

NN31545.0058

VOOR CULTUURTECHNIEK EN WATERHUISHOUDING

Nº 50 da juli 1960

BIBLIOTHEEK DE HAAF

Droevendaalsesteeg 3a
Postbus 241

6700 AE Wageningen

~~Nota 12~~

Werkgroep Lollebeekgebied

Nota betreffende afvoercriterium en berekening van de drainafstand
voor een deel van het Lollebeekdal

L.Havinga

1. INLEIDING

Gebied met wateroverlast in het beekdal

In de huidige toestand komt in het beekdal op ongeveer 200 ha wateroverlast voor. Waar deze wateroverlast optreedt blijkt uit de verschillende vervaardigde kaarten en rapporten o.a.

- a. bijlage 1. Rapport R.H. Sol: Een plan voor de waterafvoer en enkele mogelijkheden voor de watervoorziening van een gebied in de ruilverkaveling Lollebeek.
- b. Rapport C.J.Schothorst: Het optreden van wateroverlast in de winter 1956 - 1957 in de ruilverkaveling Lollebeek.
- c. de door de heer Fonck gemaakte absoluut hoogste grondwaterstandskaart en de gemiddelde hoogstewintergrondwaterstandskaart.

Het gebied met wateroverlast wordt hoofdzakelijk als grasland gebruikt. De grasproductie komt op deze over het algemeen slecht verzorgde graslanden laat op gang.

Een betere verzorging en hogere productie van het grasland zal mogelijk worden als de wateroverlast verdwijnt en verder de ontsluiting en kavelinrichting worden verbeterd.

Om tot een goede peilbeheersing te komen is een verbeteringsplan opgesteld voor de Lollebeek en de kavelsloten in het beekdal. Het peil in de beek en de kavelsloten zal na uitvoering van het plan in de winter gewoonlijk 90 cm of meer beneden maaiveld liggen.

In deze nota wordt nagegaan in hoeverre er dan nog drainage nodig is om het te hoog oplopen van de grondwaterstand te voorkomen.

2. DRAINAGEBEHOEFTE

In de huidige toestand komen in de meeste winters perioden

141/0760/20



0000 0672 2298

1785485

wateroverlast voor in het beekdal. Het overtollige water wordt door kleine zeer slecht onderhouden slootjes naar de beek afgevoerd.

In de nieuwe toestand zal 's winters het peil in de sloten en de beek 90 cm of meer beneden het maaiveld zijn. De afstand van de sloten varieert bij de alternatieve plannen voor de kavelinrichting van 100 tot ruim 200 m.

De vraag is nu of in de nieuwe toestand drainage nodig is om een bevredigende landbouwkundige toestand te verkrijgen. In de vlakke poldergebieden van Nederland wordt het volgende drainagecriterium gehanteerd:

gebruikswijze	afvoer	bij grondwaterstand
bouwland	7 mm/etm.	40 cm - m.v.
grasland	7 mm/etm.	30 cm - m.v.

Door hetzelfde drainagecriterium op de beekdalgronden toe te passen kan men bereiken, dat de ter plaatse gevallen overtollige neerslag even snel als in de vlakke poldergebieden wordt afgevoerd.

In het beekdal vertoont zowel het maaiveld als de grondwaterstand echter een verhang in de richting van de beek. Op de ten opzichte van het verhang in de grondwaterstand hoog gelegen gronden zal zelden wateroverlast voorkomen. Op de relatief laag gelegen gronden echter zeer vaak.

Hier moet dus behalve ter plaatse gevallen overtollige neerslag ook water, dat afkomstig is van de hoger gelegen gronden worden afgevoerd om een landbouwkundig gewenste wintergrondwaterstand te verkrijgen.

De breedte van het deel van het beekdal met tijdelijk wateroverlast is ongeveer één vierde van de breedte van de afstand tussen de beken. De afvoer van de hogere gronden zonder wateroverlast bedraagt ongeveer 1 mm per dag. In het beekdal zou dus een kwel op kunnen treden van 3 mm per dag.

Aannemende dat de helft hiervan via de kavelsloten en drains afgevoerd wordt naar de beek zou dus gemiddeld een kwel van ca 1.5 mm per dag in rekening gebracht moeten worden.

Aangezien uit het voorgaande gebleken is, dat de gemiddelde kwel waarschijnlijk niet erg groot is, zijn de berekeningen van de afstanden van sloten en drains voor de gemiddelde toestand in het beekdal

uitgevoerd met de eis van 7 mm afvoer per dag bij een grondwaterstand van 0,30 m beneden maaiveld.

