

INSTITUUT VOOR MECHANISATIE, ARBEID EN GEBOUWEN
waarin opgenomen het ILR, ITT en ILB

NIET DRUIPENDE SCHILDEN VOOR

STROKENBESPUITING

door: Ir. H.M. Elema (Consulentschap voor Landbouwwerktuigen en Arbeid).

INLEIDING

De toepassing van strokenbespuiting, ook wel tussenrijenbespuiting genoemd, breidt zich snel uit. Met vele middelen wordt er bij het keren op de wendakkers schade door druipen van de kappen of schilden veroorzaakt. In samenwerking met de heer A.J. van Brakel, leerling van de Hogere Landbouwschool te Deventer, hebben wij getracht een oplossing voor dit probleem te vinden. De gevonden, eenvoudige, oplossing bleek bij beproeving op kleine schaal te werken en kan in principe op verschillende kappen en schilden worden toegepast. Verdere ontwikkeling zal door het bedrijfsleven kunnen en moeten worden gedaan.

Velen hebben ons apparatuur geleend en op andere wijze een bijdrage geleverd, waarvoor onze hartelijke dank. Speciaal de heren Ir. G.N. Spaink van het IMAG, Ir. L. Speelman van de Landbouwhogeschool, Afdeling Landbouwtechniek, Ing. R. Sijtsma en W. Hardeman van het CABO (voorheen IBS), Ir. H. Naber en E.A.D. Baert van de Plantenziektenkundige Dienst en Ing. D. van der Wal van het Consulentenschap voor Plantenziekten en Onkruidbestrijding in de Landbouw kunnen hierbij worden genoemd.

OVERWEGINGEN BIJ HET VINDEN VAN EEN OPLOSSING

Strokenbespuiting dient om onkruid, e.d. tussen de rijen van een gewas chemisch te bestrijden. De gebruikte middelen zijn vrijwel altijd schadelijk, soms zelfs dodelijk, voor het gewas, reden waarom dit niet, en in het laatste geval absoluut niet, door de spuitvloeistof mag worden geraakt. Het is daarom nodig spuitdoppen, of iets dergelijks te gebruiken die een scherp begrensd spuitbeeld hebben, niet spetteren en/of nadruppelen. . Daarnaast is het, om tot dichtbij de rijen te kunnen spuiten, in vele gevallen nodig het gewas met behulp van schilden of kappen te beschermen. Deze hebben meestal een zodanige vorm dat zij het gewas bij het passeren van de spuitdop oplichten.

Bij de huidige kappen is de spuitdop meestal in de kap gemonteerd; dit om invloed door de wind uit te schakelen. Bij schilden en min of meer open kappen kan de wind soms wel invloed op het spuitbeeld uitoefenen

met alle gevolgen van dien. Daartegen kunnen maatregelen worden genomen. Het gevaar voor drift is voor de heer Hardeman van de CABO(IFS) aanleiding geweest niet met spuitdoppen doch met een druppelbuis te werken (1). De 2,00 m lange buis heeft een diameter van 15 mm en is om de 15 mm van 1 mm gaatjes voorzien. De spuitvloeistof wordt er onder gasdruk uitgeperst. Bij een druk van 0,5 - 1,80 ato is de opbrengst van de buis 6-10 l/min. Dit komt bij een loopsnelheid van 2,88 km/h overeen met een dosering van 600 - 1000 l/ha. De gewasrijen worden bij dit apparaat beschermd door 1,00 m lange, halfronde kappen met een diameter van 0,10 m. Dit, voor proefvelden ontwikkelde, apparaat werkt goed. De kappen worden iets nat. Het daardoor na heffen optredende druipen levert, omdat er op de paden tussen de proefvelden wordt gekeerd, geen problemen op. Uit de verkregen goede resultaten, ook met scherp werkende systemische middelen, is gebleken dat drift en spetteren niet optreden, iets dat bij spuitdoppen, ook bij een lage druk, in geringe mate voorkomt.

Concluderend kan worden gesteld dat de kans op drift en spetteren bij een druppelbuis kleiner is dan bij een spuitdop, maar dat de laatste in verschillende gevallen zeker bruikbaar is.

Kappen of schilden zullen, hoe nauwkeurig er ook wordt gewerkt, altijd iets nat worden. Dit maakt dat zij bij het keren op de wendakkers kunnen druipen, met alle gevolgen vandien. Het probleem leek, met het oog op het toenemende belang van stroken-bespuiting en systemische middelen, belangrijk genoeg om te trachten een oplossing te vinden.

ANALYSE VAN VERSCHILLENDE MOGELIJKHEDEN

In principe zijn er twee denkrichtingen mogelijk, namelijk:

- afspoelen van de kappen of de schilden aan het eind van de rij;
- constructies toepassen waarbij druipen niet optreedt.

Afspoelen

Als eerste is afspoelen van de kappen of schilden overwogen. Volgens door ons geraadpleegde deskundigen van de Plantenziektkundige Dienst maakt een

(1) "Een apparaat ten behoeve van de chemische bestrijding van aardappel-opslag in gewassen die op rijen gezaaid zijn" door W. Hardeman, IBS.

verduunning van 1:10 de spuitvloeistof voldoende onwerkzaam om schade te voorkomen. Indien er bijvoorbeeld 100 cm^3 middel aan een kap of twee schilden hangt, is er per keer afspoelen ca. 1 l water nodig. Dit is qua hoeveelheid wel op te brengen. Omdat stilstaan bij het afspoelen in de praktijk veel weerstand zal ontmoeten, dient er met al rijdend afspoelen te worden gerekend. De voor 1 l benodigde tijd hangt uiteraard af van de opbrengst van de gebruikte spuitdop. Bij een dop met een opbrengst van 20 l/min duurt het 3 seconden voor de kappen of schilden schoon zijn. Deze 3 seconden komen bij een rijnsnelheid van 1,5 m (5,4 km/h) overeen met een afstand van 4,50 m. Ook indien men aanneemt dat men met minder water kan volstaan en de snelheid vlak voor het einde van de rij iets wordt verlaagd, blijven er een paar meter over waar de behandeling op zijn minst, onvoldoende zal zijn. Gezien dit feit en de omstandigheid dat de machine, ook al zou men injectie van het middel in water toepassen, ingewikkeld wordt, is dit idee terzijde gelegd. Technisch lijkt het overigens wel uitvoerbaar.

