

502 F. S. 1990

Proefstation voor de Bloemisterij
Linnaeuslaan 2a
1431 JV Aalsmeer

Invloed van assimilatiebelichting tijdens de
teelt op het naogst gedrag van rozen.

Proefverslag 3308-2

Casper Sloopweg
september 1990.

2200788

Inhoud

Inleiding	3
Teelt plantmateriaal	4
Gedrag in de vaas	4
Voorbehandeling	8
Verdamping in de vaas	9
Huidmondjesgedrag in de kas	10
Waterbalans van afgesneden takken	11
Stengeldoorstroming	14
Samenvatting	15

1. Inleiding

In de winter van 1988/89 zijn een aantal experimenten gedaan over de invloed van assimilatiebelichting tijdens de teelt op het naoogst gedrag van rozen (proef 3308-1).

Uitbloeiproeven uitgevoerd met rozen ('Sonia' en 'Madelon') van een aantal tuinders toonden aan dat belichte rozen een zeer goede kwaliteit tijdens het vaasleven kunnen hebben (goede houdbaarheid, grote mooie bloemen). De houdbaarheid van belichte rozen was gelijk of korter dan van de onbelichte. In proeven uitgevoerd door de veilingen was de houdbaarheid van belichte rozen regelmatig slecht tot zeer slecht.

Naast de uitbloeiproeven met rozen van tuinders zijn een groot aantal metingen op het gebied van de waterhuishouding uitgevoerd met 'Sonia'-rozen, die op het Proefstation zijn geteeld. Hieruit bleek onder andere dat:

Belichte rozen altijd meer water verdampen dan onbelichte. Dit is zowel het geval aan de plant als in de vaas en zowel in het licht als in het donker. Dit wordt deels veroorzaakt door het verschil in bladoppervlak, maar ook per eenheid bladoppervlak kunnen belichte rozen twee maal zo veel verdampen dan onbelichte.

De verschillen in verdampingssnelheid worden veroorzaakt door verschillen in huidmondjesweerstand (de aantallen verschillen niet).

In het donker sluiten huidmondjes van belichte rozen zich niet geheel en gaan regelmatig bijna helemaal open (endogeen ritme)

In water van 20°C zuigen belichte rozen zich slechts zeer langzaam vol met water. In de koelcel zijn er geen verschillen in verzadigingssnelheid, maar wel blijft ook daar de waterpotentiaal van belichte rozen altijd lager dan van onbelichte.

Al deze factoren maken het risico dat 'er iets fout gaat' met belichte rozen groter dan met onbelichte.

In deze proef is enerzijds gekeken of de duur en/of het tijdstip van de donkerperiode (met of zonder natuurlijke schemering) invloed heeft op het sluiten van de huidmondjes.

Als de huidmondjes zich tijdens de teelt regelmatig zouden sluiten, zou dit kunnen leiden tot een gunstiger naoogst gedrag, zoals sluiten van de huidmondjes in de donkerperiode in de uitbloeiruimte en daardoor een beperking van de verdamping. Ook een snellere verzadiging met water tijdens een herstelperiode zou dan door een (snellere) sluiting van de huidmondjes in het donker in een koelcel of een (relatief donkere) verwerkingsruimte bewerkstelligd kunnen worden.

Het effect van deze teeltmaatregelen op de wateropname na de oogst, de verdamping in de vaas en de houdbaarheid is onderzocht.

Tevens is gekeken of naoogstbehandelingen zoals de watertemperatuur tijdens herstel of een voorbehandeling effect hebben op wateropname en/of vaasgedrag.

Er zijn oriënterende metingen gedaan aan de doorstroomsnelheid van belichte en onbelichte rozen om zo verschillen in wateropname na de oogst te verklaren.

De proeven zijn uitgevoerd met 'Sonia' en 'Madelon'.

2. Teelt plantmateriaal

Bewortelde stekken van 'Sonia' en 'Madelon' werden in²juni 1989 in 10 liter emmers in potgrond geplant. Per kasafdeling van 120 m² stonden 90 'Sonia' en 90 'Madelon' planten. De kastemperatuur was 17-19°C, de afluchttemperatuur 21°C. Tussen de afdelingen hingen rolschermen, die overdag open waren en 's nachts naar behoeven gesloten werden om onderlinge beïnvloeding van de behandelingen te voorkomen. Om reflectie via het kasdek te voorkomen gingen 's nachts de energieschermen op een kier na dicht.

De belichtingsbehandelingen waren:

- a. Onbelicht (2 afdelingen).
- b. 4 uur donker van 22.00 tot 2.00 uur. [4u midden]
- c. 4 uur donker aansluitend aan de natuurlijke dag. [4u eind]
- d. 8 uur donker van 22.00 tot 6.00 uur. [8u midden]
- e. 8 uur donker aansluitend aan de natuurlijke dag. [8u eind]

De behandelingen b t/m e kregen bijbelichting van SON/T-lampen (1 lamp per 10 m²); de lichtintensiteit op planthoogte was 7 w/m².

Bij behandeling c en e ging het licht 1 uur vóór zonsondergang uit om de planten de natuurlijke schemering te laten ondergaan.

3. Gedrag in de vaas

Om na te gaan of de problemen die op de bloemenveiling Westland (veelvuldig) en op het PBN (in mindere mate) gevonden zijn dit seizoen ook optraden en om het effect van de belichtingsbehandelingen vast te stellen zijn de volgende uitbloeiproeven gedaan.

3.1 Vaasgedrag in november

Materiaal en methode

Van elke belichting (a t/m e) zijn 20 rozen gesneden en direct in de kas in water gezet. Nadat de onderste bladeren waren verwijderd en een stukje van de steel was geknipt zijn de rozen 4 uur bij 5°C in water gezet. Na dit herstel zijn 10 rozen direct in de vaas gezet (5 stuks per vaas) in de uitbloeiruimte bij 20°C, 60% RV en 12 uur licht (1.5 w/m²)/ 12 uur donker. 10 rozen zijn ingepakt in papier en hebben in een doos een transportsimulatie van 2 dagen bij 17°C gekregen. Daarna kregen zij 4 uur herstel bij 20°C en zijn dan in de vaas gezet.

Resultaten en discussie

De resultaten staan in tabel 1.

Tabel 1. Vaasgedrag belichte/onbelichte rozen, november.

'Sonia'

Transp.	belichting	%slap blad	%slappe bloem	%uitbloei	vaasleven in dagen
-	onbelicht	0	0	100	10.4±0.3
-	4 u midden	30	60	50	8.5±1.6
-	4 u eind	10	20	80	9.8±1.1
-	8 u midden	10	20	80	9.5±3.0
-	8 u eind	10	20	90	10.1±0.7
+	onbelicht	50	40	100	7.9±0.1
+	4 u midden	0	10	100	9.0±0.6
+	4 u eind	50	60	60	6.0±0
+	8 u midden	10	0	100	9.5±0.1
+	8 u eind	0	10	100	8.2±0.9

'Madelon'

Transp.	belichting	%slap blad	%blauwe /slappe bloem	%uitbloei	vaasleven in dagen
-	onbelicht	30	100	0	12.6±0.9
-	4 u midden	50	100	0	10.4±0.6
-	4 u eind	0	100	10	11.7±0.4
-	8 u midden	25	100	0	10.4±0.6
-	8 u eind	10	100	0	10.5±0.7
+	onbelicht	30	100	0	7.3±0.1
+	4 u midden	0	100	10	11.2±1.1
+	4 u eind	10	100	10	9.8±1.1
+	8 u midden	0	100	10	9.9±1.1
+	8 u eind	0	100	10	10.3±1.3

Uit deze tabel blijkt dat bij 'Madelon' zonder transportsimulatie, de onbelichte rozen iets langer houdbaar waren dan de belichte. Tussen de verschillende belichtingen was geen verschil. Bij de 'Madelon's die een transportsimulatie gekregen hadden is dit beeld tegengesteld. Bij de niet getransporteerde 'Sonia's is geen verschil in het aantal vaasdagen te zien, wèl vertoonden hier alleen de belichte rozen slappe bloemen; dit is toch een gevolg van een verstoorde waterbalans. Bij de getransporteerde 'Sonia's is alleen de behandeling met 4 uur donker aan het eind van de dag negatief.

In dit experiment is geen grote verkorting van het vaasleven door belichting geconstateerd. Dit kan een gevolg zijn van de

voor de bloemen kennelijk gunstige behandeling na de oogst, ondanks dat het herstel plaatsvond bij 20°C.

3.2 Houdbaarheid in januari

Materiaal en methode

In januari 1990 is weer een uitbloeioproef gedaan. Dit maal met 20 rozen per belichting. Omdat er niet bij alle behandelingen 20 rozen in één keer geoogst konden worden is de proef over meerdere dagen verdeeld. Er zijn echter wel van alle belichtingen hetzelfde aantal rozen per dag geoogst. Na de oogst kregen de rozen 3 uur herstel bij 5°C in water, daarna zijn ze per 5 stuks in de vaas in water gezet. Omdat de effecten van een transportsimulatie in het verleden gering zijn gebleken en om storende Botrytisaantastingen uit te sluiten zijn de rozen dit maal direct in de vaas gezet.

Resultaten en discussie

De resultaten staan in tabel 2.

Tabel 2. Vaasgedrag belichte/onbelichte rozen in januari.

	Vaasleven dagen	%slappe bloem	%blauwe bloem*	%uitbloei
'Sonia'				
onbelicht	11.3±1.2	5	0	100
4u midden	12.9±1.2	10	0	95
4u eind	12.5±0.8	5	0	95
8u midden	12.1±1.7	15	0	90
8u eind	12.4±0.5	5	0	95
'Madelon'				
onbelicht	11.2±1.1	65	95	5
4u midden	11.1±2.0	80	55	5
4u eind	10.6±1.6	90	50	10
8u midden	12.7±0.9	70	65	5
8u eind	12.5±0.8	75	55	5

* blauwe bloem betekent hier bij 'Madelon' dat de bloem op sierwaarde is afgeschreven.

Uit tabel 2 blijkt dat er zowel bij 'Sonia' als bij 'Madelon' geen verschil was tussen de belichtingen in het aantal vaasdagen. De afschrijfredenen verschillen weinig. Bij 'Madelon' is er klein effect van de belichting op het optreden van slappe bloemen. Het vaasleven was ook in dit

experiment over het algemeen lang; er was geen sprake van 'instortende' rozen.

3.3 Vergelijking methode VBA - PBN

Omdat er ook op de bloemenveiling in Aalsmeer regelmatig een zeer slechte houdbaarheid van belichte rozen gevonden is, zijn de methoden waarop de bloemen behandeld worden met elkaar vergeleken.

Materiaal en methode

De proef is uitgevoerd met belichte 'Madelon' en 'Europa'. Op het Proefstation zijn de rozen volgens beide methodes behandeld en in de uitbloeiruimte gezet, op de VBA zijn ze alleen volgens hun eigen methode behandeld en neergezet.

De VBA-behandeling was als volgt:

Na aankomst een stukje van de steel afknippen en 24 uur in water in de koelcel voorwateren. Dan 24 uur droog bewaren in papier in een doos bij 20°C.

Na transport afknippen en 2 uur herstellen bij 20°C, nogmaals afknippen en met 5 bloemen in een vaas in de uitbloeiruimte zetten.

De PBN-methode was:

Na aankomst afknippen en 3 uur in water in de koelcel voorwateren. Dan 48 uur droog in papier in een doos bij 17°C voor transportsimulatie. Na transport afknippen en 3 uur herstellen bij 5°C. Dan met 5 takken per vaas in de uitbloeiruimte zetten.

Er werden 10 takken per behandeling gebruikt.

Resultaten en discussie

De resultaten staan in tabel 3.

Tabel 3. Vergelijking VBA- PBN-methode.

cultivar	methode	vaas- dagen	%slappe bloemen	stadium
Europa	PBN	20.2±1.3	40	4.6±0
Europa	VBA	18.8±4.7	10	5.0±0
Madelon	PBN	18.3±3.2	50	4.2±1.2
Madelon	VBA	14.4±2.9	100	2.5±0.3

Uit tabel 3 blijken er geen grote verschillen tussen de volgens de VBA-methode behandelde 'Europa's en de volgens de PBN-methode behandelde 'Europa's. Bij 'Madelon' traden er geen significante verschillen op, maar er waren bij de VBA-methode 5 van de 10 rozen korter houdbaar dan 14 dagen en bij de PBN-methode geen enkele. Uit dit experiment blijken geen grote verschillen tussen de twee methodes, maar ook hier zijn

er geen rozen na korte tijd ingestort. Ook op de VBA, waar van dezelfde partijen rozen in de vaas stonden, kwam dit niet voor. Helaas kunnen de uitkomsten van de VBA niet vergeleken worden met de resultaten van het PBN, omdat de rozen op de VBA met 10 stuks in een vaas stonden.

4. Voorbehandeling van belichte/onbelichte rozen

Materiaal en methode

In maart 1990 werden 'Sonia's en 'Madelons' geoogst van de volgende belichtingsbehandelingen: onbelicht en belicht met 4 uur donker midden in de nacht. Deze behandelingen werden beschouwd als de twee extremen.

Na de oogst werd het onderste blad verwijderd, de rozen werden op een lengte van 60 cm geknipt en daarna gewogen. Hierna werden de rozen verdeeld over de volgende behandelingen:

- 3 uur voorwateren bij 5°C.
- Een nacht voorwateren bij 5°C.
- Een nacht in Agral (2 ml/l) bij 5°C.
- Een nacht in Chrysal RVB (10 ml/l) bij 5°C ('Madelon').

Er werden 10 rozen per behandeling gebruikt. Na deze voorbehandeling werden de rozen weer gewogen, ingepakt en 2 dagen droog bewaard bij 17°C. De rozen werden weer gewogen, er werd een stukje van de steel geknipt en na weer een weging (om te kunnen corrigeren voor het gewicht van het afgeknipte stukje) kregen alle rozen een herstelperiode van 3 uur bij 5°C. Hierna werden de rozen weer gewogen en werden zij met 1 tak per vaas in de uitbloeiruimte gezet. Gedurende 8 dagen werden zij dagelijks gewogen. Tevens is van alle rozen aan het einde van het vaasleven het stadium en de conditie van de bloem bepaald (0=niet slap, 1=vrij slap, 2=zeer slap).

Resultaten en discussie

Het gemiddelde versgewicht van de 10 rozen is weergegeven in figuur 1 t/m 7 als percentage van het gewicht na het sorteren.

De uitbloeigegevens staan in tabel 4.

Tabel 4. Bloemconditie aan het einde van het vaasleven na voorbehandeling

Voorbehandeling	onbelicht		4 uur midden	
	slapte	stadium	slapte	stadium
'Sonia'				
3 uur 5°C	0.5±0.7	4.9±0.3	0.3±0.7	5.0±0
nacht 5°C	0.7±0.7	5.0±0	0.8±0.8	4.7±0.7
nacht Agral	0.9±0.9	5.0±0	0.7±0.8	5.0±0
'Madelon'				
3 uur 5°C	1.0±0.8	2.7±1.3	0.7±0.8	3.7±0.5
nacht 5°C	0.7±0.5	3.1±1.2	0.9±0.9	3.5±0.9
nacht Agral	0.9±0.7	2.4±0.7	0.8±0.6	3.0±0.9
nacht RVB	1.3±0.7	2.3±1.4	0.3±0.5	3.3±1

Bij 'Sonia' (figuur 1 t/m 3) blijkt dat bij herstel na de droge bewaring de belichte rozen bij de watervoorbehandeling wat achterblijven in gewicht t.o.v. de onbelichte, bij een Agral-voorbehandeling is dit verschil er niet. Bij alle voorbehandelingen halen de onbelichte rozen na herstel na de bewaring hetzelfde gewicht of meer als zij hadden na voorwateren, terwijl de belichte rozen dit gewicht alleen na een Agral voorbehandeling halen. De tijdens de bewaring en herstel ontstane verschillen blijven gedurende de vaasperiode bestaan.

Bij 'Madelon' (figuur 4 t/m 7) blijken er na bewaring en herstel geen verschillen te zijn tussen de belichte en de onbelichte rozen, ook de voorbehandelingen geven geen verschillen. Het gewicht na bewaring en herstel blijft meestal iets achter bij het gewicht na voorbehandeling. Opvallend is dat de belichte 'Madelon's tijdens de eerste vaasdagen sterker in gewicht toenemen dan de onbelichte. De verschillen in dit experiment zijn echter maar klein; dit zou veroorzaakt kunnen worden door de gunstige behandeling (twee maal herstel bij lage temperatuur), die de rozen gekregen hebben.

Ook uit de uitbloeigegevens (tabel 4) blijken geen verschillen in slappe bloemen tussen belichte en onbelichte rozen. Wel lijken de belichte 'Madelon's iets beter open te komen.

5. Verdamping in de vaas

Materiaal en methode

Van alle belichtingsbehandelingen zijn op 18 december 10

stuks 'Sonia' en 10 stuks 'Madelon' gesneden. Van de takken is het onderste blad verwijderd en een stukje van de steel geknipt. De rozen zijn 4 uur voorgewaterd bij 5°C en in de vaas gezet. Er stond één bloem per vaas en de vazen waren afgedekt met aluminiumfolie. Voor het bepalen van de verdamping is elke dag de vaas met de tak gewogen. Aan het eind van het experiment is het bladoppervlak van de takken bepaald.

