

NOTA 804

Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

NN31545.0804

RISICO'S VAN PEILVERLAGING VOOR FUNDERINGEN
VAN BEDRIJFSGEBOUWEN IN DE LOPIKERWAARD

ing. L. Havinga

BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW.

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemiddelen, dus geen officiële publikaties.

Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek nog niet is afgesloten.

Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut in aanmerking

15N 263133

I N H O U D

	blz.
1. INLEIDING	1
2. INDELING VAN DE BEDRIJVEN	2
3. RESULTAAT VAN DE GROND- EN SLOOTWATERSTANDS- WAARNEMINGEN	4
4. MOGELIJKHEDEN OM GEVOLGEN VAN TE GROTE GROND- WATERSTANDSDALING TE BEPERKEN	9
5. SAMENVATTING EN CONCLUSIES	11
6. LITERATUUR	13

1. INLEIDING

Bij de voorbereiding van de ruilverkaveling in de Lopikerwaard deed zich de vraag voor in hoeverre verlaging van het polderpeil invloed zal uitoefenen op de funderingen van de in het gebied bestaande gebouwen. De bestaande gebouwen zijn gefundeerd op staal, houten palen of houten palen met betonopzetters. Er dreigt gevaar wanneer ter plaatse van het fundament langdurig grondwaterstanden voorkomen, die beneden het funderingsniveau dalen. Door klink, zetting of verrotting kan dan schade aan de gebouwen optreden.

In de praktijk wordt rondom de gebouwen een hoger peil gehandhaafd om eventuele schade aan de funderingen tegen te gaan met andere woorden de bedrijfsgebouwen worden veelal 'uitgepolderd'. Dit brengt zonder meer extra kosten met zich mee. Bovendien moet gezorgd worden voor de doorspoeling van open waterleidingen rondom en langs de gebouwen. Technisch is dit een vrij moeilijk probleem.

De vraag is danook of bij polderpeilverlaging uitpoldering van de gebouwen wel noodzakelijk is.

Om hierop een antwoord te kunnen geven moesten gegevens bekend zijn ten aanzien van de aard van de funderingen en zal nagegaan moeten worden welke grondwaterstanden rondom de gebouwen voorkomen. Door de Cultuurtechnische Dienst werden in eerste instantie van een 25-tal bedrijfsgebouwen van verschillende ouderdom de aard van de fundering nagegaan. Uit deze groep werd een 8-tal bedrijven gekozen, waar in het voorjaar van 1970 door de Stichting voor Bodemkartering en het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding een aantal grondwaterstandsbuizen werd geplaatst rondom de bedrijfsgebouwen. Vanaf april 1970 tot januari 1971 werden wekelijks grondwaterstanden gemeten. Uit dit voorlopige onderzoek is gebleken

dat de grondwaterstanden nabij de funderingen in genoemde waarnemingsperiode gelijk of hoger waren dan het polderpeil en zelfs aanzienlijk hoger dan de grondwaterstanden in de overige delen van de erven.

Ondanks de kleine afstanden van het waarnemingspunt tot de sloot daalde de grondwaterstand op erven, waar begroeiing aanwezig was, beneden de funderingsdiepte. Dit moet worden toegeschreven aan de aldaar optredende verdamping. De conclusie uit het voorlopige onderzoek was dus ook dat peilverlaging geen of weinig effect zal hebben op de funderingen, mits gezorgd wordt, dat geen begroeiing vlak bij de fundamenteen aanwezig is, dakgoten niet aanwezig zijn en te dicht bij de gebouwen gelegen sloten worden gedempt.

Gezien de vrij korte waarnemingsperiode en het geringe aantal onderzochte bedrijven, leek het gewenst meer bedrijven bij het onderzoek te betrekken. Het totaal werd daarom gebracht op 52 stuks.

2. INDELING VAN DE BEDRIJVEN

De ligging van de onderzochte bedrijven is weergegeven op kaart nr. 1.

