

SPRENGER INSTITUUT

Haagsteeg 6, Wageningen

Tel.: 08370-19013

Rapport no. 1954

KLEINVERPAKKING VAN BLOEMBOLLEN

Ing. F.X.C. Looijesteijn

Uitgebracht aan de Directeur van het Sprenger Instituut.

Proj.no. 800

KLEINVERPAKKING VAN LELIEBOLLEN

Projectgroep Bloembollen

I. Inleiding

Verlies van water tijdens de bewaring heeft bij leliebollen een nadelige invloed op de groeikracht van de bollen, hetgeen tot uiting komt in een mindere stand van het gewas na het uitplanten (LB0-rapport 414, J.A.W. de Pagter; Sprenger Instituut: intern verslag 158, W. Maas). Tijdens de bewaring moeten dus gewichtsverliezen worden voorkomen door gebruik te maken van een goede verpakking en de juiste vulstof. Dit geldt in het bijzonder voor leliebollen, die bestemd zijn voor de verkoop in supermarkten en warenhuizen. De bewaarperiode van deze bollen wordt dan namelijk nog verlengd met een distributie- en verkoopperiode. Tijdens de distributie- en verkoopperiode kan als gevolg van hogere omgevingstemperaturen gemakkelijk spruitvorming optreden. Lange spruiten breken gemakkelijk en afbreken van de spruit betekent geen bloemen dat jaar.

Doel van het onderzoek

De invloed te bepalen van het verpakkingsmateriaal, de perforatie in de verpakking en de vulstof op het gewichtsverlies en de spruitlengtetoeename van leliebollen tijdens een nagebootste distributie- en verkoopperiode van 5 weken bij een temperatuur van 20°C en een relatieve vochtigheid van 40%.

II. Proefopzet

De objecten zijn in onderstaand overzicht weergegeven.

verpakkingsmateriaal	x = met perforatie o = zonder perf.	x = met vulstof o = zonder vulstof
geparaffineerd papier	x	x
" "	x	o
" "	o	x
" "	o	o
p.e. gecoat papier	x	x
" "	x	o
" "	o	x
" "	o	o
p.e. folie	x	x
" "	x	o
" "	o	x
" "	o	o

papier: gebleekt kraft (80 g/m²)

paraffine: 10-12 g/m²

p.e. coating: 5-6 g/m²

p.e. folie: dikte 17 micron

perforatie: 2 gaatjes met elk een diameter van 3 mm

vulstof: 8 g droge houtmot per zakje.

Elk object bestaat uit 5 zakjes met in ieder zakje één leliebol. In gesloten toestand zijn de afmetingen van de zakjes 10,5 x 6 x 12,5 cm. Het sluiten van de zakjes vond plaats d.m.v. dichtvouwen.

Produkt

60 stuks *Lilium regale* (ziftmaat 18). De voorgeschiedenis van deze bollen bleek niet meer te achterhalen. Voor de aanvang van het onderzoek was de kwaliteit van de bollen te omschrijven als redelijk.

III. Waarnemingen en berekeningen

Gedurende de opslagperiode van 29/4 tot 3/6 (5 weken) is wekelijks het gewicht genoteerd. Eveneens is de spruitlengtetoeename gemeten. De gegevens omtrent het verloop van het gewicht zijn omgerekend naar % van het begingewicht (programma 'SOPEGA' uitdraai nr. 394 t/m 405).

Bij toetsing van het waarnemingsmateriaal is gebruik gemaakt van variantieanalyse (programma 'ANOVAR' Scientific Routines Wang). Bij significantie zijn de verschillen tussen de gemiddelden getoetst (programma 'TONEKE' E.P.Wang).

IV. Resultaten

De analyse is uitgevoerd voor het procentuele gewichtsverlies na 1 week (6/5), 3 weken (20/5) en 5 weken (3/6) en voor de spruitlengtetoeename. De originele gegevens zijn opgenomen in bijlagen 1 en 2.

In het volgende zijn alleen de gegevens vermeld over de significante invloeden (onbetrouwbaarheidsdrempel 5%).

Invloed van het verpakkingsmateriaal

In alle gevallen was de invloed van het verpakkingsmateriaal het meeste van betekenis, hetgeen blijkt uit tabel 1. De in geparaffineerde papier verpakte leliebollen vertoonden meer uitdroging en minder spruitlengtetoeename dan de leliebollen die verpakt waren in p.e. gecoat papier en p.e. folie.

