

# Nederlandsch Boschbouw-Tijdschrift

Oprichter Dr. J. R. Beversluis  
Orgaan van de

Nederlandsche Boschbouwvereniging

14e Jaargang

No. 8

Augustus 1941

## Oorspronkelijke Bijdragen

### HET LYSIMETER-WAARNEMINGSSTATION IN HET PROVINCIAAL DUINTERREIN ONDER CASTRICUM

door

Ir. B. F. VAN NIEVELT.

Hoofdingenieur bij het Provinciaal Waterleidingbedrijf van Noordholland.

In de 59ste Algemeene Vergadering der Vereniging voor Waterleidingsbelangen in Nederland heeft J. van Oldenborgh een korte voordracht gehouden over zijn voorstellen tot het stichten van een lysimeter-waarnemingsstation. Deze voordracht werd gepubliceerd in „Water” van 22 Mei 1936.

De verwezenlijking van den grooten opzet, die hem daarbij voor oogen stond, heeft veel hoofdbrekens gekost. Het is ten slotte gelukt het plan als werkverschaffingsobject uit te voeren en zoodoende ook voor de financieele zijde van het vraagstuk een bevredigende oplossing te vinden. Niet onvermeld mag daarbij blijven, dat verscheidene waterleidingbedrijven, door het verleen van kleine subsidies, blijk hebben gegeven van waardeering voor deze poging om een belangrijk vraagstuk op wetenschappelijk gebied tot oplossing te brengen.

Nu de installatie gereed is gekomen en met de geregelde waarnemingen een aanvang is gemaakt, acht ik het van belang aan de bedoelde inrichting meerdere bekendheid te geven.

De doelstelling van het onderzoek, dat met behulp van de lysimeter-installatie te Castricum zal worden verricht, is het verkrijgen van een juist inzicht betreffende het gedeelte van den neerslag, hetwelk ten goede komt aan het grondwater in duinterrein en wel onder verschillende omstandigheden ten aanzien van den aard der bodembegroeiing. Het scheen daarbij wenschelijk een viertal begroeiingstypen te onderscheiden, t.w. naaldhoutbosch, loofhoutbosch, lage duinvegetatie en geheel onbegroeid terrein.

De meer algemeene wetenschappelijke waarde van een zoodanig onderzoek heeft Van Oldenborgh in zijn hiervoren vermelde voordracht in het licht gesteld. De teekenis, die het onderzoek meer speciaal voor de duinwaterwinplaatsen en in het bijzonder voor het Provinciaal Waterleidingbedrijf van Noordholland (P.W.N.) heeft, kan uit de volgende korte uiteenzetting worden afgeleid.

Het P.W.N. heeft voor de duinwaterwinning de beschikking over rond 4.080 ha duinterrein, nl. het afzonderlijk gelegen terrein Bergen — 255 ha — het aaneengesloten complex terreinen tusschen Egmond aan Zee en Wijk aan Zee — totaal 3.825 ha —, hetwelk, naar de benaming, is onderverdeeld in de terreinen Egmond — 993 ha —, Bakkum — 988 ha —, Castricum — 745 ha —, Heemskerk — 719 ha — en Wijk aan Zee — 380 ha —.

Dit uitgestrekte terreinencomplex dient niet alleen voor de waterwinning, doch is tevens dienstbaar gemaakt aan recreatiedoeleinden, als hoedanig het veel bekendheid geniet en telkenjare voor duizenden en duizenden landgenooten een bron van genot vormt. Aan het onderhoud en de verbetering van het onder beheer van het P.W.N. gestelde duincomplex worden veel zorg en kosten besteed. Men leze er de jaarverslagen van het P.W.N. maar eens op na. Bijzondere aandacht wordt geschonken aan het verkrijgen van verspreide bebossching. Zoo is het beboschte gedeelte in de terreinen Bergen, Egmond, Bakkum, Castricum en Wijk aan Zee, hetwelk ultimo 1935 een oppervlakte van totaal 317 ha besloeg, gedurende de daarop volgende vier jaren tot over een oppervlakte van 716 ha uitgebreid.

In het algemeen levert het uitoefenen van eenige, ongelijk gerichte functies nogal eens bezwaren op. Indien een dubbele functie — gelijk ten aanzien van het duincomplex het geval is — bestaat uit de zorg voor een zoo groot mogelijke wateronttrekking eenerzijds en de zorg voor het instandhouden en doen toenemen van het natuurschoon anderzijds, twee in beginsel tegenstrijdige belangen, kunnen die bezwaren zich in sterke mate voordoen. In casu kan reeds dadelijk worden vastgesteld, dat zulks niet geldt ten opzichte van het natuurschoon, aangezien nagenoeg uitsluitend diepwaterwinning wordt toegepast, welke niet belet, dat de oppervlakte-begroeiing zich op normale wijze ontwikkelt, een feit, waarvan elke bezoeker dezer terreinen zich kan overtuigen. Echter rijst de vraag, of deze begroeiing — met name de bebossching — invloed uitoefent op de hoeveelheid regenwater, die voor de voeding van het grondwater overblijft, m.a.w. of de waterwinningsmogelijkheid geen, dan wel voor- of nadeelige gevolgen ondervindt van de bebossching, waarbij dan de aard der bebossching uiteraard nog een rol kan spelen. Dit vraagstuk is niet nieuw; het is in de binnen-

en buitenlandsche literatuur herhaalde malen naar voren gekomen en er zijn verschillende meeningen over geuit, die elkander echter niet dekken, zoodat van een oplossing van het vraagstuk dus niet kan worden gesproken. Die oplossing zal, met behulp van de installatie te Castricum, voor bepaalde gevallen gevonden kunnen worden.