Niet druipende constructies

Na analyse van verschillende benaderingen zijn er twee, principieel geheel verschillende, oplossingen nader bekeken, en wel:

- toediening van het middel met behulp van een vochtige rol of riem; populair uitgedrukt het systeem verfröl-sportvelden-markeur;
- toediening van het middel door spuitdoppen of een druppelbuis, gecombineerd met niet druipende kappen of schilden.

Het systeem "verfröl-markeur" kan waarschijnlijk zo worden uitgevoerd dat nadruppelen niet optreedt.

Indien men uitgaat van 500 l spuitvloeistof per hectare, komt dit overeen met een laag spuitmiddel, dik 0,05 mm, iets wat mogelijk lijkt. Nadat de toevoer van de spuitvloeistof is gestopt, zal de rol theoretisch na een halve omwenteling, dus na een 40-50 cm te hebben afgelgd, droog zijn. Het goed over de breedte van de rol verdelen van de spuitvloeistof is niet moeilijk op te lossen; het probleem lijkt aankleven van grond. Bekleden van de rol met een stof, zoals bijvoorbeeld Teflon, kan dit tegengaan doch lijkt, wegens de waterafstotende eigenschappen, de verdeling van de vloeistof ongunstig te beïnvloeden. Op papier werd een met schuimplastic, of iets dergelijks, beklede rol met uitknijprol bekeken (afb. 1). Dit idee lijkt voor die gevallen waar het om grotere planten gaat, zodat de rol een eind boven de grond kan lopen en dus de kans op aankleven van grond klein is, bruikbaar. S.M.C. exposeerde op de laatste Sima te Parijs een rol voor het toedienen van spuitvloeistof aan schieters in een gewas bieten.

Zij voorkomt druipen op de wendakkers met behulp van een opvangbak. Er was volgens de folders octrooi op verleend. Wat dit octrooi beschermt is ons niet bekend; ons lijkt het systeem met uitknijprol eenvoudiger. Uiteindelijk is dit idee, wegens het gevaar voor aankleven van grond, terzijde gelegd.

Na deze theoretische overwegingen is doorgedaan met het systeem niet druipende kappen of schilden. Hierbij werd als eis gesteld dat een eventuele oplossing geschikt moest zijn voor verschillende kappen en schilden. Wij hebben vanwege de eenvoud en het goede zicht op de werking schilden gebruikt.

DE ONTWIKKELING VAN EEN NIET DRUIPEND SCHILD

Het is van groot belang de kappen of schilden zo droog mogelijk te houden. Dit lijkt bij gebruik van een druppelbuis gemakkelijker dan bij dat van een spuitdop, één van de redenen om voor de proeven een spuitdop te gebruiken. Deze moet voor dit doel een zo scherp mogelijk begrensde spuitbeeld hebben. Om dit te bepalen werden een vijftal verschillende spuitdoppen op een kleine proefstand van de Landbouwhogeschool bij een aantal werkdrukken beproefd. Als schild werd een stuk hardboard met als bekleding behangselpapier gebruikt; als spuitvloeistof water met Nigrosine en uitvloeier. Het resultaat was als volgt:

Werveldoppen

Lyunet 2.8/10 bij drukken van 2,0 en 3,0 ato.

Het spuitbeeld is niet scherp begrensd en breed.

Delavan Raindrop RD4 bij drukken van 2,0-2,5-3,0 en 4,0 ato.

De begrenzing van het spuitbeeld is vaag, het is breed en bestaat vrijwel uitsluitend uit zeer grove druppels.

Ketsdop

Delavan ketsdop bij drukken van 1,5 en 2,0 ato.

Het spuitbeeld is vrij scherp begrensd. Er komen echter toch vrij veel druppels buiten het eigenlijke spuitbeeld voor. De breedte van het spuitbeeld is vrij groot.

Spleetdoppen

Teejet 11006 bij drukken van 1,0 - 1,5 - 2,0 - 2,5 cm en 3,0 ato .

Bij een druk van 1,0 ato kan nauwelijks van een spuitbeeld worden gesproken. Vanaf 1,5 ato is er een scherp begrensd spuitbeeld. Bij toenemende druk komen er meer fijne druppels buiten het eigenlijke spuitbeeld voor. Het spuitbeeld is relatief smal.

Teejet 8004-E rijenspuitsdop bij drukken van 1,0 - 1,5 - 2,0 - 2,5 en 3,0 ato. Bij 1,0 ato kan er nauwelijks van een spuitbeeld worden gesproken. Vanaf 1,5 ato is er een, vergeleken met dat van de Teejet 11006, iets breder en iets minder scherp begrensd spuitbeeld.

Uit deze oriënterende, en wetenschappelijk ongetwijfeld aanvechtbare, proefjes kan worden geconcludeerd dat normale spleetdoppen, na misschien een druppelbuis, het meest geschikt zijn voor strokenbespuiting, reden waarom de verdere proeven met een Teejet 8006 spleetdop bij een druk van 2,5 ato zijn genomen. Deze druk lijkt wat hoog, doch is gekozen om de omstandigheden aan de ongunstige kant te houden. De gebruikte dop had geen voorziening tegen nadruppelen. Voor toepassing in de praktijk is dit be-slist nodig.

