

Stedelijk grondwaterbeheer

Het optimaliseren van het grondwater-meetnet van de gemeente Ede

C.J. de Vries

RAPPORT 23

April 1992

**Vakgroep Waterhuishouding
Nieuwe Kanaal 11, 6709 PA Wageningen**

ISSN 0926-230X

553000

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
1. inleiding	3
2. het doel van een grondwater-meetnet	4
3. de elsen waaraan een grondwater-meetnet moet voldoen	5
4. beschikbare optimaliseringstechnieken	7
5. beschrijving van het huidige meetnet voor grondwater bij de gemeente Ede	8
5.1. ruimtelijke verspreiding	8
5.2. beheer van het meetnet	10
6. de resultaten van de optimalisatie en de benodigde wijzigingen	11
7. conclusies en samenvatting	21
Bijlage 1. Overwegingen per peilbuis	i
Ede-noord	i
Ede-zuid	v
Bennekom	xi
Lunteren	xvi
Ederveen	xx
De Klomp	xxii
Harskamp	xxii
Wekerom	xxiv
Otterlo	xxvi

1. Inleiding

Het vastleggen van de grondwaterstanden wordt in de gemeente Ede vanaf begin jaren '70 grootschalig aangepakt. Per woonkern (de gemeente bestaat uit 8 dorpen) worden vanaf die tijd een aantal peilbuizen waargenomen met een frequentie van 14 dagen. Een groot deel van de toen geplaatste peilbuizen functioneert tot op heden: De gemeente Ede heeft de beschikking over een netwerk van 268 grondwaterbuizen, verspreid over 200 locaties. Van dit netwerk worden zo'n 120 buizen op dit moment geregeld waargenomen.

Dit meetnet van grondwaterpeilbuizen, dat door de jaren is opgebouwd en uitgebreid, verschilt wezenlijk van het landelijke en provinciale grondwatermeetnet (beheerd door IGG/TNO en de provincie Gelderland) en van het meetnet van de Veluwe Nutsbedrijven. Het landelijke (en provinciale) grondwatermeetnet is een min of meer regelmatig verspreid net van peilbuizen op een onderlinge afstand van circa drie kilometer. De peilbuizen van de Veluwe Nutsbedrijven concentreren zich vooral in de buurt van grondwateronttrekkingen voor drinkwaterwinning en rondom vuilstortplaatsen. De gemeente Ede heeft vooral peilbuizen geïnstalleerd in de bebouwde kom van de dorpen en in de directe omgeving van de dorpen. Vooral de laag gelegen delen van deze dorpen hebben een vrij dicht net van peilbuizen.

De op deze wijze verzamelde grondwatergegevens worden door de afdeling civiele techniek van de gemeente gebruikt voor

- het ontwerpen van de benodigde ontwaterings-infrastructuur in nieuw aan te leggen wijken,
- het controleren van de werking van aangelegde drains,
- het controleren van klachten van bewoners betreffende grondwateroverlast in kelders en kruipruimtes,
- het maken van isohypsenkaarten van het grondwater op een bepaalde datum om de grondwaterstroming in detail te kunnen analyseren,
- het leveren van juridisch bewijsmateriaal aan het gerechtshof in zaken die burgers tegen de gemeente aanspannen.

Vanaf 1989 is de gemeente Ede bezig met een project Integraal Gemeentelijk Waterbeheer, waarin gestreefd wordt het huidige, ten dele versnipperde waterbeheer van de gemeente om te vormen tot een geïntegreerd waterbeheer op rationele basis, waarin het mogelijk is op basis van kosten en urgenties gefundeerde keuzes te maken in tijd en plaats. In dit project worden de onderdelen Verwerking en transport van Stedelijk afvalwater, Verwerking en transport van afvalwater in het landelijk gebied, Grondwaterbeheer/ontwatering en Stedelijk Oppervlaktewaterbeheer onderscheiden.

De vakgroep Hydrologie, Bodemnatuurkunde en Hydraulica van Landbouwuniversiteit Wageningen heeft de gemeente geadviseerd voor het onderdeel grondwaterbeheer/ontwatering. Over het onderdeel ontwatering is al eerder een vakgroepsrapport verschenen (nr. 13, Van der Schaaf en De

Vries, 1991). De vakgroep heeft voor dit advieswerk vrij uitgebreid gebruik gemaakt van de verzameling grondwatermetingen van de gemeente. Op verzoek van de gemeente heeft de vakgroep ook een studie uitgevoerd naar de optimalisatie van het grondwatermeetnet.

Achtergrond voor deze optimalisatie is het vermoeden bij de gemeente dat het bestaande netwerk in een veel gevallen een te grote dichtheid heeft en in sommige gevallen misschien een te lage dichtheid heeft.

Het verminderen van het aantal grondwaterbuizen in het meetnet heeft als voordeel dat de exploitatiekosten van het net dalen: minder mensen zijn nodig voor de 14-daagse waarnemingen, er komen minder gegevens binnen en dus hoeven er minder gegevens verwerkt worden. Het nadeel van het verminderen van het aantal peilbuizen is dat de informatie over het grondwater minder gedetailleerd is en in veel gevallen minder nauwkeurig. De schatting van de werkelijk opgetreden grondwaterstand op een plaats tussen 2 of 3 peilbuizen zal onnauwkeuriger worden.

Zelfs bij een zeer dicht meetnet is een zekere onnauwkeurigheid niet te vermijden. Daarom is het zaak de gewenste nauwkeurigheid van het meetnet eerst te definiëren. Het huidige grondwaterbuizennetwerk is dusdanig, dat voor de meeste dorpen de waarneming op een peilbuis-lokatie met een marge van ca. 5 tot 10 cm nauwkeurig geschat kan worden op basis van de metingen van nabijgelegen peilbuizen. Voor minstens 70 peilbuizen geldt zelfs dat deze met een nauwkeurigheid van minder dan 5 cm. geschat kunnen worden.

In dit rapport komen achtereenvolgens aan de orde het doel van een grondwatermeetnet [2], de verschillende optimaliseringsmethoden voor meetnetten [3], de eisen die gesteld kunnen worden aan een optimaal meetnet [4], de beschrijving van het huidige meetnet [5], de resultaten van de optimalisatie en de benodigde wijzigingen [6].

2. het doel van een grondwater-meetnet

Een verzameling peilbuizen kan onderdeel zijn van een grondwater-meetnet. Een grondwatermeetnet is een object met als functie het registreren van grondwaterstanden. Deze grondwaterstanden zijn een middel, nodig bij het beheer van grondwater en indirect bij het integrale beheer van water.

De Derde Nota Waterhuishouding (1990) geeft een aanzet tot een integrale benadering van het beheer van het grondwater, de zorg voor de waterkwantiteit en de waterkwaliteit. Een grondwatermeetnet kan dan ook gezien worden als een onderdeel van een (integraal) waterbeheerssysteem. Als algemene doelstelling van een waterbeheerssysteem geldt: het voeren van een zodanig beheer dat alle bij het water betrokken belangen zo goed mogelijk worden gediend. Of, zoals de Derde Nota Waterhuishouding stelt over het landelijke beleid:

"het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land en het ontwikkelen en in stand houden van gezonde waterhuishoudkundige systemen die een duurzaam gebruik garanderen".

Hieruit blijkt dat integraal waterbeheer er op gericht is de omgeving zodanig in te richten dat deze bewoonbaar en veilig is; terwijl er voor gezorgd wordt dat het ook in de toekomst het waterhuishoudkundig systeem goed kan functioneren.

Integraal gemeentelijk waterbeheer kent verschillende belangen. Soms zijn deze belangen tegengesteld: voor de bewoonbaarheid is het wenselijk om een voldoende diepe ontwatering na te streven, voor de natuurontwikkeling in nabijgelegen laagland is vaak een ondiepere ontwatering gewenst.

Het doel van een gemeente is het zorgen voor een goede woon- werk- en leefomgeving. Het doel van gemeentelijk waterbeheer is dan ook het zorgen dat er in de woonwijken geen wateroverlast ontstaat en dat vervuild en overtollig water ingezameld wordt. Het waterbeheer in het belang van landbouw- en natuurgebieden en het beheer van grondwateronttrekkingen voor gemeenschappelijke en particuliere drinkwatervoorziening en voor industriële doeleinden valt niet onder de verantwoordelijkheid van de gemeente maar valt onder de taken van nutsbedrijven, waterschappen en provincie. Wel zal er in het kader van de landelijke tendens naar integraal waterbeheer een grotere samenwerking verlangd worden van deze diensten.

3. de elsen waaraan een grondwater-meetnet moet voldoen

Het is voor het beheer en de optimalisatie van een grondwater-meetnet van belang te onderscheiden wat voor soort grondwatersysteem bemeten wordt. In grote lijnen kan men een onderscheid maken tussen een grondwaterstelsel dat niet of nauwelijks te beïnvloeden is en een stelsel dat geregeld kan worden.

Een niet te beïnvloeden stelsel in Ede is bijvoorbeeld het diepe grondwaterreservoir op de hoger gelegen gronden. De stand van dit reservoir wordt vrijwel alleen door neerslag bepaald en is slechts door grote inspanning (bv. langdurig en op meerdere plaatsen pompen) te beïnvloeden.

Een geregeld grondwatersysteem is bijvoorbeeld de ontwatering van het laaggelegen veendorp Ederveen, waar een pomp wordt aangezet als de grondwaterstand een kritieke waarde bereikt. In het eerste geval heeft het meten van grondwaterstanden alleen een observeer-functie, in het tweede geval is er ook sprake van een meet-en-regel-functie, waar direct ingegrepen wordt bij 'gevaar'.

Een niet door mensen beïnvloed systeem is voorspelbaar op basis van weersfactoren. Er zal een sterke overeenkomst zijn tussen grondwaterbuizen onderling. Daarom kan na enige jaren van meten een aanzienlijke reductie van het aantal peilbuizen verkregen worden. Met behulp van eenvoudige transformaties kan de stand op een bepaald punt afgeleid worden van de omliggende buizen.

Bij een meet-en-regel-systeem is het moeilijker om het aantal grondwater-buizen te reduceren. In de eerste plaats omdat men in de gemeente Ede met relatief kleine regel-systemen te maken heeft, die elk voor zich 1 of 2 meetpunten nodig hebben. Ook is het moeilijker om een duidelijk verband tussen de buizen onderling vast te stellen. Het grondwatersysteem wordt namelijk deels door het natuurlijke verloop bepaald maar voor een deel ook door menselijk ingrijpen, dat in veel gevallen moeilijk voorspelbaar is. (Niet alle stuwen en pompen zullen op hetzelfde tijdstip of bij dezelfde drempelwaarde bijgesteld worden.) Het meetnet zal gebruikt worden om direct te regelen en om te achterhalen of drains nog voldoende functioneren.

In de gemeente Ede komen beide typen systemen voor, in de meeste gevallen zelfs in meng-vorm. De jaarlijkse tendens van de grondwaterstand is in veel gevallen zodanig, dat alleen de allernatste plekken versneld afgevoerd hoeven te worden.

Omdat de gemeente wat betreft de grondwaterstanden eigenlijk alleen maar geïnteresseerd is in die lokaties en die waterstanden die een bedreiging voor de woon-, werk- en leefomstandigheden van haar burgers vormen, zal het ontwerp van het meetnet daarmee rekening moeten houden. Uit het historisch gegroeide meetnet blijkt deze specifieke interesse: meer dan 90% van de buizen bevindt zich in de bebouwde kom, en daarvan bevindt zich het merendeel in de zone met grondwaterstanden ondieper dan 2.50 m ten opzichte van maaiveld.

Daarnaast moet de gemeente in gebieden, die op de middel-lange termijn voor bebouwing in aanmerking komen. De meetreeksen uit deze gebieden vormen de basis voor de toekomstige dimensionering van de ontwateringsmiddelen. Er moet daarom gezorgd worden, dat er ruim op tijd met het meten in deze gebieden begonnen wordt.

Wat betekent voorgaande voor de eisen die aan het optimaliseren van een meetnet gesteld worden?

1. Hoge concentratie aan buizen in en om de bebouwde kom worden aangehouden; een lage concentratie in het buitengebied is gewenst.
2. Hoge concentratie aan buizen in de lage gebieden, slechts incidentele metingen op het hoge gebied.
3. Grondwaterbuizen die (ook) worden gebruikt om een ontwateringssysteem te regelen moeten midden tussen 2 ontwateringsstrengen liggen. Per ontwateringssysteem worden 2 buizen gebruikt. Om het functioneren van deze ontwateringsmiddelen te controleren moet er gedacht worden over de installatie van een aantal 'continue'-registrerende peilschrijvers of data-loggers: daarmee kan meer detail over het verloop van het grondwater verkregen worden, en kan de huidige waarnemfrequentie van eens per 14 dagen geëvalueerd worden.

4. Als de tendens van 'bouwen in laagland' door blijft gaan, zal de gemeente een aantal nieuwe buizen in toekomstig woon- en werkgebied moeten plaatsen.
5. Vooral de hoogste grondwaterstanden in de risico-gebieden moeten vrij nauwkeurig geschat kunnen worden. Om de probleemgebieden redelijk exact te kunnen lokaliseren en om schadeclaims of klachten te kunnen beoordelen zal het nodig zijn de onnauwkeurigheid van de schatting van grondwaterstanden binnen een marge van 5 cm te houden.

4. beschikbare optimaliseringstechnieken

Voor het optimaliseren van een bestaand grondwatermeetnet zijn verschillende technieken voorhanden. De drie meest gebruikte methoden zijn Tijdsree-analyse, Kriging en Kalmanfiltering.

Deze technieken gaan er van uit dat grondwaterniveau op een bepaalde tijd en op een bepaalde tijd geschat kan worden door de waarden van het grondwaterniveau in de omgeving van dit punt en door de voorgaande waarden op het punt.

De schatting van het nivo heeft altijd een zekere onnauwkeurigheid. Met deze schattingsfout is het mogelijk een standaardafwijking te berekenen. Deze standaardafwijking van de schattingsfout wordt meestal gebruikt om het meetnet te optimaliseren. In het ideale geval stelt de waterbeheerder een norm vast, waarbinnen nauwkeurigheid van de schatting moet liggen. Met behulp van een bestaand net van peilbuizen kan dan gecontroleerd worden of de schattingen binnen de nauwkeurighedsinterval liggen. Zo niet, dan moeten peilbuizen bijgeplaatst worden, zo ja, dan kan nog onderzocht worden wat het effect op de nauwkeurigheid is als een aantal peilbuizen weggelaten wordt.

Voor verscheidene studies in Nederland over regionaal grondwaterbeheer wordt gesteld dat de standaardafwijking van de schatting niet groter dan bv. 15 cm mag zijn. Op lokaal (gemeentelijk) nivo kan men er voor kiezen deze norm aan te scherpen.

Voor een dorp als Bennekom, met zo'n 50 peilbuizen en een oppervlakte van ca 500 ha, blijkt de standaardafwijking van de schattingen gemiddeld 6 cm te zijn: veel lager dus als wat voor die regionale studies als norm genomen wordt.

Naast de standaardafwijking van de schattingen kan nog een andere parameter gebruikt worden om het meetnet te optimaliseren. Een onderdeel van de tijdreeks-analyse kan zijn het berekenen van de correlatie tussen twee tijdreeksen. Als deze correlatie hoog is, betekent dit, dat de ene reeks zeer goed gebruikt kan worden om de andere reeks te voorspellen. Voor de optimalisatie van een meetnet houdt dit in, dat een aantal meetlokaties met een hoge correlatie vrijwel net zo goed geschat kunnen worden door de gegevens van een andere lokatie te gebruiken. De meetlokatie zelf kan dan opgeheven worden.

Het omgekeerde van deze redenering gaat ook op: als een meetlokatie alleen maar lage correlaties heeft met andere lokaties, dan is de lokatie vrij uniek en moeilijk af te leiden met meetgegevens van andere lokaties. Dat is dus een reden om de meetlokatie aan te houden, als de meetgegevens van deze lokatie belangrijk zijn.

Kriging- en Kalman-technieken zijn tijdens dit onderzoek niet gebruikt vanwege het tijdsaspect: de berekeningen voor tijdreeks-analyse zijn eenvoudiger te verrichten en vergen minder tijd.

Daarnaast is het voor deze studie van belang het meetnet niet alleen via wiskundige parameters te benaderen, maar ook oog te blijven houden voor de samenhang van het meetnet met de infrastructuurle inrichten van het gebied. Vaak is het op het oog goed te zien of een peilbuis op een geschikte plaats staat of maar beter verplaatst kan worden. Daarbij moet vooral gelet worden op de positie van de peilbuis ten opzichte van de aanwezige waterlopen en drains en de plaats ten opzichte van de dorpsgrenzen.

De ideale lokatie van een peilbuis in stedelijk gebied is op enige afstand van de dorpsgrenzen en tussen twee drains of waterlopen in, zodat de maximale opbolling tussen die drains geregistreerd wordt.

5. beschrijving van het huidige meetnet voor grondwater bij de gemeente Ede

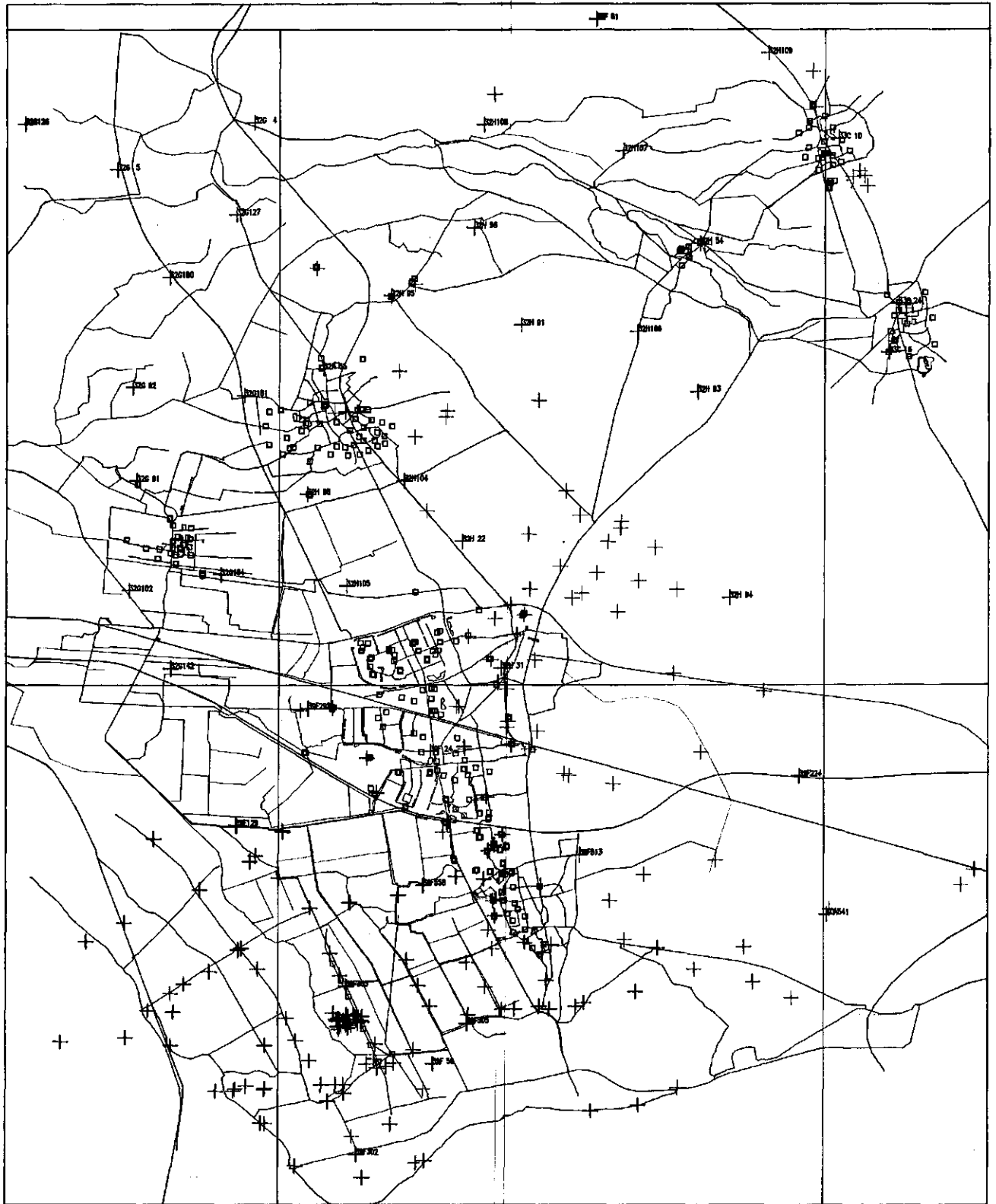
5.1. ruimtelijke verspreiding

Het merendeel van de peilbuizen onder beheer van de gemeente is geplaatst in de periode 1975 en 1985. De installatie van peilbuizen houdt grotendeels gelijke tred met de bouwactiviteiten in het gebied. Meestal worden peilbuizen in nieuwbouwwgebied pas geplaatst vlak voor of tijdens de bouw van een woonwijk. Vrijwel alle peilbuizen die geplaatst zijn staan in of vlak bij de bebouwde kom van dorpen.

Figuur 1 toont alle voorkomende peilbuizen in de gemeente Ede. De gemeentelijke peilbuizen zijn met vierkantjes aangegeven, de peilbuizen van de Veluwe Nutbedrijven met blauwe kruisjes, de VNB-buizen van het primair provinciale meetnet in zwart en de peilbuizen van de Landbouwniversiteit zijn aangegeven met groene kruisjes.

Uit de kaart valt duidelijke op dat de verschillende meetnetten verschillende doelen dienen: de VNB heeft vooral rondom het drinkwaterstation het Edese bos en rondom de vuilstort op de Wageningse berg peilbuizen staan, het provinciale meetnet is over de hele kaart verspreid zonder enige detailverfijning, de gemeente Ede heeft alleen peilbuizen in het bebouwde gebied en de Landbouwniversiteit heeft een experimenteel meetnet in het zuidelijk deel van de Gelderse Vallei, met een concentratie op het proefterrein De Veenkampen.

