

TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE

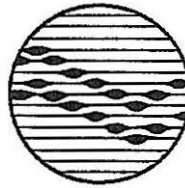
**BEREKENING VAN DE INVLOED VAN DE
UITBREIDING VAN DE GRONDWATERWINNING
BIJ DE N.V. ALGIST BRUGGEMAN**

november 1994



UNIVERSITEIT GENT

BEREKENING VAN DE INVLOED
VAN DE UITBREIDING VAN DE
GRONDWATERWINNING BIJ DE
N.V. ALGIST BRUGGEMAN



Laboratorium
voor
Toegepaste Geologie
en
Hydrogeologie

Geologisch Instituut
Krijgslaan 281, S8
B-9000 Gent

tel. 09/264 46 47
fax 09/264 49 88

Opdrachtgever

N.V. ALGIST BRUGGEMAN

Leiding : Prof. Dr. W. DE BREUCK

Studie en verslag : Lic. D. DE SMET
Dr. L. LEBBE

Projektnummer : TGO 94028

Datum : november 1994

INHOUD

1. Inleiding	1
2. Ligging van het studiegebied	2
3. Geologie	5
3.1 Kwartair	5
3.1.1 Aangevulde en vergraven gronden	5
3.1.2 Holoceen veen - kleicomplex	5
3.1.3 Pleistoceen zand - leemcomplex	5
3.2 Tertiair	6
3.2.1 Formatie van Maldegem	6
3.2.2 Formatie van Lede	6
3.2.3 Formatie van Aalter	6
3.2.4 Formatie van Gent	6
3.2.5 Formatie van Tielt	7
3.2.6 Formatie van Kortrijk	7
4. Hydrogeologie	8
4.1 Hydrolithostratigrafische kolom	8
4.2 Lagenindeling	8
4.3 Hydraulische parameters	10
4.4 Berekening van de grondwaterverlaging	11
4.4.1 Berekening van de huidige toestand	11
4.4.2 Berekening van de toekomstige situatie	15
4.4.2.1 Verlaging na 2 maand pompen	15
4.4.2.2 Verlaging na 2 jaar pompen	20
5. Samenvatting en besluit	24
Referenties	
Bijlage	

LIJST VAN FIGUREN

Fig. 2.1 - Ligging van het studiegebied

Fig. 2.2 - Plan van het bedrijf en ligging van de winningsputten

Fig. 4.1 - Lithostratigrafie en hydrogeologie ter hoogte van het bedrijf en lagenindeling ten behoeve van de berekeningen

Fig. 4.2 - Verlaging in laag 1 na 2 jaar pompen met een debiet van 148,36 m³/d en per put

Fig. 4.3 - Verlaging in laag 4 na 2 jaar pompen met een debiet van 148,36 m³/d en per put

Fig. 4.4 - Verlaging in laag 9 na 2 jaar pompen met een debiet van 148,36 m³/d en per put

Fig. 4.5 - Resultaten van de gesimuleerde pomproef één pompput van de N.V. Algist Bruggeman met een debiet van 231,78 m³/d.

Fig. 4.6 - Verlaging in laag 1 na 2 maand pompen met een debiet van 231,78 m³/d en per put

Fig. 4.7 - Verlaging in laag 4 na 2 maand pompen met een debiet van 231,78 m³/d en per put

Fig. 4.8 - Verlaging in laag 9 na 2 maand pompen met een debiet van 231,78 m³/d en per put

Fig. 4.9 - Verlaging in laag 1 na 2 jaar pompen met een debiet van 231,78 m³/d en per put

Fig. 4.10 - Verlaging in laag 4 na 2 jaar pompen met een debiet van 231,78 m³/d en per put

Fig. 4.11 - Verlaging in laag 9 na 2 jaar pompen met een debiet van 231,78 m³/d en per put

1. INLEIDING

Met haar bestelbon van 12/10/1994 gaf de N.V. Algist Bruggeman het Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie van de Universiteit Gent opdracht een berekening uit te voeren van de invloed van de uitbreiding van de grondwaterwinning op het grondwaterreservoir ter hoogte van de bedrijfsterreinen van Algist Bruggeman in de Gentse kanaalzone.

Dit verslag omvat :

2. Ligging van het studiegebied
3. Geologie
4. Hydrogeologie
5. Samenvatting en besluit

2. LIGGING VAN HET STUDIEGEBIED

Het bestudeerde gebied is aangeduid op figuur 2.1. Het bevindt zich aan de linkeroever van het kanaal Gent-Terneuzen, op het grondgebied van de Stad Gent. Ten oosten, ten zuiden en ten noorden van het bedrijf bevindt zich vooral industrie, ten westen veelal landbouwgrond.

Het bedrijf en de winningsputten werden voorgesteld op figuur 2.2. De putten liggen regelmatig verspreid over het bedrijfsdomein.

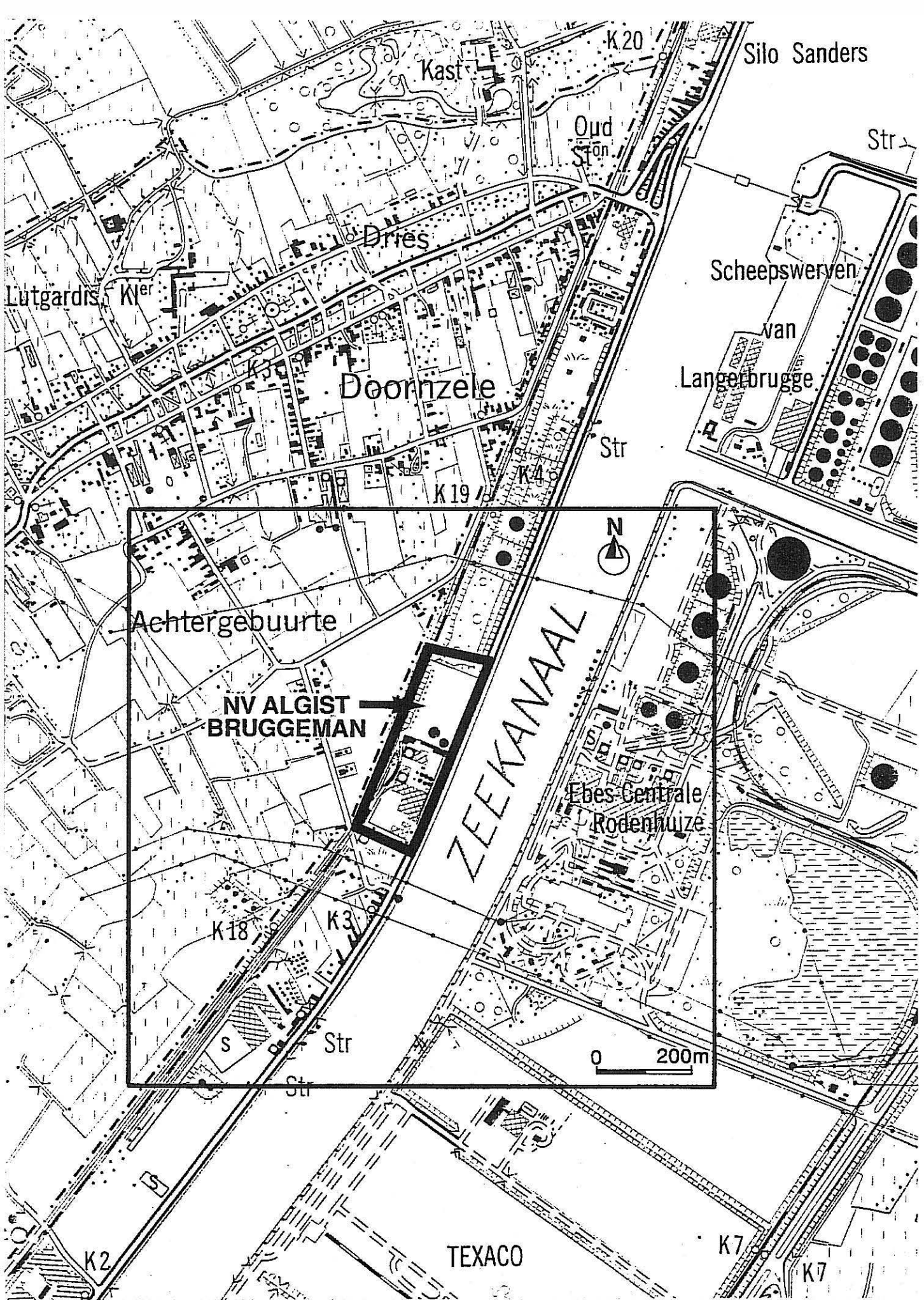


Fig. 2.1 - Ligging van het studiegebied.

EVERGEM 1^e AFD.

Uittreksel uit het kadastraal
plan der Gemeente GENT 13^e AFD
1/2500 Sectie R.

