

**Milieu-effectrapport
uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder**
Bijlagen 1, 2 en 3

Samenwerkingsverband Midden-Brabant

Milieu-effectrapport uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder Bijlagen 1, 2 en 3

Juni 1992

Rapportnummer 630/AA92/A597/05389

Inhoud

BIJLAGE 1:	Beleidskader en prognoses
BIJLAGE 2:	Bodem en grondwater
BIJLAGE 3:	Oppervlaktewater

**SAMENWERKINGSVERBAND
MIDDEN-BRABANT**

**MILIEU-EFFECTRAPPORT
UITBREIDING CAPACITEIT
STORTPLAATS SPINDER**

BIJLAGE 1: BELEIDSKADER EN PROGNOSE

december 1991
630/AA91/C381/05389L

Inhoud

1	Beleidskader	4
1.1	Afvalstoffenbeleid	4
1.1.1	Landelijke afvalstoffenbeleid	4
1.1.2	Provinciaal afvalstoffenbeleid	10
1.1.3	Beleid ten aanzien van chroomhoudend afval	22
1.2	Overig landelijk en provinciaal beleid	22
1.2.1	Bodembeschermingsbeleid	22
1.2.2	Beleid voor de waterhuishouding en -kwaliteit	23
1.2.3	Ruimtelijk beleid	24
1.2.4	Ontgrondingenbeleid	26
1.2.5	Sociaal-economisch beleid	27
2	Prognose afvalaanbod	28
2.1	Algemeen	28
2.2	Chroomhoudend afval	29
2.3	Minimum prognose	31
2.3.1	Algemene uitgangspunten	31
2.3.2	Gemeentelijk afval	31
2.3.3	Overig afval	32
2.4	Maximum prognose	34
2.4.1	Algemene uitgangspunten	34
2.4.2	Gemeentelijke afval	34
2.4.3	Overig afval	35
2.5	Overzicht minimum en maximum prognose	36
3	Leemtes in kennis en evaluatie achteraf	41
3.1	Leemtes in kennis	41
3.2	Betrouwbaarheid effectenvoorspelling	41
4	Literatuur	42
5	Lijst van begrippen en afkortingen	43

TABELLEN

Tabel 1.1:	Verwijderingsdoelstellingen uitgaande van preventie en hergebruik	5
Tabel 1.2:	Uitloogwaarden voor C ₃ - en C ₄ -afvalstoffen	9
Tabel 1.3:	Huidig afvalaanbod Spinder	28
Tabel 1.4:	Aanvoer chroomhoudend slib	30
Tabel 1.5:	Samenstelling huishoudelijk afval	31
Tabel 1.6:	Samenstelling grof huisafval	32
Tabel 1.7:	Samenstelling industrieel afval	34
Tabel 1.8:	Minimum prognose afvalaanbod	37
Tabel 1.9:	Maximum prognose afvalaanbod	38

FIGUREN

Figuur 1-1:	Doelstellingen voor verwijdering: hoeveelheid afval in Noord-Brabant (in 10 ³ ton per jaar en in percentages van het totaal) en aandeel preventie, hergebruik, storten en verbranden.	20
Figuur 1-2:	Minimum prognose afvalaanbod	39
Figuur 1-3:	Maximum prognose afvalaanbod stortplaats Spinder	40
Figuur 1-4:	Minimum en maximum prognose cumulatief	40

1 Beleidskader

1.1 Afvalstoffenbeleid

1.1.1 Landelijke afvalstoffenbeleid

Inleiding

Voor het landelijk afvalstoffenbeleid is een aantal beleidsstudies en beleidsnotities bepalend. In het onderstaande wordt hier nader op ingegaan.

Notitie Preventie en Hergebruik en notitie Afvalstoffenbeleid

De notitie preventie en hergebruik van afvalstoffen (VROM, 1988) is mede bepalend voor het overheidsbeleid. In de notitie zijn voor 29 afvalsoorten doelstellingen met betrekking tot preventie en hergebruik opgenomen. De wijze waarop dit in praktijk geconcretiseerd dient te worden wordt nader onderzocht. Verder is de notitie inzake het Afvalstoffenbeleid (VROM 1990) van belang. De kernpunten van deze notitie, die betrekking hebben op 20 miljoen ton afval, zijn:

- Intensivering van het preventie-aandeel van 5% naar 10%. Hiervoor is regulering in de grondstoffen noodzakelijk;
- hergebruik en nuttige toepassing van compost uit groente-, fruit- en tuinafval (GFT), inzet van assen, slakken, bouw- en sloopafval in de bouw, hergebruik van papier en glas, uitbouw van de infrastructuur van klein chemisch afval (kca);
- verbranding in 2000 van 6 tot 8 miljoen ton afval (nu 3 miljoen ton) onder terugwinning van energie;
- storten in 2000 van 3 tot 5 miljoen ton afval (nu 16 miljoen ton);
- de beheersing van de afvalstroom wordt als een nutsfunctie gezien;
- voor alle elementen van de verwijderingsketen (inzamelen, transport, overslag bewerking, verwerking) is voor de diffuus vrijkomende afvalstromen een grotere betrokkenheid van de overheid gewenst;
- de interventie van de overheid is gericht op het wegnemen van risico's als die de realisering van voorzieningen in de weg staan en op het deelnemen aan het beheer van voorzieningen om invloed te hebben op cruciale strategische (uitvoerings-) beslissingen;
- de bestuurlijke vormgeving (landelijke/regionale afvaloverlegorganen);
- interim opslag chemisch afval (onder andere industrieterrein Moerdijk);
- zo mogelijk inwerking treden Wetsvoorstel afvalstoffen (hoofdstukken 7 Wet algemene bepalingen milieuhygiëne) per 1 januari 1992. De verwachting is nu dat dit wetsvoorstel als hoofdstuk 10 medio 1992 in werking treedt.

Nationaal Milieubeleidsplan en Nationaal Milieubeleidsplan-plus

Het nationaal milieubeleid heeft zich in de loop der jaren ontwikkeld van een sectoraal beleid naar een integraal beleid.

Het planningskader dat bij de sectorale beleidsopzet past, bestond uit de Indicatieve Meerjarenprogramma's (IMP's). Afzonderlijke IMP's worden opgesteld voor Afvalstoffen, Bodem, Water en Lucht. Deze IMP's hebben op dit moment echter hun actualiteit verloren en zijn daarom buiten beschouwing gelaten.

Het milieubeleid is in een strategisch Nationaal Milieubeleidsplan (NMP, 1989) en in een operationeel Milieuprogramma Voortgangsrapportage (MPV) weergegeven.

In tegenstelling tot de opbouw van de IMP's naar milieucompartimenten en sectoren wordt in het NMP/MPV de milieuproblematiek thematisch benaderd om een integrale benadering mogelijk te maken. Het beleid met betrekking tot de verwijdering van afvalstoffen, is geformuleerd onder het thema "Verwijdering".

De beleidsdoelstelling voor het thema "Verwijdering" is het verleggen van het accent van storten naar preventie en hergebruik (zie tabel 1).

Tabel 1.1: Verwijderingsdoelstellingen uitgaande van preventie en hergebruik*

	1988	1994	2000
storten	55%	30%	10%
verbranden	10%	25%	25%
hergebruik en nuttige toepassing	35%	40%	55%
preventie	0%	5%	10%

* excl. baggerspecie en mest (bron: NMP, blz. 148).

Het NMP stelt dat ondanks Inspanningen op het gebied van preventie en hergebruik nog rekening dient te worden gehouden met een groei van de afvalstromen en dus met een groei van de daarmee gemoeide kosten. Extra stortcapaciteit zal ook nodig zijn omdat nederlands afval in principe niet meer geëxporteerd zal mogen worden. Afvalstoffen die in Nederland ontstaan dienen ook in Nederland te worden verwijderd.

In het Nationaal Milieubeleidsplan-Plus (NMP-plus, 1990) is het beleid aangescherpt. Hierin staan beleidsintensiveringen met betrekking tot afvalpreventie en hergebruik aangekondigd. Het doel van preventie en hergebruik is dat er minder emissies vanuit vaste en andere afvalstoffen naar het milieu plaatsvinden ondanks de momenteel nog voortgaande jaarlijkse groei van het afvalaanbod met 2% per jaar. De afvalverwerking moet niet alleen gericht zijn op het buiten het milieu houden van milieugevaarlijke stoffen (lekvrij verwijderen), maar ook op het goed laten aansluiten van de eisen welke vanuit preventie en hergebruik worden gesteld.

In 1991 is een nota verwijderingsstructuur voor het komende decennium (V2000) uitgebracht. In deze nota is ingegaan op:

- de kwantiteit en kwaliteit van de verwijderingvoorzieningen;
- het belang van overheidsbemoeienis op onderdelen van de afvalverwijdering;
- de financieringsstructuur van de afvalverwijdering.

Om de kwalitatieve preventiedoelstellingen van 10% te halen zal op het technologische vlak gewerkt moeten worden aan het verlengen van de levensduur van produkten en het verminderen van het gebruik van primaire grondstoffen.

Preventie en hergebruik zal langs vier lijnen worden bevorderd, te weten:

1. doorlichting van afvalstromen;
2. produktenbeleid;
3. bevorderen van het hergebruik en grondstoffenbeleid;
4. benutten van op het bedrijfsleven gericht instrumentarium zoals milieuzorg en vergunningen.

Het hoofdstuk uitvoering van het milieubeleid van het Nationaal Milieubeleidsplan Plus gaat onder andere in op samenwerking met de doelgroepen, samenwerking met andere overheden, de praktijk van uitvoering en voorlichting.

De afvalnutsbedrijven vormen een aparte doelgroep. Onder het kopje "Samenwerking met andere overheden" wordt ook verwezen naar het op 10 mei 1990 door de gezamenlijke provincies uitgebrachte "Plan van aanpak uitvoering NMP, Samen-kiezen doen". De verwachte inhoud van de nota V2000 is aangegeven in de paragraaf Uitvoering, de praktijk. Met betrekking tot voorlichting wordt een zogenoemde "draaggolfcampagne" aangekondigd om er voor te zorgen dat bij het algemene publiek het milieu een belangrijke factor wordt in het handelen. In het hoofdstuk Instrumentarium wordt onder andere gewezen op de uitbouw van de Wet algemene bepalingen milieuhygiëne, normstelling vergunningsverlening, handhaving en financieel instrumentarium.

Niet meer verwerkbaar afval moet zodanig worden verwijderd (gestort), dat de risico's voor mens en milieu worden teruggebracht tot een aanvaardbaar, zo mogelijk verwaarloosbaar niveau. Het streven is de wijze van verwerken zodanig te verbeteren dat dit doel voor het jaar 2000 is bereikt.

LCCA, AOO en ROAZ

Ook de rapportage van de Landelijke Coördinatie Commissie Afvalbeleid (LCCA) correspondeert met de beleidslijnen van NMP/MPV. De LCCA is naar aanleiding van bestuurlijk overleg tussen het Ministerie van VROM, het Interprovinciaal overleg (IPO) en de Vereniging Nederlandse Gemeenten (VNG) ingesteld en had tot taak het beleid voor hergebruik en verwerking (verbranden en storten) van afval nader uit te werken.

De LCCA heeft haar rapport "Voorstel tot vernieuwing van het afvalstoffenbeleid" in juli 1989 uitgebracht. Het LCCA-rapport gaat vooral uit van preventie en hoogwaardig (direct) hergebruik. Laagwaardig hergebruik (verbranding) is complementair. De gescheiden inzameling van groente-, fruit- en tuinafval (GFT-afval) moet op afzienbare termijn een aanzienlijke reductie van de hoeveelheid te verbranden of te

storten afvalstoffen geven. Daarnaast wordt met name ingegaan op de organisatie van de uitvoering van het afvalbeleid.

Zij stelt een landelijk coördinerende Afvalraad voor en deelt Nederland in 5 grote regio's in om de afvalverwijdering op adequate wijze te regelen. Afvalverwerkingsinrichtingen voor het verbranden of storten van afval dienen volgens de LCCA als nutsvoorziening te worden beschouwd. Uit het LCCA-rapport, is in plaats van de Afvalraad, een samenwerkingsovereenkomst afvalverwijdering VROM/ IPO/VNG voortgevloeid, het Afval Overleg Orgaan (AOO).

Het AOO heeft als belangrijkste taak om een Tienjarenplan Afvalverwijdering op te stellen.

Het eerste ontwerp hiervan is in februari 1992 verschenen. Het benadrukt dat er, zelfs bij het behalen van beleidsdoelstellingen, in de komende 10 jaren een tekort is aan eindverwerkingscapaciteit in de vorm van verbrandingsinstallaties en stortplaatsen.

Naast dit AOO zijn er voor vijf regio's Regionale Overlegorganen Afval opgericht. De provincie Noord-Brabant behoort tot het Regionaal Overlegorgaan Afval Zuid (ROAZ), waartoe eveneens Zeeland en Limburg behoren. Het ROAZ coördineert de activiteiten van de provincies om tot een optimale afvalverwijderingsstructuur te komen.

Het nationale afvalstoffenbeleid en de LCCA-ontwikkelingen zijn gericht op preventie en hergebruik van afvalstoffen, zodat minder afval gestort of verbrand hoeft te worden. Desalniettemin zal voorlopig nog stortcapaciteit nodig zijn als gevolg van de groeiende afvalstroom, flexibiliteit in de verwijdering van residuen van afvalverwerkingsinstallaties en het terugdringen van de export van afval.

Beleid ten aanzien van chemische afvalstoffen

In de huidige praktijk met betrekking tot het storten van afval wordt een indeling van chemische afvalstoffen gehanteerd die is gebaseerd op het werk van de commissie Hofman. Hierbij worden de volgende categorieën onderscheiden:

- A-categorie: Bulkafvalstoffen, die in grotere hoeveelheden dan 5.000 ton/jaar per producent vrijkomen en waarvoor afzonderlijke deponieën, toegesneden op het betreffende afval, zijn gewenst.
- B-categorie: Afvalstoffen, waarvoor thans nog geen, maar waarschijnlijk binnen afzienbare tijd wel verwerkingsmogelijkheden beschikbaar zullen zijn en die vooralsnog tijdelijk op het bedrijf van de afvalproducent zullen moeten worden opgeslagen.
- C₁-categorie: Een groep afvalstoffen, die vanuit milieuhygiënisch oogpunt dermate gevaarlijk is, dat deze slechts -met toestemming van het betrokken buitenland- mag worden uitgevoerd.
- C₂-categorie: Afvalstoffen uit de middenklasse, waarvan het opbergen slechts op milieuhygiënisch verantwoorde wijze kan geschieden met inachtneming van bijzondere voorschriften en onder speciale voorzieningen.

C₃-categorie: Mengsels, welke stoffen bevatten, genoemd in het Besluit Aanwijzing Chemische Afvalstoffen (BACA) Wet Chemische afvalstoffen, maar in zodanige geringe concentratie en hoeveelheid, dat zij, samen met andere bedrijfsafvalstoffen, op een gecontroleerde stortplaats voor huishoudelijke en bedrijfsafvalstoffen kunnen worden gestort.

Deze categorieën zijn echter nog niet voorzien van fysisch-chemische grenswaarden. Deze zijn noodzakelijk om afval op een adequate wijze te kunnen verwerken. Deze grenswaarden worden daarbij niet alleen op samenstelling maar vooral op uitloging gebaseerd.

In de concept-notitie "Categorie-indeling te storten afvalstoffen; grenswaarden" van 24 januari 1992 wordt hier op ingegaan. Onderstaand wordt de essentie van deze notitie weergegeven. De notitie sluit aan bij het (toekomstige) Stortbesluit bodembescherming.

Bij het realiseren van de taakstellingen op het gebied van preventie en hergebruik zal de kwantiteit van de te storten afvalstoffen afnemen, en zal de kwaliteit van de afvalstoffen steeds slechter worden. Het is daardoor des te belangrijker op nog in te richten stortplaatsen voorzieningenniveaus te realiseren die aansluiten bij de aard van de afvalstoffen. Indelingscriteria voor de verschillende categorieën zijn hierbij een noodzakelijke randvoorwaarde.

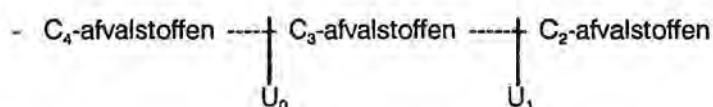
Uitgangspunten daarbij zijn:

- * het storten van afvalstoffen is slechts toegestaan als verwerking op geen enkele andere wijze binnen redelijke termijn mogelijk is;
- * verspreiding van milieubestendige componenten dient in alle milieucompartimenten tot een minimum beperkt te blijven (ook percolaat);
- * afvalstoffen mogen slechts op of in de bodem gebracht worden, indien deze zodanig geïsoleerd en beheersbaar gestort worden, dat -ook op langere termijn- wordt voorkomen dat de bodem wordt verontreinigd;
- * de categorie-indeling van te storten afvalstoffen wordt gebaseerd op de relatie tussen kwaliteit van de afvalstoffen, de bescherming van de bodem en het voorzieningen- en beheersniveau van de stortplaats.

Toepassing van deze uitgangspunten leiden voor een regionale stortplaats tot het volgende:

- * voor definiëring van de C₁-categorie is onderzoek noodzakelijk;
- * definitie van de C₂-categorie: sterk uitloogbare vaste chemische afvalstoffen, die slechts op of in de bodem gebracht kunnen worden, indien zodanige beheersmaatregelen worden genomen, dat percolaatvorming wordt voorkomen en de voorzieningen overeenkomstig worden gedimensioneerd, zodat emissies naar de bodem

- verwaarloosbaar geacht kunnen worden;
- * definitie van de C₃-categorie: matig uitloogbare vaste chemische afvalstoffen, die op of in de bodem gebracht kunnen worden, indien de beheersmaatregelen en de voorzieningen zodanig zijn, dat het percolaat slechts verwaarloosbare emissies naar de bodem kan veroorzaken;
- * definitie van de C₄-categorie: slecht uitloogbare vaste chemische afvalstoffen, die tezamen met niet-chemische afvalstoffen op of in de bodem gebracht kunnen worden.
- * De indeling naar de verschillende categorieën op grond van uitloogbaarheid is als volgt schematisch weer te geven:



De uitloogwaarden U_0 en U_1 staan in tabel 1.2 voor de verschillende parameters weergegeven.

Tabel 1.2: Uitloogwaarden voor C₃- en C₄-afvalstoffen

		kolom test L/S = 1	
Parameter		U_0	U_1
As	(mg/kg)	8	8
Ba	(mg/kg)	40	110
Cd	(mg/kg)	0,05	0,2
Co	(mg/kg)	1	4
Cr totaal	(mg/kg)	30	30
Cu	(mg/kg)	8	10
Hg	(mg/kg)	0,08	0,08
Pb	(mg/kg)	4	25
Mo	(mg/kg)	0,01	0,6
Ni	(mg/kg)	8	10
Sb	(mg/kg)	0,1	0,7
Se	(mg/kg)	0,01	0,6
Sn	(mg/kg)	0,02	1,5
Sr	(mg/kg)	1	5
V	(mg/kg)	0,3	20
Zn	(mg/kg)	10	40
Cl	(mg/kg)	14000	17000
CN-tot.	(mg/kg)	0,1	1,5
CN-vrij	(mg/kg)	0,02	0,3
F	(mg/kg)	12	140
So ₄	(mg/kg)	23000	23000
Br	(mg/kg)	0,5	6
gem. pH	(tot L/S = 1)	5 - 13	3 - 13

Aan de hand van uitloogwaarde is indeling in een afvalcategorie mogelijk. C₂-afvalstoffen dienen afgevoerd te worden naar de C₂-deponie, op de Maasvlakte en nog in te richten specifieke C₂-stortplaatsen, C₃-afvalstoffen naar een C₃-stortplaats (stortplaatsen die voldoen aan het Stortbesluit bodembescherming) en C₄-afvalstoffen voornamelijk naar stortplaatsen die voldoen aan de IBC-criteria uit de Richtlijn "Gecontroleerd Storten" uit 1985. Indien voldoende stortcapaci-

teit voor C₃-afvalstoffen is gerealiseerd, zal het C₄-afval ook op een dergelijke stortplaats gestort moeten worden. De stortplaats Spinder zal ook geschikt moeten zijn voor het ontvangen van C₃-afvalstoffen.

1.1.2 Provinciaal afvalstoffenbeleid

Inleiding

De provincie Noord-Brabant heeft door middel van diverse rapporten haar afvalbeleid voor de jaren negentig aangegeven: Het betreft het Provinciaal Afvalstoffenplan II (PAP II 1989-1994), de daaruit voortkomende uitwerkingsplannen en het Brabants milieubeleidsplan "Milieu in bruikleen". Daarnaast is een afvalsturingsorgaan opgericht die doelmatige verwijdering van afval tot haar taak heeft, De Afvalsturing Brabant NV. In deze paragraaf wordt ingegaan op genoemde beleidspunten en de Afvalsturing Brabant NV.

Hoofddijnen beleid afvalverwijdering uit Provinciaal Afvalstoffenplan PAP-II

De centrale doelstelling voor de toekomst is een verdergaande reductie van de hoeveelheid nog te storten afval in combinatie met vermindering van de milieuschadelijkheid van het afval. De volumereductiedoelstelling is gestoeld op de filosofie dat de beschikbare stortruimte in Noord-Brabant inmiddels als een kostbaar goed moet worden beschouwd en deze met ultieme zorg moet worden gekoesterd. De totstandbrenging van locaties voor de vestiging en/of uitbreiding van stortplaatsen brengt namelijk de nodige planologische en bestuurlijk/politieke problemen met zich mee. Stortruimte zal echter altijd nodig blijven, zeker gelet op de aanzwellende hoeveelheid te storten afval, die niet op andere wijze kan worden be- of verwerkt.

Een drastische vermindering van te storten huishoudelijk en daarmee vergelijkbaar bedrijfsafval betekent dat op jaarbasis minder beslag wordt gelegd op de thans in Noord-Brabant nog aanwezige stortcapaciteit en dat deze capaciteit ten behoeve van de verwerking van de in het PAP genoemde afvalstoffen voor een langere periode kan worden benut. Deze maximale volumereductie zal evenwel in nauwe relatie tot stand moeten komen met een financieel-economisch verantwoord- en optimaal hergebruik.

De nauwe verwevenheid van de verschillende fasen (deelprocessen) van het afvalverwijderingssysteem, vraagt om een integrale benadering van de totale verwijderingsproblematiek.

De vijf geïntegreerde deelprocessen van het systeem zijn:

1. het aan de bron gescheiden inzamelen van GFT-afval, overige waardevolle componenten uit het afval, alsmede probleemstoffen uit huishoudens en klein chemisch afval uit bedrijven, inclusief het transport en de (noodzakelijke) overslag;
2. het composteren van het gescheiden ingezamelde GFT-afval alsmede de ontwikkeling van de afzetmarkt voor compost;

3. het (indien en voor zover nodig) middels een mechanische voorscheiding splitsen van het overige ingezamelde afval in een brandbare en een niet-brandbare fractie;
4. het thermisch verwerken van de al dan niet opgewerkte brandbare fractie (genaamd RDF) in een verbrandingsoven met energieleterugwinning (stoom, stroom, destillaat enzovoorts);
5. het gecontroleerd storten van de overige, niet meer op andere wijze te hergebruiken, afvalresiduen.

Op basis van de resultaten van de milieu-effectrapportage ten behoeve van de besluitvorming omtrent het PAP II moet worden geconcludeerd, dat een grootschalige aanpak van de deelprocessen GFT-compostering, mechanische scheiding en biologische droging (indien en voor zover nodig) en verbranding, de voorkeur geniet.

Ter realisering van de eerdergenoemde doelstellingen alsmede ter bepaling van de te introduceren deelprocessen in de PAP II-periode, gelden de navolgende uitgangspunten/randvoorwaarden:

1. het voorkomen en het beperken van het ontstaan van afval vraagt om een brongerichte benadering. Dit zal gestalte moeten krijgen middels de stimulering van interne milieuzorg en de gebruikmaking van voorlichting en educatie;
2. optimale mogelijkheden voor hergebruik/nuttige toepassing worden gecreëerd door:
 - scheiding aan de bron van kwalitatief/kwantitatief daarvoor in aanmerking komende componenten en fracties;
 - ontwikkeling goede inzamelstructuur;
 - stellen van kwaliteitseisen;
 - ontwikkeling van afzetmarkten.
3. de overblijvende ingezamelde afvalstoffen worden op een milieuhygiënisch verantwoorde wijze verwerkt. De daarvoor benodigde be- en verwerkingsinrichtingen moeten voldoen aan de meest moderne eisen van milieuhygiëne;
4. het aantal be- en verwerkingslocaties dient zoveel mogelijk te worden beperkt waarbij een zorgvuldige ruimtelijke inpassing plaatsvindt;
5. de afvalverwijdering vindt op doelmatige wijze plaats. Dit houdt in dat:
 - het optimum ligt bij 2 grootschalige inrichtingen voor de processen mechanische voorscheiding/biologische droging (indien en voor zover nodig), compostering, verbranding en residu-storten.
Voor de overige processen is de noodzaak tot vergaande centralisatie minder groot;
 - capaciteit en spreiding van be- en verwerkingsinrichtingen moet gewaarborgd zijn;
 - de verwerkingssystemen moeten voldoende flexibel en bedrijfszeker zijn;
 - de locaties voor be- en verwerkingsinrichtingen moeten in overeenstemming zijn met het ruimtelijk beleid.
6. de realisering van het PAP II is opgedragen aan zeven SWV's (Samenwerkings verbonden): bepaalde deelprocessen vragen echter

- een verdergaande centralisatie (verruiming van de verwerkingsgrenzen), zodat daarvoor uitgegaan wordt van een bestuurlijke verdeling van de provincie in 2 clusters (oost en west);
7. de in- en uitvoer van afvalstromen is slechts met ontheffing van Gedeputeerde Staten onder bepaalde voorwaarden toegestaan, waarbij een duidelijk accent op het begrip doelmatigheid ligt;
 8. een gefaseerde operationalisering van het afvalverwijderingssysteem moet mogelijk zijn middels een modulaire uitwerking van be-/verwerkingsinstallaties;
 9. als gevolg van de in PAP II-periode te introduceren deelprocessen valt niet te ontkomen aan een drastische verhoging van het afvalverwijderingstarief. Alle kosten van de afvalverwijdering zullen in het te hanteren tarief moeten worden doorberekend. De voor de diverse scenario's te hanteren tarieven hoeven niet gelijk te zijn. Wel zullen per scenario uniforme tarieven binnen de provincie gelden;
 10. de concretisering van het voorgestane beleid vraagt een zo groot mogelijke partnership van alle bij de uitvoering van het PAP II betrokkenen. De constructie van een afval-NV is uitgewerkt in een voorontwerp-convenant, waarin de gezamenlijke uitgangspunten zijn opgenomen.

Uiteraard heeft bij de opstelling van de doelstellingen en uitgangspunten voor het PAP II zoveel mogelijk afstemming plaatsgevonden op andere beleidsterreinen zoals: het rijksbeleid, het Beleidsplan milieuhygiëne Noord-Brabant, het bodembeschermingsbeleid, het ruimtelijk beleid, het ontgrondingenbeleid en ten slotte het sociaal-economisch beleid.

Bedrijfsafvalstoffenplan

Eén van de grootste knelpunten die ten aanzien van de categorie bedrijfsafvalstoffen bestaat, is de kennisleemte. Er is onvoldoende inzicht in de aard, samenstelling en omvang van het aanbod van bedrijfsafvalstoffen per regio. Een dergelijk gemis aan fundamentele kennis maakt het bijzonder moeilijk een doelstreffend beleid dienaangaande te voeren. Daarom zal op de eerste plaats alle aandacht gericht moeten worden op het verkrijgen van een goed inzicht in deze afvalcategorie.

Aangezien de thans in Noord-Brabant in gebruik zijnde registratiesystemen (met name op de IBC-stortplaatsen) niet aan de benodigde eenduidige informatiebehoefte kunnen voldoen, heeft de provincie Noord-Brabant aan het Waste Management Programma opdracht gegeven een uniform informatie- en registratiesysteem te ontwikkelen.

Een prototype van het systeem is thans gereed en wordt op een aantal regionale stortplaatsen als schaduwsysteem uitgetest.

Na enige proeftijd zal het (aangepaste) systeem bij alle be- en verwerkingsinrichtingen worden geïntroduceerd.

Daarnaast zal door de diverse branche-organisaties, het inzicht in de afvalstoffen vanuit de aanbodzijde verbeterd worden. Aldus zal meer gedetailleerde informatie over aard, samenstelling en omvang van de bedrijfsafvalstoffen worden verkregen. Aan de hand van dat nader verkregen inzicht zal een nader beleid ten aanzien van deze categorie

afvalstoffen moeten worden geformuleerd. Het formuleren van een dergelijk nader beleid zal - zeker gelet op de nog te verrichten onderzoeken - onmogelijk in dit plan zijn beslag kunnen krijgen.

Inmiddels is in november 1991 het concept-Bedrijfsafvalstoffenplan (BAP) gereed gekomen. Het BAP 1992-1994 behandelt de 3 fasen van de verwijderingsketen t.w. aanbod, inzameling/transport en be- en verwerking.

Ten aanzien van het aanbod is uit onderzoek gebleken dat jaarlijks circa 800.000 ton bedrijfsafval op stortplaatsen wordt aangeboden. Hiervan ontstaat ongeveer 380.000 ton bij grote industriële bedrijven (bedrijven met meer dan 50 werknemers). Gelet op dit relatief kleine aantal bedrijven in deze categorie (circa 1250) en de relatief grote hoeveelheid afval dat door die bedrijven geproduceerd wordt, is in dit bedrijfsafvalstoffenplan aan deze bedrijven prioriteit gegeven.

Aan kleine industriële bedrijven is voor deze planperiode minder prioriteit toegekend, aangezien deze bedrijfscategorie veel bedrijven kent (circa 8000) met een relatief kleine hoeveelheid afval (circa 110.000 ton).

Een nagenoeg evengrote hoeveelheid afval als bij de grote industriële bedrijven (circa 300.000 ton) komt vrij bij de zogenaamde kantoor-, winkel- en dienstensector.

Voor de kleinere bedrijven in deze sector zal in de planperiode een inzamelstructuur opgezet moeten worden die overeenkomt met die van het huishoudelijk afval. Bij een tiental grote bedrijven in Noord-Brabant en Vlaanderen wordt een afvalzorgsysteem geïmplementeerd.

In het logistieke traject is het accent in deze planperiode gelegd op het ontwikkelen en invoeren van een verordening bedrijfsafvalstoffen (VBA). Volgens deze VBA moeten de daarin aangewezen bedrijven hun afvalstromen omschrijven en bij de NV Sturing aanmelden. Deze NV bepaalt vervolgens op welke wijze dat afval het meest doelmatig kan worden verwerkt. Op dat moment kan het transport daadwerkelijk plaatsvinden. Voor het afvaltransport dat de provinciegrenzen overschrijdt moet een ruimere categorie bedrijven ontheffing aanvragen bij de provincie. In de verordening is ook een bepaling opgenomen voor het gescheiden houden en aanleveren van een beperkt aantal afvalstoffen. Deze verordening zal in januari 1993 in werking treden en is momenteel in de fase van inspraak.

Tenslotte wordt in het Bedrijfsafvalstoffenplan aandacht besteed aan de be- en verwerking van het afval. Daar waar de doelstelling van het bedrijfsafvalstoffenplan is om 25% reductie van de te storten hoeveelheid afval te bereiken, is het van belang dat de recycling van het afval toeneemt. Daartoe worden in het Bedrijfsafvalstoffenplan concrete activiteiten aangekondigd, die zorgen dat de hoeveelheid te recyclen afval toeneemt.

Voor de stortplaatsen betekent dit dat de hoeveelheid te storten bedrijfsafvalstoffen zal afnemen tot 1995. Verdere afname na 1995 zal optreden door verbeteren van preventie, hergebruik en verbranding. Te

verwachten is dat vooral voor het K.W.D.-afval grote reducties kunnen worden bereikt.

Stortplaatsenbeleidsplan

Het stortplaatsenbeleidsplan is een uitwerkingsplan van PAP - II. In november 1991 is dit plan in concept voor reacties gepubliceerd. De inhoud van dit plan zal worden vertaald in de voorschriften van de beschikking op de vergunningaanvraag.

De belangrijkste reden om de hoofdlijnen van het stortplaatsenbeleid van het PAP-II nader uit te werken, is het veilig stellen van de afvalverwerkingscapaciteit op stortplaatsen voor zowel de korte als de middellange termijn.

Belangrijke punten uit het concept-plan zijn:

- voor het veilig stellen van de stortcapaciteit tot het jaar 2006 is, rekening houdende met tegenvallende ontwikkelingen, circa 23,5 miljoen m³ aanvullende stortruimte nodig. De gewesten zijn verantwoordelijk voor de daadwerkelijke realisering van de benodigde stortruimte en dienen actie te ondernemen.

Voor de stortplaats Spinder is al rekening gehouden met een geplande uitbreiding van 4.400.000 m³ overeenkomstig de Richtlijnen MER, die voldoende is tot medio 2004 en nog in procedure te brengen capaciteit van 525.000 m³ om te voldoen aan capaciteit tot het einde van de planperiode (2005).

In de capaciteitsbepaling is ook rekening gehouden met de hoeveelheden te storten afvalstoffen vallend onder de Wet Chemische Afvalstoffen (WCA), die als zogenaamd C3, C4 en D-afval op regionale stortplaatsen gestort zullen moeten worden;

- de stortplaatsexploitanten c.q. vergunninghouders van stortplaatsen zijn tijdens de exploitatiefase primair verantwoordelijk voor het milieuhygiënisch beheer. De gewesten zijn verantwoordelijk voor de uitvoering van de nazorg na sluiting van de stortplaats.

De provincie is verantwoordelijk voor de controle op de uitvoering van het beheer tijdens de exploitatiefase en zal naar verwachting ook de wettelijke bevoegdheid krijgen voor de controle op de uitvoering van de nazorg.

Intergewestelijke samenwerking is noodzakelijk ingeval van calamiteiten waardoor in een gewest tijdelijk stortcapaciteit ontbreekt en kan noodzakelijk zijn bij de verwerking van bepaalde chemische afvalstromen en bij calamiteiten in de nazorgfase.

Interprovinciale samenwerking is noodzakelijk bij de verwerking van de niet herbruikbare verbrandingsresiduen van de AVI's en ingeval van calamiteiten waardoor in een andere provincie tijdelijk stortcapaciteit ontbreekt en kan aan de orde zijn indien dit vanuit doelmatigheid of vanuit het rijksbeleid ter oplossing van landelijke knelpunten gewenst is;

- het aandeel instabiel afval dat in de toekomst op een verantwoorde wijze op regionale stortplaatsen verwerkt kan worden zal toenemen. De stortbaarheid van het instabiele afval zal de komende jaren verbeterd moeten worden. De producenten van het instabiele afval zijn primair verantwoordelijk voor het aanleveren van een stortbaar

produkt. De daarvoor noodzakelijke bewerkingstechnieken dienen in overleg tussen de stortplaatsexploitanten en de producenten van het instabiele afval te worden ontwikkeld. De provincie zal zonodig, in overleg met de stortplaatsexploitanten, nadere eisen aangaande de stortbaarheid van afvalstoffen in de Afvalstoffenwetvergunningen opnemen. Op dit moment wordt uitgegaan van minimaal 30% droge stof voor slib-achtige afvalstoffen. Voor het SMB is berekend dat de hoeveelheid instabiel van ca. 25% in 1991 zal toenemen naar ca. 35% binnen de planperiode.

De samenstelling en de uitloogbaarheid van het te storten afval zal in de toekomst veranderen. Enerzijds zal geconcentreerder afval aangevoerd worden omdat door hergebruik "schone" afvalstoffen aan de stortplaats worden onttrokken en meer, verontreinigde residu stromen van afvalbe- en verwerkingstechnieken en chemische afvalstromen gestort zullen worden. Anderzijds vermindert het aandeel organisch afbreekbaar afval, waardoor de organische vuillast minder zal worden. Aan de verwerking van de chemische afvalstromen (C3, en C4) zullen afhankelijk van samenstelling, uitloogbaarheid, reactiviteit met andere afvalstoffen en mogelijkheden van toekomstig hergebruik eisen worden gesteld ten aanzien van compartimentering, aparte waterafvoersystemen en controle/registratie. Het C4-afval kan daarbij gemengd met het niet-chemisch afval onder IBC-criteria worden gestort. Bij het C4-afval moet onderschied gemaakt worden tussen afval met een lager organisch stofgehalte en een hoger organisch stofgehalte. De grens tussen beide is momenteel onderwerp van studie maar zal vermoedelijk tussen de 5 à 10% komen te liggen. Voor het C3-afval met een hoger organisch stofgehalte geldt in principe dat eerst, middels een voorbehandeling getracht moet worden dit gehalte te verlagen, waarna met het overige C3-afval tezamen onder IBC+- criteria kan worden gestort. Als het niet mogelijk is het organisch stofgehalte te verlagen dient dat C3-afval gescheiden van het C3-afval met een lager organisch stofgehalte te worden gestort. Van de stortplaatsexploitanten wordt in overleg met provincie en het ministerie van VROM verwacht dat zij de nodige studies uitvoeren (aanpassen inrichting, MER e.d.) en WCA-ontheffing aanvragen, zodra bekend is welke chemische afvalstoffen bij een stortplaats verwacht worden;

- de IBC-criteria in de vigerende Afvalstoffenwetvergunningen van de gesloten en operationele regionale stortplaatsen, die in PAP-II genoemd zijn, worden in 1992 door de provincie aangescherpt, aangepast aan de modernste IBC-criteria zoals die uit het Ontwerp-Stortbesluit zijn af te leiden. Voor Spinder betekent dit dat bij de herinrichting minimaal zal worden uitgegaan van de IBC-maatregelen die in het plan zijn genoemd. Dit heeft betrekking zowel op gedeelten die onder de huidige vergunning vallen als gedeelten die worden heringericht;
- door aanpassing van het acceptatiebeleid en de tariefstelling kan worden bepaald welke afvalstoffen nog gestort mogen worden en onder welke randvoorwaarden. De gezamenlijke gewesten dienen zorg te dragen voor de noodzakelijke uniformiteit van storttarieven en voor de afstemming van de tarieven op het provinciale acceptatiebeleid, het Wca ontheffingenbeleid van de minister van VROM en het beleid inzake hergebruik en nuttige toepassing van afvalstoffen.

Gedeputeerde Staten zullen jaarlijks beoordelen voor welke afvalstromen een stortverbod kan en zal worden ingesteld. Een stortverbod zal afgestemd zijn op de mogelijkheden van andere verwerkingen dan storten;

- de gezamenlijke gewesten moeten met het oog op de struring van afvalstromen, zorgen voor de noodzakelijke uniformiteit van storttarieven en voor de afstemming van de tarieven op het provinciale acceptatiebeleid, het WCA-ontheffingenbeleid van de minister van VROM en het beleid voor hergebruik en nuttige toepassing van afvalstoffen;
- de structurele uitvoering van de nazorg van de in PAP II genoemde regionale stortplaatsen en de nazorg van nieuwe regionale stortplaatsen, wordt een gewestelijke verantwoordelijkheid. De gewesten dienen daarbij organisatorische en financiële regelingen met de exploitanten van de operationele en de vergunninghouders van de gesloten regionale stortplaatsen te treffen. Ook dienen zij na te gaan of samenwerking bij de nazorg, b.v. door de vorming van een gezamenlijk calamiteitenfonds, wenselijk is. Een wettelijke regeling voor de organisatie en financiering van nazorg wordt door het ministerie van VROM voorbereid. De provincie zal naar verwachting de bevoegdheid krijgen voor de controle op de uitvoering van de nazorg. Het SMB is vergunninghouder en exploitant van Spinder, zodat de verantwoordelijkheid ten aanzien van nazorg eenduidig is;
- de nazorg van de niet in PAP II genoemde stortplaatsen wordt door de gewesten aangepakt. Dit gebeurt volgens het met de provincie overeengekomen "masterplan" Verkennend onderzoek voormalige stortplaatsen van februari 1991. Inmiddels is het masterplan uitgewerkt naar te verrichten onderzoeken per gewest. Een extern bureau zal deze onderzoeken coördineren;
- de handhaving van voorschriften in Afvalstoffenwetvergunningen van stortplaatsen door de overheid, zal worden geïntensiveerd. Deze handhavingsactiviteiten zullen worden geïntegreerd in de regionale, integrale handhavingsstructuur, voor het gehele milieuveld, die thans door de gewesten in overleg met de provincie wordt uitgewerkt;
- de financiële consequenties van het geformuleerde beleid zullen moeten worden doorberekend in de storttarieven. Deze worden veroorzaakt door aanscherping van de IBC-criteria, door nazorgbepalingen, door uitvoering van onderzoek ten behoeve van gesloten stortplaatsen en door intensivering van de handhaving. Naar verwachting zullen de feitelijke storkosten met 15 à 25 gulden per ton te storten afval toenemen. Daarnaast zal door een beleidsmatige tariefstelling, de sturing, voor anderszins be- of verwerkbare afvalstoffen een geleidelijk grotere tariefstijging worden doorgevoerd. De uiteindelijke hoogte van het beleidsmatig tarief wordt onder andere bepaald door de kosten van de alternatieve be- of verwerkingstechniek.

Provinciaal plan Bouw- en Sloopafval

In dit plan is het provinciaal beleid beschreven inzake de verwerking van bouw- en sloopafval. De provincie streeft ernaar dat bouw- en sloopafval in principe moet worden hergebruikt en indien dat niet mogelijk is dat het zal worden aangeboden aan afvalverwerkingsinrichtingen.

Provinciaal autowrakkenplan

Het provinciaal beleid ten aanzien van de verwerking van autowrakken is beschreven in dit plan. Autowrakken zullen in de toekomst na selectieve sloop hoofdzakelijk worden verwerkt in shredderinstallaties. Een deel van de vrijkomende materialen kan nuttig worden toegepast. Het shredderafval is een C4-afvalstof en moet als zodanig worden verwerkt.

Zuiveringsslibplan

De hoofddoelstelling van het provinciaal zuiveringsslibplan is het beperken van de milieubelasting door zuiveringsslib.

Hiervoor zijn drie uitgangspunten aangegeven:

- beperken van het ontstaan en het verontreinigen van zuiveringsslib door brongerichte maatregelen;
- alleen hergebruiken in de bodem van slib dat aan de doorvoer te stellen kwaliteitseisen voldoet;
- een doelmatige en milieuhygiënisch verantwoorde verwijdering door het storten op IBC-stortplaatsen.

Het plan is vastgesteld voor de periode 1987-1992. In relatie tot stortplaatsen houdt het provinciaal beleid in, dat in deze eerste planperiode niet voor hergebruik geschikt slib moet worden gestort op de regionale IBC-stortplaatsen van het betreffende samenwerkingsverband.

Voor de tweede planperiode is gesteld dat:

- grootschalig storten op een IBC-stortplaats niet langer aanvaardbaar wordt geacht in verband met ruimtelijke en milieuhygiënische problemen op langere termijn;
- verdergaande reductie van te storten slib moet worden bereikt door grootschalige be- en verwerking. Verbranden en storten van de as wordt als een goede oplossingsmogelijkheid genoemd.

Notitie slibverbranding Noord-Brabant

Op 5 november 1991 heeft Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant de notitie slibverbranding vastgesteld.

De notitie is opgesteld ter voorbereiding van de m.e.r.-procedure ten behoeve van een gecombineerde locatie-inrichtingsmer voor een zuiveringsslibverbrandingsinstallatie op één van de volgende locaties:

- a. rioolwaterzuiveringsinstallaties Tilburg-Noord;
- b. bedrijventerrein Moerdijk;
- c. bedrijventerrein Zuidoost-Brabant te Helmond.

In de notitie zijn de initiatieven en beleidsnota's aangegeven die uiteindelijk ertoe hebben geleid dat de hiervoor genoemde locaties zijn geselecteerd. De locatie rioolwaterzuiveringsinstallaties Tilburg-Noord ligt aan de oostzijde van Spinder III. Het al dan niet kiezen voor deze locatie heeft invloed op de autonome ontwikkeling van het gebied rond de stortplaats en het geprognoseerde afvalaanbod. Wordt er een slibverbranding gerealiseerd, dat betekent dit dat de assen op Spinder zullen worden gestort, omdat het niet de bedoeling is de assen naar

rato van de hoeveelheid aangeleverd slib terug te brengen naar de regio's waarin het slib is geproduceerd.

Baggerspecienota

In deze nota geeft de provincie haar beleid aan ten aanzien van de problematiek van de verontreinigde waterbodems voor de periode 1991-1995.

Uit inventarisatie van de regionale waterbodems in Noord-Brabant blijkt dat tot het jaar 2000 circa 3,6 miljoen m³ baggerspecie, waaronder minimaal 1,2 miljoen sterk verontreinigde bagger zou moeten worden verwijderd.

Gezien de hoeveelheid en de mate van verontreiniging van de baggerspecie, is de afzet of de berging van de specie een toenemende bron van zorg geworden. Intussen ontstaat er stagnatie in de voortgang van de nodige baggerwerkzaamheden in Noord-Brabant. Voor de beheersing c.q. sturing van de afvalstroom verontreinigde baggerspecie en om een milieuhygiënisch vast te stellen, is het van groot belang dat een provinciaal beleid is ontwikkeld en vastgelegd.

Specie, die in meer of mindere mate verontreinigd is, mag slechts onder bepaalde voorwaarden in het milieu worden verspreid of toegepast.

Wanneer verspreiding of nuttige toepassing van baggerspecie niet mogelijk is, moet de specie op een verantwoorde wijze worden geborgen. De sterk verontreinigde en de niet op een andere wijze te verwerken baggerspecie moet voorlopig op de regionale IBC-stortplaatsen worden verwerkt. De baggerspecieproducenten i.c. de waterschappen, Rijkswaterstaat en de gemeenten, moeten zorgen voor een zo klein mogelijk te storten volume door toepassing van scheidingstechnieken (mits doelmatig) en indikkingstechnieken. Bovendien moet op de stortplaats een technisch verwerkbaar produkt aangeleverd worden.

Op landelijk niveau vindt intussen onderzoek plaats naar andere verantwoorde bergingsmethoden, voor baggerspecie, dan het storten op de regionale IBC-stortplaatsen en worden reinigingstechnieken voor baggerspecie ontwikkeld en beproefd. Op basis van de resultaten van dit onderzoek zal het provinciale verwijderingsbeleid voor baggerspecie in de nabije toekomst worden bijgesteld. Tot 1995 ligt het zwaartepunt van het provinciale beleid op een milieuhygiënisch verantwoorde en doelmatige verwijdering van verontreinigde onderhoudsbaggerspecie en op de sanering van bronnen die verantwoordelijk zijn voor de verontreiniging van de waterbodem.

De nota baggerspecieverwijdering richt zich dan ook in hoofdzaak op de actuele problematiek van de verwijdering van baggerspecie, die tot 1995 vrijkomt bij baggerprojecten ten behoeve van het waterkwantiteits- en vaarwegbeheer van de Noordbrabantse regionale wateren.

Vanaf 1995 zal, na de operationalisering van de geplande grootschalige speciebergings in het Hollands Diep, de waterbodemsanering structureel worden aangepakt.

Tot 1995 is sprake van het baggeren en bewerken van circa 2,3 miljoen m³ licht en sterk verontreinigde baggerspecie en de berging

van circa 690.000 m³ bewerkte baggerspecie. De hoeveelheden te bergen baggerspecie zijn per stortplaats niet aangegeven. In het concept-stortplaatsenplan is de totale hoeveelheid van 420.000 ton te storten baggerspecie in de periode 1992 t/m 1995 verdeeld naar rato van het aantal inwoners per SWV. Voor de Spinder betekent dit vanaf 1992 18.000 ton/jaar. Met een gelijke hoeveelheid, doorlopend tot 2006.

Provinciaal Milieubeleidsplan

De provincie heeft haar doelstelling voor verwijdering in dit plan aangegeven. Er is een zeer groot en groeiend afvalaanbod. De verwachting is dat bij ongewijzigd beleid de totale jaarlijkse hoeveelheid vrijkomend afval in 2010 in Noord-Brabant met ca. 40% zal zijn toegenomen tot ca. 7 miljoen ton. Deze groei wordt met name verwacht bij industrieel en huishoudelijk afval, door het aanbod van nieuwe categorieën afval zoals bodemsaneringsgrond en baggerspecie en door een afnemende mogelijkheid voor hergebruik/nuttige toepassing van ondermeer zuiverings-slib.

De samenstelling van huishoudelijk afval is redelijk goed bekend. Via het Provinciaal Afvalstoffenplan II (PAP-II) zal deze afvalstroom worden gestuurd. Over de samenstelling en de exacte hoeveelheden van bedrijfsafval is veel minder bekend. Dit zal in deze planperiode nader worden onderzocht.

Om het afvalprobleem definitief op te lossen, is het primair noodzakelijk dat de groei van de hoeveelheid afval wordt stopgezet. Immers, de mogelijkheden van hergebruik en nuttige toepassing zullen op termijn verzadigd zijn, zodat bij een aanhoudende groei weer meer overgegaan zal moeten worden op storten of verbranden.

Het stopzetten van de groei is alleen mogelijk met preventiemaatregelen. Het uiteindelijke doel is dan ook om de preventie zodanig vorm te geven dat de jaarlijkse groei (van circa 1,6%) genivelleerd wordt.

Om preventiemaatregelen te realiseren is een vergaande wijziging in het productie- en consumptiepatroon noodzakelijk. Daarom zal het accent van het provinciale afvalstoffenbeleid in de periode tot 2000 primair liggen op optimalisering van het hergebruik en de nuttige toepassing. Daarnaast is het van het grootste belang dat reeds in deze periode in toenemende mate aandacht besteed gaat worden aan het in gang zetten van preventiemaatregelen. Met het oog hierop zijn de preventiedoelstellingen uit het NMP voor 1994 en voor 2000 in het provinciaal milieubeleidsplan (PMP) overgenomen.

Voor de periode 2000-2010 wordt in het PMP gesteld dat de hoeveelheid te storten en te verbranden afval niet verder mag toenemen. Bovendien mag verwacht worden dat in de periode tot 2000 (nagenoeg) alle mogelijkheden voor hergebruik en nuttige toepassing zijn benut. Dit houdt in dat in de periode 2000-2010 de groei van het afvalaanbod volledig gecompenseerd moet worden door preventiemaatregelen. De provincie zal reeds nu bij het opstellen van uitwerkingsplannen van het PAP-II (zoals het bedrijfsafvalstoffenplan) en bij het treffen van maatregelen zoveel mogelijk aandacht schenken aan de preventieve aspecten. Ook zal de provincie de preventie via het IPO en in overleg met VROM trachten vorm te geven.

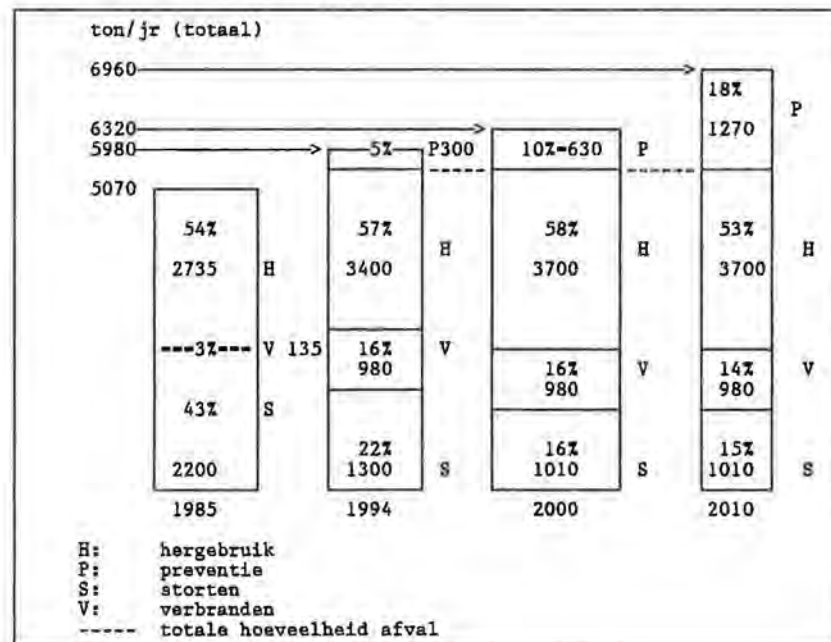
Om het hergebruik en de nuttige toepassing te kunnen optimaliseren, is het noodzakelijk de diverse componenten van het afval zo dicht mogelijk bij de bron gescheiden in te zamelen.

Hierbij moet zowel het kwalitatieve (klein chemisch afval, probleemstoffen) als het kwantitatieve (zoals bij groente-, fruit en tuinafval, papier, karton, glas, textiel) aspect aandacht krijgen. Het afval dat niet hergebruikt kan worden, dient op milieuhygiënisch verantwoorde manier te worden verwerkt. In PAP-II is omwille van volumereductie de aandacht primair gericht op verbranding als verwerkingsmethode. Bij de nadere uitwerking van PAP-II zal rekening worden gehouden met nieuwe inzichten in de milieuhygiënische consequenties van het verbranden van afval.

De te installeren capaciteit zal niet meer mogen bedragen dan de hieronder opgenomen doelstelling voor 2010 voor verbranding, aangezien overcapaciteit de preventie en het hergebruik kan frusteren. De ondergedimensioneerde verbrandingscapaciteit zal in de periode 1994-2010 opgevangen moeten worden door extra stortcapaciteit. Het opzetten van een geïntegreerd systeem van gescheiden inzameling, bewerking en verwerking zal in de periode tot 1994 plaatsvinden. Daarbij zal bezien worden wat de optimale organisatiestructuur voor een dergelijk geïntegreerd systeem is.

De doelstellingen voor verwijdering staan in figuur 1.

Figuur 1-1: Doelstellingen voor verwijdering: hoeveelheid afval in Noord-Brabant (in 10^3 ton per jaar en in percentages van het totaal) en aandeel preventie, hergebruik, storten en verbranden.



Het huidige hergebruik is zo hoog ingeschat, omdat aangenomen wordt dat thans ca. 80% van het industrieel afval wordt hergebruikt (bron: RIVM, 1988).

Het hier gepresenteerde beleid komt voor de periode tot 1994 overeen met het PAP-II-beleid en is voor de periode van 1994 tot 2000 een verdere uitwerking daarvan.

De doelstellingen voor 2010 zijn geënt op het NMP-beleid.

In het bovenstaande is met name aandacht besteed aan het kwantitatieve aspect van het afvalprobleem. Daarnaast is het echter van belang beter inzicht te verkrijgen in de kwalitatieve aspecten (chemische samenstelling) van het afval, aangezien daardoor problemen kunnen ontstaan bij de nuttige toepassing en de be- en verwerking ervan. Zowel de gescheiden inzameling als de preventieve maatregelen dienen dan ook tevens gericht te zijn op het afval dat daartoe qua chemische samenstelling het meeste aanleiding geeft.

Afvalsturing Brabant NV

De Afvalsturing Brabant NV is opgericht in mei 1991.

In de Afvalsturing Brabant NV nemen samenwerkingsverbanden en de Provincie Noord-Brabant deel. De NV heeft tot taak de doelmatige verwijdering van afvalstoffen te bewerkstelligen door het sturen van de afvalstromen naar de juiste be- en verwerkingsinstallaties.

Het takenpakket van de NV kent de volgende samenstelling:

- * Sturingstaken
 - planning van de infrastructuur voor afvalverwijdering;
 - beleidsvoorbereiding en- bewaking;
 - sluiten van overeenkomsten met afvalaanbieders;
 - sluiten van overeenkomsten met be- en verwerkers;
 - opstellen en laten uitvoeren van een logistieke dienstregeling;
 - controle en inspectie;
 - registratie van afvalstromen;
 - financiële afhandeling.
- * Beïnvloedende taken
 - gericht op de bestuurlijke omgeving van de NV om de randvoorwaarden voor het eigen functioneren te optimaliseren;
 - gericht op de doelgroepen (burgers, overheden en bedrijfsleven) om het functioneren succesvol te maken.
- * Opbouw van de eigen organisatie
 - afvalstromen registratiesysteem;
 - interne administratie/organisatie;
 - personele organisatie.
- * De bevoegdheden van de Afvalsturing Brabant N.V. tot:
 - . vormgeven aan de verticale optimalisatie;
 - . aangaan van contracten met aanbieders en be- en verwerkers;
 - . vaststellen van acceptatie- en tarievenbeleid;
 - . vaststellen van het logistieke beleid (dienstregeling afvalverwijdering);

- nemen van bovenwettelijke milieumaatregelen voor be- en verwerkers;
- afsluiten van veelal meerjarige contracten met be- en verwerkers. In deze contracten zullen naar verwachting zodanige garanties (voor input en output) moeten worden afgegeven dat de risico-acceptatie in grote mate bij de Afvalsturing Brabant NV komt te liggen. De mogelijkheid om in de overeenkomsten prikkels in te bouwen ter stimulering van de horizontale optimalisatie bestaat slechts in beperkte mate, omdat het ondernemingsrisico voor private partners veelal beperkt zal zijn tot de doelmatigheid van het be- en verwerkingsproces (in enge zin).

Voor de stortplaats Spinder betekent dit dat het SMB een contract zal gaan sluiten met de Afvalsturing voor het verwerken van het afval op de stortplaats. De acceptatie van afval voor aanbieden zal via de Afvalsturing gaan.

1.1.3 Beleid ten aanzien van chroomhoudend afval

Naast de huishoudelijke en bedrijfsafvalstromen komt in het SMB een specifieke afvalstroom vrij uit de lederindustrie. De regio rondom Tilburg kent veel schoenen- en meubelindustrie. Vandaar dat de lederindustrie sterk in dit gebied is vertegenwoordigd. Voor het chroomhoudend afval wordt gezocht naar een hergebruiksoptie. Op dit moment is die echter nog niet voorhanden. Dit houdt in dat dit afval in afwachting van mogelijke verwerking in de toekomst vooralsnog zal moeten worden gestort. Voor het storten van het vaste chroomhoudende leerafval is op dit moment terugneembaarheid voorgeschreven in de ontheffing Wca. Voor de herinrichting van Spinder betekent dit dat bij ongewijzigde beleidsuitgangspunten deponieën dienen te worden aangelegd, waar het vast leerafval en de slibs gescheiden worden gestort.

Zoals in het MER ten behoeve van de toekomstige afvalverwijdering Oost-Brabant is weergegeven, wordt de voorkeur gegeven aan clustering van enerzijds de industriële deelprocessen en anderzijds het storten van het daarbij vrijkomende afval. Er wordt naar gestreefd het afval in de regio te storten waar het leeuwendeel vrijkomt.

Een belangrijk gedeelte van de landelijk vrijkomende hoeveelheid afval uit de lederindustrie is afkomstig uit de regio Tilburg/Breda.

Voor het chroom houdend afval geldt dat de monodeponiën op Spinder moeten worden ontworpen om voor langere tijd de landelijk vrijkomende hoeveelheid chroomhoudend afval te kunnen verwerken.

1.2 Overig landelijk en provinciaal beleid

1.2.1 Bodembeschermingsbeleid

Doel van het bodembeschermingsbeleid, zoals onder meer verwoord in het Voorlopig IMP-Bodem (1984-1988) en het IMP-Milieubeheer, is het handhaven of bereiken van een goede bodemkwaliteit voor de verschillende potentiële functies van de bodem. Deze doelstellingen

worden onder meer nagestreefd met behulp van een stoffenaanpak. Uitgangspunt daarbij is dat niet méér stoffen aan de bodem mogen worden toegevoegd dan door de gewassen op die bodem wordt opgenomen. Dit uitgangspunt zal pas op de langere termijn volledig kunnen worden gerealiseerd.

De nodige regelgeving ter uitvoering van dit bodembeschermingsbeleid is neergelegd in de Wet bodembescherming en de Meststoffenwet en zal door middel van uitvoeringsbesluiten verder uitgewerkt moeten worden.

In het grondwaterbeschermingsplan Noord-Brabant is gesteld dat nieuwe vestigingen van inrichtingen voor afvalverwerking zowel in waterwingebieden als in de -beschermingsgebieden ontoelaatbaar worden geacht. Omdat in de nabijheid van de stortplaats geen drinkwaterbeschermingsgebieden aanwezig zijn, is er geen sprake van een mogelijke bedreiging van de drinkwatervoorziening.

Voor het storten van afvalstoffen en de inrichting van stortplaatsen is in de Wet Bodembescherming het Ontwerp-Stortbesluit van belang.

1.2.2 Beleid voor de waterhuishouding en -kwaliteit

In de derde Nota Waterhuishouding worden de hoofdlijnen van het beleid voor de landelijke waterhuishouding aangegeven. Daarbij wordt gekozen voor een integrale aanpak vanuit meer beleidsterreinen dan alleen het waterbeheer. Het beleid is gericht op het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land als primaire randvoorwaarde en het ontwikkelen en in stand houden van gezonde waterhuishoudkundige systemen die een duurzaam gebruik garanderen. Daartoe zijn algemene milieukwaliteitsniveaus geformuleerd voor de maximale concentraties van een aantal stoffen. Het doel van deze nota moet in de provinciale plannen verder worden uitgewerkt op projectniveau. De genoemde provinciale plannen zijn het Provinciaal Waterhuishoudingsplan en het Waterkwaliteitsplan Noord-Brabant.

De doelstellingen van het Provinciaal Waterhuishoudingsplan zijn erop gericht om de kwaliteit van het oppervlaktewater en de waterbodem in de toekomst te verbeteren. Beleidsdoelstellingen zijn daarbij dat de vervuillingsbronnen minder moeten gaan lozen. Daarbij gaat het zowel om zuiveringsinstallaties als bedrijven. Waterschappen moeten samen met de vervuilers binnen hun gebied een saneringsplan opstellen. Aan de kwaliteit van het te lozen afvalwater van de stortplaats zullen eisen worden gesteld in het kader van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren.

De vennen van het landgoed "Huis ter Helde" in de nabije omgeving van de stortplaats hebben in het waterhuishoudingsplan een natuurfunctie gekregen. Het Plakkeven heeft de functie waternatuur en het Leikeven de functies waternatuur en water voor de landnatuur. Het beleid behorende bij de functie natuur is gericht op het handhaven van de situatie ten aanzien van waterkwaliteit en hydrologie.

In het waterkwaliteitsplan beschrijft de provincie Noord-Brabant haar beleid ten aanzien van de kwaliteit van het oppervlaktewater in de provincie. Beoordelingscriteria die bij het vergunningenbeleid dienen te

worden gehanteerd zijn lozingsnormen en de waterkwaliteitsnorm "basiskwaliteit". Deze beide normen zullen in aanvulling op elkaar moeten worden toegepast.

Het accent op terugdringing van waterverontreiniging zal worden gelegd op brongerichte maatregelen. De maatregelen die in het kader van het vergunningenbeleid worden getroffen, zullen derhalve zoveel mogelijk gericht moeten zijn op het voorkomen en beperken van het ontstaan van afvalwater. Bedrijfsafvalwaterlozingen dienen te worden verminderd door het nemen van interne bedrijfsmaatregelen, b.v. in de sfeer van schone productieprocessen of saneringsmaatregelen.

De vergunningverlenende instantie in het kader van de Wvo "het Waterschap de Dommel" voert met betrekking tot de lozing van water van stortplaatsen een beleid dat is vastgelegd in de beleidsnotitie "afvalwaterproblematiek afvalstortplaatsen" d.d. 26 januari 1989.

De uitgangspunten van dit beleid zijn:

- voor potentiële zwarte-lijststoffen, zware metalen en organische stoffen geldt een directe emissie-aanpak. De zwarte-lijststoffen dienen te worden gesaneerd met de best-bestaande technieken. De andere stoffen dienen gesaneerd te worden door de best-uitvoerbare technieken;
- de zuiveringstechnieken dienen zich primair te richten op verwijdering van zware metalen en zuurstofbindende stoffen;
- bij de stortplaatsen zal onderzoek moeten plaats vinden waar zwarte-lijststoffen en organische micro-verontreiniging in het afvalwater.

De uitgangspunten zijn uitgewerkt in toe te passen en vergunningsvoorschriften. Concreet betekent dit dat naast doelvoorschriften, zoals maximale lozingsconcentratie en -vrachten conform de CUWVO-richtlijnen, ook voorschriften gesteld worden aan toe te passen technieken. Voorzuivering van zuur percolaat wordt daarbij verplicht gesteld, voordat dit water mag worden geloosd op riolering of zuiveringsinstallatie buiten de stortplaats.

1.2.3 Ruimtelijk beleid

Voor de realisering van de verwerking van afvalstoffen is ruimte nodig. Afvalstoffenbeleid en ruimtelijk beleid moeten daarom vroegtijdig op elkaar worden afgestemd. Naast het PAP II, dat onder meer het organisatorisch kader biedt voor de verwijdering van afvalstoffen, biedt het Streekplan Midden- en Oost-Brabant, het Ontwerp-Streekplan Noord-Brabant en het ontwerp Natuurbeleidsplan vanwege de ruimtelijke aspecten en effecten van de afvalverwerking een ruimtelijk kader.

Omdat de beschikbare ruimte in Noord-Brabant relatief schaars is, blijft uitgangspunt dat het ruimtebeslag door de afvalverwerking zoveel mogelijk beperkt dient te worden. De centralisatie van de verwerking alsmede de uitwerking van de volumereductiedoelstelling bieden onder meer met het oog op de gewenste beperking van het ruimtebeslag belangrijke voordelen.

Streekplan Midden- en Oost-Brabant

In het streekplan Midden- en Oost-Brabant staat over de verschillende gebiedsdelen het volgende vermeld:

- het open agrarisch gebied ten zuiden van Galeneind maakt onderdeel uit van een weldevogelgebied (indicatie);
- alle bosgebieden worden aangewezen als bosgebied met natuurwaarde;
- ten noorden van het studiegebied liggen de Loonsche en Drunensche duinen. Dit gebied is aangewezen als Nationaal Park (indicatie).

Ontwerp-natuurbeleidsplan

Aansluitend op de eerder genoemde plannen (waterhuishoudingsplan, ontwerpstreekplan) heeft de Provincie het ontwerp-natuurbeleidsplan opgesteld. Het plan is in het bijzonder gericht op de verhoging van de kwaliteit van het buitengebied. Hierbij kan niet volstaan worden met verhoogde beheersinspanningen en bescherming van de resterende natuurkerngebieden. Herstel van de ecologische verbanden door inrichting van natuurontwikkelingsgebieden en ecologische verbindingszones tussen de natuurkerngebieden.

Het geheel vormt de Ecologische Hoofdstructuur, welke ook als rode draad door de eerder genoemde plannen loopt.

De vennen van "Huis ter Heide" aan ten noordwesten van Spinder maken deel uit van een natuurkerngebied. Voor de gebieden is het beleid gericht op het handhaven van de situatie.

Ontwerp-streekplan Noord-Brabant

In november 1991 is het ontwerp-Streekplan gepubliceerd. Hierin staan in algemene zin randvoorwaarden voor stortplaatsen vermeld.

Van belang is welke functie het terrein na beëindiging van het storten zal krijgen. Wordt uitgegaan van een functie in de sfeer van landschaps- en natuurbouw en extensieve recreatie dan is in beginsel een plaats in het buitengebied niet onmogelijk. Bij een uitsluitende functie in de sfeer van landschapsbouw en intensieve recreatie ligt een locatie binnen de stadsregio en/of bij een groeiklasse 5-kern of 4-kern voor de hand.

Dit laatste vloeit voort uit de omstandigheid, dat in de stadsregio en bij een kern van groeiklassen 5 en 4 behoefte bestaat aan een aantrekkelijk landschap alsmede aan vormen van intensieve recreatie. Bovendien zijn nog andere functies denkbaar, mits de bestemming en het gebruik van het terrein na beëindiging van het storten past in de ontwikkeling van het betrokken gebied. Hierbij geldt, zowel binnen als buiten de stadsregio's, dat situering van een stortplaats niet toelaatbaar is in de Ecologische Hoofdstructuur en dus toelaatbaar moet zijn in de agrarische hoofdstructuur.

Daarnaast gelden de volgende beoordelingscriteria:

- de landschappelijke inrichting van het terrein;
- de bereikbaarheid van het terrein; indien de stortplaats voor aan- en afvoer afhankelijk is van transport per vrachtwagen, dan wijst in termen van de mobiliteitstoets de situering in de richting van een C-locatie;

- de aanwezigheid van hindergevoelige elementen (verspreide woonbebouwing, recreatievoorzieningen, hindergevoelige bedrijvigheid en dergelijke);
- de aanwezigheid van aanknopingspunten (het voorkomen van versnippering van de ruimte en daarom streven naar bundeling van gelijksoortige activiteiten).

Aan de hand van plankaart 2 uit het ontwerp-streekplan is te zien dat Spinder te noorden van het centraal stedelijk gebied van Tilburg ligt. Ten noordwesten en noordoosten van Spinder liggen natuurkerngebieden. In het gebied is geen natuurontwikkelingsgebied gepland. Ten westen is een ecologische verbindingszone gepland.