De verschillen tussen p.e. gecoat papier en p.e. folie zijn niet significant.

Tabel 1. Invloed van het verpakkingsmateriaal *

verpakkingsmateriaal	gewichtsverlies %			spruitlengte- toename (mm)
	6/5	20/5	3/6	
gepar. papier	9,9	22,3	29,8	21,3
p.e. gecoat papier	2,8	8,5	12,5	36,3
p.e. folie	3,1	9,2	13,6	40,0

* gemiddelden voor eenzelfde streep zijn niet significant verschillend t.o.v. elkaar ($P < 5\%$).

Invloed van de perforatie in de verpakking

De invloed van de perforatie, gemiddeld over alle verpakkingsmaterialen, was alleen significant voor het gewichtsverlies op 20/5 en 3/6. Deze wordt, zo blijkt uit de gegevens, veroorzaakt door het feit dat bij geperforeerd p.e. gecoat papier en p.e. folie meer uitdroging optreedt dan bij ongeperforeerd materiaal (zie tabel 2). Ook hier weer geen significant verschil tussen p.e. gecoat papier en p.e. folie.

Ten aanzien van de spruitlengtevermeerdering kan worden opgemerkt dat de perforatie alleen op het in het p.e. folie verpakte produkt een aantoonbare invloed heeft (zie tabel 3).

Tabel 2. Invloed van de perforatie op het gewichtsverlies van 3/6 *

verpakkingsmateriaal	perforatie	
	wel	niet
gepar. papier	29,8 a	29,7 a
p.e. gecoat papier	15,3 b	9,7 c
p.e. folie	15,0 b	12,2 c

* gemiddelden die niet zijn voorzien van eenzelfde letter zijn significant verschillend t.o.v. elkaar ($P < 5\%$).

Tabel 3. Invloed van de perforatie op de spuitlengtetoeename (mm) *

verpakkingsmateriaal	perforatie	
	wel	niet
gepar. papier	25,2 ac	17,4 a
p.e. gecoat papier	36,1 bc	36,4 bd
p.e. folie	29,5 c	50,5 d

* Gemiddelden die niet zijn voorzien van een gemeenschappelijke letter in de rij toegevoegde letters zijn significant verschillend t.o.v. elkaar ($P < 5\%$).

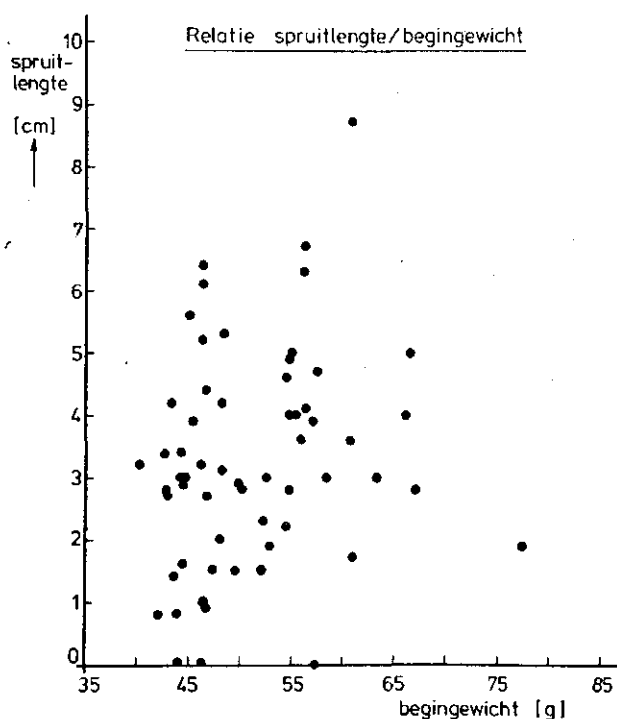
Invloed van de vulstof

Behalve voor de spuitlengtetoeename was de invloed van de vulstof steeds significant. Interacties van deze factor met een of beide factoren was in geen van de gevallen significant. Het gebruik van vulstof, in dit geval droge houtmot, gaf in alle gevallen een significant hoger gewichtsverlies (zie tabel 4).

