

WATERERFGOED NOORDOOSTPOLDER: HET VERHAAL

Over droogleggen, drooghouden en wateraanvoer

2 NOVEMBER 2017

Auteurs

HUIB VAN DER WAL & PHILIP VISSER

Contactpersoon

FLORIS VAN OOSTERHOUT
Senior Projectleider Archeologie
en Cultuurhistorie

T 088-4261626
M 06-27061506

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 33
6800 LE Arnhem
Nederland

INHOUDSOPGAVE

INLEIDING	5
1 WATERERFGOED VERBONDEN AAN GESCHIEDENIS	6
1.1 De ondergrond vertelt ook het verhaal van de ontstaansgeschiedenis van het gebied	6
1.2 De rivier Eridanos	6
1.3 IJstijden	6
1.4 Gletsjers	6
1.5 Een warmer klimaat	7
1.6 Zoet en zout grondwater	8
1.7 Plannen	9
1.8 Bodemonderzoek	9
1.9 Urk	9
2 VOORNAAMSTE DOEL: VERGROTING LANDBOUWPRODUCTIE	12
2.1 De drooglegging van de Noordoostpolder	12
2.2 “Hulde aan de dijkbouwers!”	12
2.3 300x800 meter	13
2.4 Inklinking op het ‘oude land’	16
3 VERHALEN OVER HET WATERGEBRUIK: ELKE KAVEL IS ANDERS	21
3.1 Beheerders en gebruikers werken samen aan het perfectioneren het watersysteem	21
3.2 Typische kweldijken	21
3.3 Gebrek aan geld	21
3.4 Luzerne	22
3.5 Droogtegevoelige grond	22
3.6 Aquaduct	23
3.7 Graslandverplichting	23
3.8 A6	24
3.9 Waterloopkundig Laboratorium	24

3.10	De Kadoelerkeersluis	24
3.11	Gemaal Vissering: een bekroond project	25
3.12	's Weekends niet malen	25
3.13	Wateroverlast 1998	25
3.14	Bodemdaling	26
3.15	Buitenlanders	26
3.16	Wateraanvoer vanwege kwetsbare bloesems	26
3.17	Tegenstrijdige belangen	27
3.18	Kwel	27
3.19	Vaarwegen	28
3.20	Automatisering	28
4	TOEKOMST	29
4.1	De toekomst van het watersysteem	29

INLEIDING

In samenwerking met de Provincie Flevoland voert Arcadis een project uit naar het watererfgoed van de Noordoostpolder. Het startpunt van het project is het verzamelen van verhalen over het watererfgoed. Gebaseerd op de kennis van geohydroloog Philip Visser en de ervaringen van waterstaatkundige technici, bestuurders en gebruikers van dit unieke mathematische watersysteem wordt het verhaal in deze publicatie verteld. Het zijn verhalen over ijzersterke dijken, krachtige hoofdgemalen, over wateraanvoer en waterafvoer, van drainagebuis tot en met hoofdvaart.

Dit verhaal is geschreven door geohydroloog Philip Visser en tekstschrijver Huib van der Wal. Philip Visser is een ervaren geohydroloog die lang voor verschillende instanties in de Noordoostpolder en Flevoland heeft gewerkt. Huib van der Wal uit Emmeloord heeft diverse boeken over de historie van de Noordoostpolder geschreven. Hij is de auteur van *Veerkracht en Volharding*, het eerste populaire boek over de geschiedenis van de Noordoostpolder, en de schrijver van *Vriend en Vijand*, het geschiedenisboek over Waterschap Noordoostpolder, nadat dat opging in Waterschap Zuiderzeeland. Voor dit rapport van Arcadis heeft Huib van der Wal veel mensen geïnterviewd, van beheerders tot en met gebruikers. De voormalige eilanden Schokland en Urk, die nu verbonden zijn aan dit nieuwe land, maken ook deel uit van dit verhaal. Door de uitbreiding van Urk ligt een deel van de vroegere Noordoostpolder nu in de gemeente Urk.

Het Verhaal begint lang geleden en maakt een tussenstop bij een voorzichtige overheid in de jaren dertig van de vorige eeuw. De Noordoostpolder werd bedacht en getekend in de crisisjaren van de vorige eeuw. Alhoewel er tot in deze eeuw veel lof is voor de inpolderingsplannen en de uitwerking daarvan, hebben sommige bezuinigingen in de ontwerpperiode later voor diverse problemen gezorgd.

Het gebrek aan voldoende waterberging en het ontbreken van een randmeer tussen het oosten van de polder en het oude land zijn daar voorbeelden van. Het percentage open water in de Noordoostpolder is slechts 1,5 procent. Bij meer neerslag dan de gemaalcapaciteit (13 mm/dag) reageert het systeem direct en is er sprake van peilstijgingen.

Het waterpeil in het oostelijk deel van de polder is relatief hoog omdat het maaiveld daar ook hoog ligt. Door het ontbreken van een randmeer is wateraanvoer nodig om de watergangen op peil te houden langs de oostrand. Door het (gescheiden) wateraanvoersysteem in delen van de Noordoostpolder is het waterbeheer complex geworden, getuige de verschillende peilvakken en streefpeilen, aanvankelijk geregeld met handmatig bediende stuwen. Dan zijn er daarnaast nog enkele onderbemaalingsgebieden, waar het waterpeil kunstmatig nog lager wordt gehouden; poldertjes in een polder. Het gaat om IJsvogel/Kievit, Steven Rippen en Piet Oberman.

Een andere lijn die in het navolgende verhaal te ontdekken valt is de afwisseling tussen droogte en wateroverlast. Bij een polder denkt de gemiddelde lezer vooral aan wateroverlast: hoe houd je zo'n stuk onder de zeespiegel gelegen land droog? Maar de Noordoostpolder kent, onder meer door de hoogteverschillen én de verschillen in grondsoort, ook droogtegevoelige gebieden. In de jaren vijftig experimenteerde de beheerder, Dienst der Zuiderzeewerken, daarom met infiltratiewerkzaamheden. Zuiderzeewerken liet water in, dat via sloten en drainagebuizen naar de planten op de akkers werd gebracht. Door de komst van beregeningsinstallaties wordt er overigens nauwelijks meer geïnfiltreerd. Beregening vindt plaats vanuit het oppervlaktewater (wateraanvoergebieden) of in andere delen van de polder rechtstreeks uit de tocht, of met grondwater i.v.m. aardappelziektes.

Een belangrijk wateraanvoergebied, in het zuidoosten van de polder, is pas in de jaren negentig aangelegd voor de fruittelers daar. Een voorbeeld van hoe er na de aanleg van de Noordoostpolder voortdurend gewerkt is aan de verbetering van het watersysteem. Anno 2017 is dit nog niet af. Als een fruitboer stopt en zijn bomen rooit - en er dus geen fruit meer terugkomt - wordt de pomp voor de wateraanvoer weggehaald. Beheerders en gebruikers blijven in goed overleg werken aan het aanpassen van het systeem.

Het nu volgende verhaal gaat van verleden, naar heden naar toekomst. Het heeft een open einde, omdat het watersysteem in de Noordoostpolder zich altijd zal blijven ontwikkelen.

1 WATERERFGOED VERBONDEN AAN GESCHIEDENIS

1.1 De ondergrond vertelt ook het verhaal van de ontstaansgeschiedenis van het gebied

Het watererfgoed van de Noordoostpolder kan niet los worden gezien van het grondwater, het deel van de waterkringloop dat zich grotendeels aan ons blikveld onttrekt. Toch is het een belangrijke en vaak bepalende schakel in de eeuwigdurende cyclus van het water. Grondwater zorgt voor ons drinkwater, maakt het mogelijk gewassen te laten groeien en wordt gebruikt in industriële processen.

Hoe het grondwater onder de Noordoostpolder zich beweegt en gedraagt hangt sterk samen met de opbouw van de ondergrond en de ingrepen die de mens heeft uitgevoerd. De ondergrond vertelt ook het verhaal van de ontstaansgeschiedenis van het gebied van de Noordoostpolder.

1.2 De rivier Eridanos

Het grondwater beweegt zich door doorlatende lagen in de ondergrond, die voornamelijk bestaan uit zand en grind. Deze watervoerende lagen komen voor tot 150 m diep in het oosten van de Noordoostpolder en tot 240 m diep in het westen van de polder. Dat deze lagen van oost naar west hellen is geen toeval. Zij zijn voornamelijk gevormd door een enorme rivier die vanuit wat nu de Oostzee is, naar het Noordzeebekken stroomde. Deze rivier, die de Eridanos wordt genoemd, bouwde een delta op waarvan de zandlagen in de diepe ondergrond van de Noordoostpolder de getuigen zijn.

1.3 IJstijden

Ongeveer 700.000 jaar geleden begon een periode met ijstijden. In Scandinavië groeiden de gletsjers. Zwerfstenen uit Scandinavië in de afzettingen onder de Noordoostpolder zijn waarschijnlijk meegevoerd in ijsschotsen die met de rivier meekwamen. Op een gegeven moment is het stroomgebied van de Eridanos in Scandinavië helemaal bevroren, bedekt met gletsjers en hield de rivier op te bestaan. Vanaf dat moment werd er meer zand en grind afgezet door de oer-Rijn, die toen nog van zuid naar noord door Nederland stroomde. Deze oer-Rijn afzettingen zijn beschreven aan de hand van een boring die op Urk in 1915 is uitgevoerd. Deze lagen hebben dan ook de naam Formatie van Urk verkregen.

Erg koude en warme perioden wisselden elkaar af, met tussenpozen van tienduizenden jaren. In de koude perioden (glacialen) groeiden de gletsjers vanuit het noorden. Zo bereikten de gletsjers tijdens het eerste glaciaal al het noorden van Nederland, maar niet het gebied van de latere Noordoostpolder. Pas tijdens het vierde glaciaal (de Saalien ijstijd) werd Nederland tot ongeveer de lijn Nijmegen-Zandvoort bedekt met enorm dikke (honderden meters) gletsjers. Vanzelfsprekend kon de Rijn niet meer naar het noorden stromen en werd deze rivier afgebogen in de westelijke richting die zij nog steeds door Nederland volgt. Dit betekende het einde van de vorming van de Formatie van Urk.

De sporen van de Saalien ijstijd zien we op veel plaatsen in Nederland terug. De Utrechtse Heuvelrug, de Veluwe, de Sallandse Heuvelrug, de stuwallen van Lochem en Neede en het Rijk van Nijmegen zijn allemaal in deze periode ontstaan door de gletsjertongen die het zand, grind en klei in de ondergrond als een bulldozer vooruit en opzij duwden tot hoogtes (stuwallen) die opmerkelijk in ons vlakke landschap zijn. Waar de ijstongen zich terugtrokken bleven diepe dalen achter, zoals de Gelderse Vallei en de IJsselvallei. Deze valleien zijn later deels opgevuld met sediment, waardoor ze nu niet meer de diepte hebben van destijds (meer dan 100 meter diep).

1.4 Gletsjers

Ten noorden van de stuwallen was het landschap bedekt door de gletsjers. Maar ook daar hebben de gletsjers hun, soms nog duidelijk herkenbare, sporen achtergelaten. De gletsjers schuurden over de bodem en vermaalden rotsen, stenen en grind tot een mengsel van zand en klei met daarin stenen en keien, de zogenaamde keileem. Deze keileem bleef achter op de ondergrond waarover de gletsjers zich bewogen

hebben. Soms als keileembulten, waarvan Urk, Schokland en het gebied van Vollenhove tot en met een deel van het Voorsterbos en Waterloopbos voorbeelden zijn.