Over of tussen de rijen lopende kappen kunnen een goede bescherming van het gewas geven. Over de rijen lopende kappen lijken voor hoge gewassen minder geschikt dan kappen tussen de rijen of schilden. Tussen de rijen lopende, gesloten kappen, waarin de spuitdoppen zijn gemonteerd (afb. 2), hebben geen last van wind, doch zijn vaak zwaar en/of kwetsbaar. Voor ons waren zij, omdat men niets kan zien, niet bruikbaar. De met de door ons gebruikte schilden verkregen resultaten gelden in principe ook voor kappen.

Na vele ideeën, waaronder bekleden van de schilden met een waterafstotende stof, afzuigen van de vloeistof bij de onderkant van de schilden te hebben geprobeerd of op papier te hebben verworpen, zijn er twee schilden gemaakt met aan de onderkant een gootje en aan de voorkant een als reservoir te gebruiken punt. De tijdens het spuiten in het gootje terechtgekomen vloeistof zal er aan de achterkant uitlopen. Bij het heffen worden de schilden

voorover gekanteld, zodat aanhangende vloeistof via het gootje in de punt loopt en daar tijdelijk wordt bewaard. Na weer laten zakken, zal de vloeistof uit de punt via het gootje weglopen. (afb. 3).

Voor beproeving in het veld werd een eenvoudig duwonderstel vervaardigd (afb. 4). De schilden (afb. 5) zijn scharnierend aan draaibaar bevestigde trekarmen vastgemaakt, zodat de schilden met hun onderkant op de grond lopen. De spuitdop is aanvankelijk verstelbaar aan een sleepvoet bevestigd, zodat hij oneffenheden volgt. Later is de spuitdop verstelbaar aan het raam bevestigd; dit om platslepen van onkruidplanten te voorkomen. Van verschillende systemische middelen is de werking op door platslepen beschadigde planten onvoldoende.

Bij beproeving in het veld bleek het principe te werken. Het enige probleem was dat er iets grond in de gootjes en de punt kwam (afb. 6).

Om dit probleem op te lossen is op een van de schilden een kluitenruimer en een sleepvoetje aangebracht. Dit hielp, maar was niet afdoende. Na deze ervaringen is een tweede stel schilden gemaakt, waarbij in plaats van het gootje een 5 x 12 mm platte strip aan het schild is bevestigd (afb. 7). Het schild loopt met de onderkant van de strip op de grond terwijl de bovenkant van de strip als gootje fungeert. Hiermee was het probleem van de grond in het gootje opgelost, doch er liepen enkele druppels langs de onderrand naar voren waar zij eraf vielen. Om dit te verhelpen is direct boven de strip een smal gootje aangebracht, terwijl de slof van de punt iets lager zit dan de onderkant van het schild (afb. 8). Tevens worden de schilden bij het heffen iets verder voorover gekanteld; de onderkant maakt thans een hoek van ca. 60° met de grond. Eventueel aan de onderkant van het schild hangende druppels kunnen langs de onderkant naar voren lopen en dan toch in het reservoir terechtkomen. Bij beproeving op zandgrond, droog en vochtig, bleek deze theorie te kloppen; druipen trad niet meer op. De hoeveelheid vloeistof in het reservoir was, zelfs met een te hoge bevestiging van de spuitdop, veel minder dan 100 cm^3 en in de meeste gevallen niet meer dan enkele cm^3 . De enige aanmerking die men kan maken is dat er bij proeven op vochtige zandgrond vlak achter de punt, dus daar waar de onderkant de grond niet raakt, iets zand aan de onderkant van het schild kleefde. Dit kan in principe aanleiding tot druipen geven; bij onze proeven is dit echter nooit voorgekomen.

Dit aankleven kan waarschijnlijk worden tegengegaan door de punt scharnierend aan het schild te bevestigen (afb. 9). Tijdens het spuiten ligt de slof dan tegen de onderkant van het schild. Bij het heffen kantelt de punt iets en komt er wat ruimte tussen de slof en de onderkant van het schild, zodat aan het schild hangende druppels toch in de punt komen. De hoek, waarover de punt mag kantelen, is klein. Het kantelen moet, ook bij verwaarlozen van de smering, licht gaan. Deze, nog niet door ons in de praktijk beproefde constructie, lijkt zonder veel moeilijkheden te verwezenlijken.

Bij gebruik van zowel spuitdoppen als druppelbuizen zal nadruppelen daarvan geheel moeten worden voorkomen. Hiervoor bestaan verschillende mogelijkheden (afb. 10).

SAMENVATTING

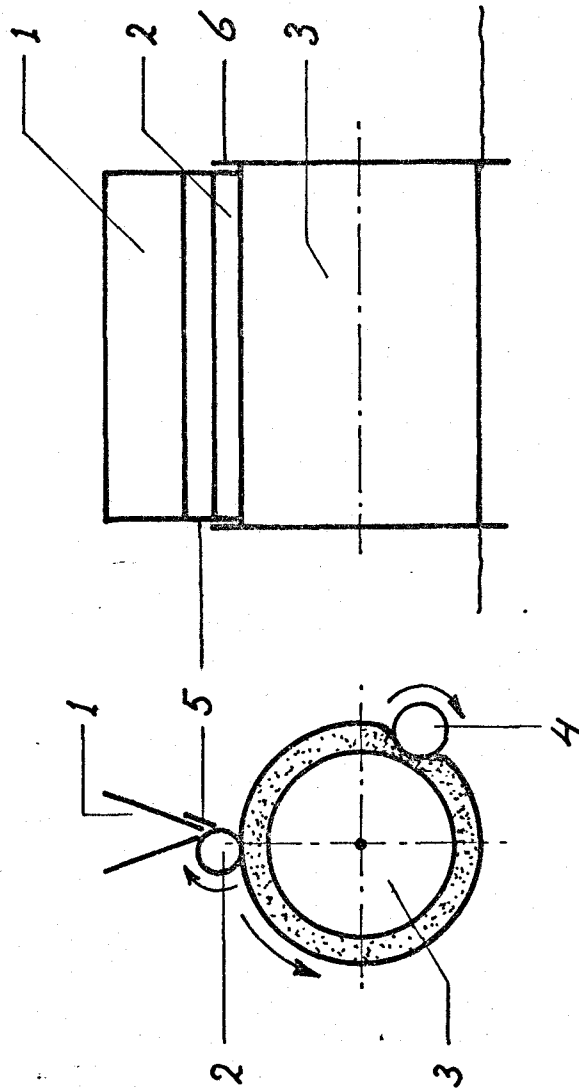
Bij strokenbespuiting mogen de daarbij toegepaste, iets nat wordende kappen of schilden bij het keren op de wendakkers in het geheel niet druipen.

