	ja, 24 uur	donker
18	3	sleuventray	Pluksla 'Kinevia'	ondiep	18	nee	donker
19	3	sleuventray	Veldsla 'Pulsar'	ondiep	18	nee	licht
20	3	sleuventray	Veldsla 'Pulsar'	ondiep	18	ja, 24 uur	licht
21	tray	standaard tray	Spinazie 'Kansas'	ondiep	nvt	nee	donker

In de proef werd gevarieerd in zaaidiepte, temperatuur van het water en voorkieming. Van elk object werden 30 zaden gezaaid. De sleuventrays werden in dompelpakken met een standaard voedingsoplossing geplaatst. Ter referentie werd voor de spinazie een object toegevoegd waarin de spinazie in een standaard tray werd geteeld. Deze tray werd niet in een dompelpak met voedingsoplossing geplaatst. Op 10, 11, 14, 18, 20 en 27 januari zijn kiemtellingen uitgevoerd. Van deze kiemtellingen is van elk object de hoogste telling opgenomen in grafiek 12.

Grafiek 12

Resultaten kiemproef 11801, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



De kieming van de objecten geteeld op de drijvende roosters zijn niet meegenomen. Deze objecten kiemden 100%. De gekozen maas was echter te fijn waardoor door diktegroei van de kiem insnoering ontstond en de kiemplanten van deze objecten wegvielen.

Bij alle gewassen kiemden de zaden beter bij een watertemperatuur van 18 °C dan bij een watertemperatuur van 23 °C. Dit verschil was het grootst bij de veldsla. De gewassen rucola en pluksla kiemde zeer goed in de sleuven trays en hadden kiemingspercentages van 70-90% kieming. De kieming van de spinazie op de sleuven trays viel tegen. Van de spinazie gezaaid op de sleuven trays kiemde hooguit 23%. Dit was beduidend lager dan de spinazie gezaaid op de standaard tray die droog weggezet werd. Daarvan kiemde 78%. Er was geen duidelijk effect zichtbaar tussen de zaden die wel/niet voorgekiemd waren.

#### ***4.1.3 Effect van temperatuur, voorkieming en vochtigheid (11803)***

Bij de derde proef werd vooral het effect van de temperatuur, voorkieming en vochtigheid van de ondergrond op de kieming van de gewassen onderzocht. De proef werd gezaaid op 27 januari 2011. Na het zaaien werden de zaden licht afgestrooid met strooizand en werden de donkerkiemende objecten met een tempexplaat afgedekt. De proef bestond uit 36 objecten. De objecten staan weergegeven in tabel 54.

Tabel 54

Objectenlijst 11803, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

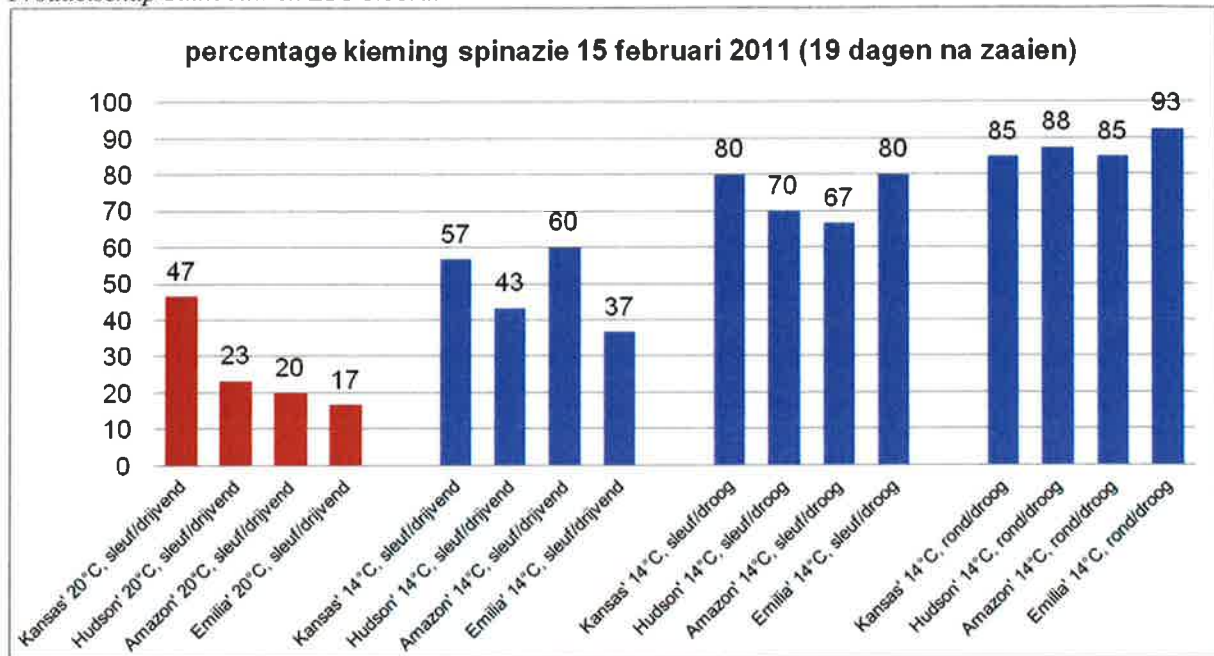
no	bak	type tray	gewas	temp. water (°C) c.q. ruimte	onder grond	voor- kiemen?	licht/ donker/ kiemer
1	1	sleuventray	Rucola sla	20	nat	nee	donker
2	1	sleuventray	Wilde rucola 'Roma'	20	nat	nee	donker
3	1	sleuventray	Spinazie 'Kansas'	20	nat	nee	donker
4	1	sleuventray	Spinazie 'Hudson'	20	nat	nee	donker
5	1	sleuventray	Spinazie 'Amazon'	20	nat	nee	donker
6	1	sleuventray	Spinazie 'Emilia'	20	nat	nee	donker
7	1	sleuventray	Pluksla 'Kinevia'	20	nat	nee	donker
8	1	sleuventray	Veldsla 'Pulsar'	20	nat	nee	licht
9	1	sleuventray	Veldsla 'Pulsar'	20	nat	ja, 24 uur	licht
10	2	sleuventray	Rucola sla	14	nat	nee	donker
11	2	sleuventray	Wilde rucola 'Roma'	14	nat	nee	donker
12	2	sleuventray	Spinazie 'Kansas'	14	nat	nee	donker
13	2	sleuventray	Spinazie 'Hudson'	14	nat	nee	donker
14	2	sleuventray	Spinazie 'Amazon'	14	nat	nee	donker
15	2	sleuventray	Spinazie 'Emilia'	14	nat	nee	donker
16	2	sleuventray	Pluksla 'Kinevia'	14	nat	nee	donker
17	2	sleuventray	Veldsla 'Pulsar'	14	nat	nee	licht
18	2	sleuventray	Veldsla 'Pulsar'	14	nat	ja, 24 uur	licht
19	tray	sleuventray	Rucola sla	14	droog	nee	donker
20	tray	sleuventray	Wilde rucola 'Roma'	14	droog	nee	donker
21	tray	sleuventray	Spinazie 'Kansas'	14	droog	nee	donker
22	tray	sleuventray	Spinazie 'Hudson'	14	droog	nee	donker
23	tray	sleuventray	Spinazie 'Amazon'	14	droog	nee	donker
24	tray	sleuventray	Spinazie 'Emilia'	14	droog	nee	donker
25	tray	sleuventray	Pluksla 'Kinevia'	14	droog	nee	donker
26	tray	sleuventray	Veldsla 'Pulsar'	14	droog	nee	licht
27	tray	sleuventray	Veldsla 'Pulsar'	14	droog	ja, 24 uur	licht
28	tray	standaardtray	Rucola sla	14	droog	nee	donker
29	tray	standaardtray	Wilde rucola 'Roma'	14	droog	nee	donker
30	tray	standaardtray	Spinazie 'Kansas'	14	droog	nee	donker
31	tray	standaardtray	Spinazie 'Hudson'	14	droog	nee	donker
32	tray	standaardtray	Spinazie 'Amazon'	14	droog	nee	donker
33	tray	standaardtray	Spinazie 'Emilia'	14	droog	nee	donker
34	tray	standaardtray	Pluksla 'Kinevia'	14	droog	nee	donker
35	tray	standaardtray	Veldsla 'Pulsar'	14	droog	nee	licht
36	tray	standaardtray	Veldsla 'Pulsar'	14	droog	ja, 24 uur	licht

De eerste 18 objecten werden in sleuventrays gezaaid die in een dompelpak met een voedingsoplossing geplaatst werden. Deze objecten hadden een 'natte' ondergrond. De andere 18 objecten werden gewoon droog weggezet en hadden dus een 'droge' ondergrond. De eerste 9 objecten werden in een kas gezet die op 20°C werd gehouden. De overige 27 objecten werden in een kas gezet die op 14°C werd gehouden. Op 7 en 15 februari werd per object het aantal gekiemde zaden geteld. Aangezien de resultaten van 7 en 15 februari in één lijn liggen worden alleen de resultaten van 15 februari behandeld. In grafiek 13 staan de kiempercentages van de spinazie weergegeven.



Grafiek 13

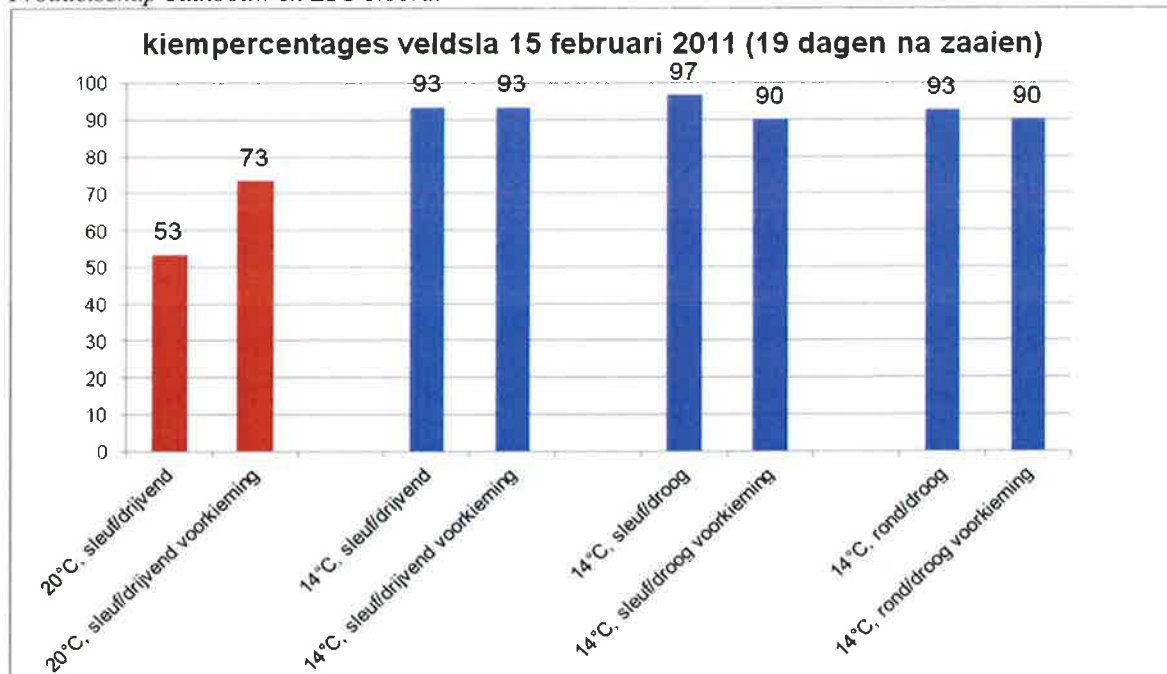
Resultaten kieming proef spinazie (11803), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



Wat opvalt in de resultaten is dat de objecten geteeld op de droge ondergrond een betere kieming hebben dan de objecten geteeld op de natte ondergrond. Daarnaast valt op dat spinazie een betere kieming heeft bij 14°C dan bij 20°C. De verschillen tussen de objecten geteeld op sleuventrays ten opzichte van de objecten geteeld op een standaard tray met ronde gaten zijn klein, hoewel spinazie beter kiemt op de standaard tray met ronde gaten. In grafiek 14 staan de kiempercentages van de veldsla weergegeven.

Grafiek 14

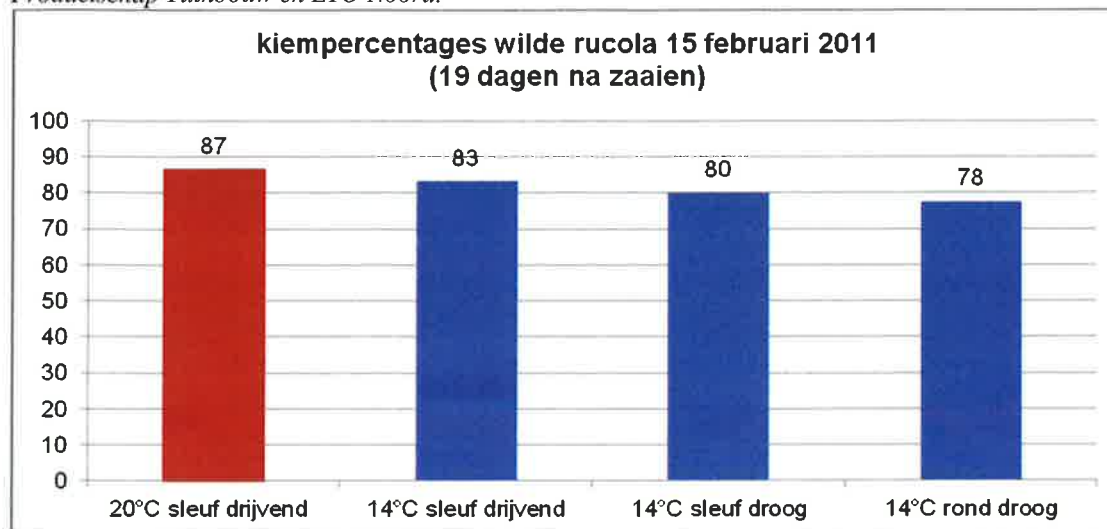
Resultaten kieming proef veldsla (11803), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



De kiempercentages van de objecten met veldsla lagen erg dicht bij elkaar. Het enige duidelijke verschil tussen de objecten was dat veldsla, net als spinazie beter bij een temperatuur van 14°C kiemt dan bij een temperatuur van 20 °C. In grafiek 15 staan de kiempercentages van de wilde rucola weergegeven.

Grafiek 15

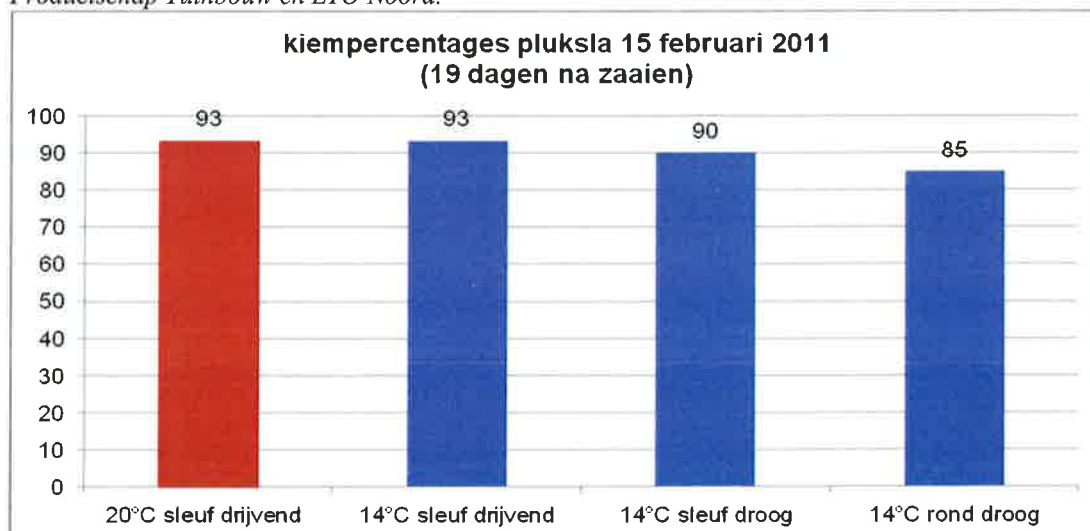
Resultaten kieming proef wilde rucola (11803), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



De kiempercentages van de objecten met wilde rucola lagen erg dicht bij elkaar. Er waren nagenoeg geen verschillen tussen de objecten. In grafiek 16 staan de kiempercentages van de pluksla weergegeven.

Grafiek 16

Resultaten kieming proef pluksla (11803), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



De kiempercentages van de objecten met pluksla lagen erg dicht bij elkaar. Er waren nagenoeg geen verschillen tussen de objecten.

#### 4.1.4 Effect van vochtigheid op de kieming en weggroei (11806)

Bij de vierde proef werd voor de gewassen wilde rucola, spinazie, veldsla en pluksla het effect van de vochtigheid van de ondergrond op de kieming en teelt van de gewassen onderzocht. De spinazie, veldsla en pluksla werden gezaaid op 24 maart 2011. De wilde rucola werd gezaaid op 29 maart 2011. De gewassen werden gezaaid in met zaaigrond gevulde sleuventrays. Na het zaaien werden de zaden licht afgestrooid met strooizand en werden de donkerkiemende objecten met een tempexplaat afgedekt. De proef bestond uit 18 objecten. De objecten staan weergegeven in tabel 55.

Tabel 55

Objectenlijst proef 11806, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	gewas	cultivar	type opkweek (*)	opkweektemperatuur
1	Veldsla	'Pulsar' (Rijk Zwaan)	nat	14°C
2	Veldsla	'Pulsar' (Rijk Zwaan)	droog	14°C
3	Veldsla	'Cirilla' (Rijk Zwaan)	nat	14°C
4	Wilde rucola	'Roma' (Nunhems/Hild)	nat	20°C
5	Wilde rucola	'Roma' (Nunhems/Hild)	droog	20°C
6	Wilde rucola	'Grazia' (ENZA)	nat	20°C
7	Wilde rucola	'Tricia' (ENZA)	nat	20°C
8	Spinazie	'Silverwhale' (Rijk Zwaan)	droog	14°C
9	Spinazie	'Silverwhale' (Rijk Zwaan)	droog	14°C
10	Spinazie	'Toucan' (Rijk Zwaan)	droog	14°C
11	Spinazie	'Toucan' (Rijk Zwaan)	droog	14°C
12	Spinazie	'Kansas' (Pop Vriend)	droog	14°C
13	Spinazie	'Emilia' (Pop Vriend)	droog	14°C
14	Spinazie	'Hudson' (Pop Vriend)	droog	14°C
15	Spinazie	'Amazon' (Pop Vriend)	droog	14°C
16	Pluksla (babyleaf)	'Kinevia' (Rijk Zwaan)	nat	14°C
17	Pluksla (babyleaf)	'Kinevia' (Rijk Zwaan)	droog	14°C
18	Pluksla (babyleaf)	'Faradia' (Rijk Zwaan)	nat	14°C

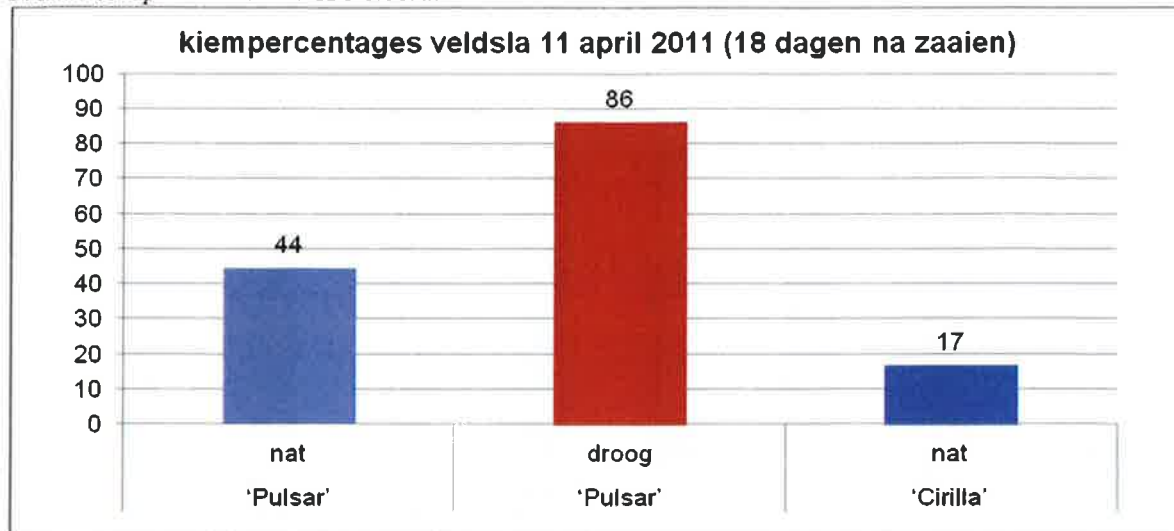
(\*) nat = zaaien op tray die daarna direct op water drijft, droog: zaaien op tray die pas na kieming op water wordt geplaatst

De objecten die 'nat' opgekweekt werden, werden na zaaien meteen in het water geplaatst. Op 6 april werd de kieming van de spinazie en pluksla beoordeeld. Alle objecten van de pluksla hadden een kieming van 95-100%. Op 11 april werd de kieming van wilde rucola en veldsla beoordeeld. Na kieming werden alle objecten buiten in bassins gevuld met een standaardvoedingsoplossing geplaatst. In grafiek 17 staan de kiempercentages van de veldsla weergegeven.