Resultaten en discussie

De resultaten staan in figuur 8 t/m 11. De verdamping is zowel per tak als per m² bladoppervlak weergegeven. Bij 'Sonia' (figuur 8 en 9) blijkt de verdamping de eerste vaasdagen van de belichte takken hoger te zijn dan van de onbelichte. Later ebt dit verschil weg. Een donkerperiode van 8 uur aan het eind van de dag lijkt iets minder te verdampen dan de rest van de belichtingsbehandelingen.

Bij 'Madelon' (figuur 10 en 11) zijn de verschillen veel groter en blijven ook langer bestaan. De behandelingen met een donkerperiode van 4 uur verdampen meer dan twee maal zo veel als de onbelichte. De behandelingen met 8 uur donker verdampt iets minder, maar het verschil met de onbelichte blijft groot. Het tijdstip van de donkerperiode heeft bij 'Madelon' geen effect.

Deze resultaten geven aan dat belichte rozen, zowel per tak als per eenheid bladoppervlak in de vaas veel meer verdampen dan onbelichte, dit stelt hoge eisen aan de beschikbaarheid van water, zodat het voorkomen van vatverstopping nog belangrijker is.

6. Huidmondjesgedrag in de kas

Materiaal en methode

Op twee tijdstippen is het huidmondjesgedrag van de planten in de kas gedurende twee maal 24 uur bepaald. De eerste keer was van 13/11/89 13.20 uur tot 15/11/89 12.30 uur en de tweede keer van 8/1/90 13.20 uur tot 10/1/90 12.30 uur. De diffusieweerstand van de huidmondjes werd gemeten met een Delta T porometer. Er werd beide keren gedurende 24 uur aan tien dezelfde planten gemeten, daarna werden tien nieuwe planten uitgezocht. Telkens werd evenwijdig aan de hoofdnerf van het topblaadje van het bovenste uitgestrekte 5-blad van een tak met een snijrijpe knop gemeten. Van 6 tot 18 uur werd elke twee uur gemeten, van 18 tot 6 uur elke vier uur. 's Nachts werd gebruik gemaakt van een groen 'safe-light'. Bij de berekening van de gemiddelden is voor een oneindige diffusieweerstand de waarde 40 s/cm genomen.

Resultaten en discussie

De resultaten zijn weergegeven in figuur 12 t/m 19. In figuur 12 is te zien dat bij 'Sonia' in november de huidmondjes van de onbelichte rozen 's nachts geheel sluiten. De rozen met een donkerperiode van 8 uur aan het einde van de dag sluiten hun huidmondjes vrijwel geheel gedurende de donkerperiode en indien de donkerperiode midden in de nacht valt sluiten de huidmondjes zich ook gedurende de donkerperiode, maar omdat ze alweer open gaan vóór het licht wordt, is de periode dat ze gesloten zijn korter. De huidmondjes van de onbelichte takken gaan overigens ook open vóór het licht wordt. De huidmondjes van de rozen met een donkerperiode van 4 uur sluiten zich slechts gedeeltelijk.

De tweede dag (figuur 13) is dit beeld gelijk, zij het dat de behandeling met de donkerperiode van 8 uur midden in de nacht nu slechts gedeeltelijk sluit.

Bij 'Madelon' (figuur 14 en 15) blijken de huidmondjes zich veel minder goed te sluiten dan bij 'Sonia'. De huidmondjes van de onbelichte 'Madelon's sluiten zich 's nachts slechts gedeeltelijk. De eerste dag sluiten de huidmondjes van de beide belichtingen met een donkerperiode aan het einde van de dag zich nog iets, de tweede dag is het slechts de behandeling met de donkerperiode van 8 uur aan het eind van de dag waarvan de huidmondjes zich wat sluiten.

In januari 1990 blijkt dat bij 'Sonia' (figuur 16 en 17) de huidmondjes van de onbelichte rozen zich 's nachts vrijwel geheel sluiten. Van de belichte rozen zijn het nu slechts de behandelingen met een donkerperiode van 8 uur die zich nog enigszins sluiten.

Bij 'Madelon' (figuur 18 en 19) zijn het alleen de onbelichte takken waarvan de huidmondjes in het donker nog een beetje dicht gaan.

Uit deze resultaten blijkt dat alleen de onbelichte rozen 's nachts hun huidmondjes sluiten. Van de verschillende belichtingsbehandelingen is een donkerperiode van 8 uur beter dan 4 uur. De natuurlijke schemering geeft alleen in november enig resultaat; dit kan een gevolg zijn van het aandeel van het (rode) SON/T-licht in het totale licht dat de plant ontvangt, dat in januari groter is dan in november.

7. Waterbalans van afgesneden takken

7.1 Wateropname na de oogst

7.1.1 De waterpotentiaal na de oogst.

Materiaal en methode

De waterpotentiaal is gemeten aan het eerste volgroeide 5-blad vanaf de bloem. Telkens werd van 3 blaadjes het gemiddelde bepaald. Voor de uitgangssituatie werden blaadjes direct uit de kas gemeten. Om de waterpotentiaal na de oogst

en tijdens herstel te volgen zijn van de behandelingen: onbelicht, 4 uur donker midden in de nacht en 8 uur donker aan het einde van de dag, op 5/12/89 30 'Sonia's en op 7/12/89 30 'Madelon's geoogst. Het onderste blad werd verwijderd en de takken werden op gelijke lengte geknipt. Na een uur droogliggen is de waterpotentiaal gemeten en zijn de overige takken in een uitbloeiruimte van 20°C (licht) of in de koelcel van 5°C (donker) gezet. Na 10, 20, 60 en 120 minuten is de waterpotentiaal gemeten.

Resultaten en discussie

De resultaten staan in figuur 20 t/m 23.

Bij de beide cultivars zien we hetzelfde beeld. Aan de plant is de waterpotentiaal van de belichte rozen steeds lager dan van de onbelichte. Tijdens het droogliggen daalt de waterpotentiaal bij alle belichtingen even snel, alleen bij 'Sonia' wijkt de behandeling met 8 uur donker aan het einde van de dag wat af. Na het in water zetten stijgt de waterpotentiaal snel en stabiliseert dan. De stijging verloopt bij de onbelichte rozen sneller dan bij de belichte, waarbij er geen verschil is tussen de belichtingsbehandelingen. Deze stijging gaat in de koelcel sneller dan in de uitbloeiruimte. Het uiteindelijk bereikte niveau is in koelcel hoger dan in de uitbloeiruimte. De belichte rozen behouden over het algemeen een lagere waterpotentiaal.

7.1.2 Versgewicht en huidmondjesgedrag

Materiaal en methode

De invloed van belichting op de wateropname na de oogst en de rol van de huidmondjes en de watertemperatuur tijdens dit herstel werd op de volgende manier onderzocht.

Op 1/3/90 werden 20 'Sonia's geoogst van de behandelingen: onbelicht, 4 uur donker midden in de nacht en 4 uur donker aan het einde van de dag.

Op 4/3/90 werden 20 'Madelon' van onbelicht, 4 en 8 uur donker in het midden van de nacht geoogst. Na de oogst werd het onderste blad verwijderd, de takken werden gewogen en de huidmondjesweerstand werd gemeten. De rozen werden per stuk in de vaas gezet; 10 stuks in water van 20°C en 10 stuks in water met ijsblokjes. Het eerste uur werden het gewicht en de huidmondjesweerstand zo vaak mogelijk bepaald, daarna nog twee maal met tussenpozen van twee uur. De 'Sonia's met de belichting met 4 uur donker aan het eind van de dag hadden wat spuitschade, juist aan de blaadjes die voor de huidmondjesweerstandmetingen moesten worden gebruikt.

Resultaten en discussie

De resultaten staan in figuur 24 t/m 31. Het laatste meetpunt (± 5 uur na de oogst) is in de figuur weggelaten omdat er na ± 3 uur geen verandering meer optrad in de gemeten waarden. Bij 'Sonia' blijkt dat onbelichte takken zich in water van 20°C in het eerste uur grotendeels verzadigen, terwijl de belichte takken daar ± 3 uur over doen (figuur 26). De huidmondjes van de onbelichte takken sluiten zich gedurende het eerste uur grotendeels, maar zijn na ± 3 uur weer geopend. De huidmondjes van de belichte takken sluiten zich veel minder ver (figuur 24).

In water van 0°C verzadigen de onbelichte 'Sonia's zich nog wel iets sneller dan de belichte, maar het verschil is na een uur reeds verdwenen. Ook het huidmondjesgedrag verschilt niet, zij het dat de behandeling met 4 uur donker aan het eind van de dag afwijkt; mogelijk door de genoemde spuutschade.

Bij 'Madelon' (figuur 28 t/m 31) zien we in water van 20°C een zelfde patroon als bij 'Sonia', zij het dat 'Madelon' zich sneller verzadigd.

In water van 0°C is wel hetzelfde verschil in huidmondjesgedrag te zien als in water van 20°C , maar de verzadiging gaat bij alle belichtingsbehandelingen even snel. Bij beide cultivars is te zien dat de verzadiging bij 0°C veel sneller verloopt dan bij 20°C , de verschillen tussen belichte en onbelichte takken zijn dan ook nagenoeg verdwenen. Waarschijnlijk is het een gevolg van het sluiten van de huidmondjes van de onbelichte takken, dat deze takken zich bij 20°C sneller verzadigen dan de belichte. Het gunstige effect van koud water is zo groot dat sluiting van de huidmondjes voor een snelle verzadiging niet nodig is. Het in verergerde mate binnendringen van lucht bij de oogst van de belichte takken door hun lagere waterpotentiaal (zie 7.1.1), zou de verzadigingssnelheid ook negatief kunnen beïnvloeden. De behandeling met een donkerperiode van 8 uur ligt over het algemeen tussen de onbelichte en de 4 uur donker in.

7.2 Sluiting van de huidmondjes in het donker in de vaas

Materiaal en methode

Om te zien hoe snel de huidmondjes van afgesneden rozen zich in het donker sluiten zijn op 4/12/89 10 'Sonia's en op 6/12/89 10 'Madelon's gesneden van de behandelingen: onbelicht, 4 uur donker midden in de nacht en 8 uur donker aan het einde van de dag. De takken werden zo snel mogelijk na de oogst (in de kas) onder water afgeknipt en in de uitbloeiruimte bij 20°C in het licht per stuk in een vaas met water gezet. Na de eerste meting van de huidmondjesweerstand is het licht uit gedaan en is (bij het licht van een 'safe-light') regelmatig de huidmondjesweerstand gemeten.

Resultaten en discussie

De resultaten staan in figuur 32 en 33.

Bij onbelichte 'Sonia's blijken de huidmondjes zich na 6 uur vrijwel geheel gesloten te hebben. De huidmondjesweerstand van de 'Sonia's met een donkerperiode van 8 uur stijgt aanvankelijk sneller dan die van de onbelichte, maar blijft later wat achter. De huidmondjesweerstand van de 'Sonia's met de belichting met 4 uur donker midden in de nacht blijft ver achter bij de andere behandelingen.

Bij 'Madelon' sluiten de huidmondjes van de onbelichte takken zich slechts gedeeltelijk in het donker, maar de belichte 'Madelon's sluiten hun huidmondjes helemaal niet.

Uit deze gegevens blijkt dat de stijging van de huidmondjesweerstand van belichte rozen in het donker op hetzelfde moment inzet als bij onbelichte rozen, maar dat het niveau ver achter blijft. Dit zal dan ook direct de verzadiging beïnvloeden, doordat de takken blijven doorverdampen. Een snellere verzadiging kan dus niet bereikt worden door plaatsing in het donker, maar zal zoals eerder aangetoond bij lage temperatuur moeten geschieden. Een donkerperiode van 8 uur heeft niet tot gevolg dat de huidmondjes zich net zo gedragen als van de onbelichte rozen. Bij 'Sonia' is er enige verbetering t.o.v. de 4 uur donker, bij 'Madelon' is er geen verschil tussen de twee donkerperiodes.

8. De stengeldoorstroming

Materiaal en methode

Op 5/2/90 werden 5 onbelichte 'Sonia's en 5 belichte 'Sonia's met een donkerperiode van 4 uur midden in de nacht, allen in stadium 2, gesneden. De takken werden helemaal onderaan bij de aanhechtingsplaats afgesneden, van deze takken werd de onderste 52 cm gebruikt. De takken werden in hun geheel ingehuld in plastic huishoudfolie om verdamping via het blad te voorkomen. Van de onder- en boven-kant van de takken werd direct voordat ze aan de waterkolom gehangen werden 1 cm afgeknipt. De stromingsrichting was van onder naar boven door de tak. De hoogte van de waterkolom was 62 cm. De opbrengst werd periodiek bepaald door weging van de opvangbuisjes. Aan het einde van het experiment werden de takken van het blad ontdaan en gewogen.

Resultaten en discussie

De resultaten staan in figuur 34 t/m 37. In figuur 34 is te zien dat de doorstroming per steel groter is in de belichte takken, alleen komt deze doorstroming wat trager op gang. Wordt de doorstroming echter per gram versgewicht (zonder blad) uitgezet, blijkt de doorstroming van belichte en onbelichte takken gelijk te zijn, maar de belichte takken

komen duidelijk trager op gang. De doorstroomsnelheid uitgezet tegen het versgewicht (figuur 35) geeft een rechtlijnig verband te zien, de helling van de lijn lijkt bij belicht hetzelfde als bij onbelicht, waaruit zou blijken dat de stengelopbouw (aantallen vaten en/of diameter van de vaten) niet verschillen. Dat de doorstroming bij de belichte rozen trager op gang komt zou een gevolg kunnen zijn van extra lucht in de vaten, die er bij het snijden door de lagere waterpotentiaal van de belichte rozen in gekomen is en tijd nodig heeft om te verdwijnen. Ook kan deze lagere waterpotentiaal er toe leiden dat er eerst meer water naar het blad verdwijnt. Het gunstige effect van koud water op het herstel van belichte rozen wijst in de richting van luchtembolie.

9. Samenvatting

In de winter van 1989/1990 werden op het Proefstation 'Sonia' en 'Madelon' rozen geteeld, met en zonder bijbelichting van SON/T lampen. Er werden 5 belichtingsbehandelingen gegeven: onbelicht en belicht met 4 uur donker van 22 tot 2 uur, 4 uur donker aansluitend aan de natuurlijke dag, 8 uur donker van 22 tot 6 uur en 8 uur donker aansluitend aan de natuurlijke dag.

Van alle behandelingen zijn in november en in januari rozen in de vaas gezet, met en zonder transportsimulatie. In tegenstelling tot wat op de bloemenveilingen is gevonden zijn er in deze proef geen negatieve effecten van bijbelichting op de houdbaarheid gevonden. Het is mogelijk dat de behandeling, met een herstelperiode, voor de bloemen relatief gunstig was voor de waterhuishouding. Ook voorbehandeling van de rozen met Agral had geen effect op het verloop van het versgewicht en het slap worden van de bloemen, maar ook hier was de behandeling van de bloemen misschien te gunstig.

De verdamping in de vaas was bij beide cultivars van de belichte rozen per eenheid bladoppervlak ongeveer twee maal zo groot als van de onbelichte. Deze grotere verdamping stelt hoge eisen aan de waterbeschikbaarheid en dus aan het voorkomen van vatverstopping. De belichte rozen met een donkerperiode van 8 uur verdampten wat minder dan de rozen die 4 uur donker kregen tijdens de teelt. Het tijdstip van de donkerperiode had weinig effect op de verdamping.

Het gedrag van de huidmondjes in de kas is in november en in januari 2x24 uur gevolgd. Het bleek dat de huidmondjes van de onbelichte rozen 's nachts bij 'Sonia' geheel en bij 'Madelon' gedeeltelijk sloten. Bij de belichtingen met een donkerperiode van 4 uur sloten de huidmondjes zich in het donker slechts gedeeltelijk ('Sonia') of vrijwel niet ('Madelon'). Bij een donkerperiode van 8 uur sloten de huidmondjes zich iets beter, maar nog niet zo ver als de onbelichte. Het tijdstip van de donkerperiode bleek slechts in november een klein gunstig effect te hebben.

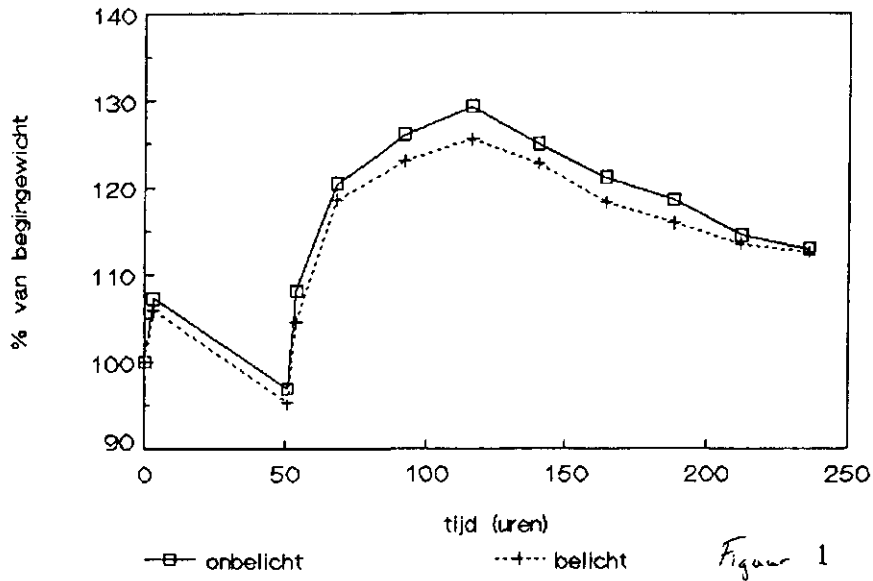
De belichte rozen hebben aan de plant een lagere

waterpotentiaal (dus meer waterstress) dan de onbelichte rozen. De verzadiging met water na de oogst bleek bij de onbelichte rozen sneller te verlopen dan bij de belichte. Deze waterverzadiging verliep in de koelcel veel sneller dan bij 20°C. De verschillen tussen belicht en onbelicht in verzadiging waren in de koelcel kleiner. De verschillende belichtingen hadden geen effect op de verzadigingsnelheid. Het is mogelijk dat de belichte rozen door hun lagere waterpotentiaal bij het snijden, meer last hebben van lucht in de vaten, deze lucht verdwijnt sneller bij lage temperatuur. Tijdens deze verzadiging bleek dat de huidmondjes van de onbelichte rozen dicht gaan; dit beperkt de verdamping en versneld de verzadiging, bij de belichte rozen gebeurde dit niet.