- + YNB
- + LUW
- × TNO
- E40



Figuur 1 Peilbuizen in de Gelderse Vallei.

Uit de figuur blijkt ook dat de gemeente vooral in de laaggelegen delen van de dorpen peilbuizen geplaatst heeft. De oostelijke helft van Bennekom heeft in het geheel geen gemeentelijke peilbuizen, in het oostelijk deel van Ede komen slechts sporadisch vierkantjes voor. In het deel van Lunteren dat tegen de stuwwal aan ligt, komen wel enige peilbuizen voor. Dit heeft te maken met de ingewikkelde grondwaterstroming in het zuidoostelijk deel van Lunteren. Door de samenstelling van de ondergrond stroomt het grondwater niet met de helling mee naar het westen, maar stroomt het daar eerst noordwaart (parallel aan de helling), voordat het naar het westen afbuigt.

5.2. beheer van het meetnet

Het beheer van het meetnet van grondwaterpeilbuizen valt onder de afdeling CTV/water (Civiele Techniek en Verkeer) van de Dienst openbare werken van de gemeente.

Het plaatsen van nieuwe peilbuizen en het verrichten van groot onderhoud aan bestaande peilbuizen wordt door CTV georganiseerd en uitbesteed aan een aannemersbedrijf.

Het inmeten van de coördinaten van nieuw geplaatste peilbuizen en het waterpassen van de referentiehoogte bij installatie en na bijstellingen wordt verricht door een andere afdeling. Deze opmetingen worden slecht bijgehouden: de achterstand bedraagt soms meer dan een jaar.

Het waarnemen van de grondwaterstanden valt onder de verantwoordelijkheid van één persoon van de afdeling CTV. Het waarnemen van de peilbuizen zelf wordt door verschillende medewerkers van de gemeente verricht, meestal opzichter of medewerkers van de buitendienst. Deze mensen hebben niet altijd een vaste serie peilbuizen, die ze aflopen. Bij gelegenheid worden waarneem-routes veranderd, peilbuizen uitgewisseld of overgenomen door collega's. Daardoor komt het voor dat bepaalde dorpen veel minder regelmatig worden waargenomen dan ander plaatsen. Het waarnemen gebeurt op dezelfde dagen als de TNO-waarnemingen: op de 14-de en de 28-ste van de maand, of de daarbij dichtstgelegen werkdag.

Het verwerken van de waarnemingen wordt in principe verricht door dezelfde persoon die verantwoordelijk is voor het waarnemen. De gemeente gebruikt hiervoor een invoerprogramma geschreven in Turbo-Pascal. Dit programma heeft geen mogelijkheden om fouten invoer of foute waarnemingen te signaleren. Het gebeurt soms dat de invoer vertraging oploopt, zodat de invoer dan niet door de verantwoordelijke ambtenaar verricht wordt, maar door een ingehuurde data-typiste. De praktijk tot nu toe is dat het verwerken van de waarneemgegevens voor de gemeente ophoudt bij de invoer in de P.C. Verdere bewerkingen van de gegevens worden op dit moment nog niet verricht. Soms worden waarnemingen van één waarneemdatum gebruikt om een isohypsenkaart van een bepaalde wijk te construeren.

6. de resultaten van de optimalisatie en de benodigde wijzigingen

Een uitgebreide afweging per peilbuis is in de bijlagen te vinden. Op deze plaats zullen de resultaten van de optimalisatie per dorp of per wijk besproken worden. Tabel 1 geeft een overzicht van de mutaties per wijk.

dorp: Ede
wijk: noord-oost
wijknummers: 0101-0204

Alle wijken ten oosten van de lijn langs de Proostdijerveldweg bevinden zich op relatief hooggelegen gebied. In deze wijken staan 10 peilbuizen met filterdieptes variëren van -24 meter tot +19 meter ten opzichte van NAP. Omdat al deze peilbuizen in de (voet van de) stuwwal staan, is het niet mogelijk in deze wijken verschillende watervoerende pakketten te onderscheiden: de eerste slecht-doorlatende klei-laag bevindt zich op een diepte van 25 tot 30 meter - NAP. De peilbuizen vertonen dan ook grote overeenkomst en voorzover de basisgegevens van deze peilbuizen correct zijn, zijn er geen stijghoogteverschillen tussen de verschillende diepten te ontdekken. In deze wijken treedt geen wateroverlast op; de hoogst gemeten grondwaterstanden blijven dieper dan 1.0 meter beneden maaiveld. Voor het meetnet betekent dit, dat de gemeente in deze wijk nauwelijks of niet meer de grondwaterstand hoeft waar te nemen. Het aantal peilbuizen kan naar 2 teruggebracht worden.

wijk: Veldhuizen
wijknummers: 0301-0307

De wijken ten westen van de Proostdijerveldweg liggen op lager gelegen terrein en zijn allen bij de aanleg in de periode 1970 tot 1985 van ontwateringsmiddellen voorzien, in de vorm van ondergrondse, horizontale drains en als ontwateringsvijvers en -singels. Ondanks de ontwateringsmiddellen komt er in deze wijken overlast van te hoog grondwater voor. In de meest problematische gebieden wordt deze wateroverlast vrij intensief in de gaten gehouden door een hoge concentratie aan peilbuizen. Aan de andere kant zijn er ook een aantal wijken met erg weinig peilbuizen, waar vermoedelijk wel wateroverlast ondervonden wordt.

In deze buurt staan in totaal 31 peilbuizen opgesteld, die op nog steeds worden waargenomen. Uit de analyse bleek dat zo'n 12 peilbuizen opgeheven konden worden wegens de overbodige informatie die ze produceerden dan wel dat de peilbuizen erg ongelukkig geplaatst waren. (Een aantal peilbuizen staat op een samenkom-punt van meerdere drains, zodat bij geconstateerde wateroverlast moeilijk is aan te geven welke drain niet voldoende functioneert.)

Daarnaast bleek dat een aantal wijken te weinig peilbuizen had om de ontwateringstoestand in de gaten te houden. Daarom wordt voorgesteld een elftal nieuwe peilbuizen te plaatsen.

wijk: Oud-zuid (Verl. Parkweg en omgeving)
wijknummers: 1001-1003

De Verlengde Parkweg en omgeving ligt min of meer op een zandrug-verhoging ten opzichte van de lager gelegen Maanderbuurt. Dat betekent dat de grondwaterstanden relatief diep liggen en dat er in deze wijken nauwelijks of geen wateroverlast geconstateerd wordt.

In deze buurt zijn een aantal drainstrengen aangelegd langs de Van der Hagenstraat en bij de torenflats tussen de Nieuwe Maanderbuurtweg en de Keesomstraat. Deze drains zijn vermoedelijk niet erg functioneel, omdat het grondwater in deze omgeving vrij diep ligt. Het aantal peilbuizen dat regelmatig gemeten wordt, kan dan ook teruggebracht worden van 9 naar 5.

wijk: Maanderbuurt
wijknummers: 1101-1103

De Maanderbuurt is een van de jongste nieuwbouwwijken van Ede. De wijk ligt relatief laag en wordt dan ook intensief ontwaterd. In deze wijk wordt een vrij nieuwe ontwateringstechniek toegepast: de combinatie van verticale drains met een zogenaamde groene vijver. Ook aan de west-rand zijn verticale drains aangebracht. Daarnaast is de wijk van een intensief netwerk van horizontale drains voorzien. De ontwateringstoestand wordt op het moment door 16 peilbuizen in de gaten gehouden. Bij een aantal peilbuizen worden ondanks de uitgebreide ontwateringsmiddelen te hoge grondwaterstanden geconstateerd. In de omgeving van deze probleemgebieden moeten dan ook nog een aantal peilbuizen bijgeplaatst worden, om de uitgebreidheid van deze wateroverlast te kunnen constateren. Daarnaast is er een aantal drains, die nog niet door een peilbuis gecontroleerd worden. Ook daarvoor moeten er nog nieuwe peilbuizen bijgeplaatst worden. Ook kunnen een paar peilbuizen opgeheven worden, omdat die sterk gelijkenden buur-buizen hebben of omdat ze ongelukkig geplaatst zijn (:op de samenloop van meerdere drains). Netto betekent dit, dat er van de 19 huidige peilbuizen 7 afgesloten kunnen worden en dat er 4 peilbuizen bijgeplaatst moeten worden.

Tabel 1. Aanbevolen veranderingen voor het meetnet grondwaterpeilbuizen gemeente Ede

Dorp	wijknummers	behouden	opheffen (opgeheven: †)	nieuwe buizen
Ede				
Noord-oost	0101,0201,0202, 0203,0204	19,43	40,41,42,44,45,51,52†,53, 54†,61	
Veldhuizen	0301,0302,0303 0304,0305,0306 0307	01,04,08,10,17,20,22,24,26, 27,28,31,35,37,38,39,46,49, 50,57	02†,03†,05†,06,11†,12,18, 21,23,25,29†,30,32†,33,34†, 36,47,48,58,59	[11]
Ede-zuid	1001,1002,1003, 1101,1102,1103	06,07,10,12,15,17,19,20,21, 46,50,53,54,58,59,60	03,04,08,09†,13,14,16,18, 21,24†,47,48,55,56,57	[3]
Rietkampen, Frankeneng	1201,1301	28,30,31,32,33,34,35,39,40, 41,42,43,44,51,52	25,26,27,36,37,38	[10]
Doesburgerbuurt	2032	55		
subtotaal		[54]	[40+11†]	[24]
Bennekom				
Noord-oost	3001	48		
Zuid-west	3003	05,07,08,09,14,15,16,17	06,08,10,11,12,13,18,19,20, 21	[4]
Halderbrink	3004	01,02,03,26,27,	04	[6]
noord - onbebouwd	3004,3031	22,23,34,35,38,39	24,25,28,29,30,31,32,33,36, 37,40,41,42,43,44,45,46,47	
subtotaal		[20]	[29]	[10]
Lunteren				
zuid van Postweg	4001	04,10,14,23,25,33,35,52,53, 54,65,66	03,05,09,22,24	[3]
noord van Postweg	4002	26	37	[2]
oost van spoorlijn	4001,4003,4033	01,02,16,19,20,21,51,64	13,15,17,18,67	
Ederveen noord	4032		25,26,27	
buiten	4033	06,39	07,08,11,12,27†,28†,29†, 30†,31†,32,34,36,38,40,41†, 42†,43†,58†,59†,60†,61, 62,63	[2]
Meulunteren	4034		44,45,50†,55†,56†,57†	
subtotaal	[23]	[23]	[27+16†]	[5]

Dorp	wijknummers	behouden	opheffen (opgeheven: †)	nieuwe buizen
Ederveen				
dorp	5001	01,04,05,10,14,15,16,17,18, 30,31	02,03,06,07,08,09,11,12†, 13,23,24,29	
subtotaal		[11]	[11+1†]	[0]
De Klomp				
dorp	6001			[4]
subtotaal		[0]	[0]	[4]
Harskamp				
dorp	7001	01,02,03,06,08,12,14,16,18, 20,22,23,24	04,05,07,11,13,15,17,18,19, 21	
zuid van Laarweg	7002	10	09,36,37,38	
buiten	7031		16†,17†,18†,30†,31†,32†, 33,34,35	[1]
subtotaal		[14]	[23]	[1]
Wekerom				
dorp	8001	02,03,04,05,08,10,11	06,07,09,12	
subtotaal		[7]	[4]	[0]
Otterlo				
dorp	9001	02,03,05,06,09,11,14	04,07,08,10,12,13	
buiten	9031,9051		01,15	
subtotaal		[7]	[10]	[0]
totaal gemeente Ede		[136]	[107+34†]	[47]

wijk: Rietkampen
wijknummers: 1201

De woonwijk Rietkampen is van zeer recente datum (1990-1991) en is nog volop in aanbouw. De ontwatering van deze wijk zal bestaan uit open water (singels) in combinatie met verticale drains. De afstelling van dit ontwateringssysteem zal zeer nauwkeurig geregeld moeten worden, omdat de wijk erg laag ligt en de kans op wateroverlast groot is. Aan de andere kant is het uit milieu-oogpunt niet wenselijk te veel water te draineren en af te voeren. Een deel van het ontwateringssysteem zal vermoedelijk dan ook 'real time' geregeld worden: één of twee peilbuizen vormen de automatische waarschuwing voor het ontwateringssysteem om in werking gesteld te worden. Het huidige aantal van 11 peilbuizen is duidelijk te weinig om in deze buurt het grondwater te monitorren. Hoeveel en waar precies nieuwe peilbuizen bijgeplaatst moeten worden, zal door de gemeente zelf nagegaan

moeten worden. In het reeds bewoonde deel van Rietkampen ontbreekt het nog aan peilbuizen en zullen 4 tot 6 nieuwe peilbuizen bijgeplaatst moeten worden.

wijk: Frankeneng
wijknummers: 1301

De industriebuurt Frankeneng wordt ontwaterd door horizontale drains en open water (singels). De onderlinge afstanden van de drains en singels zijn groter dan in de lager gelegen Rietkampen. In deze vrij grote buurt staan maar een paar peilbuizen opgesteld (6 in de buurt zelf, nog een cluster van 3 bij de afslag Dwarsweg van de Schutterweg). Jammergenoeg staan 5 van de 6 peilbuizen vlak naast een drain, zodat er erg weinig informatie over de maximale opbolling in de buurt is. Er wordt dan ook gepleit voor het afsluiten van deze peilbuizen en het verplaatsen naar posities meer tussen twee drains of singels in. Ook zullen er peilbuizen bijgeplaatst moeten worden in het westelijk deel van Frankeneng, waar nog vrijwel geen peilbuizen staan. Deze nieuwe peilbuizen en de verplaatsingen zullen allen op bedrijfsterreinen zelf geplaatst moeten worden, omdat de gemeente daar vrijwel geen wegbermen of groenstroken heeft.

wijk: Doesburgerbuurt
wijknummers: 2032

Voor zover bekend heeft de gemeente ook bouwplannen voor een deel van de Doesburgerbuurt in de niet al te verre toekomst. In deze landbouw-streek staat 1 peilbuis opgesteld, die niet al te betrouwbare metingen levert. Omdat dit laaggelegen, door sloten gedraineerd gebied is, lijkt het wenselijk hier een twee tot 4 nieuwe peilbuizen te installeren in het midden van het toekomstig bouwgebied.

Dorp: Bennekom
wijk: oost
wijknummers: 3001,3002

In het oostelijk deel van Bennekom, ten oosten van de Commandeursweg-Kierkamperweg-Bovenweg heeft de gemeente slechts 1 peilbuis. Dit is het deel van Bennekom dat hoger dan 15 meter boven NAP ligt. De peilbuis toont dan ook diepe grondwaterstanden aan. Er bestaan geen redenen om elders in deze delen van Bennekom hogere grondwaterstanden te vermoeden. Het lijkt daarom nuttig deze peilbuis aan te houden als controle, en verder geen peilbuizen in dit deel bij te plaatsen.

wijk: zuid-west
 wijknummers: 3003

In het zuid-westelijk deel van Bennekom (alles ten zuiden van de Molenstraat en ten westen van de Edeseweg/Bovenweg) komen 17 peilbuizen voor die de gemeente regelmatig waarneemt. Deze wijken worden intensief gedraineerd, maar een deel van de drainage ligt vermoedelijk zo hoog en in zulk fijn zand, dat de drains vrijwel nooit water bevatten, snel dichtslibben en niet functioneren. Wateroverlast wordt in deze wijken geconstateerd in de meest westelijke delen en bij de Vebaco-bakkerij. De meeste peilbuizen zijn erg ongelukkig geplaatst, namelijk vlak naast de drains. Hierdoor zullen de hoogste waterstanden, die bij goed functionerende drains tussen twee parallelle drains voorkomen, nooit gemeten worden en is de werkelijke wateroverlast in deze buurten vermoedelijk erger. Vier nieuw te plaatsen peilbuizen zullen meer inzicht in deze ontwateringstoestand moeten verschaffen. Daarnaast kunnen 10 peilbuizen geschrapt worden uit het meetnet, omdat deze of te dicht op een drain staan, omdat het grondwater daar te diep zit of omdat de meetreeks sterk op naburige peilbuizen lijkt.

wijk: Halderbrink
 wijknummers: 3004

In de Halderbrink is in 1980-1990 een nieuwe wijk aangelegd in het westelijk, laag gelegen deel. Dit deel ligt als het ware als een vallei tussen de zandrug van de Westbreukelderweg en de hoger gelegen Halderbrinkweg. De wijk wordt gedraineerd door drie ontwateringsvijvers en een dicht stelsel van horizontale drains. De bestaande peilbuizen bevinden zich aan de hogere delen, langs de rand van deze 'vallei'. In de centrale delen van de Halderbrink zijn nog geen peilbuizen geïnstalleerd. In totaal zullen er hier 6 nieuwe peilbuizen geïnstalleerd moeten worden. Eén oude peilbuis kan opgeheven worden omdat deze in vrij hoog terrein staat en vlak naast een drain.

wijk: noord/onbebouwd
 wijknummers: 3004, 3031

Ten noorden van Bennekom, tussen de snelweg A12 en de Halderbrink-wijk staan 22 peilbuizen in sets van 2 opgesteld. Het is onduidelijk waarom de gemeente Ede hier al meer dan 15 jaar lang de grondwaterstand opneemt in dit landbouwgebied met verspreide bebouwing van boerderijen. Qua wateroverlast is de situatie inmiddels wel bekend: de meest oostelijke peilbuizen hebben diepe grondwaterstanden, de westelijker gelegen peilbuizen zouden voor stedelijke bebouwing niet geschikt zijn bij het huidige waterregime. Er wordt voor geplaatst slechts 3 sets van 2 peilbuizen aan te houden, namelijk een centraal gelegen set, een stel peilbuizen dat op de zandrug ten noorden van de Halderbrink ligt en eventueel een set dat het meest noord-oostelijk ligt. Van de 22 peilbuizen worden er dus 16 geschrapt.

dorp: Lunteren
wijk: zuid-west
wijknummers: 4001

In de zuidwesthoek van Lunteren, tussen de spoorlijn en de Postweg staan 17 peilbuizen opgesteld. Deze wijk bestaat voor een deel uit het iets hoger gelegen centrum en een hogere rug over de begraafplaats tussen de Klomperweg en de Hulweg. Tussen de Klomperweg en de Postweg is een nieuwbouwwijk gebouwd in een lokaal dal, waar grondwateroverlast optreedt. De ene peilbuis die eigenlijk buiten de bebouwde kom ligt, kan opgeheven worden. Daarnaast zijn er nog 4 peilbuizen die opgeheven kunnen worden, omdat ze te dicht op ander peilbuizen staan. De overgebleven peilbuizen vormen dan nog steeds een redelijk intensief netwerk om dit deel van Lunteren te bemeten. Alleen in de buurt van de Hindelaan ontbreekt nog een peilbuis, die daar geïnstalleerd kan worden om het functioneren van de ringdrain te monitorren.

wijk: noord-west
wijknummers: 4002

Dit gebied heeft geen drains. In dit deel van Lunteren staan erg weinig peilbuizen. In het meest westelijk en laagst gelegen deel staan zelfs helemaal geen peilbuizen. Vermoedelijk heeft men ook in deze buurt wel eens te hoog grondwater. Er wordt geadviseerd om twee peilbuizen te installeren: in het Piersonplein en bij de Van den Duynstraat. Het nut van de tegen de spoorlijn aan gelegen buis langs de Blankespoorslandweg wordt betwijfeld. In overleg met de gemeente kan besloten worden deze peilbuis op te heffen.

wijk: oost van spoorlijn
wijknummers: 4001, 4003, 4033

De omgeving van de Kimmijserlaan ligt vrijwel horizontaal. Het zuidelijke deel van deze wijk, de nieuwbouw ten zuiden van de Veensteeg ligt iets lager en heeft meer last van wateroverlast dan het noordelijke deel. Vanwege de ingewikkelde stuwwal-resten in de ondergrond stroomt het grondwater hier van het laaggelegen zuidelijk deel naar het hogere, noordelijke deel. Om deze grondwaterstroming in de gaten te houden worden ook een aantal peilbuizen aangehouden waar op zich geen grondwateroverlast voorkomt. Een deel (5) van de peilbuizen kan echter wel opgeheven worden, mede omdat de metingen sterk op de metingen van naburige peilbuizen lijken.

wijk: Ederveen noord
 wijknummers: 4032

Bij de Fliertseweg, ver buiten Ederveen en Lunteren staan 3 peilbuizen met diepe filters (alleen onder NAP) die voor zover bekend nog steeds door de gemeente waargenomen worden. De VNB en/of TNO neemt deze peilbuizen ook waar, zodat deze buizen, die voor de gemeente geen enkel nut hebben, opgeheven kunnen worden.

wijk: Lunteren-buitengebied
 wijknummers: 4033

Langs de zuid- en west-rand van Lunteren staan een groot aantal peilbuizen opgesteld, die voor een deel al niet meer geregeld waargenomen worden, maar voor een ander deel nog wel in het reguliere meetnet zit. De meeste van deze peilbuizen kunnen opgeheven worden: voor zover dit nodig was, weet men de algemene ontwateringstoestand van dit gebied inmiddels wel. Alleen de peilbuis in het lagere deel van het toekomstig uitbreidingsgebied De Hul blijft in het meetnet en de peilbuis aan de noordgrens van het dorp. De overige peilbuizen worden opgeheven, als ze dat al niet zijn. Verder worden twee peilbuizen die al geïnstalleerd zijn in het bedrijventerrein De Stroet opgenomen in het reguliere meetnet, om de verticale drainage in de gaten te houden.