Tot nu toe werd bij het P.W.N. de hoeveelheid nuttige neerslag afgeleid uit de maandelijksche opnemingen van in het duinterrein opgestelde regenmeters, door toepassing van de door Prof. Dr. E. van Everdingen daarvoor aangegeven methode, uiteengezet in zijn artikelen in „Water en Gas” van 11 Juli 1930 en „Water” van 18 Januari 1935. Zoo werd dan, om een voorbeeld te noemen, gedurende de dertigjarige periode 1907—1936 voor het duinterrein Wijk aan Zee geconstateerd een gemiddelde neerslag van 706 mm per jaar en berekend een gemiddelde nuttige neerslag van 378 mm per jaar, d.i. ruim  $53\frac{1}{2}$  %. In de verschillende jaren werd als maximum-percentages berekend 62,8 en als minimum-percentages 37,6. De lysimeters te Castricum zullen nu op den duur de gegevens verschaffen, die een meer exacte berekening van den nuttigen neerslag mogelijk zullen maken, hetgeen uiteraard voor de vaststelling van het winningsvermogen van het duinterrein van de grootste beteekenis is.

Het stond van meet af aan vast, dat het, indien men een installatie van relatief groote afmetingen zou willen maken, aangewezen zou zijn de lysimeters te construeeren als lichamen met dichten bodem en dichte wanden, waaruit het zgn. drainwater kan worden afgetapt in reservoirs, die een nauwkeurige meting der hoeveelheid daarvan zouden toelaten.

Deze lysimeters zouden moeten voldoen aan de volgende eischen :

- 1° De toestand in den lysimeter moet vrijwel overeenkomen met dien van de omgeving, d.w.z. in den met duinzand gevulden bak moet een grondwaterpeil worden onderhouden, hetwelk zoo goed mogelijk overeenkomt met het gemiddelde grondwaterpeil in de omgeving, zoodat ook het capillair niveau in den bak ongeveer even hoog is gelegen als in het omringende terrein.
- 2° De dikte van de zandlaag in den lysimeter moet zoodanig zijn, dat daarin loof- en naaldboomen hun wortelgestel voldoende kunnen ontwikkelen.
- 3° Het in den lysimeter aan te brengen duinzand moet van zoo gelijkmatig mogelijke samenstelling zijn, dus vrij van verontreinigingen.
- 4° De groepeerings van de zandkorrels in den lysimeter moet zoo goed mogelijk overeenkomen met die in natuurlijk duinterrein.
- 5° De inrichting van de installatie moet zoodanig zijn, dat

daarin geen mechanische onderdeelen voorkomen, die door gebrekkige werking oorzaak kunnen zijn van het ontstaan van foutieve waarnemingen.

- 6° Het terrein, waarin de installatie wordt gemaakt, moet zich leenen voor het aanbrengen van een begroeiing rondom den lysimeter, welke overeenkomt met die in den lysimeter.

Aan de vorenvermelde eischen is bij de constructie der lysimeterbakken, de vulling daarvan en de afwerking van het terrein zoo goed mogelijk voldaan.

Het terrein, waarin de installatie is gemaakt, heeft een maaiveldshoogte van rond 3,75 m + N.A.P. De gemiddelde grondwaterstand aldaar ligt op een niveau van gemiddeld 1,50 m + N.A.P., zoodat de zandlaag boven het phreatisch oppervlak een dikte van 2,25 m heeft.

De lysimeters — vier in getal — hebben elk afmetingen van 25 bij 25 m met afgeronde hoeken, dus een oppervlakte van rond 625 m<sup>2</sup>. Het verschil van deze oppervlakte met die van de lysimeters, welke vroegere onderzoekers op dit gebied hier te lande en in andere landen voor hun waarnemingen gebruikten, springt in het oog, als men weet, dat daarbij bakken met 4 m<sup>2</sup> oppervlakte tot de grootsten behoorden en niet zelden proefnemingen zijn gehouden met bakken, die minder dan 1 m<sup>2</sup> oppervlakte hebben.

Veelal worden de zgn. randverschijnselen aangemerkt als oorzaak van minder nauwkeurige uitkomsten, die met behulp van lysimeterinstallaties zijn verkregen. Die randverschijnselen kan men zich zóó voorstellen, dat langs de wanden van den bak de groepeerings der zandkorrels holle ruimten doet ontstaan, welke afwijken van die in het overige zandlichaam in den lysimeter. Bij een bak van 25 × 25 m is de verhouding tusschen de totale lengte der wanden en de oppervlakte 25 × kleiner dan bij een bak van 1 × 1 m. Het is dus duidelijk, dat, naarmate de lysimeter een grootere oppervlakte heeft, de randverschijnselen van minder invloed zullen zijn op de te verkrijgen uitkomsten.

Elke lysimeter bestaat uit een aan de oppervlakte open bak van gewapend beton met afgeronde hoeken, welke bak geheel is gevuld met duinzand, afkomstig uit den bouwput of uit de naaste omgeving.