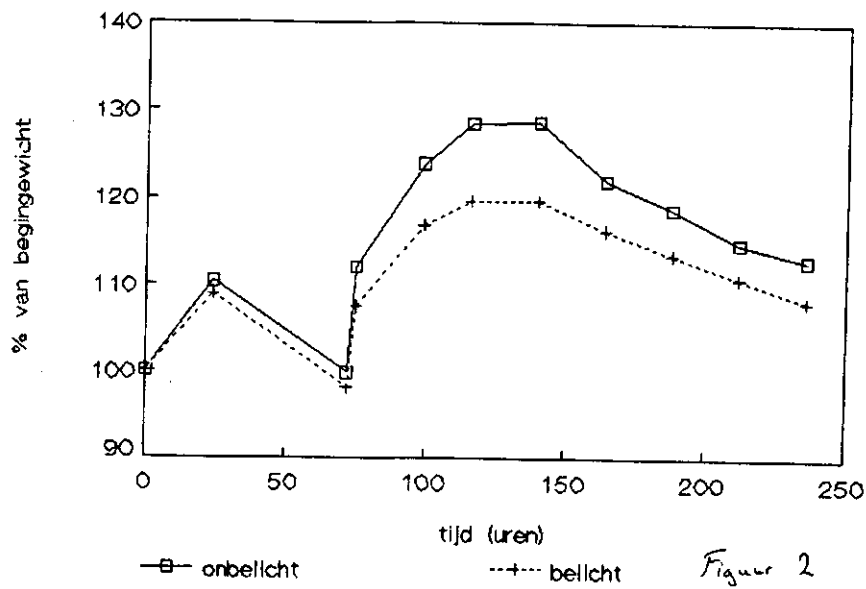
Als afgesneden rozen in het donker werden gezet bleek dat bij de onbelichte rozen de huidmondjes zich sloten. Bij de 'Sonia's met een donkerperiode van 4 uur sloten zij zich nauwelijks, en bij 8 uur donker lag het er tussen in. Bij 'Madelon' sloten de huidmondjes van de beide belichtingen zich helamaal niet. In het donker zetten van afgesneden belichte rozen helpt dus niet voor een snellere waterverzadiging.

De doorstroming van water door afgesneden takken aan een waterkolom bleek bij onbelichte rozen sneller op gang te komen dan bij belichte takken. Dit kan een gevolg zijn van de extra lucht die bij het snijden in de vaten van de belichte roos is gekomen.

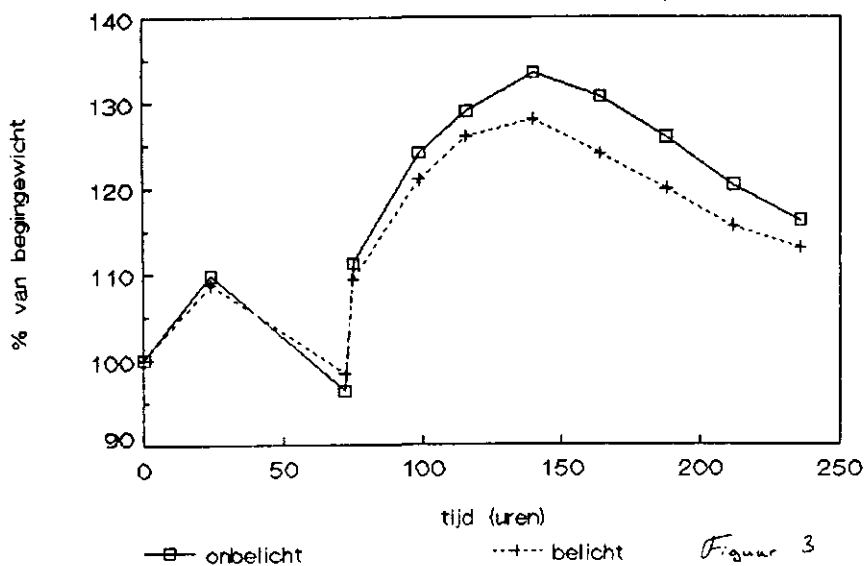
Versgewicht Sonia
Voorbehandeling: 3 uur 50



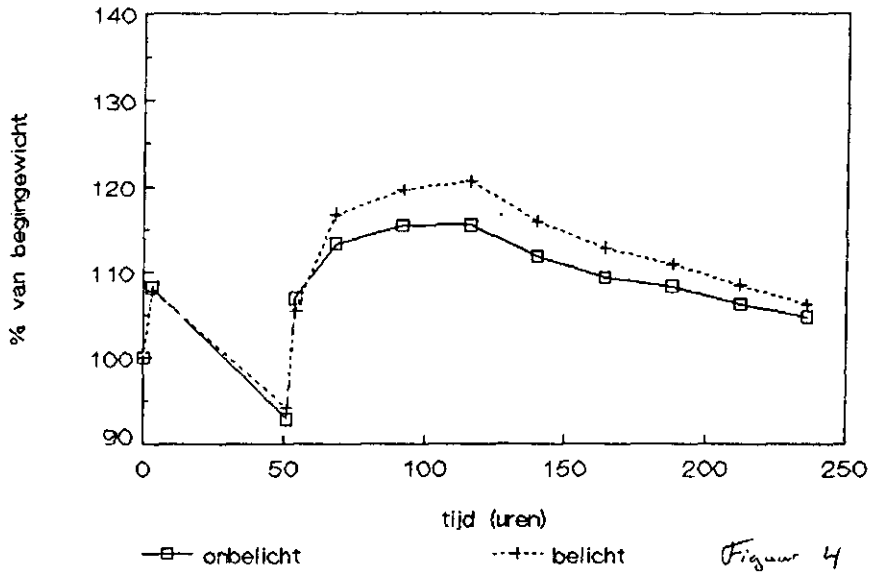
Versgewicht Sonia
Voorbehandeling: 1 nacht 50



