

Onderzoek afvalberging Heidebloem/Spinder

h2-ff2

***** ONDERZOEK AFVALBERGING HEIDEBLOEM/SPINDER

Groenland n.v.
O.W. 82393
JD-MM-26

Groenland n.v.
Groenland, De Bilt/Rindshoven
juni 1989

.....

INHOUD

SAMENVATTING

1.	INLEIDING	1
1.1	Aanleiding en opdrachtverlening	1
1.2	Doelstelling en uitgangspunten	2
1.3	Werkwijze	2
2.	VASTSTELLING ONDERZOEKSGBIED	4
2.1	Algemeen	4
2.2	Functionele en ruimtelijke kenmerken	4
2.3	Begrenzing onderzoeksgebied	6

DEEL A RUIMTELIJKE EN FUNCTIONELE VERKENNING

3.	LANDSCHAPPELIJKE OPBOUW	8
3.1	Algemeen	8
3.2	Abiotische kenmerken	8
3.3	Biotische kenmerken	11
3.4	Occupatie kenmerken	17
3.5	Ruimtelijke kenmerken	25
3.6	Landschappelijke eenheden	27
4.	TOEKOMSTIGE ONTWIKKELINGEN	31
4.1	Algemeen	31
4.2	Bedrijventerreinen	31
4.3	Infrastructuur	31
4.4	Landbouw	32
4.5	Natuur en Landschap	32
4.6	Recreatie	34
4.7	Afvalverwerking	34
4.8	Militair gebruik	35
4.9	Toekomstige ruimtelijke hoofdstructuur	35
5.	VISIE INPASSING AFVALBERGING	38
5.1	Algemene ontwerpprincipes	38
5.2	Visie op het onderzoeksgebied	39
5.3	Beperkingen en belemmeringen	40
6.	ONTWERP- EN INRICHTINGSUITGANGSPUNTEN	41
6.1	Algemeen	41
6.2	Landschappelijke uitgangspunten	41
6.3	Uitgangspunten afvalberging	42

DEEL B GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK

7.	BESCHRIJVING GEOHYDROLOGISCHE SITUATIE	44
7.1	Algemeen	44
7.2	Geohydrologische opbouw	44
7.3	Grondwater	47
7.4	Oppervlaktewater	48
8.	BODEMSTABILITEIT	52

9.	GLOBALE INSCHATTING GEOHYDROLOGISCHE RISICO'S	53
9.1	Algemeen	53
9.2	Mogelijke bedreigde objecten	53
9.3	Mogelijke verspreidingsroutes diepe grondwater	53
9.4	Mogelijke verspreidingsroutes ondiepe grondwater	54
9.5	Transportprocessen van verontreinigingen in grondwater	55
9.6	Samenvatting geohydrologische risico's	56
10.	ONTWERP- EN INRICHTINGSUITGANGSPUNTEN	57
10.1	Algemeen	57
10.2	Technische ontwerp- en inrichtingsuitgangspunten	57
10.3	Ontwerp- en inrichtingsuitgangspunten met betrekking tot de situering	58

DEEL C VARIANTENONDERZOEK

11.	BESCHRIJVING VARIANTEN	59
11.1	Algemeen	59
11.2	Oplossingsrichtingen	59
11.3	Locatie-varianten	61
12.	GEBRUIKSASPECTEN	64
12.1	Algemeen	64
12.2	Bebouwing	64
12.3	Infrastructuur	65
12.4	Landbouw	66
12.5	Natuur en landschap	66
12.6	Recreatie	68
12.7	Afvalverwerking en waterzuivering	69
12.8	Militair gebruik	70
12.9	Ruimtelijke hoofdstructuur	70
12.10	Samenvattend overzicht	71
12.11	Eindbestemming locatie-varianten	72
13.	MILIEU-TECHNISCHE ASPECTEN	76
13.1	Afwegingscriteria	76
13.2	Capaciteit van de varianten	79
13.3	Isoleren	81
13.4	Beheersen	82
13.5	Controleren	83
13.6	Samenvatting milieu-hygiënische aspecten	83
14.	FINANCIELE ASPECTEN	84
14.1	Vergelijking van kosten varianten Heidebloem	84
14.2	Vergelijking van kosten bovenafdichting Spinder I	85
14.3	Vergelijking van totale kosten	86
15.	CONCLUSIES	88

.....

SAMENVATTING

In het gebied Tilburg-Noord, waar ondermeer de afvalberging Spinder is gelegen, zijn diverse ruimtelijke ontwikkelingen gaande.

Ten aanzien van de resterende levensduur van de afvalberging Spinder bestaat nog onzekerheid. Zeker is echter dat ook in de toekomst stortcapaciteit nodig blijft. Derhalve dient duidelijkheid te worden verkregen omtrent de mogelijkheden met betrekking tot een toekomstige stortlocatie als opvolger van Spinder. In dat kader is in de Beleidsstudie Centrale Afvalverwerking (1977) de locatie Kouwenberg aangewezen als meest geschikte locatie om Spinder op te volgen. Door gewijzigde omstandigheden en een nieuwe visie op de gewenste ruimtelijke ontwikkelingen in Tilburg-Noord is thans een voorlopige voorkeur uitgesproken voor de in deze beleidsstudie genoemde locatie Heidebloem.

In december 1988 heeft het Dagelijks Bestuur van Het Samenwerkingsverband Midden-Brabant aan het advies- en ingenieursbureau Grontmij n.v. opdracht verleend voor het uitvoeren van een onderzoek ten behoeve van de bepaling van een locatie voor toekomstige afvalberging en de mogelijke eindbestemming in het gebied Heidebloem/Spinder. Uitgangspunt daarbij was realisering van een optimale stortlocatiefunctie, aansluitend bij andere ruimtelijke ontwikkelingen in het gebied Tilburg-Noord.

Dit onderzoek, uitgevoerd in de eerste helft van 1989, is ingedeeld in drie onderdelen, te weten:

- A. Ruimtelijke en functionele verkenning;
- B. Geohydrologisch onderzoek;
- C. Variantenonderzoek.

Door middel van een eerste globale beschouwing van de voor het gebied Tilburg-Noord relevante functies, de te onderscheiden landschappelijke eenheden en in het gebied aanwezige overgangen en barrières is de begrenzing van het onderzoeksgebied bepaald. Uitgangspunt daarbij is een zodanige omvang van het onderzoeksgebied dat naar verwachting alle relevante effecten van uitbreiding van de afvalbergingsfunctie op een adequate wijze aan de orde kunnen komen.

De begrenzing van het onderzoeksgebied is als volgt:

- aan de oostzijde de provinciale weg Tilburg - Waalwijk;
- aan de noordzijde de weg Loon op Zand - De Moer;
- aan de westzijde de Dongense weg en enkele bosgebieden;
- aan de zuidzijde de Dongense weg en bedrijventerreinen.

In **deel A** wordt een beschrijving gegeven van het landschap in het onderzoeksgebied. Het landschap wordt daarbij opgevat als de resultante van de wisselwerking tussen natuurlijke gegevenheden (abiotische en biotische) en het menselijk handelen (occupatie). De verschillende ontwikkelingen die zich in de loop der tijd hebben voorgedaan zijn herkenbaar en afleesbaar in de verschijningsvorm (ruimtelijke opbouw) van het landschap. Tevens is ingegaan op de verschillende functionele en ruimtelijke ontwikkelingen die zich in het onderzoeksgebied naar verwachting op kortere of langere termijn zullen gaan voordoen.

Op grond van bovengenoemde kenmerken zijn ruimtelijke en functionele uitgangspunten geformuleerd die in belangrijke mate medebepalend zijn voor de uiteindelijke locatiekeuze, inrichting en eindbestemming van de afvalberging Heidebloem/ Spinder. De belangrijkste uitgangspunten zijn:

- ruimtebeslag zo beperkt mogelijk;
- invloed op de omgeving beperken;
- situering op de overgang van dekzandrug naar jong ontginningsgebied;
- situering in de stadsrandzone;
- rekening houden met de toekomstige ruimtelijke inrichting en het gewenste gebruik van het gebied Tilburg-Noord;
- streven naar een gevarieerde inrichting van het gebied;
- rekening houden met de landschappelijke kenmerken van de omgeving.

In **deel B** wordt ingegaan op de geohydrologische aspecten, welke een rol spelen bij de locatiekeuze voor een afvalberging in het onderzoeksgebied. Daartoe wordt allereerst een beschrijving van de geohydrologische situatie van het onderzoeksgebied gegeven. Het gebied blijkt qua bodemstabiliteit zeer geschikt te zijn voor het inrichten van een afvalberging. Indien dit geschiedt met toepassing van de gebruikelijke bodembeschermende voorzieningen moet dit in principe voldoende zijn om verontreiniging van bodem en grondwater te voorkomen. Indien echter rekening wordt gehouden met een volledig falen van deze voorzieningen wordt de situering van de afvalberging in relatie tot grondwaterstroming en mogelijk bedreigde objecten van belang. Derhalve zijn ook deze gegevens in het onderzoek beschreven.

Op grond van de voornoemde gegevens zijn ontwerp- en inrichtingsuitgangspunten geformuleerd vanuit geohydrologisch en technisch gezichtspunt. De belangrijkste uitgangspunten zijn:

- de basis van de afvalberging dient zich boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand te bevinden;
- de afvalberging dient te worden voorzien van bodemafdichting, voorzieningen voor opvang en afvoer van percolatie water, monitoringsystemen en een systeem van controle op de effectiviteit van de genoemde voorzieningen;
- situering van de afvalberging dient bij voorkeur niet te geschieden in gebieden bovenstrooms van eventueel bedreigde objecten of in de laaggelegen gebieden rondom het Leikeven en het Plakkeven.

In **deel C** is op grond van verschillende oplossingsrichtingen en aan de hand van de geformuleerde uitgangspunten uit deel A en deel B een drietal locatie-varianten bepaald. Deze locatie varianten zijn:

- I Een nieuwe, functioneel van de huidige afvalberging Spinder gescheiden, afvalberging die al dan niet in ruimtelijke zin aan Spinder wordt gekoppeld. Deze locatie-variant wordt aan de zuidzijde begrensd door de Vossenbergsesweg, aan de westzijde door een kavelgrens, aan de noordkant door de aanwezige leidingenstrook en aan de oostzijde door bosgebied.

- II Functionele en ruimtelijke koppeling van de nieuwe afvalberging aan Spinder, door de nieuwe locatie direct grenzend aan Spinder te situeren.
Deze variant wordt aan de zuidzijde begrensd door de Vossenbergsesweg, aan de westkant door een zandweg, aan de noorkant door een kavelgrens en aan de oostkant door de afvalberging Spinder.
- III Volledige integratie van de nieuwe afvalbergingslocatie met de afvalberging Spinder door voor de nieuwe afvalberging gebruik te maken van de reeds bestaande locatie Spinder. Hierbij wordt gedacht aan ophoging van het oude deel van Spinder (Spinder I). Dit deel wordt aan de noordkant begrensd door de gemeentegrens van Tilburg en aan de zuidkant door de leidingenstrook.

Vervolgens zijn de gebruiksaspecten, milieutechnische aspecten en de financiële aspecten van de drie locatie-varianten nader bekeken en vergeleken. Dit heeft geleid tot de volgende conclusies.

Ten aanzien van de verschillende gebruiksaspecten die een rol spelen binnen het onderzoeksgebied blijkt dat variant III de minste invloed heeft op het huidige en toekomstige bodemgebruik. Door gebruik te maken van een locatie die reeds voor afvalberging in gebruik is worden geen nieuwe gronden aan het huidige bodemgebruik onttrokken. Wel betekent keuze voor deze variant dat de wens ten aanzien van recreatieve ontwikkelingen op de afvalberging Spinder pas op de lange termijn gerealiseerd kan worden. De varianten I en II betekenen een grote ingreep in het huidige landschap met bijbehorend bodemgebruik en hebben duidelijke invloed op geplande ontwikkelingen binnen het onderzoeksgebied. Beide varianten gaan ten koste van landbouwgrond en betekenen een flinke uitbreiding van het totale gebied bestemd voor afvalverwerkingsdoeleinden.

Vanuit milieu-hygiënisch oogpunt kan geen duidelijke voorkeur worden uitgesproken voor één van de varianten. Voor alle alternatieven is het tot stand brengen en handhaven van een goede isolatie van het afval technisch mogelijk. Wellicht verdient het echter de voorkeur om de afvalberging aan te leggen in een gebied dat reeds eerder voor de berging van afvalstoffen is gebruikt, boven aanleg van een geheel nieuwe afvalbergingslocatie.

Verschillen tussen de drie varianten treden met name op met betrekking tot de financiële aspecten. Oppervlakte-gebonden kosten zoals onder- en bovenafdicthting maken een belangrijk deel van de kosten uit (75-90%). De relatief beperkte hoogte van de varianten I en II werkt dan ook door in de kosten per ton te verwerken afval. De mogelijkheid in variant III om gedeeltelijk de hellingen van Spinder te benutten werkt ook zeer gunstig op de volume/oppervlakte verhouding. Daarnaast spelen bij de varianten I en II de kosten voor grondverwerving, die voor variant III niet van toepassing zijn, een rol.

Variant III is aanzienlijk goedkoper dan de beide andere varianten en leidt bovendien tot lagere kosten voor de realisering van bovenafdicthting op Spinder I.

