

# Verhoging van de N-benutting uit drijfmest bij lelie

H. Kok, A. M. van Dam, H. van Aanholt

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Sector Bloembollen  
PPO nr. 32 360298 00  
Mei 2008

2008 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervaelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Het onderzoek is gefinancierd door:



Provincie Noord-Brabant  
Provincie Limburg  
Stuurgroep Landbouw Innovatiebureau Brabant (LIB)

Projectnummer: 32 360298 00

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Bloembollen

Adres : Prof. van Slogterenweg 2, Lisse  
: Postbus 85, 2160 AB Lisse  
Tel. : 0252 - 462121  
Fax : 0252 - 462100  
E-mail : [infobollen.ppo@wur.nl](mailto:infobollen.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING .....	7
2 INVLOED TOEDIENINGSWIJZE VARKENSDRIJFMEST.....	9
2.1 Materiaal en methode.....	9
2.2 Resultaten.....	9
2.3 Samengevatte resultaten.....	11
2.4 Discussie .....	12
2.5 Conclusie .....	12
3 INVLOED BEREGENINGSINTENSITEIT .....	13
3.1 Materiaal en methode.....	13
3.2 Resultaten.....	13
3.3 Samengevatte resultaten.....	17
3.4 Discussie .....	18
3.5 Conclusie .....	18
BIJLAGE 1 .....	19
BIJLAGE 2.....	21
BIJLAGE 3.....	23
BIJLAGE 4.....	25



# Samenvatting

De totale N-gift bij lelieteelt is in Zuidoost Nederland gemiddeld aanzienlijk hoger dan de N-norm. Dit is vermoedelijk te verklaren door een slechte benutting van de stikstof uit drijfmest. Deze lijkt soms verloren te gaan door de toedieningswijze (onderploegen, waardoor de mest ten dele in de ondiepe wortelzone terecht komt) en soms door uitspoeling met intensieve beregening.

In dit project werd onderzocht of het injecteren van varkensdrijfmest in de bovenste 10 cm in plaats van het onder te ploegen de N-benutting uit drijfmest verbetert, waardoor tijdens de teelt minder stikstof bemest hoeft te worden. Door de drijfmest te injecteren en niet onder te ploegen leidde tot een iets hogere Nmin-voorraad in de laag 0-30, en tot een hogere opname van stikstof in de leliebollen. Het verschil was echter te gering om tot een verlaging van de N-gift te leiden.

Ook werd in dit project onderzocht of uitspoeling van stikstof tot een minimum beperkt kan worden door te beregenen op 'maat' aan de hand van een bodemvochtsensor.

Het verschil in de watergift tussen beregening volgens inzicht van de teler en beregening op basis van de bodemvochtsensor was klein. Het verschil in de Nmin-voorraad in de wortelzone was te gering om tot een verlaging van de N-gift te leiden. Mogelijk was de grote hoeveelheid neerslag in 2007 er de oorzaak van dat er in beide proeven geen verschillen in N-gift zijn gerealiseerd.

Achtergrond van het probleem is dat lelieteelers die in Zuidoost Nederland land huren van veehouders voor de lelieteelt vaak een afname van drijfmest van varkens of runderen overeenkomen in het huurcontract. In varkensdrijfmest zit de meeste stikstof. Als een perceel bemest wordt met 20 m<sup>3</sup> varkensdrijfmest per hectare wordt er 95 kg werkzame stikstof aangevoerd die meetelt voor de stikstofgebruiksnorm. De stikstofgebruiksnorm voor lelie was in 2007 145 kg stikstof per hectare.

Op een bedrijf bij Vredepeel is het effect van het niet-onderploegen van varkensdrijfmest op de N-inhoud van bodem en gewas onderzocht. De stikstofbemesting tijdens het groeiseizoen werd uitgevoerd volgens het stikstofbijmeststelsel (NBS) en op basis van het Nmin-gehalte in de bodem, dat regelmatig geanalyseerd werd. Het ondieper inwerken van de drijfmest leidde tot een (iets) hogere Nmin-voorraad in de laag 0-30 cm en 0-60 cm, en tot een hogere opname van stikstof in de leliebollen. Het verschil in de Nmin-voorraad in de wortelzone was te gering om tot een verlaging van de N-gift te leiden. De extreme neerslag in het groeiseizoen van 2007, is hier mogelijk de oorzaak van. Aan het eind van het seizoen was 198 kg/ha Nmin aangevoerd, ruim meer dan de gebruiksnorm.

Op een bedrijf bij Maasbree zijn beregening op basis van inzicht van de teler en beregening op basis van een bodemvochtsensor (DACOM) met elkaar vergeleken ten aanzien van de N-inhoud van bodem en gewas. De stikstofbemesting tijdens het groeiseizoen werd wederom uitgevoerd volgens het stikstofbijmeststelsel (NBS) en op basis van het Nmin-gehalte in de bodem, dat regelmatig geanalyseerd werd. Omdat de hoeveelheid neerslag dit jaar erg hoog was, was het verschil in de watergift tussen beregening volgens inzicht van de teler en beregening op basis van de bodemvochtsensor klein. Desondanks was bij beregening aan de hand van de bodemvochtsensor de hoeveelheid Nmin in de laag 0-(20) 30 cm iets hoger en in de laag 0-60 cm veel hoger dan bij beregening volgens inzicht van de teler. Het verschil in de Nmin-voorraad in de wortelzone was te gering om tot een verlaging van de N-gift te leiden. Aan het eind van het seizoen was gemiddeld 215 kg/ha Nmin aangevoerd, ruim meer dan de gebruiksnorm. Er was geen effect van de beregening op de N-inhoud van het gewas. Met de bodemvochtsensor kon worden vastgesteld dat er begin mei en begin juni niet beregend had hoeven te worden. Door de informatie van de bodemvochtsensor beter te volgen en door het adviespunt van de bodemvochtsensor aan te scherpen, zal de beregeningsstrategie nog verbeterd kunnen worden.



# 1 Inleiding

In Zuidoost Nederland wordt bij lelie vaak een startgift gegeven met varkensdrijfmest waarmee 95 kg werkzame stikstof per ha wordt toegediend. Lelietelers die in Zuidoost Nederland land huren van veehouders komen bij het huurcontract vaak overeen om drijfmest af te nemen. In varkensdrijfmest zit de meeste stikstof. Als een perceel bemest wordt met 20 m<sup>3</sup> varkensdrijfmest per hectare wordt er 95 kg werkzame stikstof aangevoerd die meetelt voor de stikstofgebruiksnorm. Uit registraties van de Nmin-voorraad in de grond na toediening van drijfmest bij lelie, blijkt dat de Nmin-voorraad in de wortelzone aan het begin van het groeiseizoen vrij laag kan zijn, ondanks toediening van ongeveer 95 kg werkzame stikstof per ha met varkensdrijfmest als startgift. Om te zorgen dat er voldoende stikstof beschikbaar is, wordt gedurende het groeiseizoen via kunstmeststoffen nog 60 à 75 kg werkzame stikstof per ha bijbemest. Hierdoor is in Zuidoost Nederland de totale stikstofgift bij NBS bij lelie gemiddeld aanzienlijk hoger dan de stikstofgebruiksnorm van 145 kg stikstof per ha.