Dorp: Ederveen
 wijk: dorp en omgeving
 wijknummers: 5001, 5031

In en om het zeer natte dorp Ederveen staan 22 peilbuizen opgesteld om de grondwaterstand in de gaten te houden. De peilbuizen buiten de bebouwde kom zijn van weinig nut voor de gemeente: dat het in deze omgeving nat is is inmiddels al wel bekend. Daarom kunnen deze buizen opgeheven worden. Binnen de bebouwde kom is nog 1 peilbuis gevonden die geschrapt kon worden wegens overkompleet (op korte afstand van andere peilbuizen). In het dorp zelf blijven dan 11 peilbuizen over; de andere buizen kunnen geschrapt worden.

Dorp: De Klomp
 wijk: dorp
 wijknummers: 6001

De kern De Klomp heeft in het geheel geen grondwaterpeilbuizen en heeft vermoedelijk in dezelfde mate last van te hoog grondwater. Daarom wordt voorgesteld op 4 tot 5 locaties nieuwe peilbuizen te installeren.

Dorp: Harskamp
wijk: centrum
wijknummers: 7001

Het aantal peilbuizen in Harskamp is voldoende om de grondwaterstand in de gaten te kunnen houden. De voorgestelde wijzigingen bestaan er voornamelijk uit om 7 peilbuizen die eigenlijk buiten de dorpsgrenzen vallen en 3 peilbuizen die erg dicht op elkaar staan en hetzelfde ondiepe watervoerende pakket bemeten af te sluiten. Daarnaast lijkt het verstandig om een set van diepe en ondiepe peilbuizen in de nieuwe wijk Ruttenbeeklaan op te nemen in het regulier waarneem-net ter vervanging van een wat landelijker gelegen buis.

wijk: zuid van Laarweg
wijknummers: 7002

Langs de Molenstraat en een parallelweggetje staan 8 peilbuizen opgesteld, die allen hetzelfde bovenste watervoerende pakket bemeten, zij het op verschillende diepten. De onderlinge afstand tussen deze buizen is te klein om enig verschil in de metingen te verwachten. Daarom wordt voorgesteld slechts 1 peilbuis in dit toekomstig industriegebied over te houden. Voor diepere metingen kan men de nieuwe peilbuizenset aan de Laarweg-hoek Boerderijweg gebruiken.

wijk: Harskamp buitengebied
wijknummers: 7031

Naast 3 peilbuizen aan de Molenweg, die in de vorige allinea al genoemd zijn, staan er nog twee sets van ondiepe, middeldiepe en diepe peilbuizen langs de Braeckseweg en de Westerengseweg. Deze buizen worden vanaf 1987 niet meer door de gemeente waargenomen. De buizen staan ook ruim buiten de bebouwde kom. Heropname in het meetnet lijkt dan ook niet wenselijk.

dorp: Wekerom
wijk: dorp
wijknummers: 8001

Het dorp Wekerom heeft geregeld last van te hoge grondwaterstanden. De meetreeksen van peilbuizen die tot nu toe zijn opgebouwd, zijn de meest incomplete van de hele gemeente: gemiddeld mist 25 tot 40 procent van de waarnemingen. Een aantal peilbuizen in deze plaats staan wel erg dicht op elkaar of op een drain. Daarom kunnen 4 peilbuizen afgesloten worden. Twee peilbuizen die in nieuwe boorgaten geplaatst zijn kunnen in het meetnet opgenomen worden.

dorp: Otterlo
wijk: dorp en buitenwijken
wijknummers: 9001, 9031,9051

In Otterlo staan 15 peilbuizen, waarvan 4 ruim buiten het dorp. Die kunnen geschrapt worden van de waarneem-lijst. Verder zijn er nog 4 peilbuizen die veel overlap hebben met naburig peilbuizen en om die reden opgeheven kunnen worden. De overige 7 peilbuizen zijn misschien wat veel voor een dorp dat geen (goed functionerende) drainage heeft en gemiddeld genomen geen overlast van grondwater heeft. Het lijkt echter wenselijk om in dit relatief hooggelegen dorp wat extra peilbuizen aan te houden, voor het geval er weer incidentele hoge grondwaterstanden voorkomen.

7. conclusies en samenvatting

Een samenvatting in cijfers van bovenstaande is terug te vinden in tabel 1. Daaruit blijkt ook dat van de 241 huidige peilbuizen in de gemeente er met deze maatregel 107 gestopt kunnen worden. Daarnaast zullen in de nabije toekomst zo'n 45 nieuwe peilbuizen geplaatst moeten worden.

Het beheer van het meetnet zal ook enige wijzigingen behoeven.

Zo zal er veel meer aandacht aan foutencontrole besteed moeten worden. Hiervoor is het nodig dat de meetgegevens in elk geval elk jaar compleet ingevoerd zullen moeten worden.

Het controle-programma dat door de LUW is ontwikkeld, zal alle afwijkende metingen signaleren. De beheerder van het meetnet zal dan moeten beslissen, of deze afwijkingen acceptabel zijn (of: verklaard kunnen worden) of dat het foute waarnemingen zijn die gecorrigeerd of weggelaten moeten worden.

Ook de inspanningen voor onderhoud en waterpassing van de meetlocaties zullen omhoog moeten om de betrouwbaarheid van de metingen te vergroten.

Een aantal waarnemers zal tot grotere plichtsbetrachting gemaand moeten worden, om er voor de zorgen dat er minder ontbrekende waarnemingen voorkomen.

Ook de installatie van meet-en-regel-installaties, de installatie van enkele regenmeters en de installatie van continue-registrerende peilmeters zal in overweging genomen moeten worden.

Bijlage 1. Overwegingen per peilbuis

Ede-noord

wijken 0101 tot en met 0204 Ede-centrum/noord

De wijken ten oosten van de noord-zuidlijn door de Proostdijvijver, of alle wijken ten oosten van de Proostdijveldweg, bevinden zich op relatief hooggelegen gebied, met grondwaterstanden die nooit tot boven de 1.00 m - maaiveld komen. In deze wijken staan 12 peilbuizen met filterdieptes die variëren van -24 tot + 19 meter ten opzichte van NAP. Van deze 12 buizen worden er op het ogenblik 10 regelmatig waargenomen. Al deze peilbuizen bemeten het watervoerende pakket van de stuwwal: hydrologisch gezien is het niet mogelijk in de stuwwal meerdere, aaneengesloten watervoerende pakketten of scheidende lagen te onderscheiden. Dit blijkt onder andere uit een vergelijking van de metingen in wijk 0201 tussen peilbuis 44 (filter op 19.0 meter + NAP) en peilbuis 51 (filter op 8.3 meter - NAP). De horizontale afstand tussen deze buizen is 530 meter. Deze metingen komen wat amplitude en fase betreft zeer goed overeen.

Op een diepte van 25 tot 30 m -NAP begint een kleilaag die als slechtdoorlatend aangemerkt kan worden. Er zijn geen peilbuizen die het watervoerende pakket onder deze kleilaag meten.

Gezien het geringe nut dat de gemeente Ede heeft van de meetresultaten van de peilbuizen in deze wijken, lijkt het goed mogelijk het aantal peilbuizen (minstens) te halveren.

0101:40+61 Zuidelijke Spoorstraat bij laan 1933

Peilbuis met filter op 11.2 meter + NAP (40) en op 20.9 m - NAP (61). De gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) ligt rond de 5.40 beneden maaiveld. Een gebied met diep grondwater, waar geen risico's bestaan voor grondwateroverlast. Voortzetting van de metingen lijkt niet nodig tenzij men geïnteresseerd is in de isohypsen in het hogere gebied van Ede.

43+45, 52 De Bospoort

Peilbuizen met filters op 12.1 meter + NAP en -11.6 meter - NAP.

De GHG voor buis 43 is 7.03 meter beneden maaiveld, de GHG voor buis 45 is 6.01 meter beneden maaiveld.

Wat vorm betreft lijken de meetseries exact op elkaar, alleen verschilt het nivo van het grondwater: de waterstanden uit de diepste buis zijn 1 meter hoger dan die uit de ondiepe buis. Dit zou op kwel duiden, wat in deze omgeving hoogst onwaarschijnlijk is. Vermoedelijk moet de oorzaak gezocht worden in een foutieve referentiehoogte van één van de peilbuizen (de referentie-hoogte van buis 43 is gelijk aan de maaiveldhoogte aldaar).

Omdat deze buizen in de meest noord-oostelijke hoek van Ede staan, lijkt het logisch om één van deze buizen ook in de toekomst te blijven volgen. Omdat er geen verschil is tussen de beide buizen, wordt hiervoor buis 43 genomen (filter op +12 meter), omdat deze de langste meetreeks heeft. Buis 52 heeft geen metingen en is vermoedelijk al lang opgeheven.

0201:44 Amsterdamseweg, bij Rijksweg 824.

Filterdiepte op 19.0 meter + NAP; GHG = 4.1 meter - maaiveld.

Is diep-ontwaterd gebied met geen risico's voor hoge grondwaterstanden. Voortzetting van de meting lijkt niet nuttig.

51 Slijkkruiweg

Filterdiepte op 8.3 meter - NAP; GHG = 3.25 meter - maaiveld. Deze peilbuis staat 275 meter bovenstrooms van de (drainerende) Proostdij-vijver. De peilbuis wordt maar één maal per maand opgemeten en soms vergeten. De nabijgelegen peilbuis 0202:19 heeft een langere meetreeks, is completer en heeft een hogere GHG (is dus meer risico-gebied). Om deze redenen worden de metingen bij deze buis gestopt.

0202:19 Veldhuizerbrink

Filterdiepte op 11.9 meter + NAP; GHG = 1.67 meter - maaiveld. De peilbuis staat op 120 meter ten zuiden van de Proostdij-vijver. Dit is vanuit het oosten komend de leidende 'veilige' peilbuis. Dat wil zeggen: een peilbuis die geen overschrijding van de -100-norm vertoont. Om deze reden is de voortzetting van de metingen aan deze peilbuis belangrijk.

0203:41,42,54 Waterloweg

Peilbuisfilters op diepten van respectievelijk + 11.5, - 17.1 en -24.7 meter tov. NAP. Peilbuis 41 wordt al vanaf 1985 minder geregeld bijgehouden, waardoor een aantal langere periodes ontbreken. De vergelijking met soortgelijke peilbuizen (bv. 43:Bospoort) doet vermoeden dat onder andere de datum van referentie-verandering niet klopt. Buis 42 wordt nog minder goed bijgehouden: hier ontbreekt meer dan een derde van de waarnemingen. Buis 54 is vanaf mei 1980 slechts anderhalf jaar lang waargenomen.

De GHG is 4.55 meter onder maaiveld: een gebied met diepliggend grondwater. Daarom reden om alle waarnemingen hier te stoppen.

0204:53 Brinkweg

Een diepe peilbuis met een filter op 21.4 meter - NAP. Ook een peilbuis met diepe grondwaterstanden. De GHG ligt 6.30 meter beneden maaiveld. Deze peilbuis kan om dezelfde redenen als de buizen 40 en 61 geschrapt worden: op zich zijn de meet-resultaten uit deze buis niet meer belangrijk voor het vaststellen van wateroverlast. Toch kan het wenselijk zijn door te gaan met meten, als bijvoorbeeld het isohypsenpatroon in het hoger gelegen gebied van belang is voor de beoordeling van de situatie.

wijken 0301 tot en met 0307 Ede ten westen van Proostdijerweg en Hakselseweg

0301:01 Slotlaan bij Luynhorst

Een ondiepe peilbuis met filter op 10.6 meter + NAP. Deze peilbuis staat op 40 tot 100 meter afstand van 3 verschillende drains. Ten opzichte van de twee parallelle ontwateringsvijvers staat de peilbuis vrijwel precies in het midden.

Gezien de hoge GHG (54 cm beneden maaiveld) en de overschrijding van de -100-norm met 131 dagen per jaar en van de -70-norm met 68 dagen per jaar, vormen de waterstanden hier een bedreiging voor de fundering van de weg en voor de nabijgelegen flatgebouwen. Het sterke vermoeden bestaat dat de drainage in deze wijk slecht functioneert. Voorzetten van de metingen is nodig.

02 Hogerhorst/Luynhorst, 03 Wulverhorst, 04 Boekhorst

Drie dichtbij elkaar gelegen, ondiepe peilbuizen. Peilbuis 3:Wulverhorst is maar twee-en-een-half jaar waargenomen vanaf 1970. Peilbuis 2: Hogerhorst/Luynhorst is waargenomen van 1970 tot 1982. Peilbuis 4: Boekhorst wordt nog steeds waargenomen.

Drainage is in deze wijk aangelegd in 1976. Dit heeft bij peilbuis 02 geleid tot een structurele verlaging van de gemiddelde grondwaterstand van ca. 50 cm. Aan de grondwaterstand te Boekhorst (04) valt weinig te merken van deze drainage en komen tot op heden te hoge grondwaterstanden voor. De -70-norm wordt 50 dagen per jaar overschreden.

Metingen bij buizen 02 en 03 zijn dus al gestopt, bij peilbuis 04 worden de metingen voortgezet.

Ten noorden van deze peilbuizen ontbreekt het aan grondwater-gegevens. Het drainage-systeem bestaat hier uit een ingewikkeld aantal vertakkingen met veel bochten. Het wordt ten sterkste aanbevolen om in deze wijk nog één of twee peilbuizen te installeren, op enige afstand van de drains en op ruime afstand van de vijvers. Bijvoorbeeld in Brederhorst en ergens in Nettelhorst/Hogerhorst bij de afslag Katenhorst.

0302:10,11 Sterkenburg,12 Slotlaan

Drie ondiepe peilbuizen in gebied waar geen drainage is aangelegd, behalve de ontwatering door de vijvers. De buizen 10 en 11 bevinden zich op ca 200 meter van de Proostdijer vijver, buis 12 bevindt zich precies tussen de beide vijver: de afstand is ongeveer 260 meter.

Peilbuis 11 wordt sinds 1982 niet meer gemeten, de overige peilbuizen worden tot op heden waargenomen. Het gebied waarin deze peilbuizen staan is het begin van de natte zone in Ede-west. De -100-norm wordt hier 2 (buis 12) tot 14 (buis 10) dagen per jaar overschreden. Qua vorm lijken de buizen 10 en 12 sterk op elkaar. De correlatiecoëfficiënt voor deze buizen is 93%. Daarom is het mogelijk de metingen bij buis 12 te stoppen. De voortgezette metingen bij buis 10 zijn dan een goede schatting voor de metingen bij buis 12.

In het noord-westelijk deel van deze wijk staan geen peilbuizen. De wijk wordt ook hier alleen gedraineerd door de vijvers. Of er grondwateroverlast optreedt is niet bekend. Het is daarom aan te raden een (eventueel tijdelijke) peilbuis in de omgeving van de aansluiting van Kranenburg op Lunenburg te installeren, zodat gecontroleerd kan worden, of de ontwatering door vijvers alleen hier bevredigend werkt.

0303:05 Sijpestein, 06 Goudenstein, 08 Pollenstein

Drie ondiepe peilbuizen in gedraineerd gebied, op grotere afstand van ontwateringsvijvers (meer dan 500 meter). Alle peilbuizen staan op minder dan 20 meter afstand van een drain. Peilbuis 05 wordt sinds 1982 niet meer waargenomen, de ander peilbuizen worden nog steeds waargenomen.

Buis 8 ligt 100 meter ten westen van buis 6. Het maaiveld is hier een halve meter lager en een iets grotere overschrijding van de -100-norm wordt hier geconstateerd (18 dagen per jaar tegenover 3). De correlatie tussen deze buizen is hoog (96%), zodat buis 8 als enige monitor voor het oostelijk deel van het drainage-systeem in de Steinen kan overblijven.

46, 47 Pollenstein bij Blijdestein

Twee peilbuizen in het westelijk deel van de Steinen, bij winkelcentrum Bellestein. Filterdiepten op respectievelijk 10.2 en 6.7 meter + NAP. De periode van meting is vrij kort: er is in 1982 pas begonnen met meten. De meetreeksen vertonen een goede onderlinge vergelijking en geen verschil wat stijghoogte betreft. Mochten er op deze plaats dus tussen de +6 en de +10 meter veen- of leem-lagen voorkomen, dan hebben deze geen grote weerstand. De GHG is 1.66 meter - maaiveld voor beide buizen; er vindt geen overschrijding van de -100-norm plaats. Deze goede staat van de ontwatering is vermoedelijk te danken aan de drainage (er zijn geen metingen van voor de aanleg van de drainage). Daarom lijkt het nuttig om op deze plaats door te gaan met het meten van de hoogste peilbuis, zodat het dicht slibben van de drains tijdig geconstateerd kan worden.

0304:29,30 Sint Hubertus

Twee peilbuizen met een ondiep filter op een afstand van 40 tot 90 meter van de drains langs de Kastanjelaan en de Veenderweg en op 140 meter van de VictoriaVesta-vijver.

De metingen bij buis 29 zijn in 1982 gestopt, buis 30 wordt tot op heden gemeten. De GHG voor deze buizen is 2.50 meter beneden maaiveld. De peilbuizen zijn geplaatst na de aanleg van de drainage in 1970, dus het is moeilijk te zeggen of het relatief diepe grondwater natuurlijk is of dat het laag gehouden wordt door de drains. Gezien de hoogte van het maaiveld (15.0 meter + NAP; een halve meter hoger dan bij de noordelijker gelegen buizen 303:46 en 47) zijn de lage waterstanden hier vermoedelijk natuurlijk, en hebben de drains weinig invloed op het grondwater.

Om die redenen lijkt voortzetting van de metingen niet nodig. De buizen laten zich goed vergelijken met buis 0305:28, die 175 meter westelijker ligt.

31,32 Voerakker, 33,34 Wildforster, 35 Nrd. Parallelweg, 36 Jachtlaan

(of de naam of de coördinaten van 32-Voerakker zijn fout: staat bij Wildforster)

Op peilbuis 36 na staan alle peilbuizen dichterbij dan 60 meter van de drain langs de Kastanjelaan. De afstand tot aan de Jachtlaan-vijver bedraagt tussen de 150 en 180 meter. Peilbuis 35 staat dicht bij de spoor-tunnel van de Kastanjelaan. Op deze plaats wordt het grondwater weggepompt, wat resulteert in een GHG van 3.35 meter beneden maaiveld.

Het zijn allen peilbuizen met een GHG beneden de 1.60 onder maaiveld. Buis 34 heeft een overschrijding van de -100-norm van 3 dagen per jaar. Bij de andere buizen vindt geen overschrijding van de norm plaats.

Bij de buizen 32 en 34 zijn de metingen in 1982 al gestopt. Als monitor voor de drain langs de Kastanjelaan kan buis 31 uitgekozen worden. Buis 35 lijkt belangrijk voor het in de gaten houden van de drainage van de spoortunnel; zodat de metingen bij buis 36 gestopt kunnen worden. Ook peilbuis 33 kan gestopt worden.

0305:26,27 Catharinadaal

Een ondiepe (7.7 m + NAP) en een middeldiepe (3.0 m + NAP) peilbuis op ongeveer 10 meter van de drain door Catharinadaal, die pas in 1985 is aangelegd. Deze drain is weinig effectief: ook na 1985 komen zeer hoge grondwaterstanden in deze wijk voor. Ook is er geen verschil tussen de grondwaterstanden in het ondiepe en in het middeldiepe watervoerende pakket. Ook nadat de ontwateringstoestand hier verbeterd zal zijn, zal de het grondwaterpeil in beide buizen gemeten moeten worden, vanwege het monitoren van de drains.

In de zone ten zuiden van Heyendaal (rondom Durendaal en Doddendaal) ontbreekt grondwatergegevens. Het valt te overwegen 2 peilbuizen te installeren in de omgeving van Durendaal-afslag Levendaal en bij de overgang van Durendaal in Doddendaal of bij Cloeckendaal.

28 De Peppel, 37 Peppelensteeg, 38 Langekampweg, 39 Inschoterweg

Vier peilbuizen in laaggelegen, nat gebied dat nu nog als sportpark gebruikt wordt, maar waar in de toekomst bebouwing gepland is. Een deel van dit gebied heeft vermoedelijk een zeer intensieve drainage die bij sportvelden hoort. In andere delen zal vermoedelijk drainage aangelegd moeten worden, wil dit gebied geschikt worden voor bebouwing.

Peilbuis 28 dient als monitor voor de drains langs de Kastanjelaan en langs het kruispunt met de Veenderweg, die op 70 meter van de peilbuis staan en blijft om die reden in het meetnet.

De buizen 37, 38 en 39 staan in een raai met een onderlinge afstand van ca. 350 meter. In verband met de voorgenomen bebouwing is het nodig dat het waarnemen van het grondwater hier nog enige tijd voortgezet wordt.

0306:24, 25 Liebeek

Twee peilbuizen op diepten 6.6 en 1.6 meter + NAP. Drainage is in deze wijk aangelegd in 1978. De peilbuizen staan op 70 meter afstand van de drain in de Hofbeeklaan en op 140 meter van de vijver bij Woolbeek en op 160 meter van de randvijver van Veldhuizen: de peilbuizen staan strategisch opgesteld tussen de belangrijkste ontwateringsmiddelen.

Sinds de aanleg van de drainage is de grondwaterstand goed beneden de ontwateringsnorm gebleven. Zowel het bovenste als het lager gelegen watervoerende pakket worden gedraineerd, omdat de waterstand van de hogere en de lagere buis vrijwel exact overeenkomen. Het is daarom niet (meer) nodig de diepere peilbuis waar te nemen. Alleen peilbuis 24 blijft als monitor voor de drains.

49 Opveld, 57 Veldbeeklaan, 58 Saasveld, 59 Grootveld

Vier ondiepe peilbuizen in een gebied met belangrijke wateroverlast. De GHG voor deze peilbuizen ligt tussen de 1.10 en 0.80 meter beneden maaiveld; de -70-norm wordt tussen de 0 en 23 dagen per jaar overschreden. De peilbuizen liggen op afstanden tussen 20 meter ('57') en 70 meter ('59') van de drains af. Deze drains zijn in 1976 aangelegd, maar functioneren slecht, kan men concluderen uit de grondwaterstanden.