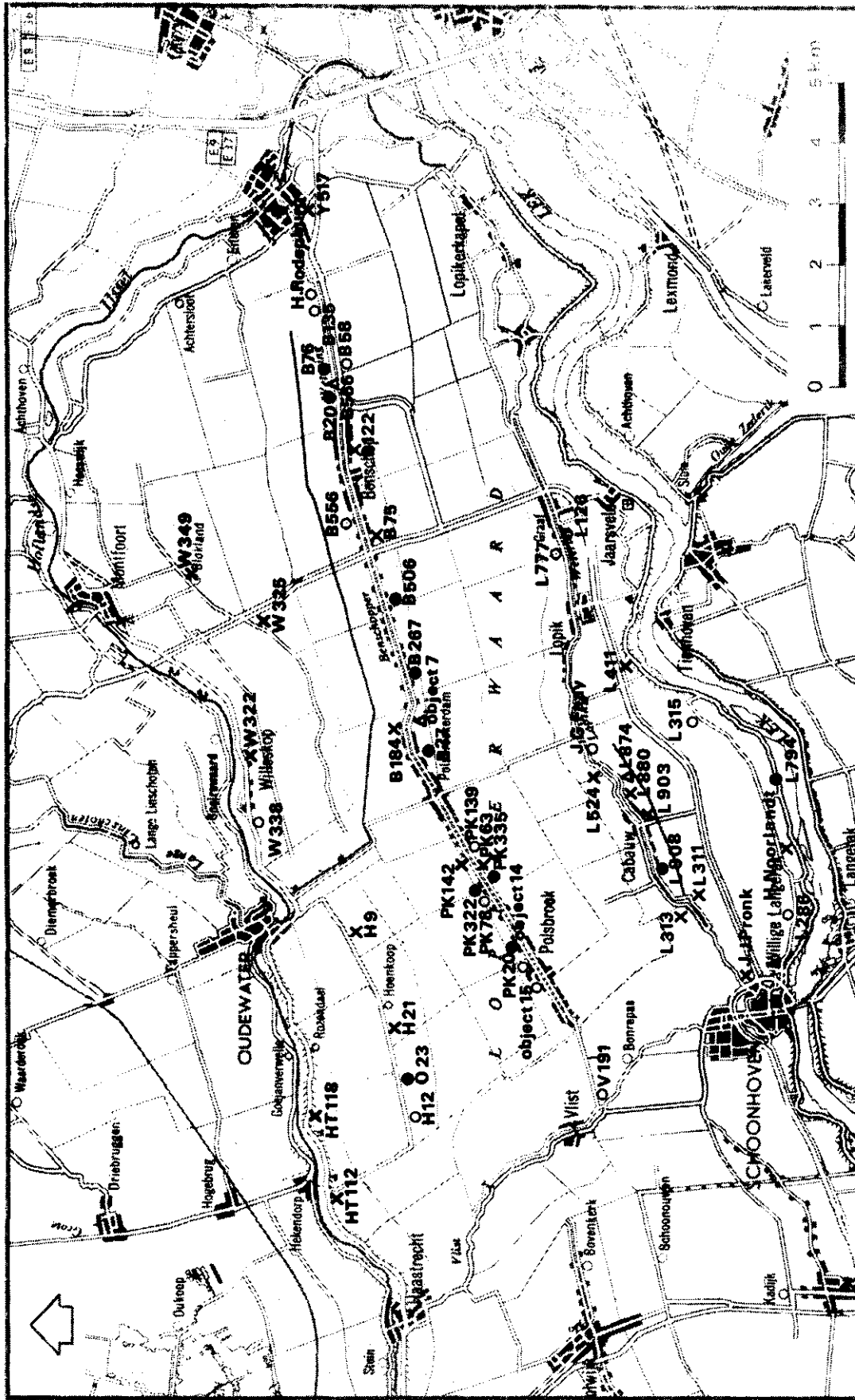
De aard van de bedrijven en verdere bijzonderheden zijn weergegeven op bijlage 1.

De bedrijven zijn, al naar gelang hun fundering, ingedeeld in 4 groepen te weten:

- a. fundering op houten palen
- b. fundering op houten palen met betonopzetters
- c. fundering op staal
- d. fundering niet bekend.

Per bedrijf zijn nog enkele andere gegevens vermeld zoals bouwjaar, de afstand van de fundering tot sloot, aanwezigheid van dakgoten etcetera.

Per bedrijf werden 2 waterstandsbuizen geplaatst en wel één zo dicht mogelijk bij de fundering en één elders op het erf. Op enkele bedrijven werden meerdere grondwaterstandsbuizen geplaatst. Deze buizen werden, evenals het dichtsbijzijnde slootpeil, wekelijks waargenomen over de perioden januari 1971 tot september 1972 en



- X gefundeerd op houten palen
- - - - en betonkop
- - - - staal
- ▲ fundering niet bekend

april 1973 - januari 1974.

3. RESULTAAT VAN DE GROND- EN SLOOTWATERSTANDSWAARNEMINGEN

In de figuren 1a t/m 1d zijn de laagst gemeten grondwaterstanden bij de funderingen uitgezet tegen het bijbehorende sloot- of weteringpeil en de afstand van de waarnemingsbuis tot sloot- of wetering.

In figuur 1a zijn alle bedrijven langs de Benschopperwetering, die gefundeerd zijn op houten palen of op houten palen met betonopzetters weergegeven.

In fig. 1b zijn de bedrijven langs dezelfde wetering samengebracht die gefundeerd zijn op staal.

Fig. 1c geeft de laagste grondwaterstanden ten opzichte van het referentie-niveau (= sloot-of weteringpeil) voor de bedrijven in Lopik en omgeving, gefundeerd op houten palen of op houten palen met betonopzetters en op staal.

In fig. 1d zijn alle bedrijven in Polsbroek samengebracht. De funderingen bestaan uit houten palen met of zonder betonopzetters of staalfundering.

