

C.O.L.N. in 2018: 60 jaar TNO Commissie Onderzoek Landbouw- waterhuishouding Nederland

Willem Jan Zaadnoordijk¹, Michiel van der Meulen²,
Nikki Trabuco³

In 2018 is het 60 jaar geleden dat de eindrapporten verschenen van de Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland TNO (beter bekend onder het acroniem C.O.L.N.). De inventarisatie in deze rapporten vormde de basis voor grootschalige verbeteringen van de landbouwwaterhuishouding.

De droge zomers van 1947 en 1949 leidden tot zorgen over landbouwopbrengsten met het oog op de voedselvoorziening en economie van Nederland in de wederopbouw na de Tweede Wereldoorlog. Dankzij de Marshallhulp uit de Verenigde Staten kon een inventarisatie van de toenmalige actuele landbouwwaterhuishouding opgezet worden, het C.O.L.N.-onderzoek. In de jaren 1952-1956 werd een groot aantal grondwaterstandsmetingen uitgevoerd. Op basis van deze metingen werden per provincie kaarten gemaakt van de grondwaterstandsdiepte in de zomer en de winter. Tevens werden kaarten gemaakt van de verzilting van het oppervlaktewater in de lente en de zomer voor de noordelijke en westelijke provincies.

Dit artikel beperkt zich grotendeels tot de grondwaterresultaten van het C.O.L.N.-onderzoek. Hier is het meest naar gerefereerd en deze zijn nu nog waardevol als eerste gedetailleerde bijna landsdekkende inventarisatie van de grondwaterstandsdiepten in Nederland.

Inleiding

In de negentiende eeuw begon men in Nederland met onderzoek om het waterbeheer voor de landbouw te verbeteren. Hierbij richtte men zich in eerste instantie op oppervlaktewater en afwatering. In 1893 werd er wel een Staatscommissie voor Bevloeiingen opgericht, maar ondanks de bevindingen in het commissierapport uit 1897 kwam er nauwelijks aandacht voor landbouwwatervoorziening. In 1917 werd het Rijksbureau Ontwatering opgericht (een voorloper van de Cultuurtechnische Dienst). Vanaf de jaren 1930 werd onderzoek uitgevoerd naar grondwaterstroming bij ontwateringsmiddelen

1 TNO Geologische Dienst Nederland, Utrecht (willem_jan.zaadnoordijk@tno.nl).

2 TNO Geologische Dienst Nederland, Utrecht (michiel.vandermeulen@tno.nl).

3 TNO Geologische Dienst Nederland, Utrecht (nikki.trabuco@tno.nl).

door met name Hooghoudt die ook streefde naar landelijke kartering van de doorlatendheid van de ondergrond (De Vries, 1982). Toch richtte rond 1935 de aandacht zich meer op bemesting dan op grondwater om de landbouwproductie te vergroten (Visser, 1958). In de jaren 1940 gingen ook bestuurders het belang van de grondwaterhuishouding voor de landbouw inzien. Bij een daarop volgende reorganisatie van het landbouwonderzoek werden de Rijkslandbouwinstituten ondergebracht bij de Landbouworganisatie TNO.

Na de droge zomers van 1947 en 1949 groeiden de zorgen om landbouwopbrengsten zodanig dat besloten werd dat verbetering van de omstandigheden voor de landbouw noodzakelijk was. Stuvel (1959) suggereerde dat deze zomers een vergelijkbaar effect op de cultuurtechnische ontwikkeling in Nederland hadden als de stormvloed van februari 1953 op de kustverdediging. De eerste stap was het inventariseren van de huidige landbouwwaterhuishouding om zinvol plannen te kunnen maken. Hiervoor kon geld vrijgemaakt worden uit de Marshall-hulp uit Verenigde Staten, waarmee de wederopbouw na Tweede Wereldoorlog in Nederland ondersteund werd.

GEMIDDELDE GRONDWATERDIEPTEN IN DE ZOMER 1952 - 1955

gebaseerd op gegevens van de
Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding
Nederland - TNO

heruitgegeven door
TNO Geologische Dienst Nederland

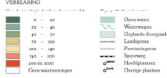
Schaal van 1:100.000

OPMERKINGEN

Van de landelijke landbouw kan te dit onderzoek slechts 70% bekend zijn. Het onderzoek is gebaseerd op gegevens van 1952 en 1955, maar grondwaterstanden die afwijken hiervan worden niet weergegeven. Het onderzoek is gebaseerd op gegevens van de landbouwwaterhuishouding in Nederland - TNO. Het onderzoek is gebaseerd op gegevens van de landbouwwaterhuishouding in Nederland - TNO.