1. INLEIDING

1.1 Aanleiding en opdrachtverlening

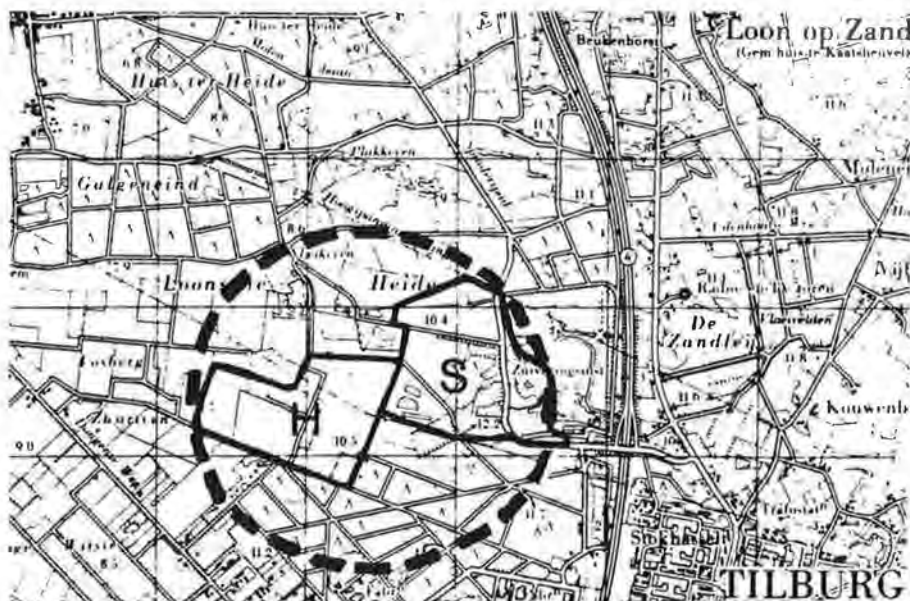
In het gebied Tilburg-Noord, waar ondermeer de afvalberging Spinder is gelegen, zijn diverse ruimtelijke ontwikkelingen gaande.

Ten aanzien van de nog resterende levensduur van de afvalberging bestaat onzekerheid. Zeker is echter wel dat ook in de toekomst stortcapaciteit nodig blijft. Derhalve dient duidelijkheid te worden verkregen omtrent de mogelijkheden met betrekking tot een toekomstige stortlocatie als opvolger van Spinder. In dat kader is in de Beleidsstudie Centrale Afvalverwerking (1977) de locatie Kouwenberg aangewezen als meest geschikte locatie om Spinder op te volgen. Door gewijzigde omstandigheden en een nieuwe visie op de gewenste ruimtelijke ontwikkelingen in Tilburg-Noord gaat thans echter een voorlopige voorkeur uit naar de in deze beleidsstudie genoemde locatie Heidebloem.

In december 1988 heeft het Dagelijks Bestuur van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant aan het advies- en ingenieursbureau Grontmij n.v. opdracht verleend voor het uitvoeren van onderzoek ten behoeve van de bepaling van een locatie voor toekomstige afvalberging in het gebied Heidebloem/Spinder te Tilburg en de toekomstige bestemming en inrichting van dit gebied.

Het gebied Heidebloem/Spinder is gelegen in de noordelijke stadsrandzone van Tilburg en omvat in ieder geval de locaties Heidebloem en Spinder, zoals aangegeven in de nota "Beleidsstudie centrale afvalverwerking Stadsgewest Tilburg (1977)" (zie fig. 1.1).

Figuur 1.1 Situering onderzoeksgebied



1.2 Doelstelling en uitgangspunten

Het onderzoek is erop gericht om middels een integrale aanpak van de ruimtelijke en functionele aanspraken op het gebied Tilburg-Noord te komen tot uitbreiding van de stortcapaciteit en duidelijkheid omtrent de eindbestemming van het gebied Heidebloem/Spinder.

Bij de uitvoering van het onderzoek is rekening gehouden met onderstaande uitgangspunten:

- binnen het onderzoeksgebied Heidebloem/Spinder dienen de mogelijkheden van realisatie van een nieuwe stortlocatie c.q. van uitbreiding van de stortcapaciteit te worden onderzocht;
- bij de locatiebepaling en inrichting van de afvalberging dient de relatie met de huidige afvalberging Spinder nader te worden beschouwd;
- de mogelijke toekomstige inrichting van het gebied Tilburg-Noord, zoals neergelegd in de nota "Hoofdstructuur Stadsrandplan Tilburg-Noord (1988)", speelt een belangrijke rol bij de uiteindelijke locatiebepaling en inrichting van de afvalberging;
- uitgaande van een optimale stortlocatiefunctie dient bij de locatiebepaling en inrichting van de afvalberging rekening te worden gehouden met wensen ten aanzien van de recreatieve gebruiksmogelijkheden, welke aangeleverd zullen worden door het SMB;
- in het verleden zijn reeds diverse onderzoeken in het gebied uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn, voorzover thans nog bruikbaar, bij het onderzoek gehanteerd.

1.3 Werkwijze

Onderstaande werkaanpak is tot stand gekomen op basis van overleg tussen medewerkers van het Samenwerkingsverband Midden-Brabant en medewerkers van Grontmij.

Als leidraad voor de werkaanpak werd uitgegaan van de werkwijze zoals die in het verleden is gehanteerd bij de opstelling van diverse nota's en onderzoeken voor de stortlocatie Spinder.

In hoofdlijnen kan het onderzoek als volgt worden ingedeeld:

- Ruimtelijke en functionele verkenning 1)
heeft tot doel te komen tot een ruimtelijk en functioneel verantwoorde locatiekeuze, omvang en inrichting van de afvalberging aansluitend bij de kenmerken en karakteristieken van het omringende gebied.
- Geohydrologisch onderzoek 2)
heeft tot doel een verantwoorde uitspraak te kunnen doen omtrent de geschiktheid van het onderzoeksgebied en een inschatting mogelijk te maken van de risico's welke verbonden zijn aan de voorgenomen stortactiviteit.

1) vgl. Stortlocatie Spinder; deelnota landschap en vormgeving (Grontmij 1980);

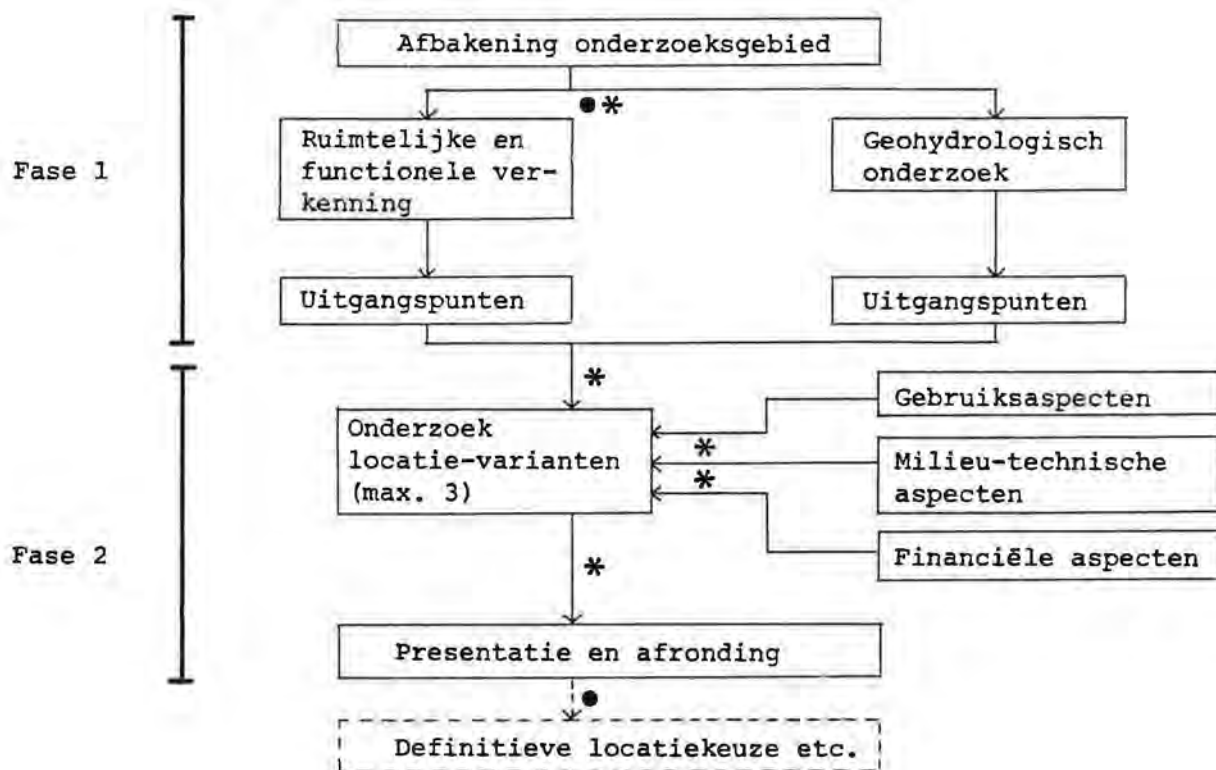
2) vgl. Geohydrologische aspecten Spinder (Grontmij 1979);

- Locatie-varianten 3)
heeft tot doel om middels een afweging van voor- en nadelen van verschillende oplossingsmogelijkheden te komen tot een verantwoorde locatiekeuze binnen het onderzoeksgebied. Daartoe worden verschillende locatie-varianten nader onderzocht in samenhang met de mogelijke eindbestemmingen.

Aan de hand van bovengenoemde werkzaamheden en na de definitieve locatiekeuze kan vervolgens een inrichtingsschets met bijbehorende technische aspecten worden opgesteld (4). Het opstellen van een dergelijke inrichtingsschets valt buiten het kader van dit onderzoek.

Bovenstaande werkaanpak is in figuur 1.2 schematisch weergegeven.

Figuur 1.2 Werkaanpak



In deze concept-eindrapportage is onderscheid gemaakt in deel A Ruimtelijke en functionele verkenning (hfd. 3 t/m 6), deel B Geohydrologisch onderzoek (hfd. 7 t/m 10) en deel C Variantenonderzoek (hfd. 11 t/m 15).

3) vgl. Stortlocatie Spinder; variantenonderzoek (Grontmij 1981);

4) vgl. Stortlocatie Spinder; ruimtelijke inrichtingsschets (Grontmij 1982).

..... 2. VASTSTELLING ONDERZOEKSGBIED

2.1 Algemeen

Allereerst dient de begrenzing van het te onderzoeken gebied nader te worden gedefinieerd en vastgesteld. Als leidraad daarbij gelden de volgende overwegingen:

- de begrenzing van het gebied dient zoveel mogelijk aan te sluiten bij respectievelijk in te spelen op in het terrein herkenbare elementen zoals wegen, kavelscheidingen, boscomplexen e.d.;
- alle relevante gebiedskenmerken die bijdragen aan de inzichtelijkheid van de gebiedsopbouw, dienen zoveel mogelijk in het onderzoeksgebied te worden betrokken.

Onderstaand worden in hoofdlijnen de belangrijkste functionele en ruimtelijke patronen en relaties in het gebied beschreven. Op grond hiervan wordt het onderzoeksgebied vervolgens nader afgebakend.

2.2 Functionele en ruimtelijke kenmerken

Bodem en waterhuishouding

De bodem in het gebied is opgebouwd uit diverse zandafzettingen, die door hun verschillende samenstelling en ligging ten opzichte van het grondwater kunnen worden onderverdeeld in verschillende abiotische eenheden. Door verschillend bodemgebruik hebben deze abiotische eenheden zich ontwikkeld tot landschappelijk zeer verschillende gebieden (stuifzand: bossen; dekzand: agrarische gebieden). Daarnaast komen er gebiedsdelen voor waar de bodem in sterke mate door de mens is beïnvloed (o.a. afvalberging, vloeivelden, zandwinplas).

Ruimtelijke opbouw

Binnen het gebied komen zowel dichte massa-elementen (bebouwing, bossen) als open (agrarische) gebieden voor. Door de aanwezige landschappelijke verschillen en diverse ruimtelijke ontwikkelingen is er een gevarieerd ruimtelijk beeld ontstaan.

Bodemgebruik

In het gebied, direct ten noorden van de stedelijke bebouwing van Tilburg, is sprake van een zeer divers bodemgebruik. Als belangrijkste bodemgebruiksvormen kunnen worden aangemerkt:

- bebouwing (noordelijke stadsrand Tilburg, verspreide bebouwing);
- bos- en natuurgebieden;
- agrarisch bodemgebruik;
- afvalverwerking (Spinder);
- recreatie (m.n. in de bossen en rond het Blauwe Meer);
- infrastructuur en zandwinning;
- defensie (diverse complexen).

Enkele bodemgebruiksvormen worden onderstaand kort beschreven.

Bebouwing

Het onderzoeksgebied ligt direct ten noorden van de stedelijke bebouwing van Tilburg. Deze noordelijke bebouwingsrand wordt met name gevormd door de huidige en toekomstige bedrijventerreinen Kraaiven en Vossenbergh.

Direct ten oosten van de provinciale weg Tilburg - Loon op Zand - Kaatsheuvel ligt de woonwijk Stokhasselt.

Verder is in het gebied enige verspreide bebouwing aanwezig (o.a. De Heibloem, De Moer).

Infrastructuur

De belangrijkste infrastructurele voorziening in het gebied is de provinciale weg Tilburg - Waalwijk (S 204), die een duidelijke begrenzing en barrière vormt in het oostelijk deel van het gebied. Andere belangrijke ontsluitingswegen zijn:

- de weg Kaatsheuvel - De Moer (Bergstraat) in het noorden van het gebied;
- de weg Tilburg - Dongen (Dongense weg) in het zuidwesten van het gebied.

Tevens dient rekening te worden gehouden met de toekomstige aanleg van de Noord-West tangent rond Tilburg, in het zuidwestelijk deel van het gebied.

Wat betreft overige infrastructurele elementen zijn met name de in het gebied aanwezige leidingenstraat, een tweetal hoogspanningsleidingen en een hogedrukleiding ten behoeve van de stadsverwarming van belang.

Bos- en natuurgebieden

In het gebied zijn verschillende bos- en natuurgebieden aanwezig. De belangrijkste zijn:

- bosgebied Huis ter Heide en omgeving (met o.a. Plakkeven en Leikeven), tussen Loon op Zand en De Moer;
- bosgebied Galgeneind in de gemeente Loon op Zand;
- bos- en heidegebied direct ten noorden van de stedelijke bebouwing van Tilburg (de Mast, Lepelaerezand);
- bosgebiedjes in de omgeving van de vloeivelden en het Blauwe Meer.