Toen in 1942 de Noordoostpolder droogviel, kwamen bij de werkzaamheden enige stenenvelden tevoorschijn die eerder alleen bij vissers bekend waren. Naast enkele kleinere velden, verschenen er ook twee van grotere omvang. Eén daarvan lag bij Vollenhove in het oosten, terwijl het andere net ten noorden van het voormalige eiland Urk lag. Amateur-geoloog Pieter van der Lijn heeft in 1944 als eerste over een van deze stenenvelden gepubliceerd. Het bekendste stenenveld, het Van der Lijn geologische reservaat, ten noorden van Urk, is naar hem vernoemd. De gletsjers hebben deze stenen uit voornamelijk het centraal-Baltische gebied achtergelaten. De bewegingen van de gletsjers zijn nog te zien aan de gletsjerklassen die in de stenen zijn gegroefd. De stenen en keien zijn afkomstig uit keileem, waar het zand en de klei later door de zee is weggespoeld en een stenenveld achterbleef.

Na de ijsbedekking in het Saalien volgde een warme periode. De voorlopers van de Vecht en IJssel stroomden door het gebied van de Noordoostpolder. Door de keileembulten van Vollenhove, Steenwijk en Urk werden deze rivieren naar het westen gedwongen. Tijdens de warme periode steeg de zeespiegel en werd het westelijke deel van het gebied van de Noordoostpolder door de zee overstroomd en heeft daar een kleilaag in de ondergrond achtergelaten. Deze warme periode werd weer gevolgd door de (voorlopig) laatste ijstijd. Tijdens deze laatste ijstijd bereikten de gletsjers Nederland niet, maar er heerste hier voornamelijk een koud toendraklimaat (een poolwoestijn). Omdat veel water in gletsjers vastgelegd was, stond de zeespiegel laag (je kon van Nederland naar Engeland lopen) en er stroomde veel minder water door de rivieren. Veel zand werd vanuit het grotendeels droge Noordzeebekken over Nederland afgezet. In de grotendeels drooggevallen rivierdalen had de wind vrij spel en werden rivierduinen gevormd.

In de Noordoostpolder zijn deze rivierduinen in het oerstroombdal van de IJssel nog goed te herkennen als zandopduikingen op de percelen ten noorden van de Zuidermeerdijk. Het was een relatief lange koude periode (meer dan 100.000 jaar) waarin ook kortere perioden met een warmer klimaat voorkwamen. In de Noordoostpolder wordt in delen van het zand dat in deze periode is afgezet een bodemprofiel aangetroffen dat later weer door stuifzand is bedekt. Deze bodem is gevormd tijdens een warmere periode van zo'n 13.000 jaar geleden. Op veel plaatsen wordt in deze laag houtskool aangetroffen. Er moeten dus bossen zijn geweest en grootschalige bosbranden hebben gewoed.

1.5 Een warmer klimaat

De ijstijden eindigden ruim 11.000 jaar geleden. Het klimaat werd weer warmer, de zeespiegel en de grondwaterspiegel stegen. Hierdoor gingen bossen groeien op wat eerder de kale toendravlakte was. Waar de grondwaterspiegel erg hoog werd ging veen groeien. Eerst in de rivierdalen en langs de kust van de oprukkende zee. Door de zeespiegelstijging raakte een deel van het gebied van de Noordoostpolder bedekt met kwelderafzettingen en wadzanden. Later werd een strandwal gevormd, ongeveer waar nu de Nederlandse Noordzeekust ligt. Door deze strandwal werd de waterafvoer naar zee beperkt en ontstond er een groot veenmoeras met meertjes en kreken dat ook het gebied van de Noordoostpolder bedekte. Door het zich ophopende water in dit gebied werden ook grote meren in het veengebied gevormd. Eerst het Mare Flevum (0-750 n. Chr.) en het Aelmere (750-1350 n. Chr.). Uiteindelijk ontstond een permanente verbinding naar de Waddenzee en werd de Zuiderzee (1350-1932) gevormd.

De afzettingen die door deze geschiedenis zijn ontstaan, het veen, het in de meren verspoelde en weer als bagger neergeslagen veen, de fijngelaagde sloefafzettingen (laagjes fijn zand, klei en plantendelen), met schelpen die daarin voorkomen laten zien dat de Zuiderzee in de loop van de tijd steeds zouter werd. Uiteindelijk is een laag klei in het IJsselmeer neergeslagen die nu de ondiepe bodemopbouw en het bodemvochtregime van de Noordoostpolder bepaalt.

Ten tijde van de Zuiderzee werd niet alleen zand en klei vanuit de zee in het gebied van de Noordoostpolder afgezet. Van de keileembulten van Urk en het Voorsterbos spoelde zand dat als 'Urk-zand' werd afgezet. De oude IJsseldelta is te herkennen aan het zogenaamde 'Ramspolzand' dat deels in de Noordoostpolder en deels in Oostelijk Flevoland wordt aangetroffen. Waar het Noorder- en Zuiderdiep via Blokzijl in de Zuiderzee stroomden is het 'Blokzijlzand' afgezet. Verder werden nog het 'Kuinrezand' en het 'Nagelezand' door de bodemkundigen van de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders onderscheiden.



Nederland rond 5500 voor Christus.

1.6 Zoet en zout grondwater

Het grondwater in de Noordoostpolder is, in vergelijking met de Flevopolders en voor een gebied dat uit de zee is ontstaan, relatief zoet. Tijdens de vorming van de dikke zandpakketten onder de Noordoostpolder door rivieren zijn deze zandlagen natuurlijk met zoet water verzadigd. Pas tijdens de warme periode tussen de voorlaatste en laatste ijstijd is een deel van het gebied van de Noordoostpolder overstromd geweest door de zee. Omdat er vrijwel geen aaneengesloten slecht-doorlatende kleilagen in de diepere ondergrond van de Noordoostpolder voorkomen, is het zoute water dat tijdens deze periode in de ondergrond drong tot

vrij grote diepte weggezakt. Het meeste zoute grondwater in Flevoland is in de diepe zandpakketten doorgedrongen tijdens de zeespiegelstijging na de ijstijden. Het gebied van de Noordoostpolder was tegen die tijd vrijwel geheel bedekt geraakt met een dik veenpakket, wat de indringing van zout water heeft beperkt tot plaatsen waar getijdegeulen door het veenpakket heen sneden.

Het zoutgehalte van het overstromende water varieerde echter ook sterk. De aanvoer van zoet water door beken en rivieren verdunde het brakke en zoute water. Ook na de doorbraak van de Zuiderzee bleef in het gebied van de Noordoostpolder een sterke zoutgradiënt bestaan door de aanvoer van zoet water vanuit de IJssel. Het diepe grondwater zal naar verwachting de komende eeuwen zout blijven omdat er een grondwaterstroming is ontstaan vanuit het Drentse plateau naar de laaggelegen Noordoostpolder. Het diepe grondwater heeft door zijn langdurige verblijf in de ondergrond een hoge concentratie van onder meer ijzer en zout. Dit diepe grondwater bepaalt vooral in droge tijden in hoge mate de kwaliteit van het oppervlaktewater.

Ook de vorming van diepe getijdegeulen (de val van Urk) en grote zandbanken in de Zuiderzee beperkten de circulatie van zout water vanuit de Waddenzee in het zuidoostelijke deel van de Zuiderzee. Archeologisch onderzoek ter plaatse van de schans van Kuinre heeft laten zien dat de schelpen die in het sediment van de gracht voorkomen grotendeels op zoet water duiden. Pas de bovenste lagen bevatten schelpen die op brak water duiden. De schans is in 1581 aangelegd en de Zuiderzee ter hoogte van Kuinre zal daarom pas ruim na deze datum brak en zout zijn geworden. Het grondwater in het gebied van de Noordoostpolder heeft dus slechts enkele eeuwen onder invloed van de Zuiderzee gestaan, terwijl de infiltratie van zout water bemoeilijkt werd door de slecht doorlatende veenlaag. Daardoor was het water van de Zuiderzee in dit gebied minder zout dan het Waddenzeewater.

1.7 Plannen

In 1667 heeft Hendrik Stevin al voorgesteld de Zuiderzee en Waddenzee af te sluiten door dijken tussen de Waddeneilanden te bouwen. Pas in de 19^e eeuw zijn serieuze plannen gemaakt voor de afsluiting van de Zuiderzee en inpoldering van (delen) daarvan. In 1886 werd de Zuiderzeevereeniging opgericht, die, onder andere, tot doel had technisch onderzoek te verrichten naar de mogelijkheid van afsluiting van de Zuiderzee en inpoldering. De Zuiderzeevereeniging laat tussen 1887 en 1890 onderzoek uitvoeren naar de bodemgesteldheid en de zeestromingen in de Zuiderzee en de Waddenzee. Eén van de resultaten was het 'Ontwerp tot Afsluiting der Zuiderzee over Wieringen met gedeeltelijke indijking binnen die afsluiting', het zogenaamde Plan-Lely. Het is dus belangrijk te beseffen dat het ontwerp van de Afsluitdijk en de polderdijken niet zomaar op de tekentafel is ontstaan, maar dat ook in de 19^e eeuw onderzoek en kennis van de ondergrond bepalend waren voor dit ontwerp.

1.8 Bodemonderzoek

De eerste bodemonderzoeken vonden dus al in de negentiende eeuw plaats. Daarna volgden er nog vele. Niet alleen voor de aanleg van de dijk rond de Noordoostpolder, maar vooral ook om de bodemsamenstelling van het in te polderen gebied te leren kennen, om beter te kunnen bepalen welke gronden relevant waren om in te polderen. Alles draaide om het kostenplaatje. Toen het tracé van de dijk was bepaald, heeft de overheid aparte grondboringen verricht om te bepalen waar men meer grondverbeteringen onder de dijk moest toepassen. Dit gebeurde in opdracht van de Dienst der Zuiderzeewerken. Urkers werden met hun vissersschepen vaak ingehuurd om deze boringen uit te voeren. In 1936 duiden de boringen het uiteindelijke tracé aan en zijn de voorbereidende werkzaamheden voor de aanleg van de dijken begonnen. Ook voor alle toekomstige belangrijke wegen en vaarten, gemalen en sluizen zijn voor het droogvallen van de polder in 1942 talloze boringen voor bodemonderzoek verricht.

