



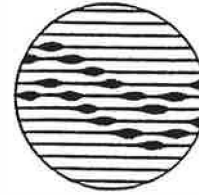
LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE

---

MER VAKANTIEDORP  
YSERMONDE TE NIEUWPOORT  
ASPEKTEN WATER EN BODEM

TGO 91/11

MER VAKANTIEDORP  
YSERMONDE TE NIEUWPOORT  
ASPEKTEN WATER EN BODEM



geologisch instituut S8  
krijgslaan 281  
B-9000 gent

telefoon 091/64.46.47

BV INTERBEACH  
Charles Degrouxstraat 115  
1040 BRUSSEL

Leiding Prof. Dr. W. DE BREUCK  
Studie en verslag : Lic. M. MAHAUDEN  
Lic. M. DE CEUKELAIRE

Onderzoeksnummer : TGO 91/11

Datum : juni 1991

## INHOUD

Lijst der figuren	I
Lijst der tabellen	II
1. Algemene geomorfologische en topografische beschrijving van het projektgebied	1
2. Aktuele toestand	3
2.1. Bodem	3
2.1.1. Bodem s.s.	3
2.1.2. Bodemgeschiktheid	5
2.1.3. Diepere lagen (Geologische bouw)	5
2.2. Water	7
2.2.1. Oppervlaktewater	7
2.2.2. Grondwater (Hydrogeologie)	10
2.2.2.1. Hydraulische parameters	10
2.2.2.2. Grondwaterstromingspatroon - grondwaterstijghoogte	12
2.2.2.3. Grondwaterkwaliteit	13
2.2.2.4. Grondwaterkwetsbaarheid	13
2.2.2.5. Grondwaterwinning	13
2.2.3. Neerslagwater	16
3. Toestand tijdens de bouw en na de uitvoering van het projekt milieu-effecten	19
3.1. Aspekt bodem	19
3.2. Aspekt water	21
3.2.1. Oppervlaktewater	21
3.2.2. Grondwater	22
3.2.2.1. Blijvend effect	22
3.2.2.2. Tijdelijk effect	24
3.2.3. Neerslagwater	24
3.2.4. Afvalwater	25
4. Alternatieven	30
5. Leemten in de kennis	31

## Referenties

## Niet technische samenvatting

1. Aktuele toestand
2. Milieu-effecten

## LIJST DER FIGUREN

- Fig. 1. Geomorfologie en topografie van het projektgebied (Geomorfologische kaart volgens MOORMANN, F.R. en AMERYCKX, J.B. - 1951)
- Fig. 2. Bodemkaart van het projektgebied en omgeving (uit-treksel van het kaartblad Nieuwpoort, 36W van de Bodemkaart van België - MOORMANN, F.R. en AMERYCKX, J.B. - 1951)
- Fig. 3. Ligging van de boorplaatsen waar grondmonsters werden ontnomen
- Fig. 4. Dokumentatiekaart met aanduiding van de puntwaarnemingen
- Fig. 5. Geologische doorsnede door het projektgebied
- Fig. 6. Oppervlaktewater - aktuele hydrografische toestand
- Fig. 7. Diepte van het grensvlak tussen zoet en zout water in de freatische laag van het projektgebied (volgens DE BREUCK, W. et al., 1974)
- Fig. 8. Grondwaterkwetsbaarheid van de freatische laag ter hoogte van het projektgebied (volgens LOY, W. et al., 1987)
- Fig. 9. Ligging van de vergunde grondwaterwinningen rondom het projektgebied (volgens de archieven van de AMINAL)
- Fig. 10. Topografie voor en na de bouw van het vakantiedorp met de diepte van de geplande vijver.
- Fig. 11. Algemeen plan van het projektgebied met aanduiding van het neerslagwaterleidingsnet en de wegenis.
- Fig. 12. Het aan te leggen afvalwaterleidingsnet en de bestaande riolering in het projektgebied en omgeving.

**LIJST DER TABELLEN**

Tabel 1. Gegevens van de vergunde grondwaterwinningen binnen een straal van 1 km rondom het projektgebied (volgens de archieven van de AMINAL)

## 1. ALGEMENE GEOMORFOLOGISCHE EN TOPOGRAFISCHE BESCHRIJVING VAN HET PROJEKTGEBIED

Het projektgebied is gelegen in een oude strandvlakte vlak tegen de Zeeduin. De grens tussen deze strandvlakte en de Zeeduin valt nagenoeg samen met de Louisweg. Het huidige maaiveld schommelt er van +6,50<sup>1</sup> m T.A.W. in de uiterste noordwestelijke hoek tot ongeveer +5,00 in het grootste gedeelte van het gebied. In het midden van het gebied komt een iets lager gelegen zone voor (minder dan +5,00). In figuur 1 is de geomorfologie en de topografie in het projektgebied geïllustreerd.

---

<sup>1</sup> Alle peilen in dit verslag vermeld zijn aangegeven ten opzichte van het referentievlak van de Tweede Algemene Waterpassing (T.A.W.).

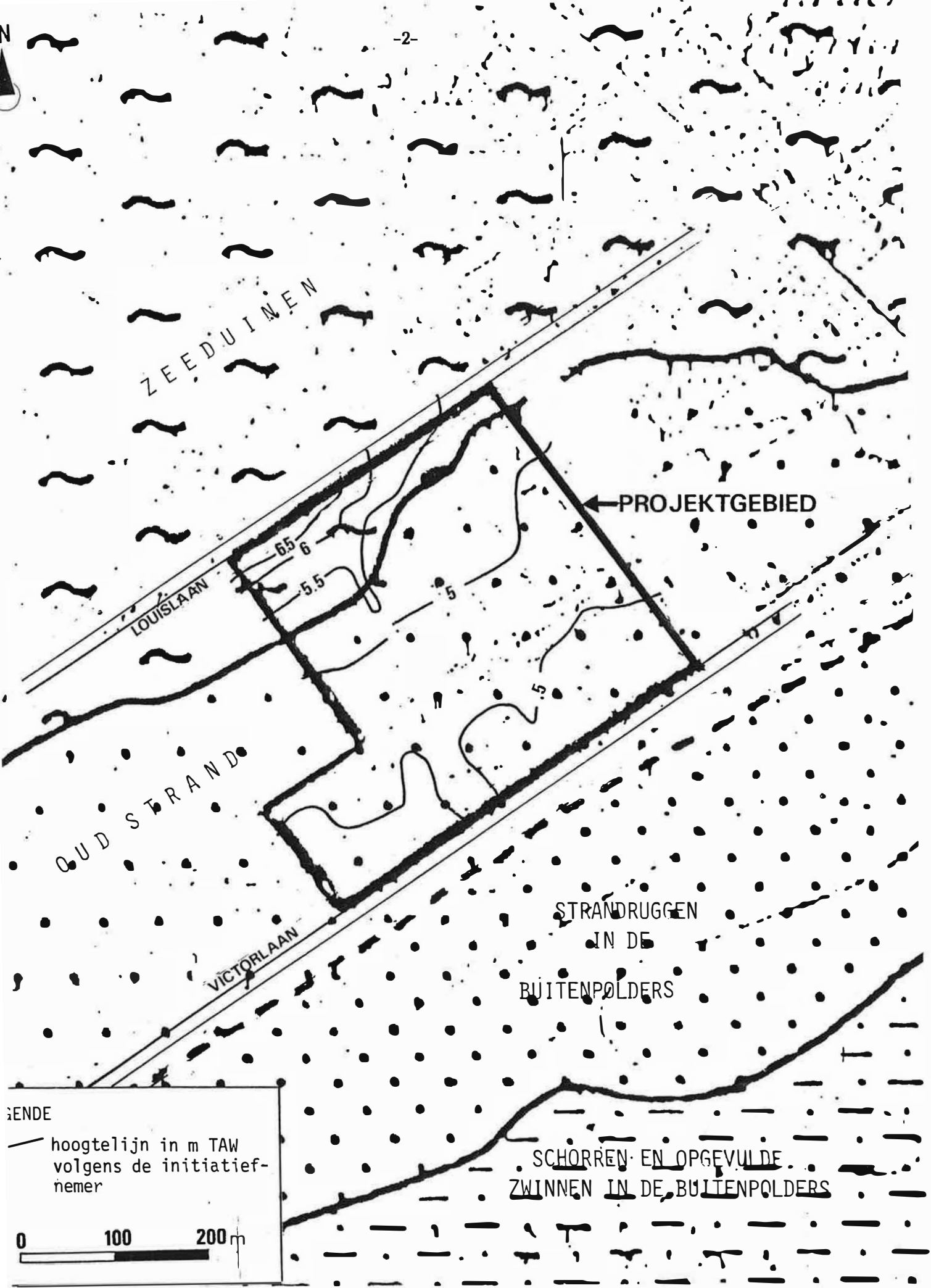


Fig. 1 - Geomorfologie en topografie van het projektgebied (Geomorfologische kaart volgens MOORMANN, F.R. en AMERYCKX, J.B. - 1951)