Recreatie

In het noordelijke stadsrandgebied van Tilburg, met name in de centrale groene zone (landschapsonwikkelingszone), worden diverse recreatieve ontwikkelingen voorzien. Het betreft ondermeer:

- recreatieve routestructuur;
- Blauwe Meer;
- Spinder;
- Vloeiveldenbos.

2.3 Begrenzing onderzoeksgebied

Uit bovenstaande globale beschrijving van de belangrijkste gebiedskenmerken en op grond van in het terrein herkenbare elementen kan de begrenzing van het onderzoeksgebied worden vastgesteld.

De belangrijkste uitgangspunten daarbij zijn:

- alle voor het gebied relevante functies dienen in het onderzoeksgebied te worden opgenomen;
- de verschillende landschappelijke eenheden die tezamen de karakteristiek van het gebied bepalen dienen binnen het onderzoeksgebied aanwezig te zijn;
- de begrenzing van het onderzoeksgebied dient aan te sluiten bij in het gebied aanwezige logische overgangen en begrenzingen c.q. barrières;
- het onderzoeksgebied dient van een zodanige omvang te zijn dat naar verwachting alle relevante effecten van uitbreiding van de afvalbergingsfunctie op een adequate wijze aan de orde kunnen komen.

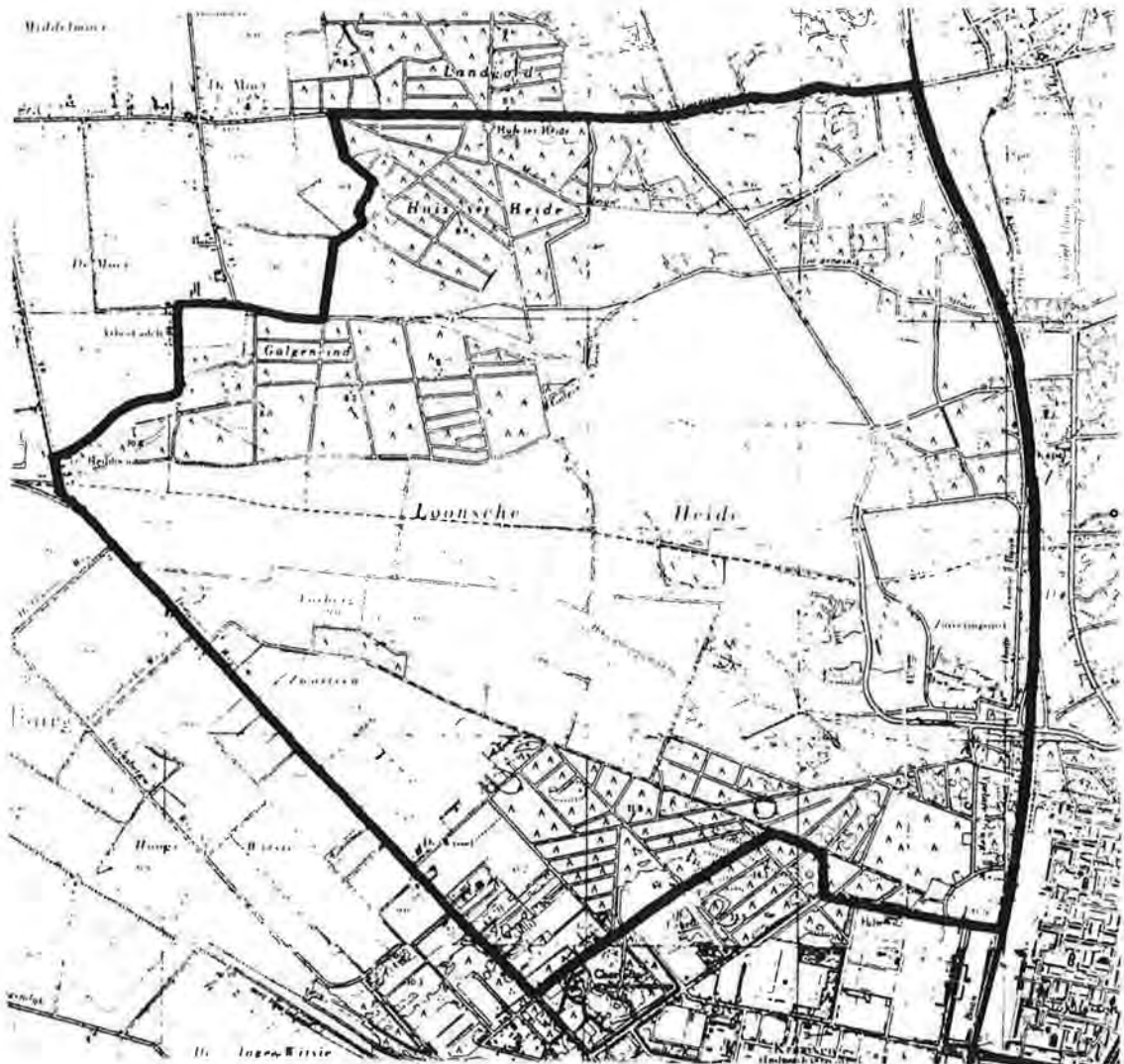
Indien bepaalde aspecten buiten het onderzoeksgebied een rol spelen bij de ruimtelijke ontwikkelingen binnen het onderzoeksgebied, worden uiteraard ook gebiedsdelen buiten het onderzoeksgebied in het onderzoek betrokken.

Samengevat leidt het bovenstaande tot de navolgende begrenzing van het onderzoeksgebied:

- de **oostgrens** wordt gevormd door de provinciale weg Tilburg - Loon op Zand - Kaatsheuvel - Waalwijk;
- de **noordgrens** wordt gevormd door de ontsluitingsweg Loon op Zand - De Moer;
- de **westgrens** is zodanig gekozen dat landschappelijk herkenbare eenheden niet of zo min mogelijk worden doorsneden. Dit betekent dat de grens in het noordwesten wordt gevormd door de hier aanwezige bosgebieden en in het zuidwesten door de Dongense weg;
- de **zuidgrens** wordt eveneens deels gevormd door de Dongense weg, terwijl verder zuidwaarts de aanwezige bedrijventerreinen de begrenzing bepalen.

De begrenzing van het onderzoeksgebied is weergegeven in figuur 2.1.

Figuur 2.1 Begrenzing onderzoeksgebied.



DEEL A
RUIMTELIJKE EN FUNCTIONELE
VERKENNING

..... 3. **LANDSCHAPPELIJKE OPBOUW**

3.1 **Algemeen**

In de onderhavige nota wordt het landschap opgevat als de resultante van de wisselwerking tussen natuurlijke gegevens (abiotische en biotische) en het menselijk handelen (occupatie). De verschillende ontwikkelingen die zich in de loop der tijd hebben voorgedaan zijn herkenbaar en afleesbaar in de verschijningsvorm (ruimtelijke opbouw) van het landschap.

Bij de beschrijving van de kenmerken van het landschap wordt derhalve onderscheid gemaakt in:

- abiotische kenmerken
hebben betrekking op de geologie, geomorfologie, bodem, reliëf, waterhuishouding etc. Binnen het abiotisch patroon kunnen abiotische eenheden worden onderscheiden, die wat betreft samenstelling, vorm en opbouw van de bodem en grondwaterstand een zekere mate van overeenkomst vertonen.
- biotische kenmerken
hebben betrekking op de geografische verspreiding van planten- en diersoorten, in samenhang met de abiotische gegevens. Bovendien wordt het biotisch patroon in belangrijke mate door de mens beïnvloed (landbouw, recreatie, infrastructuur e.d.).
- occupatie kenmerken
beschrijven de wijze waarop de mens het abiotisch en biotisch patroon in gebruik heeft genomen en daaraan vorm heeft gegeven. Naast een beschrijving van het huidige bodemgebruik wordt een beeld geschetst van de veranderingen in de loop der tijd.
- ruimtelijke kenmerken
worden beschouwd als het zichtbare resultaat van de abiotische, biotische en occupatie kenmerken. Elementen die daarbij een rol spelen zijn ondermeer reliëf, verkaveling, openheid en geslotenheid, maat, schaal, afwisseling en complexiteit.

3.2 **Abiotische kenmerken** (kaartbijlage 1)

3.2.1 **Algemeen**

Het abiotisch patroon is het geheel van bodemkundige, waterhuishoudkundige en geomorfologische eigenschappen van een gebied. Het abiotisch patroon wordt gevormd door geologische en bodemkundige processen, die vaak in sterke mate zijn beïnvloed door menselijke activiteiten. Het vormt de basis voor de overige landschapsvormende processen.

3.2.2 **Ontstaanswijze**

De basis van het huidige landschap in het onderzoeksgebied is gevormd tijdens de periode die zich uitstrekt van 2,5 miljoen tot 10.000 jaar voor Chr. (Pleistoceen).

In die periode zijn door oer-rivieren grofzandige en grindhoudende materialen afgezet, die thans op grote diepte worden aangetroffen.

Vervolgens zijn deze oude afzettingen onder invloed van de wind bedekt door een dik zandpakket, het zgn. oude dekzand. In deze periode heerste er een toendraklimaat en was er nauwelijks sprake van begroeiing.

Later vonden in dit zandpakket verstuivingen plaats. Daarbij werden, onder invloed van de toen heersende winden, zandruggen afgezet met een karakteristieke zuidwest-noordoost gerichtheid (jong dekzand) en werden laagten uitgestoven die zich met regenwater vulden, de vennen.

In het Holocene, de jongste geologische periode die zich uitstrekt van 10.000 voor Chr. tot op heden, veranderde het klimaat en werden de omstandigheden voor plantengroei gunstiger.

Nabij de oudste vestigingsplaatsen van de mens ontstonden, onder invloed van eeuwenlange bemesting met potstalmest, gronden met een dikke humeuze bovenlaag, de zgn. oude bouwlanden.

Door vernietiging van de vegetatie onder invloed van menselijke activiteiten (strooiselwinning, plaggensteken, overbeweiding) traden echter plaatselijk zandverstuivingen op en hebben zich stuifduinen gevormd. Deze gebieden worden nog steeds gekenmerkt door een reliëfrijke opbouw.

In de laaggelegen natte terreingedeelten (vennen) trad onder invloed van de aanwezige vegetatie plaatselijk veengroei op.

Het grootste gedeelte van het onderzoeksgebied bestaat echter uit gronden die vrij laat in cultuur zijn gebracht en derhalve slechts een dunne humeuze bovenlaag bezitten (jonge ontginningsgronden).

Pas tegen het eind van de 19e eeuw konden deze voormalige heidegronden, door de opkomst van de kunstmest, op grote schaal worden ontgonnen.

De voor de landbouw minst geschikte delen en de stuifzandgronden werden in deze tijd met naaldhout bebost.

3.2.3 Abiotische eenheden

In het onderzoeksgebied kunnen binnen het abiotisch patroon eenheden worden onderkend, die wat betreft bodemopbouw, waterhuishouding en reliëf duidelijke verwantschap vertonen.

Daarbij wordt onderscheid gemaakt in de navolgende abiotische eenheden:

A. Stuifzandgebied

Dit gebied bestaat voornamelijk uit hoger gelegen, reliëfrijke leemarme en humusarme fijne zandgronden. Het bodemwater zit diep onder het maaiveld en de hoogteligging varieert van ca. 10-20 m + N.A.P.

B. Dekzandgebied

Dit gebied bestaat hoofdzakelijk uit arme fijne zandgronden. Op grond van verschillen in hoogteligging en grondwaterstand wordt onderscheid gemaakt in:

- Hoge dekzanden

Deze zijn onder te verdelen in:

- o Hoge dekzandvlakte
deze gebieden worden gekenmerkt door de aanwezigheid van arme zandgronden al dan niet met een dunne humeuze bovenlaag. Het reliëf is vlak tot zwak golvend en het grondwater zit diep.
- o Oude bouwlanden
deze gronden hebben een dikke, humushoudende bovengrond, een lage grondwaterstand en zij vertonen een kenmerkend bol reliëf.

- Lage dekzanden

Deze eenheid is onder te verdelen in:

- o Lage dekzandvlakte
deze eenheid bestaat voornamelijk uit humusarme fijne zandgronden met een matig diepe grondwaterstand. Reliëf ontbreekt hier.
- o Dekzandlaagte
dit zijn gebieden bestaande uit arme fijne zandgronden al dan niet met venige afzettingen. De grondwaterstand is hier hoog en deze gebieden liggen relatief laag ten opzichte van de omgeving.
- o Vennen
in de dekzandlaagte liggen zeer natte gronden en waterpartijen die hier, vanwege hun specifieke kenmerken, als aparte eenheid worden onderscheiden. De bodem bestaat er uit zandige en venige afzettingen met een zeer hoge grondwaterstand.

C. Door de mens beïnvloede abiotische eenheden

De menselijke invloed op deze gebieden is dermate groot (gevoelst), dat elementen met zeer specifieke kenmerken zijn ontstaan.

Onderscheiden worden:

- o Afvalberging
Dit gebied wordt grotendeels gekenmerkt door de aanwezigheid van een dik pakket afval, afgedekt door een ca. 1 m dikke humeuze tot zwak humeuze bovenlaag.
- o Vloeiervelden
Deze eenheid wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van fijne arme zandgronden die bedekt zijn door een zeer humusrijke, licht verontreinigde bovenlaag (slib). De bergingsvijvers zijn omgeven door dijken. Het opgebrachte water infiltreert in de ondergrond.
- o Zandwinplas
Kenmerkend voor dit element zijn de grote diepte en de steile oevers. Aan de randen zijn gronddepots aanwezig.

De bodemkundige, waterhuishoudkundige en geomorfologische kenmerken van de onderscheiden abiotische eenheden zijn in figuur 3.1. schematisch weergegeven.

De abiotische eenheden zijn aangegeven op kaartbijlage 1.