Versgewicht Sonia
Voorbehandeling: 1 nacht Agral

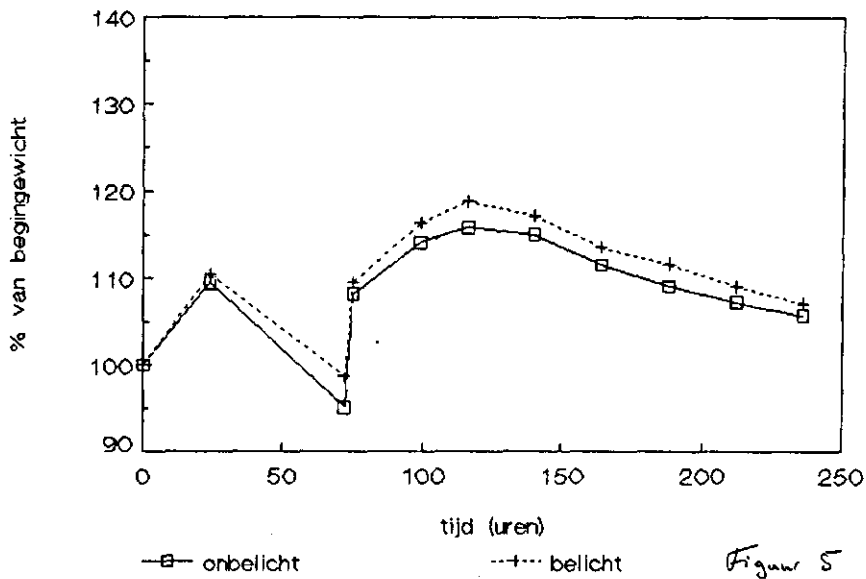


Versgewicht Madelon
 voorbehandeling: 3 uur 50



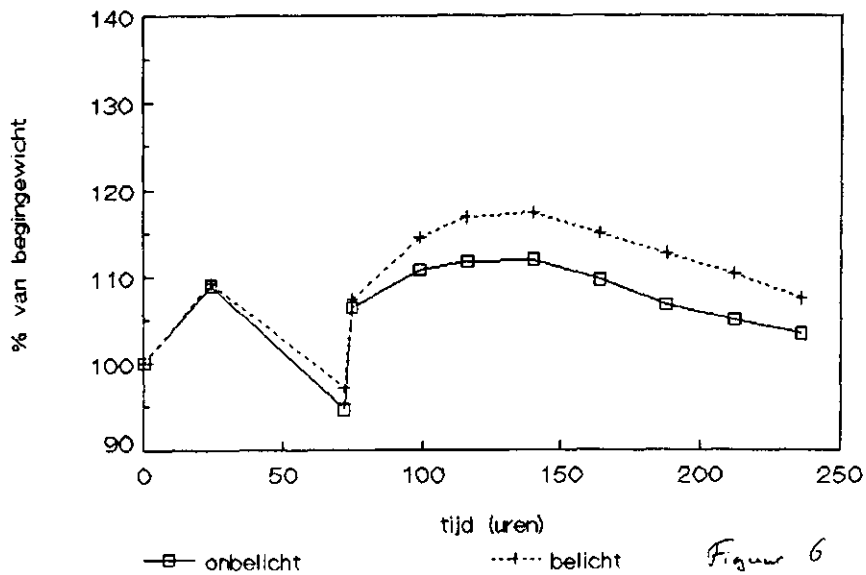
Figuur 4

Versgewicht Madelon
 Voorbehandeling: 1 nacht 50



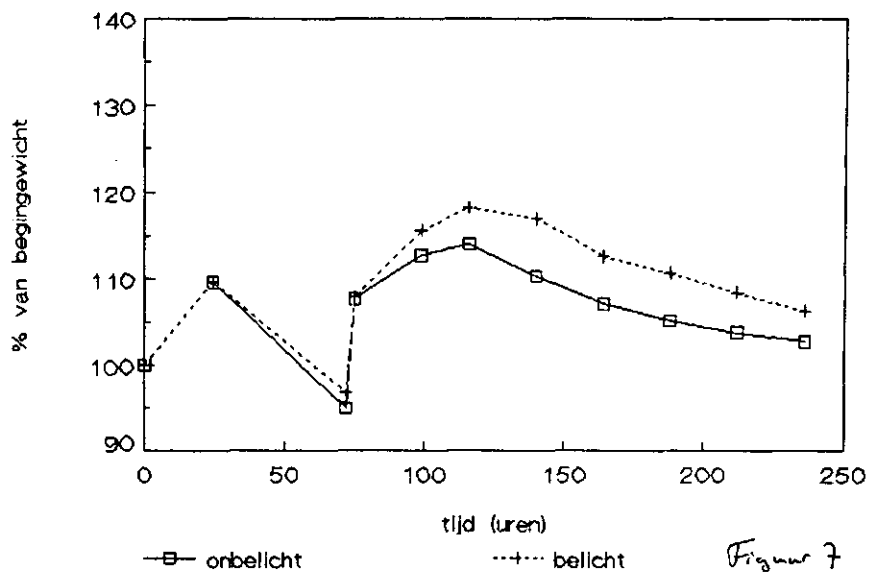
Figuur 5

Versgewicht Madelon
 Voorbehandeling: 1 nacht Agral

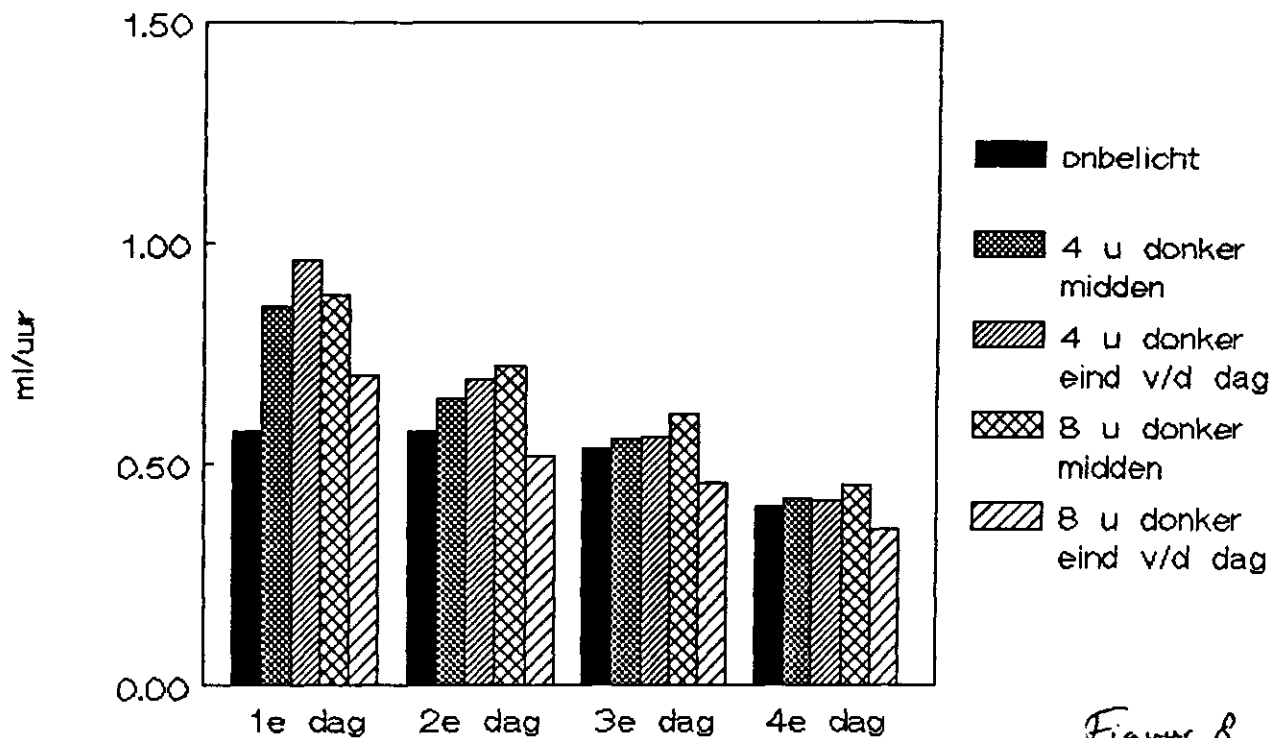


Figuur 6

Versgewicht Madelon
Voorbehandeling: 1 nacht RVB

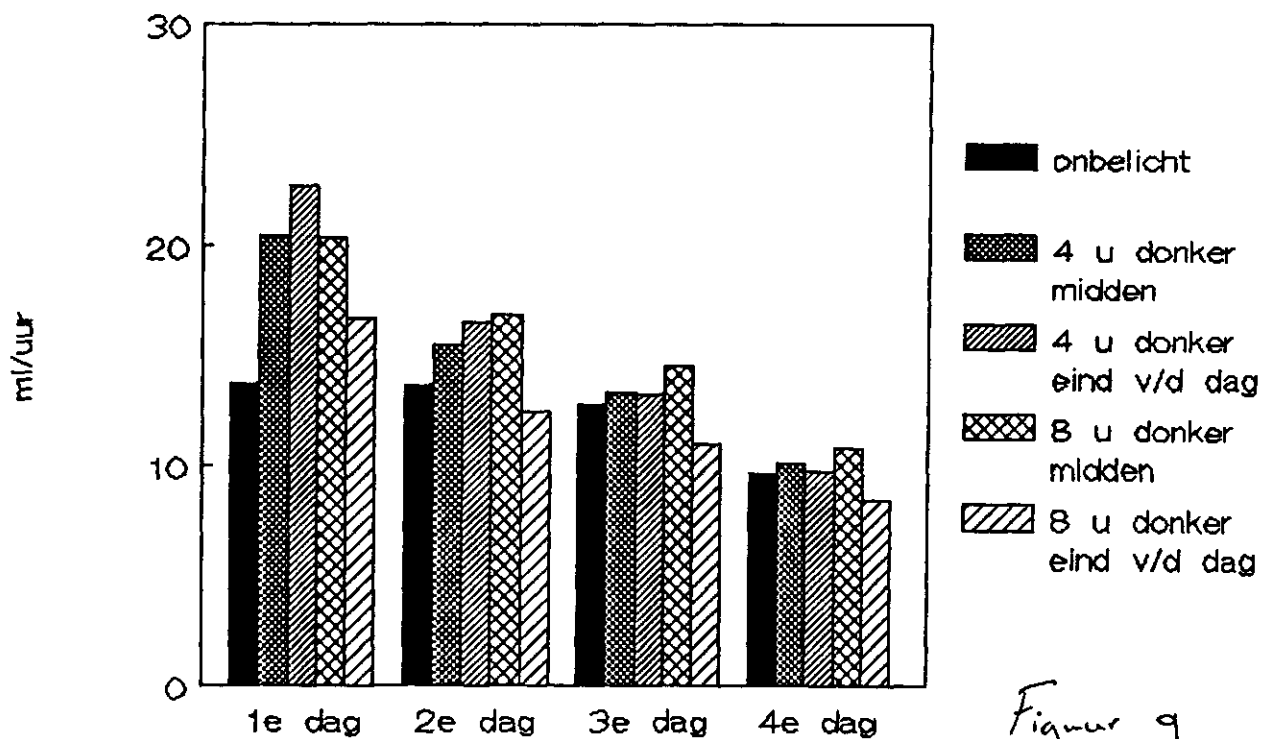


Verdamping in de vaas Sonia, per tak



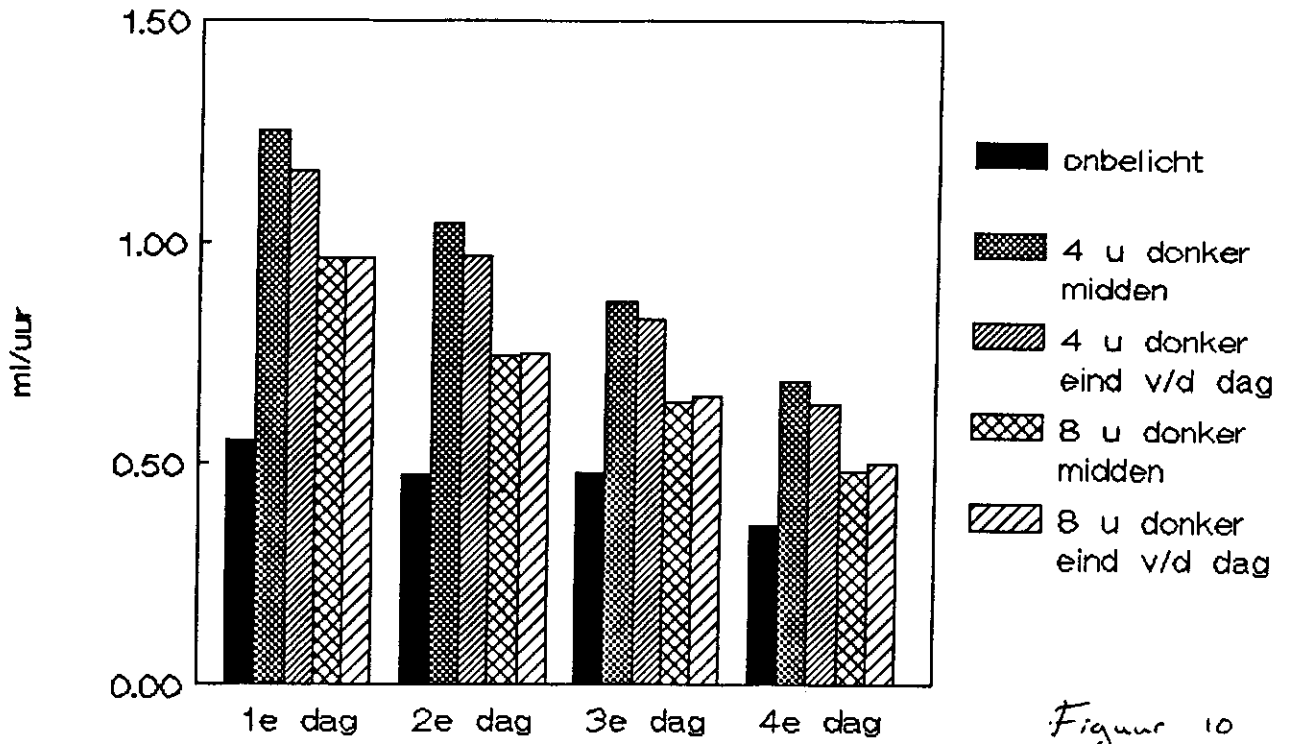
Figuur 8