Grafiek 17

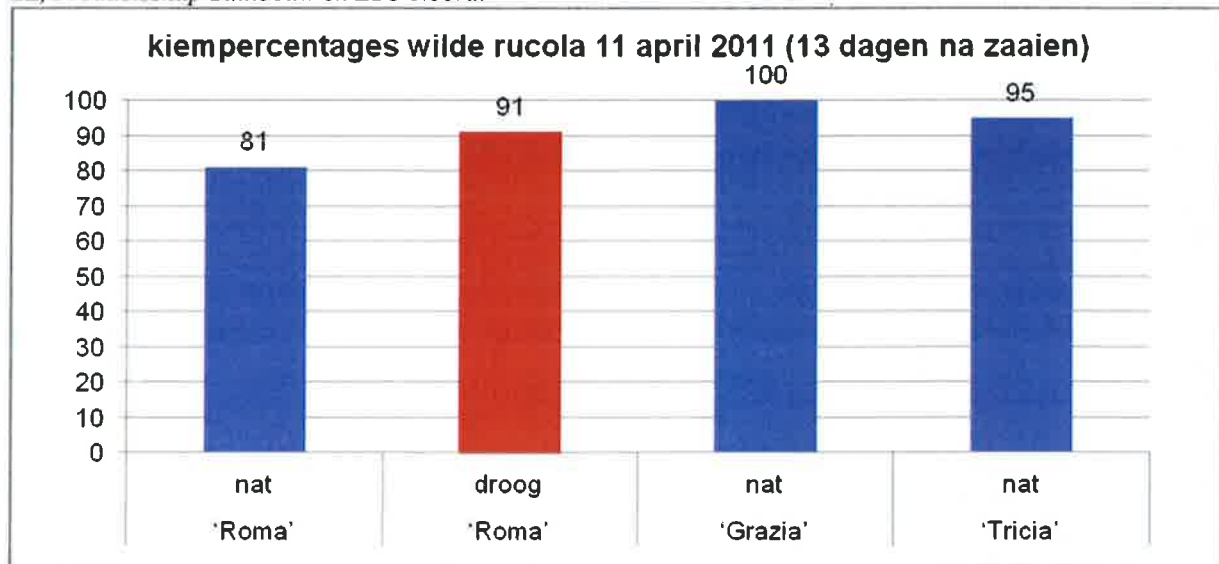
Resultaten kiemtelling proef veldsla (11806), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



De veldsla die na zaaien meteen in een bassin met voedingsoplossing werden gezet kiemde slechter dan de veldsla die na zaaien droog werd weggezet. Cultivar 'Cirilla' kiemde slechter dan 'Pulsar'. In grafiek 18 staan de kiempercentages van de wilde rucola weergegeven.

Grafiek 18

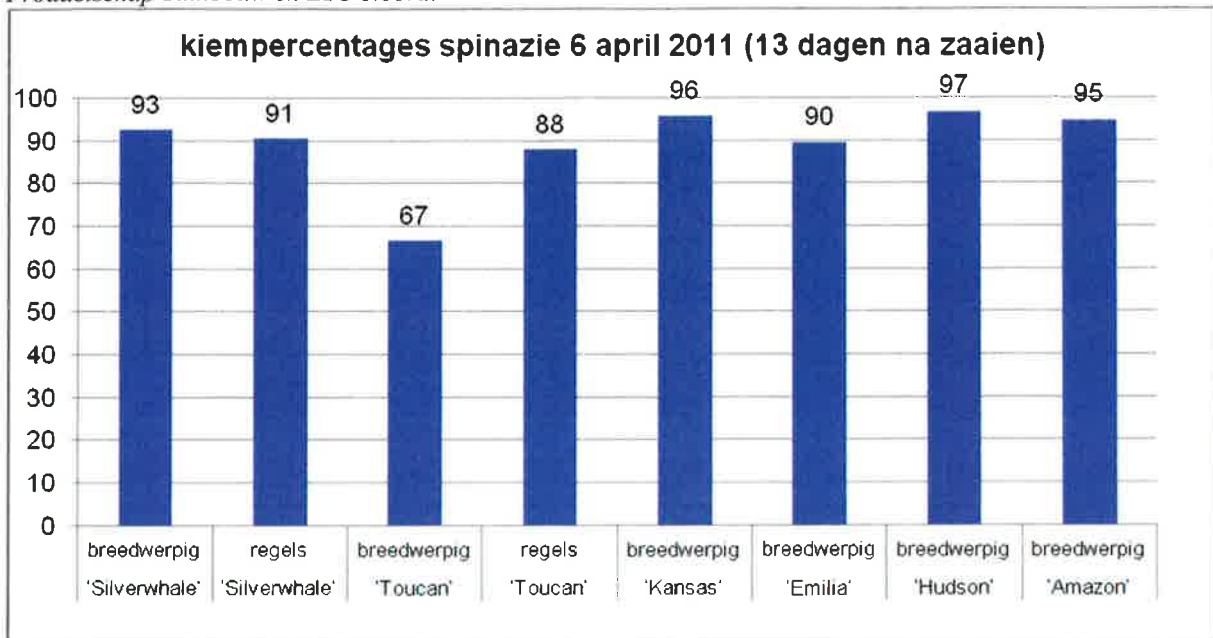
Resultaten kiemtelling proef wilde rucola (11806), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



De kieming van de wilde rucola verliep goed. Er werden kiempercentages gehaald van 80-100% kieming. Tussen een droge en natte kieming zat weinig verschil. In grafiek 19 staan de kiempercentages van de spinazie weergegeven.

Grafiek 19

Resultaten kiemtelling proef spinazie (11806), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



Alle spinaziecultivars behalve breedwerpig gezaaide cultivar 'Toucan' kiemden goed en hadden een kieming van ongeveer 90-95%. Alle objecten van de pluksla kiemden 100%. Pluksla kiemde zowel met een natte ondergrond als een droge ondergrond goed. Op foto 38 is de pluksla van één object tijdens de kiembeoordeling te zien.

Foto 38 Pluksla ten tijde van de kiembeoordeling (11806)





Na de kiembeoordelingen werden alle drijvers buiten in een bassin met een standaardvoedingsoplossing geplaatst. De teelt van alle gewassen verliep verder goed. Er werden bijna geen verschillen tussen de objecten tijdens de teelt waargenomen. Op het moment dat de gewassen al verder waren dan het stadium waarop deze normaliter geoogst worden, zagen deze er nog gezond uit. Hieronder volgen een aantal foto's van de proef.

Foto 39 Pluksla 11806, 12 mei 2011



Foto 40 Veldsla 11806, 14 juli 2011



Foto 41 Wilde rucola 11806, 12 mei 2011





Foto 42 Spinazie 11806, 12 mei 2011



#### 4.1.5 Effect van vochtigheid op kieming en weggroei 2 (11836)

Bij de vijfde proef werd voor de gewassen wilde rucola, spinazie, veldsla en pluksla voor de tweede keer het effect van de vochtigheid van de ondergrond op de kieming en teelt van de gewassen onderzocht. De gewassen werden gezaaid op 2 augustus 2011 in met zaaigrond gevulde sleuventrays. Na het zaaien werden de zaden licht afgestrooid met strooizand en werden de donkerkiemende objecten met een tempexplaat afgedekt. De proef bestond uit 18 objecten. De objecten staan weergegeven in tabel 3.5.

Tabel 56

Objectenlijst proef 11836, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

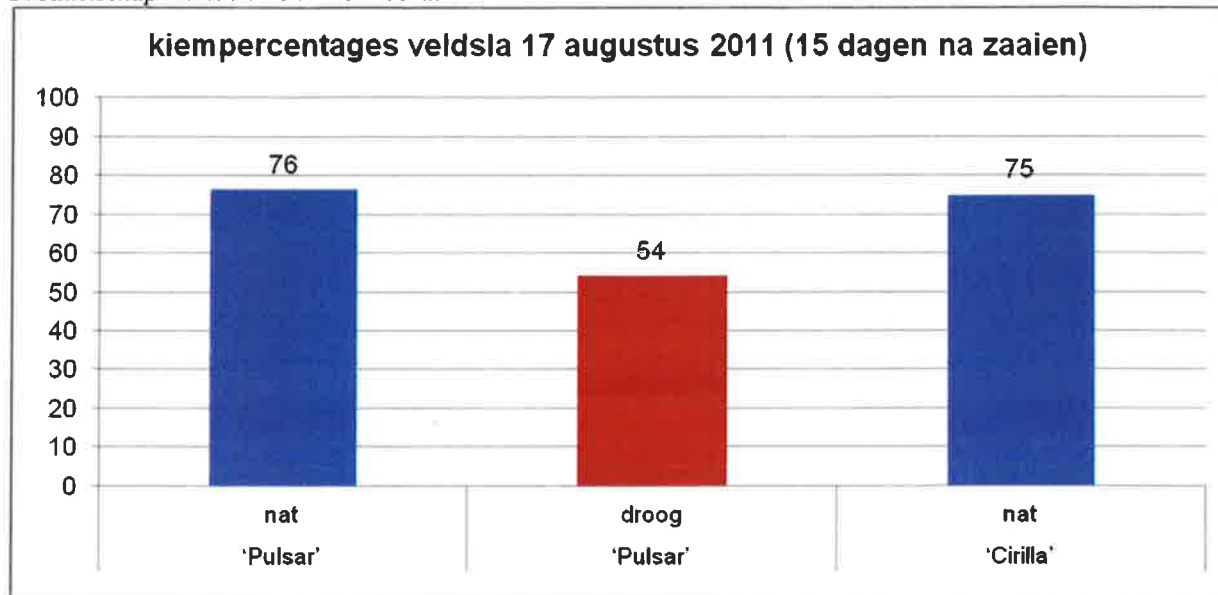
no	gewas	ras	type opkweek (*)	opkweek-temperatuur
1	Veldsla	'Pulsar'	nat	14°C
2	Veldsla	'Pulsar'	droog	14°C
3	Veldsla	'Cirilla'	nat	14°C
4	Wilde rucola	'Roma'	nat	20°C
5	Wilde rucola	'Roma'	droog	20°C
6	Wilde rucola	'Roma'	droog+dubbele drijver	20°C
7	Wilde rucola	'Grazia'	nat	20°C
8	Wilde rucola	'Tricia'	nat	20°C
9	Spinazie	'Silverwhale'	droog	14°C
10	Spinazie	'Toucan'	droog	14°C
11	Spinazie	'Silverwhale'	nat	14°C
12	Spinazie	'Toucan'	droog+dubbele drijver	14°C
13	Spinazie	'Toucan'	nat	14°C
14	Spinazie	'Emilia'	droog	14°C
15	Spinazie	'Hudson'	droog	14°C
16	Pluksla (babyleaf)	'Kinevia'	nat	14°C
17	Pluksla (babyleaf)	'Kinevia'	droog	14°C
18	Pluksla (babyleaf)	'Faradia'	nat	14°C

(\*) nat = zaaien op tray die daarna direct op water drijft, droog: zaaien op tray die pas na kieming op water wordt geplaatst

De objecten die ‘nat’ opgekweekt werden, werden na zaaien meteen in het water geplaatst. Op 17 augustus werd de kieming van de gewassen beoordeeld. Na kieming werden alle objecten buiten in bassins gevuld met een standaardvoedingsoplossing geplaatst. In grafiek 20 zijn de kiempercentages van de veldsla weergegeven.

Grafiek 20

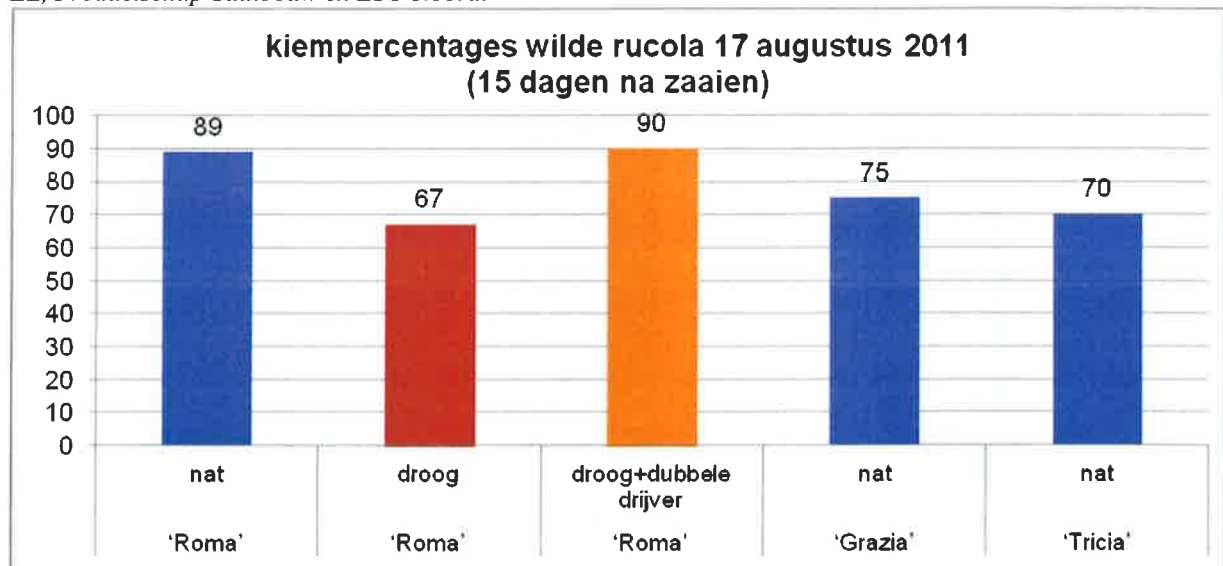
Resultaten kiemtelling proef veldsla (11836), ‘Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen’, Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



Opvallend is dat in tegenstelling tot de vorige proef, de kieming van de veldsla met de droge ondergrond minder is dan de veldsla met de natte ondergronden. In grafiek 21 staan de kiempercentages van de wilde rucola weergegeven.

Grafiek 21

Resultaten kiemtelling proef wilde rucola (11836), ‘Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen’, Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



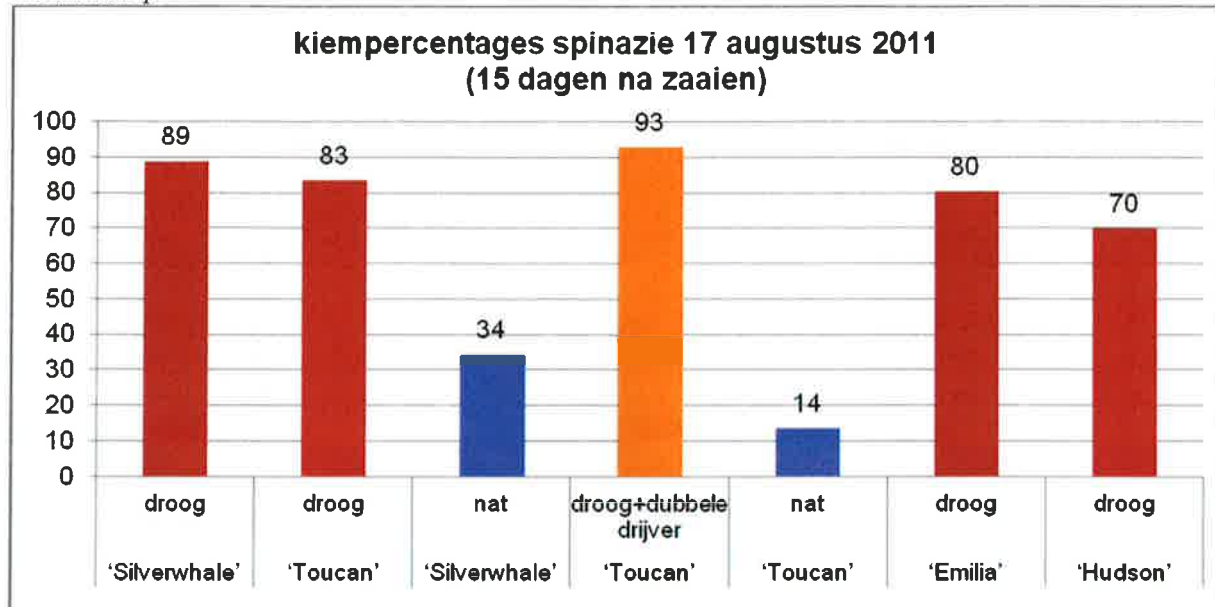
De kieming van de wilde rucola schommelde tussen de 70-90% kieming. Tussen de objecten waren duidelijke verschillen in kieming. De kieming van het droge object viel tegen terwijl de



kieming van het droge object met dubbele drijver goed was. Waarschijnlijk is de ondergrond van het droge object te droog geweest wat de kieming nadelig beïnvloed heeft. In grafiek 22 zijn de kiempercentages van de spinazie weergegeven.

Grafiek 22

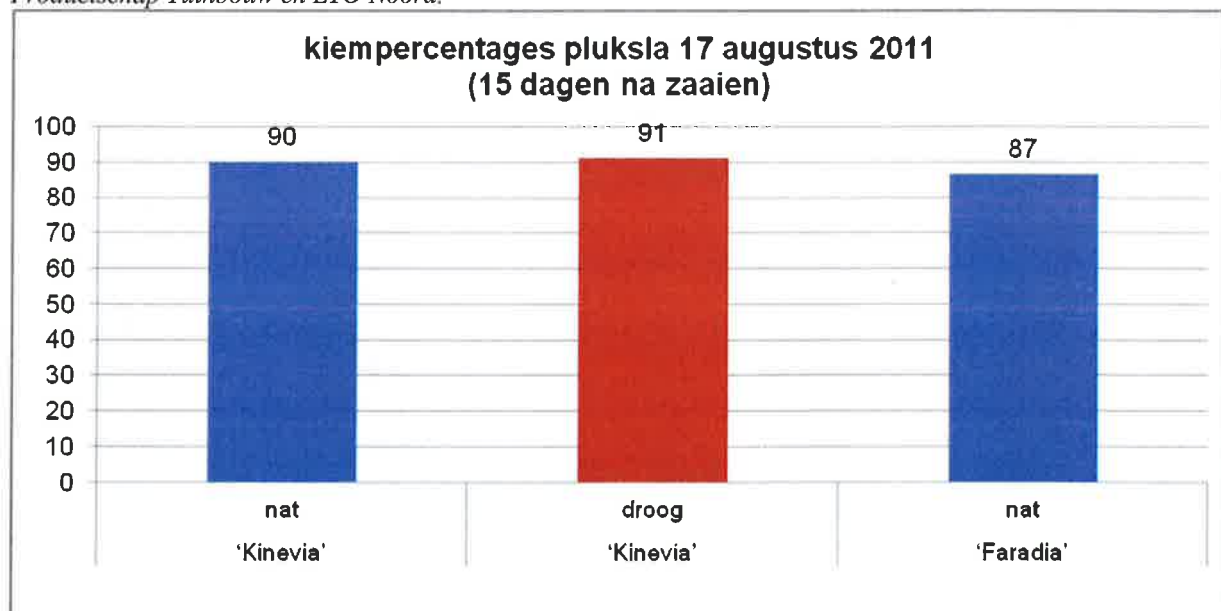
Resultaten kiemtelling proef spinazie (11836), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



De kieming van de spinazie was in lijn met de verwachting. De objecten met een droge ondergrond resulteerden in een betere kieming dan de objecten met een natte ondergrond. In grafiek 23 zijn de kiempercentages van de pluksla weergegeven.