Figuur 3.1 Abiotische eenheden

ABIOTISCHE EENHEID	BODEM	GRONDWATER TRAP	RELIËF
A. STUIFZANDGEBIED			
Stuifzanden	duinvaag vorstvaag	VII	veel reliëf
B. DEKZANDGEBIED			
Hoge dekzandvlakte	veldpodzol haarpodzol	VI/VII	zwak golvend
Oude bouwland	enkeerd	VI/VII	bol
Lage dekzandvlakte	veldpodzol	V/VI	vlak
Dekzandlaagte	veldpodzol	III	vlak
Vennen	venige podzol veen water	II open water	vlak
C. DOOR DE MENS BEINVLOEDE EENHEDEN			
Afvalberging	afval humeuze bovenlaag	n.v.t.	veel reliëf
Vloeiervelden	podzol sterk humeuze bovenlaag	n.v.t.	vlak bedijkt
Zandwinplas	n.v.t.	open water	vlak steile oevers

3.3 Biotische kenmerken (kaartbijlage 2)

3.3.1 Algemeen

Onder het biotisch patroon wordt verstaan de verspreiding van plant- en diersoorten in een bepaald gebied. Dit patroon is in de tijd aan veranderingen onderhevig onder invloed van natuurlijke processen en menselijk ingrijpen.

De primaire groeiomstandigheden voor de vegetatie worden bepaald door abiotische factoren. Zonder ingrijpen van de mens zal de huidige vegetatie onder invloed van natuurlijke processen (successie) langzaam veranderen, met als eindstadium de zgn. climax-vegetatie.

De huidige vegetaties vormen verschillende stadia binnen een vegetatiereeks, die eindigt in de climax-vegetatie. Deze climax-vegetatie hangt samen met de abiotische eigenschappen van een gebied (hoog-laag; droog-nat; bodemsamenstelling etc.). Onder invloed van de mens ontstaan niet-natuurlijke vegetaties, die het verst verwijderd zijn van de climax-vegetaties.

De fauna in een gebied is sterk afhankelijk van de aanwezige vegetaties (voedsel, beschutting, nestelgelegenheid e.d.). Derhalve worden de biotische kenmerken met name besproken aan de hand van de huidige vegetatie.

Daarnaast wordt aangegeven welke climax-vegetatie zonder menselijke invloed zou ontstaan en wordt globaal ingegaan op de aanwezige fauna, aan de hand van beschikbare gegevens.

3.3.2 Flora en vegetatie

Onderstaand wordt een beschrijving gegeven van de verschillende vegetaties die in het onderzoeksgebied worden aangetroffen (zie ook kaartbijlage 2).

Bosvegetaties

Binnen de bosvegetaties kan onderscheid worden gemaakt in:

1. Loofbos

In het onderzoeksgebied omvat deze eenheid slechts een zeer klein deel van het bosgebied in het noordoostelijk deel, grenzend aan oud bouwland.

De hoofdhoutsoort is inlandse eik, met een ondergroei van varens en grasachtige planten.

Deze vegetatie-eenheid behoort tot het Beuken-Eikenbos (Fago-Quercetum), wat tevens de climax-vegetatie is.

2. Naaldbos

Deze eenheid omvat met name soortenarme naaldbossen, behorend tot het Eiken-Berkenbos (Querco roboris-Betuletum).

Aan de randen van de boscomplexen en langs de paden komen onder andere Amerikaanse eik, ruwe berk, zomereik, vuilboom en Amerikaanse vogelkers voor.

In dichte bospercelen is geen ondergroei van betekenis aanwezig; in de wat opener opstanden wordt een kruidlaag van grasachtige planten aangetroffen, waarin plaatselijk pijpestrootje overheerst. Op sommige plaatsen is aan de bosranden een ruderaale vegetatie aanwezig (o.a. struikheide).

De bossen zijn gelegen op de armere en hogere podzol- en stuifzandgronden in het onderzoeksgebied en vormen aanéengesloten complexen (o.a. de landgoederen Huis ter Heide en de Mast). Op de stuifzandgronden behoort de climax-vegetatie tot het Eiken-Berkenbos, op de dekzandgronden tot het complex van Eiken-Berkenbos en Beuken-Eikenbos.

Struweelvegetaties en lanen

Binnen deze vegetaties wordt slechts één type onderscheiden, te weten:

3. Houtwallen en lanen

Deze eenheid behoort tot het Beuken-Eikenbos (Fago-Quercetum) en wordt in het onderzoeksgebied aangetroffen in de omgeving van de oude bouwlanden.

Het betreft enkele houtwallen en lanen met als belangrijkste houtsoort de inlandse eik.

De climax-vegetatie is eveneens Beuken-Eikenbos.

Half-natuurlijke vegetaties

Deze vegetaties bestaan hoofdzakelijk uit heidevegetaties, waarbij onderscheid wordt gemaakt in droge heide (Struikheide-Kruipbremverbond) en natte heide (Dopheide-verbond).

In het onderzoeksgebied worden echter ook overgangen tussen beide vegetatietypen aangetroffen. Tevens komen aanverwante vegetatie-typen voor (o.a. met pijpestrootje).

Voor het gehele onderzoeksgebied geldt dat de heidevegetaties gedeeltelijk zijn dichtgegroeid door zaailingen van voorname-lijk grove den en berk.

Onderscheiden worden:

4. Droge heide

Droge heidevegetaties, behorend tot het Struikheide-Kruipbrem-verbond (Calluno-Genistion pilosae), komen voor op de landgoederen Huis ter Heide en de Mast en op het Lepelaerezand.

Deze eenheid is een betrekkelijk soortenarme dwergstruikengemeenschap met lichenen en mossen. De vegetatie wordt gekenmerkt door het voorkomen van onder andere struikheide, klokjesgentiaan, gaspeldoorn, zandzegge en stekelbrem.

De climax-vegetatie bestaat uit Eiken-Berkenbos (stuifzand) of een complex van Eiken-Berkenbos en Beuken-Eikenbos (dekzand).

5. Natte Heide

Deze vegetaties worden aangetroffen op de nattere zandgronden (o.a. Lepelaerezand) en behoren tot het Dopheide-verbond (Ericion tetralicis).

Dit vegetatietype is een relatief soortenrijke dwergstruikengemeenschap met een moslaag bestaande uit veenmosses, bebladerde levermosses en algen. Plantsoorten die worden aangetroffen zijn o.a. dopheide, veenbies, veenpluis en zonnedauw.

De climax-vegetatie behoort tot het complex van Eiken-Berkenbos en Beuken-Eikenbos.

Weinig tot niet-natuurlijke vegetaties

Deze vegetaties worden aangetroffen in gebieden die sterk worden beïnvloed door menselijk bodemgebruik.

Het betreft ondermeer agrarische percelen (bouwland, grasland, boomgaard) en de gronden ter plaatse van de afvalberging en de vloeivelden.

Onderscheiden worden:

6. Grasland

De graslanden zijn sterk door de mens beïnvloede eenheden. Bemesting, ontwatering, beweiding en keuze van graszaden, hebben grote invloed op het voorkomen van soorten. De vegetatietypen variëren daarom van kunstweiden tot schrale graslanden. De tendens tot intensivering in de landbouw heeft er toe geleid, dat een nivellering van graslandvegetaties is opgetreden. De graslanden in het onderzoeksgebied worden voornamelijk gekenmerkt door twee vegetatietypen, namelijk:

- a. Zilver schoon-verbond (*Agropyro - Rumicion crispi*).
Meestal intensief beweid, zwaar bemeste en daardoor zeer soortenarme graslanden.
- b. Glans haver-verbond (*Arrhenatherion elatioris*).
Weilanden en hooilanden op wat rijkere gronden met tamelijk intensieve beweiding.

De climax-vegetatie van dergelijke graslanden bestaat uit een complex van Eiken-Berkenbos en Beuken-Eikenbos.

7. Nat grasland

Het natte grasland ten zuiden van het Leikeven ligt lager dan de omgeving en staat periodiek onder water. Dit vegetatietype behoort tot de Oeverkruidklasse (*Littorelletea*).

Het voorkomen van egelboterbloem en knolrus duidt op de associatie van Egelboterbloem en Moerasrus (*Ranunculo-Juncetum bulbosi*). Hier is ook de zeldzame witbloemige waterranonkel aangetroffen.

De climax-vegetatie behoort tot het natte type van het complex van Eiken-Berkenbos en Beuken-Eikenbos.

8. Akkerland

Het voorkomen van de verschillende vegetatietypen op deze eenheden is sterk afhankelijk van bemestingsgraad, bewerkingsmethode en keuze van de cultuurgewassen. De in het onderzoeksgebied voorkomende typen zijn op basis van de voedselrijkdom van de bodem in te delen in:

- a. relatief voedselarme bodem:
Korensla-verbond (*Arnoseridion*)
Hanepoot-onderverbond (*Panico-Setarion*)
- b. relatief voedselrijke bodem:
Perzikkruid-onderverbond (*Eu-Polygono-Chenopodion*)
Akkerleeuweklauw-verbond (*Aphanion*)
Naaldenkervel-verbond (*Caucalidion lappulae*)
- c. voedselrijke ontginningsgronden:
dit type is niet nader aan te geven. Kenmerkende soorten zijn vogelmuur, klein hoefblad, melkdistel e.d.
- d. akker zonder onkruidflora.

De climax-vegetatie van deze vegetatietypen behoort tot het Beuken-Eikenbos of het complex van Eiken-Berkenbos en Beuken-Eikenbos.

9. Vloeienveldvegetatie

De vloeienvelden kennen een regelmatige toevoer van slib- en humushoudend afvalwater, dat enkele dagen boven het maaiveld staat, alvorens het in de ondergrond verdwijnt. De vegetatie wordt voornamelijk bepaald door raaigrassen. Vegetatiekundig kan deze eenheid worden ingedeeld bij het Zilver schoon-verbond (*Agropyro - Rumicion crispi*). Naast de kenmerkende soorten van dit verbond worden verder de volgende plantensoorten aangetroffen: kleine duizendknoop, rode ganzevoet, uitstaande melde, spiesmelde, avondkoekoeksbloem, kroontjeskruid, vogelpootje etc.

De climax-vegetatie van deze eenheid bestaat uit Beuken-Eikenbos.

10. Afvalbergvegetatie

De vegetatie op de afvalberging bestaat voornamelijk uit aangebrachte soorten, zowel houtgewassen, struiken en grassen.

Water- en moerasvegetaties

Binnen deze eenheden, die voor een belangrijk deel uit water bestaan, worden onderscheiden:

11. Venvegetaties

Naar de vegetatie van de vennen is in het verleden uitgebreid onderzoek verricht. Recente gegevens zijn niet beschikbaar.

De volgende vegetatietypen zijn aangetroffen:

- Dopheide-Veenmos-verbond (*Erico-Sphagnion*);
- Snavelbies-verbond (*Rhynchosporion albae*);
- Zilver schoon-verbond (*Agropyro-Rumicion crispi*);
- Waterlelie-verbond (*Nymphaeion*);
- Oeverkruid-verbond (*Littorellion uniflorae*);
- Riet-verbond (*Phragmition*).

Deze vegetatietypen zijn kenmerkend voor de overgangen tussen land- en watervegetaties van mesotrofe tot matig eutrofe vennen. Het Leikeven is mesotroof tot matig eutroof, terwijl het Plakkeven een meer oligotroof karakter heeft.

Naast de kenmerkende soorten van bovengenoemde vegetatietypen zijn enkele zeldzame soorten aangetroffen, namelijk:

- Leikeven: drijvende waterweegbree, wateraardbei, veelstengelige waterbies, gagel, kleine- en ronde zonnedauw en heidekartelblad;
- Plakkeven: snavelzegge, draadzegge, wateraardbei, smalle en brede stekelvaren, klokjesgentiaan, biezeknoppen, knolrus, veenbes en waterpostelein.

De climax-vegetatie behorend bij de venvegetaties bestaat uit het natte type van het Eiken-Berkenbos.

12. Zandwinplasvegetatie

De zandwinplas het Blauwe Meer wordt gekenmerkt door vrij steile oevers en een grote diepte. Vegetatie is vrijwel afwezig in de plas.

Vanwege de grote diepte is ontwikkeling van een stabiele vegetatie niet te verwachten.

Het Blauwe Meer zal tot circa 1992 als zandwinplas in gebruik blijven.

3.3.3 Fauna

Vanwege de mobiliteit is de dierenwereld niet eenvoudig te karakteriseren. Bovendien is bij sommige soorten het verblijf in het onderzoeksgebied seizoengebonden.

Daarnaast is de invloed van de mens op de dierenwereld zeer groot, onder andere door rustverstoring, verwijdering van natuurlijke vegetatie, jacht etc.

De samenstelling van de fauna is in grote mate afhankelijk van de aanwezige vegetatie. Derhalve wordt aan de hand van de vegetatietypen aangegeven welke diersoorten in het onderzoeksgebied voorkomen. Hierbij is uitsluitend gebruik gemaakt van bestaande inventarisatiegegevens.

Het overzicht is echter beperkt aangezien geen uitgebreide recente inventarisatiegegevens beschikbaar zijn.

Bossen en struwelen

- Kenmerkende broedvogels: buizerd, boomvalk, torenvalk, sperwer, zwarte specht, spotvogel, gekraagde roodstaart, vlaamse gaai, fazant.
- Overige vogels: bruine kiekendief, kerkuil.
- Zoogdieren: ree, eekhoorn, wezel, hermelijn, bunzing.

Heiden

- Kenmerkende broedvogels: wulp, korhoen, roodborsttapuit.

Weiden en akkers

- Kenmerkende broedvogels: patrijs, scholekster, kievit, wulp, veldleeuwerik, gele kwikstaart, witte kwikstaart, geelgors.
- Overige vogels: houtsnip, kransvogel, koperwiek.
- Zoogdieren: haas.

Vloeiervelden

- Kenmerkende broedvogels: waterhoen, graspieper.
- Overige vogels: bontbekplevier, kleine plevier, kleine strandloper, Temmincks strandloper, paarse strandloper, bonte strandloper, kempfaan, zwarte ruiter, tureluur, bosruiter.