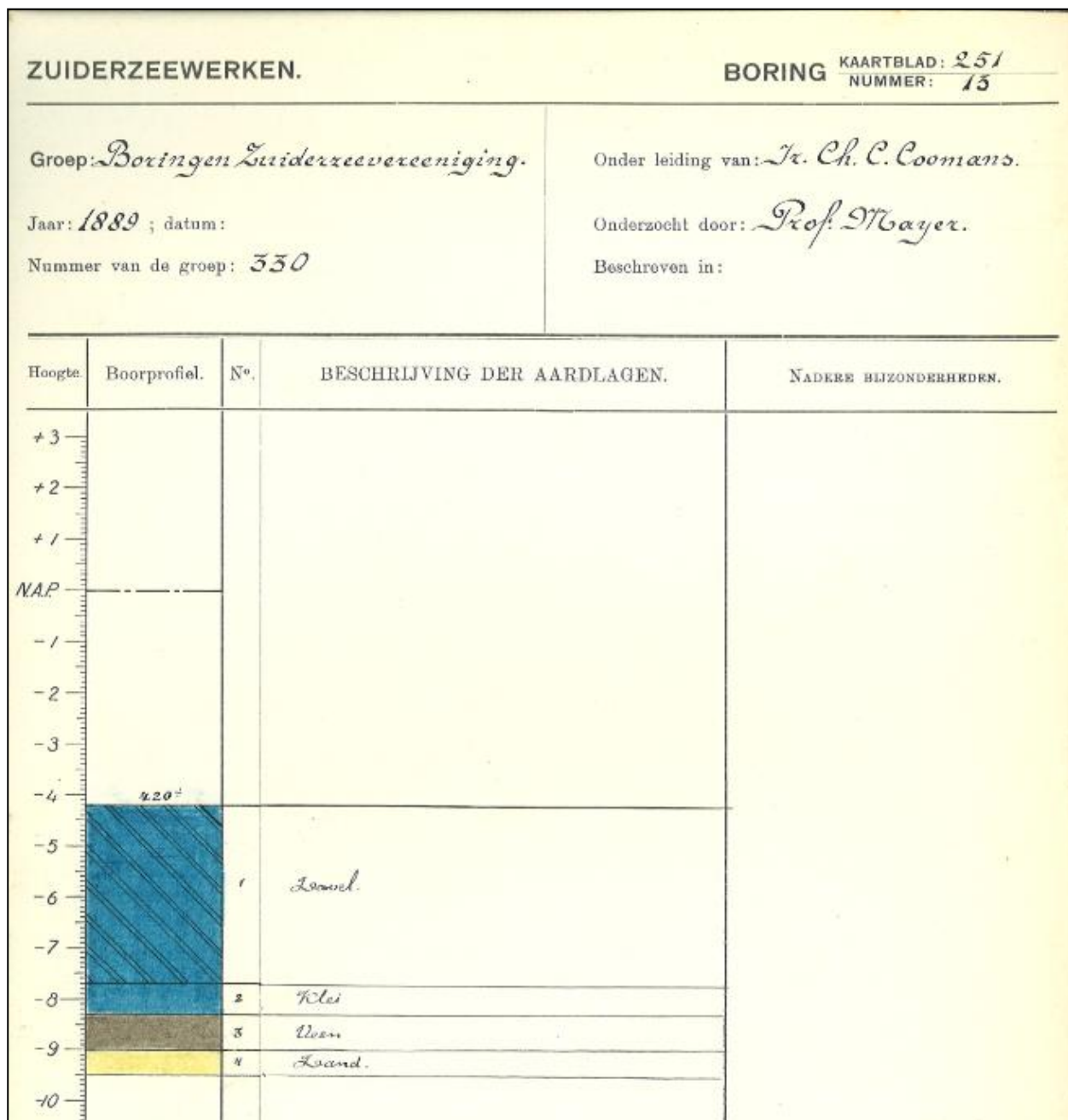
1.9 Urk

Urk, ooit een arm visserseiland, tegenwoordig een welvarende Flevolandse gemeente, heeft er nooit om gevraagd om 'eiland-af' te zijn. Het economisch krachtige vissersdorp heeft een lange geschiedenis en een unieke cultuur. Tijdens de Romeinse periode lag er in het meer Flevo al een groot eiland. Door enkele stormvloedden werden de hoog gelegen kernen van Urk en Schokland gescheiden. Door de geïsoleerde

ligging in de Zuiderzee heeft Urk een eigen cultuur ontwikkeld waar de bewoners nog steeds trots op zijn. De voltooiing van de dijk in 1939 tussen Urk en Lemmer luidde het einde in van een periode, maar bracht meer voorspoed dan men toentertijd dacht. De Zuiderzee werd IJsselmeer, zout water werd brak en daarna zoet. Dit had grote gevolgen voor de vissers die hier al vele eeuwen in kleine huizen tegen de hoge keileembult aan woonden. De overheid was van mening dat de vissers zich maar moesten omscholen tot boer, of boerenarbeider. Urk koos in de jaren vijftig en zestig echter voor vissen op de Noordzee en dit bleek een goede beslissing. In het verlengde daarvan ontstond er dankzij de ondernemende Urkers een bloeiende visverwerkingsindustrie. Tegenwoordig is de kleine gemeente (20.000 inwoners) het grootste platvisviscentrum van West-Europa. De 800 vissers, werkzaam op zo'n 130 schepen, brengen vooral tong en schol (platvis) binnen. Religie speelt nog altijd een belangrijke rol in de gemeenschap. Van bezoekers wordt daarom verwacht dat zij de zondagsrust respecteren. Grote problemen met de onstuimige Zuiderzee waren op Urk zeldzaam, omdat Urk bestaat uit een hoge keileembult, tot bijna tien meter NAP. De stormvloed van 1825 leverde daarvoor ook bewijs. Op het veel lager gelegen Schokland verdronken toen dertien mensen, op Urk niemand.

Urkerland

Bijzonder is dat de eerste naam voor de nieuwe Zuiderzeepolder aanvankelijk Urkerland was. In 1944 werd de officiële naam: Urkerland. Alternatieven als Schokkerwaard, Urkerwaard en Nieuw Schokland haalden het niet. Omdat de naam het Urkerland in oorlogstijd was vastgesteld, hadden sommige vooraanstaande polderbewoners daar moeite mee. De werknaam 'De Noordoostelijke Polder' die al voorkwam in het Plan Lely uit 1891, werd in de volksmond Noordoostpolder. In 1948 heeft de minister de naam Urkerland weer ingetrokken. Gezien de grote rol die de naam Noordoostpolder in de bezettingstijd had gespeeld, werd dat de officiële naam. Dit besluit werd opgenomen in de Staatscourant van 20 augustus 1948 (bron: Canon Noordoostpolder).



Beschrijving van een boring uit 1889 in het gebied van de Noordoostpolder door de Zuiderzeevereeniging.

2 VOORNAAMSTE DOEL: VERGROTING LANDBOUWPRODUCTIE

2.1 De drooglegging van de Noordoostpolder

De wijze waarop de Noordoostpolder is ontworpen, ingericht en gekoloniseerd is uniek. Terwijl het water nog boven het latere Emmeloord stroomde en het soms nog flink stormde rondom Urk en Schokland, kreeg de toekomstige polder al vorm. Over elke sloot was nagedacht, net als over de verkaveling, dorpen, wegen, beplanting en ook over de komst van de bewoners.

In 1938 werd door sociograaf F. van Heek onderzoek gedaan naar de resultaten van het kolonisatiebeleid in de Wieringermeer. Hij concludeerde dat de Wieringermeer op agrarisch terrein een voorbeeld kon zijn voor overig Nederland. Ook Professor Ter Veen, in die periode dé deskundige op dit terrein, was tevreden over de kolonisatie. Naast de beoogde agrarische doelstellingen, vond hij dat de bevolking van de polder eveneens in positieve zin verschilde van de bevolking van het 'oude land' door hun 'zelfvertrouwen, ondernemingslust, arbeidzaamheid, uithoudingsvermogen, sterke vitaliteit en nuchter rationalisme'. Deze karaktereigenschappen waren er de oorzaak van dat de polderbevolking snel een nieuwe gemeenschap had gevormd, waar 'zelfs de Friezen weldra in opgaan'. Ter Veen concludeerde dit na een onderzoek dat hij onder de bevolking van de Wieringermeer hield: *'Zelfs bij de vrouwen der [Friese] pachters, waarvan men op grond van haar sterker emotioneele geaardheid zou mogen verwachten dat zij, méér dan zulks bij haar echtgenooten het geval is, haar geboorteland zouden missen, waren er niet meer dan vier, die dat gemis zeiden te gevoelen. Het aantal harer, dat zich in den nieuwen polder volkomen thuis gevoelde, was veruit in de meerderheid.'*

Voor het waterstaatkundige deel in de Noordoostpolder was de Dienst der Zuiderzeewerken verantwoordelijk geweest. De ontginning, het in cultuur brengen van de landbouwgronden, de bouw van de huizen en bedrijfsgebouwen en de selectie van de kolonisten werd de taak van de Directie van de Wieringermeer, afdeling Noordoostpolderwerken, kortweg de Directie. Er werd bewust geen nieuwe organisatie opgericht, omdat de Directie bang was dat de Duitse bezetter de gelegenheid zou aangrijpen om NSB'ers in de leiding te benoemen. De werkzaamheden in de Wieringermeer waren inmiddels grotendeels afgerond. De Directie verhuisde naar Zwolle, met de heer ir. S. Smeding als hoofd. Tevens werd hij landdrost van het in 1942 ingestelde openbaar lichaam De Noord Oostelijke Polder, zoals het gebied toen officieel werd genoemd.

Het was nadrukkelijk niet de bedoeling om van de Noordoostpolder een correcte afspiegeling te maken van Nederland naar bijvoorbeeld afkomst per provincie of godsdienst. Het ging de Directie vooral om de landbouwkundige kwaliteiten van de toekomstige boeren. De sociograaf Groenman, leerling van prof. Ter veen, die in dienst was bij de Directie, wilde tot een 'ideale gemeenschap' komen door de toekomstige bewoners te selecteren op hun verschillende kwaliteiten, ongeacht hun afkomst en levensbeschouwing. In zijn ogen moest het nieuwe gebied een 'frissche, flinke gemeenschap' worden, waarin de specifieke kenmerken van de kolonist als moed, energie en vindingrijkheid optimaal tot uitdrukking konden komen. De Directie stemde hier volledig mee in.

2.2 "Hulde aan de dijkbouwers!"

Het droogleggen van de Noordoostpolder was in eerste instantie een kwestie van het aanleggen van een dijk en het wegpompen van het water binnen de dijk. Over het droogleggen en in cultuur brengen van de Noordoostpolder is goed nagedacht. Mede op basis van gedegen onderzoek.

Neem de dijken. Volgens ing. Leo Voorberg, voormalig hoofd dienstkring Noordoostpolder van Dienst Zuiderzeewerken, later technisch directeur bij de opvolger Waterschap Noordoostpolder, zijn de dijken bijzonder goed aangelegd. Die dijk werd opgebouwd uit twee keileembulten. Daartussen werd zand gespoten. Het onderwaterbeloop van de dijk werd aan de buitenzijde beschermd door matten van rijshout met daarop breuksteen. Het bovenwaterbeloop tot de buitenberm werd beschermd door een steenglooiing bestaande uit basaltzetsteen. Echt heel knap gedaan. Hulde aan de dijkbouwers!"

De aanleg van hoofdkanalen en vaarten was al begonnen voor de drooglegging, wat de waterlossing bespoedigde. Hierna moest de polder worden ontgonnen en bruikbaar worden gemaakt. De polder was voornamelijk bedoeld om de landbouwproductie en voedselvoorziening van Nederland te vergroten. De inrichting van de polder moest daarop zijn afgestemd. De structuur van de natte- en droge infrastructuur en daaraan verbonden de verkaveling is radiaal gericht op het centrum van de polder. Groenstructuren voor recreatie zijn gerealiseerd op voor landbouw minder gunstige bodems, zoals de bossen op zand- en keileemstroken of op geologisch of archeologisch belangrijke locaties, zoals het Kuinderbos, het Schokkerbos en het voormalig eiland Schokland.



Aanleggen van een dijk met rijshouten matten en steen bij Medemblik in 1928.

2.3 300x800 meter

De gemiddelde grootte van de bedrijven werd bepaald op 24 hectare waardoor de typische verkaveling de maten 300 bij 800 m volgt. De toenmalige drainagetechniek stond een maximale kavelbreedte toe van 300 meter. Dit patroon bepaalt ook nu nog de afstanden tussen sloten, tochten en wegen in grote delen van de polder. Na het droogvallen van de polder werden door de pioniers en onderduikers sloten en greppels aangelegd.