A 1^e blad)

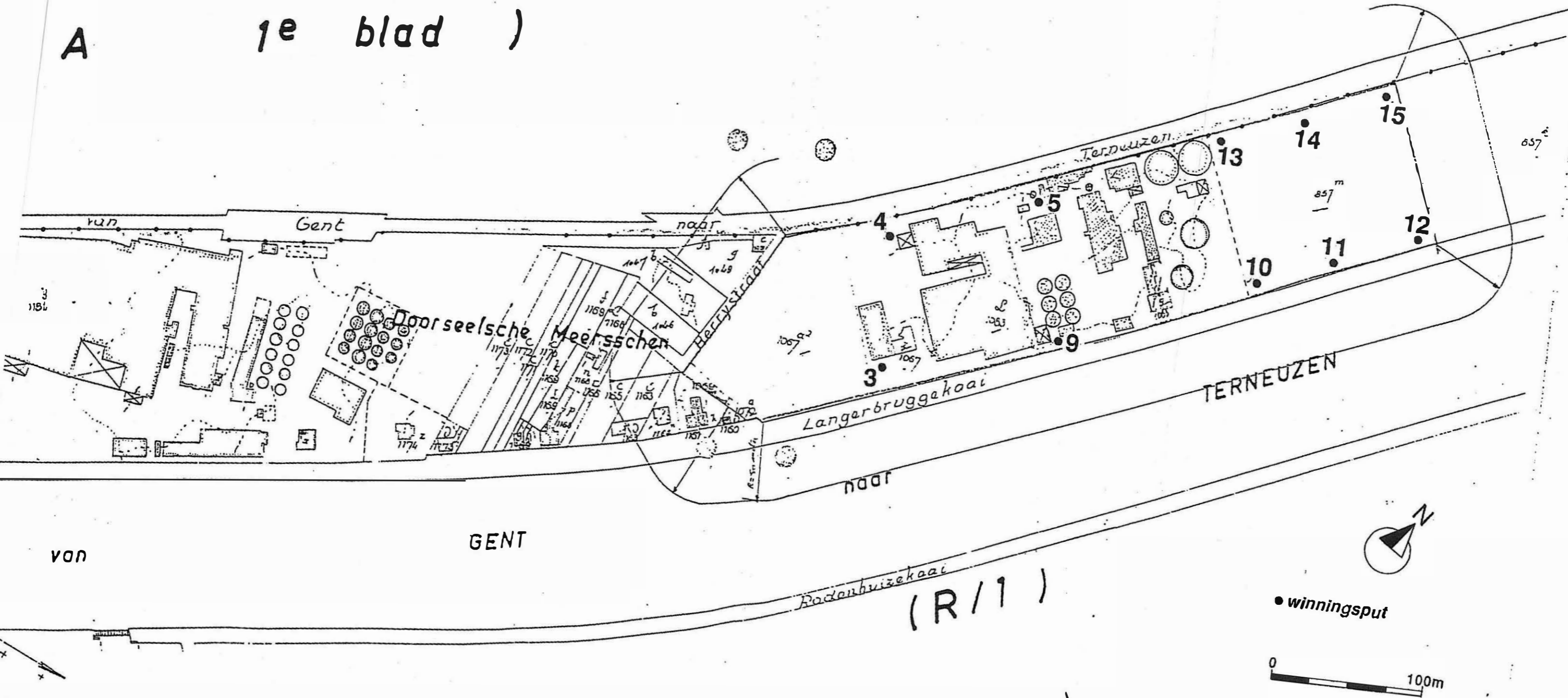


Fig. 2.2 - Plan van het bedrijf en ligging van de winningsputten.

1^e AFD.

(Sectie A - 1^e blad)

GENT-14^e Afr
G-2^e

3. GEOLOGIE

De gegevens van dit hoofdstuk werden ontleend aan de overkoepelende studie van de Gentse Kanaalzone, uitgevoerd door het L.T.G.H. (VAN BURM, P. et al, 1983) en aan de grondmechanische kaart 14.6.5 Desteldonk (DE SMET, D. et al, in druk).

Van boven naar onder (van jong naar oud) treft men volgende lagen aan.

3.1 Kwartair

3.1.1 Aangevulde en vergraven gronden

De aangevulde gronden werden nabij het kanaal op het oorspronkelijk maaiveld (ca. +7¹) aangebracht ten tijde van de havenuitbreidingswerken. In het overige gedeelte van het studiegebied treft men vooral vergraven gronden aan. De dikte van deze afzettingen bedraagt 2 tot 4 m, nabij het kanaal, en maximum 2 m daarbuiten.

3.1.2 Holoceen veen - kleicomplex

Het holoceen veen - kleicomplex is een alluviale afzetting van fluviatiele oorsprong. Het kwam tot stand in de valleien van de Sassevaart en van de Moervaart. Ter hoogte van de bedrijfsterreinen zelf komt deze laag niet voor. Ten zuiden van het bedrijf zijn er aanwijzingen dat ze wel aanwezig is (maximale dikte 0,6 m). Het complex komt vooral voor op de rechteroever van het kanaal, waar het maximaal 1,5 m dik is.

3.1.3 Pleistoceen zand - leemcomplex

Het Pleistoceen zand - leemcomplex is grotendeels van continentale oorsprong en komt voor in gans het studiegebied. Men treft een zeer snelle verticale en horizontale faciëswisseling binnen deze eenheid aan. Ter hoogte van de bedrijfsterreinen vindt men achtereenvolgens :

- een laag met bruin fijn zand met enkele schelpfragmentjes en onderaan enkele leembrokjes (KZ2) met een dikte van ca. 9 m, van ca. +5 tot ca. -4;
- een laag zandhoudende leem tot leemhoudend zand met schelpen met een dikte van 4 m, van ca. -4 tot ca. -8 (waarschijnlijk betreft het hier weinig ontwikkeld KL);
- een laag zand met schelpfragmenten, in de bovenste meters fijn zand met leembrokken, vervolgens middelmatig tot grof zand met aan de basis grintelementen en grote schelpfragmenten (KZ1), met een dikte van ca. 4,5 m, van ca. -8 tot ca. -12,5.

De totale dikte van dit complex bedraagt ca. 17,5 m van +5 tot -12,5.

¹Alle peilen in dit verslag zijn aangegeven t.o.v. de T.A.W., de tweede algemene waterpassing van het N.G.I.

3.2 Tertiair

3.2.1 Formatie van Maldegem

Deze formatie bestaat ter hoogte van de bedrijfsterreinen uit grijsblauwe zware klei (Lid van Ursel). Deze afzettingen zijn ca. 12,5 m dik, van -12,5 tot -25. Ten noorden van de bedrijfsterreinen worden ze bedekt door 2 tot 4 m dikke zandige afzetting (Lid van Onderdale) en nog verder ten noorden ligt boven deze zandige afzettingen opnieuw klei (Lid van Zomergem). Naar de basis wordt deze laag glaukoniethoudend (Lid van Asse). Aan de basis treft men veelal een dun laagje zwart tot donkergroen sterk glaukoniethoudend grof zand met schelpgruis aan ("Bande Noire").

3.2.2 Formatie van Lede

Deze formatie bestaat uit grijs kalk- en glaukoniethoudend fossielhoudend fijn zand. Er komen doorgaans drie kalkzandsteenbanken in voor. Aan de basis komen talrijke schelpfragmenten, haaietanden en grove kwartskorrels voor. De dikte bedraagt ter hoogte in het studiegebied ca. 10 m, van ca. -25 tot ca. -35.

3.2.3 Formatie van Aalter

Deze formatie bestaat uit donkergroen glaukoniethoudend zeer fijn zand, met veel schelpgruis en -fragmenten. De dikte bedraagt er vermoedelijk ca. 9 m van ca. -35 tot ca. -44 m.

3.2.4 Formatie van Gent

- Lid van Vlierzele

Het bovenste gedeelte van de Formatie van Gent (Lid van Vlierzele) bestaat uit kleiig fijn zand, met humeuze interkalaties en harde zandsteenbanken. De dikte bedraagt in het studiegebied ca. 18 m, van ca. -44 tot ca. -62.

- Lid van Pittem

Het middenste gedeelte van de Formatie van Gent (Lid van Pittem) bestaat uit glaukoniethoudende zeer zandige klei met plaatselijk zandsteenbanken. De dikte bedraagt in het studiegebied ca. 14 m van ca. -62 tot ca. -76.

- Lid van Merelbeke

Het onderste gedeelte van de Formatie van Gent (Lid van Merelbeke) bestaat uit lemige klei met soms organisch materiaal. Het is niet zeker dat dit lid ter hoogte van het studiegebied voorkomt. Aangenomen wordt dat indien aanwezig de dikte ter hoogte van de bedrijfsterreinen ca. 2 m bedraagt, van ca. -76 tot ca. -78.

3.2.5 Formatie van Tielt

- Het Lid van Eegem

Het bovenste gedeelte van de Formatie van Tielt (Lid van Eegem) bestaat uit glimmer- en glaukoniethoudend kleig zeer fijn zand. De dikte bedraagt er ca. 12 m van ca. -78 tot ca. -90.

- het Lid van Kortemark

Het onderste gedeelte van de Formatie van Tielt (Lid van Kortemark) bestaat uit sterk kleiige leem. De dikte bedraagt er ca. 10 m, van ca. -90 tot ca. -100.

3.2.6 Formatie van Kortrijk

De Formatie van Kortrijk bestaat uit overwegend kleiige en lemige afzettingen. De dikte bedraagt er ca. 110 m van ca. -100 tot ca. -210.

HOOFDSTUK 4 : HYDROGEOLOGIE

4.1 Hydrolithostratigrafische kolom

Op figuur 4.1 wordt de hydrolithostratigrafische kolom en de ervan afgeleide hydrogeologie ter hoogte van de bedrijfsterreinen voorgesteld.

- De watertafel bevindt zich op de bedrijfsterreinen op ca. +5.
- De alluviale afzettingen, indien ze voorkomen, vormen een slecht-doorlatende laag.
- De laag KZ2 vormt een doorlatende laag van ca. 9 m dikte (+5 tot -4).
- De laag KL vormt een slecht-doorlatende laag van ca. 4 m dikte (-4 tot -8).
- De laag KZ1 vormt een doorlatende laag van ca. 4,5 m dikte (-8 tot -12,5).
- De Formatie van Maldegem vormt een zeer slecht-doorlatende laag van ca. 12,5 m dikte (-12,5 tot -25).
- De Formaties van Lede en van Aalter vormen samen met het bovenste gedeelte van de Formatie van Gent (lid van Vlierzele) een doorlatende laag van ca. 37 m dikte (-25 tot -62). Het bedrijf onttrekt water aan de Formatie van Aalter en het Lid van Vlierzele over een diepte van gemiddeld 17 m van -35 tot -52 (Fig. 4.1).
- Het middenste en onderste gedeelte van de Formatie van Gent (Lid van Pittem en Lid van Merelbeke) vormt een slecht-doorlatende laag van ca. 16 m dikte (-62 tot -78).
- Het bovenste gedeelte van de Formatie van Tielt (Lid van Eegem) vormt een doorlatende laag van ca. 12 m dikte (-78 tot -90).
- De basis van het Lid van Eegem vormt in het bestek van deze studie de ondoorlatende grens van het grondwaterreservoir. Hieronder ligt een 120 m dikke laag van overwegend klei en leem (onderste gedeelte Formatie van Tielt en de Formatie van Kortrijk).