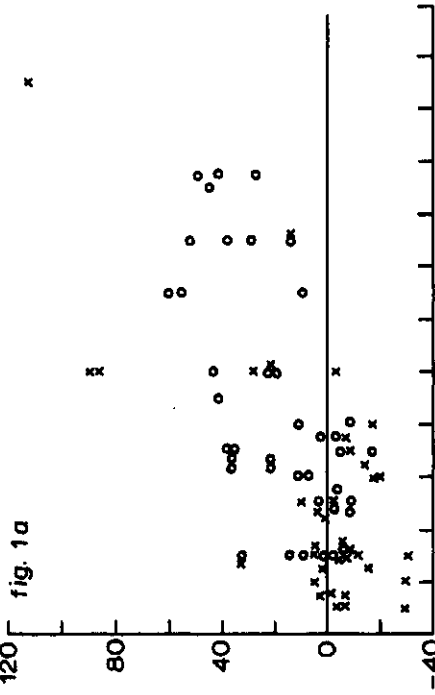
Het blijkt, dat de grondwaterdiepte nabij de funderingen niet beneden het sloot- of weteringpeil daalt, indien de afstand van fundering tot sloot meer dan 10 m bedraagt. Een uitzondering hierop vormt bedrijf HT 112 (fig. 1d). De diepe grondwaterstand wordt hier echter veroorzaakt door de aanwezigheid van een boom in de directe omgeving van het waarnemingspunt.

Om een indruk te krijgen welke verschillen tussen grond- en slootwaterstand over het algemeen optreden werden voor zowel de hoogste als de laagste standen de verschillen over de waarnemingsperioden te weten april 1970 - januari 1971, juni 1971 - april 1972 en april 1973 - januari 1974 vastgesteld en gemiddeld. Deze gemiddelden zijn in bijlage 2 opgenomen, ingedeeld naar funderingstype.

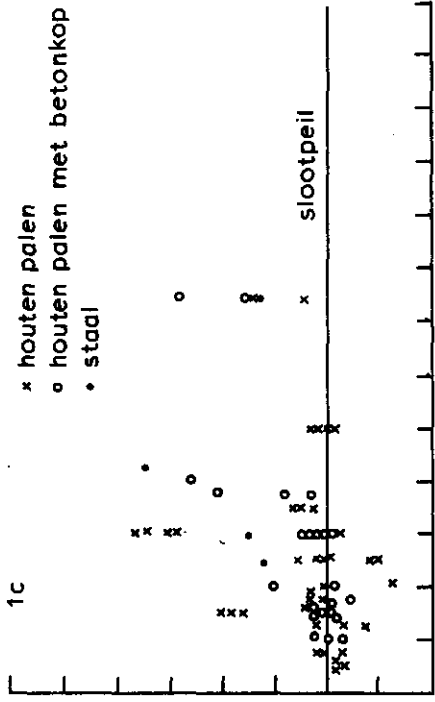
Het valt direct op, dat de waarden (+ sloot- of weteringpeil) bij de op staal gefundeerde gebouwen duidelijk afwijken van die bij