3. SLOOT- EN DRAINAFSTANDEN

3.1. Bodemprofielen

In het Lollebeekgebied zijn een aantal diepboringen verricht, die een indruk geven van de opbouw van het profiel in dit gebied. De diepboringen, die in het eigenlijke beekdal liggen zijn P7 en P14, terwijl de diepboringen P8, P9, P12 en P15 meer aan de randen van het beekdal zijn gelegen.

Verder is door de Geologische Stichting (Van den Toorn) een kartering uitgevoerd tot een diepte van ca 3 m om na te gaan waar leemlagen worden aangetroffen. De resultaten van deze kartering stemmen goed overeen met de gegevens van de diepboringen. Het blijkt, dat in het deel van het beekdal, waar wateroverlast voorkomt (zie bijlage 1), geen leemlagen worden aangetroffen binnen een diepte van 3 m beneden maaiveld. Volgens de diepboringen P7 en P14 komt pas op een diepte van ca 20 m minus maaiveld een leemlaag voor.

Om een indruk van de doorlatendheid te verkrijgen zijn in het beekdal een aantal metingen verricht. Ten tijde van deze doorlatendheidsmetingen zijn de profielen ter plaatse beschreven. Bij bestudering van deze profielbeschrijvingen valt het op, dat er in de profielen lemige zandlagen voorkomen op een diepte van ongeveer 1,50 m beneden maaiveld.

Van een 32-tal plekken komt in 15 gevallen een lemige zandlaag voor. Dit is dus ongeveer 50% van de oppervlakte. In het resterende gedeelte van de oppervlakte wordt echter geen lemige zandlaag aangetroffen.

Op grond van de hiervoor vermelde gegevens zijn twee profielen onderscheiden:

<u>profiel I</u>	opp. 100 ha	<u>profiel II</u>	opp. 100 ha
$k = \frac{1m}{etm}$	----- 4 m	$k = 1m/etm$	1,50 m
$kD = 500 m^2/etm$	----- ca 20 m	$k = 0,01 m/etm$	1,75 m
=====	ca 20 m	$kD = 500 m^2/etm$	----- ca 20 m
ondoorlatend		=====	ondoorlatend

De bij de verschillende lagen behorende doorlatendheden zijn op verschillende wijze verkregen. De doorlatendheid van 1 m per etmaal van de bovenlaag is afgeleid uit veldmetingen met de boorgatenmethode. Daarentegen is de doorlatendheid van 0,01 m per etmaal van het lemige zandlaagje van profiel II geschat.

De kD -waarde van $500 \text{ m}^2/\text{etm.}$ van de diepere lagen is ontleend aan de diepboringen P7, P8, P9, P12, P14 en P15. Hieruit is ook afgeleid, dat de overgang van een doorlatendheid van ca 1 m/etmaal naar de grotere waarden ongeveer bij 4 m beneden maaiveld ligt. Bij de berekening van de drainafstanden voor profiel II is hiermede geen rekening gehouden, maar uitgegaan van een doorlatendvermogen van $500 \text{ m}^2/\text{etmaal}$ beneden het lemige zandlaagje.

3.2. Profiel I.

Voor de berekening van de sloot- en drainafstand voor het profiel I is gebruik gemaakt van de formule van Ernst voor het zogenaamde s.g. profiel.

$$\Delta h = Nlw + \frac{NL^2}{8kD} + Nc_1 \quad (1)$$

Bij een slootpeil van 0,90 m beneden maaiveld en een opbolling van de grondwaterstand tussen de sloten tot 0,30 m beneden maaiveld is $h = 0,60 \text{ m.}$ De radiale weerstand w kan berekend worden met de formule $w = w_0 + \frac{\ln D_1/4r}{k_1}$ (2)

$$w = 0,5 + \frac{1}{3,1} \ln \frac{3}{1,2} = 0,8 \text{ dagen/m}$$

Volgens formule (1) wordt de slootafstand bij een afvoerfactor van 7 mm/etmaal ca. 100 m.

$$\text{Voor drains is } w = 0,5 + \frac{1}{3,1} \ln \frac{3}{0,4} = 1,2 \text{ dagen/m.}$$

De afstand van de drains wordt ca 50 m bij een draindiepte van 0,75 m en een afvoerfactor van 7 mm/etmaal bij een grondwaterstand van 0,30 m beneden maaiveld midden tussen de drains.

Bij afstanden tussen de sloten van ca 100 m, zoals in plan II is dus bij profiel I geen aanvullende drainage nodig. In de plannen III en IV is de afstand van de sloten ca 200 m en is dus bij het voorkomen van profiel I aanvullende drainage nodig. De onderlinge afstand van de drainreeksen zal ongeveer 50 m moeten zijn.