De Noordoostpolder had in de Tweede Wereldoorlog de bijnaam: Nederlands Onderduikers Paradijs. Onder andere de heer Knipmeijer van de Directie gaf veel onderduikers, die niet (via de Arbeitseinsatz) in Duitsland wilden werken, een Ausweis, een soort vrijbrief om in de Noordoostpolder te werken. De Duitse bezetter, die een vruchtbaar landbouwgebied zag ontstaan, liet dit aanvankelijk oogluikend toe.

Veel onderduikers met zachte kantoorhanden, zwakke rugspieren en zonder 'graaftechniek' ervaren de nieuwe polder als een hel en verlaten gebroken het nieuwe land. De geallieerden ontdekten de uitgestrekte rietvelden als een ideaal gebied voor wapendroppings. Een aantal polderwerkers zorgt ervoor dat de wapens in handen komen van verzetsgroepen op het oude land.

Razzia

Als de wapendroppings toenemen en de geallieerden in Frankrijk en België oprukken, worden de Duitsers steeds nerveuzer. Ze besluiten om de Noordoostpolder via een grote razzia op 17 november 1944 'leeg te halen'. Alle jongemannen moeten de polder verlaten om aan het werk te worden gezet in de oorlogsindustrie in Duitsland. Slechts enkelen weten te ontsnappen.

Ontziltling

Ontziltling van de bodem werd bevorderd door het water af te voeren via een uitgebreid stelsel van greppels, sloten en kanalen. Pas na de Tweede Wereldoorlog werden de greppels machinaal gegraven. In 1949 was het graven van de greppels vrijwel afgerond.

Tussen 1946-1955 werden greppels vervangen door drainagebuizen. Op de percelen zijn drainagebuizen aangelegd die aan de lange zijden van de kavels uitmonden op de kavelsloten. De terracotta drainagebuizen werden met een buizenlegmachine in uitgegraven geulen gelegd. De onderlinge afstand van de drainagebuizen bedraagt 8 tot 48 meter, afhankelijk van de grondsoort. Op de meest intensief gedraineerde percelen betekent dit dat er per kavel ongeveer 100 pijpen zijn gelegd met een lengte van bijna 30 kilometer. In totaal werden ongeveer 120 miljoen buizen in de grond gelegd met een totale lengte van 40.000 kilometer (de omtrek van de aarde!). Om de ontwatering verder te bevorderen werden op sommige plaatsen slecht doorlatende lagen gediëpplagd. Ook werden droogtegevoelige bodems van klei of zavel op zand gemengd met mengwoelers, om daarna het vocht beter vast te kunnen houden.



Drainagebuizen uitmondend in een kavelsloot.



VOLLENHOVE 1940 -De Zuiderzeewerken, Noordoostpolder. Ongeveer 10 miljoen draineerbuizen liggen gereed om bij de drooglegging van de Noordoostpolder te worden gebruikt. ANPFOTO/BEDIJS

Archeologische schatkamer

In de jaren na de drooglegging blijkt de Noordoostpolder, met name het gebied rondom Schokland, ook een archeologische schatkamer te zijn. Bijna dagelijks treffen de pioniers overblijfselen aan van vroegere bewoners. Van bewoners van Schokland, maar ook van leden van oude stammen die leefden in de delta die de Noordoostpolder duizenden jaren geleden was. Veel van deze vondsten zijn te bewonderen in het Museum Schokland.

Ook heel bijzonder zijn de vele scheepswrakken die na de drooglegging geheel of gedeeltelijk tevoorschijn kwamen. De Zuiderzee was eeuwenlang een druk bevaren route, bijvoorbeeld voor schepen uit de Hanzetijd die via de IJssel Hanzesteden als Kampen, Deventer en Zutphen konden bereiken. Door de eeuwen heen zijn ook vele vissersschepen vergaan. Wie nu door de Noordoostpolder rijdt ziet bij tientallen boerderijen markeringspunten, palen met een rood schip daar bovenop, die aangeven dat er op deze akker een wrak is opgegraven.

Tot slot maakte de Tweede Wereldoorlog van de Noordoostpolder een kerkhof voor geallieerde vliegtuigen. De geallieerden ontdekten de rietvelden als ideaal gebied voor wapendroppings. De verzetsstrijders onder de pioniers vervoerden de wapens naar verzetsgroepen op het oude land. 's Nachts vlogen duizenden vliegtuigen over Nederland. In 1944 en 1945 stortten in totaal 29 vliegtuigen in de Noordoostpolder neer. Monumenten aan de Lindeweg en Pilotenweg herinneren daar nog aan.

Zo stort op een kavel bij Espel de Amerikaan Robert Harrah neer. Rinus van der Weele, hij overleed pas in maart 2017, en zijn kameraden zijn er op tijd bij, vangen hem op en regelen voor hem een vluchtroute naar het zuiden. Als Harrah in Antwerpen is, wordt hij echter verraden. Hij wordt opgepakt, gemarteld en naar een krijgsgevangenenkamp in Zuid-Duitsland overgebracht. Hij overleeft de verschrikkingen en keert terug naar de VS. In de jaren negentig zal Harrah, vergezeld door zijn vrouw, de Noordoostpolder nog twee keer bezoeken. Rinus van der Weele, dan boer aan de Johannes Postweg in de Noordoostpolder, krijgt een mooi aandenken van hem voor zijn hulp in de oorlog.

Aan wat nu de Vliegtuigweg is stortte in 1944 een Dinah Might neer, een voor die tijd extreem groot oorlogsvliegtuig. Er zijn daar nog indrukwekkende foto's van. In 2011 is het project 'Ongeland' gestart, van de Archeologische Werkgemeenschap Nederland, afdeling Flevoland. Doel van 'Ongeland' is het markeren van de plaatsen in Flevoland waar de vliegtuigen zijn neergestort.

Maaiveld

Het maaiveld van de Noordoostpolder ligt tussen circa NAP -3.5 en -4.5 m. Het grondwaterpeil moet ruim onder dit niveau gehouden worden om gewassen te kunnen laten groeien, de draagkracht van wegen te garanderen en woningen droog te houden. Overigens werd een deel van de wegen en kavelpaden aangelegd met puin uit Rotterdam, waar de binnenstad door de Duitsers kapot was gebombardeerd.

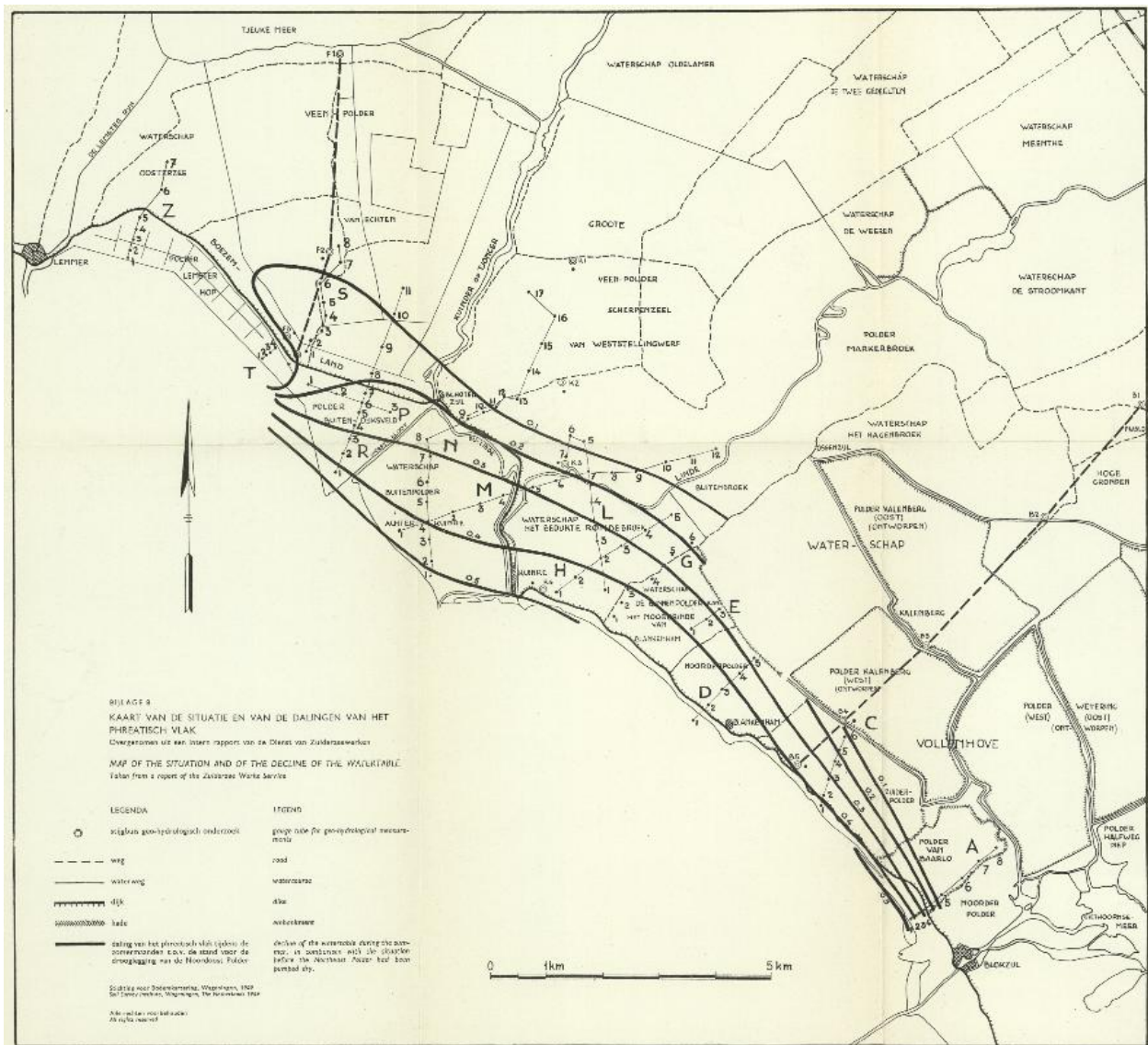
Het water dat door de drains, greppels, sloten, tochten en zijvaarten van de percelen en uit de bebouwde gebieden wordt afgevoerd, gaat via de Lemstervaart, Urkervaart en Zwolse Vaart naar de gemalen die het water de polder uitpompen. Het waterpeil in deze vaarten is het laagste in de polder en ligt tussen NAP -5.2 en -5.7 m. Het aangrenzende "oude land" van Overijssel en Friesland ligt over het algemeen een stuk hoger (tussen circa NAP -2 en +1 m).

Door het ontbreken van een randmeer, en daardoor de hogere gronden aan de oostrand van de Noordoostpolder, zijn er twee peilafdelingen: NAP – 4,5 m en NAP – 5,70 m. Daarnaast zijn er gestuwde gebieden met een hoger waterpeil en onderbemalingsgebieden (rondom Tollebeek) en wateraanvoergebieden.