Ontwerp-Natuurbeleidsplan Noord-Brabant

In oktober 1991 is het ontwerp-natuurbeleidsplan gepubliceerd. De basis van dit plan vormt de studie "Natuurontwikkeling in Noord-Brabant". Uit deze studie is geconcludeerd dat niet kan worden volstaan met bescherming van de resterende natuurkerngebieden. Met als doelstelling "Duurzame instandhouding, herstel en ontwikkeling van natuurwaarden in Noord-Brabant" is het noodzakelijk verbroken ecologische verbanden te herstellen. Hiertoe zullen tussen de natuurkerngebieden de zogenaamde natuurontwikkelingsgebieden en ecologische verbindingszones worden ingericht. Deze drie elementen vormen de Ecologische Hoofdstructuur.

Een gecoördineerde inzet van Natuurbeleidsplan, Streekplan, Waterhuishoudingsplan en Milieubeleidsplan moet de inrichting van de Ecologische Hoofdstructuur bevorderen en beschermen. De elementen van de Ecologische Hoofdstructuur zijn opgenomen in de plankaart van het Ontwerp-Streekplan. Bij de hiervoor gaande behandeling van het Ontwerp-Streekplan is ook de stortplaats Spinder beschouwd.

1.2.4 Ontgrondingenbeleid

In het verleden werd in samenhang met ontgrondingen soms gebruik gemaakt van verschillende afvalstromen om ontstane ontgrondingen geheel of gedeeltelijk op te vullen.

Gelet op de aspecten milieuhygiëne en doelmatigheid vanuit het PAP II zal bij een eventuele opvolplicht van ontgrondingsputten geen gebruik meer mogen worden gemaakt van afvalstoffen met uitzondering van aan te wijzen specifieke milieuhygiënisch niet-bezwaarlijke stoffen zoals gerijpte bietentarra, schone gemengde grond en voorbespannen beton, zoals dit is aangegeven in het Bouw- en sloopafvalplan 1988-1993. Voor een dergelijke storting is een vergunning met een beperkte geldigheidsduur of toestemming van Gedeputeerde Staten vereist. Overigens is in de relatie met een ontgrondingenbeleid belangrijk dat meer en betere mogelijkheden worden gecreëerd voor selectieve toepassing van alternatieve grondstoffen die afkomstig zijn uit bijvoorbeeld recyclingbedrijven, hetgeen een bijdrage kan leveren tot besparing van hoogwaardige oppervlaktedelfstoffen.

1.2.5 Sociaal-economisch beleid

Eveneens is er een relatie aan te geven tussen het sociaal-economische beleid en het afvalstoffenbeleid. Het provinciaal bestuur van Noord-Brabant is er op uit door middel van gerichte economische maatregelen voorwaarden te scheppen die nieuwe activiteiten van bedrijven mogelijk maken en op gang helpen. Belangrijkste doel is het scheppen van nieuwe werkgelegenheid ter vermindering van de werkloosheid in Noord-Brabant. Naast steun aan individuele bedrijven die door de Brabantse Ontwikkelings Maatschappij (BOM) verleend wordt, zijn er miljoenen gulden beschikbaar voor structuurversterkende en perspectiefvolle projecten.

In Noord-Brabant is de ontwikkeling van de milieutechnologie één van de kansrijke projecten. Noord-Brabant beschikt op het terrein van de afvalverwerking en de terugwinning van grondstoffen uit afval over een aanzienlijk potentieel; in deze provincie wordt namelijk relatief veel afval (met name bedrijfsafval) geproduceerd.

Een goed ontwikkelde afvalbranche zou meerdere doelen kunnen dienen, te weten:

- versterking van de economische structuur en vergroting van de werkgelegenheid in Noord-Brabant;
- benutting van uit afvalstoffen terug te winnen grondstoffen en energie;
- vermindering van de milieuverontreiniging en van de ruimte die nodig is voor het verwerken van het afval.

2 Prognose afvalaanbod

2.1 Algemeen

Het uitgangspunt voor het afvalaanbod is gebaseerd op het aanbod en de registratie op de stortplaats Spinder in de periode 1985 - 1990 zoals is vastgesteld uit de gegevens van het SMB. In tabel 1.3 zijn de geregistreerde afvalhoeveelheden verdeeld in gemeentelijk en overig afval.

Tabel 1.3: Huidig afvalaanbod Spinder

	HOEVEELHEDEN AFVAL (X 10 ³ TON/JAAR) (Aangevoerd op Spinder)					
	1985	1986	1987	1988	1989	1990
GEMEENTELIJK AFVAL						
*Huishoudelijk afval	85	88	94	100	126	135
*Grof huisvuil	13	14	15	16	19	21
*Plantsoenafval	4	4	5	5	6	6
*Veegafval	8	9	9	10	12	13
*Bagger/putmodder	7	7	7	8	10	11
*Marktafval	1	1	1	1	2	2
*Drijfafval	1	1	1	1	2	2
sub-totaal 1	120	124	132	141	177	190
OVERIG AFVAL						
*Bouw- en sloopafval	16	11	14	19	36	42
*Verontreinigde grond	29	117	19	29	11	28
*Chemisch afval						
- chroomhoudend slib	5	19	21	5	4	4
- vast chroomhoudend afval	1	3	2	3	3	3
*Zuiveringslib	18	16	13	19	20	50
* Bedrijfslib	21	32	22	40	45	60
*Bedrijfsafval	64	71	103	125	186	146
- kwd.-afval						(34)
- ind.-afval						(112)
sub-totaal 2	154	269	194	240	305	333
TOTAAL	274	393	326	381	482	523

Opmerkingen:

- Het betreft gewogen hoeveelheden (afgerond op 1000-tallen).
- De onderverdeling van gemeentelijk afval is gebaseerd op door CBS aangegeven percentages, te weten:

huisvuil	71%	
grof huisvuil	11%	
overig	18%	waarvan plantsoenafval 19%
		veegafval 38%
		bagger/putmodder 31%
		marktafval 6%
		drijfafval 6%
- Het afval is in hoofdzaak afkomstig uit Midden-Brabant; er is sprake van (een relatief geringe) import van bedrijfsafval als gevolg van de lage verwerkingstarieven op Spinder.

Uit hoofdstuk 1 van deze bijlage blijkt dat de relevante beleidsplannen (PAP II, NMP-plus, stortplaatsenbeleidsplan e.d.) erop zijn gericht de hoeveelheid vrijkomend afval te reduceren. Door het optrekken van het voorzieningenniveau en gerichte verruiming van het acceptatiebeleid geldt van de andere kant dat acceptatie van C3/C4-afvallen vallend onder de WCA, tot de mogelijkheden gaat behoren.

Een chemische afvalstof die op dit moment al mag worden gestort is het chroomhoudend afval. In paragraaf 2.2 wordt ingegaan op de ontheffing Wca voor dit afval, de aard en hoeveelheid en hergebruiksmogelijkheden.

Voor het afvalaanbod is een minimum en een maximum prognose opgesteld om de range aan te geven waarbinnen het afvalaanbod zich op langere termijn kan ontwikkelen. Bij de minimum prognose is uitgegaan van het volledig slagen van de beleidsvoornemens. De maximum prognose is gebaseerd op het gedeeltelijk slagen van de beleidsvoornemens en enkele specifieke afvalstromen, waarvan het nu nog onzeker is of ze zullen worden aangeboden. Per afvalstroom wordt aangegeven welke uitgangspunten zijn gehanteerd.

Paragraaf 2.2 beschrijft het chroomhoudend afval, in paragraaf 2.3 en 2.4 worden de minimum en maximum prognose beschreven. Voor beide prognoses is aan het eind van de paragraaf voor het overzicht een tabel en een grafiek opgenomen. Minimum en prognose zijn daarna ook cumulatief weergegeven.

2.2 Chroomhoudend afval

Reeds geruime tijd wordt chroomhoudend afval uit de lederindustrie verwerkt op de regionale stortplaats Spinder te Tilburg/Loon op Zand. Dit afval valt onder de werkingssfeer van de Wet Chemische afvalstoffen. Voor het storten van dit afval is op 5 februari 1991 ontheffing verleend op grond van artikel 35 van de WCA. Deze ontheffing geldt ook voor het lederafval afkomstig van maneges. De ontheffing is verleend tot 1 januari 1993.

Er kunnen ruwweg twee soorten chroomhoudend afval uit de lederindustrie worden onderscheiden:

- wetblue afvalstoffen;
- slibben.

Onder wetblue afvalstoffen vallen wetblue lappen, schaafsel en snoei-sel en lederschuurstof (wetblue is een tussenprodukt dat verkregen wordt na looling van het leer met chroom).

Het jaarlijkse aanbod van wetblue afvalstoffen bedraagt circa 2.700 ton (2.980 ton in 1988, 2.490 ton in 1989). Meer dan 80 procent (op gewichtsbasis) van de aangevoerde wetblue afvalstoffen bestaat uit schaafsel. De hoeveelheid lederschuurstof is verwaarloosbaar vergeleken met de totale hoeveelheid aangeboden afval.

De slibben worden met verschillende droge stofgehalten aangevoerd op de stortplaats.

De aanvoer van slib, onderverdeeld naar droge stofgehalte, is in onderstaande tabel 1.4 weergegeven.

Tabel 1.4: Aanvoer chroomhoudend slib

d.s. %	1988 ton	1989 ton	gemiddeld ton	hoedanigheid	percentage van totaal
< 5	638	371	505	vloeibaar	}
10	31	44	38	brij	}
15	13	55	34	brij	}
20	0	15	8	brij	}
25	1719	1327	1523	geperst	38%
30	672	999	836	steekvast	}
> 35	956	1123	1040	steekvast	47%
			3984		100%

Verwacht wordt dat het aanbod van het leerafval en het slib gemiddeld zo'n 4000 ton/jaar zal bedragen.

De aanvoer van lederafval uit maneges is zeer onregelmatig en afhankelijk van verplaatsingen e.d. Aangehouden wordt hiervoor een gemiddelde van 1000 ton per jaar.

In de startnotitie en richtlijnen is aangegeven dat het chroomhoudend afval gescheiden van andere categorieën afvalstoffen gestort gaat worden in zogenaamde monodeponieën. Enerzijds omdat het hier chemische afvalstoffen betreft. Waarvoor het creëren van een zeer goed beheersbare opslagsituatie gewenst is en anderzijds omdat bepaalde soorten chroomhoudend afval mogelijk in de toekomst in aanmerking kunnen komen voor ontchroming. Een haalbaarheidsonderzoek naar de ontchroming van het vaste chroomhoudende afval is vanaf 1983 verricht. In maart 1986 is het rapport "Chroomhoudende vaste afvalstoffen van de lederindustrie" afgerond. Hierin is gesteld dat lappen en schaafsel volgens een loog-zuur proces goed zijn te ontchromen. Aanbevolen werd testen op semi-technische schaal uit te voeren voor onderzoek naar technische en commerciële haalbaarheid (zie lit. 1).

Door het Centrum TNO Leder en Schoenen is in een pilot-installatie nader onderzoek gedaan in de periode 1989-1990. De kosten bleken erg hoog te worden (ca. f 500,-/ton). Tevens bevatte het verkregen eiwit teveel chroom en zouten om nuttig te worden toegepast.

De derde fase van het onderzoek betrof de mogelijkheden van enzymatische ontchroming. Hierover is in december 1991 door het Centrum TNO Leder en Schoenen het rapport "Ontchroming wetblue reststoffen van de lederindustrie, Ontchroming met behulp van enzymen" uitgebracht. De enzymwinning zou bij optimale produktomstandigheden kostendekkend kunnen zijn ten opzichte van energie- en chemicaliënkosten. De bijkomende kosten van logistiek, investering, afschrijving en exploitatie van een verwerkingsinstallatie, voorbewerking, slibbehandeling en storten van de residuen als chemisch afval (ca. 50% van het uitgangsmateriaal) maken de gehele ontchroming economisch onhaalbaar. Bovendien kan de acceptatie van het vrijkomende eiwit problemen geven doordat kalk-, zout- en chroomgehalten nog 2 à 5x te hoog zijn voor toepassen in de voedingsmiddelenindustrie en er een algemene aversie is bij het toepassen van secundaire grondstof uit afvalstoffen in voedingsmiddelen (zie lit. 2).

Echter de resultaten van het onderzoek geven aan dat ontchroming van het vaste afval technische mogelijk, maar moeilijk is, en de kosten dermate hoog zijn dat op afzienbare termijn storten tegen de voor chemisch afval gebruikelijke tarieven financieel aantrekkelijk blijft, zodat de realiteitswaarde van de tweede doelstelling zeer betrekkelijk is.

Uit het hiervoor gestelde kan worden afgeleid dat de voorgenomen realisatie van monodeponieën voor chroomhoudend afval de volgende doelen kent:

1. het zodanig storten van chroomhoudend afval dat sprake is van een optimaal beheersbare situatie;
2. het zodanig verwerken van chroomhoudend afval dat de mogelijkheid behouden blijft dit afval in de toekomst te ontchromen.

2.3 Minimum prognose

2.3.1 Algemene uitgangspunten

- De beleidsdoelstellingen uit PAP II en NMP-plus voor preventie en hergebruik worden volledig gehaald (zie figuur 1-1).
- De autonome groei is 2%.
- De hoeveelheden C3 en C4-afval komen bij de huidige afvalstromen conform het stortplaatsenbeleidplan.
- De verbrandingscapaciteit wordt conform het uitgangspunt in het provinciaal milieubeleidsplan gedimensioneerd op de verwachte hoeveelheid te verbranden afval in de jaren 2000-2010.

2.3.2 Gemeentelijk afval

- Huishoudelijk afval
 - De autonome groei wordt gecompenseerd door extra inspanningen op het gebied van preventie en hergebruik vanaf het jaar 2000.

Tabel 1.5: Samenstelling huishoudelijk afval

Samenstelling in %	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
G.F.T.	48.1	50.1	51.7	50.3	48.4	49.0	50.5	48.9	48.0
papier/karton	21.3	21.0	22.3	24.0	24.6	22.8	22.8	23.8	24.2
kunststoffen	6.0	6.5	6.8	6.5	7.5	7.5	6.8	7.1	7.1
glas	13.8	11.9	8.1	6.7	6.7	6.7	7.2	6.2	7.2
ferro	2.6	2.6	2.5	2.2	2.6	2.6	2.8	2.7	2.6
non-ferro	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6
textiel	1.5	1.7	2.2	2.2	2.4	2.2	2.1	2.3	2.1
brood	1.7	1.8	1.9	1.6	2.0	1.8	1.8	2.0	2.3
dierl.afval	1.0	1.3	1.1	1.3	1.7	2.1	1.7	2.4	2.1
keramiek	1.6	1.3	1.0	2.1	1.2	1.3	1.5	1.5	1.3
tapijten etc.	0.6	0.1	0.2	0.3	0.5	0.4	0.5	0.3	0.8
leder/rubber	0.7	0.3	1.1	1.1	0.6	0.6	0.8	0.8	0.7
hout	0.5	0.5	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.9	0.8
bijz. afval*	0.2	0.2	0.4	0.4	0.6	0.3	0.4	0.5	0.4

- Van het huishoudelijk afval wordt uiteindelijk ca. 40% in de vorm van GFT en ca. 15% in de vorm van componenten gescheiden ingezameld en hergebruikt (taakstelling 2000-2010). Dit betekent dat ca. 45% verbrand dient te worden.

- Vanaf 1993 zal de invoering voor gescheiden GFT-inzameling merkbaar zijn op Spinder. In de prognose is een rechtevenredige afname van huishoudelijk afval opgenomen van 1993 tot 1998. Vanaf 1994 is er rekening gehouden met het te storten residu van de GFT-compostering. De afname van huishoudelijk afval wordt hiermee gecorrigeerd. Door in werking treden van de afvalverbranding (eind 1997) zal de hoeveelheid huishoudelijk afval afnemen tot 0 gedurende de jaren 1998 tot 2004.
- Grof huisvuil
 - Van het grof huisvuil wordt aangenomen dat maximaal ca. 40% kan worden hergebruikt en derhalve ca. 60% zal moeten worden verbrand. Het effect van verbranden is merkbaar vanaf 1997.

Tabel 1.6: Samenstelling grof huisafval

Materiaal	Percentage	waarvan percentage component	
papier en karton	27	11	verpakking
Metaal	18	16	kranten e.d.
		2	fietsen
		3	wasmachines
		en	centrifugas
		1	koelkasten
kunststoffen en rubber	2	0,3	radio's
		1	tv's
		2	bedspiraal
		0,8	emmers
		2	tafels en
hout	23	5	stoelen
		2,4	takkebossen
textiel/vloerbedekking	26		
diverse inerte materialen	4		
Totaal	100		

- Plantsoen afval
 - Het plantsoenafval dat van gemeentewege wordt ingezameld, wordt volledig gecomposteerd en hergebruikt.
- Veegafval, bagger/putmodder
 - Het veegvuil, bagger en putmodder dat van gemeentewege wordt ingezameld, wordt vanwege het feit dat het voornamelijk niet brandbaar afval is, gestort. In deze stroom is niet begrepen het baggerspecieresidu als C3-afval. Deze bedraagt 5 ton/jaar.
- Marktafval
 - Het van gemeentewege ingezamelde marktafval wordt verbrand.

2.3.3 Overig afval

- Bouw- en sloopafval
 - Het brandbare deel van het bouw- en sloopafval bedraagt 3-5%. Deze brandbare fractie komt veelal gemengd met een niet brandbare en niet herbruikbare fractie uit het bouw- en sloopafval vrij. Dit gemengde afval wordt binnen bestaande sorteer- en puinbreekinrichtingen geselecteerd in diverse componenten zoals hout, papier, plastic, e.d. Een gedeelte zal hoogwaardig hergebruikt worden en een gedeelte komt voor verbranding in aanmerking. Door inspanningen

op het gebied van geselecteerd slopen en verwijderen van KCA uit bouw- en sloopafval zal een groter gedeelte dan nu naar de brekerinstallatie gaan. Bij de berekening van de minimum prognose wordt aangenomen dat 3% van het bouw- en sloopafval verbrand wordt.

- Als C4-afval binnen deze categorie zal zeefzand worden gestort.

- Verontreinigde grond

- Deze cijfers (betreft voornamelijk IBS grond) zijn "vertaald" naar de toekomst (met de nodige reserve).

Hierbij is rekening gehouden met:

- * een toename van de totale hoeveelheid grond die wordt gesaneerd;
- * dat procentueel meer grond gereinigd zal gaan worden, in verband met voortschrijdende techniek, strengere eisen aangaande storten, ruimere financiën (?), verplichte aanmelding van alle verontreinigde grond bij SCG, door opname van SCG in Wbb;
- * een percentage licht verontreinigde grond waarvoor reiniging niet lonend is;
- * het te verwachten "niet accepteren"-beleid van stortplaatsen. Aangenomen wordt dat na 2003 slechts de helft van maximale aanbod op Spinder wordt toegelaten inclusief het C3-afval, zijnde 2 ton niet reinigbare grond en 8 ton grondreinigingsresidu.

- Zuiveringsslib

Plannen om een verbrandingsinstallatie voor Noord-Brabant te realiseren waarin het slib met een hoeveelheid droge stof van 75.000 ton wordt gereduceerd naar een totale hoeveelheid te storten van 25.000 ton zijn in voorbereiding. Tilburg-Noord is een van de drie potentiële locaties. Bij de minimum prognose wordt er van uitgegaan dat deze locatie elders wordt gevonden en zuiveringsslib van de regio tot 1997 wordt gestort.

- Drinkwaterzuiveringsslib

Voor deze stroom is als C4-afval 1 ton/jaar opgenomen. Het drinkwaterzuiveringsslib dat niet onder de Wca valt, is bij het bedrijfsslib meegerekend.

- Bedrijfsslib

Door tariefswijzigingen en acceptatiebeleid zullen bedrijven worden gedwongen het slib beter te ontwateren.

- Bedrijfsafval

- Van de hoeveelheid afval uit de industriële sector bestaat 1/3 deel uit afval dat niet aan het proces gerelateerd is (voornamelijk KWD-afval) en 2/3 deel uit afval dat wel aan het proces gerelateerd is. Het niet proces gebonden afval is voor ca. 75% herbruikbaar.

Tabel 1.7: Samenstelling industrieel afval*

Component	% van het totaal
papier en karton	3
hout	4
kunststof en rubber	2
(overig) organisch	31
metalen	11
zand en klei	9
slib	4
(overig) anorganisch	36

* exclusief chemisch afval, zuiveringslib en oppervlaktewater geloosde afvalstromen.

- Vanwege de grote onzekerheden omtrent de toekomstige hoeveelheden proces gebonden afvalstoffen uit de industriële sector en het grote aandeel niet verbrandbaar afval uit genoemde sector wordt er voornamelijk vanuit gegaan dat dit afval gestort wordt. Bij de bepaling van de verbrandingscapaciteit wordt er derhalve geen rekening mee gehouden.
- Chroomhoudend afval
Vanaf het jaar 2000 vindt enige reductie plaats van de hoeveelheden chroomhoudend slib en chroomhoudend leerafval.

2.4 Maximum prognose

2.4.1 Algemene uitgangspunten

- Gedeeltelijk slagen van de beleidsdoelstellingen voor preventie en hergebruik;
- De autonome groei is 2%;
- De hoeveelheden C3- en C4-afval komen bij de op dit moment geaccepteerde stromen in hoeveelheden conform het stortplaatsen-beleidsplan;
- De verbrandingscapaciteit blijft lager dan het brandbare afval.

2.4.2 Gemeentelijke afval

- Huishoudelijk afval
 - De autonome groei wordt gecompenseerd door extra inspanningen op het gebied van preventie en hergebruik vanaf het jaar 2000.
 - Van het huishoudelijk wordt ca. 20% in de vorm van GFT en ca. 7,5% in de vorm van componenten gescheiden ingezameld en hergebruikt (taakstelling 2000-2010). Dit betekent dat ca. 72,5% anderszins verwerkt dient te worden.
Aangenomen wordt dat door beperkte verbrandingscapaciteit 1/3 deel hiervan wordt verbrand en 2/3 gestort.
- Grof huisvuil
 - Van het grof huisvuil wordt aangenomen dat maximaal ca. 20% kan worden hergebruikt en derhalve ca. 80% zal moeten worden verwerkt.
- Plantsoen afval
 - Het plantsoenafval dat van gemeentewege wordt ingezameld, wordt volledig gecomposteerd en hergebruikt.

- Veeafval, bagger/putmodder
 - Het veegvuil, bagger en putmodder dat van gemeentewege wordt ingezameld, wordt vanwege het feit dat het voornamelijk niet brandbaar afval is, gestort. Daarnaast wordt 5 ton baggerspeciere-sidu als C3-afval gestort.
- Marktafval
 - Het van gemeentewege ingezamelde markt- en bedrijfsafval wordt verbrand.

2.4.3 Overig afval

- Bouw- en sloopafval
 - Het brandbare deel van het bouw- en sloopafval bedraagt 3-5%. Deze brandbare fractie komt veelal gemengd met een niet brandbare en niet herbruikbare fractie uit het bouw- en sloopafval vrij. Dit gemengde afval wordt binnen bestaande sorteer- en puinbreekinrichtingen geselecteerd in diverse componenten zoals hout, papier, plastic, e.d.
Een gedeelte zal hoogwaardig hergebruikt worden en een gedeelte komt voor verbranding in aanmerking. Bij de berekening van de maximum prognose wordt aangenomen dat geen bouw- en sloopafval verbrand wordt.
 - Als C4-afval wordt 12 ton/jaar zeefzand gestort.
- Verontreinigde grond
 - Deze cijfers (betreft voornamelijk IBS grond) zijn "vertaald" naar de toekomst (met de nodige reserve).
Hierbij is rekening gehouden met:
 - * een toename van de totale hoeveelheid grond die wordt gesaneerd;
 - * dat procentueel meer grond gereinigd zal gaan worden, in verband met voortschrijding techniek, strengere eisen aangaande storten, ruimere financiën (?), verplichte aanmelding van alle verontreinigde grond bij SCG, door opname van SCG in Wbb;
 - * een percentage licht verontreinigde grond waarvoor reiniging niet lonend is;
 - * het te verwachten "niet accepteren"-beleid van stortplaatsen voor reinigbare grond;
 - * extra hoeveelheden verontreinigde grond en reinigingsresidue als C3-afval.
- Zuiveringsslib

Er is in de maximum prognose er van uit gegaan dat verbranding van zuiveringsslib gerealiseerd zal worden op de locatie Tilburg-Noord en de assen op Spinder worden gestort.
- Bedrijfsslib
 - Er vindt geen reductie plaats.
- Drinkwaterzuiveringsslib
 - Er wordt 1 ton/jaar als C4-afval gestort. Het overige van deze categorie valt onder bedrijfsslib.
- Bedrijfsafval
 - Van de hoeveelheid afval uit de industriële sector bestaat 1/3 deel uit afval dat niet aan het proces gerelateerd is (voornamelijk KWD-afval) en 2/3 deel uit afval dat wel aan het proces gerela-

teerd is. Het niet proces gebonden afval is vrijwel niet herbruikbaar.

- Vanwege de grote onzekerheden omtrent de toekomstige hoeveelheden proces gebonden afvalstoffen uit de industriële sector en het grote aandeel niet verbrandbaar afval uit genoemde sector wordt er vooralsnog vanuit gegaan dat dit afval gestort wordt. Bij de bepaling van de verbrandingscapaciteit wordt er derhalve geen rekening mee gehouden.

2.5 Overzicht minimum en maximum prognose

In de tabellen 1.8 en 1.9 is het afvalaanbod doorgerekend bij de minimum en maximum prognose. De prognoses zijn in de figuren 1.2 en 1.3 grafische weergegeven verdeeld in gemeentelijk en overig afval. Beide prognoses zijn in figuur 1.4 cumulatief weergegeven.

MINIMUM PROGNOSE afvalaanbod in 1000 ton
Maximale inspanningen mbt P & H

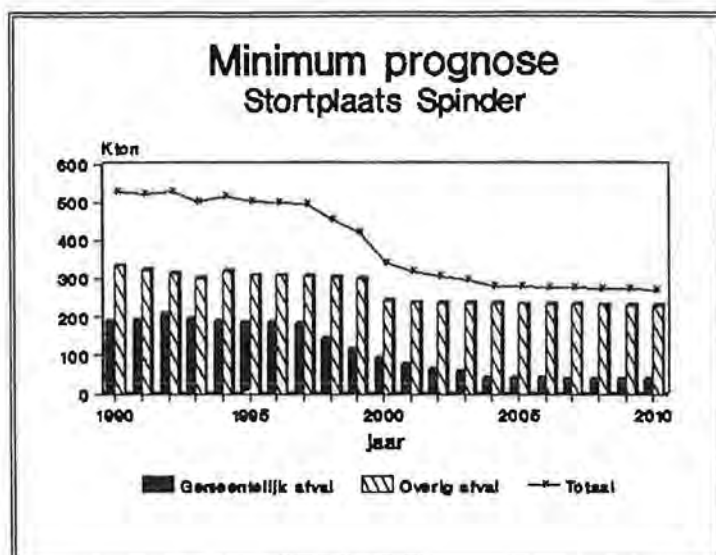
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
GEMEENTELIJK AFVAL																					
Huishoudelijk afval	135	138	140	128	124	123	122	121	85	59	41	29	20	14	0	0	0	0	0	0	0
Grof huisvuil	21	21	22	21	19	18	17	15	16	13	9	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantsoen afval	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	0	0
Veegafval	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Bagger/putmodder	11	11	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Marktafval	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Drijfafval	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
subtotaal	190	193	209	194	189	186	184	181	144	116	93	76	63	55	41	40	39	39	38	38	37
OVERIG AFVAL																					
Bouw- en sloopafval	42	42	42	42	42	41	41	40	40	40	39	39	38	38	38	37	37	36	36	36	35
Verontreinigde grond	28	28	28	28	28	28	28	28	25	21	18	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Chemisch afval																					
- chroomhoudend slib	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1
- vast chroomhoudend afval	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- chroomhoudend manege afv	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- zeefzand					12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
- grondreinigingsresidu					8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
- baggerspecieresidu					5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
- drinkwaterzuiveringsslib					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- niet reinigbare grond					2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
- overige					2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Zuiveringsslib	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfsslib	60	60	60	60	59	59	59	59	58	58	58	57	57	57	56	56	56	56	55	55	55
Bedrijfsafval																					
- kantoor/winkel/diensten	34	29	24	19	14	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
- industrieel afval	112	106	101	95	90	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
subtotaal	334	323	313	302	320	309	309	308	304	299	242	238	237	236	235	234	233	232	231	231	230
TOTAAL	524	516	521	496	509	495	493	489	448	415	335	314	301	291	276	274	272	271	270	268	267
cumulatief	524	1040	1561	2057	2566	3061	3554	4043	4491	4906	5242	5555	5856	6147	6423	6697	6969	7240	7510	7778	8045
gft:	0	0	0	8	7	7	7	7	7	5	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 1.8: Minimum prognose afvalaanbod

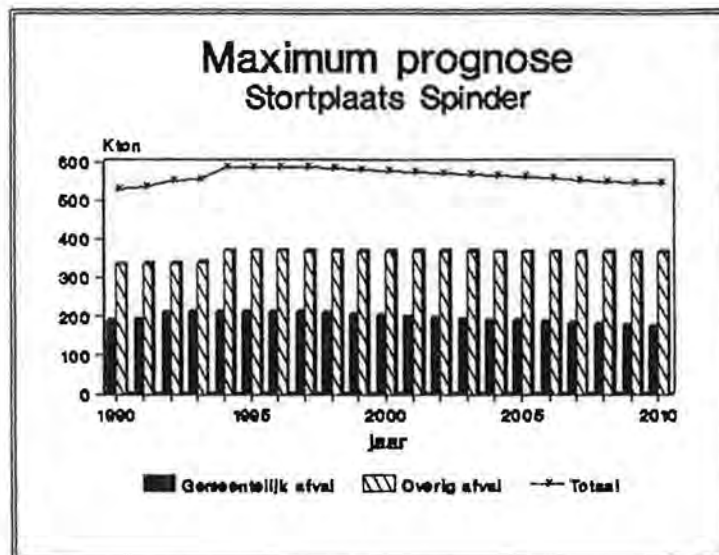
MAXIMUM PROGNOSE afvalaanbod in 1000 ton
Knelpunten in P & H, te kleine verbrandingscapaciteit

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
GEMEENTELIJK AFVAL																					
Huishoudelijk afval	135	138	140	143	144	145	146	147	144	141	138	135	132	129	126	123	120	117	114	111	108
Grof huisvuil	21	21	22	21	21	21	20	20	20	20	21	21	22	22	23	23	23	24	24	25	25
Plantsoen afval	6	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	0	0
Veegafval	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Bagger/putmodder	11	11	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Marktafval	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Drijfafval	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
subtotaal	190	193	209	211	211	211	211	211	208	205	202	199	196	193	190	187	184	181	178	175	172
OVERIG AFVAL																					
Bouw- en sloopafval	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Verontreinigde grond	28	29	31	32	34	34	33	33	33	33	33	32	32	32	32	32	31	31	31	31	31
Chemisch afval																					
- chroomhoudend slib	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2
- vast chroomhoudend afval	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
- chroomhoudend manege afv	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- zeefzand					12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
- grondreinigingsresidu					8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
- baggerspecieresidu					5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
- drinkwaterzuiveringsslib					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- niet reinigbare grond					2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
- overige					2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Zuiveringsslib	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Bedrijfsslib	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Bedrijfsafval																					
- kantoor-, winkel en dien	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
- industrieel afval	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112
subtotaal	334	335	337	338	370	370	369	369	369	369	369	368	367	367	367	367	366	365	365	365	365
TOTAAL	524	528	545	549	581	581	581	580	577	574	571	567	563	560	557	554	551	546	543	540	537
cumulatief	524	1052	1598	2147	2727	3308	3888	4469	5046	5620	6191	6758	7321	7881	8438	8992	9542	10089	10632	11172	11709
gft:	0	0	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	6	6	6

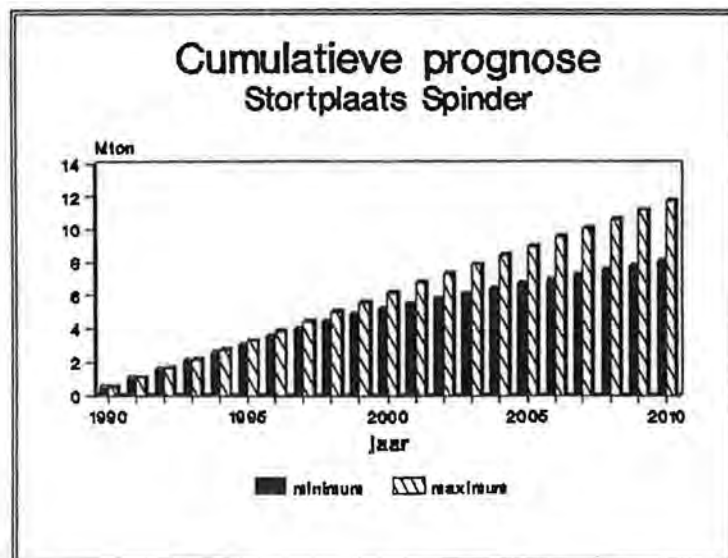
Tabel 1.9: Maximum prognose afvalaanbod



Figuur 1-2: Minimum prognose afvalaanbod



Figuur 1-3: Maximum prognose afvalaanbod stortplaats Spinder



Figuur 1-4: Minimum en maximum prognose cumulatief

3 Leemtes in kennis en evaluatie achteraf

3.1 Leemtes in kennis

Ten aanzien van het afvalaanbod zijn de volgende leemtes in kennis geconstateerd:

- de onnauwkeurigheid van de prognoses is vrij hoog door de onzekerheden over het slagen van de verschillende beleidsdoelstellingen;
- het te verwachten aanbod qua aard en hoeveelheid van C3- en C4-afvalstoffen is een grove schatting;
- onvoldoende inzicht in de aard, samenstelling en omvang van het aanbod van bedrijfsafvalstoffen.

3.2 Betrouwbaarheid effectenvoorspelling

Door de grote spreiding die bij het afvalaanbod mogelijk is, moeten de kwantitatieve gegevens de hieruit zijn afgeleid zoals de stortduur en de benodigde omvang van het C3-compartiment in een ruime marge worden gezien. Ook de effecten van het veranderende afvalaanbod op de hoeveelheid en kwaliteit van de stortgasontwikkeling en de kwaliteit van het percolaat is hierdoor niet nauwkeuring aan te geven.

4 Literatuur

1. Chroomhoudende vaste afvalstoffen van de LederIndustrie, samengesteld door het Instituut voor Leder en Schoenen TNO, Waalwijk, maart 1986.
2. TNO-rapport Ontchroming wetblue reststoffen van de lederindustrie, Ontchroming met behulp van enzymen, samengesteld door Centrum TNO Leder- en Schoenen, Waalwijk, december 1991 (officieel openbaar gesteld 1 juli 1992).

5 Lijst van begrippen en afkortingen

Chemische afvalstoffen -	afvalstoffen die volgens het Besluit Aanwijzing Chemische Afvalstoffen (BACA, september 1991) vallen onder de Wet Chemische Afvalstoffen (Wca).
Compost	- grondverbeteringsmiddel verkregen door het composteren van organisch afval.
Hergebruik	- toepassen van afvalstoffen of componenten daaruit voor hetzelfde of gelijksoortig doel als waarvoor ze oorspronkelijk bestemd waren.
IBC-criteria	- criteria voor Isoleren, Beheersen en Controleren bij de Inrichting en het beheer van afvalstortplaatsen, conform de Richtlijn Gecontroleerd Storten van 1985 en het Ontwerp-Stortbesluit van 1990.
Kca	- klein chemisch afval vrijkomend bij de huishoudens.
Preventie	- het voorkomen van het ontstaan van afval.
Zwarte-lijst stoffen	- stoffen die zodanig schadelijk zijn voor het milieu, dat het gebruik ervan nu of in de toekomst (potentiële) niet meer is toegestaan.

**SAMENWERKINGSVERBAND
MIDDEN-BRABANT**

**MILIEU-EFFECTRAPPORT
UITBREIDING CAPACITEIT
STORTPLAATS SPINDER**

**BIJLAGE 2: BODEM EN
GRONDWATER**

juni 1992
630/AA92/A006/05389

Inhoud

1	Inleiding	6
2	Bestaande toestand van het milieu en autonome ontwikkeling	7
2.1	Bestaande toestand van het milieu	7
2.1.1	Inleiding	7
2.1.2	Ligging van de locatie in het waterhuishoudkundig systeem	7
2.1.3	Opbouw van de bovengrond	8
2.1.4	Geologie	11
2.1.5	Geohydrologische systeemanalyse	13
2.1.6	Grondwateronttrekkingen	15
2.1.7	Geohydrologische schematisatie van het bodemprofiel.	16
2.1.8	Grondwaterstanden en grondwaterfluctuatie in de tijd	17
2.1.9	Grondwaterstroming	20
2.1.10	Grondwaterkwaliteit	30
2.2	Autonome ontwikkeling	32
2.2.1	Gebruiks- en nazorgfase nulalternatief	32
2.2.2	Gevolgen bij gebruik	32
2.2.2.1	Grondwaterkwantiteit	32
2.2.2.2	Grondwaterkwaliteit	37
2.2.2.3	Gevolgen bij calamiteiten	38
2.2.3	Gevolgen bij nazorg	38
2.2.3.1	Grondwaterkwantiteit	38
2.2.3.2	Grondwaterkwaliteit	40
2.2.3.3	Calamiteitensituatie	40
3	Beschrijving alternatieven	43
4	Gevolgen voor het milieu	44
4.1	Inleiding	44
4.2	Gevolgen bij aanleg	44
4.2.1	Inleiding	44
4.2.2	Voorkeursalternatief	44
4.2.2.1	Grondwaterkwantiteit	44
4.2.2.2	Grondwaterkwaliteit	45
4.2.2.3	Grondverzet	45
4.2.3	Meest milieuvriendelijke alternatief	45
4.2.3.1	Algemeen	45
4.2.3.2	Ontgraving en grondwatersanering vakken 1 en 2	46
4.3	Gevolgen bij gebruik	46
4.3.1	Inleiding	46
4.3.2	Voorkeursalternatief	47
4.3.2.1	Normale situatie	47
4.3.2.2	Calamiteitensituatie	47
4.3.3	Meest milieuvriendelijke alternatief	48
4.3.3.1	Normale situatie	48

4.3.3.2	Calamiteitensituatie	50
4.4	Gevolgen bij nazorg	50
4.4.1	Maatregelen bij nazorg	50
4.4.2	Voorkeursalternatief	51
4.4.2.1	Normale situatie	51
4.4.2.2	Calamiteitensituatie	51
4.4.3	Meest milieuvriendelijke alternatief	52
4.4.3.1	Normale situatie	52
4.4.3.2	Calamiteitensituatie	52
4.4.4	Grondwaterbelasting door percolaatinfiltratie bij gebruiks- en nazorgfase	52
4.4.4.1	Percolaatemissie	52
4.4.4.2	Ruimtelijke omvang	54
4.5	Vergelijking alternatieven voor milieu-effect	55
4.5.1	Beoordelingscriteria alternatieven	55
4.5.2	Vergelijking alternatieven	55
4.5.2.1	Beoordelingscriterium grondwaterkwantiteit	55
4.5.2.2	Beoordelingscriterium grondwaterkwaliteit	56
4.5.2.3	Vergelijking in tabelvorm	56
5	Leemten in kennis en evaluatie achteraf	58
5.1	Leemten in kennis	58
5.2	Betrouwbaarheid effectvoorspelling	59
5.3	Evaluatie achteraf	59
6	LITERATUUR	60
7	LIJST MET BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN	61

TABELLEN

Tabel 2.1:	Overzicht grondwateronttrekkingen	15
Tabel 2.2:	Geschematiseerd geohydrologisch profiel.	17
Tabel 2.3:	GLG en GHG ter plaatse van Spinder (in meters t.o.v. NAP)	18
Tabel 2.4:	LG en HG ter plaatse van Spinder (t.o.v. NAP)	19
Tabel 2.5:	K_d - en R_D -waarden	25
Tabel 2.6:	Opbouw alternatieven met betrekking tot bodembescherming	44
Tabel 2.7:	Indicatieve maximale hoeveelheden vanuit het stort in de bodem infiltrerend percolaatwater in de gebruiks- en nazorgfase (* 1000 m ³ /jr)	53
Tabel 2.8:	Indicatieve maximale hoeveelheden chloride die vanuit het stort in de bodem terecht kunnen komen (* 1000 kg/jaar)	53
Tabel 2.9:	Te verwachten chloride concentratie in het grondwater bij volledige menging van het in de bodem geïnfiltreerde percolaat en het grondwater in de deklaag en het eerste watervoerende pakket (in mg/l)	54
Tabel 2.10:	Vergelijking alternatieven voor het milieu-aspect bodem en grondwater	57

TABELLEN APPENDIX 2.7

Tabel 1:	Grondwaterkwaliteit direct noordelijk van Spinder in $\mu\text{g/l}$	106
Tabel 2:	Kwaliteit grond op toekomstige locatie C3-compartiment	108
Tabel 3:	Grondwaterkwaliteit toekomstige locatie C3-compartiment	108
Tabel 4:	Analyseresultaten grondwatermonsters onder bergingsbassins	109
Tabel 5:	Grondmonsters proefontgraving	111
Tabel 6:	Grondwaterkwaliteit Spinder II in $\mu\text{g/l}$ (meetresultaten proefontgraving)	112
Tabel 7:	Grondwaterkwaliteit op locatie Spinder	115
Tabel 8:	Grondwaterkwaliteit op locatie Spinder in $\mu\text{g/l}$	116
Tabel 9:	Beheers- en saneringsmaatregelen per alternatief	117

FIGUREN

Figuur 2.1:	Ligging grote waterlopen en rivieren (Maas, Donge, Zandleij, Wilhelminakanaal)	9
Figuur 2.2:	Hoogtelijnen	10
Figuur 2.3:	Geologische doorsnede en geohydrologische schematisatie	12
Figuur 2.4:	Schematische weergave primaire, secundaire en tertiaire grondwaterstroming	14
Figuur 2.5:	Huidige bodembeschermende voorzieningen Spinder I, II, III en stortvakken 1 en 2	26
Figuur 2.6a:	Grondwaterstroming ter plaatse van Spinder, natte situatie	27
Figuur 2.6b:	Grondwaterstroming ter plaatse van Spinder, droge situatie	28
Figuur 2.7:	Stroombaar van infiltrerend water aan de oostrand van Spinder en effect dispersie	29
Figuur 2.8:	Grondwaterstandsdeling in de deklaag ten gevolge van interceptie van percolatiewater bij vak 1.	35
Figuur 2.9:	Grondwaterstandsdeling in de deklaag ten gevolge van interceptie van percolatiewater bij vak 2.	36
Figuur 2.10a:	Grondwaterstandsdeling in het eerste watervoerende pakket ten gevolge van interceptie van percolaatwater benedenstrooms Spinder I tijdens de nazorgperiode.	42
Figuur 2.10b:	Grondwaterstandsdeling in de deklaag ten gevolge van interceptie van percolaatwater tijdens de nazorgperiode.	43
Figuur 2.11:	Bodemkaart met grondwatertrappen (appendix 2.1)	64
Figuur 2.12:	Ligging van de Centrale Slenk (appendix 2.2)	66
Figuur 2.13:	Ligging diepe peilbuizen tijd-stijghoogtemetingen TNO (appendix 2.3)	68

Figuur 2.14:	Ligging peilbuizen tijd- stijghoogtemetingen onderzoek TAUW (appendix 2.4)	73
Figuur 2.15:	Isohypsens d.d. 28-01-1988 freatisch grondwater (appendix 2.5)	90
Figuur 2.16:	Isohypsens d.d. 18-09-1989 freatisch grondwater (appendix 2.5)	91
Figuur 2.17:	Isohypsens d.d. 12-03-1990 freatisch grondwater (appendix 2.5)	92
Figuur 2.18:	Isohypsens d.d. 28-01-1988 bij hoge grondwaterstanden eerste watervoerend pakket (appendix 2.5)	93
Figuur 2.19:	Isohypsens d.d. 12-03-1990 eerste watervoerend pakket (appendix 2.5)	94
Figuur 2.20:	Isohypsens bij lage grondwaterstanden, d.d. 28-09-1989 eerste watervoerend pakket (appendix 2.5)	95
Figuur 2.21:	Overzicht grondwater onttrekkingen (appendix 2.6)	97
Figuur 2.22:	Locatie peilbuizen ten behoeve van grondwaterkwaliteitsonderzoek (appendix 2.7)	100
Figuur 2.23:	Geleidingsvermogen metingen november 1979 (appendix 2.7)	103
Figuur 2.24:	Geleidingsvermogen metingen maart 1990 (appendix 2.7)	104
Figuur 2.25:	Isolijnen van verwachte laatste grondwaterstanden (meetdata uit de periode 1973-1990). Appendix 2.9	120
Figuur 2.26:	Isolijnen van verwachte hoogste grondwaterstanden (meetdata uit de periode 1973-1990). Appendix 2.9	121

APPENDICES

Appendix 2.1:	Bodemkaart met grondwatertrappen	61
Appendix 2.2:	Ligging van de Centrale Slenk	63
Appendix 2.3:	Locatie en tijd-stijghoogtelijnen diepe peilbuizen	65
Appendix 2.4:	Locatie en tijd-stijghoogtelijnen peilbuizen met filters in deklaag en/of eerste watervoerende pakket	72
Appendix 2.5.:	Isohypsenskaarten	89
Appendix 2.6:	Plaats van de grondwateronttrekkingen	96
Appendix 2.7:	Onderzoeksresultaten grondwaterkwaliteit huidige situatie	98
Appendix 2.8:	Bodemzettingen ten gevolge van ophogingen	117
Appendix 2.9:	Te verwachten laagste en hoogste grondwaterstanden	119

1 Inleiding

In deze bijlage wordt ingegaan op de bestaande toestand van het milieu en de autonome ontwikkeling daarvan en gevolgen van verschillende alternatieven op het milieu. De effecten worden beschreven in zowel kwantitatieve als kwalitatieve zin. Deze bijlage wordt besloten met een overzicht van leemten in kennis, de gebruikte literatuur en de lijst van begrippen en afkortingen.

2 Bestaande toestand van het milieu en autonome ontwikkeling

2.1 Bestaande toestand van het milieu

2.1.1 Inleiding

Regionale en lokale uitgangssituatie

De uitgangssituatie van de bodem en het grondwater kan regionaal worden beschreven aan de hand van het waterhuishoudkundig systeem en de geologie van het gebied en lokaal aan de hand van de opbouw van het bodemprofiel, waargenomen grondwaterstanden en grondwaterkwaliteit.

Bij de beschrijving van de bestaande situatie is gebruik gemaakt van diverse onderzoeksrapporten (zie literatuurlijst), die in het verleden voor de stortlocatie Spinder en omgeving zijn gemaakt.

De migratie van grondwaterverontreinigingen ten gevolge van eventuele lekkage van de onderafdichting onder het afval wordt bepaald door de grondwaterstroming. Voor de bepaling van de grondwaterstroming is eerst een beeld geschetst van het waterhuishoudkundig en geohydrologisch systeem waarin de locatie zich bevindt.

Beoordelingscriteria alternatieven

Het nulalternatief en de overige alternatieven zijn beoordeeld ten aanzien van veranderingen in:

- grondwaterhuishouding (peilverandering);
- grondwaterkwaliteit c.q. risico's op optreden van bodem- en grondwaterverontreiniging;

2.1.2 Ligging van de locatie in het waterhuishoudkundig systeem

Afwatering

Het waterhuishoudkundig systeem is in globale zin afgeleid van de topografische kaart en de waterstaatskaart. De Spinder is gelegen tussen de Donge aan de westzijde en de Zandleij aan de oostzijde. Ten zuiden van de Spinder ligt het Wilhelmina-kanaal en ten noorden de rivier de Maas. De Donge en de Zandleij wateren af op de Maas (zie figuur 2.1). Rond de Spinder zijn aan de westzijde sloten gelegen die afwateren op de Donge en aan de oostzijde op de Zandleij.

Hoogtelijnen

Op de topografische kaart staan hoogtepunten, waaruit de in figuur 2.2 weergegeven hoogtelijnen zijn afgeleid. Uit deze hoogtelijnen blijkt dat in noord-westelijke richting van de Spinder de maaiveldhoogte lager is gelegen. Direct ten oosten van de Spinder is een topografische rug gelegen. Deze rug is ook op de bodemkaart (appendix 2.1) van dit gebied terug te vinden als zandrug die loopt van Tilburg via Loon op Zand naar de Drunense duinen. Ter plaatse van deze rug ligt de waterscheiding tussen de stroomgebieden van de Donge en de

Zandleij. Het gebied ten westen van de waterscheiding watert af op de Donge en het gebied ten oosten van de waterscheiding watert af op de Zandleij. Voor een goede beoordeling van de (grond)waterstroming ter plaatse van Spinder is het van belang om de liggingen van de waterscheidingen in het 1^e watervoerende pakket en in de deklaag ten opzichte van de stortplaats te bepalen. Uit de beschikbare gegevens wordt afgeleid dat de waterscheiding ten oosten van de Spinder ligt (zie paragraaf 2.1.9). De ligging van de waterscheiding in het eerste watervoerende pakket en in de deklaag is weergegeven in figuur 2.2.

2.1.3 Opbouw van de bovengrond

Functie bovengrond

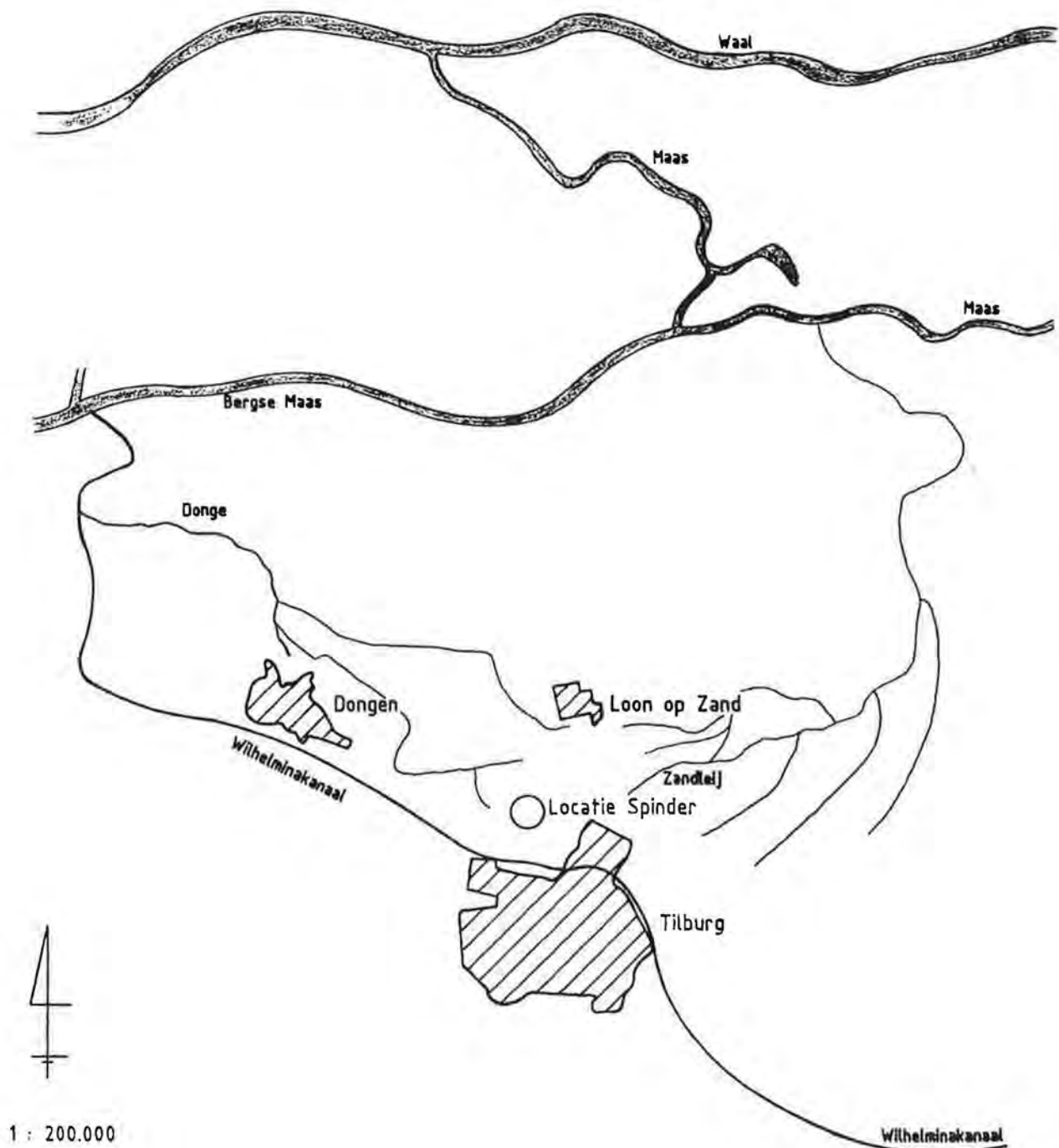
Voor grondgebruik ten behoeve van landbouw en natuur in de omgeving van de Spinder is de bovengrond van groot belang. De bovengrond van het bodemprofiel vormt de habitat van de bodemfauna. Tevens bevindt zich in dit deel van het bodemprofiel de wortelzone voor vegetatie. De bovengrond vormt de onverzadigde zone tussen maaiveld en freatisch grondwater.

Samenstelling bovengrond

Op basis van de bodemkaart (appendix 2.1) en profielbeschrijvingen van (diep)boringen verricht in het kader van voorgaande onderzoeken (lit. 12) is de samenstelling van de bovengrond bepaald. De bovengrond is ter plaatse en in de directe omgeving van de afvalstortplaats opgebouwd uit matig leemarm, matig fijn tot zeer fijn zand met een dunne humeuze bovengrond. Het lutum gehalte varieert van 0 - 3%. Plaatselijk komen veelal vrij dunne sterk lemlige lagen of lensjes voor. Deze leemlaagjes kunnen een belemmering vormen voor de infiltratie van water.

Humuspodzolgronden en vaaggronden

Het grootste deel van de omgeving wordt gekenmerkt door "uitgespoelde" zandige gronden met ijzerbandjes en ijzerhuidjes (zgn. humuspodzolgronden). Uitzondering daarop is het zuidwestelijke deel van het gebied, waar weinig bodemvorming is opgetreden (zgn. vaaggronden). Vaaggronden liggen hoog boven het grondwater en hebben ijzerhuidjes rond de zandkorrels. De natuurlijk zwak golvende maaiveldligging is grotendeels geëgaliseerd tijdens de ontginning.



Figuur 2.1 : Schematische ligging grote waterlopen en rivieren (Maas, Waal, Donge, Zanddijk, Wilhelminakanaal)



LEGENDA

-  8
 hoogtelijn in m. t.o.v. NAP
-  oppervlaktewater
-  waterlopen met stromingsrichting
-  Spinder
- 11.8
 hoogtepunten in m. t.o.v. NAP
-  waterscheiding in 1^e watervoerende pakket
- ===
 waterscheiding in deklaag



ligging dwarsprofiel A - A' uit
figuur 2.6.a en 2.6.b

Figuur 2.2 : Hoogtelijnen en ligging waterscheiding in studiegebied.

schaal 1 : 50:000

2.1.4 Geologie

Ligging In Centrale Slenk

De locatie is gelegen in de Centrale Slenk in Noord-Brabant. De Centrale Slenk vertoont tijdens het Tertiair en het Kwartair een dalende tendens ten opzicht van aanliggende gebieden. Deze overwegend dalende tendens had tot gevolg dat vanaf het begin van het Tertiair een vrijwel continu verlopende serie van relatief dikke sedimentpakketten ontstond. Deze afzettingen betreffen zowel mariene als fluviatiele afzettingen. In het noordoosten wordt de Centrale Slenk begrensd door de Peelrandbreuk, in het zuidwesten door de Gilze-Rijenstoring, in het noorden door de rivieren de Maas en de Waal. De ligging van de Centrale Slenk met breukvlakken wordt weergegeven in appendix 2.2.

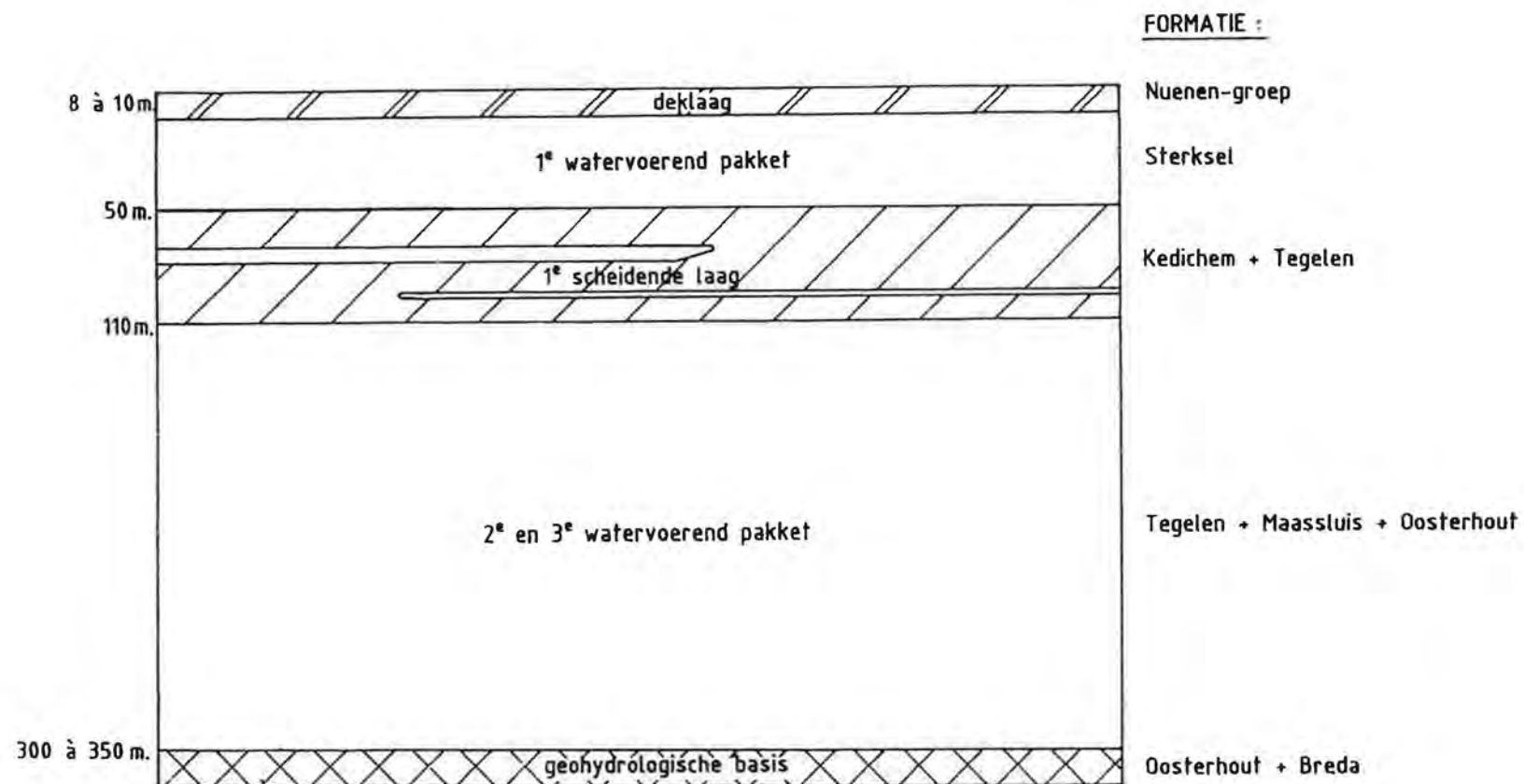
Bodemopbouw In geologische afzettingen

De geologische opbouw van de bodem ter plekke van de locatie is afgeleid van de geologische kaart (lit. 13) en de grondwaterkaart (lit. 1). Op de plaats van de locatie worden de formaties van Breda, Oosterhout, Maassluis, Tegelen, Kedichem, Sterksel en Nuenen aangetroffen.

In onderstaande wordt nader ingegaan op de formaties.

1. De slechtdoorlatende basis wordt gevormd door de klei-afzettingen van Breda en Oosterhout (geohydrologische basis).
2. De formatie van Maassluis (mariene afzetting) bestaat uit grove en fijne, schelphoudende zanden, met ingeschakelde, meestal zandige kleilagen of leemlagen (2^e en 3^e watervoerend pakket).
3. De formatie van Tegelen (rivierafzetting) uit dezelfde periode (Onder-Pleistoceen) bestaat uit grove grindhoudende zanden, afgewisseld door kleilagen (eerste scheldende laag van 50 tot 110 m-mv). De bovenzijde van deze formatie bestaat overwegend uit fijne zanden en kleilagen. Tot deze formatie behoren afzettingen van de grote rivieren (Maas en Rijn), afzettingen van kleinere rivieren afkomstig uit het zuiden en periglaciale afzettingen.
4. Vervolgens is de formatie van Sterksel gevormd, bestaande uit fluviatiele afzettingen van overwegend grindhoudende zanden (1^e watervoerend pakket van 10 tot 50 m-mv). Kleilagen komen slechts sporadisch voor.
5. De bovenste circa 10 meter van het bodemprofiel wordt gevormd door de Nuenen groep. Deze groep omvat de formaties van Eindhoven, Asten en Twente en is opgebouwd uit een complex fijne zanden, veen- en leemlagen. De afzettingen zijn in het algemeen van lokale oorsprong.

Een schematisatie in slechtdoorlatende lagen en watervoerende pakketten is gegeven in figuur 2.3.



Geologische doorsnede en geohydrologische schematisatie.

Figuur 2.3

2.1.5 Geohydrologische systeemanalyse

Algemeen

In het algemeen kan gesteld worden dat grondwater als neerslag in de bodem infiltreert, door de bodem stroomt en elders aan de dag treedt als oppervlaktewater. De locatie waar het water infiltreert en waar het aan de dag treedt, zijn essentieel voor de bepaling van de grondwaterstroming.

Primaire, secundaire en tertiaire grondwaterstroming

Water dat op de primaire waterscheiding in België infiltreert tot in het eerste watervoerend pakket, stroomt richting rivieren de Maas en de Waal, (primaire waterlopen) waar het aan de dag treedt. In de Centrale Slenk is de primaire grondwaterstroming evenwijdig aan de geologische breuken noordwestelijk gericht in de richting van de Maas. Onder invloed van de secundaire waterlopen, in dit geval de Donge en de Zandleij, wordt de grondwaterstroming in het eerste watervoerende pakket afgebogen in de richting van deze waterlopen, dit is de secundaire stromingsrichting. Lokaal wordt de secundaire stromingsrichting beïnvloed door tertiaire waterlopen waaronder sloten en greppels. Daardoor is het mogelijk dat lokaal de stromingsrichting loodrecht of zelfs tegengesteld is gericht op de primaire stroming.

De primaire, secundaire en tertiaire stroming is schematisch weergegeven in figuur 2.4.

Afwijkingen stromingsrichtingen door grondwateronttrekking

Afwijkingen van de secundaire en primaire stromingsrichtingen kunnen worden veroorzaakt door onttrekkingen. In het geval van onttrekkingen zal de stromingsrichting worden afgebogen in de richting van de onttrekkingen.

In paragraaf 2.1.6 wordt nader ingegaan op de onttrekkingen die in de omgeving van de Spinder voorkomen.

Stromingsrichting grondwater voor deellocaties Spinder

Aan de hand van figuur 2.4 kan de problematiek bij Spinder worden verduidelijkt. De ligging van Spinder ten opzichte van de waterscheiding bepaalt welke stromingsrichting(en) eventueel percolaat bij calamiteiten uit het stort zal volgen. Op grond van de waterhuishoudkundige beschrijving (paragraaf 2.1.2) zullen (onder natuurlijke omstandigheden) de gedeelten Spinder I, Spinder II en Spinder III worden gedomineerd door de secundaire en tertiaire stroming. Aangenomen wordt dat de voormalige vloeivelden ten oosten van de weg Waalwijk-Tilburg boven of in de buurt van de waterscheiding tussen de stroomgebieden van de Donge en Zandleij liggen (appendix 2.7). Water dat aldaar in de bodem infiltreert zal vooral onderdeel zijn van de secundaire component. In paragraaf 2.1.9 wordt de grondwaterstroming nader toegelicht.

2.1.6 Grondwateronttrekkingen

Overzicht grondwateronttrekkingen

Bij de provincie Noord-Brabant zijn gegevens verkregen over de grondwateronttrekkingen in de omgeving. De plaats van de onttrekkingen is weergegeven in appendix 2.6. Gegevens betreffende diepte, debiet en gebruik van het onttrokken water zijn vermeld in tabel 2.1.

Tabel 2.1: Overzicht grondwateronttrekkingen

Nr. (provinciale code)	filter- diepte in m-mv	wvp	onttrekkingsdebiet (*1000 m ³ /jaar)				gebruiksdoel
			vergunning	1987	1988	1989	
Dongen							
02600200	150 - 190	2 en 3	373	421,5	450,0	463,2	koelwater/proceswater
400	104 - 193	2 en 3	400	867,3	956,9	760,4	koelwater/proceswater
601	16 - 26	1	14	13,7	14,3	24,1	beregening/spoelwater
Loon op Zand							
06500200	3 - 42	1	280	230,4	208,9	348,9	beregening/overig
Tilburg							
10900400 Fuji	167 - 189	2 en 3	3000	1209,6	1457,1	1718,0	proceswater/spoelwater
900	124 - 168	3 en 3	99	142,3	160,4	172,5	proceswater/koelwater
1100	27	1	1	0,4	0,4	0,4	proceswater/overig
1300	109 - 149	2 en 3	420	398,8	417,0	390,6	proceswater/koelwater
1400	22 - 25	1	5	18,8	11,2	13,6	koelwater
1600	17 - 37	1	25	25,5	24,6	30,6	spoelwater/koelwater
1900	7 - 25	1	10	13,3	11,3	3,3	spoelwater

Uit het overzicht blijkt dat de grote onttrekkingen (boven 100.000 m³/jaar) onder de eerste scheidende laag van 60 m dikte (50-110 m-mv) plaatsvinden. Onttrekkingen ten behoeve van beregening en spoelwater (grootte orde tot 50.000 m³/jaar) vinden in de deklaag en het eerste watervoerend pakket plaats (tot circa 50 m-mv).

De grondwateronttrekkingen liggen op minimaal dan 3 km afstand van de afvalstort. Gezien deze afstand is geen invloed van de afvalstort op de grondwaterstroming en grondwaterkwaliteit ter plaatse van de grondwateronttrekkingen aanwezig.

Grootste grondwateronttrekkingen

De grootste grondwateronttrekking is de drinkwaterwinning Gilzerbaan van de Tilburgse Waterleiding Maatschappij, ten zuidwesten van Tilburg.

Hier wordt ca. 13 miljoen m³/jaar gewonnen, terwijl er een vergunning is voor 18 miljoen m³/jaar. De op een na grootste waterwinning in de omgeving is Fuji Photo Film op circa 3 km ten westen van de afvalstortplaats. Voor deze onttrekking is een uitbreiding aangevraagd van 3 naar 4,25 miljoen m³/jaar. De werkelijke onttrekking is in de periode 1984 tot 1989 gestegen van 0,046 naar 1.718 miljoen m³/jaar. Deze winning vindt plaats in het tweede watervoerende pakket in de formatie van Oosterhout op een diepte van 167 tot 189 m-mv. Voor wat betreft de overige onttrekkingen zijn geen of nauwelijks veranderingen te verwachten.

Inloed grondwateronttrekkingen op horizontale en verticale grondwaterstroming

In het totaal wordt ca. 23,5 miljoen m³/jaar in de regio Tilburg gewonnen. Dit is gelijk aan de totale grondwateraanvulling van een gebied van 68,5 km² (waarbij uit is gegaan van een grondwateraanvulling van 1 mm/dag). Water wat in het intrekgebied van de winningen komt te liggen heeft een stromingsrichting gericht naar de winningen.

Inloed van de huidige bemalingen onder Spinder I en II en verdrogingseffecten

Bij Spinder I en Spinder II wordt in de huidige situatie een uitslagpeil van 8,20 m + NAP en een inslagpeil van 8,60 m + NAP gehandhaafd door drainage middelen. Hierbij treden in de huidige situatie geen grondwaterstandsverlagingen rondom de locatie op als gevolg van de aanwezige activiteit. Verdrogingseffecten en landbouwschade in de omgeving treden evenzo in de huidige situatie niet op.

2.1.7 Geohydrologische schematisatie van het bodemprofiel.

Inleiding

In paragraaf 2.1.3 is de geologische opbouw van het bodemprofiel beschreven en in figuur 2.3 is het geologisch profiel en de geohydrologische schematisatie getekend. In deze paragraaf wordt dieper ingegaan op de geohydrologische schematisatie.