Grafiek 23

Resultaten kiemtelling proef pluksla (11836), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



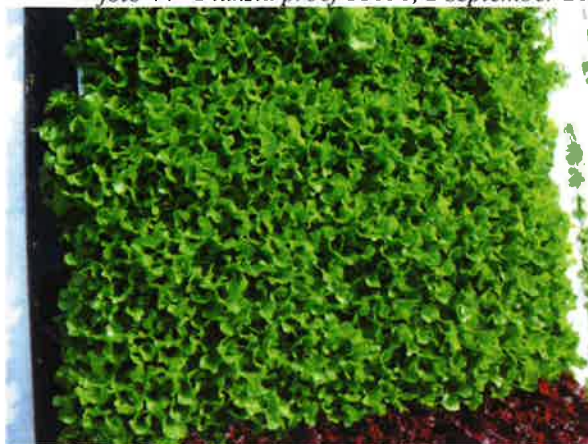
Alle objecten van de pluksla kiemden goed en hadden kiempercentages van rond de 90%. Na de kiembeoordelingen werden alle drijvers buiten in een bassin met een

standaardvoedingsoplossing geplaatst. De teelt van alle gewassen verliep verder goed. Er werden bijna geen verschillen tussen de objecten tijdens de teelt waargenomen. Op het moment dat de gewassen al verder waren dan het stadium waarop deze normaliter geoogst worden, zagen deze er nog gezond uit. Hieronder volgen een aantal foto's van de proef.

*foto 43 Pluksla proef 11836, 2 september 2011*



*foto 44 Pluksla proef 11836, 2 september 2011*



*foto 45 Wilde rucola proef 11836, 2 september 2011*



*foto 46 Spinazie proef 11836, 2 september 2011*



*foto 47 Veldsla proef 11836, 23 september 2011*



#### 4.1.6 Effect van vochtigheid op kieming en weggroei 3 (11838)

Bij de zesde proef werd voor de gewassen wilde rucola, spinazie, veldsla en pluksla voor de derde keer het effect van de vochtigheid van de ondergrond op de kieming en teelt van de gewassen onderzocht. De gewassen werden gezaaid op 11 september 2011 in met zaaigrond gevulde sleuventrays. Na het zaaien werden de zaden licht afgestrooid met strooizand en werden de donkerkiemende objecten met een tempexplaat afgedekt. De proef bestond uit 18 objecten. De objecten staan weergegeven in tabel 57.

Tabel 57

Objectenlijst proef 11838, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

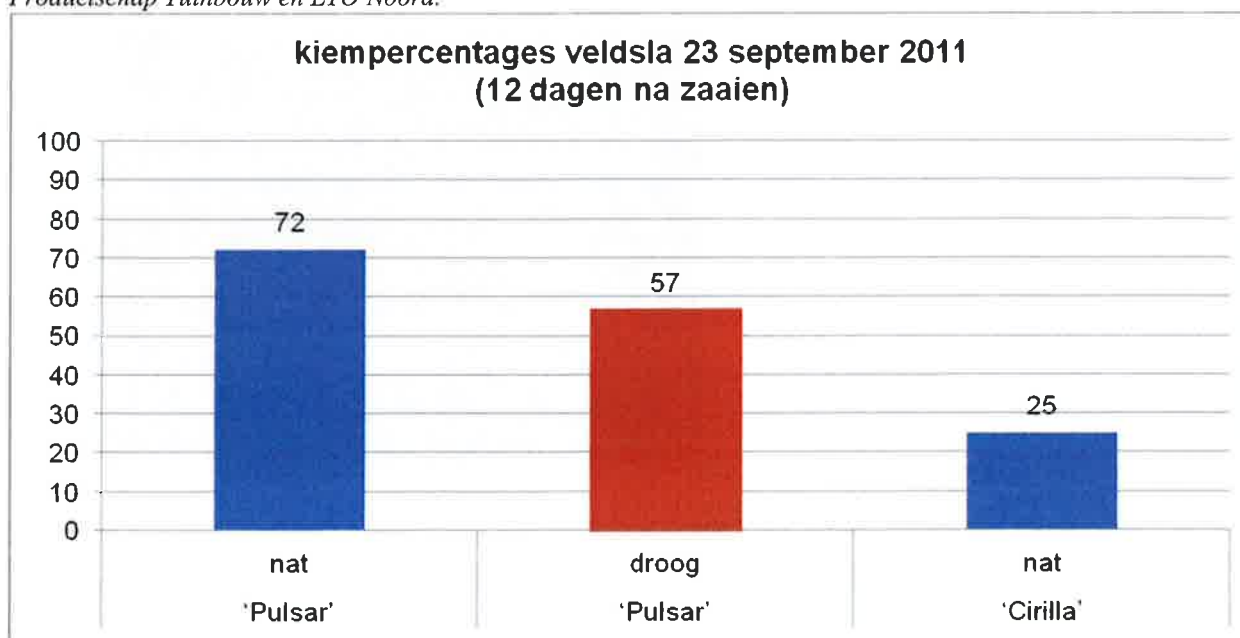
no	gewas	ras	type opkweek (*)	opkweek-temperatuur
1	Veldsla	'Pulsar'	nat	14°C
2	Veldsla	'Pulsar'	droog	14°C
3	Veldsla	'Cirilla'	nat	14°C
4	Wilde rucola	'Roma'	nat	20°C
5	Wilde rucola	'Grazia'	nat	20°C
6	Wilde rucola	'Tricia'	nat	20°C
7	Spinazie	'Silverwhale'	droog	14°C
8	Spinazie	'Toucan'	droog	14°C
9	Spinazie	'Silverwhale'	nat	14°C
10	Spinazie	'Toucan'	nat	14°C
11	Pluksla (babyleaf)	'Kinevia'	nat	14°C
12	Pluksla (babyleaf)	'Faradia'	nat	14°C

(\*) nat=zaaien op tray die daarna direct op water drijft, droog: zaaien op tray die pas na kieming op water wordt geplaatst

De objecten die 'nat' opgekweekt werden, werden na zaaien meteen in het water geplaatst. Op 23 september 2011 werd de kieming van de gewassen beoordeeld. Na kieming werden alle objecten buiten in bassins gevuld met een standaardvoedingsoplossing geplaatst. In grafiek 24 staan de kiempercentages van de veldsla weergegeven.

Grafiek 24

Resultaten kiemtelling proef veldsla (11838), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

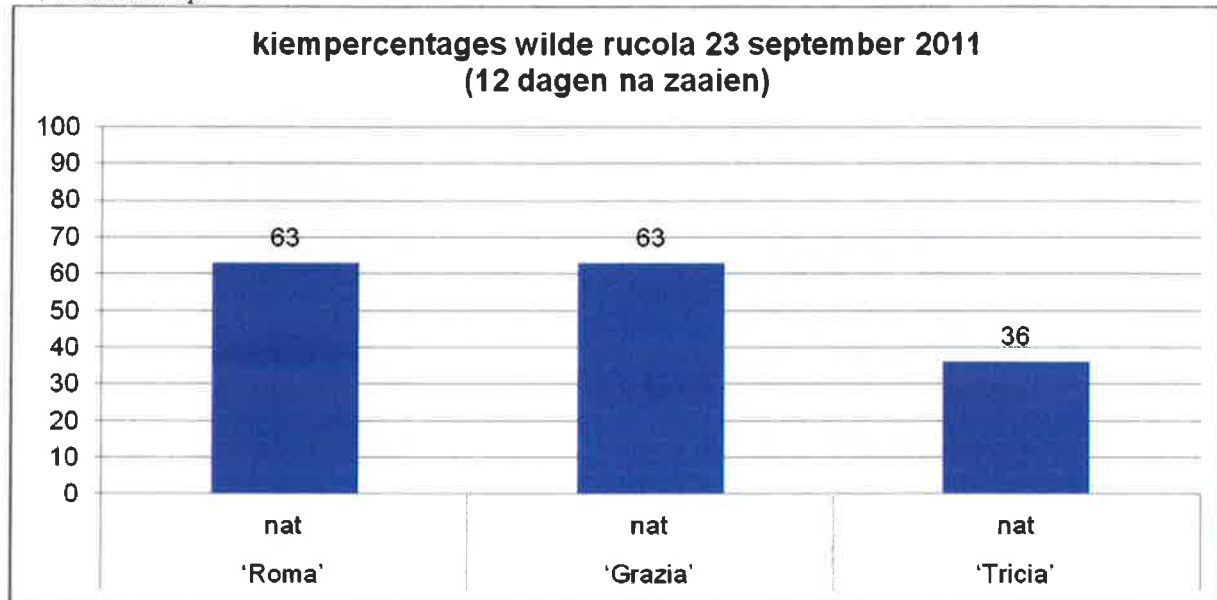




Van de objecten met dezelfde cultivar was de kieming van de veldsla met de droge ondergrond minder dan de veldsla met de natte ondergrond. De kieming van de veldsla van cultivar 'Cirilla' was minder dan de kieming van cultivar 'Pulsar'. In grafiek 25 staan de kiempercentages van de wilde rucola weergegeven.

Grafiek 25

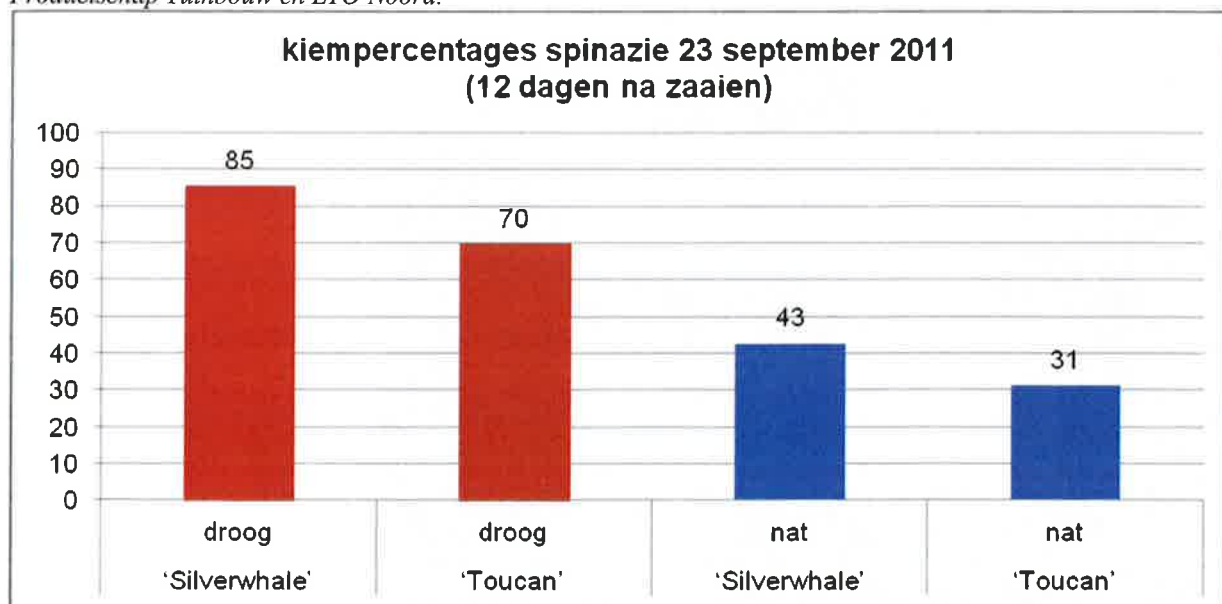
Resultaten kiemtelling proef wilde rucola (11838), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



De kieming van de wilde rucola was bij de cultivars 'Roma' en 'Grazia' in deze proef redelijk. De kieming van cultivar 'Tricia' viel tegen. In grafiek 26 staan de kiempercentages van de spinazie weergegeven.

Grafiek 26

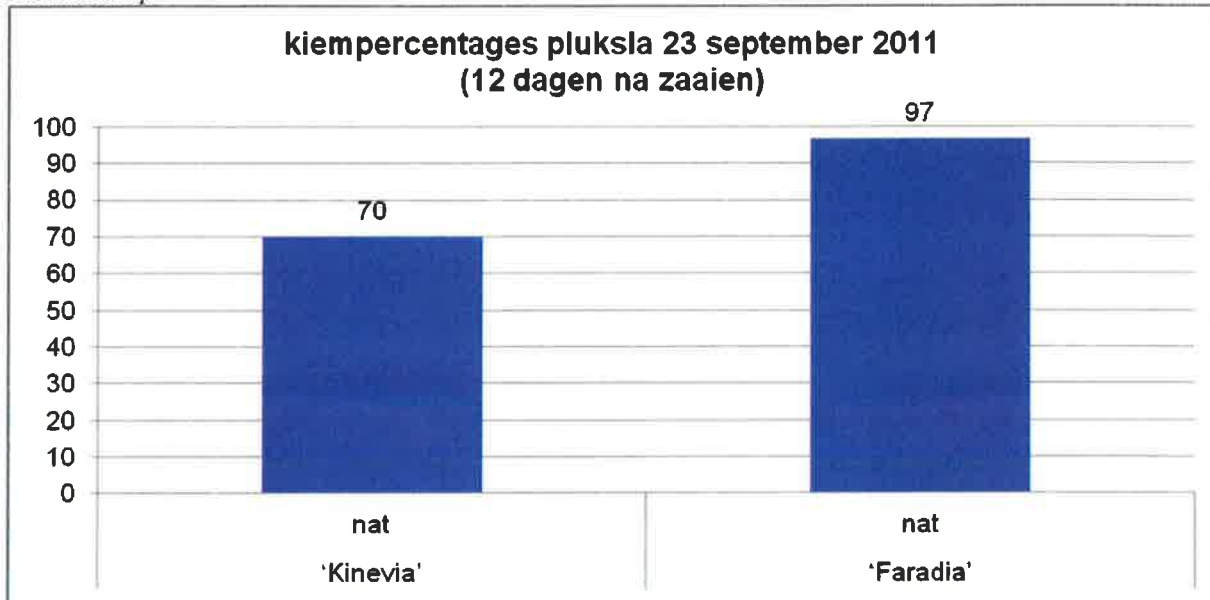
Resultaten kiemtelling proef spinazie (11838), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



De kieming van de spinazie was in lijn met de verwachting. De objecten met een droge ondergrond resulteerden in een betere kieming dan de objecten met een natte ondergrond. Cultivar ‘Silverwhale’ had een hoger kiempercentage dan cultivar ‘Toucan’. In grafiek 27 staan de kiempercentages van de pluksla weergegeven.

Grafiek 27

Resultaten kiemtelling proef pluksla (11838), ‘Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen’, Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



De kieming van de pluksla was goed. Cultivar ‘Faradia’ kiemde bijna 100% en had een betere kieming dan ‘Kinevia’. Na de kiembeoordelingen werden alle drijvers buiten in een bassin met een standaardvoedingsoplossing geplaatst. De teelt van alle gewassen verliep verder goed. Er werden bijna geen verschillen tussen de objecten tijdens de teelt waargenomen. Op het moment dat de gewassen al verder waren dan het stadium waarop deze normaliter geoogst worden, zagen deze er nog gezond uit. Hieronder volgt een aantal foto’s van de proef.

foto 48 Pluksla en spinazie (11838), 13 oktober 2011





*foto 49 Wilde rucola, veldsla en pluksla (11838), 2 november 2011*



#### **4.1.7 De teelt van zaai­gewassen op gaas en worteldoek (11826)**

Naast de teelt van zaai­gewassen op de sleuven­trays, werd ook onderzocht in diverse oriënterende proeven in hoeverre zaai­gewassen op gaas of worteldoek te telen zijn. In de eerste proef werd de kieming van rucola en pluksla onderzocht op insectengaas met een zeer fijne maas (0,4 mm). De kieming van de rucola en pluksla verliepen goed. Na kieming vielen de meeste kiempjes door het gaas waarna de kiempjes na kieming door het gaas groeiden en in het gaas bekneld raakten en afstierven (zie foto 50).

*foto 50 Afgekneld kiempje, teelt van pluksla op een rooster, 21 januari 2011*



In een vervol­proef werd de kieming van pluksla en veldsla op twee verschillende soorten gaas onderzocht met een diameter van rond de 1,5 mm. Het ene soort gaas was 6-hoekig en rekbaar en het andere soort was vierkant en niet rekbaar. Op beide gaastypes kiemde de pluksla en



veldsla weer goed. De kiempjes vielen zoals verwacht weer door het gaas waardoor deze afgekneld werden (zie foto's 51 en 52). Om dit probleem te verhelpen werd bij één object het gaas verlaagd waardoor de kiempjes niet meer bekneld werden door het gaas. Dit bracht als probleem weer met zich mee dat de kiempjes dan geen ondersteuning meer hadden en een groot gedeelte omviel.

*foto 51 Teelt van pluksla op een vierkant niet rekbaar rooster, 3 februari 2011*



*Foto 52 Teelt van pluksla op een 6-hoekig rekbaar rooster, 3 februari 2011*



In een oriënterende proef werd ook gekeken of het mogelijk was om pluksla en veldsla op worteldoek te telen. Zowel de kieming als de teelt verliepen goed (zie foto 53).

foto 53 Teelt van pluksla op een vliesdoek



#### 4.2 Geplante gewassen

De lengte van het groeiseizoen wordt voor een groot deel bepaald door de lucht- en bodemtemperatuur. In Nederland is het normale groeiseizoen (buiten) voor sla- en andijviegewassen gemiddeld van maart t/m oktober waarbij van mei t/m oktober geoogst kan worden. Het verlengen van het groeiseizoen kan voordelen bieden als een langere beschikbaarheid van producten aan klanten en een betere capaciteitsbenutting. In dit onderzoek is voor het drijvend teeltsysteem gekeken naar de mogelijkheden om het groeiseizoen van verschillende sla- en andijviegewassen te verlengen. Het onderzoek bestond uit drie proeven.

##### 4.2.1 Effect van verwarming op de vervroeging van de oogstperiode (11802)

In de eerste proef werd onderzocht of door verwarming van het water in het bassin een hogere teeltsnelheid en/of vervroeging van de oogstperiode kon worden bereikt. De proef werd op 20 december 2010 gezaaid in perskluitjes door plantenkwekerij Jongerius en op 24 februari 2011 geplant in drijvers van Cultivation Systems (hoofdstuk 2). De objecten zijn weergegeven in tabel 58.

Tabel 58

Objectenlijst 11802, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

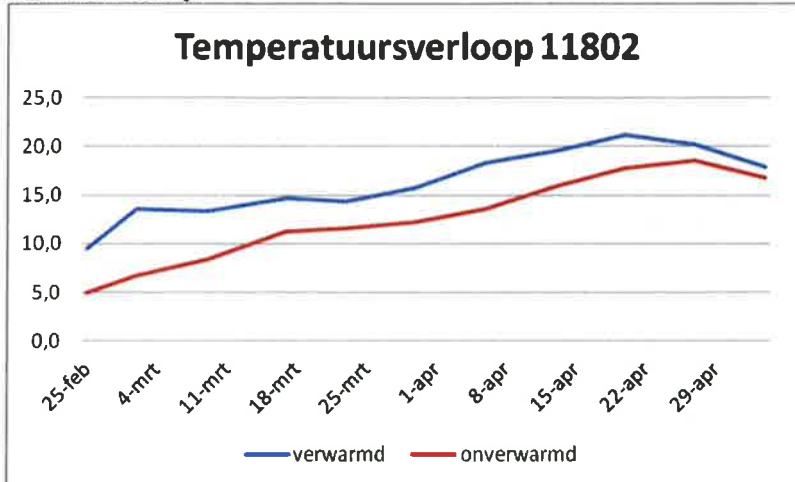
no	bassin	temperatuur	gewas
1	K19	onverwarmd	botersla 'Zendria'
2	K19	onverwarmd	sla Lollo Rossa 'Satine'
3	K20	min. rond 14°C	botersla 'Zendria'
4	K20	min. rond 14°C	sla Lollo Rossa 'Satine'

Tijdens de teelt werd in het bassin een standaardvoedingsoplossing gebruikt en vond continu stroming en beluchting plaats. Als gewasbescherming werd voor de opkweekfase Fubol Gold toegepast en op 14 april 2011 werd tegen Botrytis en Sclerotinia, 1,5 l/ha Rovral Aquaflo

toegepast. Voor het grootste gedeelte van de teelt werd het gewas afgedekt met acryldoek. De sla werd op 27 april en 4 mei 2011 geoogst. Gedurende de teelt is de temperatuur van de voedingsoplossing gemeten. Het temperatuursverloop staat weergegeven in grafiek 28.

