

# De stuwwal onder Zwolle

C. Hamming

*C. Hamming, Van de Capellenstraat 134, 8014 VS Zwolle*

*ing. C. Hamming (1921) is bodemkundige en heeft gewerkt bij de stichting voor Bodemkartering, Wageningen*

**'Zwolle van stuwwal tot stad' is de titel van een in 1976 verschenen boek, geschreven naar aanleiding van de – gedeeltelijke - herbouw van het gemeentehuis te Zwolle (Van Beek, 1976.) Deze pakkende titel is ontleend aan het feit dat kort daarvoor, in 1971, door geologen stuwwalmateriaal onder Zwolle was aangetoond (Hendrikman, 1986). Over die stuwwal is verder in dat boek weinig te vinden, alleen in de bijdrage van van Beek, 'Zwolle op de drempel', komt de stuwwal even ter sprake. Op die titel reageerde A.J. Hendrikman in 1986 met het artikel in het Zwols Historisch Tijdschrift: Zwolle 'van stuwwal tot stad' of 'van duin tot dorp'. In tegenstelling tot van Beek noemt Hendrikman wel bronnen en hij vermeldt ook diepteliggingen van de stuwwal onder Zwolle.**

In het Engelse Werk (Afb. 1) begint de stuwwal op 13 à 15 meter beneden maaiveld. Maaiveldshoogte daar zal ongeveer 1 meter NAP zijn wat een diepteligging geeft van plusminus –12 tot –14 meter NAP. In het park Eekhout wordt de bovenkant aangetroffen op –12 meter NAP. Het park Eekhout ligt net buiten de stadsgrachten van Zwolle. In het RGD-rapport 'Structuurplan Zwolle' wordt voor de stuwwal onder Zwolle een diepteligging genoemd van –5 tot –10 meter NAP.

Op basis van deze gegevens mag gezegd worden dat in en rond Zwolle op meerdere plaatsen het voorkomen van een stuwwal is aangetoond; veelal op een diepte tussen –10 en –15 meter NAP, soms iets hoger. De maaiveldshoogten binnen dat gebied liggen veelal tussen 1 en 4 meter NAP; de bovenkant van de stuwwal ligt dus vele meters beneden maaiveld, bedekt door een verscheidenheid aan bodemlagen.

Het was dan ook een volslagen verrassing om te Spoolde (Afb. 1) de stuwwal zeer kort onder het maaiveld aan te treffen, slechts bedekt door een dunne laag jonge rivierklei van ongeveer een halve meter dikte. Maaiveldhoogte daar is ongeveer 1 meter NAP. Hieronder wordt die waarneming nader beschreven.

## De stuwwalontsluiting te Spoolde

In december 2000 is te Spoolde (Afb. 1) een archeologische proefsleuf bezocht, in gedeelten gegraven in de lengterichting door het voormalige ZAC-terrein. De bodem is opgebouwd uit rivierklei op rivierzand. Zo'n combinatie lijkt op het eerste gezicht niet vreemd, maar is dat hier in feite wel. Het is namelijk jonge middeleeuwse

rivierklei op Pleistoceen rivierzand. In deze omgeving wordt als regel tussen het jonge rivierklei en het Pleistocene rivierzand een tussenlaag van Pleistoceen dekzand aangetroffen.

Het rivierzandoppervlak in deze ontsluitingen vertoonde duidelijke hoogten en laagten; deze hoogteverschillen waren ook in het terrein goed herkenbaar aan verschillen in maaiveldhoogten. Het rivierzand was leemarm. Maar, in de ontsluitingen was te zien dat op de flanken van de hoogten en in de laagten de top van het rivierzand licht tot duidelijk lemig was. Dit lemige zand kan tegen het einde van het Pleistoceen zijn afgezet in de vorm van neerdalend stof, uitgestoven uit stuivende zanden tijdens dekzandvormingen in de nabije omgeving.

Op de flanken van een zandkop had deze lemige toplaag van het rivierzand een lichtgraauwe kleur, was 'archeologisch vuil'. Op die laag zijn door de archeologen scherven aange-