Verdamping in de vaas Sonia, per m² bladopp



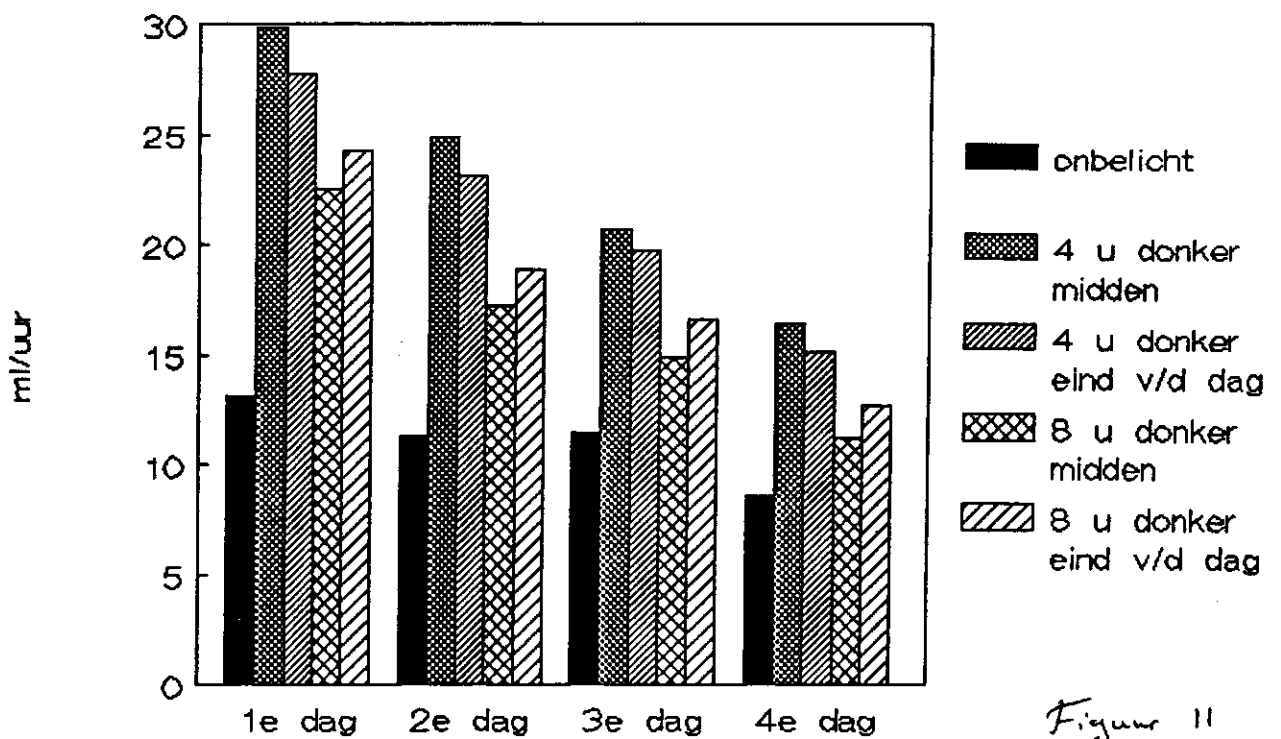
Figuur 9

Verdamping in de vaas
Madelon, per tak



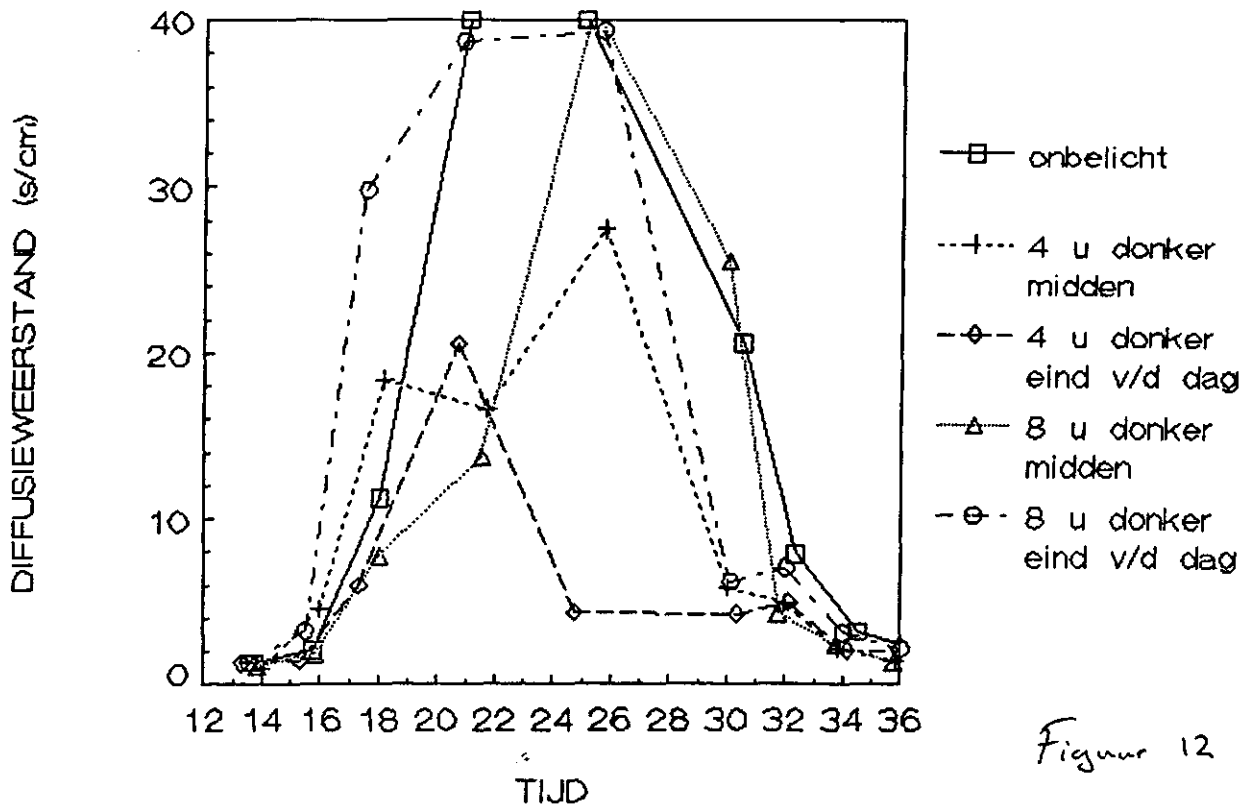
Figuur 10

Verdamping in de vaas
Madelon, per m² bladopp



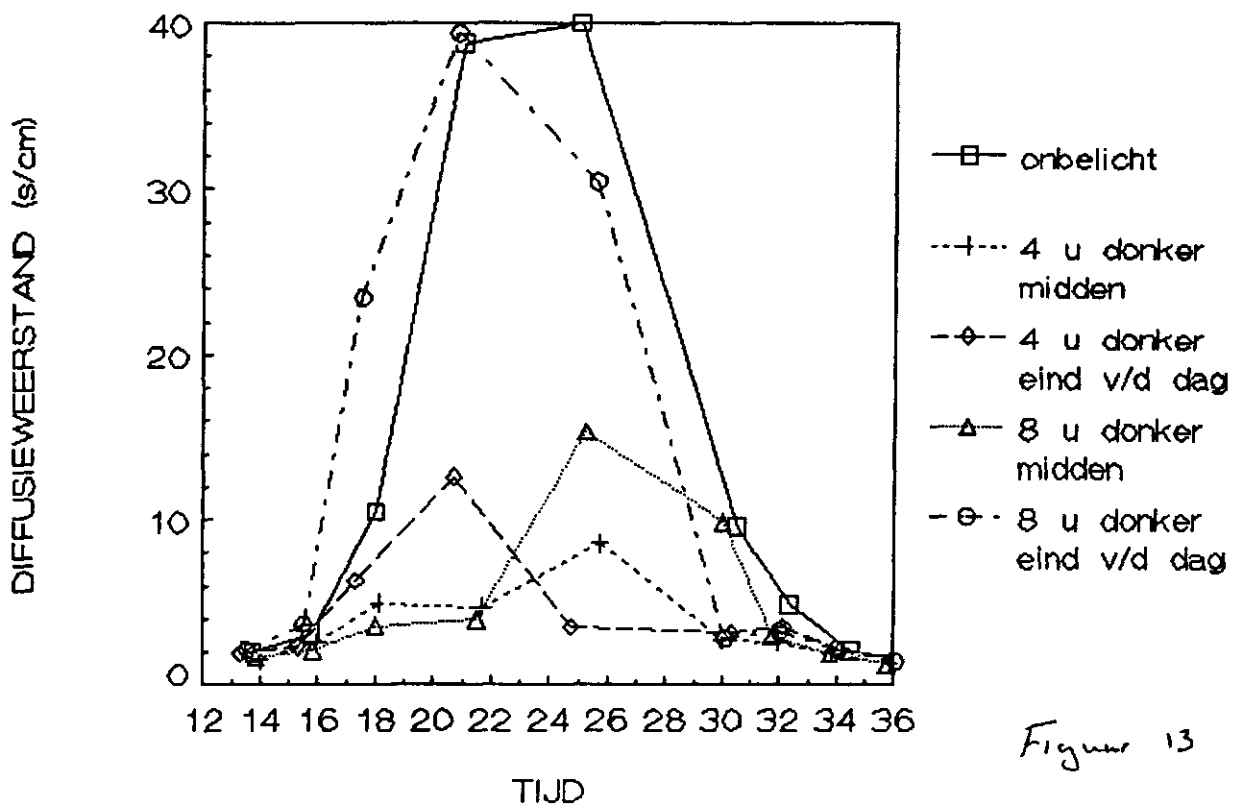
Figuur 11

SONIA
nov 1989, dag 1



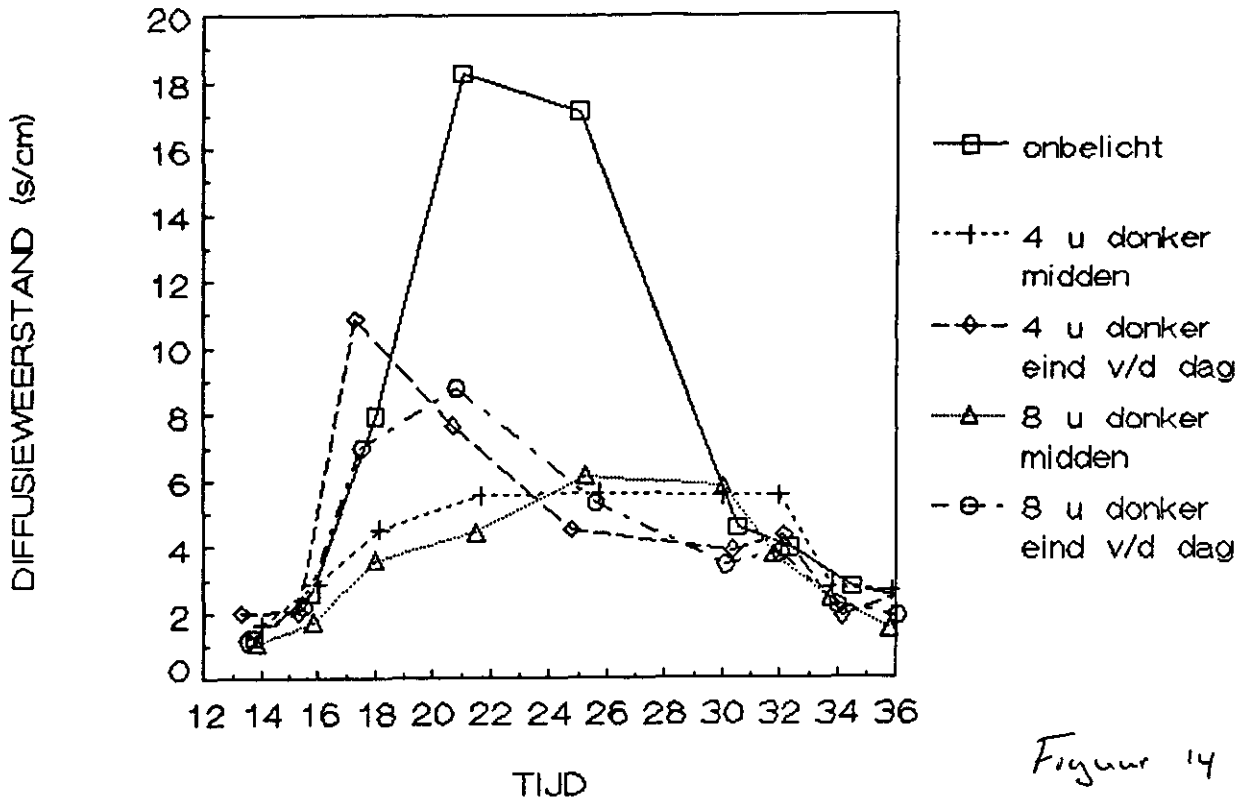
Figuur 12

SONIA
nov 1989, dag 2



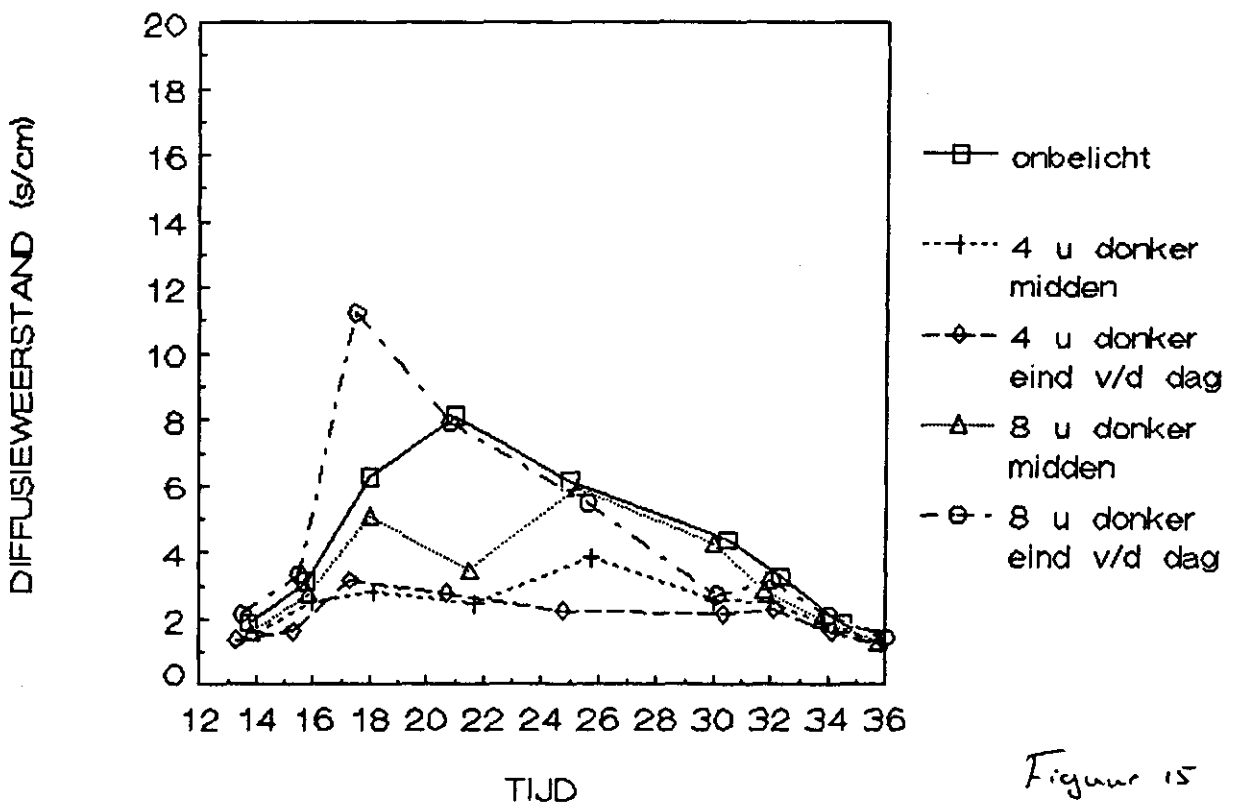
Figuur 13

MADELON
nov 1989, dag 1



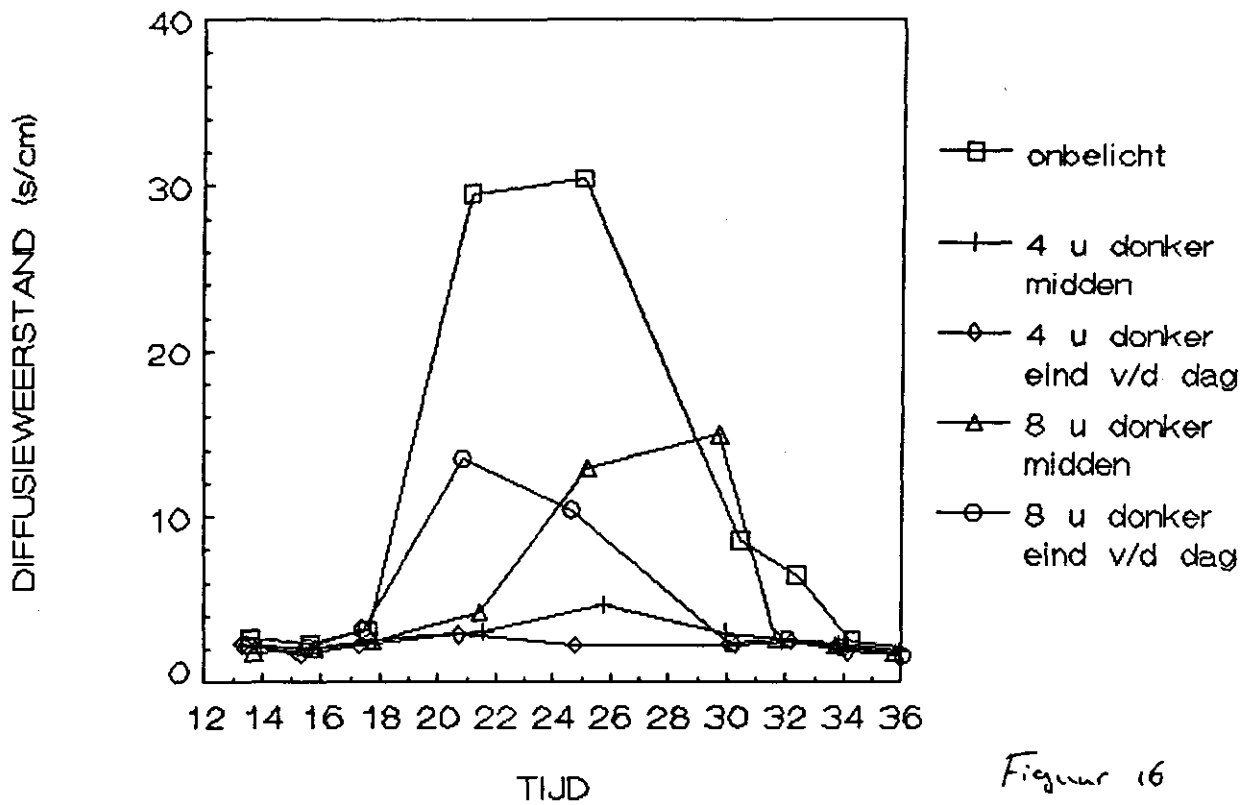
Figuur 14

MADELON
nov 1989, dag 2



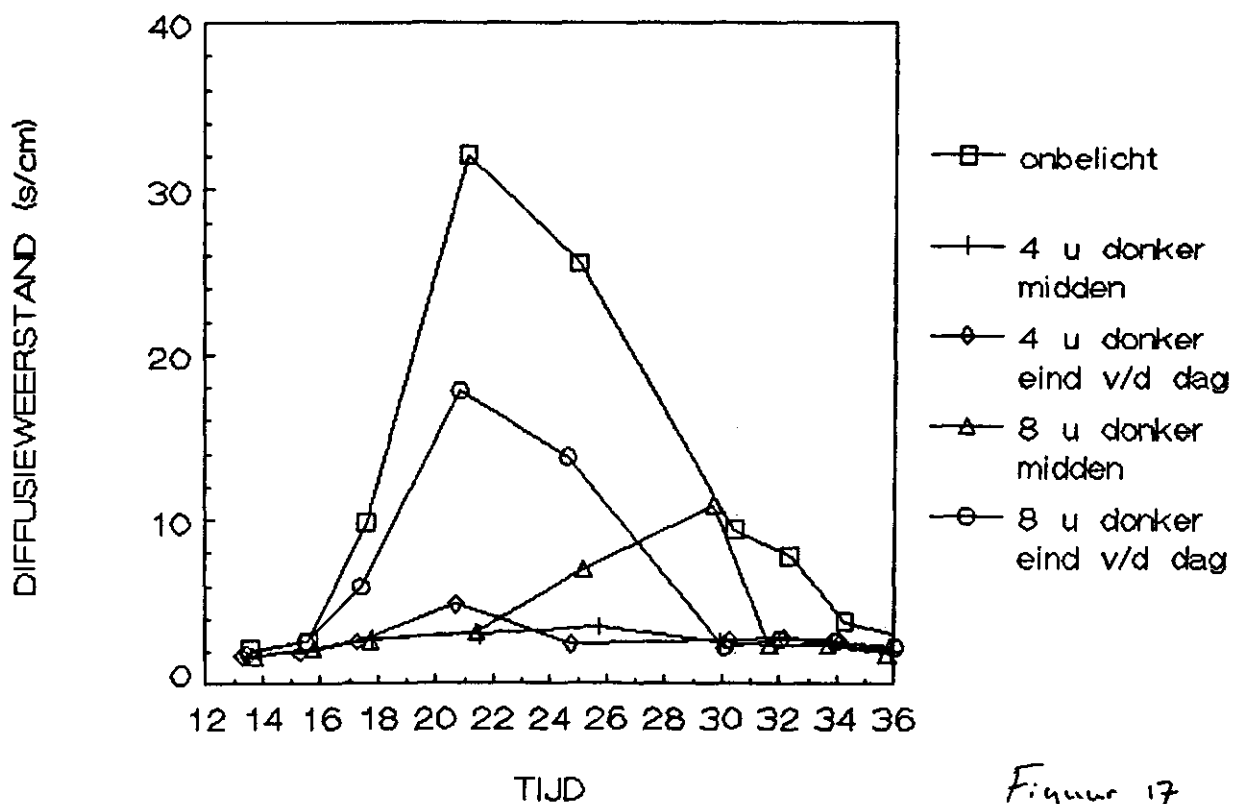
Figuur 15

SONIA
jan 1990, dag 1