Peilbuis 49 heeft de langst lopende meetreeks: vanaf 1983 tot heden. De overige peilbuizen zijn in 1987 geïnstalleerd en vertonen zeer grote onderlinge overeenkomst (correlatie groter dan 99%). Het lijkt niet nodig om buis 58 nog langer te blijven meten, omdat deze tussen buis 57 en 49 in ligt. Eventueel kan ook buis 59 geschrapt worden, omdat deze op slechts 130 meter van buis 49 af ligt.

Peilbuis 49 en 57 blijven wel in het meetnet opgenomen.

Bij het reorganiseren van het waarnemingen-net voor grondwater in deze wijk moet men rekening houden met de nieuw aan te leggen drainage in deze wijk en de afstand tot aan die drains van de huidige peilbuizen.

Verder moet opgemerkt worden dat uit de huidige set peilbuizen niet opgemaakt kan worden, of de drain in Hulsbeek naar voldoening werkt. Het kan overwogen worden om op een afstand van 50 tot 100 meter van deze drain een nieuwe peilbuis te installeren. Bij voorbeeld bij de meest noordelijke aansluiting van Liebeek op Lichtenbeek, of in de bocht van Hulsbeek.

0307:17,18 Gravenhof, 20, 21, 48 Nienhof

De buizen 18, 20 en 21 staan dicht bij elkaar bij het begin van de Hofbeeklaan (onderlinge afstand < 70 meter) en vrijwel bovenop een drain, die in 1976 aangelegd is. Omdat de drainage niet effectief is hebben al deze peilbuizen hebben een gemiddelde overschrijding van het -70-nivo van 1 à 2 weken per jaar.

De buizen 20 en 21 staan bij een knooppunt waar 4 drains bij elkaar komen. Als er bij dit punt hoge waterstanden voorkomen, betekent dit dat er vermoedelijk met alle 4 leidingen iets mis is. Het zou logischer zijn geweest, deze peilbuizen langs een enkele drain te plaatsen.

Buis 17 staat aan het einde van een drain en blijft als monitor behouden. Buis 48 staat tussen twee drains en peilt dus de maximale opbolling tussen deze drains. Ook deze informatie blijft gewenst.

Een relocatie van een deel van de peilbuizen in deze wijk lijkt gewenst. De peilbuizen 18, 20 en 21 tonen wel nat gebied aan, maar het is vanwege de positie van de buizen ten opzichte van de drains niet duidelijk, waar de niet-functionerende drain(s) ligt/licgen. Ten noorden van deze peilbuizen zijn geheel geen grondwatermetingen bekend. De buizen 18 en 21 worden afgesloten. Er komen peilbuizen bij in omgeving Oosterhof/Koningshof; Laanhorst ter hoogte van denkbeeldig verlengde van Hofbeeklaan; Boedelhof/Brieneshof; Dijkhof-westelijk deel of Doeshof/Diederickhof.

22, 23, 50 Hofbeeklaan

Een ondiepe en een middel-diepe peilbuis bij de afslag Veldbeeklaan, op 35 meter van de drain door Hofbeeklaan en een peilbuis bij Rijnhof, op 20 meter van de drain. Bij de peilbuizen 22 en 23 wordt het -70-nivo gemiddeld 5 weken per jaar overschreden. Bij buis 50 treedt in mindere mate wateroverlast op: 4 dagen per jaar.

De data van referentie-veranderingen van de buizen 22 en 23 (vermoedelijk in dezelfde koker) komen niet overeen !! Voor de rest vertonen beide buizen geen vermeldenswaardige verschillen, zodat het pakket op 2 meter + NAP net zo veel / net zo weinig gedraineerd wordt als het pakket op 5 meter + NAP. Daarom kan de diepere buis (23) afgesloten worden. De buizen 22 en 50 blijven.

Het valt te overwegen in Markiezenhof een peilbuis bij te plaatsen.

Ede-zuid

wijken 1001-1003 Oud-zuid

Alle peilbuizen in deze wijken hebben diepe grondwaterstanden: de GHG is lager dan 1.90 m - maaiveld. De enige uitzondering is peilbuis 1003-24, die ten zuiden van de Zandlaan in agrarisch gebied staat. Drainage is rondom 1970 aangelegd in de Van der Hagenstraat en na 1980 in de Tooropstraat ten westen van de Bovenbuurtweg.

Vanwege de hoogteligging van dit gebied zijn er weinig problemen te verwachten met de ontwatering: het gebied ligt relatief hoog. De Verlengde Parkweg loopt over het hoogste punt van een zandrug in het landschap. Ten zuiden van de Verlengde Parkweg daalt het oppervlak 1 tot 2 meter naar een lokaal dalletje in Maandereng-noord-oost.

1001:17 Doornlaan, 1002:18 Verl. Parkweg, 19 Tooroplaan

Drie peilbuizen met ongeveer dezelfde x-coördinaat. Peilbuis 17 staat in ongedraineerd gebied met diep grondwater: GHG = 2.34 m - maaiveld.

Buis 18 staat op 70 meter van de drain door de Van der Hagenstraat, en heeft een GHG van 2.97. Vermoedelijk was de drain niet nodig en komt hier van nature geen hoog grondwater voor. Peilbuis 19 staat tussen twee drains in: 20 meter van de Toorop-drain en 70 meter van de Van der Hagen-drain. Deze peilbuis heeft een GHG van 1.99 - maaiveld.

Voor interpolatie van de stijghoogten kan het van belang zijn peilbuis 17 door te blijven meten; als monitor voor een drain of als indicator voor grondwateroverlast heeft deze peilbuis geen nut.

De metingen bij peilbuis 18 kunnen gestopt worden.

Peilbuis 19 bevindt zich niet in een gebied van hoog grondwater, maar kan interessant zijn voor de interpolatie van stijghoogten richting het iets lager gelegen Maandereng.

1002:15, 16 Keesomstraat

Twee ondiepe peilbuizen op 170 meter van elkaar. Buis 16 staat op 60 meter van een (vermoedelijk niet werkende) drain. Beide buizen staan op ca. 90 meter van de Galvanistraat-vijver. Beide peilbuizen hebben een GHG van ± 2.0 meter -maai veld en geen van de ontwateringsnormen wordt overschreden, wat logisch is, omdat de peilbuizen op de uitloper van de zand-rug rondom de Verl.Parkweg staan.

De directe omgeving van deze peilbuizen is verkeersweg, stedelijk groen en hoge flatgebouwen met (vermoedelijk) waterdichte kelders, zodat de metingen niet hoeven te worden voortgezet als controle op grondwateroverlast.

Vanwege het berekenen van grondwaterischypsen worden de metingen bij buis 15 voortgezet. Bij buis 16 kunnen de metingen gestopt worden.

1003:03,04 Nassaulaan

Een ondiepe peilbuis (filter op 10.9 m + NAP) vanaf 1975 en een middeldiepe peilbuis met een filter op 19.6 m - NAP, vanaf 1981.

Vermoedelijk staat de diepe buis met het filter in de uitloper van de stuwwal. Qua verloop is er geen verschil tussen de reeksen van de beide waarneemfilters.

De GHG is ± 5.5 meter - maaiveld. Voor grondwateroverlast hoeft men niet door te gaan met meten, voor interpolatie van isohypsen kan de meer oostelijk gelegen peilbuis 1003:10 beter gebruikt worden. De metingen kunnen gestopt worden.

06: Sportlaan bij Oude Kerkweg

Ondiepe peilbuis met een GHG van 2.3 meter - maaiveld in ongedraineerd gebied (misschien zijn de nabijgelegen sportvelden gedraineerd). De afstand tot aan de drain in Bovenbuurtweg is 120 meter, maar vermoedelijk bereikt het grondwater de drain nooit of vrijwel nooit. Deze buis is de enige die op vrij korte afstand ten oosten van de Maandereng staat. Daarom kan deze buis goed dienen als referentie voor het gedrag van (vrijwel) ongedraineerd en niet al te hoog gelegen gebied dicht bij Maandereng. De peilbuis blijft, dus.

09,24 Zandlaan

Twee peilbuizen dicht bij elkaar met onbekende filterdiepte. Staan in landbouwgebied op 250 m ten zuiden van de Zandlaan. Waarnemingen begonnen in 1980. Bij buis 09 zijn de waarnemingen in 1984 al weer gestopt, bij buis 24 is tot 1986 doorgegaan met meten.

Er bestaan twijfels over de juistheid van de opgegeven maaiveldhoogte, maar indien deze klopt, dan vindt er bij buis 24 voor bebouwd gebied regelmatig wateroverlast plaats. De waterstanden van buis 09 liggen echter 3,5 meter lager dan die van buis 24, zodat aan de juistheid van de x,y-coördinaten getwijfeld moet worden.

De meetreeksen zijn inmiddels afgesloten. De beide peilbuizen zijn niet interessant genoeg om de metingen te hervatten.

10 dr. Hartogweg

Een ondiepe peilbuis bij het zwembad en de spoorwegtunnel onder het NS-station Ede-Wageningen. De grondwaterstand vertoont een sprong van 17,5 meter + NAP naar 14.0 meter + NAP in 1984. De oorzaak hiervoor kan zijn een bemaling van het grondwater onder de spoorwegtunnel of het begin van of een sterke verhoging van de wateronttrekking van de ENKA-fabriek (vergunning in 1988 bedroeg 3.9 miljoen m³ per jaar). Vreemd genoeg vertonen de peilbuizen 03 en 04 - Nassaulaan deze daling niet: daar schommelt het peil constant rondom de 14 meter.

Vanwege het vreemde gedrag en omdat de peilbuis als monitor voor de spoorweg-tunnel en voor de onttrekkingen dient, worden de metingen aan deze peilbuis doorgezet.

wijk 1101-1103 Maandereng

1101:12,13 Dreeslaan

Twee peilbuizen bij de zuidwestelijke ingang van de Maandereng met filterdiepten op 6.6 en 2.7 meter + NAP. Beide peilbuizen geven een overschrijding van de -100-norm van 290 dagen per jaar. De peilbuizen staan op 50 meter van de drainage in de Jordaanstraat en op ca 150 meter van de verticale drainage in de vijver langs de Dreeslaan, die beiden rondom 1987/1988. De grondwaterstand is bij deze buizen iets afgenomen na de aanleg, maar hoge grondwaterstanden komen nog geregeld voor. De beide peilbuizen lijken erg veel op elkaar. Daarom is het wenselijk de diepere peilbuis (13) niet meer te meten.

14 : Dreeslaan

Een peilbuis in de middenberm van de Dreeslaan bij het kruispunt met de Tooroplaan. Filter op 7.3 meter + NAP. De peilbuis staat op 20 meter van de drains, die in de bermen van de Dreeslaan liggen, en op 30 meter van een nog aan te leggen vijver west van de Dreeslaan. De peilbuis staat redelijk ver van de bebouwing af en geeft alleen informatie over de ontwateringstoestand van de weg en het kruispunt. Met een GHG van 1.64 - maaiveld is de ontwatering over de afgelopen 15 jaar voldoende gebleken, zodat de metingen bij deze buis stopgezet kunnen worden.

20,21 Van der Goesstraat

Twee ondiepe peilbuizen met filters op diepten 7.8 en 5.7 meter + NAP. De peilbuizen staan op 30 meter van de drain in de Van der Cappellestraat. Drainage is in deze wijk aangelegd in 1980. Na aanleg is de ontwateringstoestand wel verbeterd, maar incidenteel treden nog hoge pieken van het grondwater op. Peilbuis 21 vertoont hetzelfde gedrag als buis 20. Daarom wordt alleen de bovenste peilbuis (20) aangehouden in het meetnet, als monitor voor de omliggende drains.

23, 48 Isaac Israelstraat

Twee peilbuizen naast de drain in Jongkindstraat.

Ook bij deze buizen bestaat het vermoeden dat één van de referentie-hoogten niet klopt: na de referentie-wijziging van buis 23 lopen de grondwaterstanden niet meer gelijk op; daarvoor deden ze dat vrijwel exact. Ook de filterdiepte van de ondiepe peilbuis (23) is niet bekend; vermoedelijk 4 meter - maaiveld. De andere peilbuis heeft een filter op 8.5 meter - maaiveld (= 4.4 m + NAP). De hoogste grondwaterstanden die bij deze buizen gemeten worden, komen niet tot aan de 1.0 meter - maaiveld. De beide buizen zullen goed overeen komen, als de juiste referentie-gegevens (uit het verleden en de huidige) bekend zijn. Dan kan er overwogen worden, de diepere peilbuis af te sluiten. De ondiepere peilbuis blijft nodig als monitor voor de drain.

50 Avecampstraat

Een ondiepe peilbuis op 20 tot 40 meter van 2 drains aan weerskanten. De drainage is hier in 1980 aangelegd, terwijl de meetreeks begint in 1985. De meetreeks geeft een gemiddelde overschrijding van het -100-nivo van 10 dagen per jaar. De peilbuis blijft nodig om de grondwaterstand waar te nemen, vervangt tevens peilbuis 14.

Omdat het noord-westen van de Maandereng relatief laag ligt ten opzichte van de omgeving, is het nodig dat het drainagesysteem goed functioneert. Om dit te kunnen controleren, is het nodig nog een tweede peilbuis in deze wijk te plaatsen. Als beste lokatie komt de groenstrook ten zuiden van de Dick Ketsstraat (tussen eind van Berckheyde en Allebestraat) in aanmerking. Als alternatief kan de berm tussen de Tooropstraat en het paadje tussen de Ketsstraat en de Rembrandlaan uitgekozen worden.

1101: 58, 1102: 57 Frans Halslaan

Twee ondiepe peilbuizen aan weerszijden van de 'groene' vijver langs de Jan Steenlaan. Afstand tot de drain is 100 meter. De meetreeks loopt vanaf 1988. Het grondwater overschrijdt hier nooit de -100-norm. Bij 57 is het maaiveld 1 meter hoger dan bij 58. De wat langere meetreeksen van 1103:7 en 8 laten zien dat de grondwaterstanden voor de aanleg van de drains beduidend hoger waren. Vanwege de symmetrie ten opzichte van de drain en omdat 7 en 8

ook de oostelijke kant van de Frans Halslaan liggen, kunnen de metingen bij buis 57 gestopt worden. Buis 58 blijft opgenomen in het meetnet.

1102:59 Dirk Boutstraat, 60 Hobbemastraat

Twee ondiepe peilbuizen in het dicht gedraineerde noord-oosten van de Maanderbuurt, met een meetreeks van af eind 1988. Beide peilbuizen laten een voldoende ontwatering zien (GHG over 1 jaar van 1.7 m - maaiveld voor beide buizen). Vanwege het complexe drainagepatroon is het wenselijk de metingen aan beide buizen voort te blijven zetten.

†103: 07,08 Frans Halslaan

Een ondiepe en een middel-diepe peilbuis (op 9 meter + en op 6 meter - NAP). Twee peilbuizen waarvan de waterstanden elkaar exact volgen, zodat er op deze plaats duidelijk geen scheidende lagen van betekenis zijn tot minstens 20 meter beneden maaiveld. De peilbuizen staan op ca. 20 meter van de drain langs de Bovenbuurtweg. In de eerste helft van de tachtiger jaren kwamen er bij deze peilbuizen nog redelijk hoge grondwaterstanden voor; na 1984 is de hoogste grondwaterstand 1.60 - maaiveld geweest. Kennelijk functioneert de drain goed, en misschien is er ook nog enige invloed van de verticale drainage bij de Steenlaan merkbaar.

De metingen aan de diepe peilbuis (08) lijken overbodig; de metingen aan de ondiepe peilbuis blijven doorgaan.

46,47 Bovenbuurtweg, 55,56 Voermanstraat

De peilbuizen 46 en 47 zijn vanaf 1976 bemeten, de buizen van de Voerman pas vanaf eind 1988. Peilbuis 47 is middel-diep met een filter op 4.3 meter + NAP, de overige buizen zijn ondiep. 46 en 47 liggen op 70 meter van de drain door de Wiessenbrucht/Voerman; 56 op 30 meter en 55 staat op het knooppunt van meerdere drains. De metingen van 46 komen zeer goed overeen met 47, zodat de metingen aan de diepe buis (47) gestopt kunnen worden.

De GHG over 1 jaar bij buis 56 was 2 meter - maaiveld. Dit is vermoedelijk het gevolg van de hoge ligging van het maaiveld (of een natuurlijke diepe grondwaterstand) en niet vanwege de drainage. Het voortzetten van de metingen bij 56 lijkt daarom niet nodig.

Buis 55 staat wat ongelukkig om grondwateroverlast aan woningen te kunnen constateren. Verplaatsing naar een punt verder van de drains af lijkt wenselijk. Als ideale lokaties wordt gedacht aan het oostelijk deel van d'Hondecoeterstraat.

53, 54 Rubensstraat

Twee ondiepe peilbuizen op korte afstand van de drain door de Rubensstraat. Beide peilbuizen vertonen een ondiep GHG over de meetperiode van 1 jaar : 1.1 meter - maaiveld. Metingen ter controle van de werking van de drain lijken in dit laagst deel van de Maandereng nodig te blijven.

De Maandereng is bij de huidige plaatsing van peilbuizen, inclusief de op te heffen en de nieuw te plaatsen peilbuizen redelijk intensief bemeten. Een kleine witte plek valt nog waar te nemen aan de west-zijde van de groene vijver, ter hoogte van de bibliotheek. Op deze plaats eindigen 2 drainstrengen, die op dit moment geen controle-peilbuizen hebben, die het functioneren van de drains in de gaten houden. Het wordt daarom aanbevolen een nieuwe peilbuis te installeren in of het noord-eind van de Judith Leysterstraat, of het oost-eind van de Govert Flinkstraat/het aangrenzende deel van de Fernhoutstraat.

wijk 1201 Rietkampen

Een woonwijk die nog volop in aanbouw is, in een erg laaggelegen en nat deel van Ede-zuidwest. Deze wijk zal gedraineerd worden door verticale drainage in combinatie met open water in de vorm van vijvers.

28, 44 Bruggesteeg

Twee peilbuizen op 6.7 en 4.0 meter + NAP. Deze buizen liggen op het moment al in bouwterrein, maar het gebied is voor het grootste deel van de meetreeks (vanaf 1976) in gebruik geweest als hooiland of weiland. Beide peilbuizen geven een te hoge grondwaterstand om zonder aanvullende ontwateringsmiddelen bebouwing toe te staan. (Vertikale) drainage gecombineerd met ontwateringsvijvers zijn dan ook voorzien in dit gebied. De meetreeks tot op heden zal weinig nut meer hebben; het nut van de toekomstige meetreeks zal vooral afhangen van de positie van de peilbuizen ten opzichte van de drains.

Tegen de tijd dat de drains goed functioneren, zal er ook gekeken moeten worden, of er een structureel verschil is tussen de metingen bij buis 28 en bij buis 44. Indien dit niet zo is, kan er gestopt worden met het meten bij één van de twee buizen.

30, 31 Hoefweg

(tegenwoordig: tussen snelweg en Rietkampen I) Onderkant filters op 2.3 en 4.8 meter + NAP. Twee peilbuizen met een goed onderlinge vergelijking ($r=90\%$), die voor de aanleg van Rietkampen in landbouw-gebied stonden. Deze peilbuizen lagen op korte afstand van een belangrijke ontwateringssloot van de Rietkampen. Of dat nog zo is, is onbekend. Wel liggen de peilbuizen op 45 meter van het bebouwde gebied in Rietkampen. Tot op heden ontbreken verdere monitor-peilbuizen voor het grondwater in de Rietkampen, zodat er nog enige tijd doorgegaan wordt met het meten aan deze peilbuizen. Vermoedelijk wordt het omliggende gebied ingericht als groenstrook of als waterloop, zodat opheffen van de peilbuizen overwogen kan worden, zodra meer geschikte peilbuizen in het zuidelijk deel van Rietkampen I beschikbaar zijn.

32, 33 Bruggesteeg

(tegenwoordig: Laan der V.N., tegenover Marijnenpark.) Onderkant filters op 5.9 en 2.4 meter + NAP. Weer twee peilbuizen met een zeer goede onderlinge vergelijking: correlatiecoëfficiënt van 98%. Twee peilbuizen op ca. 70 meter van de ontwateringssloot bij Rooseveltdreef, in landbouwgebied waar binnenkort gebouwd zal worden. Afhankelijk van de inrichting van het gebied en waar de drains komen te liggen, zal beslist moeten worden of deze peilbuizen nog nuttige informatie leveren, of dat elders nieuwe peilbuizen geplaatst moeten worden.

34,35 Lange Weideweg

Twee peilbuizen ten noordwesten van het viaduct over de A12, met filterdiepten op +2.6 en -0.4 meter ten opzichte van NAP. Liggen op 60 meter van de aan te leggen of reeds aanwezige ontwateringssloot voor één van de Rietkampen-projecten. Ook voor deze peilbuizen geldt, dat in een later stadium overwogen moet worden of er doorgegaan moet worden met meten aan deze peilbuizen, of dat andere, nog te plaatsen peilbuizen een beter en meer representatief beeld van de ontwateringstoestand van de nieuwbouw-wijk geven.

Samengevat geldt voor de wijk Rietkampen, dat tijdens en na de herinrichting van dit gebied beslist moet worden, waar nog nieuwe peilbuizen geplaatst moeten worden. Omdat dit gebied intensief gedraineerd wordt, is het zaak de lokatie van de peilbuizen zo te kiezen, dat de meetgegevens van de peilbuizen ook nuttige informatie biedt over het functioneren van het ontwateringsstelsel. Tijdens dit proces zal ook het toekomstig nut van de metingen bij de bestaande peilbuizen heroverwogen moeten worden.

wijk 1301 Frankeneng

Een industriewijk die iets hoger gelegen is dan de Rietkampen. De wijk wordt ontwaterd door enige sloten, gecombineerd met enkele ondergrondse drains met grote onderlinge afstand.