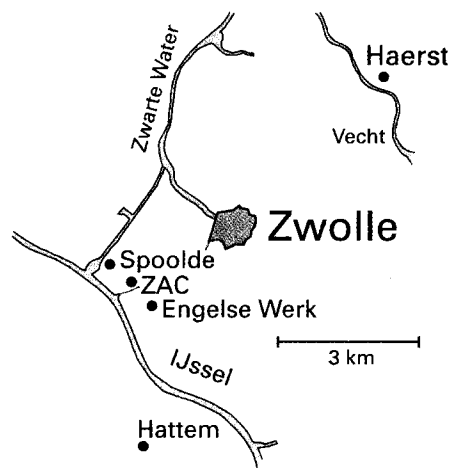
## Samenvatting

In 1971 is onder Zwolle een stuwwal aangetoond op een diepte van ongeveer –10 tot –15 meter NAP, bedekt door een meters dik pakket aan andere afzettingen. Deze ondergrondse stuwwal wordt gezien als behorend tot de Veluwe stuwwal. In 2000 is te Spoolde, een buurschap nabij Zwolle, de bovenkant van die stuwwal aangetroffen slechts bedekt door ongeveer een halve meter rivierklei; de bovenzijde ligt daar op ongeveer NAP-hoogte. Van die waarneming wordt in dit artikel verslag gedaan. Op korte afstand van de vindplaats te Spoolde ligt het Zwolle-IJsselkanaal, gegraven rond 1960. De daardoor ontstane bodemontsluitingen zijn, mede door de schrijver, herhaaldelijk bezocht. Gesteld wordt nu, dat een deel van de ontsluitingen toen, ontsluitingen in de Zwolse stuwwal zijn geweest. De IJssel ligt nu in een dal tussen de Veluwe stuwwal en de ondergrondse stuwwal van Zwolle. Verondersteld wordt dat in het Laat-Saalien daar een bres is geslagen in de, voordien ononderbroken, Veluwe-Zwolse stuwwal.

troffen uit de Midden-Bronstijd (1800–1500 v. Chr., Clevis, 2002). Die lichtgraauwe bewoningslaag was bedekt door een wittige zandlaag van matig grof zand, ongeveer 10 centimeter dik. Dit zand zal zijn afgestoven van de naastliggende zandkop, die herkenbaar onthoofd was. Het afstuiwen van de zandkop moet hebben plaatsgevonden na toenmalige bewoning (de Bronstijdscherven zijn aangetroffen onder die zandlaag) en vóór de afzetting van de jonge rivierklei. Waarschijnlijk zal deze afstuiwing hebben plaatsgevonden in het laatste gedeelte van het Subboreaal (Subboreaal 3000 tot 700 v. Chr.).

## Humuspodzolprofielen in het rivierzand

Een belangrijke aanwijzing dat het aangetroffen rivierzand in de ontsluitingen stuwwalmateriaal zou moeten zijn, was het er in voorkomen van – vaak sterk ontwikkelde – humuspodzolprofielen. Deze werden overal aangetroffen, op de flanken, in de laagten, doch niet op de koppen want die zijn onthoofd. Op een erg lage plek van het rivierzandoppervlak was in de sleufbodem een zeer donkere plek zichtbaar. Bij een boring daarin bleek die donkere plek geen veen maar de bovenzijde te zijn van een laag humuspodzolprofiel, gevormd in een



Afb. 1. Zwolle en omgeving.

kleine depressie van het ongelijke zandoppervlak. De donkere plek was de humeuze, lemige en ongeveer 40 centimeter dikke Al-horizont van de podzol en daaronder lag een vaalbruine, sterk ontwikkelde B2-horizont. Vanwege grondwaterhinder kon de dikte daarvan niet worden vastgesteld, deze bedroeg in ieder geval meer dan 20 centimeter. Dit alles betekent dat zich hier, zelfs bij een dikke lemige bovenlaag, overal duidelijke, fors ontwikkelde humuspodzolen hebben gevormd.

Een humuspodzol is een oligotrofe profielontwikkeling. Het ontstaan hiervan is beperkt tot chemisch arme gronden. De rivierzanden zoals algemeen voorkomend in het IJsseldal zijn kalkrijke en chemisch rijke zanden; het zijn afzettingen uit het Eemien en Weichselien. De aanwezigheid van duidelijk ontwikkelde humuspodzolen in de bezochte ontsluitingen wijst er daarom op dat daar chemisch veel armere zanden liggen dan de algemeen in het IJsseldal aanwezige zanden. Het zijn dus wellicht oudere, gestuwde rivierzanden.

### Oude en jonge rivierzanden

In en rondom Zwolle is op enige meters diepte stuwwalmateriaal aangetroffen. Zwolle ligt in het verlengde van de Woldberg onder Hattem en men beschouwt de ondergrondse stuwwal onder Zwolle dan ook als een uitloper van de Woldberg. Het ZAC-terrein ligt tussen de Woldberg en Zwolle, het is dus niet zo vreemd daar stuwwalmateriaal aan te treffen.