De kaart is gebaseerd op gegevens van de landbouwwaterhuishouding in Nederland - TNO. Het onderzoek is gebaseerd op gegevens van de landbouwwaterhuishouding in Nederland - TNO. Het onderzoek is gebaseerd op gegevens van de landbouwwaterhuishouding in Nederland - TNO.

VERKLARING



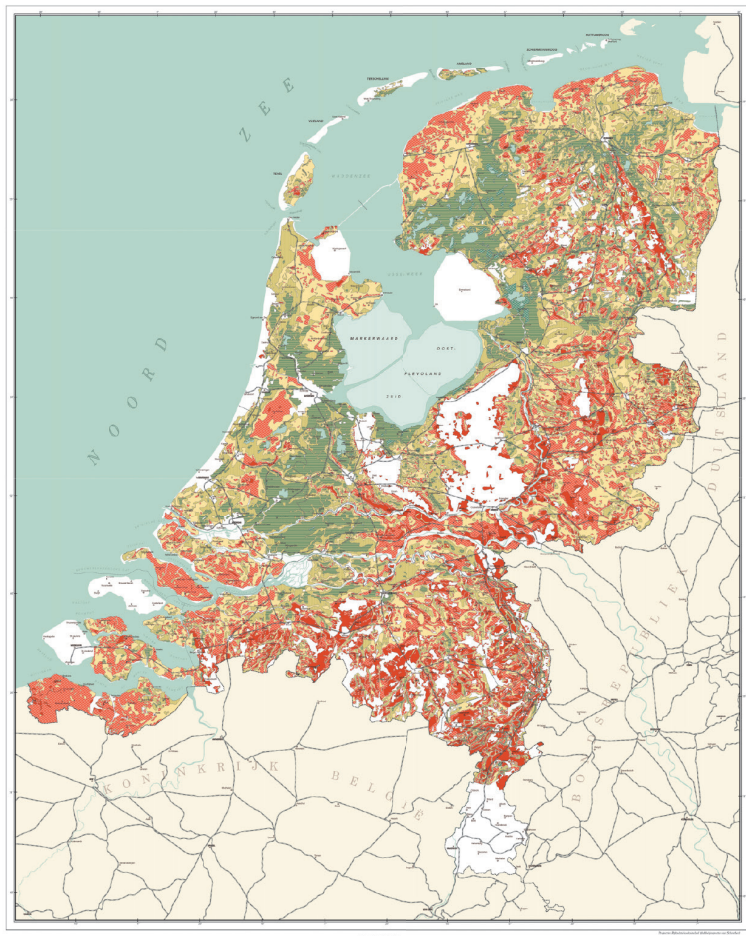
BONNEN

De kaart is gebaseerd op gegevens van de landbouwwaterhuishouding in Nederland - TNO. Het onderzoek is gebaseerd op gegevens van de landbouwwaterhuishouding in Nederland - TNO. Het onderzoek is gebaseerd op gegevens van de landbouwwaterhuishouding in Nederland - TNO.