25 Lorentzstraat, 26 Galvanistraat, 27 Morsestraat

Drie ondiepe peilbuizen in de omgeving van de Lorentzstraat en allen op korte afstand (<20 m) van drains. Geen van deze peilbuizen vertonen te hoge grondwaterstanden: de GHG ligt in alle gevallen beneden de 1.60 - maaiveld. De enige nuttige informatie die deze peilbuizen geven, is dat de directe omgeving bij de drains goed ontwaterd is. Het zou veel nuttiger geweest zijn, om peilbuizen juist tussen twee drains te plaatsen. Er wordt daarom sterk aangeraden om deze peilbuizen af te sluiten en elders nieuwe peilbuizen te installeren. Dit zal dan veelal op het terrein van bedrijven zelf moeten gebeuren.

Indien er geen klachten met betrekking tot wateroverlast zijn, kan men met 1 peilbuis volstaan, anders zullen 3 tot 5 peilbuizen in deze wijk geplaatst moeten worden.

36, 37 Maanderbuurtweg

Twee peilbuizen bij de afslag Langeweideweg, met filterdiepten op 5.4 en 3.1 meter + NAP. De peilbuizen staan in een buurtschap, dat binnenkort in de bebouwde kom van Ede betrokken zal worden, met de uitbreiding van de Rietkampen en Heestereng. Het buurtschap ligt relatief hoog ten opzichte van de omgeving. Het ligt op een zandrug, waarvan een groot deel ingericht zal worden als bos. De grondwaterstand in het diepere pakket ligt tussen de 7 en 25 cm lager dan de grondwaterstand in het bovenste pakket: er vindt dus infiltratie plaats.

Ook hier geldt dat het nut van de peilbuizen pas vastgesteld kan worden als het inrichtingsplan af is. Gezien de relatief hoge positie van de omgeving, leveren deze peilbuizen voor de gemeente echter weinig interessante informatie. Afsluiten van beide peilbuizen lijkt dan ook een verstandige beslissing, indien op lager gelegen gebieden nieuwe peilbuizen geïnstalleerd worden.

38, 39 Marconistraat (Tulp), 40 Frankeneng Kok

Drie peilbuizen rondom de Marconistraat. In de Marconistraat ligt een drain. Verder staan de peilbuizen op ca. 300 meter van de ontwateringsingels langs de Bohrstraat en langs de Lumierestraat. Vanaf 1984 vertonen alle peilbuizen een daling van de grondwaterstand vanwege de aanleg van een ontwateringsstelsel.

Peilbuis 38 staat erg dicht bij twee drains en heeft op deze plaats weinig nut. Een nieuwe peilbuis in meer zuidelijke richting en verder van de drain zou overwogen kunnen worden. De buizen 39 en 40 kunnen aangehouden worden.

41,42,51 Schutterweg

Een set van drie peilbuizen met filters op diepten -1.5, +4.6 en -10.0 meter ten opzichte van NAP. De peilbuizen staan bij de afslag van de Dwarsweg, buiten de bebouwde kom van Ede.

Deze buizen liggen dicht bij de TNO-buis 39F298, die in het primair grondwatermeetnet van de provincie is opgenomen. Het kan zijn dat de coördinaten van één van beide basisgegevens niet klopt en dat dit dezelfde buis is. De Schutterweg en omgeving liggen hier op een verhoging: een zandrug. De ontwatering van de omgeving wordt vermoedelijk door landbouw-sloten verzorgd. Grondwateroverlast wordt hier nauwelijks geconstateerd. De peilbuizen liggen op de grens van het toekomstige uitbreidingsgebied Heestereng. Het Heestereng-gebied ligt echter 1 tot 2 meter lager, zodat in dit gebied nieuwe peilbuizen geplaatst zullen moeten worden. Vanwege de interessante filterstelling blijven alle peilbuizen in het meetnet opgenomen.

43, 52 Maanderbuurtweg

Twee peilbuizen op diepten +4.0 en -3.6 meter tov. NAP, geplaatst in 1981. De laagstgelegen peilbuizen in Ede met maaiveld op 8.1 meter +NAP. Ook de meest westelijk gelegen peilbuizen, op de west-rand van het toekomstige uitbreidingsplan Heestereng. Zoals te verwachten was, zijn dit erg natte peilbuizen, en zal tegen de tijd dat hier gebouwd gaat worden, de ontwatering sterk verbeterd moeten worden.

wijk 2032 Doesburgerbuurt

55 Doesburgerdijk

Een ondiepe peilbuis in agrarisch gebied, wat mogelijk gebruikt zal worden als uitbreidingsplan voor Ede-Noord. De meetreeks vertoont vanaf 1986 een veel te hoog en veel te vloeiend verloop, zodat het vermoeden bestaat, dat deze peilbuis verstopt is.

De peilbuis zou een goede bijdrage aan de kennis van het grondwatergedrag ten noorden van Ede kunnen leveren, als deze goed functioneerde.

Voor de toekomstige inrichting van dit gebied is het van belang dat de verstopping verholpen wordt en dat er regelmatig gemeten wordt. Verder lijkt het van belang nog minstens twee meetpunten te installeren in meer oostelijke en zuidelijke richting.

Bennekom*wijk 3001 Bennekom noord-oost*

48 Acacialaan/ Edeseweg

De enige peilbuis in Bennekom met een diep filter, namelijk op -20.5 m NAP. TNO-buis 39FB-107. Het peil fluctueert tussen de 4.20 en de 2.8 meter - maaiveld. 400 meter verwijderd van de drain in de Commandeursweg. Vanwege unieke positie blijft deze peilbuis.

wijk 3003 Bennekom zuid-west

05 Molenstraat

ondiepe peilbuis met filter op 7.4 m +NAP. De benedenstroomse monitor van de drain in de Molenstraat (06 staat bovenaan). Overschrijdt de -100-norm met 23 dagen per jaar. Drain functioneert dus matig. Correleert sterk met 3004-01 Brinkerweg ($r=93\%$). Peilbuis blijft.

06 Molenstraat

staat hoger dan buis 05: maaiveld is 70 cm hoger, peilfilter staat op 10 m + NAP. Is weliswaar de monitor van het uiteinde van de Molenstraat-drain, maar vermoedelijk functioneert de drain op deze plaats vrijwel nooit vanwege te diepe waterstanden. De GHG voor deze buis is 2.00 m beneden maaiveld; de GLG is 2.70 m - mv. De buis correleert sterk met buizen 02, 03, 32 en 33 (92-94%).

Waarneming van deze peilbuis kan gestaakt worden, omdat de drainbuis hier nutteloos is en er geen wateroverlast in de omgeving optreedt.

07 Oude Achterstraat

ondiepe peilbuis, die dient als monitor voor ongeveer de maximale opbolling tussen de drain in de Jonker Sloetlaan en de drain in de Grietjeshof. De -100-norm wordt hier gemiddeld 22 dagen/jaar overschreden; de GHG is 1.01 m - mv. Peilbuis geeft sterke indicatie van vochtoverlast in de omgeving. Correleert slecht met andere buizen, wat er op duidt dat ontbrekende metingen moeilijk met behulp van andere buizen aangevuld kunnen worden. Reden genoeg om deze peilbuis te behouden.

08 Jonker Sloetlaan, bij afslag van Broeckhuysenstraat.

ondiepe peilbuis, is monitor voor drain langs de J. Sloetlaan. De peilbuis staat zeer dicht op de drain. De GHG is 2.25 m - mv; er treedt in de omgeving geen wateroverlast op. Bevindt zich op vergelijkbare hoogte als peilbuis 06; ook hier geldt dat de peilbuis behouden kan blijven als monitor voor de drain, maar dit is vrijwel zeker niet nodig,

omdat de drain hier toch nutteloos is. Deze peilbuis kan beter vervangen worden door de set met ondiepe en diepe peilbuizen op het terrein van de fa. De Nooy aan het Hackfortsgoed.

- 09 **Grietjeshof**
 ondiepe peilbuis op 20 meter vanaf drain Grietjeshof en 10 meter vanaf drain Hof van Putten. Wordt slecht waargenomen (30% ontbreekt). De GHG is 1.48m; de -100-norm wordt 5 dagen/jaar overschreden. Deze peilbuis is samen met 07 de belangrijkste indicatie voor grondwater-problemen in centraal-westelijk Bennekorn. Peilbuis blijft behouden; moet meer geregeld waargenomen worden.
- 10 **Commandeursweg**
 ondiepe peilbuis op 10 meter afstand van drain in de Commandeursweg. De GHG = 2.75 meter - maaiveld. Vertoont goede correlatie met buizen 8 en 17 in de bebouwde kom en met 28 tot en met 33 en 37 tot en met 39 in het noordelijke buitengebied van Bennekorn (94 - 96% correlatie). Buis vertoont dus goede overeenkomsten met buizen in niet-gedraineerd gebied. Met een GHG van 2.75 wordt niet verwacht dat hier ooit grondwateroverlast of afvoer via drains plaatsvindt. De drain in de Commandeursweg lijkt nutteloos te zijn. Daarom kan ook het waarnemen van deze peilbuis achterwege gelaten worden.
- 11 **Achterstraat, bij vijver Kierkamperweg**
 geen drains in de omgeving, bevindt zich op 20 meter van een vijver. De meetreeks van 18 jaar is nu lang genoeg om het gedrag van het grondwater in dit onbebouwd deel van laaggelegen Bennekorn te karakteriseren. De -100-norm wordt gemiddeld 17 dagen/jaar overschreden; de -70-norm nog 6 dagen per jaar. Als in dit gebied gebouwd gaat worden is drainage nodig. Voortzetting van de huidige meetreeks lijkt niet nodig; tenzij er op korte termijn in dit gebied gebouwd gaat worden.
- Eventueel kan een nieuwe buis geplaatst worden tussen het meest zuidelijke huizenblok aan de Achterstraat en de overburen van dit blok om het functioneren van de daar gelegen drains te observeren.
- 12 **Kierkamperweg**
 ca. 5 meter van drain, bij terrein Vebaco-bakkerij. Met een GHG van 0.60 m - mv is dit een natte omgeving voor bebouwing. De -100-norm wordt bijna 50% van de tijd overschreden. De hier liggende drain functioneert kennelijk slecht. De service-flat aan het begin van de Commandeursweg en de Vebaco hebben vermoedelijk waterdichte kelders of vochtoverlast. Als het niet nodig is om aan de huidige situatie iets te doen, dan kan het waarnemen van deze peilbuis gestaakt worden, nu geconstateerd is dat het hier een vochtige omgeving is. Indien deze toestand echter ongewenst is, zal de drain beter onderhouden of vervangen moeten worden en blijft de peilbuis nodig als monitor voor de drain.
- 13 **Wildekamp**
 peilbuis aan de niet-bebouwde en Wageningse kant van de Wildekamp, in de wegberm, grenzend aan agrarisch gebied, op 5 meter van een sloot. Vertoont zeer hoge grondwaterstanden: GHG = 0.51 m - mv. In dit gebied wordt binnen afzienbare tijd niet gebouwd. Voortzetting van de meetreeks lijkt niet gewenst: het is moeilijk de hoge grondwaterstanden te extrapoleren naar de bebouwing aan de andere kant van de straat.
- Omdat er vermoedelijk wel wateroverlast optreedt in de omgeving, lijkt het wenselijk een peilbuis bij te plaatsen in een achtertuin van de Wildekamp, tussen Breehoven en Wildekamp, tussen Groenestraat en Breehoven of tussen de Vebaco en Groenestraat.
- 14 **Langhoven, bij kruising Groenestraat**
 peilbuis op 10 meter van drain, met een GHG van 1.33 m - mv en een overschrijding van de -100-norm met 10 dagen per jaar. De hier gelegen drain functioneert vermoedelijk niet of slecht. Redenen door de gemeente genoemd

zijn niet opgeloste onderhoudsproblemen. Peilbuis vertoont grote gelijkenis met de buizen 6,12,13,15,16,20 en 33 (correlaties tussen de 93 en 98%).

Vanwege monitor-functie bij drain en de niet verholpen wateroverlast in omgeving is voortzetting van de metingen nodig.

15 Breehoven, bij aansluiting op Wildekamp

Op 85 meter van drain Breehoven en ca 25 meter van vermoede randsloot Wildekamp. Indicator van grondwater-overlast met overschrijding van de -100-norm met 72 dagen per jaar en overschrijding van de -70-norm met 14 dagen per jaar.

Vertoont goede gelijkenis met de buizen 2,12,13 en 14.

Deze buis zal ook in de toekomst nodig blijven om de ontwateringstoestand te kunnen blijven volgen.

16 Langhoven

staat op ca 10 meter van drain. Er komen geen overschrijdingen van de ontwateringsnormen voor: de GHG is 2.60 meter. Het maaiveld is hier, in vergelijking met buis 14 ongeveer 90 cm hoger over een afstand van 300 meter. De drain die hier ligt, functioneert vermoedelijk noot. Daarom is de peilbuis als monitor van de drain nutteloos. De buis kan echter als hoogst gelegen peilbuis in Bennekom-zuid nuttige informatie leveren. Daarom blijft deze peilbuis. De buis correleert goed met de buizen 14 en 31.

17 Marienhoven

Een ondiepe peilbuis op ca. 60 meter van de Wildekamp en de parallelsloot van de Wildekamp, ook op ca. 60 meter vanaf het laatste eindje drain in Marienhoven (oostelijk deel). Deze drain functioneert vermoedelijk niet door de hoge ligging ten opzichte van het grondwater en vanwege de slechte onderhoudstoestand. De -100-norm wordt bij deze buis 32 dagen per jaar overschreden; de GHG is 1.05 meter beneden maaiveld. Vertoont goede correlatie met buizen 31, 32 en 33; allen buizen in het landelijke gebied van Bennekom-Noord. Peilbuis blijft.

Samenvatting ontwateringstoestand wijk Langhoven en omgeving

De slechte ontwateringstoestand kan verbeterd worden door aanleg van een drain in Schuurhoven/Breehoven-west. Indien deze nieuwe drain als diepe, verticale drainage uitgevoerd wordt is de drain in Langhoven nog minder functioneel dan hij op dit moment al is. Buis 13 kan afgesloten worden.

Er kunnen buizen bliggeplaatst worden in Korte Hoven of Breehoven-zuidoost-hoek en in een achtertuin in de driehoek Groenestraat-Wildekamp-bocht Breehoven met als alternatief een buis achter de Vebaco tegen de achtertuinen van de Groenestraat.

18,19 Nergensebosweg

een ondiepe en een middel-diepe peilbuis met filters op resp. 8.4 en 4.9 meter boven NAP. GHG is 77 en 63 cm beneden maaiveld voor respectievelijk buis 18 en buis 19: nat gebied, wat voor stedelijke bebouwing een intensieve drainage nodig zal hebben. De GHG's uitgedrukt in meters ten opzichte van NAP verschillen 14 cm en de GLG's verschillen 21 cm, wat er op duidt dat er kwel vanuit het diepere watervoerende pakket omhoog komt in deze omgeving.

De buizen staan in landelijk, niet bebouwd gebied en vertonen grote onderlinge overeenkomst. Vanwege een vermoedelijk niet kloppende datum waarop de referentie-hoogte is gewijzigd kan van deze buizen de correlatie met andere peilbuizen niet berekende worden. Uit de inmiddels 18 jaar lange meetreeks tot op heden is het gedrag van het grondwater ruim voldoende te karakteriseren.

Voor zo lang men nog niet van plan is in deze omgeving te bouwen lijkt het voortzetten van de metingen bij deze peilbuizen niet nodig.

20,21 Langesteeg (tegenwoordig: Driestweg)

een ondiep en een middeldiep filter op 8.9 en 6.9 meter boven NAP.

De peilbuizen staan in landbouwgebied, op ca 40 meter afstand van de recentelijk aangelegde drain in Bereklauw en op 50 meter van een vermoedelijk belangrijke waterloop langs de voormalige Langesteeg.

De GHG van deze peilbuizen is 73 en 57 cm voor respectievelijk buis 20 en 21. De GHG's geven een kweldruk van 14 cm en de GLG's geven een verschil van 7 cm. Dit betekent dat de sloot langs de Langesteeg een belangrijke drainerende functie heeft en dat er in deze omgeving met kwel rekening gehouden moet worden.

Voor de huidige bebouwde kom van Bennekom zijn deze peilbuizen niet interessant en kunnen daarom afgesloten worden.

Omdat ten noordwesten van deze peilbuizen er in de Halderbrink zelf helemaal geen peilbuizen voorkomen, zou het zeer nuttig zijn om in deze wijk enige nieuwe peilbuizen te installeren. Deze zouden dienen als monitor voor de drains en als signalering voor wateroverlast voor de woonhuizen. Als lokatie zou men het oostelijk deel van Vogelwikke en/of het pleintje van Wilgeroosje kunnen nemen (zie kaart).

wijk 3004 Bennekom Halderbrink

- 1 **Brinkerweg, hoek Ereprijs**
 een ondiep peilbuis op 10 meter van de drain in de Brinkerweg; 20 meter vanaf drain Ereprijs; 35 meter vanaf drain Anemoon. Alle drie deze drains zijn in de periode 1976-1980 aangelegd. De meetreeks loopt over de periode 1974 tot en met 1989 en geeft gemiddeld 24 dagen per jaar een overschrijding van de -100-norm aan, en nog 8 dagen per jaar een overschrijding van de -70-norm.
 Ondanks de overvloedig aanwezige drainage een nat gebied, waar voortzetting van de waarnemingen noodzakelijk blijft.
- 2 **Halderbrinkweg, kruising Brinkerweg**
 Een ondiepe peilbuis met een GHG van 1.65 meter beneden maaiveld, zonder overschrijding van de -100-norm. Staat op 15 meter afstand van de drain langs de Brinkerweg (aangelegd tussen 1976 en 1980).
 De aanleg van de drainage heeft niet veel invloed op de grondwaterstanden: vermoedelijk komt het op deze plaats zelden voor dat het grondwater het nivo van de drain bereikt. Qua correlatie lijkt de buis erg veel op de ook relatief hoog gelegen buizen 6, 12, 14 en 33 en de wat lager gelegen 15. Bedreiging van het woongenot door hoge grondwaterstanden is hier niet te verwachten en de peilbuis heeft weinig nut als monitor van de drain.
 Toch kan men er over denken om de metingen in deze peilbuis voorlopig door te laten gaan, omdat het voor de gemeente Ede de meest noord-westelijk gelegen peilbuis in Bennekom is. (TNO/VNB hebben nog een peilbuis nr 513 bij het ziekenhuis staan.) De meetgegevens van deze buis kunnen nog gebruikt worden om isohypsen te construeren (lijnen van gelijke grondwaterhoogte).
- 3 **Halderbrinkweg bij afslag Dovenetel**
 Op 60 meter vanaf de drain in Ganzerik/Honingklaver (aanleg na 1985) en op 50 meter vanaf drain in Boterbloem (aanleg tussen 1981 en 1985). Wat ligging betreft samen met buis 7 de enige peilbuis die min of meer de maximale opbolling van het grondwater tussen een stel drains meet. Deze peilbuis is wat correlatie betreft goed te vergelijken met de peilbuizen 12, 13 en 34 (94-95%).
 De aangelegde drainage functioneert matig: vooral in eind 1988 worden hier zeer hoge grondwaterstanden gemeten. Gedurende anderhalve maand stond het grondwater hier toen op ca. 50 cm onder maaiveld. De -100-norm wordt hier dan ook ruim overschreden (47 dagen per jaar) en zelfs de -70-norm wordt hier 12 dagen per jaar overschreden. Het moge duidelijk zijn dat dit gebied ook in de toekomst de nodige aandacht moet krijgen en dat het opmeten van peilbuis 3 nodig blijft.
- 4 **Halderweg, tegenover afslag Soetendaalseweg**
 Peilbuis staat op ca. 5 meter vanaf een oude drain (aanleg ca. 1973). De meetreeks vertoont een licht stijgende tendens als gevolg van een toename in de neerslag-hoeveelheid in de meetperiode. Vooral in de relatief natte periode 1987-1988 is de -100-norm enige malen overschreden, zodat over de totale reeks gemiddeld een overschrijding van 4 dagen per jaar wordt geconstateerd. Gezien de over het algemeen diepe grondwaterstanden (GHG = 1.41 m; GLG = 2.03 m - maaiveld) kan geconcludeerd worden dat de drain hier vrijwel nooit functioneert. Dit

geldt zeker voor de drain in de Commandeursweg tussen de Brinkerweg en de Halderweg en het stukje drain in de Gasthuisbouwing.

Peilbuis 4 lijkt op deze plaats nutteloos. Misschien kan men beter een peilbuis bijplaatsen in een meer westelijke richting, verder van de drain verwijderd. Bij voorbeeld aan het uiteinde van Brunel of langs de Soetendaalseweg.

26, 27 Brinkerweg tussen Ereprijs en Bevernel

Twee peilbuizen die vlak bij elkaar staan met filters respectievelijk op diepte 7.2 en 10.2 m + NAP. Staan op ca. 10 meter afstand van de drain in de Brinkerweg (aanleg ongeveer in 1985) en op ca. 100 meter vanaf de ontwateringsvijver bij Bevernel. De aanleg van de drainage heeft op beide peilbuizen een duidelijke en systematische verlaging van de grondwaterstanden tot gevolg: zo'n 60 cm lager dan voorheen voor buis 27 en zo'n 40 cm lager voor de dieper gelegen buis 26. Wat nog meer opvalt, is dat de grondwaterstanden voor aanleg van drainage bij de beide buizen min of meer op gelijk waren, maar dat na de situatie een kweldruk van ca. 20 cm vanuit het middeldiepe pakket naar het ondiepe pakket is ontstaan.

Was de ontwateringstoestand rondom deze peilbuizen voor aanleg van drainage ronduit slecht, na de aanleg is de situatie verbeterd. Zelfs in het natte einde van 1988 kwamen de grondwaterstanden in het bovenste, ondiepe pakket niet boven de 90 - 110 cm beneden maaiveld. Voor het diepere pakket golden toen standen die ca 25 cm hoger lagen.

