

De opbrengst van enkele graansoorten beschouwd in relatie tot neerslag en grondwaterstand

1. Inleiding

Door de prognose betreffende de groei van de bevolking en de toename van het hoofdelijk verbruik worden de waterleidingbedrijven gedwongen zich te bezinnen op de watervoorziening in de toekomst.

Voor bedrijven die zich thans van grondwater bedienen gaat het daarbij om de vraag hoe lang de behoefte aan water nog uit grondwater kan worden gedekt, ofwel wanneer zal men tot gebruik van oppervlaktewater moeten overgaan. Zou men bij de grondwaterwinning niet met andere belangen rekening behoeven te houden, dan blijkt dat er nog zeer veel grondwater gewonnen kan worden. Om de gedachten te bepalen: ca. 200 à 250 mm, hetgeen voor een gebied als Oost-Gelderland een winning betekent van rond 300.000.000 m³ per jaar. Dit zou betekenen dat het grondwater nog voldoende mogelijkheden biedt tot ver na het jaar 2000.

Tegen een dergelijke grote winning, die gepaard gaat met aanzienlijke grondwaterstands dalingen, worden bezwaren ingebracht, vooral van landbouwzijde. In het navolgende worden nu de opbrengsten in kg per ha van enkele graansoorten zoals die in de praktijk voorkomen beschouwd, in samenhang met enkele klimatologische factoren die verondersteld worden bij de opbrengst een rol te spelen.

2. De oogstresultaten van enkele graansoorten

Het Centraal Bureau voor de Statistiek verzamelt ieder

jaar gegevens betreffende de betaalde oppervlakte en de opbrengst van de landbouwgewassen.

De cijfers worden gegeven per landbouwgebied.

In afb. 1 wordt de indeling in landbouwgebieden in Oost-Gelderland gegeven. Het blijkt dat het overgrote deel van de landbouwgronden in Oost-Gelderland wordt beëeld met de granen rogge, zomergerst, haver en mengsels van granen: bij elkaar nemen deze gewassen in de Oost-Gelderse landbouwgebieden ruim 20 % van de totale oppervlakte in.