In het westen van het onderzoeksgebied is een deel van het agrarisch gebied in het Streekplan Midden- en Oost-Brabant (part.horz. 1985) aangeduid als weidevogelgebied (indicatie). Dit zijn gebieden die een belangrijke waarde hebben als broed- en fourageergebied voor weidevogels.

In dergelijke gebieden geldt in het algemeen een aanlegvergunningenstelsel voor de volgende werken en werkzaamheden:

- het aanbrengen van transportleidingen e.d.;
- het bebossen of beplanten van gronden;
- het aanleggen of verharderen van bedrijfsontsluitingswegen;
- het ontginnen, verlagen, afgraven, ophogen of egaliseren van de bodem;
- het vellen en rooien van (landschappelijk waardevol) houtgewas;

- het graven of afdammen van sloten of greppels, het bemalen of stuwen, het aanbrengen van drainagebuizen dan wel het diepploegen;
- het blijvend omzetten van grasland in bouwland.

3.4 Occupatie kenmerken (kaartbijlage 3)

3.4.1 Algemeen

Het occupatiepatroon geeft aan op welke wijze de mens heeft ingespeeld op de natuurlijke gegevenheden van zijn omgeving (abiotische en biotische kenmerken) en daaraan vorm heeft gegeven.

Onderstaand wordt allereerst kort ingegaan op de historische ontwikkeling van het onderzoeksgebied. Nadien komt het huidige bodemgebruik aan de orde.

3.4.2 Historische ontwikkeling

Tot circa 1850 bestond vrijwel het gehele onderzoeksgebied uit halfnatuurlijke heidegebieden op de arme zandgronden, die met name voor de schapenteelt werden benut. Het bodemgebruik was derhalve zeer extensief.

Slechts op enkele kleinere complexen nabij de nederzettingen Loon op Zand en Tilburg en enkele gehuchten direct ten noorden van Tilburg waren landbouwgronden aanwezig die als gevolg van eeuwenlang agrarisch gebruik wat vruchtbaarder van samenstelling waren geworden.

Vanaf de tweede helft van de 19e eeuw veranderde het bodemgebruik echter onder invloed van de uitvinding van de kunstmest, de stoommachine en ten gevolge van de landbouwcrisis.

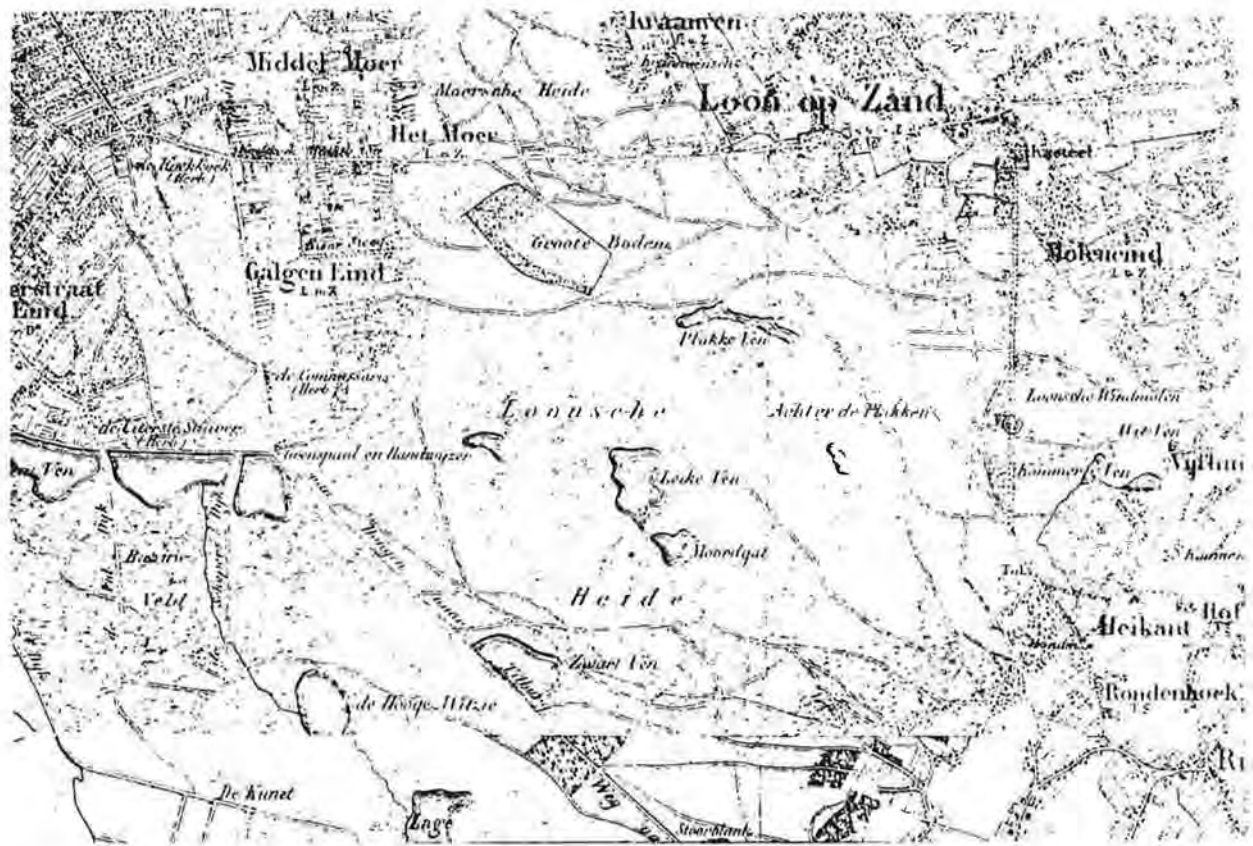
Met behulp van kunstmest werd het omstreeks de eeuwwisseling mogelijk de heidevelden ten behoeve van de landbouw te ontginnen. Deze ontginning vond op grote schaal plaats, waarbij de betere gronden in landbouwgrond werden omgezet en de allerarmste gronden (stuifzanden, arme dekzanden) werden bebost ten behoeve van mijnhout. Voorbeelden van dergelijke bossen zijn de landgoederen Huis ter Heide en de Mast.

Slechts enkele zeer natte, laaggelegen delen in het gebied (vennen) zijn niet ontgonnen en vormen thans natuurlijke enclaves in het cultuurlandschap.

Sinds enkele decennia is de verstedelijking in het plangebied sterk toegekomen. Langs de noordelijke stadsrand van Tilburg zijn op marginale landbouwgronden diverse infrastructurale elementen en stedelijke ontwikkelingen tot stand gekomen. Het betreft ondermeer uitbreiding van de stedelijke bebouwing van Tilburg (woonbebouwing, bedrijventerreinen), wegen, militaire terreinen, afvalberging, rioolwaterzuiveringsinstallatie, vloeivelden, stortgasopwerkingsfabriek, hoogspanningsleidingen, zandafgraving en recreatieve ontwikkelingen.

Het huidige occupatiepatroon verschilt dan ook in sterke mate van dat van vóór 1900, zoals in figuur 3.2 wordt geïllustreerd.

Figuur 3.2 Occupatiepatroon 1850 en 1980



3.4.3 Huidig bodemgebruik en bestemmingen

Voordat op de afzonderlijke bodemgebruiksvormen wordt ingegaan, wordt allereerst een beknopt overzicht gegeven van de functionele opbouw van het onderzoeksgebied in relatie tot de abiotische en biotische gegevens.

Het onderzoeksgebied, dat voorheen gekenmerkt werd door vrij extensief bodemgebruik, kan thans worden opgedeeld in verschillende gebiedsdelen met een sterk wisselende gebruiksintensiteit. Slechts enkele gebieden vertonen nog een duidelijke samenhang tussen bodemgebruiksvorm/-intensiteit en de oorspronkelijke abiotische en biotische opbouw.

Gebieden met een intensief bodemgebruik en (vrijwel) geen samenhang met de oorspronkelijke opbouw van het gebied zijn onder andere de bebouwde gebieden, de afvalberging, de ontgrondingsplas en de vloeivelden.

In het open landbouwgebied is het bodemgebruik eveneens vrij intensief, maar hier is nog sprake van een zekere samenhang met de abiotische opbouw.

Slechts in de aanwezige bos- en natuurgebieden (Lepelaerezand, de Mast, Galgeneind, Huis ter Heide, vennen) is er een duidelijke samenhang aanwezig tussen gebruiksintensiteit (vrij extensief) en natuurlijke opbouw.

Ten aanzien van de verschillende bodemgebruiksvormen in het onderzoeksgebied kan het volgende worden opgemerkt.

Bebouwing

Het onderzoeksgebied is gelegen direct ten noorden van de stedelijke bebouwing van Tilburg. Deze noordelijke bebouwingsrand wordt met name gevormd door de bedrijventerreinen Kraaiven en Vossenbergh.

Van het ten noorden van de Dongenseweg gelegen gedeelte van het bedrijventerrein Vossenbergh zijn nog geen gronden uitgegeven.

De woonbebouwing van Tilburg is verder zuidwaarts gelegen en wordt van bovengenoemde bedrijventerreinen gescheiden door het Wilhelminakanaal. Direct ten oosten van de provinciale weg Tilburg - Waalwijk is de woonwijk Stokhasselt gelegen.

Ten noordoosten van het onderzoeksgebied ligt de bebouwing van Loon op Zand en ten noordwesten van het gebied de kern De Moer. Verder is in het onderzoeksgebied slechts sporadisch bebouwing aanwezig, met name in vorm van enige verspreide lintbebouwing langs de wegen (Dongenseweg, Galgeneind, Past. Kampstraat, Bergstraat).

Infrastructuur

De belangrijkste infrastructurele voorziening in het onderzoeksgebied is de provinciale weg S 204, die de verbinding vormt tussen Tilburg en Waalwijk via Loon op Zand en Kaatsheuvel.

Andere belangrijke ontsluitingswegen zijn:

- de weg Kaatsheuvel - De Moer (Bergstraat) langs de noordzijde van het onderzoeksgebied;
- de weg Tilburg - Dongen (Dongense weg) langs de zuidwestkant van het onderzoeksgebied.

Vanuit alle richtingen is het onderzoeksgebied redelijk tot goed bereikbaar, te weten:

- vanuit het noorden via de Middelstraat (De Moer), Past. Kampstraat en de Bergstraat (Loon op Zand);
- vanuit het westen via de Dongense weg, de Vossenbergsseweg, de Heidebloemstraat en het Galgeneind;
- vanuit het zuiden via de route Gorinchemse baan - Kraaivenstraat - Ypelare weg en via de route Dongense weg - Swaardvenstraat - Grootvenstraat - Ypelareweg;
- vanuit het oosten via de route Stokhasseltlaan - Loonsche Heideweg (Tilburg) en via de route Kasteellaan - Loonsche Heideweg (Loon op Zand).

Het onderzoeksgebied zelf wordt doorsneden door diverse verharde en onverharde wegen, te weten: Molenbaan, Galgeindsestraat, Galgenbaan, Spinderspad, Heideweg, Bos en Beemdweg, Vloelveldweg en Loonsche Heideweg.

Naast de verkeersinfrastructuur wordt het onderzoeksgebied doorsneden door diverse andere infrastructurele elementen. Het betreft met name:

o Hoogspanningsleidingen

Het onderzoeksgebied wordt van oost naar west doorkruist door een tweetal hoogspanningsleidingen.

Voor werken in de nabijheid van hoogspanningsleidingen dient rekening te worden gehouden met een zgn. belemmerende strook. De breedte van deze strook bedraagt:

- 380 kV lijn : maximaal 78 meter
- 150 kV lijn : maximaal 52 meter

Daarbij valt de lengte-as van de strook samen met die van de hoogspanningsleiding.

Binnen deze belemmerende strook mogen zonder uitdrukkelijke toestemming van het electriciteitsbedrijf geen opstellen worden gebouwd, hoogopgaande beplanting worden aangebracht, ondergrondse leidingen worden aangelegd, ontgrondingen plaatsvinden, materialen hoger dan 2,50 meter worden opgeslagen of anderszinds werkzaamheden worden uitgevoerd die de bedrijfsvoering kunnen schaden.

Telen of verbouwen van veldgewassen in de belemmerende strook is zonder uitdrukkelijke toestemming toegestaan.

o Buisleidingen

In het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied zijn enkele ondergrondse buisleidingen aanwezig. In het bestemmingsplan Spinder (1982) is ten behoeve van deze buisleidingen een leidingenstrook opgenomen. Deze heeft een minimale breedte van 40 meter, maar is plaatselijk 50-60 meter breed. In de leidingenstrook mag niet worden gebouwd.

Ten zuiden van het onderzoeksgebied loopt via de bedrijventerreinen Vossenbergsse en Kraaiven een leiding ten behoeve van de stadsverwarming.

Binnen het onderzoeksgebied, ter hoogte van de noordelijke hoogspanningsleiding, is een strook gereserveerd voor nieuwe buisleidingen. Dit reserveringsgebied bestaat uit een leidingenstrook met een breedte van minimaal 40 meter, met aan weerszijden een toetsingsgebied van 175 meter.

Daarbinnen wordt, direct grenzend aan de toekomstige leidingenstrook, een veiligheidsgebied met een breedte van 55 meter onderscheiden.

Het streven is erop gericht om binnen de leidingenstrook incidentele bebouwing en ruimtelijke ontwikkelingen van kleinschalige aard indien mogelijk te vermijden. Andere bebouwingscategorieën en ruimtelijke ontwikkelingen van groot-schalige aard dienen in deze strook niet mogelijk te zijn. In de directe omgeving van de leidingenstrook gelden eveneens beperkingen ten aanzien van bebouwing en andere ruimtelijke ontwikkelingen. Het streven is erop gericht het toetsingsgebied vrij te houden van woonbebouwing of bijzondere objecten.

o Straalpad

Op de grens van de gemeenten Tilburg en Loon op Zand, direct ten oosten van de weg Tilburg - Waalwijk, staat een zendmast ten behoeve van straalverbindingen.

Voor de bijbehorende straalpaden geldt dat binnen een gebied van 100 meter ter weerszijden van het hart van het straalpad en boven een aangegeven hoogte (variërend afhankelijk van de afstand tot de zendmast) geen obstakels mogen worden opgericht.