BENSCHOP

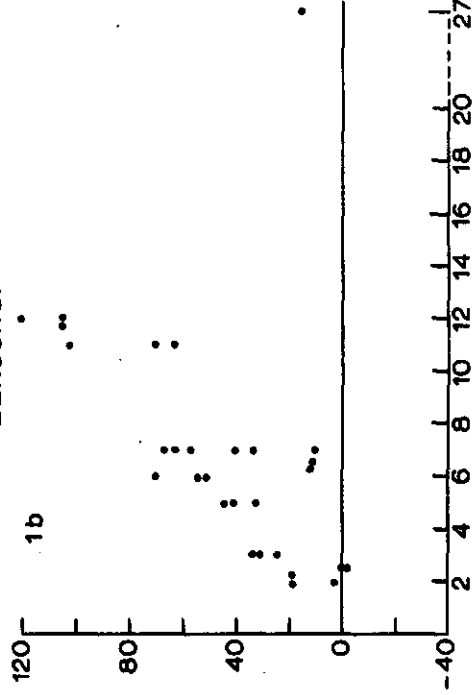
verschil gr.w.st./slootpeil in cm



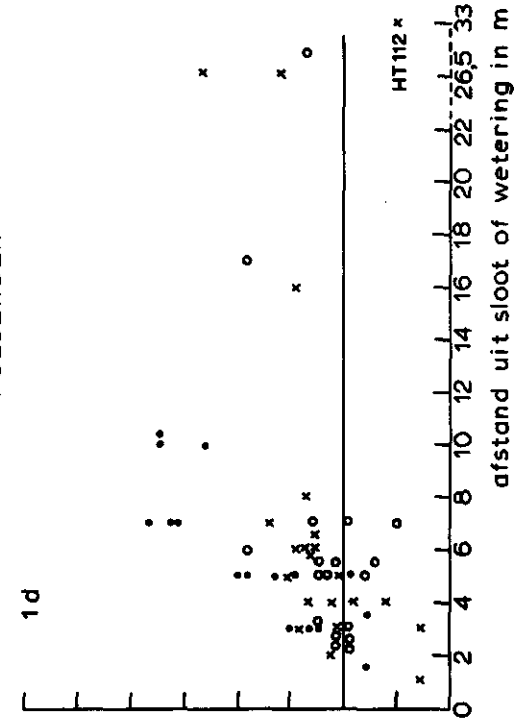
LOPIK



BENSCHOP



POLSBROEK



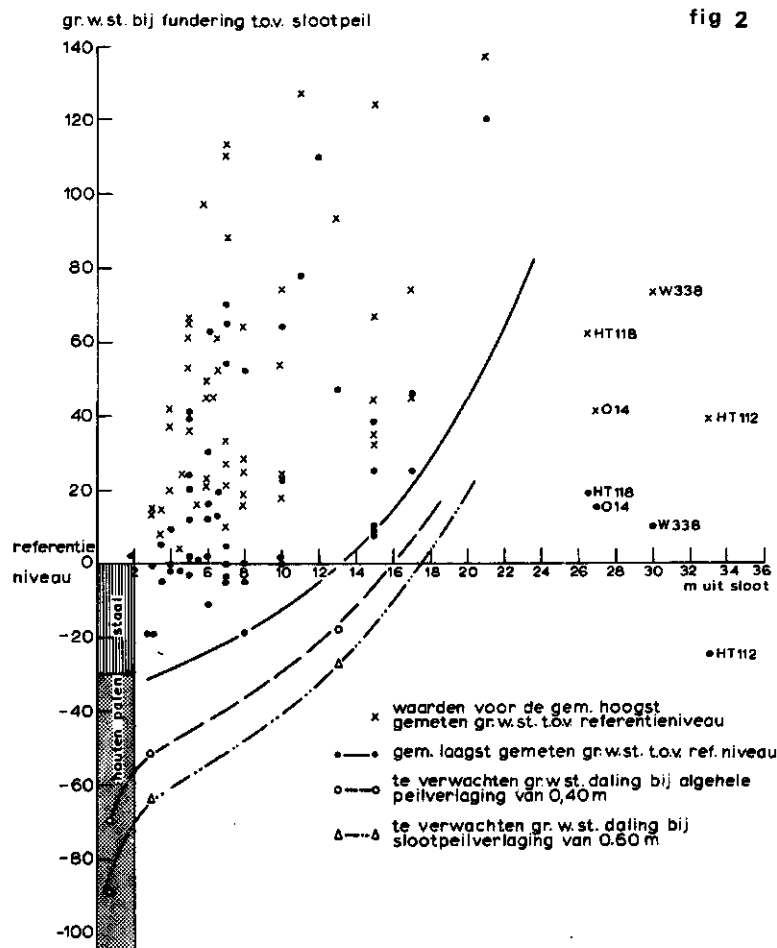
de andere funderingstypen.

In tabel 1 wordt per funderingstype de verschillen tussen de grondwaterstand bij de fundering en het sloot- of weteringpeil nog eens procentieel weergegeven.

Tabel 1. Verschillen tussen de grondwaterstand bij de funderingen en slootpeil ingedeeld naar funderingstype en uitgedrukt in procentklassen

Aantal waarnemings- punten bij funderingen	22	19	12	3
funderingstype	houten palen	houten palen met beton- opzetters	staal	niet bekend
gr.wst. - slootpeil	%	%	%	%
> 20	4	0	0	0
20 - 10	9	10	0	0
10 - 0	28	16	0	0
gr.wst. + slootpeil				
0 - 10	37	26	0	0
10 - 20	14	21	17	0
20 - 40	4	11	33	33
40 - 60	0	16	17	0
> 60	4	0	33	67

Uit deze tabel blijkt, dat de grootste verschillen in waterstanden optreden bij fundering op houten palen en houten palen met betonopzetters. Bij de andere funderingsmethoden daalt de grondwaterstand niet beneden het referentieniveau. De sterkste dalingen treden op wanneer de afstand van fundering tot sloot tussen 2 en 8 m ligt (zie fig. 2). Blijft de grondwaterstand voor langere tijd op te grote diepte beneden het funderingsniveau dan kan, afhankelijk van het ter plaatse van de fundering aanwezige grond, een aërobe toestand ontstaan. De vocht karakteristieken van deze grond ter



plaatsen van de funderingen kan sterk verschillen. Dit houdt in, dat het percentage met lucht gevulde poriën sterk uiteen kan lopen, zodat eenzelfde verlaging van de grondwaterstand over eenzelfde periode voor twee verschillende gronden niet hetzelfde effect hoeft te hebben. Dalingen van de grondwaterstand kunnen zetting tot gevolg hebben. Dit vergroot de kans op scheurvorming in de muren.

De door Fugro berekende zettingen ter plaatse van de funderingen varieerden van 2 - 5 cm bij een grondwaterstands daling van 0,25 m, 4 - 9 cm bij 0,50 m en 6 - 13 cm bij 0,75 m grondwaterstands daling. In dat rapport staat vermeld, dat de berekende zettingen aan de optimistische kant zijn. Overigens acht het Fugro een geringe zetting (10cm) toelaatbaar.

Evenals in de fig. 1a t/m 1d werden de gemiddelde laagste en gemiddeld hoogste grondwaterstanden in fig. 2 uitgezet tegen de afstand tot de dichtstbijzijnde sloot. Door de laagst waargenomen

gemiddelde grondwaterstanden is een curve getrokken.

Naast de ondergrens van de laagst gemeten grondwaterstand ten opzichte van het slootpeil is de laagste te verwachten grondwaterstand bij een peilverlaging van 0,60 m weergegeven.

De laagste te verwachten grondwaterstand is afgeleid uit gegevens van het ontwateringsproefveld in Hoenkoop over de jaren 1970 t/m 1973.

Hier werden slootpeilverlagingen toegepast van 0,25 m en 0,60 m op grasland percelen zonder drainage. De waarnemingspunten lagen op 0,5 m, 3 m en 13 m uit de sloot. Belemmerende factoren ten aanzien van de verdamping waren niet aanwezig. Bij de bedrijfsgebouwen zal dit veelal wel het geval zijn (erfverhardingen, rijpaden etcétéra).