## 2. AKTUELE TOESTAND

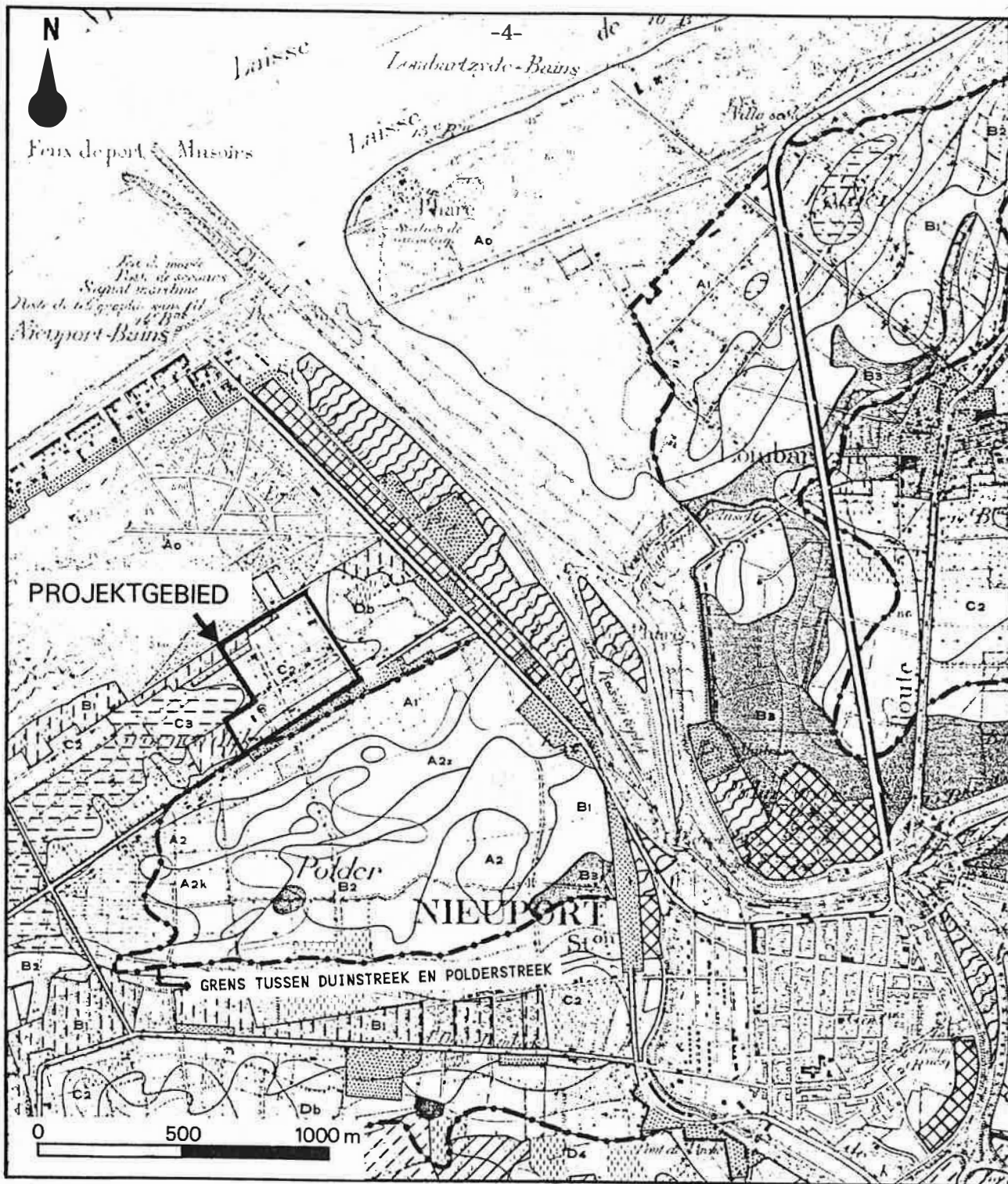
### 2.1. Bodem

#### 2.1.1. Bodem s.s.

De bodem s.s. wordt aangezien als de bovenste 1,25 m grond (die van belang is voor de planten). Informatie hieromtrent is gesteund op de bodemkaart en op enkele terreinwaarnemingen uitgevoerd in het bestek van onderhavig MER.

De bodemkaart werd opgenomen in de periode 1947-1949. Een uittreksel ervan is in figuur 2 aangegeven. Volgende bodemtypes worden aangetroffen :

- Duingronden B1 en B2. Deze beide bodemtypes worden onderscheiden op grond van de waterhuishoudingsverschijnselen. Gelet op het microreliëf zijn de verbreidingsgebieden van beide types eerder schematisch weergegeven. De B1-gronden (droge duingronden) worden aldus aangetroffen op de topografisch hoger gelegen gedeelten. De duingronden hebben een zandige textuur en bijna steeds een humeuze bovenlaag die dikker en donkerder wordt naarmate het profiel vochtiger is. De B1-gronden vertonen geen roestverschijnselen, de B2-gronden meestal wel maar nooit op minder dan 0,3 m diepte.
  
- Geëgaliseerde duingronden C2. Het betreft middelmatig vochtige gronden waarbij roestverschijnselen meestal worden waargenomen tussen 0,3 en 0,9 m diepte. De bovengrond is humeus. De C2-gronden hebben een zandige textuur. In het projektgebied overwegen de C2-gronden.
  
- Overgangsgronden Db. Het betreft slibhoudende zandgronden die op variërende diepte doorgaans rusten op polderafzettingen. De bovengrond is veelal humeus. Doorgaans is het een vochtig bodemtype.



## LEGENDE

	hoge duinen al of niet gefixeerd		natte geegaliseerde duingrond		slibhoudend zand, meer dan 100cm
	droge duingrond		slibhoudend zand op variërende diepte doorgaans rustend op polderafzettingen		slibhoudend zand, tussen 60 en 100cm diepte overgaand tot zand
	middelmatig vochtige duingrond		zand, op variërende diepte rustend op polderafzettingen		bebouwd
	droge geegaliseerde duingrond		zand, meer dan 100cm; droog profiel		sterk vergraven gronden
	middelmatig vochtige geegaliseerde duingrond		slibhoudend zand, tussen 60 en 100cm diepte overgaand tot klei		opgehoogde gronden

Fig. 2 - Bodemkaart van het projektgebied en omgeving (uittreksel van het kaartblad Nieuwpoort, 36W van de Bodemkaart van België - MOORMAN, F.R. en AMERYCKX, J.B. - 1951)

Op 7 verschillende plaatsen (fig. 3) werden door de Groep voor Toegepaste Ekologie (G.T.E.) ondiepe grondmonsters (tot maximaal 0,5 m diepte) genomen. Op de monsters werden zes granulometrische analyses en 13 bepalingen van kalkgehalte, gehalte aan organisch materiaal, pH en stikstof verricht. De granulometrische analyses duiden alle op een zandige textuur met uitzondering van één monster genomen ter hoogte van een akker op Db-gronden (polderafzetting - kleitextuur).

### 2.1.2. Bodemgeschiktheid

Meestal is de bodem voor landbouwdoeleinden zonder antropogene ingrepen minder geschikt.

De duingronden laten toe een renderende bosbouw te bekomen; meestal dient men echter te egaliseren; hierbij kan ook landbouwgrond verkregen worden.

De C2-gronden leveren bij normale behandeling lage oogsten van rogge, haver en aardappelen op. Het grasbestand van de weiden is er minderwaardig. Bij optimale waterhuishouding en zeer sterke bemesting zijn deze gronden zeer geschikt voor tuinbouw.

De Db-gronden hebben een wisselende landbouwwaarde die meestal afhankelijk is van de waterhuishouding (ten gevolge van de wisselende textuur van de ondergrond).

De waarnemingen tijdens het boren (humusgehalte, roestverschijnselen) bevestigen in grote mate de bodemkaart.

### 2.1.3. Diepere lagen (Geologische bouw)

De beschrijving van de diepere lagen steunt op de informatie beschikbaar in de archieven van verschillende openbare instellingen zoals :

- de Belgische Geologische Dienst (BGD)
- het Rijksinstituut voor Grondmechanica (RIG)
- het Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie

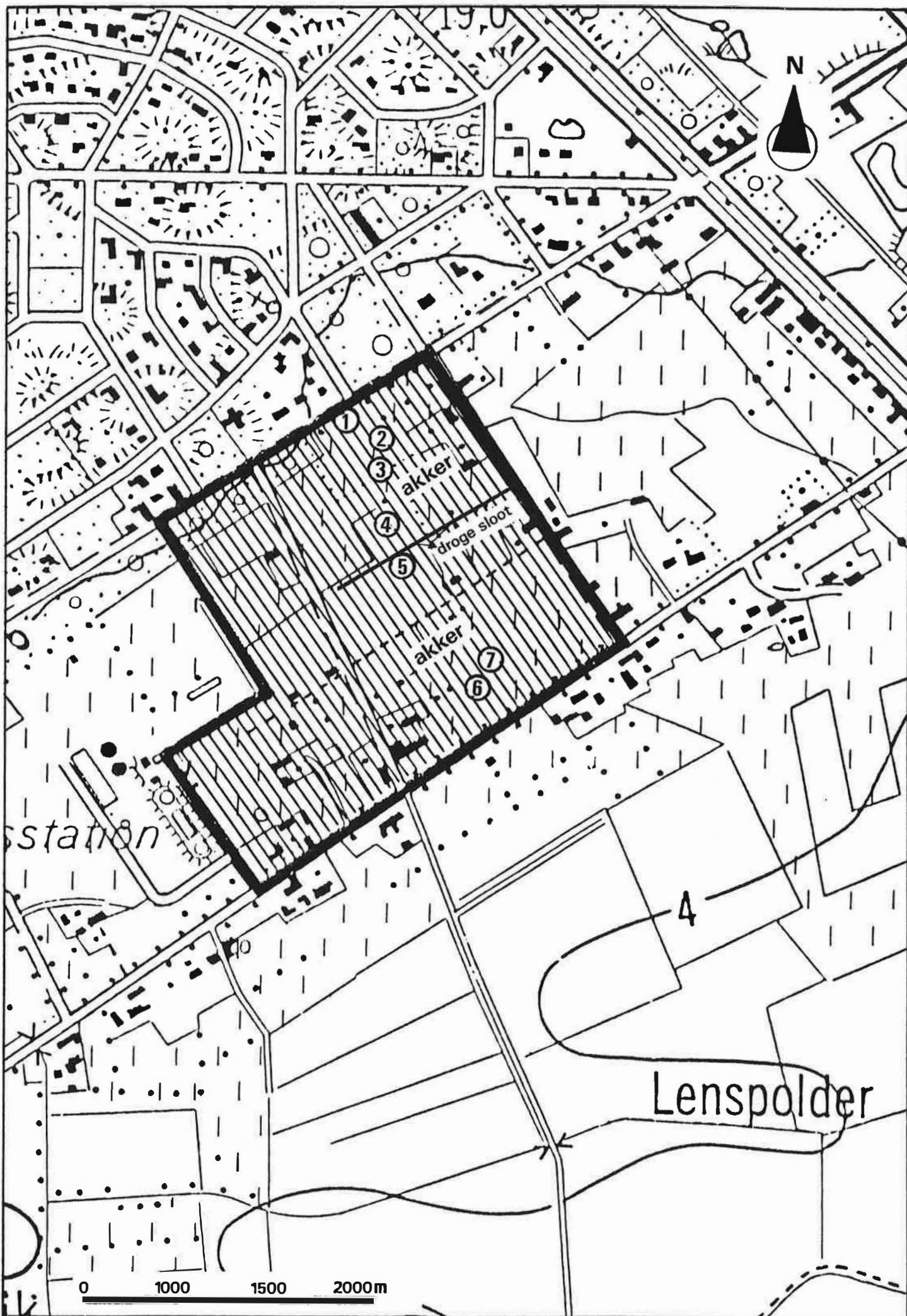


Fig. 3 - Ligging van de boorplaatsen waar grondmonsters werden ontnomen

van de Rijksuniversiteit Gent (LTGH).

In figuur 4 is op een dokumentatiekaart aangeduid op welke plaatsen informatie (puntwaarnemingen) over de geologische bouw gekend is.

De geologische bouw van onder naar boven is als volgt :

De top van het Paleozoïcum komt voor op ongeveer -260. Het betreft gesteenten van Cambrium-ouderdom. Deze worden bedekt door afzettingen van Krijt-ouderdom (Mesozoïcum) over een dikte van ongeveer 75 m (top Krijt - 185). Boven de Krijtafzettingen bestaat het Tertiair uit ongeveer 50 m Landeniaan en verder uit de ongeveer 115 m dikke Ieperiaanklei. De top van deze Ieperiaanklei (top tertiaire afzettingen) ligt ter hoogte van het projektgebied op ongeveer -20. De kwartaire sedimenten zijn er aldus ongeveer 25 m dik.