TOEGANG TOT DE BRONNEN

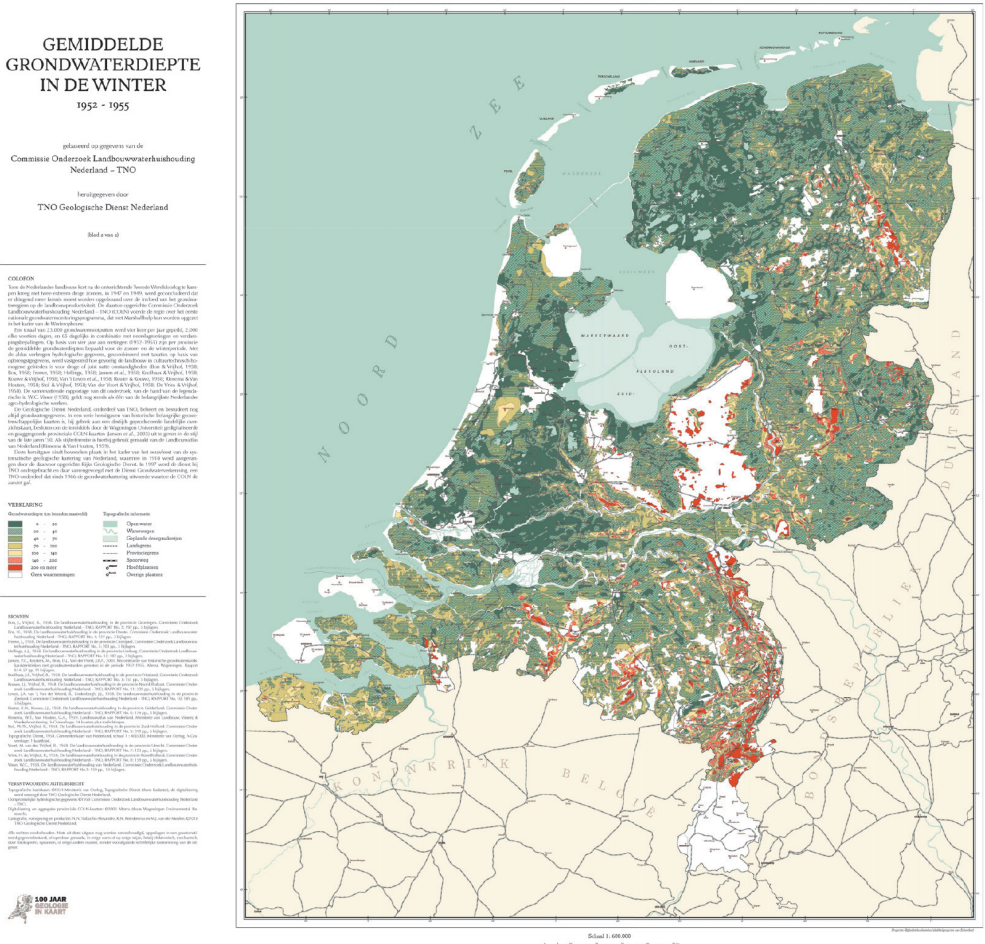
De kaart is gebaseerd op gegevens van de landbouwwaterhuishouding in Nederland - TNO. Het onderzoek is gebaseerd op gegevens van de landbouwwaterhuishouding in Nederland - TNO. Het onderzoek is gebaseerd op gegevens van de landbouwwaterhuishouding in Nederland - TNO.

De kaart is gebaseerd op gegevens van de landbouwwaterhuishouding in Nederland - TNO. Het onderzoek is gebaseerd op gegevens van de landbouwwaterhuishouding in Nederland - TNO. Het onderzoek is gebaseerd op gegevens van de landbouwwaterhuishouding in Nederland - TNO.



Afbeelding 1: Landelijke kaart met C.O.L.N.-grondwaterresultaten - blad 1 zomer.

De Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding TNO (C.O.L.N.) startte in 1951 en rondde de inventarisatie af in 1958 met een eindrapportage in de vorm van een landelijk rapport (Visser, 1958) en 11 provinciale rapporten (Bon & Vrijhof, 1958; Koolhaas & Vrijhof, 1958; Bos, 1958; Freeve, 1958; Reuter & Kouwe, 1958; van der Voort & Vrijhof, 1958; de Vries & Vrijhof, 1958; Stol & Vrijhof, 1958; van 't Leven e.a., 1958; Kouwe & Vrijhof, 1958 en Hellings, 1958). Bijlagen bij de provinciale rapporten waren kaarten op schaal 1 : 200 000 van de winter- en zomergrondwaterstandsdiepte, verdroging en verzilting van het oppervlaktewater. Deze rapporten vormden de basis voor veel verbeteringen van de landbouwwaterhuishouding in de daarop volgende decennia. Vanwege het belang als historische referentie zijn de provinciale grondwaterkaarten in 2003 gedigitaliseerd en samengevoegd tot landelijke GIS-bestanden (Jansen e.a., 2003). In 2018 bij de viering van 100 jaar geologie in kaart en de 60^e verjaardag van de rapportage zijn landelijke kaarten op schaal 1 : 600 000 van de winter- en zomergrondwaterstandsdiepte opgemaakt (66 cm x 62 cm) en in een bescheiden oplage gedrukt (Afbeelding 1 en 2). Dit artikel belicht de grondwaterresultaten uit het C.O.L.N.-onder-



Afbeelding 2: Landelijke kaart met C.O.L.N.-grondwaterresultaten – blad 2 winter.

zoek en de totstandkoming van deze kaarten. Het gaat niet in op het 'chloorgehalte' in polder- en boezemwater voor voorjaar en zomer en de knelpuntenkaarten.