De stuwwal van de Woldberg bestaat overwegend uit gestuwde rivierzanden. Rivierzanden die voor de vorming van de stuwwallen zijn afgezet tijdens de voorlaatste ijstijd: het Saalien (het Saalien eindigde ongeveer 120.000 BP). De rivierzanden zijn afgezet door oostelijke (Formatie van Appelscha, Formatie van Peize) en zuidelijke rivieren (Formatie van Urk). De oostelijke zanden zijn chemisch arm, armer dan de gestuwde zanden van zuidelijke herkomst. Sinds hun ligging in de stuwwallen zijn beide typen rivierzanden verder verarmd door uitspoeling. Daarom zijn in gestuwde rivierzanden overwegend humuspodzolen gevormd.

De rivierzanden in het IJsseldal (zanden van de Formatie van Kreftenheye) zijn minder oud. Het zijn zuidelijke zanden afgezet door voorlopers van de Rijn, nadat de Rijn - na terugtrekking van het landijs - weer door het

IJsseldal naar het noorden is gaan stromen. Ze dateren grotendeels uit het Eemien (120.000 tot 110.000 BP) en uit het Vroeg-Weichselien (110.000 tot 55.000 BP). Deze zanden zijn niet alleen chemisch rijker (mineralogisch rijker) dan de oostelijke zanden, ze zijn ook kalkrijk terwijl de oostelijke zanden kalkloos zijn. Alleen na ontkalking en dan ook nog gevolgd door een verdere verarming, kan in dat materiaal podzolering optreden.

De conclusie is dus dat de rivierzanden op het ZAC-terrein behoren tot de gestuwde rivierzanden, dus tot de ondergrondse stuwwal van Zwolle. Dit wordt bevestigd door een vergelijking van de hoogteliggingen. De bovenzijde van de rivierzanden van de Formatie van Kreftenheye heeft een opvallend vlakke ligging; in de omgeving van Spoolde ligt die vlakke bovenzijde op ongeveer -4 meter NAP. In het begin van dit artikel is genoemd dat de ondergrondse stuwwal van Zwolle veelal op een diepte van -10 tot -15 meter NAP ligt. Bij zo'n diepteligging kan die stuwwal dus tot ongeveer -4 meter NAP bedekt zijn geraakt door de rivierzanden van de Formatie van Kreftenheye. Maar, te Spoolde reikt de stuwwal tot ongeveer NAP-hoogte, de top ligt hier dus ongeveer vier meter hoger dan het niveau van de Formatie van Kreftenheye.

### Het Zwolle - IJsselkanaal

Ongeveer één kilometer stroomafwaarts van het ZAC-terrein ligt het Zwolle - IJsselkanaal. Bij de aanleg daarvan, rond 1960, zijn de sluisput en het eerste kanaalpand droog uitgegraven. De daarbij ontstane ontsluitingen zijn herhaaldelijk bezocht. In en rond de sluisput werden vooral rivierafzettingen aangetroffen, in het eerste kanaalpand dekzanden op rivierzanden. Het was een unieke kans om in één ontsluiting dekzanden en rivierzanden niet alleen op elkaar, maar ook naast elkaar te bestuderen. Daarnaast was onze kennis over rivierzanden in het IJsseldal toen nog zeer gering en die kennis hoopten we hier te vergroten.

De interpretatie van de dekzanden op de rivierzanden was niet moeilijk. De zijdelingse overgang van dekzand naar rivierzand was echter lastiger. Ook de interpretatie binnen het gedeelte met louter rivierzand was niet eenvoudig, en bleef voorzien van vraagtekens. Dat alles neemt niet weg dat het leerzame bezoeken zijn geweest en dat waardevolle kennis werd

verkregen. Daarover is gepubliceerd in Boor en Spade (Hamming, Knibbe en Maarleveld, 1965). Nu, na het bezoek aan het ZAC-terrein, kan de vraag gesteld worden of de kalkloze rivierzanden aangetroffen in en naast de sluisput mogelijk rivierzanden waren, behorend tot de stuwwal onder Zwolle. Daar zijn sterke argumenten voor aan te voeren, deels ontleend aan gegevens in dat artikel, deels ontleend aan het eigen archief. Hier volgen enige verschillen tussen de rivierzanden aangetroffen in het eerste kanaalpand en die in de sluisput.

Het rivierzand in het eerste kanaalpand:

- is bedekt door dekzand
- heeft een vlakke ligging
- bovenzijde ligt op -4 meter NAP
- het materiaal is kalkrijk, hooguit bovenin ondiep ontkalkt.

Dit zijn de rivierzanden zoals algemeen voorkomend in het IJsseldal, ze behoren tot de Formatie van Kreftenheye.