De kwartaire afzettingen bestaan overwegend uit zand dat aan de basis grint kan bevatten. Het zand is meestal schelphoudend.

De geologische bouw ter hoogte van het projektgebied is voorgesteld op figuur 5.

## 2.2. Water

Dit aspect omvat vóór de aanvang van het projekt : het oppervlaktewater, het grondwater en het neerslagwater. Tijdens het projekt (bouw en funktionering van het vakantiedorp) komt hierbij nog het afvalwater.

### 2.2.1. Oppervlaktewater

In het projektgebied komen geen oppervlaktewaters voor. Een dichtgeslibde droogvallende SW-NE lopende sloot is nog zichtbaar halweg het gebied. Na perioden van grote neerslag kan er grondwater in deze sloot opwellen (terreinwaarneming door GTE op 30 april 1991).

Op de terreinen die het projektgebied begrenzen is ten oosten



Fig. 4 - Dokumentatiekaart met aanduiding van de puntwaarnemingen

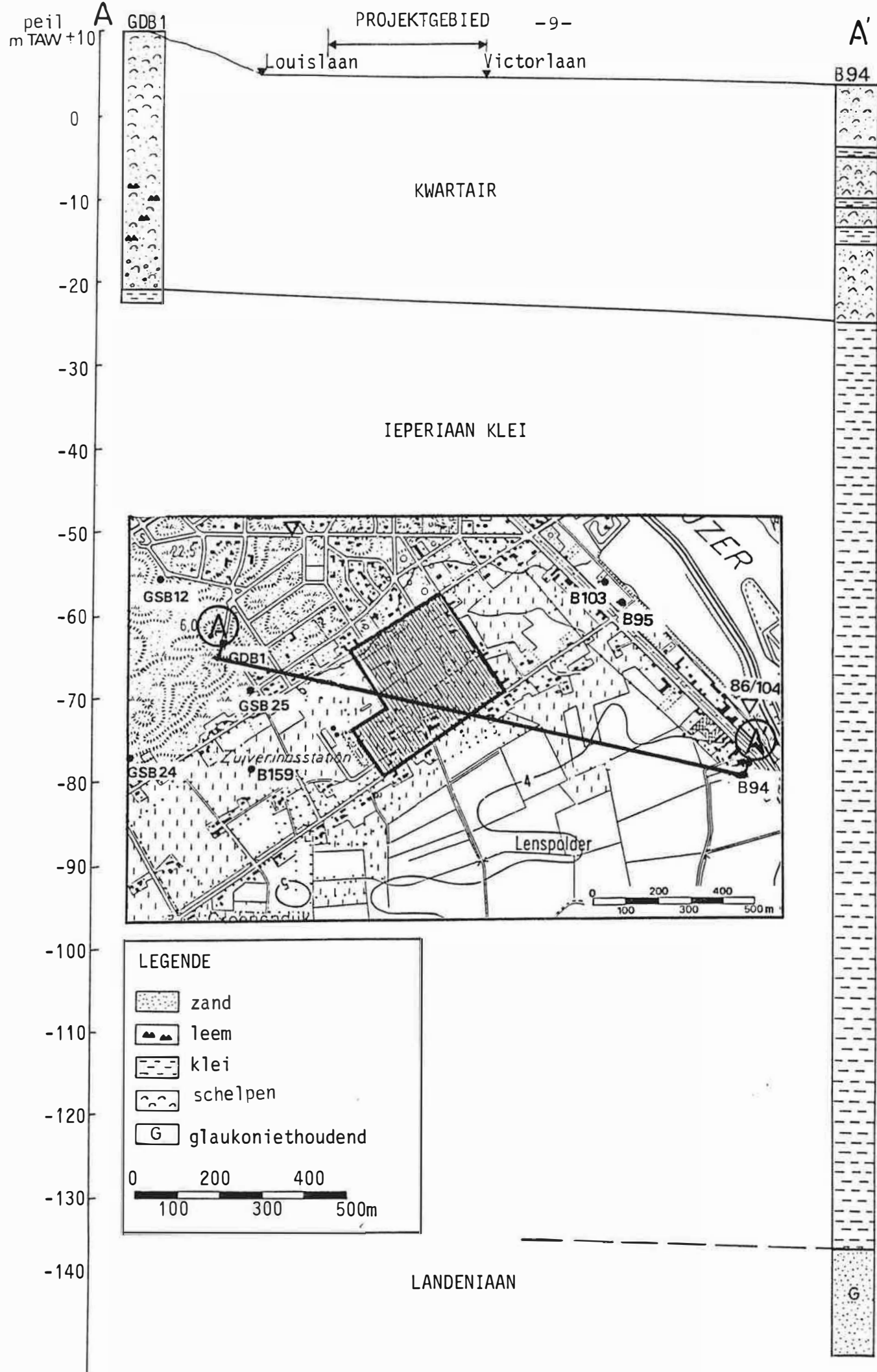


Fig. 5 - Geologische doorsnede door het projectgebied

(Ysermonde 1) een ondiepe vijver gegraven; deze wordt gevoed door neerslagwater en heeft in het vakantiepark een recreatieve betekenis.

Ten zuiden van het projektgebied (Lenspolder) is een dicht patroon van ontwateringsgrachten aanwezig die de percelen afbakenen. Dit water wordt afgevoerd via een centrale gracht (de waterloop zonder naam), die ook het grondwater uit het gebied van het Hannecartbos (op ongeveer 1,5 km ten westen van het projektgebied) bevat, naar de IJzer ten oosten.

De oppervlaktewaters in en rondom het projektgebied zijn op figuur 6 voorgesteld.

### 2.2.2. Grondwater (Hydrogeologie)

De kwartaire afzettingen, die overwegend zandig zijn, vormen een doorlatende laag van ongeveer 25 m dikte. Onderaan is deze begrensd door een zeer dikke zeer slecht doorlatende kleilaag (Ieperiaanklei). In het bestek van dit MER is enkel deze bovenste doorlatende laag, met name de freatisch watervoerende laag, van belang. De tweede watervoerende laag (in de Landeniaanzanden) ligt op een diepte van ongeveer 140 m.

#### 2.2.2.1. Hydraulische parameters

De horizontale doorlatendheid ( $k$ ) van de kwartaire zandige sedimenten is sterk afhankelijk van de korrelverdeling. Bij een pompproef uitgevoerd op ongeveer 1,5 km ten westen van het projektgebied werd voor de grofste Kwartaire afzettingen (vlak boven de Ieperiaanklei) een  $k$ -waarde van 75 m/d gevonden. Voor een ondiep zandpakket werd op dezelfde plaats een  $k$ -waarde van 3,3 m/d afgeleid.



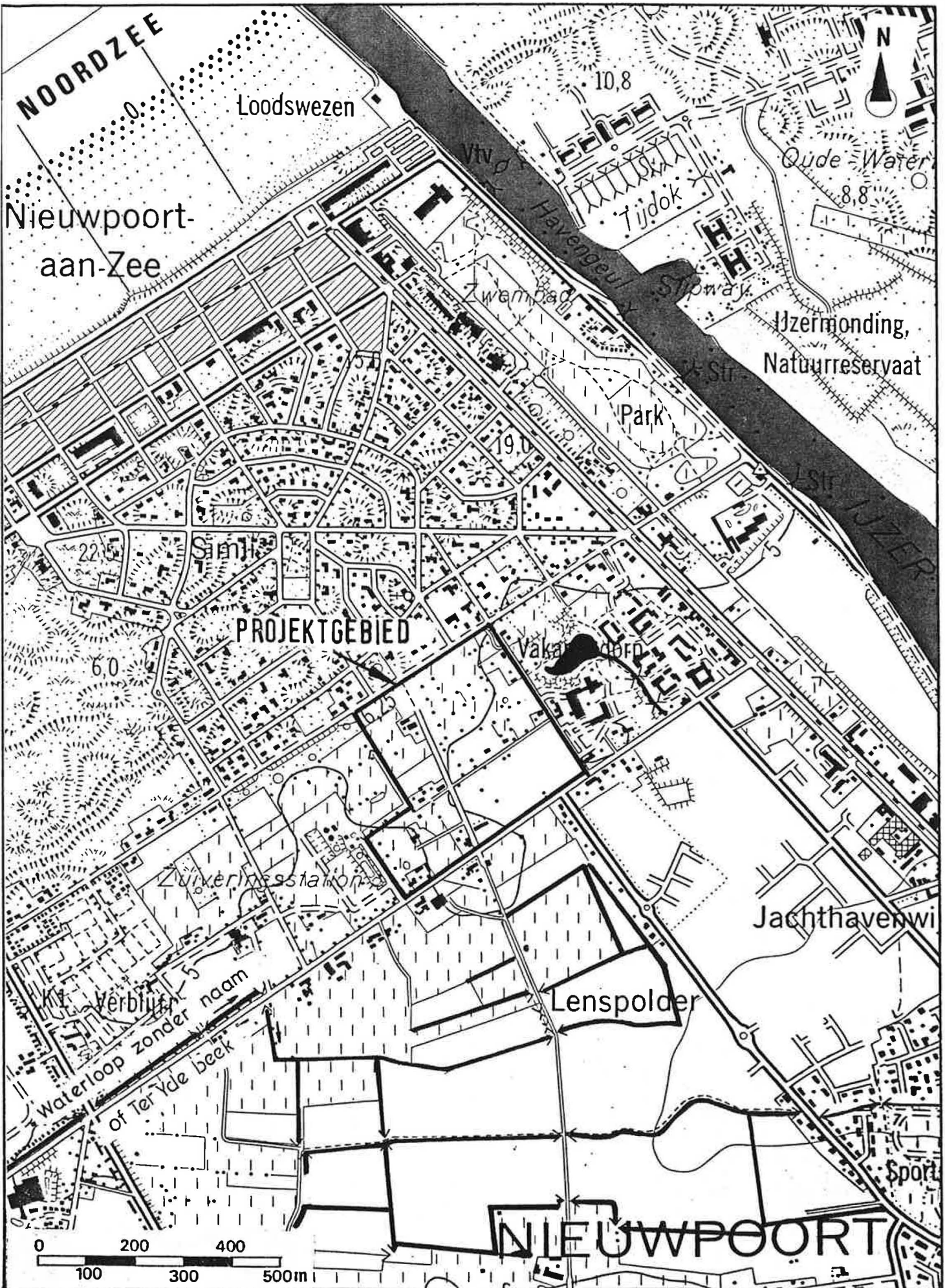


Fig. 6 - Oppervlaktewater - aktuele hydrografische toestand

#### 2.2.2.2. Grondwaterstromingspatroon - grondwaterstijghoogte

In het projektgebied zijn geen waarnemingen van grondwaterstanden beschikbaar. Nochtans kan men onrechtstreeks aan de hand van gegevens van de bodemkaart en van een LTGH studie in de onmiddellijke omgeving bepaalde konklusies trekken.