De te lage Nmin-voorraad in de wortelzone aan het begin van het groeiseizoen is vermoedelijk te verklaren door een slechte benutting van stikstof uit drijfmest. Hierbij kunnen de toedieningswijze van de varkensdrijfmest (onderploegen, waardoor de mest buiten het bereik van de jonge wortels komt en slechts een klein deel van de toegediende stikstof wordt opgenomen) en de beregeningsintensiteit (uitspoeling stikstof bij te veel beregening) een rol spelen. Er zijn verschillende maatregelen mogelijk om de stikstofbenutting te verhogen, o.a. ondiep inwerken en beregenen op maat.

Het ondiep inwerken van drijfmest wordt in de praktijk soms al toegepast maar het effect ervan op de stikstofhuishouding in de bodem en het gewas, is nog niet bekend. Het is in principe een eenvoudig inpasbare maatregel die voor de teler geen extra kosten met zich meebrengt. Beregening op basis van een bodemvochtsensor wordt in de praktijk niet of nauwelijks toegepast. Bezwaren zijn de extra kosten en de interpretatie van de gegevens van de bodemvochtsensor (lastig en tijdrovend).

Doel van dit project is om in één jaar via demonstratieproeven in de praktijk te toetsen of de stikstofbenutting uit varkensdrijfmest in de lelieteelt verhoogd kan worden door:

- Varkensdrijfmest na injecteren niet onder te ploegen
- Te beregenen 'op maat' aan de hand van een bodemvochtsensor





## 2 Invloed toedieningswijze varkensdrijfmest

Op een perceel in Vredepeel is de grond voorafgaande aan de teelt van lelies geïnjecteerd met varkensdrijfmest. De varkensdrijfmest werd ongeveer 5 cm diep geïnjecteerd. De helft van het perceel werd geploegd waarbij de mest 20 cm werd ondergeploegd.

### 2.1 Materiaal en methode

Het onderzoek is uitgevoerd met de cultivar Mothers Choice (bolmaat 6-8) op een perceel bij Vredepeel. Er zijn 2 behandelingen uitgevoerd:

1. 20 m<sup>3</sup>/ha varkensdrijfmest geïnjecteerd ( $\pm$  5 cm) en ondergeploegd ( $\pm$  20 cm) \*
2. 20 m<sup>3</sup>/ha varkensdrijfmest geïnjecteerd ( $\pm$  5 cm) \*

\* 20 m<sup>3</sup>/ha varkensdrijfmest komt overeen met 95 kg werkzame stikstof

De bollen zijn begin april op 10 cm diepte geplant.

De stikstofbemesting tijdens het groeiseizoen werd uitgevoerd volgens het stikstofbijmeststelsel (NBS, zie bijlage 3), voor beide behandelingen apart. Half mei, half juni, half juli en half augustus is hiertoe in 2 tot 4 bodemlagen (afhankelijk van de worteldiepte) het N<sub>min</sub>-gehalte bepaald. Voordat de stikstofmonsters werden gestoken, werd de bewortelingsdiepte bepaald door in beide perceeldelen op twee plaatsen aan de rand van een bed de wortels vrij te graven. De N-voorraad in de bouwvoor werd vervolgens met kalksalpeter (15.5% N) aangevuld tot het streefgetal van het NBS. Half mei werd hierbij uitgegaan van het N<sub>min</sub>-gehalte in de laag 0-20 cm, bij de latere N-giften van het N<sub>min</sub>-gehalte in de laag 0-30 cm. Het perceel werd afhankelijk van de behoefte berekend (15 mm/beurt).

Per behandeling is 1 herhaling uitgevoerd. Elke behandeling besloeg een half perceel. Per perceelhelft zijn 4 veldjes uitgezet. De veldgrootte bedroeg 3 meter bed. Zie bijlage 1 voor een indeling van het proefperceel.

Aan het eind van het groeiseizoen is van de uitgezette veldjes de opbrengst bepaald (gewicht per bol en stuks per bolmaat) en is van een monster het N-gehalte geanalyseerd. Aan de hand hiervan zijn de opbrengst per hectare en de hoeveelheid N per hectare berekend.

### 2.2 Resultaten

In tabel 1 en 2 zijn de bewortelingsdiepte en de hoeveelheid N<sub>min</sub> in de verschillende bodemlagen weergegeven bij injecteren gevolgd door onderploegen en bij (alleen) injecteren. In tabel 3 is de N-gift op verschillende momenten tijdens het groeiseizoen en de totale N-gift weergegeven.

Onderploegen van de varkensdrijfmest leidde in mei tot een geringere bewortelingsdiepte, in juli tot een grotere bewortelingsdiepte. In de maanden mei, juli en augustus was de hoeveelheid N<sub>min</sub> in de laag 0-30 cm (wortelzone) zonder onderploegen iets hoger dan met onderploegen. De verschillen waren dusdanig klein dat beide behandelingen gedurende het seizoen bemest zijn met dezelfde hoeveelheid kunstmest (zie tabel 3). In augustus is geen N-bemesting meer uitgevoerd. Bij beide behandelingen bevond de grootste hoeveelheid N<sub>min</sub> zich in de bodemlaag 30-60 cm. Zonder onderploegen was de hoeveelheid N<sub>min</sub> in deze laag in de maand juni lager dan met onderploegen, in de maanden juli en augustus juist hoger. In de maand mei, maar vooral in de maanden juli en augustus was de totale hoeveelheid N<sub>min</sub> in de laag (totale) 0-60 cm zonder onderploegen hoger dan met onderploegen.

Aan het eind van het groeiseizoen is, zowel bij wel als niet-onderploegen, 103 kg/ha N<sub>min</sub> via kunstmest aangevoerd. In totaal is, incl. 95 kg/ha uit varkensdrijfmest, 198 kg/ha N<sub>min</sub> aangevoerd (zie tabel 3).