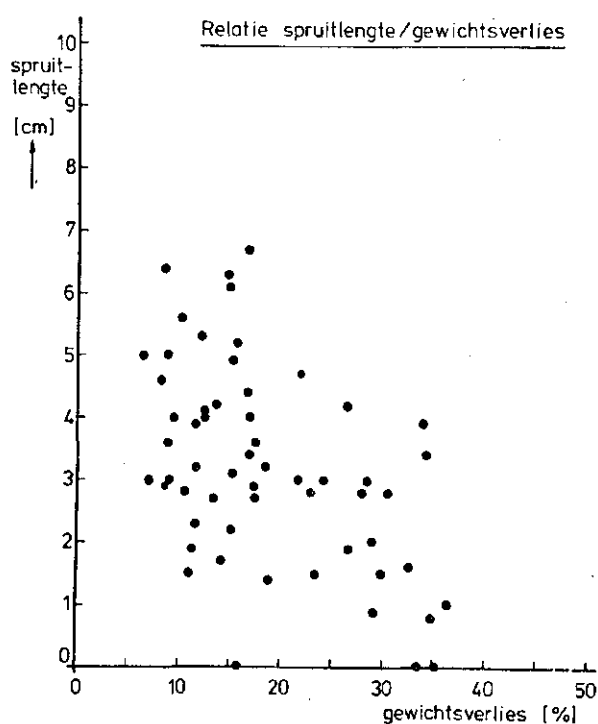
Tabel 4. Invloed van de vulstof op het gewichtsverlies (%).