Na verschillende mogelijkheden, waaronder afspoelen van de schilden of kappen en het gebruik van een bevochtigingsrol, te hebben geanalyseerd en verworpen zijn schilden ontwikkeld die niet druipen.

Na oriënterende proeven bleek dat, na een druppelbuis, normale spleetdoppen de schilden het minst bevochtigen, reden waarom de proeven met een spleetdop zijn uitgevoerd.

Het principe van de gevonden oplossing is dat elk schild, dichtbij de onderkant, van een smal gootje is voorzien dat de aanhangende vloeistof naar een reservoir bij de voorkant van het schild voert, waarin het bij het keren tijdelijk wordt opgeborgen. Het principe bleek bij proeven op kleine schaal goed te voldoen en lijkt rijp voor verdere ontwikkeling en toepassing door en in de praktijk.

Het systeem kan met enige aanpassing op verschillende bestaande en nieuw te ontwerpen kappen en schilden worden toegepast en lijkt niet duur te worden. De verdere ontwikkeling laten wij gaarne aan het bedrijfsleven over; nadere adviezen zijn desgewenst te verkrijgen.

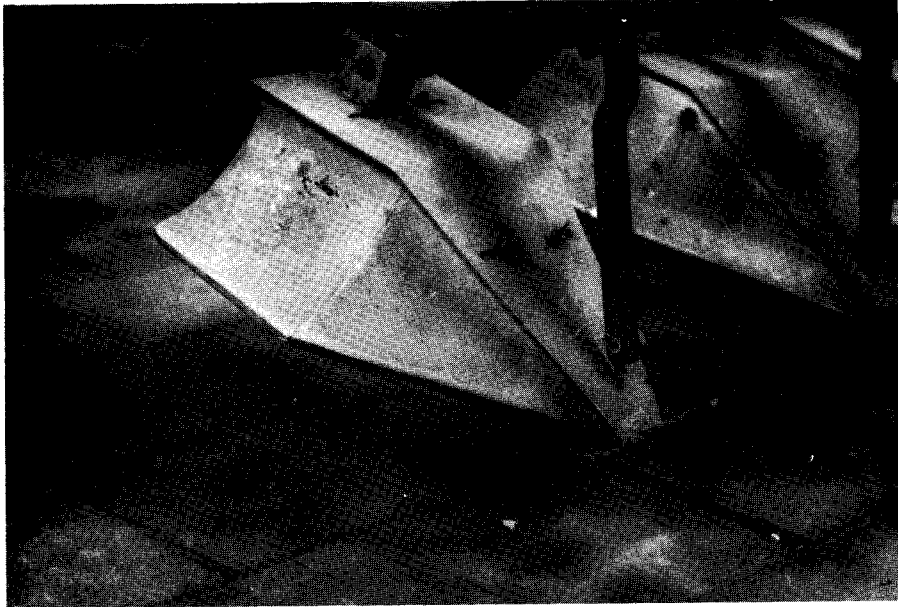


Doorsnede

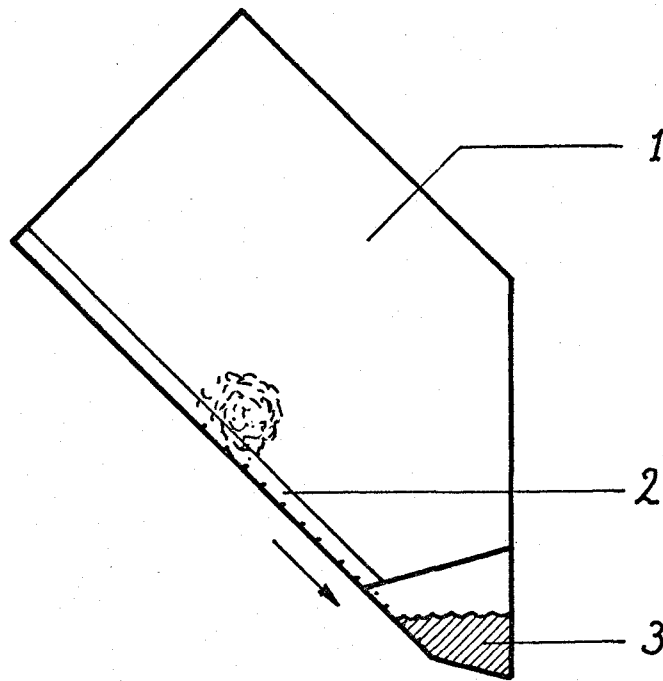
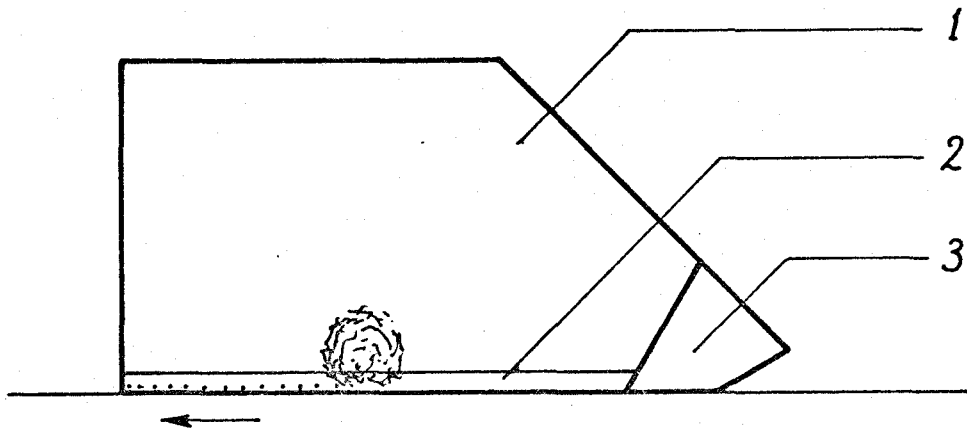
Vooraanzicht