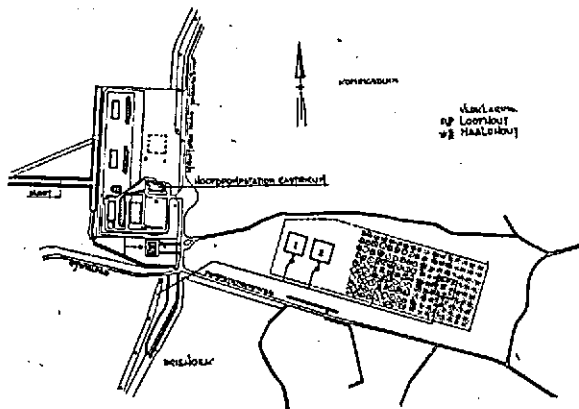
Met verwijzing naar de bijgevoegde afbeeldingen volgt thans een korte beschrijving van de installatie.

De situatie van het waarnemingsstation geeft afbeelding 1 weer. Het terrein ter plaatse bestond ten deele uit verlaten teelland en was ook overigens weinig geaccidenteerd.

De onderlinge ligging der vier lysimeters houdt verband met hun verschillende bestemming.

Lysimeter I blijft onbegroeid. De zandoppervlakte is slechts tegen verstuiven beschermd door in het blanke zand gestoken dood materiaal.

Lysimeter II verkrijgt een zoo natuurlijk mogelijke duinvegetatie: helm, kruipwilg, duindoorns, bramen, zoden, een enkele vlier en een berkje. Ook de naaste omgeving van dezen bak is op dezelfde wijze van begroeiing voorzien.



Afbeeldingen P.W.N. (10)  
Afb. 1. Situatie.

Lysimeter III en de omgeving daarvan over een vierkant van  $85 \times 85$  m zijn bezaaid met eikels en verschillende loofhoutzaden. Daar ontstaat dus op den duur een loofhoutbosch.

Lysimeter IV en de omgeving daarvan zijn op dezelfde wijze beplant met Oostenrijksche dennetjes, welke op den duur tot een dennenbosch zullen uitgroeien.

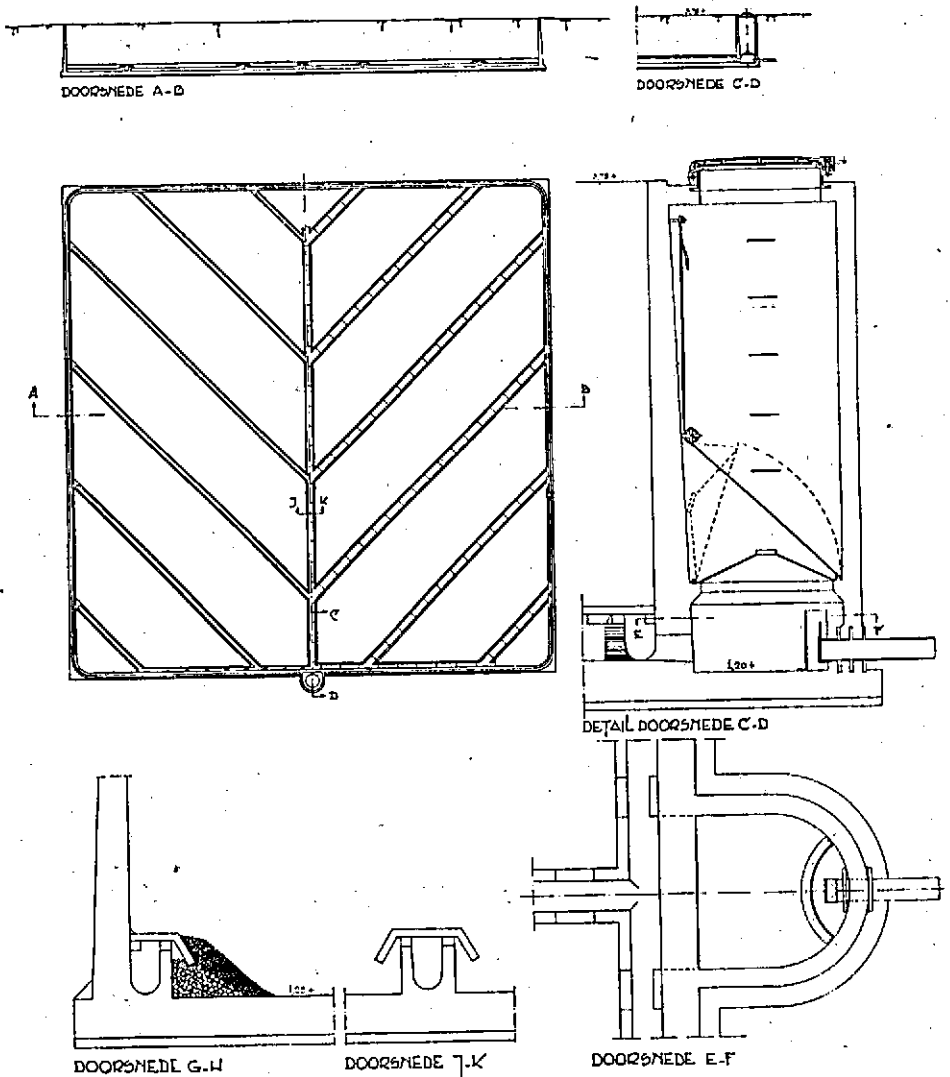
Naarmate deze begroeiingen zich zullen ontwikkelen, zal de invloed daarvan op de resultaten der waarnemingen van den nuttigen neerslag in de verschillende lysimeters zich duidelijker manifesteren. Het zal, naar mag worden verwacht, op den duur dus mogelijk zijn met zekerheid de vraag te beantwoorden of bebossing van duinterrein al dan niet schadelijk is voor de voeding van het grondwater en aan welk soort van bebossing in dat verband voorkeur moet worden gegeven.