De hoge zeeduinengordel ten noordwesten van het projektgebied (Similiduinen) vormt een belangrijk infiltratiegebied voor neerslagwater. Halfweg deze duinen bevindt zich een grondwaterscheidingskam waaruit het grondwater enerzijds naar de zee en anderzijds landinwaarts vloeit. Het landinwaarts vloeiend grondwater wordt gedraineerd in de Lenspolder (ten zuiden van het projektgebied) door een stel beken die naar de IJzer afwateren. Het bodemtype C3 dat voorkomt juist ten westen van het projektgebied is een vochtig type dat kan toegeschreven worden aan de kwelwerking vanuit de nabijgelegen hoge Zeeduin. Het algemeen beeld van de grondwaterstand wordt dus gekenmerkt door lijnen van gelijke stijghoogte die ongeveer evenwijdig lopen met de Louisweg. De algemene grondwaterstroming zal in natuurlijke omstandigheden bijgevolg zuidoostwaarts gericht zijn.

De grondwaterstand (stijghoogte) hangt sterk af van de voeding, dus van de neerslaghoeveelheid. Aan de voet van de Zeeduin op ongeveer 50 m ten westen van het projektgebied werd gedurende de periode 1980-1982 in de freatische laag een seizoenverschil in grondwaterstand van 0,65 m (van +5,46 tot +4,81) gemeten. Gelet op deze waarden, het grondwaterstromingspatroon in de omgeving en de gegevens uit de bodemkaart kan men afleiden dat in het projektgebied het grondwater ondiep voorkomt en dit zeker in perioden van hoge grondwaterstand (in natuurlijke omstandigheden het voorjaar). Het profiel van het C2-bodemtype vertoont meestal roestverschijnselen, die reeds vanaf een diepte van 0,3 m kunnen optreden, hetgeen wijst op een ondiepe grondwaterstand in vochtige periode.

De gemiddelde grondwaterstand in het centrum van het projectgebied wordt geschat op ongeveer + 4,5.

#### 2.2.2.3. Grondwaterkwaliteit

De grondwaterkwaliteit in het projectgebied in het freatische grondwaterreservoir varieert met de diepte. Bovenaan wordt zoet water aangetroffen terwijl in de diepte het water meer zouten bevat. Figuur 7 geeft aan dat het grensvlak tussen zoet en zout water voorkomt op een diepte van meer van 20 m; d.w.z. dat onder deze diepte het water meer dan 1500 mg/l zout bevat. Een winningsput op 15 m diepte gelegen op ongeveer 500 m ten westen van het projectgebied gaf zoet water met een pH = 7,95, een natriumgehalte van 21 mg/l en een chloridegehalte van 29 mg/l.

De zoet-zoutwaterverdeling in de ondergrond vereist dat eventuele winning van grondwater uit de freatische laag met grote zorg dient te gebeuren.

#### 2.2.2.4. Grondwaterkwetsbaarheid

De freatisch watervoerende laag is op de grondwaterkwetsbaarheidskaart als zeer kwetsbaar aangegeven. De reden hiervoor is dat er geen slecht doorlatende deklaag voorkomt zodat elke verontreiniging aan het maaiveld ongehinderd in het grondwaterreservoir terechtkomt.

In figuur 8 is de grondwaterkwetsbaarheid in en rondom het projectgebied aangegeven. De kwetsbaarheidsindex Cal duidt op een watervoerende laag bestaande uit zand waarbij de deklaag dunner is dan 5 m en/of zandig is en de dikte van de onverzadigde zone dunner of gelijk aan 10 m.

#### 2.2.2.5. Grondwaterwinning

Het projectgebied is gelegen binnen het verzorgingsgebied van de IWVA (Intercommunale waterleidingsmaatschappij van Veurne-

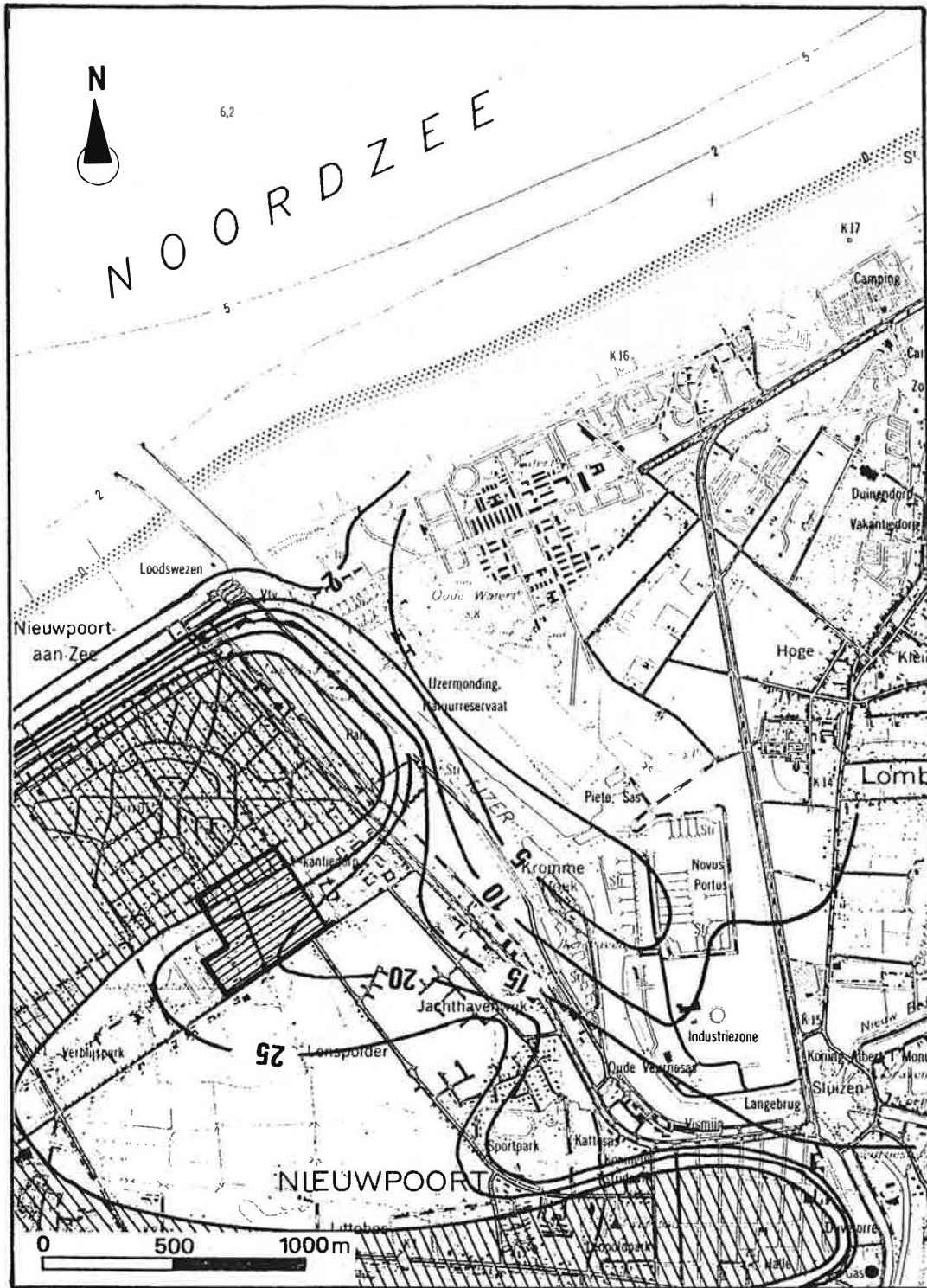


Fig. 7 - Diepte van het grensvlak tussen zoet en zout water in de freatische laag van het projektgebied (volgens DE BREUCK, W. et al., 1974)

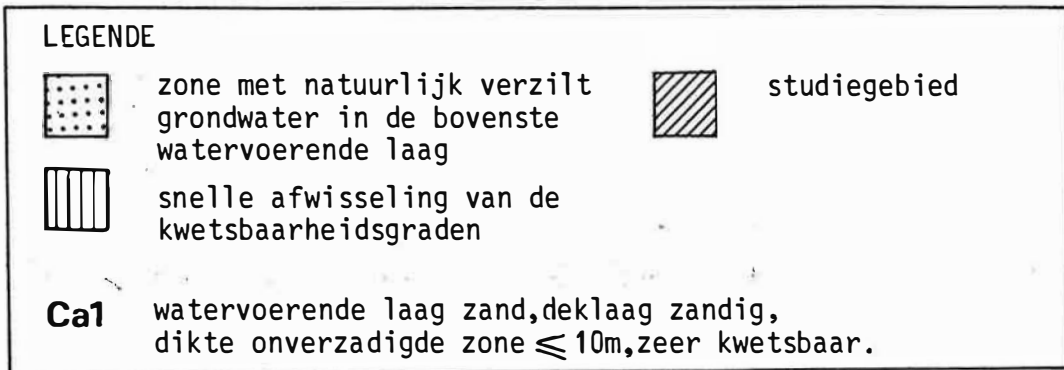
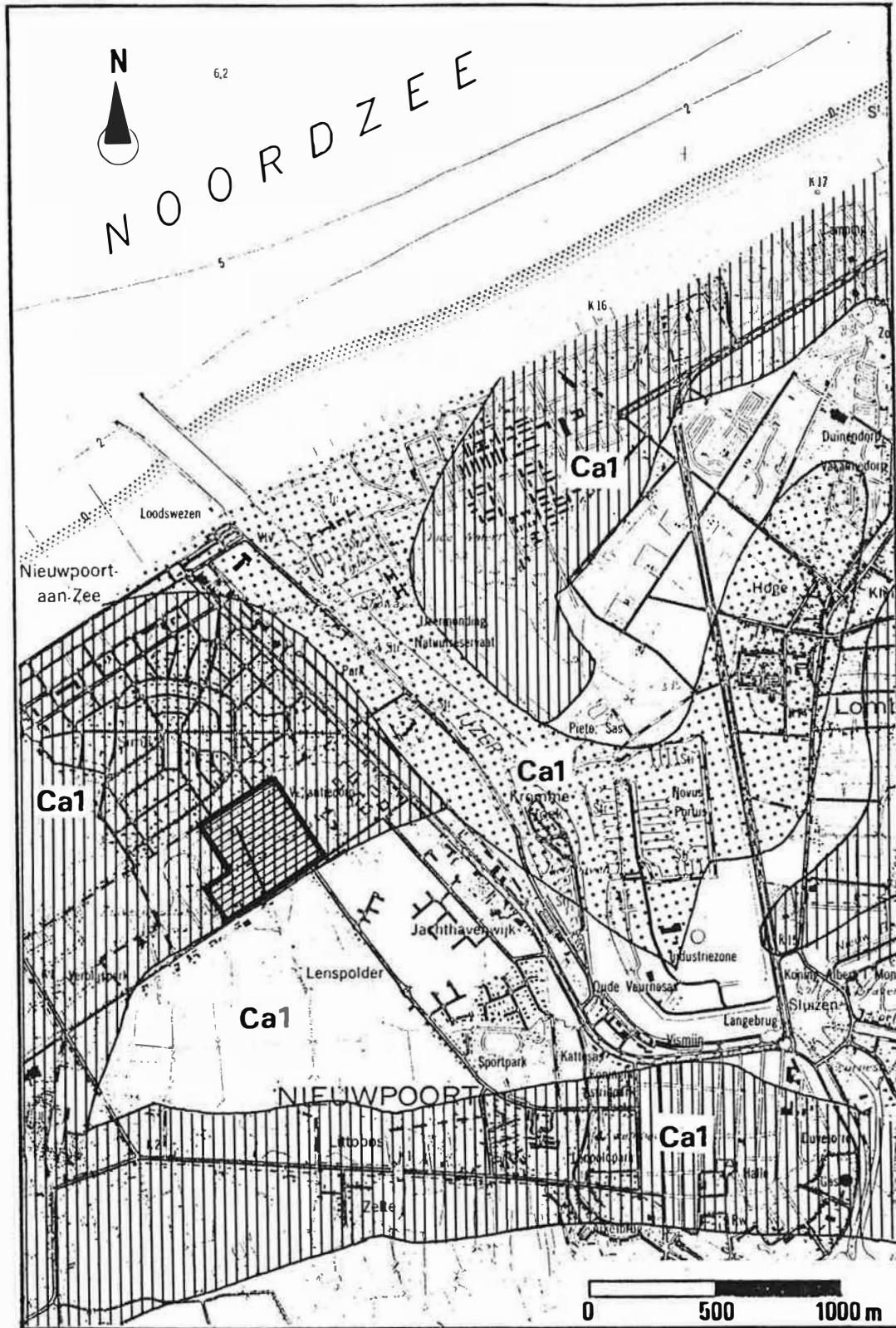