Afb. 1 "Schema van toediening van een spuitmiddel door middel van een beklede rol".

- 1 Toevoertrechter vloeistof
- 2 Doseer-verdeelrol
- 3 Rol bekleed met schuimplastic, o.i.d.
- 4 Uitknijprol
- 5 Doseerschuijf
- 6 Ronde schijf met scherpe rand voor bescherming van het gewas



Afb. 2 "Spuitkap voor slabonen. De spuitdop zit onder de kap"



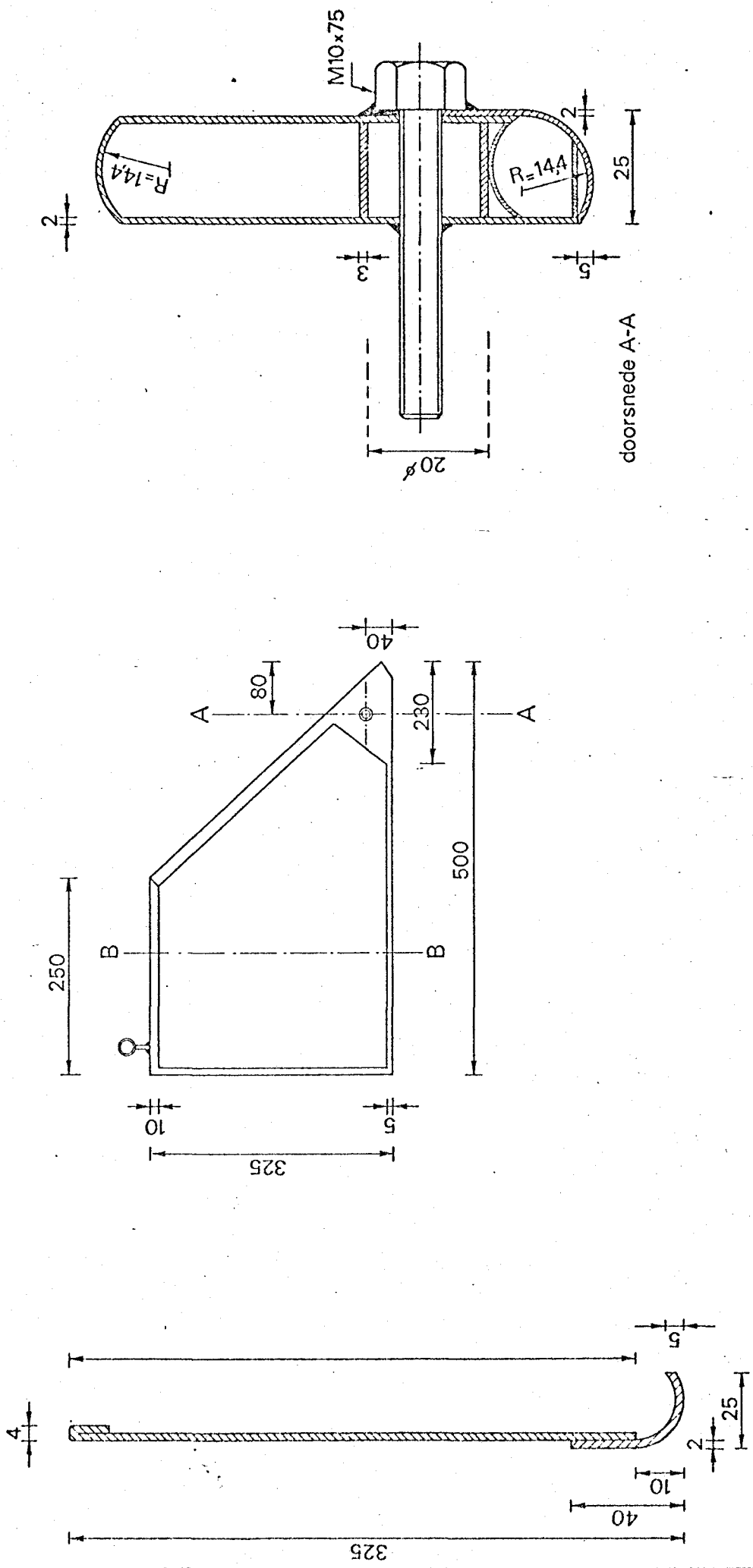
Afb. 3 "Principe van een druipvrij schild".