De lysimeters zijn van gelijke constructie en bestaan elk in hoofdzaak uit een bak met afvoergoten en verzamelput, benevens een op eenigen afstand geplaatsten meetput.

Afbeelding 2 geeft weer den onge vulden lysimeterbak met verzamelput en eenige details van de afvoergoten en van den verzamelput.

De lysimeter is inwendig 2,50 m diep. De bovenrand der dichte goontwanden ligt 0,25 m boven den vloerbodem, zoodat het zand in den lysimeter steeds tot die hoogte met water is gevuld: phreatisch oppervlak.

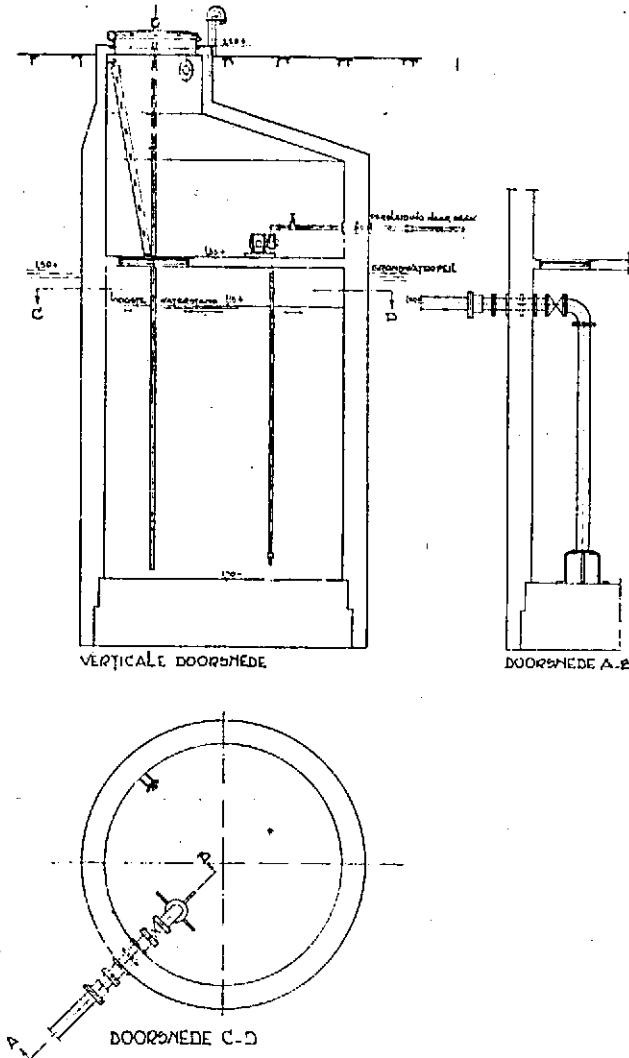
Het door de zandvulling dringende neerslagwater vloeit af in de goten, welke, ter voorkoming van indringen van



Afb. 2. Ongevulde lysimeterbak met details.

zand, zijn voorzien van dekplaten met twee grindpakkingen, respectievelijk met korrelgrootte 10 tot 30 mm en 4 tot 6 mm. De gootdekplaten rusten op verhoogingen van den gootwand, of op nokken langs de zijwanden. Het gotenstelsel, dat een horizontaal phreatisch oppervlak in den lysimeter waarborgt, mondt uit in den verzamelput, welke zoodanig is ingericht, dat daarin verdamping of toevoer van condensatiewater practisch is uitgesloten. Alle binnenvlakken van de lysimeterbak zijn bestreken met Rubitume no. 1.

De verzamelput staat door middel van een gietijzeren leiding in verbinding met den meetput, waarin de hoeveelheid nuttige neerslag periodiek kan worden bepaald.



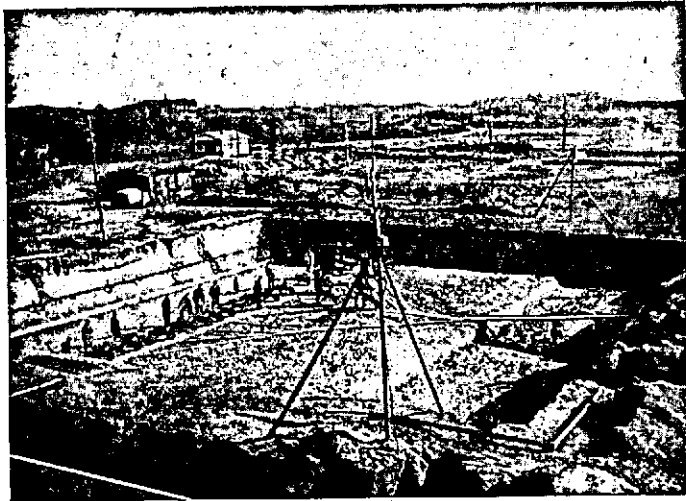
Afb. 3. Meetput.