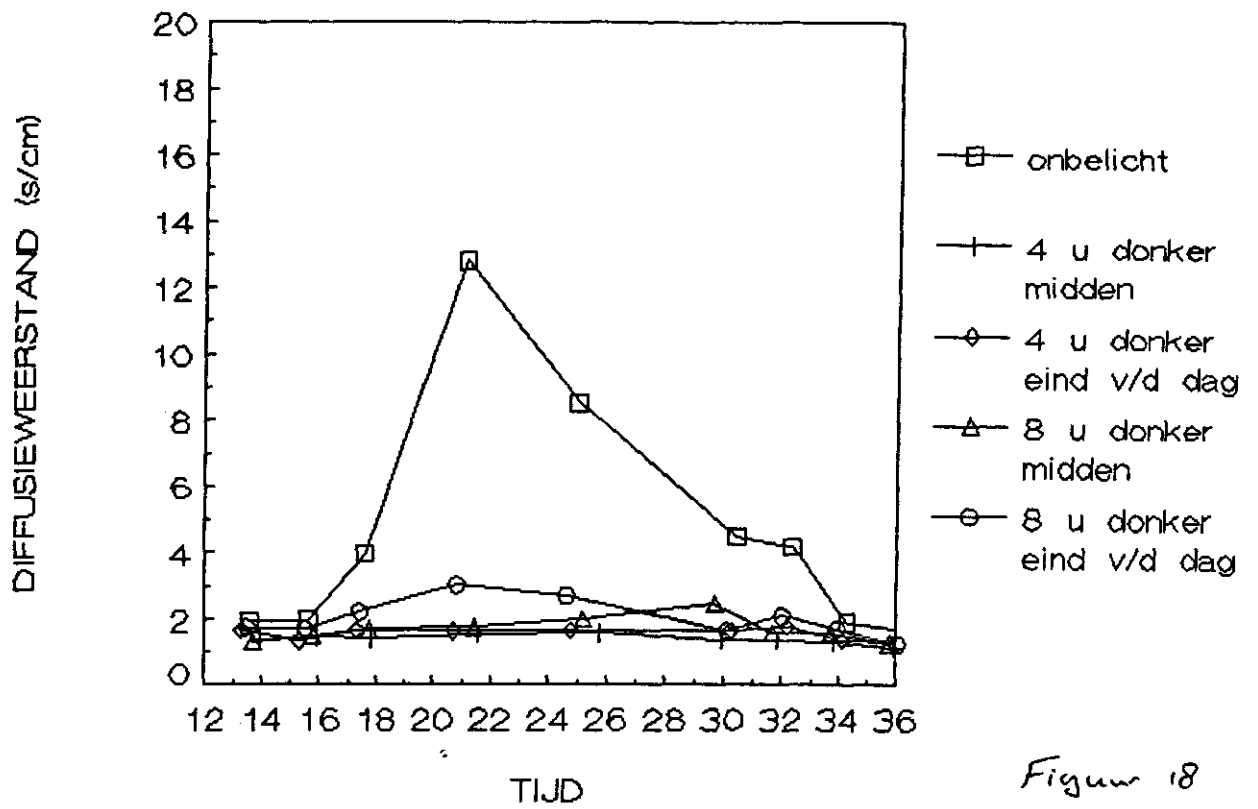
Figuur 16

SONIA
jan 1990, dag 2



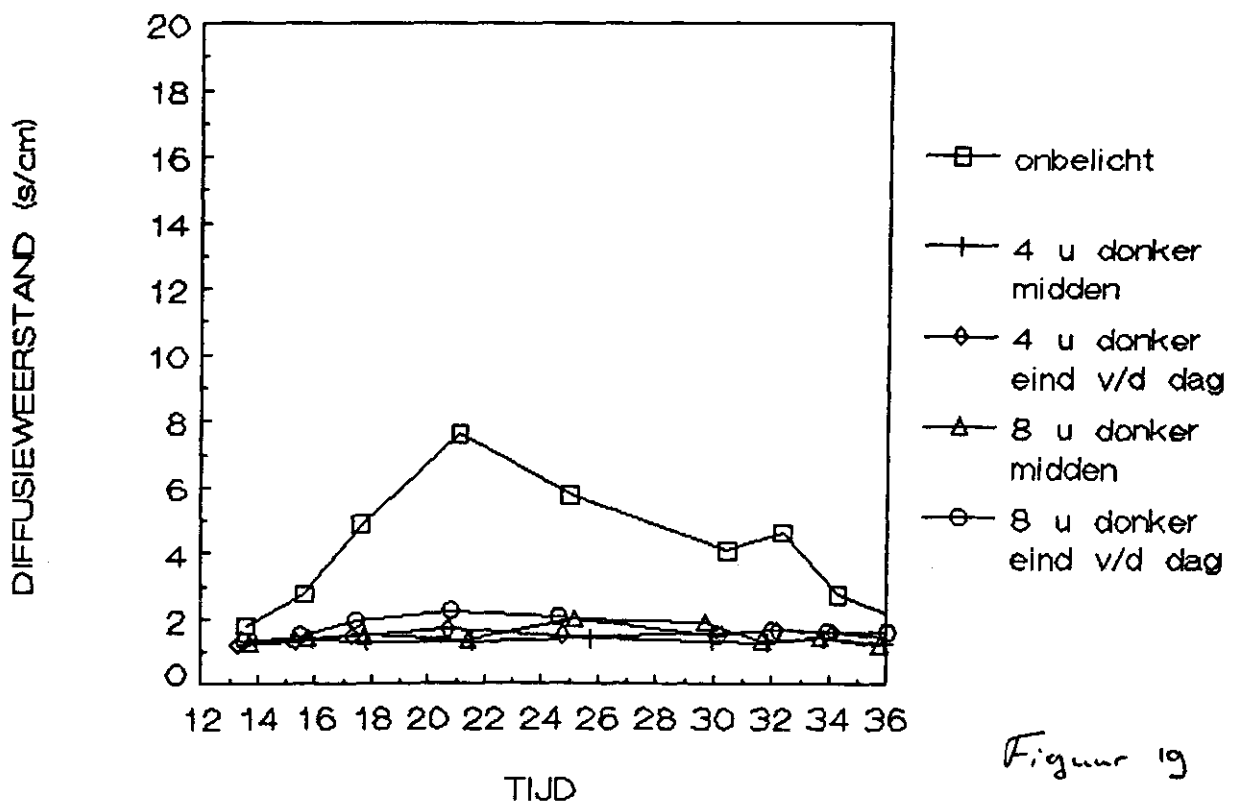
Figuur 17

MADELON
jan 1990, dag 1



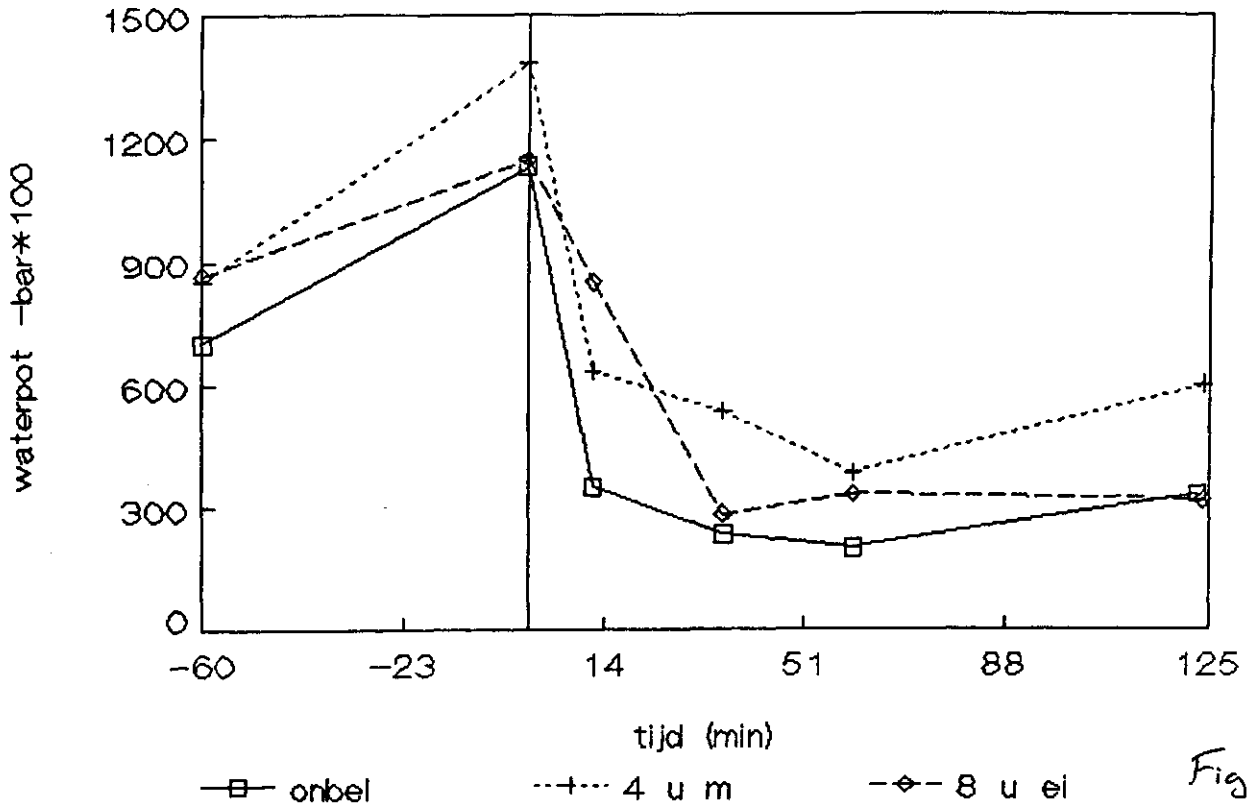
Figuur 18

MADELON
jan 1990, dag 2



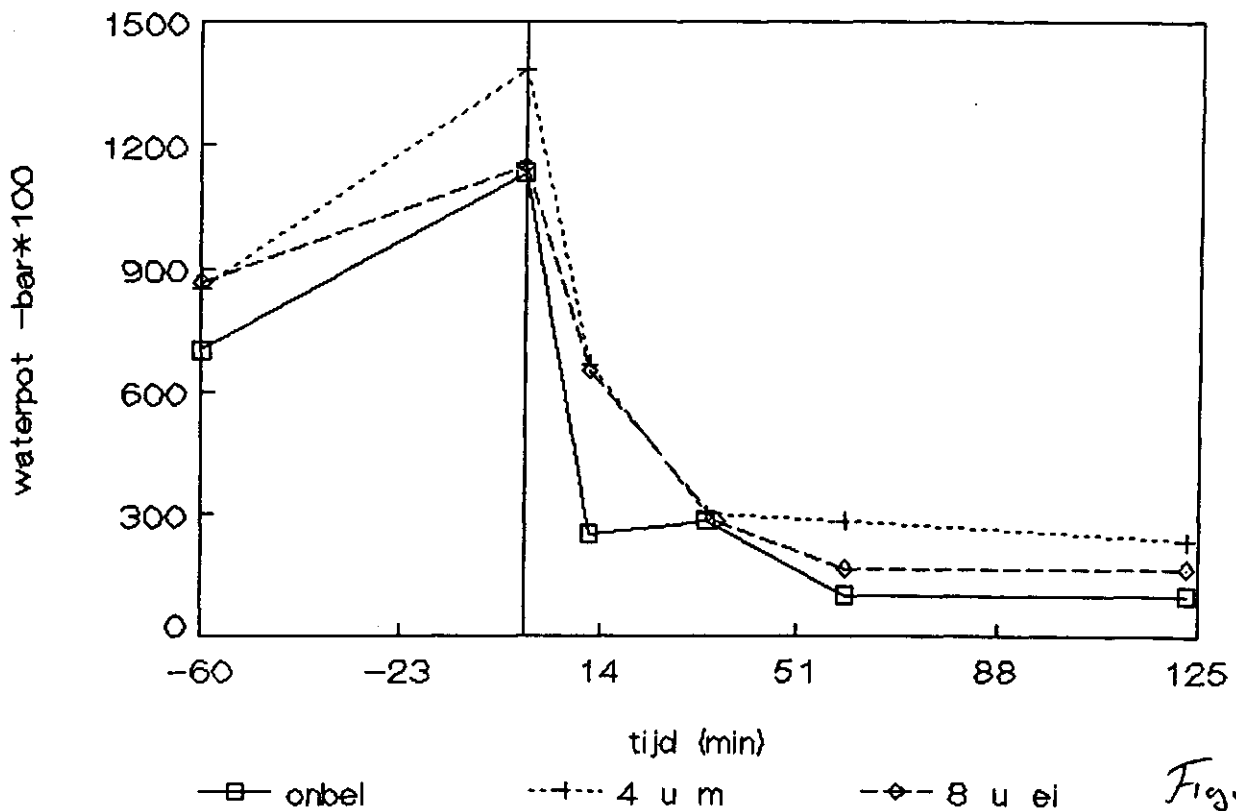
Figuur 19

Sonia, waterpotentiaal
na oogst en sorteren in HBR



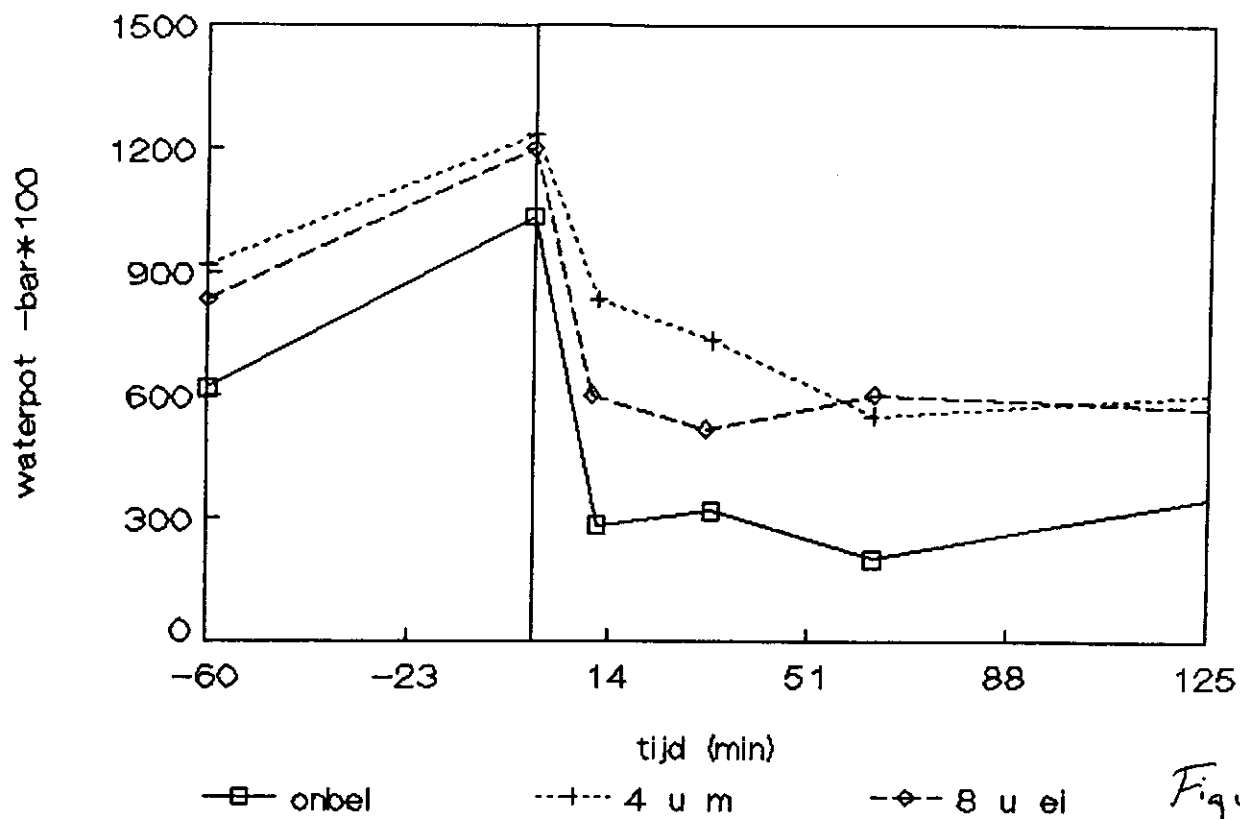
Figuur 20

Sonia, waterpotentiaal
na oogst en sorteren in koelcel



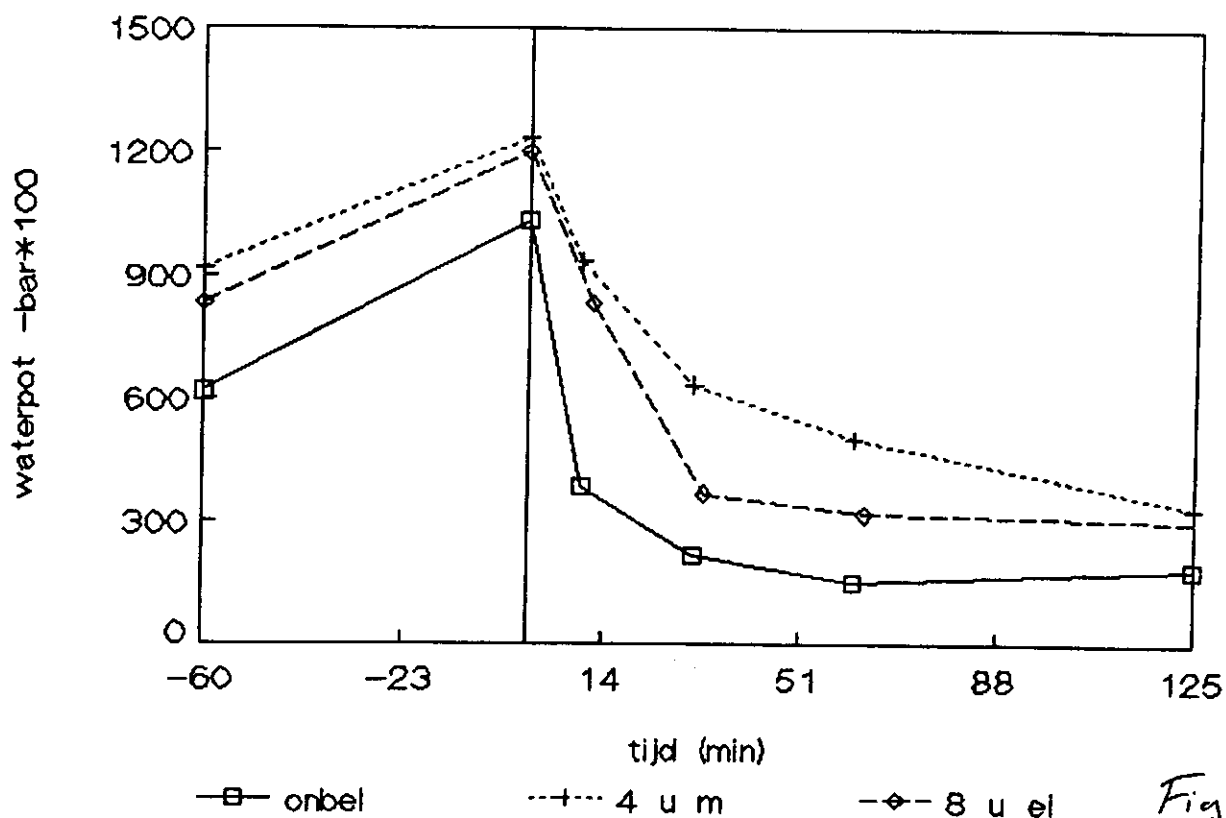
Figuur 21

Madelon, waterpotentiaal
na oogst en sorteren in HBR



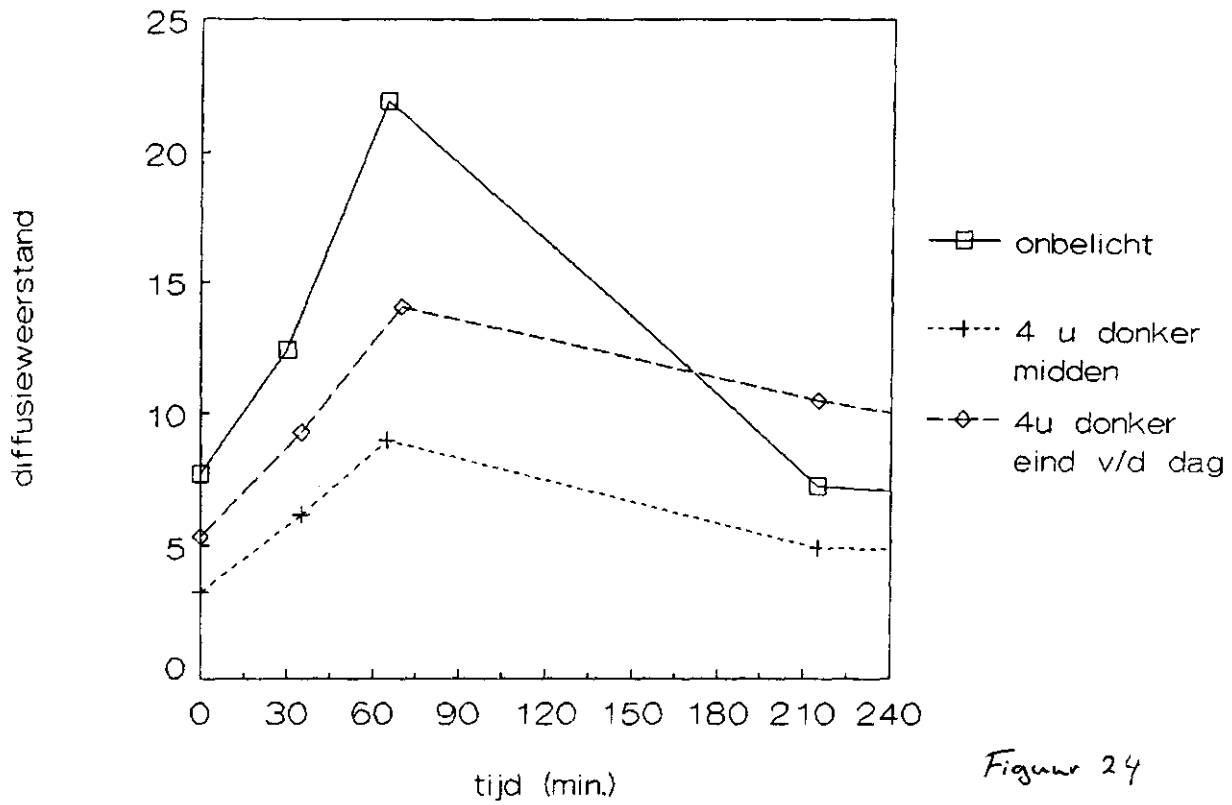
Figuur 22