vulstof	gewichtsverlies		
	6/5	20/5	3/6
wel	6,0	14,8	20,8
niet	4,5	11,8	16,7

V. Relatie spruitlengtetoeename versus begingewicht en gewichtsverlies



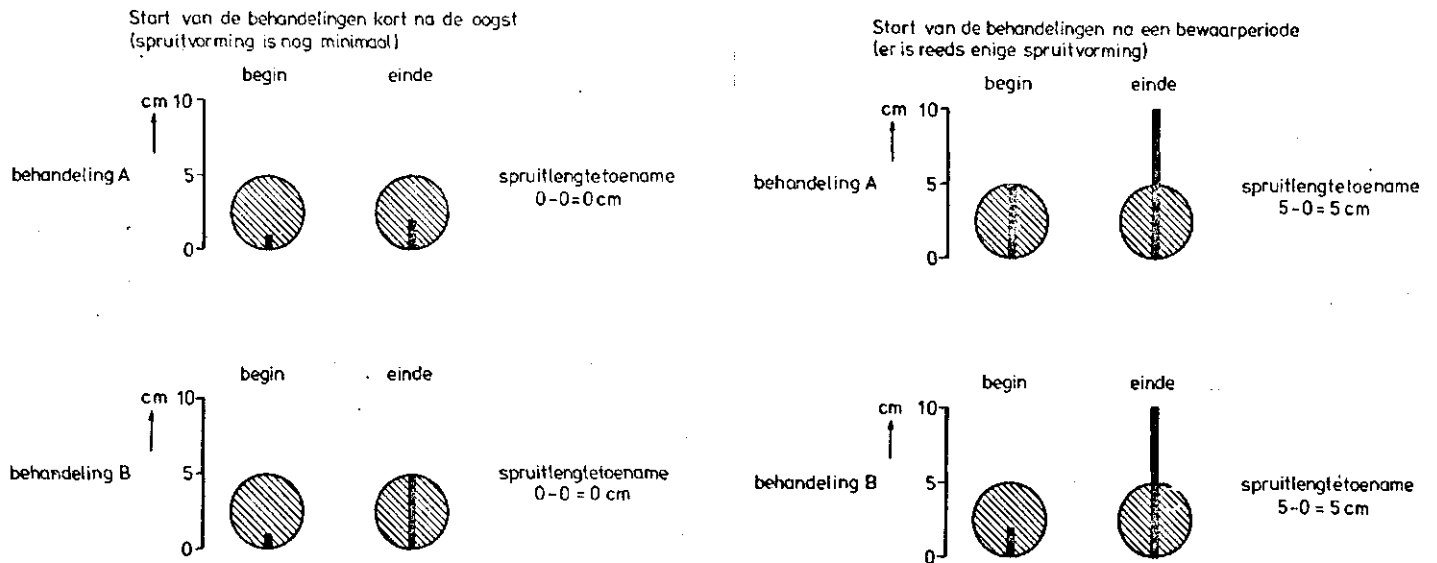
Grafiek 1



Grafiek 2

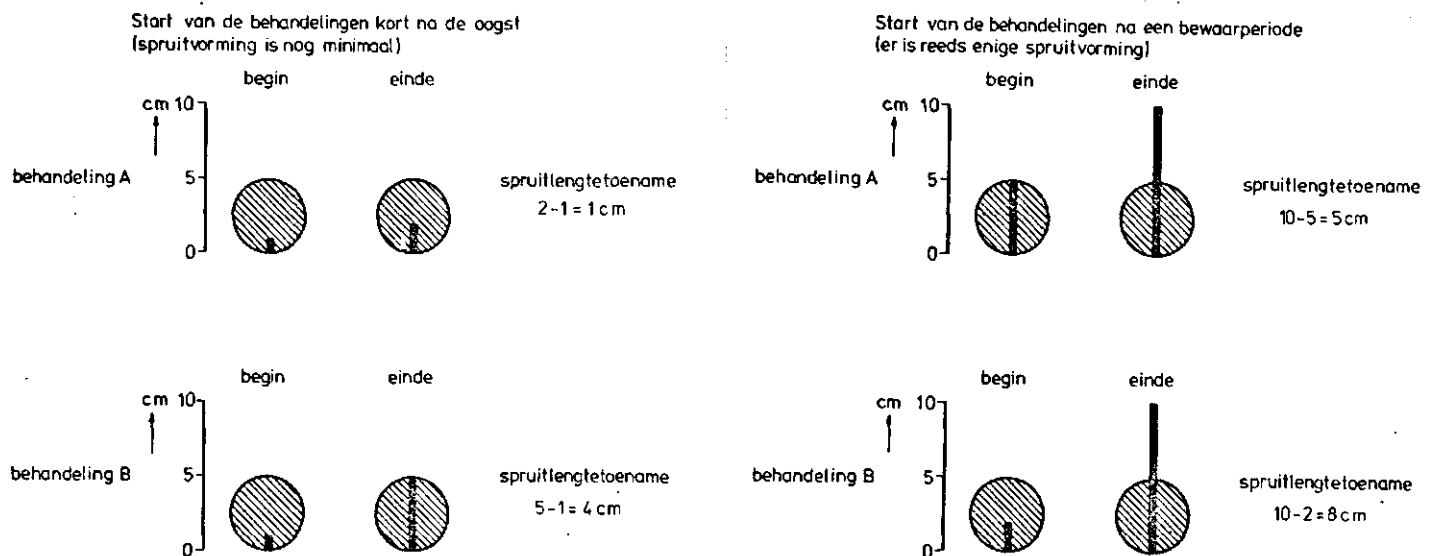
In eerste instantie zijn de gegevens welke zijn opgenomen in de bijlagen 1 en 2 in grafieken geplot, teneinde enig inzicht te verkrijgen in de aard van het verloop. Hieruit blijkt dat het begingewicht nauwelijks verband vertoont met de spruitlengtetoeename (grafiek 1), hetgeen wel lijkt op te gaan voor het gewichtsverlies (grafiek 2). Het is echter niet mogelijk het verloop van het verband in deze grafiek aan te geven; hiervoor was de spreiding in de meetresultaten te groot. Een mogelijke oorzaak voor deze grote spreiding is misschien de gebruikte methode voor het bepalen van de spruitlengtetoeename. Gebruikelijk is namelijk de zichtbare spruitlengte aan het einde van de behandeling te vermindern met de zichtbare spruitlengte aan het begin van de behandeling (fig.1).

Fig. 1. Gebruikelijke methode.



Bij gebruikmaking van bovenstaande methode voor de bepaling van de spruitlengtetoeename komt men in beide gevallen tot de conclusie dat behandeling A gelijk is aan behandeling B. Bij deze methode wordt echter de spruitontwikkeling in de bol verwaarloosd. Uitgaande van de werkelijke spruitlengte komt men tot een heel andere conclusie (fig. 2).

Fig. 2. Voorgestelde methode.



Nu blijkt dat er een duidelijk verschil bestaat tussen behandeling A en behandeling B. Met deze methode zou het wel eens mogelijk kunnen worden een duidelijke relatie tussen spruitlengtetoeename en gewichtsverlies aan te geven.

Dan moet deze methode echter eerst praktisch toepasbaar worden gemaakt, want daarvoor is nog geen oplossing gevonden.