Opzet van het onderzoek

De installatie van de Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding TNO vond plaats op 27 februari 1951. De commissie bestond uit verschillende onderdelen:

- Een Commissie van Beheer die zorgde voor het geld dat beschikbaar was gesteld uit de Marshallhulp en die de bijdragen van deelnemende instellingen coördineerde;
- Een Werkgroep voor ondersteuning van de technische uitvoering;
- Provinciale commissies: in Limburg werd gebruik gemaakt van de bestaande provinciale Commissie Verdroging en Verstuiving en in Zeeland van de bestaande provinciale Commissie Waterbeheersing en Ontzilting. In de overige provincies werden Provinciale Commissies Onderzoek Landbouwwaterhuishouding opgericht.

Naast TNO (het Archief voor grondwaterstanden en het Landbouwproefstation Groningen met Dr. S.B. Hooghoudt tot zijn overlijden op 29 augustus 1953) waren veel organisaties vertegenwoordigd in deze onderdelen, zoals de Landbouwhogeschool (Prof. ir. F. Hellinga), de Cultuurtechnische Dienst, het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding (Ir. W.C. Visser), de Stichting voor Bodemkartering, het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek en Rijkswaterstaat.

In het vooronderzoek waren de volgende doelen geformuleerd (Visser, 1958):

- Inventariseren grondwaterstanden en deze in kaarten vastleggen;
- Op kaart samenvatten van de wateroverlast, verdroging en verzilting;
- Zoutgehalten in open waterlopen vastleggen.

Hieraan is de relatie tussen grondwaterstanden en landbouwopbrengst toegevoegd, alsmede opleiding en studie. Er zijn regelmatig colloquia georganiseerd waarbij het laatste colloquium in 1958 over verdamping (vastgelegd in CHO-TNO rapport no.4 uit 1959) van veel breder belang is geweest.