Deze meetput — zie afbeelding 3 — bestaat uit een zuiver cilindervormigen monoliet van gewapend beton van 2,50 m middellijn, met daarin aangebrachten waterdichten bodem, een tusschenvloertje, waarop een electropompje is opgesteld en een waterdichte afdekking met luchtkappen.

De meetput kan, tot aan het als hoogsten waterstand aan-

genomen peil van 1,15 m + N.A.P., rond 15,7 m<sup>3</sup> water bevatten. De waterstandbepaling in den meetbak geschiedt met behulp van een zorgvuldig geconstrueerd vlottertoestel, dat een directe aflezing van den waterinhoud tot in liters mogelijk maakt. De meetbak wordt, telkens als zulks noodig is, leeggepompt door middel van het zelfaanzuigend electro-pompje, met een vermogen van rond 5 m<sup>3</sup>/h, dat het uitgepompte water door middel van een leiding wegvoert naar een ingraving van de zuidelijke puttenrij van het nabijgelegen hoofdpompstation.

Het op diepte brengen van de meetputten vereischt eenige toelichting.



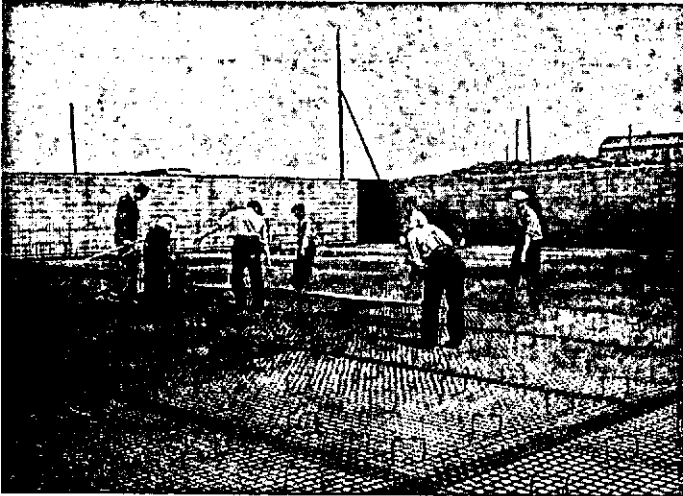
Afb. 4. Het maken van den bouwput voor een lysimeterbak.

De cilindrische schacht, zonder afdekking, is gemaakt in een bekisting, welke was geplaatst in een ingraving tot aan het phreatisch oppervlak ter plaatse. Na de ontkisting werd de schacht, zoover zulks mogelijk bleek te zijn, inwendig uitgegraven, waardoor het bijna 25 ton wegende gevaarte regelmatig zakte. De ontgraving werd zoodanig geregeld, dat de verticale stand van de schacht nauwkeurig behouden bleef. Nadat ontgraving door middel van handwerk, als gevolg van het in de schacht opwellende zand, niet verder mogelijk was — de bovenkant van den bodem der schacht ligt ongeveer 3,20 m beneden het phreatisch oppervlak ter plaatse — is het zand in de schacht verder verwijderd door middel van een klein model grijper. Zoodra de schacht op diepte was gekomen, hetgeen bij alle meetputten gelukt is in zuiver verticalen stand, is zij, om verder doorzakken te voorkomen, opgehangen aan zware eiken



balken. Vervolgens is het zand, met behulp van den grijper, inwendig verder verwijderd en in den aldus onder den onderrand ontstanen kuil, door middel van stortbuizen, onder water een vette betonspecie gestort. Deze prop beton was, na verharding, zeer voldoende afsluitend om daarop den gewapend beton vloer in den droge te kunnen maken.

De afbeeldingen 4 tot en met 10, naar de onderschriften waarvan wordt verwezen, geven verschillende stadia van den bouw van een lysimeterbak weer.



Afb. 5. Het aanbrengen van de bewapening.

Aangezien de bodem en een gedeelte der wanden van den lysimeter onder het phreatisch oppervlak liggen, moest rondom den bouwput tijdelijk een bronbemaling worden aangebracht. Het door die bronbemaling opgepompte water werd door middel van een buisleiding gevoerd naar de ingraving, die langs de zuidelijke puttenrij van het nabijgelegen hoofdpompstation Castricum aanwezig is.

Ik deelde reeds mede, dat het duinzand voor de vulling van een lysimeter uit den bouwput en ten deele uit de naaste omgeving is verkregen. Bij die uitgraving werden in een ondergrond soms meerdere in vroegere perioden overstoven oude oppervlaktelagen aangetroffen, die zich als donkere banden in het grondprofiel afteekenden. Deze laagjes werden zorgvuldig terzijde gekruid, terwijl het schoone duinzand op hoopen werd verzameld, om later voor de vulling te worden gebruikt.

De vulling van een lysimeter is als volgt geschied. De bak is eerst gevuld met een laagje water van ongeveer 40 cm hoogte. Daarna is het zand laagsgewijze in den bak gestort. Dientengevolge is het zand tot op ongeveer 1,80 m

hoogte in water afgezet, terwijl de bovenste laag, ter dikte van 0,70 m uit droog zand bestaat. Het terrein rondom de lysimeters, waar begroeiing is aangebracht in overeenstemming met die in de lysimeters, is drie steek diep, dus ongeveer 0,70 m, omgespit.