Grafiek 28

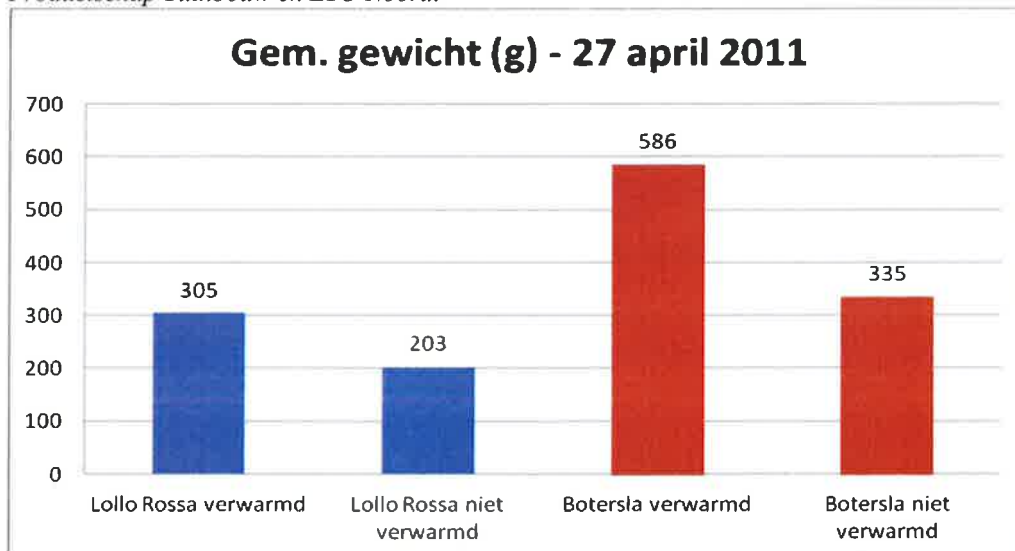
Temperatuursverloop voedingsoplossing (11802), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord..



In het eerste deel van de teelt was het verschil in temperatuur tussen het verwarmde en onverwarmde bassin het grootst. Later in de teelt toen de buitentemperatuur hoger werd, werden de verschillen kleiner. In grafiek 29 en 30 staan de resultaten van de eerste en tweede oogstwaarneming weergegeven.

Grafiek 29

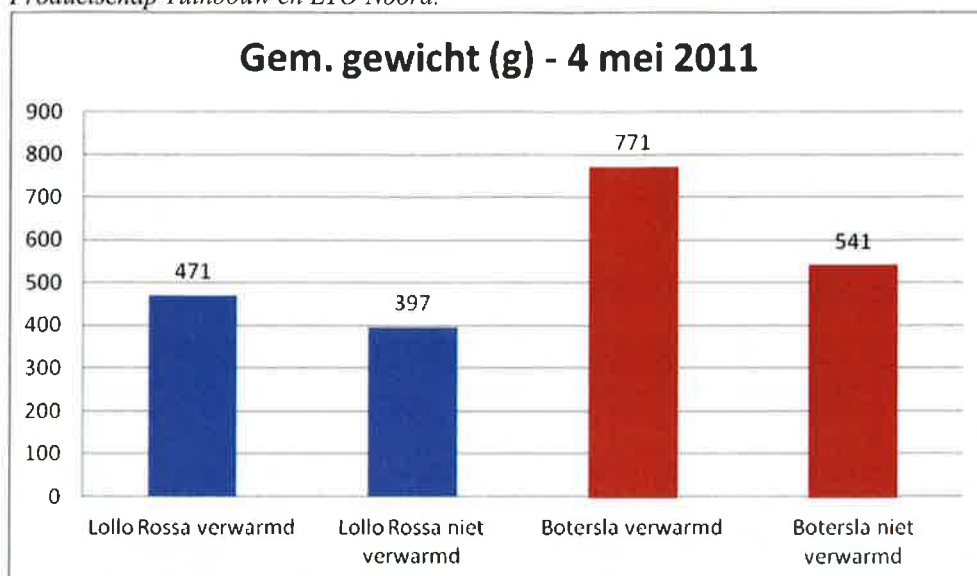
Oogstwaarneming eerste oogst (11802), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.





Grafiek 30

Oogstwaarneming tweede oogst (11802), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



De oogstresultaten zijn sprekend. Beide gewassen geteeld op het verwarmde bassin hadden een hoger gemiddeld gewicht dan de gewassen op het onverwarmde bassin en waren daarmee dus verder in de teelt. Bij de botersla was het verschil het grootst. Hieronder volgen een aantal foto's van de proef.

Foto 54 Verwamde bassin, 14 april 2011



Foto 55 Onverwarmde bassin, 14 april 2011





Foto 56 Wortels verwarme bassin, 18 maart 2011



Foto 57 Wortels onverwarmd bassin, 18 maart 2011



#### 4.2.2 Verlenging van het teeltseizoen (11837)

In de tweede proef werd onderzocht hoe lang ijsbergsla en Lollo Rossa doorgeteeld kunnen worden op het drijvend teeltsysteem. De gewassen werden op verschillende momenten in augustus en september geplant. Alle objecten werden geplant in een standaarddrijver van 60 mm dikte. De objecten zijn weergegeven in tabel 59.

Tabel 59

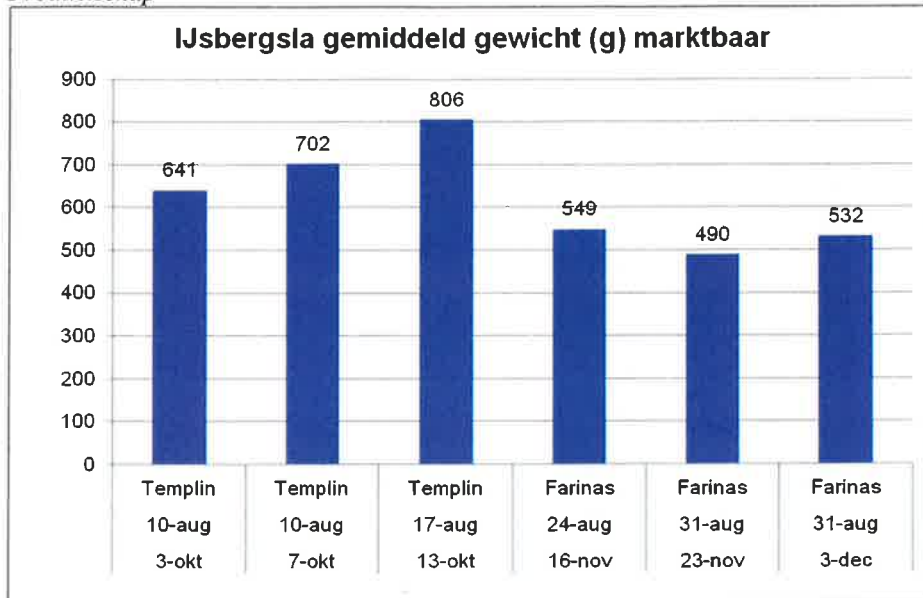
Objectenlijst proef 11837, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	gewas	cultivar	plantdatum	plugtype
1	ijsbergsla	Templin	10-08-2011	4 * 4 cm perskluit
2	ijsbergsla	Templin	17-08-2011	4 * 4 cm perskluit
3	ijsbergsla	Farinas	24-08-2011	4,5 * 4,5 cm Jiffypot met kokos
4	Lollo Rossa	Orville	24-08-2011	4,5 * 4,5 cm Jiffypot met kokos
5	ijsbergsla	Farinas	31-08-2011	4,5 * 4,5 cm Jiffypot met kokos
6	Lollo Rossa	Orville	31-08-2011	4,5 * 4,5 cm Jiffypot met kokos
7	ijsbergsla	Farinas	07-09-2011	4,5 * 4,5 cm Jiffypot met kokos
8	Lollo Rossa	Orville	07-09-2011	4,5 * 4,5 cm Jiffypot met kokos
9	ijsbergsla	Farinas	14-09-2011	4,5 * 4,5 cm Jiffypot met kokos
10	Lollo Rossa	Orville	14-09-2011	4,5 * 4,5 cm Jiffypot met kokos
11	Lollo Rossa	Orville	21-09-2011	4,5 * 4,5 cm Jiffypot met kokos
12	Lollo Rossa	Orville	28-09-2011	4,5 * 4,5 cm Jiffypot met kokos

Tijdens de teelt werd in het bassin een standaardvoedingsoplossing gebruikt en vond continu stroming en beluchting plaats. Als gewasbescherming werd op 29 november 1,5 l/ha Rovral Aquaflo en 2,5 kg/ha Fubol Gold toegepast. De gewassen werden op het moment dat deze het oogststadium bereikt hadden geoogst. In grafiek 31 staan de oogstgewichten van de ijsbergsla objecten weergegeven.

Grafiek 31

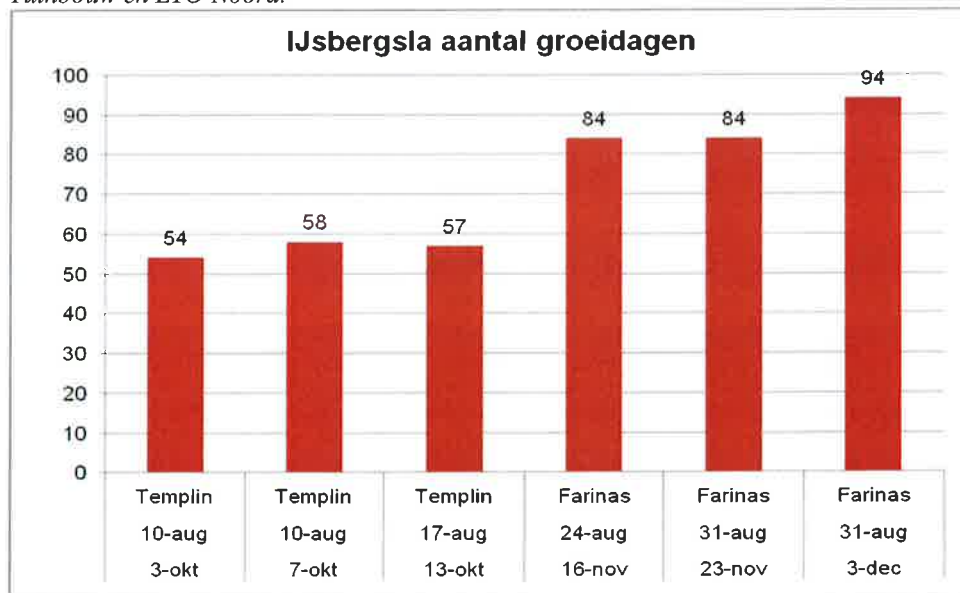
Oogstgewichten ijsbergsla (11837), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



De ijsbergsla objecten die vanaf begin september geplant waren, leverden kroppen op van een kwaliteit die onvoldoende was. Deze objecten zijn niet geoogst en staan daarom ook niet in de grafieken meegenomen. De ijsbergsla objecten die in augustus geplant waren leverde gezonde kroppen op die allemaal het minimaal toegestane oogstgewicht van 300 gram bereikten. De ijsbergsla kon tot begin december doorgeteeld worden. Dit was mede mogelijk doordat de herfst zacht was. In grafiek 32 staan de groeidagen van de ijsbergsla objecten weergegeven.

Grafiek 32

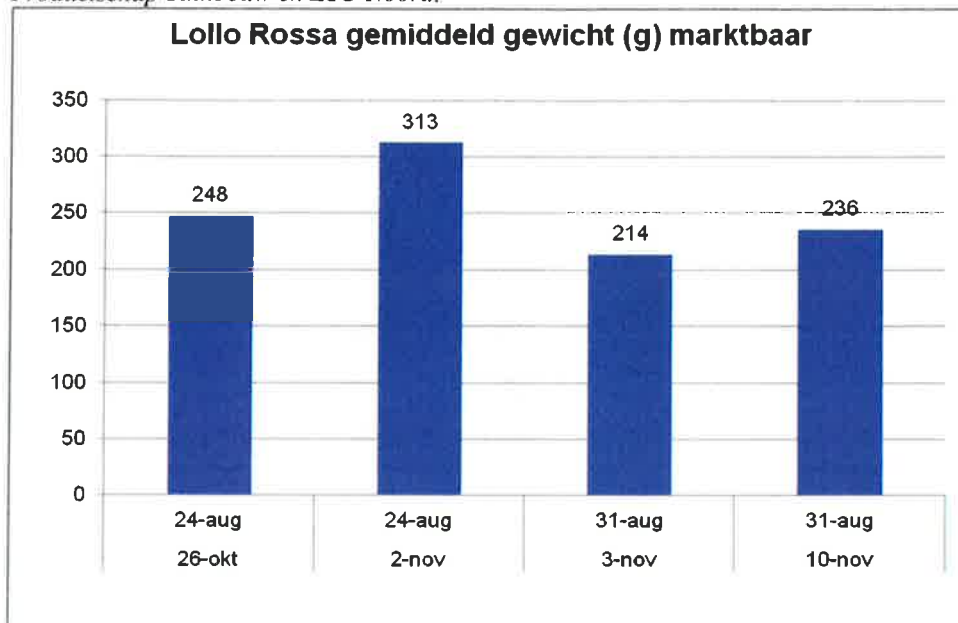
Groeidagen ijsbergsla (11837), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



Zoals verwacht werd de groeiduur van de ijsbergsla langer naarmate er verder in het seizoen doorgeteeld werd. In grafiek 33 zijn de oogstgewichten van de Lollo Rossa objecten weergegeven.

Grafiek 33

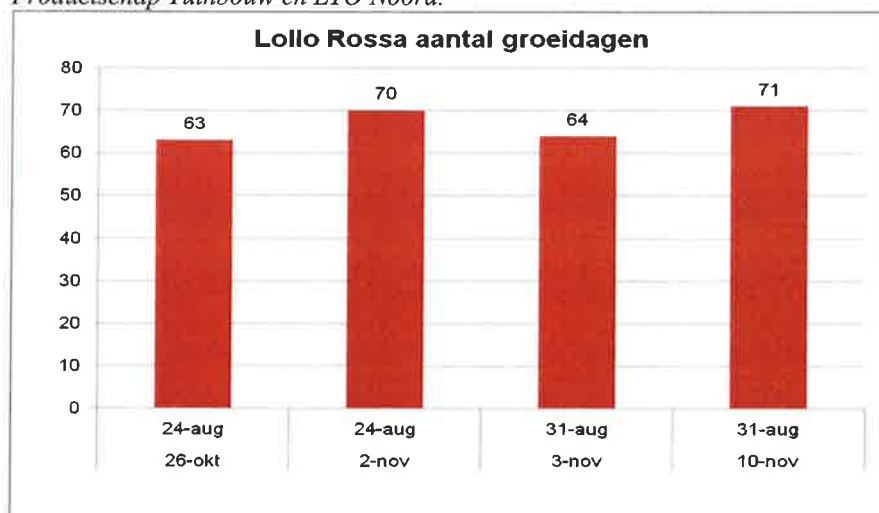
Oogstgewichten Lollo Rossa (11837), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



De Lollo Rossa objecten, die vanaf begin september geplant waren, leverden kroppen op waarvan de kwaliteit niet goed was. Deze objecten zijn niet geoogst en staan daarom ook niet in de grafieken meegenomen. De Lollo Rossa objecten die in augustus geplant waren leverden gezonde kroppen op die allemaal het minimaal vereiste oogstgewicht van 150 gram bereikten. De Lollo Rossa kon tot de tweede week van november doorgeteeld worden. Dit was mogelijk doordat de herfst zacht was. In grafiek 34 zijn de groeidagen van de Lollo Rossa objecten weergegeven.

Grafiek 34

Groeidagen Lollo Rossa (11837), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



Het aantal groeidagen van de Lollo Rossa lag bij de oogst van eind oktober t/m de tweede week van november rond de 60-70 groeidagen. Hieronder volgt een aantal foto's van de proef.



Foto 58 Ijsbergsla 2 december 2011



Foto 59 Ijsbergsla 21 december 2011



Foto 60 Lollo Rossa 2 december 2011



Foto 61 Lollo Rossa 21 december 2011



#### **4.2.3 Winterteelt op water van botersla, Lollo Rossa en andijvie (11820)**

In de derde proef werd onderzocht in hoeverre botersla, Lollo Rossa en andijvie op water in de winter te telen zijn. In de proef werd gevarieerd met wel/geen verwarming van het bassinwater, wel/niet contact met het water van de plug en de plugsoort. De gewassen werden op twee verschillende planttijdstippen geplant, 30 september en 20 oktober. De objecten waarbij de plugs contact hadden met het water werden in standaarddrijvers van 60 mm dikte geplant. De objecten waarbij de plugs geen contact hadden met het water werden in standaarddrijvers van 40 mm dikte geplant. De objecten staan weergegeven in tabel 4.3.

Tabel 60

Objectenlijst 11820, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

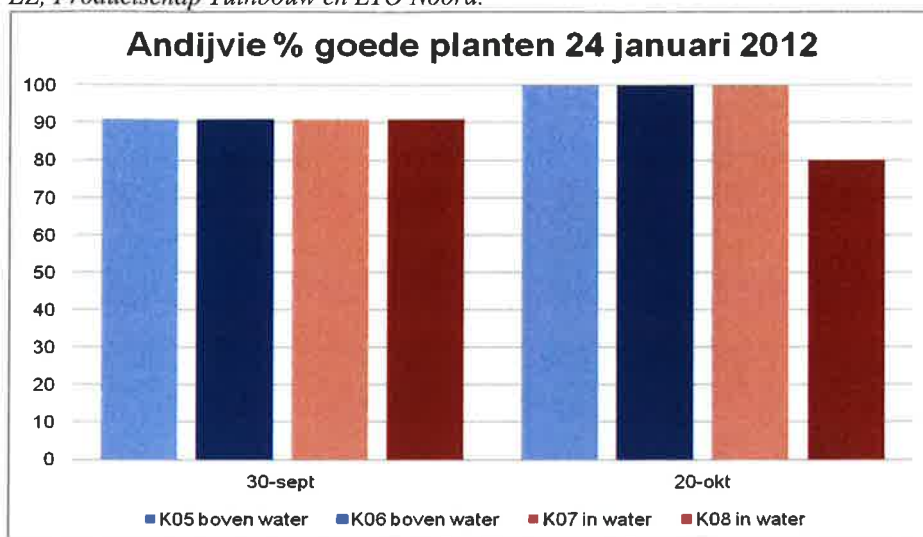
no	bassin	temperatuurregiem	gewas	pot/substraat	contact pot met water?	plantdatum
1	K05	geen verwarming	botersla 'Jolito'	Jiffy/kokos	ja	30-09-2011
2	K05	geen verwarming	botersla 'Jolito'	Jiffy/kokos	ja	10-10-2011
3	K05	geen verwarming	Lollo Rossa 'Orville'	Jiffy/kokos	ja	30-09-2011
4	K05	geen verwarming	Lollo Rossa 'Orville'	Jiffy/kokos	ja	10-10-2011
5	K05	geen verwarming	Lollo Rossa 'Orville'	perskluit	ja	30-09-2011
6	K05	geen verwarming	Lollo Rossa 'Orville'	perskluit	ja	10-10-2011
7	K05	geen verwarming	andijvie 'Korbi'	Jiffy/kokos	ja	30-09-2011
8	K05	geen verwarming	andijvie 'Korbi'	Jiffy/kokos	ja	10-10-2011
9	K06	vanaf 2 <sup>e</sup> helft januari: > 12°C	botersla 'Jolito'	Jiffy/kokos	ja	30-09-2011
10	K06	vanaf 2 <sup>e</sup> helft januari: > 12°C	botersla 'Jolito'	Jiffy/kokos	ja	10-10-2011
11	K06	vanaf 2 <sup>e</sup> helft januari: > 12°C	Lollo Rossa 'Orville'	Jiffy/kokos	ja	30-09-2011
12	K06	vanaf 2 <sup>e</sup> helft januari: > 12°C	Lollo Rossa 'Orville'	Jiffy/kokos	ja	10-10-2011
13	K06	vanaf 2 <sup>e</sup> helft januari: > 12°C	Lollo Rossa 'Orville'	perskluit	ja	30-09-2011
14	K06	vanaf 2 <sup>e</sup> helft januari: > 12°C	Lollo Rossa 'Orville'	perskluit	ja	10-10-2011
15	K06	vanaf 2 <sup>e</sup> helft januari: > 12°C	andijvie 'Korbi'	Jiffy/kokos	ja	30-09-2011
16	K06	vanaf 2 <sup>e</sup> helft januari: > 12°C	andijvie 'Korbi'	Jiffy/kokos	ja	10-10-2011
17	K07	geen verwarming	botersla 'Jolito'	Jiffy/kokos	nee	30-09-2011
18	K07	geen verwarming	botersla 'Jolito'	Jiffy/kokos	nee	10-10-2011
19	K07	geen verwarming	Lollo Rossa 'Orville'	Jiffy/kokos	nee	30-09-2011
20	K07	geen verwarming	Lollo Rossa 'Orville'	Jiffy/kokos	nee	10-10-2011
21	K07	geen verwarming	Lollo Rossa 'Orville'	perskluit	nee	30-09-2011
22	K07	geen verwarming	Lollo Rossa 'Orville'	perskluit	nee	10-10-2011
23	K07	geen verwarming	andijvie 'Korbi'	Jiffy/kokos	nee	30-09-2011
24	K07	geen verwarming	andijvie 'Korbi'	Jiffy/kokos	nee	10-10-2011
25	K08	vanaf 2 <sup>e</sup> helft januari: > 12°C	botersla 'Jolito'	Jiffy/kokos	nee	30-09-2011
26	K08	vanaf 2 <sup>e</sup> helft januari: > 12°C	botersla 'Jolito'	Jiffy/kokos	nee	10-10-2011
27	K08	vanaf 2 <sup>e</sup> helft januari: > 12°C	Lollo Rossa 'Orville'	Jiffy/kokos	nee	30-09-2011
28	K08	vanaf 2 <sup>e</sup> helft januari: > 12°C	Lollo Rossa 'Orville'	Jiffy/kokos	nee	10-10-2011
29	K08	vanaf 2 <sup>e</sup> helft januari: > 12°C	Lollo Rossa 'Orville'	perskluit	nee	30-09-2011
30	K08	vanaf 2 <sup>e</sup> helft januari: > 12°C	Lollo Rossa 'Orville'	perskluit	nee	10-10-2011
31	K08	vanaf 2 <sup>e</sup> helft januari: > 12°C	andijvie 'Korbi'	Jiffy/kokos	nee	30-09-2011
32	K08	vanaf 2 <sup>e</sup> helft januari: > 12°C	andijvie 'Korbi'	Jiffy/kokos	nee	10-10-2011

Tijdens de teelt werden in de bassins een standaardvoedingsoplossing gebruikt en vond continu stroming en beluchting plaats. Doordat december en januari zacht waren, bleef een aantal objecten tot de 2<sup>de</sup> helft van januari goed. Op dat moment was nog geen sprake van verschil in verwarming van het bassinwater tussen de objecten. Op 24 januari 2012 werden de gewassen beoordeeld op hoeveel planten er nog goed uitzagen. In grafiek 35 staan de resultaten van de beoordeling van de andijvie weergegeven.