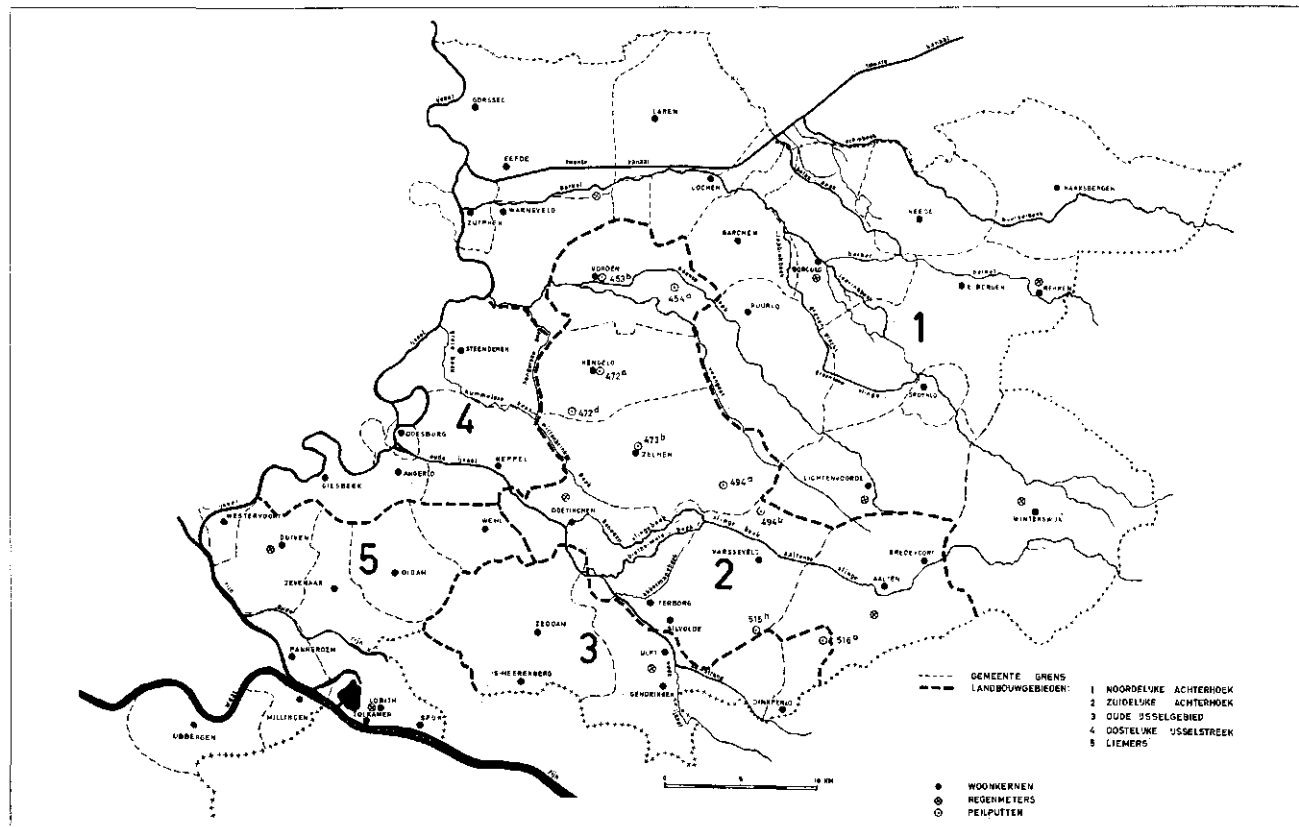
Ter oriëntatie wordt hier nog vermeld dat circa 25 % van de grond wordt ingenomen door bewoning, waterafvoer en verkeer, bos en woeste grond. De rest ad. circa 55 % van de oppervlakte wordt ingenomen door grasland.

In het navolgende wordt het landbouwgebied Zuidelijke Achterhoek, groot circa 41.000 ha, waarvan circa 9.000 ha bebouwd met de hiervoor genoemde graansoorten, nader beschouwd.

Dit gebied neemt namelijk in de toekomstige watervoorziening van Oost-Gelderland een belangrijke plaats in; er zijn zes waterwinplaatsen aanwezig of geprojecteerd, met een totale capaciteit van ruim 20.000.000 m³/jaar.

In tabel I worden de opbrengsten in kg per ha van de vier beschouwde graansoorten gegeven over de periode 1957 t/m 1968. Tevens is de gemiddelde oogst bepaald over de periode 1957 t/m 1966. De cijfers zijn gegroepeerd naar droge, iets te droge, natte en iets te natte jaren.

Afb. 1 - Voorzieningsgebied NV Waterleidingmaatschappij Oostelijk Gelderland.



Een vergelijking van de cijfers laat zien dat met name de jaren 1962, 1963, 1964 en 1967 goede oogsten opleverden, terwijl het jaar 1959 een slechte oogst had. De kwalificaties, „goed”, „gemiddeld” en „slecht” zijn meestal algemeen geldig, zowel voor de gewassen als voor de landbouwgebieden.

Een uitzondering vormt bijvoorbeeld de rogge-oogst in 1959 in de Zuidelijke Achterhoek, die gemiddeld was, terwijl de oogst van de verdere gewassen in de Zuidelijke Achterhoek uitgesproken slecht was.

3. De neerslag

Het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut meet op een groot aantal plaatsen in Oost-Gelderland de neerslag. Verder wordt te Winterswijk het aantal uren zonneshijne gemeten.

In deze beschouwing is gebruik gemaakt van de gemiddelde neerslag in de regenstations Aalten, Winterswijk, Gendringen en Doetinchem die in of bij het landbouwgebied Zuidelijke Achterhoek zijn gelegen.