3.3 Profiel II

Voor de berekening van de drainafstand voor het profiel II is gebruik gemaakt van de formule van Ernst voor het g.s.g. profiel.

$$\Delta h = \frac{Nc_2 a_1}{8a} \left\{ a_2 L^2 + \frac{4a_1 L}{a} \operatorname{tgh} \frac{L}{4} \sqrt{a} \right\} + NLw \quad (3)$$

hierin is:

$$a_1 = \frac{1}{k_1 D_1 c_2} \quad a_2 = \frac{1}{k_3 D_3 c_2} \quad a = a_1 + a_2$$

$$c_2 = \frac{D_2}{k_2}$$

De radiale weerstand kan in dit geval berekend worden met de

$$\text{formule} \quad w = \frac{1}{\pi k_1} \ln \frac{D}{r} \quad (4)$$

Voor de radiale weerstand wordt dan gevonden

$$w = \frac{1}{3,1} \ln \frac{0,6}{0,3} = 0,2 \text{ dagen/m.}$$

Uit de volgende berekening blijkt, dat bij een drainafstand van ca 25 m aan de gestelde eis van 7 mm afvoer per etmaal bij een grondwaterstand van 0,30 m beneden maaiveld wordt voldaan.

$$a_1 = \frac{1}{k_1 D_1 c_2} = \frac{1}{1 \times 1 \times 25} = 0,04$$

$$a_2 = \frac{1}{k_3 D_3 c_2} = \frac{1}{500 \times 25} = 0,00008$$

$$\Delta h = \frac{0,007 \times 25 \times 0,04}{8 \times 0,04} \left\{ 0,00008 \times 625 + \frac{4 \times 0,04 \times 25}{\sqrt{0,04008}} \operatorname{tgh} \frac{25}{4} \sqrt{0,04008} \right\} + 0,007 \times 25 \times 0,2$$

$$\begin{aligned} \Delta h &= 0,0218 \left\{ 0,05 + 20 \operatorname{tgh} 1,25 \right\} + 0,035 \\ &= 0,0218 \left\{ 0,05 + 17 \right\} + 0,035 \end{aligned}$$

$$\Delta h = 0,41 \text{ m} \quad \Delta h \text{ mag zijn } 0,45 \text{ m}$$

4. KOSTEN VAN DRAINAGE IN HET BEEKDAL

De kosten van drainage zijn niet voor alle plannen gelijk.
Er kan de volgende indeling gemaakt worden:

Plan II

Profiel I geen drainage voor een oppervlakte van 100 ha

Profiel II 100 ha x 400 m = 40 000 m à f 1,35 = f 54 000,--

Omgerekend per ha wordt dit f 270,-, afgerond f 300,--

Plan III en IV

Profiel I 100 ha x 200 m = 20 000 m

Profiel II 100 ha x 400 m = 40.000 m

60 000 m à f 1,35 = f 81 000,--

Per ha wordt dit f 400,--

5. SAMENVATTING

Aan de hand van de profielen van de diepboringen en de kartering door de Geologische Dienst kunnen in het gebied met wateroverlast twee profielen worden onderscheiden:

Profiel I In dit profiel komen geen storende lemige zandlaagjes voor.

Profiel II Op ongeveer 1,50 m beneden maaiveld wordt een lemig zandlaagje aangetroffen. De dikte van dit laagje bedraagt gemiddeld 0,25 m.



Op grond van gemaakte berekeningen is gebleken, dat bij het voorkomen van profiel I in plan II (slootafstand 100 m) geen aanvullende drainage nodig zal zijn om aan de gestelde landbouwkundige eis te kunnen voldoen.

Voor de plannen III en IV (slootafstand ca 200 m) zal een aanvullende drainage gewenst zijn. De afstand van de drains wordt ca 50 m bij een draandiepte van 0,75 m en een afvoerfactor van 7 mm per etmaal bij een grondwaterstand van 0,30 m beneden maaiveld tussen de drains.

Verder is uit de berekeningen gebleken, dat bij het voorkomen van profiel II een drainafstand gewenst is van ca 25 m om aan de gestelde afvoereis van 7 mm per etmaal bij een grondwaterstand 0,30 m minus maaiveld te voldoen.

Wageningen, juli 1960

LOLLEBEEKGEBIED BLOK 6

- X profiel met lemig zand (ca 1.50 m - mv)
- geen lemig zand
-  wateroverlast
-  grens van het beekdal