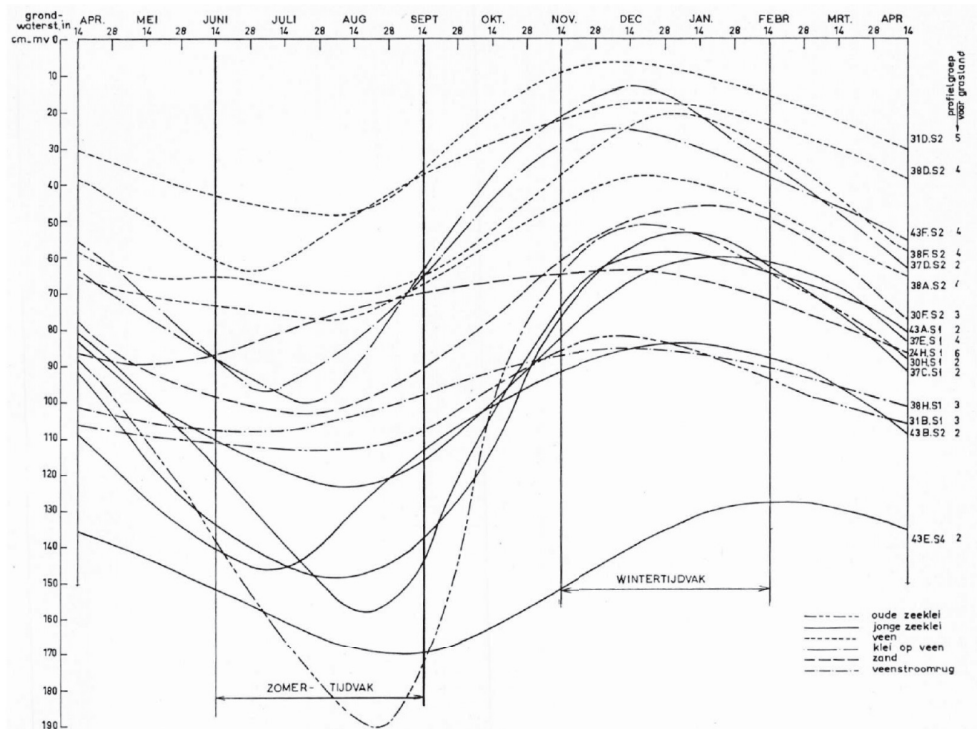
Metingen grondwaterstand

Voor de inventarisatie van de grondwaterstanden zijn extra meetpunten ingericht en zijn metingen uitgevoerd met verschillende frequenties. Bij een aantal neerslagstations van het KNMI werd elke dag gemeten. Daarnaast waren er meetpunten waar twee keer per maand (14^e en 28^e, "stambuizen") en waar vier keer per jaar (28 april, 28 augustus, 14 oktober en 14 december, "peilbuizen") werd gemeten. Hierbij werd gestreefd naar een stambuis per 2000 ha en een peilbuis per 100 ha. Tabel 1 geeft de aantallen per provincie. De metingen werden overwegend van oktober 1952 tot oktober 1955 verricht. Per provincie waren er echter verschillen: in Limburg en Zeeland werden nog metingen uitgevoerd in 1956 en in sommige provincies zijn ook maandelijks en wekelijkse metingen gebruikt uit bestaande meetnetten.

Tabel 1 Aantallen meetpunten per frequentie

Provincie	Dagelijkse metingen	2 metingen per maand	4 metingen per jaar
Groningen	7	±400	965
Friesland	8	±275	±2500
Drente	5	233	2724
Overijssel	8	144	2937
Gelderland	8	208	3263
Utrecht	3	±52	±900
Noordholland	4	87	1330
Zuid-Holland	6	±100	±1600
Zeeland	9	264	958
Noord-Brabant	9	209	1788
Limburg	3	±42	±900
Totaal	70	±2014	±19865

Zo werden er meer dan 150.000 metingen van de grondwaterstand per jaar uitgevoerd voor het C.O.L.N.-onderzoek en in totaal rond een half miljoen. Bij de aantallen meetpunten valt op dat in de provincies Groningen en Zeeland relatief veel meetpunten waren met twee metingen per maand. Gerekend naar het oppervlak was het aantal meetpunten in Drenthe het grootst.