Het rivierzand in en naast de sluisput:

- is niet bedekt door dekzand
- bovenin is een humuspodzolprofiel ontwikkeld
- de bovenzijde heeft een ongelijke hoogteligging, reikt plaatselijk tot -1 meter NAP
- is tot grote diepte kalkloos (de sluisput was uitgegraven tot ongeveer -6,5 meter NAP, tot die diepte was al het zand kalkloos).

Al deze gegevens lijken me voldoende om te stellen dat ook de rivierzanden in en naast de sluisput tot de stuwwal van Zwolle behoren.

### Doorbraak van de stuwwal

De stuwwal onder Zwolle is een voortzetting van de Veluwe stuwwal, maar ligt daarvan gescheiden door het IJsseldal. Het lijkt er derhalve op dat ooit een bres geslagen is door een oorspronkelijk ononderbroken stuwwal. Of dat zo is en hoe en wanneer dat dan plaatsgevonden zou kunnen hebben daar is mogelijk nooit over nagedacht. Tot voor kort wist men immers niet anders dan dat de Veluwe stuwwal eindigde bij Hattem. Hieronder wordt eerst de algemene gedachten over de ijslob en het latere smeltwatermeer geschetst. Daarna volgt een hypothese over de bres.

Tijdens het Saalien, de voorlaatste ijstijd, lag in het huidige IJsseldal een gletsjertong. Door het gewicht daarvan werd de onderliggende grondmassa opzij en daarbij omhoog gedruwd: de Veluwe en Sallandse

heuvelruggen werden gevormd. Zodoende ontstond onder die ijslob een trog van plaatselijk meer dan honderd meter diepte. De voorloper van de Rijn, die voordien door het vroegere IJsseldal liep, werd door die gletsjertong gedwongen vanaf ongeveer Nijmegen - Arnhem naar het westen te stromen.

Door afsmelting is die ijslob uiteindelijk weer verdwenen. De diepe trog werd daarbij een smeltwatermeer die in het zuiden overtollig water loosde op de - naar het Westen omgebogen - voorloper van de Rijn. In het smeltwatermeer vonden afzettingen plaats, voornamelijk materiaal dat met die ijsgletsjers van elders was aangevoerd. Nadat de ijstong geheel uit het gletsjerdal was verdwenen ging de (voorloper van de) Rijn opnieuw door het IJsseldal stromen, daarbij de trog verder opvullend met vanuit het zuiden aangevoerd materiaal, meest zand en grind.

De Veluwe stuwwal eindigt in het noorden bij Hattem. Dachten we. Nu

is bekend dat een uitloper van die stuwwal zich voortzet tot voorbij Zwolle, alleen met een lagere hoogte. De huidige loop van de IJssel ligt tussen Hattem en Spoolde. Het gebied kennende is het voor mij duidelijk dat gedurende het gehele Holoceen de IJssel daar in die nauwte gelegen moet hebben. Niet alleen gedurende het Holoceen maar zeer waarschijnlijk ook gedurende het Laat- en Midden-Weichselien. Ik vermoed dat de stuwwal doorbraak tussen Hattem en Spoolde dateert uit het Laat-Saalien.

Dit zou als volgt gebeurt kunnen zijn: Tijdens de afsmeltfase trok de ijslob zich geleidelijk aan terug uit het IJsseldal en het smeltwatermeer werd steeds groter. Het wateroppervlak in dat meer had een verhang naar het zuiden, een afhelling vanaf de smeltende ijslob in het noorden naar het lozingspunt op de Rijn in het zuiden. Op een gegeven moment was de ijslob zover afgesmolten dat het smeltwatermeer reikte tot voorbij Hattem, tot aan een laag gedeelte van de stuwwal. Over dat lage gedeelte, tussen

Hattem enerzijds en de ijslob anderzijds, ontsnapte water uit het smeltwatermeer naar het noordwesten. Op die plek werd de stuwwal gelijk uitgeschuurd tot een breed stroomgat. Eenmaal een gat geslagen door de stuwwal bleef die bres bestaan.

Als gevolg van waterlozing door die bres veranderde het verhang van het wateroppervlak in het smeltwatermeer. Geen afhelling meer van noord naar zuid maar voortaan van zuid naar noord. Daardoor kon de voorloper van de Rijn weer door het IJsseldal stromen en daarbij ook gebruik maken van de bres bij Hattem.

Na verder terugtrekken van de ijslob kon het Rijnwater ook langs de oostzijde van Zwolle worden afgevoerd naar het Oer-Vechtdal (zie bijvoorbeeld de 25 m-dieptelijnen van het glaciaal tektonisch bekken op afbeelding 2). Door het Oer-Vechtdal werd veel (smelt-)water vanuit het oosten naar het westen afgevoerd. Door opvulling daarbij van het Oer-Vechtdal met grove zanden, lijkt het me aannemelijk dat uiteindelijk voor de Rijn/IJssel alleen afvoer door die bres bij Hattem gehandhaafd bleef.