2.4 Inklinking op het 'oude land'

Het drooghouden van de laaggelegen Noordoostpolder trekt veel grondwater vanaf het oude land aan. Een gevolg is dat al direct na de drooglegging van de Noordoostpolder verdroging optrad op het 'oude land'. In 1946 rapporteerde de Directie voor de Wieringermeer afdeling Noordoostpolder al hierover. De kaart uit 1949 laat zien dat in een groot deel van het aangrenzende gebied tussen Lemmer en Blokzijl de freatische zomergrondwaterstand met 10 tot 50 centimeter was gedaald. Freatisch grondwater is grondwater waarin de stijghoogte (de waterdruk) alleen afhangt van de hoogte van de waterkolom. Dit veroorzaakte al snel na de drooglegging verzakking van gebouwen (ook door het rotten van funderingspalen) en verdroging van de weidegebieden. Maar ook de natuur had en heeft te lijden onder verdroging. Verdroging leidt ertoe dat de oorspronkelijke diversiteit aan planten verloren gaat. Met het veranderen van de vegetatie verdwijnen ook lokale diersoorten.

Om vergelijkbare problemen te voorkomen is bij de aanleg van de Flevopolders voorzien in een randmeer tussen de polders en het 'oude land'. In de jaren rond de laatste eeuwwisseling is nog discussie gevoerd of het 'vergeten randmeer' tussen de Noordoostpolder en het "oude land" alsnog aangelegd moet worden. Zover is het niet gekomen.



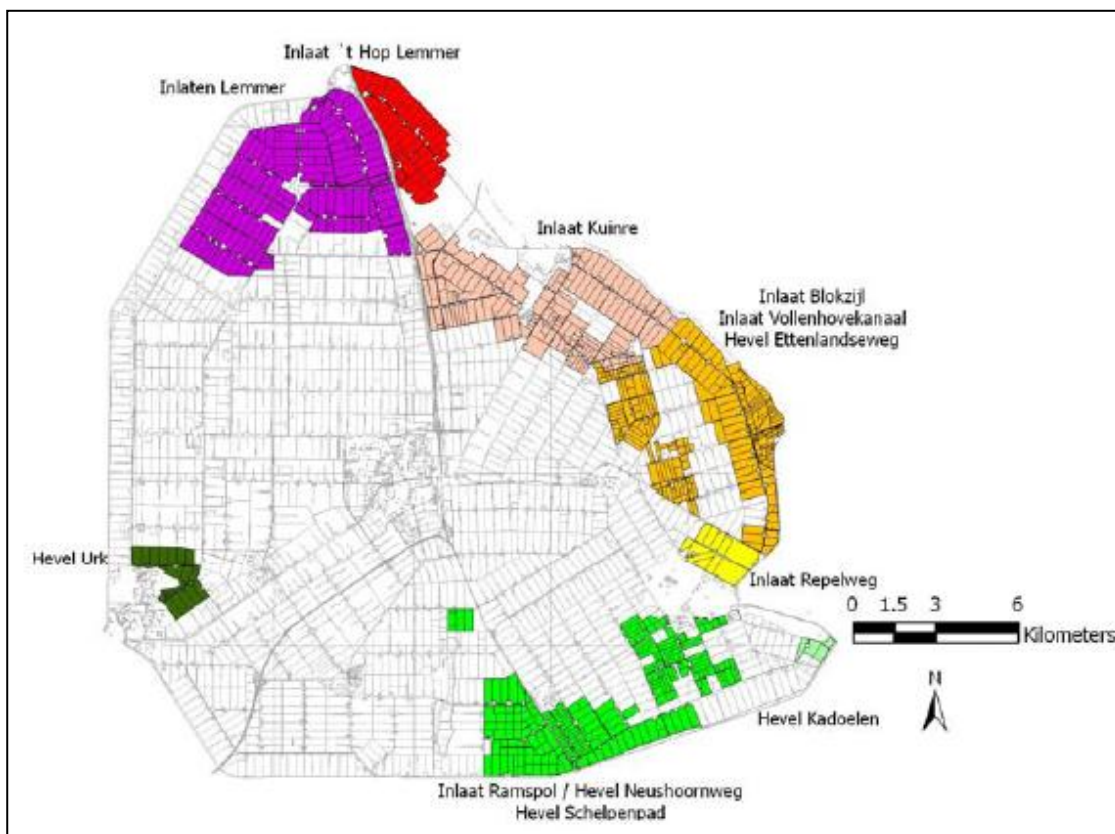
(J.S. Veenbos, 1950: De bodemgesteldheid van het gebied tussen Lemmer en Blokzijl in het randgebied van de Noordoost Polder).



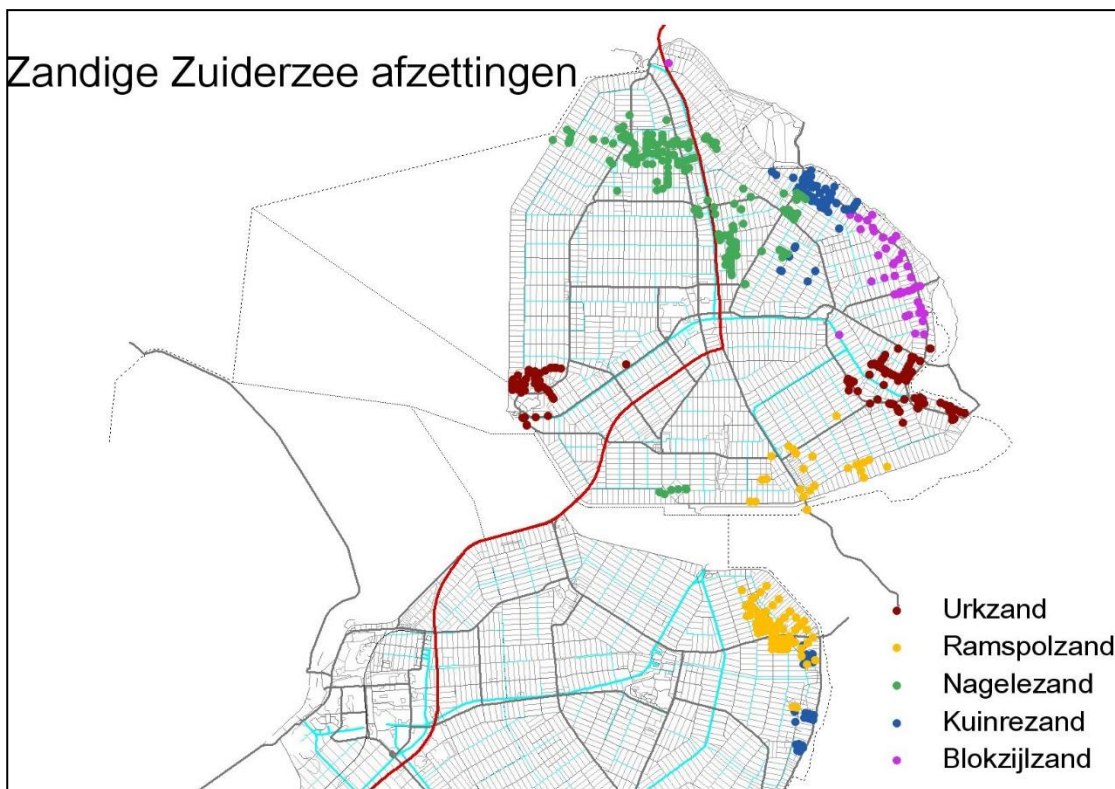
Schade aan een boerderij in Overijssel (1953).

Door de drooglegging van de Noordoostpolder kwamen ook de verschillen in bodemopbouw in het gebied naar voren. Daar waar zand aan het oppervlak ligt, zoals het Ramspolzand, ging het zand stuiven. Ook op de andere delen van de polder waar zandgronden voorkomen (voornamelijk de noordoost- en zuidrand van de polder) bleek wateraanvoer en infiltratie nodig om droogteschade in de landbouw tegen te gaan.

Tegenwoordig wordt in de Noordoostpolder op 12 locaties, via inlaten en hevels, water aangevoerd. Drie aanvoerpunten; Hevel Schelpenpad, Hevel Neushoornweg en Inlaat Vollenhovekanaal worden alleen gebruikt voor doorspoeling van de afvoertochten. Ook Inlaat Blokzijl, via de Baarlose-D en aanvoersloot de 4-10 naar de Kalenbergerweg, en de inlaat Kuinre richting de Blankenhamerweg en richting de Kuinderweg/Oosterringweg, worden gebruikt voor doorspoeling. In de Noordoostpolder is in de tweede helft van de jaren vijftig uitgebreid geëxperimenteerd met infiltratie via drains. Tegenwoordig wordt er vooral gebruik gemaakt van beregeningsinstallaties.



Wateraanvoergebieden in de Noordoostpolder (Future water, 2006: Evaluatie wateraanvoer in de Noordoostpolder).



Zandige Zuiderzeeafzettingen in de boorbeschrijvingen van de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders. Vergelijk deze gebieden met de wateraanvoergebieden in de vorige figuur.

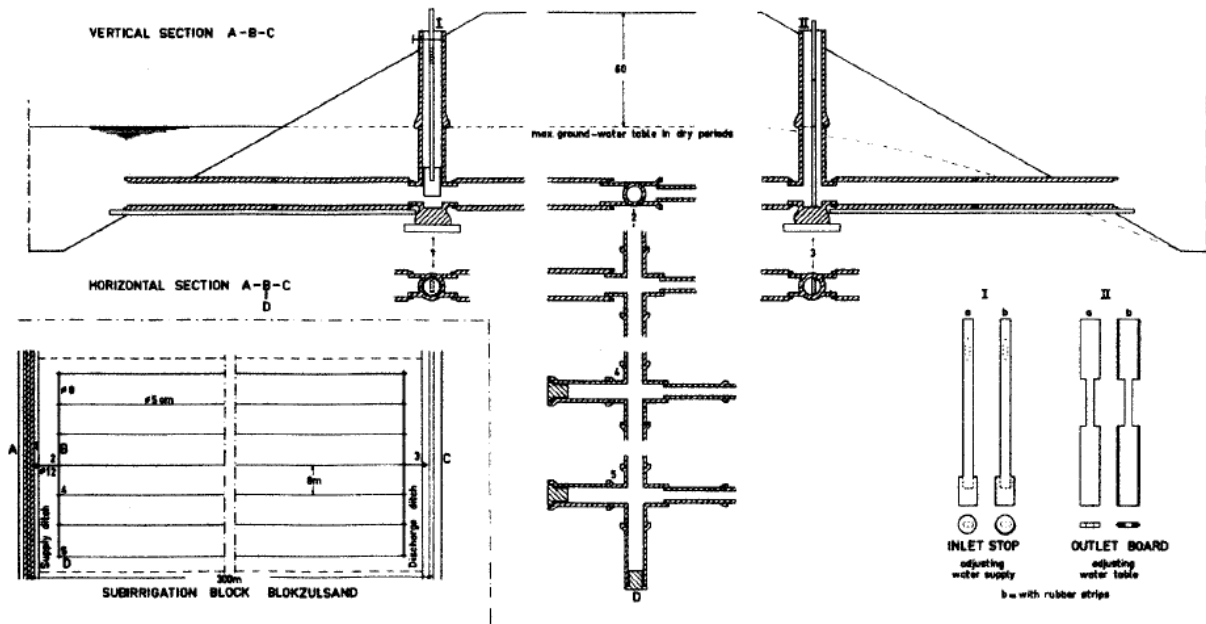


Fig. 8. Plan and some details of an irrigation block on fine Blokzand. The inlet stop and the outlet board are presented with (b) and without (a) rubber strips. Rubber strips are fitted to prevent leakage. The outlet board represented here can also be used in reversed direction for a 10 cm lower height of the impounded water level.