Geohydrologische schematisatie en doorlatendheden

De in figuur 2.3 onderscheiden watervoerende pakketten hebben verschillende doorlatendheden. De doorlatendheden die in voorgaande onderzoeken zijn gebruikt voor deze locatie zijn niet eenduidig. Dit komt doordat de doorlatendheid niet direct meetbaar is en vaak geschat moet worden uit korrelgrootte verdelingen. Voor de schematisatie is een schatting gemaakt van de horizontale doorlaatcapaciteit (KD) van de Nuenengroep van 50-200 m²/dag en van de verticale stromingsweerstand (c) van 250 - 500 dagen. Voor de KD van het eerste watervoerende pakket is 1000 m²/dag aangehouden en voor de c van de eerste scheidende laag 5000 dagen. Voor de overige lagen zijn de waarden uit het IWACO-rapport (lit 8) gehanteerd. De geohydrologische schematisatie is weergegeven in tabel 2.2.

Tabel 2.2: Geschematiseerd geohydrologisch profiel.

diepte in m t.o.v. maaiveld	geologische formatie	samenstelling	geohydrologische pakket	$k_{\text{horizontaal}}$ in m/dag (1)	$k_{\text{verticaal}}$ in m/dag
0-8 à 10	Nuenengroep	matig fijn zand met lemige lagen	slecht doorlatende deklaag	5-20	0,02-0,04
8 à 10-50	Sterksel	matig grof zand met grindlagen	eerste watervoerend pakket	15-40 30	17
50-110	Kedichem Tegelen	kleilagen en fijne zanden	eerste scheidende laag	0,01	0,01
110-300 à 350	Tegelen Maassluis Oosterhout	grove, grindhou- dende zanden grind, matig grove schelphou- dende zanden	tweede en derde watervoerend pakket	20	7
				20	10
>300 à 350	Oosterhout Breda	kleilagen	slecht doorlatende basis	6	2

(1) K_{h} doorlatendheid

2.1.8 Grondwaterstanden en grondwaterfluctuatie in de tijd

Tijd-stijghoogtemetingen peilbuizen in wijdere omgeving locatie

Aan de hand van grondwaterstandsmetingen kan inzicht worden verkregen in de lokale grondwaterstroming ter plaatse van de afvalstortplaats. In de omgeving van Spinder zijn vier diepe (TNO)-peilbuizen aanwezig die filters hebben tot op ca. 160 m -NAP in het derde watervoerende pakket. De locatie van deze buizen is weergegeven in appendix 2.3. De metingen van deze peilbuizen zijn weergegeven in de vorm van tijd-stijghoogtelijnen. Uit deze tijd-stijghoogtelijnen blijkt dat de verticale grondwaterstroming zowel in het 1^e en 2^e watervoerende pakket neerwaarts is gericht; de stijghoogte neemt af met de diepte van het filter.

Kwantificering verticale infiltratie naar tweede en derde watervoerend pakket

De figuren van de tijd-stijghoogten in de peilbuizen die gelegen zijn in de buurt van de Fuji-winning (44GP221 en 44GP220) geven een duidelijke verlaging van de stijghoogte in de diepe watervoerende pakketten te zien. Deze beïnvloeding is niet merkbaar bij de overige twee peilbuizen (zie voor figuren appendix 2.3). In de peilbuis die het dichtst bij de vuilstort is gelegen (44HP172) is een sprong waar te nemen in de stijghoogte van ca. 2 meter tussen het filter op 40 m -NAP en 60 m -NAP, c.q. 125 m-NAP. Hiertussen bevindt zich de scheidende laag. Onder de scheidende laag bevinden zich de grote onttrekkingen in de omgeving van Spinder. Door deze onttrekkingen wordt een dergelijk stijghoogteverschil veroorzaakt. Door dit stijghoogteverschil zal, bij een $c = 5000$ dagen, 0,4 mm/dag ofwel 0,15 m/jaar infiltreren naar de diepere watervoerende pakketten.

Kwantificering verticale infiltratie van deklaag naar eerste watervoerend pakket

Naast deze diepe peilbuizen zijn er ook een aantal peilbuizen op of nabij de locatie aanwezig, met filters in de deklaag en het eerste watervoerende pakket. Deze peilbuizen zijn geplaatst in het kader van de verschillende onderzoeken die ten behoeve van de stortplaats

Spinder zijn uitgevoerd. De locatie van deze peilbuizen is aangegeven in appendix 2.4 evenals de tijd-stijghoogtelijnen. Deze figuren geven eveneens infiltratie te zien van de deklaag naar het eerste watervoerende pakket. Het stijghoogteverschil varieert van 0,4 m - 0,2 m. Bij een gemiddelde Kv van 0,03 m/dag, een dikte van de deklaag van circa 9 m en een gemiddeld stijghoogteverschil van circa 0,3 m tussen de deklaag en het 1° watervoerende pakket, zal circa 1 mm/dag (ca. 0,4 m/jaar) infiltreren vanuit de deklaag naar het 1° watervoerende pakket.

Grondwaterfluctuaties volgens bodemkaart

De fluctuatie van de grondwaterstand wordt tevens op de bodemkaart (appendix 2.1) weergegeven in de vorm van grondwatertrappen. Deze weergave is gebaseerd op gemiddelden, waardoor extreme situaties kunnen worden afgevlakt. In het studiegebied worden de volgende grondwatertrappen aangetroffen: grondwatertrap VII op de oost- en zuidrand van de stortplaats met een gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) dieper dan 80 cm-mv en een gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) dieper dan 160 cm -mv. Aan de noord- en westzijde komt grondwatertrap V voor met een GHG hoger dan 40 cm-mv en een GLG hoger dan 120 cm-mv en overwegend grondwatertrap VI voor met een GHG tussen 40 en 80 cm-mv en een GLG van dieper dan 120 cm-mv. Op lageregelegen terreingedeelten komt ook grondwatertrap III voor met een GHG hoger dan 40 cm-mv en een GLG tussen 50-80 cm-mv.

Seizoensfluctuaties grondwaterstanden

Tevens is uit deze tijd-stijghoogtelijnen af te leiden dat over het algemeen de stijghoogten in de deklaag en in het eerste watervoerende pakket een gelijke fluctuatie vertonen. De grondwaterstanden fluctueren in de tijd als gevolg van seizoensfluctuaties in de grondwateraanvulling, welke het gevolg zijn van atmosferische invloeden (neerslag en verdamping). In de zomer zijn de grondwaterstanden lager dan in de winter. Dit met uitzondering van het eerste kwartaal van 1987, toen er bij de AWRI een bronbemaling heeft plaatsgevonden (IWACO). De natste periode die af te leiden is uit deze grafieken is januari 1988 geweest, de droogste periode september 1989.

GLG en GHG

Uit tijdstijghoogtelijnen over de periode 1981-1989 (appendix 2.4) zijn GLG (gemiddelde laagste grondwaterstand) en GHG (gemiddelde hoogste grondwaterstand) geschat. De waarden worden betrouwbaar geacht en zijn vermeld in tabel 2.3.

Tabel 2.3: GLG en GHG ter plaatse van Spinder (in meters t.o.v. NAP)

	Spinder zuid		Spinder midden		Spinder noord	
	westrand	ostrand	westrand	ostrand	westrand	ostrand
GHG	+ 9,40	+ 10,25	+ 8,80	+ 9,60	+ 9,10	+ 9,40
GLG	+ 8,40	+ 9,30	+ 8,30	+ 8,70	+ 8,10	+ 8,40

LG en HG

Vaak wordt met behulp van de GLG en GHG de LG en HG bepaald (LG = GLG-20cm; HG = GHG+20cm). In dit onderzoek echter zijn de LG en HG bepaald aan de hand van meetdata (tabel 2.4).

De hoogste grondwaterstand (HG) is bepalend voor de diepte-ligging van de stortzool en de laagste grondwaterstand is bepalend voor diepte-ligging van de controledrainage.

De periode waarover deze waarden zijn bepaald is 1973-1990. De gebruikte meetdata zijn afkomstig uit het rapport "Meetnet stortplaats Spinder" van Tauw (1990). Opgemerkt dient te worden dat niet alle gebruikte peilbuizen in de gehele periode 1973-1990 zijn gemeten; een aantal zijn van recentere datum (bijv. 1982), een aantal anderen worden sinds enkele jaren niet meer gemeten.

Tabel 2.4: LG en HG ter plaatse van Spinder (t.o.v. NAP)

	Spinder zuid		Spinder midden		Spinder noord	
	westrand	ostrand	westrand	ostrand	westrand	ostrand
BG	+ 9,70	+ 10,40	+ 9,30	+ 9,70	+ 9,20	+ 9,70
LG	+ 8,20	+ 8,50	+ 8,20	+ 8,40	+ 7,50	+ 7,50

In appendix 2.9 zijn de gemeten laagste en hoogste grondwaterstanden weergegeven op een topografische ondergrond. Tevens zijn lijnen van te verwachten laagste en hoogste grondwaterstanden aangegeven. Uit de grondwaterstanden valt af te leiden dat de laagste grondwaterstanden van het freatisch grondwater in het zuidoosten van Spinder ca. 8,5 m +NAP en in het noordwesten van Spinder ca. 7,5 m +NAP bedragen. De hoogste grondwaterstanden van het freatisch grondwater bedragen ca. 10,5 m +NAP in het zuidoosten en ca. 9,5 m +NAP in het noordwesten.

Grondwaterfluctuaties en functioneren huidige grondwaterdrainage Spinder I en II

De fluctuatie van de freatische grondwaterstanden is van belang voor de werking van de drainage, die onder een deel van de huidige vuilstort (delen van Spinder I en II) is gelegen. Wanneer de grondwaterstand in een uitzonderlijk droge zomersituatie daalt tot onder het drainniveau treden de drains buiten werking, en infiltreert het percolaat uit de stort naar de ondergrond. Met name de peilbuizen B3 (stortvak 2) en B5 (stortvak 1) geven een beeld van de grondwaterfluctuatie ter plaatse van het gedraineerde deel van het stort. Het uitslagpeil is 8,20 m +NAP en het inslagpeil is 8,60 m +NAP in Spinder I én II. De laagste grondwaterstand die bij peilbuis B3 is gemeten is ca. 7,90 m +NAP en bij B5 ca. 7,95 m +NAP (appendix 2.4). De hoogste grondwaterstand die bij de peilbuizen B3 en B5 is gemeten is ca. 9,50 m +NAP bij B3 en 10,00 m +NAP bij B5. Tussen de extreme situaties zit aldus een stijghoogte verschil van 1,50 - 2,00 meter. Uit de tijdstijghoogte lijnen is tevens af te leiden dat er de afgelopen 10 jaar geen structurele peilverlaging heeft plaatsgevonden.

2.1.9 Grondwaterstroming

Isohyphen secundaire en tertiaire grondwaterstroming op de locatie

In paragraaf 2.1.5 is reeds aan de orde gekomen dat de primaire stromingsrichting ter plaatse van de stortplaats noord-west is gericht. Om een indicatie te krijgen van de secundaire en de tertiaire grondwaterstromingsrichting zijn aan de hand van freatische grondwaterstandsmetingen en stijghoogten van het eerste watervoerende pakket isohypsenkaarten samengesteld. De stromingsrichting staat loodrecht op de isohypsen. Gebruik is gemaakt van de meest recente gegevens, dd. 12-3-1990 (lit 12) en de in paragraaf 2.1.8 gesignaleerde relatief natste en droogste periode.

Leemlensjes

In het bodemprofiel komen leemlensjes voor in het freatisch pakket (de deklaag). Door deze leemlensjes kan er op relatief geringe verticale afstand een groot stijghoogteverschil ontstaan. Dit is bijvoorbeeld het geval op 12-3-1990 bij peilbuis B5, waar tussen de 3 en de 5 meter diepe filter 30 cm stijghoogteverschil is waargenomen. Dergelijke (zeer) lokale verschillen verstoren het globale isohypsenpatroon.

De ligging van de waterscheidingen in het 1^e watervoerende pakket en in deklaag is vastgesteld ten oosten van de vuilstort (figuur 2.2) op grond van:

- isohypsenkaarten (d.d. 28-1-1988, d.d. 28-9-1989 en d.d. 12-3-1990) van het freatisch vlak en het 1^e watervoerende pakket (appendix 2.5), vertonen een noordwest gerichte stroming ter plaatse van en ten oosten van Spinder.
- de topografie: een waterscheiding volgt van nature vaak de topografie en ligt dan onder een topografische rug of dal (figuur 2.2); ten oosten van Spinder ligt een topografische rug;
- de zogenaamde vuiltong ten noorden van de vuilstort is (naar alle waarschijnlijkheid) een gevolg van geïnfiltreerde verontreinigingen uit de voormalige vloeivelden ten oosten van de weg Waalwijk-Tilburg (appendix 2.7); hierbij is de stroming eveneens noordwest gericht;
- grondwaterkaarten van Nederland (lit. 1 en lit. 15).

Grondwaterstromingssnelheden freatisch grondwater en eerste watervoerend pakket

Wanneer de isohypsenkaarten van de verschillende data worden vergeleken, blijkt dat op grond van de beschikbare waarnemingen de stromingsrichting nauwelijks verandert. De horizontale stromingssnelheid kan worden afgeleid uit het isohypsenpatroon: $v(\max) = (k_h \cdot i) / n$ waarbij v de snelheid is in m/dag, k de horizontale doorlatendheid in m/dag, i het verhang (appendix 2.5) en n de porositeit.

In het freatisch pakket varieert i tussen 0,7 m/km tot 2 m/km (van oost naar west), wat een snelheid geeft van circa 10 - 30 m/jaar. In het eerste watervoerende pakket varieert i tussen circa 0,4 m/km tot 2 m/km, wat een snelheid geeft van 10 - 70 m/jaar.

De verticale stromingscomponent in de deklaag bedraagt circa 1 m/jaar ($k_v = 0,03$ m/dag; $i = 0,3/9$; $n = 0,3$).

Verminderde aanvulling grondwater onder afvalstort

Bij onder- en bovenafdichting van een afvalstort, vindt direct onder het afvalstort geen infiltratie plaats. Het oppervlak van de huidige onderafdichting van Spinder III en een deel van Spinder I bedraagt totaal ca. 25,5 ha. Bij een gebruikelijke grondwateraanvulling van 1 mm/dag, is de missende voeding ca. 255 m³/dag. Deze verminderde grondwateraanvulling heeft geen effect noemenswaardig op de grondwaterhuishouding in de omgeving.

Infiltratie van percolaat vanuit stort

In figuur 2.5 is de huidige situatie van de huidige bodembeschermende voorzieningen op de stortlocatie voor Spinder I, II, III en de stortvakken 1 en 2 aangegeven. In droge situaties kan het percolaatdrainagesysteem onder Spinder I en II buiten werking treden.

Om te onderzoeken of en in welke situatie er infiltratie van water vanuit de vuilstort plaatsvindt, is voor de jaren 1988 en 1989 onderzocht of de, door de toen nog aanwezige ringsloot, afgevoerde maandelijkse hoeveelheid water groter, gelijk of kleiner is dan het neerslag overschot per maand. Hierbij dient te worden opgemerkt dat 1988 een nat en 1989 een droog jaar is (N=938 mm/jaar respectievelijk 624 mm/jaar; bron: KNMI maand- en jaaroverzichten van de neerslag).

Uit de analyse van 1988 blijkt dat in 1988 de afvoer gemiddeld een factor 1,5-2,5 groter is dan het neerslagoverschot op het stort.

Op grond hiervan wordt geconcludeerd dat in een nat jaar de afvoer zorg draagt voor het grootste deel van de afvoer tot de gehele afvoer van percolaat uit de vuilstort. Ondanks dat rondom de stortplaats hoofdzakelijk infiltratie plaatsvindt (appendix 2.5) zal onder de stort door aanwezigheid van drainage onder de Spinder voornamelijk kwel plaatsvinden. De grondwaterstand zal in deze situatie lager liggen dan de stijghoogte in het 1^e watervoerende pakket. In figuur 2.6 is de situatie behorend bij deze situatie gemodelleerd met FLOWNET. Met dit programma kunnen tweedimensionale stromingssituaties worden doorgerekend. Hierbij worden stijghoogten en grondwaterstanden als vaste waarden ingevoerd. Aan dit figuur moet een beperkte waarde worden toegeschreven, omdat er onder andere geen meetgegevens zijn van het waterpeil van het Leikeven. Het peil van het Leikeven is geschat op basis van de topografie. Calibratie van het model is niet mogelijk gebleken, gezien de beperkte meetdata.

Op grond van het onderstaande wordt gesteld dat in een droge situatie er infiltratie vanuit de stort naar de ondergrond zal plaatsvinden:

- In de eerste vier maanden van 1989 was de afvoer gemiddeld 1,5-3,0 groter dan het neerslagoverschot. In de maanden mei tot en met september was de hoeveelheid neerslag (in totaal circa 260 mm) kleiner dan de verdamping (bron: KNMI); door de afvoer van percolaatwater via de ringsloot (76.10³ m³) zal in deze periode de hoeveelheid geborgen water in de vuilstort sterk zijn verminderd. In de maanden oktober tot en met december was de afvoer kleiner dan het neerslag overschot (circa 125 mm) waardoor de berging van water in de vuilstort wederom kon toenemen.

De geringe afvoer in de maanden mei tot en met september is te verklaren door het lage grondwaterpeil (zie onder andere appendix 2.4, appendix 2.5 en figuur 2.12). In deze periode zal het grondwaterpeil voor een groot deel van de tijd onder de hoogte van de drains van Spinder I (8,20 m +NAP in het westen; 8,60 m +NAP in het oosten) hebben gelegen.

- Uit de tijd-stijghoogtelijnen (appendix 2.4) blijkt dat er onder of in de nabijheid van de vuilstort zowel kwel als infiltratie voorkomt (appendix 2.4).
- Een derde argument dat er in de tijd infiltratie kan plaatsvinden is de aanwezigheid van verontreinigde stoffen onder Spinder I en II (zie paragraaf 2.1.10);
- Spinder II heeft voor het grootste gedeelte geen drainage.

De infiltratie is niet te kwantificeren met de bestaande gegevens. Bij de (realistische) aanname dat de grondwaterstand het patroon van de grondwaterstand in de omgeving volgt, wordt berekend dat de infiltratie vanuit de stort in de deklaag maximaal circa 0,7 mm/dag zal bedragen. Het stromingsbeeld behorend bij deze situatie is gemodelleerd met FLOWNET (zie figuur 2.6). Aan dit figuur moet een beperkte waarde toegeschreven, omdat er onder andere geen meetgegevens zijn van het waterpeil van het Lelkeven. Dit peil is geschat op basis van topografische gegevens. Calibratie van het model is niet mogelijk gebleken gezien de beperkte meetdata.

Afleiding ligging waterscheiding en grondwaterstromingsrichting

Uit de isohypsenkaarten van het eerste watervoerende pakket van 12-3-1990 (figuur 2.12 appendix 2.5) en van de freatische grondwaterstroming (figuur 2.11) is af te leiden dat de stromingsrichting noordwestelijk is. In paragraaf 2.1.2 is aangegeven dat er een waterscheiding ten oosten van Spinder loopt. Ten oosten van de waterscheiding is de stromingsrichting (noord)oostelijk (Grondwaterstand 440, 500, 51W, 57W). Wanneer de waarneming van de peilbuizen 103 en 105 worden meegenomen in de interpolatie, zal over het gehele oppervlak een isohypsenpatroon ontstaan waaruit een noordwestelijke stroming volgt, ook aan de oostelijke zijde van Spinder. De isohypsenkaarten in appendix 2.5 geven een gelijksoortig stromingsbeeld, westelijk tot noordwestelijk gericht, waarbij verschuiving optreedt in de isohypsen.

Transportprocessen conservatieve en niet-conservatieve stoffen

Bij transport van stoffen via het grondwater treden verschillende processen op. Hieronder worden de volgende processen besproken:

- a) dichtheidsstroming;
- b) diffusie;
- c) dispersie;
- d) adsorptie.

a. Dichtheidsstroming

Als gevolg van dichtheidsverschillen tussen het infiltrerend percolaat en het grondwater kan dichtheidsstroming ontstaan. Omdat de hoeveelheid infiltrerend percolaat veel kleiner is dan de hoeveelheid langsstromend grondwater, zal het dichtheidsverschil en hiermee dichtheidsstroming

snel worden opgeheven. Het effect van dichtheidsstroming is verwaarloosbaar.

b. Diffusie

Diffusie-transport in de deklaag en het 1° watervoerende pakket is te verwaarlozen ten opzichte van advectief transport.

c. Dispersie

Bij dispersie verspreiden opgeloste stoffen zich zowel in de lengterichting (longitudinaal) als loodrecht (transversaal) op de stromingsrichting van het grondwater. De oorzaak hiervoor is de poriënstructuur en aanwezige gelaagdheid van de ondergrond. Dispersie wordt uitgedrukt in een longitudinaal dispersielengte X_L en transversale dispersielengte X_T .

Als vuistregel wordt gebruikt dat de longitudinaal dispersielengte ca. 10% van de afgelegde weg langs een stroombaan (1) bedraagt ($X_L = 0.1 \cdot l$). Voor de transversaal dispersie wordt de vuistregel $X_T = 0.1 \cdot X_L$ gebruikt.

De verspreiding van verontreinigd water, geïnfiltreerd aan de oostrand van Spinder II is berekend op basis van deze twee regels en stroomsnelheden gegeven in paragraaf 2.1.9 en weergegeven in figuur 2.7. Uit de berekeningen blijkt dat onder Spinder alleen de deklaag en het 1° watervoerende pakket bij infiltratie van percolaat vanuit de stort worden verontreinigd. Uit bovenstaande, en het feit dat de horizontale stromingscomponent in het 1° watervoerende pakket veel groter is dan de verticale stromingscomponent, volgt dat alleen de deklaag en het 1° watervoerende pakket in beschouwing dienen te worden genomen.

d. Adsorptie

Het gedrag van een stof in de bodem wordt bepaald door de eigenschappen van die stof en de eigenschappen van de bodem.

Van belang voor adsorptie zijn factoren als bijvoorbeeld de waardigheid van ionen. Ook is de adsorptie afhankelijk van de bodemeigenschappen zoals:

- pH;
- redoxpotentiaal;
- temperatuur;
- Cation Exchange Capacity (CEC), onder andere bepaald door klei en organische stofgehalte.

Tussen de concentraties van de stoffen, die in oplossing zijn in het grondwater en de aan de gronddeeltjes geadsorbeerde stof bestaat een evenwicht dat voor lage concentraties kan worden weergegeven door de volgende vergelijking (Freundlich isotherm):

$$q = K_d \cdot c^{1/n} \quad (1)$$

Waarin:

q = concentratie van de component in de vaste fase (mg/kg)

c = concentratie van de component in het grondwater (mg/dm³)

K_d = distributiecoëfficiënt (dm^3/kg)
 n = constante

In veel gevallen van verontreinigingen is de waarde van n gelijk aan 1. Daarom wordt n op 1 gesteld.

Adsorptie treedt vooral op bij zware metalen maar ook bij organische stoffen. De distributiecoëfficiënt wordt gedefinieerd als volgt:

$$K_d = \frac{q}{c} \quad (2)$$

Het optreden van het verschijnsel adsorptie heeft tot gevolg dat deze stoffen zich langzamer verplaatsen dan het grondwater. Een maat hiervoor is de retardatiefactor (ook wel vertragingsfactor genoemd). Deze retardatiefactor is afhankelijk van de distributiecoëfficiënt volgens de volgende relatie:

$$R_D = \frac{v}{v_g} = 1 + \frac{p}{n} \cdot K_d \quad (3)$$

Waarin:

R_D = retardatiefactor (vertragingsfactor)
 V = verplaatsingssnelheid van het grondwater (m/s)
 V_g = verplaatsingssnelheid van in het grondwater opgeloste stoffen (m/s)
 p = dichtheid van de bodem (kg/dm^3)
 n = effectieve porositeit (dm^3/dm^3)
 K_d = distributiecoëfficiënt (dm^3/kg)

De relatie tussen de verplaatsingssnelheid van in het grondwater opgeloste stoffen en de verplaatsingssnelheid van het grondwater is af te leiden uit formule 3:

$$V_g = \frac{V}{R_D} = \frac{V}{\left(1 + \frac{p}{n} \cdot K_d\right)} \quad (4)$$

De waarde van de distributiecoëfficiënt kan door middel van laboratoriumproeven worden vastgesteld. Hier zijn met behulp van gegevens uit de literatuur (lit. 14) voor enige zware metalen en organische stoffen retardatiefactoren bepaald, uitgaande van humusarm zand (tabel 2.5). Aangehouden is een dichtheid $p = 1,7 \text{ kg}/\text{dm}^3$ en een poriënvolume van 30%.

Tabel 2.5: K_d - en R_D -waarden

Stoffen	K_d (dm ³ /kg)	R_D
SO ₄	0	0
Cr*	8.800	50.000
Ni	117	663
Cu	420	2.380
Zn	450	2.550
Cd	500	2.833
Pb	3.550	20.000
Hg	1.600	9.100
As*	1.450	8.200
benzeen	0,5	2,8
tolueen	2	11
pentachloorfenol	20	113
naftaleen	7	40
pyreen	541	3.070

* De K_d -waarden van met name de componenten chroom en arseen zijn afhankelijk van de speciatie waarin deze componenten voorkomen.

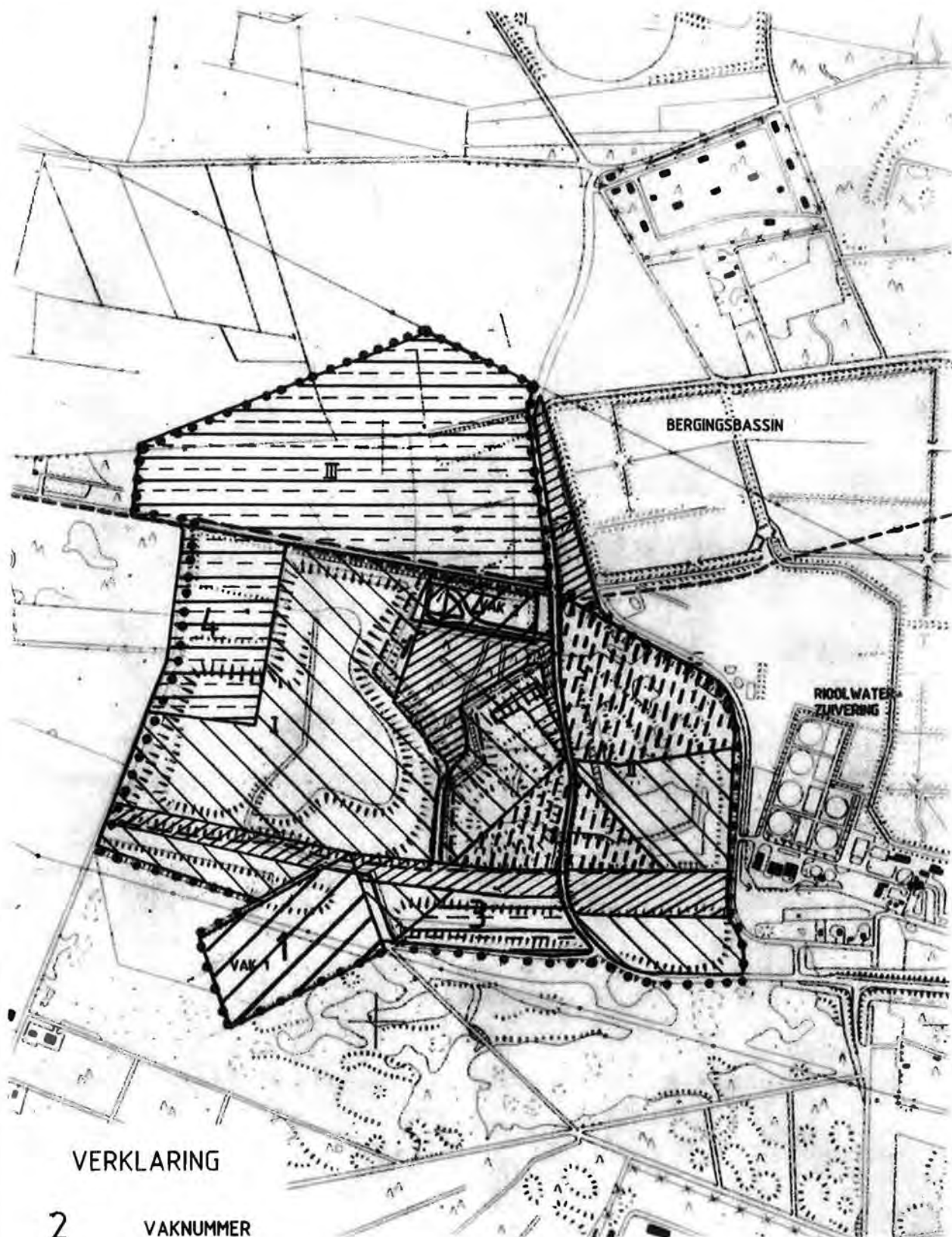
Met retardatiefactoren kan voor elk component de verplaatsingssnelheid worden bepaald (formule 4). Met behulp van formule 4 en tabel 2.5 wordt berekend dat de zware metalen een veel kleinere (factor 600-50.000) verplaatsingssnelheid hebben dan die van het grondwater. Voor de organische componenten is de verplaatsingssnelheid een factor 4 tot circa 3000 kleiner dan die van het grondwater. Chloride en SO₄ hebben daarentegen dezelfde verplaatsingssnelheid als het grondwater.

Grondwatertransport naar Leikeven en Plakkeven

Het Leikeven wordt in een droge situatie waarschijnlijk alleen gevoed door grondwater uit de deklaag. In een natte situatie wordt het Leikeven waarschijnlijk voornamelijk gevoed door grondwater uit het eerste watervoerende pakket (figuur 2.6).

Dat grondwater dat verontreinigd wordt onder Spinder door infiltrerend percolaatwater aan de dag treedt in of nabij het Leikeven, is op voorhand niet uit te sluiten, maar de kans lijkt gering. Op grond van berekende grondwaterstromingssnelheden en berekeningen met het computerprogramma FLOWNET wordt geschat dat minimaal 15 jaar verstrijkt voordat verontreinigd grondwater onder Spinder het Leikeven kan bereiken. Percolaatwater dat infiltreert en niet door grondwatersanering wordt verwijderd zal waarschijnlijk voordat het Leikeven is bereikt aan de dag zijn getreden in de waterlopen of weggezijld zijn naar het eerste watervoerende pakket.

Gezien de beperkte meetdata, de complexiteit van de bodem (Nuenengroep) en de complexiteit van de hydrologische situatie (in natte periode kwel onder Spinder en in droge perioden infiltratie) is monitoring van de grondwaterstroming en grondwaterkwaliteit te prefereren boven een gedetailleerd modelonderzoek en de daarbij behorende verzameling van gegevens. Door monitoring kan adequaat worden gereageerd als blijkt dat het Leikeven potentieel wordt bedreigd door verontreinigd grondwater als gevolg van infiltratie van percolaatwater uit het stort naar het grondwater. Omdat de grondwaterstroming in de deklaag en het eerste watervoerende pakket voornamelijk westnoordwest respectievelijk west is, vindt er geen grondwatertransport van water onder Spinder naar het Plakkeven plaats.



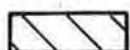
VERKLARING

2

VAKNUMMER



NIET GESTORT

AFVAL GESTORT IN GROND-
WATER ZONDER VOORZIENINGENAFVAL GESTORT BOVEN GROND-
WATER ZONDER VOORZIENINGEN

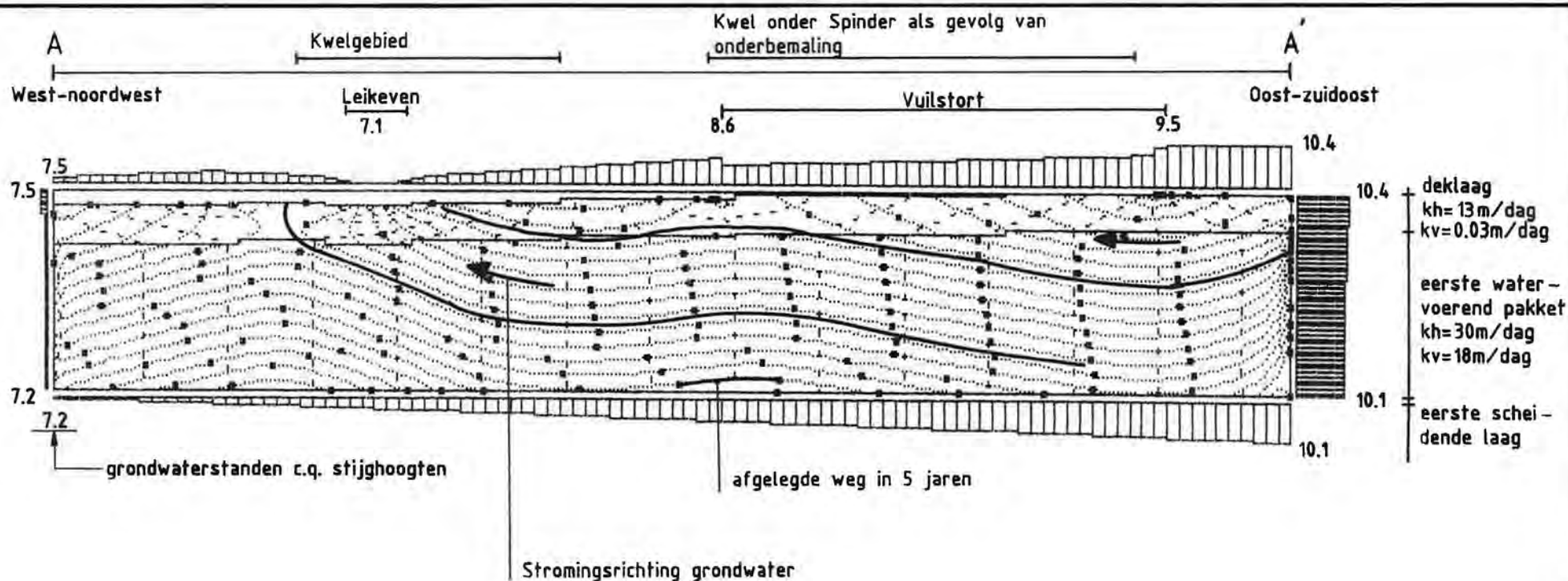
VOORZIEN VAN DRAINAGE



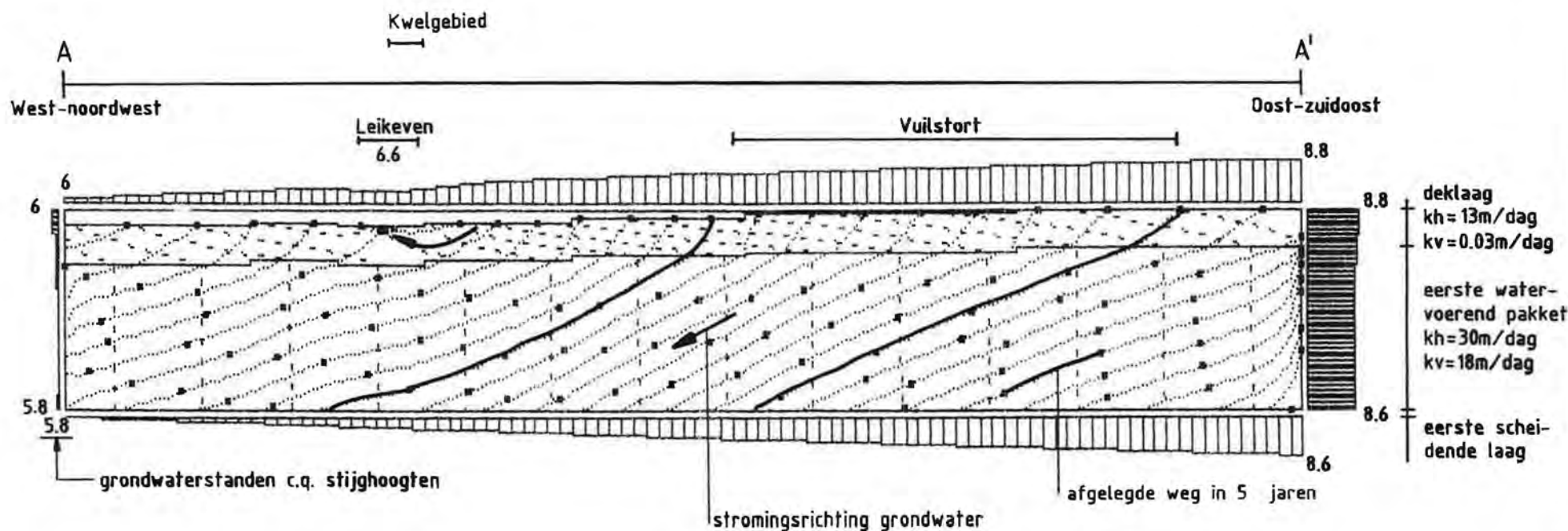
VOORZIEN VAN FOLIE

Figuur 2.5: Huidige bodembeschermende voorzieningen Spinder I, II, III en stortvakken 1 en 2.

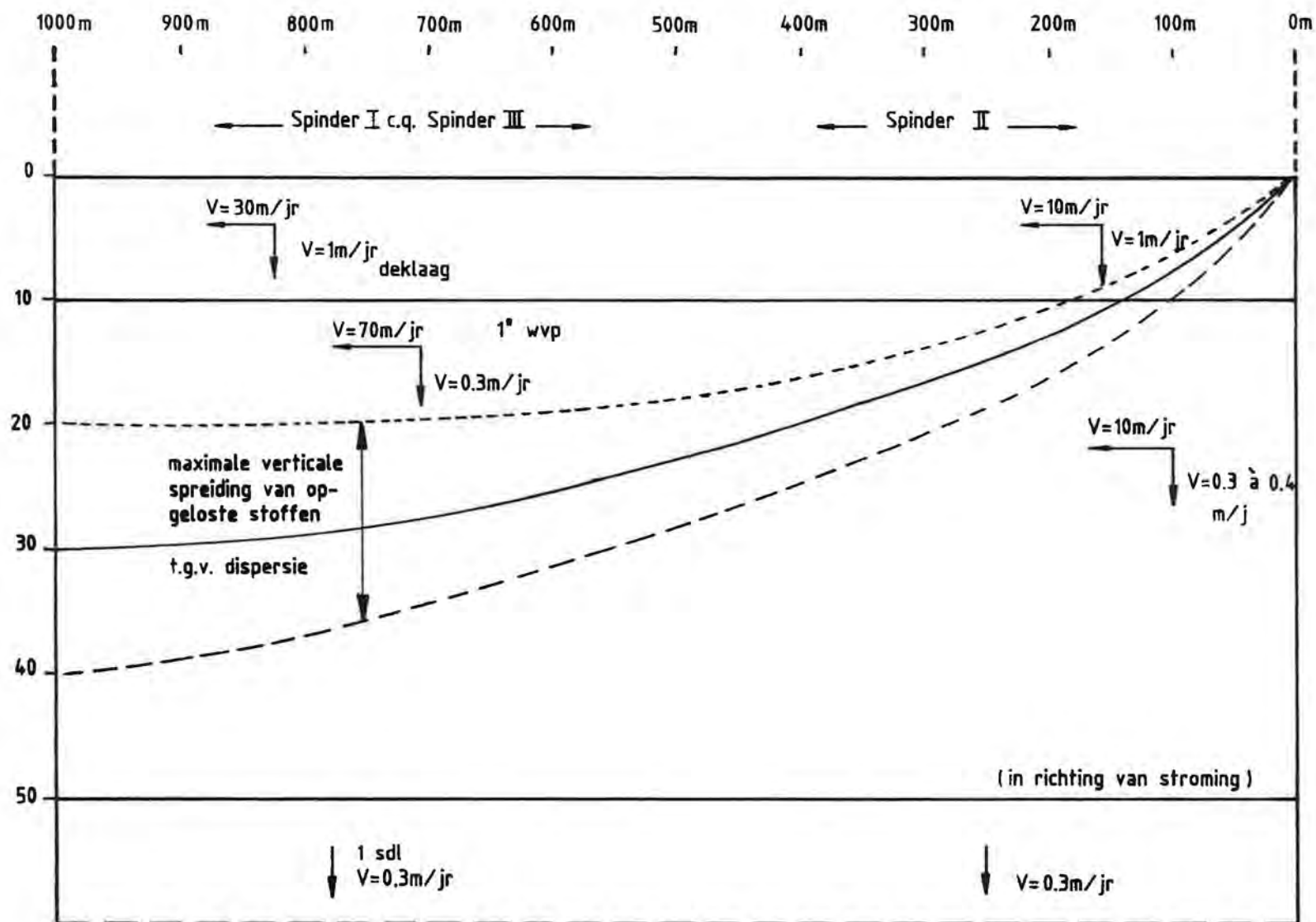
schaal 1:10.000



Figuur 2.6a : Grondwaterstroming en grondwaterstanden ter plaatse van Spinder: natte situatie.
Interval equipotentiaallijnen : 0.2m.
Interval tijdstappen : 5 jaar
(Zie voor ligging van profiel A-A' figuur 2.2)



Figuur 2.6b : Grondwaterstroming en grondwaterstanden ter plaatse van Spinder: droge situatie.
Interval equipotentiaallijnen: 0.2m
Interval tijdstappen: 5 jaar
(Zie voor ligging van profiel A-A' figuur 2.2.)



Figuur 2.7 : Stroombaan van infiltrerend water aan de oostrand van Spinder en effect dispersie.

2.1.10 Grondwaterkwaliteit

Inleiding

Een overzicht van de grondwaterkwaliteit per deellocatie is gegeven in appendix 2.7. Hier onder wordt per deellocatie de grondwaterkwaliteit samenvattend weergegeven.

Spinder I

De grondwaterkwaliteit van de deellocatie Spinder I is onderzocht door middel van de direct benedenstrooms gelegen peilbuis B 7. In het filter op 10 en 40 m-mv zijn zinkconcentraties tussen de B- en C-waarden gemeten.

Spinder II

In het volgende wordt per parameter de grondwaterkwaliteit aangegeven voor deellocatie Spinder II:

- Het gehalte ammonium is in het ondiepe grondwater verhoogd ten opzichte van de C-waarde (concentratierange 10 tot 190 mgN/l; C-waarde 3 mgN/l). Op 15 m-mv ligt het gehalte ammonium op achtergrondniveau, met uitzondering van het slibveld waar op 15 m-mv het gehalte op 230 mgN/l ligt.
- Het chloride gehalte is met een factor 4 verhoogd ten opzichte van het achtergrondniveau (concentratierange 250-300 mg/l; achtergrondniveau 50-75 mg/l). Ter plekke van het slibveld ligt op 15 m-mv het gehalte chloride op 980 mg/l.
- Verhogingen van het CZV gehalte lopen parallel met verhogingen van het chloridegehalte.
- Het gehalte zink komt zowel in het ondiepe (5 m-mv) als het diepere grondwater (15 m-mv) tussen de B- en C-waarde voor. Op twee locaties wordt de C-waarde overschreden.
- Op enkele locaties overschrijdt het gehalte minerale olie c.q. aromaten en/of nikkel de B-waarde.

Spinder III

De grondwaterkwaliteit van de deellocatie Spinder III is onderzocht door middel van de direct benedenstrooms gelegen peilbuis S8 (filterstelling 10 m-mv). In het peilfilter zijn de volgende parameters in verhoogde concentratie aangetroffen: geleidbaarheid (860 μ S/cm), sulfaat (150 mg/l), nitraat (45 mgN/l), zink (1600 μ g/l, twee maal C-waarde), cadmium (1,5 maal C-waarde), nikkel (C-waarde niveau). De zuurgraad is relatief laag (4,7).

De bron van deze verontreiniging is onbekend. De onderafdichting van Spinder III is relatief nieuw (drie jaar oud) en via het controledrainage systeem zijn tot op heden geen lekkages gedetecteerd. Mogelijk is deze verontreiniging een gevolg van de zogenaamde vuiltong ten noorden van de Spinder (zie appendix 2.7).

Stortvak 1

Stortvak 1 is gelegen ten zuiden van Spinder I. In dit stortvak is in het verleden afval tot één meter beneden de gemiddelde grondwaterstand gestort. De grondwaterkwaliteit bij stortvak 1 is gemeten door middel van peilbuis B 5. In het peilfilter op 15 m-mv is een verhoogde

geleidbaarheid ($630 \mu\text{s}/\text{cm}$) en verhoogd ammoniumgehalte ($19 \text{ mgN}/\text{l}$) gemeten. Van het ondiepe grondwater zijn geen analyseresultaten.

Stortvak 2

Stortvak 2 is gelegen nabij het huidige stortbordes. In dit vak is in het verleden tot 5 meter beneden de gemiddelde grondwaterstand afval gestort. De grondwaterkwaliteit in stortvak 2 is gemeten in peilbuis B 3 (peilfilter 3 m-mv). In deze peilbuis is een verhoogde geleidbaarheid ($1100 \mu\text{s}/\text{cm}$), chloride gehalte ($130 \text{ mg}/\text{l}$), sulfaatgehalte ($270 \text{ mg}/\text{l}$) gemeten. Het gehalte zink is gelegen tussen de B- en C-waarde. Het gehalte nikkel is gelegen op B-waarde niveau. Van het diepere grondwater zijn van stortvak 2 geen gegevens.

Peilbuis III

Peilbuis III is gesitueerd in de zuidwesthoek van Spinder I.

In het peilfilter (2 m-mv) is een verhoogde geleidbaarheid ($3600 \mu\text{s}/\text{cm}$), een verhoogd chloridegehalte ($510 \text{ mg}/\text{l}$) en ammoniumgehalte ($190 \text{ mgN}/\text{l}$) gemeten. Het gehalte zink en aromaten is gelegen tussen de B- en C-waarde. Het gehalte minerale olie is gelegen net boven de C-waarde. De bron van deze verontreiniging is onbekend.

Toekomstige locatie C3-compartiment

De toekomstige locatie van het C3-compartiment is gelegen in de westhoek van de bergingsbassins.

Grond

In de toplaag is het gehalte chroom rond de B-waarde. Het gehalte EOX (extraheerbaar organische chloorverbindingen) is gelegen rond de B-waarde.

In het slib uit de sloten ligt het gehalte EOX boven de C-waarde. Het gehalte PAK is gelegen tussen de B- en C-waarde en boven de WCA-norm. De concentraties zink, koper en lood liggen tussen de B- en C-waarde.

Grondwater

In het ondiepe grondwater onder de bergingsbassins worden de volgende parameters in verhoogde concentratie gemeten.

In verhoogde concentratie c.q. waarden zijn aangetroffen geleidbaarheid (650 tot $1050 \mu\text{s}/\text{cm}$), chloridegehalte ($75 \text{ mg}/\text{l}$), stikstofgehalte (concentratierange 36 tot $56 \text{ mgN}/\text{l}$, C-waarde $3 \text{ mgN}/\text{l}$). Incidenteel komen licht verhoogde concentraties organische microverontreinigingen voor.

Zgn. vuiltoeg ten noorden van Spinder

Op de locatie ten noorden van Spinder is in het grondwater op diverse locaties een verhoogde geleidbaarheid aangetroffen.

Deze verhoogde geleidbaarheid hangt ondermeer samen met verhoogde chloride- en sulfaatgehalten. Uit metingen is min of meer een vuiltoeg afgeleid in noord-westelijke richting (appendix 2.7).

In het grondwateronderzoek van 1979 is de vuiltoeg aangenomen op 10 m-mv. In het onderzoek van 1990 is de vuiltoeg aangenomen op een diepte van 20 tot 30 m-mv tot op een afstand van 1000 m van de bergingsbassins.

De vuiltong is mogelijk afkomstig van de voormalige vloeivelden ten oosten van de A 261 en/of van de bergingsbassins ten westen van de A 261.

2.2 Autonome ontwikkeling

2.2.1 Gebruiks- en nazorgfase nulalternatief

Bij autonome ontwikkeling zal tot 1996 Spinder III verder worden volgestort, waarna de stort wordt afgedekt met een bovenafdichting. Deze bovenafdichting zal bestaan uit een waterdichte folie, een minerale laag en een drainagesysteem. De onderafdichting blijft gelijk aan de huidige situatie, zoals weergegeven in het hoofdrapport, hoofdstuk 5. Onder Spinder I is alleen een drainagesysteem aanwezig, onder Spinder II is gedeeltelijk een drainagesysteem aanwezig en onder Spinder III een volledige bodemafdichting met percolaatdrainagesysteem, folie en controledrainage. Het afval van Spinder I, II en III is boven het grondwaterniveau gestort. Vak 1 en vak 2 hebben geen bodembeschermende voorzieningen en zijn gestort beneden de laagste grondwaterstand. Bij autonome ontwikkeling (dat wil zeggen bij het nulalternatief) zullen vak 1 en vak 2 geohydrologisch worden geïsoleerd, met behulp van interceptiebronnen. Vak 2 krijgt tevens een bovenafdichting. In onderstaande wordt ingegaan op de effecten van het nulalternatief bij gebruik en nazorg. De effecten worden beschreven voor de grondwaterkwantiteit en -kwaliteit.

2.2.2 Gevolgen bij gebruik

2.2.2.1 Grondwaterkwantiteit

Meest kritische locaties: vak 1, vak 2 en Spinder II

Bij autonome ontwikkeling zullen in de gebruiksfase geen wijzigingen optreden ten opzichte van de huidige situatie.

De meest kritische delen van de Spinder zijn vak 1, vak 2 en in mindere mate Spinder II noord. Deze locaties hebben geen bodembeschermende voorzieningen en zijn in of boven de laagste grondwaterstand gestort. In de huidige situatie kan vanuit vak 1, vak 2 en Spinder II percolaatwater in het grondwater terechtkomen:

- in de wintersituatie zal een deel van dit water worden aangetrokken en opgevangen door het drainagesysteem van Spinder I en Spinder II zuid;
- in de zomersituatie zal de werking van het drainagesysteem voor het ondervangen van percolaat gering of nihil zijn; percolaatwater zal dan het grondwater verontreinigen.

Om te voorkomen dat het verontreinigde grondwater zich verspreidt, kunnen interceptiebronnen worden geplaatst om het af te vangen. Hierdoor zal het drainagesysteem vaker buiten gebruik zijn dan in de huidige situatie en zal de verontreiniging van het grondwater onder de stort groter worden, zodat het gebruiken van interceptiebronnen op dit moment niet zinvol wordt geacht. Pas in de nazorgfase zijn interceptiebronnen nuttig en mogelijk noodzakelijk. Indien monitoring

van het grondwater aantoonde dat het grondwater verontreinigd wordt in de gebruiksfase (1992-1995) zal het in de jaren 1992-1995 verontreinigde grondwater bij het in gebruik nemen van interceptiebronnen in 1996 wegens de relatief lage grondwatersnelheden alsnog door deze bronnen worden afgevangen.

Interceptiebronnen vak 1 en 2

De basis van het afval in vak 1 en vak 2 liggen op 9 m +NAP respectievelijk 3,5 m +NAP (minimum). Dit houdt in dat het onderste gedeelte van het afval in deze vakken regelmatig resp. continu onder de grondwaterstand ligt.

Bij een gemiddeld neerslagoverschot van 350 mm/jaar infiltrereert aan de bovenzijde van vakken 1 en 2 19600 m³/jr respectievelijk 6650 m³/jr. Omdat de doorlatendheid van het afval (veel) kleiner is dan van de deklaag wordt verondersteld dat de horizontale stroming in het afval verwaarloosbaar is in vergelijking met de horizontale stroming in de deklaag. De te onttrekken hoeveelheden percolaat zijn, bij geohydrologische isolatie met betrekking tot interceptiedrainage of interceptiebronnen, dan gelijk aan het neerslagoverschot.

Omdat bij onttrekking van het percolaat ook grondwater zal toestromen en worden onttrokken, wordt verondersteld dat de totaal te onttrekken hoeveelheden water voor vak 1 en 2 ca. 4 maal het neerslagoverschot bedragen (80.000 m³/jr. respectievelijk 27.000 m³/jr).

Grondwaterstandsaling

Voor vak 1 is berekend wat de grondwaterstandsalingen zijn bij een onttrekking van 80.000 m³/jr., gelijk verdeeld over 7 interceptiebronnen (figuur 2.8). Voor vak 2 is berekend wat de grondwaterstandsalingen zijn bij een onttrekking van 27.000 m³/jr., verdeeld over 2 interceptiebronnen voor het geval dat vak 2 een bovenafdichting krijgt en Spinder II wordt voorzien van een onderafdichting (figuur 2.9). De formule gebruikt voor deze berekening is:

$$Q = \pi k \cdot \frac{h_R^2 - h_r^2}{\ln (R/r)} \quad (5)$$

- Q = te onttrekken debiet (m³/d)
- k = doorlaatfactor (m/d)
- h_R = grondwaterstand op afstand R (m)
- h_r = grondwaterstand op afstand r (m)
- R = invloedsstraal
- r = afstand tot pompput (m)

Voor vak 1 en 2 geldt dat de stijghoogte in de deklaag gemiddeld maximaal ca. 0,5 m zal dalen op ca. 15 m van de interceptiebronnen. Bij vak 1 is de verlaging op circa 50 m afstand van de bronnen 10 centimeter. Bij vak 2 is de verlaging op circa 120 meter afstand van de bronnen 10 centimeter.

Voor vak 2 geldt dat als Spinder II niet wordt voorzien van een onderafdichting en vak 2 niet wordt voorzien van een bovenafdichting,

de invloedsstraal ca. 100 m is en er buiten de stort geen invloed merkbaar is.

De invloed van de verlagingen op de grondwaterstand onder Spinder I is gering; de aanwezige drains onder Spinder I zullen wel iets vaker buiten gebruik zijn.

Verdrogingseffecten

Binnen het gebied waarin grondwaterstands dalingen optreden als gevolg van de interceptiebronnen bij vak 1 en vak 2 komen geen vegetaties voor die gevoelig zijn voor verdroging. Er zullen daarom geen verdrogingseffecten optreden. De vochtminnende vegetatie van het Leikeven ligt buiten de invloedssfeer van de Interceptiebronnen en zal niet worden beïnvloed.

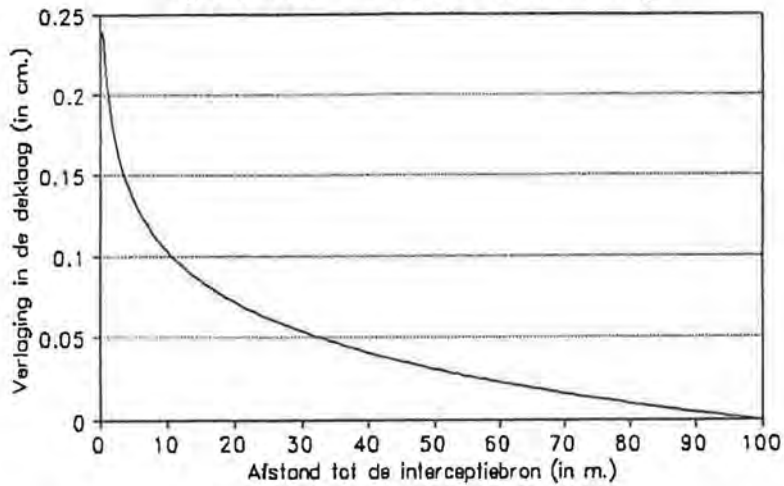
Effecten op waterpeil Leikeven en Plakkeven

De Interceptiebronnen ter isolatie van vakken 1 en 2 hebben geen invloed op het waterpeil van het Leikeven en het Plakkeven.

Grafiek 1 :

Verlaging in de deklaag in relatie tot afstand tot interceptiebron.

T.g.v. één put met debiet van $31.5 \text{ m}^3/\text{dag}$



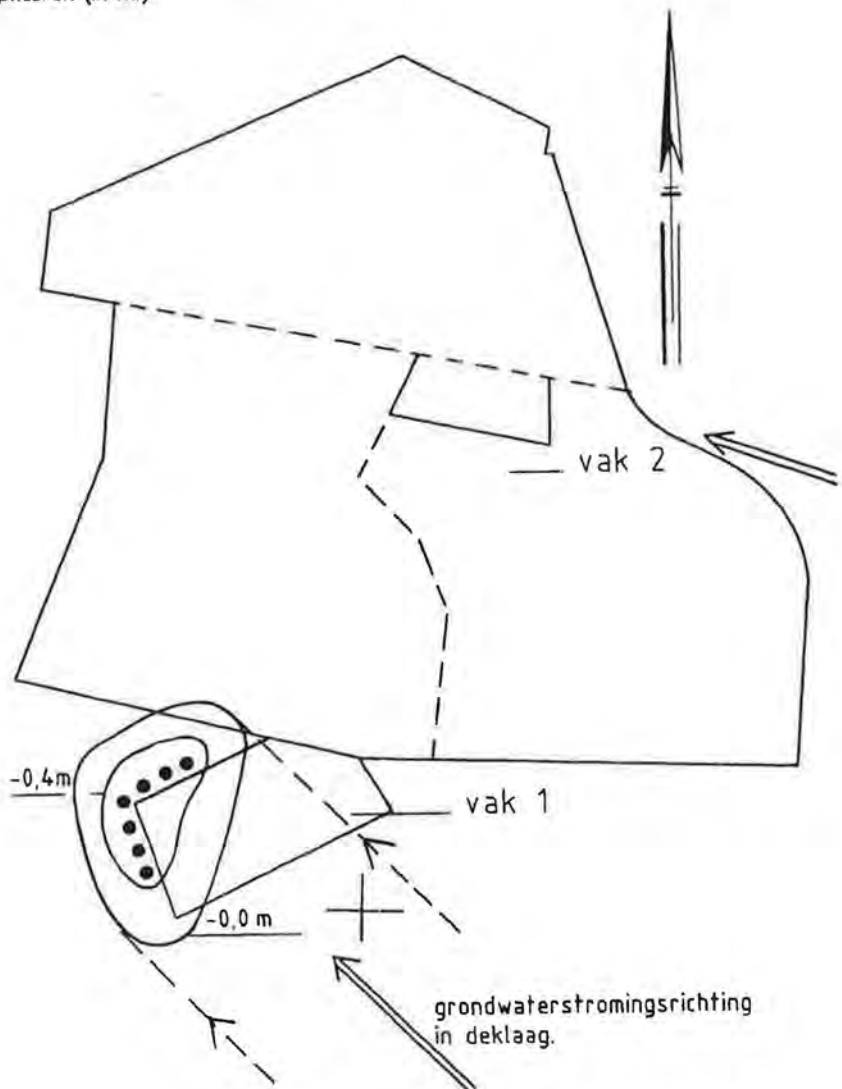
Gebruikte invoergegevens van berekening :

$h_R = 9\text{m}$

$R = 100\text{m}$

$K = 12.5 \text{ m/dag}$

Leikeven



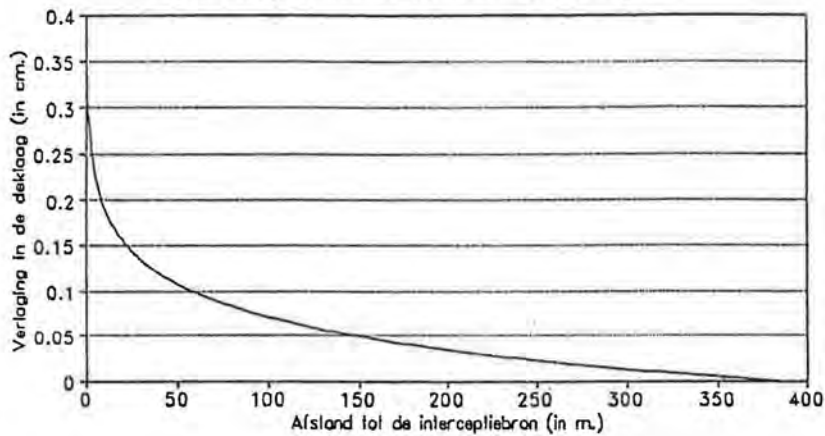
• = grondwateronttrekkingspunt

Figuur 2.8 : Grondwaterstanddaling in de deklaag t.g.v. interceptie van percolatiewater bij vak 1.

Grafiek 1 :

Verlaging in de deklaag in relatie tot afstand tot interceptiebron.

T.g.v. één put met debiet van $37 \text{ m}^3/\text{dag}$



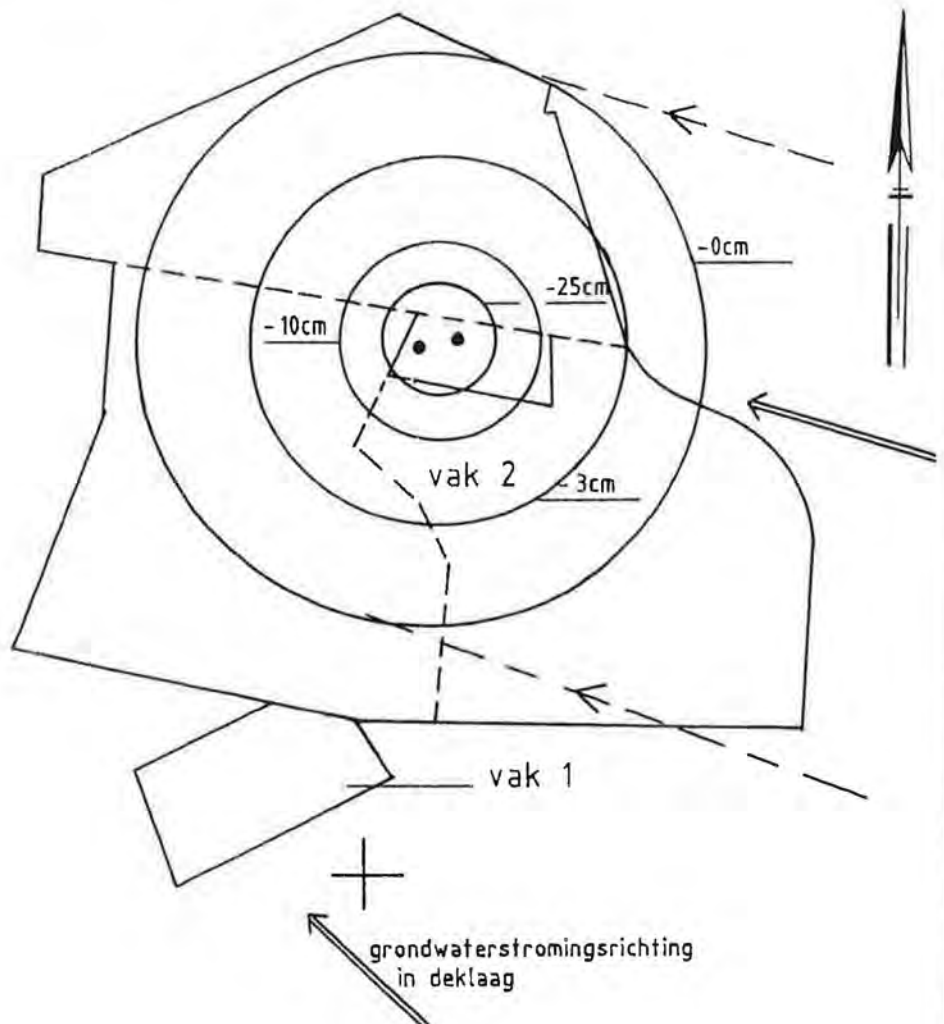
Gebruikte invoergegevens voor berekening :

$$h_R = 9 \text{ m.}$$

$$R = 384$$

$$K = 12.5 \text{ m/dag}$$

Leikeven



• = grondwateronttrekkingspunt

Figuur 2.9 : Grondwaterstanddaling in de deklaag t.g.v. interceptie van percolatiewater bij vak 2.

2.2.2.2 Grondwaterkwaliteit

Effect bovenafdeling Spinder I en II en Vak 2

In de gebruiksfase zijn Spinder I en II voorzien van een bovenafdeling bestaande uit een waterdichte folie, een minerale laag en een drainagesysteem, terwijl de grondwaterdrainage functioneert op dezelfde wijze als nu het geval is. Voor het slechtst denkbare geval wordt geschat dat in geval de folie faalt (maximaal) 20 mm/jaar infiltreert in plaats van de huidige 350 mm/jaar vóór aanbrengen van de bovenafdeling.

Zomer- en winterperiode

Er ontstaat een stagnante zone onder het stort die in de winter grotendeels kan worden beheerst door een voldoende laag bemalingspeil. In de zomersituatie kan onder Spinder I en II percolaat aan de drainage ontsnappen. Het grondwater in de deklaag en het 1^e watervoerende pakket zal dan door het percolaat worden verontreinigd. Om verontreinigd grondwater op te kunnen vangen worden ten westen van Spinder I interceptiebronnen geplaatst zodra uit monitoring van het grondwater de noodzaak hiervoor is aangetoond.

Spinder III

Het effect van Spinder III op de grondwaterkwaliteit is nihil c.q. verwaarloosbaar, aangezien een volledig dichte onderafdeling onder Spinder III aanwezig is.

Effect interceptiebronnen stortvakken 1 en 2

De interceptiebronnen bij de vakken 1 en 2 voorkomen dat percolaat na menging met ondiep grondwater zich gaat verplaatsen tot buiten het stort.

Stabilisatie grondwaterkwaliteit onder Spinder

Door het aanbrengen van de definitieve bovenafdeling op Spinder I en II en Vak 2 en de interceptiebronnen bij de vakken 1 en 2 zal de grondwaterkwaliteit tijdens de gebruiksfase tot 1996 stabiel blijven. Indien verontreinigingen aanwezig onder het stort in benedenstroomse richting zich verplaatsen zullen deze gesignaleerd worden door het monitoringssysteem direct benedenstrooms Spinder. Door middel van interceptiebronnen worden deze verontreinigingen opgevangen. De benedenstroomse grondwaterkwaliteit zal hierdoor niet negatief worden beïnvloed.

Vuiltong voormalige vloeivelden/bergingsbassins

De vuiltong van de voormalige vloeivelden c.q. de bergingsbassins zal door grondwaterstroming zich in het 1^e watervoerend pakket (10-50 m-mv) in noordwestelijke richting uitbreiden en langzaam verdunnen door dispersie. Door de bodembeschermende maatregelen bij de bergingsbassins in het kader van het innovatieproject AWRI Tilburg-Noord zal de infiltratie van tijdelijk geborgen rioolwater naar het grondwater niet verder plaatsvinden. De aanrijking van het grondwater met chloride en stikstof zal niet meer plaatsvinden.

2.2.2.3 Gevolgen bij calamiteiten

Percolaatinfiltratie bij calamiteit

Indien de percolaatdrainage onder Spinder I en II niet meer zou functioneren, gelden de conclusies uit de gebruiksfase in sterkere mate. Het monitoringssysteem aan de westzijde van Spinder zal dan eventuele verspreiding van verontreiniging na geruime tijd signaleren, waarna vervolgens maatregelen worden genomen. Bij een breuk in de onderafdichting van Spinder III, zal dit relatief snel worden gesignaleerd (zie hoofdrapport § 5.3.10.1).

Effecten bij uitblijven signalering verontreiniging en saneringsmaatregelen

Indien een doorbraak van verontreiniging niet zou worden gesignaleerd, of indien niet tijdig wordt ingegrepen, zullen verontreinigingen zich in (noord-)westelijke richting verplaatsen. In appendix 2.6 zijn de grenzen van het benedenstrooms potentieel negatief beïnvloede grondwaterpakket aangegeven. In het gebied liggen de grondwateronttrekkingen met nummer 02600200 en 02600400. Beide onttrekkingen onttrekken grondwater uit het tweede en derde watervoerend pakket onder de 60 m dikke eerste scheidende laag (zie tabel 2.1, paragraaf 2.1.6). Vanwege de bescherming door de scheidende laag wordt de kans op negatieve beïnvloeding van het onttrokken grondwater uitgesloten.

Bij een goed functionerend monitoringssysteem direct benedenstrooms de deellocaties Spinder I, II en III treedt een dergelijke situatie niet op als tijdig saneringsmaatregelen worden genomen.

2.2.3 Gevolgen bij nazorg

2.2.3.1 Grondwaterkwantiteit

Verminderde percolaatinfiltratie door aanbrengen bovenafdichting

In de nazorgfase zal door de bovenafdichting de voeding van het grondwater ter plaatse van de afvalstort afnemen van 350 mm/jaar tot 0-5 m/jaar bij een optimale werking van de bovenafdichting. Als de bovenafdichting niet goed functioneert (falen van de folie), zal (maximaal) slechts 20 mm/jaar infiltreren (slechtst denkbare situatie).

Voor Spinder I en II geldt dat de hoeveelheden percolaat zullen afnemen van ca. 140.000 m³/jaar tot 8000 m³/jaar.

Omdat slechts een deel van Spinder II is gedraineerd en in droge situaties de drainage buiten gebruik is bij zowel Spinder II als een deel van Spinder I, zal een deel van het percolaat het grondwater kunnen bereiken en verontreinigen tijdens de nazorgperiode.