Tabel 1. De bewortelingsdiepte en het Nmin-gehalte in verschillende bodemlagen na injecteren en onderploegen van varkensdrijfmest

		22 mei	20 juni	19 juli	15 aug
<b>Bewortelingsdiepte</b>		22.5 cm	23 cm	23 cm	27.5 cm
<b>Nmin in bodem (kg/ha)</b>	<b>0-10 cm</b>	31	25	10	11
	<b>10-20 cm</b>				
	<b>20-30 cm</b>	28			
	<b>30-35 cm</b>		6		
	<b>35-40 cm</b>				
	<b>40-50 cm</b>	94	88	38	43
	<b>50-60 cm</b>				
<b>Totaal 0-60 cm</b>		<i>153</i>	<i>119</i>	<i>48</i>	<i>54</i>

Tabel 2. De bewortelingsdiepte en het Nmin-gehalte in verschillende bodemlagen na injecteren van varkensdrijfmest

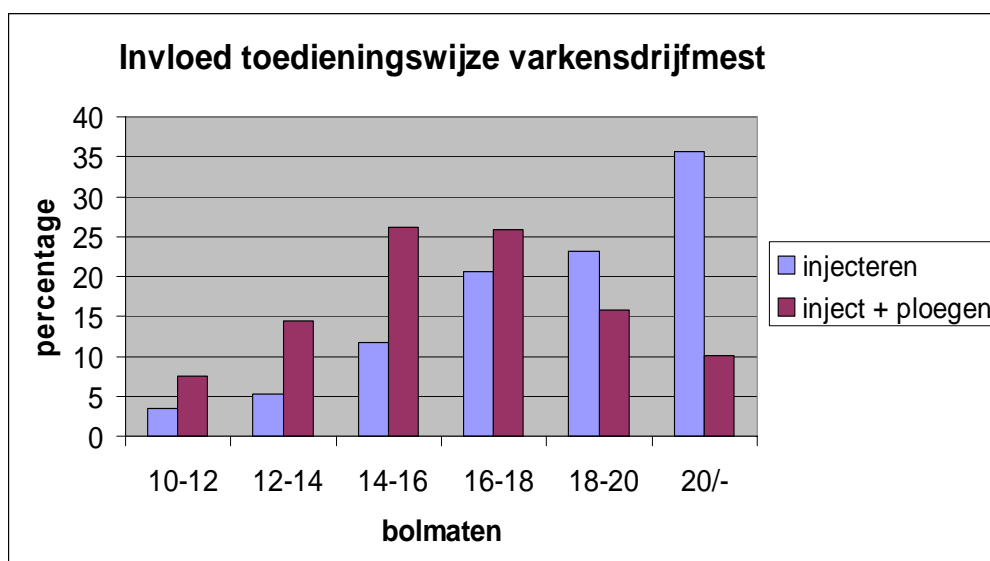
		22 mei	20 juni	19 juli	15 aug
<b>Bewortelingsdiepte</b>		22.5 cm	23 cm	23 cm	27.5 cm
<b>Nmin in bodem (kg/ha)</b>	<b>0-10 cm</b>	37	23	18	16
	<b>10-20 cm</b>				
	<b>20-30 cm</b>	33			
	<b>30-35 cm</b>		9		
	<b>35-40 cm</b>				
	<b>40-50 cm</b>	97	74	54	54
	<b>50-60 cm</b>				
<b>Totaal 0-60 cm</b>		<i>167</i>	<i>106</i>	<i>72</i>	<i>70</i>

Tabel 3. De N-gift op verschillende momenten tijdens het groeiseizoen, bij injecteren en onderploegen van varkensdrijfmest en bij (alleen) injecteren

	<b>N-gift kunstmest</b>				<b>N-gift totaal</b>	
	<b>31 mei</b>	<b>29 juni</b>	<b>25 juli</b>	<b>aug</b>	<b>Kunstmest</b>	<b>Kunstm. + varkensdr.m.<sup>1</sup></b>
<b>N-gift (kg/ha)</b>	31	31	41	0	<i>103</i>	<i>198</i>

<sup>1</sup> 20 m<sup>3</sup>/ha varkensdrijfmest komt overeen met 95 kg werkzame stikstof

In figuur 1 is de procentuele verdeling van het aantal bollen over de verschillende bolmaten weergegeven (als percentage van het totaal aantal bollen met bolmaat >10). Het percentage bollen met bolmaat 10-12, 12-14 en 14-16 was bij injecteren gevolgd door onderploegen groter dan bij (alleen) injecteren, het percentage bollen met bolmaat 18-20 en 20/- kleiner dan bij (alleen) injecteren.



Figuur 1. De procentuele bolmaatverdeling na injecteren of na injecteren en onderploegen van varkensdrijfmest (percentages als percentage van totaal aantal bollen met zifmaat >10)

In tabel 4 is het gemiddelde bolgewicht (van bollen met bolmaat > 10), de opbrengst per hectare en de hoeveelheid N per hectare weergegeven. Bij (alleen) injecteren was het gemiddelde bolgewicht en de hoeveelheid N per hectare groter dan bij injecteren gevolgd door onderploegen. Onderploegen had geen effect op de opbrengst per hectare.

Tabel 4. Het gemiddelde bolgewicht van bollen met bolmaat >10, de opbrengst per hectare en de hoeveelheid N per hectare, na injecteren of na injecteren en onderploegen van varkensdrijfmest

Toediening varkensdrijfmest	Gemiddeld bolgewicht <sup>1</sup> (g)	Opbrengst (ton/ha)	N (kg/ha)
Injecteren	84 b	45.4 a	188 b
Injecteren + ploegen	54 a	41.7 a	150 a

<sup>1</sup> Van bollen met bolmaat >10

## 2.3 Samengevatte resultaten

- De hoeveelheid N<sub>min</sub> was in de laag 0-30 cm zonder onderploegen iets hoger dan met onderploegen. De verschillen waren dusdanig klein dat beide behandelingen gedurende het seizoen bemest zijn met dezelfde hoeveelheid kunstmest. In totaal werd 198 kg N/ha aangevoerd, ruim meer dan de stikstofgebruiksnorm.
- De grootste hoeveelheid N<sub>min</sub> bevond zich in de laag 30-60 cm. Zonder onderploegen was in deze laag de hoeveelheid N<sub>min</sub> in de maand juni lager dan met onderploegen, in de maanden juli en augustus juist hoger.
- In de maand mei, maar vooral in de maanden juli en augustus, was de totale hoeveelheid N<sub>min</sub> in de laag 0-60 cm zonder onderploegen hoger dan met onderploegen.
- Er was geen significant verschil in de opbrengst tussen wel of niet onderploegen van varkensdrijfmest.
- Zonder onderploegen van de varkensdrijfmest was de gemiddelde bolmaat groter dan met onderploegen.
- Zonder onderploegen van de varkensdrijfmest was de stikstofinhoud van de bollen hoger dan met onderploegen.