4.2 Lagenindeling

Voor het uitvoeren van berekeningen wordt het grondwaterreservoir ingedeeld in lagen (Fig. 4.1), waaraan hydraulische parameters worden toegekend.

- Laag 1 komt met het Lid van Eegem (dikte 12 m, van -90 tot -78).
- Laag 2 wordt gevormd door het Lid van Merelbeke en het Lid van Pittem (dikte 16 m, van -78 tot -62).
- Laag 3 komt overeen met het onderste, niet aangepompte gedeelte van het Lid van Vlierzele (dikte 10 m, van -62 tot -52).
- Laag 4 komt overeen met de aangepompte laag die zich in het bovenste gedeelte van het

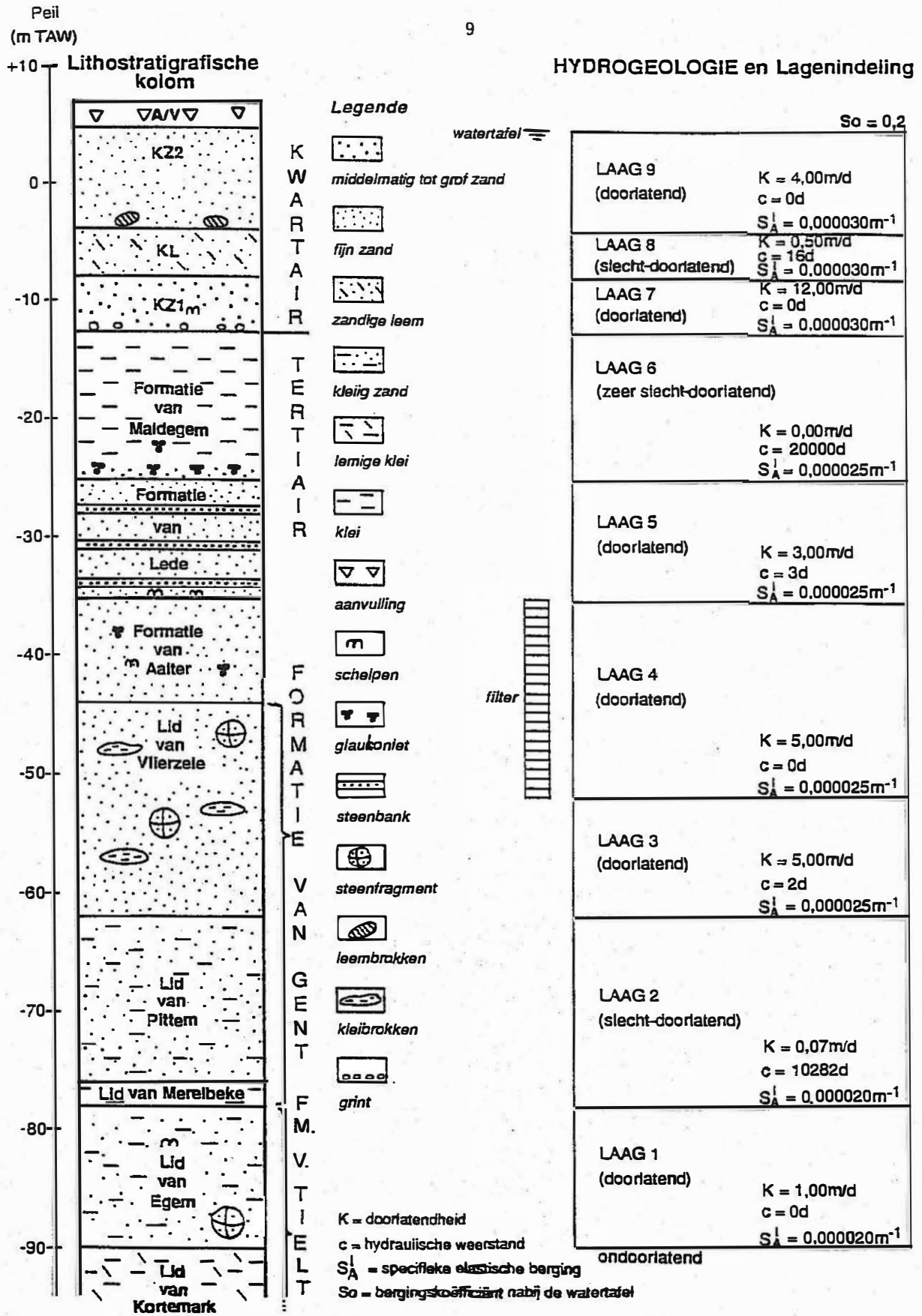


Fig. 4.1 - Lithostratigrafie en hydrogeologie ter hoogte van het bedrijf en lagenindefing ten behoeve van de berekeningen.

Lid van Vlierzele en de Formatie van Aalter situeert (dikte 17 m, van -52 tot -35).

- Laag 5 komt overeen met de Formatie van Lede (dikte 10 m, van -35 tot -25).
- Laag 6 komt overeen met het Lid van Ursel (dikte 12,5 m, van -25 tot -12,5).
- Laag 7 komt overeen met de laag KZ1 (dikte 4,5 m, van -12,5 tot -8).
- Laag 8 komt overeen met de laag KL (dikte 4 m, van -8 tot -4).
- Laag 9 komt overeen met de laag KZ2 en wordt bovenaan begrensd door de watertafel (dikte 9 m, van -4 tot +5).

4.3 Hydraulische parameters

De hydraulische parameters werden geraamd op basis van de in de loop der jaren opgebouwde kennis van de Gentse kanaalzone en van de betrokken geologische lagen. Deze parameters zijn vermeld op figuur 4.1 en in tabel 4.1.

De bergingscoëfficiënt nabij de watertafel (S_0) bedraagt 0,2.

Lagen	Doorlatendheid K (m/d)	Hydraulische weerstand c (d)	Specifieke elastische berging S'_A (m^{-1})
Laag 1	1,00	0,0	0,000020
Laag 2	0,07	10282,0	0,000020
Laag 3	5,00	2,0	0,000025
Laag 4	5,00	0,0	0,000025
Laag 5	3,00	3,3	0,000025
Laag 6	0,00	20000,0	0,000025
Laag 7	12,00	0,0	0,000030
Laag 8	0,50	16,0	0,000030
Laag 9	4,00	0,0	0,000030

Tab. 4.1 - Geraamde hydraulische parameters van het grondwaterreservoir

4.4 Berekening van de grondwaterverlaging

4.4.1 Berekening van de huidige toestand

Momenteel heeft het bedrijf een vergunning voor het oppompen van 640000 m³/jaar. In 1993 werd 541518 m³ grondwater opgepompt. Voor de berekening van de huidige situatie werd met de winning van 1993 rekening gehouden. Verder werd verondersteld dat het debiet evenredig verdeeld was over de 10 winningsputten. Dit betekent dat per dag en per put een volume van 148,36 m³ grondwater wordt gewonnen.

Op figuur 4.2 is de toestand in laag 1 voorgesteld na 2 jaar continu pompen met een debiet van 148,36 m³/d per put. De maximumverlaging in deze laag bedraagt 2,273 m in de onmiddellijke omgeving van het bedrijf. De minimumverlaging aan de zuidelijke hoekranden van het studiegebied² bedraagt 1,240 m. Het verschil tussen minimum- en maximumverlaging is niet groot, wat betekent dat het drukverlies ten gevolge van de winning van Algist-Bruggeman NV verdeeld is over een relatief grote oppervlakte van deze laag.

Op figuur 4.3 is de toestand in laag 4 (de aangepompte laag) voorgesteld na 2 jaar pompen met een debiet van 148,36 m³/d per put. De maximumverlaging in deze laag bedraagt 4,720 m in de onmiddellijke nabijheid van de winningsputten. De minimumverlaging aan de zuidelijke hoekranden van het studiegebied bedraagt 1,270 m. Men merkt op dat de verlaging op grote afstand nagenoeg dezelfde is voor laag 1 en laag 4.

Op figuur 4.4 is de toestand in laag 9 (bovenste laag) voorgesteld na 2 jaar pompen met een debiet van 148,36 m³/d per put. De maximumverlaging in deze laag bedraagt 0,206 m in de onmiddellijke omgeving van winningsputten. De minimumverlaging aan de zuidelijke hoekranden van het studiegebied bedraagt 0,120 m. De verlaging in de bovenste laag blijft dus zeer beperkt en wordt bovendien verdeeld over een relatief grote oppervlakte. Bij de berekeningen werd bovendien geen rekening gehouden met de aanwezigheid van het kanaal Gent-Terneuzen in het studiegebied, dat op een constant peil wordt gehouden (ca. +4,45), wat de invloed van de waterwinning zal milderend in de bovenste watervoerende laag. De verlagingen hier vermeld zijn te interpreteren als maximumwaarden.

²De zuidelijke hoekranden zijn het verst verwijderd van het zwaartepunt van de winning.