Fig. 8 - Grondwaterkwetsbaarheid van de freatische laag ter hoogte van het projectgebied (volgens LOY, W. et al., 1987)

Ambacht).

Volgens de archieven van de AMINAL (Administratie voor Milieu, Natuur en Landinrichting) bevinden zich in de omgeving van het projektgebied (binnen een straal van 1 km) zes vergunde grondwaterwinningen. In tabel 1 zijn enkele gegevens betreffende deze winningen aangegeven.

Tabel 1. : Gegevens van de vergunde grondwaterwinningen binnen een straal van 1 km rondom het projektgebied. (volgens de archieven van de AMINAL)

Nr.	Aard van het bedrijf	Lambertcoördinaten		Hoogte (m TAW)	Aantal putten	Diepte (m)	Laag	Vergund debiet (m <sup>3</sup> /d)
		X	Y					
1	Scheepsmachines	339	2042	6,0	1	11	KW <sup>2</sup>	85
2	Home invaliden	345	2044	5,0	1	15	KW	50
3	Waterzuivering	346	2045	5,0	1	15	KW	25
4	Carwash	359	2045	4,5	1	15	KW	4
5	Vakantiepark	340	2038	4,5	} 5	8	KW	} 76 gestopt in 1987
6	Vakantiepark	342	2040	4,5		8	KW	

Uit tabel 1 blijkt dat alle winningen grondwater onttrekken in de kwartaire zanden. De winningsputten zijn alle ondiep ( $\leq 15$  m) en de vergunde debieten zijn eerder klein.

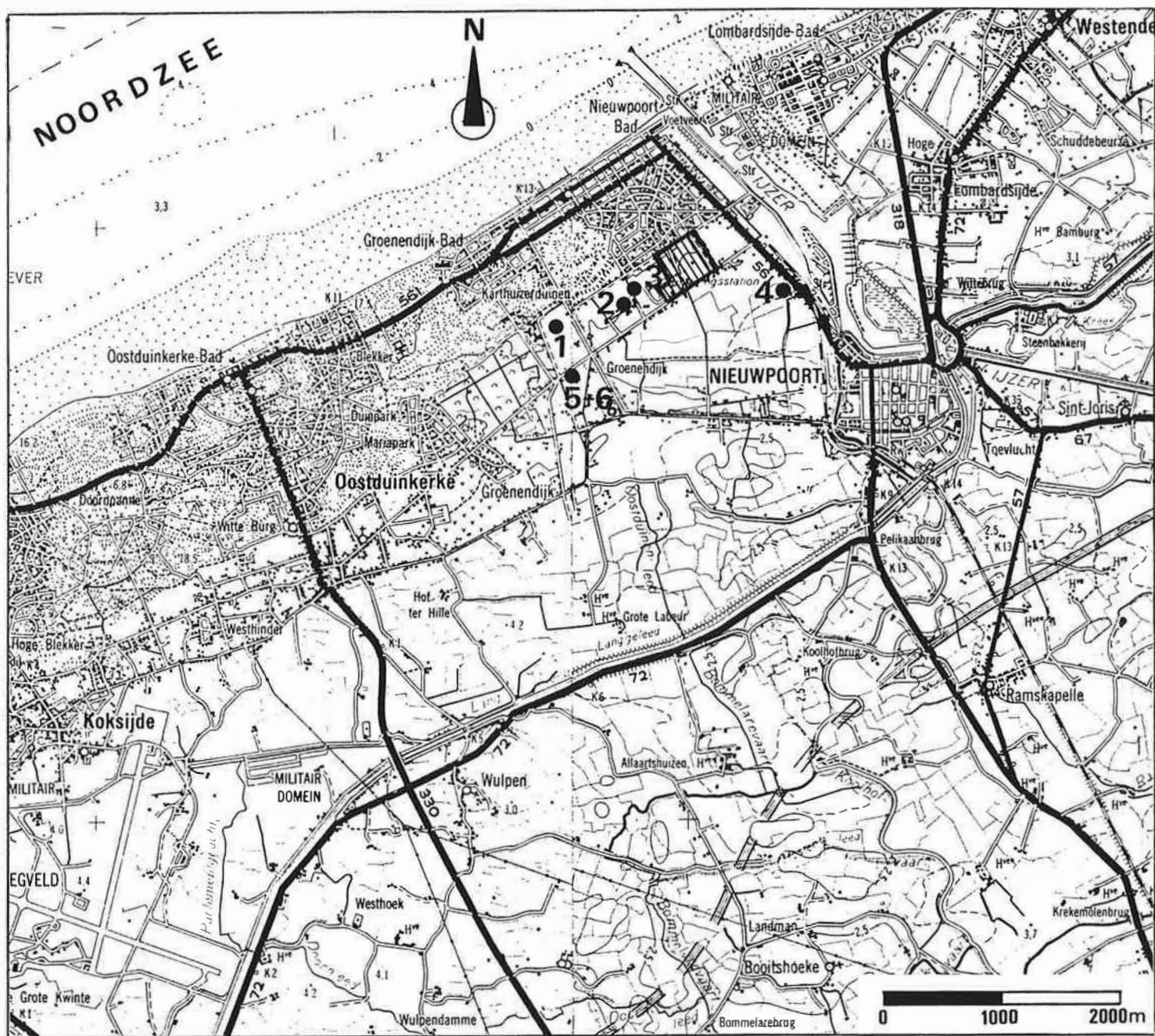
De ligging van de winningen is op figuur 9 aangegeven.

### 2.2.3. Neerslagwater

Het station van het pluviometrisch net van België te Nieuwpoort ligt op 51°8'6" breedte, 2°45'31" lengte en op een hoogte van 5 m. De gemiddelde neerslag voor de periode 1951-1975 bedroeg 676 mm per jaar. Men kan ook thans deze waarde nog aannemen.

Aan de hand van verschillende hydrometeorologische gegevens is het mogelijk door middel van bijvoorbeeld de methode van

<sup>2</sup> Kw = Kwartair



projektgebied



vergunde grondwaterwinning

Fig. 9 - Ligging van de vergunde grondwaterwinningen rondom het projektgebied (volgens de archieven van de AMINAL)

PENMAN de infiltratie van neerslagwater naar het grondwaterreservoir af te leiden. Voor het nabijgelegen meteostation van Koksijde werd aldus door BULTOT F., en DUPRIEZ G.L. (1974) de evapotranspiratie berekend voor verschillende bedekkingen van het oppervlak.



### 3. TOESTAND TIJDENS DE BOUW EN NA DE UITVOERING VAN HET PROJECTMILIEU-EFFECTEN

#### 3.1. Aspekt bodem

Gelet op de bouwwijze van de vakantiewoningen kan men de invloed hiervan op de bodem als verwaarloosbaar bestempelen. Voor het bouwen van de groepen dienen kleine reliëfswijzigingen te worden uitgevoerd (van de orde van enkele decimeters-cfr. fig. 10), die echter ook een verwaarloosbare invloed hebben op de bodem. Na eventueel uitgevoerde egalisatiewerken wordt ter plaatse van de te bouwen woningen steeds 0,2 m bodem weggegraven en vervangen door gestabiliseerd zand. Op het gewestplan is het gebied als woonzone bestemd.

De grootste wijziging ten aanzien van de bodem en de grootste milieu-effecten zullen optreden door het graven van de vijver die het projektgebied van SW naar NE zal doorkruisen (fig. 10). Onder de Blekerijdreef en de Zeemeerminndreef komt de vijver in duikers terecht. Deze vijver volgt het tracé van de dichtgeslibde gracht (zie 2.2.1.), de vijver heeft tot doel het visueel attractief maken van de omgeving.