## 2.4 Discussie

In deze proef leidde het niet onderploegen van de varkensdrijfmest tot een iets hogere Nmin-voorraad in de wortelzone dan wel onderploegen. De verschillen waren echter dusdanig klein dat het geen effect had op de hoogte van de N-gift. De vraag is in hoeverre de extreme neerslag in het groeiseizoen van 2007 een mogelijk groter verschil in de Nmin-voorraad in de wortelzone tussen wel- en niet-onderploegen teniet heeft gedaan. Uit de totale hoeveelheid Nmin in de laag 0-60 (zonder onderploegen hoger dan met onderploegen) blijkt dat het achterwege laten van onderploegen toch een positief effect heeft gehad op de verdeling van de toegediende stikstof door de bodem. Dit blijkt ook uit het feit dat zonder onderploegen een hogere opname van stikstof in de leliebollen heeft plaatsgevonden. Hierdoor is het N-overschot in de bodem verlaagd.

De totale stikstofgift (met en zonder onderploegen van de varkensdrijfmest) kwam uit op 198 kg/ha en was dus ruim hoger dan de stikstofgebruiksnorm van 145 kg/ha. Dit komt overeen met de ervaringen in de praktijk dat bij het huidige gebruik van drijfmest de norm te laag is voor een goede teelt van leliebollen. Omdat het een praktijkproef was waarbij geen echte herhalingen aangelegd zijn, moet er rekening mee gehouden worden dat waargenomen verschillen ook veroorzaakt kunnen zijn door andere factoren dan de diepte van inwerken (bijvoorbeeld een verloop in bodemeigenschappen in het perceel). Om meer zekerheid te krijgen wordt de proef in 2008 herhaald.

## 2.5 Conclusie

Het injecteren van varkensdrijfmest heeft in dit onderzoek geleid tot een iets hogere Nmin-voorraad in de wortelzone van de lelie en een betere verdeling van de stikstof door de teeltlaag tijdens de teelt. Er was geen significant effect van het injecteren van drijfmest op de opbrengst. De geoogste bollen waren grover na injecteren van varkensdrijfmest en de stikstofinhoud van de bollen was hoger in vergelijking met onderploegen van varkensdrijfmest. Het injecteren van varkensdrijfmest heeft niet geleid tot een lagere stikstofgift.

## 3 Invloed beregeningsintensiteit

Op een lelieperceel in Maasbree werd in één perceelshelft een vochtsensor van DACOM ingegraven. Met behulp van de Dacom-bodemvochtsensor werd continu in 4 bodemlagen het vochtgehalte gemeten. Afhankelijk van het gemeten vochtgehalte in de wortelzone werd dit perceeldeel beregend. Berekening vond plaats via een buizensysteem met sprinklers. Na elke berekening werd de watergift gemeten. In de andere perceelshelft werd beregend volgens het inzicht van de teler. Tijdens het groeiseizoen zijn neerslaggegevens betrokken van een weerstation op enkele kilometers afstand van het proefperceel.

### 3.1 Materiaal en methode

Het onderzoek is uitgevoerd met de cultivar Robina (bolmaat 6-8) op een perceel bij Maasbree (zandgrond; diepte grondwater 2 meter).

Op het perceel is op 18 maart 20 m<sup>3</sup>/ha varkensdrijfmest geïnjecteerd en vervolgens ± 25 cm diep ingeplogd. De bollen zijn 30 maart 2007 geplant.

Er is gedurende het seizoen volgens 2 verschillende strategieën beregend:

1. Volgens inzicht van de teler
2. Op basis van meetgegevens van de DACOM-bodemvochtsensor

Per behandeling is 1 herhaling uitgevoerd. Elke behandeling besloeg een half perceel. Per perceelshelft zijn 4 veldjes uitgezet. De veldgrootte bedroeg 3 meter bed. Zie bijlage 2 voor een indeling van het proefperceel.

Op 21 april werd het hele proefperceel bemest met 300 kg/ha Entec (26% N). De stikstofbemesting tijdens het groeiseizoen werd uitgevoerd volgens het stikstofbijmeststelsel (NBS, zie bijlage 3), voor elk deel van het perceel apart. Half mei, half juni, half juli en half augustus is hiertoe in 2 tot 4 bodemlagen (afhankelijk van de worteldiepte) het N<sub>min</sub>-gehalte bepaald. Voordat de stikstofmonsters werden gestoken, werd de bewortelingsdiepte bepaald door in beide perceelshelven op drie plaatsen aan de rand van een bed de wortels vrij te graven. De N-voorraad in de bouwvoor werd vervolgens met kalksalpeter (15.5% N) aangevuld tot het streefgetal van het NBS. Half mei werd hierbij uitgegaan van het N<sub>min</sub>-gehalte in de laag 0-20 cm, bij de latere N-giften van het N<sub>min</sub>-gehalte in de laag 0-30 cm.

Aan het eind van het groeiseizoen is de opbrengst van de uitgezette veldjes bepaald (gewicht per bol en stuks per bolmaat) en is van een monster het N-gehalte geanalyseerd. Aan de hand hiervan zijn de opbrengst per hectare en de hoeveelheid N per hectare berekend.

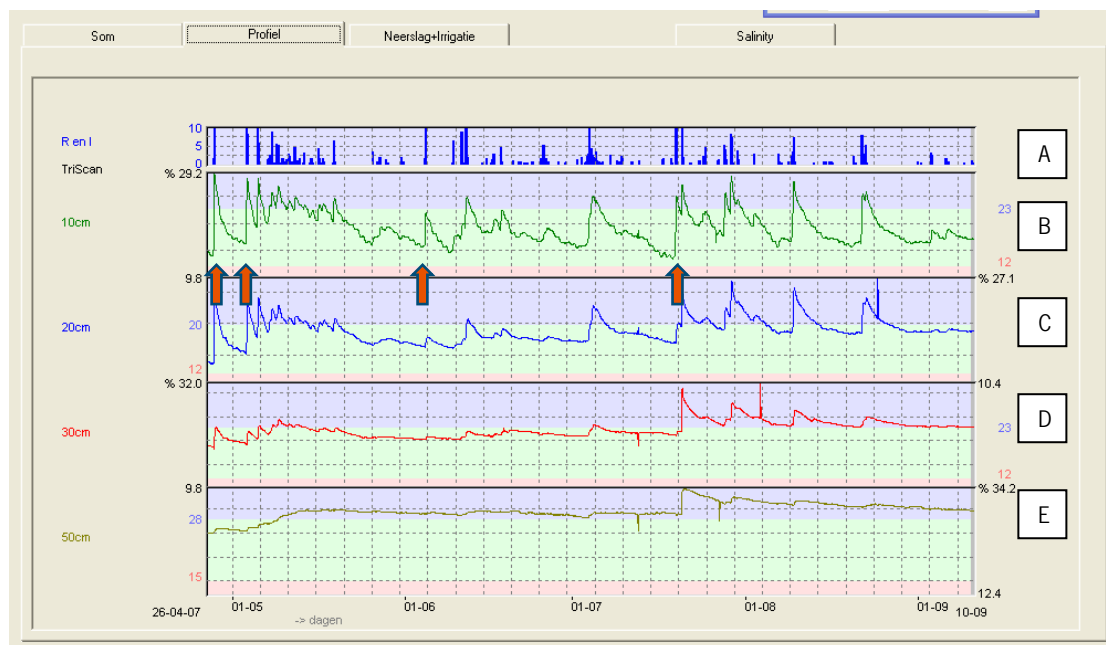
### 3.2 Resultaten

In figuur 2 en 3 is de hoeveelheid neerslag (regen + berekening), het vochtpercentage in de verschillende bodemlagen en het totale vochtgehalte in de bodem (0-50 cm diepte) gedurende het groeiseizoen weergegeven. Aangegeven zijn de momenten dat het perceel beregend is. In bijlage 4 zijn de neerslaggegevens (actuele en normale waarden) van het, op ± 15 km afstand gelegen weerstation in Venlo weergegeven (gegevens KNMI).