## Literatuur

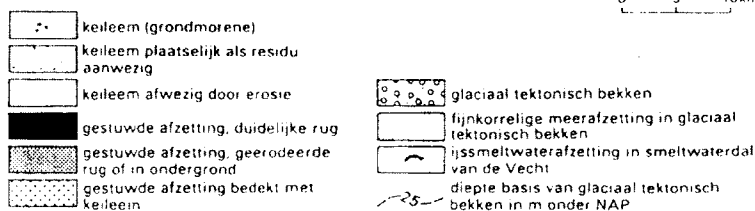
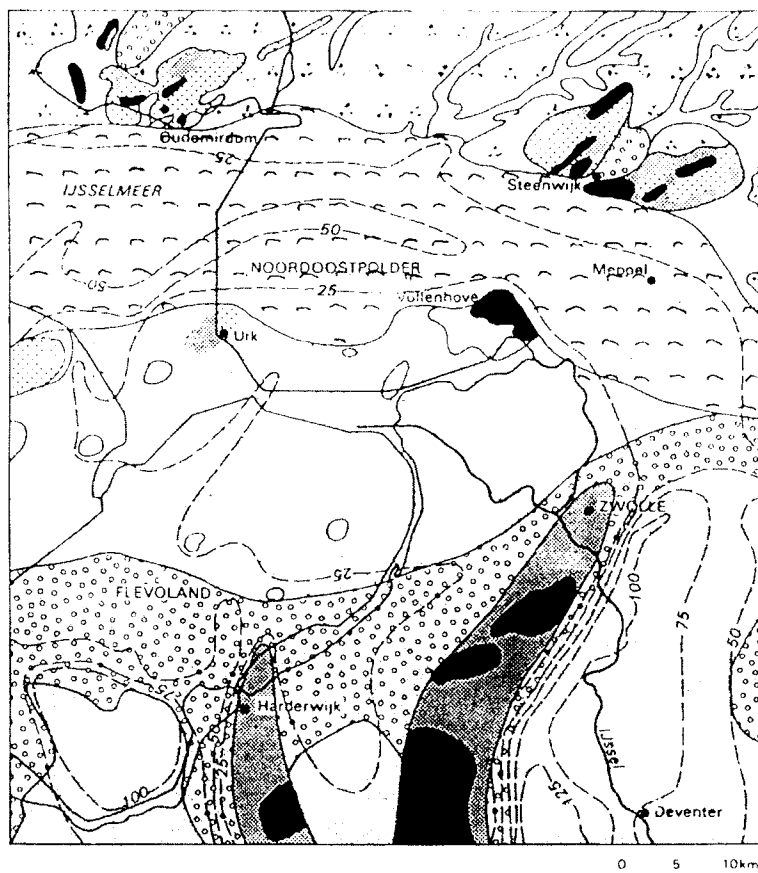
Beek, R. van, 1976. Zwolle op de drempel. In: Zwolle van stuwwal tot stad. R. van Beek, H. Prins en G. Oostingh Waanders, Zwolle 1976

Clevis, H., 2002. Bronstijdnederzetting op het voormalig ZAC-terrein in Zwolle. In: Bronstijdnederzetting op het voormalig ZAC-terrein. Een archeologisch onderzoek in opdracht van projectontwikkeling DLH Zwolle en Trebbe BV vooruitlopend op de realisatie van het woonpark Katerveer. Zwolle februari 2002.

Hamming, C., M. Knibbe en G.C. Maarleveld, 1965. Afzettingen van de IJssel nabij Zwolle. Boor en Spade XIV. Stichting voor Bodemkartering Wageningen, 1965.

Hendrikman, A.J., 1986. Zwolle 'van stuwwal tot stad' of 'van duin tot dorp'. Zwols Historisch Tijdschrift 1986 no 3. Als bronnen worden daarin genoemd: Geologisch rapport bij het structuurplan Zwolle; Rijks Geologische Dienst. Haarlem 1971; Geologisch onderzoek Engelse Werk. Rijks Geologische Dienst. Haarlem 1978 Rapp. 10.269

Ter Wee, M.W., 1986. Glaciale afzettingen en morfologie uit het Saalien van Nederland, Rijks Geologische Dienst, Haarlem.



Afb. 2. Glaciale afzettingen en morfologie uit het Saalien (Naar Ter Wee, 1986).