Tengevolge van een slootpeilverlaging van 0,60 m bedroeg de grootste daling van de grondwaterstand op de hierbovenvermelde afstanden uit de sloot respectievelijk 0,60 m, 0,33 m en 0,28 m.

De algemene tendens is, dat eerder zal worden overgegaan tot een algehele peilverlaging van 0,40 m. Ongetwijfeld zal dit een minder sterke daling van de grondwaterstand tot gevolg hebben.

Daarom zijn voor een peilverlaging van 0,40 m eveneens de te verwachten gemiddelde laagste grondwaterstand in fig. 2 aangegeven. Voor deze waarde is $\frac{2}{3}$ van die bij een peilverlaging van 0,60 m genomen.

Volgens de ter beschikking staande gegevens liggen de funderingshoogten van staalfunderingen op 0,00 - 0,30 m beneden het huidige slootpeil. Voor paalfunderingen bedraagt de afstand 0,30 - 1,05 m. Dit geldt niet voor de op 'terpen' gelegen gebouwen. In de huidige situatie zullen de grondwaterstanden bij de fundamenten die op 13 meter en meer uit de sloot gelegen zijn niet beneden de top van de funderingen dalen.

Bij een peilverlaging van 0,40 m zou dit het geval zijn bij alle funderingen die op 16 meter en meer uit de sloot liggen. Houdt men rekening met de hoogteligging dan zullen paalfunderingen zelfs bij een afstand van circa 10 meter uit de sloot niet boven de gemiddelde laagste te verwachten grondwaterstand uitkomen.

Een grondwaterstand van circa 0,10 m onder de bovenkant van de staalfundering behoeft niet verontrustend te zijn omdat deze thans ook reeds regelmatig voor zal komen (zie fig. 1a t/m 1d). Volgens het Fugro is een zetting van 10 cm toelaatbaar en in deze situatie zal de zetting slechts enkele cm's bedragen.

Gezien bovenstaande resultaten zou het bij een peilverlaging van 0,40 m aanbeveling verdienen om alle sloten, die dicht bij de gebouwen liggen dan 16 meter te dempen.

In verband met gevonden lage grondwaterstanden in de nabijheid van bomen, struiken, heggen etcetera is het gewenst deze op niet te dichte afstand van de funderingen te hebben. Bij de onderzochte bedrijven is dit incidenteel wel eens het geval. Ook zou, zoals reeds uit het voorlopig onderzoek is gebleken het gebruik van dakgoten zoveel mogelijk beperkt moeten worden.

In die gevallen waar de kans bestaat dat de grondwaterstand na peilverlaging toch duidelijk beneden het funderingsniveau zal dalen, bijvoorbeeld bij gebouwen op terpen of waar de schade zodanig is, dat sloten dicht bij de fundamenteen niet gedempt kunnen worden, zal een andere technische oplossing gevonden moeten worden.

4. MOGELIJKHEDEN OM GEVOLGEN VAN TE GROTE GRONDWATERSTANDSDALING TE BEPERKEN

Indien niet kan worden volstaan met het dempen van sloten en het verwijderen van de begroeiing nabij de fundamenteen zullen andere maatregelen moeten worden getroffen.

Bij toepassing van een algehele peilverlaging zal rekening gehouden moeten worden met een daling van de stijghoogte van het diepe grondwater. Door Boels (1973) werd dit met behulp van een elektrisch model nagegaan. De gegevens hiervan worden te zijner tijd vermeld in het eindrapport van de Studiegroep Lopikerwaard.

Uit dit modelonderzoek blijkt, dat een afname van de stijghoogte van het diepe grondwater verwacht mag worden van 0,10 - 0,15 m bij een peilverlaging van 0,40 m op 4 à 5 km uit de rivier (de Lek).

Op een afstand van 10 km is de daling van de stijghoogte gelijk aan de daling van de grondwaterstand, wat ruwweg zal neerkomen op 50% van de toegepaste algehele peilverlaging. Volgens de tot op heden verrichte waarnemingen stijgt het diepe grondwater tot aan het maaiveld of iets daarboven. Door een algehele peilverlaging van 0,40 m zal dit niveau minimaal 0,20 m lager komen te liggen op grote afstanden (> 10 km) van de rivier.

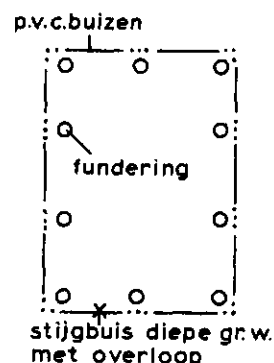
In sommige gevallen kan tijdens zeer droge perioden de grondwaterstand in de directe omgeving van de fundering beneden het hoogste niveau van deze fundering dalen. In een dergelijke situatie zou, ook na peilverlaging, gebruik gemaakt kunnen worden van het diepe grondwater. Het water in een filter, dat in de diepe zandondergrond geplaatst is kan tot boven het funderingsniveau stijgen.

Dergelijke filterbuizen zouden op enige afstand van de fundering geplaatst kunnen worden en aangesloten worden op een p.v.c. drainbuizensysteem zoals in de tekening hiernaast wordt aangegeven. De overstroomhoogte moet afhangen van de funderingsdiepte. Op deze manier kan de direkte omgeving van de fundering van voldoende vocht worden voorzien, zodat de kans op het ontstaan van een aërobe toestand (verrotting) wordt opgeheven.