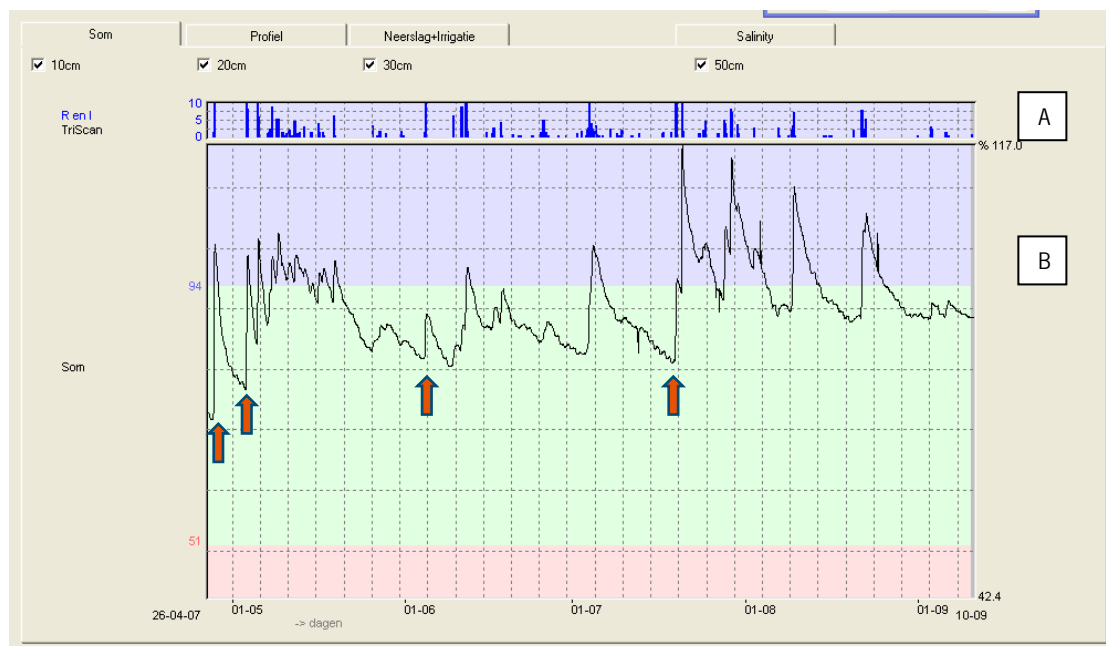
In de maanden mei t/m augustus was de hoeveelheid neerslag zeer hoog en veel hoger dan normaal is voor deze periode van het jaar (zie figuur 2/ A en bijlage 4).

Zowel het perceel dat beregend werd volgens inzicht van de kweker, als het perceel dat beregend werd op basis van de DACOM-bodemvochtsensor zijn op 14 april, 27 april, 3 mei, 4 juni en 19 juli beregend. Op 14 april, het tijdstip van de eerste berekening, was de DACOM-bodemvochtsensor nog niet aangebracht. 27

april en 19 juli was het vochtpercentage in de bodemlaag 0-20 cm gering en was beregening gewenst. Op 3 mei en 4 juni is beregend terwijl het vochtpercentage in de bodem voldoende was (zie figuur 2/ B en 2/C). De watergift bij beregening op basis van de DACOM-bodemvochtsensor week weinig af van die volgens inzicht van de teler (zie tabel 5). In totaal werd bij beregening op basis van de DACOM-bodemvochtsensor 10 mm minder water gegeven.



Figuur 2. De hoeveelheid neerslag (regen + beregening) gedurende het groeiseizoen (A). Het vochtpercentage in verschillende bodemlagen gedurende het groeiseizoen (B t/m E). Roze vlak = vochtgehalte bodem te laag; ↑ = tijdstippen beregening.



Figuur 3. De hoeveelheid neerslag (regen + beregening) gedurende het groeiseizoen (A). Het totale vochtpercentage in de bodem (tot 50 cm diepte) gedurende het groeiseizoen (B). Roze vlak = vochtgehalte bodem te laag; ↑ = tijdstippen beregening.

Tabel 5. De watergift bij beregening volgens inzicht van de teler en bij beregening op grond van gegevens van de DACOM-bodemvochtsensor

Datum	Berekening (mm water)	
	Teler	Dacom
14 april	20	15
27 april	20	15
3 mei	15	15
4 juni	20	20
19 juli	20	20

In tabel 6 en 7 zijn de bewortelingsdiepte en de hoeveelheid N<sub>min</sub> in de verschillende bodemlagen weergegeven bij beregening volgens inzicht van de teler en bij beregening op basis van de DACOM-vochtsensor.

Vooraf in de maanden juni en juli, maar ook in de maand augustus, werd bij beregening aan de hand van de DACOM-bodemvochtsensor een geringere bewortelingsdiepte waargenomen dan bij beregening volgens inzicht van de teler.

De hoeveelheid N<sub>min</sub> in de laag 0-(20) 30 cm was in de maanden mei t/m augustus bij beregening aan de hand van de DACOM-bodemvochtsensor hoger dan bij beregening volgens inzicht van de teler. Vooral in de maand juni was een zeer groot deel van de hoeveelheid N<sub>min</sub> uitgespoeld naar de laag (20) 30-60 cm. De hoeveelheid N<sub>min</sub> in deze laag was in de maanden mei en juli, maar vooral in de maand juni, bij beregening aan de hand van de DACOM-bodemvochtsensor veel hoger dan bij beregening volgens inzicht van de teler.

De hoeveelheid N<sub>min</sub> in de (totale) laag 0-60 cm was van mei t/m augustus bij beregening aan de hand van de DACOM-bodemvochtsensor eveneens veel hoger dan bij beregening volgens inzicht van de teler.