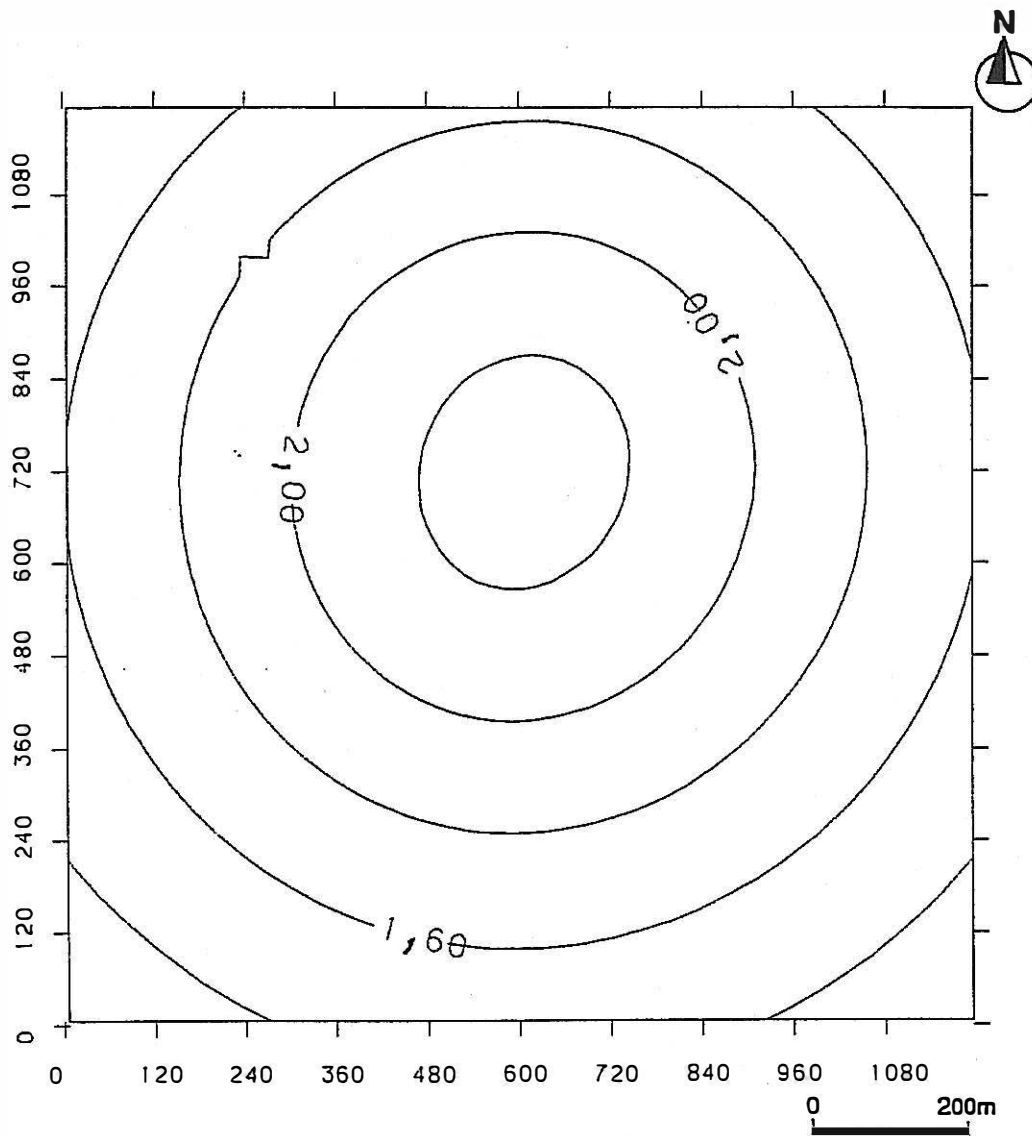


Fig. 4.2 - Verlaging in laag 1 na 2 jaar pompen met een debiet van $148,36 \text{ m}^3/\text{d}$ en per put.
Voor de achtergrond, gebruik de transparant in bijlage.

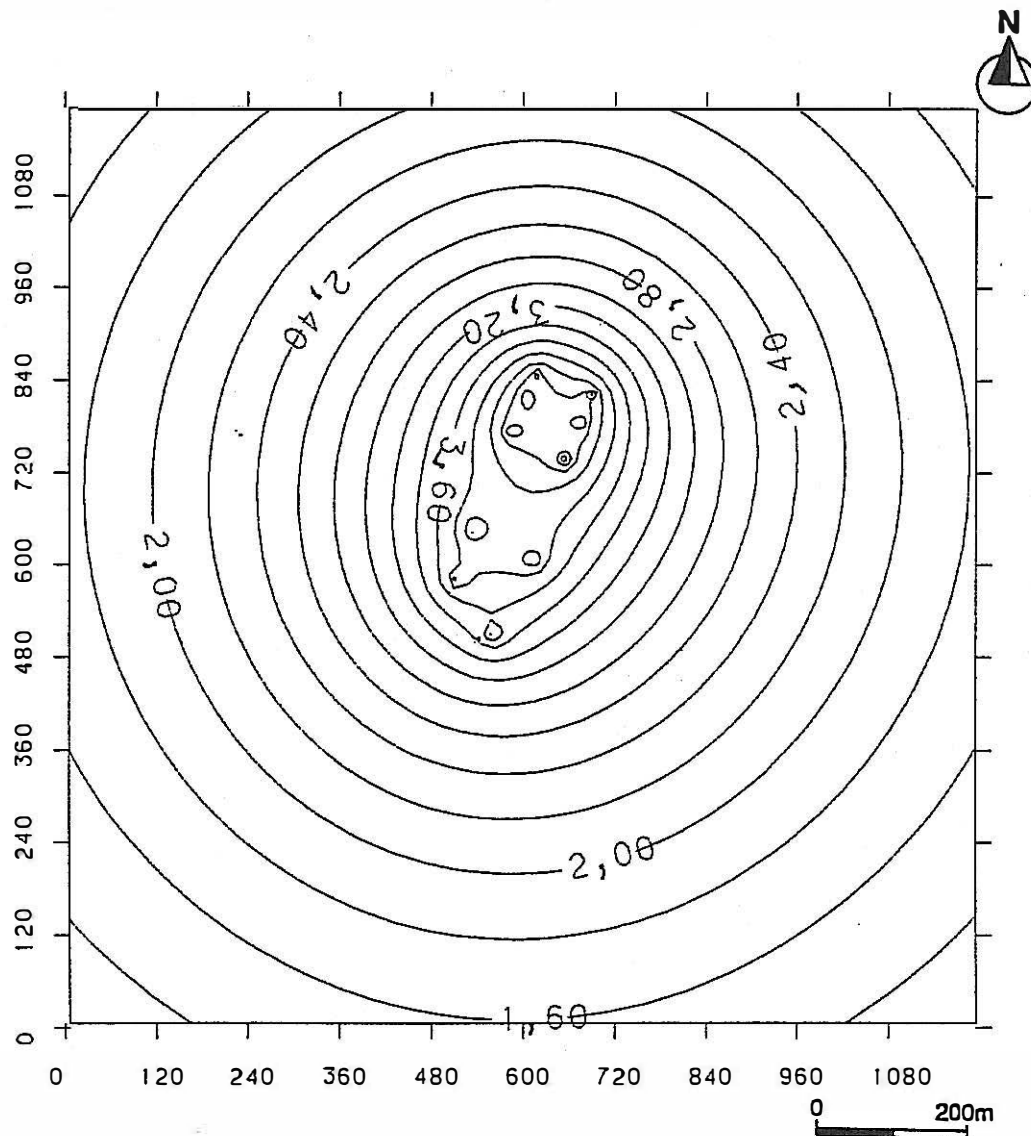


Fig. 4.3 - Verlaging in laag 4 na 2 jaar pompen met een debiet van $148,36 \text{ m}^3/\text{d}$ en per put.
Voor de achtergrond, gebruik de transparant in bijlage.

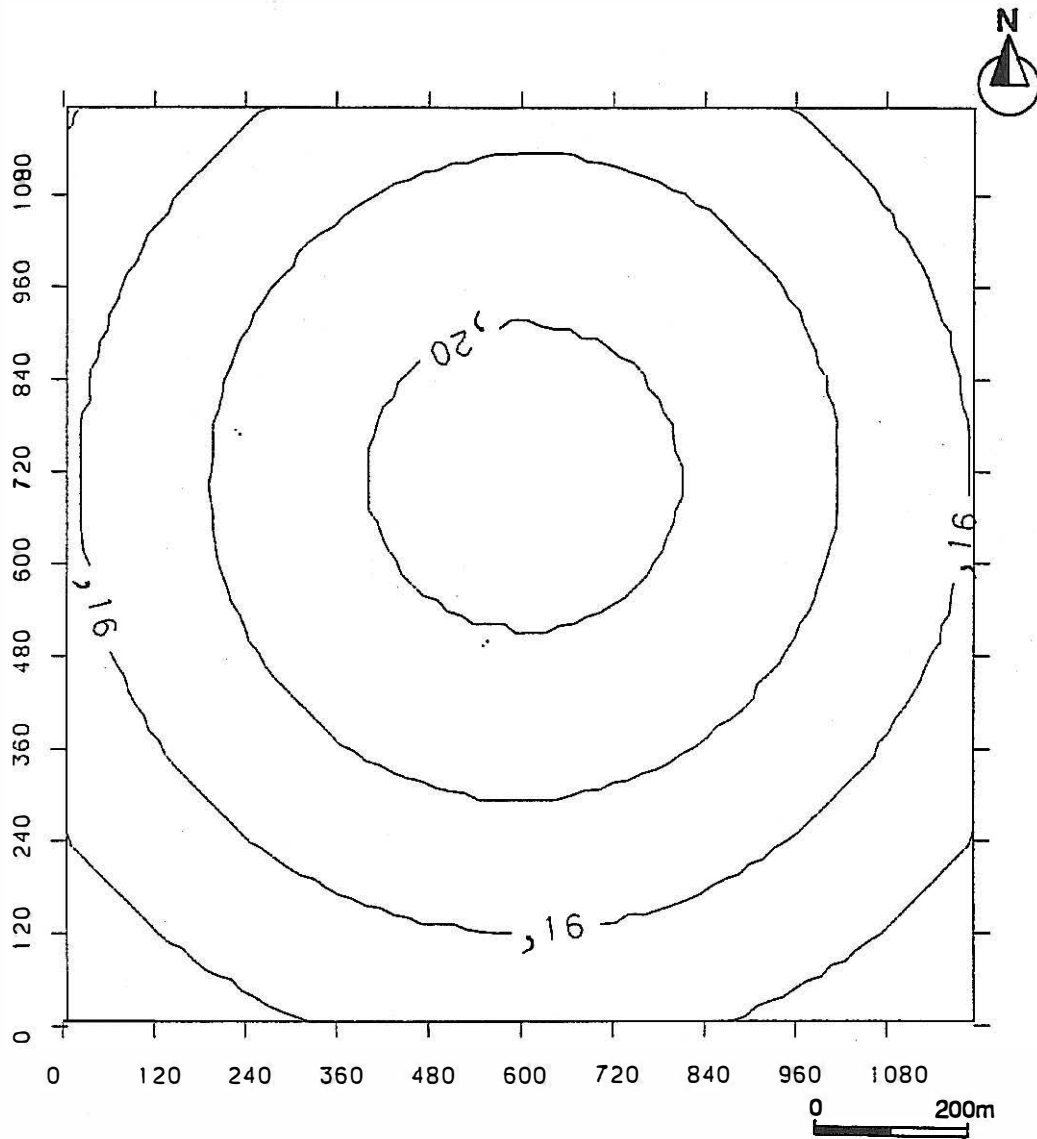


Fig. 4.4 - Verlaging in laag 9 na 2 jaar pompen met een debiet van $148,36 \text{ m}^3/\text{d}$ en per put.
Voor de achtergrond, gebruik de transparant in bijlage.