Voor het graven van de geplande vijver dient ongeveer 2780 m<sup>3</sup> grond te worden weggenomen. Gelet op de textuur van de af te graven gronden en de algemene hoge grondwaterstand zal de bouwheer de nodige voorzorgen dienen te nemen. Dit zijn :

- plaatsing van een beschoeiing ter stabilisatie van de vijverwanden.
  - graafactiviteiten uitvoeren bij de laagste grondwaterstand zodat de bemaling van grondwater tijdens het graven tot een minimum beperkt wordt.
  - graafactiviteiten zo snel mogelijk uitvoeren zodat de bemaling kortstondig is. Door de bouwheer wordt de duur van deze activiteiten op ongeveer een tweetal weken geschat.
  - bemaling ondiep uitvoeren zodat pompdebieten minimaal zijn.
- De grond afkomstig van de egalisatiewerken ter hoogte van de

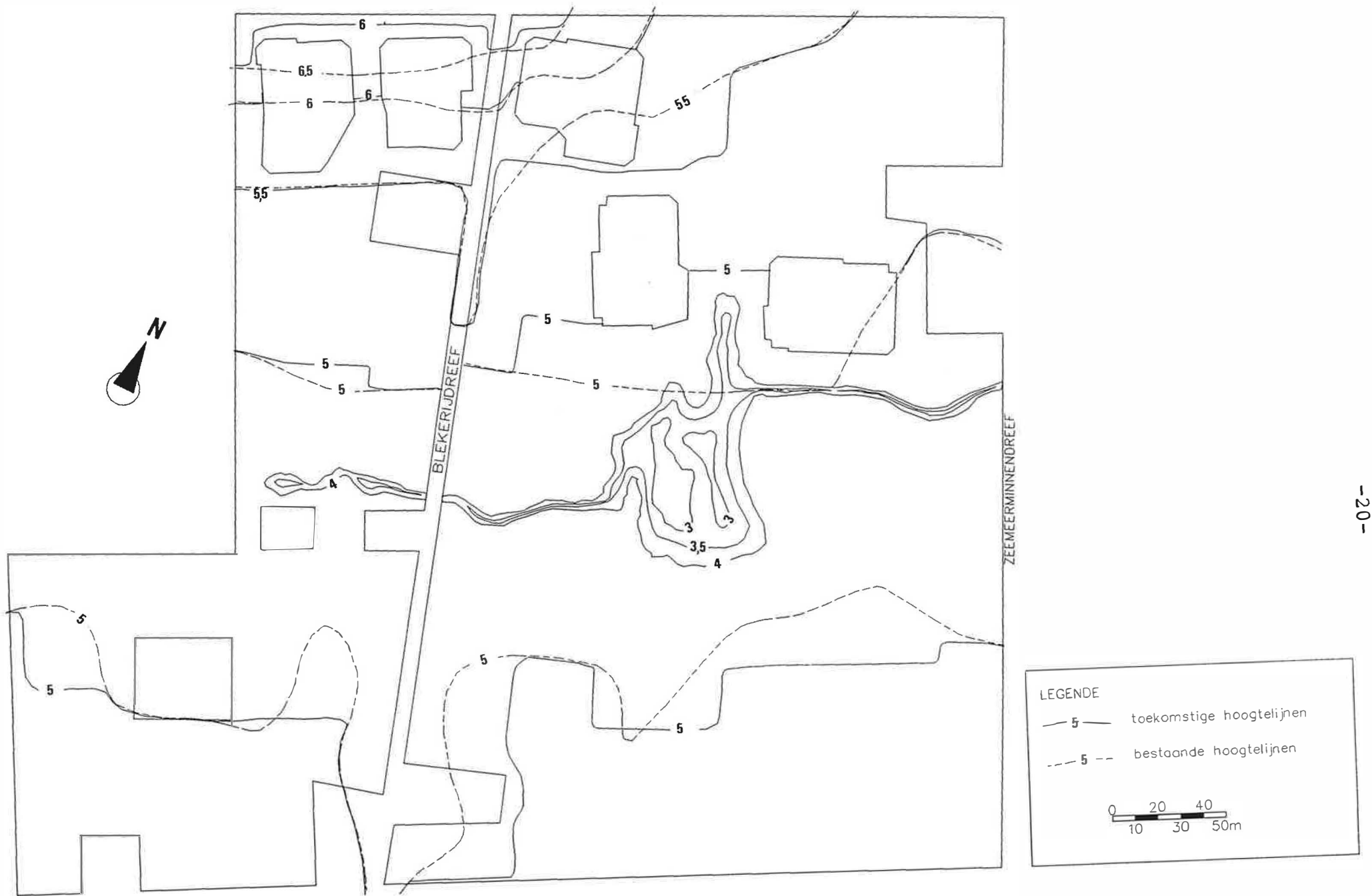


Fig. 10 - Topografie voor en na de bouw van het vakantiedorp met de diepte van de geplande vijver

vakantiewoningen en van de graafwerken voor de aanleg van de vijver zal worden herbruikt binnen het projektgebied zelf. Met deze grond worden berm en aangelegd rond de parkeerplaatsen en op de grens van het projektgebied, onder meer langs de Victorlaan. Met het oog op een diversifiëring van het landschap worden enkele heuvels in amfiteatervorm opgeworpen (rekreatie).

### 3.2. Aspekt water

#### 3.2.1. Oppervlaktewater

Het graven van een vijver (zie 3.1.) in het laag gelegen gedeelte van het projektgebied geeft het ontstaan aan een kunstmatig oppervlaktewater. De bouwheer voorziet het in verbinding stellen van deze nieuw te graven vijver met de reeds bestaande vijver in het vakantiedorp Ysermonde 1 gelegen ten oosten van het projektgebied. De vijver zal worden gevoed met grondwater (door natuurlijke voeding) en een gedeelte van het neerslagwater, dat op de daken van de vakantiewoningen en de wegenis terecht komt (zie 3.2.3.). De hoeveelheid water in de vijver zal voor een waterpeil op +4,50<sup>3</sup> ongeveer 1700 m<sup>3</sup> bedragen.

Gelet op de relatief hoge grondwaterstand dient de vijver een overloop te hebben zodat in natte perioden overtollig water kan afgevoerd worden (cfr. 3.2.3.).

Het in verbinding stellen van de beide vijvers (Ysermonde 1 - bestaande en Ysermonde 2 - te graven) vergt nog het graven van een kleine vijver ten oosten van de Zeemeerminndreef. De oppervlakte van deze vijver zou ongeveer 636 m<sup>2</sup> bedragen.

---

<sup>3</sup> De gemiddelde jaarlijkse waterpeilhoogte +4,50 wordt geschat aan de hand van grondwaterpeilmetingen uitgevoerd door het LTGH in de periode 1980-1982 in de omgeving van het projektgebied.

### 3.2.2. Grondwater

Het projekt (bouw en funktionering van het vakantiedorp) veroorzaakt de volgende effecten op het grondwater :

- blijvend effect : de vakantiewoningen, de wegeniswerken en de parkings maken dat een bepaalde oppervlakte van het projektgebied ondoorlatend wordt voor infiltratie van neerslagwater (voeding grondwaterreservoir verandert).
- tijdelijk effect : het graven van de vijver en de aanbreng van de oeverbeschoeiing vereisen een grondwaterpeilverlaging gedurende een beperkte periode.

#### 3.2.2.1. Blijvend effect

De totale oppervlakte die door de bouw van het vakantiedorp ondoorlatend wordt bedraagt 4,094 ha. Op een totale oppervlakte voor het ganse projektgebied van 12,806 ha is dit 32%. Het verschil in voeding van het kwartaire grondwaterreservoir ten gevolge van het ondoorlatend worden van een bepaalde oppervlakte in het projektgebied kan benaderend bepaald worden.

- Vóór het projekt bedraagt de voeding per jaar :  
 $128.060 \text{ m}^2 \times (676 \text{ l} - 572,2 \text{ l})/\text{m}^2 = 13.292.628 \text{ l}$

met :

$128.060 \text{ m}^2$  = de totale oppervlakte van het projektgebied

$676 \text{ l}/\text{m}^2$  = de gemiddelde neerslag per jaar (meteostation Nieuwpoort)

$572,2 \text{ l}/\text{m}^2$  = de potentiële evapotranspiratie<sup>4</sup> (P.E.T.) aan gras voor het meteostation te Koksijde.

Hierbij wordt als vereenvoudiging aangenomen dat het volledige projektgebied grasland is en dat alle neerslagwater met uitzondering van de PET het grondwaterreservoir voedt.

---

<sup>4</sup> Waarde volgens BULTOT, F. & DUPRIEZ, G.L. (1974).

- Na het projekt bedraagt de voeding per jaar :

81.748 m <sup>2</sup>	(676 l - 572,2) l/m <sup>2</sup>	=	8.485.442 l
+	(15.470 m <sup>2</sup> x 0,9 x 676 l/m <sup>2</sup> )	= +	9.411.948 l
+	(20.316 m <sup>2</sup> x 0,7 x 676 l/m <sup>2</sup> )	= +	9.613.531 l
-	(5.362 m <sup>2</sup> x 35,4 l/m <sup>2</sup> )	= -	<u>189.815 l</u>
totaal			27.321.579 l

met :

81.748 m<sup>2</sup> = de totale oppervlakte "gras" in het projektgebied

15.470 m<sup>2</sup> = de totale oppervlakte ondoorlatende daken die het water afvoeren naar de vijver

20.317 m<sup>2</sup> = de totale oppervlakte ondoorlatende wegenis

5.362 m<sup>2</sup> = de oppervlakte van de te graven vijver

0,9 = de afvoercoëfficiënt voor dakbedekking met pannen

0,7 = de afvoercoëfficiënt voor wegenis met klinkerverharding

35,4 l/m<sup>2</sup> = het negatieve overschot (PET aan een vrij wateroppervlak bedraagt 711,4 l/m<sup>2</sup>).

De totale voeding zou dus 27.321.579 l kunnen bedragen. Dit is ruim een verdubbeling van de normale voeding. De afvoer van het neerslagwater, dat op de ondoorlatend gemaakte oppervlakte valt, naar de vijver en de mogelijke berging van dit water in de vijver zal afhangen van het waterpeil in de vijver (grondwaterpeil) op dit ogenblik en ook het volume van het af te voeren water (plotse regenbui). In het bestek van dit MER wordt hierop niet verder ingegaan. De bouwheer dient wel met deze afvoer rekening te houden (overloop vijver cfr. 3.2.3.) ofwel aan dit water een nuttige bestemming te geven.

Algemeen kan men stellen dat de voeding van het grondwaterreservoir door het ondoorlatend maken van een bepaalde oppervlakte binnen het projektgebied weinig zal beïnvloed worden. Het grootste deel van het via deze ondoorlatende oppervlakte opgevangen water zal in de vijver terechtkomen van waaruit het grondwaterreservoir wordt gevoed. Het grondwaterstijg-

hoogtepatroon zal enkele wijzigingen ondergaan die echter uiterst lokaal en miniem zullen zijn.

#### 3.2.2.2. Tijdelijk effect

Het graven van de vijver vereist een tijdelijke bemaling van het freatisch grondwaterreservoir. Om alle graafactiviteiten vlot te kunnen uitvoeren zal men het grondwaterpeil verlagen tot ongeveer +3 in het midden van de geplande vijver en ongeveer +3,5 langs de smalle uitlopers van de vijver (fig. 10). Om het debiet te berekenen dat moet opgepompt worden teneinde de grondwatertafel met het gewenste bedrag te verlagen moeten zowel de doorlatendheid van de aangepompte laag als de ruststand bij aanvang van de pumping gekend zijn. Tevens zal dit afhankelijk zijn van de voeding (hoeveelheid neerslag) die gedurende de pumping plaatsvindt. De bouwheer kan het op te pompen debiet beperken door rekening te houden met de in 3.1. vermelde te nemen voorzorgen.

#### 3.2.3. Neerslagwater

Het neerslagwater wordt in het projektgebied voor een gedeelte opgevangen door de daken van de vakantiewoningen en de verharde wegenis (wegen en parkings). Dit opgevangen neerslagwater wordt enerzijds gebruikt voor het aanvullen van de gegraven vijver (zie 3.2.2.) en anderzijds voor het spoelen van de riolering.