Grafiek 35

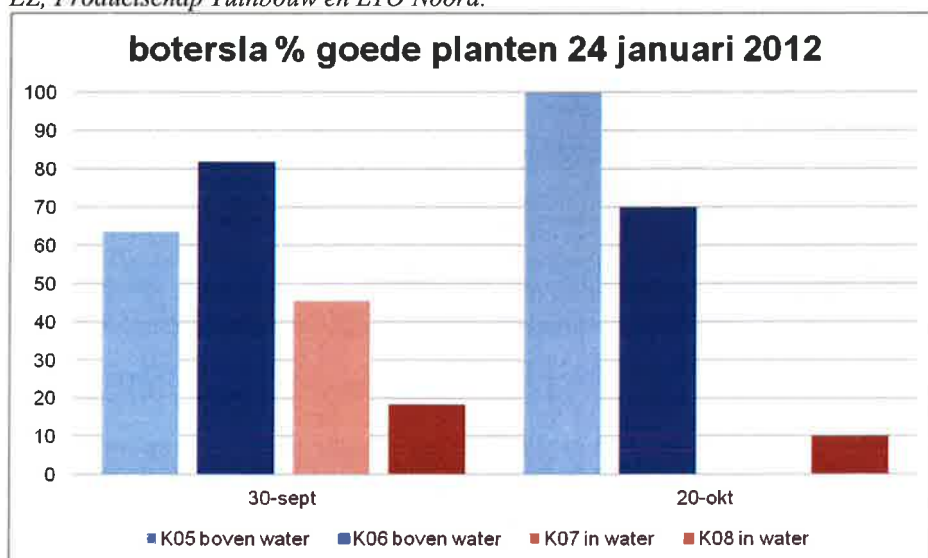
Percentage goede planten proef andijvie (11820), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



Alle objecten van de andijvie hadden op 24 januari 2012 een hoog percentage goede planten. Tussen de objecten waren nagenoeg geen verschillen. In grafiek 36 zijn de resultaten van de beoordeling van de botersla weergegeven.

Grafiek 36

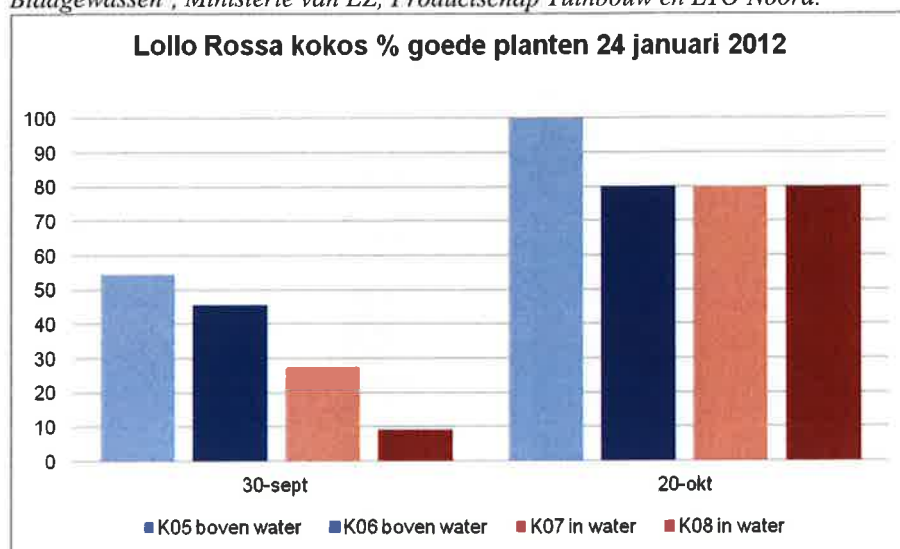
Percentage goede planten proef botersla (11820), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



Van de objecten van de botersla waarbij de plug boven water hing, waren de percentages goede planten hoger dan de objecten waarbij de plug in het water hing. In grafiek 37 staan de resultaten van de beoordeling van de Lollo Rossa Jiffypots gevuld met kokos weergegeven en in grafiek 38 de resultaten van de beoordeling van de Lollo Rossa perskluit.

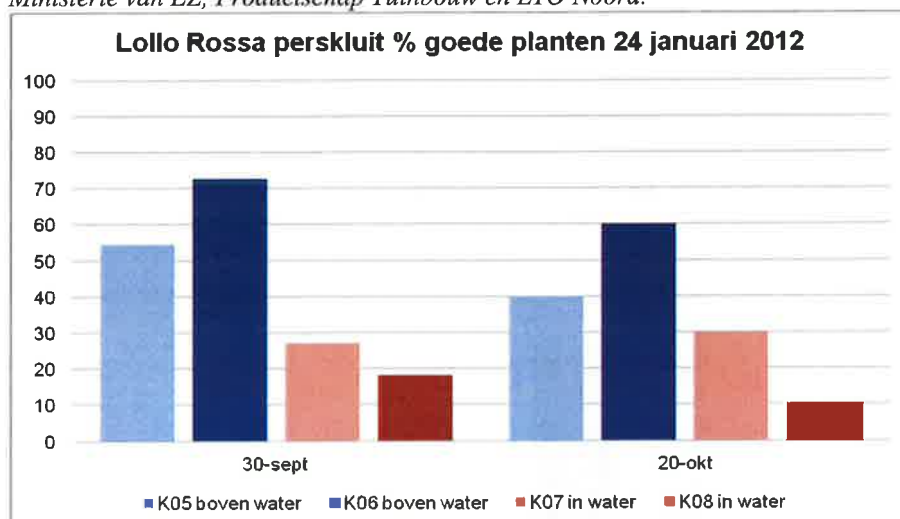
Grafiek 37

Percentage goede planten Lollo Rossa in Jiffypots gevuld met kokos (11820), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



Grafiek 38

Percentage goede planten Lollo Rossa op perskluit (11820), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

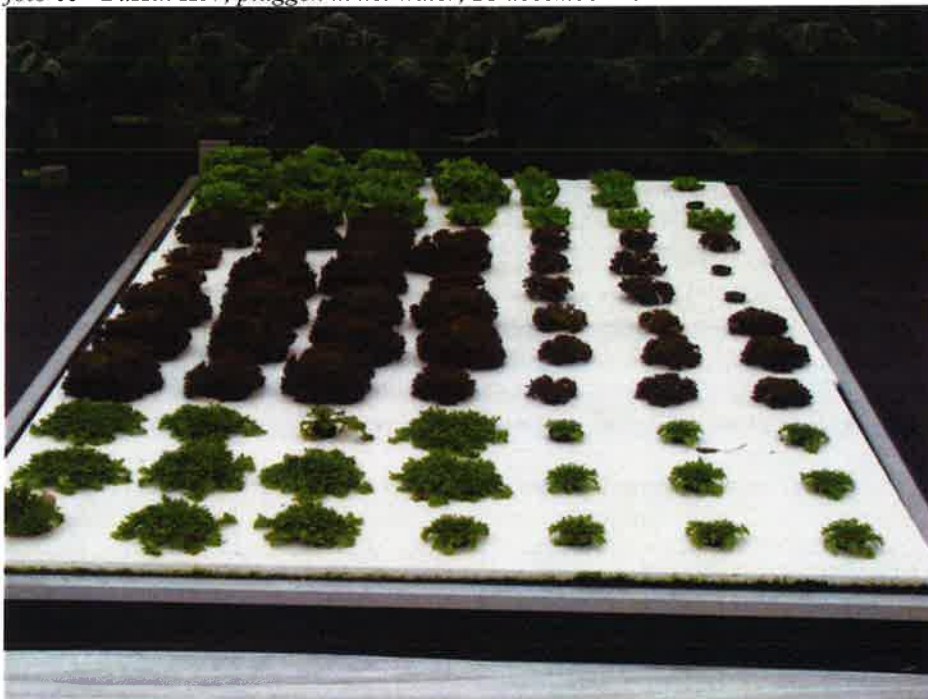


Van de Lollo Rossa geteelt in de jiffypots gevuld met kokos hadden de objecten geplant op 30 september een lager percentage goede planten dan de objecten geplant op 20 oktober. Van de Lollo Rossa hadden de objecten waar de plug boven water hing in alle gevallen een gelijkwaardig of hoger percentage goede planten dan de objecten waar de plug in het water hing. Hieronder volgt een aantal foto's van de proef.

*foto 62 Bassin K05, pluggen boven water, 21 december 2011*



*foto 63 Bassin K07, pluggen in het water, 21 december 2011*



#### **4.2.4 Meermalig telen op dezelfde voedingsoplossing, proef 1 (11807)**

In dit onderzoek is gekeken naar de gevolgen van het meermalig telen op dezelfde voedingsoplossing zonder deze tussentijds te ontsmetten. Het doel was te onderzoeken of meermalig telen op dezelfde voedingsoplossing tot opbrengstdaling kan leiden.

De proef startte met het zaaien op 30 maart 2011. Er werd gezaaid in 4\*4 cm pluggen. Het gebruikte materiaal voor de pluggen was afhankelijk van het object. De proef werd geplant op 22 april 2011 in standaard drijvers van 60 mm dikte. Op 13 mei werd gespoten met 0,4 kg/ha Plenum 50 WG. De objecten staan weergegeven in tabel 61.



Tabel 61

Objectenlijst proef 11807, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

nr.	bassin	gewas	omschrijving voedingsoplossing	type pot
1	K01	Andijvie 'Nairobi'	nieuwe voedingsoplossing	perskluit
2	K02	Andijvie 'Nairobi'	oude voedingsoplossing (5 <sup>e</sup> teelt)	perskluit
3	K03	Andijvie 'Nairobi'	nieuwe voedingsoplossing	perskluit
4	K04	Andijvie 'Nairobi'	nieuwe voedingsoplossing	steenwol
5	K01	Lollo Rossa 'Cavernet'	nieuwe voedingsoplossing	perskluit
6	K02	Lollo Rossa 'Cavernet'	oude voedingsoplossing (5 <sup>e</sup> teelt)	perskluit
7	K03	Lollo Rossa 'Cavernet'	nieuwe voedingsoplossing	perskluit
8	K04	Lollo Rossa 'Cavernet'	nieuwe voedingsoplossing	steenwol

Voor deze eerste proef werd bij drie van de vier bassins gestart met een nieuwe voedingsoplossing. In het onderzoek was het de opzet om bassin K01 bij de start van de 3<sup>e</sup> teelt te vernieuwen. In bassin K02 werd de voedingsoplossing gebruikt die al 4 teelten (in 2010) gebruikt was voor de teelt van sla en andijvie. De andijvie werd geoogst op 2 juni 2011 en de Lollo Rossa werd op 30 mei 2011 geoogst. De oogstresultaten staan weergegeven in tabellen 62 en 63.

Tabel 62

Oogstresultaten andijvie 'Nairobi' (11807), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	object	gewicht (g) alle kroppen		% goed (>300g) van geplant	gewicht (g) alle kroppen >300 gram	
		gem.	veldje		gem.	veldje
1	nieuwe voedingsoplossing, perskluit	425 bc	5.957 b	95 c	433 b	5.768 b
2	oude voedingsoplossing, perskluit	415 b	5.812 b	86 b	453 b	5.427 b
3	nieuwe voedingsoplossing, perskluit	457 c	6.243 b	88 bc	478 b	5.903 b
4	nieuwe voedingsoplossing, steenwol	120 a	1.683 a	0 a	0 a	0 a
p-waarde		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
lsd (p=0,05)		41	653	9	46	657

Tabel 63

Oogstresultaten Lollo Rossa 'Cavernet' (11807), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	object	gewicht (g) alle kroppen		% goed (>250g) van geplant	gewicht (g) alle kroppen >250 gram	
		gem.	veldje		gem.	veldje
5	nieuwe voedingsoplossing, perskluit	409 b	5.727 b	95 b	424 b	5.656 b
6	oude voedingsoplossing (5 <sup>e</sup> teelt)	424 b	5.803 b	98 b	424 b	5.803 b
7	nieuwe voedingsoplossing, perskluit	432 b	6.041 b	98 b	436 b	5.959 b
8	nieuwe voedingsoplossing, steenwol	272 a	3.805 a	79 a	293 a	3.218 a
p-waarde		<0,001	<0,001	0,043	<0,001	<0,001
lsd (p=0,05)		23	412	14	26	635

Zowel bij de andijvie als de Lollo Rossa lagen de oogstresultaten van de objecten met als type pot perskluit geteeld op de oude en nieuwe voedingsoplossingen erg dicht bij elkaar. Tussen deze objecten waren nauwelijks verschillen in opbrengst. De oogstresultaten van de objecten met als type pot steenwol waren slechter dan die van de objecten waarin gebruik gemaakt werd van perskluiten. Hieronder volgt een aantal foto's van de proef.

Foto 64 Bassin K01, nieuwe voedingsoplossing perskluit, 26 mei 2011



Foto 65 Bassin K02, oude voedingsoplossing (5<sup>e</sup> teelt) perskluit, 26 mei 2011



Foto 66 Bassin K03, nieuwe voedingsoplossing perskluit, 26 mei 2011



Foto 67 Bassin K04, nieuwe voedingsoplossing steenwol, 26 mei 2011



#### 4.2.5 Meermalig telen op dezelfde voedingsoplossing, proef 2 (11821)

De tweede proef startte met het zaaien op 19 mei 2011. Er werd gezaaid in 4\*4 cm perskluiten of steenwolblokjes. De proef werd geplant op 11 juni 2011 in standaardrijvers van 60 mm dikte. De objecten staan weergegeven in tabel 64.

Tabel 64

Objectenlijst proef 11821, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	bassin	gewas	omschrijving voedingsoplossing	type pot
1	K01	Andijvie 'Nairobi'	oude voedingsoplossing (2 <sup>e</sup> teelt)	perskluit
2	K02	Andijvie 'Nairobi'	oude voedingsoplossing (6 <sup>e</sup> teelt)	perskluit
3	K03	Andijvie 'Nairobi'	oude voedingsoplossing (2 <sup>e</sup> teelt)	perskluit
4	K04	Andijvie 'Nairobi'	oude voedingsoplossing (2 <sup>e</sup> teelt)	steenwol
5	K01	Lollo Rossa 'Cavernet'	oude voedingsoplossing (2 <sup>e</sup> teelt)	perskluit
6	K02	Lollo Rossa 'Cavernet'	oude voedingsoplossing (6 <sup>e</sup> teelt)	perskluit
7	K03	Lollo Rossa 'Cavernet'	oude voedingsoplossing (2 <sup>e</sup> teelt)	perskluit
8	K04	Lollo Rossa 'Cavernet'	oude voedingsoplossing (2 <sup>e</sup> teelt)	steenwol

Voor de tweede proef werd bij drie van de vier bassins de voedingsoplossing van de 1<sup>e</sup> teelt gebruikt. In bassin K02 werd de voedingsoplossing gebruikt die al 5 teelten gebruikt was. De oogstwaarneming vond plaats op 22 juli 2011. De oogstresultaten zijn weergegeven in de tabellen 65 en 66.

Tabel 65

Oogstresultaten andijvie 'Nairobi' (11821), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	object	gewicht (g) alle kroppen		% goed (>300g) van geplant	Gewicht (g) alle kroppen >300 gram	
		gem.	veldje		gem.	veldje
1	hergebruik perskluit (2e teelt)	535 b	7.486 b	98 b	546 b	7.458 b
2	hergebruik perskluit (6e teelt)	498 b	6.971 b	93 ab	518 b	6.731 b
3	hergebruik perskluit (2e teelt)	566 b	7.720 b	95 b	571 b	7.624 b
4	hergebruik steenwol (2e teelt)	342 a	4.787 a	74 a	380 a	3.966 a
p-waarde		0,001	0,002	0,081	0,001	0,003
lsd (p=0,05)		73	1.082	20	58	151



Bij andijvie presteerde de steenwolplug minder goed dan de perskluit. Tussen de objecten met perskluiten bestonden geen significante verschillen. Het meermalig gebruik had dus geen invloed op de productie.

Tabel 66

Oogstresultaten Lollo Rossa 'Cavernet' (11821), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	object	gewicht (g) alle kroppen		% goed (>250g) van geplant	gewicht (g) alle kroppen >250 gram	
		gem.	veldje		gem.	veldje
5	hergebruik perskluit (2e teelt)	540 a	7.563	100,0	540 ab	7.563
6	hergebruik perskluit (6e teelt)	528 a	7.390	95,2	547 ab	7.288
7	hergebruik perskluit (2e teelt)	593 b	8.111	97,6	593 b	8.111
8	hergebruik steenwol (2e teelt)	509 a	7.131	100,0	509 a	7.131
p-waarde		0,021	0,112	0,338	0,058	0,105
lsd (p=0,05)		47	818	6,7	57	835

Bij Lollo Rossa 'Cavernet' was de productie op de steenwolblok vergelijkbaar met die op de perskluiten.

#### 4.2.6 Meermalig telen op dezelfde voedingsoplossing, proef 3 (11822)

De derde proef werd gezaaid op 8 juli 2011. De proef werd gezaaid in 4\*4 cm perspotten of steenwolblokken. De proef werd op 30 juli op de bassins geplant in standaardrijvers van 60 mm dikte. De objecten staan weergegeven in tabel 61.

Tabel 61

Objectenlijst proef 11822, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	bassin	gewas	omschrijving voedingsoplossing	type pot
1	K01	Andijvie 'Nairobi'	nieuwe voedingsoplossing	perskluit
2	K02	Andijvie 'Nairobi'	oude voedingsoplossing (7 <sup>e</sup> teelt)	perskluit
3	K03	Andijvie 'Nairobi'	oude voedingsoplossing (3 <sup>e</sup> teelt)	perskluit
4	K04	Andijvie 'Nairobi'	oude voedingsoplossing (3 <sup>e</sup> teelt)	steenwol
5	K01	Lollo Rossa 'Cavernet'	nieuwe voedingsoplossing	perskluit
6	K02	Lollo Rossa 'Cavernet'	oude voedingsoplossing (7 <sup>e</sup> teelt)	perskluit
7	K03	Lollo Rossa 'Cavernet'	oude voedingsoplossing (3 <sup>e</sup> teelt)	perskluit
8	K04	Lollo Rossa 'Cavernet'	oude voedingsoplossing (3 <sup>e</sup> teelt)	steenwol

Voor de derde proef werd in bassin K01 de voedingsoplossing ververs. In bassin K02 werd de voedingsoplossing gebruikt die al 6 teelten (4 keer in 2010 en 2 keer in 2011) gebruikt was. In bassins K03 en K04 werd de voedingsoplossing gebruikt die voor de eerste twee proeven gebruikt was. De andijvie en Lollo Rossa werden op 16 september 2011 geoogst. De oogstresultaten staan weergegeven in tabellen 62 en 63.