Verminderde aanvulling grondwater onder stort

Uit het isohypsen patroon in de deklaag weergegeven in appendix 2.5 en lit. 15, is af te leiden dat er sprake is van een oost-westgerichte grondwaterstroming in de deklaag. Het niet plaatsvinden van grondwateraanvulling over het oppervlak van circa 11 ha (het niet gedraineerde deel van Spinder) zal geen invloed hebben op de grondwaterstand

rondom Spinder; de door het gedraineerde deel van Spinder I en II afgevoerde hoeveelheid water zal, als gevolg van de bovenafdeling, in plaats hiervan afnemen.

Onder Spinder zullen de fluctuaties van het grondwater afnemen en zal de grondwaterstand variëren rondom een waarde van ca. NAP +8,80 m aan de oostzijde tot ca. NAP +8,30 m aan de westzijde. In droge tijden zal de grondwaterstand kunnen dalen tot de in paragraaf 2.1.8 bepaalde LG.

De bovenstaande beschouwingen zijn geldig voor alle varianten.

Interceptiebronnen benedenstrooms de stortlocatie

Om het verontreinigde grondwater af te kunnen vangen zullen stroomafwaarts (ten westen van de stort) interceptiebronnen moeten worden geplaatst in de deklaag en het 1e watervoerende pakket.

Omdat ca. 262.000 m³/jaar in het 1e watervoerende pakket en ca. 32.000 m³/jaar in de deklaag onder Spinder 1 en 2 "doorstroomt" zal bij verontreiniging van het water in het 1^e watervoerende pakket ca. 300.000-400.000 m³/jaar moeten worden onttrokken.

Grondwaterstandsaling als gevolg van interceptiebronnen

De effecten van een onttrekking van 400.000 m³/jaar op 5 locaties van interceptiebronnen in het 1^e watervoerend pakket aan de westzijde van Spinder 1 zijn weergegeven in figuur 2.10a. De interceptiebronnen zullen zowel in het 1e watervoerende pakket als in de deklaag moeten worden geplaatst. De verhouding tussen de te onttrekken hoeveelheid in de deklaag en in het 1e watervoerende pakket wordt geschat op ca. 1/10. De voor de berekening gebruikte formule is:

$$Q = \frac{2\pi * KD * d(h)}{\ln(R/r)} \quad (6)$$

KD = doorlaatvermogen (m²/d)

Op 50 m en 250 m bedragen de grondwaterstandsalingen in het 1^e watervoerend pakket 5 en 1 cm respectievelijk.

Bij het meest milieuvriendelijke alternatief worden in plaats van alleen interceptiebronnen plaatsen aan de westzijde van Spinder I, naast interceptiebronnen aan de westzijde van Spinder I, ook interceptiemiddelen aan de west-en noordzijde van Spinder II c.q. vanuit de tunnel onder de westzijde van Spinder II worden aangebracht.

De effectiviteit van een dussdanige inrichting op het beheersen van de grondwaterkwaliteit zal naar alle waarschijnlijkheid groter zijn, waardoor bij een kleinere totale hoeveelheid te onttrekken water eenzelfde beheersing wordt verkregen.

In figuur 2.10b zijn de grondwaterstandsalingen in deklaag weergegeven. Deze verlagingen zijn bepaald met behulp van de formule gegeven in paragraaf 2.2.2.1 en de berekende verlagingen weergegeven in figuur 2.10a.

Effecten op verplaatsing vuiltong voormalige vloeivelden/bergingsbassins

Ten gevolge van de Interceptie zal het stromingspatroon in de omgeving van Spinder veranderen. Hierdoor zal de vuiltong van de voormalige vloeivelden/bergingsbassins naar het zuiden toe worden afgebogen. Dat dit verontreinigd grondwater op termijn het grondwater- en/of oppervlaktewatersysteem van het Leikeven zal beïnvloeden is niet uit te sluiten.

Verdrogingseffecten

In het gebied waarbinnen grondwaterstands dalingen optreden als gevolg van de Interceptiebronnen aan de westzijde van Spinder I komen geen vegetaties voor die gevoelig zijn voor verdroging. Er zullen daarom geen verdrogingseffecten optreden.

Spinder III

Voor Spinder III geldt dat de drainagemiddelen (naar alle waarschijnlijkheid) voldoende diep liggen om in geval van lek door de boven- en onderafdichting van 20 mm/jaar het percolaat af te vangen. Een aan te leggen monitoringssysteem zal de grondwaterkwaliteit registreren en hierdoor de werking van de percolaatdrainage controleren. Indien monitoring aantoont dat verontreiniging van het grondwater plaatsvindt, worden interceptiebronnen direct benedenstrooms ten westen van Spinder III geplaatst.

Effecten op waterpell Leikeven en Plakkeven

De Interceptiebronnen ten westen van Spinder I hebben geen wezenlijke invloed op het waterpell van en de kwel naar het Leikeven en het Plakkeven.

2.2.3.2 *Grondwaterkwaliteit*

De definitieve bovenafdichting op Spinder I, II en III en de Interceptiebronnen bij de vakken 1 en 2 zullen ervoor zorgen dat de grondwaterkwaliteit onder Spinder stabiel zal blijven. Bij de vakken 1 en 2 zal de grondwaterkwaliteit tijdens de nazorgperiode geleidelijk verbeteren. Indien verontreinigingen aanwezig onder het stort in benedenstroomse richting zich verplaatsen, zullen deze gesignaleerd worden door het monitoringssysteem direct benedenstrooms Spinder. Door middel van interceptiebronnen worden deze verontreinigingen "afgevangen". De benedenstroomse grondwaterkwaliteit zal hierdoor niet negatief worden beïnvloed.

2.2.3.3 *Calamiteitensituatie*

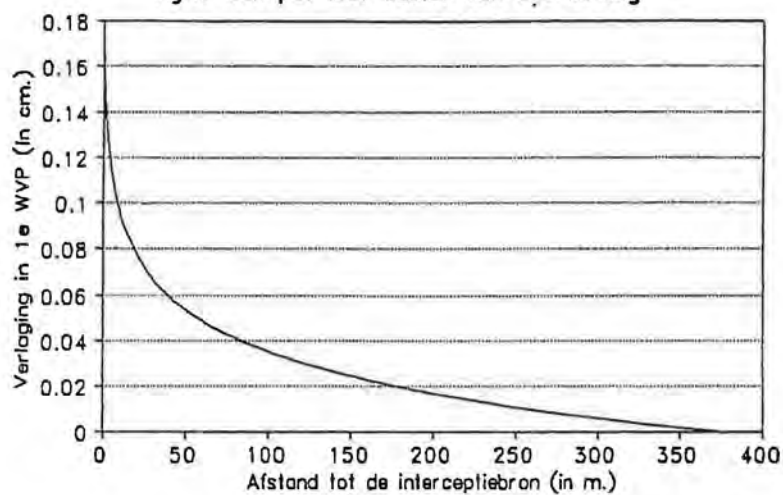
In het slechtst denkbare geval dat de bovenafdichting faalt (maximale infiltratie van 20 mm/jaar; zie paragraaf 2.2.2.2) en eveneens de interceptie van het verontreinigd grondwater onder Spinder faalt, zal verontreinigd grondwater zich verplaatsen in (noord-)westelijke richting. Beïnvloeding van het grondwater- en/of oppervlaktewatersysteem van het Leikeven is op voorhand niet uit te sluiten, maar de kans lijkt gering (zie paragraaf 2.1.9 en 2.2.2.3).

Bij een goed functionerend monitoringstelsel direct benedenstrooms de deellocaties Spinder I, II en III treedt een dergelijke situatie niet op als tijdig saneringsmaatregelen worden getroffen.

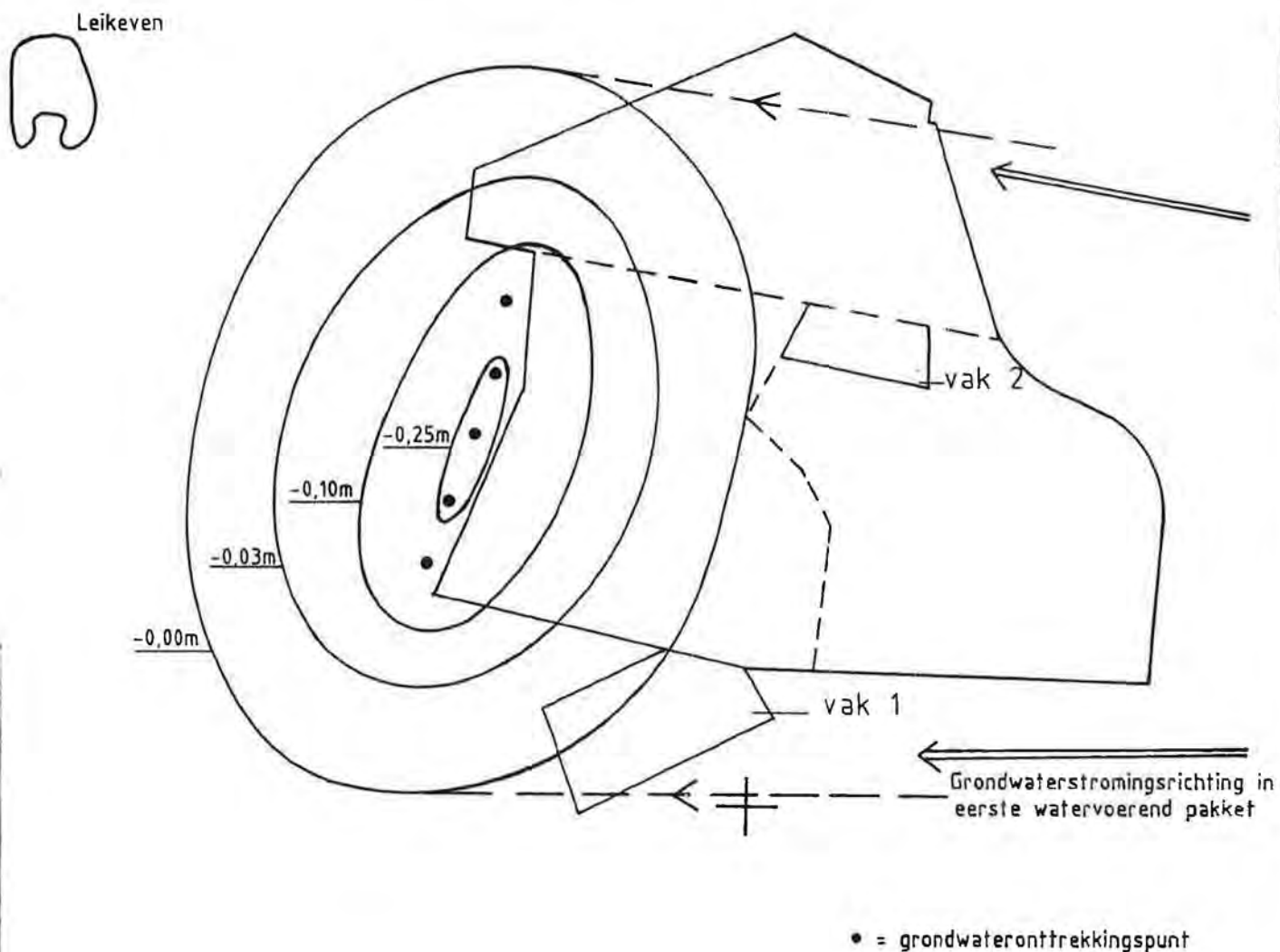
Grafiek 3:

Verlaging 1^e watervoerende pakket
in relatie tot afstand interceptiebronnen.

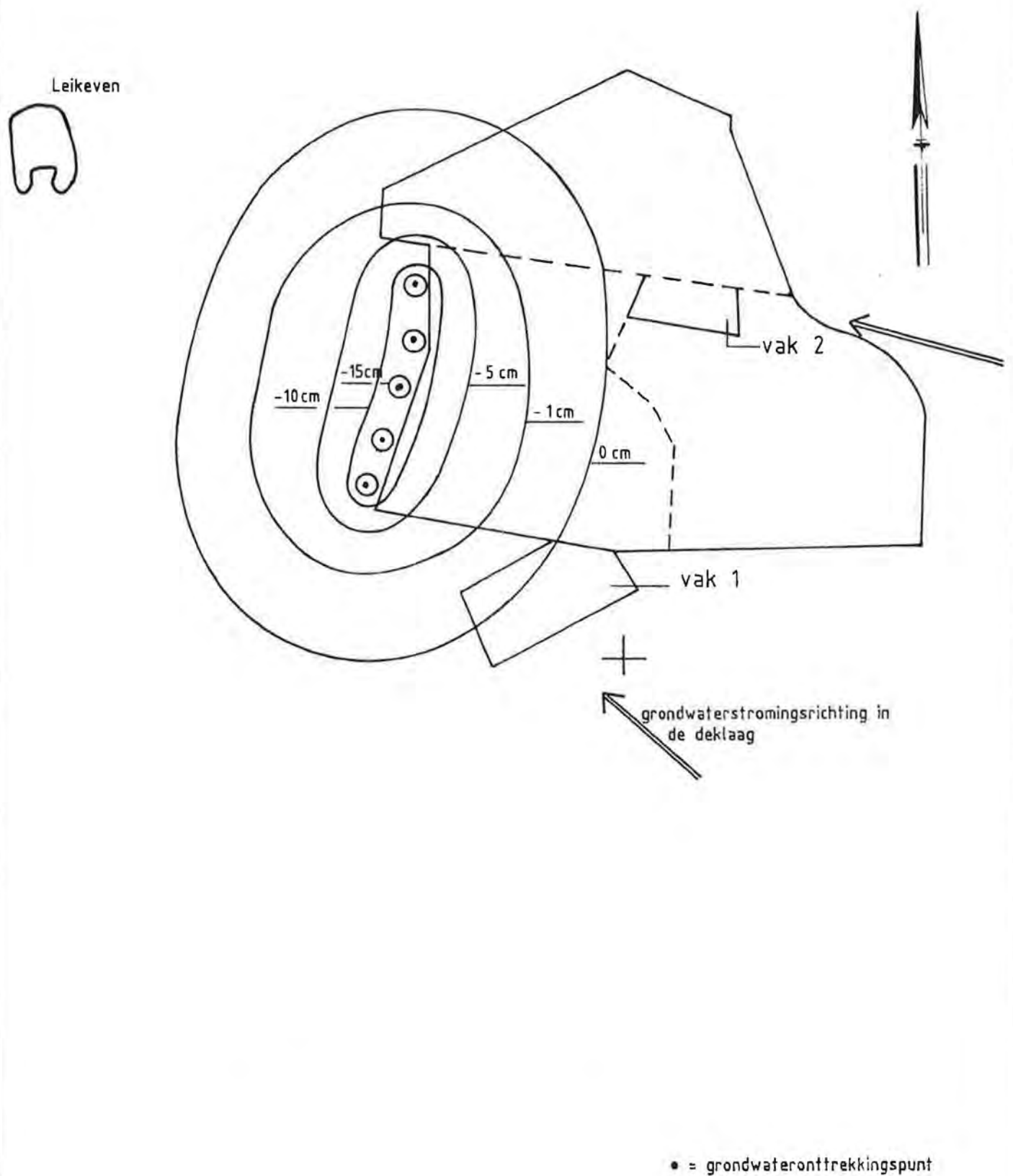
T.g.v. één put met debiet van 220 m³/dag



Gebruikte invoergegevens van berekening:
KD = 1310 m²/dag
R = 374 m



Figuur 2.10a : Grondwaterstanddaling in het eerste watervoerende pakket t.g.v. interceptie van percolatiewater tijdens de nazorgperiode.



Figuur 2.10b : Grondwaterstanddaling in de deklaag t.g.v. interceptie van percolatiewater in de deklaag tijdens de nazorgperiode.

3 Beschrijving alternatieven

In het MER zijn vier alternatieven in beschouwing genomen, te weten:

- het nulalternatief (als referentiekader);
- het voorkeursalternatief (ook uitvoeringsalternatief B genoemd);
- het uitvoeringsalternatief A;
- het meest milieuvriendelijk alternatief.

In hoofdstuk 5 van het hoofdrapport staat het proces van de ontwikkeling van deze alternatieven beschreven.

Voor de gevolgen voor bodem en grondwater zijn de bouwstenen controledrainage, onderafdichting, opvang en behandeling van waterstromen en beheers- en saneringsmaatregelen van belang.

Deze bouwstenen zijn voor het voorkeursalternatief en uitvoeringsalternatief A gelijk. In tabel 2.6 is de opbouw van de alternatieven in varianten aangegeven.

Tabel 2.6: Opbouw alternatieven met betrekking tot bodembescherming

Bouwstenen	Varianten	Nul-alternatief	Voorkeurs-alternatief (alt. B)	Uitvoerings-alternatief A	Meest milieuvriendelijke alternatief
Controledrain	- h.o.h. 20 m	- Spinder III	.	.	.
	- h.o.h. 10 m (II)	n.v.t.	.	.	.
	- h.o.h. 7 m (C3)	n.v.t.	.	.	.
	- Drains III verlengen naar oost-zijde C ₃ -comp.	n.v.t.	.	.	.
	- Drains III via tunnel	n.v.t.	.	.	.
Onderafdichting	- HDPE-folie en zand-bentoniet	II: geen	.	.	.
	- Spinder II (herinrichting)	.	.	.	.
	- Drainage door zand-grind	.	.	.	.
	- Op Spinder I geen afval	.	.	.	.
	- Op Spinder I folie	n.v.t.	.	.	.
Bovenafdichting	- Op Spinder I folie + zand-bentoniet	n.v.t.	.	.	.
	- Folie en zand-bentoniet	.	.	.	.
	- Tijdelijke af-dichting	.	.	.	.
Beheers- en saneringsmaatregelen	- Vak 1 en 2 beheersen	.	.	.	.
	- Vak 1 en 2 ontgraven	.	.	.	.
	- Interceptiebronnen direct beneden-strooms stortlocatie	.	.	.	.
	- Grondwaterbeheersing bij Spinder II	.	.	.	.

4 Gevolgen voor het milieu

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de milieu-effecten van de alternatieven voor bodem en grondwater beschreven. De in beschouwing genomen alternatieven zijn:

- het voorkeursalternatief (uitvoeringsalternatief B);
- het uitvoeringsalternatief A;
- het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA).

Als referentiekader wordt het nulalternatief met de huidige bodembeschermende voorzieningen (zie hoofdstuk 2) in de beschouwing meegenomen. De milieu-effecten staan beschreven voor de aanleg-, gebruiks- en nazorgfase.

4.2 Gevolgen bij aanleg

4.2.1 Inleiding

In de aanlegfase vinden een groot aantal werkzaamheden plaats. Voor het aangeven van de gevolgen voor bodem en grondwater tijdens de aanleg zullen de volgende activiteiten in de beschouwingen worden betrokken:

- afgraving Spinder II en ophoging Spinder I c.q. Spinder III;
- grondverzet (grondbalans);
- bronbemalingen: bouwputbemalingen c.q. terreinontwatering ten behoeve van aanleg onderafdichting, geohydrologische isolatie van grondwaterverontreinigingen;
- aanleg onderafdichting.

4.2.2 Voorkeursalternatief

4.2.2.1 Grondwaterkwantiteit

4.2.2.1.1 Bouwputbemaling en terreinontwatering

Voor de ontgraving van Spinder II en vervolgens aanbrengen van een onderafdichting is een terreinontwatering nodig, met een bemalingspeil van ca. 8 m +NAP in het zuidwestelijke deel. Dit peil is circa 0.5 m lager dan de gemiddelde grondwaterstand. De peilverlaging is tijdelijk van aard en heeft geen invloed op de grondwaterpotentiaal onder het Lelkeven. Het water dat bij deze bemaling wordt onttrokken, zal mogelijk gezuiverd moeten worden. Zuivering zal plaatsvinden door middel van afvoer naar de AWRI. De peilverandering die door de bemaling wordt veroorzaakt zal slechts tijdelijke gevolgen hebben voor de grondwaterstroming.

4.2.2.1.2 Geohydrologische isolatie vakken 1 en 2

Vak 1 wordt geohydrologisch geïsoleerd met interceptiebronnen. Vak 2 wordt aan de bovenzijde afgedicht; interceptie van verontreinigd grondwater vindt plaats (indien nodig) aan de westzijde van Spinder I en III.

De geohydrologische isolatie heeft een extra peilverlaging in de directe omgeving tot gevolg maar heeft geen effecten voor Lelkeven en Plakkeven. De omvang van de extra peilverlaging is aangegeven in paragraaf 2.2.2.1. Voor vakken 1 en 2 geldt dat de stijghoogte in het 1^e watervoerende pakket gemiddeld maximaal ca. 0,1 m zal dalen op ca. 50 m respectievelijk 130 m van de Interceptiebronnen. Op gemiddeld 100 m respectievelijk 400 m is geen invloed meer merkbaar.

4.2.2.1.3 Aanleg onderafdichting Spinder II en C3-compartiment

Het aanleggen van de onderafdichting van Spinder II en het C3-compartiment nadat de werkzaamheden voor het bouwrijpmaken hebben plaatsgevonden, hebben op zich geen gevolgen voor bodem of grondwater, afgezien van de gevolgen van terreinontwatering.

4.2.2.2 Grondwaterkwaliteit

Tijdens de afgraving van Spinder II en ophoging van Spinder I worden gezien de aard van de werkzaamheden en de relatief korte tijdsduur geen negatieve effecten op de grondwaterkwaliteit verwacht. De bovenafdichting van Spinder I wordt (als tussenafdichting) ongeveer op hetzelfde tijdstip aangebracht als het nulalternatief.

4.2.2.3 Grondverzet

Bij Spinder II wordt tijdens de aanleg zowel grond ontgraven als aangevuld. Dit levert een vrijwel sluitende balans voor het grondverzet.

4.2.3 Meest milieuvriendelijke alternatief

4.2.3.1 Algemeen

Met uitzondering van de sanering van de vakken 1 en 2 wordt voor de milieu-effecten verwezen naar het voorkeursalternatief. Tijdelijk is er extra bronnering nodig voor de aanleg van de tunnel tussen Spinder III en het C3-compartiment. Ter plekke van het tracé van de tunnel vindt een tijdelijke grondwaterstandsaling van 2.0 m beneden de gemiddelde grondwaterstand plaats. Bij het meest milieuvriendelijke alternatief worden direct beneden strooms Spinder II interceptiebronnen geplaatst waardoor de grondwatersanering onder Spinder II in de directe nabijheid van de bron en daardoor effectiever kan plaatsvinden vergeleken bij het voorkeursalternatief.

4.2.3.2 Ontgraving en grondwatersanering vakken 1 en 2

4.2.3.2.1 Grondwaterkwantiteit

Voor de sanering dat wil zeggen van vak 1 en 2 is net zoals voor het voorkeursalternatief eveneens een bemaling nodig. De bodem van het stort in vak 1 is gelegen op ca. 7,50 m +NAP, in vak 2 op ca. 3,50 m +NAP. Vak 2 is gelegen onder de laagste grondwaterstand, waardoor bij sanering een peilverlaging vereist is van ca. 6,5 meter minus maaiveld. Dit geeft tijdelijk aanzienlijke peilverlaging onder Spinder en omgeving (duur ontgraving: vak 1 vier maanden; vak 2 vier maanden). De sanering van vak 1 en 2 heeft geen effect op het Plakkeven en hoogstens een gering effect op het Leikeven.

Na de sanering zal grondwatersanering worden uitgevoerd, wat gedurende een langere periode een peilverlaging zal veroorzaken (zie paragraaf 2.2.2.1).

4.2.3.2.2 Grondwaterkwaliteit

Door de grondwatersanering zullen de onder de vakken aanwezige grondwaterverontreinigingen worden verwijderd en zal de grondwaterkwaliteit ter plekke van de vakken geleidelijk worden hersteld.

4.3 Gevolgen bij gebruik

4.3.1 Inleiding

De uitbreiding van de afvalstortplaats Spinder zal worden aangelegd conform voorgeschreven voorzieningen om bodemverontreiniging te voorkomen. Bij normaal gebruik en functioneren van de nieuw aangebrachte voorzieningen zal de grondwaterkwaliteit niet negatief worden beïnvloed ten opzichte van het referentiekader (het nulalternatief). Bij het nulalternatief (huidige stortsituatie gevolgd door volstorten van de locatie tot 1996) is de grondwaterkwaliteit ten dele negatief beïnvloed (zie paragraaf 2.1.8). Bij de beschouwde alternatieven is er ten opzichte van het nulalternatief sprake van grondwaterkwaliteitsverbetering bij Spinder II door het aanbrengen van een nieuwe onderafdichting onder Spinder II aangevuld met grondwaterbeheersing c.q. sanering onder Spinder II.

Een negatieve beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit op de locatie kan plaatsvinden bij een calamiteitensituatie. De belangrijkste calamiteitensituatie is het falen van de onderafdichting dat wil zeggen het falen van de folie.

Om te voorkomen dat het reeds onder Spinder aanwezige verontreinigde grondwater wordt verspreidt, worden interceptiebronnen aan de westzijde van Spinder I te worden geplaatst en gebruikt. Hierdoor zal het drainagesysteem onder Spinder II vaker buiten gebruik zijn dan in de huidige situatie. De verontreiniging van het grondwater zal hierdoor groter zijn. De verontreiniging wordt echter afgevangen door de interceptiebronnen, zodat de verontreiniging niet het grondwater ten westen van Spinder zal beïnvloeden. De grondwaterstandsdalingen bij

het in gebruik zijn van de interceptiebronnen is beschreven in paragraaf 2.2.3.1.

Op basis van bovenstaande wordt bij de effectbeschrijving van de gebruiksfase onderscheid gemaakt in:

- 1) effecten op de grondwaterkwantiteit bij normaal gebruik;
- 2) effecten op de grondwaterkwaliteit bij normaal gebruik en bij een calamiteitsituatie.

4.3.2 Voorkeursalternatief

4.3.2.1 Normale situatie

Grondwaterkwantiteit

Door de geohydrologische isolatie van vak 1 en 2 zal een geringe continue peilverlaging worden veroorzaakt.

De grondwaterstandsaling buiten het terrein is beperkt tot de directe omgeving van de locatie. Op 100 m is geen invloed meer merkbaar (zie paragraaf 4.2.2.1).

De reeds onder Spinder aanwezige grondwaterverontreinigingen worden door het grondwater in benedenstroomse richting getransporteerd.

Deze verontreinigingen worden gesignaleerd door het benedenstrooms de stortlocatie gelegen monitoringssysteem. Na signalering worden deze verontreinigingen afgevangen door verticale grondwateronttrekkingssystemen (zgn. interceptiebronnen). Grondwaterstandsalingen als gevolg van onttrekkingen door deze interceptiebronnen (benedenstrooms de stortlocatie) staan aangegeven in paragraaf 2.2.3.2. De grondwaterkwaliteit benedenstrooms zal door de werking van de interceptiebronnen niet negatief worden beïnvloed.

Grondwaterkwaliteit

In normale situaties zal de verspreiding van verontreinigingen uit het stort worden tegengegaan door het drainagesysteem van Spinder I, III en het C3-compartiment en de geohydrologische isolatie van vak 1 en vak 2. In droge zomersituaties zal het percolaatdrainagesysteem van Spinder I buiten werking zijn, waardoor eventuele verontreinigingen op gelijke wijze als in het nulalternatief kunnen verspreiden. Het nieuwe afval op Spinder I is van het oude afval gescheiden en zal geen extra effecten tot gevolg hebben. Spinder II is voorzien van een volledig nieuwe onderafdichting. Door deze onderafdichting zal de grondwaterkwaliteit onder Spinder II verbeteren.

4.3.2.2 Calamiteitsituatie

Door het storten op Spinder I kan de folie die als tussenafdichting dient tussen Spinder I en het afval van Spinder II in een calamiteitsituatie na enige tijd lekken, waardoor meer percolaat moet worden opgevangen door het grondwaterdrainagesysteem van Spinder I. In droge zomers kan daardoor de verontreiniging toenemen. Er ontstaat dan een situatie die vergelijkbaar is met de gebruiks- en nazorgfase van het nulalternatief. Wanneer lekkage optreedt in de onderafdichting zal percolatiewater infiltreren in de bodem. Evenals in het nulalternatief.

tief wordt een lekkage met een monitoringssysteem gesignaleerd, waarna grondwatersanering plaatsvindt. Benedenstrooms het stort zal geen negatieve beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit plaatsvinden. In geval de interceptie faalt zal verontreinigd grondwater zich verplaatsen in (noord-)westelijke richting (zie tevens paragraaf 2.2.3.3). In dit geval is beïnvloeding van het grondwater- en/of oppervlaktewatersysteem van het Leikeven niet uit te sluiten.

4.3.3 Meest milieuvriendelijke alternatief

4.3.3.1 Normale situatie

Grondwaterkwantiteit

De stortvakken 1 en 2 worden volledig gesaneerd. Hierbij treedt er tijdens de gebruiksfase een continue peilverlaging op zoals bij de geohydrologische isolatie conform het nul- en voorkeursalternatief.

Voor het ontgraven van vak 2 is een grondwaterstandsval van ca. 5 meter nodig. Berekend is dat bij een onttrekking van 2000 m³/dag door 4 interceptiebronnen gezamenlijk (op een afstand van ca. 20 m van elkaar) er een grondwaterstandsverlaging van gemiddeld 4 m tussen de bronnen optreedt. De verlaging op 1 m afstand van een van de bronnen is dan ca. 6 m (ca. 2/3 deel van het watervoerende deel van de deklaag). De Invloedsstraal bedraagt ca. 250 m. Bij een onttrekking van ca. 2750 m³/dag wordt verwacht dat de grondwaterstandsval tussen de bronnen ca. 5 m bedraagt.

Bij de berekening is ervan uitgegaan dat er een neerslagoverschot van ca. 0,5 mm per dag plaatsvindt en er een gemiddeld stijghoogteverschil van ca. 3 m optreedt tussen de grondwaterstand en de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket. De berekening geeft de gevolgen weer van een stationaire situatie en is als een slechtst denkbare situatie te beschouwen.

Door het plaatsen van schermwanden is het mogelijk om eenzelfde verlaging te verkrijgen bij een kleiner onttrekkingsdebiet.

Ontgraven in den natte oftewel zonder bronnering is een andere mogelijkheid. Controlemogelijkheden en nauwkeurigheid van de sanering zijn dan echter minder aanwezig respectievelijk geringer.

Grondwaterkwaliteit

De grondwaterkwaliteit bij de stortvakken 1 en 2 wordt volledig hersteld door middel van de grondwatersanering.

Direct ten westen van Spinder II wordt door middel van Interceptiebronnen vanuit de tunnel onder de onderafdichting de aanwezige grondwaterverontreiniging gesaneerd. Hierdoor vindt bij het meest milieuvriendelijke alternatief een relatief sterke verbetering van de huidige grondwaterkwaliteit plaats.

4.3.3.2 Calamiteitensituatie

In het meest milieuvriendelijke alternatief wordt op Spinder I een dubbele tussenafdichting (folie en zandbentoniet) aangelegd.

Door de extra minerale afdichting is bij het falen van de folie het effect van percolaatdoorbraak geringer, aangezien de minerale afdichting verontreinigingen adsorbeert. Dit voordeel is betrekkelijk omdat op Spinder I zeer snel de definitieve bovenafdichting wordt aangebracht. Alleen in de tussenliggende periode is de extra minerale afdichting een verbetering ten opzichte van de varianten.

4.4 Gevolgen bij nazorg

4.4.1 Maatregelen bij nazorg

Inleiding

Voorafgaande aan de effectbeschrijving van de nazorgperiode wordt ingegaan op de noodzaak en functie van de isolerende maatregelen tijdens deze periode.

Infiltratie door bovenafdichting

Bij aanvang van de nazorgfase is reeds een dubbele bovenafdichting op het stort aanwezig. De dubbele bovenafdichting bestaat uit folie en een minerale afdichting (zand-bentoniet). De folielaag zal periodiek worden vervangen. Door deze isolerende maatregelen aan de bovenzijde van het afval zal de infiltratie in principe nul bedragen, waardoor geen voeding van het grondwater onder de stort plaatsvindt. Dit heeft geen effect op de grondwaterstand rondom Spinder (paragraaf 2.2.3.1).

Levensduur bodemfolie in relatie tot bovenafdichting

De levensduur van de bodemfolie in de onderafdichting wordt tegenwoordig gesteld op ca. 30 tot 50 jaar (lit. 14), maar de juiste levensduur is niet bekend.

Gedurende het begin van de nazorgperiode zal de folie functioneren. De folie zal op den duur volledig doorlatend zijn. Vandaar dat bij de nazorg het accent van de bescherming wordt gelegd op de bovenafdichting.

Levensduur folie in bovenafdichting

De levensduur van de folie in de bovenafdichting wordt geschat op 50-100 jaar. Deze levensduur is langer dan de geschatte levensduur van de folie in de onderafdichting aangezien de folie in de bovenafdichting minder onderhevig is aan mechanische en chemische belasting.

De folie in de bovenafdichting zal om de 50 tot 100 jaar worden vervangen.

Levensduur controledrainage

De levensduur van de controledrainage kan, bij goed onderhoud, gesteld worden op 50-100 jaar (lit.14). In de nazorgperiode blijft dit controlesysteem aanvankelijk goed functioneren.

Het controlesysteem zal later met behulp van peilbuizen, gesitueerd direct benedenstrooms de stort, worden vervangen.

Levensduur percolaatdrainage

Op den duur zal tijdens de nazorgperiode de percolaatdrainage zijn functie verliezen. Dit wordt gecontroleerd aan de hand van het afvoerloop en bij het schoonmaken. Door het aanbrengen van een dubbele bovenafdichting tijdens de nazorgperiode vindt geen extra percolaatvorming meer plaats.

4.4.2 Voorkeursalternatief

4.4.2.1 Normale situatie

Grondwaterkwantiteit

Tijdens de nazorgperiode functioneren de horizontale drainagesystemen na enige tijd niet meer. Aanwezige grondwaterverontreinigingen als gevolg van lekkage door de onderafdichting worden benedenstrooms de locatie (ten westen van de Spinder) "afgevangen" door verticale grondwateronttrekkingssystemen. Deze grondwateronttrekkingen kunnen tot geringe grondwaterstands dalingen in de directe omgeving aanleiding geven (paragraaf 2.2.3.1).

Grondwaterkwaliteit

Doordat de gehele afvalstort een volledige bovenafdichting krijgt, zal er geen regenwater meer infiltreren in het afvalstort. De hoeveelheid percolatiewater zal geleidelijk aan afnemen tot nul. Het risico van grondwaterverontreiniging door infiltratie van percolatiewater wordt steeds kleiner (afname tot infiltratie = 0 mm/dag).

Door diffusie van stoffen in het onverzadigd afval en door de onverzadigde onderafdichting heen, kunnen stoffen het grondwater bereiken. In vergelijkbaar onderzoek wordt berekend dat bij een sandwich-onderafdichting 0 mm water per jaar doorlatend ca. 0,03 mol/m² stof door middel van diffusie het grondwater bereikt. Van stoffen die worden geretardeerd (adsorptieverschijnsel) door de onderafdichting (bentoniet) bereikt maximaal ca. 1.10⁻⁵ mol/m² per jaar het grondwater. Door deze mogelijk optredende diffusieflux kan het grondwater verontreinigd raken. Dergelijke grondwaterverontreinigingen worden door interceptiebronnen benedenstrooms de locatie "afgevangen". Een negatieve beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit benedenstrooms de stortlocatie zal hierdoor niet optreden.

4.4.2.2 Calamiteitensituatie

Door een breuk in de bovenafdichting ontstaat plaatselijk de situatie van de periode voor het aanbrengen van de bovenafdichting. Regenwater kan infiltreren in het afvalstort. Door een lekkage in de onderafdichting of in de drainage kan percolaat infiltreren in de bodem, vergelijkbaar met de gebruiksfase van het nulalternatief, echter in omvang geringer (maximaal 20 mm/jaar). De grondwaterverontreinigingen worden door interceptiebronnen direct benedenstrooms de locatie "afgevangen".

4.4.3 Meest milieuvriendelijke alternatief

4.4.3.1 Normale situatie

De milieu-effecten tijdens de nazorgperiode van het meest milieuvriendelijke alternatief komen grotendeels overeen met de effecten van het voorkeursalternatief voor deze fase. Na ontgraving van Spinder II bij het meest milieuvriendelijke alternatief hoeven er echter geen extra onttrekkingen bij geohydrologische isolatie van de vakken 1 en 2 plaats te vinden. Het reeds aanwezige verontreinigde grondwater onder de vakken zal hierbij echter waarschijnlijk niet geheel zijn verwijderd. Voor de sanering van het resterende verontreinigde grondwater onder de vakken zal geruime tijd een (geringe) bemaling noodzakelijk zijn. Spinder I en II zullen wel van geohydrologische isolatie worden voorzien. Tijdens de nazorgperiode zal de isolatie van Spinder II door middel van bronnen onder de tunnel mogelijk moeten worden vervangen door interceptiebronnen aan de westzijde van Spinder I.

4.4.3.2 Calamiteitsituatie

De milieu-effecten tijdens een calamiteit bij het meest milieuvriendelijke alternatief zijn ter vergelijken met het voorkeursalternatief. Voor vakken 1 en 2 geldt echter dat er geen sprake zal zijn van een calamiteit.

4.4.4 Grondwaterbelasting door percolaatinfiltratie bij gebruiks- en nazorgfase

4.4.4.1 Percolaatmissie

In tabel 2.7 zijn de indicatieve maximale hoeveelheden infiltrerend percolaatwater die vanuit het stort in de bodem en het grondwater tijdens de gebruiks- en nazorgfase terecht kunnen komen, weergegeven. Deze waarden zijn bepaald aan de hand van de huidige bodembeschermende maatregelen (zie figuur 2.5), de hydrologische situatie in de huidige situatie (zie paragraaf 2.1.9), de bodembeschermende maatregelen van de alternatieven en de verwachte hydrologische effecten van de alternatieven.

In tabel 2.8 zijn voor de macroparameter chloride, als gidsparameter voor percolaatinfiltratie, de indicatieve maximale hoeveelheden weergegeven die vanuit het stort in de bodem en het grondwater kunnen terechtkomen. Voor Spinder III is een chloridegehalte van 4830 mg/l in percolaatwater aangehouden (zie tabel 3.5 appendix 3.1 bijlage 3). Van Spinder I en II zijn alleen gegevens bekend van door grondwater verdund percolaatwater van I én II gezamenlijk wat betreft chloride. Omdat verwacht wordt dat de concentratie van chloride lager is bij Spinder I en II vergeleken bij Spinder III (zie tabel 3.5 appendix 3.1) wordt de chlorideconcentratie van onverdund percolaatwater van Spinder I en II geschat op 1000 mg/l. Van Vak 1 en 2 zijn geen gegevens bekend. Voor Vak 1 en 2 wordt eveneens de chlorideconcentratie op 1000 mg/l gesteld.

Tabel 2.7: Indicatieve maximale hoeveelheden vanuit het stort in de bodem infiltrerend percolaatwater in de gebruiks- en nazorgfase (* 1000 m³/jr)

	Nulalternatief					Voorkeursalternatief					Uitvoeringsalternatief A					Meest milieuvriendelijke alternatief				
	Spinder			Vak		Spinder			Vak		Spinder			Vak		Spinder			Vak	
	I	II	III	1	2	I	II	III	1	2	I	II	III	1	2	I	II	III	1	2
Gebruiksfase calamiteit	27 85	38 52	1,0 3,7	0 20	0 6,7	1,5 85	1,0 4,2	<1,0 <3,7	0 20	0 6,7	27 85	1,0 4,2	1,0 3,7	0 20	0 6,7	1,5 5,8	1,0 4,2	1,0 3,7	0 0	0 0
Nazorgfase calamiteit	1,5 5,8	1,1 4,2	1,0 3,7	0 20	0 0,4	1,5 5,8	1,0 4,2	<1,0 <3,7	0 20	0 0,4	1,5 5,8	1,0 4,2	1,0 3,7	0 20	0 0,4	1,5 5,8	1,0 4,2	1,0 3,7	0 0	0 0

Tabel 2.8: Indicatieve maximale hoeveelheden chloride die vanuit het stort in de bodem terecht kunnen komen (* 1000 kg/jaar)

	Nulalternatief					Voorkeursalternatief					Uitvoeringsalternatief A					Meest milieuvriendelijke alternatief				
	Spinder			Vak		Spinder			Vak		Spinder			Vak		Spinder			Vak	
	I	II	III	1	2	I	II	III	1	2	I	II	III	1	2	I	II	III	1	2
Gebruiksfase calamiteit	27 85	38 52	1,8 6,8	0 20	0 6,7	1,5 85	1,0 4,2	1,8 6,8	0 20	0 6,7	27 85	1,0 4,2	1,8 6,8	0 20	0 6,7	1,5 5,8	1,0 4,2	1,8 6,8	0 0	0 0
Nazorgfase calamiteit	1,5 5,8	1,1 4,2	1,8 6,8	0 20	0 0,4	1,5 5,8	1,0 4,2	1,8 6,8	0 20	0 0,4	1,5 5,8	1,0 4,2	1,8 6,8	0 20	0 0,4	1,5 5,8	1,0 4,2	1,8 6,8	0 0	0 0

4.4.4.2 Ruimtelijke omvang

Te verwachten chloride concentratie

Met behulp van de indicatieve maximale hoeveelheid chloride die vanuit het stort in de bodem terecht kunnen komen in de nazorgfase (tabel 2.8), de hoeveelheid grondwater dat onder Spinder doorstroomt in de deklaag en het eerste watervoerende pakket gedurende één jaar én uitgaand van een volledige menging van in de bodem geïnfiltreerd percolaat en grondwater zijn voor een situatie zonder calamiteiten (dat wil zeggen de folie werkt goed) en een situatie met calamiteiten (dat wil zeggen de folie faalt) voor de verschillende alternatieven de verwachte chlorideconcentratie van het grondwater bepaalt (tabel 2.9). Tevens is uitgegaan van een achtergrondconcentratie van 50 mg/l chloride in het grondwater.

Uit de berekende chlorideconcentraties blijkt dat in de nazorgfase als gevolg van percolaatinfiltatie het achtergrondniveau van chloride in het grondwater stijgt van 50 tot ca. 60 mg/l. Bij het meest milieuvriendelijke alternatief is de aanrijking van het grondwater geringer (verhoging van achtergrondniveau met ca. 5 mg chloride/l). De basiskwaliteit voor chloride bedraagt 200 mg/l. In een calamiteitsituatie is een stijging van de chlorideconcentraties tot 125 mg/l berekend. Bij het meest milieuvriendelijke alternatief is een verhoging van het achtergrondniveau met ca. 20 mg chloride/l berekend.

Opgemerkt wordt dat bovengenoemde grondwaterverontreinigingen, in geval deze zich voordoen, bij transport in benedenstroomse richting worden gesignaleerd door het benedenstrooms monitoringssysteem. De gesignaleerde grondwaterverontreinigingen worden vervolgens als het ware "afgevangen" en verwijderd door Interceptiebronnen, die direct benedenstrooms de stortplaats worden geplaatst.

Tabel 2.9: Te verwachten chloride concentratie in het grondwater bij volledige menging van het in de bodem geïnfiltreerde percolaat en het grondwater in de deklaag en het eerste watervoerende pakket (in mg/l)

	Nulalternatief	Voorkeursalternatief	Uitvoeringsalternatief	Meest milieuvriendelijk alternatief
Nazorgfase	58,8	58,6	58,6	55,0
Calamiteit	124,4	124,4	124,4	70,0

Ruimtelijk verspreidingsbeeld

De ruimtelijke verspreiding van door geïnfiltreerd percolaatwater verontreinigd grondwater is weergegeven in figuur 2.7 (zie paragraaf 2.1.9).

De ruimtelijke omvang van de vuiltong is bepaald op basis van transportprocessen in het grondwater (dichtheidsstroming, diffusie en dispersie) alsmede stroomsnelheden. In werkelijkheid zal zich alleen het deel van de vuiltong dat zich onder de stortlocatie bevindt, voordoen aangezien de vuiltong na signalering via monitoring wordt "afgevangen" door Interceptiebronnen, die direct benedenstrooms de stortlocatie zijn gelegen.

4.5 Vergelijking alternatieven voor milieu-effect

4.5.1 Beoordelingscriteria alternatieven

Als beoordelingscriteria voor de alternatieven zijn gehanteerd:

- verandering in de grondwaterkwantiteit. Het betreft hier met name tijdelijke of permanente peilverlaging. Het mogelijk optreden van verdrogingseffecten is een indirect milieu-effect van de peilverlaging.
- verandering in de grondwaterkwaliteit. Het beoordelingscriterium hiervoor is de mate van overschrijding van grondwaterkwaliteitsnormen. Het is niet mogelijk gebleken dit exact te kwantificeren.

In kwalitatieve zin is daarom aangegeven in hoeverre de grondwaterkwaliteit verbeterd als gevolg van de uit te voeren grondwatersaneringsmaatregelen.

4.5.2 Vergelijking alternatieven

4.5.2.1 Beoordelingscriterium grondwaterkwantiteit

Verminderde grondwateraanvulling onder stort

In alle alternatieven wordt het afvalstort volledig afgedekt, waardoor geen voeding plaatsvindt van het grondwater door infiltratie van neerslag. Hierdoor treedt onder het stort een grondwaterstandsverlaging op. Deze grondwaterstandsval heeft geen effect op de grondwaterstand in de omgeving van de stortlocatie (paragraaf 2.2.3.1).

Geohydrologische isolatie vak 1 en 2

De grondwaterstanden in het nulalternatief, voorkeursalternatief en uitvoeringsalternatief A worden permanent enigszins verlaagd door de geohydrologische isolatie van vak 1 en vak 2. In het voorkeursalternatief, uitvoeringsalternatief A en het meest milieuvriendelijke alternatief vindt in de aanlegfase bronnering plaats voor de ontgraving van Spinder II. In het meest milieuvriendelijke alternatief vindt daarnaast in de aanlegfase ook bronnering plaats voor de sanering van vak 1 en 2 en versnelde grondwatersanering, tijdens de gebruiksfase.

In de aanlegfase zal het meest milieuvriendelijke alternatief tijdelijk de grootste peilverlaging veroorzaken, met geringe effecten op de grondwaterstand onder het Leikeven. In de andere alternatieven is er geen effect op het Leikeven. In de nazorgfase zal het meest milieuvriendelijke alternatief alleen peilverlaging veroorzaken als gevolg van verminderde voeding, terwijl de andere alternatieven peilverlagingen zullen veroorzaken door de geohydrologische isolatie van vakken 1 en 2.

Grondwatersanering Spinder II

Bij alle alternatieven vindt in de gebruiksfase onder Spinder II een grondwatersanering plaats door middel van onttrekking door een verticaal bronnensysteem. Bij het nulalternatief, voorkeursalternatief en uitvoeringsalternatief A is het bronnensysteem benedenstrooms Spinder I geplaatst; bij het meest milieuvriendelijk alternatief direct benedenstrooms Spinder II. Deze laatste aanpak werkt het meest effectief; de

grondwaterkwaliteit zal hierbij in kortere tijdsperiode verbeteren vergeleken bij de eerstgenoemde aanpak.

Pellverlaging versus verbetering grondwaterkwaliteit

De ontgraving van vakken 1 en 2 bij het meest milieuvriendelijke alternatief geven tijdelijke grondwaterstandsverlagingen met (geringe) gevolgen voor het Leikeven. Daar staat tegenover een verbetering van de grondwaterkwaliteit.

Grondwaterstandsverlagingen ten gevolge van afvangen van verontreinigd grondwater onder vak 1 en 2 is beschreven in paragraaf 2.2.2.1.

4.5.2.2 *Beoordelingscriterium grondwaterkwaliteit*

Ten opzichte van het nulalternatief worden bij uitvoering van elk van de beschouwde alternatieven de kwaliteit van het en grondwater verbeterd. De verbetering is het sterkst bij de gebruiks- en nazorgfase van het meest milieuvriendelijke alternatief (ontgraving en grondwatersanering vak 1 en 2).

4.5.2.3 *Vergelijking in tabelvorm*

De effecten van de alternatieven ten opzichte van de huidige milieusituatie zijn weergegeven in tabel 2.10.

Tabel 2.10: Vergelijking alternatieven voor het milieu-aspect bodem en grondwater

Alternatief	Aanleg	Gebruik	Nazorg	Calamiteit
Nulalternatief	- niet van toepassing	- peilbemaling onder Spinder I en II; - verminderde aanvulling grondwater onder afvalstort; geen effect op grondwaterhuishouding in omgeving. - grondwaterverontreinigingen aanwezig onder Spinder I en II, en vak 1 en 2. - in droge zomerperiodes buitenwerkingstelling grondwaterdrainage onder Spinder I en II met als gevolg percolaatinfiltratie en grondwaterverontreiniging. - percolaatinfiltratie bij vak 1 en 2.	- grondwaterstandsdeling t.g.v. geohydrologische isolatie vak 1 en 2; grondwaterstandsdeling buiten stortlocatie zeer gering. - verminderde aanvulling grondwateronderafvalstort; geen effect op grondwaterhuishouding in omgeving. - verbetering grondwaterkwaliteit bij vak 1 en 2; grondwaterverontreinigingen aanwezig onder Spinder I en II - door dichte bovenafdicthting geen verdere percolaatinfiltratie - door diffusieflux mogelijke verontreiniging grondwater onder stort op zeer lange termijn; - door interceptiebronnen geen negatieve beïnvloeding benedenstroomse grondwaterkwaliteit; grondwaterstandsdeling buiten stortlocatie gering.	- door lekkage folie onder stort negatieve beïnvloeding grondwaterkwaliteit tijdens gebruiksfase. - door lekkage folie in bovenafdicthting negatieve beïnvloeding grondwaterkwaliteit tijdens nazorgfase. - door interceptiebronnen geen beïnvloeding grondwaterkwaliteit benedenstrooms stort. - bij falen monitoringssysteem of interceptiebronnen is negatieve beïnvloeding Leikeven niet uit te sluiten. - Kans op falen van deze voorzieningen lijkt uitermate gering.
Voorkeursalternatief/ uitvoeringsalternatief A	- tijdelijke peilverlaging t.g.v. terreinontwatering	- grondwaterstandsdeling t.g.v. geohydrologische isolatie vak 1 en 2; grondwaterstandsdeling buiten stortlocatie zeer gering. - grondwaterstandsdeling onder Spinder I t.g.v. beheersmaatregel - in droge zomerperiode buitenwerkingstelling grondwaterdrainage onder Spinder I met als gevolg percolaatinfiltratie naar grondwater. - verbetering grondwaterkwaliteit bij vak 1 en 2 en onder Spinder II. - door interceptiebronnen geen negatieve beïnvloeding grondwaterkwaliteit benedenstrooms stort.	- grondwaterstandsdeling t.g.v. geohydrologische isolatie vak 1 en 2; grondwaterstandsdeling buiten stortlocatie zeer gering. - door dichte bovenafdicthting geen verdere percolaatinfiltratie door diffusieflux mogelijke verontreiniging grondwater onder stort op zeer lange termijn; - door interceptiebronnen geen negatieve beïnvloeding benedenstroomse grondwaterkwaliteit; grondwaterstandsdeling buiten stortlocatie gering.	- zie nulalternatief
meest milieu-vriendelijk alternatief	- tijdelijke peilverlaging t.g.v. ontgraving vak 1 en 2 en t.b.v. grondwatersanering vak 1 en 2.	- grondwater ter plekke van vak 1 en 2 na enige tijd schoon. - grotere effectiviteit grondwatersanering Spinder II - voor overige aspecten zie voorkeursalternatief	- grondwater ter plekke van vak 1 en 2 na enige tijd schoon. - voor overige aspecten zie voorkeursalternatief	- dubbele tussenafdicthting bij Spinder I; effecten bij lekkage folie in bovenafdicthting geringer. - voor overige aspecten zie voorkeursalternatief.

5 Leemten in kennis en evaluatie achteraf

5.1 Leemten in kennis

Bij de beschrijving van de huidige situatie zijn de volgende leemten in kennis geconstateerd:

- de kans dat het grondwater- en oppervlaktewatersysteem van het Leikeven wordt beïnvloed door grondwater verontreinigd door infiltrerend percolaat onder Spinder bij het falen van Interceptiebronnen. Deze kans wordt als uitermate gering ingeschat, maar een negatieve beïnvloeding is niet op voorhand uit te sluiten. Monitoring van grondwater nabij het Leikeven wordt aanbevolen waarbij, indien het Leikeven toch negatief beïnvloed dreigt te worden, maatregelen ter voorkoming van verontreiniging van het Leikeven worden getroffen. Monitoring is gezien de beperkte meetdata, de complexiteit van de bodem en de complexiteit van de hydrologische situatie te prefereren boven gedetailleerd modelonderzoek en de daarbij behorende verzameling van gegevens;

- verandering stromingspatroon verontreinigd grondwater bij Interceptie.

Bij interceptie van verontreinigd grondwater zal het stromingspatroon veranderen. Hierdoor zal de aanwezige vuiltong van de voormalige vloeivelden/bergingsbassins naar het zuiden toe worden afgebogen. Hierdoor is het mogelijk dat in dit geval verontreinigd grondwater van deze vuiltong het Leikeven zal beïnvloeden. Monitoring van het grondwater in de nabijheid van het Leikeven en in het gebied tussen Leikeven en de stortlocatie Spinder alsmede de locatie van de voormalige vloeivelden/bergingsbassins is daarom van belang;

- kwaliteitsgegevens van onverdund percolatiewater van Spinder I, Spinder II en vakken 1 en 2;
- data grondwaterstandswaarnemingen in de deklaag en stijghoogte-waarnemingen in het eerste en tweede watervoerende pakket is gering;
- weinig informatie over de exacte verontreiniging onder Spinder I en vakken 1 en 2, de einddiepte van de grondwaterverontreiniging onder Spinder II en de verspreiding benedenstrooms Spinder I;
- de exacte hoogteligging van de onderkant van het afval (stortzool) van Spinder II;
- de toestand en de aard van het afval in de vakken 1 en 2;
- gegevens van het grondwaterstandsverloop rond de vennen en het waterpell van de vennen ontbreken;
- gegevens omtrent de frequentie waarmee de bergingsbassins van de AWRI in gebruik zijn geweest, en de hoeveelheid water die er in wordt opgeslagen, ontbreken;
- gegevens over hoeveelheden "onttrokken" grondwater van Spinder I en II afzonderlijk ontbreken.

Aan de gekwantificeerde effecten moet daarom een beperkte geldigheid worden toegeschreven. Voor het vergelijken van de varianten is het echter voldoende. Een 3-dimensionale modellering kan "gedetailleerde" informatie geven. Echter, gezien de relatief beperkte informatie over de hydrologische situatie onder en rondom Spinder en het Leikeven zal

het inzicht in grondwaterstromingssnelheden, kwel/infiltratieintensiteiten en bodembelasting door infiltratie in de bodem van percolaat vanuit het stort door drie dimensionale modellering beperkt blijven.

5.2 Betrouwbaarheid effectvoorspelling

De effecten zijn voorspeld op basis van inzicht in het totale waterhuishoudkundig systeem van de locatie waar Spinder is gelegen. Kwantificering van de effecten heeft in beperkte mate plaatsgevonden omdat de nauwkeurigheid van de effectberekeningen, gezien de aanwezige informatie, beperkt is. De inschatting die gemaakt is van de effecten wordt voldoende betrouwbaar geacht.

5.3 Evaluatie achteraf

Ten behoeve van de evaluatie van de effecten wordt het volgende monitoringsprogramma voorgesteld:

1. Halfjaarlijkse bemonstering van het water in de controledrainage.
2. Meting grondwaterstandsaling in de deklaag en het 1e watervoerende pakket, in de directe en wijdere omgeving van de stortlocatie.
3. Permanente controle werking geohydrologische isolatie.
4. Controle (monitoring) van grondwaterkwaliteit door bemonstering, zowel in de gebruiks- als nazorgfase (o.a. nabij het Leikeven en ten westen en ten oosten (referentie) van Spinder).

6 LITERATUUR

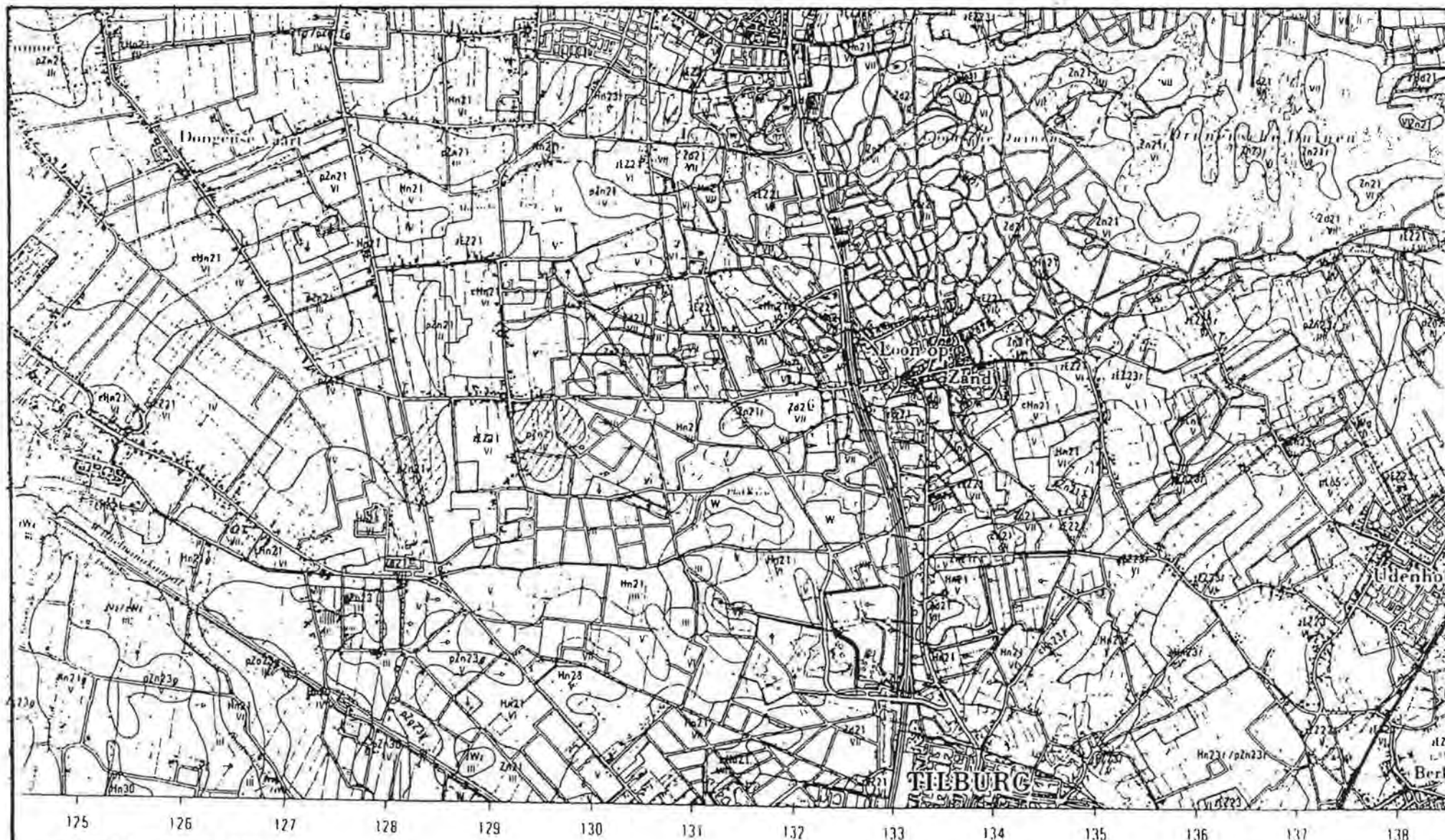
1. Dienst Grondwaterverkenning TNO, Grondwaterkaart van Nederland, Centrale Slenk, inventarisatierapport, november 1983
2. DHV Raadgevend Ingenieursbureau, Waterbeheersings en waterzuiveringsplan Centrale Stortplaats "Spinder", dossier 2 - 1022 - 49 - 03, juni 1987
3. Heidemij Adviesbureau, Onderzoek waterhuishouding afvalstort Spinder, rapportnr. 632 - 31293 - 1, december 1983
4. Heidemij Adviesbureau, Beheersplan en nazorg afvalstortplaats Spinder, rapportnr. 498 - 89/3, juni 1989
5. Heidemij Adviesbureau, Inrichtingsplan ten behoeve van de monodeponie voor chroomhoudend lederafval, rapportnr. 632 - 32459 - 1, februari 1990
6. Grontmij, Onderzoek afvalberging Heldebloem/Spinder, juni 1989
7. Iwaco, Resultaten van het hydrogeologisch onderzoek voor een nieuwe vergunning voor grondwaterwinning door Fuji Photo Film BV., eindrapport, november 1988
8. Iwaco, Effectenonderzoek grondwaterwinning Fuji Photo Film BV., deel II: aanvullend onderzoek, rapportnr. 331.5390, 31 oktober 1990
9. Provincie Noord-Brabant, Dienst MWV, Afdeling Lucht/Geluid-/Hinderwet, Bureau Milieumetingen en Klachten, Controle grondwaterkwaliteit rondom stortplaats de Spinder, rapportnr. 90 - 036, december 1990
10. Stichting voor bodemkartering, Bestemmingsplan buitengebied Tilburg, bodemgesteldheid, bodemgeschiktheid en landschap, rapportnr. 1190, oktober 1975.
11. Stichting voor Bodemkartering, Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000, Blad 44 oost, uitgave 1991
12. Tauw, Meetnet stortplaats Spinder, rapportnr. 3103404, april 1990
13. Stichting Wetenschappelijke Atlas van Nederland, Atlas van Nederland, Staatsdrukkerij en Uitgeverijbedrijf, 1966-1981.
14. Toepassing EG-grondwaterrichtlijn. Reeks Bodembescherming nr. 49.
15. Dienst Grondwaterverkenning TNO, Grondwaterkaart van Nederland, 44 Oost, 50 Oost, 51 West, 57 West, december 1975.

7 LIJST MET BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN

Debiet	Het vloeistofvolume dat per tijdseenheid door een doorsnede stroomt.
Doorlatendheid	Een maat voor het vermogen van een watervoerend pakket om vloeistof door te laten gaan, symbool k , eenheid m/d .
Drainage	De afvoer van water over en door de grond en door het waterlopenstelsel.
Freatisch grondwater	Water onder de grondwaterspiegel in een relatief goed doorlatende laag en boven een eerste slecht doorlatende of ondoorlatende laag.
Geohydrologie	De leer van het voorkomen, het gedrag en de chemische en fysische eigenschappen van grondwater in al zijn verschijningsvormen.
Geologie	Leer van de ontstaanswijze en samenstelling van de aardkorst.
Geomorfologie	Leer van het reliëf en de vormen van het aardoppervlak.
GHG	<u>G</u> emiddeld <u>H</u> oogste <u>G</u> rondwaterstand.
GLG	<u>G</u> emiddeld <u>L</u> aagste <u>G</u> rondwaterstand.
Grondwaterstand	De hoogte ten opzichte van een referentieniveau van een punt waar het grondwater een drukhoogte gelijk nul heeft.
Isohypsen	Lijnen van gelijke stijghoogten of grondwaterstanden.
HG	<u>H</u> oogste <u>G</u> rondwaterstand
Infiltratie	Het verschijnsel dat water aan het grondoppervlak de grond binnentreedt.
LG	<u>L</u> aagste <u>G</u> rondwaterstand
NAP	Normaal Amsterdams Peil, het Nederlands standaard vergelijkingsvlak voor de hoogteligging.

Percolaatwater	Water dat door afval is gesijpeld en vervolgens in het storttalud, aan de voet of aan de onderzijde uittreedt of zich aan de onderzijde verzamelt.
RWZI	Riool Water Zuiverings-Installatie.
Stijghoogte	De som van de drukhoogte, de hoogte van de waterkolom die een druk levert gelijk aan de relatieve waterdruk, en de plaatshoogte, de hoogte van een deeltje grond of water ten opzichte van een referentieniveau, symbool h , eenheid m.
Verticale weerstand	De weerstand die een bepaalde laag biedt tegen een verticale stroming, symbool c , eenheid d.
Waterhuishoudkundig systeem	Het systeem waarin water in een bepaald gebied wordt opgenomen, verplaatst, gebruikt, verbruikt en afgevoerd. Dit systeem wordt vrijwel altijd beïnvloed door menselijke ingrepen.
Waterscheiding	Grens tussen twee stroomgebieden.
Watervoerend pakket	Goed doorlatende laag in het bodemprofiel, waarin horizontale grondwaterstroming plaatsvindt.
Wegzijging	Neerwaartse stroming van grondwater.