De totale oppervlakte die neerslagwater opvangt bedraagt : 4,0943 ha. Van deze oppervlakte is 3,5786 ha voorzien (alle wegenis en een gedeelte van de daken) die het opgevangen neerslagwater afvoert naar de vijver en 0,5157 ha (daken) die het opgevangen neerslagwater afvoert naar de riolering.

Het jaarlijks debiet dat aldus afgevoerd wordt naar de vijver bedraagt (cfr. 3.2.2.) : 19.025.479 l.

Het jaarlijks debiet dat afgevoerd wordt naar de riolering bedraagt :

$$5.157 \text{ m}^2 \times 0,9 \times 676 \text{ l/m}^2 = 3.137.519 \text{ l.}$$

Naast deze jaarlijkse waarden kunnen ook piekwaarden worden berekend ten gevolge van stortregens. Bij de dimensionering van de afvoerleidingen en de riolering dient de bouwheer hiermee rekening te houden.

Het piekdebiet voor het neerslagwater dat wordt afgevoerd naar de vijver bedraagt :

$$15.470 \text{ m}^2 \times 0,9 \times 0,012 \text{ l/m}^2/\text{s} = 167 \text{ l/s}$$

Voor de afvoer naar de riolering bedraagt het :

$$5.157 \text{ m}^2 \times 0,9 \times 0,012 \text{ l/m}^2/\text{s} = 55,7 \text{ l/s.}$$

Het debiet van de maximale stortregens gedurende een periode van 20 minuten bedraagt  $0,012 \text{ l/m}^2/\text{s}$ .

De vijver dient voorzien te worden van een overloop op ongeveer + 4,7. De afvoer van het overtollige water in de vijver gebeurt bij voorkeur naar de waterloop zonder naam (Ter Ydebeek) ten zuiden van het projektgebied (cfr. fig. 6). Het kan niet naar de riolering worden afgevoerd.

Op figuur 11 zijn naast het neerslagwaterleidingsnet met aanduiding van de overstortputten naar de vijver ook de wegenis aangegeven.

De milieu-effecten te wijten aan de gedeeltelijke opvang van het neerslagwater op de grondwaterstand zijn in 3.2.2. besproken.

#### 3.2.4. Afvalwater

Naast het afvalwater s.s. (dat geproduceerd wordt door de bewoners van de vakantiewoningen) wordt hier ook dit gedeelte van het neerslagwater beschouwd dat naar de riolering wordt afgevoerd (zie ook 3.2.3.).

Het afvalwater geproduceerd door de vakantiegangers bedraagt per etmaal :

$$402 \times 4 \times 60 \text{ l} = 96.480 \text{ l}$$

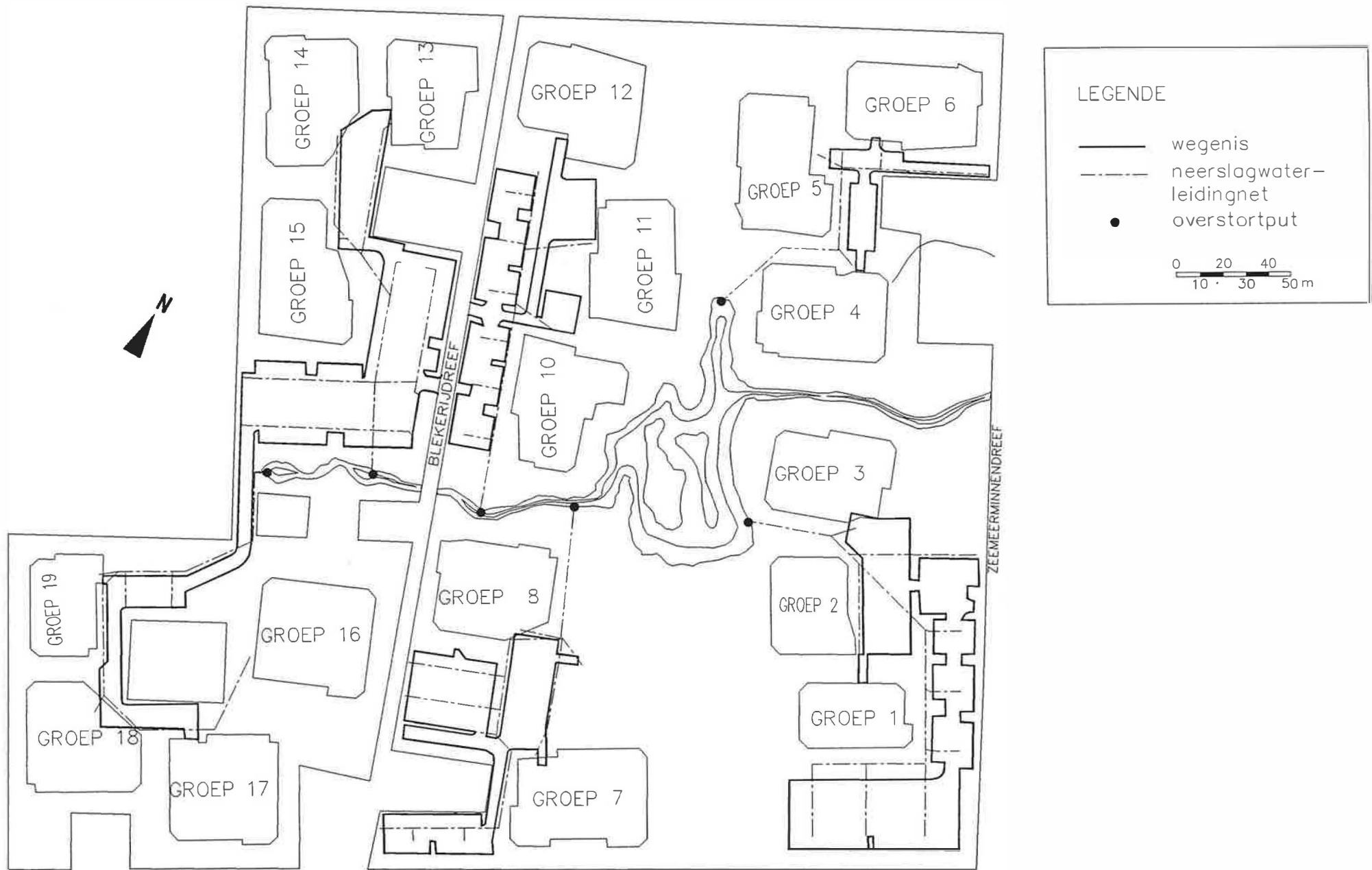


Fig. 11 - Algemeen plan van het projektgebied met de aanduiding van het neerslagwaterleidingsnet en de wegenis



met :

402 = het aantal vakantiewoningen

4 = de gemiddelde bezetting per vakantiewoningen (4 personen)

60 l = de afvalwaterproduktie per persoon per etmaal (vakantiewoning).

Bij deze hoeveelheid afvalwater komt nog het regenwater dat naar de riolering wordt gevoerd (waardoor ook deze riolering wordt gespoeld); deze regenwaterhoeveelheid bedraagt :

$$5.157 \text{ m}^2 \times 0,9 \times \frac{676 \text{ l/m}^2/\text{j}}{365 \text{ d/j}} = 8.596 \text{ l}$$

Het gemiddeld waterdebiet afgevoerd naar de riolering bedraagt dus per etmaal : 105.076 l.

De riolering dient wel te worden berekend op de piekdebieten. Deze kunnen bedragen :

$$5.157 \text{ m}^2 \times 0,9 \times 0,012 \text{ l/m}^2/\text{s} = 55,7 \text{ l/s (zie 3.2.3.)}$$

$$\text{verhoogd met } 96.408 \text{ l}/86.400/2 = 2,2 \text{ l/s}$$

of dus 57,9 l/s of 3.475 l/min voor de totaliteit van het projektgebied. Hiervan gaan ongeveer 9/19 (1.646 l/min) naar de collector in de Zeemeerminnendreef en de rest (1.829 l/min) naar de riolering in de Blekerijdreef.

Het afvalwater wordt via een leidingsnet naar de bestaande riolering gevoerd :

- in de Blekerijdreef (riolering stad Nieuwpoort) voor de vakantiewoningen van de groepen 10 tot en met 19
- in de Zeemeerminnendreef (collector VMM) voor de vakantiewoningen in de groepen 1 tot en met 9.

De totale hoeveelheid afvalwater (ook in het geval van piekdebieten) kan zonder problemen in de collector van de Louislaan en Zeemeerminnendreef worden afgevoerd. Ook de riolering in de Blekerijdreef is voldoende gedimensioneerd om de hoeveelheid afvalwater van de groepen 10 tot en met 19 te verwerken. De collector is berekend op de afvoer van het door het projekt geproduceerde afvalwater en alle neerslag die op de ondoorlatend gemaakte oppervlakten terechtkomt (ongeveer 44.000 m<sup>3</sup>/jaar - volgens het oorspronkelijk projekt zou immers al deze neerslag naar de collector worden afgevoerd).

Uit overleg met de VMM (Vlaamse Milieu Maatschappij) blijkt dat de collector voorzien is op een overstortfrequentie die het afvalwater afkomstig van het projekt (ongeveer 22.000 m<sup>3</sup>/jaar of 50 % van wat was voorzien) zou veroorzaken.

De overloop van de vijver (in perioden van grote neerslag en hoge grondwaterstand) gebeurt niet naar de riolering cfr. 3.2.3.

Op figuur 12 zijn het aan te leggen afvalwaternet alsook de bestaande riolering en collectoren aangegeven.