Tabel 62

Oogstresultaten andijvie 'Nairobi' (11822), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	object	gewicht (g) alle krotten		% goed (>300g) van geplant	gewicht (g) alle krotten >300 gram	
		gem.	veldje		gem.	veldje
1	nieuwe voedingsoplossing, perskruit	651 ab	9.110	98	661 ab	9.033
2	hergebruik voedingsoplossing perskruit (7e teelt)	613 a	8.587	95	630 a	8.400
3	hergebruik perskruit (3e teelt)	673 b	9.193	95	683 b	9.097
4	hergebruik steenwol (3e teelt)	692 b	9.690	100	692 b	9.690
p-waarde		0,040	0,127	0,666	0,080	0,136
lsd (p=0,05)		51	925	11	49	1.104

Het oogstgewicht van andijvie geteeld op de langdurig gebruikte voedingsoplossing lag lager dan op voedingsoplossingen die 2 keer gebruikt waren maar niet lager dan op de nieuwe voedingsoplossing.

Tabel 63

Oogstresultaten Lollo Rossa 'Cavernet' 11822, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	object	gewicht (g) alle krotten		% goed (>250g) van geplant	gewicht (g) alle krotten >250 gram	
		gem.	veldje		gem.	veldje
5	nieuwe voedingsoplossing, perskruit	510	6.980	98	510	6.980
6	hergebruik voedingsoplossing perskruit (7e teelt)	445	6.227	98	449	6.150
7	hergebruik perskruit (3e teelt)	511	7.157	100	511	7.157
8	hergebruik steenwol (3e teelt)	469	6.563	98	476	6.360
p-waarde		0,226	0,304	0,802	0,187	0,376
lsd (p=0,05)		81	1.177	7	70	1.503

Ten aanzien van de productie van Lollo Rossa konden geen verschillen worden waargenomen. In de proeven bleek meermalig gebruik van een voedingsoplossing zonder deze te ontsmetten niet hoeft te leiden tot opbrengstvermindering in de teelt van sla en andijvie opp water.

#### 4.2.7 Ophoping gewasbeschermingsmiddelen, proef 1 (11811)

In het in dit en de volgende twee hoofdstukken beschreven onderzoek is gekeken in hoeverre gebruikte gewasbeschermingsmiddelen zich kunnen ophopen in de voedingsoplossing van het bassin waar het gewas in geteeld wordt en in hoeverre dit van invloed is op het gewasbeschermingsmiddelenresidu in het gewas. Het onderzoek bestond uit drie achtereenvolgende teelten (proeven) en was een vervolg op onderzoek dat in 2009 had plaatsgevonden. Net als in 2009 is in een aantal achtereenvolgende teelten op basis van een worst-case-scenario een intensief chemisch gewasbeschermingschema toegepast. In de eerste proef is daarbij gestart met de concentraties gewasbeschermingsmiddelen in het voedingswater die bij de laatste analyse in 2009 (einde van de laatste teelt) gemeten zijn.

De objectenlijst van de drie proeven (teelten) is weergegeven in tabel 64.

Tabel 64

Objectenlijst ophoping gewasbeschermingsmiddelen, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

nr.	locatie	teeltwijze
1	K09	drijvende teelt zonder neerslagsimulatie
2	K10	drijvende teelt met simulatie neerslag
3	Zwaagdijk	Gangbare teelt (vollegrond, geen neerslagsimulatie)

De neerslagsimulatie diende ter versterking van het worst-case-scenario: neerslag kort na een bespuiting kan immers leiden tot afspoelen van middel dat vervolgens in de voedingsoplossing terecht komt.

Bij alle drie de proeven werd bij de drie objecten hetzelfde gewasbeschermingsschema gehanteerd. Het schema is opgenomen in tabel 65.

Tabel 65

*Toe te passen schema gewasbescherming proeven, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.*

middel	dosering	werkzame stof	type middel	toepassing
Cruiser 70 WS	1,15 gr/1.000 zaden	thiamethoxam	insecticide	phytodrip
Admire	1,15 gr/1.000 zaden	imidacloprid	insecticide	phytodrip
Fubol Gold	2,5 kg/ha	mancozeb + metalaxyl	fungicide	2 bespuitingen (14 dgn interval)
Plenum 50 WG	0,4 kg/ha	pymetrozine	insecticide	2 bespuitingen (14 dgn interval)
Spruzit vlb	0,1%	piperonyl butoxide	insecticide	1 bespuiting

In de proeven werd het gewas Lollo Rossa 'Cavernet' gebruikt. Het zaad was bij levering al behandeld met Cruiser. In de bassins werd gebruik gemaakt van een standaard voedingsoplossing, die continu werd gecirculeerd en belucht.

De eerste proef startte met het zaaien op 30 maart. Er werd gezaaid in 4 \* 4 cm perskluitjes. Op 4 mei werd de proef geplant in standaarddrijvers van 60 mm dikte. Voor het planten werd de phytodripbehandeling met Admire toegepast en werd in de bassins, de hoeveelheid werkzame stoffen opgehoogd tot het niveau van de bassinwater analyses van 2009. Na ophoging van de hoeveelheid werkzame stoffen in de bassins, werd op 11 mei monsters genomen van de bassins. De resultaten van de monsters staan weergegeven in tabel 66.

Tabel 66

*Resultaten bemonstering bassinwater bij start van proef 11811, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.*

middel	werkzame stof	drijvende teelt 2009 (µg/l)	drijvende teelt 2011 (µg/l)	drijvende teelt beregend 2009 (µg/l)	drijvende teelt beregend 2011 (µg/l)
Cruiser	thiamethoxam	0,06	0,85	0,035	1,0
Admire	imidacloprid	0,3	5,2	0,65	5,9
Fubol Gold	metalaxyl	0,70	3,8	0,42	2,7
Fubol Gold	dithiocarbamaten	<0,01	---	<0,01	---
Plenum 50 WG	pymetrozine	0,11	0,12	0,035	0,11
Spruzit Vloeibaar	piperonyl butoxide	---	---	0,01	---

--- onder bepalingsgrens

Om niet opgehelderde reden lagen de niveau's van de gewasbeschermingsmiddelen met uitzondering van Plenum 50 WG bij de eerste proef in 2011 aanzienlijk hoger dan aan het einde van de laatste proef in 2009.

Op 13 en 25 mei werden de objecten behandeld met 0,4 kg/ha Plenum en 2,5 kg/ha Fubol Gold. Op 14 juni werden de objecten behandeld met 0,1% Spruzit Vloeibaar. Op 16 juni werden monsters genomen van de gewassen en de voedingsoplossingen en werden de objecten geoogst. De resultaten van de gewasmonsters staan weergegeven in tabel 67.



Tabel 67

Resultaten analyses gewasmonsters genomen aan het einde van proef 1 (11811), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

middel	werkzame stof	object 1	object 2	object 3 grondteelt	MRL EU gewas (mg/kg)
		teelt op water zonder neerslag (mg/kg)	teelt op water met neerslag (mg/kg)	zonder neerslag (mg/kg)	
Cruiser	thiamethoxam	---	---	0,03	5,0
Admire	imidacloprid	0,03	0,02	0,02	2,0
Fubol Gold	metalaxyl	0,01	0,01	---	2,0
Fubol Gold	dithiocarbamaten	0,24	0,11	0,06	5,0
Plenum 50 WG	pymetrozine	---	---	0,02	2,0
Spruzit Vloeibaar	piperonyl butoxide	0,30	0,08	0,25	3,0

--- onder bepalingsgrens

In alle objecten lagen de residuen onder de MRL van de EU.

In tabel 68 zijn de resultaten van de analyses van de watermonsters weergegeven.

Tabel 68

Resultaten analyses voedingswater bemonsterd aan het einde van proef 1 (11811), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

middel	werkzame stof	object 1 (zonder neerslag)		object 2 (met neerslag)	
		bij teeltbegin (µg/l)	bij teelteinde (µg/l)	bij teeltbegin (µg/l)	bij teelteinde (µg/l)
Cruiser	thiamethoxam	0,85	1,1	1,0	1,2
Admire	imidacloprid	5,2	6,1	5,9	6,5
Fubol Gold	metalaxyl	3,8	5,0	2,7	6,0
Fubol Gold	dithiocarbamaten	---	40	---	40
Plenum 50 WG	pymetrozine	0,12	0,04	0,11	0,07
Spruzit Vloeibaar	piperonyl butoxide	---	0,20	---	0,55

--- onder bepalingsgrens

De verschillen in concentraties gewasbeschermingsmiddelen tussen het object met en het object zonder neerslagsimulatie waren aan het einde van de teelt gering. Wordt een vergelijking gemaakt met de concentraties bij de start van de proef valt op dat er een hoog gehalte dithiocarbamaten gevonden wordt aan het einde van de proef, terwijl de gehalten bij de start van de proef onder de bepalingsgrens liggen. Voor de overige gevonden werkzame stoffen behalve pymetrozine gold dat er aan het einde van de proef hogere waarden werden gemeten dan aan het begin van de proef.

#### 4.2.8 Ophoping gewasbeschermingsmiddelen, proef 2 (11814)

De proef startte met het zaaien 27 mei 2011. Er werd gezaaid in 4\*4 cm perskluutjes. Op 29 juni werd de proef opgeplant in standaard drijvers van 60 mm dikte. Voor het planten werden de phytodripbehandelingen met Admire en Cruiser toegepast en werd in de bassins de voedingsoplossing vervangen en de hoeveelheid werkzame stoffen opgehoogd tot het niveau van de analyses van de eerste proef. Na ophoping van de hoeveelheid werkzame stoffen in de bassins, werd op 7 juli monsters genomen van de bassins. De resultaten van de analyses worden gepresenteerd in tabel 69.

Tabel 69

Monsters bassinwater bij start 11814, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

middel	werkzame stof	object 1 zonder neerslag (µg/l)		object 2 met neerslag (µg/l)	
		analyse einde proef 1	analyse start proef 2	analyse einde proef 1	analyse start proef 2
Cruiser	thiamethoxam	1,1	0,06	1,2	0,05
Admire	imidacloprid	6,1	0,33	6,5	0,30
Fubol Gold	metalaxyl	5,0	0,44	6,0	0,46
Fubol Gold	dithiocarbamaten	40	---	40	---
Plenum 50 WG	pymetrozine	0,04	---	0,07	---
Spruzit Vloeibaar	piperonyl butoxide	0,20	---	0,55	---

--- onder bepalingsgrens

Om niet opgehelderde reden lagen de niveau's van de gewasbeschermingsmiddelen lager dan beoogd.

Op 12 en 20 juli werden de objecten behandeld met 0,4 kg/ha Plenum en 2,5 kg/ha Fubol Gold. Op 1 augustus werden de objecten behandeld met 0,1% Spruzit Vloeibaar. Op 3 augustus werden monsters genomen van de objecten en de bassins en op 9 augustus werden de objecten geoogst. De resultaten van de gewasmonsters staan weergegeven in tabel 70.

Tabel 70

Resultaten analyses gewasmonsters genomen aan het einde van proef 2 11814, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

middel	werkzame stof	object 1 teelt op water zonder neerslag (mg/kg)	object 2 teelt op water met neerslag (mg/kg)	object 3 grondteelt zonder neerslag (mg/kg)	MRL EU gewas (mg/kg)
Cruiser	thiamethoxam	0,03	0,04	0,03	5,0
Admire	imidacloprid	0,01	0,06	0,01	2,0
Fubol Gold	metalaxyl	---	---	0,01	2,0
Fubol Gold	dithiocarbamaten	0,36	0,14	0,14	5,0
Plenum 50 WG	pymetrozine	0,04	---	0,05	2,0
Spruzit Vloeibaar	piperonyl butoxide	0,20	0,30	0,22	3,0

--- onder bepalingsgrens

In alle objecten lagen de residuen onder de MRL van de EU.

In tabel 71 zijn de resultaten van de watermonsters weergegeven.

Tabel 71

Resultaten analyses voedingswater bemonsterd aan het einde van proef 2 (11814), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

middel	werkzame stof	object 1 (zonder neerslag)		object 2 (met neerslag)	
		bij teeltbegin (µg/l)	bij teelteinde (µg/l)	bij teeltbegin (µg/l)	bij teelteinde (µg/l)
Cruiser	thiamethoxam	0,06	1,30	0,05	1,80
Admire	imidacloprid	0,33	0,38	0,30	0,53
Fubol Gold	metalaxyl	0,44	---	0,46	---
Fubol Gold	dithiocarbamaten	---	---	---	---
Plenum 50 WG	pymetrozine	---	0,10	---	0,32
Spruzit Vloeibaar	piperonyl butoxide	---	---	---	0,20

--- onder bepalingsgrens

Opvallend is m.n. het aanzienlijk hogere gehalte thiamethoxam aan het einde van proef in vergelijking met het begin van de proef. Ook opmerkelijk is dat in tegenstelling tot proef 1 de gehalten van de componenten van Fubol Gold in deze proef aan het einde nog steeds onder de bepalingsgrens lagen. Neerslag leidde niet tot duidelijk hogere concentraties gewasbeschermingsmiddelen in de voedingsoplossing.

#### 4.2.9 Ophoping gewasbeschermingsmiddelen, proef 3 (11815)

In deze proef werd gebruik gemaakt van door een plantenkweker gezaaide en opgekweekte planten. Deze planten waren daarbij niet met gewasbeschermingsmiddelen behandeld. Op 9 augustus werden de planten in standaarddrijvers (dikte 60 mm) in de proefbassins geplant. Voor het planten werden phytodripbehandelingen met Admire en Cruiser uitgevoerd. Op 31 augustus en 7 september werden de objecten behandeld met 0,4 kg/ha Plenum en 2,5 kg/ha Fubol Gold. Op 19 augustus werden de objecten behandeld met 0,1% Spruzit Vloeibaar. Op 21 september werden gewas- en watermonsters genomen. De resultaten van de analyses van de gewasmonsters zijn weergegeven in tabel 72.

Tabel 72

Resultaten analyses gewasmonsters genomen aan het einde van proef 3 (11815), 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

middel	werkzame stof	object 1 teelt op water zonder neerslag (mg/kg)	object 2 teelt op water met neerslag (mg/kg)	object 3 grondteelt zonder neerslag (mg/kg)	MRL EU gewas (mg/kg)
Cruiser	thiamethoxam	0,03	---	0,02	5,0
Admire	imidacloprid	0,02	0,01	---	2,0
Fubol Gold	metalaxyl	0,03	0,03	0,01	2,0
Fubol Gold	dithiocarbamaten	0,88	1,2	0,16	5,0
Plenum 50 WG	pymetrozine	---	0,01	0,02	2,0
Spruzit Vloeibaar	piperonyl butoxide	0,61	0,37	0,26	3,0

--- onder bepalingsgrens

In geen van de objecten werd de MRL overschreden. In gewas geteeld op water lagen de niveau's – m.u.v. pymetrozine – hoger dan in de grondteelt.

In tabel 73 zijn de resultaten van de analyses van de watermonsters weergegeven.

Tabel 73

Watermonsters tijdens oogst 11815, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

middel	werkzame stof	object 1 (zonder neerslag)		object 2 (met neerslag)	
		bij teeltbegin (µg/l)	bij teelteinde (µg/l)	bij teeltbegin (µg/l)	bij teelteinde (µg/l)
Cruiser	thiamethoxam	1,30	1,30	1,80	1,30
Admire	imidacloprid	0,38	0,45	0,53	0,54
Fubol Gold	metalaxyl	---	20,2	---	19,6
Fubol Gold	dithiocarbamaten	---	40	---	39
Plenum 50 WG	pymetrozine	0,10	---	0,32	---
Spruzit Vloeibaar	piperonyl butoxide	---	---	0,20	0,24

--- onder bepalingsgrens

Er zijn slechts geringe verschillen vastgesteld tussen begin en eind van de proef ten aanzien van de stoffen die bij de analyse aan het begin van de proef boven de bepalingsgrens lagen. Net als in proef 1 lagen de concentraties van de componenten van Fubol Gold bij aanvang van de proef onder de bepalingsgrens en aan het einde van de proef erboven. T.a.v. de



dithiocarbamaten gold dat de concentratie aan het einde van proef 3 vergelijkbaar met die aan het einde van proef 1. De concentratie van metalaxyl – de andere component van Fubol Gold – lag daarentegen aan het einde van proef 3 duidelijk hoger dan aan het einde van proef 1. Ook in deze proef bleek de neerslag weinig invloed te hebben.

#### **4.2.10 Invloed zuurstofgehalte voedingsoplossing op de gewasontwikkeling**

In deze proef is de invloed van de hoeveelheid zuurstof in de voedingsoplossing op de gewasontwikkeling onderzocht. Het onderzoek bestond uit twee volgtijdelijke proeven met een gelijke opzet.

Tabel 74 toont de objectenlijst van beide proeven.

*Tabel 74*

*Objectenlijst proef 11813, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.*

<b>no</b>	<b>omschrijving</b>	<b>streefwaardes zuurstof in voedingsoplossing</b>	<b>bassin</b>
1	stroming, geen beluchting	0-10%	K05
2	elke dag 1 uur beluchten	25-35%	K06
3	elke dag 2 uur beluchten	50-60%	K07
4	continu beluchten (24 uur)	100%	K08

Om een verschillen in zuurstofgehaltenes in de voedingsoplossingen te realiseren werden in de objecten verschillende beluchtingsfrequenties gehanteerd. In alle objecten werd de voedingsoplossing continu gecirculeerd. Bij object 1 werd de venturi niet geopend, bij de objecten 2 en 3 werd met een verschillende interval de venturi voor een bepaalde tijd geopend en bij object 4 was de venturi continu geopend.

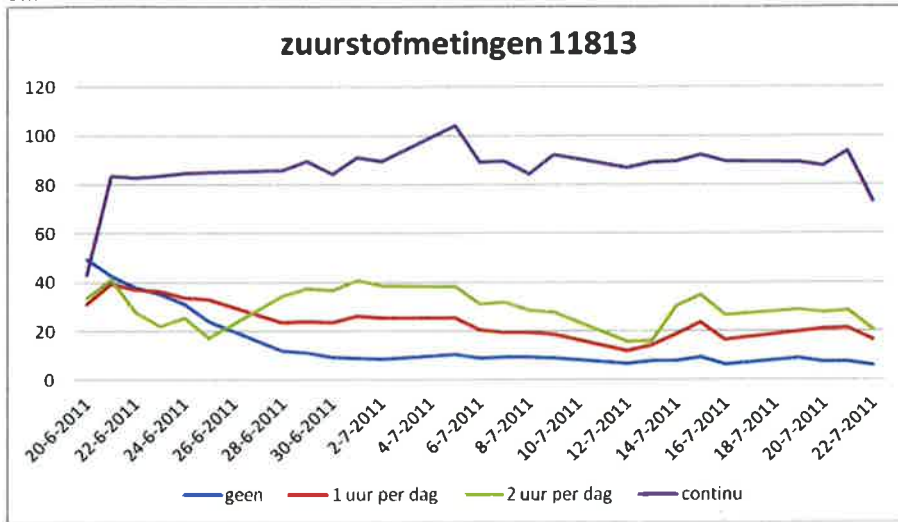
Voor de proeven werd in de bassins een standaard -voedingsoplossing gebruikt.

#### Verloop en resultaten proef 1

Voor proef 1 werd het slatype Lollo Rossa, cultivar 'Cavernet' gebruikt. De proef werd op 5 mei gezaaid in kokos in ronde 6\*6 cm. De proef werd geplant op 18 juni op vlakke drijvers van 40 mm dikte. Op 8 juli werd gespoten met 0,4 l/ha Plenum 50 WG en 1 kg/ha Xentari tegen bladluizen en rupsen. Gedurende de teelt werden regelmatig de zuurstofpercentages van de verschillende objecten gemeten. De zuurstofmetingen staan weergegeven in grafiek 39 en tabel 75.