3 VERHALEN OVER HET WATERGEBRUIK: ELKE KAVEL IS ANDERS

3.1 Beheerders en gebruikers werken samen aan het perfectioneren het watersysteem

Perioden van diverse ijstijden, andere klimatologische veranderingen, meanderende rivieren en ook activiteiten van de prehistorische mens hebben hun invloed gehad op dat kleine stukje land dat nu Noordoostpolder heet. Zand, keileem, klei, in honderden diverse samenstellingen, met weer wisselende diepere lagen, maken dat bijna geen kavel in dit mooie landbouwgebied gelijk is.

Daar komt nog bij dat de teelten er veel diverser zijn dan in de periode kort na de drooglegging. Waardoor ook het gebruik van het watersysteem in deze polder zeer divers is. En dat levert prachtige verhalen op. De 'maakbare samenleving', het aureool dat nog altijd rond de Noordoostpolder hangt, krijgt een extra dimensie: beheerders en gebruikers werken samen aan het perfectioneren van het watersysteem!

3.2 Typische kweldijken

De dijken vormen een geïntegreerd onderdeel van het watersysteem: ze keren ca. 4,5-6 meter buitenwater en zijn typische kweldijken. De totale kwel (veroorzaakt door ondergrondse waterstromen van hoger gelegen gebieden naar lager gelegen gebied) in de Noordoostpolder is te vergelijken met 1 mm neerslag per dag: op jaarbasis ca. 365 mm. Deze kwel bestaat voor een groot deel uit 'dijkskwel'. Het drainagesysteem in de kwelzone van de dijken zorgt voor een veilige afvoer van dit kwelwater en voorkomt dat de stabiliteit van de binnenberm van de dijk in gevaar komt.

De veiligheid van de dijken heeft volgens voormalige waterschapsdirecteur Leo Voorberg nooit echt ter discussie gestaan. Maar in 1984 ontstond er toch een spannende situatie. Voorberg vertelt er het volgende over. "Er was een heftige storm, windkracht 12,13, zuidwestenwind. De golven sloegen over het inspectiepad over de dijk heen. Dat inspectiepad bestond toen nog deels uit klinkers en die werden losgeslagen. Ook het stortsteen bleek toen te licht te zijn. Er ontstond verder geen groot gevaar, maar het was ons toen wel duidelijk dat er achterstallig onderhoud aan de dijk was. Bij de overdracht van de waterstaatswerken aan Waterschap Noordoostpolder, niet lang daarna, is overeengekomen dat Rijkswaterstaat het achterstallige onderhoud aan de waterkeringen zou betalen en uitvoeren. In totaal was hiermee een bedrag van zo'n dertien miljoen gulden gemoeid."

Dit nam niet weg dat Leo Voorberg in de jaren negentig, als technisch directeur Waterschap verantwoordelijk voor het dijkbeheer, een nog spannender periode meemaakte. "In het Ketelmeer ten zuiden van de Noordoostpolder werd door Rijkswaterstaat een eiland aangelegd, met daaronder een diep gat. Daarin zou het vervuilde slib worden gestort dat in het Ketelmeer was ontstaan, tientallen jaren lang meegenomen door de Rijn en de IJssel. Maar door deze werkzaamheden ontstond er via de ondergrond een druk op de dijk aan de binnenkant. Water in de polderbodem kwam naar boven en de binnendijk werd vochtig en zwak. De schapenhouder merkte dit als eerste. Rijkswaterstaat deed aanvankelijk moeilijk. Bewijs het maar dat het door ons komt, zeiden ze. Op een gegeven moment erkenden ze dit wel en zorgden ze voor de oplossing. Ik ben niet bang geweest voor een dijkdoorbraak, maar wel voor het instorten van een deel van de binnendijk. Dan heb je als technisch directeur van het Waterschap wel wat uit te leggen."

3.3 Gebrek aan geld

Over het watersysteem als geheel zijn beheerders en gebruikers het eens: dat zit goed in elkaar. Wat niet wil zeggen dat alles vanaf het begin perfect was. Spanningen ontstonden met name door het gebrek aan geld tijdens de economische crisis voor de Tweede Wereldoorlog, toen de plannen voor het aanleggen van de Noordoostpolder concreet werden. Waardoor alle 'luxe' in de plannen werd weggesneden.

De voorzichtige overheid (het droogleggen en in cultuur brengen van de Noordoostpolder mocht niet meer dan 2500 gulden per hectare kosten. Bron: Canon Noordoostpolder) ontwierp een Noordoostpolder met

maar één procent aan watergangen. Er moest immers zo veel mogelijk waardevolle productiegrond komen. Het tekort aan waterberging zou in sommige jaren voor grote problemen zorgen.

3.4 Luzerne

Jos van Campen, voormalig boer aan de Neushoornweg, kan ook meepraten over ‘weeffouten’ in het systeem. “De Directie der Domeinen had op basis van ervaringen in de Wieringermeer bedacht dat na het droogvallen vijf jaar graanteelt, vooral tarwe, genoeg was voor het in cultuur brengen van de pas drooggevallen grond. Mijn vader merkte in 1947, nadat hij tijdens de eerste uitgifte een boerderij had gekregen, al snel dat delen van zijn land nog te nat waren. Om de structuur van de grond te verbeteren teelden mijn vader en collega’s in de buurt jarenlang luzerne. In Ens werd daarop een luzernedrogerij opgericht. In deze drogerij werd luzerne gedroogd tot veevoer.”

Luzerne is een plant die lijkt op klaver en een diep en krachtig wortelsysteem heeft, dat zich tot ruim vier meter kan uitstrekken. Ideaal dus om natte gronden droger te maken. “In het westen van de polder”, vervolgt Van Campen, “had Domeinen riet laten groeien. Er was in die periode te weinig mankracht om dit deel planmatig met graan in cultuur te brengen. Het diep wortelende riet zorgde voor een goede ontwatering en voor een hele goede structuur van de landbouwgrond. In Oostelijk Flevoland hebben ze die kennis weer in de praktijk toegepast. Daar werd zelfs met vliegtuigen riet gezaaid.”



Luzernedrogerij aan de Waterkant 17 in Ens. Het gebouw staat er nog en is in gebruik door Keulmac landbouwmachines.

3.5 Droogtegevoelige grond

Joos Vos groeide op aan de Schoterweg tussen Bant en Kuinre. Zijn schoonvader werkte vanaf 1945 aan het nabijgelegen Schoterpad. Het gebied in dat deel van de polder heeft een geheel eigen ‘waterverhaal’. Joos: “Mijn schoonvader vertelde mij dat in droge jaren de gerst eind juni doodging van de droogte. Dit

kwam omdat de grote Lemstertocht te veel grondwater wegzoog. Om dit te verbeteren werd de Schotertocht aangelegd. Daardoor kreeg het achterland meer steun om het water daar vast te houden.”

De grond in het gebied tussen Bant en het oude land was droogtegevoelig. De eerste boeren daar wisten dit en vroegen de beheerder, de Directie der Domeinen, om infiltratie. Daaraan werd gehoor gegeven. Joos Vos: “De eerste jaren was de toevoer zeer gebrekkig. Het water moest helemaal van Lemmer komen, langs de toevoersloot aan de Hopweg. De grond tegen de keidijk, een oud stenen dijkje van voor de inpoldering, was vroeger een strand aan de Zuiderzee. Het aangevoerde water verdween dáár al in de bodem. Er was soms zelfs niet genoeg water voor de koeien. Boeren aan de Hopweg bevloeiden hun land soms met hun door trekkers aangedreven Lelypompen. Aangezien er wél moest worden betaald voor de infiltratie leverde dit soms frustraties op.”

3.6 Aquaduct

Het probleem werd opgelost met een aquaduct bij de Schoterweg, bij het begin van het Kuinderbos. Het water kwam toen van de rivier de Tjonger en werd bij Kuinre verdeeld richting Wellerzandweg en Uiterdijkenweg. Dit wateraanvoersysteem vroeg veel onderhoud en toezicht. Volgens Joos Vos was een zekere meneer Faro uit Kuinre de eerste opzichter in het gebied. Hij kreeg de bijnaam de ‘Waterpiloot’. Joos Vos: “Overall stonden kleine stuwten, houten schotjes op een betonnen frame. Op die houten schotten kon de opzichter lezen hoeveel water er werd toegelaten. Omdat er zoveel hoogteverschil was vanaf de rand van het oude land naar de polder, stonden er op een kavel van 800 meter soms wel drie stuwten. Als die niet werden gebruikt had de boer voor geen water en liep het achter hard van de kavel af.”

De afsluiters van waterputten waren overigens gemaakt van beton, later van kunststof. Alleen gaf dat problemen toen een boer zijn riet platbrandde rondom de putten, waarna de putafsluiters wegsmolten!

De kavel van Joos zijn vader aan de Schoterweg, K70, grenst aan de Lemstervaart. Wateraanvoer loste daar het probleem van de droogte achterop het land niet op. Mede omdat er nergens drains lagen. Joos zijn vader zorgde zelf voor een oplossing. “We hebben de Schotertocht zelf opgestuwd, omdat we op de waterval bij de Friese Weg, waar het water van de Schotertocht in uitmondt, planken hadden gezet. Het water stond toen bijna op het land. Van verdroging hadden we geen last meer. Deze truc heeft mijn vader lang volgehouden. In 1959 kocht hij als een van de eersten een regeninstallatie.”

In droge tijden ontstonden er soms spanningen, weet Joos Vos nog goed. “Het kostbare water moest dan in alle eerlijkheid worden verdeeld. Maar voor sommige boeren gold de regel: eigen kavel eerst. Ze trokken zodanig aan de houten schotten dat de achterburen geen water meer kregen.”

Het onderhoud aan de watergangen was zeer intensief. Wim Hadders, die op een boerderij aan de Lemsterweg opgroeide, herinnert zich dat hij met zijn vader de sloten inliep om met een lange zeis de bodem en de kanten schoon te maaien. Soms met lieslaarzen aan. Loodzwaar werk! Dat dagen duurde. Maar het moest. Drie keer per jaar was er schouw. Domeinen controleerde dan of de sloten schoon genoeg waren om het water goed af te kunnen voeren. Tegenwoordig doet de loonwerker dit werk in een paar uurtjes! Het onderhoud van alle watergangen in de Noordoostpolder is nog steeds heel belangrijk. Alleen dan kan het water goed worden afgevoerd.

3.7 Graslandverplichting

De Noordoostpolder kende tot eind jaren zestig een zogeheten graslandverplichting. Domeinen had bepaald dat, vanwege de kwaliteit van de cultuurgrond, sommige kavels voor een deel met gras moesten worden ingezaaid. Gras is beter voor de structuur van de grond dan bijvoorbeeld een rooigewas als aardappelen of uien. Domeinen had zichzelf dan wel verplicht om van 1 april tot 1 november, als de koeien buiten liepen, voor voldoende drinkwater in de sloten te zorgen. Toen de graslandverplichting werd afgeschaft, stopten veel boeren met de melkveehouderij. Veel tweede generatie boeren hadden minder trek in de zeven dagen per week durende verzorging van vee en stapten over naar de (poot)aardappel- of bloembollenteelt, waar gemiddeld ook nog eens hogere saldi waren te realiseren.

3.8 A6

De aanleg van de A6, tussen Emmeloord en Lemmer, zorgde ook voor veranderingen in het watersysteem in dit gebied. Het water van de kavels ten oosten van de nieuwe snelweg, aan de Hopweg, Ruttenseweg, Wellerzandweg en Schoterpad kon niet meer rechtstreeks naar de Lemstervaart worden afgevoerd. De oplossing werd gevonden in het verbreden van de sloot langs het Schoterpad. Boeren in de omgeving wisten al dat dit niet kon omdat de duikers, ook al waren ze vergroot, dit niet aankonden. Toen er enorme buien vielen kon het water niet weg. Kelders liepen vol, het achterland verzoop. Er kwamen daarna snel grote betonnen duikers onder de A6 en die zorgden voor een enorme verbetering.