Wat zeer opvallend is, is dat peilbuis 3004-01, slechts 50 meter oostelijker langs de Brinkerweg en met een peilfilter op 8.7 meter, geen verlagend effect vertoont als gevolg van aangelegde drainage. De betreffende drain is hier zo'n 5 jaar eerder aangelegd.

Beide peilbuizen lijken een nuttige bijdrage tot het monitor-systeem te kunnen blijven leveren.

Bennekom-noord buiten de bebouwde kom (3004/3031)

22,23 West Breukelderweg

min of meer tegenover de afslag Ereprijs aan de Van Belverenweg.

Twee peilbuizen met filters op diepte 9.2 en 3.7 meter boven NAP. Beide hebben een relatief diepe grondwaterstand ten opzicht van maaiveld: de GHG is 1.58 en 1.87 m. beneden maaiveld. Uit een detail-analyse van de hoogtelijnen van Bennekom en de geomorfologische kaart blijkt dat de West-Breukelderweg op een hoge, niet aangetaste dekzandrug ligt en dat het nabijgelegen Halderbrink 1.0 tot 1.5 meter lager ligt over een afstand van ca. 200 meter. In heel het westelijk deel van de Halderbrink zijn (nog) geen peilbuizen geplaatst. Bij de Langesteeg, aan de zuidgrens van de Halderbrink, waar het maaiveld 1.2 meter lager ligt, is het grondwaterpeil slechts 0.20 meter lager. Waar de peilbuizensets 18-19 en 20-21 aanduidingen voor kwel vanaf het middeldiepe naar het ondiepe watervoevende pakket hadden, is het bij deze buizen omgekeerd: op deze hoger gelegen zandrug vindt infiltratie vanaf het ondiepe pakket naar het middeldiepe pakket plaats.

Of deze peilbuizen ook in de toekomst voor de bebouwde kom interessant zullen zijn, valt te betwijfelen, zodat de voorkeur moet uitgaan naar het bijplaatsen van peilbuizen in de Halderbrink-wijk en het stoppen van de metingen aan deze peilbuis.

3004-22 tot -43, 3031-44 tot 47

Ten noorden van Bennekom staan in het agrarisch gebied tussen de snelweg A12 en de dorpsrand in totaal 11 sets van ondiepe en middeldiepe peilbuizen geïnstalleerd. Voor een gemeente die alleen in bebouwd gebied geïnteresseerd is, is dit rijkelijk veel. Er wordt dan ook voorgesteld in het overgangsgebied Bennekom-Ede-Zuid in totaal 3 sets van ondiepe en middeldiepe buizen over te houden. Hierbij wordt gedacht aan :

de buizen 22 en 23, omdat deze grenzen aan de Halderbrink en omdat ze representatief zijn voor de dekzandrug;

de buizen 34 en 35, (Bovenbuurtweg bij afslag Langschoterweg) omdat ze precies tussen de bebouwde kom van Bennekom en de bebouwing van Ede-Zuid liggen en omdat ze wat grondwater-karakter betreft al duidelijk in een

kwel-zone liggen: de verschillen tussen de buis op 8.6 meter en de buis op 6.1 meter + NAP zijn gemiddeld al 20 cm; de -100-norm wordt hier ongeveer 20 dagen per jaar overschreden.

de buizen 38 en 39, (Klein Hoekelumseweg) omdat ze in een relatief laag gelegen stuk van dit gebied liggen en omdat ze het meest noord-oostelijk liggen van de verzameling ten zuiden van de snelweg. De filterstellingen bevinden zich op 10.1 en 5.3 meter + NAP. Tijdens natte perioden volgen de beide waterstanden elkaar vrij goed, in droge perioden is er zo'n 10 à 15 cm kweldruk. Vermoedelijk liggen deze buizen ook op de grens van de zone waar gebouwd kan worden zonder drainage toe te passen.

De buizen in Noord-Bennekom waarvan de waarneming gestopt zou moeten worden zijn dus :

- 3004: 24,25 (Krommesteeg), 28,29 (West Breukelderweg) 30,31 (West Breukelderweg in weiland), 32,33 (Bovenbuurtweg in weiland), 36,37 (Bovenbuurtweg, op 150 meter van 34/35), 40,41 (Bovenbuurtweg, achter Manege zonder Drempels), 42,43 (Bovenbuurtweg aan B'komse kant van Viaduct),
3031: 44,45 Dreeslaan bij flauwe bocht. Buizen 46 en 47 aan de zuid-westkant van het Viaduct Dreeslaan/A12.

Een aantal argumenten die nog niet genoemd zijn voor het schrappen van deze buizen:

- a. de buizen 24,25,40,41,42 en 43 staan in nat gebied, dat vermoedelijk voor langere tijd niet bebouwd zal worden. De tot nu toe opgebouwde meetreeks is lang genoeg om de grondwaterkarakteristieken van deze peilbuizen uit te rekenen.
- b. de peilbuizen 28 en 29 staan net als de buizen 22 en 23 op de top van de dekzandrug en hebben diep grondwater, wat geen belemmering voor directe bebouwing met huizen inhoud.
- c. de buizen 30 en 31 staan ook op hoog gebied en hebben een diepe grondwaterstand. Daarnaast liggen ze ver van de weg, wat het opnemen bemoeilijkt.
- d. de buizen 32, 33, 36 en 37 liggen in nat gebied, dat in het geval van bebouwing drainage nodig zal hebben. De buizen 34/35 op 150 tot 250 meter afstand, geven een goede schatting voor het gedrag van deze buizen.

Lunteren

In Lunteren staan relatief veel peilbuizen opgesteld. Ook in gebieden tegen de stuwwal aan, met een diepe grondwaterstand; en in landbouw-gebied, waar voorlopig niet gebouwd gaat worden. De ontwateringssituatie voor Lunteren is weliswaar gecompliceerd, maar dit rechtvaardigt niet het aanhouden van zo veel peilbuizen. Een groot aantal van deze peilbuizen kan dan ook afgesloten worden.

wijk 4001 Lunteren ten zuiden van Postweg

3, 22 Oude Arnhemseweg, 4, 5 Honskamperweg

Vier peilbuizen op een onderlinge afstand van 100 tot 200 meter. De onderkant van het filter van de peilbuizen ligt rond de 10 meter + NAP. De peilbuizen zijn onderling goed vergelijkbaar, behalve dat de referentiehoogte van buis 3 vermoedelijk vanaf 1984 niet meer klopt. De grondwaterstand is hier redelijk diep: de -100-norm wordt 0 ('22') tot 7 ('3') dagen per jaar overschreden.

Nadat bij buis 3 de juiste referentie-hoogte is vastgesteld, kan met het meten bij buis 3 gestopt worden. Buis 4 lijkt ook veel op buis 5 ($r = 92\%$). Buis 5 wordt alleen slechts incidenteel waargenomen vanaf 1982. Daarom wordt er doorgegaan met het meten van buis 4 en worden de metingen bij 3 en bij 5 afgesloten. Buis 22 kan in elk geval afgesloten worden. Buis 22 correleert bij voorbeeld erg goed met de buizen 14, 1 en 12.

9 Wuitekampweg, 10 Oude Arnhemseweg

Twee ondiepe peilbuizen in het meest zuidelijke deel van bebouwd Lunteren. Het sterke vermoeden bestaat dat er bij peilbuis 10 de meest recente referentiehoogte ontbreekt. De juiste referentiehoogte zou moeten zijn 16.02 m + NAP vanaf 14-2-1975. Dit moet gecontroleerd worden. Verder wordt buis 9 vanaf 1984 niet meer waargenomen. Toch

is dit een vochtig gebied, dat de nodige aandacht zal moeten blijven krijgen. Buis 10 blijft in het waarnemingennet; buis 9 is al afgesloten.

14 Zandkampweg

Een ondiepe peilbuis met een overschrijding van de -100-norm met gemiddeld 5 dagen per jaar. De peilbuis lijkt sterk op de buizen 4,1 en 12. Vanwege de ingewikkelde ondergrond is het nodig in deze omgeving meerdere peilbuizen aan te houden, zodat ook buis 14 in het regelmatig meetnet blijft opgenomen.

23, 52, 53, 54 Julianastraat

4 peilbuizen vlak bij elkaar of in dezelfde koker. De peilfilters bevinden zich op +11.0, -32.1, -18.0 en op + 9.8 meter ten opzichte van NAP. Bij peilbuis 53 en 54 zijn ergens rond eind 1980 de referentiehoogten veranderd, zonder administratieve vastlegging.

Daardoor is de gezamenlijke meetperiode voor onderlinge vergelijking vrij kort en kan niet bepaald worden of er kwel dan wel inzijing plaats vindt bij deze peilbuizen, wat erg jammer is, voor de dure investering die gemaakt is met het plaatsen en twee-wekelijks opnamen van deze buizen.

Gezien de lokatie en de diepten van de filters is deze set peilbuizen een belangrijke schakel in het meetnet en dienen de huidige en vorige referentie-hoogten voor zover mogelijk achterhaald te worden.

24 Roskammersteeg

Een peilbuis vlak bij het oude centrum van Lunteren (bij de Herv. Kerk), waar het grondwater relatief diep ligt. Gevaar voor te hoge grondwaterstanden is hier niet, zodat de metingen bij deze peilbuis afgesloten kunnen worden.

25 Klomperweg bij Kerkhoflaan

Een peilbuis waar regelmatig te hoge grondwaterstanden voorkomen. Het -70-nivo wordt hier gemiddelde 14 dagen per jaar overschreden. De peilbuis staat op 130 meter van de drain door de Eekhoornlaan, maar deze beïnvloed de grondwaterstand bij de Klomperweg niet merkbaar. Vanwege het hoge grondwater in deze omgeving blijft de peilbuis in het meetnet.

33 Klomperweg in weiland achter Hermelijnsaan, 35 Hulweg bij afslag Heuvelseweg

Twee peilbuizen buiten de officiële bebouwde kom van Lunteren. Beide peilbuizen tonen de hoge grondwaterstanden in de omgeving aan met GHG's van respectievelijk 0.83 en 1.40 m - maaiveld. Zowel 33 en 35 geven interessante informatie voor de naburige bebouwing en blijven dus in het meetnet.

65 Hermelijnsaan, 66 Reeënlaan

Twee peilbuizen in een natte, gedraineerde nieuwbouwwijk van Lunteren, op 50 meter afstand van de ontwateringsvijver van de Reeënlaan. Geïnstalleerd in eind 1988. De ontwateringstoestand na 1 jaar meten lijkt vooral voor 65 Hermelijnsaan slecht te zijn. Beide peilbuizen blijven in het waarnemingennet.

Het meest westelijk en laagst gelegen deel van deze nieuwbouwwijk heeft geen monitor voor de ring-drain in de Hindelaan/ Moeflonlaan. Daarom wordt voorgesteld een peilbuis in de zuid-west-hoek van Hindelaan te installeren.

wijk 4002 Lunteren ten noorden van de Postweg

26 Postweg

Peilbuis in groenstrook naast Groen van Prinstererstraat. Het -70-nivo wordt hier 1 week per jaar overschreden. De wijken in de omgeving zijn niet gedraineerd. Verder is deze peilbuis de enige peilbuis die een indicatie vormt voor de grondwaterstand in het noordwestelijk deel van Lunteren. Deze peilbuis blijft in het meetnet.

Het lijkt zeer gewenst twee peilbuizen bij te plaatsen bij het Piersonplein en in de groenstrook bij de kruising Van Hogendorp-/Van Maasdamstraat.

37 Blankespoorselandweg

Een peilbuis min of meer in het verlengde van de Wormshoefweg in een gebied met weinig bebouwing. Uit vergelijking met andere peilbuizen blijkt dat de referentie-hoogte op 28-4-1987 is verhoogt met ca. 33 cm, wat niet in de administratie van de peilbuis was terug te vinden. Ter controle zou de huidige hoogte van de referentie gemeten moeten worden. Ook de hoogte van het maaiveld in die omgeving zou opnieuw opgemeten moeten worden, omdat volgens de hoogtepuntenkaart 1:10.000 de hoogte van het maaiveld hier zo'n 0.80 meter lager zou moeten liggen dan volgens de stamgegevens voor deze peilbuis. Wat ook al de juist referentie- en maaiveldhoogten mogen zijn voor deze peilbuis: het grondwater bevindt zich minstens 2 meter beneden maaiveld, zodat er hier geen rekening met grondwateroverlast gehouden hoeft te worden.

Indien deze peilbuis een belangrijke plaats inneemt voor het bepalen van de isohypsen langs het noordelijke deel van de spoor-dijk, kan de buis in de meetreeks opgenomen blijven, anders zijn er weinig redenen om door te gaan met de metingen.

wijk 4003 Oost van de spoorweg

01 Veenweg bij Zwarte Water, 13 De Kweek, 4033:02 Zwarte Water

Deze peilbuizen staan in een recentelijk aangelegde wijk van Lunteren. Deze wijk staat gedeeltelijk in een kom of laagte. De stromingsituatie is in dit gedeelte van Lunteren wat moeilijk te interpreteren. In de laagte komen vreemd genoeg de hoogste grondwaterstanden voor. Vermoedelijk zit hier op enige diepte een afsluitende en misschien ook scheefgestelde kleilaag. De isohypsen van het grondwater duiden niet op de gebruikelijke stroming van hooggelegen maaiveld naar lager maaiveld. Het ondiepe grondwater stroomt hier via een omweg naar de noordkant af, waarbij het eerst weer de stuwwal induikt. Juist in het laagste gedeelte van de kom komen de hoogste grondwaterstanden voor: peilbuis 2 ligt 80 cm lager dan de buizen 1 en 13; toch is de GHG uitgedrukt in meters + NAP hier 60 cm hoger dan bij 1 en 13. Buis 1 en 13 lijken sterk op elkaar, zodat buis 13 kan verdwijnen. De buizen 1 en 2 blijven. Merk op dat peilbuis 2 een gemiddelde hoogste grondwaterstand van 88 cm - maaiveld heeft en dat de -70-norm er 17 dagen per jaar overschreden wordt.

15,16 Boomakker, 4001:20 Kimijserlaan, 4033:17,21 Zandsteeg

5 peilbuizen in een boog rondom het laaggelegen gebiedje van de peilbuizen 1, 13 en 2. Allemaal peilbuizen met een diepe grondwaterstand, omdat het maaiveld hier hoger is dan bij de vorige peilbuizen. In meters boven NAP uitgedrukt heeft buis 16 de laagste GHG van wijk 4003/4033, nl. 13.15 meter + NAP. Om die reden blijkt deze peilbuis in het meetnet opgenomen. Peilbuis 17 en 21 liggen eigenlijk te ver buiten de bebouwde kom om geregeld waar te nemen, maar vanwege de bijzondere stromingsituatie wordt er doorgegaan met peilbuis 21 waar te nemen. Buis 15 lijkt erg veel op buis 20. Daarom worden de metingen bij 15 gestopt en wordt er doorgegaan met 20.

18, 19, 51, 64, 67 Boslaan

5 peilbuizen die hooguit 200 meter van elkaar staan. Peilbuis 51 en 67 zijn diepe peilbuizen met filters op respectievelijk 24.3 en 5.5 meter - NAP. De stijghoogte in de diepste peilbuis is ca. 80 cm lager dan de stijghoogte in de bovenste peilbuizen. Peilbuis 51 is jammergenoeg maar 4 jaar waargenomen (tot 1984). Er wordt voorgesteld een set met diepe, middeldiepe en ondiepe peilbuizen geregeld waar te nemen, bij voorbeeld de buizen 51, 64 en 19. De buizen 18 en 67 kunnen dan geschrapt worden.

wijk 4032 Lunteren - buiten (Zuid-West)/ Ederveen-Noord

25,26,27 Fliertseweg

Drie peilbuizen langs de Fliertseweg ten noord-westen van Ederveen, die opgenomen zijn in het primaire grondwaternet van de provincie Gelderland. Filterdiepten op 6.6, 19.2 en 39.6 meter - NAP. Stijghoogten duiden op een kwelsituatie. De peilbuizen zijn voor de gemeente Ede nauwelijks van belang. De buizen worden voor zover bekend ook door de VNB waargenomen (32G91). Voortzetting van de waarnemingen lijkt nutteloos, informatie kan

ook bij de provincie verkregen worden. Bij de gemeente Ede ontbreken de metingen tussen 1985 en 1988. In die tijd zijn vermoedelijk ook de referentiehoogten gewijzigd.

wijk 4033 Lunteren - buiten

06, 07 Klein Goorpad, 08 Honskamperweg, 34 Heuvelseweg

4 peilbuizen op de zuidrand van de bebouwing van Lunteren. Bij alle peilbuizen komen overschrijdingen van de -70-norm voor bebouwd gebied voor. De nabijgelegen boerderijen hoeven niet aan deze ontwateringsnorm te voldoen. De gemeente heeft bouwplannen in de buurt van peilbuis 6, zodat de waarnemingen daar voortgezet zullen worden. De overige peilbuizen liggen allen in laaggelegen landbouwgebied en bieden weinig relevante informatie voor het bebouwde gebied. Die peilbuizen worden dan ook niet meer waargenomen.

11,12 Hogeveenweg

Twee peilbuizen ten zuiden van de nieuwbouwwijk in zuid-oost Lunteren. Liggen parallel aan de set 1 en 2 en bieden geen aanvullende informatie. Kunnen misschien van belang zijn voor het tekenen van isohypsen van grondwater in dit gebied, maar dit patroon kan ook uit de tot nu toe opgebouwde reeks gehaald worden. Voortzetting van de waarnemingen lijkt niet nodig.

27, 28, 29,30,31, 32,41,42,43

Een aantal peilbuizen ten westen van Lunteren tussen de Postweg en de Klomperweg, in landelijk gebied. Alleen buis 32 heeft een meetreeks langer dan 5 jaar, terwijl de buizen allen in 1973-1977 geplaatst zijn. Buis 41 en 42 zijn diepe peilbuizen met een filterstelling op 10 meter - NAP, de overige buizen zijn ondiep. Al deze peilbuizen worden in het vervolg niet (meer) waargenomen, maar dat werden ze vermoedelijk toch al niet meer.

Wel lijkt het van belang ter controle van de verticale drainage in het industrieterrein De Stroet de aldaar geplaatste peilbuizen in het meetnet op te nemen. Hiervan zijn nog geen stamgegevens bekend (coördinaten, hoogten tov. NAP).

36 Dorpsstraat bij Meulunterseweg, 39,40 Wormshoefweg

[De buis met het dubbel voorkomende nieuwe nummer 403450479 heet ook Wormshoef. Het oude nummer van deze buis was 3048409. Komt vermoedelijk ook aan de Wormshoef voor. Heeft dezelfde eigenschappen als buis 4033-40.]

Een ondiepe peilbuis met een GHG van 1.4 meter - maaiveld en een set van een ondiepe (7.8 m + NAP) en een diepe (24.3 m - NAP) peilbuis met beide een GHG van 1.5 - maaiveld.

De onderlinge afstand is 200 meter; de peilbuizen staan buiten de bebouwde kom van Lunteren in gebied dat als sportterrein gebruikt wordt. Het valt op dat de ondiepe en de diepe peilbuis dezelfde GHG en GLG hebben, en er dus geen scheidende laag voorkomt tussen de beide peilbuisfilters.

Peilbuis 36 kan gestopt worden, de ondiepe peilbuis van de set aan de Wormshoefweg (nr 39) kan dienen als monitor voor wateroverlast in de nabijgelegen delen van Lunteren. Voortzetting van de meting aan buis 40 lijkt zinloos.

Vanwege de vermoedde wateroverlast in het westelijk deel van Lunteren, is het nodig twee peilbuizen bij te plaatsen in bv. het Piersonplein en bv. langs de Van Limburg Stirumstraat of de Van Maasdamstraat.

38 Meulunterse Engweg

Een peilbuis midden in landbouwgebied met geen bebouwing binnen 300 meter en een GHG van 3.60 - maaiveld. Voortzetting van de metingen lijkt overbodig.

58,59,60 Broeksteeg

Drie peilbuizen die ongeveer 6 jaar waarnemingen hebben met een onregelmatige frequentie van ongeveer eens per 3 maanden. Na 1981 zijn geen waarnemingen meer verricht. Deze peilbuizen zijn in feiten al uit het waarnemingen-netwerk genomen.

61,62,63 Heuvelseweg

Een ondiepe, middeldiepe en diepe peilbuis bij de boerderij Groot Goor. Op deze plaats komen zeer hoge grondwaterstanden voor. De GHG is voor de diepste buis (filter op 37 m-NAP) 16 cm + maaiveld; voor de ondiepste 17 cm - maaiveld. Een set buizen in landbouwgebied, dat zeer ongeschikt is voor bebouwing. Het is onduidelijk waarom de gemeente deze peilbuizen opneemt. De metingen kunnen gestopt worden.

wijk 4034 Meulunteren en omgeving**44,45, 50 Meulunterseweg**

Drie peilbuizen in het centrum van het buurtschap Meulunteren, met filters op diepten +11.2, -11.2 en -9.0 meter tov. NAP. Peilbuis 50 is slechts gedurende 2 jaar en onregelmatig waargenomen, de andere buizen vanaf 1982 tot heden, met ongeveer één-vijfde aan ontbrekende waarnemingen. Het is erg opvallend dat bij de diepe peilbuis het grondwater gemiddeld 1 meter lager dan bij buis 44 staat. Aan de juistheid van de huidige referentiehoogten wordt getwijfeld. Het verschil in stijghoogte kan wel verklaard worden door de aanwezigheid van een scheidende laag, die vanaf zich vanaf Meulunteren noordwaarts uitstrekt.

De ondiepe peilbuis geeft een gemiddelde overschrijding van het -0.70-nivo aan van 16 dagen per jaar; de GHG is 0.81 meter - maaiveld.

Meulunteren is voor de gemeente Ede geen dorp of bebouwde kom, zodat het onduidelijk is of het voor de gemeente wenselijk is de grondwaterstanden in Meulunteren te volgen. Vermoedelijk kunnen de peilbuizen afgesloten worden.