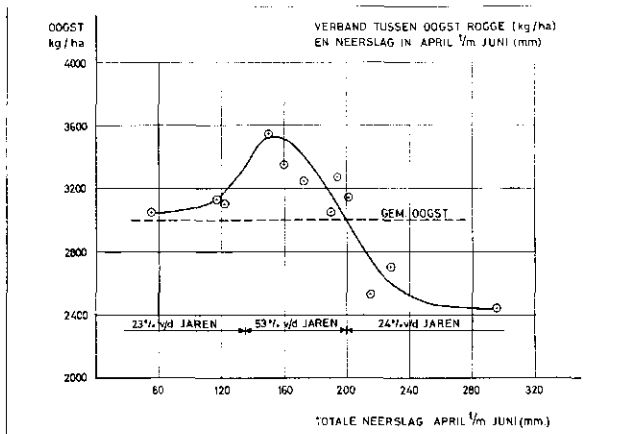
In tabel II zijn de neerslagcijfers per maand vermeld, alsmede de totale neerslag in de voor de groei belangrijke periode april t/m juni. Ook hier is de gemiddelde neerslag bepaald over de jaren 1957 t/m 1966.

In tabel III wordt het aantal uren zonneshijne te Winterswijk vermeld.

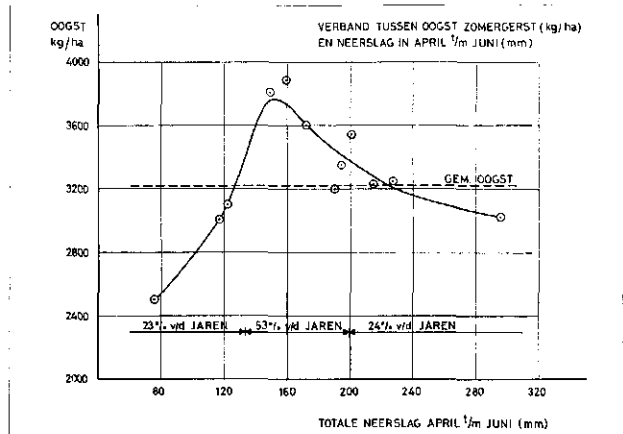
4. De grondwaterstand

Het Archief Grondwaterstanden TNO neemt in een groot aantal putten in het landbouwgebied Zuidelijke Achterhoek tweemaal per maand de grondwaterstand op. Het verloop van de grondwaterstand vertoont in alle putten

Tabel 1. Oogst in kg/ha en percentage waarmede gemiddelde oogst werd overschreden					Tabel 2. Neerslag gemiddelde van Winterswijk, Aalten, Gendringen en Doetinchem in mm.					Tabel 3. Uren zonneshijne te Winterswijk					Fig. 2. Grondwaterstand put 494 b, Gemeente Wianh meters t.o.v. N.A.P.			
Jaar	Rogge	Zonergest	Haver	Mengsels	Apr.	Mei	Juni	Juli	AMC	Apr.	Mei	Juni	Juli	AMC	Apr.	Mei	Juni	Juli
57	3100 + 3	3095 - 4	2960 - 6	3110 - 4	11	66	43	94	122	192	209	267	168	668	18			
59	3050 + 2	2500 - 23	2350 - 25	2500 - 23	36	14	25	48	75	141	250	260	273	651	18			
60	3130 + 4	3010 - 7	2600 - 11	3100 - 5	24	49	44	135	117	148	196	201	124	545	17			
62	3250 + 8	3600 + 12	3540 + 13	3660 + 13	72	73	22	61	172	105	108	199	104	412	18			
54	3550 + 18	3610 + 18	3780 + 20	3880 + 19	46	34	69	45	149	135	236	219	199	590	18			
67	3350 + 12	3690 + 20	3710 + 16	3840 + 18	37	74	49	42	160	177	191	136	216	504	17			
58	3050 + 2	3200 - 1	3200 + 2	3300 + 2	46	82	62	114	190	146	173	152	175	471	18			
61	2530 - 16	3230 0	3230 + 3	3390 + 4	79	51	85	104	215	84	141	204	110	429	18			
63	3140 + 5	3540 + 10	3570 + 14	3560 + 10	46	58	97	57	201	143	140	202	184	405	18			
68	3270 + 9	3350 + 4	3460 + 10	3380 + 4	13	80	101	75	194						17			
65	2440 - 19	3020 - 6	2950 - 6	3000 - 8	112	86	98	144	296	101	165	174	99	440	18			
66	2770 - 8	3250 + 1	3000 - 4	3030 - 7	68	60	100	148	228	99	243	151	133	493	18			
Gen. 57/66	3001	3225	3138	3253	54	58	64	95	176	129	186	203	157	518	17			