4.4.2 Berekening van de toekomstige situatie

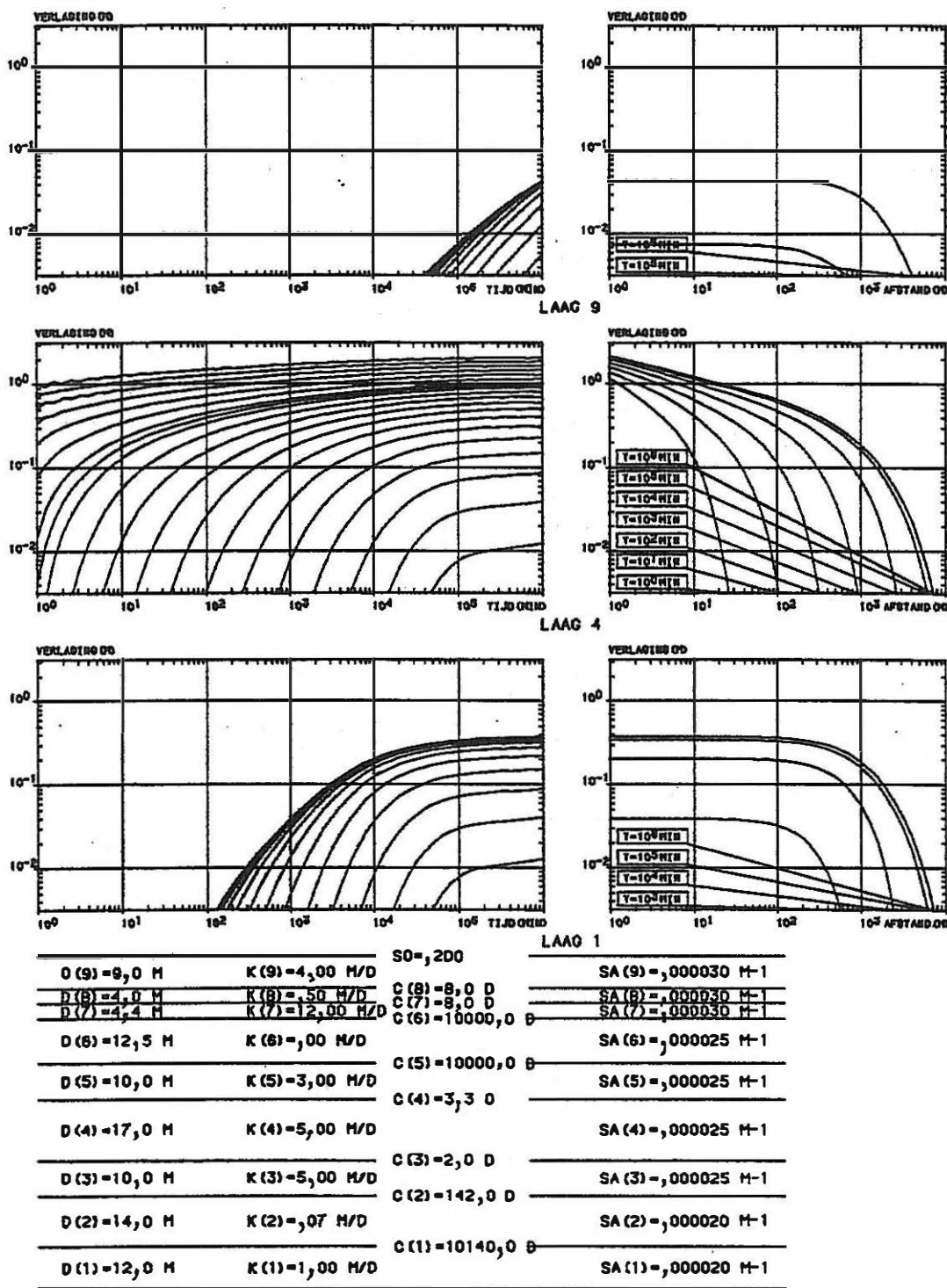
Voor de uitbreiding van hun produktie vraagt Algist Bruggeman N.V. een verhoging van het op te vangen putwater tot 846000 m³ per jaar. In het hiernavolgende gaat men ervan uit dat het bedrijf dit debiet in de toekomst maximaal zal gaan benutten en dat het evenredig zal verdeeld zijn over de 10 winningsputten. Dit betekent een debiet van 231,78 m³/d en per put. Vooreerst werd een pompproef gesimuleerd bij onttrekking op één willekeurige winningsput. De resultaten van deze gesimuleerde proef zijn voorgesteld op figuur 4.5. Hieruit kan men afleiden wat het effect zal zijn in de belangrijkste lagen op verschillende afstand en na verschillende pompduur als gevolg van de winning op één put. Voor de berekeningen wordt een superpositie uitgevoerd van de invloed van 10 winningsputten, met hetzelfde debiet en dezelfde kenmerken, maar met een verschillende relatieve afstand tot een bepaald punt. Deze methode mag toegepast worden indien de aangepompte laag een artesische laag is en het stromingspatroon in de bovenste laag niet merkbaar verandert ten gevolge van de winning (lineaire situatie), wat hier het geval is.

4.4.2.1 Verlaging na 2 maand pompen

Op figuur 4.6 is de verlaging voorgesteld in laag 1 na 2 maand pompen met een debiet van 231,78 m³/d per put. De maximumverlaging bedraagt 3,108 m in de nabijheid van het bedrijf, de minimumverlaging bedraagt 1,606 m aan de zuidelijke hoekranden van het studiegebied.

Op figuur 4.7 is de verlaging aangegeven in laag 4 (aangepompte laag) na 2 maand pompen met een debiet van 231,78 m³/d en per put. De maximumverlaging ter hoogte van het bedrijf bedraagt 6,820 m, de minimumverlaging aan de zuidelijke hoekranden van het studiegebied bedraagt 1,654 m. Het verschil in minimumverlaging op grote afstand tussen laag 1 en laag 4 is ook hier relatief klein.

Op figuur 4.8 werd de verlaging voorgesteld in laag 9 (bovenste laag) na 2 maand pompen met een debiet van 231,78 m³/d en per put. De maximumverlaging bedraagt ter hoogte van het bedrijf 0,044 m, de minimumverlaging aan de zuidelijke hoekranden van het studiegebied bedraagt 0,013 m. Na 2 maand is het effect van de winning nauwelijks merkbaar in de bovenste laag.



POMPPROEF ALGIST BRUGGEMAN N.V. MET EEN DEBIET VAN 231,78 M³/D

Fig. 4.5 - Resultaten van de gesimuleerde pompproef op één pompput van de N.V. Algist-Bruggeman met een debiet van 231,78 m³/d.