55,56,57 Hessenweg

Een set met middeldiepe en ondiepe peilbuizen op respectievelijk -12.5, -30.3 en + 11.9 meter tov. NAP. De laatste waarnemingen aan deze peilbuizen zijn in 1981 verricht. De stijghoogten in het bovenste pakket zijn gemiddeld zo'n 38 cm hoger dan de stijghoogten in het onderste pakket (peilbuis 55 en 56 lopen gelijk op). Deze peilbuizen hebben geen nut voor het gemeentelijk meetnet en blijven dus uitgesloten van het meetnet.

Ederveen

In Ederveen staan relatief veel peilbuizen opgesteld. De reden hiervoor is, dat de ontwatering van Ederveen al langere tijd problematisch is. Na de recente aanleg van de verticale drainage rondom het Hortensia-plein is de ontwatering in het dorpscentrum verbeterd. Toch blijft het bij een laaggelegen dorp als Ederveen nodig om de grondwaterstanden met korte onderlinge afstanden te bismeten.

wijk 5001 Ederveen-dorp**01 Hoofdweg**

Een peilbuis aan de zuid-kant van de bebouwde kom van het dorp, met een GHG van 0.34 m - maaiveld. Peilbuis staat op 70 meter van een belangrijke ontwateringssloot, de Munnikebeek. Peilbuis is een belangrijke indicatie voor de grondwaterstand in het zuidelijk deel van Ederveen. Peilbuis blijft, dus.

02,03,18 Nieuweweg, 14 Hoofdweg

Vier peilbuizen langs de Nieuweweg met GHG's van respectievelijk 95, 110, 40 en 45 cm - maaiveld. Alle peilbuizen overschrijden de -70-norm. De invloed van de diepe, verticale drainage in het Hootsenplein is niet of nauwelijks merkbaar bij deze peilbuizen. Daarnaast ontbreekt het meest recente referentiepeil bij peilbuis 18. Peilbuis 2 kan afgesloten worden, omdat deze op slechts 80 meter van de buizen 14 en 18 staat. Peilbuis 3 staat in een weiland buiten de bebouwde kom. Indien er geen bouwplannen voor dit gebied zijn, kan ook deze afgesloten worden. Peilbuis 14 is samen met buis 15 de enige buis die het watervoerende pakket onder de slechtdoorlatende Eemklei bemeet, en blijft om die reden behouden.

04,05 Hortensiastraat, 16 Gouden Regenstraat [maar is : Jasmijnstraat]

Drie peilbuizen langs de Hortensiastraat. Horizontale drainage is gedeeltelijk in 1977 en gedeeltelijk in 1983 aangelegd. Indien het correct is dat er bij buis 4 in eind 1985 geen verhoging van de referentie heeft plaatsgevonden (bij veel buizen in Ederveen is dit toen wel gebeurd), dan heeft er vanaf 1985 een verlaging van het peil bij deze buis plaatsgevonden.

Of er bij buis 16 een systematische verlaging heeft plaatsgevonden, valt niet te constateren, omdat na 1986 de metingen slechts sporadische hebben plaatsgevonden bij deze buis. Zowel bij buis 4 als bij buis 16 zullen de correcte referentiehoogte opgemeten moeten worden en wordt er doorgegaan met de 14-daagse peilmetingen. Beide peilbuizen staan namelijk vrijwel bovenop de drains, die slecht presteren. Ook peilbuis 5 constateert te hoge grondwaterstanden, en blijft in het waarnemingen-netwerk.

07,08,09 Hoofdstraat, 5031:06 Seringstraat

Peilbuis 06 staat in industriegebied, waar (nog) geen drainage is aangelegd. De GHG bedraagt hier 70 cm - maaiveld. Indien de gemeente van plan is, de ontwateringssituatie op deze plaats te verbeteren, kan het nuttig zijn door te gaan met meten. Zo niet, dan kan de 16 jaar lange meetreeks afgesloten worden, na te hebben geconstateerd, dat het daar nat is.

De buizen 7 en 8 staan vlak bij elkaar in het noorden van Ederveen, buiten de bebouwde kom, bij de afslag met de Brinklanderweg. Vreemd genoeg zijn dit even diepe peilbuizen. Deze peilbuizen leveren voor de gemeente nauwelijks interessante informatie: het dichtbij gelegen groepje huizen valt buiten de bebouwde kom. De peilbuizen kunnen afgesloten worden. Hetzelfde geldt voor peilbuis 09, die aan de noordgrens van de bebouwde kom staat, naast het industrieterreintje.

10,11,12 Schras, 13 Schoolstraat

Peilbuis 12 ligt 500 meter van de grens van de bebouwde kom en kan dus afgesloten worden.

Peilbuis 11 ligt op 100 meter van de bebouwing langs Schras. Deze peilbuis heeft een GHG van 1.10 meter - maaiveld en overschrijdt de -70-norm gemiddeld 10 dagen per jaar. Peilbuis 11 ligt 250 meter van peilbuis 10, die in het 'centrum' van de bebouwing langs Schras staat. Peilbuis 10 geeft iets hogere pieken tijdens natte perioden dan peilbuis 11, vermoedelijk omdat rondom peilbuis 10 meer verhard oppervlak voorkomt, waardoor de totale hoeveelheid berging in de bodem daar minder is, en het grondwaterpeil sneller en hoger zal stijgen. Peilbuis 10 geeft een goede indicatie van de ontwateringstoestand van Schras, zodat ook peilbuis 11 afgesloten kan worden. Vermeld moet nog worden dat peilbuis 10 op 60 meter van de in 1983 aangelegde drain door De Zicht staat. Deze drain functioneert vermoedelijk slechts matig.

Peilbuis 13 staat ten 160 meter ten zuiden van peilbuis 10, bij een gebouwencomplex (de school?). Deze gebouwen vallen officieel buiten de bebouwde kom van Ederveen. De peilbuis geeft grote fluctuaties aan tijdens natte perioden; de grondwaterstanden zijn gemiddeld ook erg hoog: GHG = 1.00 meter - maaiveld, terwijl de -70-norm 12 dagen per jaar overschreden wordt. Al de gebouwen geen kruipruimte hebben, zal dit niet al te problematisch zijn. In andere gevallen lijken aanvullende ontwateringsmiddelen gewenst. Indien de gemeente niet van plan is voor deze ontwateringsmiddelen te zorgen, is het niet nodig de metingen voort te zetten: de peilbuis toont genoeg overeenkomst met de nabijgelegen buis 10.

15 Sneeuwbesstraat, 17 Azaleastraat, 30 Hootsenstraat, 31 Hoofdweg

Vier peilbuizen langs de Hootsenstraat, met het Hootsenplein, dat in 1984 een systeem met verticale drainage gekregen heeft. De peilbuizen 30 en 31 zijn pas eind 1988 geïnstalleerd. Over het gemeten jaar toont peilbuis 30

Hootsenplein een fluctuatie tussen de 64 en de 144 cm - maaiveld. Ook peilbuis 31, op 90 meter van de verticale drainage, heeft nog redelijk hoge grondwaterstanden: tussen de 55 en 134 cm - maaiveld. Beide peilbuizen blijven in het waarnemingen-net.

Buis 15 staat aan de oostkant van de bebouwde kom van Ederveen, naast een drain door de Sneeuwbesstraat. Deze peilbuis heeft een diep filter, op 3.5 meter - NAP en bemeet dus het watervoerende pakket onder de slechtdoorlatende Eemklei. De peilbuis vertoont, net als de ondiepe buis 17-Azaleastraat een daling van de grondwaterstand na 1984, maar jammergenoeg zijn de metingen na 1986 zeer sporadisch verricht. Het bemeeten van het watervoerende pakket onder de Eemlaag lijkt zinvol, met de installatie van de verticale drains. Daarom blijft buis 15 in het meetnet. Buis 17 ligt tussen twee drainagesystemen en is dus waardevol voor de toekomst.

5031: 23,24,29 Buurtweg

Een set peilbuizen met filters op 16.4 en 42.2 meter - NAP, waar in 1987 nog een ondiepe peilbuis op 5.4 meter + NAP is bijgeplaatst. Bij de diepe peilbuizen ontbreekt de periode 1986-1988. Daarnaast is het referentiepeil van buis 23 een onbekend aantal decimeters gestegen in 1987. De peilbuizen liggen een eind buiten de bebouwde kom van Ederveen. Ook steken de diepe peilbuizen in watervoerende pakketten, die voor de gemeente niet direct interessant zijn. Vermoedelijk zijn deze peilbuizen dezelfde als de peilbuis 32GL104, die in het primair meetnet van de provincie Gelderland is opgenomen. Alleen verschillen de coördinaten enigszins. De metingen kunnen wat de gemeente betreft opgeheven worden.

De Klomp

Wijk 6001 De Klomp

In De Klomp heeft de gemeente geen peilbuizen, die waargenomen worden, terwijl de grondwateroverlast hier vermoedelijk net zo erg is als in Ederveen. De Landbouwuniversiteit en de VNB nemen een peilbuis ten oosten van De Klomp waar (nr 32G142), die te ver van de bebouwde kom af staat om interessant te zijn. Daarom wordt voorgesteld op een viertal plaatsen in het dorp peilbuizen te plaatsen en waar te nemen:

- Bij het NS-station is in 1990 geboord en zijn peilfilters op verschillende diepten geplaatst.
- Aan de zuidkant van de kruising Renswoudseweg/Klompersteeg
- langs de Hoofdweg tussen Rijksweg 824 en Scheivoor
- ten zuiden van het spoor ter hoogte van de Jufferswijk.

Eventueel kan een vijfde peilbuis bij de afslag Griffweg geïnstalleerd worden.

Harskamp

wijk 7001 Harskamp

01 Smachtenburgweg, 02 Harskamperengweg, 03 Dorpsstraat, 04,05 Tepelenburgweg.

5 ondiepe peilbuizen ten oosten van de Dorpsstraat. De mate van grondwateroverlast wordt grotendeels bepaald door de meerjarige tendens in de neerslag: tijdens langdurige relatief droge jaren (1975-1976) zakt het grondwater weg tot ca. 2.5 meter - maaiveld, tijdens aanhoudende natte jaren (1987-1988) kan het grondwater stijgen tot 70 cm beneden maaiveld. Hierdoor is de GHG voor deze buizen relatief laag (rond de 1.7 m - maaiveld) en vinden er nauwelijks overschrijdingen van het -100-nivo plaats. Maar gedurende een meerjaarlijkse nattere periode kan het grondwater hier langere tijd tot aan de ontwateringsnorm van -70 staan.

De buizen 4 en 5 lijken wat te veel buiten het bebouwde gebied van Harskamp te staan, en kunnen daarom afgesloten worden. In plaats van peilbuis 4 kan een set diepe en ondiepe peilbuizen langs de Rутtenbeeklaan in het meetnet opgenomen worden. Deze peilbuizen zijn geïnstalleerd voor de uitvoering van een pompproef. Ook kunnen deze peilbuizen ter controle van de drains in Rутtenbeek dienen.

06 Dorpsstraat, 07 Dabbelseweg, 08 Laarweg

Deze peilbuizen in het zuid-oosten van Harskamp hebben allen een relatief hoge grondwaterstand. Bij de Dorpsstraat, afslag Julianastraat komen tijdens de afgelopen 6 jaren regelmatig grondwaterstanden boven de -70-norm voor. De drie peilbuizen vertonen grote onderlinge gelijkheid. Om die reden kan peilbuis 7 geschrapt worden, te meer daar hij vrijwel buiten de bebouwde kom staat.

De peilbuizen 7 en 8 staan naast de afvoersloot langs de Dabbelse- en Laarweg. Vermoedelijk zal de grondwaterstand meer 'landinwaarts' nog hoger zijn.

Buis 6 en 8 (onderlinge afstand = 240 meter) blijven behouden.

11, 12 Molenweg, 17 Margrietlaan bij Molenweg

Peilbuis 11 staat buiten de bebouwde kom en kan daarom afgesloten worden. De meetgegevens van 11 lijken erg veel op die van 12 en nog meer op die van 7, 8 en 16-20.

Peilbuis 12 staat op korte afstand van peilbuis 17 en lijkt daar sterk op. Omdat buis 17 tussen 12 en 18 instaat, wordt voorgesteld peilbuis 17 te schrappen.

14 Pijnenburgweg, 16 Kraatsweg, 7031:15 Pijnenburgweg

Buis 16 staat in bebouwd gebied, buis 14 staat net buiten de bebouwing en peilbuis 15 staat minstens 250 meter van de bebouwing langs de Kraatsweg. Deze laatste peilbuis biedt weinig aanvullende informatie en lijkt sterk op de meetgegevens van buis 16. Omdat deze omgeving de natste buurt in Harskamp is, lijkt het zinvol de andere twee peilbuizen aan te houden.

18,19,20 Julianastraat

Drie cluster-buizen in het bovenste watervoerende pakket, met filters op respectievelijk 17.6, 15.6, 20.5 meter + NAP. Deze buizen lijken (zoals te verwachten viel) zeer sterk op elkaar, met onderlinge correlatiecoëfficiënten van 99%. Ook peilbuis 17, die op de nominatie staat om geschrapt te worden, en peilbuis 6 lijken sterk op deze peilbuizen. De afgelopen 6 jaren is het winterpeil regelmatig tot 60 cm - maaiveld gekomen, zodat de wijk een slechte ontwateringstoestand heeft. Het is daarom nodig een relatief dicht waarnemingennet in deze buurt te handhaven, zodat één van de drie peilbuizen aan de Julianastraat in het waarnemingennet opgenomen blijft. Vanwege de hoge correlatie en het ontbreken van enige scheidende lagen tussen de hoogste en de diepste filters is het nutteloos meerdere peilbuizen op deze lokatie waar te nemen. Alleen buis 20 blijft, dus.

21 De Harskamp, 7031:13 Edeseweg

Twee peilbuizen buiten de bebouwde kom, ten zuidwesten van Harskamp, die nauwelijks interessant zijn voor de gemeente Ede. Beide peilbuizen kunnen afgesloten worden.

22,23,24 Harderwijkerweg

Deze drie peilbuizen vormen de enige historische reeksen in Harskamp die meerdere watervoerende pakketten bemeten. De filters bevinden zich op +17.4, -8.2 en -13.7 meter ten opzichte van NAP. Van de laatste peilbuis, die in 1962 al geïnstalleerd is, zijn alleen de meetgegevens van 1989 beschikbaar in digitaal formaat. De andere peilbuizen hebben een meetreeks vanaf 1980, maar hebben jammergenoeg een groot uitval-percentage: 15% van de waarnemingen ontbreekt. De peilbuizen staan eigenlijk al ten noorden van de bebouwde kom van Harskamp, maar vanwege de diepte van de filters en de tot nu toe opgebouwde reeks wordt aanbevolen door te gaan met deze metingen, en de metingen nauwgezet (elke 14 dagen) te verrichten.

wijk 7002 Harskamp zuid van Laarweg**09,10, 36,37,38 Molenstraat (H,M,L)**

De peilbuizen 9,10 en 36 staan erg dicht op elkaar en hebben een filter op een diepte van ca. 19 meter + NAP.

Voorgesteld wordt om van die buizen alleen peilbuis 10 aan te houden. De diepste peilbuis van de serie 36,37,38 (Hoog, Midden, Laag) bevindt zich op een diepte van 9.4 meter + NAP (15 meter - maaiveld). Op deze diepte zitten

er nog geen slechtdoorlatende lagen; die komen pas op 25 meter - maaiveld voor. (De meter dikke laag zeer fijn, slibhoudend zand op 12 meter - maaiveld lijkt weinig scheidend te functioneren.) Daarom lijkt het niet nodig meerdere peilbuizen te blijven bemeten. Alle andere buizen dan buis 10 kunnen dus afgesloten worden.

wijk 7031 Harskamp buitengebied.

33,34,35 Molenweg H, M, L

Drie peilbuizen op 100 meter ten zuiden van de set 7002:36,37,38, met dezelfde filterstellingen. Er lijkt geen reden te zijn waarom de grondwaterstand(-en) op deze plaats sterk zal verschillen van de grondwaterstand bij buis 10, zodat deze peilbuizen geschrapt kunnen worden. Indien er wel verschillen worden waargenomen, lijkt het zinnig om hooguit de hoogste peilbuis aan te houden.

Dit gebied wordt later ingericht als industrieterrein. Het lijkt daarom zinnig om ook een echt diepe peilbuis (dieper dan 25 meter) te installeren, om de grondwaterstand van het tweede watervoerende pakket waar te nemen. Daartoe kan ook de diepe boring aan de Laarweg-hoek Laarweg van juli 1990 dienen.

16,17,18 Westerengseweg, 30,31,32 Braeckseweg

Twee sets van peilbuizen tot een diepte van 24 en van 15 meter - NAP. Al deze peilbuizen hebben meetreeksen vanaf 1963 tot aan 1986. De peilbuizen staan ruim buiten de bebouwde kern van Harskamp. Deze peilbuizen zijn ook in het provinciale meetnet opgenomen en worden nog steeds door de VNB waargenomen. De peilbuizen hebben weinig interessante informatie voor de gemeente Ede en blijven dus ook buiten het waarnemnet van de gemeente. (Eventueel kunnen de gegevens bij de VNB opgevraagd worden.)

Wekerom

wijk 8001 Wekerom

De meetgegevens van Wekerom zijn van matige kwaliteit: er ontbreken erg veel waarnemingen, waardoor het moeilijk is de individuele metingen op onderlinge consistentie te controleren. Voor de meeste peilbuizen van Wekerom geldt dat 25 tot 40 procent van de waarnemingen ontbreekt. Vooral na de installatie van een vijftal nieuwe peilbuizen in 1986 is 40% van de waarnemingen niet verricht.

Voor zover de meetgegevens betrouwbaar en beschikbaar zijn, lijkt het er op dat de grondwaterstand in heel Wekerom gemiddeld minstens 4 weken per jaar de -70-norm overschrijdt, wat een goede reden zou moeten zijn om de waarnemingen in Wekeromabeek elke 14 dagen waar te nemen.

02 Evinkweg

Een peilbuis in de zuidhoek van Ederveen, op 100 meter van de drainerende Grote Valksebeek en van de drain langs de Edeseweg en op 200 meter van de dichtstbijzijnde peilbuis, buis 03. De -70-norm wordt hier 20 weken per jaar overschreden gedurende de reeks vanaf 1981 (25% ontbreekt). Deze peilbuis blijft in het meetnet.

03, 09 Evinkweg

Twee peilbuizen vlak bij of aan het Dorpsplein, op 50 meter van de drain langs de Edeseweg. Buis 9 is in 1986 geplaatst en heeft slechts 2 jaar als (onregelmatig) waarnemepunt gediend. Buis 03 heeft namelijk een filter op dezelfde diepte. Omdat peilbuis 09 het verst van ander peilbuizen af staat, blijft die behouden en worden de metingen bij 03 gestopt.

04 Wijersweg, 05,06,07 De Riernt, 08 Edeseweg

De buizen 4 tot en met 7 staan in elkaars verlengde in een raai langs De Riemt, De Hooyer en de A.G.Wijersweg, allen met filters op ca. 15 meter + NAP. Voor alle 5 de peilbuizen geldt, dat de gemiddelde hoogste grondwaterstand tussen de 45 en 70 cm bekenden maaiveld komt. Wateroverlast in de woonhuizen zal hier een veelvoorkomend verschijnsel zijn. De hier aangelegde drains functioneren nauwelijks (zie verder: Deelrapport Ontwatering; Van der Schaaf en De Vries, 1991). Het lijkt echter wat overdreven om voor de controle van een drain peilbuizen op een onderlinge afstand van 30 meter te plaatsen, zodat de peilbuizen 6 en 7 gestopt kunnen worden.

10, 11 Valkseweg, 12 Edeseweg

Deze peilbuizen staan aan hetzelfde kruispunt. Het is onduidelijk of peilbuis 12 nog bestaat: dit is een diepe peilbuis (22.5 m - NAP) die in 1969 geïnstalleerd is. De laatste waarnemingen stammen uit 1980. De waarnemingen van peilbuis 11, op 16.8 meter - NAP zouden goed met die van 12 moeten overeenkomen, zodat buis 12 vermoedelijk overbodig zou zijn. Buis 11 is tot nu toe de enige peilbuis in Wekerom die het watervoerende pakket onder de slechtdoorlatende kleilaag op ca. 19 meter - NAP bemeet. De ondiepe peilbuis 10 blijft ook in het meetnet, 12 kan afgestoten blijven.

In juni 1990 zijn twee diepe boringen met filters geplaatst in het Dorpeplein en in het noordwesten van De Ring. Het is wenselijk om deze peilbuizen ook op te nemen in het meetnet. Eventueel kunnen deze clusterbuizen ter vervanging van respectievelijk de buizen 3 en 5 dienen. Ook ontbreekt er nog een ondiep peilbuis aan de westkant van de Edeseweg, ter hoogte van de Koperensteeg.

Otterlo

wijk 9001 Otterlo-dorp

02 Edeseweg, 10 Van Pothovenlaan, 12, 14 Harskamperweg

Deze vier peilbuizen in het noordwesten van Otterlo bemeeten allen het bovenste watervoerende pakket: peilbuis 14 heeft weliswaar een filter op 22.6 meter - NAP, maar verschilt niet wezenlijk van de metingen bij de dichtbijgelegen ondiepe peilbuis 12. Het eerste en tweede watervoerende pakket hebben in Otterlo geen scheidende laag. Peilbuis 10 heeft een erg diepe GHG (3.3 meter - maaiveld) en lijkt qua vorm sterk op peilbuis 2. Daarom kunnen de metingen bij deze peilbuis gestopt worden.

Peilbuis 12 staat in een weiland buiten de bebouwde kom van Otterlo en lijkt sterk op een aantal andere peilbuizen in Otterlo. Ook hier kunnen de metingen gestopt worden.

De peilbuizen 02 en 14 blijven behouden.