- 1 Schild
- 2 Gootje
- 3 Punt, tevens reservoir

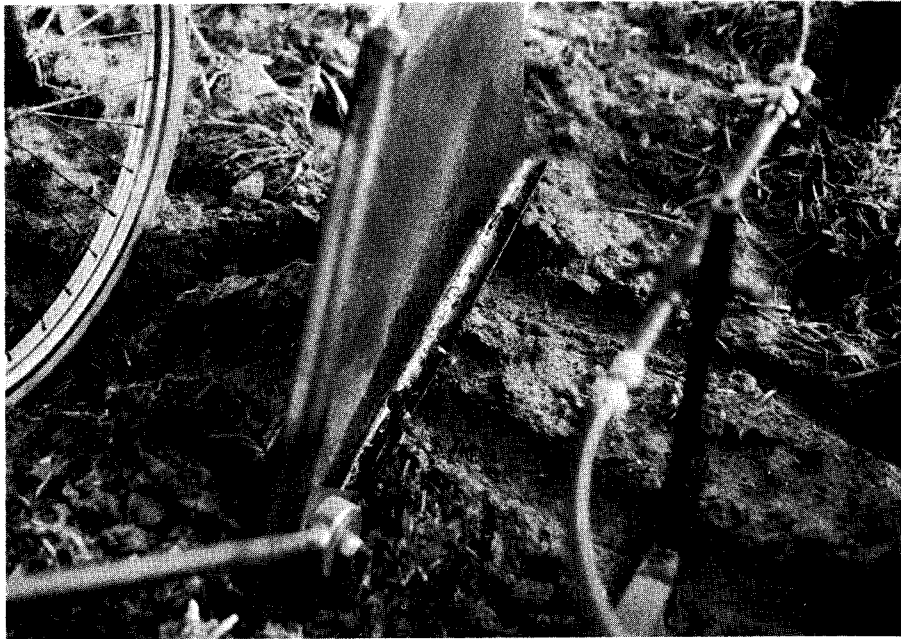


Afb. 4 "Handgeduwd onderstel, gebruikt voor de proeven.

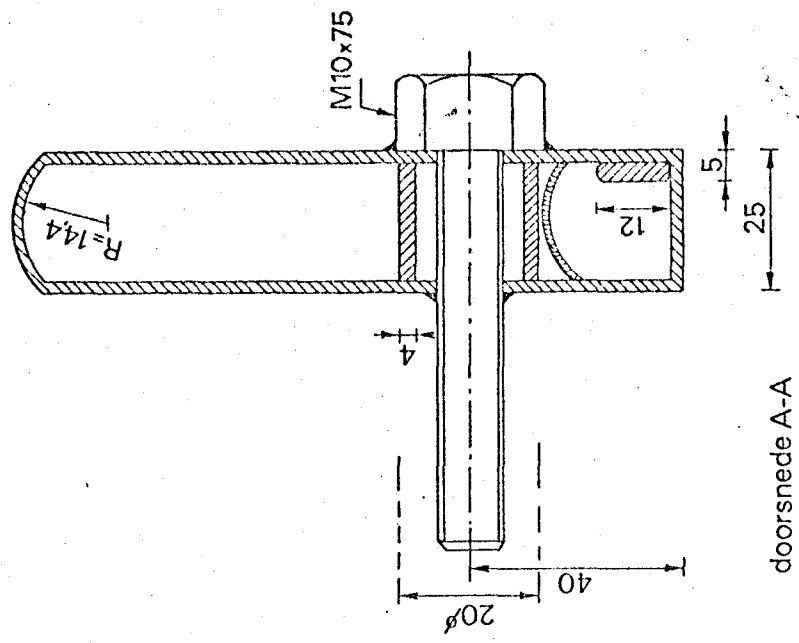
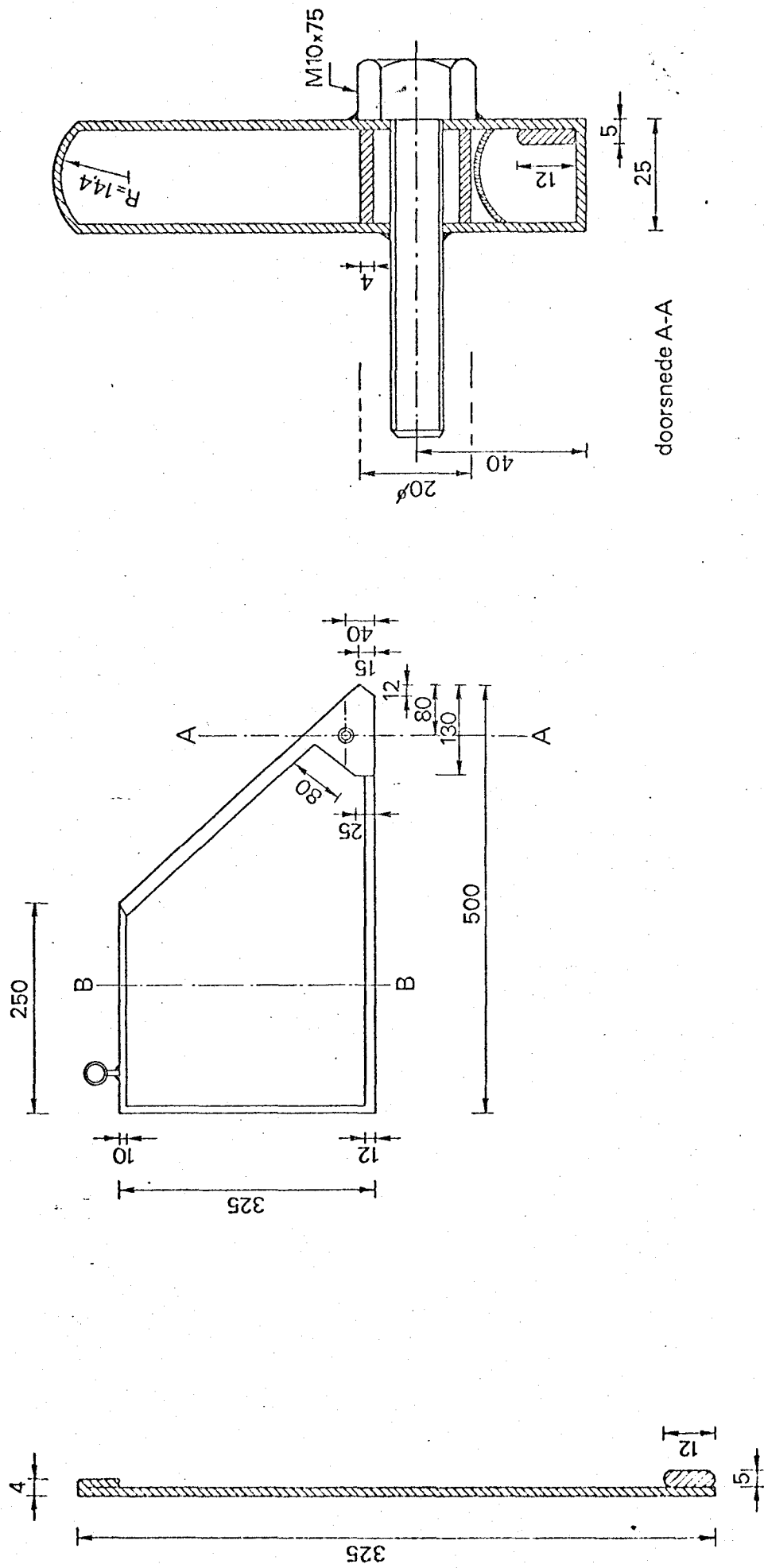
De tank en gasfles zijn boven het achterwiel geplaatst. (Ontwerp en uitvoering van Brakel)".