Tevens is overleg met de beheerder noodzakelijk indien binnen een bepaalde straal rond de zender plannen bestaan voor gebouwen of andere werken met storing veroorzakende elementen.

Landbouw

De landbouw speelt in het onderzoeksgebied van oudsher een belangrijke rol. Met name in het centrale en westelijke deel van het onderzoeksgebied liggen enkele grotere aaneengesloten landbouwgebieden. Het betreft zowel bouwland als graslandpercelen.

Om inzicht te krijgen in de geschiktheid van de bodem voor agrarische activiteiten zijn met name gegevens over de bodemgesteldheid en de waterhuishouding van belang. Binnen het onderzoeksgebied bestaat het grootste gedeelte van de landbouwgronden uit ondiep humushoudende zandgronden, opgebouwd uit leemarm en zwak lemig fijn zand. Deze gronden zijn enigszins te droog of in bepaalde jaargetijden te droog voor een optimaal landbouwkundig gebruik.

Alleen enkele kleinere gebieden in het uiterste noordoosten (Loon op Zand) en noordwesten (ten zuiden van De Moer) van het onderzoeksgebied kennen vrijwel geen beperkingen voor agrarisch gebruik. Het humusgehalte van deze gronden is hoger en derhalve het vochtvasthoudend vermogen groter.

Ook wat betreft de verkavelingssituatie bleek, uit een in 1982 uitgevoerd landbouwonderzoek, dat de landbouwkundige gebruiksmogelijkheden in het onderzoeksgebied niet optimaal zijn.

Bovendien treedt in delen van het onderzoeksgebied een vermenigving van landbouw met andere functies op (o.a. natuur en landschap, stedelijke ontwikkelingen, recreatie). Hierdoor kunnen beperkingen worden opgelegd aan een optimale agrarische bedrijfsvoering.

Verbetering van de productieomstandigheden is met name gewenst in die gebieden waar het landbouwkundig gebruik als hoofdfunctie wordt aangemerkt. In gebieden waar sprake is van vermenging van functies zal een afweging van belangen moeten plaatsvinden.

Het westelijk deel van het agrarisch gebied Loonsche Heide, binnen het onderzoeksgebied, is in het streekplan Midden- en Oost-Brabant (1985) aangeduid als weidevogelgebied. In dergelijke gebieden wordt gestreefd naar het veiligstellen van de specifieke waarden ervan, te weten de openheid en de (vaak) vrij hoge waterstanden. Voor diverse werken en werkzaamheden geldt een aanlegvergunningstelsel.

Gewenste ontwikkelingen ten aanzien van de landbouw binnen het onderzoeksgebied, al dan niet in combinatie met andere functies, zijn aangegeven in het Stadsrandplan Tilburg-Noord (1988). Deze ontwikkelingen komen in hoofdstuk 4 nader aan de orde.

Bos- en natuurgebieden

Binnen het onderzoeksgebied zijn verschillende bos- en natuurgebieden aanwezig. Deze behoren vrijwel allen tot het droge bostype (uitgezonderd een tweetal vennen).

De belangrijkste bos- en natuurgebieden zijn:

- bosgebied Huis ter Heide op het grondgebied van de gemeente Loon op Zand;
- het Leikeven op de grens tussen Tilburg en Loon op Zand;
- het Plakkeven, gelegen ten westen van het Blauwe Meer;
- bosgebied Galgeneind in de gemeente Loon op Zand;
- bosgebied de Mast, direct ten noorden van de stedelijke bebouwing van Tilburg, nabij Kraaiven;
- bos- en heidegebied het Lepelaerezand ten zuiden van de afvalberging Spinder;
- diverse kleine boscomplexen in de nabijheid van de Vloelvelden, aan weerszijden van de weg Tilburg - Loon op Zand.

De meeste bos- en natuurgebieden zijn in particulier eigendom maar wel vrij toegankelijk.

Het landgoed Huis ter Heide, bestaande uit diverse naaldboutcomplexen, landbouwgronden en twee vennen, is eigendom van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten (totale opp. 633 ha). Het gebied is vrij toegankelijk op wegen en paden, met uitzondering van enkele gedeelten rondom het Leikeven en het Plakkeven die niet toegankelijk zijn.

Het beleid in deze gebieden is gericht op handhaving van de bos- en natuurgebieden. Behoud en ontwikkeling van de natuurfunctie (m.n. Huis ter Heide e.o.) en de landschappelijke waarden (o.a. Lepelaerezand) staat daarbij voorop.

Vrijwel alle bosgebieden zijn zowel ten behoeve van de exploitatie en het onderhoud als ten behoeve van recreatief medegebruik ontsloten door een netwerk van grotendeels onverharde wegen.

Recreatie

Afgezien van de voor wandelrecreatie toegankelijke bos- en natuurgebieden, zijn er in het onderzoeksgebied vrijwel geen specifieke recreatieve voorzieningen aanwezig. Alleen langs de Vossenbergsesweg zijn een volkstuintencomplex, een modelvliegtuigterrein en een huisjesterrein aanwezig.

De niet als zodanig ingerichte ontgrondingsplas het "Blauwe Meer", ten zuidoosten van Loon op Zand, wordt informeel gebruikt voor water- en oeverrecreatie.

In diverse nota's * wordt een gebrek aan recreatiemogelijkheden in de noordelijke stadsrand van Tilburg geconstateerd. Dit betreft met name mogelijkheden voor water- en oeverrecreatie en recreatieve routestructuren.

Het huidige beleid voor het onderzoeksgebied is derhalve gericht op het realiseren van recreatievoorzieningen in de directe omgeving van het stedelijk gebied, mede ten behoeve van drukvermindering in kwetsbare gebieden.

De ontwikkelingen die binnen het onderzoeksgebied in dit kader worden voorgestaan komen in hoofdstuk 4 nader aan de orde.

Afvalverwerking en rioolwaterzuivering

Direct ten noorden van de bebouwing van Tilburg zijn diverse stedelijke elementen aanwezig.

Het meeste ruimtebeslag wordt daarbij ingenomen door de afvalberging en stortgasopwerkingsfabriek Spinder en de rioolwaterzuiveringsinstallatie met bijbehorende vloeivelden aan weerszijden van de weg Tilburg-Loon op Zand.

De afvalberging, de rioolwaterzuivering en een groot complex van vloeivelden zijn in eigendom bij de gemeente Tilburg. De gemeente Loon op Zand is eigenaar van een klein vloeiveldencomplex in het noordoosten van het onderzoeksgebied.

De afvalberging Spinder is gelegen direct ten noorden van de voormalige stortplaats van de gemeente Tilburg. Op dit moment beperken de stortactiviteiten zich tot het noordelijk deel van Spinder, gelegen op het grondgebied van de gemeente Loon op Zand.

Rondom de afvalberging en de rioolwaterzuiveringsinstallatie ligt een stankcirkel die belemmeringen oplevert voor andere gebruiksvormen in het gebied.

Militair gebruik

In het noordelijk deel van het onderzoeksgebied ligt rondom de ontgrondingsplas het Blauwe Meer een zestal militaire complexen waar mobilisatiematerieel ligt opgeslagen. Dichter bij de bebouwde kom van Tilburg, nabij Kraaiven, ligt eveneens een dergelijk complex. Deze complexen zijn eigendom van het Rijk en niet toegankelijk voor publiek.

Aangezien het in enkele gevallen munitie-opslag betreft, leveren de defensiecomplexen een belemmering op voor de ontwikkelingsmogelijkheden van gebieden in de omgeving.

* Recreatiedeelplan Tilburg-Noord (1989)
Beleidsplan Recreatie (1988)
Stadsrandplan Tilburg-Noord (1988)

Rondom dergelijke complexen gelden zogenaamde veiligheidszones, waarbinnen voor bepaalde activiteiten en/of objecten speciale regels gelden. Daarbij gaat het om drie, meestal cirkelvormige veiligheidszones, waarbinnen de volgende beperkingen gelden:

- A-zone (direct om het complex; straal 500-800 m);
binnen deze zone mogen zich geen bebouwing, openbare wegen, spoorwegen of druk bevaren waterwegen bevinden. Evenmin mogen zich hier parkeerterreinen bevinden, terwijl ook recreatie binnen deze zone niet is toegestaan.
Agrarisch grondgebruik is mogelijk, mits zich slechts incidenteel personen in deze zone ophouden.
- B-zone (straal ca. 1,5 maal de straal van de A-zone);
binnen deze zone is geen bebouwing toegestaan waarin zich regelmatig personen bevinden (woonbebouwing, winkels, bedrijven etc.).
Wegen met beperkt verkeer zijn toelaatbaar, evenals beperkte dagrecreatie (geen sportvelden, zwembaden, kampeerterreinen, jachthavens e.d.).
- C-zone (straal ca. 2 maal de straal van de B-zone);
de restrictie die binnen deze zone geldt betreft gebouwen met vlies- of gordijngevelconstructies en gebouwen met zeer grote glasoppervlakten, waarin zich als regel een groot aantal personen bevindt.

Het huidige bodemgebruik, met bijbehorende bestemmingen, is weergegeven op kaartbijlage 3.

3.4.4 Eigendomssituatie

In figuur 3.3 is de huidige eigendomssituatie van de gronden in het onderzoeksgebied weergegeven.

Grote delen van het plangebied, met name de landbouwgronden, zijn eigendom van particulieren.

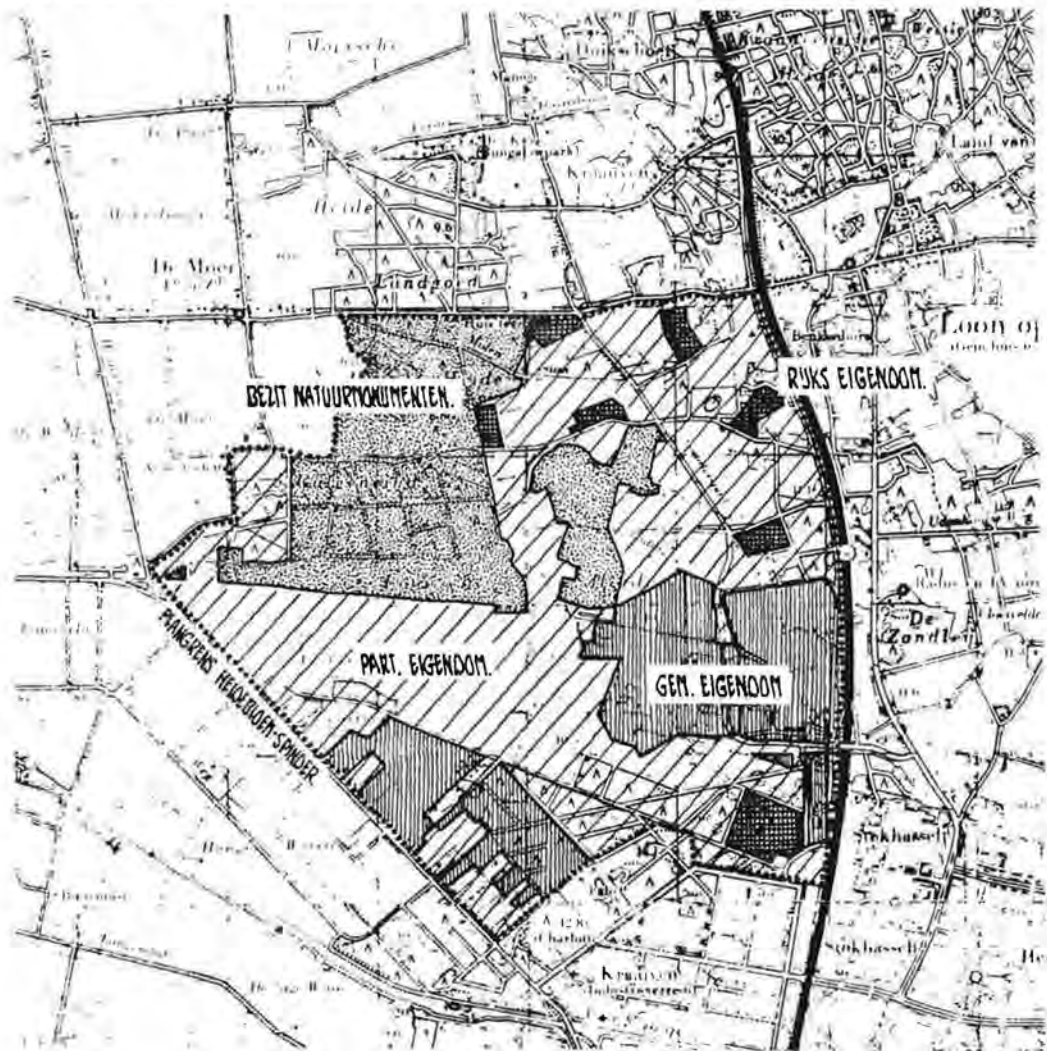
Daarnaast heeft de gemeente Tilburg veel grond in bezit, waarvan een gedeelte op het grondgebied van de gemeente Loon op Zand is gelegen. De eigendommen van de gemeente Tilburg betreffen ondermeer de afvalberging Spinder, de rioolwaterzuivering met een groot complex van vloeivelden en diverse terreinen op en rond het bedrijventerrein Vossenbergh.

De gemeente Loon op Zand is eigenaar van een klein vloeiveldcomplex in het noordoosten van het onderzoeksgebied.

Een belangrijk deel van de bos- en natuurgebieden is eigendom van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten.

De defensiecomplexen zijn in eigendom bij het Rijk.

Figuur 3.3 Eigendomssituatie



3.5 Ruimtelijke kenmerken (kaartbijlage 4)

3.5.1 Algemeen

Middels een beschrijving van verschillende ruimtelijke kenmerken van het landschap in het onderzoeksgebied wordt de visuele opbouw van het gebied aangegeven.

Het ruimtelijke patroon wordt bepaald door de zichtbare elementen van het abiotisch, biotisch en occupatiepatroon.