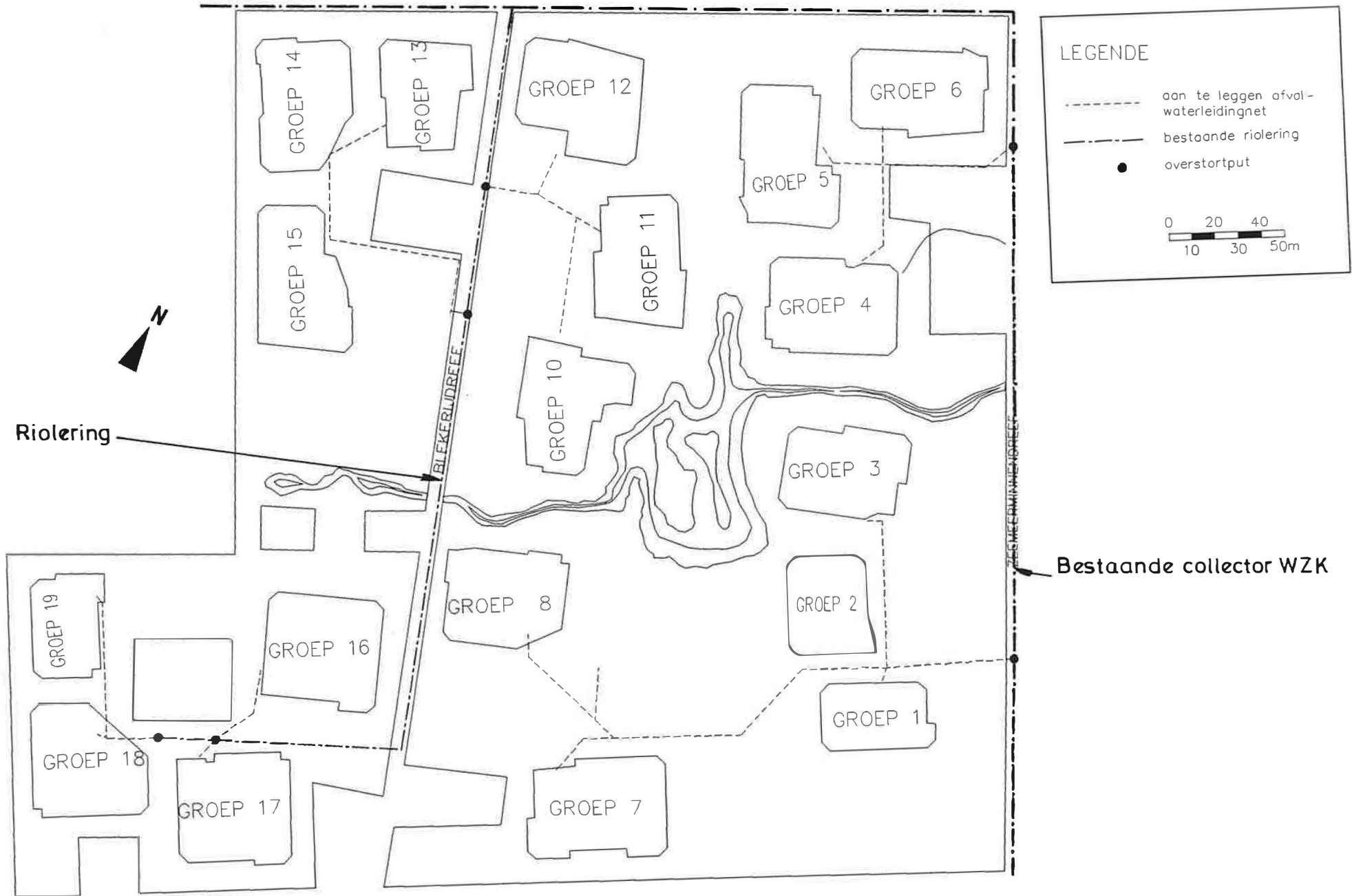


Fig. 12 - Het aan te leggen afvalwaterleidingsnet en de bestaande riolering in het projectgebied en omgeving

#### 4. ALTERNATIEVEN

Voor de aspecten water en bodem zijn de alternatieven van het projekt zeer beperkt. Te vermelden is dat door de beschikbaarheid van een belangrijke hoeveelheid neerslagwater (die wordt opgevangen door de ondoordringbaar gemaakte oppervlakte - daken en wegenis) de bouwheer hieraan een optimale bestemming kan geven. Bij hoge grondwaterstand en belangrijke neerslagactiviteit zal de waterstand in de vijver waarschijnlijk te hoog zijn om alle beschikbaar neerslagwater te kunnen bergen. Hierdoor moet een hoeveelheid neerslagwater worden afgevoerd naar de waterloop zonder naam. Eventueel kan hieraan een betere bestemming worden gegeven. Na uitvoering van het projekt zou kunnen worden nagegaan of een gedeelte van het neerslagwater, dat in de Ter Yde beek terechtkomt, niet beter kan worden aangewend, bijvoorbeeld als huishoudelijk water of sproeiwater ?

## 5. LEEMTEN IN DE KENNIS

De leemten in de kennis zijn in het bestek van dit projekt voor de aspecten water en bodem onbelangrijk. Het bepalen van de exakte hoeveelheid neerslagwater die zal afgevoerd worden vereist meer studiewerk (of terreinwaarnemingen tijdens de funktionering van het projekt) dat hier niet werd uitgevoerd maar is niet van essentieel belang.

## REFERENTIES

Archief van de Belgische Geologische Dienst

Archief van het Rijksinstituut voor Grondmechanica

Archief van het Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie van de Rijksuniversiteit Gent

Archief van de Administratie voor Milieu, Natuur en Landinrichting

BULTOT, F. en DUPRIEZ, G.L. (1974). L'évapotranspiration potentielle des bassins hydrographiques en Belgique. Publication série A. n° 85. Institut Royal Météorologique de Belgique, 61 p.

DE BREUCK, W., DE MOOR, G., MARECHAL, R. en TAVERNIER, R. (1974). Diepte van het grensvlak tussen zoet en zout water in de freatische laag van het Belgisch Kustgebied (1963-1973).

DUPRIEZ, G.L. en SNEYERS, R. (1978). Les normales du réseau pluviométrique Belge. Publication série A: n° 101. Institut Royal Météorologique de Belgique. 23 p. + annexes.

LOY, W. en BAETEN, Y. (1987). Kwetsbaarheidskaart van het grondwater in West-Vlaanderen. Studie in opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Dienst Water- en Bodembeleid.

MAHAUDEN, M., LEBBE, L. en DE BREUCK, W. (1982). Hydrogeologische studie van en rondom het gebied van de geplande waterwinning ter Yde te Koksijde (Oostduinkerke). Studie in opdracht van de Vlaamse Gemeenschap, 52 p.

MOORMANN, F.R. en AMERYCKX, J.B. (1951). Verklarende tekst bij het Kaartblad Nieuwpoort 36,W. Uitgave van het Centrum voor Bodemkartering. Bodemkaart van België, 52 p.

PENMAN, H.L. (1956). Estimating Evaporation. Trans. Am. Geoph. Union, 37, nr. 1, p. 43-50.

TAVERNIER, R., AMERYCKX, J.B., SNACKEN, F. en FARASYN, D. (1970). Kust, Duinen en Polders. Uitgave van het Nationaal Comité voor Geografie, commissie voor de Nationale Atlas. Atlas van België, blad 17. 32 p.

## NIET TECHNISCHE SAMENVATTING

### 1. Aktuele toestand

Het projektgebied is gelegen ten zuiden van de Zeeduin, tussen de Louislaan en de Victorlaan. Het maaiveld schommelt er tussen + 6,50 en + 5,00.

Als bodemtypes worden aangetroffen : duingronden, geëgaliseerde duingronden en overgangsronden. Alle bodems hebben een zandige textuur, de overgangsronden rusten op kleiige polderafzettingen. De drainageklasse wordt bepaald door de topografische ligging. Meestal zijn de voorkomende bodemtypes weinig geschikt voor landbouwdoeleinden. Slechts een optimale waterhuishouding en een zeer sterke bemesting kunnen deze gronden zeer geschikt maken voor tuinbouw.

Ter hoogte van het projektgebied komen ongeveer 25 m hoofdzakelijk zandige afzettingen voor (van kwartaire ouderdom) die rusten op een ongeveer 115 m dikke kleilaag (van ieperiaan ouderdom).

Het freatisch grondwaterreservoir voorkomend in de kwartaire zandige afzettingen bevat zoet water bovenaan en zout water (meer dan 1500 mg/l zoutgehalte) vanaf een diepte van ongeveer 20 m.

Het grondwaterstijghoogtelijnenpatroon is evenwijdig gericht met de Louislaan (aan de voet van de Zeeduin); de grondwaterstroming gebeurt dus naar het zuidoosten. De gemiddelde stijghoogte in het centrum van het projektgebied kan op ongeveer + 4,5 geschat worden.

De freatisch watervoerende laag is op de grondwaterkwetsbaarheidskartaal als zeer kwetsbaar aangeduid. Dit is te wijten aan de litologische bouw van de kwartaire afzettingen (zandig van



0 tot 25 m diepte).

## 2. Milieu-effecten

De bouw en funktionering van het vakantiedorp Ysermonde II heeft beperkte effecten voor gevolg op de aspecten water en bodem. De bouw van de vakantiewoningen heeft minieme grondverplaatsingen voor gevolg. Het betreft het egaliseren van de bouwoppervlakte en/of verwijderen van ongeveer 0,2 m bodem. Deze wordt dan vervangen door gestabiliseerd zand.

Het belangrijkste effect op het aspect bodem wordt teweeggebracht door het graven van een geplande vijver centraal van het projektgebied. Hiervoor dient ongeveer 2.780 m<sup>3</sup> grond te worden weggegraven. De weggegraven grond zal echter in zijn totaliteit binnen het projektgebied worden herbruikt. Enerzijds worden bermen aangelegd rond de parkings en ter afscherming van het vakantiedorp ten opzichte van naastgelegen bewoning en anderzijds worden tussen de vakantiewoningen heren der heuveltjes aangelegd in amfiteatervorm voor recreatieve doeleinden.

De effecten op het water zijn ook beperkt. De gegraven vijver (tot maximaal 2 m diepte) zal gevoed worden op natuurlijke wijze door grondwater en ook door neerslagwater dat opgevangen wordt door een gedeelte van de daken en de volledige wegenis. Het ondoorlatend maken van een belangrijke oppervlakte binnen het projektgebied (wegenis en daken) heeft voor gevolg dat een deel van het neerslagwater niet rechtstreeks in het grondwaterreservoir terecht komt. Het wordt afgeleid naar de gegraven vijver alwaar het echter ook ten goede komt aan het grondwaterreservoir. Hierdoor kan het grondwaterstijghoogtepatroon slechts zeer lokaal minieme wijzigingen ondergaan.

Tijdelijke effecten (verlaging van de grondwaterstand) zullen optreden bij het graven van de geplande vijver. Volgens de

bouwheer zal dit twee weken in beslag nemen.

Het afvalwater geproduceerd door de vakantiewoningen zal via een afzonderlijk leidingsnet worden afgevoerd naar de bestaande riolering en collector in respectievelijk de Blekerijdreef en de Zeemeerminndreef. De capaciteit van deze bestaande riolering en collector volstaat om de bijkomende hoeveelheid afvalwater (en een hoeveelheid neerslagwater, gecapteerd door een gedeelte van de daken) van Ysermonde II af te voeren. De collector is berekend op de afvoer van het door het projekt geproduceerde afvalwater en alle neerslag die op de ondoorlatend gemaakte oppervlakten terechtkomt (ongeveer 44.000 m<sup>3</sup>/j - volgens het oorspronkelijk projekt zou immers al deze neerslag naar de collector worden afgevoerd). Uit overleg met de VMM blijkt dat de collector voorzien is op een overstortfrequentie die het afvalwater afkomstig van het projekt (ongeveer 22.000 m<sup>3</sup>/j of 50 % van wat voorzien) zou veroorzaken.

De gegraven vijver zal een overloop hebben op ongeveer + 4,7. Het overtollige water in de vijver wordt bij voorkeur afgevoerd naar de waterloop zonder naam (ter Ydebeek) ten zuiden van het projektgebied; het kan niet in de riolering worden gebracht.