Afb. 5 "Eerste ontwerp met over de grond lopend, breed gootje".

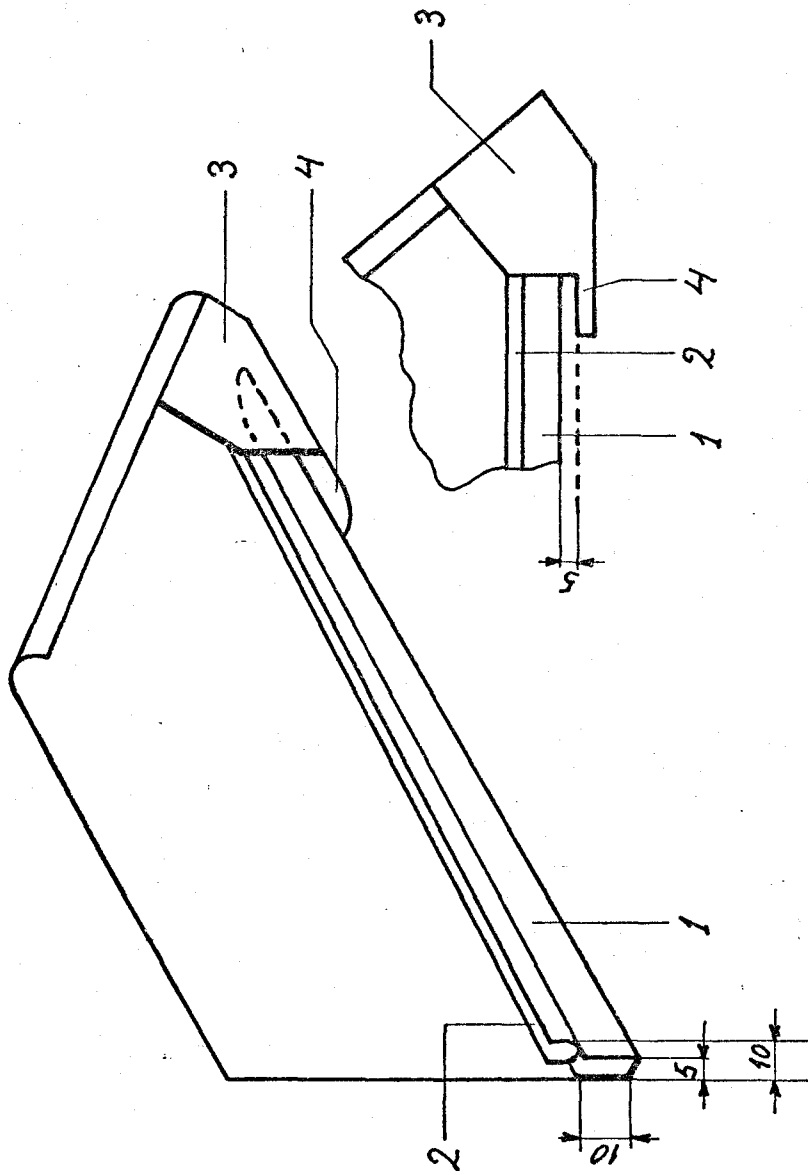


Afb. 6 "Bij een laag-gelegen, breed gootje verzamelt zich daarin grond, ook als het schild van een kluitenruimer is voorzien".