Grafiek 39

Zuurstofmetingen 11813, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



Tabel 4.24

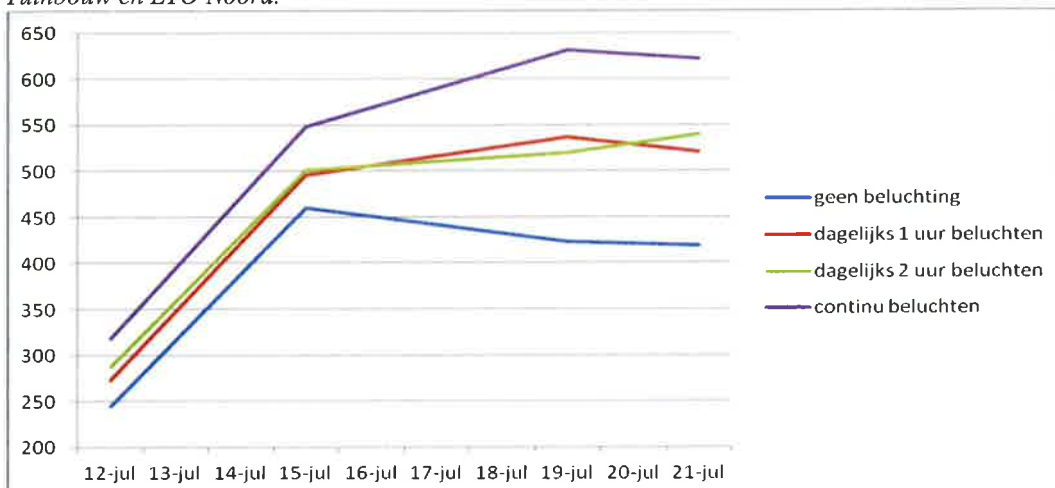
Gem. zuurstofpercentage per object 11813, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	object	gem. % zuurstof
1	geen beluchting	15%
2	dagelijks 1 uur beluchten	24%
3	dagelijks 2 uur beluchten	30%
4	continu beluchten	86%

Bij de start van de eerste proef (van 20 juni t/m 26 juni) werd de venturi die 2 uur per dag belucht werd, eens in de drie dagen 1 uur belucht. Na een week van meten bleek dit te kort om het gewenste doseringsverschil te creëren en is overgegaan op een beluchting van 2 uur per dag voor dat object. De proef werd op 12, 15, 19 en 21 juli geoogst. De oogstresultaten staan weergegeven in grafiek 40.

Grafiek 40

Oogstresultaten 11813, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



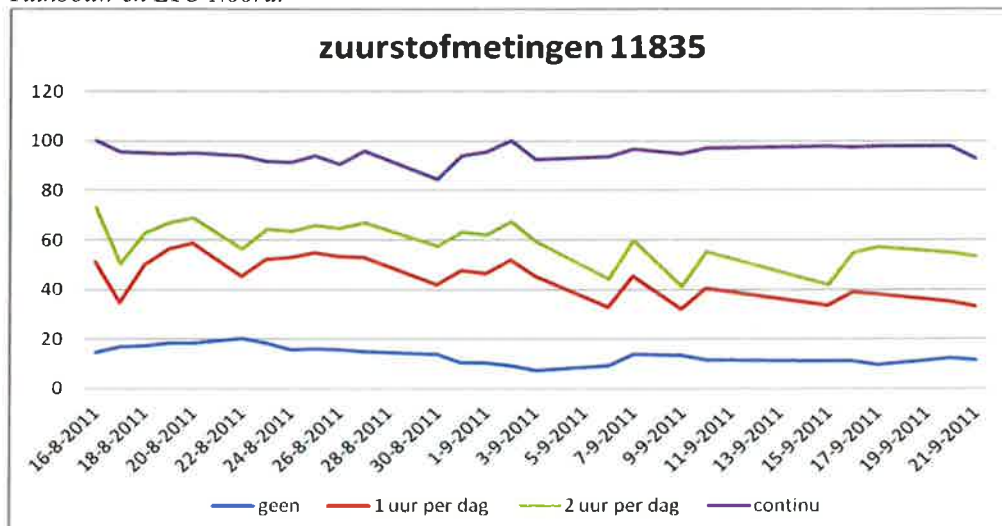
Tijdens de eerste oogst op 12 juli was het gewas nog in volle groei. Er waren toen al verschillen tussen de objecten waarbij gold dat hoe hoger het zuurstofpercentage was, des te hoger het oogstgewicht. Uit de oogstwaarnemingen daarna kwamen dit beeld nog beter naar voren. Vooral het verschil tussen geen beluchting en continu beluchting was groot. Op de laatste oogstdata was er een verschil van 200 gram per krop. De andere twee objecten lagen dicht bij elkaar. Het zuurstofpercentage wat bij de twee objecten bereikt werd lag ook dicht bij elkaar. Hieronder volgen een aantal foto's van de proef.

### Verloop en resultaten proef 2

Voor de tweede proef werden de gewassen Lollo Rossa, cultivar 'Cavernet' en Lollo Rossa, cultivar 'Bastille' gebruikt. De planten voor de proef werden op 8 augustus geleverd en opgepot in Jiffy pots van 6\*6 cm met kokos. De proef werd geplant op 15 augustus op vlakke drijvers van 40 mm dikte. Gedurende de teelt werden de zuurstofpercentages van de verschillende objecten gemeten. De zuurstofmetingen staan weergegeven in grafiek 41 en tabel 76.

#### *Grafiek 41*

*Zuurstofmetingen 11835, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.*



#### *Tabel 76*

*Gem. zuurstofpercentage per object 11835, 'Teelt de grond uit bladgewassen 2011', PT.*

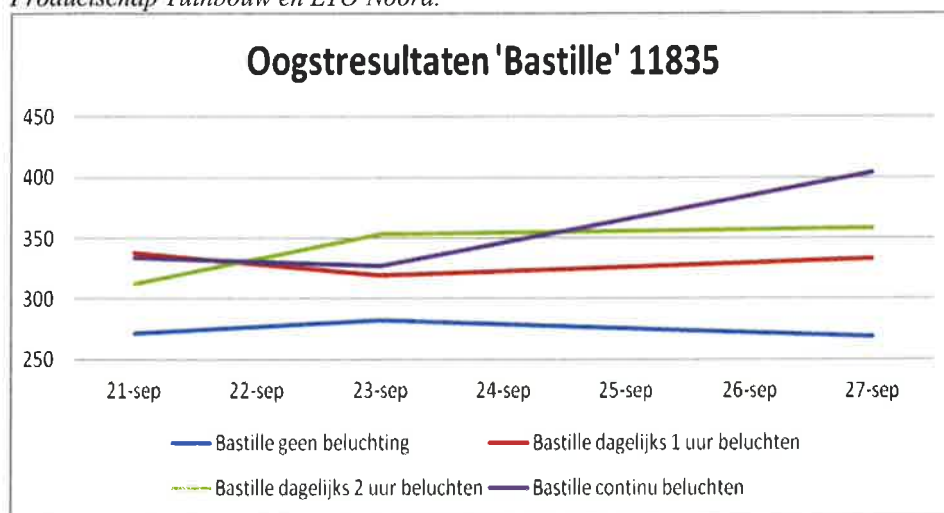
object	gem. % zuurstof
geen beluchting	14%
dagelijks 1 uur beluchten	45%
dagelijks 2 uur beluchten	59%
continu beluchten	95%

Bij de tweede proef liepen de verschillen in zuurstofpercentages tussen de objecten gedurende de hele teelt ongeveer parallel aan elkaar en werd een gewenst doseringseffect tussen de objecten bereikt. De proef werd geoogst op 23, 27 en 29 september. De oogstresultaten staan weergegeven in grafieken 42 en 43.



Grafiek 42

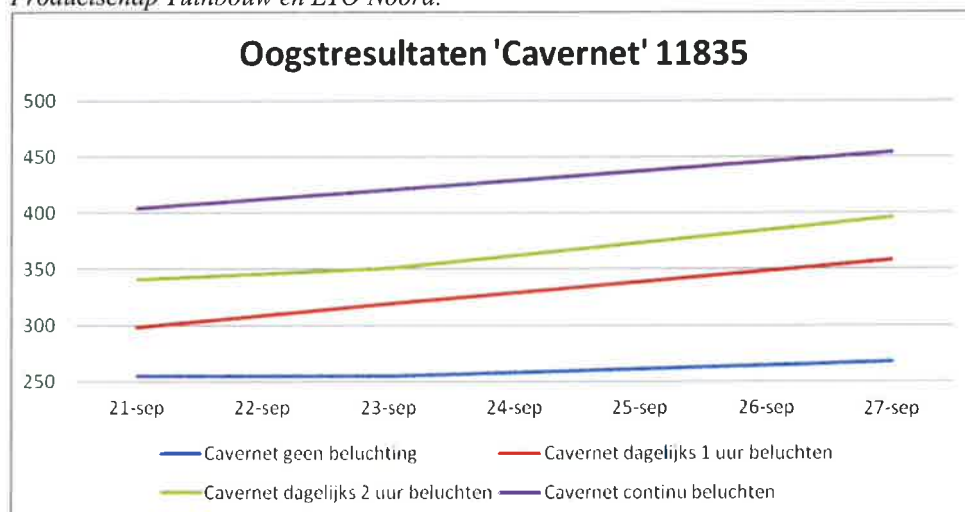
Oogstresultaten 'Bastille' 11835, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



Uit de oogstwaarnemingen van 'Bastille' blijkt dat continu beluchten duidelijk tot een hoger gewicht/krop leidt dan geen beluchting. Dit verschil was net als bij de vorige proef groot met ongeveer 150 gram/krop verschil op de laatste oogstdatum. De objecten die dagelijks 1 of 2 uur belucht werden hadden oogstresultaten die dicht bij elkaar lagen en tussen geen beluchting en continu beluchting in lagen.

Grafiek 43

Oogstresultaten 'Cavernet' 11835, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



De oogstwaarnemingen van 'Cavernet' van de tweede proef waren het meest sprekend. In alle waarnemingen was een doseringseffect zichtbaar. Continu beluchten leidde tot een hogere opbrengst dan dagelijks 2 uur beluchten, dagelijks 2 uur beluchten tot een hogere opbrengst dan dagelijks 1 uur beluchten en dagelijks 1 uur beluchten tot een hogere opbrengst dan geen beluchting. Uit alle resultaten van beide proeven komt naar voren dat beluchting – die verhoging van het zuurstofgehalte tot gevolg heeft) de groei van het gewas bevordert. Hieronder volgen een aantal foto's van de proef.

#### 4.2.11 Invloed plugtype en vochtigheid plug op de gewasontwikkeling

In dit onderzoek is de invloed van het type plug en de vochtigheid van de plug op de gewasontwikkeling onderzocht. Het onderzoek bestond uit twee soortgelijke proeven. Bij beide proeven zijn de pluggen perskluit en steenwol met elkaar vergeleken. Daarnaast werd voor een verschil in vochtigheid van de plug de helft van de perskluit en steenwol pluggen in drijvers geplant waarbij de voet van de plug boven water bleef, en de andere helft in drijvers waarbij de voet van de plug in het water stond. Voor beide proeven werd het gewas Lollo Rossa, cultivar ‘Cavernet’ gebruikt.

##### Verloop en resultaten proef 1

De eerste proef werd gezaaid op 8 april. Voor een gelijke en uniforme weggroei werden de trays met planten tijdens de opkweek gelijkmatig vochtig gehouden. De proef werd op 30 april opgeplant op de drijvers. De objecten staan weergegeven in tabel 77.

Tabel 77

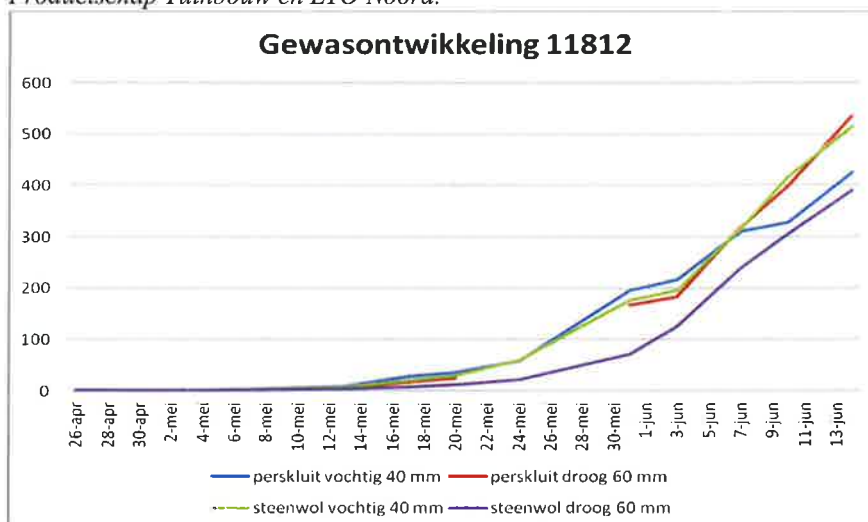
Objectenlijst proef 11812, ‘Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen’, Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	type plug	voet in water	drijverdikte	bassin
1	perskluit	ja	40 mm	G02
2	steenwol	ja	40 mm	G02
3	perskluit	nee	60 mm	G03
4	steenwol	nee	60 mm	G03

Tijdens de teelt werden in de bassins een standaardvoedingsoplossing gebruikt en vond continu stroming en beluchting plaats. Op 17 mei werd tegen *Botrytis* en *Sclerotinia* gespoten met 1,5 l/ha Rovral Aquaflo. Gedurende de teelt is per object twee keer in de week het gewicht van 7 planten gewogen om zo de gewasontwikkeling in kaart te brengen. De resultaten van de oogstwaarnemingen staan weergegeven in grafiek 44.

Grafiek 44

Ontwikkeling plantgewichten in proef 11812, ‘Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen’, Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



De gewasontwikkeling van de vier objecten verliep in het begin vrij parallel aan elkaar. Het object met de steenwolplug zonder contact met het water liep vanaf half mei een achterstand op welke het gedurende het verdere teeltverloop niet meer goed kon maken. Vanaf 7 juni viel het object met de perskluitplug met contact met het water terug in gewasontwikkeling. In het

laatste stadium kan Lollo Rossa soms wel 50 gram per dag ontwikkelen. Aangezien de objecten hooguit 150 gram in gewicht (+/- drie dagen groeiachterstand) van elkaar verschilden aan het einde van de teelt, waren de verschillen in gewasontwikkeling tussen de objecten klein.

### Verloop en resultaten proef 2

De tweede proef werd gezaaid op 3 juni. Voor een gelijke en uniforme weggroei werden de trays met planten tijdens de opkweek gelijkmatig vochtig gehouden. De proef werd op 24 juni opgeplant op de drijvers. De objecten staan weergegeven in tabel 78.

Tabel 78

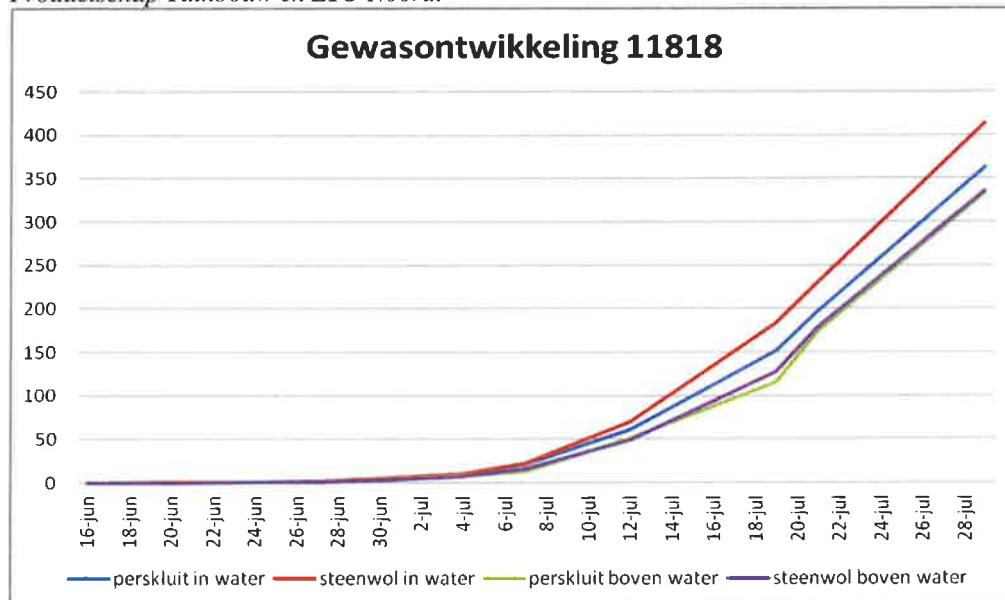
Objectenlijst proef 11818, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	type plug	voet in water	drijver	bassin
1	perskluit	ja	40 mm	G02
2	steenwol	ja	40 mm	G02
3	perskluit	nee	60 mm	G03
4	steenwol	nee	60 mm	G03

Tijdens de teelt werd in de bassins een standaardvoedingsoplossing gebruikt en vond continu stroming en beluchting plaats. Gedurende de teelt was de inzet van gewasbescherming niet nodig. Gedurende de teelt is per object twee keer in de week het gewicht van 7 planten gewogen om zo de gewasontwikkeling in kaart te brengen. De resultaten van de oogstwaarnemingen zijn weergegeven in grafiek 45.

Grafiek 45

Ontwikkeling plantgewichten in proef 11818, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



Bij de tweede teelt verliep de gewasontwikkeling van de vier objecten vrij gelijk aan elkaar. Het maximale verschil in plantgewicht tussen de objecten was aan het einde van de teelt 100 gram verschil in gewicht. In deze proef waren de verschillen in gewasontwikkeling kleiner dan in de eerste proef.



#### 4.2.12 Invloed bemesting, ras en koeling op de kwaliteit en houdbaarheid

In dit onderzoek is gekeken naar de invloed van bemesting, ras en koeling op de kwaliteit en houdbaarheid van andijvie. Het doel van het onderzoek was om te bepalen welke factoren van invloed zijn op de kwaliteit en houdbaarheid van andijvie. Het onderzoek bestond uit twee proeven.

##### Proefopzet, -uitvoering en resultaten proef 1 (11809)

In deze proef werd gevarieerd in stikstof/kali verhouding, cultivar en wel/niet koelen van het bassinwater. De proef bestond uit 10 objecten die gepresenteerd worden in tabel 79.

Tabel 79

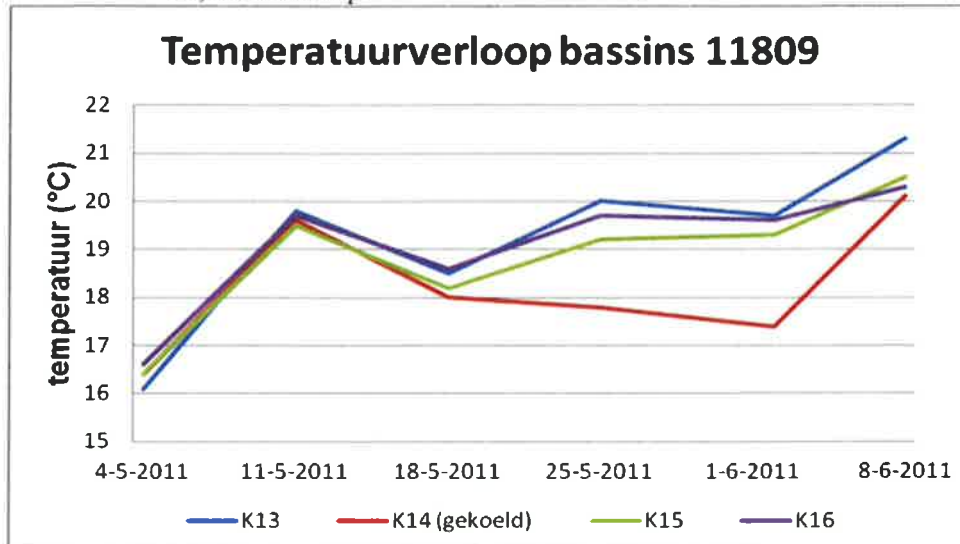
*Objectenlijst proef 11809, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.*

nr.	bassin	object	ras	koeling water
1	K13	standaardschema (EC=2), N/K = 13,3/5,3	'Myrna'	nee
2	K14	standaardschema (EC=2), N/K = 13,3/5,3	'Myrna'	ja
3	K15	N/K = 11/12 (op basis van EC=2)	'Myrna'	nee
4	K16	N/K = 11/7 (op basis van EC=2)	'Myrna'	nee
5	-	referentieplanting praktijk vollegrond	'Myrna'	nvt
6	K13	standaardschema (EC=2), N/K = 13,3/5,3	'Korbi'	nee
7	K14	standaardschema (EC=2), N/K = 13,3/5,3	'Korbi'	ja
8	K15	N/K = 11/12 (op basis van EC=2)	'Korbi'	nee
9	K16	N/K = 11/7 (op basis van EC=2)	'Korbi'	nee
10	-	referentieplanting praktijk vollegrond	'Korbi'	nvt

De proef werd gezaaid op 31 maart. De objecten voor de drijvende teelten werden gezaaid in 6 \* 6 cm Jiffy pots gevuld met kokos. De objecten voor de referentieplantingen in de vollegrond werden gezaaid in 4 \* 4 cm perskluit pluggen. Op 27 april werden de objecten geplant. De objecten voor de drijvende teelt werden geplant op standaard drijvers (40 mm) in bassins met beluchting en stroming d.m.v. een circulatiepomp met venturi. De referentieplantingen werden geplant in de vollegrond, op een perceel in Warmenhuizen. Voor planten werd de voedingstoestand van de bassins op het voor het object specifieke niveau gebracht en werden monsters van de voedingsoplossingen genomen. Gedurende de teeltperiode werd het bassin van de objecten 3 en 4 gekoeld door middel van koelelementen. Deze koelelementen werden dagelijks vervangen. Wekelijks werd de temperatuur van het bassinwater gemeten. Grafiek 46 toont het temperatuurverloop van de voedingsoplossingen.