Appendix 2.1: Bodemkaart met grondwatertrappen



GRONDWATERTRAPPEN

Grondwatertrap (Gt)	I	II	III	IV	V	VI	VII
Gemiddeld hoogste grondwaterstand in cm beneden maaiveld (GHG)	(<20)	(<40)	<40	>40	<40	40-80	>80
Gemiddeld laagste grondwaterstand in cm beneden maaiveld (GLG)	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	(>160)

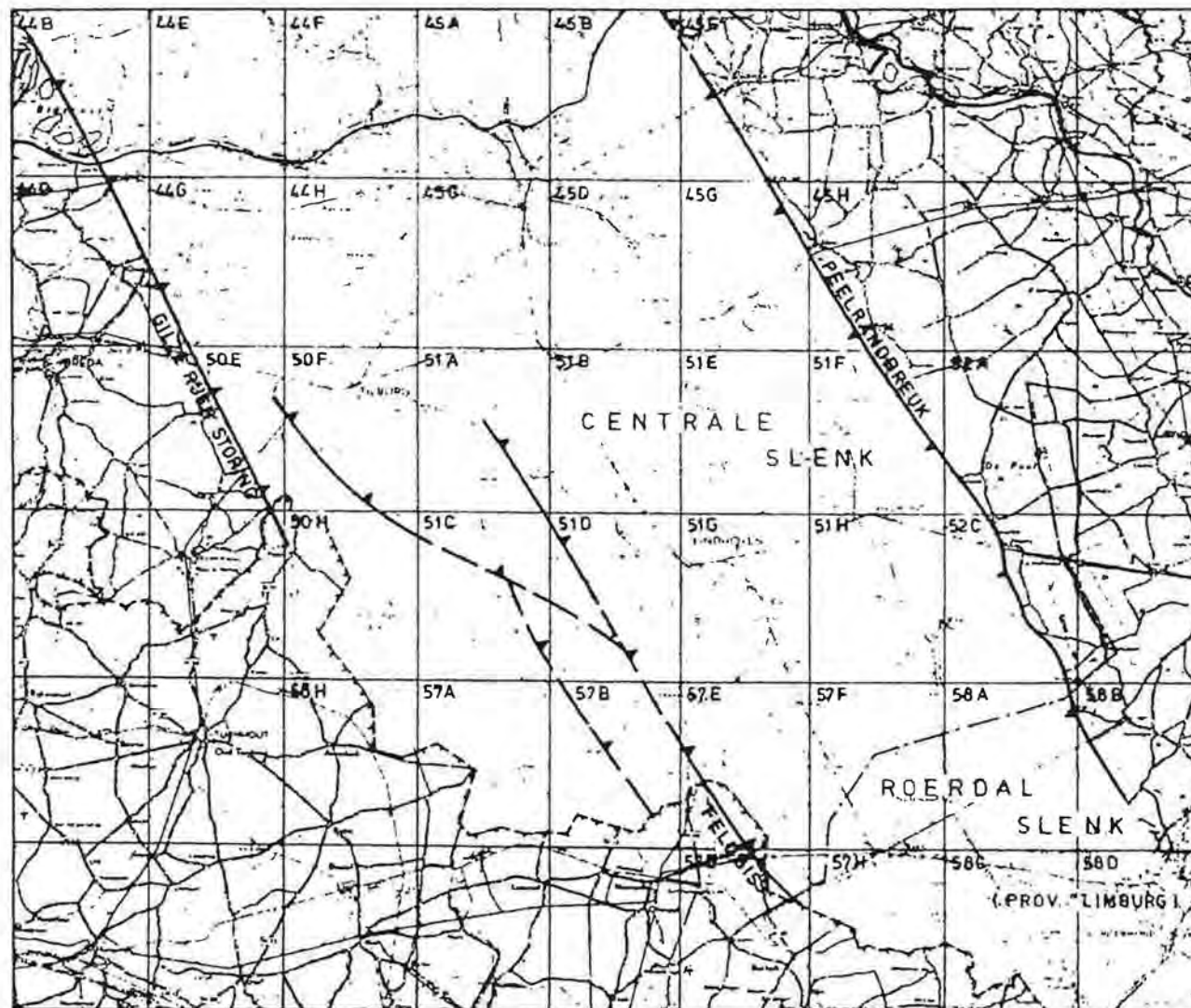
Gt en : droger deel van Gt en (zie: Algemene begrippen en indelingen 3.5.2)
 Op de aansluitende kaartbladen 43 Oost en 50 West zijn nog geen grondwatertrappen met een * onderscheiden

Figuur 2.11 Bodemkaart met grondwatertrappen (appendix 2.1)

1:50 000



Appendix 2.2: Ligging van de Centrale Slenk

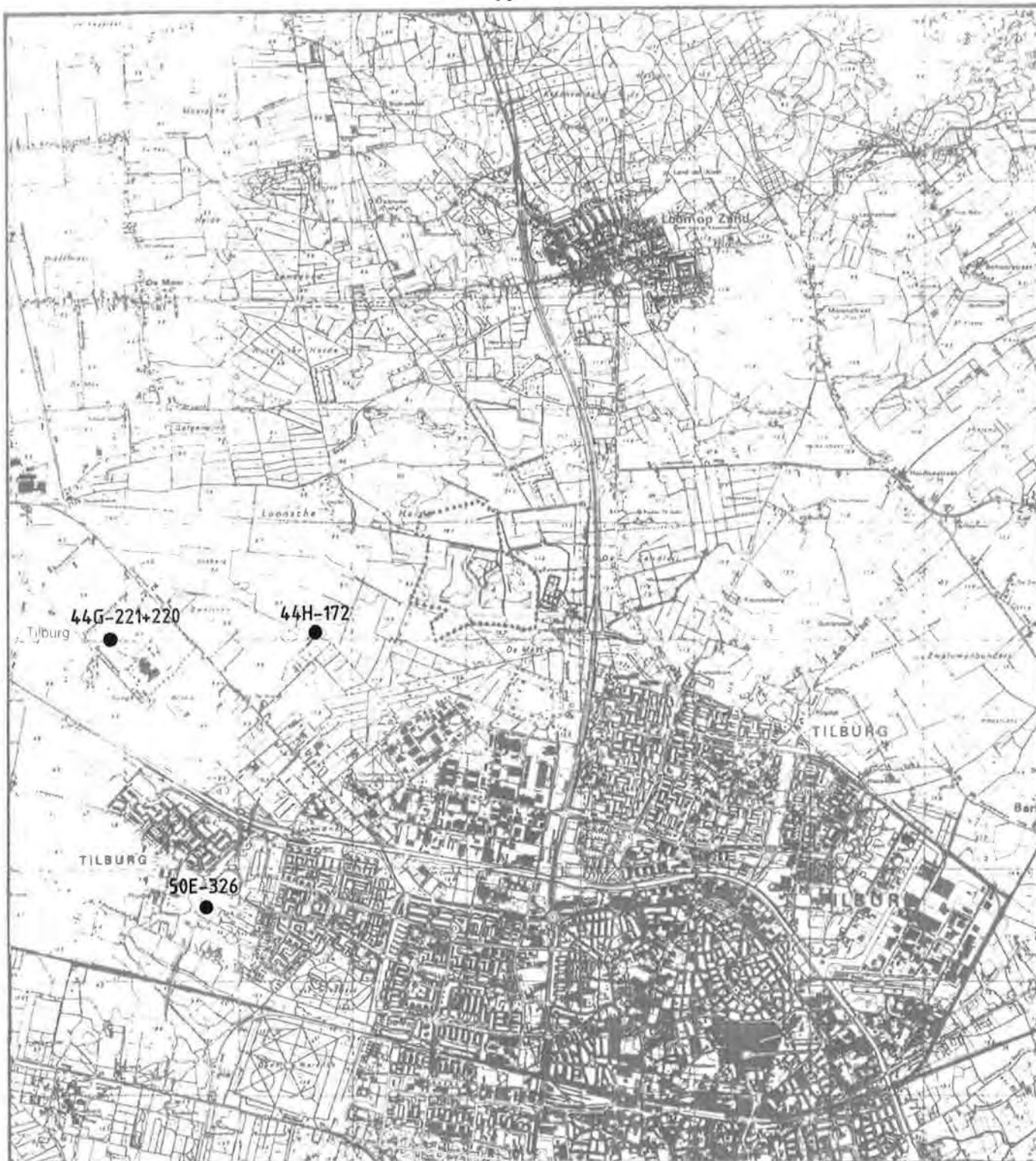


Figuur 2.12 Ligging van de Centrale Slenk (appendix 2.2)

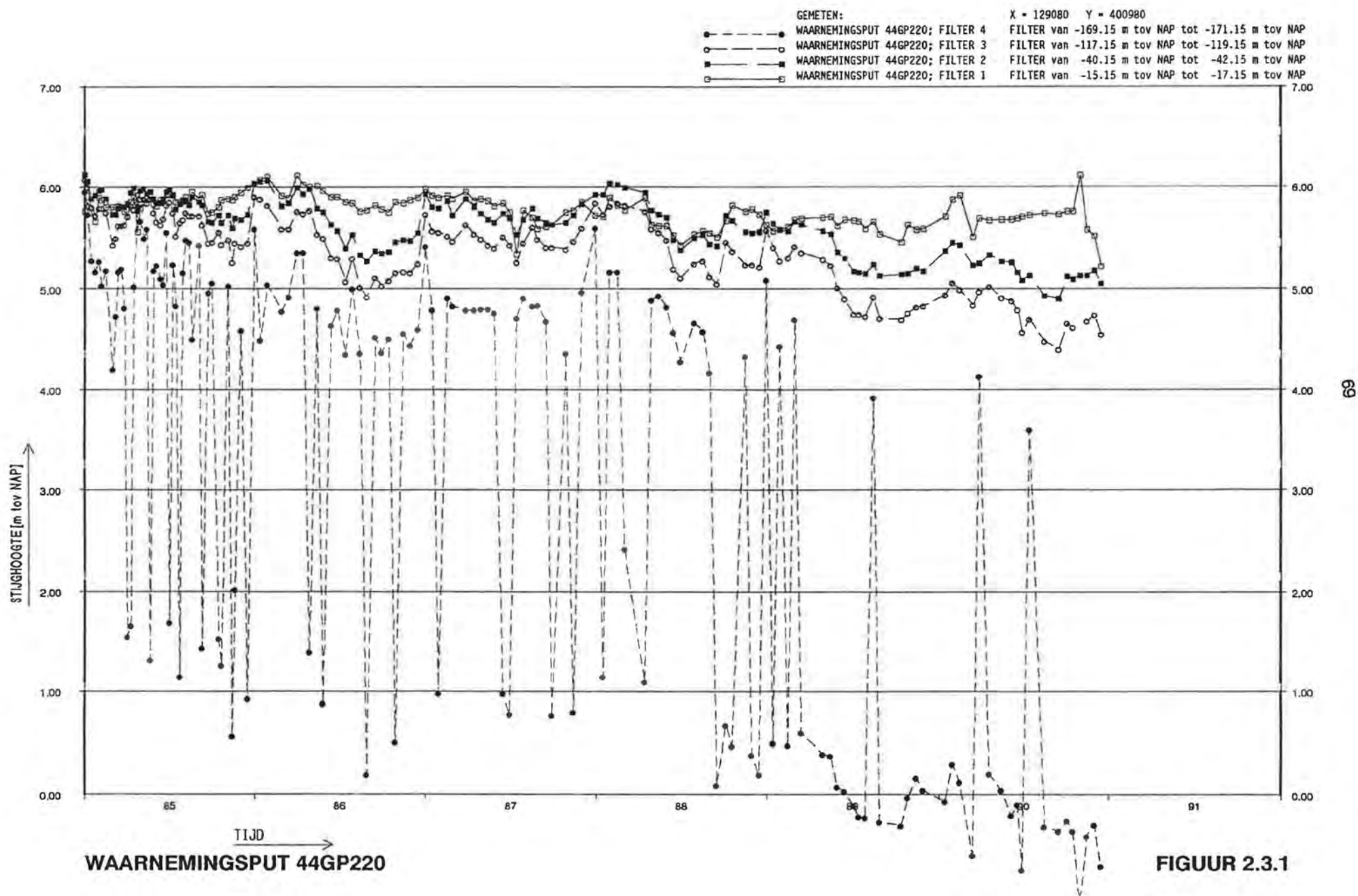
SCHAAL 1: 500 000

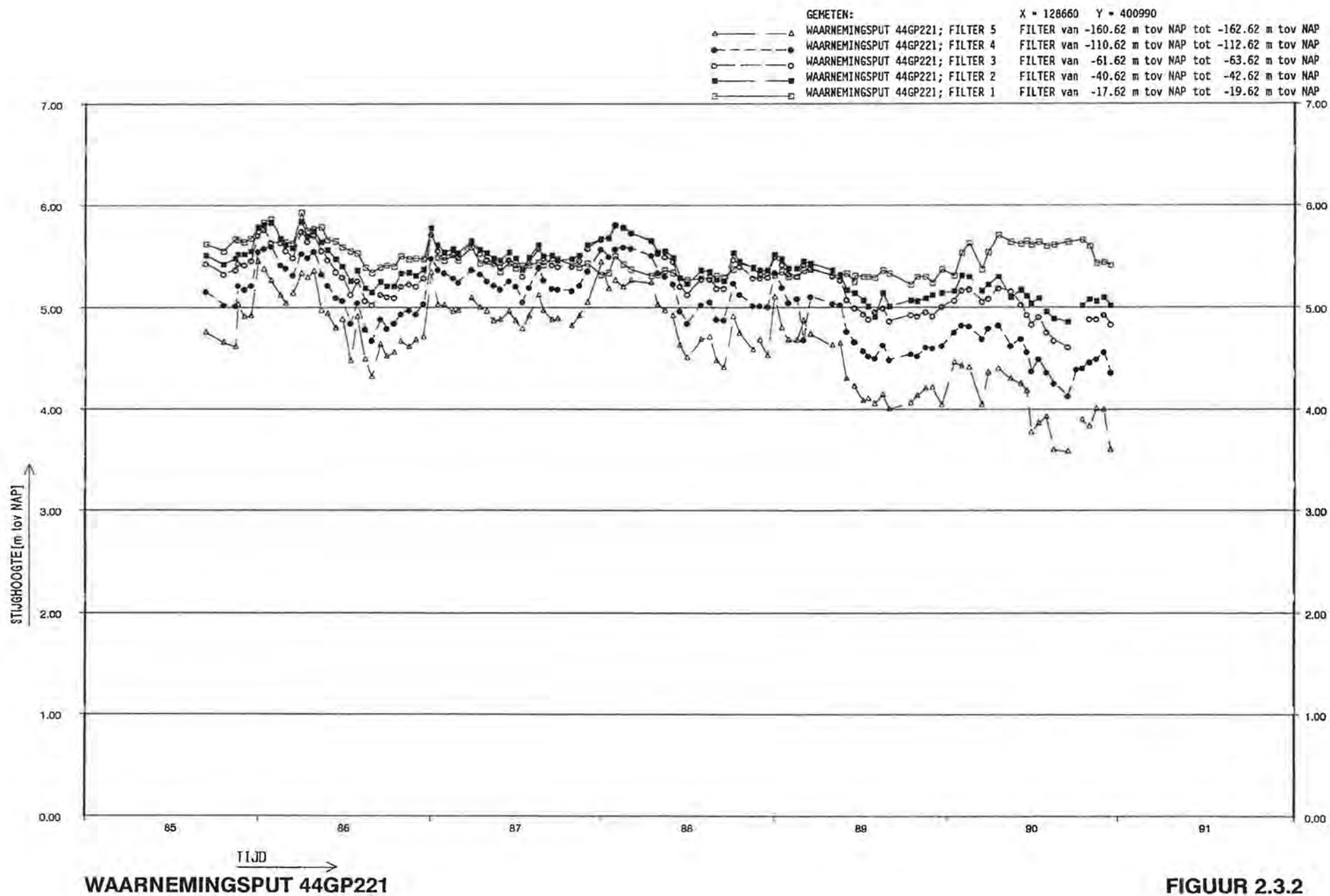
Appendix 2.3: Locatie en tijd-stijghoogtelijnen diepe peilbuizen

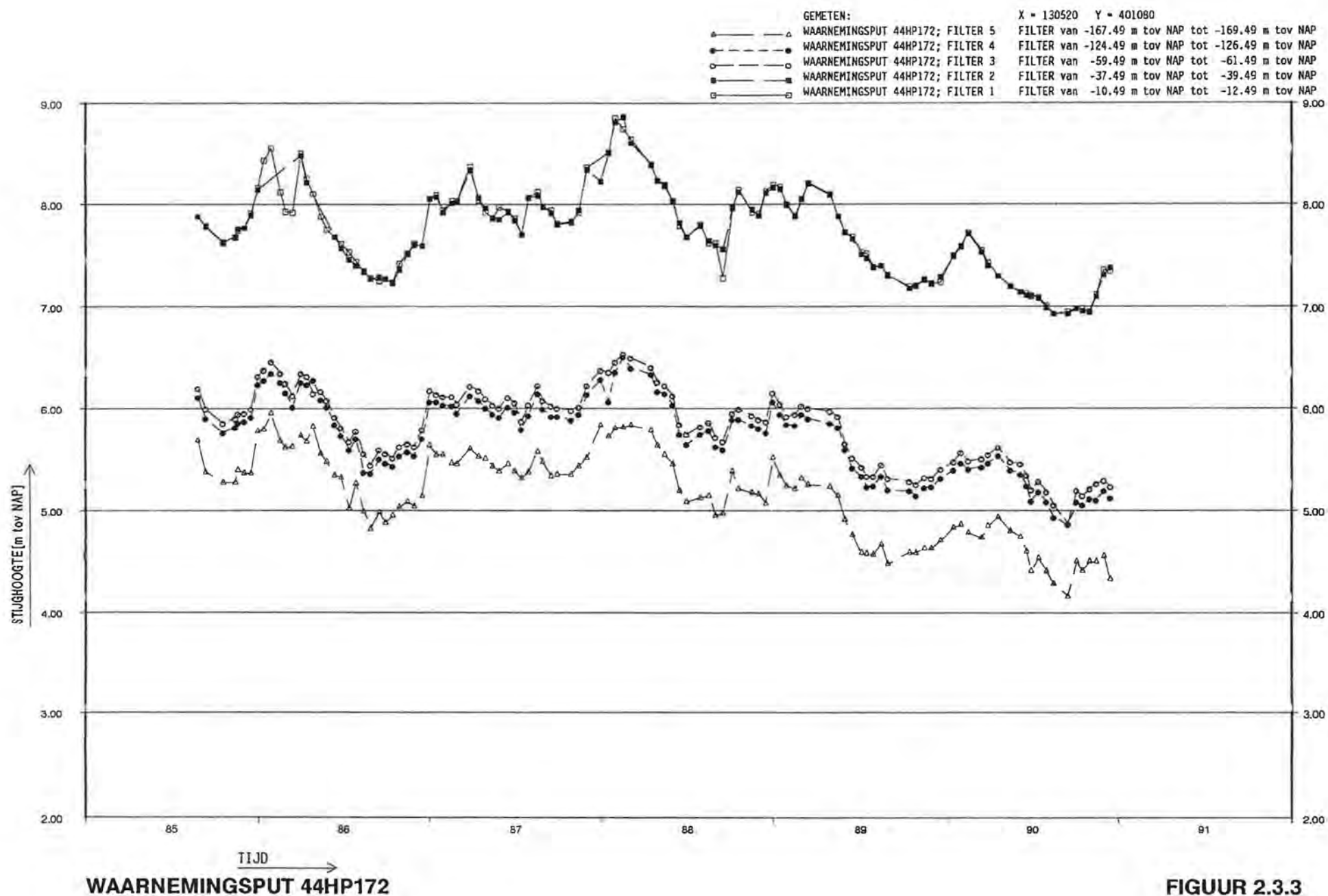
Bron gegevens: TNO

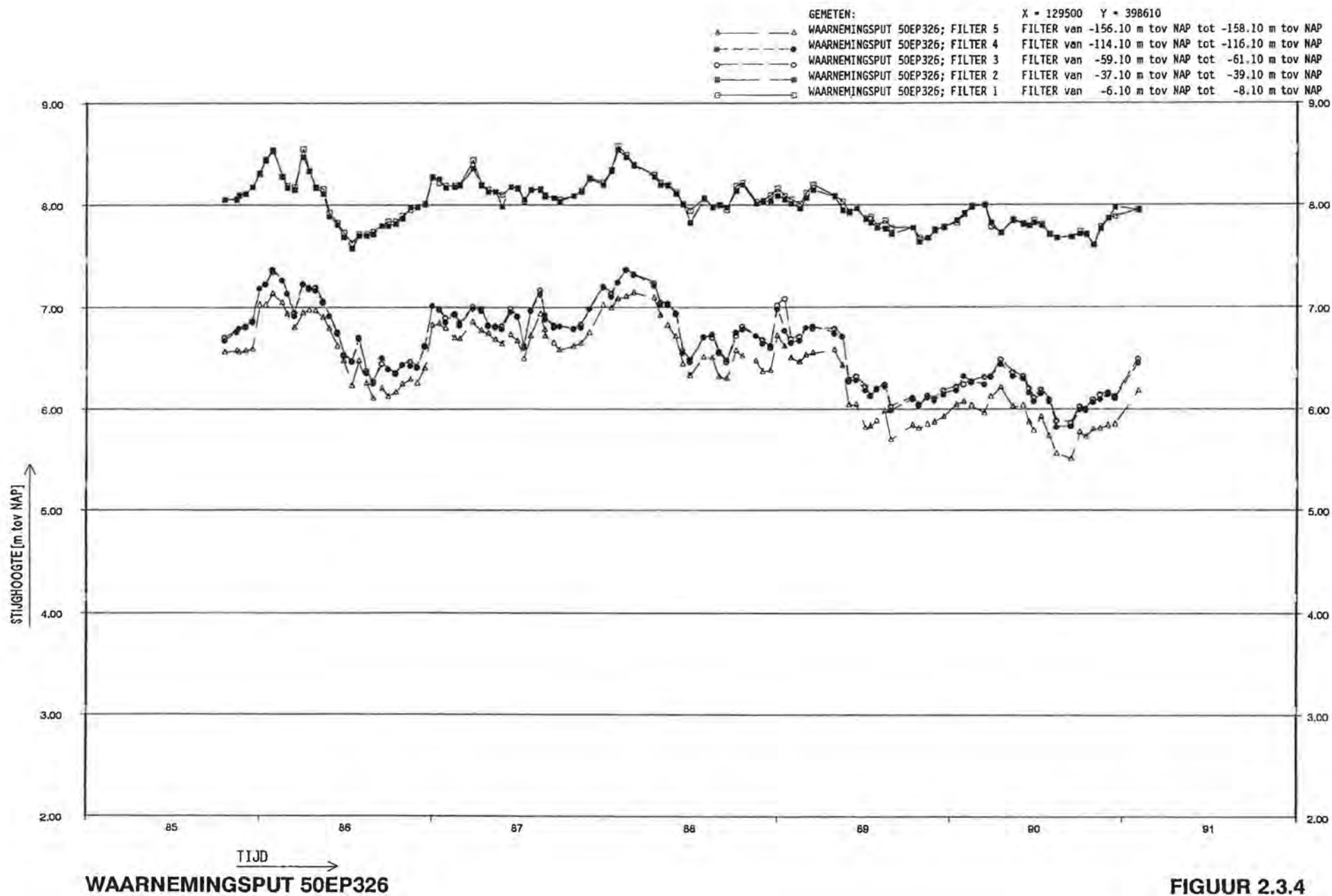


**Figuur 2.13: Ligging diepe peilbuizen
tijd-stijghoogtemetingen TNO.**
(appendix 2.3)



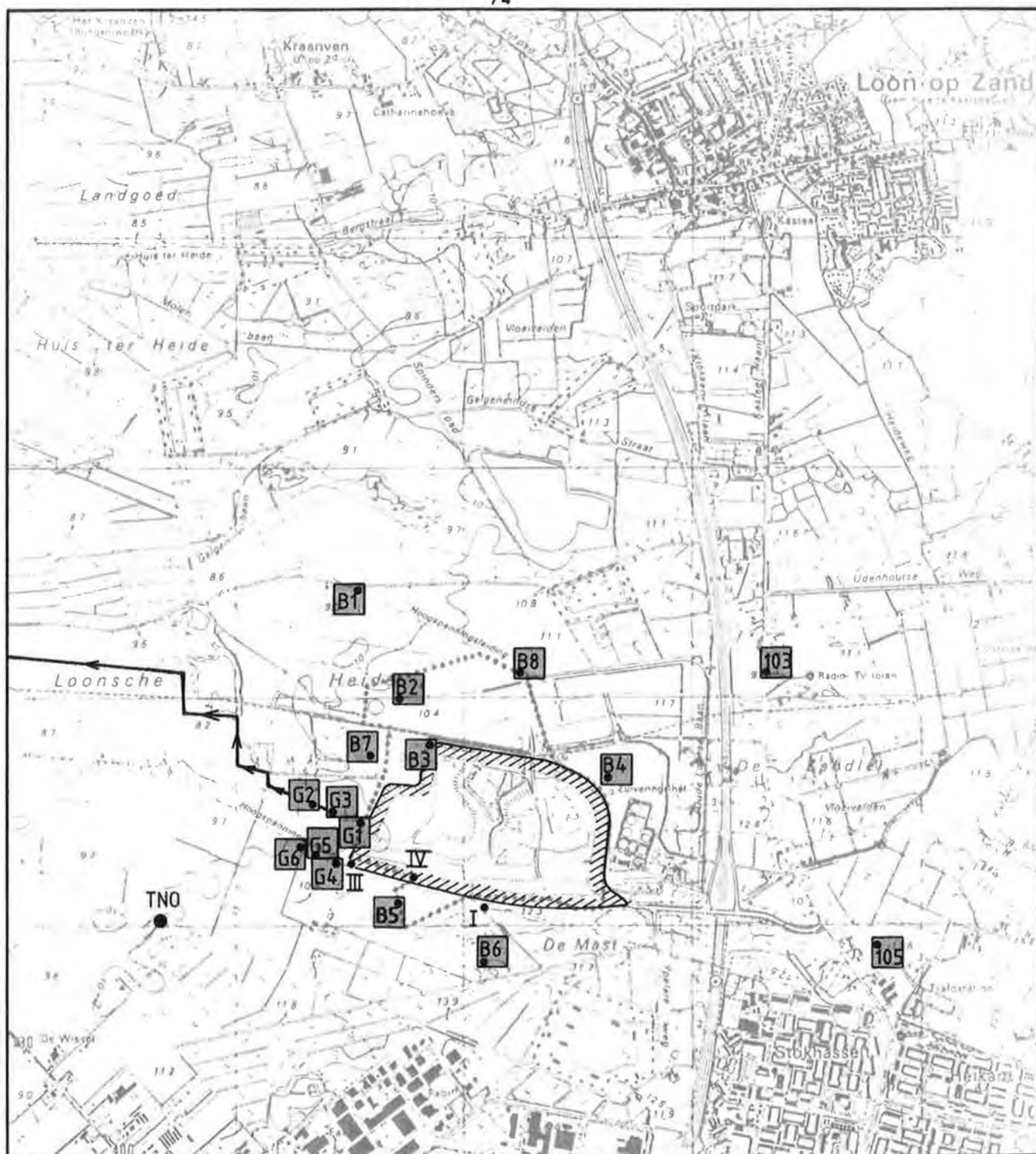






Appendix 2.4: Locatie en tijd-stijghoogtelijnen peilbuizen met filters in deklaag en/of eerste watervoerende pakket

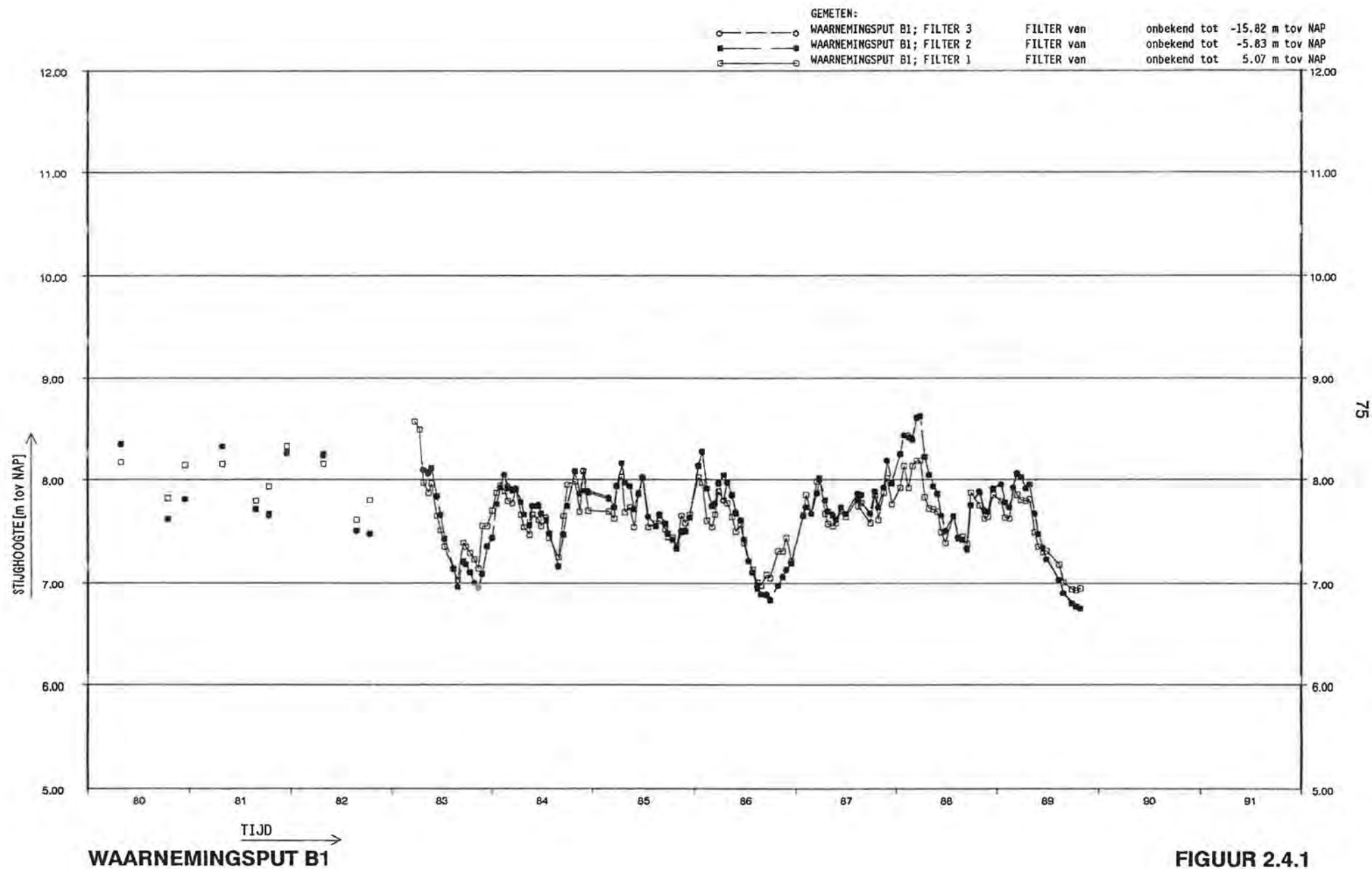
Bron gegevens: Tauw infraconsult



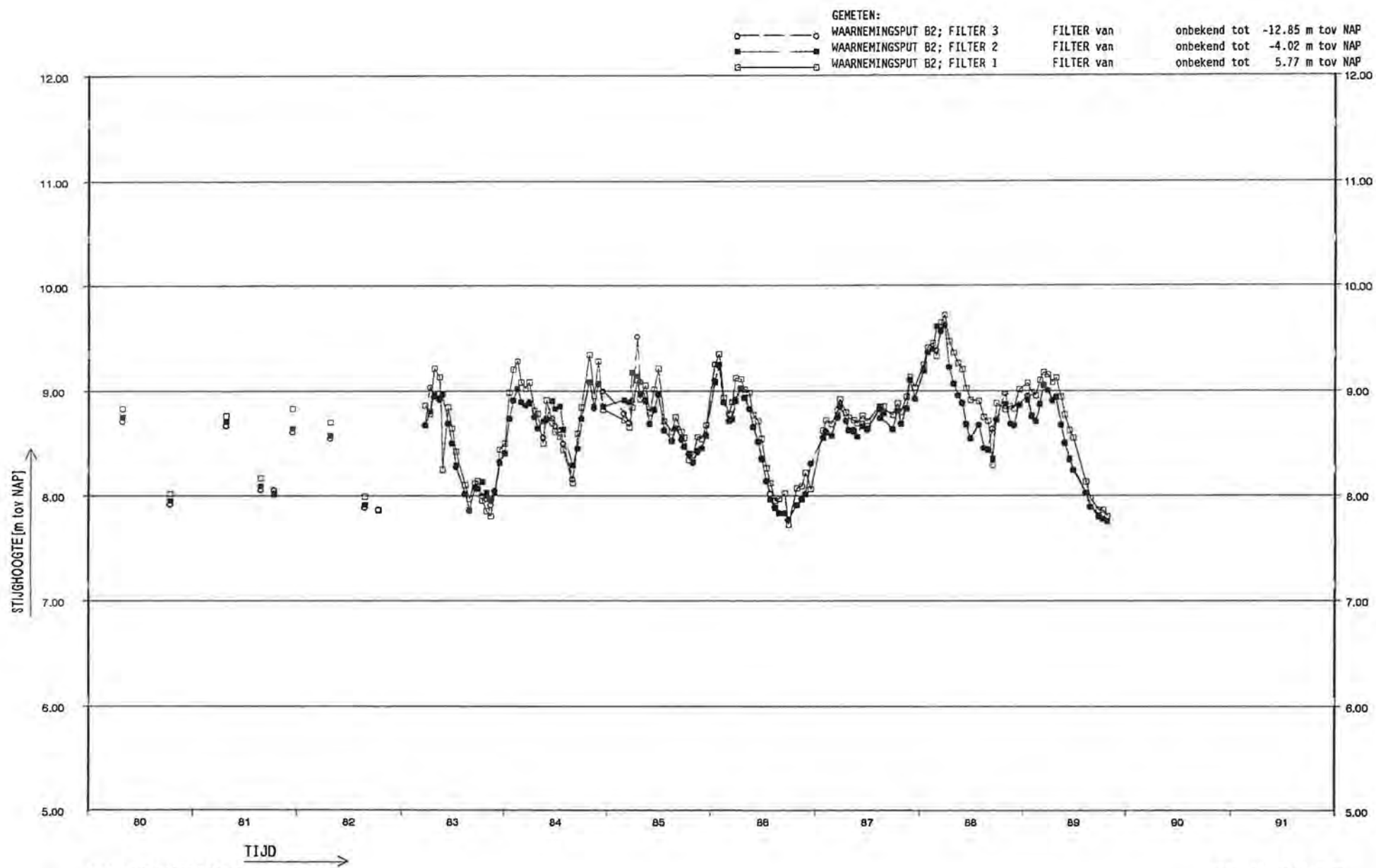
LEGENDA

- peilbuis
- B1 codering peilbuis

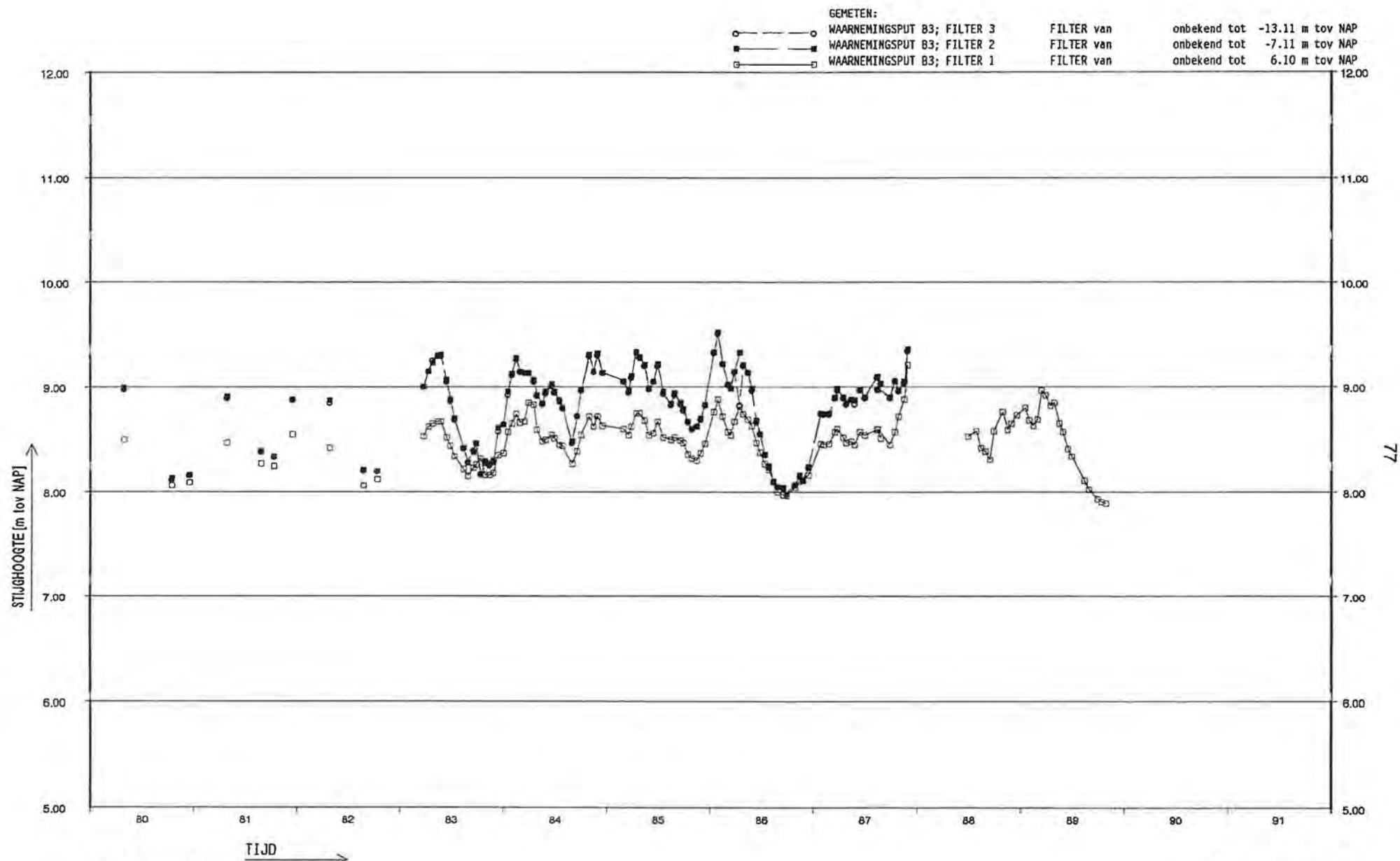
**Figuur 2.14: Ligging peilbuizen
tijd-stijghoogtemetingen.
onderzoek TAUW
(appendix 2.4)**