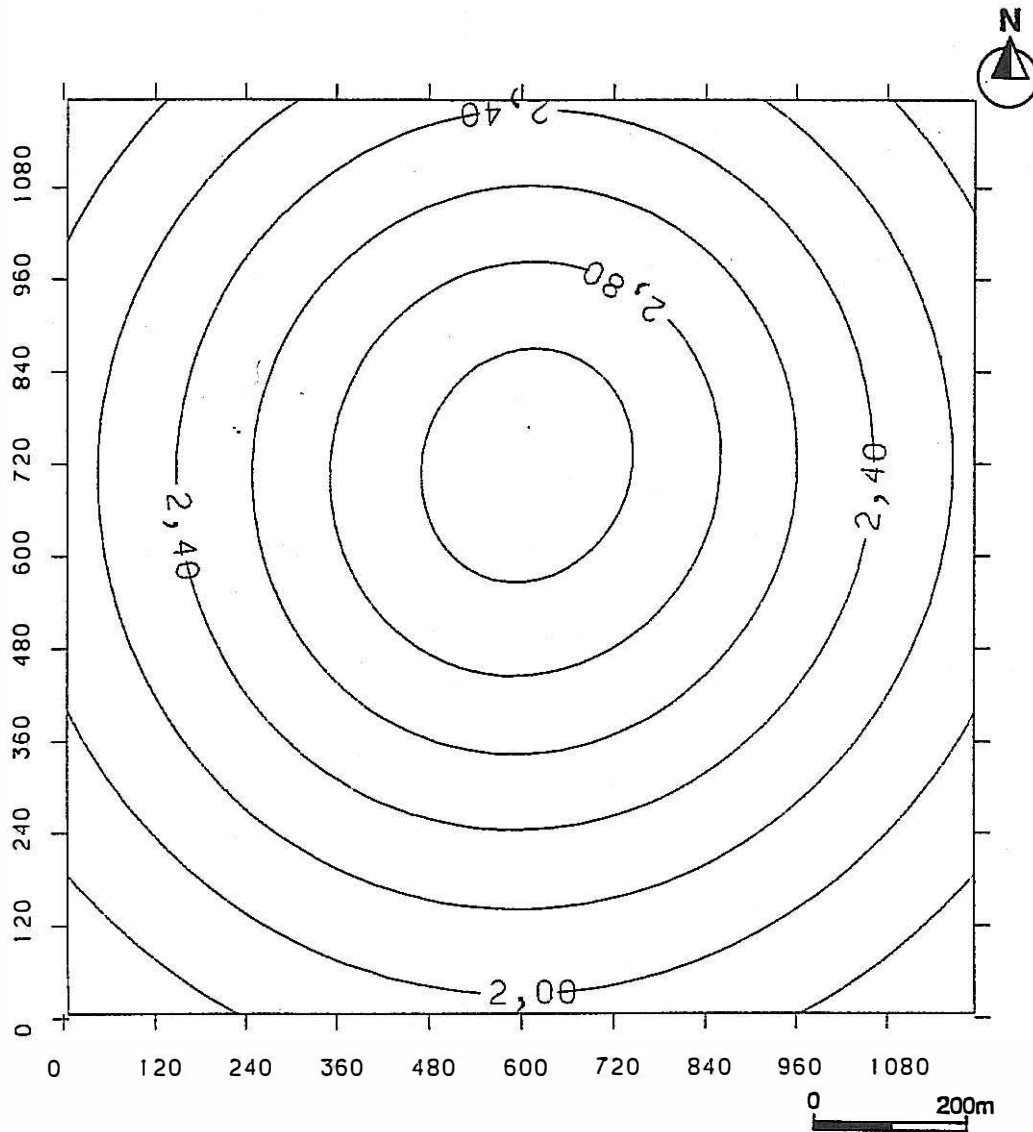


Fig. 4.6 - Verlaging in laag 1 na 2 maand pompen met een debiet van $231,78 \text{ m}^3/\text{d}$ en per put.
Voor de achtergrond, gebruik de transparant in bijlage.

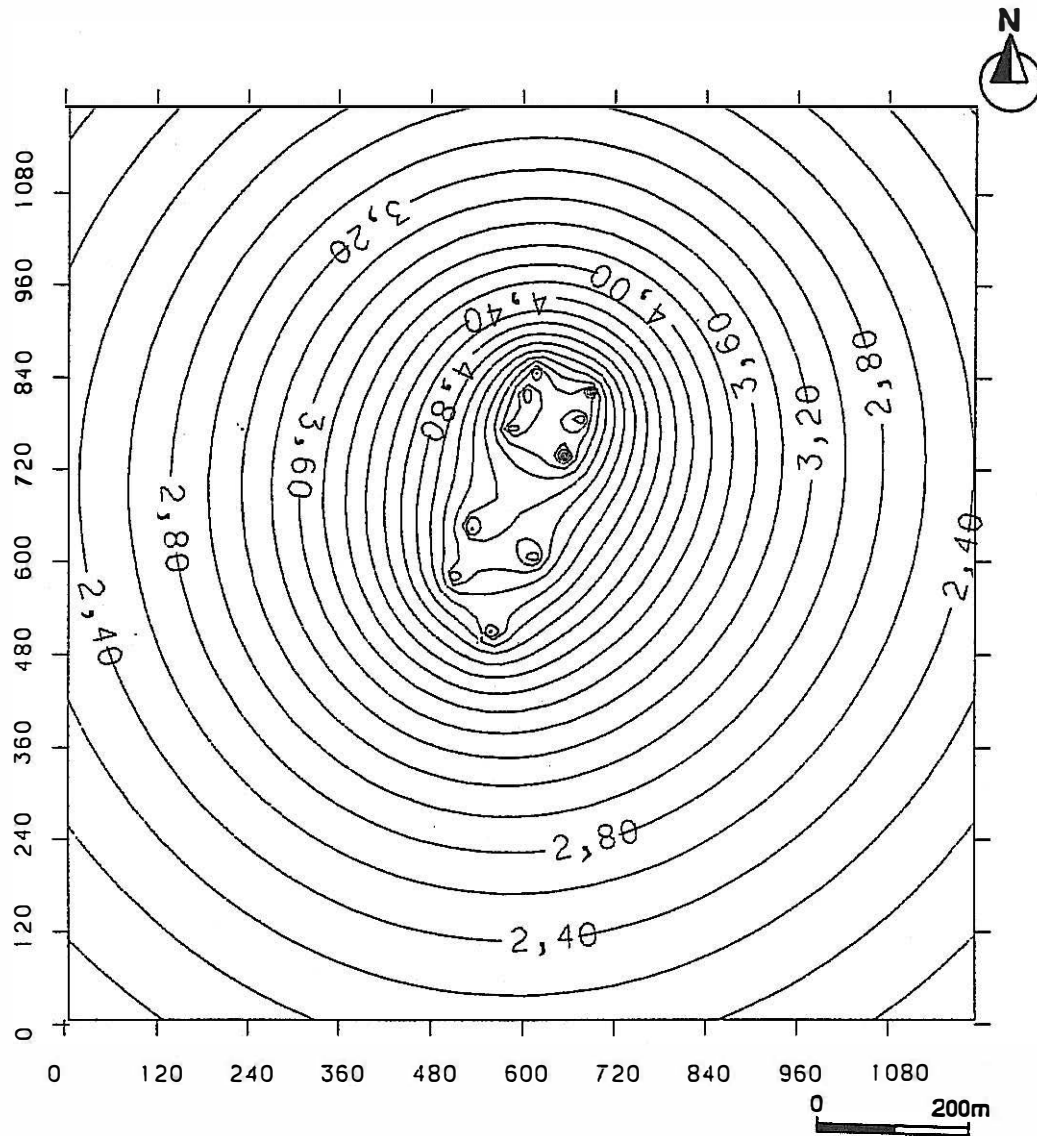


Fig. 4.7 - Verlaging in laag 4 na 2 maand pompen met een debiet van $231,78 \text{ m}^3/\text{d}$ en per put.
Voor de achtergrond, gebruik de transparant in bijlage.

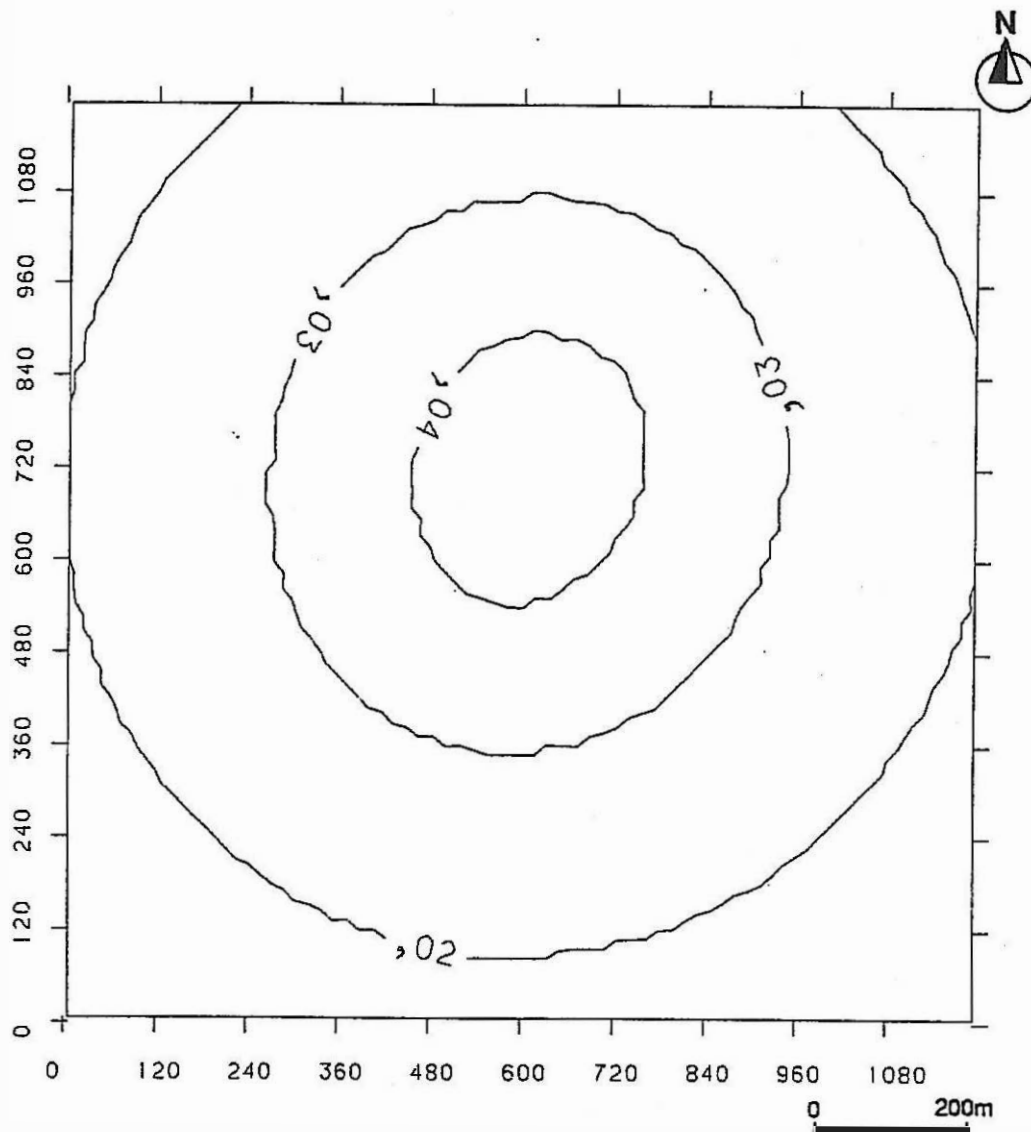


Fig. 4.8 - Verlaging in laag 9 na 2 maand pompen met een debiet van $231,78 \text{ m}^3/\text{d}$ en per put.
Voor de achtergrond, gebruik de transparant in bijlage.