Conclusies

- Geparaffineerd papier is ongeschikt voor het verpakken van leliebollen, die bestemd zijn voor de verkoop in supermarkten en warenhuizen. De optredende gewichtsverliezen van de in dit materiaal verpakte leliebollen zijn dermate groot dat dit ongetwijfeld de stand van het gewas na het uitplanten nadelig zal beïnvloeden (o.a. minder bloemen).
Paraffine kan soms schade veroorzaken aan het produkt. Dit is onder meer afhankelijk van de samenstelling en de zuiverheid van de gebruikte paraffine. Een eventuele schadelijke invloed van de paraffine op het produkt kon in deze proef niet worden vastgesteld. De buitenste schubben van de bollen uit deze verpakking waren hiervoor te sterk uitgedroogd.
- De gewichtsverliezen tijdens de distributie- en verkoopperiode kunnen aanmerkelijk worden verminderd door de leliebollen te verpakken in p.e. gecoat papier of p.e. folie. Verschillen tussen beide verpakkingsmaterialen waren in deze proef niet aantoonbaar.
- De invloed van de perforatie op de gewichtsverliezen is alleen aantoonbaar bij de verpakkingsmaterialen met een geringe waterdampdoorlatendheid (p.e. gecoat papier en p.e. folie). Bij deze verpakkingsmaterialen zal het verschil tussen geperforeerd en niet geperforeerd toenemen naarmate de bewaring langer duurt. Hoewel in de niet geperforeerde verpakkingen geen verstikkingsverschijnselen zijn geconstateerd (geen luchtdichte sluitingen), moet een dergelijke wijze van verpakken ten zeerste worden ontraden. Met name in de verzendverpakking is het risico van verstikking groot. Om deze reden wordt aangeraden altijd een geperforeerde verpakking te gebruiken. De gewichtsverliezen kunnen in dat geval worden beperkt door de diameter van de gaatjes te verkleinen.
- Het gebruik van droge houtmot als vulstof leidt, overeenkomstig de verwachting, tot grotere gewichtsverliezen. De gewichtsvermindering van de bollen is in dit geval echter niet volledig terug te vinden in een gewichtsvermeerdering van de vulstof. Nader onderzoek naar de rol van de vulstof lijkt gewenst.
- De verwachte nauwe relatie tussen gewichtsverlies en spruitlengte (meer gewichtsverlies → kortere spruit, minder gewichtsverlies → langere spruit) treedt slechts weinig uitgesproken aan de dag. Er is sprake van een rede-

lijk verband, maar het verloop is niet duidelijk aan te geven. Als mogelijke oorzaak wordt de gebruikte methode ter bepaling van de spruitlengtetoeename genoemd.

Uit: Kleinverpakkingsproef met leliebollen (factoren verpakkingsmateriaal, perforatie, vulstof). Ing. R.A. Hilhorst, J.H. Welling.

Verslag afd. Wiskundig Statistische Verwerking van waarnemingsuitkomsten, Sprenger Instituut, W 136, juli 1976.

Bijlage 1

behandeling	nr. zakje	bolgewicht (g)						toename spruit lengte (mm)	gewichts- toename v/d vul- stof (g)
		29/4	6/5	13/5	20/5	26/5	3/6		
geparaffineerd	1	42,6	37,2	33,7	31,1	29,7	28,0	34	-
papier (geper-	2	57,6	53,5	50,8	48,4	46,8	45,0	47	-
foreerd, met	3	46,7	42,2	39,1	36,6	35,0	33,1	9	-
vulstof)	4	43,9	38,0	34,8	32,1	30,4	28,6	8	-
	5	46,4	39,5	35,6	32,9	31,3	29,5	10	-
geparaffineerd	6	44,4	38,7	35,2	32,9	31,6	30,0	16	-
papier (niet	7	58,4	52,8	49,1	45,9	44,0	41,9	30	-
geperforeerd,	8	42,1	36,9	33,4	30,7	29,2	27,4	8	-
met vulstof)	9	46,4	41,1	37,2	34,0	32,0	30,0	0	-
	10	52,8	48,3	45,2	42,4	40,8	38,8	19	-
geparaffineerd	11	48,0	43,2	40,0	37,5	35,9	34,1	20	-
papier (geper-	12	45,4	40,7	37,5	34,1	32,2	30,0	39	-
foreerd, zonder	13	42,8	42,5	39,7	37,4	35,5	33,0	28	-
vulstof)	14	49,5	44,2	40,8	38,8	36,5	34,8	15	-
	15	48,2	43,7	41,0	38,7	37,3	35,5	42	-
geparaffineerd	16	54,7	49,3	45,3	42,0	40,1	38,0	28	-
papier (niet ge-	17	50,2	46,1	43,1	40,1	38,2	36,2	28	-
perforeerd, zon-	18	44,1	39,1	35,6	32,8	31,1	29,3	0	-
der vulstof)	19	52,1	48,7	46,0	43,5	41,8	40,0	15	-
	20	52,6	48,4	45,6	43,2	41,6	39,9	30	-
p.e. folie	21	44,4	42,7	40,7	39,1	37,9	36,8	29	0,7
(niet geperfo-	22	44,1	42,4	40,5	39,0	37,9	36,7	34	1,2
reerd, met vul-	23	56,4	54,7	53,0	51,6	50,5	49,4	41	1,1
stof)	24	56,3	54,1	51,9	49,9	48,5	46,9	67	1,1
	25	46,4	44,4	42,6	41,4	40,2	39,2	52	1,4
p.e. folie	26	46,4	45,5	44,5	43,6	43,1	42,5	64	-
(niet geperfo-	27	61,0	59,9	58,7	57,7	57,1	56,4	87	-
reerd, zonder	28	54,5	53,6	52,5	51,5	50,6	50,0	46	-
vulstof)	29	49,9	48,9	47,8	47,0	46,3	45,6	29	-
	30	45,1	44,0	42,8	41,9	41,2	40,5	56	-