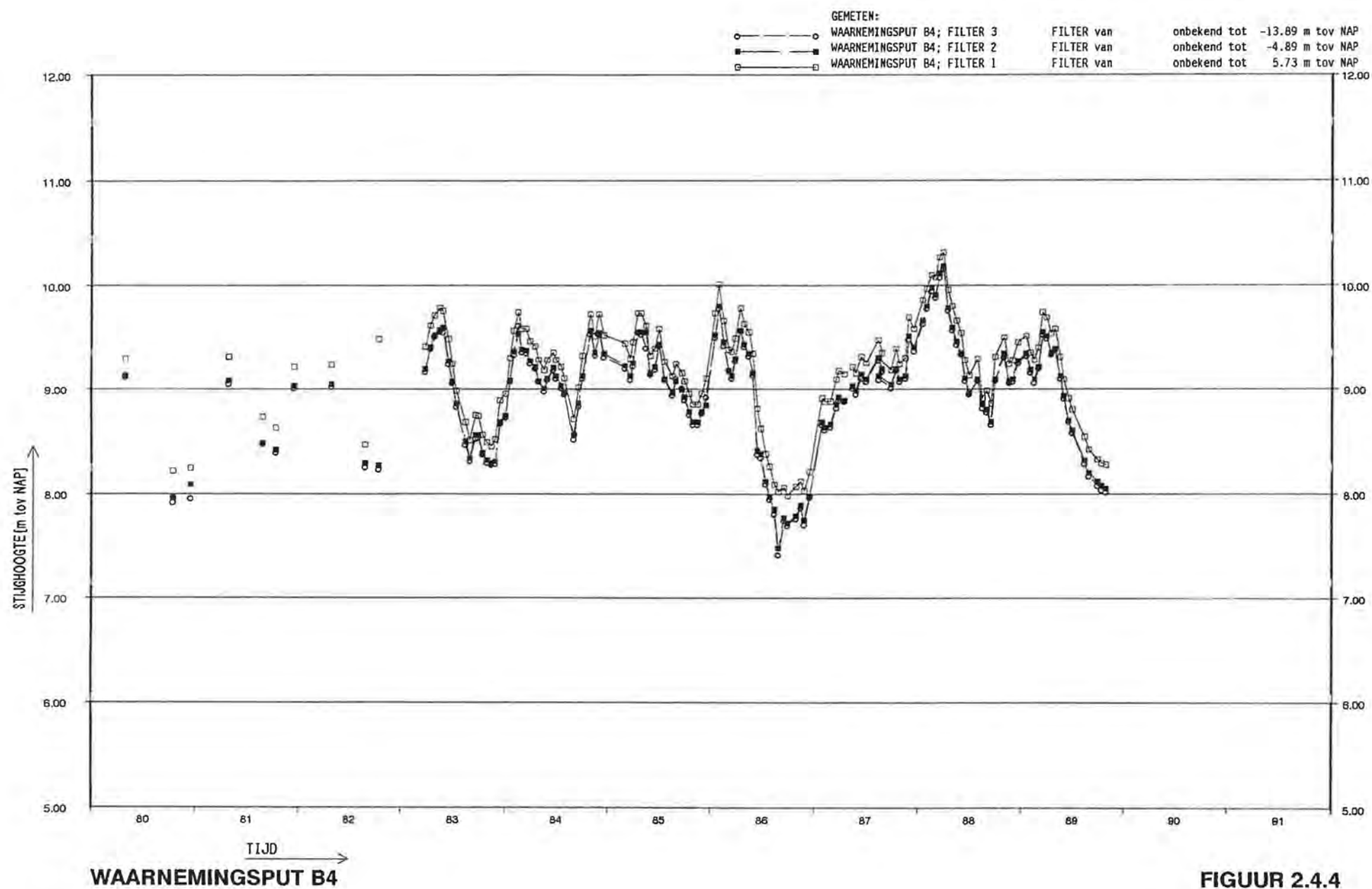
FIGUUR 2.4.1

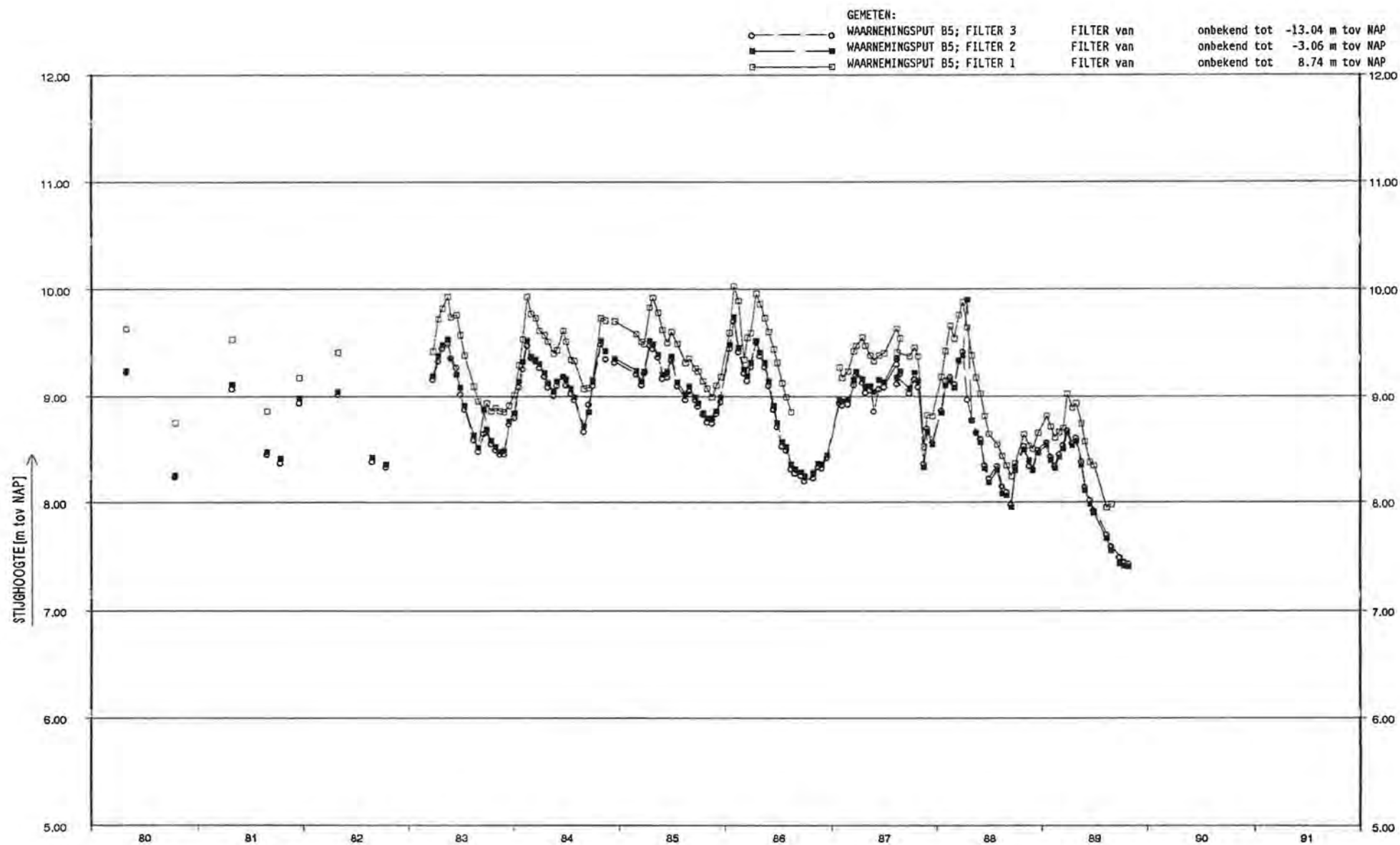


FIGUUR 2.4.2



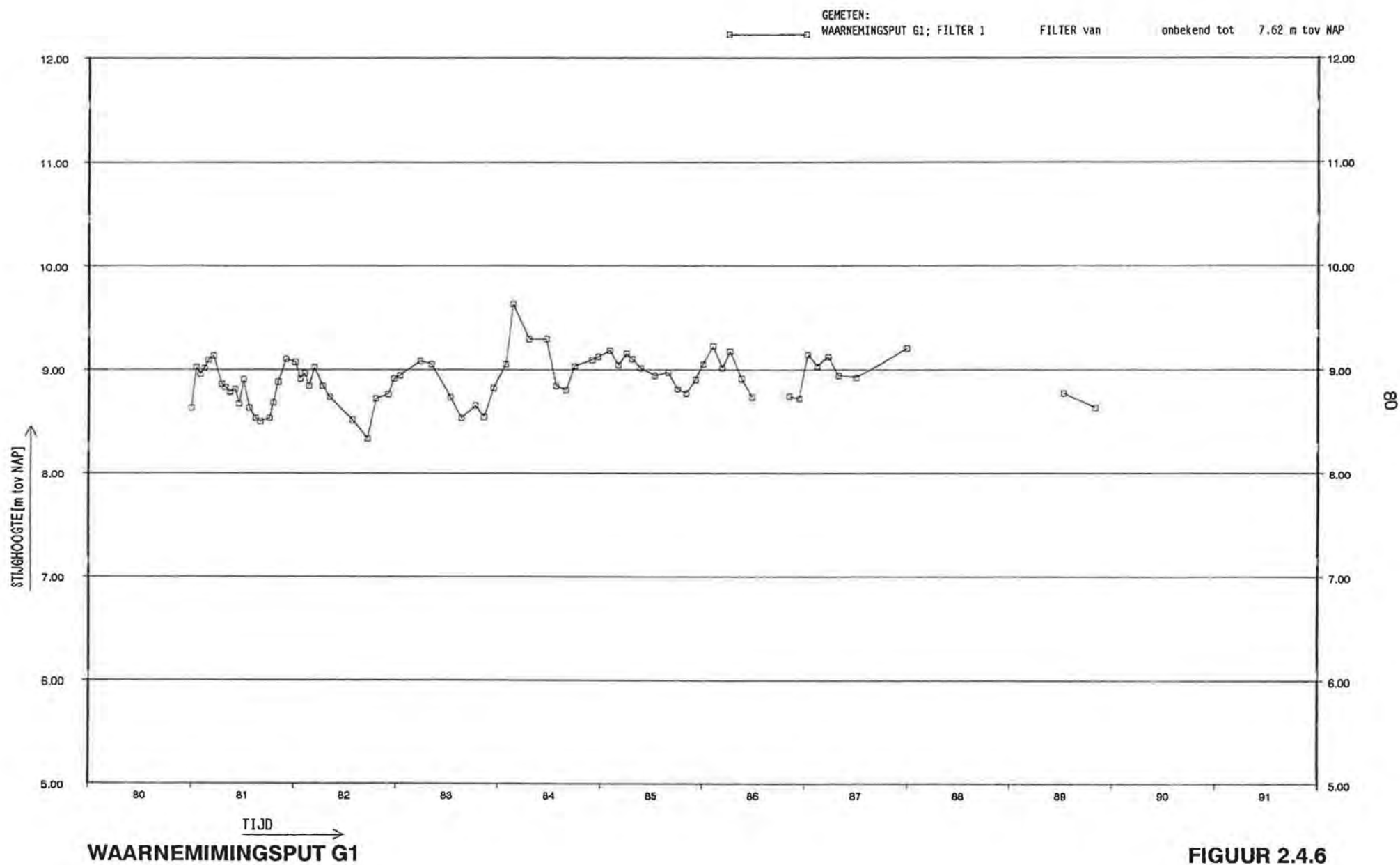
FIGUUR 2.4.3

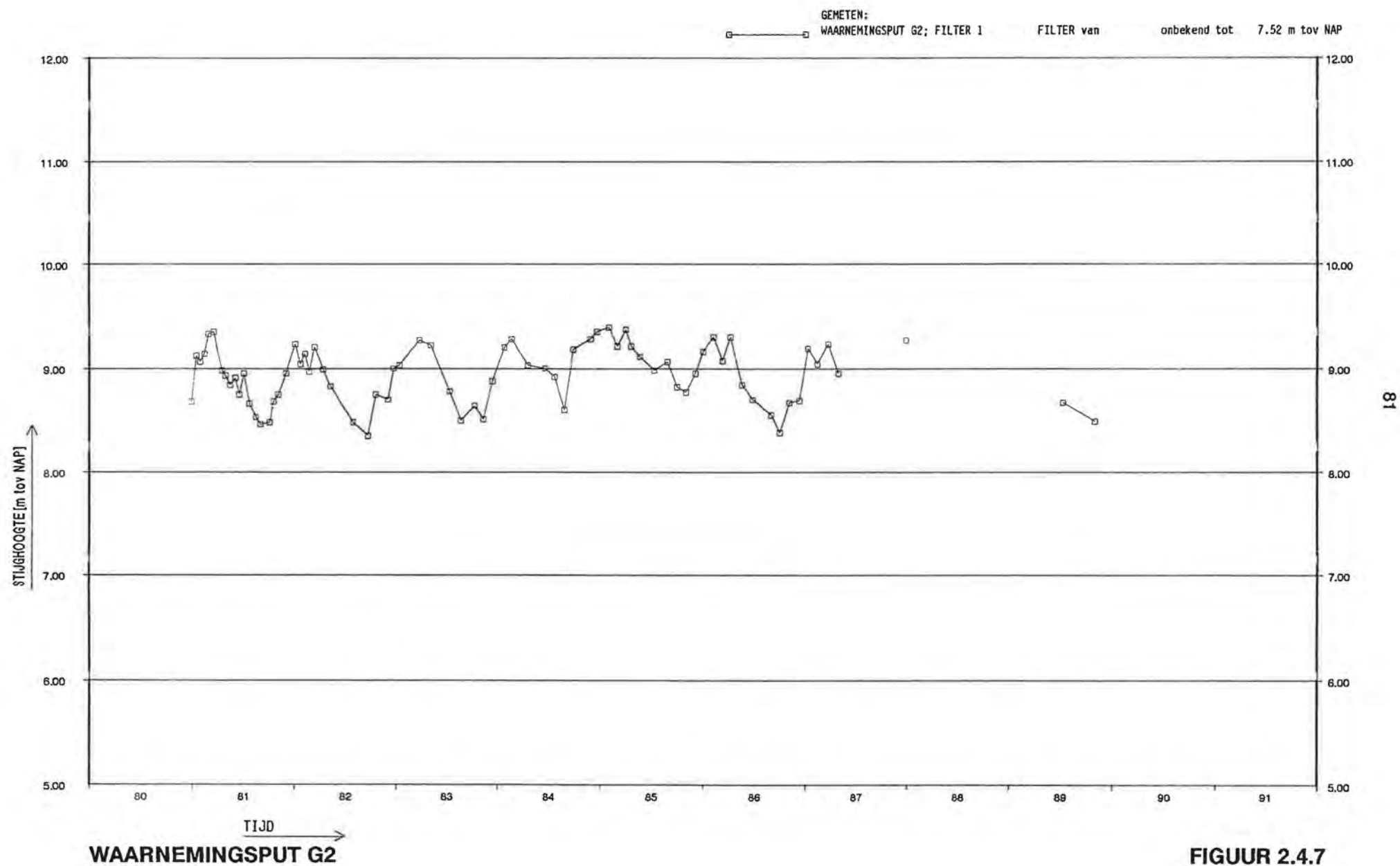


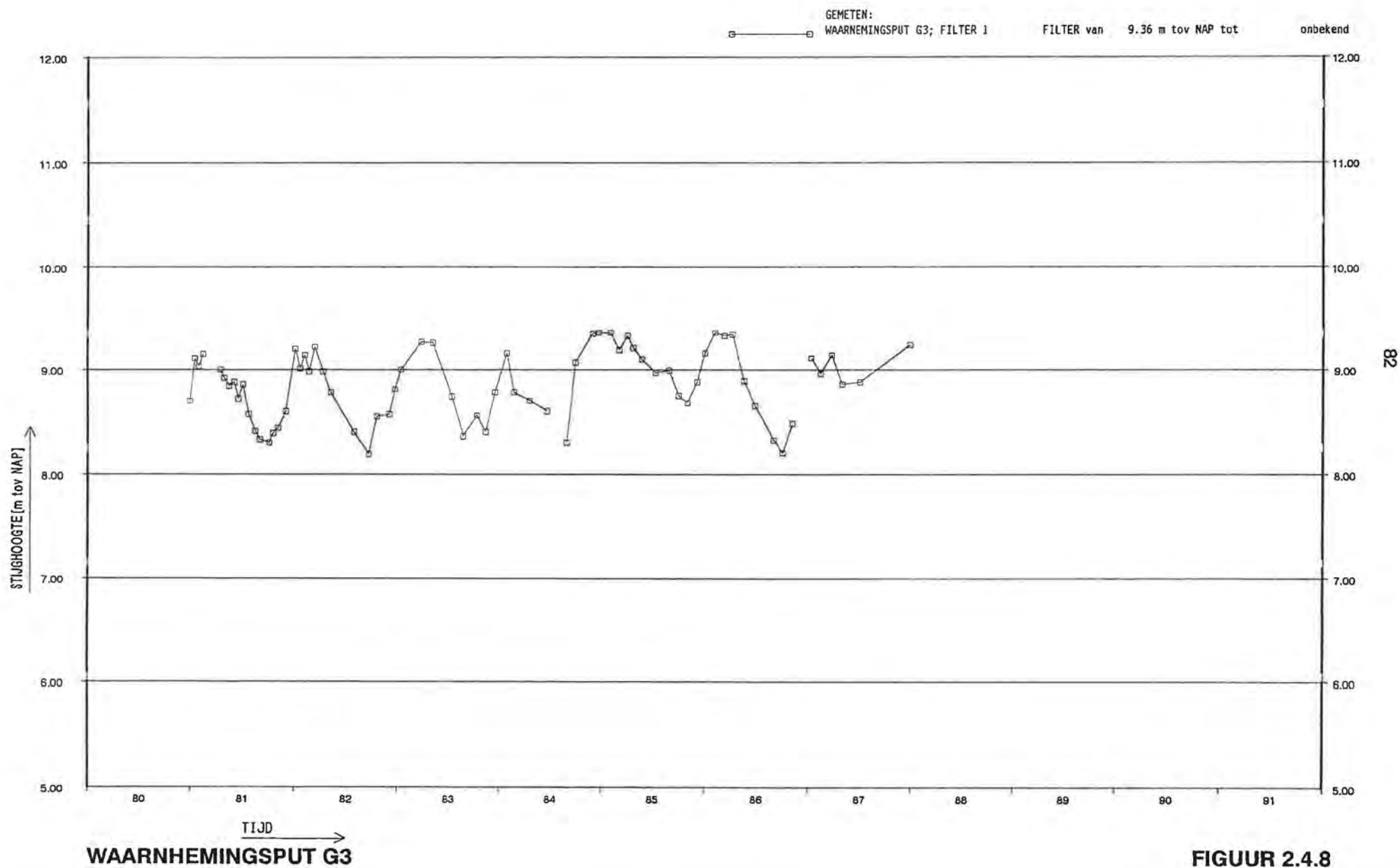


WAARNEMINGSPUT B5

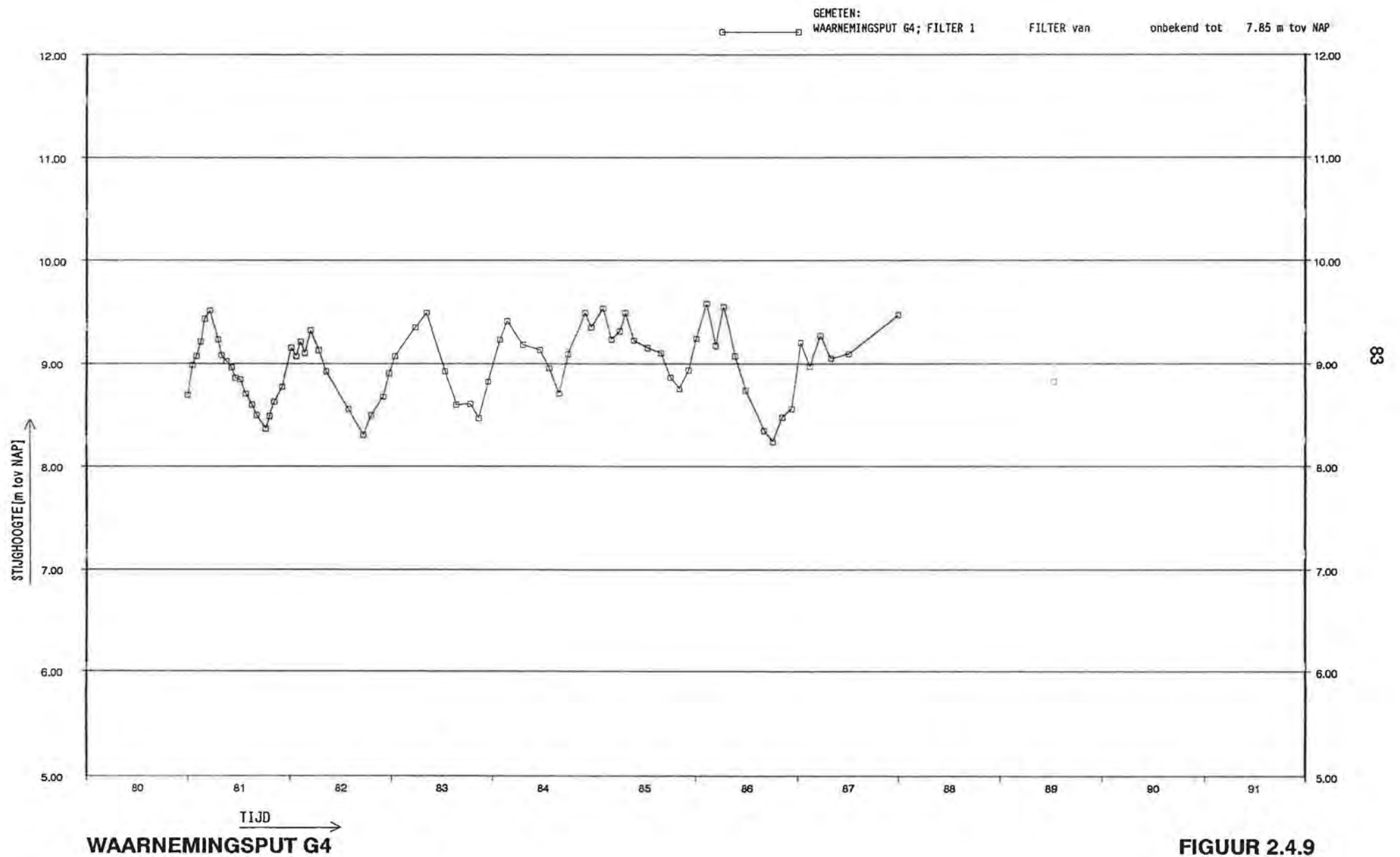
FIGUUR 2.4.5

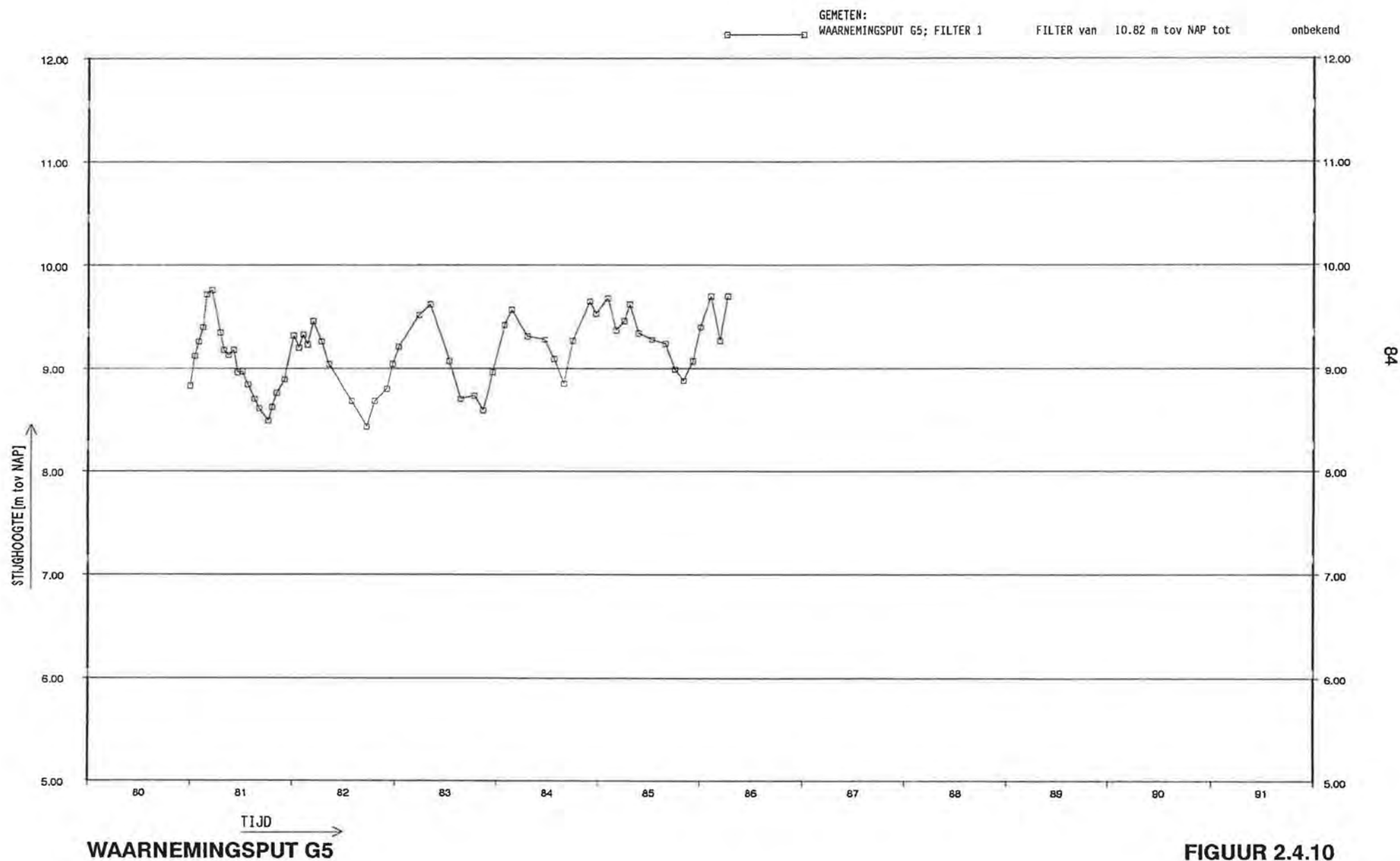


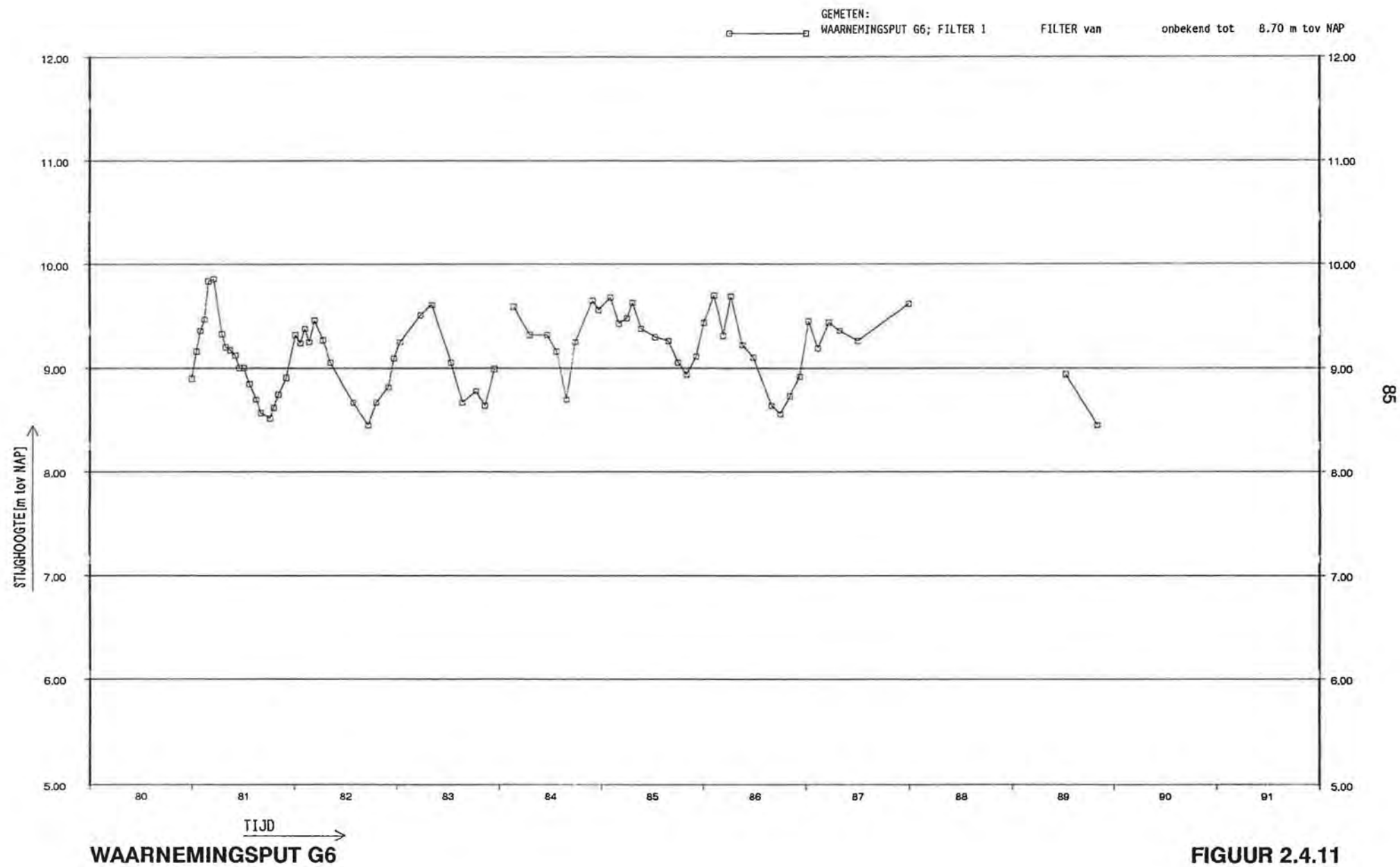


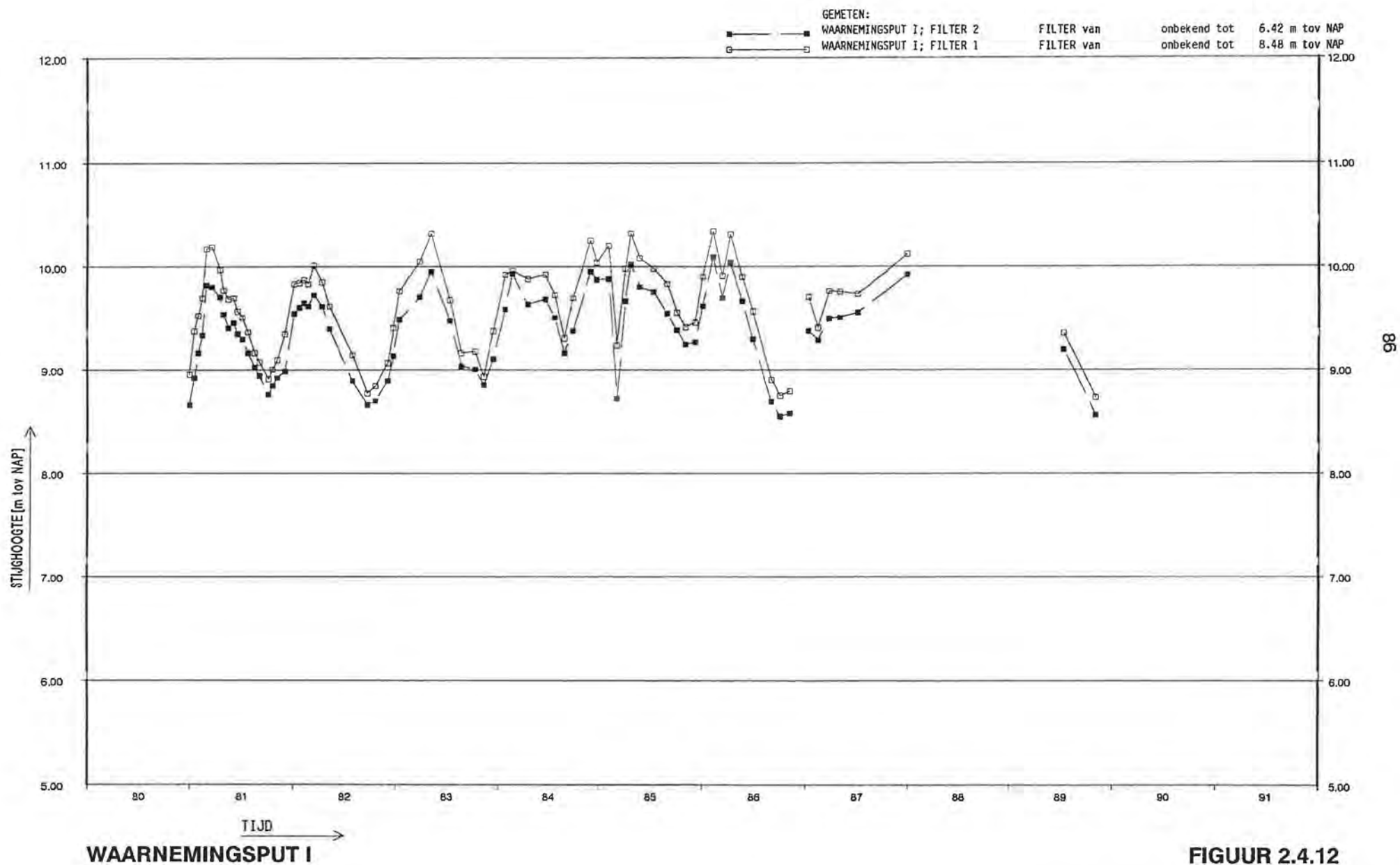


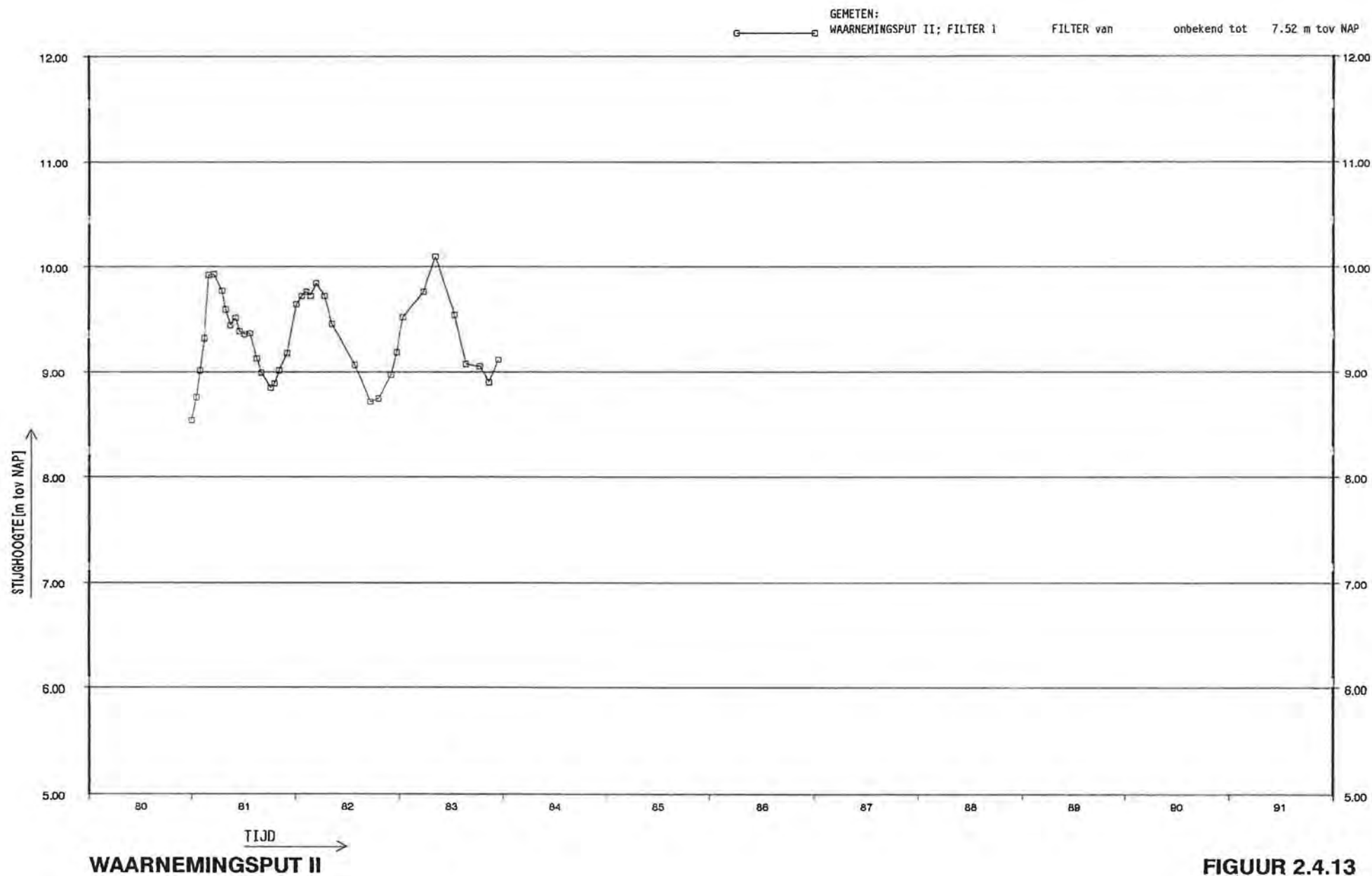
FIGUUR 2.4.8



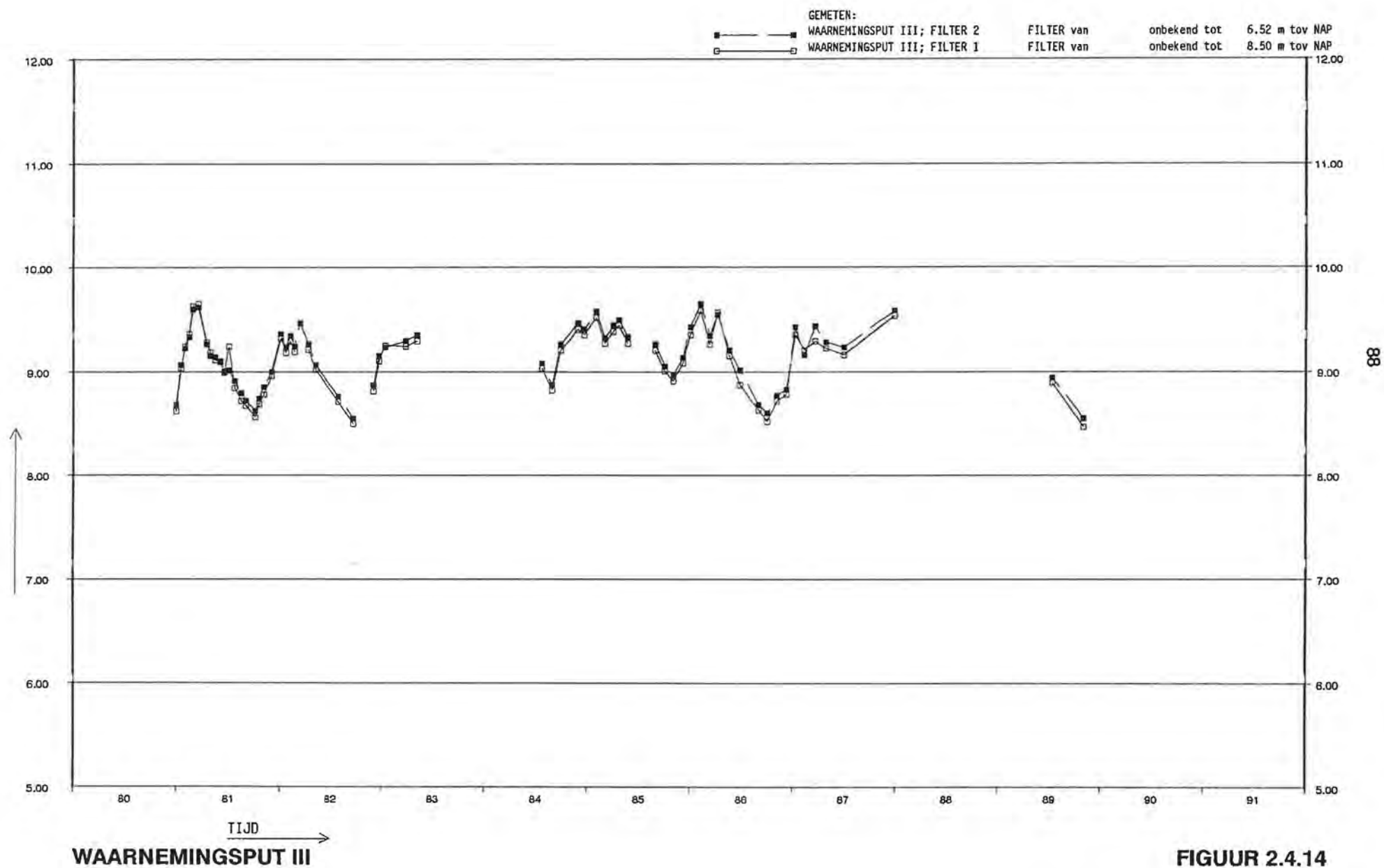


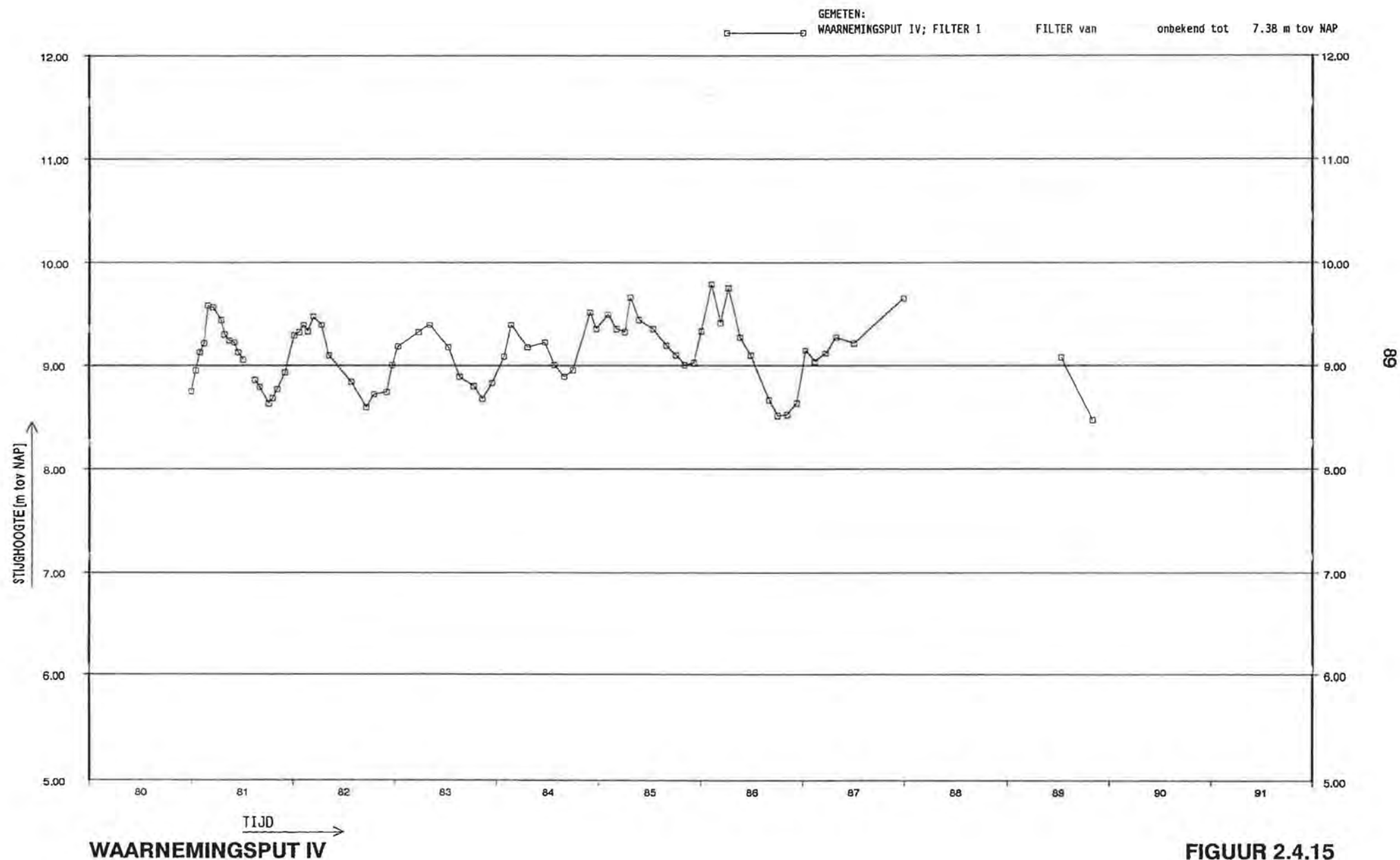






FIGUUR 2.4.13





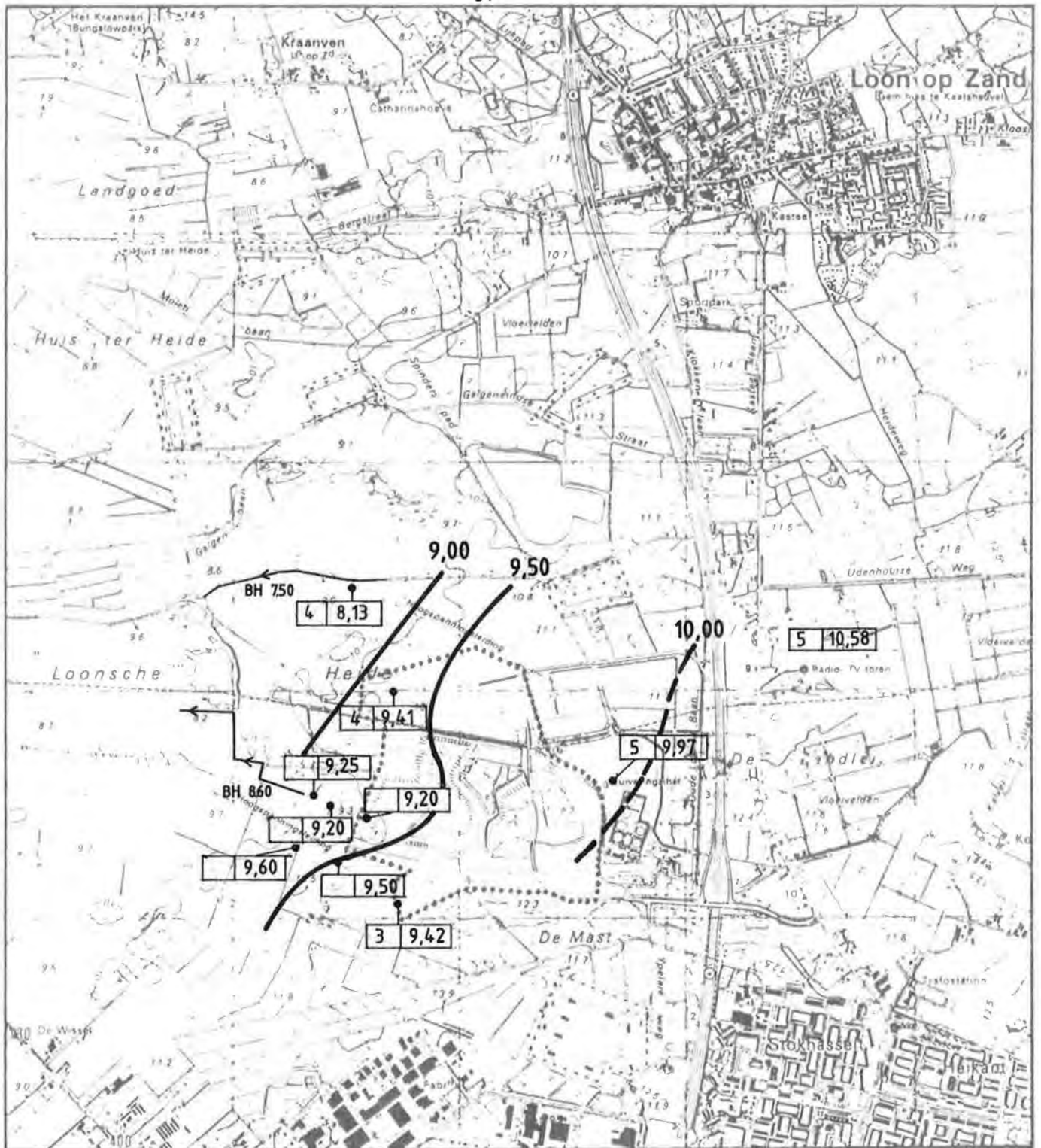
FIGUUR 2.4.15

Appendix 2.5.: Isohypsenaarten

Freatisch:	28-01-1988 (nat)
	29-09-1989 (droog)
	12-03-1990 (recent)

Eerste watervoerende pakket:	28-01-1988 (nat)
	29-09-1990 (droog)
	12-03-1990 (recent)

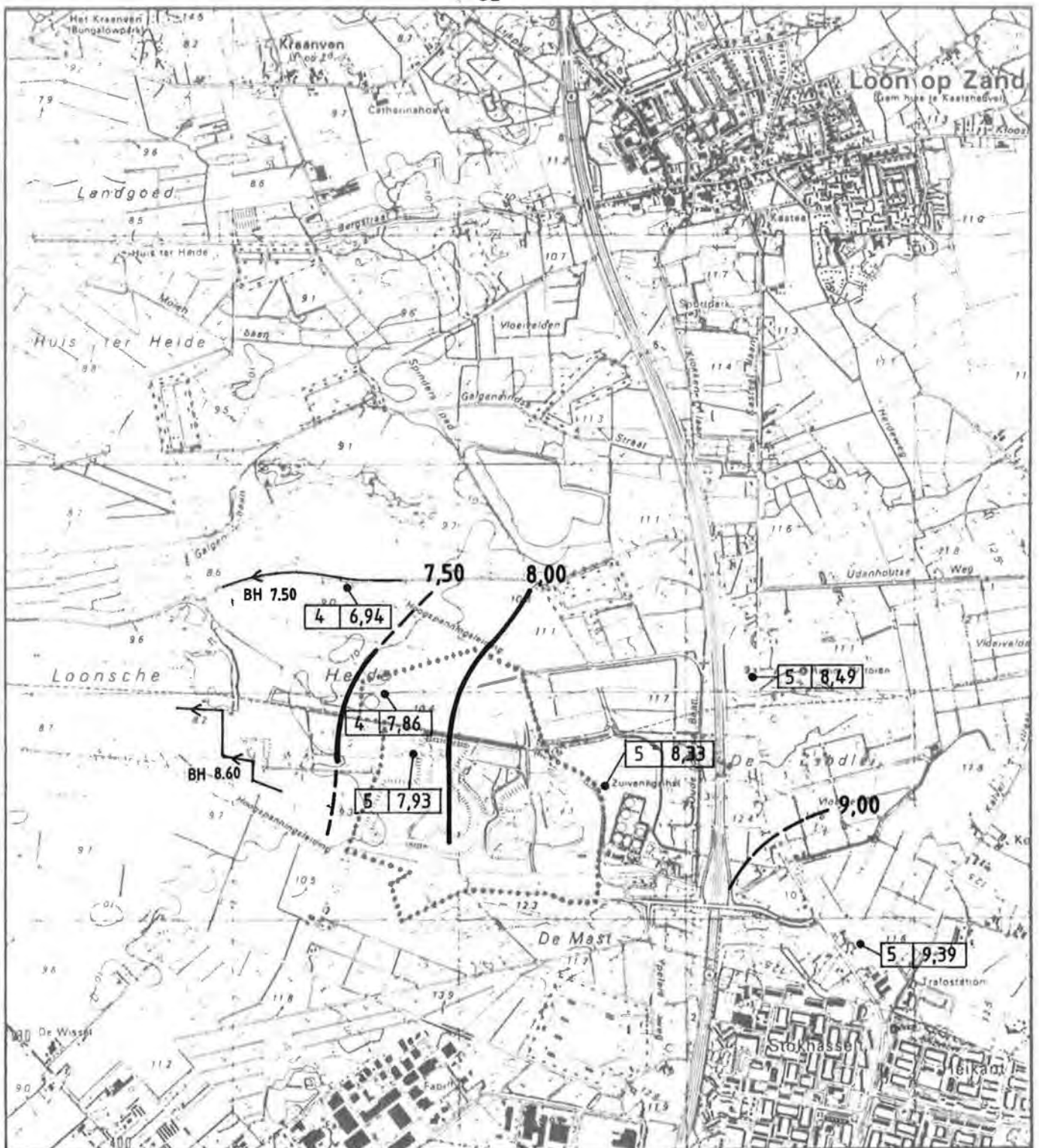
N.B. Deze kaarten zijn geschetst. Doordat er te weinig gegevens beschikbaar waren, was het niet mogelijk om met behulp van contouringprogramma's isohypsen te berekenen.



LEGENDA

- sloot met afstromingsrichting
 lijn van gelijke grondwaterstanden in m. t.o.v. NAP
 BH 750 bodemhoogte
 grondwaterstand
 filterdiepte
 • peilbuis

Figuur 2.15: Isohypsens freatisch grondwater d.d. 28-01-1988
 (appendix 2.5)



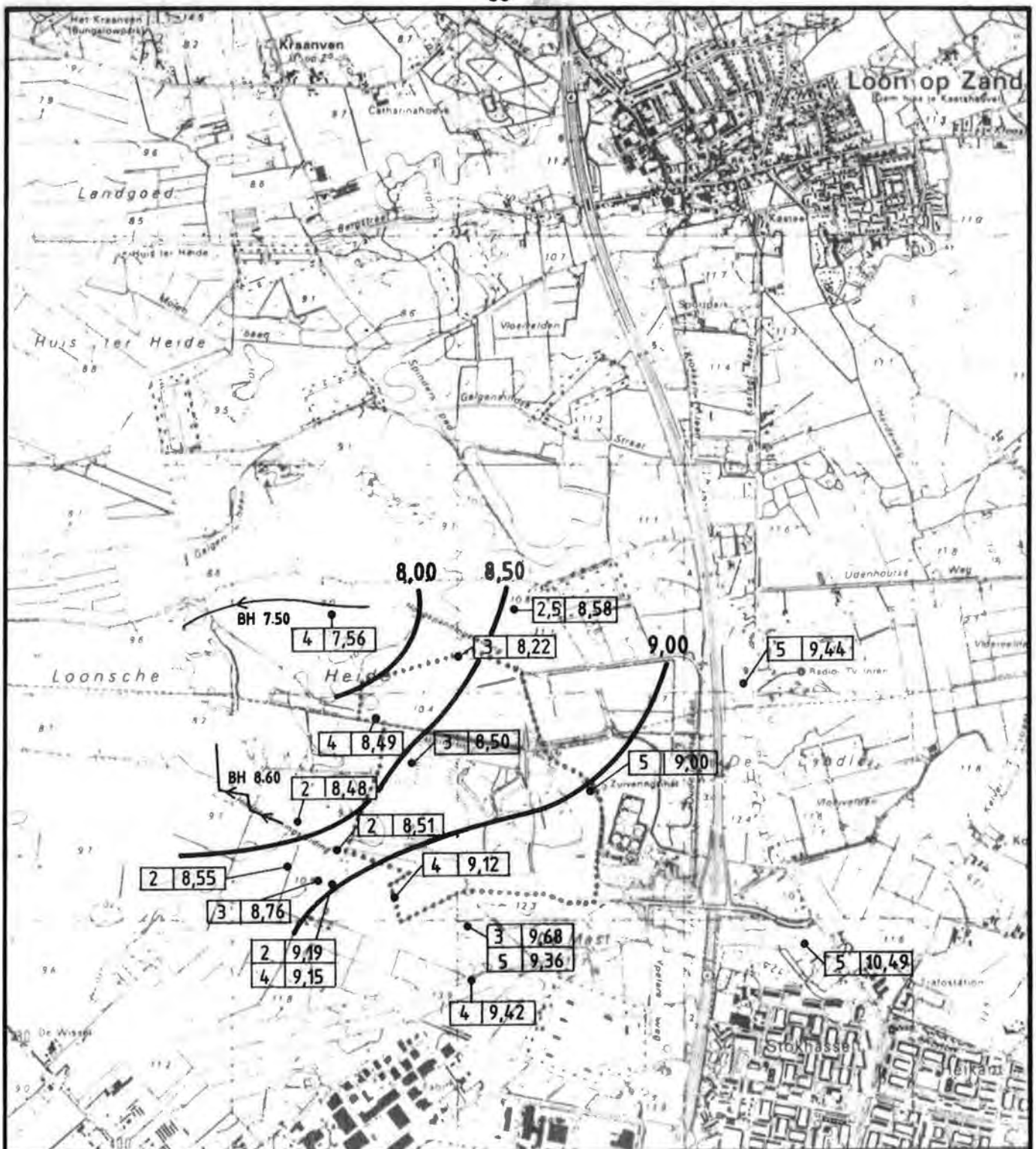
LEGENDA

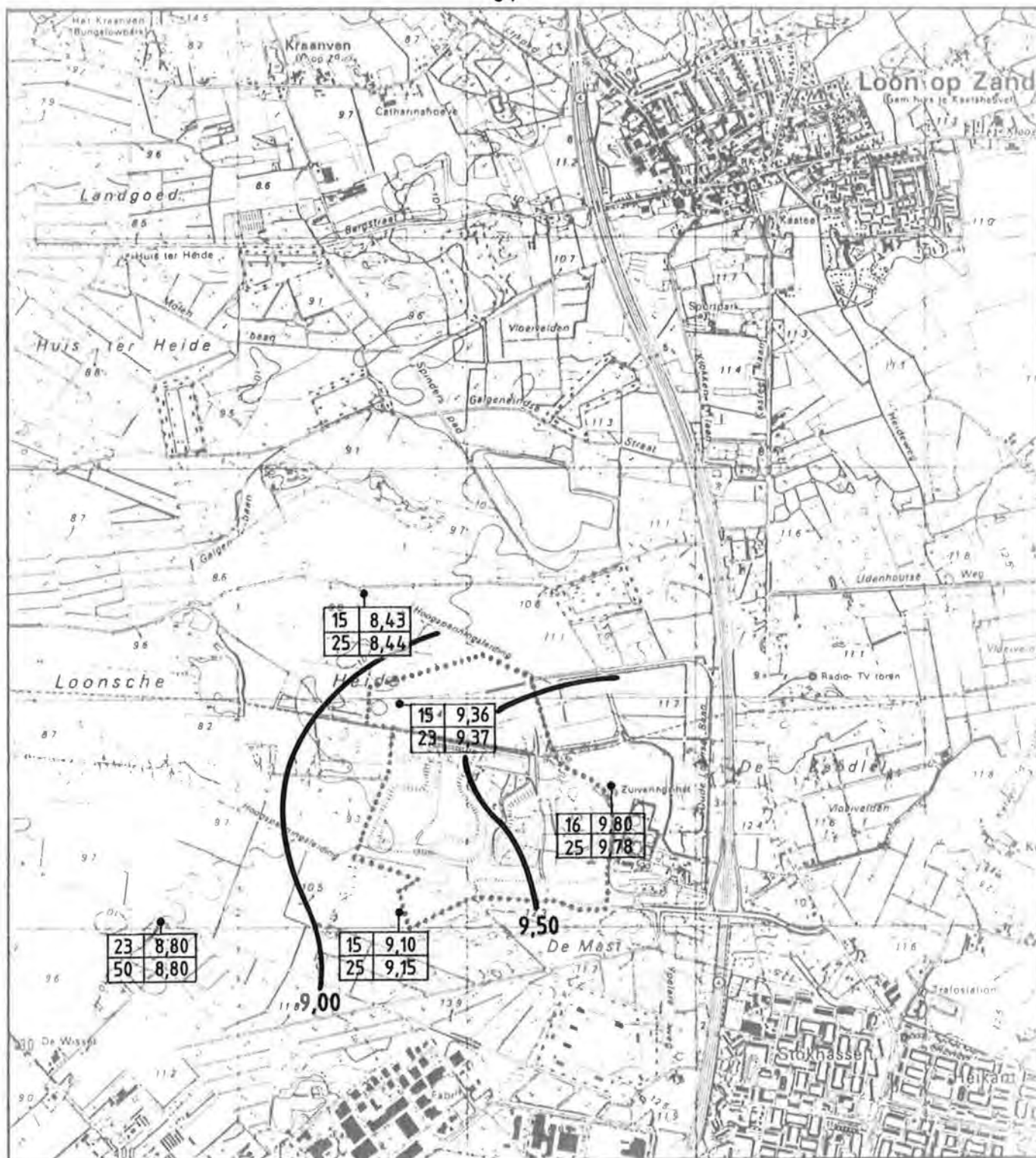
- ← sloot met afwateringrichting
- lijn van gelijke grondwaterstanden in m. t.o.v. NAP
- - - idem, geschat
- BH 7.50 bodemhoogte
- | | |
|--|--|
| | |
|--|--|

 — grondwaterstand
- | |
|--|
| |
|--|

 — filterdiepte
- peilbuis

Figuur 2.16 : Isohypsens freatisch grondwater d.d.18-09-1989
(appendix 2.5)



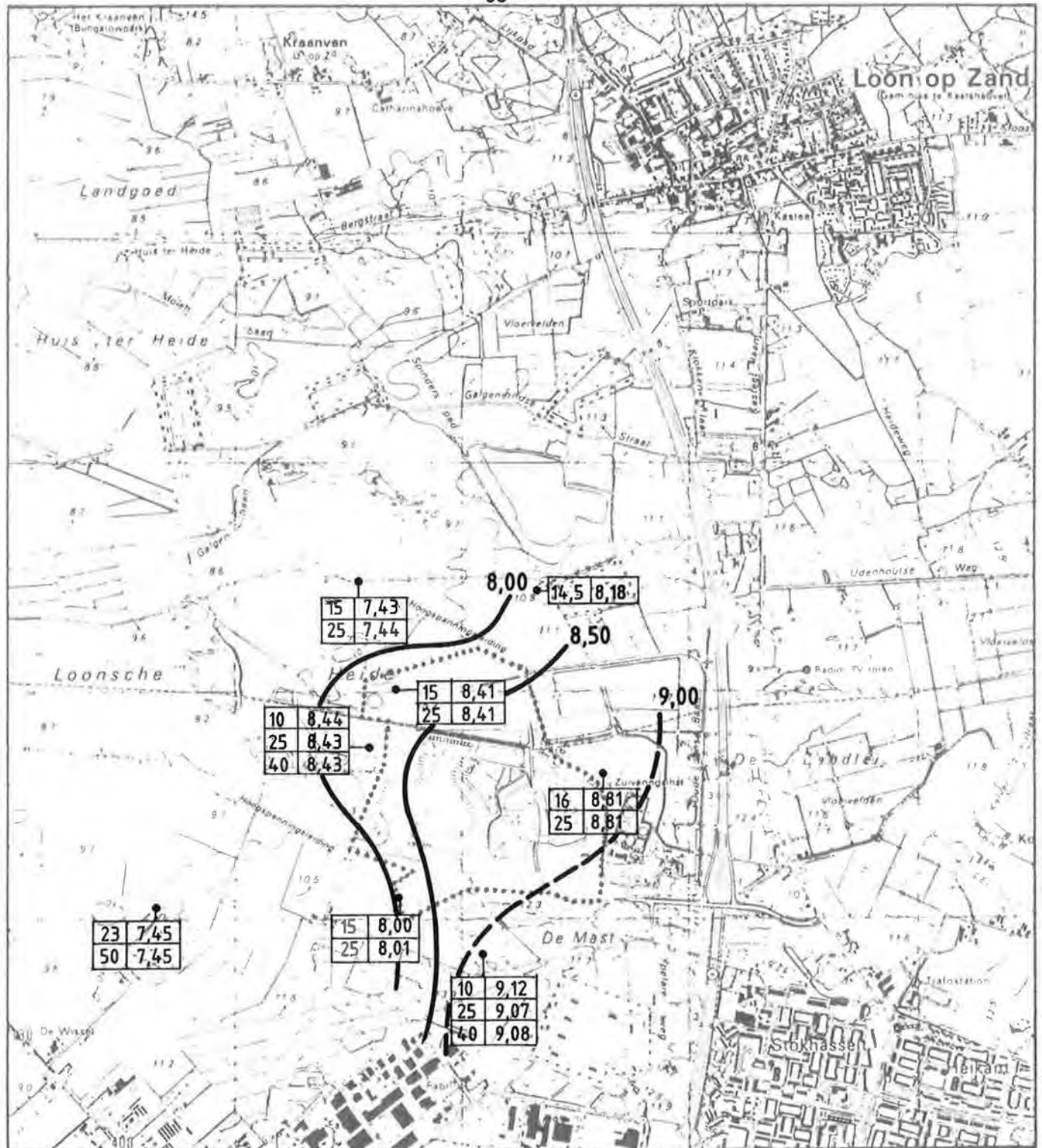


LEGENDA

- peilbuis
- | | |
|--|--|
| | |
|--|--|

 — stijghoogte
- filterdiepte
- lijn van gelijke grondwaterstand in m. t.o.v. NAP

Figuur 2.18: Isohypsens eerste water-voerende pakket bij hoge grondwaterstanden d.d. 28-01-1988 (appendix 2.5)



LEGENDA

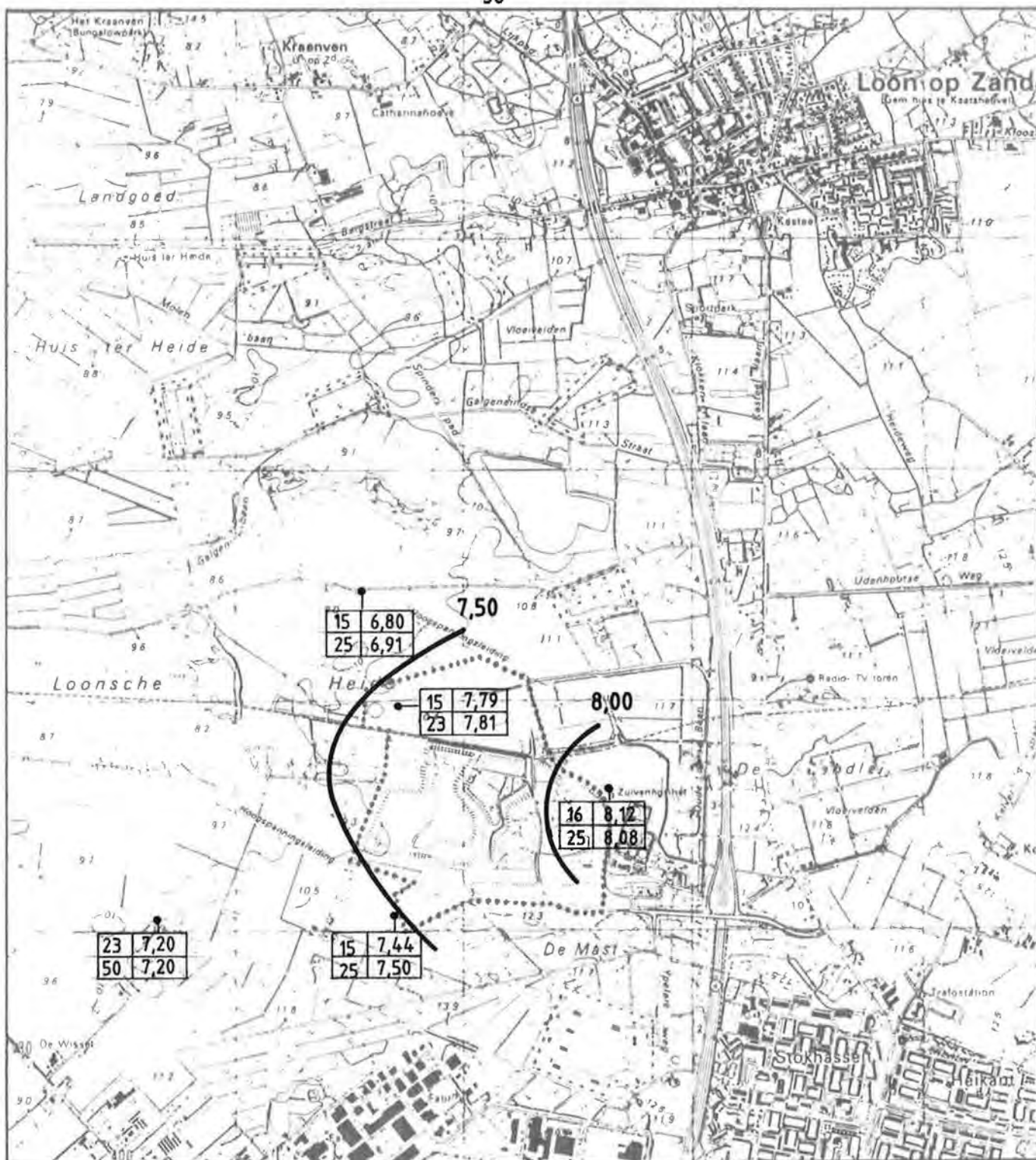
• peilbuis

--	--

 — stijghoogte
 — filterdiepte

— lijn van gelijke grondwaterstand in m. t.o.v. NAP

Figuur 2.19: Isohypsen eerste water-voerend pakket
dd.12-03-1990
 (appendix 2.5)



LEGENDA

• peilbuis

--	--

 — stijhoogte
 — filterdiepte

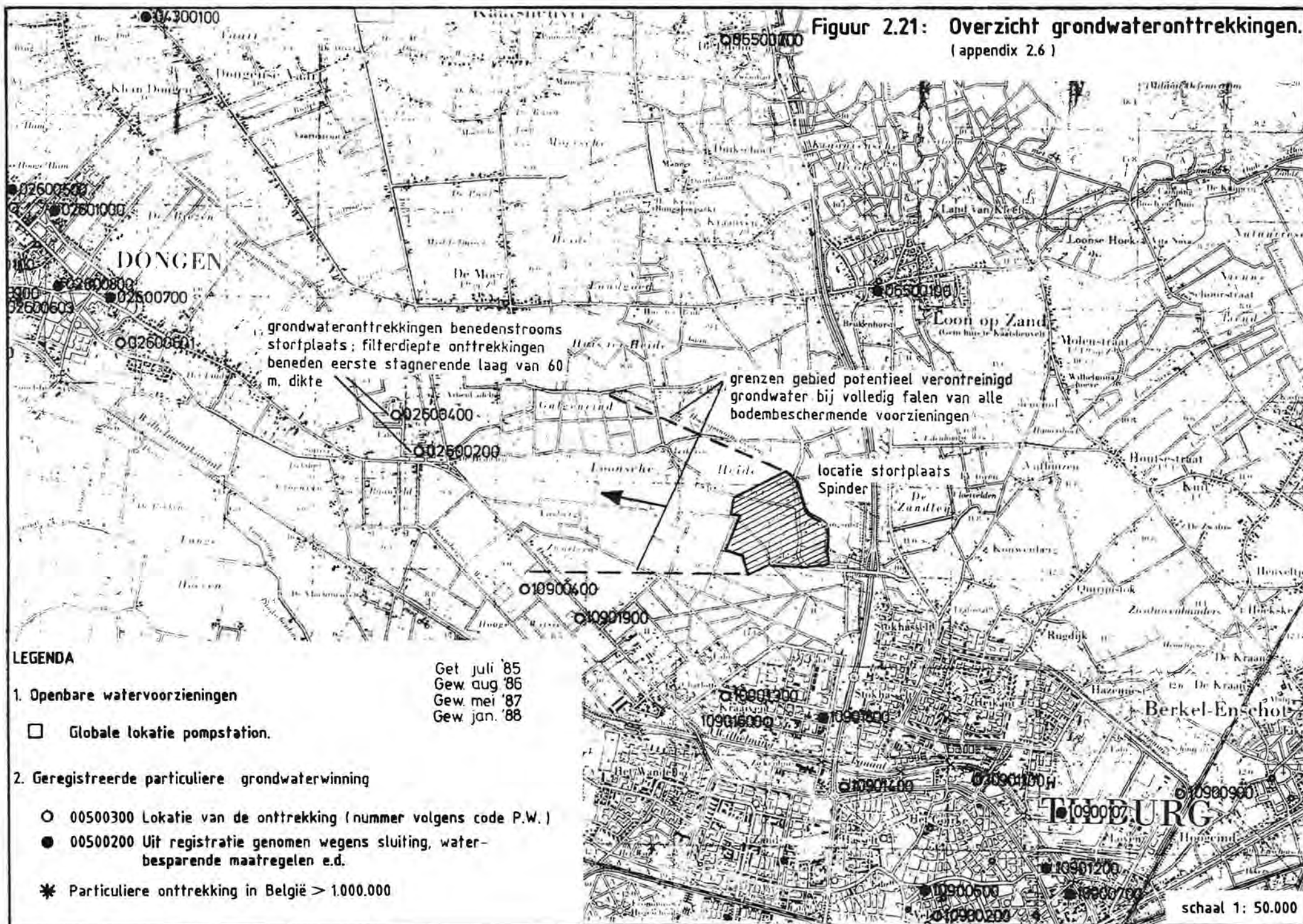
— lijn van gelijke grondwaterstand in m. t.o.v. NAP

Figuur 2.20: Isohypsen eerste water-voerend pakket bij lage grondwaterstanden d.d. 28-09-1989 (appendix 2.5)

schaal 1: 25000

Appendix 2.6: Plaats van de grondwateronttrekkingen

Figuur 2.21: Overzicht grondwateronttrekkingen.
(appendix 2.6)



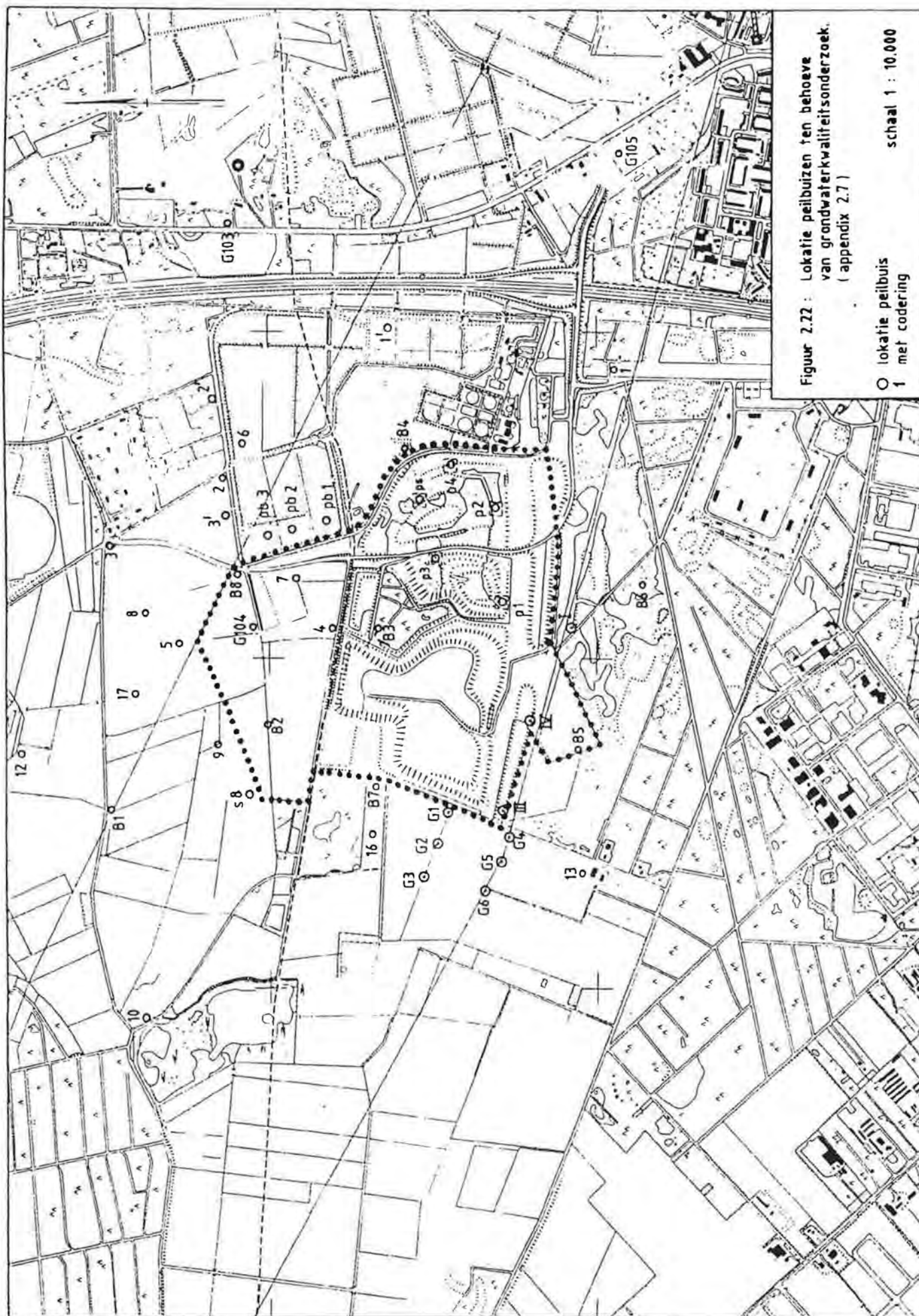
Appendix 2.7: Onderzoeksresultaten grondwaterkwaliteit huidige situatie

1. INLEIDING

De huidige bodem- en grondwaterkwaliteit is vastgesteld in een aantal bodem- en grondwateronderzoeken, te weten:

- Inrichtingsplan ten behoeve van de monodeponie voor chroomhoudend Iederafval, SMB februari 1990;
- Meetnet Stortplaats Spinder, TAUW april 1990;
- Metingen Milieudienst Tilburg, oktober 1990;
- Controle grondwaterkwaliteit rondom stortplaats de Spinder, Provincie Noord-Brabant, december 1990;
- Proefontgraving, Heidemij Adviesbureau BV, juli 1991.
- Aanvullend grondwateronderzoek, Heidemij Adviesbureau BV, september 1991.

Op grond van de bovengenoemde onderzoeken is de huidige bodem- en grondwaterkwaliteit in kaart gebracht. In de tabellen 1 t/m 6 zijn voor de verschillende gebieden van Spinder de meetgegevens weergegeven. In figuur 2.22 van deze appendix staan de peilbuislocaties aangegeven. In onderstaande worden per deellocatie de huidige bodem- en grondwaterkwaliteit besproken.



2. DEELLOCATIE DIRECT NOORDELIJK VAN SPINDER

2.1 Inleiding

Op de locatie direct ten noorden van Spinder is in het grondwater een verhoogde geleidbaarheid aangetroffen. Deze verhoogde geleidbaarheid hangt ondermeer samen met verhoogde chloride- en sulfaatgehalten (TAUW, 1990). Aangenomen wordt dat de verhoogde geleidbaarheid afkomstig is van de vuiltong van verontreinigingen uit de voormalige vloeivelden ten oosten van de weg Waalwijk-Tilburg. Mogelijk hebben de bergingsbassins ten noorden van de AWRI ook bijgedragen tot de vorming van deze vuiltong. In november 1979 en in maart 1990 zijn de geleidbaarheden in kaart gebracht. De vuiltongen zijn weergegeven in figuur 2.23 en 2.24. In de figuren zijn de iso-contouren van 400 $\mu\text{s}/\text{cm}$ op een bepaalde diepte aangegeven. Het achtergrondniveau van de geleidbaarheid ligt in de range 50-500 $\mu\text{s}/\text{cm}$.

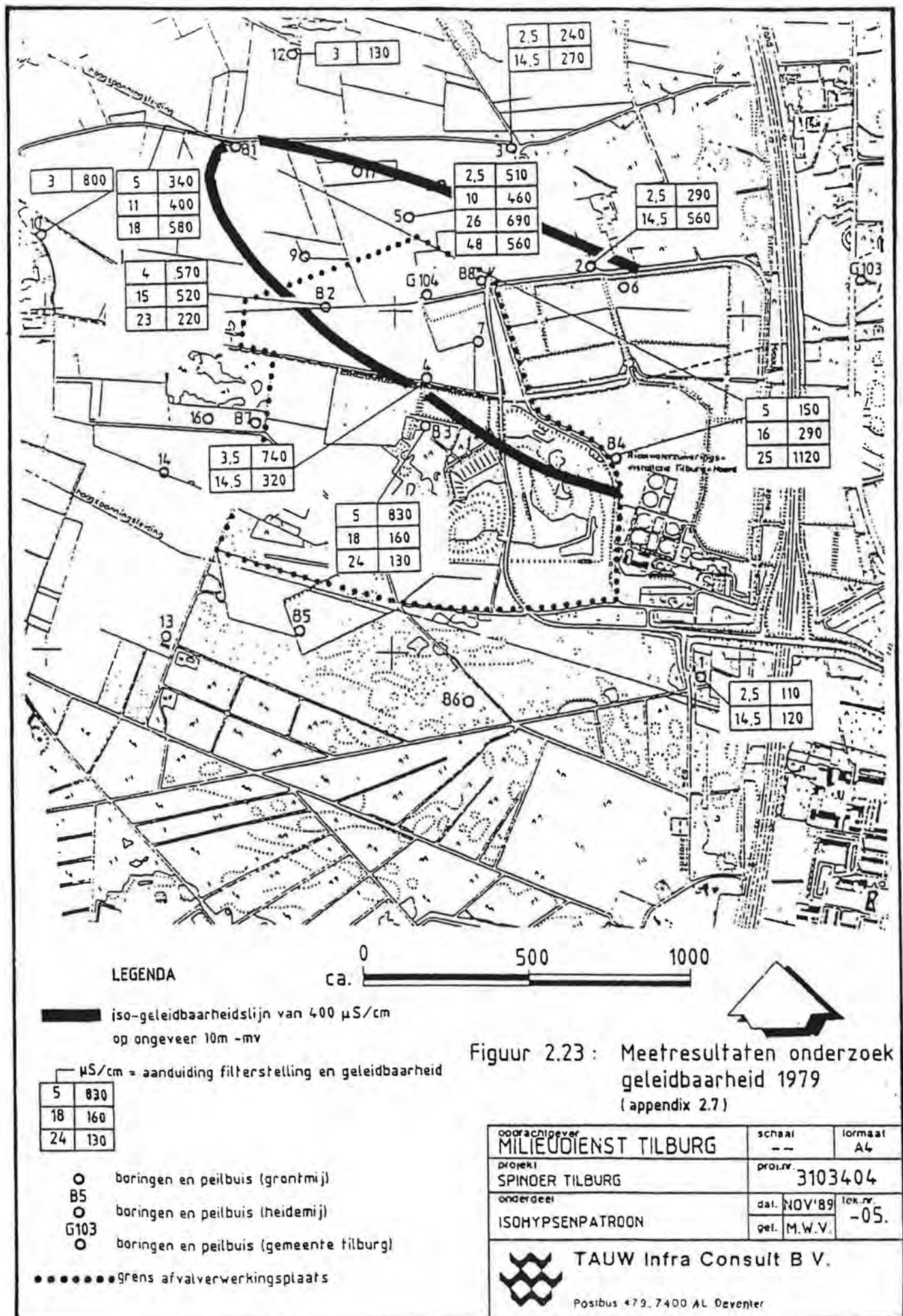
2.2 Onderzoek geleidbaarheid 1979

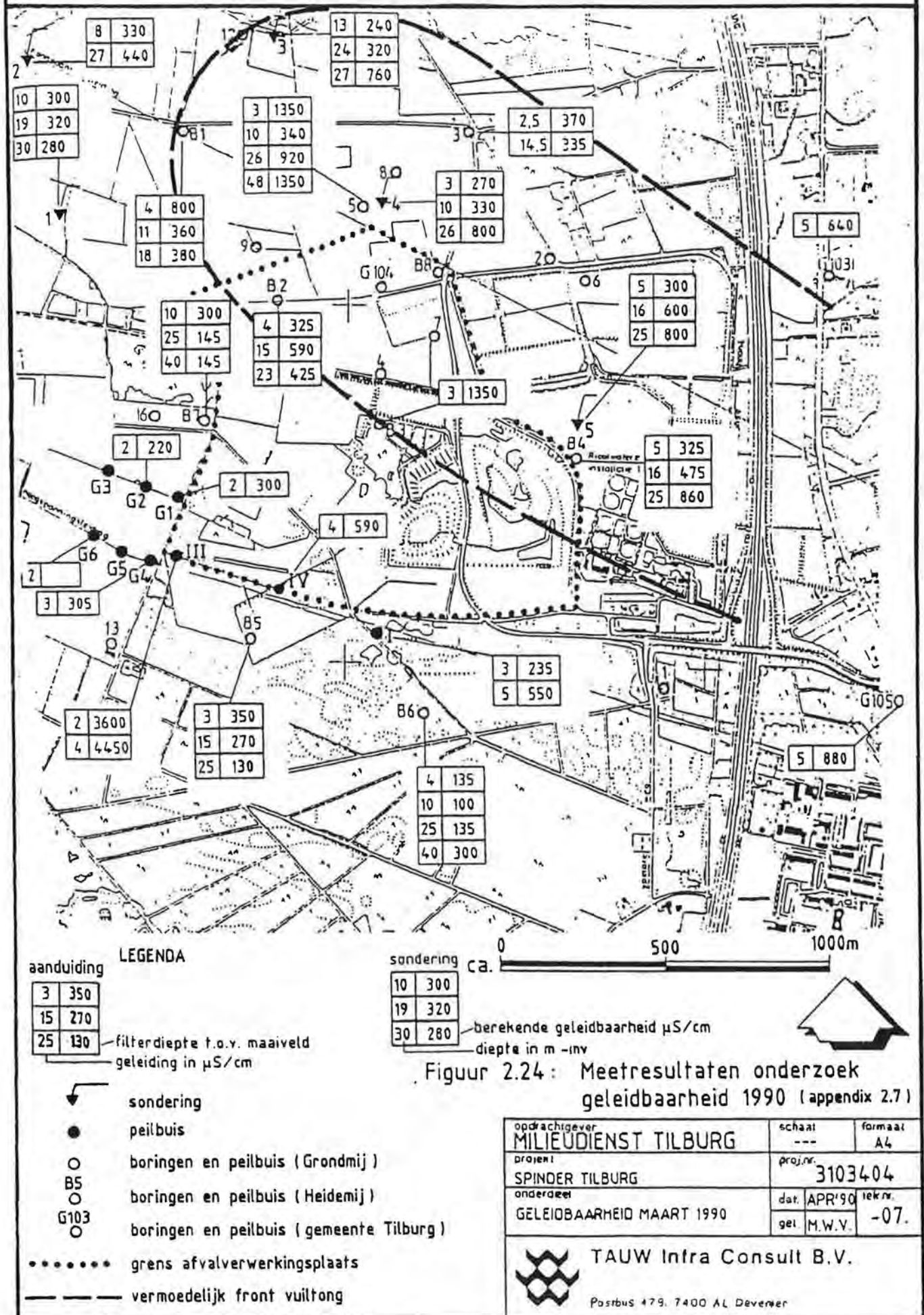
Bij het onderzoek van november 1979 wordt het achtergrondniveau aangegeven door de geleidbaarheden in de peilbuizen 1, 3 en 12. De gemeten geleidbaarheden liggen in de peilbuizen op een diepte van 3 en 15 m-mv op 100 tot 300 $\mu\text{s}/\text{cm}$. De iso-contour in figuur 2.23 is aangegeven van een diepte van 10 m-mv. Opmerkelijk is dat in boring B4 (ten noordwesten van de AWRI) de geleidbaarheid van 15 naar 25 m-mv relatief sterk toeneemt. Een oorzaak hiervan is niet te geven. In boringen B3 en 4 (stortvak 2) zijn verhoogde geleidbaarheden gemeten in het peilfilter op 5 m-mv. In boring 10 (ten oosten van Leikeven) is in het ondiepe grondwater een verhoging van de geleidbaarheid gemeten. Als mogelijke oorzaak hiervan kan de aanwezigheid van nutriënten uit het Leikeven worden aangegeven.

2.3 Onderzoek geleidbaarheid 1990

Bij het onderzoek van maart 1990 wordt het achtergrondniveau aangegeven door de geleidbaarheden in boring B6 (gelegen benedenstrooms ten zuiden van de locatie). In de peilfilters op 4, 10 en 25 m-mv ligt de geleidbaarheid op ca. 100 $\mu\text{s}/\text{cm}$. In het peilfilter op 40 m-mv ligt de geleidbaarheid op 300 $\mu\text{s}/\text{cm}$. In figuur 2.23 staan de geleidbaarheden weergegeven. Over het algemeen kan gesteld worden dat de geleidbaarheid van het freatisch grondwater verhoogd is in vergelijking met het freatisch grondwater in boring B6. Waarschijnlijk ligt de oorzaak bij het agrarisch bodemgebruik. Dit geldt niet voor peilbuis I, III, IV, B3 en B4. Hier is hoogstwaarschijnlijk sprake van beïnvloeding van de kwaliteit door de percolatiesloot (peilbuizen I en III), stortvak 1 (peilbuis B3), stortvak 2 (peilbuis IV) en de voormalige vloeivelden/bergingsbassins (B4). Het diepere grondwater ten noorden van het stort vertoont een verhoogde geleidbaarheid. Dit geldt voor de diepere peilfilters (ca. 25 m-mv) van de boringen B4, 5 en de sonderingen 3, 4 en 5. Op basis hiervan is de aanwezigheid van een vuiltong vanuit de voormalige vloeivelden aangenomen. De waarschijnlijke ligging van het vuilfront is aangegeven op figuur 2.24. De aangenomen vuiltong is gelegen tot op een afstand van 1000 m beneden-

strooms de voormalige vloedvelden op een diepte van 20 tot 30 m-mv. Mogelijk hebben de bergingsbassins ten noorden van de AWRI ook bijgedragen tot de vorming van de vultong.





2.4 Overige metingen bij vulftong, vloeivelden en bergingsbassins

In tabel 1 staan de meetresultaten van de overige metingen verricht in de diepere peilbuizen, gesitueerd ter noorden van de locatie. De analyseresultaten van de gemeten macroparameters komen redelijk overeen met de meetresultaten van het geleidbaarheidsonderzoek met uitzondering van boring 6. In de peilfilters op 10, 40 en 50 m-mv worden geleidbaarheden van rond 1000 $\mu\text{s}/\text{cm}$ gemeten. Het betreft hier een afzonderlijk uitgevoerd onderzoek (Milieudienst Tilburg, oktober 1990). Een oorzaak hiervan is niet aan te geven. Het gehalte zware metalen in boringen B1, 3 en 17 op een diepte van ca. 15 m-mv ligt op achtergrondniveau.

Tabel 1: Grondwaterkwaliteit direct noordelijk van Spinder in $\mu\text{g}/\text{l}$

Monstercode	B1-18	B1-18	17-15	3-15	6-10	6-40	6-50			
Peilbuis	B1	B1	17	3	6	6	6			
Peilfilter (m-mv)	18	18	15	15	10	40	50			
Uitvoering onderzoek (1)	A	B	A	A	C	C	C			
Datum bemonstering	14/6/90	13/3/90	14/6/90	14/6/90	23/10/90	23/10/90	23/10/90			
Locatie	noorde- lijk van Spinder	noorde- lijk van Spinder	noorde- lijk van Spinder	noorde- lijk van Spinder	noorde- lijk van Spinder	noorde- lijk van Spinder	noorde- lijk van Spinder	A- waarde	B- waarde	C- waarde
Geleidbaarheid (in $\mu\text{s}/\text{cm}$)	390	380	390	320	931	825	1284	50-500		
Zuurgraad	5,1		5,1	5,2	4,7	4,7	5,7	5,0-8,0		
Chloride (mg/l)	49	59	43	36				100		
Sulfaat (mg/l)	100	65	96	87				150		
Nitraat (mgN/l)	0,64		1,6	< 0,3				5,6		
Ammonium (mgN/l)	0,34		0,24	0,13				2	1	3
Zink	<10		31	< 10				150	200	800
Kopar	< 5		< 5	< 5				15	50	200
Lood	<15		<15	< 15				15	50	200
Cadmium	< 0,1		0,2	< 0,1				1,5	2,5	10
Nikkel	<10		22	<10				15	30	200
Chroom	< 1		< 1	< 1	1,8	1,9	< 1,0	1	50	200
Arseen	< 2		< 2	< 2				10	30	100
Cobalt	< 5		18	< 5				20	50	200

1) bemonstering en analyse uitgevoerd door:

A: Provincie Noord-Brabant, december 1990

B: TAUW, april 1990

C: Milieudienst Tilburg, oktober 1990

3. TOEKOMSTIGE LOCATIE C3-COMPARTIMENT

3.1 Inleiding

De meetresultaten ten aanzien van bodem- en grondwaterkwaliteit ter plekke van de toekomstige locatie van het C3-compartiment staan weergegeven in respectievelijk tabel 2 en 3.

3.2 Bodemkwaliteit

Uit de analyses blijkt dat in de grondmonsters uit de top laag (met sliblaag) het gehalte chroom rond de B-waarde ligt. Het gehalte EOX (extraheerbare organische halogeenvverbindingen) ligt in de menggrondmonsters MM1 en MM5 net onder de B-waarde en in menggrondmonster MM3 op tweemaal de B-waarde. De overige parameters in de menggrondmonsters worden gemeten in concentraties tussen de A- en B-waarde cq. onder de A-waarde.

In het slibmonster uit de sloten ligt de EOX concentratie boven de C-waarde. Het gehalte PAK ligt tussen de B- en C-waarde en is gelegen boven de WCA-norm. De concentraties zink, koper en lood liggen tussen de B- en C-waarde. De parameters cadmium, chroom en cyanide (totaal) liggen tussen de A- en B-waarde.

3.3 Grondwaterkwaliteit

De geleidbaarheid van het ondiepe grondwater ligt in de range 650 tot 1050 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en is daarmee verhoogd ten opzichte van het achtergrondniveau. Het chloride gehalte ligt op 75 mg/l en is verhoogd ten opzichte van het richtniveau genoemd in het grondwaterbeschermingsplan van de provincie Noord-Brabant (50 mg/l). Het Kjeldahl-N gehalte overschrijdt de maximaal toelaatbare concentratie (MTC) uit het grondwaterbeschermingsplan (2 mg/l). In peilbuis 1 en 2 wordt de MTC met een factor 28 en 13 respectievelijk overschreden.

Het gehalte chroom ligt tussen de A- en B-waarde. De concentratie van de overige zware metalen liggen onder de A-waarde. In peilbuis 2 ligt het gehalte benzeen op de B-waarde. In de peilbuizen 1 en 3 liggen de concentraties aromaten en vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen op achtergrondniveau. Het gehalte minder vluchtige koolwaterstoffen ligt in peilbuis 3 tussen de A- en B-waarde. Het gehalte EOX ligt in de peilbuizen 1 en 2 tussen de A- en B-waarde.

Tabel 2: Kwaliteit grond op toekomstige locatie C3-compartiment (in mg/kg d.s)

Monstername deellocatie	MM1 zuiden	MM3 midden	MM5 noorden	slib uit sloten			
Dieptetraject (m - mv)	toplaag met sliblaag	toplaag met sliblaag	toplaag met sliblaag		A-waarde 1)	B-waarde	C-waarde
Datum bemon-	aug '89	aug '89	aug '89	aug '89			
zink	175	340	155	710	56	500	3000
koper	38	83	32	200	16.8	100	500
lood	41	79	35	165	53	150	600
cadmium	1.05	2.4	0.84	3.5	0.44	5	20
chromium	310	230	260	175	52	250	800
arsen	< 10	< 10	< 10	< 10	16.2	30	50
kwik	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.2	2	10
cyaniden	7.5	7.7	3.8	11.7	5	50	500
EOX (totaal)	7.5	15.3	6.8	110	0.1	8	80
PAK	< 1.0	6.0	< 1.0	57 2)	1	20	200

— = groter dan B-waarde
 — = groter dan C-waarde
 1) = volgens de toetsingstabel uit de Leidraad Bodemsanering bij een organische stofgehalte (H) van 2% en een lutumgehalte (L) van 1%.
 2) = de concentratie van deze stof ligt boven de WCA-norm zoals omschreven in het Stoffen- en processenbesluit wet chemische afvalstoffen (de WCA-norm van PAK bedraagt 50 mg/kg d.s.).

Tabel 3: Grondwaterkwaliteit toekomstige locatie C3-compartiment (in µg/l)

Monstercode	W1	W2	W3			
Peilbuis	Pb1	Pb2	Pb3			
Peilfilter (m-mv)	3.5	3.5	3.5			
Datum bemonstering	aug '89	aug '89	aug '89	A-waarde	B-waarde	C-waarde
parameter:						
Geluidbaarheid (µs/cm)	1030	893	650	50-500		
Zuurgraad	6.9	6.5	6.6	5.0-8.0		
Chloride (mg/l)	75**	75**	75**	100		
Fosfaat (P-totaal mg/l)	< 0.1	< 0.1	0.37	0.4	0.2	0.7
Kjeldahl-N (mg/l)	56*	26*	3.6**			
CZV (mg/l)	78	105	30			
zink	90	30	20	150	200	800
koper	4.1	4.3	7.1	15	50	200
lood	10.5	3.6	3.0	15	50	200
cadmium	0.26	0.59	0.25	1.5	2.5	10
chromium	11.0	11.5	10.0	1***	50	200
arsen	7.5	7.8	8.5	10	30	100
kwik	< 0.1	< 0.1	< 0.1	20	50	200
benzeen	< 0.2	1.05	< 0.2	0.2	1	5
tolueen	< 0.5	0.61	< 0.5	0.2	15	50
ethylbenzeen	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.2	20	60
xylanen	< 0.5	1.35	2.0	0.2	20	60
minder vluchtige kool- waterstoffen (w.o. minerale olie)	8.5	17*	135*	50	200	600
alifatische vluchtige chlorokoolwaterstoffen (totaal)	< 1.0	< 1.0	< 1.0	1	15	70
EOX	5.4	3.2	< 1.0	1	15	70

— = groter dan B-waarde
 — = groter dan C-waarde
 * = De concentratie van deze stof overschrijdt de maximaal concentratie (MTC) die de provincie Noord-Brabant hanteert in haar grondwaterbeschermingsplan
 ** = De concentratie van deze stof overschrijdt het richtniveau dat de provincie Noord-Brabant hanteert in haar grondwaterbeschermingsplan.
 *** = De A-waarde van chroom in grondwater is bij de bijstelling van de Richtwaarden uit de IBS (november 1988) verlaagd van 10 µg/l naar 1 µg/l.
 Het achtergrondniveau van chroom in het grondwater ligt evenwel op het niveau van 10 µg/l.

4. GRONDWATERKWALITEIT ONDER BERGINGSBASSINS

In tabel 4 staat de kwaliteit van het ondiepe grondwater onder de bergingsbassins weergegeven.

De elektrische geleidbaarheid ligt in de range 400-700 $\mu\text{S}/\text{cm}$. De zuurgraad van het grondwater ligt tussen 5.5 en 7.0. Het chloride gehalte varieert tussen 20 en 70 mg/l. Van de gemeten zware metalen overschrijden chroom en nikkel in een aantal metingen de B-waarde. Het gehalte benzeen is in de meting van februari 1989 gelegen tussen de B- en C-waarde.

Tabel 4: Analyseresultaten grondwatermonsters onder bergingsbassins

	februari 1989			mei 1989			juni 1990			oktober 1990			normen		
Peilbuis	1	2	3	1	2	3	1*	2	3	1*	2	3	A-waarde	B-waarde	C-waarde
pH	6.6	5.4	5.8	6.4	6.8	5.9	-	6.6	6.6	-	6.4	6.1	5.0-8.0	-	-
Elektrische geleidbaarheid $\mu\text{S}/\text{cm}$	17	509	560	454	448	707	-	532	710	-	396	692	50-500	-	-
Chloride mg Cl/l	25	39	72	58	20.2	73.2	-	-	-	-	-	-	50-500	-	-
BZV5 mg O ₂ /l	-	-	-	-	-	-	-	17.6	-	-	9	12	-	-	-
CZV mg O ₂ /l	-	-	-	-	-	-	-	65	41	-	45	42	-	-	-
Stikstof totaal ** mg N/l	-	-	-	-	-	-	-	2.9	-	-	-	-	-	-	-
Kjeldahl Stikstof ** mg N/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	1.1	-	-	-
Zink $\mu\text{g}/\text{l}$	6	67	63	39	129	66	-	165	93	-	49	22	150	200	800
Koper $\mu\text{g}/\text{l}$	-	-	-	-	-	-	-	47	30	-	5.0	6.3	15	50	200
Lood $\mu\text{g}/\text{l}$	10.1	n.a.	n.a.	n.a.	23	15	-	1.1	<1.0	-	4.1	1.1	15	50	200
Cadmium $\mu\text{g}/\text{l}$	-	-	-	-	-	-	-	<0.1	<0.1	-	0.46	0.54	1.5	2.5	10
Chroom $\mu\text{g}/\text{l}$	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1.0	n.a.	-	45	59	-	8.6	4.0	1	50	200
Nikkel $\mu\text{g}/\text{l}$	67	53	19	42	37	12	-	110	20	-	44	8.6	15	50	200
Cyanide totaal $\mu\text{g}/\text{l}$	15	4	10	1.0	1.0	1.2	-	-	-	-	-	-	5	30	100
Benzeen $\mu\text{g}/\text{l}$	1.09	0.99	2.27	n.a.	0.18	0.41	-	-	-	-	-	-	0.2	1	5
Toluen $\mu\text{g}/\text{l}$	0.52	0.32	2.53	0.03	0.09	0.11	-	-	-	-	-	-	0.2	15	50
Ethylbenzeen $\mu\text{g}/\text{l}$	n.a.	0.14	0.43	0.03	0.98	0.44	-	-	-	-	-	-	0.2	20	60
Xyleen $\mu\text{g}/\text{l}$	0.09	0.11	0.49	0.04	0.96	0.95	-	-	-	-	-	-	0.2	20	60

1 peilbuis droog, geen monster
2 voor ammonium geldt: B-waarde = 1 mg N/l, C-waarde = 3 mg N/l
3 voor stikstof in de vorm van nitraat geldt als referentiewaarde 5,6 mg N/l.
n.a. = niet aangetroffen = niet geanalyseerd.
filter 1: einddiepte 2,5 m-mv filter 2: einddiepte 3,2 m-mv filter 3: einddiepte 3,4 m-mv.
— = concentratie tussen B- en C- waarde
= = concentratie boven C- waarde

5. GRONDWATERKWALITEIT SPINDER II (PROEFONTGRAVING)

5.1 Grondkwaliteit onder Spinder II

Tijdens de proefontgraving is de grondkwaliteit direct onder Spinder II bepaald. De gegevens staan aangegeven in tabel 5.3. In de grondmonsters worden geen verhoogde concentraties van de gemeten parameters aangetroffen.

5.2 Grondwaterkwaliteit onder Spinder II

Tijdens de proefontgraving van Spinder II is de grondwaterkwaliteit ter plekke van de proefontgravingsvakken 1, 2, 3 en 4 gemeten. Tevens is de grondwaterkwaliteit ter plekke van het slibveld (proefontgravingsvak 5) gemeten. In tabel 6 staan de meetresultaten weergegeven. In onderstaande staat per parameter de grondwaterkwaliteit aangegeven.