03 Koeweg, 04,13 Egypte, 05 Mosselsepad, 06 Vijverlaan

Deze wijk in Otterlo heeft last gehad van te hoge grondwaterstanden in het voorjaar van 1988, toen grondwaterstanden in de orde van 60 cm - maaiveld voorkwamen. De gemiddelde hoogste grondwaterstand ligt echter zo'n 2 meter lager dan dit nivo: de diepste grondwaterstanden in dit gebied zijn in het eind van 1978 gemeten, toen het water bijna 4 meter - maaiveld stond. Dit gebied heeft enige drainagestrengen die gedurende een groot deel van de tijd droog staan en daardoor snel verstopt raken. De ontwatering van dit gebied is problematisch en zal dat ook blijven, vanwege de het grote doorlaatvermogen van de ondergrond. De peilbuizen die in dit gebied hebben grote onderlinge gelijkens. De peilbuizen 4 en 13 bij Egypte kunnen daarom afgesloten worden. De overige peilbuizen 3,5 en 6 lijken ook veel op elkaar, maar zullen toch in het waarnemingsnetwerk opgenomen blijven, omdat ze de hoekpunten van het drainage-systeem vormen, en nuttige informatie geven voor de interpolatie van de grondwaterisohypsen.

07 Heiderand, 09 Zandingsweg, 11 Hoenderloseweg, 9051:08 Weversteeg

Peilbuis 09 staat in het centrum van het dorp en blijft dus in het meetnet. De Peilbuizen 7,8 en 11 staan allen buiten de bebouwde kom, ten oosten van het dorp, hebben allen diepe grondwaterstanden en vertonen grote onderlinge gelijkens. Daarom kunnen de buizen 7 en 8 geschrapt worden. 11 blijft bewaard, omdat het in de meest noord-oostelijke hoek van Otterlo staat.

wijk 9031/9051 Otterlo buitengebied

9031:01 Harskamperweg bij Maasjessteeg




Een peilbuis in het landelijk gebied, die weinig relevante informatie over de bebouwde kom geeft. Lijkt verder erg veel op buis 9001:02. Kan dus geschrapt worden.

9051:15 Hoenderloseweg

Een peilbuis op drie kilometer ten noordoosten van Otterlo, met een erg diepe grondwaterstand: 10 meter beneden maaiveld. Het is onduidelijk waarom deze peilbuis ooit in het gemeentelijk netwerk is opgenomen. Deze kan ook afgesloten worden.

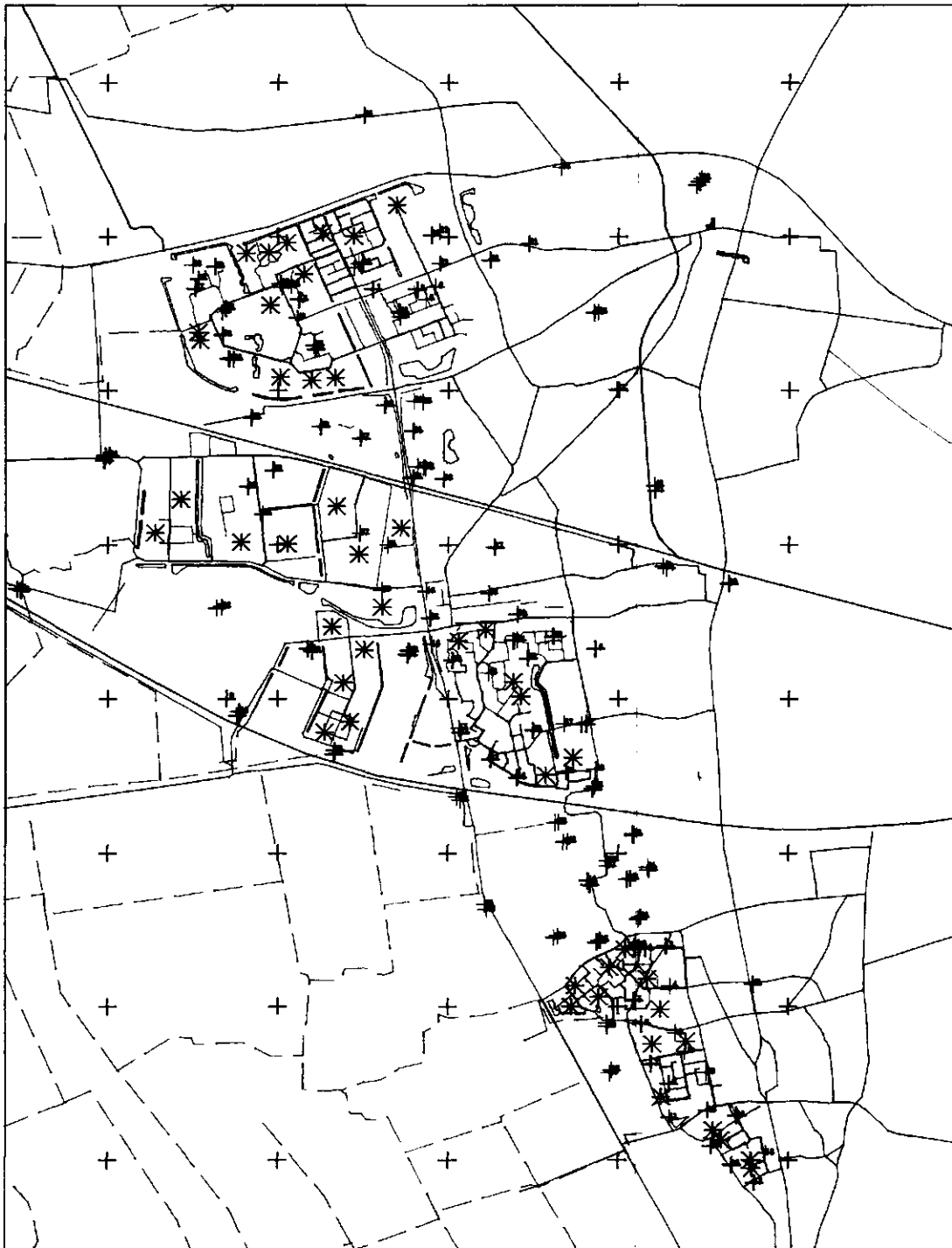
Ede en Bennekom

mutaties grondwaterpeilbuizen

-  drainbuis
-  weg
-  sloot

- + blijft
- + mag weg
- + al opgeheven
- * nieuw

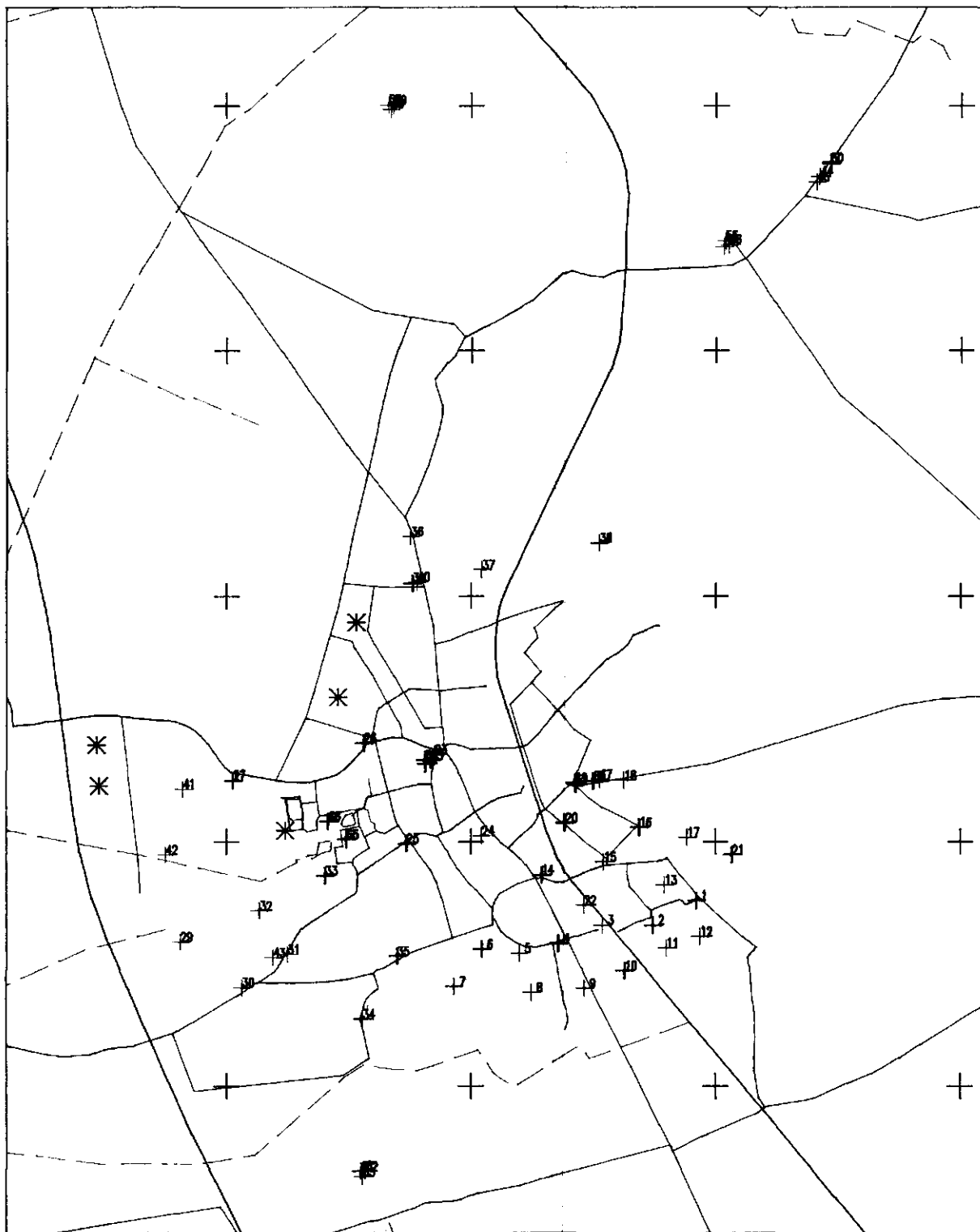
schaal 1 : 25.000



Lunteren

- + blijft
- + mag weg
- + al opgeheven
- * nieuw

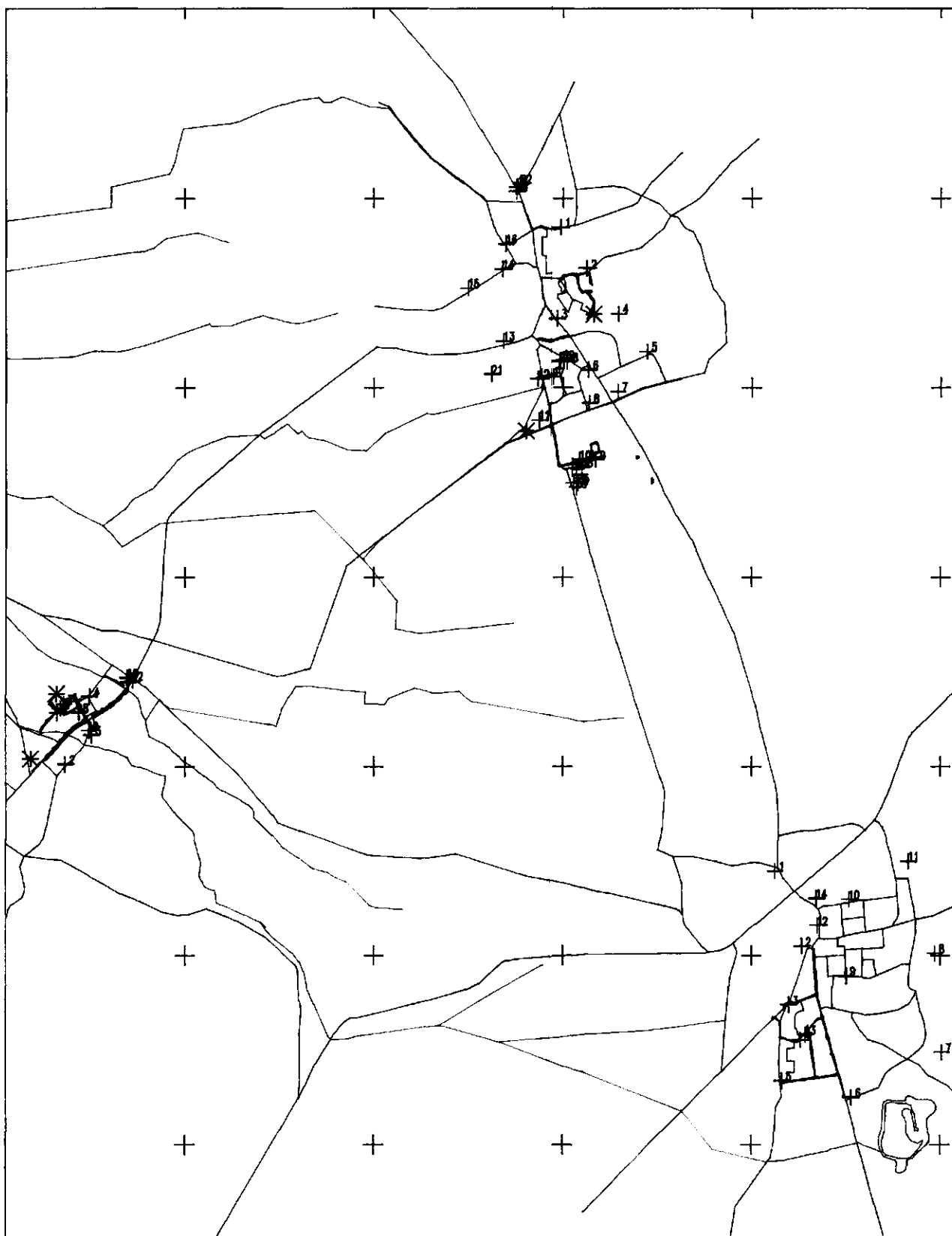
schaal 1 : 25.000



Harskamp, Otterlo, Wekerom

- + blijft
- + mag weg
- + al opgeheven
- * nieuw

schaal 1 : 30.000



Zde en Bennekom

mutaties grondwaterpeilbuisen

-  drainbuis
-  weg
-  sloot

- + blijft
- + mag weg
- + al opgeheven
- * nieuw

schaal 1 : 25.000

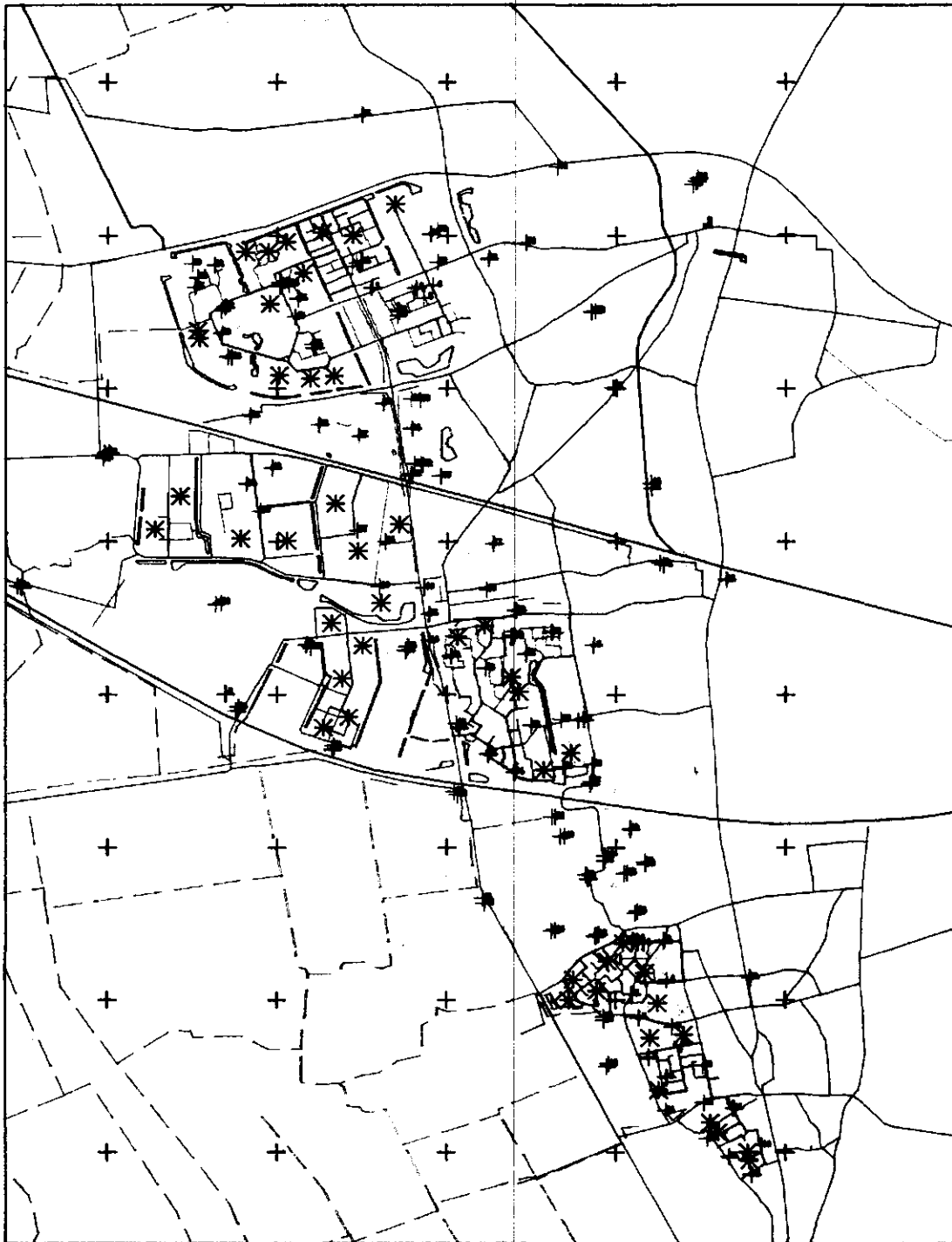
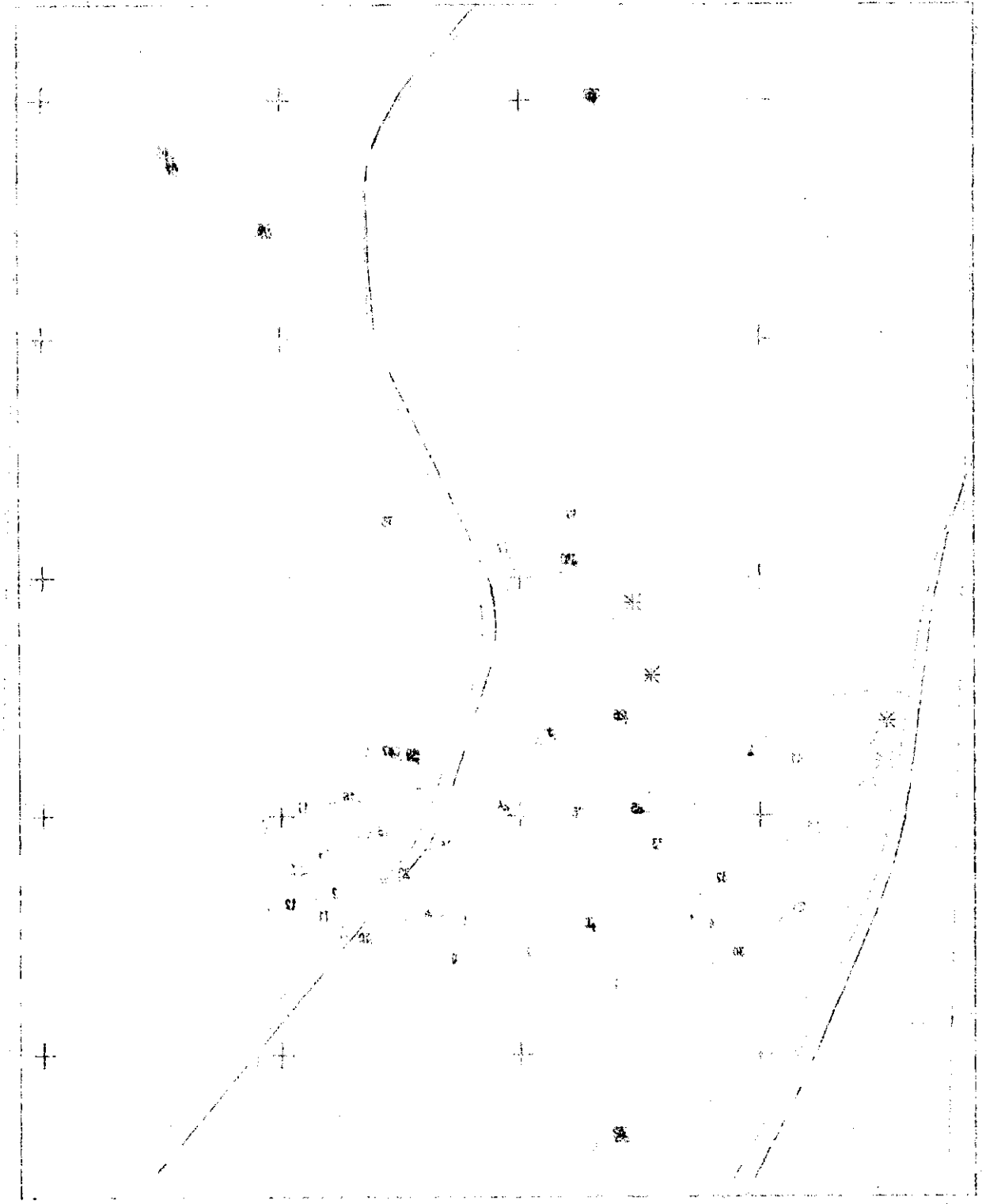


Figure 1.6
Map of the
* * * * *
1.6.1.1



Lunteren

- + blijft
- + mag weg
- al opgeheven
- * nieuw

schaal 1 : 25.000