Bijlage 2

behandeling	nr. zakje	bolgewicht (g)						toename spruit lengte (mm)	gewichts- toename v/d vul- stof (g)
		29/4	6/5	13/5	20/5	26/5	3/6		
p.e. gecoat	31	40,2	38,6	36,8	35,2	33,9	32,8	32	0,7
papier (geper-	32	77,5	75,2	73,2	71,5	70,2	68,8	19	0,5
foreerd, met	33	55,4	53,3	51,1	49,2	47,7	46,0	40	1,5
vulstof	34	46,4	44,9	43,2	41,8	40,7	39,5	61	0,6
	35	43,6	41,7	39,5	38,0	36,7	35,4	14	0,6
p.e. gecoat pa-	36	47,3	46,2	44,9	43,6	43,0	42,1	15	1,1
pier (niet ge-	37	43,3	42,1	40,6	39,4	38,4	37,4	42	1,3
perforeerd, met	38	57,1	55,9	54,3	52,9	51,7	50,5	39	1,5
vulstof)	39	46,2	45,3	43,9	42,7	41,7	40,8	32	1,0
	40	54,9	54,1	52,9	51,7	50,8	49,8	40	1,2
p.e. gecoat pa-	41	46,7	45,0	43,0	41,4	40,2	38,9	44	-
pier (geperfo-	42	48,3	46,6	44,8	43,4	42,2	41,0	31	-
reerd, zonder	43	66,2	64,3	62,2	60,6	59,3	58,0	40	-
vulstof)	44	56,2	54,4	52,5	50,7	49,4	47,9	63	-
	45	61,0	58,8	56,8	55,1	53,7	52,4	17	-
p.e. gecoat pa-	46	60,7	59,4	58,3	57,2	56,3	55,4	36	-
pier (niet ge-	47	66,6	65,5	64,5	63,5	62,9	62,2	50	-
perforeerd, zon-	48	63,3	62,1	61,1	60,1	59,4	58,8	30	-
der vulstof)	49	55,0	53,7	52,6	51,6	50,9	50,1	50	-
	50	44,6	43,4	42,5	41,7	41,1	40,5	30	-
p.e. folie	51	46,8	45,0	43,0	41,3	39,9	38,6	27	1,0
(geperforeerd,	52	56,0	53,9	51,5	49,9	47,9	46,3	36	1,0
met vulstof)	53	54,8	53,0	51,2	49,3	48,0	46,5	49	0,9
	54	44,3	42,3	40,1	38,0	36,5	34,7	30	1,0
	55	54,4	52,6	50,6	48,9	47,6	46,2	22	0,9
p.e. folie	56	57,3	55,2	53,1	51,1	49,8	48,2	0	-
(geperforeerd,	57	52,2	51,0	49,6	48,2	47,3	46,2	23	-
zonder vulstof)	58	48,4	47,3	45,8	44,4	43,6	42,5	53	-
	59	43,0	41,7	40,3	39,1	38,1	37,2	27	-
	60	67,1	65,6	64,1	62,6	61,4	60,1	28	-