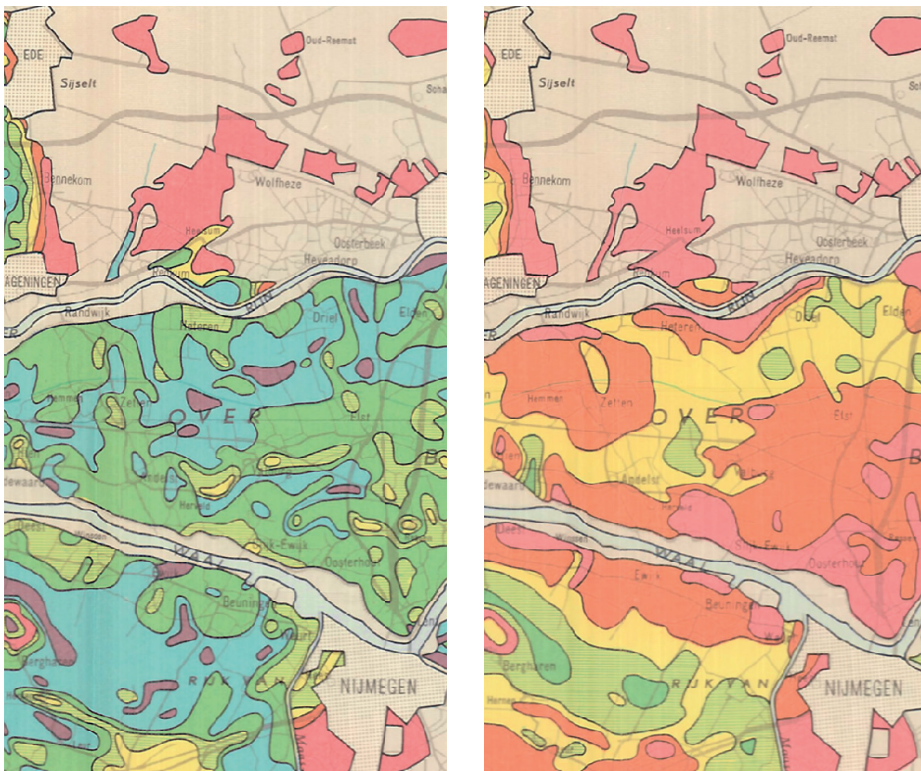


Afbeelding 3: Verloop van de gemiddelde grondwaterstand in 16 stambuizen gedurende de jaren 1952 tot en met 1955 (Fig. 13 uit Stol & Vrijhof, 1958).

Verwerking metingen

In het C.O.L.N.-onderzoek zijn de gemiddelde zomer- en wintergrondwaterstand geselecteerd als grondwaterkarakteristieken om de relatie naar landbouwopbrengsten te leggen. Het hoofdrapport (Visser, 1958) geeft isocarpes voor bouwland, grasland voor verschillende bodemprofielen. Deze isocarpes zijn lijnen van gelijke productiviteit in figuren met zomerstand op de horizontale en winterstand op de verticale as. De provinciale comités bepaalden hoe de metingen van de grondwaterstanden vertaald werden naar een zomer- en wintergrondwaterstand. Daarvoor bepaalden ze eerst een zomer- en wintertijdvak (zie Afbeelding 3).

Voor de tijdreeksen met dagelijkse of halfmaandelijks metingen werden de metingen binnen deze tijdvakken gemiddeld. Voor de peilbuizen met vier opnamen per jaar bepaalden de provinciale comités verschillende berekeningswijzen: de hoogste en laagste meting uit 1953-1955 voor Groningen (Bon & Vrijhof, 1958), het gemiddelde van de drie hoogste en drie laagste metingen voor Friesland (Koolhaas & Vrijhof, 1958) en voor de overige provincies combinaties van metingen op specifieke data (bijvoorbeeld het gemiddelde van 14-12-1952 en 14-12-1954 en van 28-8-1953 en 28-8-1955 voor Limburg; Bos, 1958; Freeve, 1958; Reuter & Kouwe, 1958; van der Voort & Vrijhof, 1958; de Vries & Vrijhof, 1958; Stol & Vrijhof, 1958; van 't Leven e.a., 1958; Kouwe & Vrijhof, 1958 en Hellings, 1958).



Afbeelding 4: Detail uit de kaarten voor Gelderland (links Winter, rechts Zomer).

Zo werden voor elk meetpunt een winter- en zomergrondwaterstandsdiepte bepaald. Deze werden vervolgens met kennis van de lokale situatie handmatig geïnterpoleerd tot kaarten met een schaal van 1 : 200 000 (Afbeelding 4). Hierbij werd rekening gehouden met het oppervlaktewater, peilvakken en maaiveldhoogten.

De kaarten van de grondwaterstandsdiepte hebben witte vlekken. De betreffende gebieden zijn niet in kaart gebracht om uiteenlopende redenen:

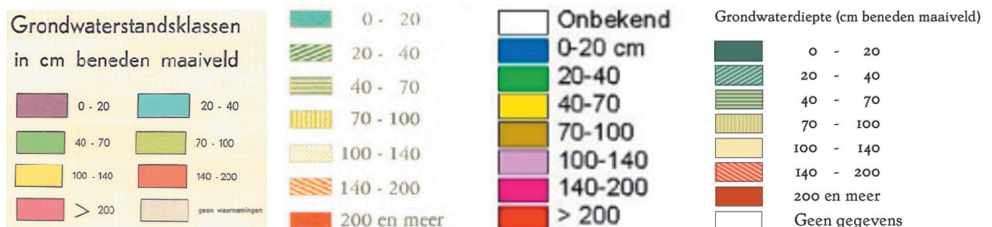
- Geen landbouw of geen relatie met grondwater: Veluwe, Zuid-Limburg, duinen, etc.;
- Slechte bereikbaarheid + klein areaal + beperkte verbetering mogelijk: Vlieland, Schiermonnikoog;
- Van te voren op orde geacht: Wieringermeer, Noordoostpolder, Walcheren;
- Vanwege overstroming 1953 buiten beschouwing gelaten: Schouwen-Duiveland (heringericht na drooglegging).