Het geheele grond- en bouwwerk is uitgevoerd door werklouzen, onder leiding van de Nederlandsche Heidemaatschappij, welke zoo ongeveer de rol van aannemer vervulde, met dien verstande, dat het technische toezicht ter plaatse werd uitgeoefend onder leiding van één onzer technische ambtenaren.



Afb. 6. Het aanbrengen van de gootdekplaten.

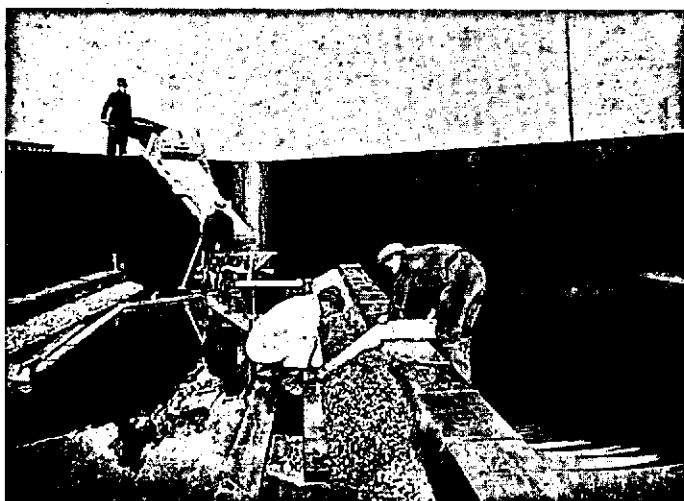
Het zal wel niemand bevreemden te hooren, dat ik aanvankelijk wel wat heb getwijfeld aan de mogelijkheid om met behulp van „unskilled labourer” een omvangrijk werk in gewapend beton uit te voeren, aan welks deugdelijkheid zeer hoge eischen moesten worden gesteld.

Ten einde de kans op het maken van fouten en in verband daarmee de uitgebreidheid van het te houden toezicht zooveel mogelijk te beperken, werd besloten het wapeningsijzer niet, als gewoonlijk, te doen bestaan uit op het werk samen te vlechten netwerken van ijzeren staven, doch over te gaan tot toepassing van zgn. Baustahlgewebe, bestaande uit staven van hoogwaardig ijzer, die in de fabriek aan elkander zijn gelascht en dan in den vorm van matten worden aangevoerd, zoodat deze matten in het werk slechts onderling behoeven te worden verbonden. Deze werkwijze heeft uitstekend voldaan; een strakke, stevige wapening werd zodoende verkregen.

In totaal werd per lysimeterbak met toebehooren rond  $16\frac{3}{4}$  ton betonijzer in  $255 \text{ m}^3$  beton verwerkt.

Het maken der vier lysimeters, inclusief het bijbehorende graaf- en aanvullingsgrondwerk, heeft 13.403 mandagen werk verschaft. Het egaliseeren, diepspitten en opruimen van het omliggende terrein, benevens het plaatsen van een afrastering rondom het terrein, vorderde 4.194 mandagen.

Het was een groote voldoening te hebben mogen constateeren, dat het werk door de werkloozen, waaronder slechts enkele vaklieden — timmermannen — waren, op zoodanig keurige wijze is uitgevoerd geworden, dat geen echte aan-



Afb. 7. Het aanbrengen van de grindpakkingen tegen de afvoergoten.

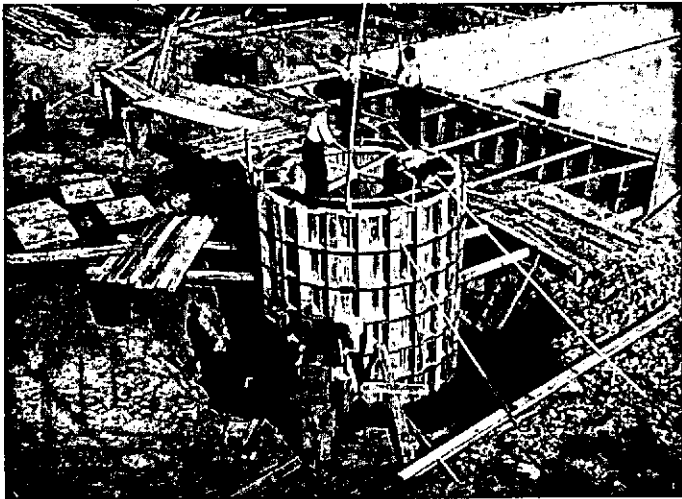
nemer, niemand uitgezonderd, zich zou behoeven te schamen het op zijn naam te hebben staan. Die voldoening is niet alleen gebaseerd op tevredenheid over de deugdelijkheid van het werk, doch wellicht meer nog op het feit, dat het gelukt is een aantal uit het maatschappelijk leven gestootenen gedurende geruimen tijd niet slechts arbeid te verschaffen, maar — wat belangrijker is — hen tevens op te leiden tot vaklieden op dit gebied. De mogelijkheid daartoe is ons gegeven, doordat hier voor het meerendeel der tewerkgestelden, dank zij de gewaardeerde medewerking van den inspecteur der Werkverschaffing, niet heeft gegolden den toen gebruikelijke rouleersysteem, doch dat zij blijvend aan het werk werden verbonden.