- Het gehalte ammonium is in het ondiepe grondwater (5 m-mv) van de locaties 1, 2 en 3 verhoogd ten opzichte van de C-waarde (concentraties resp. 10, 190 en 19 mgN/l; C-waarde 3 mgN/l). In het diepere grondwater (15 m-mv) op deze locaties ligt het gehalte ammonium op achtergrondniveau. Ter plekke van locatie 5 ligt in het ondiepe grondwater het ammoniumgehalte op achtergrondniveau en is het gehalte in het diepere grondwater relatief sterk verhoogd (290 mgN/l).
- Het gehalte chloride is relatief verhoogd ten opzichte van het achtergrondniveau (50-75 mgN/l) in het ondiepe grondwater van de locatie 2 en 3 (resp. 250 en 300 mg/l) en het diepere grondwater ter plekke van het slibveld (979 mg/l). Verhogingen van het CZV-gehalte lopen parallel met verhogingen van het chloride gehalte.
- Het gehalte zink komt zowel in het ondiepe als diepere grondwater voor in concentraties tussen de B- en C-waarde. In het grondwater op locatie 1 en 3 zijn concentraties zink gemeten ruim boven de C-waarde (ondiep en diep).
- Incidenteel is een concentratie minerale olie boven de B-waarde aangetroffen (locatie 1, ondiep grondwater).
- Het gehalte aromaten is verhoogd op locatie 2 (ondiep grondwater, B-waarde niveau) en locatie 5 (diep grondwater, 1,5 maal C-waarde niveau).
- Het gehalte nikkel ligt op enkele locaties net boven de B-waarde (diep grondwater locatie 1; ondiep grondwater locatie 2, diep grondwater slibveld).

Filters zijn geplaatst tot ca. 15 m - m.v. in het eerste watervoerend pakket. Grondwaterkwaliteitgegevens van het diepere gedeelte van het eerste watervoerende pakket van met name chloride, zink, aromaten en nikkel zijn niet aanwezig.

Tabel 5: Grondmonsters proefontgraving (in mg/kg d.s.)

Monstercode	1.05	2.05	3.05	4.05	afvalmonster	A-waarde 1)	B-waarde	C-waarde
Proefdruk	1	2	3	4				
Dieptetraject (m-rnv)	0.0-0.5	0.0-0.5	0.0-0.5	0.0-0.5				
Zink	25	20	15	9	180	56	500	3000
Koper	6	7	7	< 5	40	168	100	500
Lood	< 5	< 5	< 5	< 5	130	53	150	600
Cadmium	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	1.1	0.44	5	20
Nikkel	6	9	8	< 5	10	11	50	200
Chroom	8	10	10	< 5	30	52	50	200
Arseen	< 2	< 2	< 2	< 2	3	16.2	30	50
Kwik	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0.2	2	10
Minerale olie	<20	<20	<20	<20	200-600	50	1000	2000
PAK	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	1.85	1	20	200
Chloor-benzenen	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	2	20
Ftalaat-esters	0.26	0.14	0.62	0.42	5.79	0.1	50	500
PCB's	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	16.46 ²	0.05	1	10
Organochloor- bestrijdingsmiddelen	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	1	10

1) A-waarde zware metalen volgens de toetsingstabel uit de Leidraad Bodemsanering bij een organische stofgehalte (H) van 2% en een lutumgehalte (L) van 1%.

2) herbemonstering van afval uit de vier ontgravingen: 008, 12, 002, 015

Tabel 6: Grondwaterkwaliteit Spinder II in µg/l (meetresultaten proefontgraving)

Monstercode	WP1.1	WP1.2	WP2.1	WP2.2	WP3.1	WP3.2	WP3.2	WPS.1	WPS.2	A- waarde	B- waarde	C- waarde
peilbuis	1	1	2	2	3	3	3	7	20			
peilfilter	5	15	5	15	5	15	15	13/8/91	13/8/91			
datum bemonstering	17/7/91	17/7/91			17/7/91	17/7/91	13/8/91	13/8/91	13/8/91			
locatie op Spinder II	Zuid-westen	Zuid-westen	Zuid-O	Zuid-O	Noorden	Noorden	Noorden	Slibveld	Slibveld			
Parameter:												
Zuurgraad	6.3	6.2			6.7	6.1						
Elektrische geleidbaarheid (µs/cm)	400	300			1800	400						
Chloride (mg/l)	54	80	250	120	300	74	120	54	979	100		
Ammonium (mg N/l)	9.8	1.7	190	< 0.5	19	0.3	< 0.1	0.6	230	2	1	3
BZV (mg/l)	6.3	6.2	16	< 5	17	6.5	< 5	< 5	41	-		
CZV (mg/l)	78	39			187	32	45	11	375	-		
Cyanide (totaal)	10	7.4	5.2	31	22	< 5	< 5	15*	15*	10	50	200
Zink	1100/840	3500/280	470	340	1800	4600	140	360 / 340	210 / 670	150	200	800
Koper	31	13	< 10	< 10	97	< 10	< 10	< 10	11	15	50	200
Lood	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	10	15	50	200
Cadmium	< 1	2.3	< 1	< 1	1.8	4.0	< 1	< 1	< 1	1.5	2.5	10
Nikkel	18	59	40	25	11	17	< 10	16	32	15	30	200
Chroom	3.0	6.9	15	6	1.4	3.1	1.9	1.9	32	1	50	200
Arsen	< 2.5	< 2.5	5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	14	10	30	100
Kwik	0.1	< 0.1	0.3	0.2	< 0.1	< 0.1	0.1	1.5	0.2	20	50	200
Benzeen	< 0.2	< 0.2	< 0.2	3.6	4.2	< 0.2	0.4	< 0.2	50	0.2	1	5
Tolueen	< 0.2	< 0.2	< 0.2	1.4	3.2	< 0.2	0.6	< 0.2	26	0.2	15	50
Ethylbenzeen	< 0.2	< 0.2	8.9	3.2	5.9	< 0.2	< 0.2	< 0.2	23	0.2	20	60
Xylenen	< 0.2	< 0.2	23	15	12	< 0.2	2.7	0.4	42	0.2	20	60
Aromaten totaal	< 0.2	< 0.2	31.9	23.2	25.3	< 0.2	3.7	0.4	141	1	30	100
Chloroform	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.2	3.2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 1	< 0.1	10	50
Tetrachloormethaan	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.2	3.2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 1	< 0.1	10	50
1,1,1,-trichloorethaan	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 1	< 0.1	10	50
Trichloorethaan	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 1	< 0.1	10	50
Tetrachloorethaan	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 1	< 0.1	10	50
GC-MS:												
Alkanen	220	81	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	50	200	600
Chloorpesticiden	< d*	< d	< d	< d	< d	< d	< d	< d	< d	d	0.5	2
PAK	4.6	1.5	5.9	0.5	2.3	0.3	< d	< d	< d	d	10	40
Chloorbenzeen	< d	< d	< d	< d	< d	< d	< d	< d	< d	d	1	5
Ftalaatesters	3.1	2.1	1.9	1.9	4.7	4.1	1.5	1.5	2.5	0.5	10	50
PCB's	< d	< d	< d	< d	< d	< d	< d	< d	< d	d	0.2	1
* d = detectielimiet — = concentratie groter dan B-waarde == = concentratie groter dan C-waarde												

6. GRONDWATERKWALITEIT OP LOCATIE SPINDER I, SPINDER III EN STORTVAKKEN 1 EN 2

6.1 Inleiding

In tabel 7 en 8 staan analyseresultaten van grondwatermonsters uit peilbuizen ter plekke van de locatie Spinder I, Spinder III en stortvakken 1 en 2 weergegeven (exclusief resultaten proefontgraving). In onderstaande wordt per deellocatie ingegaan op de grondwaterkwaliteit.

6.2 Grondwaterkwaliteit Spinder I

In peilbuis B7 is de grondwaterkwaliteit direct benedenstrooms Spinder I gemeten. In peilbuis B7 is in het filter op 10 en 40 m-mv een zink gehalte gemeten tussen de B- en C-waarde. De geleidbaarheid, chloride gehalte en ammonium gehalte zijn niet significant verhoogd ten opzichte van referentiewaarden. Hieruit wordt geconcludeerd dat de beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit ten aanzien van deze parameters op dit moment nog onwaarschijnlijk is.

6.3 Grondwaterkwaliteit Spinder III

De grondwaterkwaliteit onder en beneden strooms van Spinder III is gemeten in de peilbuizen 5, 7 en S8. In peilbuis 7 is tijdens één meting een verhoogd chroomgehalte (tussen B- en C-waarde) gemeten. Herhaling van deze meting onder het stort is niet mogelijk geweest, aangezien er op deze locatie afval gestort is. In peilbuis 5 zijn in de diepere filters 26 en 48 m-mv verhoogde geleidbaarheden gemeten. Deze verhoogde geleidbaarheden worden waarschijnlijk veroorzaakt door de vuiltoeg van de voormalige vloeivelden/bergingsbassins.

De grondwaterkwaliteit direct benedenstrooms Spinder III is gemeten in peilbuis S8 (peilfilter 10m-mv).

In het peilfilter is een verhoogde geleidbaarheid aangetroffen, een betrekkelijk lage pH, een verhoogd sulfaatgehalte en verhoogd nitraatgehalte. Het zinkgehalte ligt op twee de C-waarde, het gehalte cadmium op 1,5 maal de C-waarde. Het gehalte nikkel ligt op C-waardeniveau. Het wordt onwaarschijnlijk geacht dat deze verontreiniging van Spinder III afkomstig is aangezien de onderafsluiting van Spinder III pas in 1988 is aangelegd. Mogelijk is de vervuiling afkomstig van de voormalige vloeivelden/bergingsbassins.

6.4 Stortvak 1

De grondwaterkwaliteit ter plekke van stortvak 1 is gemeten in peilbuis B5. In peilbuis B5 is in het peilfilter op 15 m-mv een verhoogd geleidbaarheid (630 $\mu\text{S}/\text{cm}$) en ammoniumgehalte (19 mgN/l) gemeten. Van het ondiepe grondwater zijn geen kwaliteitsgegevens.

6.5 Peilbuis III

Peilbuis III is gesitueerd in de zuidwesthoek van Spinder I.

In het peilfilter (2 m-mv) is een verhoogde geleidbaarheid (3600 $\mu\text{s}/\text{cm}$), een verhoogd chloridegehalte (510 mg/l) en ammoniumgehalte (190 mgN/l) gemeten. Het gehalte minerale olie is gelegen net boven de C-waarde. De oorzaak van deze verontreiniging is niet bekend.

6.6 Stortvak 2

De grondwaterkwaliteit in stortvak 2 is gemeten in peilbuis B3 (peilfilter 3 m-mv). In deze peilbuis is een verhoogde geleidbaarheid (1100 $\mu\text{s}/\text{cm}$), chloridegehalte (130 mg/l), sulfaatgehalte (270 mg/l) gemeten. Het gehalte zink is gelegen tussen de B- en C-waarde. Het gehalte nikkel is gelegen op B-waardeniveau. Van het diepere grondwater zijn geen kwaliteitsgegevens.

Tabel 7: Grondwaterkwaliteit op locatie Spider in $\mu\text{g/l}$

Monstercode	B3-3.0	B7-10	B7-10	B7-10	B7-40	B7-40	B7-40	B7-50	B7-50	13-36	A-waarde	B-waarde	C-waarde
peilbuis	B3	B7	B7	B7	B7	B7	B7	B7	B7	13			
peilfilter(m-mv)	3.0	10	10	10	40	40	40	20	50	36			
uitvoering onderzoek(1)	D	A	B	D	A	B	D	A	B	A			
datum bemonstering	8/10/91	8/10/91	14/6/90	13/3/90	8/10/91	14/6/90	13/3/90	8/10/91	14/6/90	13/3/90	14/6/90		
locatie	Spinder I	vak 2	Spinder I	Spinder I	Spinder I	Spinder I	Spinder I	Spinder I	Spinder I	Spinder I			
Parameter:													
Geleidbaarheid (in µs/cm)	3600	1100	240	300	170	130	145	420	160	145	180	50-500	
Zuurgraad	6.6	5.5	5.4		6.0	5.9		6.8	6.3		5.8	5.0-5.8	
Chloride(mg/l)	510	130		30	15		14	24		12		100	
Sulfaat (mg/l)	< 10	270		43	16		28	37		33		150	
Nitraat (mgN/l)	2.1	4.4			4.4			1.3				5.6	
Ammonium (mgN/l)	190	2.3			0.5			0.6				2	1 3
Zink	420	600			550	49		710				150	200 800
Koper	15	15			< 10	< 5		< 10				15	50 200
Lood	10	10			< 10	< 15		< 10				15	50 200
Cadmium	< 1	2			1.4	< 0.1		2				1.5	2.5 10
Nikkel	20	50			< 10			45				15	30 200
Chroom	20	3			10	2		< 1				1	50 200
Arseen						2						10	30 100
Cobalt						5						20	50 200
Cyaniden(totaal)	< 5	< 5			< 5			< 5				10	50 200
Aromaten(totaal)	67.3	< 0.2			< 0.2			< 0.2					
Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (totaal)	< 0.5	< 0.1			< 0.1			< 0.1				1	15 70
minerale olie (GC)	730	< 50			< 50			< 50				50	200 600
EOX	1.0	< 1										1	15 70
GC-MS (2)												1	30 100
Aromaten												50	200 600
Alkanen												d(4)	0.5 2
Chloorpesticiden												-	-
Fosforpesticiden												-	-
Stikstofpesticiden												d	0.5 2
Chloorfenolen												d	10 40
PAK												d	1 5
Chloorbenzenen												0.5	10 50
Di-n-butylftalaat													
Overige geïdentificeerde Componenten (2):													
Isofeon												d	1 5
Ethylbenzeenethanol												1	30 100

1) Bemonstering en analyses uitgevoerd door: A: Provincie Noord-Brabant, december 1990 B: TAUW, april 1990 C: Milieudienst Tilburg, oktober 1990
D: Aanvullend grondwateronderzoek, Heidemij Adviesbureau BV 1991
2) Concentraties GC-MS analyse zijn semi-quantitatief bepaald. Betrouwbare opgaven van de categorie overige geïdentificeerde componenten kan alleen plaatsvinden door bepaling met behulp van specifieke ijkstoffen.
3) Analyse slechts eenmaal uitgevoerd. Bevestiging heeft niet plaatsgevonden.
4) Detectielimiet.

— concentratie B- en C-waarde
— concentratie groter dan C-waarde

Tabel 8: Grondwaterkwaliteit op locatie Spinder in µg/l

Monstercode	B4-16	B4-16	B4-25	B4-25	7-10	7-40	7-50	5-10	5-26	5-48	S8-9.0	B5-15	B5-15	B5-15	B5-25	B5-25	B5-25
Pelbuis	B4	B4	B4	B4	7	7	7	5	5	5	S8	B5	B5	B5	B5	B5	B5
Pelfilter (m-mv)	16	16	25	25	10	40	50	10	26	48	9	15	15	15	25	25	25
Uitvoering onderzoek (1)	A	B	A	B	C	C	C	D	D	D	D	A	B	D	A	D	D
Datum bemonstering	14/6/90	13/3/90	14/6/90	13/3/90	23/10/90	23/10/90	23/10/90	08/10/91	08/10/91	08/10/91	08/10/91	14/06/90	13/03/90	08/10/91	14/06/90	13/03/90	08/10/90
Locatie	AWRI	AWRI	AWRI	AWRI	Spinder III	Spinder III	Spinder III	Spinder III	Spinder III	Spinder III	Spinder III	Stortvak 2	Stortvak 2	Stortvak 2	Stortvak 2	Stortvak 2	Stortvak 2
Parameter:																	
Geleidbaarheid (in µs/cm)	450	475	830	860	257	106.6	127.2	330	950	940	860	630	270	120	120	130	180
Zuurgraad	5.1		5.4		5.3	6.0	5.8	4.9	5.9	5.3	4.7	6.5		4.8	5.9		6.8
Chloride (mg/l)	47	45	140	140							66	43	14	13	13	9	17
Sulfaat (mg/l)	100	115	140	150							150	23	24		30	30	
Nitraat (mgN/l)	< 1		< 3								45	< 0.3			< 0.3		
Ammonium (mgN/l)	0.26		0.11								0.7	<u>19.0</u>		< 0.5	1.2		8.4
Zink	22		< 10								<u>1600</u>	14			14		
Koper	-																
Lood	< 5		< 5								< 10						
Cadmium	< 0.1		< 0.1								15	< 5			< 5		
Nikkel	15		12								<u>220</u>	< 15			< 15		
Chroom	< 1		< 1		<u>115(3)</u>	2.0	< 1.0				< 1	< 10			< 10		
Arsen	< 2		< 2									< 1			< 1		
Cobalt	8		5												< 2		
												6			7		
Cyanide (totaal)											42						
Aromaten (totaal)											< 0.2						
Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (totaal)											1.7						
Minerale olie (GC)											< 50						
EOX																	
GC-MS(2)																	
Aromaten			< d														
Alkanen			15														
Chloorpesticiden			< d														
Fosforpesticiden			< d														
Stikstofpesticiden			< d														
Chloorfenolen			< d														
PAK			< d														
Chloorbenzenen			< d														
Di-n-butylftalaat			1.5														
overige geïdentificeerde componenten (2):																	
Isoferon			15														
Ethylbenzeenethanol			31														

1) Bemonstering en analyses uitgevoerd door:

A: Provincie Noord-Brabant, december 1990

B: TAUW, april 1990

C: Milieudienst Tilburg, oktober 1990

D: Aanvullend grondwateronderzoek, Helderij Adviesbureau B.V. september 1991

2) Concentraties GC-MS analyse zijn semi-quantitatief bepaald. Betrouwbare opgave van de categorie overige geïdentificeerde componenten kan alleen plaatsvinden door bepaling met behulp van specifieke lijststoffen.

3) Analyse slechts eenmaal uitgevoerd. Bevestiging heeft niet plaatsgevonden.

4) Detectielimiet

— = concentratie tussen B- en C-waarde

== = concentratie groter dan C-waarde

7. BEHEERS- EN SANERINGSMAATREGELEN GROND- EN GROND- WATERVERONTREINIGINGEN

Op basis van de grond- en grondwaterkwaliteitsgegevens is de noodzaak van beheers- en saneringsmaatregelen nagegaan. De beheers- en saneringsmaatregelen zijn als onderdelen van alternatieven opgenomen. In tabel 9 staat van elk alternatief per deellocatie de maatregelen weergegeven.

Tabel 9: Beheers- en saneringsmaatregelen per alternatief

Deellocatie	Nulalternatief	Voorkeursalternatief/ uitvoeringsalternatief A	meest milieuvriendelijke alternatief
Vak 1	geohydrologische isolatie	geohydrologische isolatie	sanering d.m.v. ontgraving en grondwateronttrekking
Vak 2	geohydrologische isolatie	geohydrologische isolatie	sanering d.m.v. ontgraving en grondwateronttrekking
Spinder I	schermbronnen benedenstrooms Spinder I	zie nulalternatief	zie nulalternatief
Spinder II	schermbronnen benedenstrooms Spinder I	zie nulalternatief	schermbronnen benedenstrooms Spinder II
Spinder III	schermbronnen benedenstrooms Spinder III	zie nulalternatief	zie nulalternatief
Locatie C3-compartiment	n.v.t.	grondsanering	grondsanering

Appendix 2.8: Bodemzettingen ten gevolge van ophogingen

Ophoging van het bestaande terrein veroorzaakt een belastingtoename op de ondergrond. Door deze belastingtoename komen in de samendrukbare lagen zettingen tot ontwikkeling. Deze zettingen zijn afhankelijk van de grootte van de op te brengen belastingen, van de samendrukbaarheid van de lagen en de dikte van de lagen.

Met behulp van aan de grondgegevens ontleende samendrukkingsconstanten zijn zettingsberekeningen uitgevoerd. Hierbij is gebruik gemaakt van de samendrukkingstheorie van Terzaghi-Buisman. De formule van Terzaghi-Buisman luidt:

$$z = \frac{h}{c} \frac{\ln P + dP}{P}$$

waarin:

z = zettingen (m)

h = laagdikte (m)

c = samendrukkingsconstante

P = korrelspanning voor ophogen (kN/m^2)

dP = toename van korrelspanning ten gevolge van ophoging (kN/m^2)

In de zettingsberekeningen is uitgegaan van een maximale ophoging van 40 meter. Uitgaande van een soortgelijke massa van ca. 1.500 kg/m^3 veroorzaakt deze ophoging een maximale belastingtoename van ca. 600 kN/m^2 .

Op basis van de grondgegevens is een schematisch profiel gemaakt.

<u>Laag</u>		<u>Volumegewicht</u> <u>in kN/m^3</u>	<u>C-waarde</u>
0-2 m	zeer fijn tot matig fijn zand zwak tot matig leemig (10% leem)	18	90
op 2 m	gemiddeld laag water		
2-3,5 m	zeer sterk leemig zand (50% leem)	20	40
3,5-8 m	zeer fijn tot matig fijn zand zwak tot matig leemig (10% leem)	20	90
8-50 m	leemarm matig grof zand met grind (5% leem)	20	200

Uit de berekeningen volgt de in onderstaande tabel aangegeven zettingsprognoses.

Tabel: Zettingen bij verschillende ophogingen

Laagdikte ophoging in m	10	20	40
Belastingtoename P in kN/m^2	150	300	600
Zetting in m	0,25	0,36	0,51

De vermelde zettingen zijn eindzettingen, behorend bij de aangegeven laagdikten, voor een periode van ca. 30 jaar (10.000 dagen). Dit betekent dat aan de rand van het stort de zetting 0,25 m en in het midden 0,45 tot 0,51 bedraagt. Door variatie in de bovenste twee lagen kunnen er bij gelijke ophoging nog enige verschillen in zetting optreden. Deze verschillen zullen niet abrupt optreden omdat de bovenste lagen geleidelijk veranderen in dikte.

De opgegeven waarden moeten als gevolg van onzekerheden in de basisgegevens worden gehanteerd met een marge van + of -25%. Het zettingsverloop is tijdsafhankelijk binnen de genoemde periode van ca. 30 jaar na aanbrengen van de belastingverhoging(en).

Appendix 2.9: Te verwachten laagste en hoogste grondwaterstanden



Handelsregister Arnhem 53755
Auteursrechten voorbehouden.

**SAMENWERKINGSVERBAND
MIDDEN-BRABANT**

**MILIEU-EFFECTRAPPORT
UITBREIDING CAPACITEIT
STORTPLAATS SPINDER**

BIJLAGE 3: OPPERVLAKTEWATER

juni 1992
630/AA91/C218/05389

Inhoud

1	Bestaande toestand van het milieu en autonome ontwikkeling	4
1.1	Bestaande toestand van het milieu	4
1.1.1	Neerslag en verdamping	4
1.1.2	Oppervlaktewaterkwantiteit	5
1.1.3	Oppervlaktewaterkwaliteit	9
1.2	Autonome ontwikkeling	10
1.2.1	Oppervlaktewaterkwantiteit	10
1.2.2	Oppervlaktewaterkwaliteit	11
2	Gevolgen voor het milieu	14
2.1	Gevolgen bij aanleg	14
2.1.1	Voorkeursalternatief	14
2.1.2	Uitvoeringsalternatief A	14
2.1.3	Meest milieuvriendelijk alternatief	14
2.2	Gevolgen bij gebruik	15
2.2.1	Voorkeursalternatief	15
2.2.1.1	Waterafvoer	15
2.2.1.2	Ringleidingsysteem	16
2.2.1.3	Percolatiewater	16
2.2.1.4	Afvoer bemalingswater controledrainage	16
2.2.1.5	Afvoer afstromend hemelwater	17
2.2.1.6	AWRI	17
2.2.2	Uitvoeringsalternatief A	17
2.2.3	Meest milieuvriendelijk alternatief	17
2.3	Gevolgen bij nazorg	18
2.3.1	Voorkeursalternatief	18
2.3.1.1	Waterafvoer	18
2.3.1.2	Ringleidingsysteem	19
2.3.1.3	Percolatiewater	19
2.3.1.4	Afvoer bemalingswater controledrainage	20
2.3.1.5	Afvoer afstromend hemelwater	20
2.3.1.6	AWRI	20
2.3.2	Uitvoeringsalternatief A	21
2.3.3	Meest milieuvriendelijk alternatief	21
2.4	Vergelijking alternatieven voor milieu-effect	21
2.4.1	Beoordelingscriteria alternatieven	21
2.4.2	Vergelijking alternatieven	21
3	Leemten in kennis en evaluatie achteraf	23
3.1	Leemten in kennis	23
3.2	Betrouwbaarheid effectvoorspellingsmethode	23
3.3	Evaluatie achteraf	23
4	Literatuur	24
5	Lijst van begrippen en afkortingen	25

TABELLEN

Tabel 3.1:	Neerslag en verdamping (lit. 5)	5
Tabel 3.2:	Vergelijking alternatieven voor het milieu-aspect oppervlaktewater	22
Tabel 3.3:	Gemiddelde analyseresultaten water in het gemaal en in de ringleiding van Spinder I + II en III	31
Tabel 3.4:	Veranderingen in concentraties bij het gemaal in 1989 (lit. 3)	32
Tabel 3.5:	Overzicht concentraties percolaat (in mg/l)	33
Tabel 3.6:	Hoeveelheden percolaat in eindsituatie zonder bovenafdichting (in m ³ /jaar)	34
Tabel 3.7:	Hoeveelheden percolaat in gebruikfase 1992-1996 (in m ³ /jaar)	35
Tabel 3.8:	Hoeveelheden percolaat in nazorgfase na 2000 (in m ³ /jaar)	35
Tabel 3.9:	Percolaat (methanogeen) en grondwater van 1 januari 1996 tot in de nazorgfase (in m ³ /jaar)	36
Tabel 3.10:	Verloop waterkwaliteit na diverse behandelingen (mg/l)	40
Appendix 3.3:	Indicatieve richtwaarden voor lozingseisen (CUWVO 1987)	44

FIGUREN

Figuur 3-1:	Ligging bergingsbassins en voormalige vloeivelden	7
Figuur 3-2:	Waterlopenstelsel in studiegebied	8

APPENDICES

APPENDIX 3.1:	Percolaat en waterstromen	29
APPENDIX 3.2:	Analyseresultaten in het gemaal en in de ringleiding	42
APPENDIX 3.3:	Indicatieve richtwaarden voor lozingseisen (CUWVO 1987)	43

1 Bestaande toestand van het milieu en autonome ontwikkeling

1.1 Bestaande toestand van het milieu

1.1.1 Neerslag en verdamping

De locatie van het afvalstort de Spinder ligt in district 13 van het KNMI. Bij Tilburg is een neerslagstation gesitueerd. De verdamping wordt in district 13 tegenwoordig bij het station bij Eindhoven bepaald. Tot enige jaren terug vond dit plaats bij station Gemert.

In tabel 3.1 zijn de maandgemiddelde cijfers voor neerslag en open-waterverdamping (Penman) voor de periode 1951 - 1980 (resp. van de stations Tilburg en Gemert) weergegeven. Sinds enkele jaren wordt de referentie-gewasverdamping volgens Makkink bepaald. Hiervan zijn nog geen langjarige gemiddelden beschikbaar. Ter vergelijking is in tabel 3.1 tevens de referentie-gewasverdamping voor station Eindhoven in 1990 weergegeven. De jaarneerslag is gemiddeld 735 mm per jaar.

De open-waterverdamping volgens Penman bedraagt gemiddeld 687 mm per jaar, wat met een gewas-verdamping van 0,7 overeenkomt met een geschatte gewas-verdampingsfactor van 481 mm per jaar. In 1990 is de referentie-gewasverdamping bepaald op 597,5 (zie Appendix 3.1) mm, wat beduidend hoger is. Naast het feit dat 1990 een zeer warme en droge zomer had, kan dit verschil gedeeltelijk verklaard worden uit de gehanteerde gewas-verdampingsfactor. De waarde van deze factor ligt tussen 0,7 en 1,0, afhankelijk van onder meer de vegetatie in het gebied. Het is daardoor moeilijk een nauwkeurige schatting te maken. Het gemiddelde neerslagoverschot, het verschil tussen neerslag en de geschatte actuele verdamping, bedraagt 254 mm.

Dit bereikt gedeeltelijk door oppervlakkige afstroming of via het ondiepe grondwater het oppervlaktewater. Het overige wordt naar het grondwater afgevoerd.

Tabel 3.1: Neerslag en verdamping (lit. 5)

	Neerslag (station Tilburg) maand gemiddelde 1951-1980	Open-waterverdamping (station Gemert), langdurig gemiddelde 1951-1980	Referentie-gewas-verdamping (station Eindhoven) 1990
jan	28	5	7,5
febr	28	15	18,8
mrt	25	45	39,6
apr	26	75	65,3
mei	26	111	104,9
juni	29	122	77,2
juli	35	116	105,6
aug	42	96	86,6
sept	35	61	42,3
okt	38	29	32,6
nov	33	9	10,8
dec	39	3	6,2
totaal	735	687	597,5

1.1.2 Oppervlaktewaterkwantiteit

Stroomgebied de Donge

Het landelijk gebied ten noorden en ten westen van de huidige stortlocatie behoort tot het stroomgebied van de Donge (zie figuur 3-2). Via perceelsslotten en kleinere watergangen stroomt het water onder vrij verval in westelijke richting af.

Stroomgebied de Zandleij

Ten noordoosten van de stortlocatie ligt het stroomgebied van de Zandleij. De AWRI Tilburg-Noord loost het effluent op dit watersysteem.

Leikeven en Plakkeven

Ten noorden en ten noordwesten van de stortlocatie liggen twee vennen, te weten het Leikeven en het Plakkeven. Het Leikeven ligt circa 500 m ten westen van Spinder III en het Plakkeven circa 500 m ten noorden van Spinder III. Aangrenzend aan beide vennen liggen relatief lage terreingedeelten. Hier treedt kwel op van ondiep grondwater dat uit oostelijke en zuidoostelijke richting afkomstig is. Hiervoor wordt verwezen naar bijlage 2.

Blauwe Meer

Ten noorden van de stortlocatie op een afstand van 500 m is het Blauwe Meer gelegen.

Deze zandwinningsput is gedeeltelijk in gebruik als recreatieplas. Na het beëindigen van de zandwinning wordt de plas volledig ingericht als recreatieplas. De totale oppervlakte zal circa 15 ha bedragen.

Opvang en afvoer percolaatwater stortplaats

De afwatering van de huidige stortplaats vindt plaats via een drainagesysteem en een ringleidingsopvangsysteem aan de teen van het talud.

Tot 1990 mondden de grondwaterdrains van de deelgebieden I en II uit in een ringsloot. In deze ringsloot werd een waterpell gehandhaafd dat de meeste tijd lager was dan de grondwaterstand, waardoor er grondwater naar de sloot toestroomde (zie bijlage 2). Op deze wijze werd voorkomen dat het percolatiewater en/of run-offwater in de slootbodem infiltreerde (lit. 1 en 2). Het mengsel van percolatiewater en grondwater werd door middel van het gemaal gesitueerd aan de oostzijde van de stortplaats (zie tekening 2-1) bemalen, waarna het water via een persleiding afgevoerd werd naar de AWRI Tilburg-Noord. Het maalpeil van het gemaal was 8,00 à 8,20 m +NAP.

Sinds 1990 wordt de afvoer van de drains van de deelgebieden I en II in gesloten leidingen opgevangen en via pompputten en een persleiding naar het gemaal gevoerd. Het onverdunde percolaat van het befoliede gedeelte van I wordt in een aparte leiding opgevangen en in dezelfde persleiding gepompt. De ringsloot is aangepast en fungeert voor de opvang van afstromend water. Deze sloot is bekleed met folie.

Het percolatiewater van deelgebied III wordt onverdund via een gesloten leidingsysteem naar hetzelfde gemaal afgevoerd.

In het gemaal worden de verschillende waterstromen samengevoegd en vervolgens via een gesloten persleiding afgevoerd naar de AWRI Tilburg-Noord. De ligging van de ringsloot, het gemaal en de AWRI zijn aangegeven in de tekeningen 2-1 en 2-2.

Opvang en afvoer hemelwater stortplaats

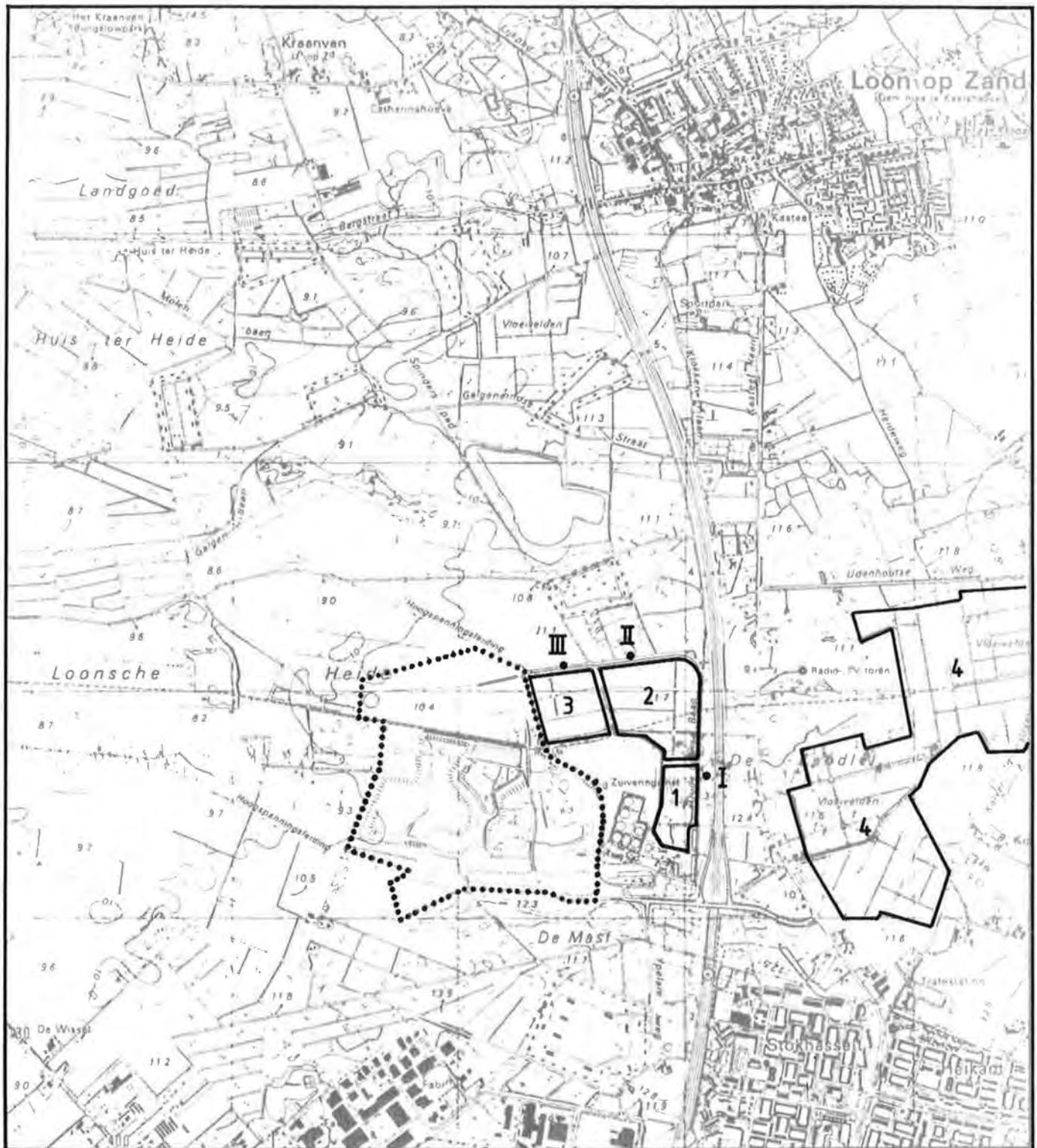
Het hemelwater afkomstig van daken en verhard oppervlak wordt in een rioleringsysteem opgevangen. Lozing vindt via het eindgemaal plaats op de AWRI.

Afvoer verontreinigd grondwater stortplaats

Grondwater dat uit de interceptiebronnen van vak 1 en vak 2 wordt onttrokken wordt via gesloten leidingen naar het eindgemaal gevoerd en op de AWRI geloosd.

Voormalige vloeivelden/regenwaterbergingsbassins

Aan de west- en oostkant van de snelweg Tilburg-Waalwijk liggen voormalige vloeivelden (zie figuur 3-1). Deze vloeivelden dienden als berging voor de zuivering op tijdstippen waarop de capaciteit van de installatie voor het verwerken van rioolwater onvoldoende was (lit. 3). Deze vloeivelden zijn vele tientallen jaren in gebruik geweest. Inmiddels zijn deze vloeivelden niet meer als zodanig in gebruik.



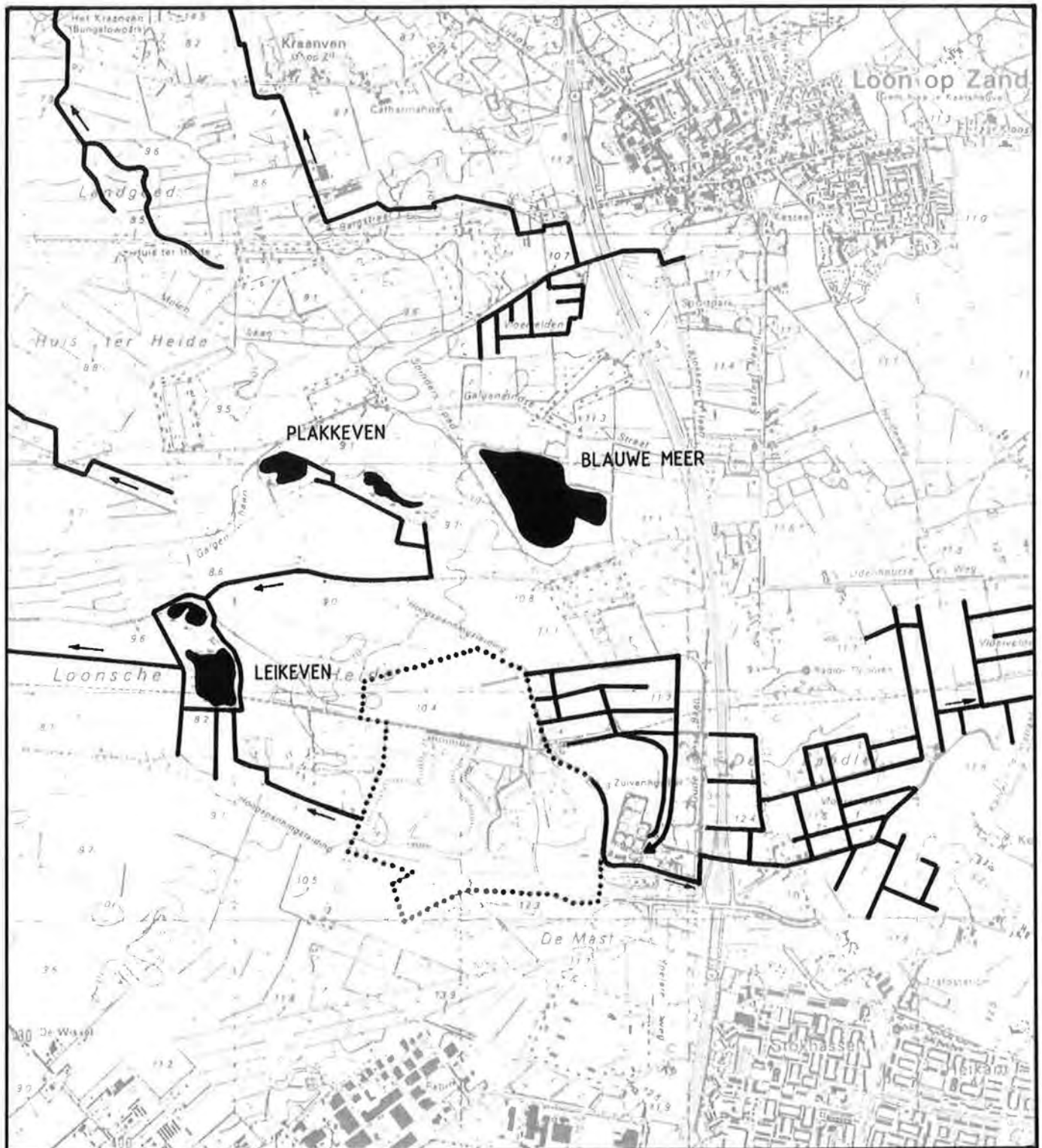
LEGENDA

- 1,2,3 bergingsbassins
- 4 voormalige vloeivelden
- grenzen stortlocatie Spinder
- peilbuizen

Ligging bergingsbassin en voormalige vloeivelden

1 : 25000

figuur 3-1



LEGENDA

-  waterloop met richting afvoer
-  grenzen stortlocatie Spider

Waterlopenstelsel in studiegebied

schaal 1 : 25.000

figuur 3-2

Het deel van de voormalige vloedvelden ten westen van de weg Tilburg-Waalwijk (A 261) is nog in gebruik als regenwaterbergingsbassin. Hiervoor is een drietal bassins aangelegd, voorzien van een dijk (zie figuur 3-1). De bassins hebben een totale oppervlakte van ruim 267.000 m². De bassins worden tot maximaal 2 meter gevuld. De capaciteit van ruim 500.000 m³ is tot nog toe altijd voldoende gebleken.

Er treden vanuit de bassins door middel van infiltratie verliezen naar het grondwater op. Op de grondwaterkwaliteit onder de bassins wordt in paragraaf 1.1.3 nader ingegaan.

Afwatering voormalige vloedvelden oostzijde A 261

Het overtollige water van de voormalige vloedvelden ten oosten van de weg A 261 wordt door middel van een elektrisch gemaaltje uitgemalen in noordoostelijke richting (lit. 1), zie figuur 3-1. Dit uitgemalen water is niet-verontreinigd regenwater.

1.1.3 Oppervlaktewaterkwaliteit

Oppervlaktewaterkwaliteit stroomgebied de Donge

Omdat het afwateringssysteem van de stortlocatie en de bergingsbassins een gesloten systeem vormen, is er geen directe invloed op het oppervlaktewater in het stroomgebied van de Donge via het oppervlaktewater te verwachten.

Oppervlaktewaterkwaliteit stroomgebied de Zandleij

Evenals in het stroomgebied van de Donge is er geen rechtstreekse beïnvloeding vanuit de Spinder via het oppervlaktewater naar het oppervlaktewatersysteem van de Zandleij. Van belang is echter wel de effluentlozing van de AWRI Tilburg-Noord op de Zandleij. Dit heeft aanzienlijke gevolgen voor de waterkwaliteit in de Zandleij: in 1990 zijn de normen van de Noordbrabantse Waterkwaliteit voor nitraat en ammonium overschreden en vertoonde de macrofauna ernstige verstoring (lit. 9).

Oppervlaktewaterkwaliteit vennen

Doordat de optredende kwel in en om het Lelkeven en het Plakkeven van grondwater afkomstig is uit de nabije omgeving, is het niet waarschijnlijk dat verontreinigingen vanuit het stort deze vennen bereiken (lit 3, 4). Hiervoor wordt verder verwezen naar bijlage 2 (Bodem en grondwater).

Met betrekking tot de kwaliteit van de vennen moet nog opgemerkt worden dat deze indirect beïnvloed kunnen worden door de stortlocatie: door de grote aantallen meeuwen die door de stortlocatie aangetrokken worden, kan in de nabijgelegen vennen guanoïd (voedselverrijking door uitwerpselen) optreden. Het vermestende effect hiervan kan de flora en fauna in de vennen aantasten (zie ook bijlage 5: Ecologie).

Oppervlaktewaterkwaliteit Blauwe Meer

De ontgrondingsplas Blauwe Meer ligt zodanig ten opzichte van de huidige stortlocatie dat op grond van de stromingsrichting van zowel diep als ondiep grondwater geen verontreiniging te verwachten is. Uit onderzoek is gebleken dat de zwemwaterkwaliteit in het Blauwe Meer goed is. Beïnvloeding door guanoïtische (evenals de vennen) is mogelijk, maar is tot heden niet geconstateerd. Regelmatig wordt de kwaliteit van het water onderzocht door de provincie.

Bergingsbassins

Het water dat in de bergingsbassins terecht komt, is afkomstig uit een gemengd rioolstelsel en bestaat voornamelijk uit regenwater afkomstig van industrieterreinen. Alvorens een overschot aan water naar de bassins gevoerd wordt, wordt dit water over een voorbezinking geleid. Hierdoor is er weinig slib aanwezig in het water.

Ter controle van de hoeveelheid verontreiniging die in de bodem van de bassins inzigt, wordt de grondwaterkwaliteit gemeten. In bijlage 2 is een beschrijving van de grondwaterkwaliteit bij de bergingsbassins opgenomen.

In principe is er een overstortingsmogelijkheid vanuit de bassins naar oppervlaktewater. Deze is nog nooit gebruikt en zal naar verwachting ook in de toekomst niet gebruikt worden.

Proceswater gasopwerking

Het proceswater dat vrijkomt bij de gasopwerking wordt vrijwel geheel gerecirculeerd. Per dag wordt circa 10 m³ overtollig water naar de zuivering gevoerd. De kwaliteit van dit water komt voor de parameters pH, hardheid, p. en t-alkaliteit, chloride en geleidbaarheid overeen met de kwaliteit van drinkwater. Andere kwaliteitsgegevens zijn er niet. Er wordt alleen een geringe hoeveelheid antischuimmiddel toegevoegd.

AWRI Tilburg-Noord

De AWRI Tilburg-Noord is een actief slib-installatie. De ontwerpcapaciteit van de installatie was 450.000 i.e. De huidige belasting (1990) bedraagt 567.000 i.e., de AWRI is overbelast. Het actief slib wordt door middel van slibgisting verwerkt. In totaal is hierbij in 1990 circa 167.500 m³ uitgegist slib vrijgekomen. Dit is vervolgens ontwaterd en met zeefbandpersen tot slibkoek verwerkt, in totaal ruim 18.000 ton met een droge stofgehalte van 20%. De kwaliteit van het slib is niet bekend.

1.2 Autonome ontwikkeling

1.2.1 Oppervlaktewaterkwantiteit

Stroomgebied de Zandleij

Voor een groot deel van het stroomgebied van de Zandleij is een landinrichting in voorbereiding: de Leijen-West. Het is gezien de huidige stand van zaken niet mogelijk aan te geven wat het effect hiervan zal zijn op de waterkwantiteit.

Stroomgebied de Donge

Er zijn geen relevante autonome ontwikkelingen aan te geven voor het stroomgebied van de Donge.

Vennen

Het Plakkeven heeft in het Waterhuishoudingsplan van de Provincie Noord-Brabant de functie waternatuur gekregen. Het Leikeven heeft in dit plan de functies waternatuur en water voor landnatuur gekregen. Bij deze functies hoort een beleid dat gericht is op stand-still voor wat betreft beïnvloeding van de waterkwaliteit en de hydrologie. Beide vennen maken deel uit van een natuurkerngebied in het meest recente ontwerp-Streekplan (september 1991). Het hiervoor geformuleerde beleid komt overeen met het stand-still beleid uit het Waterhuishoudingsplan.

In hoeverre deze ontwikkelingen invloed hebben op de waterkwantiteit is nog niet aan te geven (lit. 1). Naar verwachting zullen de effecten op de kwantiteit zeer beperkt zijn.

Blauwe Meer

Het Blauwe Meer zal ingericht worden als volledig waterrecreatieobject. In provinciale Waterhuishoudingsplan is aan het Blauwe Meer de functie zwemwater toegekend.

Stortplaats

De hoeveelheid percolaatwater neemt aanzienlijk af doordat zo spoedig mogelijk na het bereiken van de eindhoogte een bovenafdeling wordt aangebracht op Spinder I, II en III, inclusief vak 2.

Afhankelijk van de resultaten van de monitoring kan verontreinigd grondwater uit de interceptiebronnen aan de westzijde van Spinder worden onttrokken, hetgeen de hoeveelheden die via het eindgemaal op de AWRI worden geloosd weer doen toenemen. Door het afstromend water op de bovenafdeling, dat in de ringsloot wordt opgenomen, neemt de rechtstreekse lozing op oppervlaktewater toe.

Vloevelden

In het kader van het Samenwerkingsverband West-Brabant wordt overwogen 100 ha bos te ontwikkelen op de voormalige vloevelden ten oosten van de weg Tilburg-Waalwijk. De uitbreiding van de oppervlakte bos is aangegeven in het Meerjarenplan Bosbouw 1986.

1.2.2 Oppervlaktewaterkwaliteit

Stroomgebied de Zandleij

Voor het stroomgebied van de Zandleij is van belang dat de AWRI Tilburg-Noord geïnnoveerd zal worden. Hierdoor zal de kwaliteit van het effluent verbeteren. Omdat er mogelijk ook sprake zal zijn van vergroting van de capaciteit, kan de totale hoeveelheid effluent toenemen. Het is daardoor niet mogelijk aan te geven of de waterkwaliteit in de Zandleij zal verbeteren of verslechteren door deze ontwikkeling.

Stroomgebied de Donge

Er zijn geen relevante autonome ontwikkelingen voor het stroomgebied van de Donge.

Vennen

Zoals in paragraaf 1.2.1 reeds aangegeven is, zijn aan het Plakkeven en het Lelkeven natuurfuncties toegekend, zowel in het waterhuishoudingsplan Noord-Brabant als in het meest recente ontwerp-Streekplan. In paragraaf 1.2.1 is reeds vermeld dat het beleid voor deze functies ook gericht is op stand-still voor waterkwaliteit. Een verslechtering van de kwaliteit is daardoor niet toegestaan.

Blauwe Meer

Aan het Blauwe Meer is de functie zwemwater toegekend in het waterhuishoudingsplan Noord-Brabant. Dit houdt in dat op termijn de waterkwaliteit zal moeten voldoen aan de normen voor zwemwater, die bij AmvB vastgelegd zijn.

Stortplaats

Een verschuiving in de samenstelling van het afval is mogelijk. Naarmate meer soorten afval verwerkt kunnen worden, zal de hoeveelheid niet-verwerkbaar afval toenemen op het totale aanbod van te storten afval. Het percentage organisch materiaal in het afval zal afnemen. Een dergelijke wijziging in de samenstelling van het afval zal mogelijk leiden tot een gewijzigde kwaliteit van het percolatiewater. De gehalten CZV en BZV in het percolatiewater zullen op lange termijn dalen, maar de concentratie zware metalen zou kunnen toenemen. In appendix 3.5 is ingegaan op mogelijke veranderingen in de kwaliteit van het percolaat. Overigens zullen de grootste veranderingen in het afvalaanbod pas optreden na de stortperiode bij het nulalternatief.

Vloevelden/bergingsbassins

Zoals vermeld zal op de voormalige vloevelden ten oosten van de weg Tilburg-Waalwijk bos ontwikkeld worden.

De kwaliteit van het water in de bergingsbassins ten westen van de weg kan een wijziging ondergaan door een gewijzigd aanbod van afvalwater. De ontwikkelingen in de aanwezige industrie zijn de volgende (lt. 1):

- vergroting van het bedrijventerrein Katsbogte, gelegen aan de zuidkant van Tilburg;
- vertraagde uitgifte van het bedrijventerrein Vossenbergh en vooralsnog geen uitbreiding in westelijke richting.

De ontwikkelingen op langere termijn zijn niet bekend.

Wat de invloed van deze ontwikkelingen op de samenstelling van het water in de bergingsbassins zal zijn, is niet bekend. Hierdoor kan ook niet voorspeld worden wat het effect hiervan op het grondwater en indirect op het oppervlaktewater is.

Verder is het Innovatieproject van de AWRI van belang. Dit houdt in dat de voorbezinkingscapaciteit wordt vergroot, zodat minder en beter bezonken water naar de bergingsbassins zal worden afgevoerd. Tevens worden de bassins voorzien van bodembescherming. Het eerste compartiment krijgt de zwaarste voorzieningen, zoals een betonnen bak. De zwaarte van de voorzieningen neemt af naarmate het water meerdere compartimenten doorloopt.

2 Gevolgen voor het milieu

2.1 Gevolgen bij aanleg

2.1.1 Voorkeursalternatief

Oppervlaktewaterkwantiteit

Indien het tijdens de aanlegfase noodzakelijk is om grondwater af te pompen, kan dit het waterpeil in oppervlaktewateren in de omgeving van de stortplaats tijdelijk beïnvloeden. Voor deze mogelijke beïnvloeding wordt verwezen naar bijlage 2 (Bodem en grondwater).

Oppervlaktewaterkwaliteit

Tijdens de aanlegfase van het voorkeursalternatief worden geen effecten op de kwaliteit van het oppervlaktewater verwacht. Opgepompt bronneringswater zal voor eventuele lozing op oppervlaktewater door een beluchtingsbassin en zandfilter worden geleid zodat bij lozing op oppervlaktewater daling van het zuurstofgehalte en ijzerneerslag wordt voorkomen.

2.1.2 Uitvoeringsalternatief A

Oppervlaktewaterkwantiteit

Indien het tijdens de aanlegfase noodzakelijk is om grondwater af te pompen, kan dit het waterpeil in oppervlaktewateren in de omgeving van de stortplaats tijdelijk beïnvloeden. Voor deze mogelijke beïnvloeding wordt verwezen naar bijlage 2 (Bodem en grondwater).

Oppervlaktewaterkwaliteit

Tijdens de aanlegfase van het uitvoeringsalternatief A worden geen effecten op de kwaliteit van het oppervlaktewater verwacht (zie paragraaf 2.1.1).

2.1.3 Meest milieuvriendelijk alternatief

Oppervlaktewaterkwantiteit

Indien het tijdens de aanlegfase noodzakelijk is om grondwater af te pompen, kan dit het waterpeil in oppervlaktewateren in de omgeving van de stortplaats beïnvloeden. Voor deze mogelijke beïnvloeding wordt verwezen naar bijlage 2 (Bodem en grondwater).

Oppervlaktewaterkwaliteit

Tijdens de aanlegfase van het meest milieuvriendelijke alternatief worden geen effecten op het oppervlaktewater verwacht (zie paragraaf 2.1.1).

2.2 Gevolgen bij gebruik

2.2.1 Voorkeursalternatief

2.2.1.1 Waterafvoer

Oppervlaktewaterkwantiteit

Omdat in de normale situatie het oppervlaktewatersysteem van de stortplaats een geheel gesloten systeem vormt, is van de afvoer van de stortplaats geen direct effect op de oppervlaktewaterkwantiteit te verwachten.

Bij uitvoering van het voorkeursalternatief zal in de nieuwe situatie al het verontreinigde en potentieel verontreinigde water van de stortplaats via de AWRI geleid worden. Voorts wordt een zeer geringe toename van de afvoer verwacht door het extra oppervlak van de monodeponie en het inrichten van het centrum. De beheersmaatregelen van vak 1 en 2 dragen ook bij tot een toename. Deze beheersmaatregelen vinden ook plaats bij het nulalternatief. Hierdoor zal de watergang waar het effluent van de AWRI op geloosd wordt, een grotere waterafvoer te verwerken krijgen. Deze watergang maakt deel uit van het stroomgebied van de Zandleij. In appendix 3.1 is een overzicht gegeven van de typen en hoeveelheden water die op de AWRI werden geloosd.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Het oppervlaktewatersysteem van de stortplaats is geïsoleerd van de omgeving. Verontreinigde waterstromen worden na zuivering door de AWRI op de Zandleij geloosd. Negatieve beïnvloeding van de waterkwaliteit zal niet plaatsvinden.

Calamiteitsituatie

Een mogelijke calamiteit, die zowel de waterkwantiteit als de waterkwaliteit beïnvloedt, wordt gevormd door problemen bij de AWRI. Als hierdoor het percolatiewater vanuit de ringleidingen niet meer afgevoerd kan worden, kunnen er bergingsproblemen ontstaan.

In principe is er voldoende berging in het ringleidingsysteem en de stortplaats om het percolatiewater gedurende enige tijd op te vangen zonder afvoermogelijkheden. Indien de AWRI gedurende langere tijd niet gebruikt kan worden, kan zich de situatie voordoen dat het ringleidingsysteem de hoeveelheid water niet meer kan bergen. Als er mogelijkheden zijn voor tijdelijke berging, bijvoorbeeld in de bergingsbassins ten noorden van de zuivering, zal het milieu-effect beperkt zijn: mogelijk treedt er enige afvoer naar het grondwater op tijdens de berging van het water. Naar mate het water gedurende langere tijd geborgen moet worden, is de kans op beïnvloeding van het grondwater groter. Hierdoor kan op termijn ook oppervlaktewater beïnvloed worden, dit zal echter een zeer geringe beïnvloeding zijn.

2.2.1.2 *Ringleidingsysteem*

Oppervlaktewaterkwaliteit

Het geïnfiltreerde neerslagwater komt terecht in de ringleidingen. Het ringleidingsysteem vormt een gesloten systeem, dat niet aangesloten is op het oppervlaktewatersysteem in de omgeving van de stortplaats. Het percolatiewater uit het ringleidingsysteem wordt gedeeltelijk na voorzuivering op de stortplaats via de AWRI afgevoerd en zal pas na zuivering op het oppervlaktewater geloosd worden. De kwaliteit van het oppervlaktewater zal daardoor in de normale situatie niet beïnvloed worden.

Calamiteitensituaties

Een mogelijke calamiteit is het optreden van lekkage vanuit het ringleidingsysteem. In dat geval kunnen de bodem en het grondwater ter plaatse van de lekkage beïnvloed worden. Indien de verontreinigingen via het grondwater getransporteerd worden zullen deze verontreinigingen gesigneerd worden in het benedenstrooms gelegen monitoringssysteem.

2.2.1.3 *Percolatiewater*

Oppervlaktewaterkwaliteit

In de normale situatie is de onderafdichting zodanig dat geen beïnvloeding van het grondwater op kan treden. De oppervlaktewaterkwaliteit in de omgeving zal dan ook in de normale situatie niet langs deze weg beïnvloed kunnen worden.

Calamiteitensituatie

Een mogelijke calamiteit is het optreden van lekkage van percolatiewater door de onderafdichting. In dat geval kunnen de bodem en het grondwater ter plaatse van de lekkage beïnvloed worden. Indien de verontreinigingen via het grondwater getransporteerd worden, kan daar waar dit verontreinigde grondwater het oppervlaktewater bereikt verontreiniging van het oppervlaktewatersysteem optreden. Monitorings- en beheersingsmaatregelen zijn voor deze situatie voorzien. Hiervoor wordt verwezen naar bijlage 2 (Bodem en grondwater).

2.2.1.4 *Afvoer bemalingswater controledrainage*

Het water afkomstig uit de controledrainage wordt twee maal per jaar bemalen en gecontroleerd. Als het water niet verontreinigd is, wordt het vervolgens op het oppervlaktewater geloosd. In dat geval zal de oppervlaktewaterkwaliteit niet worden beïnvloed.

In de situatie dat het controlewasser wel verontreinigd is, zal het niet direct op het oppervlaktewater geloosd worden, maar zal het water via het gemaal naar de AWRI worden afgevoerd. Ook in dat geval zal de kwaliteit van het oppervlaktewater niet beïnvloed worden.

2.2.1.5 Afvoer afstromend hemelwater

Tijdens het opbouwen van het stort kan langs de storttaluds afstromend hemelwater verontreinigd zijn door zijdelings uittreidend percolaat. Dit water zal door drainagevoorzieningen aan de binnenzijde van de randwal binnen de afdichting gehouden worden. Het water zal dan uiteindelijk via het ringleidingsysteem naar de AWRI gevoerd worden, waardoor de oppervlaktewaterkwaliteit in de omgeving niet beïnvloed zal worden.

2.2.1.6 AWRI

Normale situatie

Bij het voorkeursalternatief wordt het zure percolaat voorgezuiverd door middel van anaërobe zuivering voorafgegaan door fysisch-chemische conditionering (coagulatie/flocculatie).

Het effluent van deze voorzuivering wordt tesamen met het methanogeen percolaat uit de ringleiding van Spinder I voor nazuivering afgevoerd naar de AWRI Tilburg-Noord. Het percolaat van de monodeponie voor chroomhoudend afval wordt eveneens via de voorzuivering geleid. Het slib van de fysisch-chemische voorbehandeling en de anaërobe zuivering wordt na ontwatering en indikking op de stortplaats gestort (zie appendix 3.1 paragraaf 3). De waterkwaliteit van het effluent na de voorzuivering is weergegeven in tabel 3.10 van appendix 3.5. De samenstelling van deze waterstroom is voldoende laag voor afvoer naar en zuivering door de AWRI Tilburg-Noord. Dit blijkt tevens uit vergelijking van de samenstelling van deze waterstroom met de indicatieve waarden voor rioolozingseisen (CUWVO, 1987; zie appendix 3.3).

Calamiteitensituatie

Een mogelijke calamiteit, die zowel de waterkwantiteit als de waterkwaliteit beïnvloedt, wordt gevormd door problemen bij de AWRI. Als hierdoor het percolatiewater vanuit de ringleidingen niet meer afgevoerd kan worden, kunnen er bergingsproblemen ontstaan. Het effect hiervan is reeds beschreven in paragraaf 2.2.1.2.

2.2.2 Uitvoeringsalternatief A

Voor de effecten op het oppervlaktewater van het uitvoeringsalternatief A wordt verwezen naar de effecten die beschreven zijn bij het voorkeursalternatief (zie paragraaf 2.2.1). Zowel voor de normale situatie als voor calamiteitensituaties zijn deze effecten vergelijkbaar.

2.2.3 Meest milieuvriendelijk alternatief

Normale situatie en calamiteitensituatie

Voor de effecten op het oppervlaktewater van het meest milieuvriendelijke alternatief wordt verwezen naar de effecten die beschreven zijn voor het voorkeursalternatief (zie paragraaf 2.2.1). Zowel voor de

normale situatie als voor calamiteitsituaties zijn deze effecten veelal vergelijkbaar. Voor de hoeveelheden water en de voorzuivering van percolaat vinden verschuivingen plaats.

Oppervlaktewaterkwantiteit

Door het aanbrengen van tijdelijke bovenafdichting vermindert de hoeveelheid onverdund methanogeen percolaat tot 4400 à 2800 m³/jaar. De hoeveelheid percolaat van het C3-compartiment vermindert tot 1750 m³/jaar.

De intensievere controledrainage bij het C3-compartiment betekende een toename van de hoeveelheid schoon grondwater van 70.000 naar 75.000 m³/jaar.

Voorzuivering percolaat

Bij het meest milieuvriendelijk alternatief wordt bij de voorzuivering in het percolaat een extra zuiveringsstap ingebouwd. Het effluent van de anaërobe zuivering van zuur percolaat wordt tesamen met methanogeen percolaat gezuiverd door middel van hyperfiltratie. De verontreinigingsconcentraties in deze waterstroom worden door deze extra zuiveringsstap met een factor 10 tot 20 gereduceerd (zie tabel 3.10 appendix 3.1). De belasting van de AWRI Tilburg-Noord wordt hierdoor verminderd. Het concentraat van de hyperfiltratie wordt gedeeltelijk in het zuiveringsproces teruggebracht. Voorts bestaat de mogelijkheid het concentraat in te dampen met behulp van energie die bij de anaërobe zuivering als warmte of gas vrijkomt. Het uiteindelijke residu zal via een daartoe erkende verwerker worden afgevoerd en verwerkt.

2.3 Gevolgen bij nazorg

2.3.1 Voorkeursalternatief

2.3.1.1 Waterafvoer

Oppervlaktewaterkwantiteit

In de normale situatie zal tijdens de nazorgfase de oppervlaktewaterkwantiteit door de stortplaats niet beïnvloed worden. Het oppervlaktewatersysteem van de stortplaats vormt een gesloten systeem. Het regenwater dat op de bovenafdichting wordt opgevangen voert af naar de nieuwe ringsloot, die om de gehele stortplaats ligt (zie 2.3.1.5). De lozing van het effluent van de AWRI, van gezuiverd water dat afkomstig is van de Spinder, zal afnemen.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Het oppervlaktewatersysteem van de stortplaats is geïsoleerd van de omgeving. De verontreinigde percolaatwaterstroom wordt na zuivering door de AWRI op het stroomgebied van de Zandleij geloosd. Beïnvloeding van de oppervlaktewaterkwaliteit zal hierdoor niet plaats vinden.

Calamiteitensituatie

Door de sterk verminderde percolaatvoer zullen problemen bij de AWRI op termijn steeds minder kans op overstroming van het systeem geven (zie paragraaf 2.2.1.1).

2.3.1.2 *Ringleidingsysteem*

Oppervlaktewaterkwaliteit

Het ringleidingsysteem zal tijdens de nazorgfase blijven functioneren als een gesloten systeem. Hierdoor zal er ook in deze fase in een normale situatie geen effect op de kwaliteit van het oppervlaktewater optreden.

Calamiteitensituatie

Na het aanbrengen van de afdichting zal na verloop van tijd de hoeveelheid percolatiewater afnemen. Bij lekkage van het ringleidingsysteem zullen de effecten op de grondwaterkwaliteit relatief geringer van omvang zijn dan in de gebruiksfase (zie paragraaf 2.2.1.2).

2.3.1.3 *Percolatiewater*

Oppervlaktewaterkwaliteit

Vanaf het moment dat de bovenafdichting aangebracht is, zal geleidelijk de hoeveelheid percolatiewater afnemen. Omdat het systeem gesloten blijft, zal er geen beïnvloeding van de kwaliteit van het oppervlaktewater optreden.

Calamiteitensituaties

Door de daling van de hoeveelheid percolatiewater zal op den duur tijdens de nazorgperiode de percolaatdrainage zijn functie verliezen. Dit wordt gecontroleerd aan de hand van het afvoerloop en bij het schoonmaken van de drainage. In geval van verstopping kan het percolaatniveau in de compartimenten stijgen. Dit kan in een uiterste situatie leiden tot het uit treden van percolaat uit de taluds. Het percolaat moet zich dan onder de bovenafdichting door drukken. Dit water zal vervolgens in de ringsloot stromen en worden afgevoerd naar de AWRI. Overigens zal deze afstroming duidelijk waarneembaar zijn, waardoor snel maatregelen getroffen zullen kunnen worden.

In de nazorgfase kan een calamiteit ontstaan door lekkage van de bovenafdichting.

Bij lekkage door de bovenafdichting gedurende langere tijd zal neerslagwater in het stort doordringen. Dit vormt nieuw (verontreinigd) percolatiewater. Naar mate er meer tijd verstreken is sinds het afdichten van het stort, zal dit nieuwe percolatiewater een groter aandeel leveren in het percolatiewater dat de ringleidingen bereikt. Omdat het water uit de ringleidingen via de AWRI geleid wordt, zal er geen effect op het oppervlaktewater optreden.

Lekkage van percolatiewater via de onderafdichting zal effect hebben op het grondwater. Door grondwaterstroming kan hierdoor ook

oppervlaktewater beïnvloed worden. Hiervoor wordt verwezen naar bijlage 2 (Bodem en grondwater).

2.3.1.4 *Afvoer bemalingswater controledrainage*

In de nazorgfase kan een calamiteit ontstaan door lekkage van de bovenafdichting. Bij falen van de onderafdichting kan de lekkage effect hebben op het water in de controledrainage. Hiervoor geldt dat in geval van verontreiniging het controledrainagewater via de AWRI geleid wordt en er dus geen effect op het oppervlaktewater te verwachten is.

2.3.1.5 *Afvoer afstromend hemelwater*

Oppervlaktewaterkwaliteit

Het hemelwater dat over de bovenafdichting tot afstroming komt, wordt door een drainagesysteem op de afdichting opgevangen. Aan de teen van het talud wordt dit water verzameld en via enkele punten geloosd op de ringsloot. De ringsloot heeft een lozingspunt op oppervlaktewater aan de oostzijde. Dit neerslagwater zal in de normale situatie schoon zijn en zal dus de kwaliteit van het oppervlaktewater niet nadelig beïnvloeden.

Calamiteitensituatie

In de nazorgfase kan een calamiteit ontstaan door lekkage van de bovenafdichting. In principe zal een dergelijke lekkage redelijk snel waargenomen worden en zal deze verholpen kunnen worden. Indien de lekkage gedurende langere tijd niet hersteld wordt, kan verontreiniging van het afstromend hemelwater optreden door zijdelings uittredend percolaat. Er zal hierdoor beïnvloeding van het oppervlaktewater in de ringsloot op kunnen treden. De verwachting is dat in dit geval de verontreiniging van het oppervlaktewater zeer beperkt zal blijven, doordat de mate van verontreiniging van het afstromend hemelwater gering zal zijn.

2.3.1.6 *AWRI*

Normale situatie

Zoals reeds in paragraaf 2.3.1.1 is aangegeven zal in de normale situatie tijdens de nazorgfase de hoeveelheid water die naar de AWRI afgevoerd wordt geleidelijk afnemen. De verwachting is dat de capaciteit van de AWRI volledig benut zal blijven, bijvoorbeeld door nieuwe stromen te zuiveren afvalwater. Hierdoor zal het aandeel van de stortplaats in de te zuiveren hoeveelheid water afnemen.

Calamiteitensituatie

Door de sterk verminderde afvoer, zal een storing in de AWRI geen gevaar meer opleveren voor overstroming van het ringleidingsysteem (zie paragraaf 2.2.1.6).