Bij de beschrijving van het ruimtelijk patroon kunnen verschillende ruimtebepalende elementen worden onderscheiden, zoals massa-elementen, vlak-elementen, lijn-elementen, punt-elementen, reliëf, diversiteit en complexiteit.

3.5.2 Ruimtelijke opbouw

Binnen het onderzoeksgebied worden de navolgende ruimtebepalende elementen onderscheiden, die tezamen de ruimtelijke opbouw van het gebied bepalen:

o Massa-elementen

Dit zijn elementen die een duidelijke massa hebben en zich daardoor in visueel-ruimtelijke zin onderscheiden van hun omgeving. Het betreft aaneengesloten, dichte elementen die zowel een natuurlijk als een kunstmatig karakter kunnen hebben.

In het onderzoeksgebied worden onderscheiden:

- aaneengesloten bebouwing; concentraties van overwegend "harde" bebouwingselementen;
- reliëfvrije kunstmatige hoogten (2 m); door de mens opgeworpen hoogten, die visueel ruimtebegrenzend werken;
- bossen; aaneengesloten massa's van opgaande beplanting, die een visueel "zachte" begrenzing vormen.

o Vlak-elementen

Deze elementen werken niet zicht-begrenzend.

Door de textuur van het oppervlak onderscheiden deze veelal open ruimten zich echter van hun omgeving.

Binnen het onderzoeksgebied worden onderscheiden:

- wateroppervlakten;
- grasland en akkerland;
- heide- en moerasvegetaties, kapvlakten;
- jonge aanplant.

o Lijn-elementen

Dit betreft lijnvormige elementen die zowel zichtbegrenzend als transparant van karakter kunnen zijn. Daarbij spelen met name de hoogte van de elementen en de aard van het materiaal waaruit zij zijn opgebouwd een rol.

In het onderzoeksgebied worden onderscheiden:

- dijken 2 m; zicht-begrenzende lijnvormige elementen;
- taluds en dijken 2 m; massieve elementen, die echter niet zicht-begrenzend werken;
- hoogspanningsleidingen; hoge, transparante lijnvormige elementen;
- lineaire beplanting; veelal transparant.

o Punt-elementen

Dergelijke puntvormige elementen hebben met name in open ruimten een duidelijke visuele invloed (oriëntatie, doorbreken openheid etc.).

Binnen het onderzoeksgebied betreft dit:

- vrijstaande bebouwing; "harde" puntvormige elementen;
- markante elementen; hoge "harde" elementen met een grote visuele invloedssfeer (o.a. zendmast);
- markante solitaire bomen.

o Reliëf

In het onderzoeksgebied zijn zowel natuurlijke als kunstmatige hoogteverschillen aanwezig.

De natuurlijke hoogteverschillen kunnen worden afgelezen uit de hoogtelijnen in het gebied.

Het lager gelegen, centrale deel van het onderzoeksgebied wordt aan de noord-, oost- en zuidzijde omsloten door hoger gelegen zandruggen.

Binnen de natuurlijke hoogteverschillen kan bovendien plaatselijk micro-reliëf worden onderscheiden, dat afhankelijk van het gezichtspunt eveneens zichtbegrenzend werkt.

Onderscheiden worden:

- stuifzandreliëf;
- zwak golvend reliëf van de dekzanden.

Kunstmatige hoogteverschillen zijn ontstaan door menselijk ingrijpen in het landschap. Binnen het onderzoeksgebied betreft dit met name:

- afvalberging;
- vloeivelden met dikelementen;
- zandwinplas met gronddepots.

o Diversiteit en complexiteit

Binnen het onderzoeksgebied is sprake van een grote diversiteit aan ruimtebepalende elementen. Hierdoor ontstaat een zeer afwisselend ruimtelijk beeld en een grote variatie in ruimtelijke kenmerken.

Bovendien is er met name op de plaatsen waar de samenhang met het abiotisch en biotisch patroon is verdwenen tevens sprake van een complexe ruimtelijke opbouw (o.a. nabij de afvalberging en waterzuivering).

Bovengenoemde ruimtebepalende elementen zijn weergegeven op kaartbijlage 4. Hieruit is de ruimtelijke opbouw van het onderzoeksgebied afleesbaar.

In hoofdlijnen kunnen twee open hoofdruimten worden onderscheiden, die van elkaar worden gescheiden door de afvalberging een geïsoleerd boscomplex en de rafelige begroeiing rondom het Leikeven. Daarbinnen kunnen enige subruimten worden onderkend, die echter visueel verbonden zijn met één van de hoofdruimten.

3.6 Landschappelijke eenheden (kaartbijlage 5)

Aan de hand van de voorgaande beschrijving van de abiotische, biotische, occupatie en ruimtelijke kenmerken van het onderzoeksgebied, ontstaat een beeld van de totale landschappelijke opbouw. Tussen de onderscheiden landschappelijke kenmerken bestaat een zekere samenhang die tot uitdrukking wordt gebracht door middel van een indeling in landschappelijke eenheden.

Een landschappelijke eenheid is een gebied(sdeel) dat wordt getypeerd door een karakteristieke combinatie van de onderscheiden kenmerken.

Binnen het onderzoeksgebied worden de volgende landschappelijke eenheden onderscheiden (zie ook kaartbijlage 5):

o **Dekzandrug**

Deze eenheid wordt gevormd door de stuifzandgebieden en de hoge dekzanden. Deze gronden zijn voornamelijk als bos en natuurterrein in gebruik, met plaatselijk enkele militaire complexen. Alleen in het uiterste noordoosten en zuidoosten komen enkele oude bouwlanden voor, die (oorspronkelijk) deel uit maken (maakten) van grotere gehelen buiten het onderzoeksgebied.

In het grootste deel van het onderzoeksgebied bestaat deze eenheid echter uit naaldboutbossen en heidevelden, die tezamen een ruimtelijk gesloten geheel vormen. Het open middengedeelte van het onderzoeksgebied wordt door deze eenheid als een gordel omringd.

o **Jong ontginningsgebied**

Deze landschappelijke eenheid wordt gevormd door de lage dekzandgronden. Het landschap is vrijwel geheel boomloos en overwegend als agrarisch gebied in gebruik. De openheid wordt doorbroken door twee hoogspanningsleidingen.

In visueel-ruimtelijke zin is er sprake van twee hoofdruimten, namelijk een ruimte in het oosten die wordt begrensd door boscomplexen, vloeivelden en de afvalberging en een westelijke ruimte die zich voortzet ten westen van het onderzoeksgebied.

Deze laatste ruimte wordt begrensd door boscomplexen, de afvalberging en bedrijfsbebouwing langs de Dongense weg.

o **Overgangsgebied**

Deze landschappelijke eenheid vormt de overgang tussen de dekzandrug (visueel dicht) en het jonge ontginningsgebied (visueel open). De bodem bestaat uit hogere dekzanden die met name als bouwland in gebruik zijn.

De open ruimten waaruit deze eenheid met name bestaat zijn te beschouwen als subruimten van de grootschalige open ruimten van het jonge ontginningsgebied.

o **Ven**

De vennen kennen een drassige veenhoudende bodem met plaatselijk lemige afzettingen en bestaan uit verschillende waterplassen. Het beheer in deze landschappelijke eenheid is hoofdzakelijk gericht op behoud van de natuurwetenschappelijke en landschappelijke waarden. De open tot half-open vegetatie heeft nog steeds het specifieke karakter van moerasvegetaties, ondanks optredende eutrofiëring en verzuring.

o **Afvalberging e.o.**

De afvalberging wordt gekenmerkt door een niet-natuurlijke hoogte en bestaat uit verdicht afval, afgedekt met een laag weinig humeus materiaal. De berg kent glooiende hellingen en bestaat uit verschillende compartimenten. De hoogte van de reeds volgestorte compartimenten varieert van 17,5 tot 23,5 m + NAP (6-12,5 m boven maaiveld).

Momenteel is het meest noordelijke deel van de afvalberging, op het grondgebied van de gemeente Loon op Zand, in gebruik. De voltooide gedeelten zijn grotendeels ingeplant met opgaande bomen en struiken en deels begroeid met gras.

Ten oosten van de afvalberging zijn de rioolwaterzuiveringsinstallatie en een stortgasopwerkingsfabriek gesitueerd.

o **Vloevelden**

De vloevelden zijn bedijkte elementen, waar een surplus van afvalwater kan worden geborgen.

Deze elementen kennen hierdoor een wisselende grondwaterstand en hebben een zandige bodem met een sterk verrijkte bovenlaag. Er wordt een specifieke flora en fauna aangetroffen, kenmerkend voor sterk verrijkte gronden.

In visueel-ruimtelijk opzicht vormen de dijken sterk ruimte begrenzende elementen, zodat de vloevelden geïsoleerde ruimten vormen binnen het onderzoeksgebied.

o **Zandwinplas**

Deze eenheid bestaat uit diep open water, omringd door gronddepots. Naast de functie van zandwinning worden hier tevens recreatie-activiteiten ontplooid.

Daarnaast vervult de plas een functie als slaap- en rustplaats voor grote aantallen meeuwen. De plas is een ruimtelijk besloten element binnen het onderzoeksgebied.

In figuur 3.4 wordt per landschappelijke eenheid de samenhang tussen de onderscheiden landschappelijke kenmerken weergegeven.

LANDSCHAPPELIJKE EENHEDEN

Landschappelijke eenheden	Abiotische kenmerken	Biotische kenmerken	Occupatie kenmerken	Ruimtelijke kenmerken
DEKZANDRUG	stuifzand hoge dekzandvlakte oud bouwland	naaldbos droge heide	bos- en natuurbeheer militair terrein landbouw	gesloten massa half-open delen reliëf
JONG ONTGIN- NINGSGEBIED	lage dekzandvlakte dekzandlaagte	graslandvegetatie akkervegetatie	landbouw	grootschalig
OVERGANGSGEBIED	hoge dekzandvlakte	naaldbos akkervegetatie	bosbeheer landbouw	besloten tot grootschalig
VEN	ven	venvegetaties	natuurbeheer	half-open. vlak-element
AFVALBERGING e.o.	afvalberg (divers) hoge dekzandvlakte lage dekzandvlakte	runderale vegetatie	afvalberging rioolwaterzuivering divers gebruik	gesloten massa veel reliëf harde randen
VLOEIVELDEN	bergingsvijvers	graslandvegetatie	bevloeiing landbouw	open duidelijk begrensd
ZANDWINPLAS	water kunstmatige hoogten	open water	zandwinning recreatie	ruimtelijk begrensd waterpartijen

4. TOEKOMSTIGE ONTWIKKELINGEN

4.1 Algemeen

Mogelijke toekomstige ontwikkelingen binnen het onderzoeksgebied zijn ondermeer weergegeven in het Stadsrandplan Tilburg-Noord (1988), een gezamenlijk project van de gemeenten Tilburg, Loon op Zand, Berkel-Enschot en Udenhout en het Samenwerkingsverband Midden-Brabant.

In dit plan wordt een visie gegeven op de toekomstige ruimtelijke structuur van het gebied Tilburg-Noord, als uitwerkingsplan van het Intergemeentelijk Structuurplan Midden-Brabant (1987) van het SMB.

Gebaseerd op de actuele huidige situatie zijn mogelijke en wenselijke toekomstige ontwikkelingen aangegeven. Mede aan de hand van deze nota worden onderstaand de te verwachten toekomstige ontwikkelingen binnen het onderzoeksgebied in hoofdlijnen besproken.

4.2 Bedrijventerreinen

Direct ten zuiden van het onderzoeksgebied is een tweetal grotere bedrijventerreinen aanwezig (Kraaiven, Vossenbergh).

Tot voor kort werd voorzien in een toekomstige noordelijke en een westelijke uitbreiding van het bedrijventerrein Vossenbergh. Enkele recente ontwikkelingen, waaronder een toenemende belangstelling voor het bedrijventerrein Katsbogte aan de zuidkant van Tilburg, hebben geleid tot de volgende bestuursafspraken tussen de gemeenten Alphen en Riel, Goirle en Tilburg:

- vergroting van het bedrijventerrein Katsbogte;
- vertraagde uitgifte van het bedrijventerrein Vossenbergh ten noorden van de Dongenseweg (alleen gegadigden voor terrein groter dan 15 ha);
- vooralsnog laten vervallen van de westelijke uitbreiding van Vossenbergh.

4.3 Infrastructuur

Voor het onderzoeksgebied zijn met name de plannen voor realisering van een verbinding tussen de provinciale weg S 204 (Tilburg-Waalwijk) en het Reeshoftracé aan de westkant van Tilburg van belang.

Aanleg van deze zgn. noordwest-tangent, die reeds is opgenomen in het Intergemeentelijk Structuurplan (1987), is echter een kwestie die pas op de langere termijn actueel wordt.

Bovendien is nog geen definitief tracé vastgesteld. De tracémarges hangen ondermeer samen met het al dan niet handhaven van het munitiecomplex Kraaiven.

Het globale tracé van de noordwest-tangent is aangegeven in figuur 4.1 Toekomstige ruimtelijke hoofdstructuur (zie paragraaf 4.9).

4.4 Landbouw

Binnen het onderzoeksgebied zijn de volgende locaties aange-merkt als te behouden agrarisch gebied (al dan niet met landschappelijke waarde):

- gebied zuidelijk van de kern De Moer;
- gebied noordelijk van Vossenbergh (tevens weidevogelgebied);
- noordwest rand van Spinder.

In een aantal gebieden is echter een menging met andere functies aanwezig, zodat van optimale landbouwontwikkeling nauwelijks sprake kan zijn.

Derhalve is in algemene zin de volgende driedeling tot stand gekomen voor het gebied Tilburg-Noord:

- a. de landbouwontwikkelingszone; gebieden waar grootschaliger ontwikkeling mogelijk is zonder dat te zeer rekening hoeft te worden gehouden met randvoorwaarden vanuit andere functies;
- b. de zones waar landbouw weliswaar een hoofdfunctie is, maar die zodanige waarden van natuur en/of landschap bezitten, dat een grootschaliger landbouwontwikkeling niet gewenst is;
- c. de zones waar landbouw weliswaar voorkomt, doch ondergeschikt is aan andere functies.