Madelon, waterpotentiaal
na oogst en sorteren in koelcel



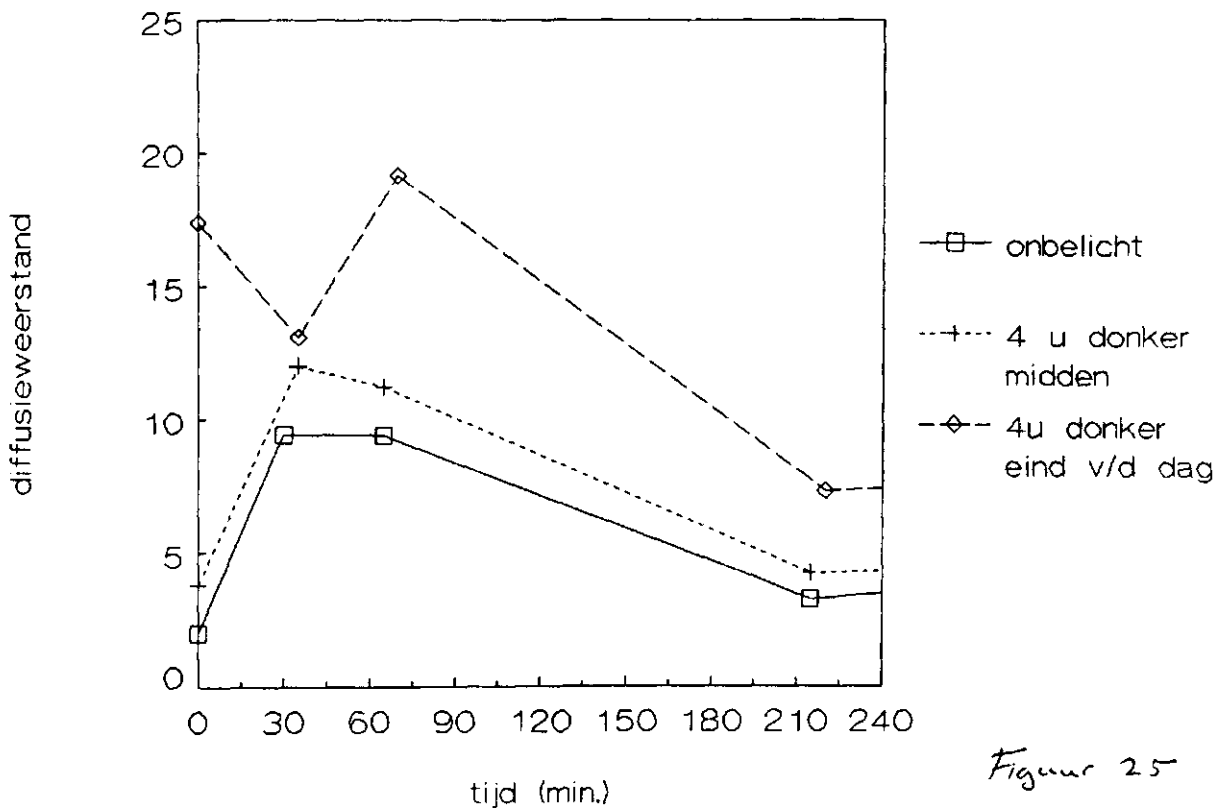
Figuur 23

Huidmondjesweerstand Sonia, water 20oC



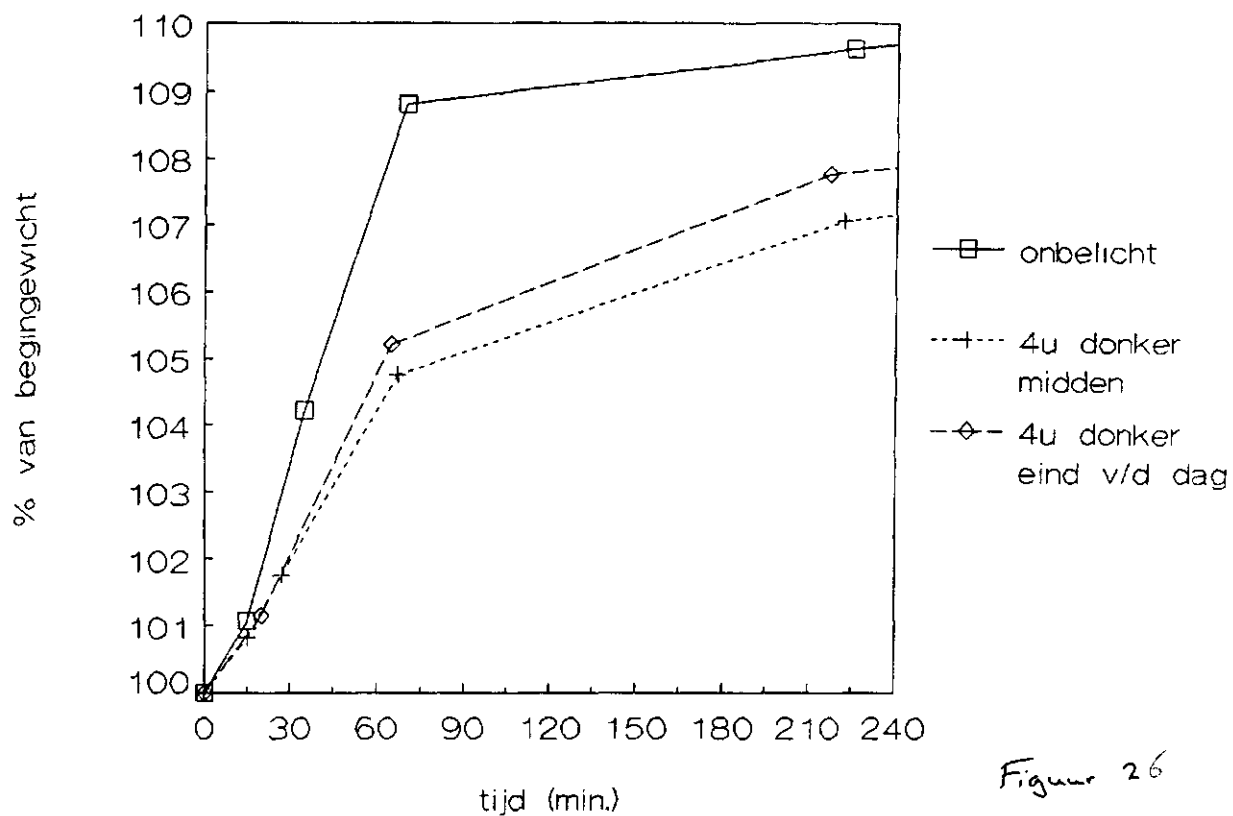
Figuur 24

Huidmondjesweerstand Sonia, water 0oC



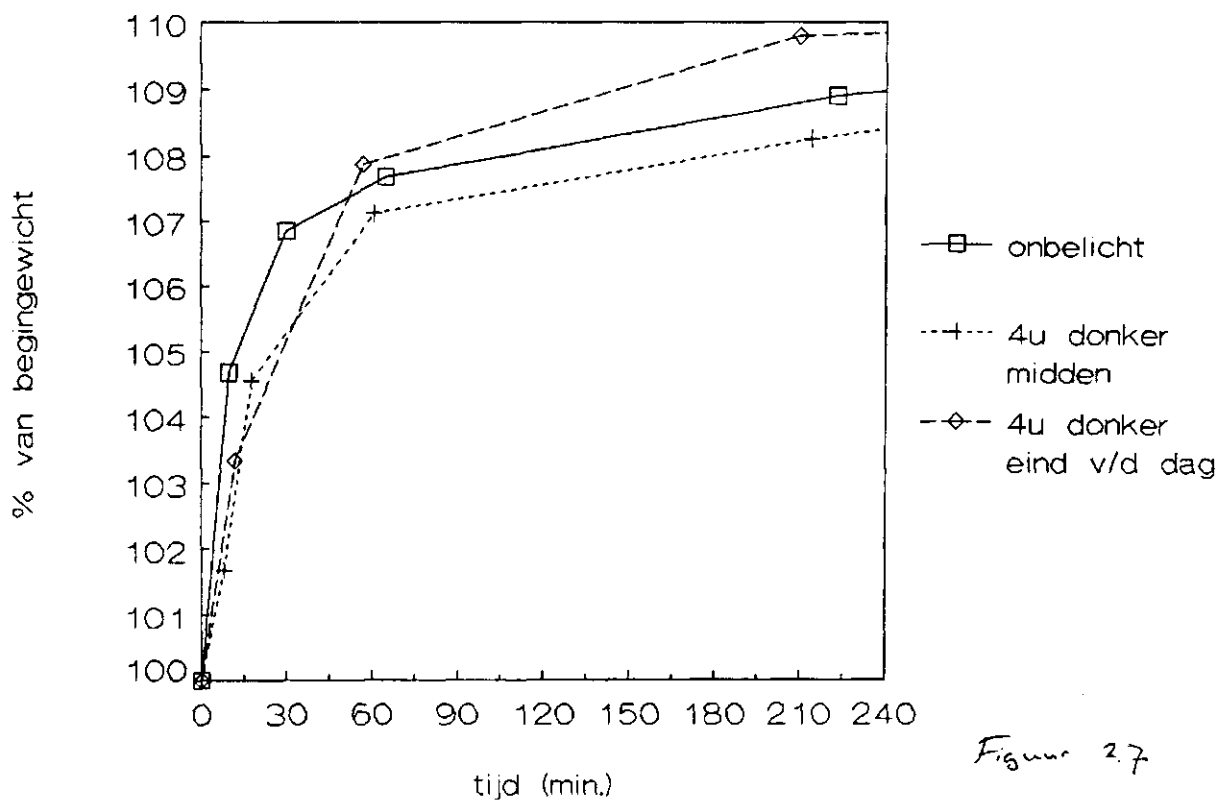
Figuur 25

Versgewicht Sonia, water 20oC



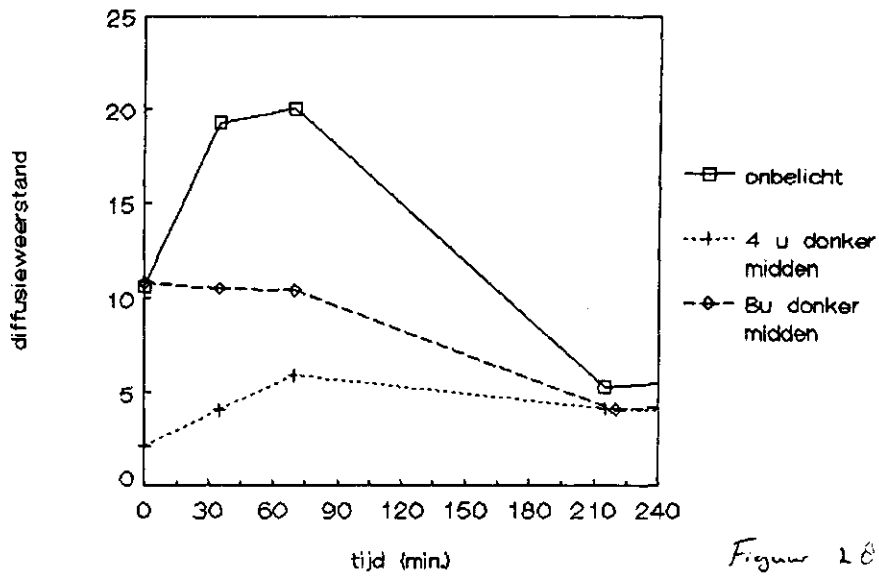
Figuur 26

Versgewicht Sonia, water 0oC



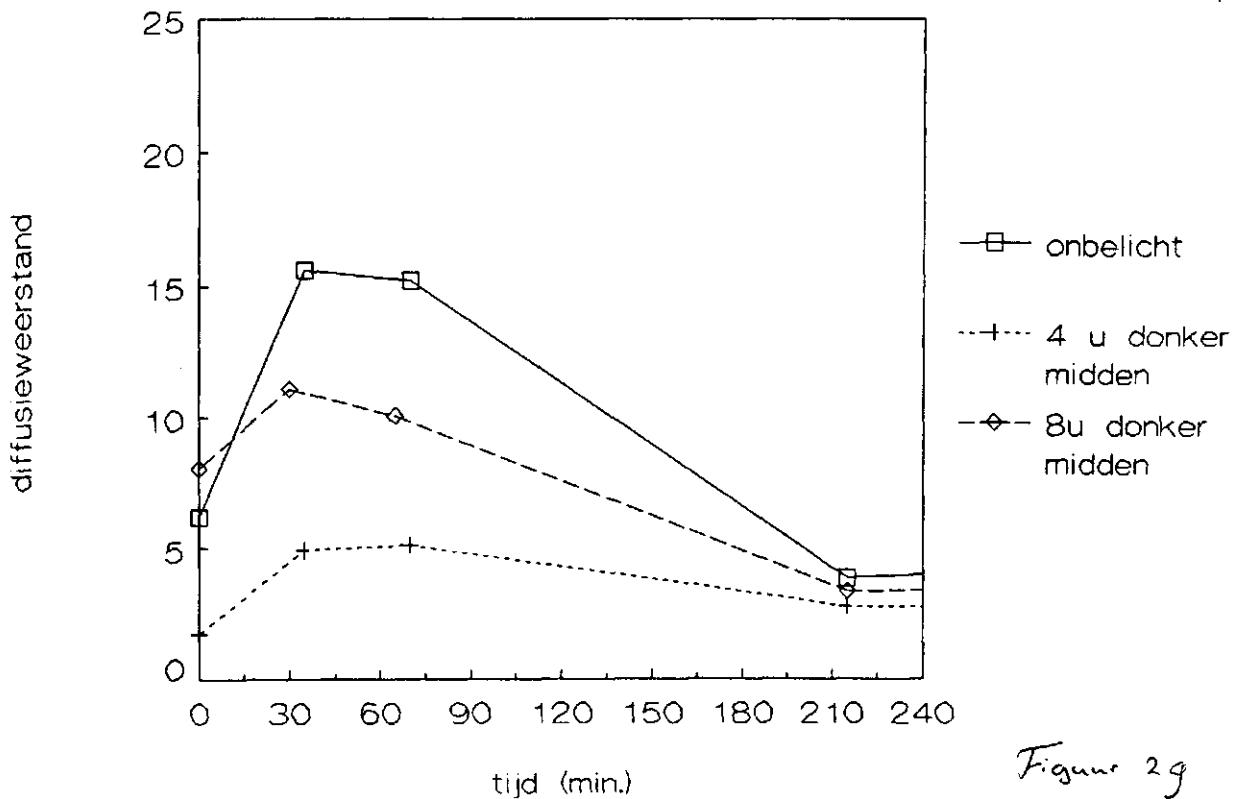
Figuur 27

Huidmondjesweerstand
Madelon, water 20oC



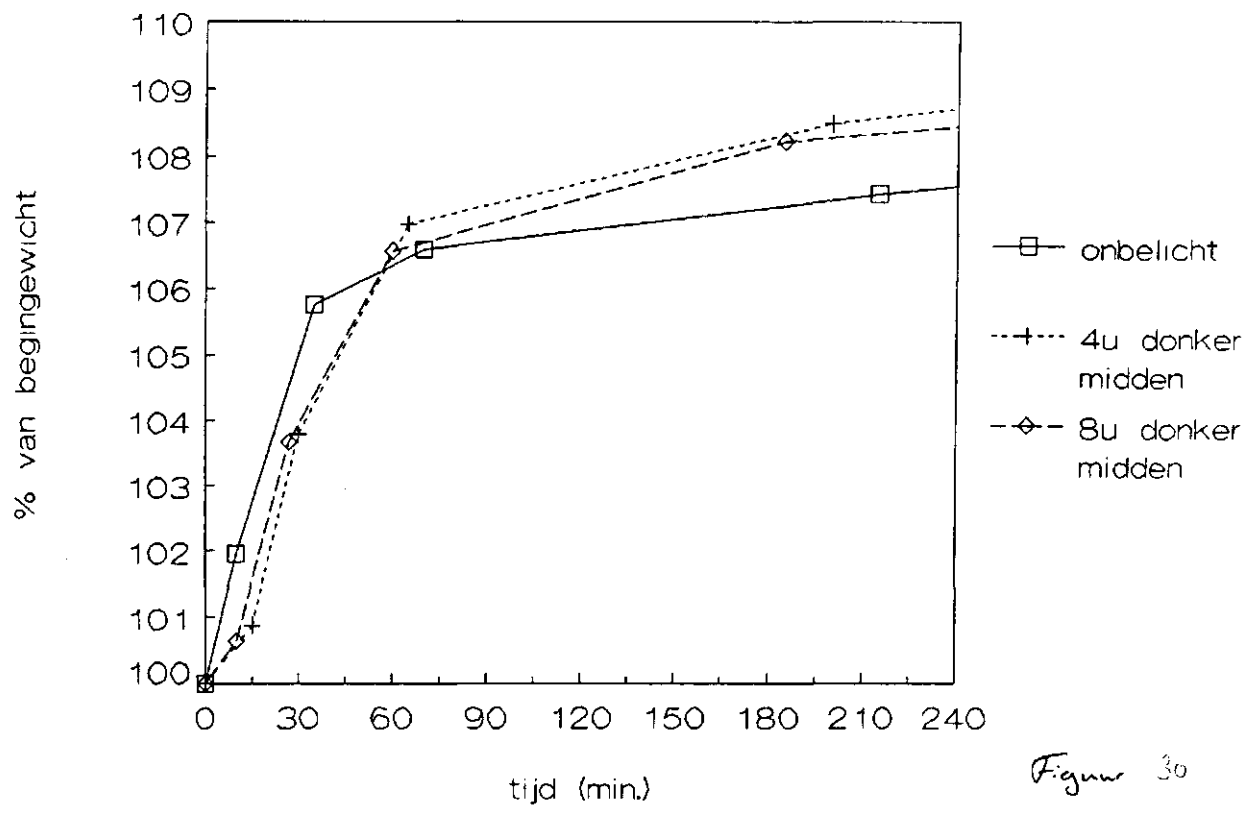
Figuur 28

Huidmondjesweerstand
Madelon, 0oC