Afb. 3 - Zuidelijke Achterhoek.



Afb. 4 - Zuidelijke Achterhoek.

steeds vrijwel hetzelfde beeld; als voorbeeld zijn in afb. 2 de grondwaterstanden in de periode 28 maart t/m 28 juli uitgezet in de brandput 494b in de gemeente Wisch.

5. De afvoer

Van de Provinciale Waterstaat Gelderland werden afvoercijfers van de Oude IJssel te Doesburg verkregen. Voor wat betreft de perioden april t/m juni zijn de afvoeren, uitgedrukt in mm waterlaag, vermeld in tabel IV. Deze afvoeren dienen vermeerderd te worden met circa 1 mm per maand voor het schutwaterverlies door de schepvaartsluis te Doesburg en met circa 2 mm per maand voor het kwelverlies van de Oude IJssel over de benedenloop, alwaar deze rivier tussen dijken stroomt.

TABEL IV - Afvoer van de Oude IJssel bij Doesburg in mm. Exclusief schut- en kwelverlies.

Jaar	april	mei	juni	juli	AMJ
57	13	9	3	2	25
59	12	4	0	0	16
60	3	4	4	3	11
62	51	21	5	6	77
64	13	7	2	1	22
67	38	7	6	4	51
58	16	22	7	15	45
61	48	22	24	14	94
63	20	17	15	8	52
68	9	10	5	7	24
65	34	38	26	34	98
66	50	23	9	35	82
Gem.					
57 t/m 66	26	17	9	12	52

6. De samenhang van de gegevens

Door het grote aantal variabelen: oogst, neerslag, uren zonneshijns en grondwaterstand, wordt een vergelijking van de cijfers een lastige zaak. Vooral de neerslag is moeilijk te kwalificeren.

Zo is bv. het begin van de zomer 1960 te droog, terwijl daarentegen augustus 1960 zeer nat was.

Zoals hiervoor reeds vermeld zijn daarom voor de verdere beschouwingen de jaren ingedeeld in groepen naar de hoeveelheid neerslag in het groeiseizoen nl. de periode april t/m juni.

Beziet men nu de groepen dan blijkt het volgende:

In de groep droge jaren hadden de jaren 1957 en 1960 een vrijwel gelijke neerslag. Ook de oogstresultaten wa-

ren nagenoeg gelijk: in het algemeen iets minder dan gemiddeld.

De grondwaterstand was in 1960 aanzienlijk lager dan in 1957. Het jaar 1959 uit deze groep had in het algemeen een slechte oogst, minder neerslag en een grondwaterstand die hoger was dan in 1960. Deze hogere grondwaterstand gaf kennelijk geen compensatie voor de mindere neerslag.

In de groep iets te droge jaren, met oogsten die aanzienlijk boven het gemiddelde lagen, had het jaar 1964 een grotere oogst en een lagere grondwaterstand en minder neerslag dan het jaar 1962. Het jaar 1967 uit deze groep had vrijwel dezelfde neerslag, grondwaterstand en oogst als het jaar 1964.

In de groep iets te natte jaren had het jaar 1963 een goede oogst en de jaren 1958 en 1961 een gemiddelde oogst, behalve de rogge-opbrengst in 1961 die slecht was. De grondwaterstand verliep over de maanden april en mei vrijwel gelijk doch was in juni 1961 hoger dan in juni 1958 en 1963.