Beide behandelingen zijn bemest met dezelfde hoeveelheid N<sub>min</sub>. De teler is bij de stikstofbemesting tijdens het groeiseizoen afgeweken van de hoeveelheden die geadviseerd werden op grond van het NBS. In tabel 8 zijn de gerealiseerde en de geadviseerde N-giften weergegeven (per strooidatum en totaal). Aan het eind van het groeiseizoen is, zowel bij beregenen op basis van inzicht van de teler als op basis van de DACOM-vochtsensor, 108 kg/ha N<sub>min</sub> via kunstmest aangevoerd. In totaal is, incl. 95 kg/ha uit varkensdrijfmest, 203 kg/ha N<sub>min</sub> aangevoerd. Indien de bemesting was uitgevoerd volgens het advies, dan was bij beregening volgens advies van de teler en bij beregening op basis van de DACOM-bodemvochtsensor in totaal resp. 125 en 115 kg/ha N<sub>min</sub> via kunstmest uitgevoerd. Met bijtelling van de stikstof uit de varkensdrijfmest is dit in totaal resp. 220 en 210 kg/ha N<sub>min</sub>.

Tabel 6. De bewortelingsdiepte en het N<sub>min</sub>-gehalte in verschillende bodemlagen bij beregening volgens inzicht teler ('praktijk')

		22 mei	20 juni	19 juli	15 aug
<b>Bewortelingsdiepte</b>		20 cm	25 cm	26 cm	31.5 cm
<b>N<sub>min</sub> in bodem (kg/ha)</b>	<b>0-10 cm</b>	5			
	<b>10-20 cm</b>	5	14	48	12
	<b>20-30 cm</b>	33	9	78	30
	<b>30-35 cm</b>				
	<b>35-40 cm</b>		74		
	<b>40-50 cm</b>				
	<b>50-60 cm</b>				
<b>Totaal 0-60 cm</b>	43	97	126	42	

Tabel 7. De bewortelingsdiepte en het Nmin-gehalte in verschillende bodemlagen bij berekening op grond van gegevens DACOM-bodemvochtsensor

		22 mei	20 juni	19 juli	15 aug
<b>Bewortelingsdiepte</b>		20 cm	20 cm	20 cm	29 cm
<b>Nmin in bodem (kg/ha)</b>	<b>0-10 cm</b>	9			
	<b>10-20 cm</b>	10	28	67	28
	<b>20-30 cm</b>	52	11	86	32
	<b>30-35 cm</b>				
	<b>35-40 cm</b>		119		
	<b>40-50 cm</b>				
	<b>50-60 cm</b>				
<b>Totaal 0-60 cm</b>	71	158	153	60	

Tabel 8. De N-gift (gerealiseerd en geadviseerd) op verschillende momenten tijdens het groeiseizoen, bij berekening volgens inzicht teler ('praktijk') én bij berekening op grond van gegevens DACOM-bodemvochtsensor

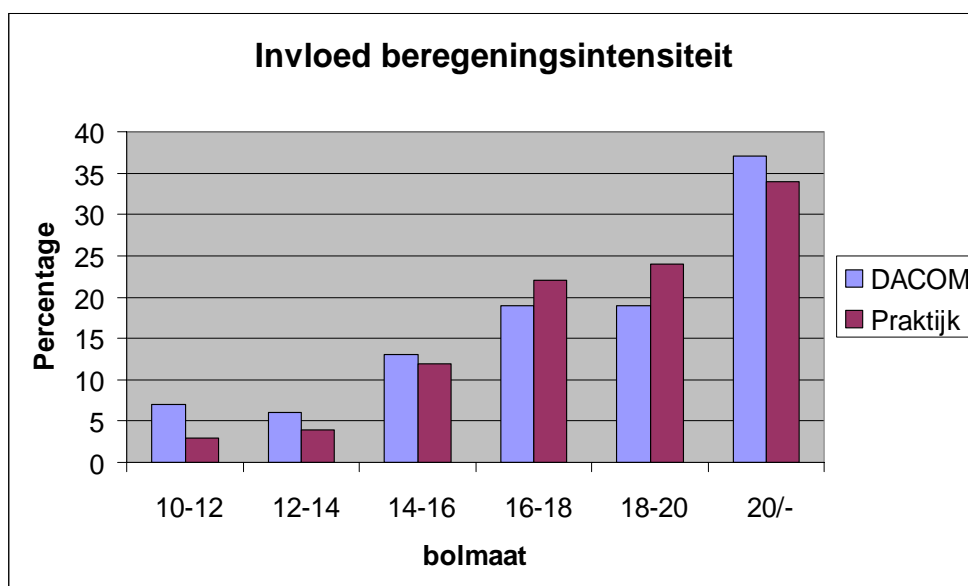
		<b>N-gift kunstmest</b>				<b>N-gift totaal</b>	
		30 mei	15 juli	6 aug	16 aug	<i>Kunstmest</i>	<i>Kunstm. + varkensdr.m.<sup>1</sup></i>
<b>N-gift (kg/ha)</b>	Gerealiseerd	31	31	23	23	108	203
	Geadviseerd	56/46 <sup>2</sup>	34	0	35	125/115 <sup>2</sup>	220/210 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> 20 m<sup>3</sup>/ha varkensdrijfmest komt overeen met 95 kg werkzame stikstof

<sup>2</sup> N-gift perceeldeel 'berekening volgens teler' / N-gift perceeldeel 'berekening volgens DACOM'

In figuur 4 is de procentuele verdeling van het aantal bollen over de verschillende bolmaten weergegeven (als percentage van het totaal aantal bollen met bolmaat >10). Bij berekening volgens inzicht van de teler was het percentage bollen met bolmaat 10-12 iets lager dan bij berekening aan de hand van de DACOM-bodemvochtsensor. Bij de overige bolmaten was er tussen beide beregeningsstrategieën geen verschil in de bolmaatverdeling.





Figuur 4. De procentuele bolmaatverdeling bij beregening volgens het inzicht van de teler ('praktijk') of op grond van gegevens van DACOM-bodemvochtsensor (percentages als percentage van totaal aantal bollen met bolmaat >10)

In tabel 9 is het gemiddelde bolgewicht (van bollen met zifmaat >10), de opbrengst per hectare en de hoeveelheid N per hectare weergegeven. Er was geen verschil in het gemiddelde bolgewicht, de opbrengst per hectare en de hoeveelheid N per hectare tussen beide beregeningsstrategieën.