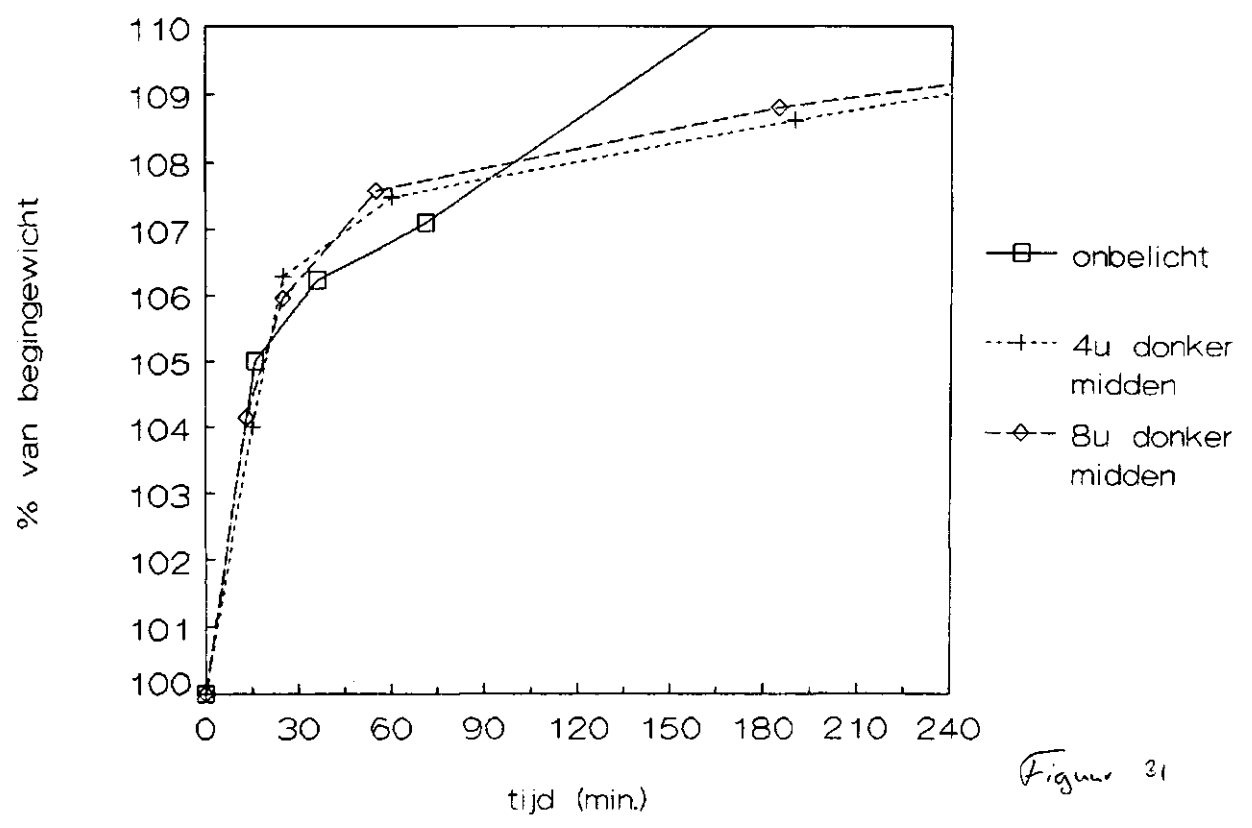
Figuur 29

Versgewicht
Madelon, water 20oC



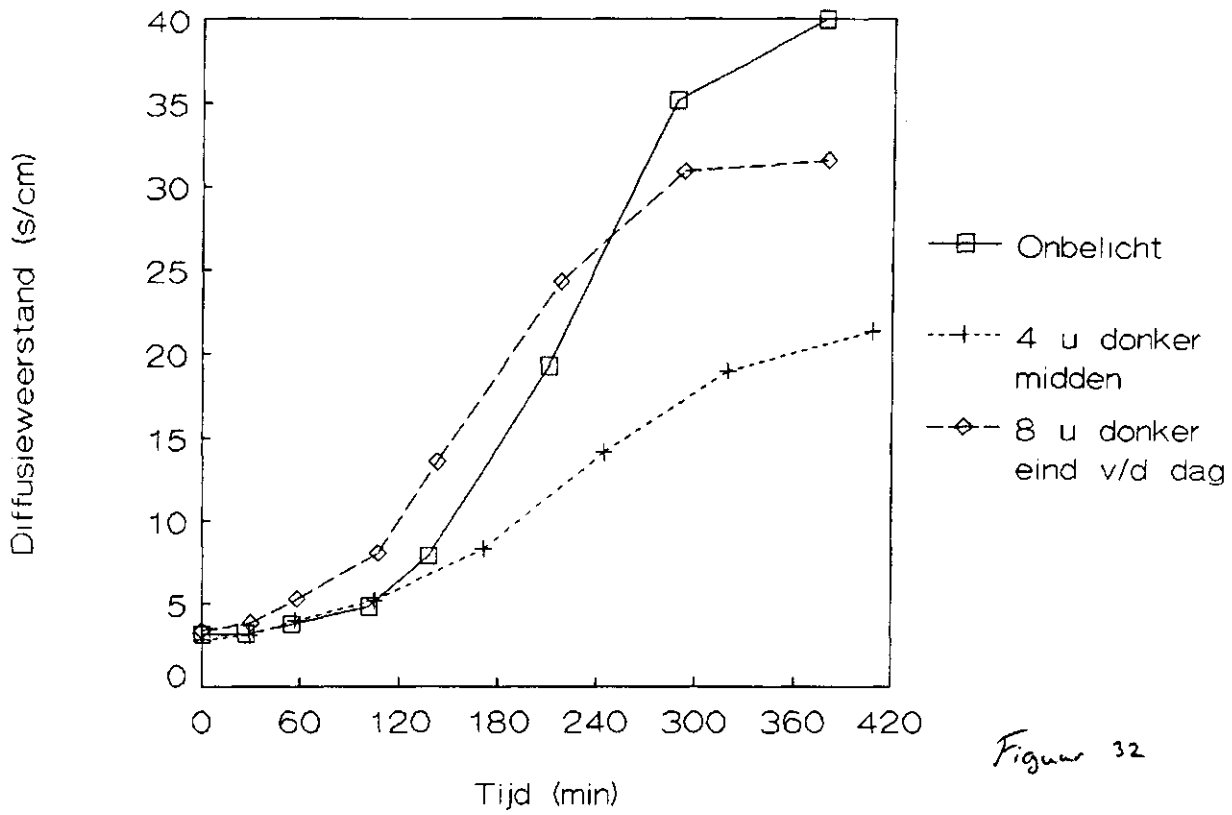
Figuur 30

Versgewicht
Madelon, water 0oC



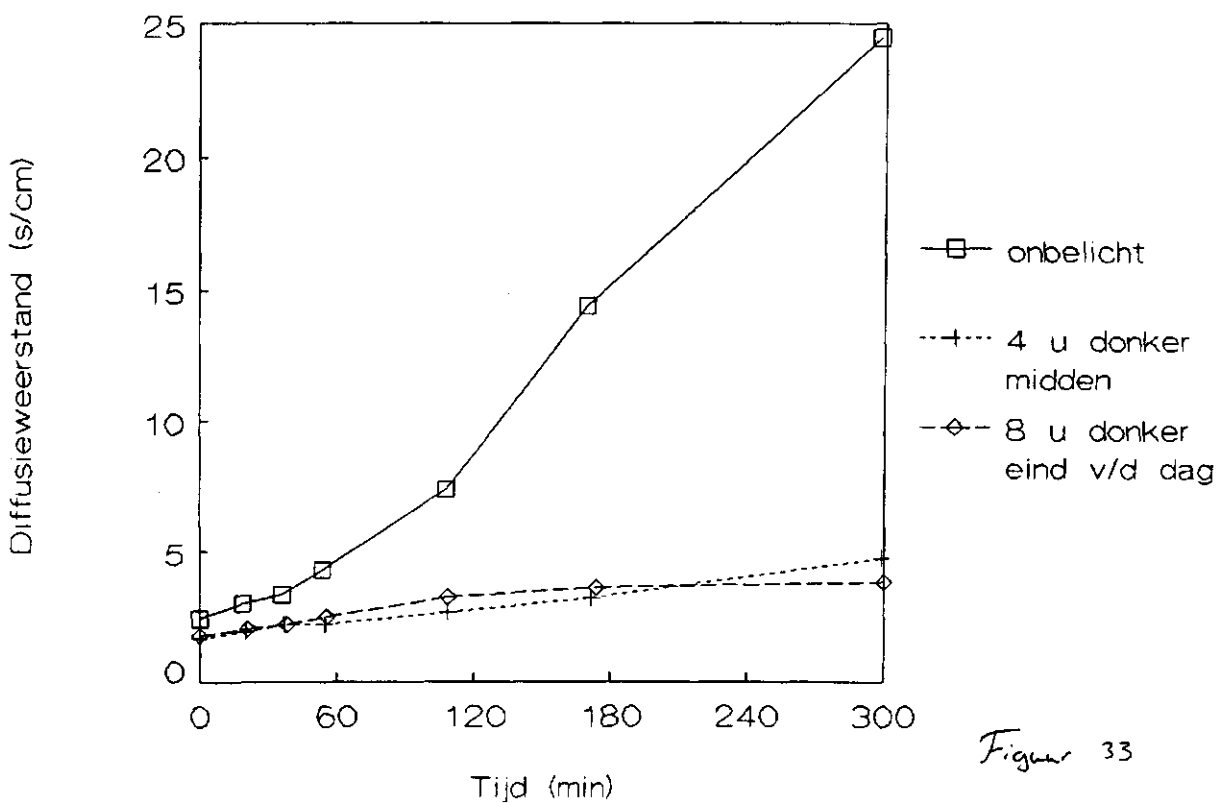
Figuur 31

Sonia, in de vaas
Huidm.weerstand in donker



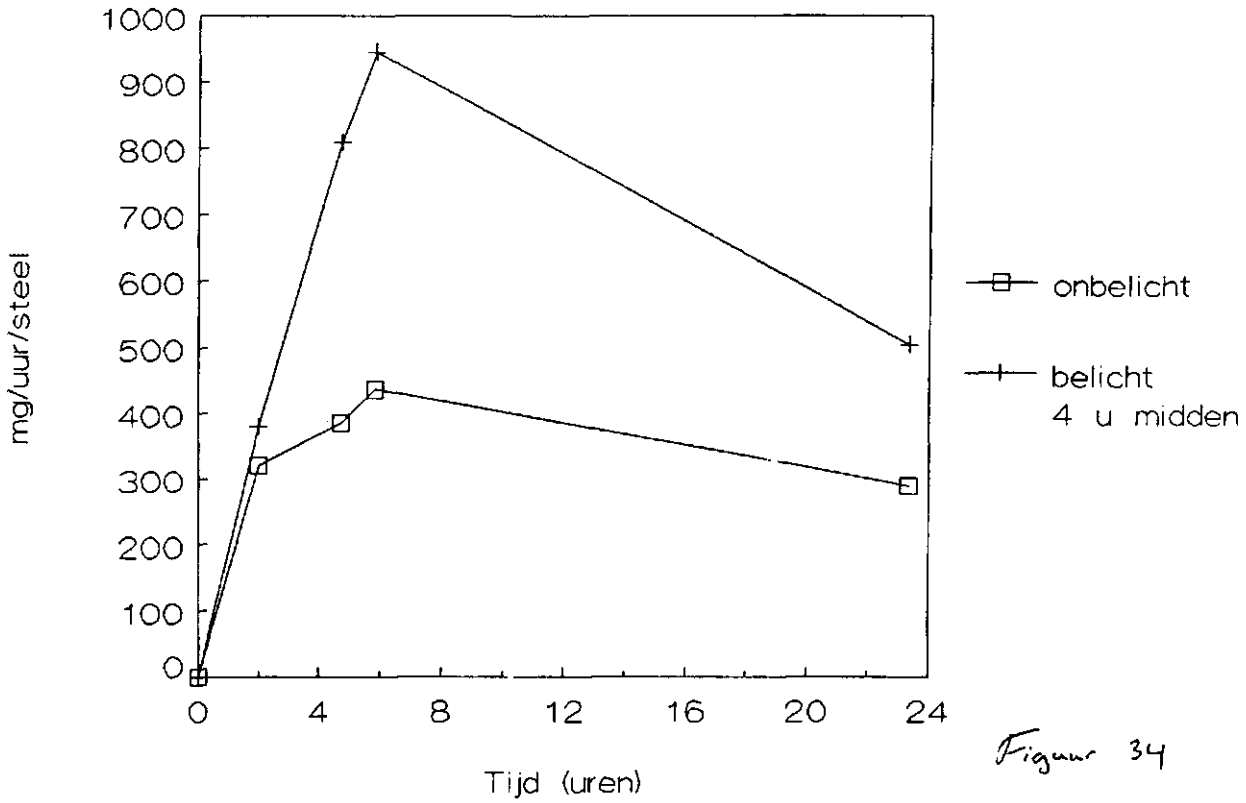
Figuur 32

Madelon, in de vaas
huidm.weerstand in het donker



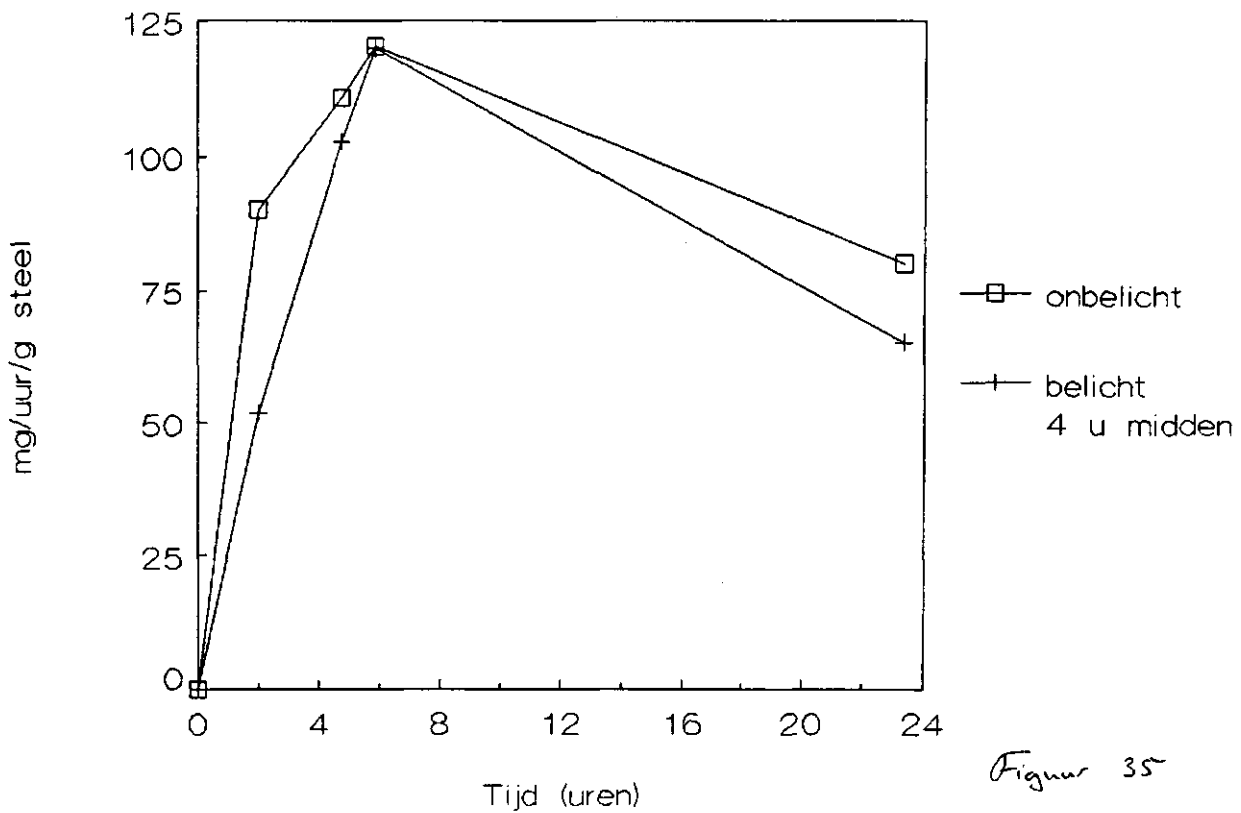
Figuur 33

Doorstromingsnelheid Sonia, per steel



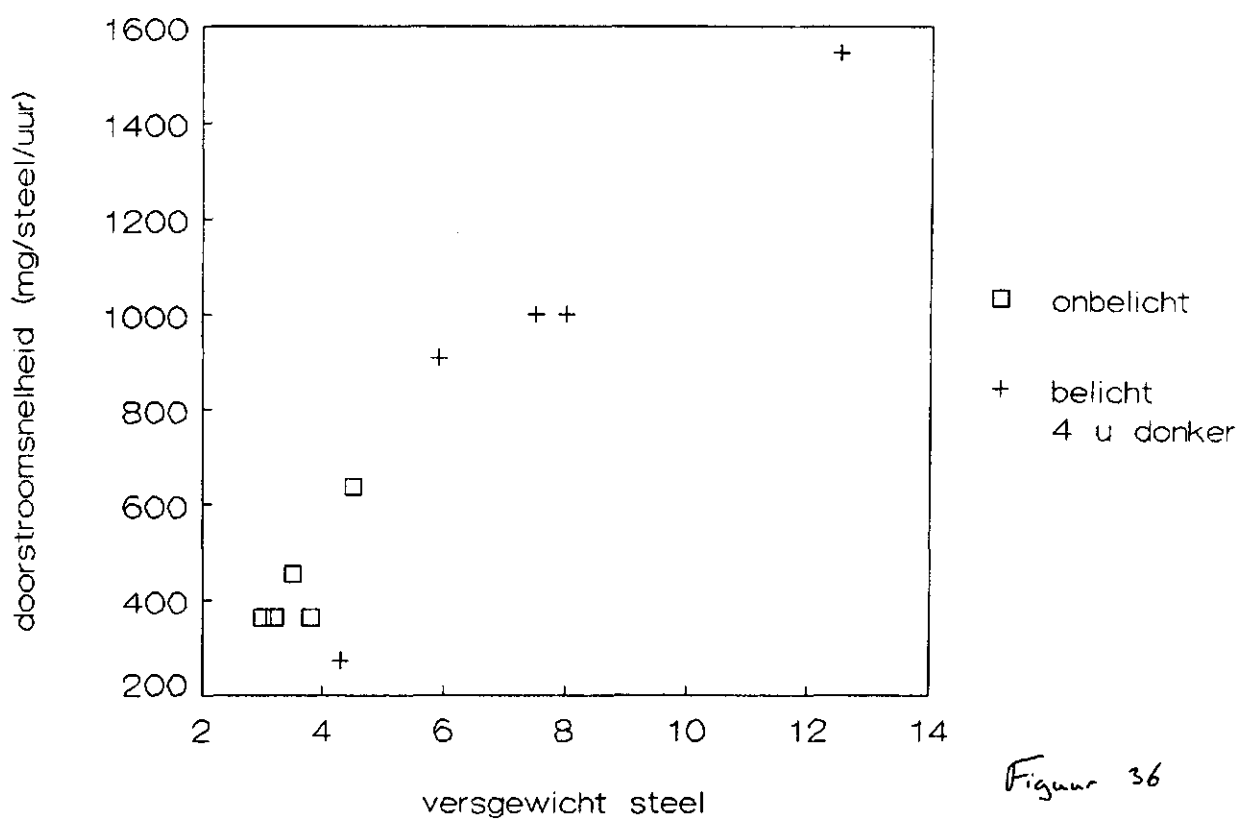
Figuur 34

Doorstromingsnelheid Sonia per g steel



Figuur 35

Doorstromsnelheid naar versgewicht



Figuur 36