Ongetwijfeld brengt dit kosten met zich mee. Aan materiaal zal dit globaal f.1,50 - f.2,- per m¹ gaan kosten.

Het graven van een sleuf wordt geschat op f.7,50 - f.8,50 per m¹. De totaal prijs zal circa f.10,- per m¹ gaan bedragen voor het drainbuizensysteem rond het gebouw of de gebouwen. De prijs voor het plaatsen van het diepe filter hangt af van de diepte van de goed doorlatende zandondergrond.

Het systeem zou ook met de sloot kunnen worden verbonden, maar in verband met mogelijke verstopping van de zuigbuis door het verontreinigde slootwater moet de voorkeur worden gegeven aan toevoer van diep grondwater. Bovendien zal dit water een hogere druk hebben. Blijkt stijging van het diepe grondwater niet voldoende dan zou in uitzonderlijke gevallen aansluiting van het systeem op de



waterleiding in overweging genomen kunnen worden. Hierbij moet vanwege het te verwachten gebruik van water op een veel hogere prijs worden gerekend. De nieuwste ontwikkeling op het gebied om funderingsmaterialen te beschermen is het gebruiken van een aardgas-stikstof mengsel (injecteren). Hierdoor blijft het milieu anaëroob, hetgeen gewenst is. Volgens berichten in de dagbladen zal dit een erkend procédé worden. Gezien de ingewikkelde technische uitvoering van een dergelijk systeem kan hierover echter thans nog weinig gezegd worden.

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Houten funderingen kunnen aangetast worden, indien de grondwaterstand langdurig daalt beneden de bovenkant van de fundering. Hierdoor kunnen verzakkingen ontstaan, waardoor muren scheefzakken en scheuren. In het ongunstigste geval kunnen gebouwen instorten. In de Lopikerwaard, waar een peilverlaging wordt overwogen was inzicht in de te verwachten grondwaterstands daling rond de gebouwen, tengevolge van peilverlaging nodig om te weten of er risico's ontstaan voor de funderingen. Daarom werden op 52 bedrijven grondwaterstands buizen geplaatst. Deze grondwaterstands buizen zijn gesitueerd in de directe omgeving van de fundering en op afstanden van 1,5 m tot meer dan 20 m uit sloot of watergang. Op een achttal bedrijven zijn de grondwaterstandswaarnemingen gestart in de zomer van 1971. De overige waarnemingen werden in 1972 en 1973 uitgevoerd.

Het is gebleken, dat in droge perioden de grondwaterstand ter plaatse van de fundering kan dalen tot beneden het slootpeil en het bovenste funderingsniveau als de afstand tot de sloot gering is (2 - 8 m). De grondwaterdiepte bij de fundering op grotere afstanden uit de sloot (12 à 14 m) blijven bijna altijd boven het slootpeil. Zeer sporadisch komt het voor, dat de grondwaterstand op grotere afstanden beneden het stortpeil daalt (fig. 2d, bedrijf HT 112). Dit wordt dan veroorzaakt door verdamping door bomen, struiken of gras in de directe omgeving van het waarnemingspunt.

Ter plaatse van de funderingen werd door de Fugro op een aantal bedrijven zettingsberekeningen verricht. Afhankelijk van de grondwaterstands-daling (0,25 m - 0,75 m) varieert de zetting van minimaal 2 cm tot maximaal 13 cm. Volgens het Fugro is een geringe zetting (maximum 10 cm) toegestaan zonder dat schade aan de gebouwen zal worden toegebracht. Van groot belang is, dat de grondwaterstand bij de fundering zo constant mogelijk is.

Uit de verzamelde gegevens blijkt, dat de grondwaterstand onder de huidige situatie niet beneden de top van de funderingen zal dalen mits de afstand van deze funderingen tot de sloten meer dan 13 m bedraagt. Dit geldt niet voor op 'terpen' gebouwde opstallen en voor gevallen waarin begroeiing voorkomt tot dicht bij de fundamente.

Bij een algehele peilverlaging van 0,40 m zal de grondwaterstand niet of zelden beneden het sloot- en funderingsniveau dalen, indien sloten op meer dan 16 m vanaf de funderingen verwijderd zijn. Bomen, struiken, heggen, gazon of groentetuinen mogen niet dicht bij de fundering gesitueerd zijn (minder vochtonttrekking aan het profiel). Indien aan de hierboven genoemde voorwaarden kan worden voldaan behoeft nagenoeg geen vrees te bestaan voor schade aan funderingen door de peilverlaging.

In uitzonderlijke gevallen, waarin te sterke grondwaterstands-daling als gevolg van peilverlaging optreedt, omdat niet aan de bovenomschreven eis kan worden voldaan zal moeten worden overgegaan tot technische maatregelen. Hier wordt voorgesteld gebruik te maken van de stijghoogte van het diepe grondwater. In de huidige situatie is deze stijghoogte vrijwel gelijk aan de maaiveldshoogte. Bij peilverlaging zal deze \pm 20 cm dalen, doch zal voor de meeste gevallen voldoende blijven om aanvulling van grondwater bij de fundamente mogelijk te maken.