2.3.2 Uitvoeringsalternatief A

Voor de effecten op het oppervlaktewater van het uitvoeringsalternatief A wordt verwezen naar de effecten die beschreven zijn voor het voorkeursalternatief (zie paragraaf 2.3.1). Zowel voor de normale situatie als voor calamiteitensituaties zijn deze effecten vergelijkbaar.

2.3.3 Meest milieuvriendelijk alternatief

Voor de effecten op het oppervlaktewater van het meest milieuvriendelijke alternatief wordt verwezen naar de effecten die beschreven zijn voor het voorkeursalternatief (zie paragraaf 2.3.1). Zowel voor de normale situatie als voor calamiteitensituaties zijn deze effecten vergelijkbaar. Uitzondering hierop vormt de voorzuivering van het percolaat. Door inbouw van een extra voorzuiveringsunit (hyperfiltratie) zal de AWRI Tilburg-Noord minder belast worden.

2.4 Vergelijking alternatieven voor milieu-effect

2.4.1 Beoordelingscriteria alternatieven

De alternatieven zijn beoordeeld op het effect dat ze hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit en -kwantiteit. Het is niet mogelijk deze effecten te kwantificeren. Daarom is volstaan met een kwalitatieve aanduiding van geen, weinig of veel effect ten opzichte van het nulalternatief.

2.4.2 Vergelijking alternatieven

De alternatieven zijn vergeleken met het nulalternatief. Op deze wijze is het mogelijk het verschil tussen het nulalternatief en de overige alternatieven duidelijk te maken.

Tabel 3.2: Vergelijking alternatieven voor het milieu-aspect oppervlaktewater

Fase van het alternatief	Aanleg		Gebruik		Nazorg		Calamiteiten	
Alternatief	Kwantiteit	Kwaliteit	Kwantiteit	Kwaliteit	Kwantiteit	Kwaliteit	Kwantiteit	Kwaliteit
- Nulalternatief	- geen effect op omgeving	- geen effect op omgeving	- geen effect op overige watersystemen in omgeving; stort is gesloten watersysteem	- totale vuilvracht stort 18.000 IE - vuilvracht percolaat na voorzuivering naar AWRI; geringe kwalitatieve belasting AWRI - zeer geringe belasting met zware metalen en organische microverontreinigingen	- geen effect op overige watersystemen in omgeving	- vuilvracht percolaat na voorzuivering naar AWRI - vuilvracht minder dan in gebruiksfase; idem voor zoutvracht in effluent AWRI	- geen effect	- bij zuiveringstechnische problemen AWRI - tijdelijke berging percolaat bij lekkage vanuit ringleidingssysteem grondwaterverontreiniging door percolaat
- Voorkeursalternatief	- geen effect op omgeving	- geen effect op omgeving	- zie nulalternatief	- zie nulalternatief	- zie nulalternatief	- zie nulalternatief	- geen effect	- zie nulalternatief
- Uitvoeringsalternatief A	- zie voorkeursalternatief	- zie voorkeursalternatief	- zie voorkeursalternatief	- zie voorkeursalternatief	- zie voorkeursalternatief	- zie voorkeursalternatief	- zie voorkeursalternatief	- zie voorkeursalternatief
- Meest milieuvriendelijk alternatief	- zie voorkeursalternatief	- zie voorkeursalternatief	- zie voorkeursalternatief	- vuilvracht percolaat na dubbele voorzuivering naar AWRI; zeer beperkt kwalitatieve belasting AWRI	- zie voorkeursalternatief	- vuilvracht percolaat na dubbele voorzuivering naar AWRI; zeer beperkt kwalitatieve belasting AWRI	- zie voorkeursalternatief	- zie voorkeursalternatief

3 Leemten in kennis en evaluatie achteraf

3.1 Leemten in kennis

Bij de beschrijving van de huidige situatie zijn de volgende leemten in kennis geconstateerd:

- kwaliteitsgegevens over de samenstelling van het percolaat dat uit de afzonderlijke delen van Spinder I en II afgevoerd wordt, ontbreken;
- het effect van de berging van regenwater met rioolwater op het grondwater is niet bekend;
- waterhuishouding (peilen) en chemische waterkwaliteit van de vennen;
- uitlooggedrag van C3-afvalstoffen.

3.2 Betrouwbaarheid effectvoorspellingsmethode

Effectvoorspellingsmethode

Om het effect te voorspellen van de verschillende alternatieven is gebruik gemaakt van bekende effecten van stortplaatsen op het oppervlaktewater. Daarnaast zijn de effecten ook voorspeld op basis van inzicht in het afvoersysteem van de Spinder en de relaties van dit systeem met het aangrenzende oppervlaktewatersysteem (direct via oppervlaktewater of indirect via grondwater).

Betrouwbaarheid

Het gaat om een kwalitatieve beschrijving van de effecten. De inschatting van geen, enig of veel effect via verschillende waterstromen is voldoende betrouwbaar, omdat uitgegaan is van bekende effecten en relaties van het afvoersysteem met de omgeving.

3.3 Evaluatie achteraf

Ten behoeve van de evaluatie van de effecten wordt het volgende monitoringsprogramma voorgesteld:

1. Waterafvoer:
 - controle van de afvoer- en bergingscapaciteit van het systeem in een periode van extreme neerslag;
2. Ringleidingsysteem:
 - controle van het ringleidingsysteem door bemonstering van het grondwater onder de ringleiding indien er aanwijzingen zijn dat er lekkage optreedt (bijvoorbeeld bij sterk verminderde afvoer);
3. Percolatiewater:
 - maandelijkse bemonstering van het percolatiewater ter plaatse van het gemaal (ook ten behoeve van het functioneren van de AWRI) (parameters: BZV/CZV, zware metalen, stikstof, chloride, chroom);
4. Afstromend hemelwater:
 - na het aanbrengen van de bovenafdichting jaarlijkse bemonstering van het afstromend hemelwater (parameters: BZV/CZV, zware metalen, stikstof, chloride, chroom);

4 Literatuur

1. Grontmij, 1989;
Onderzoek afvalberging Heidebloem/Spinder.
2. Samenwerkingsverband Midden-Brabant, 1990;
Startnotitie ten behoeve van Milieu-effectrapportage uitbreiding capaciteit stortplaats Spinder.
3. Tauw Infra Consult, 1990;
Meetnet stortplaats Spinder.
4. Grontmij, 1979;
Geohydrologische aspecten inzake het verwerken van afval op de locatie Spinder nabij de huidige afvalverwerkingsplaats in de gemeente Tilburg.
5. KNMI, 1983;
Klimatologische gegevens van Nederlandse stations; no. 10 normalen en standaard afwijkingen voor het tijdvak 1951 - 1980.
6. Heidemij, concept 1990;
Samenwerkingsverband Midden-Brabant: Inrichtingsplan ten behoeve van de monodeponie voor chroomhoudend lederafval. Rapportnummer 632-32459-1.
7. Provincie Noord-Brabant, 1991;
Waterhuishoudingsplan.
8. CUWVO, 1987;
Indicatieve richtwaarden voor lozingseisen.
9. Gemeenschappelijk Technologische Dienst Oost-Brabant, 1991;
Jaarverslag 1990.
10. Ministerie VROM, reeks bodembescherming nr. 35.
Opvang en behandeling van percolatiewater van afvalstortterreinen.
11. Ministerie VROM, juli 1991.
Richtlijnen voor dichte eindafwerking op afval- en reststofbergingen.

5 Lijst van begrippen en afkortingen

Afvalwater	Water afkomstig uit huishoudens of industrie dat na zuivering in een rioolwaterzuiveringsinstallatie of ongezuiverd wordt geloosd.
Algemene milieukwaliteit	Stelsel van normen voor de beoordeling van de kwaliteit van oppervlaktewater en waterbodem, zoals opgenomen in de Derde Nota Waterhuishouding.
AWRI	Afvalwaterreinigingsinstallatie.
B-waarde	Norm voor verontreinigde grond en baggerspecie uit de Normering voor de Interimwet Bodemsanering. Boven deze waarde kan het materiaal uitsluitend onder strenge voorwaarden gestort worden.
BZV	Biologisch zuurstofverbruik; maat voor de hoeveelheid organische verontreinigingen die biologisch afbreekbaar zijn.
Calamiteit	Ramp, groot ongeluk, onverwachte gebeurtenis.
CZV	Chemisch zuurstofverbruik; maat voor de hoeveelheid organische verontreinigingen die chemisch afbreekbaar zijn.
Drainage	Afvoersysteem voor het afwateren van gronden door middel van greppels, buizen of boorgaten. In veel gevallen wordt bij het gecontroleerde storten een drainage toegepast door middel van horizontale buizen om een mogelijke verontreiniging van het grondwater door percolatiewater zoveel mogelijk te voorkomen.
Effluent	Het gezuiverde afvalwater dat een AWRI verlaat.
Emissie	Uitstoot of lozing van stoffen.
Eutrofiëring	Toename van anorganische voedingsstoffen in een systeem.

Fosfaat	Voedingsstof voor planten. Kan in direct voor de plant opneembare vorm voorkomen (ortho-fosfaat, PO_4^{3-}) of in organisch materiaal vastgelegd zijn. Totaal-fosfaat is de som van ortho-fosfaat en organische P.
Gebiedsvreemd water	Water dat vanuit een ander systeem in een systeem ingelaten wordt om verdroging tegen te gaan of om het systeem door te spoelen.
Gewasverdamping	Verdamping door het gewas. Potentiële verdamping is de maximaal mogelijke verdamping, actuele verdamping de werkelijk optredende verdamping.
Gewasverdampingsfactor	Factor voor de omrekening van openwaterverdamping naar gewasverdamping.
IBC-criteria	" <u>I</u> soleren, <u>B</u> eheren en <u>C</u> ontroleren": regels waaraan een stortplaats moet voldoen als het te storten materiaal verontreinigd is tot boven de B-waarde van de IBS-normering.
IBS	<u>I</u> nterimwet <u>B</u> odemsanering.
Maaiveld	Oppervlak van de bodem.
Microverontreinigingen	De stoffen die doorgaans in microgram-hoeveelheden (per kg compartiment) of kleiner voorkomen en biologische effecten kunnen veroorzaken; onder andere zware metalen en organische stoffen.
Neerslag	Regen, sneeuw en hagel, zoals gemeten door het KNMI.
Neerslagoverschot	Het verschil tussen de potentiële verdamping en de neerslag.
Norm	Waarde waaraan een bepaalde concentratie moet voldoen om in een bepaalde klasse ingedeeld te worden.
Normering	Stelsel van normen of toetsing van resultaten aan een stelsel van normen.
Nutriënten	Voedingsstoffen (nitraten en fosfaten).

Openwaterverdamping	Verdamping van een openwateroppervlakte.
Oppervlakkige afstroming	Afstroming van neerslag via het maaiveld.
Organische stof	Materiaal opgebouwd uit koolstofketens. Belangrijk bestanddeel van bodem (naast minerale delen).
Penman-verdamping	Openwaterverdamping bepaald met behulp van de Penmanvergelijking, die onder meer een functie is van de globale straling en de temperatuur.
Percolaatwater	Water dat door afval is gesijpeld en vervolgens in het storttalud, aan de voet of aan de onderzijde uittreedt, of zich aan de onderzijde verzamelt. De samenstelling en eigenschappen van percolatiewater geven aanwijzingen met betrekking tot de invloed van afvalstortterreinen op de omringende grond en het grondwater.
Signaleringswaarde	Waarde voor de waterbodemkwaliteit waarboven saneringsonderzoek gewenst is.
Stuwpeil	Peil waarop een stuw ingesteld wordt.
Toetsingswaarde	Waarde voor de waterbodemkwaliteit waarboven wateronderzoek gewenst is.
Uit- en afspoeling	Afvoer van stoffen naar grond- en/of oppervlaktewater door middel van waterbeweging.
Waterkwaliteit	De chemische en biologische kwaliteit van water.
Waterkwantiteit	De hoeveelheid water.
Zuurstofverzadigingspercentage	Hoeveelheid in het water aanwezige zuurstof uitgedrukt als percentage van de maximaal in water aanwezige concentratie zuurstof.
Zware metalen	Groep van microverontreinigingen, onder andere kwik, cadmium, lood, zink, nikkel en arseen.

APPENDICES

APPENDIX 3.1: Percolaat en waterstromen

1. Inleiding

2. Waterstromen

- 2.1 Percolatiewater (onverdund en verdund)
- 2.2 Grondwater uit controledrainage
- 2.3 Oppervlakkig afstromend water van storttaluds
- 2.4 Afstromend schoon hemelwater van bovenafdichting
- 2.5 Afstromend water van verhard oppervlak
- 2.6 Water van de wasstraat
- 2.7 Huishoudelijk afvalwater

3. Behandeling waterstromen

Percolaatwater/Waterstromen

1. Inleiding

Prognose percentage organisch afbreekbaar materiaal

In appendix 4.4 is inzicht gegeven in de samenstelling van het afval voor de exploitatieperiode en meer specifiek het percentage organisch afbreekbaar materiaal. Dit organisch materiaal zorgt voor de processen in het stort zoals beschreven in appendix 4.4. Op basis van de maximum prognose zal gedurende de exploitatieperiode nog een aanzienlijk gedeelte organisch materiaal worden gestort. Ook bij de minimum prognose blijft in het te storten afval een percentage organisch materiaal over.

Verband tussen vuilvracht, percentage organisch afbreekbaar materiaal in afval en percolaatsamenstelling

Voor het percolaat is aangegeven dat een zeer klein gedeelte van enkele procenten van de potentiële vuilvracht in het afval wordt meegenomen. Het grootste gedeelte van de vuilvracht verdwijnt via het stortgas. Het effect van lagere percentages organisch materiaal zal sterker doorwerken op de stortgashoeveelheden dan op de percolaatsamenstelling. Voor het nulalternatief en het voorkeursalternatief is de maximum prognose maatgevend, en zal de percolaatsamenstelling niet wezenlijk veranderen.

Overige waterstromen

Naast het onverdund percolaatwater zijn er nog andere waterstromen te onderkennen. Deze soorten kunnen gedeeltelijk een gecombineerde opvang en behandeling vergen. Het geheel van de waterstromen komt neer op:

1. percolatiewater onverdund en verdund met grondwater uit grondwaterdrainage en uit interceptiebronnen;
2. niet verontreinigd grondwater uit controledrainage;
3. afstromend verdacht hemelwater en storttaluds;
4. afstromend schoon hemelwater van de bovenafdichting;
5. afstromend water van verharde terreingedeelte;
6. water van de wasstraat;
7. huishoudelijk afvalwater.

Hierna wordt op herkomst, opvang en behandeling van deze waterstromen in hoofdlijnen ingegaan.

2. Waterstromen

2.1 Percolatiewater (onverdund en verdund)

Zuur en methanogeen percolaat

Percolatiewater komt vrij in de zure fase en de methanogene fase van een stort. Het zure percolaat bevat hoge vervuilingswaarden voor zuurstofverbruik en hoge concentraties zware metalen. De overgang van zuur naar methanogeen treedt op na 1 à 3 jaar.

Huidige kwaliteit percolaatPercolatiewater

Het water in het gemaal, dat tot 1990 bestond uit water uit de ringsloot en onverdund percolatiewater van Spinder I en III, is vanaf 1987 bemonsterd. In 1990 is de ringsloot vervangen door een gesloten ringleiding. In 1990 zijn het percolatiewater van Spinder III en het drainwater uit de ringleiding van Spinder I en II apart bemonsterd. Deze waterstromen worden in het gemaal samengevoegd met het water uit de ringsloot. Het water in de ringsloot bestaat uit oppervlakkig afstromend regenwater. In appendix 3.2 zijn de analyseresultaten opgenomen van 1988 tot en met 1990. In tabel 3.1 zijn de gemiddelde concentraties per jaar weergegeven.

Tabel 3.3: Gemiddelde analyseresultaten water in het gemaal en in de ringleiding van Spinder I + II en III

Parameter	Eenheid	In het gemaal			Ringleid. Sp.I+II	Ringleid. Spind. III
		1988	1989	1990 ¹	1990	1990
Q	m ³ /dag	1465	575	360	-	-
vervuilings- waarde	i.e. i.e./m ³ / dag	12230 8	24550 43	18290 51	- -	- -
Temp.	°C	12,10 (46)	13,71 (54)	14,28 (5)	14,00 (23)	16,85 (35)
O2	mg/l	2,69 (47)	1,79 (56)	1,12 (5)	3,51 (23)	0,04 (35)
Verz.	%	24,7 (46)	1,65 (55)	11,52 (5)	35,24 (23)	0,29 (35)
CZV	mgO2/l	612 (48)	5.680 (56)	4.073 (5)	1.709 (23)	11.006 (35)
BZV2	mgO2/l	279 (28)	1.623 (30)	1.536 (3)	573 (8)	4.255 (12)
BZV5	mgO2/l	410 (27)	2.613 (28)	1.587 (2)	1.110 (14)	5.815 (22)
pH	-	7,0 (48)	6,8 (57)	7,4 (5)	7,1 (23)	7,1 (35)
EGV	µS/cm	2.428,5 (48)	5.507 (57)	6.414 (5)	4.315 (23)	16.236 (35)
N	mgN/l	195 (48)	439 (57)	1.110 (5)	338 (23)	1.674 (35)
NH3-N	mgN/l	183 (48)	389 (56)	1.036 (5)	310 (35)	1.521 (35)
Cl	mg/l	343 (48)	612 (56)	1.002 (4)	509 (22)	1.834 (34)
Cr	ppm	0,069 (13)	0,052 (8)	0,850 (1)	0,309 (6)	0,788 (10)
Ni	ppm	0,089 (13)	0,034 (8)	0,160 (1)	0,073 (6)	0,151 (9)
Zn	ppm	0,110 (13)	0,093 (8)	0,580 (1)	0,508 (6)	0,955 (10)
Cu	ppm	0,026 (13)	0,006 (8)	0,090 (1)	0,042 (6)	0,052 (9)
Cd	ppm	0,003 (13)	0,002 (8)	<0,05 (1)	0,003 (6)	0,005 (8)
Pb	ppm	0,086 (13)	0,009 (8)	<0,10 (1)	0,060 (6)	0,048 (8)
Fe	ppm	36,14 (13)	29,96 (8)	23,00 (1)	45,86 (6)	49,54 (10)
Ca	ppm	63,11 (13)	59,8 (8)	290,0 (1)	110,3 (6)	378 (10)
Mg	ppm	29,75 (13)	34,48 (8)	135,0 (1)	43,8 (6)	174,58 (10)
P	ppm	0,62 (13)	0,80 (8)	6,90 (1)	0,87 (6)	2,95 (10)
NO2 ³	mgN/l	-	0,11 (2)	0,07 (5)	0,035 (20)	0,005 (29)
NO3 ³	mgN/l	-	1,5 (2)	28,6 (5)	1,6 (20)	6,25 (32)
NO2 ⁴	mgN/l	-	0,03 (37)	-	-	-
NO3 ⁴	mgN/l	-	1,3 (41)	-	-	-

- 1: vanaf week 46
 2: aantal I.E. = $\frac{0}{180}$ (CZV + 4,57 N)
 3: met Norrit
 4: zonder Norrit

Uit de resultaten blijkt dat de gemiddelde concentraties van de macroparameters in het gemaal in 1989 en 1990 hoger lagen dan in 1988. Uit appendix 3.2 blijkt dat dit veroorzaakt is door een sterke verhoging van de concentraties vanaf week 36 in 1989. In tabel 3.2 zijn de veranderingen samengevat.

Tabel 3.4: Veranderingen in concentraties bij het gemaal in 1989 (lit. 3)

Parameter	Maart 1989	September 1989
CZV (mgO ₂ /l)	630	8000
Cl (mg/l)	260	660
EC (μS/cm)	1850	6360
N (mg/l)	118	450
Q (m ³ /dag)	1350	80
i.e.	8770	4470
i.e./m ³ /dag	7	56

Er zijn verschillende oorzaken aan te geven voor de veranderde concentraties.

1. De toevoeging van onverdund zuur percolaatwater van Spinder III. In 1988 bestond het water in het gemaal uitsluitend uit water uit de ringsloot, dit wil zeggen percolatiewater van Spinder I en II, verdund met grondwater. Tijdens 1988 is Spinder III in gebruik genomen. Het percolatiewater van dit deel, dat voorzien is van een vloestofdichte folielaag, wordt opgevangen en door middel van een persleiding onverdund naar het gemaal geleid. In het gemaal wordt dit percolatiewater vermengd met het water dat uit de ringsloot afkomstig is. Vanaf september 1989 is de invloed van het percolatiewater duidelijk merkbaar in de analyseresultaten.
2. De geleidelijke toename gedurende 1989 is een gevolg van berging dat gedurende de beginperiode van een aanzienlijke hoeveelheid water in Spinder III voordat percolatie op is gaan treden. Doordat vanaf september 1989 de afvoer van percolaat volledig op gang gekomen is en een grote bijdrage levert aan de afvoer in het gemaal zijn de gemiddelde concentraties hoger dan in 1988.
3. Gedurende de tweede helft van 1990 (week 26 t/m week 45) is een gesloten leidingsysteem aangelegd bij Spinder I en II. Het effect hiervan is dat er minder grondwater aangevoerd wordt, waardoor het percolatiewater minder verdund wordt. Dit effect is zichtbaar in de gemiddelden voor 1990 van de concentraties in het water in het gemaal (vanaf week 46). Deze liggen hoger dan de gemiddelde concentraties in 1989.

Prognose percolaat Spinder III

In tabel 3.5 zijn de concentraties van de aparte waterstromen van Spinder III en Spinder I en II weergegeven samen met de gegevens van percolaat uit verschillende Nederlandse stortplaatsen (lit. 10).

Tabel 3.5: Overzicht concentraties percolaat (in mg/l)

Parameter	Spinder I + II ¹⁾			Spinder III ¹⁾			zuur	methanogeen
	gem.	min.	max.	gem.	min.	max.		
CZV	1700			11.000			15.000-40.000	1.500-5.000
BZV-2	1100			5.800			10.000-30.000	100- 150
N-totaal	340			1.670			500- 1.500	500-2.000
Cl	510			1.830			1.000- 3.000	1.000-3.000
EC (µs/cm)	4300			16.200			12.000-30.000	500-2.000
Cr	0,3			0,8			0,1- 0,5	0,05-0,5
Zware metalen ²⁾	1	0,1	1,9	2	1,2	3	3 -30	0,8 -6,5

¹⁾ apart bemonsterd van week 0 tot week 46 in 1990

²⁾ som van chroom, nikkel, zink, koper, cadmium en lood.

Het zure percolaat van Spinder III heeft als gemiddelde in het algemeen lagere concentraties dan de laagste waarden die bij overige stortplaatsen zijn gevonden. Uitzonderingen vormen N-totaal, EC en chroom. Door het specifieke chroomafval uit de leerindustrie dat hier wordt gestort is de hogere chroomconcentratie te verklaren.

De kwaliteit van het onverdunde zure percolaat zal nog lange tijd overeenkomen met het percolaat van Spinder III.

Huidige kwaliteit en prognose percolaat Spinder I en II

Het percolaat van Spinder I en II is al enige tijd methanogeen. Door de vermenging met grondwater van Spinder II en een gedeelte van Spinder I zijn de weergegeven concentraties enigszins lager dan die in het onverdunde methanogene percolaat zullen voorkomen. De gevonden concentraties komen overeen met de laagste waarden van overige stortplaatsen. Beduidend hogere concentraties worden gevonden voor BZV-2 en chroom.

Gezien de lagere concentraties bij zuur percolaat kan worden verwacht dat voor onverdund methanogeen percolaat de concentraties rond de laagste waarden van de overige stortplaatsen zal blijven.

Uitgangspunten hoeveelheden percolaat

De hoeveelheid percolaat wordt bepaald door het oppervlak dat zonder bovenafdichting aanwezig is, het neerslagoverschot resulterend uit neerslag, afstroming, verdamping en gewasopname en de bergingscapaciteit van het afval.

In bijlage 3 is voor het neerslagoverschot 250 mm/jaar opgegeven. Dit is voor begroeid terrein. Voor een stortfase geldt dat door de open structuur meer water zal indringen. Uit praktijkgegevens blijkt dit ongeveer 350 mm/jaar te zijn. De bergingscapaciteit van het afval is lokaal aanwezig. In verband met stroombanen die in het afval ontstaan, en de lagere bergingscapaciteit van het toekomstige afval wordt hier geen rekening mee gehouden.

Voor de dimensionering van leidingen, pompen en eventuele zuivering is niet de gemiddelde jaarafvoer bepalend. Ondanks de bufferende invloed van het afval en de buffercapaciteit in het percolaatopvangsysteem boven de onderafdichting zijn seizoensinvloeden merkbaar.

Voor de maatgevende afvoer worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- afgewerkt, niet afgedicht stort: 1,5 mm per dag.
- niet of tijdelijk afgewerkt stort: 2 mm per dag.

Nadat bovenafdichting is aangebracht resteert een theoretische lekkage die gelijkmatig in de tijd zal plaats vinden. Uitgaande van een gecombineerde bovenafdichting wordt een maximale lekkage van 5 mm/jaar aangehouden (lit. 11).

Nulalternatief - algemeen

Voor de huidige situatie zijn de percolaat- en grondwaterafvoeren bepaald in het waterbeheersingsplan centrale stortplaats Spinder van juni 1987 en het beheersplan afvalstortplaats Spinder van juni 1989. In het laatste plan is de situatie weergegeven zonder en met bovenafdichting in de eindfase. Uit de situatie zonder bovenafdichting kan worden afgeleid hoe deze waterafvoeren zijn in de gebruiksfase van het nulalternatief.

De situatie met bovenafdichting is in overeenstemming met de nazorgfase van het nulalternatief.

Nulalternatief - gebruiksfase

In tabel 3.6 zijn de hoeveelheden percolaat en grondwater weergegeven in een eindsituatie zonder bovenafdichting en zonder grondwaterbeheersing. In tabel 3.7 is dit aangepast voor een situatie waarbij Spinder III voor een oppervlak van 100.000 m² in de zure fase verkeert en het resterende gedeelte van Spinder III methanogeen is.

Tabel 3.6: Hoeveelheden percolaat in eindsituatie zonder bovenafdichting (in m³/jaar)

gebied	percolaat	percolaat + grondwater	
I, zonder folie		66.000	+ 16.500
I, met folie	19.000		
II, zonder folie		52.000	+ 13.000
II, met folie	49.000		
Totaal	68.000 (7,7 m ³ /u)	118.000 (13,5 m ³ /u)	+ 29.500 (3,4 m ³ /u)

Tabel 3.7: Hoeveelheden percolaat in gebruiksfase 1992-1996 (in m³/jaar)

gebied	opp. (ha)	zuur percolaat	methanogeen percolaat		
			percolaat	perc.	+ grondwater
I, zonder folie	20	35.000	19.000	66.000	+ 16.500
I, met folie	7				
II, zonder folie	21,2/12		21.250	52.000	+ 13.000
III, met folie	18,5				
vak 1	4,8			12.000	+ 68.000
vak 2	1,1			2.800	+ 24.000
Totaal		35.000 (4 m ³ /u)	40.250 (4,6 m ³ /u)	132.800 (15,1 m ³ /u)	+ 121.500 (13,9 m ³ /u)

In tabel 3.7 is er rekening mee gehouden dat de grondwaterbeheersingsmaatregelen voor vak 1 en 2 uitgevoerd zijn volgens het nulalternatief. Dit houdt in dat aan de stroomafwaartse zijde van deze vakken interceptiebronnen zijn geplaatst.

Nulalternatief - nazorgfase

Voor de nazorgfase van het nulalternatief zijn de gegevens ontleend aan de eindsituatie met bovenafdichting uit het beheersplan en de nulsituatie. De hoeveelheden van tabel 3.8 zijn gecorrigeerd, omdat nu uitgegaan wordt van een gecombineerde bovenafdichting in plaats van een enkele. Het aandeel lekkage vermindert hierdoor van 12,5 mm/jaar (5% van het neerslagoverschot) tot maximaal 5 mm/jaar. (Richtlijn Dichte Eindafwerking).

Tabel 3.8: Hoeveelheden percolaat in nazorgfase na 2000 (in m³/jaar)

gebied	lek percolaat	lek percolaat +	grondwater
I, zonder folie	350	1.000	+ 16.500
I, met folie			
II, zonder folie	925	600	+ 13.000
III, met folie			
vak 1		12.000	+ 68.000
vak 2		55	+ 24.000
Totaal	1.275 (0,15 m ³ /u)	13.655 (1,6 m ³ /u)	+ 121.500 (13,9 m ³ /u)

In de periode 1996-2000 nemen de hoeveelheden in de nazorgfase voor Spinder I en II af doordat bovenafdichting is aangebracht. De bovenafdichting voor Spinder III wordt aangebracht in 2000. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat III dan volledig methanogeen is en de kans op ongewenste ongelijke zettingen, zeer gering is geworden.

Voorkeursalternatief

Tot het moment dat de bovenafdichting/tussenafdichting op Spinder I is aangebracht en Spinder II wordt ontgraven (start 1 april 1994) zijn de percolaathoeveelheden gelijk aan het nulalternatief. Voor de periode daarna wordt ervan uitgegaan dat tijdens de ontgraving de aanwezige grondwaterdrainage van II nog functioneert.

Tot 1 januari 1996, het einde van de ontgraving van II, zal de waterkwaliteit van II langzaam verbeteren door het verdwijnen van het afval.

Er wordt vanuit gegaan dat van het niet-afgedichte gedeelte van Spinder II een oppervlak van ca. 100.000 m² steeds niet afgewerkt is en in de zure fase verkeert. Het resterende gedeelte is voorzien van een afdeklaag en verkeert in de methanogene fase.

In tabel 3.9 zijn voor een aantal kenmerkende perioden, vanaf 1 januari 1996 doorlopend tot in de nazorgfase, de hoeveelheden methanogeen percolaat en grondwater weergegeven.

Tabel 3.9: Percolaat (methanogeen) en grondwater van 1 januari 1996 tot in de nazorgfase (in m³/jaar)

Periode gebied	Percolaat op onderafdicthting	Percolaat door bovenafdicthting op onderafdicthting	gemengd percolaat + grondwater	
1-1-'96/1-6-'96	474.200 m ² :119.800		12.000 +	16.500
vak 1				68.000
vak 2			2.800 +	24.600
Totaal			14.800 +	108.500
1-7-'97/1-7-2000	215.100 m ² :53.800	259.000 m ² :1.300	14.800 +	108.500
1-7-2000/1-7-2008	132.000 m ² :33.000	456.000 m ² :2.280	14.800 +	108.500
1-7-2008/1-1-2017	25.000 m ² : 6.250	580.000 m ² :2.900	12.000 +	16.500
vak 1				68.000
vak 2				24.000
Totaal			12.000 +	108.500
na 2019		740.000 m ² :3.700	12.000 +	108.500

In de gebruiksfase neemt de hoeveelheid methanogeen snel af zodra grote oppervlakten zijn voorzien van bovenafdicthting. Vanaf 1 juli 1997 zijn de hoeveelheden per jaar als volgt:

- zuur percolaat : 35.000 m³;
- methanogeen percolaat : 55.000 m³ tot 35.000 m³;
- gemengd percolaat + grondwater : 120.000 m³.

Daarnaast is in de loop van de gebruiksfase of de nazorgperiode te verwachten dat ten westen van Spinder I/III Interceptiebronnen gaan functioneren voor Spinder II en I. Hierdoor neemt de hoeveelheid grondwater toe met 300.000 à 400.000 m³/jaar. Aangehouden wordt 350.000 m³/jaar.

Uitvoeringsalternatief A

Door de langere ontgravingsduur van Spinder II zal het aandeel percolaat in de gemengde afvoer van het gedraineerde gedeelte langer aanwezig zijn. In de totale vervullingswaarde die bij Spinder in het percolaat aanwezig is, is dit een te verwaarlozen hoeveelheid.

De totale vuillast over de gebruiksfase is minder omdat de stortplaats eerder wordt gesloten en van bovenafdicthting wordt voorzien. De nazorgfase is gelijk aan het voorkeursalternatief.

Meest milieuvriendelijk alternatief

Door het toepassen van tijdelijke bovenafdichting met een lek van 20 mm/jaar vermindert de methanogene hoeveelheid percolaat. De hoeveelheid grondwater zal door het ontgraven van vak 1 en 2 in combinatie met versnelde grondwatersanering bij deze vakken gedurende de gebruiksfase afnemen tot 0. Door de te nemen beheersmaatregel voor het grondwater van Spinder II zal hier eerder grondwater worden onttrokken. Uitgaande van een situatie waarin de interceptiebronnen direct ten westen van Spinder II worden aangebracht is de onttrokken hoeveelheid 300.000 à 400.000 m³/jaar. Vanaf 1 juli 1997 zijn de hoeveelheden per jaar als volgt:

- zuur percolaat : 35.000 m³
- methanogeen percolaat : 4.400 tot 2.800 m³
- gemengd percolaat + grondwater : 450.000 m³

De nazorgfase is gelijk aan het voorkeursalternatief.

2.2 Grondwater uit controledrainage

Dit grondwater is afkomstig uit de controledrains van Spinder I met onderafdichting, Spinder III en het monodeponie. Twee maal per jaar wordt het bemalen en gecontroleerd. In principe is dit water niet verontreinigd en kan op oppervlaktewater worden geloosd. Zodra door lekkage of reeds verhoogde achtergrondconcentratie de concentraties hoger zijn dan de lozingsnormen voor oppervlaktewater wordt water via de aanwezige leidingen via het gemaal naar de AWRI worden afgevoerd. De hoeveelheid bij het voorkeursalternatief is ca. 70.000 m³/jaar met een maximum van 50 m³/uur. De hoeveelheid bij het MMA is 75.000 m³/jaar met een maximum van 55 m³/uur.

2.3 Oppervlakkig afstromend water van storttaluds

Tijdens het opbouwen van het stort zal langs de taluds het neerslag afstromen. Door zijdeling uittreidend percolaat kan dit water verontreinigd zijn. Aangezien het tijdstip waarop de definitieve bovenafdichting wordt aangebracht zo kort mogelijk op het bereiken van de afwerkhoogte zal aansluiten, rekening houdend met een periode van klink van het afval, moet dit water gedurende een korte periode worden opgevangen. Dit kan door drainagevoorzieningen aan de binnenzijde van de randwal aan te brengen waardoor dit water met het percolaatwater binnen de afdichting blijft.

2.4 Afstromend schoon hemelwater van bovenafdichting

Het hemelwater neerkomend op de bovenafdichting wordt door middel van een drainagesysteem op de afdichting opgevangen. Aan de teen van talud wordt het drainagewater verzameld en via enkele punten geloosd op de ringsloot. Naarmate grotere gedeelten van bovenafdichting zijn voorzien, zal de hoeveelheid van dit water toenemen. Uiteindelijk zal het gehele neerslagoverschot minus het lekaandeel over de bovenafdichting afstromen. Dit komt in de nazorgfase neer op ca. 181.000 m³/jaar (ca. 20 m³/u).

Als maatgevende afvoer voor de drainage wordt aangehouden 10 mm/dag. De maatgevende afvoer van de ringsloot is gebaseerd op 30 l/s/ha, voor het afstromend water van taluds. Bij een totaal taludoppervlak van 53 ha betekent dit een maatgevende afvoer van 1600 l/s op het lozingspunt aan de oostzijde.

2.5 Afstromend water van verharde terreingedeelten

Vanaf de ingang tot voorzieningen waar overslag, opslag of verwerking plaats vindt kan het verhard terreingedeelte als een normale weg worden beschouwd. Het afstromend water kan hier rechtstreeks of via kolken afstromen naar oppervlaktewater of infiltreren.

Zodra er met het afval handelingen plaatsvinden worden deze terreingedeelten als mogelijk verontreiniging beschouwd. Het verdachte hemelwater wordt hier in een riolering opgevangen dat afvoert naar het gemaal. In verband met plekbelasting is eventueel een bufferbassin nodig.

De verdachte terreingedeelten zijn:

- de weg van stortbordes naar stortfront, voorzover niet liggend op reeds gestort afval (0,2 ha);
- opstel- en parkeerruimte van materiaal dat voor de verwerking is ingezet (0,1 ha).

De benodigde berging van een bufferbassin is afhankelijk van de aanwezige pompcapaciteit. Van de huidige totale pompcapaciteit van 120 m³/uur is voor de maatgevende afvoer van percolaat en grondwater 57 m³/uur nodig. De resterende capaciteit van circa 60 m³/uur betekent een pompcapaciteit van 20 mm/uur. Met deze capaciteit kan vrijwel alle neerslag worden verwerkt en is geen berging nodig.

Meest milieuvriendelijk alternatief

In het meest milieuvriendelijk alternatief wordt uitgegaan van een zogenaamd verbeterd gescheiden stelsel voor "onverdachte" verharde terreingedeelten. Hierbij wordt de eerste 0,2 mm van elke regenbui naar de AWRI afgevoerd via het gemaal. Het oppervlak van wegen en daken bedraagt circa 1 ha. De maatgevende afvoer hiervan bedraagt 2 m³/uur. De overige hoeveelheid wordt geloosd op oppervlaktewater.

2.6 Water van de wasstraat en stortbordes

Het afvalwater en verontreinigd waswater wordt na bezinking bij de wasplaats geloosd op het eindgemaal. Water van stortbordes en stortgoot is afkomstig van schoonsputten. Dit betreft steeds zeer kleine hoeveelheden. Afvoer via het eindgemaal.

2.7 Huishoudelijk afvalwater

Het huishoudelijk afvalwater kan rechtstreeks op het gemaal worden aangesloten.

3. Behandeling waterstromen

Noodzaak voorzuivering

Van de in hoofdstuk 2 genoemde waterstromen komt door de combinatie vervuilingswaarde per m³ en hoeveelheid alleen onverdund percolatiewater in aanmerking voor zuivering bij de stortplaats, voordat lozing naar de AWRI Tilburg-Noord plaats vindt. Tot nu toe zijn de concentraties in zowel het zure als het methanogene percolaat van Spinder III beneden de lozingsnormen gebleven, en was voorzuivering voor lozing naar de AWRI Tilburg-Noord niet nodig. Te verwachten is dat in de nabije toekomst lozingsnormen verder zullen worden aangescherpt. De huidige richtlijnen voor lozing zijn vermeld in appendix 3.3.

De huidige lozingsheffing is relatief laag. Maar door de grote investeringen die de komende jaren rioolwaterzuiveringsinstallaties moeten doen zal een sterke stijging optreden.

Naar verwachting zal in 1996 de lozingsheffing rond f 70,- per vervuilingseenheid liggen. Naast verplichte zuivering door scherpere eisen in het kader van de Wvo-vergunning zal voorzuivering door de hogere lozingsheffing eerder financieel rendabel zijn.

Recirculatie

De recirculatie van percolaat wordt door het verhogen van het vochtgehalte en het toedienen van extra afbreekbaar organisch substraat een hoger rendement van de afbraakprocessen in het stort verkregen en treedt eerder de methanogene fase in. In principe zal bij recirculatie van zuur percolaat het rendement hoog zijn. Echter, optimale homogene recirculatie zal nooit plaats vinden, omdat door de horizontale verdichting de infiltratie sterk zal variëren. Een betere spreiding van te recirculeren percolaat kan worden verkregen door in het stort op verschillende hoogten infiltratie-filters in te brengen. Dit zou tijdens het storten of bij het bereiken van een (tijdelijke) afwerkhoogte kunnen gebeuren.

Als een controleerbare zuiveringstechniek heeft recirculatie te veel onzekerheden in zich. Een belangrijke overweging om toch recirculatie toe te passen is het versneld optreden van de methanogene fase. Naast een lagere vuillast van het water betekent dit tevens een eerdere stortgasproductie en snellere klink van het afval. Voor dit doel kan beter met methanogeen percolaat, of voorgezuiverd zuur percolaat worden gecirculeerd.

Varianten voorzuivering

Door de hoge vervuilingswaarde van zuur percolaat komt dit water het meest in aanmerking voor zuivering. Anaërobe zuivering voorafgegaan door fysisch-chemische conditionering (coagulatie/flocculatie) is voor het zuur percolaat een bewezen techniek.

Het waterbeheersings- en waterzuiveringsplan van juni 1987 geeft een aantal mogelijkheden voor de zuivering van percolaat in het nulaalterna-

tief. Een aantal principes van het plan geldt nu eveneens voor de uitbreiding van Spinder.

De afgelopen jaren zijn ervaringen opgedaan met verdergaande zuivering van het percolaat. Vooral de techniek van hyperfiltratie (omgekeerde osmose) op reeds anaeroob behandeld zuur percolaat en gestabiliseerd methanogeen percolaat is verder verbeterd en snel beschikbaar.

Aerobe zuivering met een laag belast actief-slibstelsel zijn door de schommelingen in de hoeveelheid en kwaliteit van het aangeboden water storingsgevoelig en hebben een laag rendement. Als tweede-trapzuivering is deze techniek minder gebruikt.

In tabel 3.10 zijn, uitgaande van de percolaatkwaliteit zoals die nu wordt aangetroffen, de zuiveringseffecten voor de relevante componenten in de achtereenvolgende stappen weergegeven. Bij hyperfiltratie is de permeaatstroom (gezuiverd water) weergegeven. Naast de gezuiverde waterstromen komen bij de verschillende trappen vrij:

- slib na de fysische-chemische voorbehandeling. Na indikken kan het water in het proces worden ingebracht. Het slib zal op de stortplaats moeten worden gestort.
- slib van de anaerobe zuivering. Een gedeelte kan als slib in het proces worden teruggevoerd. Een kleine hoeveelheid van enkele tientallen m³/jaar zal moeten worden ingedikt, en verwerkt als het eerste slib.
- concentraat uit de hyperfiltratie. Dit concentraat kan gedeeltelijk in het proces worden gebracht. Een andere optie is indampen met behulp van de energie die bij de anaerobe zuivering als warmte of gas (methaan) vrijkomt.

Tabel 3.10: Verloop waterkwaliteit na diverse behandelingen (mg/l)

Parameter	zuur percolaat	anaerobe trap	methanogeen percolaat	hyperfiltratie
CZV	11000	1500	2000	150
BZV	5800	150	1200	20
N-totaal	1670	1000	500	50
Cl	1830	1800	1000	120
Cr	0,8	0,1	0,4	0,02
Zware metalen	2	0,5	1	0,04

Percolaat C3-compartiment

Van het compartiment zijn maximaal 2 vakken (20.000 m²) niet afdicht. Dit betekent een hoeveelheid percolaat van 7.000 m³/jaar, gemiddeld 19 m³/dag en maatgevend 40 m³/dag.

In het C3-compartiment wordt gemengd het afval uit de C3-categorie gestort. Het gaat hier om circa 6.000 ton chroomafval (wetblue, slib, manege-afval) en 30.000 ton overig C3-afval, waaronder zeefzand, drinkwaterslib, baggerspecieresidue en dergelijke.

Voor wat betreft de invloed die de stort van dit afval op het percolaat zijn slechts summier gegevens voorhanden. Deze betreffende uitloogproeven van wetblue en slib uit de lederindustrie afzonderlijk. De resultaten van deze uitloogproeven zijn als volgt.

Wetblue

Het met water extraheerbare chroom in wetblue (afval)stoffen ligt in de orde van 0,003% tot 0,03% chroom op wetblue gewicht. De spreiding wordt in dit geval veroorzaakt door verschillen in looimethode. Het blijkt dat de complexe binding tussen chroom (III) en de huidelwitten in het leder een veroudering ondergaat en daardoor steeds stabiel wordt.

Slib, uit de lederindustrie

Uit chroomhydroxide-slib met een droge stofgehalte van 17,5% kan met water 0,5 tot 2,0 mg chroom per kg nat slib worden geëluëerd, hetgeen overeenkomt met 0,0002%.

Ook de binding tussen chroom (III) en hydroxide blijkt zich in de tijd te stabiliseren, onder invloed van een verouderingsproces.

De genoemde uitloogwaarden hebben echter weinig betekenis, gezien het feit dat de desbetreffende afvalstromen gemengd worden met ander C3-afval. Welke interacties zoals buffering en microbiologische processen plaatsvinden en welke gevolgen dat heeft, is niet bekend. Te verwachten is dat door het lage organisch stofgehalte van de C3-afvalstoffen microbiologische processen niet of nauwelijks tot ontwikkeling zullen komen.

Er zijn geen specifieke gegevens over de uitloogbaarheid van C3-afvalstoffen, die in het C3-compartiment worden gestort. De percolaatsamenstelling van het C3-compartiment wordt als leemte in kennis beschouwd. Tijdens de gebruiksfase van het C3-compartiment wordt de percolaatconcentratie via monitoring vastgesteld.

Gezien echter de geringe hoeveelheid percolaat in vergelijking met de rest van de stortplaats wordt voorgesteld dit dezelfde behandeling te laten ondergaan als het zure percolaat van de rest van de stortplaats.

APPENDIX 3.2: Analyseresultaten in het gemaal en in de ringleiding

Gegevens Percolatiewater 1988

Week	Date	Temp. C	D2 mg/l	Verz. %	COD	ROD2	ROD5	pH	uS	N	NH3/N	CL- ppm	Cr ppm	Ni ppm	Zn ppm	Cu ppm	Cd ppm	Pb ppm	Fe ppm	Ca ppm	Mg ppm	P ppm	M3 week	Opmerkingen	
week 0																								5010	
week 1	11-1-88	10.3	3.45	30.6	666	482		6.8	1852	140	136	253	0.312	0.160	0.146	0.060	0.007	0.040	34.40	66.0	25.30	0.52	13380		
week 2	15-1-88		1.90		902		803	7.6	3040	243		227	395											12960	
week 3	21-1-88	9.2	2.73	23.6	907		541	6.8	2780	213		202	345											14590	
week 4	27-1-88	9.0	2.77	23.8	747	362	624	6.8	2040	148		138	238											17620	
week 5	1-2-88	9.1	3.10	26.7	838	561		6.9	2350	198	188	316	0.208	0.373	0.130	0.043	0.019	0.094	35.80	77.8	31.30	0.38	12430		
week 6	16-2-88	8.2	3.07	25.9	1034	448		6.8	2160	146		136	236											19130	
week 7	19-2-88	8.9	2.47	21.2	922		602	6.9	2200	167		158	301											18150	
week 8	25-02-88	9.0	2.70	23.5	881		647	7.1	2550	246		226	383											14250	
week 9	2-3-88	7.8	3.65	25.4	776	396	543	6.8	2310	251	182	293	0.600	0.032	0.083	0.055	0.000	0.000	32.70	49.6	32.20	0.36	17260		
week 10	8-3-88	7.5	3.05	25.4	645	558		6.8	2650	156		143	279											15820	
week 11	21-3-88	10.0	2.61	17.7	587	353		6.9	2140	168		166	281											14610	
week 12	25-3-88	7.7	4.84	40.4	248		202	7.0	1038	68		65	163											15870	
week 13	30-3-88	9.4	2.67	18.2	765		477	6.9	1932	143		172	258											17240	
week 14	6-4-88	9.4	3.30	28.7	761	442	509	7.1	1943	143	135	226	0.010	0.013	0.125	0.010	0.001	0.283	37.72	92.8	39.16	0.13	19830		
week 15	12-4-88	10.5	3.09	27.5	754	660		6.9	2470	168		165	272											13240	
week 16	25-4-88	15.7	1.54	15.4	969	431		7.4	3640	256		242	430											13240	
week 17	29-4-88	11.2	2.15	19.5	899		569	6.9	3580	272		267	395											12000	
week 18	6-5-88	12.5	3.09	28.8	549		497	7.2	2160	182	181	258	0.048	0.041	0.060	0.012	0.000	0.026	96.00	74.2	28.90	0.30	10500		
week 19	11-5-88	14.0	2.67	25.7	590		843	6.6	2030	156		143	227											10600	
week 20	17-5-88	15.6	1.87	18.6	642	328		6.8	2910	239	207	680	0.000	0.000	0.104	0.000	0.000	0.044	35.20	87.2	36.40	0.42	8760		
week 21	26-5-88	14.4	2.45	23.8	566	118		6.9	1961	172		161	328											6670	
week 22	3-6-88	14.5	1.86	18.1	772		411	7.0	2990	275	267	384	0.052	0.032	0.072	0.018	0.005	0.014	40.00	104.4	38.70	2.56	8140		
week 23	9-6-88	14.5	2.56	25.1	536		220	6.9	2260	159		152	308											8150	
week 24	15-6-88	15.7	3.43	34.2	280	385	428	6.9	2030	142		130	264											5890	
week 25	21-6-88				423	123		7.0	2190	168		165	361											5240	

Week	Datum	Temp.	O2	Verz.	COD	BOD2	BOD5	pH	uS	N	NH3/N	CL-	Cr	Ni	Zn	Cu	Cd	Pb	Fe	Ca	Mg	P	MS	Opmerkingen
		C	mg/l	l									ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	week	
week 26	4-7-88	16.0	2.39	24.6	381	156		7.0	2020	162	151	301	0.033	0.012	0.101	0.010	0.000	0.000	43.30	31.5	27.00	0.21	5240	
week 27	14-7-88	14.5	1.63	15.9	507			7.1	2220	191	183	357											5450	
week 28	10-7-88	15.1	6.24	2.4	633		380	7.0	2660	245	232	395											5450	
week 29	26-7-88	16.5	0.92	8.4	503	113		7.0	2290	193	184	393											5970	
week 30	3-8-88	18.5	2.34	24.7	260	141		6.9	1560	129	127	310	0.014	0.400	0.107	0.008	0.000	0.054	20.00	32.6	22.00	0.37	5480	
week 31	12-8-88	16.4	2.57	24.0	396		116	7.1	2260	206	187	351											4790	
week 32	18-8-88	17.9	1.16	12.1	585		239	7.2	3020	293	285	544											5050	
week 33	24-8-88	15.1	5.32	52.4	326	82	135	7.0	1971	169	153	248											5830	
week 34	30-8-88	14.6	2.21	21.5	531	95		7.2	2770	256	246	441											5040	
week 35	12-9-88	14.2	3.56	34.4	456	346		7.2	3160	202	186	487	0.044	0.003	0.058	0.006	0.000	0.092	19.20	27.7	32.40	0.38	9290	
week 36	16-9-88	14.2	4.74	45.8	800		121	7.4	3030	253	237	424											14140	
week 37	22-9-88	15.7	1.49	14.2	698		269	7.3	4390	358	313	599											14140	
week 38	27-9-88	15.1	2.53	24.9	275	121	214	7.0	2150	139	128	267											5020	
week 39	4-10-88	15.9	2.34	22.6	480	148		6.9	2780	185	177	628	0.030	0.031	0.056	0.056	0.000	0.000	15.60	37.2	21.50	0.08	7100	
week 40	17-10-88	13.0	2.11	19.9	691	250		6.8	2460	190	181	471											10160	
week 41	27-10-88	12.7	1.87	17.5	951		376	7.0	2360	352	330	627											9310	
week 42	2-11-88	10.7	2.20	19.7	587	176	251	6.9	2380	208	196	336	0.010	0.035	0.060	0.002	n.a.	n.a.	28.16	26.6	29.60	0.83	9310	
week 43	5-11-88	10.6	2.86	25.2	593	169		6.9	2390	214	203	427											7770	
week 44	21-11-88	5.9	3.68	29.4	446	115		6.3	1613	111	110	242											6850	
week 45	25-11-88	9.6	2.80	24.9	549		185	7.0	2240	220	213	383											6050	
week 46	1-12-88	9.7	2.54	22.2	439		352	6.8	2400	168	150	230	0.074	0										

[illegible][illegible]

week 53

Totaal 534500

Gegevens Totale Percolatiewater 1989

Week	Datum	Temp. C	O2 mg/l	Verz. Z	COD	BOD2	BOD5	pH	uS	N	NH3/N	CL-	Cr ppm	Ni ppm	Zn ppm	Cu ppm	Cd ppm	Pb ppm	Fe ppm	Ca ppm	Hg ppm	P ppm	Mo2- met Morrit	Mo3- zonder Morrit	Mo2- zonder Morrit	Mo3- zonder Morrit
week 1	6 - 1	9.50	0.78	6.8	566		310	6.9	2670	210	208	339	0.052	0.038	0.107	0.019	n.a.	0.019	38.20	88.8	35.20	4.40				
week 2	12 - 1	9.60	2.15	10.8	566		305	6.9	3050	261	247	390														
week 3	18 - 1	8.80	2.71	23.2	561	179	493	6.9	2600	210	199	358														
week 4	24 - 1	7.20	3.07	25.3	453	243		6.8	2160	154	150	288														
week 5	6 - 2	9.90	2.97	26.1	456			6.8	2290	177	165	309	0.017	n.a.	0.060	0.002	n.a.	n.a.	32.50	29.0	31.04	0.05				
week 6	10 - 2	17.50	3.12	32.3	455		245	6.8	2540	260	199	322														
week 7	16 - 2	7.50	2.09	17.4	533		219	6.9	2500	209	201	288														
week 8	22 - 2	7.40	2.90	24.0	448	72	76	6.7	2040	153	139	266											0.10	1.0	n.a.	n.a.
week 9	28 - 2	7.50	2.40	20.0	865	250		7.0	3110	229	212	220											0.12	2.0	0.08	1.0
week 10	13 - 3	11.40	2.50	22.7	547	253		6.7	1939	119	108	252	0.016	0.008	0.088	0.004	n.a.	n.a.	35.44	42.4	28.26	0.17		0.02	sp	
week 11	20 - 3	9.90	2.07	18.2	482	249		6.8	1684	101	90	231														
week 12	23 - 3	9.00	1.85	15.9	603		239	6.9	1950	148	141	331												0.02	1.0	
week 13	29 - 3	11.70	1.61	14.7	899	228	357	6.8	1776	104	95	281											sp		0.5	
week 14	4 - 4	7.30	2.52	20.8	607	140		6.9	2120	184	173	384													1.0	
week 15	17 - 4	10.50	3.84	34.2	1992	890		6.8	3620	275	257	416												0.02	2.0	
week 16	21 - 4	10.50	2.82	25.3	427		348	6.7	1865	111	99	223												sp		1.0
week 17	27 - 4	10.20	1.66	14.7	1327		1065	6.9	3750	314	293	458												0.02		1.0
week 19	9 - 5	13.80	0.00	0.0	629	61		7.0	3530	305	272	440	0.074	0.058	0.070	0.002	0.006	n.a.	30.44	59.2	38.59	0.24				1.0
week 21	22 - 5	15.80	0.23	2.3	819	285		6.9	3020	233	226	388														1.0
week 21	26 - 5	16.50	1.40	14.1	575		405	7.1	3180	253	240	398												sp		1.0
week 22	1 - 6	21.70	2.33	21.7	627		472	7.0	3800	202	192	399	0.037	0.027	0.045	0.003	n.a.	n.a.	30.20	26.8	39.32	0.31				
week 23	7 - 6	13.60	5.72	54.7	1183	694	784	7.1	2980	190	172	332												0.4		6.0
week 24	13 - 6	16.70	2.42	16.7	432	264		6.9	2050	194	194	260														1.0
week 26	26 - 6	17.40	1.90	19.6	1052	425		6.9	2970	189	177	376														1.0
week 26	30 - 6	14.00	2.76	26.6	621		593	7.0	2330	132	128	261												0.06		2.0
week 27	6 - 7	18.50	1.18	12.5	781		337	7.0	2650	169	158	366	0.026	0.035	0.059	0.007	0.007	0.031	34.72	98.4	43.36	0.28				1.0

Gegevens Totale Percolatiewater 1989

Week	Datum	Temp. C	O2 mg/l	Verz. %	COD	BOD2	BOD5	pH	uS	N	NH3/N	CL-	Cr ppm	Ni ppm	Zn ppm	Cu ppm	Cd ppm	Pb ppm	Fe ppm	Ca ppm	Mg ppm	P ppm	No2- met Morrit	No3- Morrit	No2- zonder Morrit	No3- Morrit	
week 28	12 - 7	16.30	0.51	5.1	1738	1073	1378	7.1	3480	225	206	400													sp	sp	
week 29	18 - 7	15.40	0.00	0.0	3198	990		7.0	5460	382	353	623													0.08		
week 30	24 - 7	19.70	2.70	29.2	283	280		7.2	1896	101	97	266													0.01		
week 31	31 - 7	16.40	1.91	19.3	403	217		7.2	2620	165	154	294													sp	1.0	
week 31	4 - 8	15.80	0.73	7.3	567		193	7.4	3750	273	253	425	0.102	0.046	0.089	0.008	0.000	0.014	24.30	37.6	36.79	0.28			0.06	1.0	
week 32	19 - 8	16.80	2.36	24.3	377		110	7.2	2490	160	153	118													0.04	1.0	
week 33	14 - 8	17.70	3.25	34.3	986	463		6.9	2280	128	118	295													0.02	1.0	
week 34	21 - 8	18.10	2.71	28.4	1755		783	6.8	3030	192	186	344													0.02	1.0	
week 36	4 - 9	13.51	2.35	22.3	5655	2477		6.8	5370	339	304	589														1.0	
week 36	8 - 9	16.48	1.05	10.6	16356		5384	6.7	5970	527	480	773														3.0	
week 37	14 - 9	17.91	0.30	3.1	4897		3878	6.9	5270	354	326	559													0.02	3.0	
week 38	20 - 9	19.73	0.68		11317			6.8	6430	447	403	708													n.a.	n.a.	
week 39	25 - 9	15.50	1.95	20.1		4528		6.7	7760	533	479	806													n.a.	n.a.	
week 41	9 - 10	13.20	4.13	39.4	1025	647		7.1	2670	152	145	239	0.088	0.063	0.229	0.004	0.090	0.006	15.70	96.0	23.30	0.67			0.06	2.0	
week 41	13 - 10	15.00	1.34	13.4	643		669	6.9	2020	103	92	272													0.04	1.0	
week 42	19 - 10	14.75	1.06	10.4	17199		5791	6.5	12630	959	856	1304													n.a.	n.a.	
week 43	25 - 10	16.64	0.09	0.0	15374	6129	8165	6.6	11870	945	866	1278													0.01	1.0	
week 44	31 - 10	13.58	8.57	62.3	3939	1400		6.5	4120	295	243	375													0.1	4.0	
week 45	10 - 11				15221			6.3	10230	839																	
week 46	13 - 11	12.53	0.86	7.8	16766	5097		6.4	10300	823	773	1079													sp	1.0	
week 46	13 - 11	14.67	0.04	0.4	20527	6972		6.3	12920	1127	999	1310													sp	n.a.	bovendrainage
week 46	17 - 11	9.65	0.07	5.0	17210		12005	6.5	13030	1130	941	1410													n.a.	n.a.	
week 46	17 - 11	12.63	1.68	0.5	25629		9955	6.3	16630	1385	1322	1903													n.a.	n.a.	bovendrainage
week 47	23 - 11	11.53	0.22	11.5	15956			6.6	12850	1043	924	1280													n.a.	n.a.	
week 47	23 - 11	13.08	0.00	13.1	28652			6.5	20700	1940	1682	2237													n.a.	n.a.	bovendrainage

Gegevens Totale Percolatiewater 1989

Week	Datum	Temp. C	O2 mg/l	Verz. %	COD	BOD2	BOD5	pH	uS	N	NH3/N	CL-	Cr ppm	Mn ppm	Zn ppm	Cu ppm	Cd ppm	Pb ppm	Fe ppm	Ca ppm	Mg ppm	P ppm	Mo2- met Morrit	Mo3- Morrit	Mo2- zonder Morrit	Mo3- Morrit	
week 48	29-11	19.09	0.01	0.1	11558		4957	6.8	10020	753	657	998													0.02	2.0	
week 48	29-11	19.19	0	0	30701		13655	6.6	21800	2091	1799	2377													n.a.	n.a.	bovendrainage
week 49	4-12	10.86	0.95	8.5	938	547		6.6	2290	127	115	2874													0.16	5.0	
week 49	4-12	11.95	0	0.0	36869	13596		6.5	24600	2361	2101	252													n.a.	8.0	bovendrainage
week 50	15-12		0.86	8.0	74	71		6.9	693	16	14	55															
week 50	15-12		1.17	10.0	88	51		5.9	537	13	9	33															bovendrainage
Gem. 1989		13.71	1.79	16.5	5680	1623	2613	6.8	5507	439	389	612	0.052	0.034	0.093	0.006	0.002	0.009	29.96	59.8	34.48	0.80	0.11	1.5	0.03	1.3	

Maand	Uur	N3	M3/uur
Januari	212	34560	163
Februari	174	28260	162
Maart	251	41960	167
April	186	33700	181
Mei	140	26590	199
Juni	82	14640	176
Juli	40	9860	247
Augustus	28	6900	246
September	10	2470	247
Oktober	12	2650	220
November	13	2710	208
December	20	4090	205
Totaal	1169	208390	178

Nieuwe pomp geïnstalleerd

Week	Date	Plaats	Temo. C	02 mg/l	Verz. %	COO	BOO2	BOO5	oH	uS	M	MH3/N	CL-	Cr ppm	Ni ppm	Zn ppm	Cu ppm	Cd ppm	Pb ppm	Fe ppm	Ca ppm	Mg ppm	P ppm	M02-	M03-	Debiet m3	Pompe- uren	Uur m3	M3/week
week 1	05-01	1	12.86	1.10	10.4	6193	4957	6.7	6550	475	413	698																	
		2	13.57	0.00	0.0	16127	9502	6.6	13610	1193	967	1434												0.02					3080
week 2	11-01	1	11.06	1.92	17.3	4301	2219	6.9	4930	347	312	321													sp				
		2	12.42	0.01	0.1	13395	7180	6.6	12070	1023	892	1205												0.06	2.0				3930
week 3	17-01	1	12.40	1.97	18.3	6077	3423	6.7	6600	462	430	705												0.06	2.0				
		2	12.74	0.23	2.0	9616	5037	6.5	8910	653	632	1216	0.215	0.095	0.807	0.019	n.a.	0.086	34.84	249.2	83.5	1.10	2	0.06	2.0				1440
week 4	23-01	1	15.06	1.10	10.7	4150	1565	6.9	5290	362	308	557	0.317	0.144	1.303	0.027	0.003	0.063	38.64	395.2	117.4	2.20	1	0.01	1.0				1430
week 5		2	12.70	0.23	2.2	2736	1004	8.0	17970	2164	2060	2029	1.034	0.163	0.398	0.020	0.001	0.023	6.69	35.4	105.1	4.60	2	n.a.	n.a.	oude start		2970	
week 6	05-02	1	11.06	1.07	9.5	2120	1226	6.9	3650	227	227	326	0.075	0.046	0.228	0.014	n.a.	0.012	13.73	94.0	47.3	0.70	1	0.08	2.0				3970
		2	12.68	0.22	2.0	11338	5273	6.6	11860	957	890	1120	0.041	0.005	0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	280.0	27.4	0.06	2	n.a.	n.a.				
week 7	13-02	1	16.54	3.09	53.4	896	397	7.6	5260	486	452	618												0.10					4450
		2	17.33	0.02	0.2	16291	8461	6.7	16840	1529	1408	1917												n.a.	4.0				
week 8	20-02	1	12.68	0.00	0.0	831	790	7.5	8030	803	748													n.a.	1.0				5400
week 9		2	12.66	0.00	0.0	17446	8818	6.6	15890	1498	1368													n.a.	so				5410
week 10	05-03	1	13.71	0.01	0.0	1124	284	7.1	4350	336	310	465												n.a.	so				4630
		2	14.04	0.00	0.0	9419	4177	6.9	10140	892	792	1049												n.a.	so				
week 11	08-03	1	14.99	0.29	2.9	676	593	6.9	2000	109	98	228	0.011	0.011	0.068	0.011	0.001	n.a.	47.80	37.7	16.8	0.22	1	0.02	n.a.				3970
		2	14.89	0.00	0.0	10120	5249	6.8	13280	1244	1126	1204	0.809	0.121	1.594	0.034	0.013	0.021	68.00	352.0	61.4	1.66	2	n.a.	so				
week 12	21																												

Genevens Percolatiewater 1990

Week	Datum	Plaats	Temp. C	pH	Verz. mg/l	DO	NO2	NO3	ammonium	silica	NH3/N	CL-	Cr ppm	Mn ppm	Zn ppm	Cu ppm	Cd ppm	Pb ppm	Fe ppm	Ca ppm	Mg ppm	P ppm	NO2- mg/l	NO3- mg/l	Bebiet m3	Pomp-uren	Uur m3	M3/week
		2	21.12	0.02	0.3	16375		4011	7.2	17430	1976	1830	2015										n.a.	n.a.				
week 32	07-08	1																										540
week 33		2	20.08	0.02	0.4	7996	3196		7.4	17710	1870	1815	2105	1.600	0.190	1.150	0.140	<0.10	<0.10	68.00	330.0	495.0		10.0				590
week 34	20-08	1																										210
		2	19.83	0.03	0.3	7704	3354		7.2	16870	1757	1664	1949											18.0				
week 35	30-08	1																										830
		2	21.30	0.03	0.4	9363		4576	7.3	17890	1991	2049	2191											15.0				
week 36	05-09	1																										640
		2	19.64	0.02	0.3	9970		5797	7.3	18250	1767	1621	2343	1.600	0.190	1.100	<0.10	<0.10	<0.10	42.00	490.0	185.0		10.0				
week 37	11-09	1																										600
week 38		2	18.32	0.03	0.3	8807	3302		7.3	18460	2061	1947	2174											18.0				730
week 39	24-09	1																										660
		2	16.74	0.09	0.9	11306	2631		7.3	20200	1928	1697	2169											10.0				
week 39	28-09	1																										
		2	17.48	0.05	0.5	11274		5896	7.3	18780	2100	2035	2086								4.46		n.a.	16.0				
week 40	04-10	1																										810
		2	18.59	0.07	0.7	6158		3544	7.5	22900	2971	2765	2301								8.10		n.a.	20.0				
week 41	09-10	1																										760
		2	19.75	0.04	0.4	9027		7742	7.3	17960	1981	1753	1908											30.0				
week 42	16-10	1																										1170
week 43																												1510
week 44																												1510
week 45	08-11	1																										970
		2	15.19	0.04	0.5	8018		4179	7.4	18060	2205	2192	2070	0.990	0.230	0.760	0.080	0.004	0.050	45.50	311.0	163.6	2.34	0.01	20.0			
week 46	14-11 gemengd																											2260
	1 en 2		16.39	4.53	46.3	1949		910	7.4	5200	548	449	510										0.16	50.0				
week 47	19-11 gemengd																											1980
	1 en 2		14.45	0.58	6.0	3358	1134		7.2	5650	802	707	769										0.06	11.0				
week 48																												1890
week 49	03-12 gemengd		12.52	0.21	1.7	5731	1736		7.4	11240	1494	1494		0.850	0.160	0.580	0.090	<0.05	<0.10	23.90	290.0	135.0	6.90	0.00	10.0			1170
	1 en 2																											
week 50	13-12 gemengd		13.47	0.31	3.3	3689		2263	7.4	3990	1050	961	1064											0.10	60.0			1500
	1 en 2																											
week 51	18-12 gemengd		14.78	0.01	0.1	5637	1737		7.4	5990	1655	1570	1665											0.02	12.0			2840
	1 en 2																											
week 52																												2840
		2																										
Totaal																												131360
Maand	M3/maand																											
Januari	11150																											
Februari	17840																											
Maart	18490																											
April	14560																											
Mei	12580																											
Juni	26670																											
Juli	3620																											
Augustus	2280																											
September	2870																											

[illegible][illegible]

**APPENDIX 3.3: Indicatieve richtwaarden voor lozingseisen (CUWVO
1987)**

Appendix 3.3:

Indicatieve richtwaarden voor lozingseisen (CUWVO 1987)

Indicatieve waarden voor lozingseisen (bron: CUWVO, 1987)					
		oppervlaktewater		gemeentelijke riolering	
		a	b	c	d
CZV	mg/l	100	-	afhankelijk van specifiek lokale omstandigheden zoals:	
BZV20	mg/l	20	20	- ontwerpcapaciteit AWRI	
Nkj	mg/l	20	20	. biologisch (i.e)	
				. hydraulisch (m3/h)	
				- werkelijke belasting AWRI	
pH		6,5-9	-	6,5-9	6,5-9
Cd	µg/l	2,5	5	5	50
Hg	µg/l	0,5	2,5	2,5	5
As	µg/l	50	50	50	50
Zn					
Cr					
Ni	som µg/l	400	1.000	2.000	3.000
Pb					
Cu					
BTEX	som µg/l	5 1)	100	500	500
Overige Organische microveront.		onderzoek		onderzoek	
Parameters als PO443-, O2, pH,		onderzoek			
Cl-, SO42-, NO2-, NO3-, geur, kleur		afhankelijk van specifiek lokale omstandigheden (zoals een mogelijke overschrijding van de basiskwaliteit), kunnen aanvullende eisen noodzakelijk zijn			
a	lozing van behandeld methanogeen percolatiewater op relatief kwetsbare oppervlaktewateren;				
b	lozing van behandeld methanogeen percolatiewater op ruim ontvangende oppervlaktewateren;				
c	lozing van methanogeen percolatiewater;				
d	lozing van behandeld zuur percolatiewater.				
1) In het IMP '85-'89 wordt voor het totaal van benzeen, toluen, xyleen, ethylbenzeen en styreen een mediaanwaarde van ≤2 µg/l als basiskwaliteit genoemd.					