Het spreekt vanzelf, dat bij een zoodanig werk, uit te voeren met werkloozen, belangrijk hogere eischen worden gesteld aan degenen, die ter plaatse daaraan leiding moeten geven, dan zulks bij een werk in normale aanneming

het geval is. Hier moest alles van directiewege worden voorbereid, moest elke arbeider worden geïnstrueerd, moest elk onderdeel nauwkeurig worden gecontroleerd. In dit verband mag niet nalaten warme leide te plaatsen, den opzichter-teekenaar 1e klasse van het P.W.N. G. Gras.

Is in het bovenstaande het een en ander medegedeeld over den bouw der lysimeters, thans dienen over de verdere uitrusting van het waarnemingsstation nog eenige bijzonderheden te worden vermeld.

In dat verband zij in de eerste plaats gewag gemaakt van



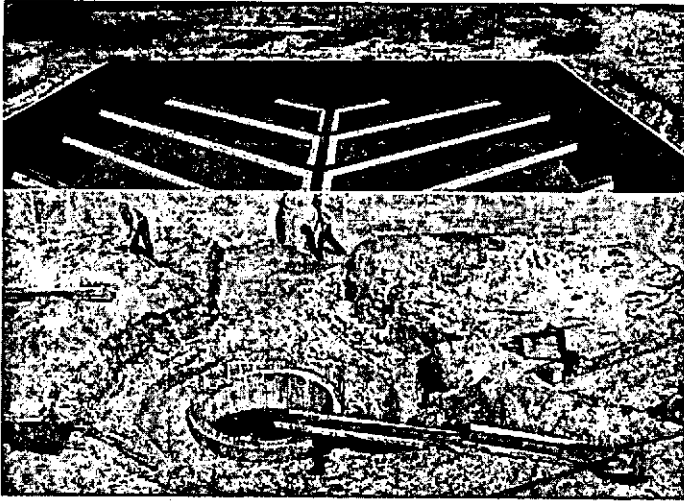
Afb. 8. Het storten van een meetputschacht.

de zoo gewaardeerde belangstelling en voorlichting, die werd ondervonden van de zijde der Wageningsche hoogleeraren Prof. Ir. J. H. Jager Gerlings en Prof. A. te Wechel, van Dr. J. A. van Steijn, directeur van het Staatsboschbeheer en later ook van den hoofddirecteur van het Rijkslandbouwproefstation te Groningen, Prof. Dr. O. de Vries. Daaruit bleek hoezeer ook in land- en boschbouwkringen groote waarde wordt gehecht aan de waarnemingen, die met behulp dezer installatie zullen worden verkregen.

Voorts is veel dank verschuldigd voor de medewerking van het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut. Dr. C. Braak, directeur van de 3e afdeeling dier instelling, heeft niet alleen waardevolle adviezen gegeven over het instrumentarium, waarmede de installatie diende te worden uitgerust, doch tevens de zorg op zich genomen voor de aanschaffing respectievelijk de vervaardiging daarvan, zoo-

dat te dien aanzien een uitrusting is verkregen, die aan hooge eischen voldoet. Het K.N.M.I. slaat, naar herhaaldelijk van die zijde is betoogd, de beteekenis van het waarnemingsstation zeer hoog aan.

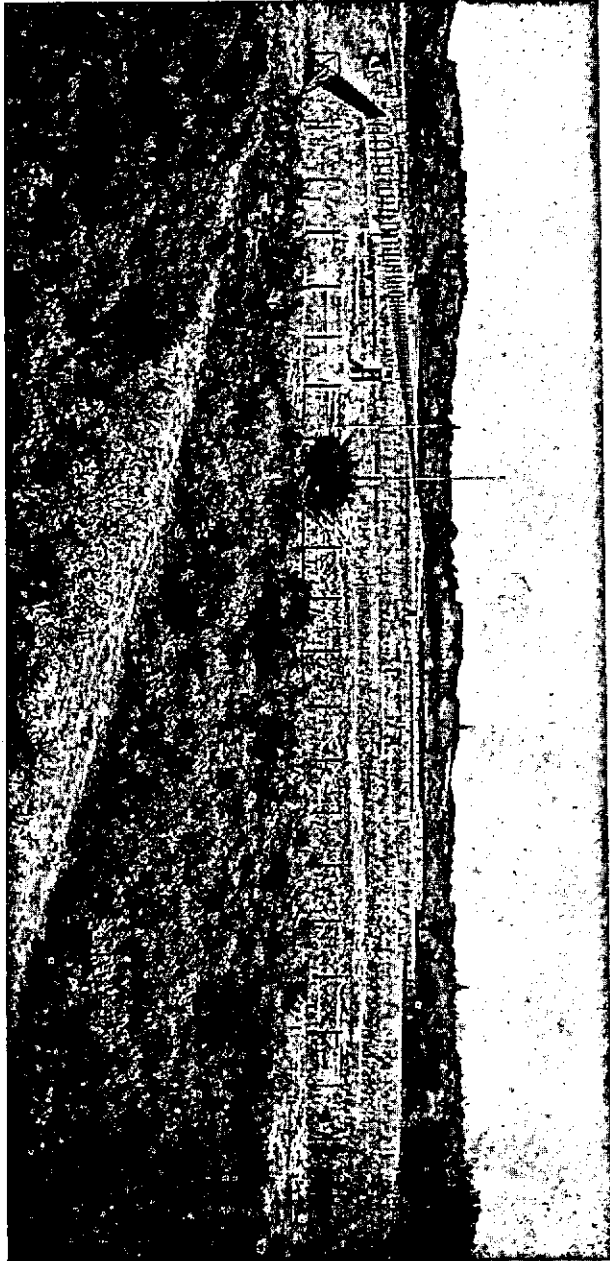
Uiteraard zijn nauwkeurige bepalingen van de hoeveelheid neerslag ter plaatse noodzakelijk. Daartoe zijn bij den onbegroeienden lysimeter I een vijftal regenmeters opgesteld, namelijk één op maaiveldshoogte — van dezelfde constructie als die, welke het P. W. N. op het terrein van het pompstation Bennebroek heeft staan — en de vier anderen op respectievelijk 1,50 m — voorzien van een scherm van



Afb. 9. Overzicht van een ongevulden lysimeterbak met meetput.