Grafiek 46

Temepartuursverloop voedingsoplossingen proef 11809, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.



Aan het begin van de teelt waren de temperatuurverschillen klein. Vanaf 18 mei lag de temperatuur in bassin K14 enkele graden lager dan de ongekoelde bassins. De proef werd geoogst op 8 juni. Van elk object van de drijvende teelten werden 40 kroppen geoogst. Van de referentieplantingen werden per object ongeveer 50 kroppen geoogst. Tijdens de oogst werden de kroppen beoordeeld op rand, bladpunten en gele bladranden en werd het gemiddeld kropgewicht bepaald. Van de objecten met het ras 'Myrna' werd per object van 3 kroppen een mengmonster gemaakt en opgestuurd voor een droge-stof-analyse. Daarnaast werd van de objecten met ras 'Myrna' per object twee kratten geoogst product naar Vezet gebracht voor het uitvoeren van een houdbaarheidsvergelijking. De resultaten van de oogst zijn weergegeven in tabel 79.

Tabel 79

Oogstresultaten proef 11809, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	object	ras	koeling water	rand (*)	bladpunten (*)	gele bladranden (*)	gewicht (g)
1	N/K = 13,3/5,3	'Myrna'	nee	9,0	8,0	8,5	1.027
2	N/K = 13,3/5,3	'Myrna'	ja	9,0	8,3	8,4	967
3	N/K = 11/12	'Myrna'	nee	8,8	8,4	8,3	801
4	N/K = 11/7	'Myrna'	nee	9,0	8,8	8,5	836
5	referentieplanting	'Myrna'	nvt	9,0	8,8	8,8	228
6	N/K = 13,3/5,3	'Korbi'	nee	9,0	6,8	8,0	666
7	N/K = 13,3/5,3	'Korbi'	ja	9,0	7,6	8,0	633
8	N/K = 11/12	'Korbi'	nee	8,3	7,5	7,8	751
9	N/K = 11/7	'Korbi'	nee	8,7	6,8	7,0	927
10	referentieplanting	'Korbi'	nvt	9,0	9,0	8,7	81

(\*) 9 = niet voorkomend, 1 = zeer vaak voorkomend

Tussen de objecten waren nauwelijks verschillen in rand en gele bladranden. Wat bladpunten betreft vertoonde 'Korbi' meer bladpunten voor dan 'Myrna'. De referentieplantingen in de vollegrond hadden niet of nauwelijks last van bladpunten. Bij 'Korbi' kwamen in alle objecten van de drijvende teelt meer bladpunten voor dan de andere objecten.

Voor andijvie geteeld in de zomer geldt dat deze tot kroppen van minimaal 600 gram horen uit te groeien. Bij alle objecten van de drijvende teelt werd dit gewicht gehaald. De objecten van de referentieplanting in de vollegrond hadden kroggewichten die ver onder de 600 gram lagen. De oorzaak hiervan is dat de teeltperiode zeer droog was waardoor het lastig was de grond voldoende vochtig te houden voor het gewas. De objecten met 'Myrna' met het reguliere bemestingsschema (13,3/5,3) hadden een gemiddeld kroggewicht dat ongeveer 200 gram hoger lag dan de objecten met een alternatief schema. Bij 'Korbi' was dit andersom, de objecten met de alternatieve bemestingsschema's hadden gemiddelde kroggewichten die hoger lagen dan de objecten met het reguliere bemestingsschema (13,3/5,3). In tabel 80 staan de resultaten van de houdbaarheidstest van Vezet weergegeven.

Tabel 80

Resultaten houdbaarheidstest proef 11809, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	object	ras	koeling water	algemene indruk - aantal dagen na oogst en verwerking (*)						
				1 dag	2 dagen	3 dagen	4 dagen	5 dagen	6 dagen	7 dagen
1	N/K = 13,3/5,3	'Myrna'	nee	9	9	9	9	6	6	4
2	N/K = 13,3/5,3	'Myrna'	ja	9	9	9	9	7,5	5	4
3	N/K = 11/12	'Myrna'	nee	9	9	9	9	7,5	6	4
4	N/K = 11/7	'Myrna'	nee	9	9	9	9	7,5	6	4
5	referentie	'Myrna'	nvt	9	9	9	7,5	5	4	1

(\*) 9 = zeer goed, 1 = zeer slecht

De houdbaarheid van de objecten van de drijvende teelt waren vergelijkbaar met elkaar. Het geogst product bleef gemiddeld tot 6 dagen houdbaar. De houdbaarheid van de referentieplanting in de vollegrond viel tegen. Waarschijnlijk dat de droogtestress gedurende de teeltperiode hier debet aan is. In tabel 81 worden de resultaten van de droge-stof-analyses gepresenteerd.

Tabel 81

Resultaten droge-stof-analyse proef 11809, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	object	ras	koeling water	droge stof	gehalte N	gehalte K
				(ds) %	mmol/kg ds	mmol/kg ds
1	N/K = 13,3/5,3	'Myrna'	nee	5,2	2.700	2.090
2	N/K = 13,3/5,3	'Myrna'	ja	5,8	3.250	2.127
3	N/K = 11/12	'Myrna'	nee	5,6	2.850	2.097
4	N/K = 11/7	'Myrna'	nee	5,4	3.000	2.209
5	referentieplanting	'Myrna'	nvt	6,5	3.500	1.398

Tussen de objecten geteeld op het drijvend systeem waren weinig verschillen in droge stof, stikstof- en kaligehaltes. De referentieplanting in de vollegrond had een hoger gehalte droge stof en een lager gehalte kalium.

#### 4.2.13 Invloed bemesting in andijvie (11827)

In deze proef werd gevarieerd met het ras en de hoogte van de EC van de voedingsoplossing waarbij de hoogte van de EC. De proef bestond uit 10 objecten, weergegeven in tabel 82.



Tabel 82

Objectenlijst proef 11827, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	EC	ras	bassin
1	1 mS/cm	'Myrna'	K11
2	3 mS/cm	'Myrna'	K12
3	6 mS/cm	'Myrna'	K13
4	10 mS/cm	'Myrna'	K14
5	referentieplanting praktijk vollegrond	'Myrna'	-
6	1 mS/cm	'Korbi'	K11
7	3 mS/cm	'Korbi'	K12
8	6 mS/cm	'Korbi'	K13
9	10 mS/cm	'Korbi'	K14
10	referentieplanting praktijk vollegrond	'Korbi'	-

De proef werd gezaaid op 1 juli. De objecten voor de drijvende teelten werden gezaaid in 6 \* 6 cm Jiffy pots gevuld met kokos. De objecten voor de referentieplantingen in de vollegrond werden gezaaid in 4 \* 4 cm perskluit pluggen. Op 1 augustus werden de objecten geplant. De objecten voor de drijvende teelt werden geplant op standaarddrijvers met een dikte van 40 mm in bassins met stroming en beluchting (circulatiepomp met venturi). De referentieplantingen werden geplant in de vollegrond, op een perceel in Warmenhuizen. Voor planten werd de voedingstoestand van de bassins op het voor het object specifieke niveau gebracht en werden wekelijks de EC-waardes van de bassins gemeten en op peil gehouden. De EC-metingen staan weergegeven in tabel 83.

Tabel 83

Resultaten EC-metingen proef 11827, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

Datum	K11	K12	K13	K14
4-aug	1,4	2,6	4,6	5,0
12-aug	1,2	2,8	4,7	7,5
17-aug	1,1	2,9	5,9	9,6
24-aug	1,1	2,7	5,2	8,1
1-sept	0,9	2,6	5,2	8,1
streefwaarde	1,0	3,0	6,0	10,0

Gedurende de teelt waren de EC-waardes van bassins K11 en K12 rond het niveau wat nagestreefd werd. De EC van bassin K13 week tijdens de meeste metingen met zo'n 1 mS/cm af van de streefwaarde. De EC van bassin K14 week tijdens de meeste metingen met zo'n 2 mS/cm af van de streefwaarde. De proef werd geoogst op 6 september. Van elk object werden 40 kroppen geoogst. Tijdens de oogst werden de kroppen beoordeeld op rand, bladpunten en gele bladranden en werd het gemiddeld kroggewicht bepaald. Van de objecten werd per object van 3 kroppen een mengmonster gemaakt ten behoeve van een droge-stof-analyse. De resultaten van de oogst staan weergegeven in tabel 84.

Tabel 84

Oogstresultaten proef 11827, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	EC	ras	rand (*)	bladpunten (*)	gele bladranden (*)	gewicht (g)
1	1 mS/cm	'Myrna'	-	-	-	-
2	3 mS/cm	'Myrna'	7,0	7,0	8,0	880
3	6 mS/cm	'Myrna'	8,0	8,0	9,0	857
4	10 mS/cm	'Myrna'	7,0	8,0	8,0	756
5	referentieplanting	'Myrna'	9,0	9,0	8,7	408
6	1 mS/cm	'Korbi'	-	-	-	-
7	3 mS/cm	'Korbi'	6,7	6,0	7,0	763
8	6 mS/cm	'Korbi'	6,0	7,0	7,0	792
9	10 mS/cm	'Korbi'	6,7	7,0	7,8	688
10	referentieplanting	'Korbi'	9,0	9,0	9,0	358

(\*) 9 = niet voorkomend, 1 = zeer vaak voorkomend

Wat opvalt in de resultaten is dat de objecten geteeld op het drijvend systeem over het algemeen meer last hadden van rand, bladpunten en gele bladranden en een aanzienlijk hoger gemiddeld kropgewicht hadden dan de objecten geteeld op de vollegrond. De objecten op het drijvend systeem waren dus duidelijk verder ontwikkeld dan de objecten van de vollegrond. De rand, bladpunten en gele bladranden bij de objecten geteeld op het drijvend systeem zijn mogelijk gevolg van ouderdom (te rijp). Tabel 85 toont de resultaten van de droge-stof-analyses.

Tabel 85

Resultaten droge-stof-analyses proef 11827, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	EC	ras	droge stof (ds) %	gehalte N mmol/kg ds	gehalte K mmol/kg ds
1	1 mS/cm	'Myrna'	nb	nb	nb
2	3 mS/cm	'Myrna'	4,8	3.050	2.133
3	6 mS/cm	'Myrna'	5,3	3.350	2.235
4	10 mS/cm	'Myrna'	5,7	3.000	2.105
5	referentieplanting	'Myrna'	5,3	3.300	1.560
6	1 mS/cm	'Korbi'	nb	nb	nb
7	3 mS/cm	'Korbi'	5,3	3.050	2.704
8	6 mS/cm	'Korbi'	5,7	2.950	2.354
9	10 mS/cm	'Korbi'	5,9	2.900	2.553
10	referentieplanting	'Korbi'	5,7	2.600	1.598

Tussen de objecten geteeld op het drijvend systeem waren weinig verschillen in droge stof, stikstof- en kaliumgehalten. De referentieplantingen in de vollegrond hadden lagere gehalten kalium.

#### 4.2.14 Invloed Na en Cl op de groei van sla en andijvie (11808)

In dit onderzoek is gekeken naar de invloed van natrium en chloride op de groei en ontwikkeling van sla en andijvie. In recirculerende teeltsystemen lopen de gehalten natrium en chloride – die als niet essentieel voor de meeste planten worden beschouwd - doorgaans op omdat de plant ze in vergelijking met de essentiële elementen niet of nauwelijks opneemt. Natrium en chloride zijn vaak aanwezig in uitgangswater en als ballaststoffen in meststoffen. Bij langdurig gebruik van een voedingsoplossing kunnen de gehalten van natrium en chloride

dus oplopen. Omdat vaak met een bepaalde EC wordt bemest zullen er naar verhouding steeds minder essentiële elementen worden meegegeven. Uiteindelijk gaat dit ten koste van productie en gaat men spuien resp. het voedingswater verversen. Ook in de drijvende teelt van bladgewassen zal men zo lang mogelijk gebruik willen maken van dezelfde voedingsoplossing. De vraag is of dit ten koste kan gaan van de productie. In deze proef is daarom het oplopen van de Na- en Cl-gehalten gesimuleerd door verschillende concentraties NaCl in de voedingsoplossing te realiseren. Het onderzoek bestond uit één proef met 6 objecten, tabel 86 toont de objectenlijst.

Tabel 86

Objectenlijst proef 11808, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	gewas/ras	Na gehalte (mmol/l)	Cl gehalte (mmol/l)	bassin
1	botersla 'Jolito'	1,5	1,5	K05
2	botersla 'Jolito'	4,5	4,5	K06
3	botersla 'Jolito'	9	9	K07
4	andijvie 'Myrna'	1,5	1,5	K05
5	andijvie 'Myrna'	4,5	4,5	K06
6	andijvie 'Myrna'	9	9	K07

De proef werd gezaaid op 31 maart in 6 \* 6 cm Jiffypots gevuld met kokos. Op 22 april werden de bassins gevuld met water en werden vervolgens de gehalten natrium en chloride aan het water toegevoegd in de vorm van keukenzout. Na toevoeging werden de EC's van de bassins op een niveau van 3 mS/cm gebracht door middel van een NaCl arme voedingsoplossing en werd het bassinwater gedurende de teelt op een EC-waarde van 3 mS/cm gehouden. De botersla werd op 30 mei geoogst en de andijvie op 1 juni. Van de objecten met spinazie 'Myrna' werd per object van 3 kroppen een mengmonster gemaakt ten behoeve van droge-stof-analyses. De resultaten van de oogst staan weergegeven in tabel 87.

Tabel 87

Oogstresultaten proef 11808, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

Gehalte Na en Cl	gemiddeld kropgewicht (g)	
	Andijvie	Sla
1,5 mmol/l	513	665
4,5 mmol/l	526	553
9 mmol/l	494	583

De verschillen in kropgewicht waren gering. Bij de sla waren de kropgewichten van de objecten met een gehalte natrium en chloride van 4,5 mmol/l en 9 mmol/liter minder hoog dan het object met een gehalte van 1,5 mS/cm, maar bij 9 mmol/l Na en Cl was het oogstgewicht niet lager dan bij 4,5 mmol/l. Tabel 88 toont de resultaten van de droge-stof-analyses in de objecten met andijvie 'Myrna'.

Tabel 88

Resultaten droge stof analyse proef 11808, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	Na Cl gehalte (mmol/l)	droge stof % (ds)	mmol/kg ds			
			N	K	Na	Cl
4	1,5	6,8	3.150	2.111	111	261
5	4,5	7,0	3.100	2.197	283	350



6	9	6,7	2.800	2.127	496	585
---	---	-----	-------	-------	-----	-----

De droge-stof-analyses laten zien dat naarmate er meer natrium en chloride in het water aanwezig is, het gewas ook meer natrium en chloride heeft opgenomen. De verhoogde natriumchloride opname had in deze proef echter geen daling in de opname van andere stoffen tot gevolg.

#### 4.2.15 Knolvoet Chinese kool (11817)

In dit onderzoek is gekeken in hoeverre de schimmel *Plasmodiophora brassicae*, veroorzaker van knolvoet, in staat is in een waterteeltsysteem (drijvende teelt) Chinese kool te infecteren. Het onderzoek bestond uit één proef met 18 objecten. De objecten staan weergegeven in tabel 89.

Tabel 89

Objectenlijst 11817, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	teeltwijze	locatie	ras	kunstmatig geïnfecteerd	stroming
1	drijvend	K15	'Bilko'	nee	ja
2	drijvend	K15	'Manoko'	nee	ja
3	drijvend	K15	'Mirako'	nee	ja
4	drijvend	K16	'Bilko'	ja	ja
5	drijvend	K16	'Manoko'	ja	ja
6	drijvend	K16	'Mirako'	ja	ja
7	drijvend	K18	'Bilko'	ja	nee
8	drijvend	K18	'Manoko'	ja	nee
9	drijvend	K18	'Mirako'	ja	nee
10	op potten	Trayveld	'Bilko'	nee	nvt
11	op potten	Trayveld	'Manoko'	nee	nvt
12	op potten	Trayveld	'Mirako'	nee	nvt
13	op potten	Trayveld	'Bilko'	ja (potgrond met 5 volume-% besmette grond)	nvt
14	op potten	Trayveld	'Manoko'	ja (potgrond met 5 volume-% besmette grond)	nvt
15	op potten	Trayveld	'Mirako'	ja (potgrond met 5 volume-% besmette grond)	nvt
16	op potten	Trayveld	'Bilko'	ja (met 100 % besmette grond)	nvt
17	op potten	Trayveld	'Manoko'	ja (met 100 % besmette grond)	nvt
18	op potten	Trayveld	'Mirako'	ja (met 100 % besmette grond)	nvt

In de proef werden ter vergelijking objecten toegevoegd die geteeld werden op potten. De planten voor de proef werden opgekweekt in 4\*4 cm perskluiten. De proef werd geplant op 29 juli. De planten van de objecten 1 t/m 9 werden opgepot in 6\*6 cm Jiffypotjes en daarna op 40 mm drijvers geplaatst. De planten van de objecten 10 t/m 18 werden opgeplant in met potgrond gevulde 10-liter-potten. Voor de besmetting werd gebruik gemaakt van grond van een perceel waarop in het 2010 een aantasting van knolvoet had plaatsgevonden. Bij de objecten met de waterteelt met besmetting (objecten 4 t/m 9) werd aan de voedingsoplossingen 5 liter besmette grond toegevoegd. De besmetting in de objecten met de pottenteelt (objecten 13 t/m 18) werd gerealiseerd door de potten te vullen met uitsluitend besmette grond of door de potgrond 5 volume-% besmette grond te mengen.

Er werd gewerkt met een standaard voedingsoplossing. De planten werden kort na het planten aangegoten met Tracer en Admire. Op 31 augustus werd een bespuiting uitgevoerd met 0,4 l/ha Tracer (spinosad). Op 21 september werd een beoordeling uitgevoerd op knolvoet. Per object werden het aantal planten aangetast door knolvoet en de mate van aantasting door knolvoet beoordeeld. De resultaten van de beoordeling staan weergegeven in tabel 90.

Tabel 90

Resultaten beoordeling mate van aantasting door knolvoet proef 11817, 'Teelt de grond uit 2009-2013 Bladgewassen', Ministerie van EZ, Productschap Tuinbouw en LTO Noord.

no	teeltwijze	ras	kunstmatig geïnfecteerd	stroming	% planten met knolvoet	mate van knolvoet aantasting (*)
1	drijvend	'Bilko'	nee	ja	0	9
2	drijvend	'Manoko'	nee	ja	0	9
3	drijvend	'Mirako'	nee	ja	0	9
4	drijvend	'Bilko'	ja	ja	0	9
5	drijvend	'Manoko'	ja	ja	0	9
6	drijvend	'Mirako'	ja	ja	0	9
7	drijvend	'Bilko'	ja	nee	0	9
8	drijvend	'Manoko'	ja	nee	0	9
9	drijvend	'Mirako'	ja	nee	0	9
10	op potten	'Bilko'	nee	nvt	0	9
11	op potten	'Manoko'	nee	nvt	0	9
12	op potten	'Mirako'	nee	nvt	0	9
13	op potten	'Bilko'	ja (5 vol-% besmette grond)	nvt	75	1,3
14	op potten	'Manoko'	ja (5 vol-% besmette grond)	nvt	100	1,8
15	op potten	'Mirako'	ja (5 vol-% besmette grond)	nvt	100	1,0
16	op potten	'Bilko'	ja (100% besmette grond)	nvt	100	4,0
17	op potten	'Manoko'	ja (100% besmette grond)	nvt	75	2,0
18	op potten	'Mirako'	ja (100% besmette grond)	nvt	100	1,0

(\*) 9 = geen aantasting, 1 = zeer zware aantasting

In geen van de objecten van het drijvend teeltsysteem werden symptomen van knolvoet waargenomen. Van de objecten op potten waren de kunstmatig geïnfecteerde objecten zwaar aangetast door knolvoet. Foto's 68 en 69 tonen geogste planten uit objecten met kunstmatige infectie.

Foto 68 Planten geteeld op water met kunstmatige besmetting, de wortels vertoonden geen verschijnselen van knolvoet



Foto 69 Planten geteeld op zwaar geïnfecteerde potgrond, de wortels waren duidelijk aangetast door knolvoet