6. LITERATUUR

FUGRO - rapport, 1970. Funderingsonderzoek van acht boerderijen
in de Ruilverkaveling Lopikerwaard

STUDIEGROEP LOPIKERWAARD, 1974. Rapport van de Werkgroep Bodem en
Water voor de Lopikerwaard

bijlage 1

Lijst van gebouwen gefundeerd op houten palen

Gebruiksnummer	Naam	Adres	Bedrijfs- oppervlakte ha	Afstand fun- dering tot de sloot (m)	Bouwjaar gebouw	Dakgoot aanwezig	Gebouw	Opmerkingen
B 75	J. v. Kats	Boveneind 225, Benschop	6,70	3	-	ja	schuur	
B 122	J.C. v. Os	" 99,	4,60	3	-	ja	koelcel	
H 9	P. Boere	Buurtweg 10, Hoenkoop	6,80	7	-	neen	boerderij	
H 21	D.L. Kelder	" 28,	6,10	5	-	ja	huis	
HT 112	H.Th. van Zuylen	Prov.weg Oost 73, Haas- trecht	15,-	33	-	neen	boerderij	
HT 118	A. de Graaf	" " 37,	29,90	30	-	neen	"	
L 311	J.N. Straver	Cabauwse kade 95, Lopik	12,20	6	1971	ja	veestal	
L 313	W.C. Straver	Lopikseweg West 115b, Lopik	10,60	5	1954	ja	huis	
L 387	D. de With	Dorpsstraat 12, Lopik	11,80	4	1930	ja	boerderij	
L 411	B. Versluis	Lekdijk 7, Lopik	27,-	7	-	ja	huis	
L 524	A.C. Mulder	Lopikseweg West 54, Lopik	19,80	6	1916	ja	boerderij	
L 880	J.C.P. Scholman	Cabauwsekade 29,	14,-	10	1883	neen	"	
L 903	C.W.J. Kats	Cabauwsekade 43,	18,20	15	1972	ja	ligboxenstal	
PK 63	A. Rijnveld	Zuidzijde 160, Polsbroek	11,60	6	-	neen	boerderij	
PK 142	J. de Ruyter	Noordzijde 187,	17,50	10	-	ja	schuur	
W 322	G.A.J. Hoogenboom	A 85, Willeskop	24,50	8	-	neen	boerderij	
W 325	Gebr. Woudenberg	Blokland B 25, Willeskop	28,50	7	1860	ja	"	
W 349	M.C. Verslout	Blokland B 19,	15,50	4	1910	ja	"	
Y 517	E.C. v. Rooyen	Hoge Biezen 62, IJsselstein	17,70	8	1933	ja	"	
	J.J. Pronk	Nassaukade 25, Schoonhoven	-	5	-	ja	burgerwoning	
	H. Noorlandt	Lekdijk West 84, Lopik	-	4	+ 1953	ja	"	
Object 7	C. van Os	Benedeneind 383, Benschop	5,10	10	- 1890	ja	boerderij	
Gebouwen, waarvan fundering onbekend is								
B 27	M. Brak	Benedeneind 409, Benschop	13,-	10	-	neen	boerderij	terp
B 566	J.A.M. v. Jaarsveld	Boveneind 84,	13,70	21	1890	neen	"	terp
L 874	J.J. Verkley	Cabauwsekade 18, Lopik	9,70	8 en 19	-	neen	"	

Gebouwen gefundeerd op houten palen met betonopzetters

vervolg bijl.

Gebruiksnummer	Naam	Adres	Bedrijfsoppervlakte ha	Afstand fundering tot de sloot (m)	Bouwjaar gebouw	Dakgoot aanwezig	Gebouw	Opmerkinge
B 58	H. Rodenburg	Boveneind 14a, Benschop	3,60	7	1966	neen	koelcel	
B 135	W.G.M. de Haas	Boveneind 47, "	14,70	13	-	ja	huis	terp
B 184	C.J. Rietveld	" 28, "	8,--	17	1967	ja	huis	
B 556	C.W. Velis	Benedeneind 426, "	17,30	15	1970	ja	boerderij	
H 12	G.R. Overbeek	Boveneind 266a, "	13,50	8	1963	ja	huis	
L 126	H. Broere	Buurtweg 41, Hoenkoop	16,90	8	1970	ja	"	
L 286	H. Hoogendoorn	Vogelzangkade 6, Lopik	4,30	6	1960	neen	"	
L 315	Gehr. Schouten	Tiendweg 32, Schoonhoven	12,30	3	1965	ja	koelcel	
L 777	M.N.T. Streng	" 12, Lopik	8,--	6	1963	ja	bewaarplaats	
PK 20	M. de Groot	Lopikerweg Oost 36 D, Lopik	7,60	15	1970	ja	huis	
PK 78	A.J. Halling	Noordzijde 95, Polsbroek	15,50	5	1968	ja	"	
PK 139	W. Sluis	" 143, "	14,30	7	-	neen	boerderij	
V 191	Wed. J. Schaik-Vergeer	Zuidzijde 178a, "	8,20	5	-	ja	huis	
W 338	J. Boer	Bonrepas 25, Vliet	15,--	3	1966	ja	boerderij	
Object 15	J. Lekkerkerker	A 109 a, Willeskop	20,--	30	1966	ja	"	
" 23	J.G. Faay	Cabauwsekade 8a, Lopik	--	8	1967	ja	burgerwoning	
(schuur)	J. Hakkesteeg	Noordzijde 83, Polsbroek	19,40	6 en 17	1935	ja	boerderij	
	J. van Vliet	Buurtweg 37, Hoenkoop	14,60	5 en 18	-	neen	"	
Gebouwen gefundeerd op staal								
B 76	M.E. Kats	Boveneind 82, Benschop	15,80	7	-	neen	boerderij	terp
B 201	L. Verlaan	" 90, "	23,50	12	1924	neen	"	terp
B 267	J.J. Oorschot	Benedeneind 349, "	10,20	5	-	neen	"	
B 506	J.J. v.d. Geer	" 293, "	21	12	-	neen	"	terp
L 794	F. Schievink	Lekdijk West 45, Lopik	3,10	6	-	ja	"	
L 908	J. Reym	Cabauwsekade 88, "	10,20	5 en 15	-	neen	"	
PK 322	L.J. v. Vliet	Noordzijde 153, Polsbroek	14,60	7	-	neen	"	terp
PK 335	A. de Pater	Zuidzijde 142, "	7,50	10	-	neen	"	terp
Object 14	J. Hagorst	Noordzijde 123, "	19,30	5 en 27	-	neen	"	
" 23	J. v. Vliet	Buurtweg 37, Hoenkoop	14,60	5 en 8	-	neen	"	