Het jaar 1968 uit deze groep leverde een veel hogere oogst dan de jaren 1958 en 1961 bij een grondwaterstand die aanzienlijk lager was dan in 1958 en 1961. Uiteraard zakt de grondwaterstand in de loop van april t/m juni in deze vier jaren veel minder dan in de droge en iets te droge jaren.

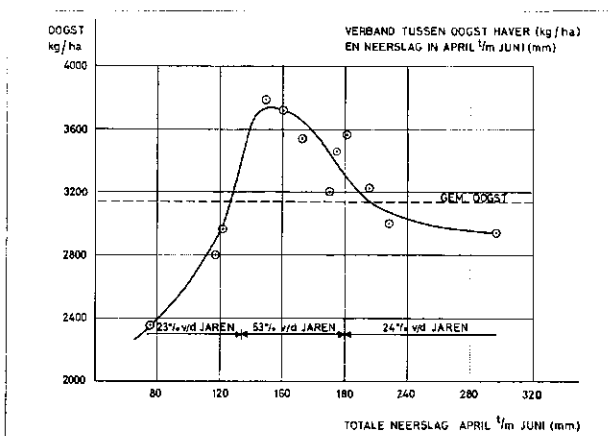
In de groep natte jaren was de oogst in 1966 iets minder dan gemiddeld, doch aanzienlijk beter dan in 1965 dat een slechte oogst had. De neerslag was in 1966 over de maanden april en mei aanzienlijk minder dan in 1965, terwijl de grondwaterstand in 1966 gedurende een groot deel van het groeiseizoen lager lag dan in 1965.

Overziet men het geheel, dan blijkt dat in elke groep van jaren de beste oogsten optreden bij de laagste grondwaterstanden, respectievelijk dat jaren met een aanzienlijk verschil in grondwaterstand en een vrijwel gelijke neerslag een gelijke oogst kunnen opleveren.

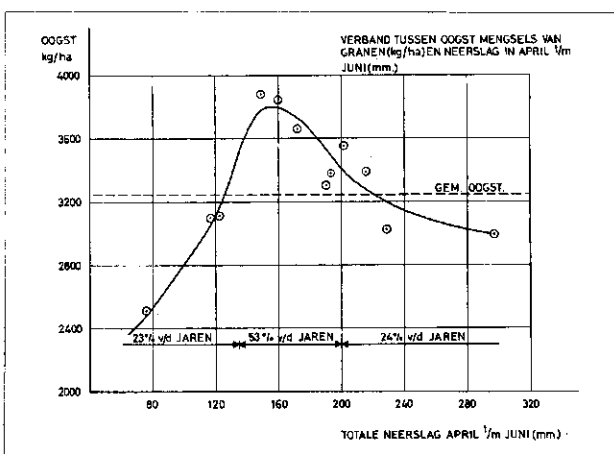
In de afb. 3 t/m 6 zijn de opbrengsten in kg/ha uitgezet tegen de neerslag in de periode april t/m juni. Er blijkt een zeker verband te bestaan.

Van de andere invloeden, zoals zonneshijns en temperatuur kan gesteld worden, dat zij een zekere samenhang zullen vertonen met de neerslag.

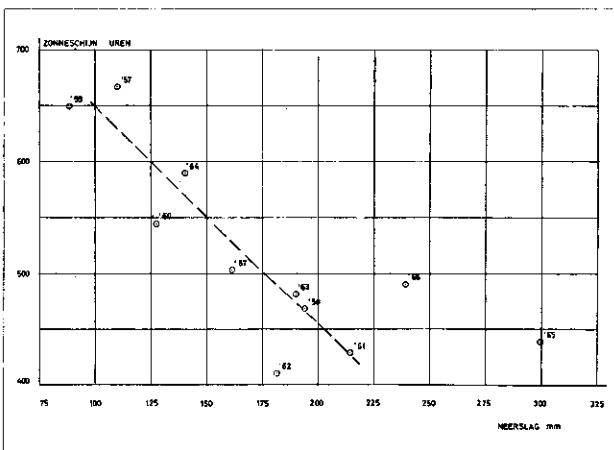
Zo is in afb. 7 het aantal uren zonneshijns te Winterswijk in de periode april t/m juni uitgezet tegen de neerslag in die periode te Winterswijk waaruit inderdaad een zekere samenhang tussen de grootheden blijkt.