4.4.2.2 Verlaging na 2 jaar pompen

Op figuur 4.9 is de verlaging voorgesteld in laag 1 na 2 jaar pompen met een debiet van 231,78 m³/d en per put. De maximumverlaging ter hoogte van het bedrijf bedraagt 3,551 m, de minimumverlaging aan de zuidelijke hoekranden van het studiegebied bedraagt 1,940 m. Wanneer men dit vergelijkt met de toestand na 2 maand dan zien we dat het verschil klein is. Hieruit kan afgeleid worden dat de toestand in deze laag zich relatief snel zal stabiliseren, zoals ook te zien is op figuur 4.5. Wanneer men de vergelijking maakt met de huidige toestand dan ziet men dat ter hoogte van het bedrijf de verlaging merkbaar groter is. Dit effect neemt af naarmate men zich van de winning verwijderd.

Op figuur 4.10 werd de verlaging voorgesteld in laag 4 (aangepompte laag) na 2 jaar pompen met een debiet van 231,78 m³/d en per put. De maximumverlaging ter hoogte van het bedrijf bedraagt 7,376 m, de minimumverlaging bedraagt aan de zuidelijke hoekranden van het studiegebied 1,980 m. Wanneer men dit vergelijkt met de toestand na 2 maand dan ziet men dat ter hoogte van het bedrijf de verlaging nog merkbaar toegenomen is, doch figuur 4.5 toont aan dat de toestand na 2 jaar relatief stabiel zal geworden zijn. Verder af van het bedrijf wordt het verschil t.o.v. de toestand na 2 maand kleiner. Wanneer men vergelijkt met de huidige toestand dan ziet men dat het verschil groot is. Dit is te verwachten aangezien het hier de aangepompte laag betreft en de verlaging een lineair met het debiet toeneemt.

Op figuur 4.11 is de verlaging voorgesteld in laag 9 (bovenste laag) na 2 jaar pompen met een debiet van 231,78 m³/d en per put. De maximumverlaging ter hoogte van het bedrijf bedraagt 0,320 m, de minimumverlaging aan de zuidelijke hoekranden van het studiegebied bedraagt 0,190 m. Wanneer men dit vergelijkt met de toestand na 2 maand pompen dan zien men dat de verlaging (relatief) sterk toegenomen is. Dit betekent dat in deze laag de toestand na 2 jaar nog niet stabiel is (zie ook Fig. 4.5). Verwacht mag worden dat de verlagingen nog zullen toenemen, maar in de orde van decimeters zal blijven, rekening houdend met de stabiliserende werking van het kanaal (zie 4.4.1). Wanneer men de vergelijking met de huidige toestand maakt dan ziet men dat er wel een groot relatief verschil is; in absolute cijfers blijft dit eerder beperkt (11 cm ter hoogte van het bedrijf na 2 jaar pompen).

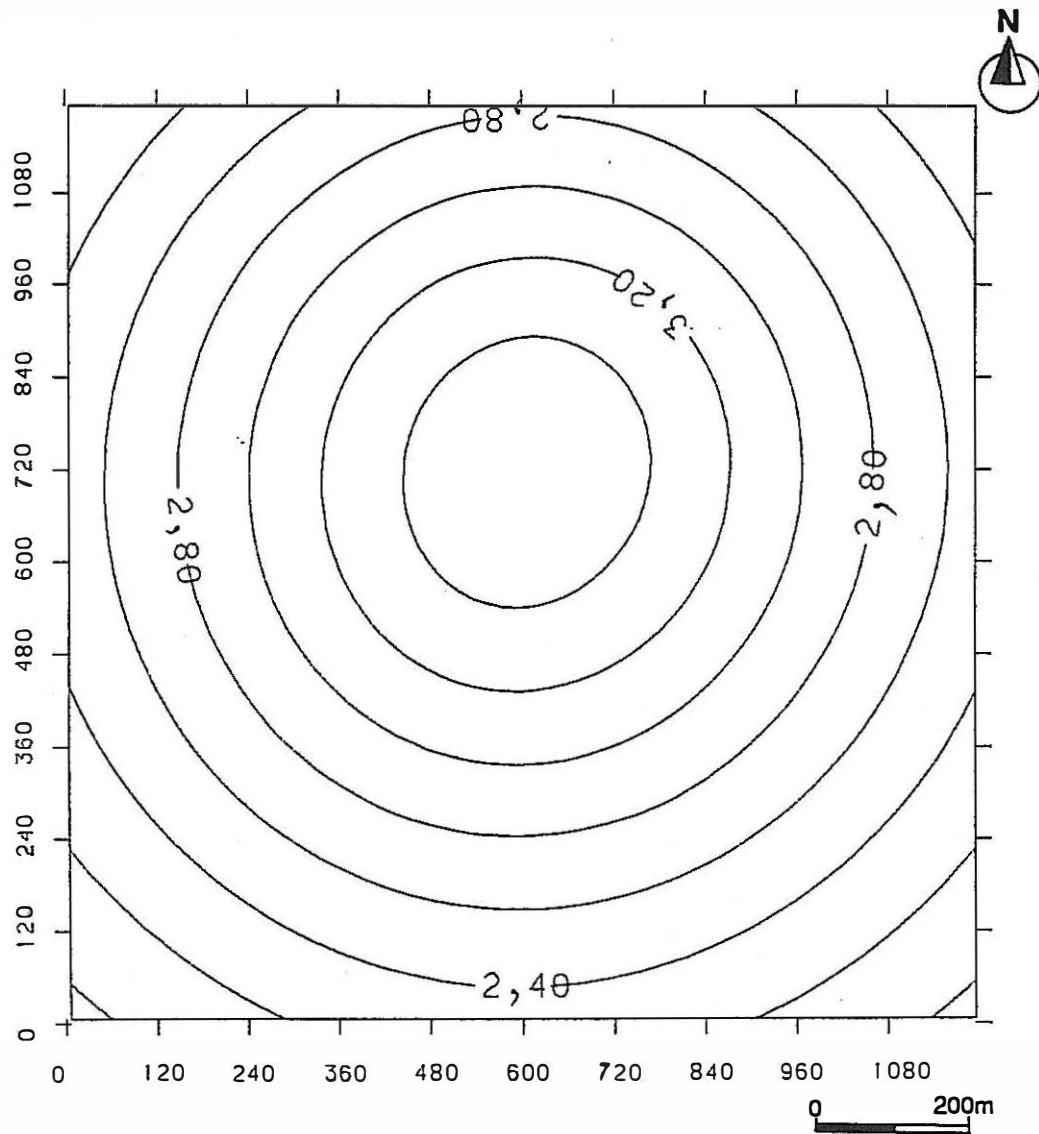


Fig. 4.9 - Verlaging in laag 1 na 2 jaar pompen met een debiet van $231,78 \text{ m}^3/\text{d}$ en per put.
Voor de achtergrond, gebruik de transparant in bijlage.

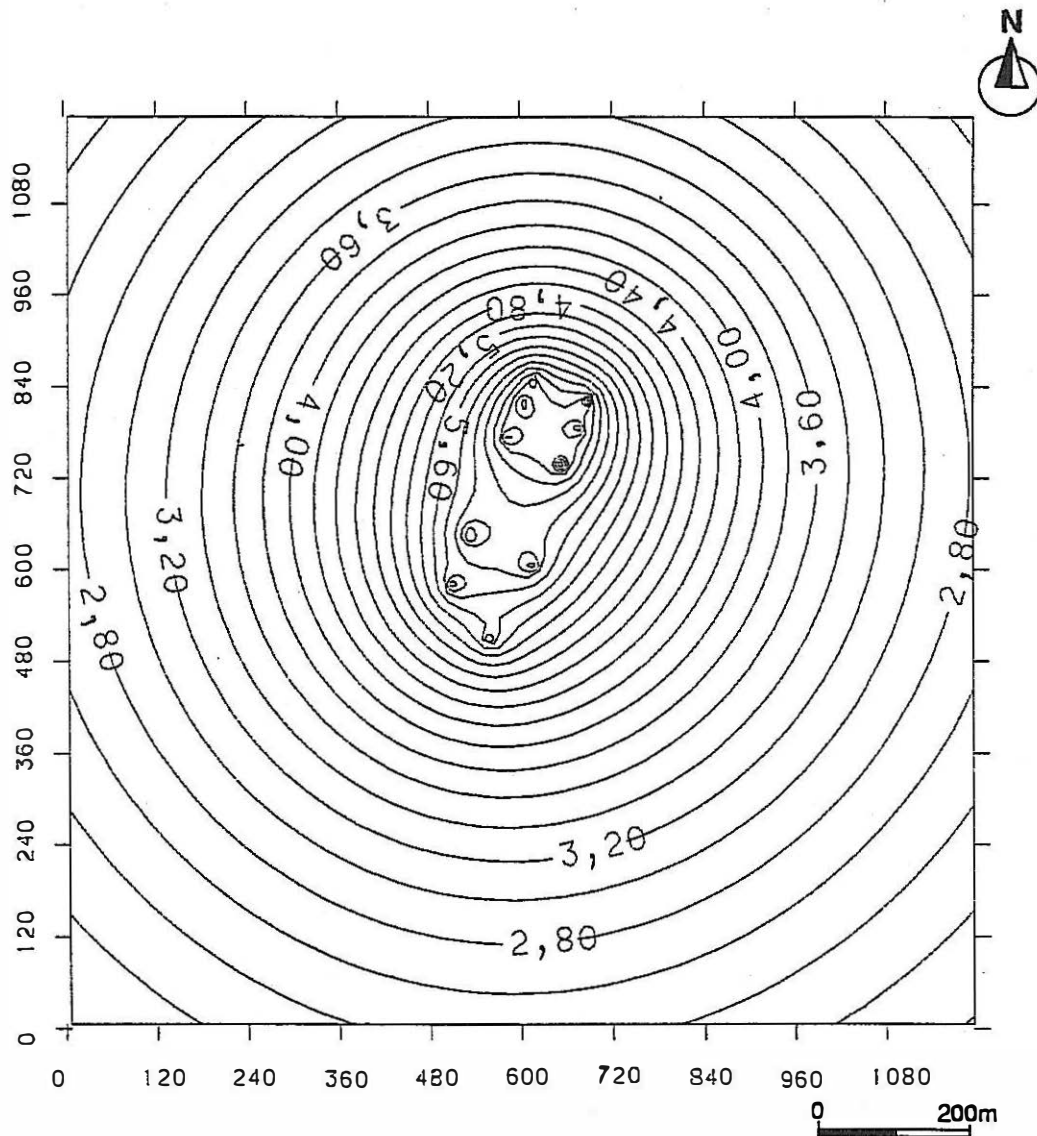


Fig. 4.10 - Verlaging in laag 4 na 2 jaar pompen met een debiet van $231,78 \text{ m}^3/\text{d}$ en per put.
Voor de achtergrond, gebruik de transparant in bijlage.