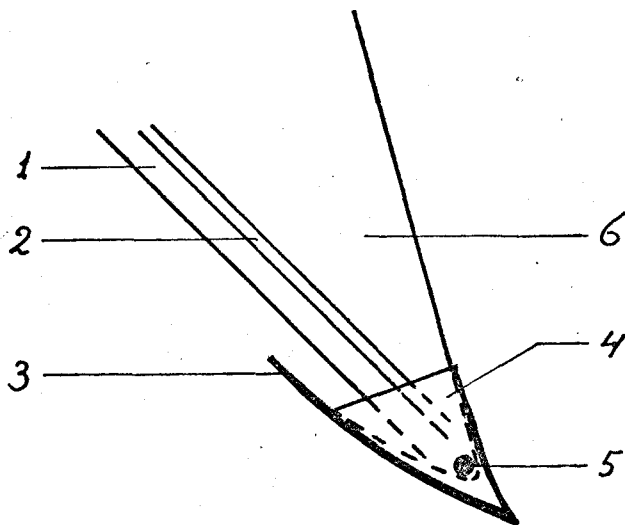
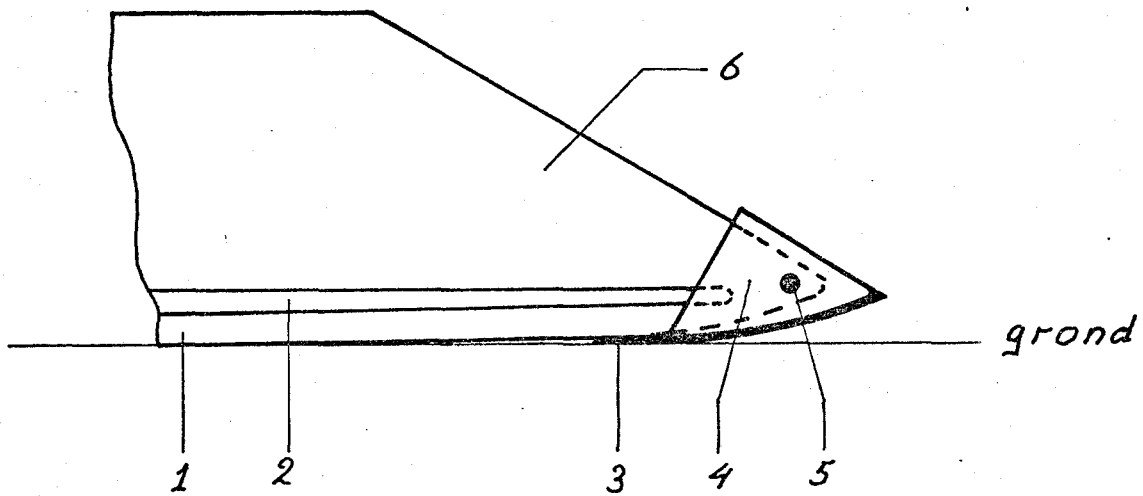
doorsnede A-A

Afb. 7 "Met een strip in plaats van een gootje trad er een enkele keer nog nadruppelen op".



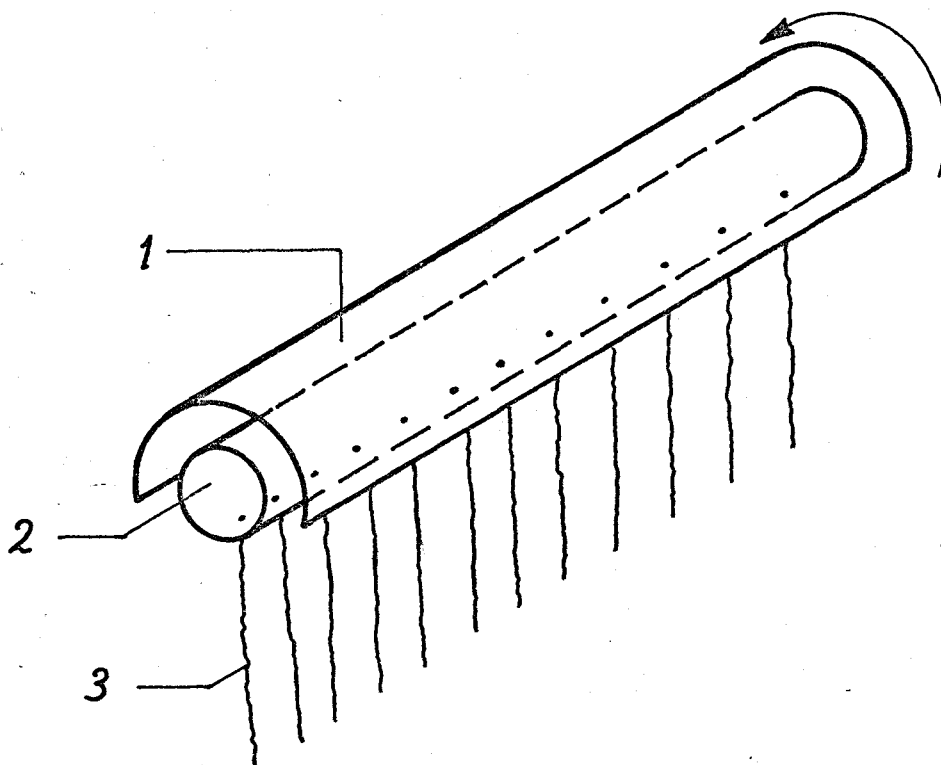
Afb. 8 "Bij het derde model schild trad in het geheel geen nadruppelen meer op".

- 1 Aan het schild bevestigde strip
- 2 Aan het schild bevestigd smal gootje
- 3 Punt-reservoir
- 4 Uitstekende druppelvanger van de punt



Afb. 9 "Schets druipvrij schild met scharnierend bevestigde punt-reservoir".

- 1 Aan het schild bevestigde strip
- 2 Aan het schild bevestigd gootje
- 3 Uitstekende druppelvanger van de punt
- 4 Punt-reservoir, kan om 5 voor- en achterover kantelen
- 5 Scharnieras van de punt
- 6 Schild



Afb. 10 "Schema van een druppelbuis, systeem Hardeman/Cebeco".

- 1 Aan de buis bevestigde opvangbak
- 2 Buis met gaatjes
- 3 Straaltjes spuitvloeistof

Aan het eind van de rij wordt de buis afgesloten en tegelijk over 180° gedraaid. De nog uit de buis komende vloeistof wordt tijdelijk in de bak bewaard".