Nipher — 1,50 m, 0,40 m en 0,40 m boven den grond geplaatst. In de boschomgeving van de lysimeters III en IV zijn elk twee regenmeters op 0,40 m boven den grond geplaatst. De bedoeling van de verschillend hooge opstelling der regenmeters is de volgende. Uit de nu reeds geruimen tijd te Bennebroek plaats gehad hebbende vergelijkende waarnemingen, van den neerslag in den regenmeter op maaiveldshoogte en den op de gebruikelijke hoogte van 1,50 m opgestelden regenmeter, is gebleken, dat de grondregenmeter steeds hoogere waarden geeft. Uit ook elders verrichte waarnemingen is het K.N.M.I. tot het inzicht gekomen, dat op winderige plaatsen de fout in de gewone regenmeterwaarnemingen niet alleen toeneemt in verband met de windsnelheid, maar dat ook bij een bepaalde windsnelheid — bij den regenmeter gemeten — de fout op winderige plaatsen grooter is, dan op beschutte plaatsen. Ten einde dienaangaande het noodige inzicht te verkrijgen, zijn hier

op verschillende hoogten regenmeters aangebracht, waarvan één is omgeven door een scherm — van Nipher —, dat den invloed van wind practisch uitschakelt.



Afh. 10 Overzicht van het terrein na de afwerking.

Voor de meting van temperatuur en vochtigheid is respectievelijk nabij lysimeter I en nabij lysimeter III opgesteld een zgn. meteorologische kooi, waarin zijn geplaatst een gewone thermometer, een thermometer met natten bol, een maximum-minimumthermometer en een thermograaf.

Ter bepaling van de windrichting en de windsnelheid zijn opgesteld bij lysimeter I een windvaan op 6 m hoogte en een windmolentje volgens R o b i n s o n — anemograaf — met registreerapparaat.

De verdamping wordt vastgesteld door middel van verdampingsmeters, waarvan één geplaatst is bij lysimeter I en elk één in de beboschte omgeving van lysimeter III en IV. De verdampingsmeter is een op 0,40 m boven den grond opgesteld reservoir met een cirkelvormig oppervlak van 0,50 m middellijn, op den rand waarvan een micrometer-schroef kan worden geplaatst.

Voor meting van de grondtemperaturen zijn drie series grondthermometers geplaatst op 0, 10, 25, 50 en 100 cm diepte, waarvan één serie bij lysimeter I en elk één serie in de beboschte omgeving van lysimeters III en IV. Ook wordt ter plaatse de minimumtemperatuur op ongeveer 10 cm boven den grond gemeten, door middel van een met behulp van een schermpje tegen uitstraling beschutten minimumthermometer.

Het is niet uitgesloten, dat later, in verband met door het K.N.M.I. te verrichten bijzondere waarnemingen omtrent dauwvorming en verdamping, het instrumentarium nog zal worden uitgebreid.

Uit de vorenstaande korte opsomming blijkt wel reeds, dat elken dag een groot aantal waarnemingen moet worden verricht en verwerkt. Sommige moeten drie maal per dag geschieden.

Toen de plannen voor deze lysimeter-installatie gereed waren en daaraan reeds een begin van uitvoering was gegeven, verscheen een publicatie van de hand van Ir. J. G. M a s c h h a u p t, getiteld „Lysimeter-onderzoekingen aan het Rijkslandbouwproefstation te Groningen en elders, uitgegeven bij de Algemeene Landsdrukkerij door het Departement van Economische Zaken, Directie van den Landbouw”. In deze uitvoerige, zeer gedocumenteerde verhandeling worden vroegere en nog in gang zijnde lysimeter-onderzoekingen op kleine schaal aan een kritische beschouwing onderworpen. Gelukkig bleek bij de lezing van dit boekwerk, dat de installatie, die te Castricum werd gemaakt, in principe voldoet aan de eischen, welke de deskundige schrijver daaraan op wetenschappelijke gronden stelt.

Het zou mij te ver voeren op de bedoelde eischen en beschouwingen hier verder in te gaan. De verwachting is

gewettigd, dat, met behulp van de installatie, welke men ons in staat heeft gesteld te maken, op den duur gegevens zullen worden verkregen, die zeker niet alleen voor het P.W.N. van groot belang zijn te achten, maar die ook uit algemeen wetenschappelijk oogpunt beschouwd van veel waarde zullen blijken te zijn.

Moge zoo het vernietigende oordeel van E l i n k S t e r k, die indertijd aan zijn twijfel over de waarde van lysimeter-waarnemingen uiting gaf, door de hoop uit te spreken, dat zij spoedig uit der menschen heugenis zouden verdwijnen, gelogenstraf worden.

---