Afsluiting

De Geologische Dienst Nederland van TNO beheert en bestudeert nog altijd grondwatergegevens. In een serie heruitgaven van historische belangrijke geowetenschappelijke kaarten is besloten, bij gebrek aan een destijds geproduceerde landelijke overzichtskaart, om de inmiddels door de Wageningen Universiteit gedigitaliseerde en geaggregeerde provinciale C.O.L.N.-grondwaterkaarten (Jansen e.a., 2003) uit te geven in de stijl van de late jaren 1950.

Kleuren

Voor de kleuren op de landelijke heruitgegeven kaarten zijn niet de originele kleuren van de provinciale kaarten op schaal 1 : 200 000 gebruikt. Deze zijn minder geschikt op landelijke schaal, zowel esthetisch als qua leesbaarheid (grote contrasten tussen sommige klassen terwijl het roze en rood van de diepste klassen juist weer slecht onderscheiden kunnen worden, zie Afbeelding 5, links). Daarom werden in de Landbouwatlas (Rinsema & van Houten, 1959) andere kleuren gebruikt voor de C.O.L.N.-grondwaterkaarten die daarin werden opgenomen op een schaal van 1 : 500 000 (zie Afbeelding 5, midden links). Het rapport bij de digitalisering van de grondwaterkaarten (Jansen e.a., 2003) bevatte kleuren die afweken van de oorspronkelijke, maar wel vergelijkbare nadelen hebben en bovendien niet passen bij de jaren 1950 (Afbeelding



Afbeelding 5: Kleuren voor klassen van C.O.L.N.-grondwaterstandsdiepte; van links naar rechts uit de originele provinciale kaarten, uit de Landbouwatlas (Rinsema & van Houten, 1959), uit het rapport bij de gedigitaliseerde C.O.L.N. grondwaterkaarten (Jansen e.a., 2003) en uit de landelijke heruitgegeven grondwaterkaarten (GDN, 2018 – Afbeelding 1 en 2).

5, midden rechts). Daarom is teruggegrepen op de Landbouwatlas (Rinsema & van Houten, 1959) voor de kleuren bij de nieuwe kaarten (Afbeelding 5, rechts).

Terminologie

Voor de titel van de landelijke kaarten bevat de term 'grondwaterdiepte', zoals die ook in de C.O.L.N.-rapporten gebruikt is. Het woord 'grondwaterstandsdiepte' zou volgens de huidige terminologie de lading beter dekken (NHV, 2002). Bij het gebruik in de titel van de kaart zou dit woord afgebroken moeten worden, waardoor het juist weer minder duidelijk zou zijn. Daarom is teruggevallen op de oorspronkelijke term. Verder zijn C.O.L.N. en de provincienamen gespeld zoals in de rapporten.

Conclusies

De grondwaterkaarten van de Commissie Onderzoek landbouwwaterhuishouding vormden de eerste gedetailleerde landelijke inventarisatie van grondwaterstanden. Hiermee is de situatie beschreven voor de grootschalige ingrepen van de afgelopen 60 jaar, zoals uitbreiding van stedelijk gebied en ruilverkavelingen. De kaarten hebben een historisch belang en vormen een waardevolle referentie van de grondwater-toestand.

Dankwoord

Dank is verschuldigd aan Jan van Bakel voor zijn opmerkingen bij een concept van de landelijke papieren jubileumkaarten en voor het ter beschikking stellen van de provinciale rapporten zodat deze gedigitaliseerd konden worden en beschikbaar gemaakt via de Hydrotheek (<http://www.library.wur.nl/hydrotheek/>). Dit artikel kon verbeterd worden dankzij commentaar van Sjoerd Wester, Matthijs Bonte en Flip Witte. Het boek van prof. dr. J.J. de Vries (De Vries, 1982) vormde een waardevolle informatiebron.

60th anniversary of reports of the TNO Committee Investigations Agricultural water management in the Netherlands (C.O.L.N.)?