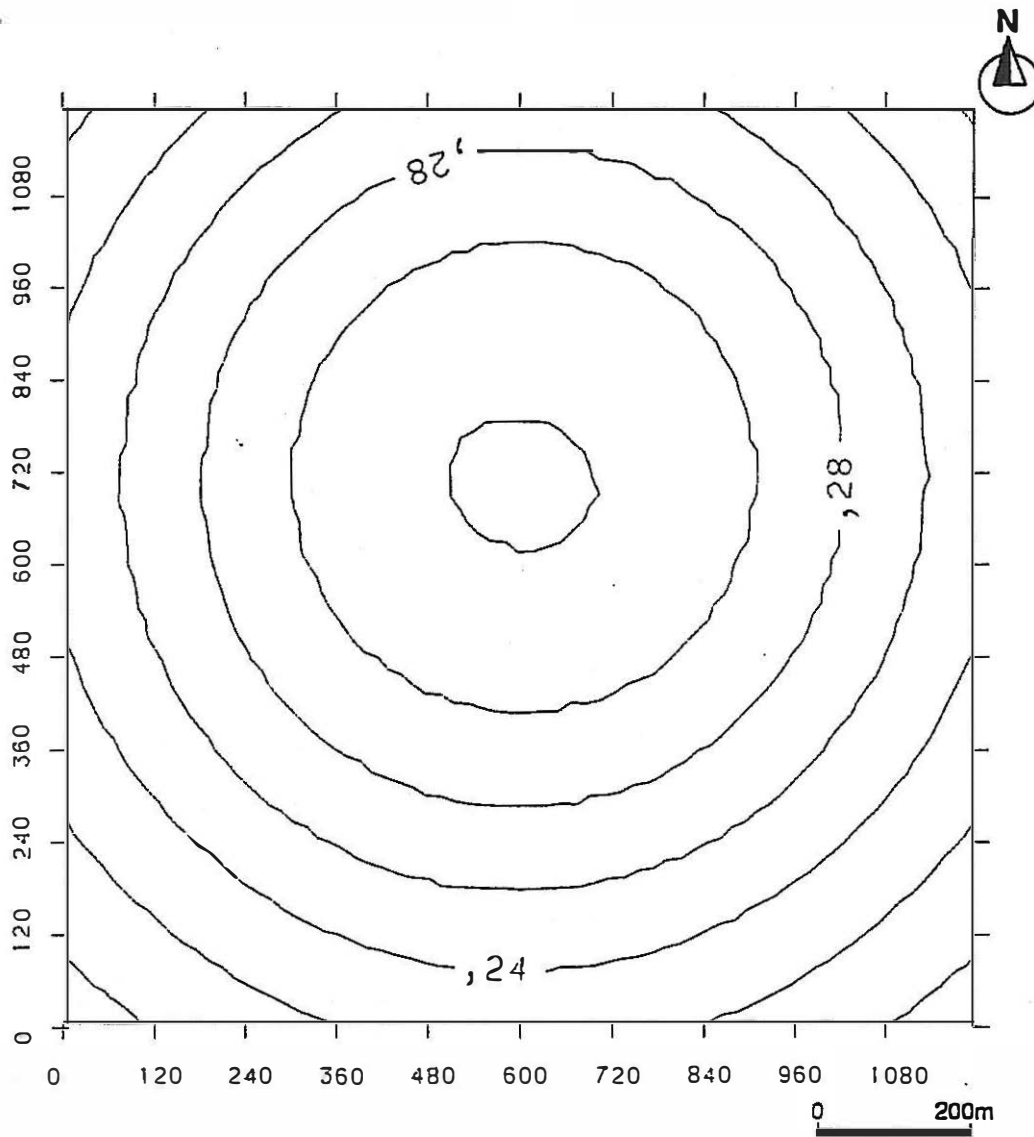


Fig. 4.11 - Verlaging in laag 9 na 2 jaar pompen met een debiet van $231,78 \text{ m}^3/\text{d}$ en per put.
Voor de achtergrond, gebruik de transparant in bijlage.

5. SAMENVATTING EN BESLUIT

Het studiegebied omvatte de ruime omgeving van het bedrijf Algist Bruggeman waar tien winningsputten regelmatig over de bedrijfsterreinen verspreid liggen. Uit de literatuur werd de geologie ter hoogte van het bedrijf afgeleid. Op basis van de geologie en op de ervaring van het L.T.G.H. met de hydrogeologie van de Gentse kanaalzone werd het grondwaterreservoir ingedeeld in lagen waarvan de hydraulische parameters ingeschat werden.

Op die manier werden 9 lagen onderscheiden. De verlaging van de waterdruk in de drie voornaamste lagen werd nagegaan voor de huidige en na verschillende pompingsduur voor de toekomstige situatie. Het betreft van onder naar boven de watervoerende laag gevormd door het Lid van Eegem (laag 1), de laag waaruit het bedrijf zijn water pompt (laag 4) en de bovenste watervoerende laag tot aan de watertafel (laag 9).

Uit de resultaten van de berekeningen bleek dat in laag 1 de toestand zich vrij snel zal stabiliseren, het verschil met de huidige toestand zal relatief groot zijn ter hoogte van het bedrijf, maar zal milder naarmate de afstand tot de winningsputten groter wordt.

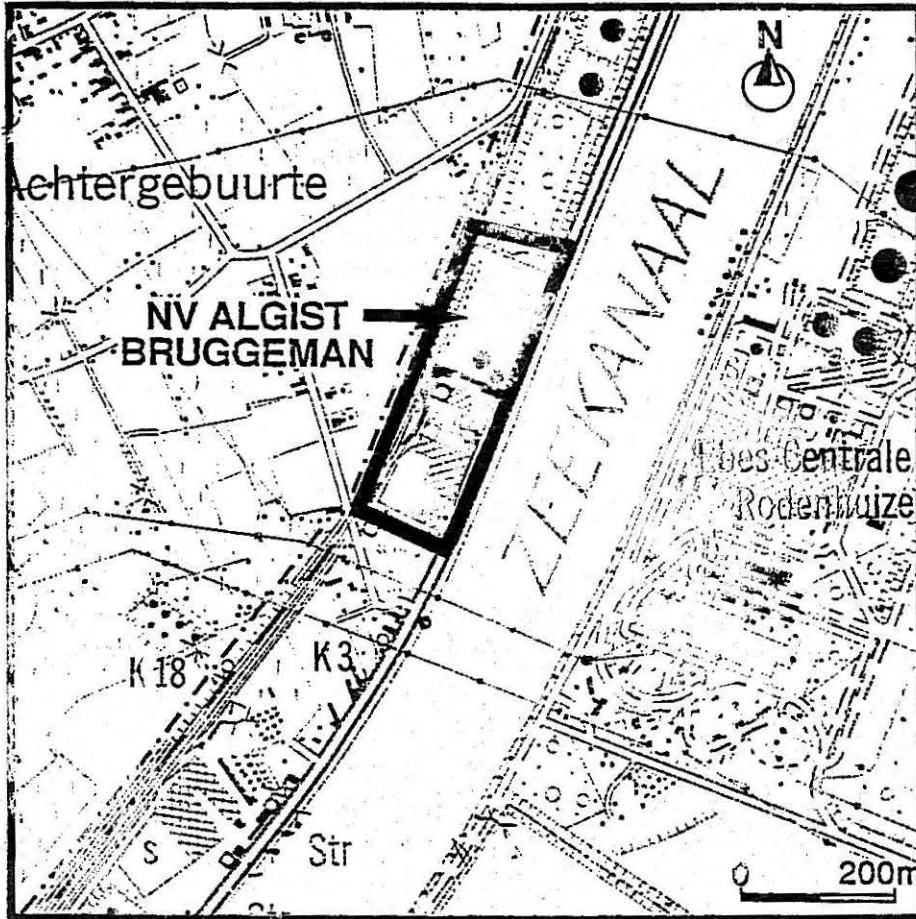
Uit de resultaten van de berekeningen bleek dat in laag 4 de toestand na 2 jaar zal stabiliseren, het verschil met de huidige toestand verloopt lineair.

Uit de resultaten van de berekeningen bleek dat in laag 9 de toestand zich slechts langzaam zal stabiliseren, het verschil met de huidige toestand ligt in de orde van centimeters (11 cm in de onmiddellijke omgeving van het bedrijf na 2 jaar pompen). In het bestek van deze studie werd geen rekening gehouden met de invloed van het kanaal dat een stabiliserende werking heeft op laag 9.

REFERENTIES

- BOLLE, I., LEBBE, L., VAN CAMP, M., DE SMET, D. (1993). Hydrogeologische studie van de klasse I-stortplaats in de Gentse kanaalzone - Moervaart, 130 blz., 5 bijl.. Universiteit Gent : Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie (TGO 92022).
- DE SMET, D., BOLLE, I., DE BEER, E., DE BREUCK, W., VAN IMPE, W. (in druk). Grondmechanische kaart 14.6.5 Gent-Desteldonk, 85 blz., 9 platen. Universiteit Gent : Centrum voor Grondmechanische kartering.
- VAN BURM, P., VAN CAMP, M., DE BREUCK, W. (1983). Hydrogeologische studie van de Gentse kanaalzone, 243 blz., 22 bijl., 36 platen. Rijksuniversiteit Gent : Leerstoel voor Toegepaste Geologie (TGO 81/7).

BIJLAGE



Transparant bij de figuren 4.2, 4.3, 4.4, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10 en 4.11.