Vaarwegen

De vaarten en tochten in de Noordoostpolder zijn vooral aangelegd om water af te voeren. Ze werden echter in de jaren vijftig en zestig ook gebruikt om via schepen landbouwproducten af te voeren. Daarvoor waren er bij elk dorp loswallen aangelegd, waar boeren, aanvankelijk met paard en wagen, hun oogsten afleverden. Vooral suikerbieten werden op deze wijze naar de fabrieken vervoerd. Voor de binnenvaartschepen was er bij de loswallen een speciale draaikom gemaakt, waardoor ze goed konden draaien en keren. In de jaren zestig en zeventig namen vrachtwagens dit transport over. Vanaf die tijd zien we steeds meer pleziervaartuigen in de drie hoofdvaarten van de Noordoostpolder: de Urkervaart, de Lemstervaart en de Zwolse Vaart. De jachten zijn er vooral op doorvaart naar het IJsselmeer, Friesland of het waterrijke Noord-West-Overijssel. De Noordoostpolder zelf heeft geen watersportcultuur.

3.9 Waterloopkundig Laboratorium

Het Waterloopkundig Laboratorium, met daarachter het Waterloopbos, vormt een verhaal in een verhaal. In het Waterloopbos was een keten van modellen gebouwd, verspreid over het terrein met hier en daar (bedienings)kantoortjes. Het Waterlab maakte modellen voor grote deltawerken, dijksystemen en aanleg van havens in heel de wereld. Buitenlanders die op bezoek kwamen waren verbaasd over het hoogteverschil. Hoe kunnen wij 5 meter onder NAP leven! In Singapore geloofde men niet dat dit kon. In Singapore hebben ze een proefpolder aangelegd om het te testen, die door het leger werd gecontroleerd.

Jan de Graaff en Jan van Overeem, oud-medewerkers van het Waterlab, kunnen daar bijzondere verhalen over vertellen. Het Waterloopkundig Laboratorium had een eigen watersysteem in de hoek van de Noordoostpolder waar keileem in de ondergrond zit. Bij De Voorst werd uit het Vollenhover meer water ingelaten op het niveau van het buitenwater. Dit water ging door de lager gelegen modellen en gaf de medewerkers van het Waterlab informatie. De uitlaat was bij de Zwolse Vaart. Jan van Overeem vertelt een verhaal over hoe hij groene vloeistof aan het water toevoegde om de stroming te kunnen volgen. Maar hij had zoveel in het water gegooid dat de hele Zwolse Vaart groen kleurde. Het Waterlab moest het Waterschap overigens betalen voor het uitlaten van het water. De inlaat 'Romeijn Stuw', vernoemd naar de ontwerper, kon 70 liter per seconde doorlaten.

Er was geen connectie tussen de watermodellen en het watersysteem van de Noordoostpolder. Wat het lab wel gedaan heeft voor de Noordoostpolder was het maken van mathematische modellen voor de watergangen.

In het Waterloopkundig Laboratorium namen computers het werk over van de modellen in het veld. Aan het einde van de vorige eeuw werden de werkzaamheden verplaatst naar de vestiging in Delft. Het voormalige gebouw aan de Voorsterweg is een high tech bedrijfsverzamelgebouw geworden. De modellen bestaan nog steeds. De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed heeft het Waterloopbos de beschermde status van rijksmonument verleend.

3.10 De Kadoelerkeersluis

Niet ver van het Waterloopbos, op de grens van het nieuwe en oude land, ligt de Kadoelerkeersluis, in 1940 officieel in gebruik genomen. Het is een van de eerste kunstwerken in Flevoland. De Kadoelerkeersluis is een stormvloedkering en voorkomt in bijzondere omstandigheden dat het waterpeil in het Kadoeler- en Vollenhove meer te hoog wordt, waardoor de dorpen Blokzijl en Vollenhove wateroverlast zouden krijgen.

Ook de dijken van de Noordoostpolder achter de Kadoelerkeersluis kunnen geen hoge waterstanden doorstaan; ze zijn lager aangelegd, juist vanwege de keersluis.

3.11 Gemaal Vissering: een bekroond project

Het watersysteem Noordoostpolder kent drie krachtige gemalen die het water dag en nacht uit de polder kunnen halen: bij Kraggenburg, Lemmer en bij Urk. Dat laatste gemaal, Gemaal Vissering, is extra bijzonder omdat het eind vorige eeuw een warmtekrachtinstallatie is geworden. Een mooi voorbeeld van ecologisch en economisch verantwoord energiebeleid, zijn tijd ver vooruit. Gemaal Vissering kent kortgezegd de volgende voordelen: een hogere bemalingscapaciteit, lagere exploitatiekosten, energiebesparingen voor het omliggende bedrijfsleven en een aanzienlijke reductie van de uitstoot van CO₂ en stikstofdioxide.

3.12 's Weekends niet malen

Tot 1 januari 1986 was het kwantitatieve beheer van het water in handen van het Rijk. Omdat de hoofdgemalen handmatig werden bediend, werd vaak (afhankelijk van de weersverwachting) het water op vrijdag zo laag mogelijk weggemalen en probeerde men zo, als het niet regende, te voorkomen dat men in het weekend moest werken. Het gebeurde dan weleens dat het water op maandagmorgen twintig centimeter hoger stond dan het streefpeil. Ook vond er weinig onderhoud plaats. Nadat Waterschap Noordoostpolder in 1986 werd ingesteld verbeterde de situatie. Toch waren niet alle boeren er blij mee. Want toen dit waterschap werd ingesteld, moesten de boeren namelijk ook een heffing voor het waterbeheer betalen. En daarvoor hoefde dit niet!

3.13 Wateroverlast 1998

De wateroverlast in oktober 1998 is goed voor een hele serie verhalen. De Noordoostpolder, maar vooral Tollebeek, het laagstgelegen gebied in onze polder, werd toen geplaagd door een oogstvernietigende watersnood. Het had dagen achtereenvolgend, de grond was volledig verzadigd en toen kwam daar in de nacht van dinsdag 27 op woensdag 28 oktober nog eens 75 mm regen overheen!

De hoge afdeling had veel wateroverlast en de Marknesser Sluis stroomde over. Verder was er uiteraard ook op veel plaatsen in de lage afdeling wateroverlast. Het crisiscentrum van het Waterschap Noordoostpolder werd 's nachts om één uur ingesteld. Direct werden grote noodpompen besteld, om het water op diverse plaatsen over de dijk te pompen. Verder werden er zo'n twintig kleine brandweerpompen uit de provincie Zuid-Holland 'ingevlogen' om op veel plaatsen het water weg te pompen. Dit voorkwam niet dat veel water van het hoger gelegen oosten van de polder massaal naar het lager gelegen Tollebeek stroomde. Daar liepen de sloten over en kwam het land blank te staan. Paniek alom.

Eén man had wel een heel bijzondere en diverse rol deze rampzalige periode: Jaap Naaktgeboren. Hij was boer in Tollebeek, dorpsvoorzitter, bestuurslid van de lokale land- en tuinbouworganisatie en ook nog eens bestuurder van het Waterschap! Hij had het dus heel druk in die periode. Hij heeft als dorpsvoorzitter diverse ministers ontvangen, waaronder premier Kok, en ook koningin Beatrix. Jaap herinnert zich dat ze in Café De Goede Aanloop, waar het hele gezelschap nog even zou napraten, de tafels en stoelen wel tien keer anders hadden neergezet. Jaap: "Want hoe zet je ze neer, als de koningin op bezoek komt. Ik zie de koningin nog binnenkomen. Ze ziet de opstelling en begint meteen zelf te schuiven met de tafels en stoelen. We zitten anders veel te ver van elkaar af, zei ze kordaat."

Ook de pers stroomde deze dagen massaal toe. In het Tollebeker Bos hadden vrienden van schapenboer Wim van der Linde hem geholpen met het redden van schapen die daar normaal gesproken in alle rust op wat veldjes hun eten bij elkaar scharrelden. Toen het laatste schaap aan boord van het platte bootje was gehesen, kwam daar de fotograaf van De Telegraaf aan. Verdorie, nou ben ik te laat voor een prachtige foto. Geen probleem, zei Wim van der Linde, we zetten wel weer twee schapen in het water. De arme beesten, volledig in paniek, werden weer overboord gezet. Twee mannen sprongen ook in het water, waarna de loodzware schapen met veel moeite weer aan boord werden gehesen. De fotograaf had zijn gewenste foto en die sierde de volgende dag de voorpagina van De Telegraaf. Tollebeek was in die dagen landelijk nieuws.



Wateroverlast Noordoostpolder 6-11-1998. Tollebeek begint langzaam vol te lopen. Gezicht vanaf Tollebekerbrug. Bron: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wateroverlast_Noordoostpolder_6-11-1998-37.jpg

3.14 Bodemdaling

Wat in de Noordoostpolder ook plaatsvindt is bodemdaling. Veenachtige stukken in de ondergrond klinken in. Je ziet dit op meerdere plekken in de polder, maar vooral rond Schokland. Op de meeste akkers trekken de boeren het land vlak en is de inklinking met het blote oog moeilijk waarneembaar. Toch dreigt er een gevaar. De wortels van de gewassen komen steeds dichterbij het permanente grondwaterpeil.

3.15 Buitenlanders

Hoe bijzonder de Noordoostpolder is, merk je eigenlijk vooral als je in contact bent met buitenlanders. Gert Dibbits, een voormalige internationaal opererende aardappelhandelaar uit de Noordoostpolder, vertelt het volgende verhaal: “Buitenlanders snappen er vaak niets van dat je op de voormalige bodem van de zee kunt leven en niet bang bent voor een dijkdoorbraak. Ik heb een keer een Braziliaan op bezoek gehad waarvoor ik een kamer in hotel 't Voorhuys in Emmeloord had gereserveerd. Toen ik hem na zijn bezoek daarheen wilde brengen, weigerde hij daar te gaan overnachten. Want de dijk zou wel eens kunnen doorbreken! Ik heb hem toen maar naar een hotel in Kampen gebracht.”

Wim Hadders heeft een enigszins vergelijkbaar verhaal. “Wij hadden een vakantiewerker bij ons aan de slag. Een jongen van een jaar of achttien, uit Friesland. We waren op het land aan het werk en hij vond een paar schelpen. Hoe kan dit nou, vroeg hij. Ik zei dat dit vroeger de zee was en nu een polder. Hij kon het niet geloven. Ik moet toegeven, hij was niet al te slim, maar ik kon het hem niet aan zijn verstand brengen.”

3.16 Wateraanvoer vanwege kwetsbare bloesems

Zoals in het begin van deze verhalenreeks al is gesteld: elk gebied in de Noordoostpolder is anders. Andere grondsoorten, andere teelten, andere waterbehoeften. Het zuidoosten van de polder, rond Kraggenburg, is ook zo'n speciaal gebied. In deze omgeving vinden we veel appel- en perentelers. Fruittelers zijn in het voorjaar altijd bang voor nachtvorst. De bloesems van de peren zien we vaak al eind april, die van de appels begin mei. Ze kunnen in die periode kapotvriezen, waardoor de oogst mislukt.