Afb. 5 - Zuidelijke Achterhoek.



Afb. 6 - Zuidelijke Achterhoek.



Afb. 7 - Verband tussen zonneshijn en neerslag te Winterswijk van april t/m juni.

Tenslotte is in tabel V een waterbalans opgesteld voor de maanden april t/m juni. Enige samenhang tussen het totale waterverbruik, hier gedefinieerd als de som van neerslag en 10 % van de gemiddelde grondwaterstands-daling minus de afvoer, en de oogst is niet te vinden.

Uit een vergelijking van de cijfers blijkt bijvoorbeeld wel dat het totale waterverbruik in de jaren 1962 en 1959 vrijwel gelijk was.

De termen waaruit dit totale waterverbruik was samengesteld waren echter zeer ongelijk. Zo had 1962 2 à 2.5 x

zoveel neerslag als 1959, terwijl ook de afvoer in 1962 veel groter was dan in 1959.

De daling van de grondwaterstand was echter in 1959 veel groter dan in 1962. Ondanks de compensatie uit het grondwater van het gebrek aan neerslag in 1959 was de oogst slecht, terwijl 1962 een goede oogst opleverde.

TABEL V - Waterbalans april t/m juni.

Jaar	Gem. daling grondwaterstand in drie putten cm	Neerslag mm	Afvoer, kweel- en schutverlies mm	Verbruik N+0.ID-A
57	103	122	34	191
59	108	75	25	158
60	51	117	20	148
62	64	172	86	150
64	82	149	31	200
67	69	160	60	169
58	36	190	54	172
61	42	215	103	154
63	33	201	61	173
68	31	194	33	192
65	17	296	107	206
66	66	228	91	203
Gem.				
57 t/m 66	60	176	61	175

7. Conclusies

a. In de periode 1957 t/m 1968, die grote extremen voor wat betreft de neerslag te zien geeft, blijkt er in het landbouwgebied Zuidelijke Achterhoek een zeker verband te bestaan tussen de neerslag in de periode april t/m juni en de oogst van de gewassen rogge, zomergerst, haver en mengsels van granen. Hierbij wordt opgemerkt dat in de periode 1880 t/m 1967 de gemiddelde neerslag te Winterswijk in de maanden april t/m juni 167 mm bedroeg.

In circa 50 % van deze jaren bedroeg de neerslag 135 tot 200 mm, d.w.z. 80 tot 120 % van de gemiddelde neerslag. Bij deze neerslag is zoals uit de afb. 3 t/6 blijkt, de opbrengst meer dan gemiddeld.

In circa 25 % van de jaren valt er meer dan 120 % van de gemiddelde neerslag: de oogst is dan minder dan normaal. Verder valt er in 25 % van de jaren minder dan 80 % van de gemiddelde neerslag. Ook dan is de oogst minder dan gemiddeld.

b. Het valt op dat binnen groepen van jaren met min of meer gelijke neerslag en gelijke oogsten grote verschillen in het grondwaterstandsverloop voorkomen. Er schijnt binnen de groepen een tendens te bestaan dat bij lagere grondwaterstanden hogere opbrengsten voorkomen.

Hierbij wordt opgemerkt dat volgens de grondwaterstandskaat zomertoestand van de Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland het landbouwgebied Zuidelijke Achterhoek in de zomer voor het grootste deel een zomergrondwaterstand van 140 tot 200 cm beneden maaiveld heeft.

Verder zijn er kleine delen met een grondwaterstand dieper dan 200 cm beneden maaiveld en met een grondwaterstand van 100-140 cm beneden maaiveld.