In 2018, it was 60 years ago that TNO Committee Investigations Agricultural water management in the Netherlands (better known as C.O.L.N.) published its final reports. The droughts in the summers of 1947 and 1949 raised concerns about agricultural production in this period of recuperation after the Second World War. The Marshall funds from the United States were used to describe the state of the agricultural hydrologic situation, which was needed to improve the agricultural productivity effectively. In the years 1952-1956, about 500 000 groundwater level measurements were carried out at about 22 000 locations. Based on these measurements, maps were prepared of the depth of the groundwater table in Winter and in Summer. Also, maps were produced of the salinization of the surface water in the coastal provinces in spring and in summer. These results were combined in a map indicating the areas with problems due to water logging, drought or salinization, which were used to improve the situation in the subsequent decades.

The C.O.L.N. results are still valuable as the first detailed inventory of the depth of the groundwater table in almost the entire Netherlands.

Literatuur

Bon, J. en Vrijhof, B. (1958) De landbouwwaterhuishouding in de provincie Groningen. RAPPORT No.2, Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland - TNO: 192 pp., met 5 bijlagen.

Bos, H. (1958) De landbouwwaterhuishouding in de provincie Drente. RAPPORT No.4, Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland - TNO: 127 pp., met 3 bijlagen.

De Vries, H., en Vrijhof, B. (1958) De landbouwwaterhuishouding in de provincie Noordholland. RAPPORT No.8, Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland - TNO: 159 pp., met 5 bijlagen.

De Vries, J.J. (1982) Anderhalve eeuw hydrologisch onderzoek in Nederland, Rodopi, Amsterdam, ISBN: 90-6203-714-3.

Freeve, J. (1958) De landbouwwaterhuishouding in de provincie Overijssel. RAPPORT No.5, Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland - TNO: 203 pp., met 3 bijlagen.

GDN (2018) Gemiddelde grondwaterdiepte 1952-1955 gebaseerd op gegevens van de Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland – TNO, heruitgegeven door TNO Geologische Dienst Nederland, Utrecht: 2 kaarten 1: 600 000 met toelichting.

Hellings, A.J. (1958) De landbouwwaterhuishouding in de provincie Limburg. RAPPORT No.12, Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland - TNO: 187 pp., met 3 bijlagen.

Jansen, P.C., M. Knotters, D.J. Brus en J.B.F. van der Horst (2003) Reconstructie van historische grondwaterstandskarakteristieken met grondwaterstanden gemeten in de periode 1952-1955. Rapport 614, Alterra, Wageningen.

Koolhaas, J.F., en Vrijhof, B. (1958) De landbouwwaterhuishouding in de provincie Friesland. RAPPORT No.3, Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland - TNO: 151 pp., met 5 bijlagen.

Kouwe, J.J., en Vrijhof, B. (1958) De landbouwwaterhuishouding in de provincie Noord-Brabant. RAPPORT No.11, Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland - TNO: 239 pp., met 5 bijlagen.

NHV (2002) Hydrologische woordenlijst, NHV-special 5, Nederlandse Hydrologische Vereniging, ISBN: 90-803565-4-9.

Reuter, K.N., en Kouwe, J.J. (1958) De landbouwwaterhuishouding in de provincie Gelderland. RAPPORT No.6, Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland - TNO: 124 pp., met 3 bijlagen.

Rinsema, W.T., en Van Houten, G.A. (1959) Landbouwatlas van Nederland. Ministerie van Landbouw, Visserij & Voedselvoorziening, 's-Gravenhage: 34 kaarten plus toelichtingen.

Stol, Ph.Th., en Vrijhof, B. (1958) De landbouwwaterhuishouding in de provincie Zuid-Holland. RAPPORT No.9, Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland - TNO: 319 pp., met 5 bijlagen.

Stuvel, H.J. (1959) Recensie-artikel van "De landbouwwaterhuishouding van Nederland", in: *Land en Water*, vol 3, pag 210-212.

Van der Voort, M., en Vrijhof, B. (1958) De landbouwwaterhuishouding in de provincie Utrecht. RAPPORT No.7, Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland - TNO: 123 pp., met 5 bijlagen.

van 't Leven, J.A., van der Weerd, B., en Lindenbergh, J.J. (1958) De landbouwwaterhuishouding in de provincie Zeeland. RAPPORT No.10, Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland - TNO: 189 pp., met 5 bijlagen.

Visser, W.C. (1958) De landbouwwaterhuishouding van Nederland. RAPPORT No.1, Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland - TNO: 159 pp., met 14 bijlagen.