Lang stonden de fruittelers machteloos tegen oogstvernietigende nachtvorsten. Sommigen werkten nog wel met vuurkorven om de vorst uit de boomgaard te werken. Maar dit werkte niet optimaal en zorgde bovendien

voor veel overlast. Totdat iemand ontdekte dat, als je de bloesems met een temperatuur van nul graden kon beregenen (bedruppelen), waarna een lichte vorst daar een ijslaagje omheen vormde die de warmte in de bloesem hield. Maar daarvoor was het water rond Kraggenburg kwalitatief niet goed genoeg. Het was onder meer te zout. Inlaat van vers water uit het Zwarte Water en het Vollenhover kanaal, via de Paardentocht, zou de kwaliteit van het oppervlaktewater kunnen verbeteren.

Piet Paauw, voormalig fruitteler aan de Hertenweg bij Kraggenburg, toenmalig bestuurslid van de lokale Nederlandse Fruittelers Organisatie, NFO, maakte zich sterk voor deze oplossing. “Het heeft jaren geduurd voordat we het waterschap en de fruittelers achter onze plannen kregen. De collega’s zaten namelijk niet allemaal op één lijn. Diverse groepen hadden een ander perspectief. Van de zeventig telers zaten zo’n dertig collega’s op een kavel achter een andere fruitteler. Zij konden niet bij het oppervlaktewater in de Paardentocht komen. Voor hen moest het water via verbrede sloten verder worden doorgespoeld en dat kostte hen eenmalig 1.000 gulden. Ook de waterschapslasten gingen omhoog met zo’n zestig gulden per jaar. En vrijwel iedereen moest een nieuwe beregeningsinstallatie aanschaffen. Voor het waterschap betekende dit een forse investering van in totaal ruim drie miljoen gulden, waarbij de provincie ook een duit in het zakje deed.”

“Om het inlaatwater ook achterop de kavels te krijgen, moesten op diverse plaatsen dus de sloten worden verbreed. De fruittelers zouden zelf de grond afvoeren. In een natte periode bleven we echter met onze kleine trekkers vastzitten in de klei. Via, via hebben we toen het leger drie weken aan het werk gehad. Zij legden stalen platen op het land, waarop we wél met onze trekkers konden blijven rijden. Het wateraanvoersysteem werkt nog steeds goed. Al zijn er door diverse crises in de fruitteelt niet zo heel veel fruittelers meer om daarvan te profiteren.”

Overigens leidde de nieuwe inlaat tijdens vorstperioden tot een ander nachtelijk sociaal leven. Piet Paauw: “Omdat je precies op nul graden moet beginnen met beregenen, waren we als fruittelers tijdens de nachten dat er vorst was voorspeld allemaal in de weer. We hielden de temperatuur nauwlettend in de gaten en stonden klaar om te beginnen met beregenen. We hadden natuurlijk veel onderling contact. Soms sloten we het einde van zo’n nacht af met het drinken van een bak koffie, om daarna gewoon weer aan het werk te gaan.”

3.17 Tegenstrijdige belangen

Kort na de eeuwwisseling wilde het waterschap de wateraanvoer in het noorden van de polder afschaffen. Aardappelen mochten na een bruinrotcrisis, pootaardappelen waren ernstig met de bruinrotbacterie besmet geraakt na beregening met oppervlaktewater, wettelijk niet meer met oppervlaktewater beregend worden. Dus hoeven we daarvoor ook geen kosten meer te maken, redeneerde het waterschap en hoeven we die ook niet meer door te berekenen. De aardappelboeren waren het daarmee eens. Maar de bollenboeren waren er fel op tegen. Die wilden de sloten wél vol hebben, omdat tulpen- en leliebollen wel beregend mochten worden. De bollentelers kregen hun zin. De wateraanvoer bleef. Boeren in de Noordoostpolder; de een wil meer water, de ander minder.

Spanningen komen hier en daar nog wel aan de oppervlakte. De politie werd zelfs een keer gebeld door het Waterschap nadat twee boeren zowat met elkaar op de vuist gingen. Er kwam een nieuwe regel: boeren moesten het Waterschap 48 uur van tevoren bellen als ze wilden beregenen, zodat het Waterschap water in de sloot kon laten. Toch werden ’s nachts de schuiven van de stuwen gelicht/dichtgezet. Daarop werd een boete van vijftigduizend gulden in het leven geroepen, in het geval de stuw ongevraagd bediend werd. Nog steeds zitten boeren ongevraagd aan de stuwen, maar het is nooit te bewijzen wie dit doet.

3.18 Kwel

Kwel in de Noordoostpolder is ook een apart verhaal. Vooral de boeren die hun land tegen de dijken aan hebben liggen hebben er last van. Het water stroomt onder de dijken door vanuit het IJsselmeer naar het grondwater in de Noordoostpolder en komt daar omhoog. Hans Langedijk is boer aan de Westerveerweg, bij Espel. Zijn land grenst aan de Westerveerdijk. Zijn vader, die daar in 1957 begon met boeren, had er veel last van. Hans Langedijk: “Er zijn plekken waar de kwel hevig is. Daar liepen wij en de loonwerkers regelmatig met machines vast. De kwel is ook op andere plaatsen heel heftig. Ik weet dat iemand bij ons in de buurt een ligboxenstal wilde bouwen. De heipalen kwamen door de kwel gewoon naar boven.”

Domeinen, de eigenaar van de pachtgrond, erkende het probleem en hielp. Op haar kosten werden er extra drains geplaatst tussen de oude drains die op acht meter van elkaar waren gelegd. Nadat Hans en zijn broer André de pachtgrond hadden gekocht, hebben ze zelf nóg eens extra drainagebuizen laten leggen. Op sommige plekken liggen ze nu op vijftig centimeter van elkaar. Het kwelprobleem is nu goed beheersbaar.

3.19 Vaarwegen

In de jaren veertig, vijftig en zestig werden de kanalen en vaarten ook gebruikt voor het vervoer van, vooral suikerbieten, en graan. In elk dorp waren zogeheten loswallen, waar boeren hun product konden lossen in de aangemeerde schepen. Tijdens de oogsten trokken boeren er met paard en wagen massaal naar toe, om daar, aanvankelijk nog met riek en kruiwagen, de bieten te lossen. Het was altijd dringen, daar aan de loswal. Want was het schip vol, dan moest je soms met het hele spul weer terug naar de boerderij om de volgende dag weer een poging te wagen.

Grote boten van tweehonderd ton gingen naar de dorpen, kleinere 'skûtsjes' van zestig ton werden ingehuurd door boeren die rechtstreeks aan een loswal woonden. Zo werd gezamenlijk met een aantal burens de bietenoogst geklaard. In de beginjaren was er zelfs een schippersbeurs in Emmeloord, in café Tholen, nu café-restaurant Chillers, aan het Veerplein. Schippers konden daar inschrijven op tonnen bieten, aangeboden door de boeren. De skûtsjes hadden zelf geen motor, maar werden voortgeduwd door een 'duwertje'.

Omdat de boten steeds groter werden, moest de draaikom in de vaart ook regelmatig worden vergroot. Van sommige boeren werd er daarom steeds een hapje van het land afgehaald. In de jaren zestig werden de schepen te groot en kwam het vervoer over de weg onweerstaanbaar op. In de overgangperiode brachten boeren met trekkers en kleine kiepers nog bieten naar grote losplaatsen aan de Zuiderkade in Emmeloord, de haven in Lemmer, Schokkerhaven en Ramspol. Maar al gauw namen de bietenwagens het vervoer volledig over. De pas gerooide bieten werden op het erf gegooid, daar door de transporteur opgehaald en naar de fabriek gereden.

De loswallen en vaarten waren ook ontmoetingsplaatsen voor jongeren, voor wie in de jonge Noordoostpolder nog niet heel veel te doen was. Niet zelden zwommen de boerenzonen en boerendochters op warme zomerdagen in de vaart, terwijl er even verderop een akkerbouwer zijn spuit leegspoelde en liters van het gele DNOC, waarmee de aardappelen waren doodgespoten, uit de tank de vaart in liet lopen. In die tijd dacht niemand dat dit kwaad kon.

De laatste jaren worden vrijwel alleen de hoofdvaarten (Lemstervaart, Urkervaart en Zwolsevaart) nog gebruikt voor vervoer over water. Het zijn dan vooral plezierjachten die de Noordoostpolder doorkruisen op weg naar Friesland, Overijssel of, via Urk, het IJsselmeer. Daarbij is er nog een enkel particulier initiatief dat kano's aanbiedt voor een peddeltocht over in vaarten en tochten.

3.20 Automatisering

Inmiddels is de automatisering ook diep doorgedrongen in het waterpeilbeheer in de Noordoostpolder. De opzichter kan tegenwoordig heel makkelijk via zijn mobieltje waterpeilen en cetera aanpassen. Het maakt het waterbeheer een stuk makkelijker. Er kan nog sneller ingegrepen worden, bijvoorbeeld bij hevige regenval. Het watersysteem is tegenwoordig het meest gevoelig voor de (toenemende) hoeveelheid regen. Er zijn echter allemaal extra hulpmiddelen achter de hand om dit te verhelpen, zoals noodpompen, aggregaten, etc. Maar de visuele controle blijft! Monitoring en metingen zullen altijd nodig zijn.

4 TOEKOMST

4.1 De toekomst van het watersysteem

Zoals uit voorgaande verhalen blijkt is het watersysteem van de Noordoostpolder aangepast en geperfectioneerd door de beheerders én de gebruikers. Maar is het nu klaar voor de toekomst? Daarover verschillen de meningen. Twan Bastiaansen, voormalig boer aan de Zwijnsweg bij Ens, denkt dat het aangepast moet worden. “Het klimaat verandert. We hebben meer extreme neerslag. We moeten het water sneller kunnen afvoeren.” Hans Langedijk. “Ik las onlangs een schrift van mijn overleden vader waarin hij aantekeningen van zijn werk had gemaakt. Op een gegeven moment las ik: extreme regenval vannacht; 17 mm water. Ik dacht: extreme regenval! Dat is nu echt niet extreem meer. We hebben veel zwaardere buien.”

De nieuwe generatie boeren speelt gemiddeld genomen goed in op het veranderende klimaat, is zuinig op haar land. Het land staat bijvoorbeeld keurig bol, zodat overtollig water makkelijk wegloopt. Er is veel geïnvesteerd in extra drainage. En als er zware regenbuien worden voorspeld, worden er vaker preventief geulen gegraven. Een groeiend probleem is de bodemdaling. Een nieuwe polder klinkt altijd in, maar op sommige plaatsen, waar veel veen in de ondergrond zit, gaat dit relatief snel. Daardoor komt het bodemwater steeds dichterbij de wortels van de dure landbouwgewassen, die daardoor dreigen te verstikken. Het oplossen en/of beheersen van dit probleem vraagt veel kennis van beheerders en gebruikers. Beheerders en gebruikers blijven samen werken aan het perfectioneren het watersysteem. Garanties dat er nooit meer wateroverlast zal zijn, zijn niet te geven. Een watersysteem is altijd begrensd en de krappe waterberging in de Noordoostpolder zal altijd een knelpunt blijven.

COLOFON

WATERERFGOED NOORDOOSTPOLDER: HET VERHAAL
OVER DROOGLEGGEN, DROOGHOUDEN EN WATERAANVOER

AUTEUR

Philip Visser & Huib van der Wal

ONZE REFERENTIE

079741606 A

DATUM

2 november 2017

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 33
6800 LE Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com