Tabel 9. Het gemiddelde bolgewicht van bollen met bolmaat >10, de opbrengst per hectare en de hoeveelheid N per hectare, bij beregening volgens inzicht van teler of op grond van gegevens DACOM-bodemvochtsensor

Beregenings-strategie	Gemiddeld bolgewicht <sup>1</sup> (g)	Opbrengst (ton/ha)	N (kg/ha)
Teler	85	49.0	181
Dacom	82	49.2	197

<sup>1</sup> Van bollen met bolmaat >10

### 3.3 Samengevatte resultaten

- De watergift bij beregening op basis van de bodemvochtsensor week weinig af van die volgens inzicht van de teler.
- De hoeveelheid N<sub>min</sub> in de laag 0-(20) 30 cm was bij beregening aan de hand van de DACOM-bodemvochtsensor iets hoger dan bij beregening volgens inzicht van de teler. Het verschil was dusdanig klein (m.u.v. de maand mei), dat beide perceeldelen met dezelfde hoeveelheid stikstof zijn bemest. Indien volgens het advies was bemest, was in totaal resp. 220 kg/ha N<sub>min</sub> (beregening teler) en 210 kg/ha N<sub>min</sub> (beregening DACOM) aangevoerd.
- De grootste hoeveelheid N<sub>min</sub> bevond zich, zeker in de maand juni, in de laag (20) 30-60 cm. De hoeveelheid N<sub>min</sub> in deze laag was in de maanden mei en juli, maar vooral in de maand juni, bij beregening aan de hand van de DACOM-bodemvochtsensor veel hoger dan bij beregening volgens inzicht van de teler.
- De hoeveelheid N<sub>min</sub> in de (totale) laag 0-60 cm was van mei t/m augustus bij beregening aan de hand

- van de DACOM-bodemvochtsensor veel hoger dan bij berekening volgens inzicht van de teler.
- Er was geen effect van het beregenen met de DACOM-bodemvochtsensor op de opbrengst en op de bolmaatverdeling met uitzondering van bollen met ziftmaat 10-12. Bij berekening volgens inzicht van de teler was het percentage bollen met bolmaat 10-12 iets lager dan bij berekening aan de hand van de DACOM-bodemvochtsensor
  - Er was geen effect van het beregenen met de DACOM-bodemvochtsensor op het stikstofgehalte in de bollen.

### 3.4 Discussie

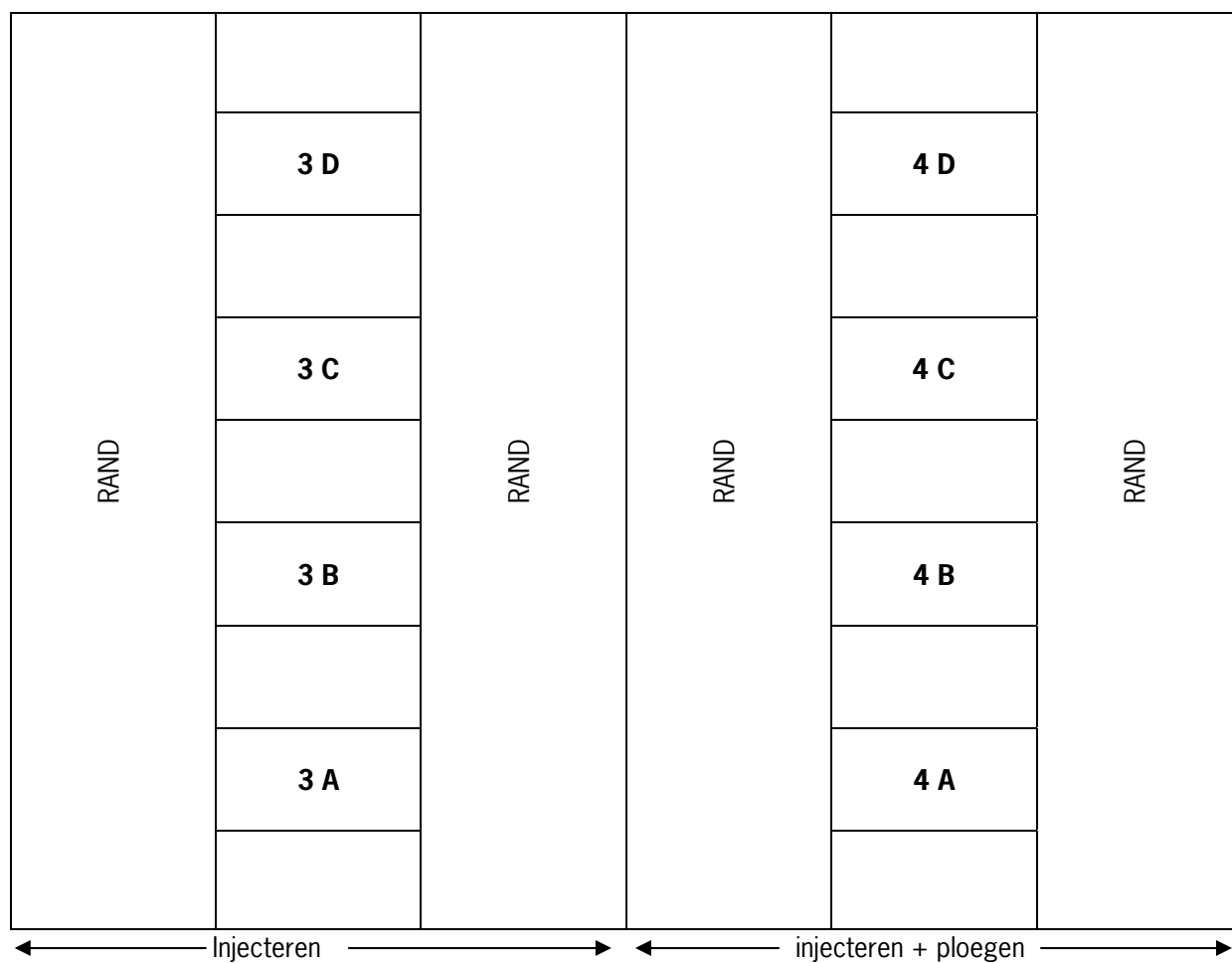
De hoeveelheid neerslag was dit jaar erg hoog waardoor het verschil in de watergift tussen berekening volgens inzicht van de teler en berekening op basis van de DACOM-bodemvochtsensor klein was. Hierdoor was er weinig effect van berekening op basis van de DACOM-bodemvochtsensor op de Nmin-voorraad in de wortelzone en waren er dus ook geen verschillen in de N-gift. De eerste berekening is door de teler uitgevoerd al voordat de bodemvochtsensor was aangebracht. Het is niet bekend of berekening op dat moment nodig was. Mocht dit niet het geval zijn geweest dan hadden de verschillen groter kunnen zijn. Desondanks werd bij berekening volgens de DACOM-bodemvochtsensor (veel) meer Nmin in de totale laag 0-60 cm gemeten dan bij berekening volgens inzicht van de teler. Dit is moeilijk te verklaren. Indien de teler had bemest op basis van NBS, zou aan het eind van het seizoen in totaal resp. 220 kg/ha Nmin (berekening teler) en 210 kg/ha Nmin (berekening DACOM) aangevoerd zijn. Dit is dus ruim hoger dan de stikstofgebruiksnorm van 145 kg/ha. Dit komt overeen met de ervaringen in de praktijk dat de norm te laag is voor een goede teelt van leliebollen wanneer 95 kg N met drijfmest als startgift wordt toegediend. Met de bodemvochtsensor kon worden vastgesteld dat er begin mei en begin juni niet berekend had hoeven worden. Door de informatie van de DACOM-bodemvochtsensor beter in te zetten zal het moment van watergeven verbeterd kunnen worden. De N-uitspoeling aan het begin van het groeiseizoen zal hiermee beperkt worden.