Gemiddeld laagste en hoogste grondwaterstand ten opzichte van
gemiddeld laagste en hoogste sloot- of weteringpeil
bij de fundering

A. Fundering op houten palen

Bedrijf nr.	Verschil gem. laagste gr.wst.t.o.v. gem. laagste slootpeil	Idem voor gem.hoogste gr.wst.en hoogste slootpeil	Afstand buis bij fundering tot sloot	Groep 1,2,3
B 75	- 19	+ 15	3	2
B 122	- 1	+ 14	3	2
H 9	- 5	+ 27	7	1
H 21	- 2	+ 4	4,5	2
HT 112	- 25	+ 39	33	1
HT 118	+ 19	+ 62	26,5	1
L 311	- 5	+ 41	6	-
L 313	- 3	+ 1	5,0	1
L 387	+ 5	+ 8	3,5	2
L 411	0	+ 10	7	2
L 524	+ 63	+ 97	6	1
L 880	0	+ 24	10	3
L 903	+ 8	+ 44	15	-
Pk 63	+ 12	+ 23	6	2
Pk 142	- 2	+ 42	4,0	2
W 322	13+	+ 61	6,5	1
W 325	+ 5	+ 21	7,0	2
W 349	+ 9	+ 20	4,0	1
Y 517	- 18	+ 25	8	1
J. J. Pronk	+ 20	+ 24	5	-
H. Noorlandt	0	+ 37	4	-
Object 7	+ 2	+ 18	10	1

B. Fundering op houten palen en betonopzetters

H. Rodenburg	+ 19	+ 52	6,5	1/2
B 58	+ 47	+ 93	13	1
B 135	+ 46	+ 74	17	1
B 184	+ 10	+ 35	15	1
B 556	+ 9	+ 32	15	2
H 12	- 5	+ 19	8	1
L 126	- 11	+ 45	6	1
L 286	- 5	+ 15	3,5	2
L 315	+ 2	+ 21	6	1
L 777	+ 39	+ 67	15	1
Pk 20	+ 1	+ 16	5,5	2

B. Fundering op houten palen en betonopzetters (vervolg)

Bedrijf nr.	Vershil gem. laagste gr.wst.t.o.v. gem.laagste slootpeil	Idem voor gem.hoogste gr.wst.en hoogste slootpeil	Afstand buis bij fundering tot sloot	Groep 1,2,3
Pk 78	- 4	+ 33	7	1
Pk 139	+ 2	+ 66	5	1
V 191	0	+ 16	8	2
W 338	+ 10	+ 73	30	1
J.G. Faai	+ 52	+ 64	8	-
Object 15				
buis (2)	+ 16	+ 45	6	-
" (3)	+ 25	+ 45	17	3
Object 23 (schuur)	- 19	+ 28	8	1

C. Fundering op staal

B 76	+ 54	+113	7	1
B 201	+ 78	+127	11	1
B 267	+ 39	+ 65	5	3
B 506	+110	+111	12	2
L 794	+ 30	+ 49	6	-
L 908 buis 2	+ 24	+ 36	5	-
" 3	+ 25	+124	15	-
Pk 322	+ 70	+ 88	7	1
Pk 335	+ 64	+ 74	10	3
Object 14				
buis 2	+ 12	+ 53	5	1
buis 3	+ 15	+ 41	27	1
Object 23 (huis)	+ 41	+ 61	5	1

D. Fundering niet bekend

B 27	+ 23	+ 54	10	1
B 566	+120	+137	21	1
L 874	+ 65	+110	7	-

- N.B. Groep 1: goed verband grondwaterstand buis 1 en buis 2
 Groep 2: goede relatie buis 1 en buis 2 en goed verband
 grondwaterstand buis 1 en slootpeil
 Groep 3: geen verbanden tussen de buizen 1 en 2 en slootpeil