### 3.5 Conclusie

Door de grote hoeveelheid neerslag in het teeltseizoen van 2007 is er geen verschil geweest in het moment dat water werd gegeven volgens de inzichten van de teler of op basis van de DACOM-bodemvochtsensor. Hierdoor waren er ook geen verschillen in stikstofgift. Er werden geen verschillen in opbrengst gevonden.

# Bijlage 1

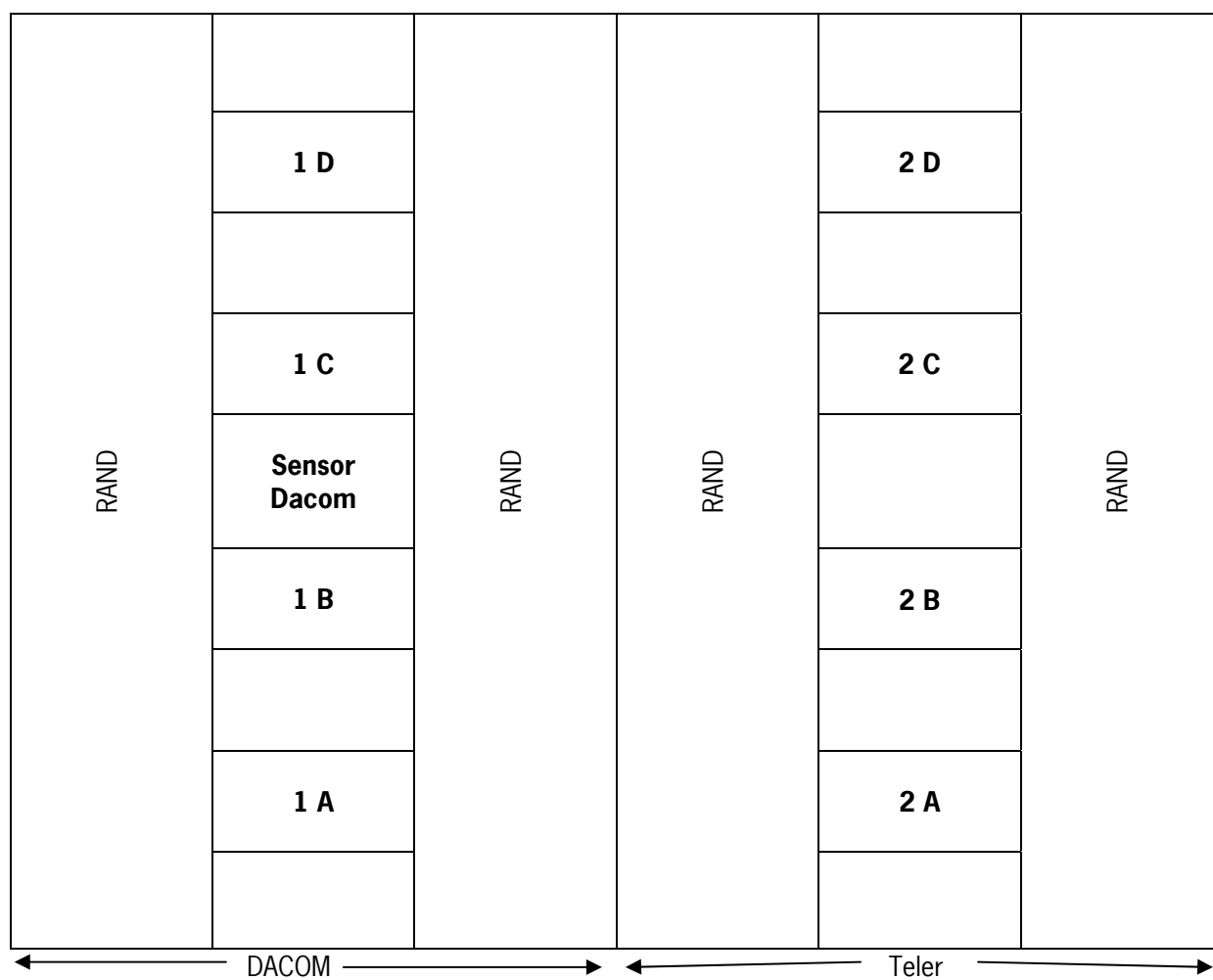
## Schema proefperceel onderzoek 'Invloed toedieningswijze varkensdrijfmest'





## Bijlage 2

### Schema proefperceel onderzoek 'Invloed beregeningsintensiteit'





## Bijlage 3

### Stikstofbijmeststelsysteem (NBS) voor lelie

<b>Tijdstip</b>	<b>Verwachte N-opname komende periode</b>	<b>Buffer</b>	<b>Streefgetal (N-opname + buffer)</b>
Half mei	15	50	65
Half juni	30	25	55
Half juli	30	25	55
Half augustus	30	25	55

Bij het NBS wordt de N-voorraad in de bouwvoor aangevuld tot het streefgetal  
 $N\text{-gift} = \text{streefgetal} - N\text{-min-voorraad in bodem}$





## Bijlage 4

**De totale hoeveelheid neerslag (mm) per decade en totaal per maand, geregistreerd door KNMI-neerslagstation te Venlo\*: de actuele waarden in 2007 en de normale waarden**

Maand	Decadenr. / maandtotaal	Hoeveelheid neerslag (mm)	
		Reëel	Normaal
April	I	0	16.4
	II	0	15.1
	III	0	14.4
	<i>Totaal</i>	<i>0</i>	<i>46.0</i>
Mei	I	42.0	21.4
	II	42.5	19.0
	III	24.1	25.7
	<i>Totaal</i>	<i>108.6</i>	<i>66.1</i>
Juni	I	4.2	30.0
	II	33.9	19.5
	III	40.4	29.1
	<i>Totaal</i>	<i>78.5</i>	<i>78.6</i>
Juli	I	33.8	21.4
	II	6.6	20.5
	III	77.6	28.0
	<i>Totaal</i>	<i>118.0</i>	<i>69.9</i>
Aug	I	49.6	17.6
	II	14.8	19.2
	III	31.4	22.4
	<i>Totaal</i>	<i>95.8</i>	<i>59.1</i>

\* ± 15 km afstand van Maasbree