Ook in gebieden waar landbouw de hoofdfunctie is, dient de doorgankelijkheid voor recreatieve routes echter gewaarborgd te blijven. Aangezien veelal gebruik wordt gemaakt van bestaande wegen, zal dit waarschijnlijk nauwelijks tot beperkingen leiden.

Voor het onderzoeksgebied zijn met name de categorieën a en b van belang:

- De gebieden ten zuiden van de kern De Moer en noordelijk van Vossenbergh zijn aangeduid als landbouwontwikkelingszone. Het gebied ten noorden van Vossenbergh is tevens van belang als weidevogelgebied. In deze gebieden dient de agrarische functie behouden te blijven en zo mogelijk te worden versterkt. Nieuwe ontwikkelingen dienen hier de landbouw te respecteren.
- Het gebied begrensd door Huis ter Heide aan de noordzijde en Vossenbergh/Spinder aan de zuidzijde bezit zodanige landschappelijke en/of natuurwetenschappelijke waarden dat een grootschalige landbouwontwikkeling hier niet gewenst is. Voor dit gebied wordt gesteld dat gezien dient te worden of extensivering van de landbouw ten behoeve van natuurontwikkeling wenselijk en/of mogelijk is.

4.5 Natuur en landschap

Het beleid van het Samenwerkingsverband, gericht op behoud en waar mogelijk ontwikkeling van waardevolle bos- en natuurgebieden, spitst zich binnen het onderzoeksgebied toe op de navolgende locaties:

- Leikeven (op de grens Tilburg - Loon op Zand);
- Plakkeven (ten westen van het Blauwe Meer);
- Lepelaerezand (ten zuiden van Spinder);
- Galgeneind (in de gemeente Loon op Zand);

- bosgebied Huis ter Heide (in de gemeente Loon op Zand);
- bosgebied de Mast (rond Kraaiven in Tilburg);
- kleinere boscomplexen aan weerszijden van de weg Tilburg - Loon op Zand.

Met name kwetsbare, voor verzuring gevoelige gebieden (ondermeer veroorzaakt door overbemesting) verdienen daarbij bijzondere aandacht.

Als richtlijn zou kunnen gelden dat dergelijke gebieden en hun directe omgeving gevrijwaard moeten blijven van bedrijven die zich toeleggen op intensieve veehouderij.

In het onderzoeksgebied betreft dit met name:

- bosgebied Huis ter Heide en omgeving (waaronder Plakkeven en Leikeven);
- kleine boscomplexen aan weerszijden van de S 204;
- bosgebied de Mast en omgeving.

Binnen het onderzoeksgebied wordt in het kader van de gewenste ruimtelijke hoofdstructuur (zie 4.9) met name gestreefd naar verdere ontwikkeling van de natuurfunctie van:

- Leikeven;
- Plakkeven;
- het Lepelaerezand;
- landgoed Huis ter Heide.

Voor het gebied tussen Huis ter Heide en Vossenbergh/Spinder dient te worden gezien of extensivering van de landbouw ten behoeve van natuurontwikkeling wenselijk en/of mogelijk is.

Als belangrijkste nieuwe toevoeging wordt aangemerkt het 100 ha bos op de Vloeiervelden ten oosten van de weg Tilburg - Loon op Zand. Naast de recreatieve- en de houtproductiefunctie is daarbij de natuurfunctie van belang. Men denkt hierbij aan een gemengd bos met zowel droge als natte milieus.

Ook in het Landschapstructuurplan De Leyen (1988), voor het gelijknamige landinrichtingsgebied ten oosten van de weg Tilburg-Waalwijk, wordt versterking van ecologische verbindingen benadrukt.

In het kader van dit landschapsstructuurplan is een zgn. raamwerk opgesteld, bestaande uit droge en natte componenten. Hieraan gekoppeld worden hoog- en laagdynamische functies onderscheiden.

Het gebied op de as Tilburg-Waalwijk vormt de westelijke begrenzing van het structuurplangebied en is gelegen op de centrale waterscheiding van Brabant. Het vormt derhalve een belangrijk onderdeel van het zgn. "droge systeem" binnen het totale raamwerk (droge bossen) en ligt bovendien nadrukkelijk binnen de stedelijke invloedssfeer. Het is een zeer dynamisch gebied met diverse bodemgebruiksvormen (intensieve recreatie, bos- en natuurgebied, infrastructurale voorzieningen, diverse stedelijke elementen). Dit brengt voor de landbouw nogal wat onzekerheden met zich mee, zeker wanneer de toeristisch-recreatieve gebruiksfunctie nog wordt uitgebreid.

4.6 Recreatie

In het Intergemeentelijk Structuurplan Midden-Brabant (1987) is een tekort aan recreatieve voorzieningen in de noordelijke stadsrand van Tilburg geconstateerd.

Dit heeft ertoe geleid dat onlangs door het Samenwerkingsverband Midden-Brabant het Beleidsplan Recreatie en Toerisme (1988) en het Recreatie-Deelplan Tilburg-Noord (1989) zijn opgesteld. Als belangrijkste toekomstige recreatieve ontwikkelingen binnen het onderzoeksgebied worden in deze plannen aangemerkt:

- ontwikkeling van recreatieve routestructuren (fiets-, wandel- en ruiterspaden);
- ontwikkeling van het Blauwe Meer, dat zal worden ingericht als volwaardig waterrecreatie object;
- recreatieve ontwikkeling van landgoed de Mast als schakel tussen de bebouwde kom van Tilburg en de recreatieve strook tussen Tilburg-Noord en Loon op Zand;
- recreatieve ontwikkeling van Spinder, als schakel tussen de Mast en het Blauwe Meer;
- te onderzoeken mogelijkheden voor de ontwikkeling van natuurgerichte en educatieve recreatie, een langlaufcircuit en een golfbaan (bijv. op Spinder). Ook kunnen de mogelijkheden van een wielercircuit en klimhellingen worden bekeken.

In het Recreatiedeelplan Tilburg-Noord wordt tevens ingegaan op de aanleg van bos ten behoeve van de recreatie. Daarbij wordt ingespeeld op de wens tot aanleg van een zgn. 100 ha bos bij Tilburg, zoals aangegeven in het Meerjarenplan Bosbouw (1986). Als mogelijke locatie voor een dergelijke bosuitbreiding wordt gedacht aan de Vloelvelden ten oosten van de weg Tilburg - Loon op Zand. Een gedeelte zou moeten worden ingericht ten behoeve van recreatief gebruik, terwijl daarnaast de houtproductie en de natuurfunctie van belang zijn.

4.7 Afvalverwerking

In algemene zin kan worden geconstateerd dat de hoeveelheid afval jaarlijks toeneemt. Mede onder druk van deze stijgende hoeveelheden is het beleid gericht op het terugdringen van de uiteindelijk te storten hoeveelheid afval. In dat verband wordt gewerkt aan nieuwe vormen van afvalverwerking (verbranding, scheiding, hergebruik).

De hoeveelheden te storten materiaal zullen echter groot blijven, onder andere aangezien de anderszins niet verwerkbare hoeveelheden afval, zoals baggerspecie en verontreinigde grond, naar verwachting zullen toenemen.

Moeilijk inschatbaar is op dit moment welk effect deze ontwikkelingen zullen hebben op de jaarlijks benodigde hoeveelheid stortcapaciteit. Voor de binnen het onderzoeksgebied gelegen afvalberging Spinder betekent dit dat onzekerheid bestaat over de nog resterende levensduur ervan. Zeker is echter wel dat ruime stortcapaciteit nodig blijft en dat derhalve duidelijkheid dient te ontstaan met betrekking tot een toekomstige stortlocatie als opvolger van Spinder.

In dat kader is in de Beleidsstudie Centrale Afvalverwerking (1977) de locatie Kouwenberg aangewezen als meest geschikte locatie om Spinder op te volgen.

Sinds 1977 gewijzigde omstandigheden en een nieuwe visie op de gewenste ruimtelijke ontwikkelingen in de noordelijke stadsrand van Tilburg hebben echter geleid tot een voorlopige voorkeur voor de locatie Heidebloem zoals genoemd in de Beleidsstudie Centrale Afvalverwerking. In de onderhavige studie wordt onderzocht of de locatie Heidebloem in aanmerking kan komen om als stortlocatie in ontwikkeling te worden gebracht.

4.8 Militair gebruik

In het Intergemeentelijk Structuurplan Midden-Brabant (1987) wordt aangedrongen op sanering van met name de militaire complexen rond het Blauwe Meer in verband met gewenste recreatieve ontwikkelingen.

In een partiële herziening van het Uitwerkingsplan Militaire Terreinen (1988) van de provincie Noord-Brabant zullen enige wijzigingen van de veiligheidszones rond de defensiecomplexen worden vastgelegd. Bij de drie het dichtst bij het Blauwe Meer gelegen complexen vervalt de veiligheidszone, terwijl die van de andere drie wordt verkleind.

Bij het complex Kraaiven wordt de veiligheidszone in zijn huidige omvang gehandhaafd.

4.9 Toekomstige ruimtelijke hoofdstructuur

In het Stadsrandplan Tilburg-Noord (1988) wordt het gewenste ruimtelijke toekomstbeeld voor de noordelijke stadsrandzone van Tilburg in hoofdlijnen geschetst (lange termijnvisie).

Voor het onderzoeksgebied is met name de totstandkoming van een centrale groene zone, de zgn. landschapsontwikkelingszone, aan weerszijden van de weg Tilburg - Loon op Zand van belang.

Met het aangeven van deze zone wordt het opheffen van een aantal huidige problemen alsmede het benutten van een aantal potenties beoogd, te weten:

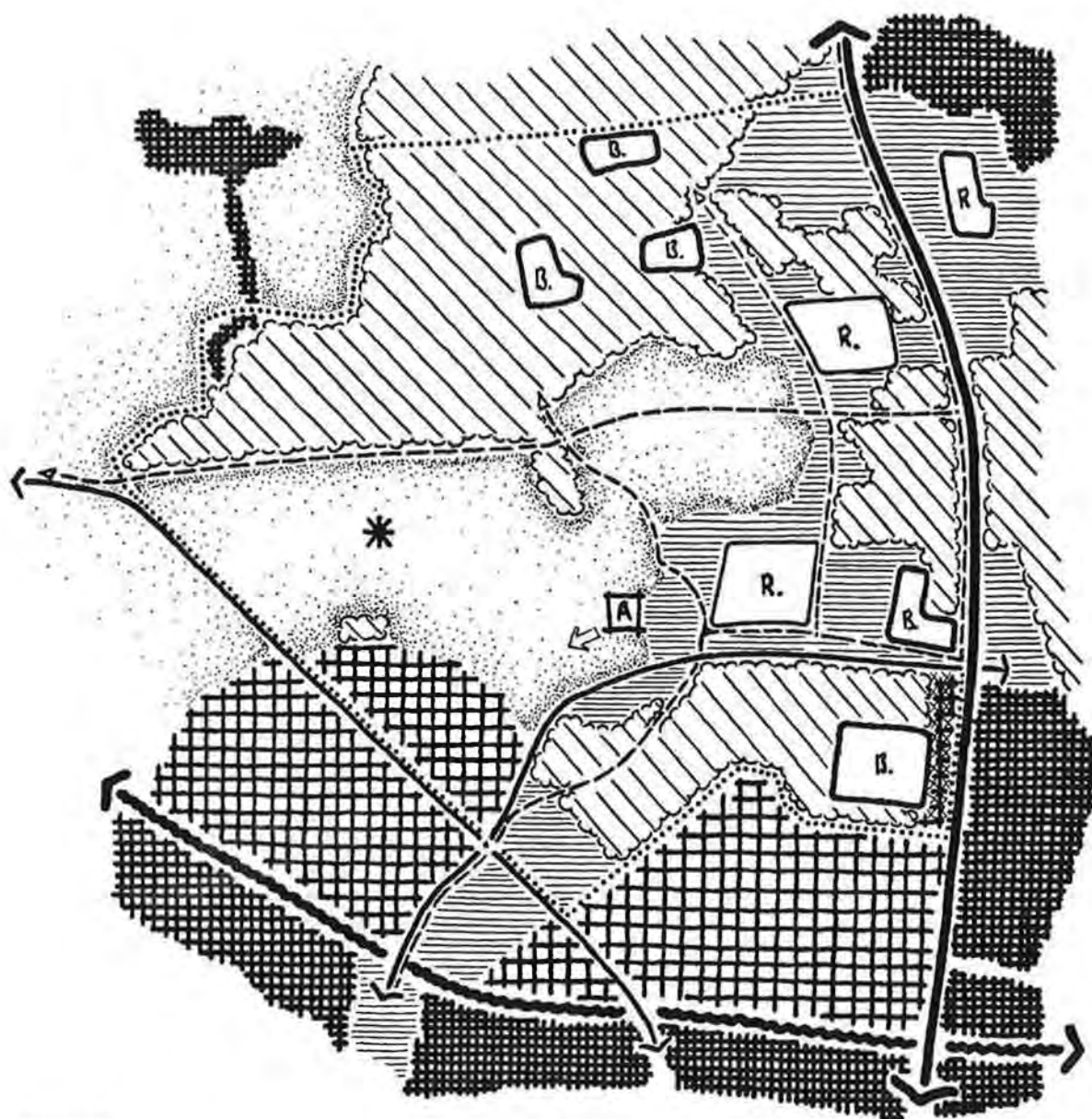
- vergroting van de betekenis van het gebied als recreatief uitloopgebied voor Tilburg;
- inpassing van enkele "littakens" in het landschap (o.a. afvalberging, rioolwaterzuiveringsinstallatie, defensiecomplexen, provinciale weg, ontgrondingsplas, hoogspanningsleiding) in het groen;
- verbetering van de overgang stad-platteland middels een duidelijke groenstructuur (locale groenstructuur);
- realisering van een ontbrekende schakel tussen bosgebieden ten zuiden en zuidoosten van Tilburg en de bossen rond Loon op Zand (regionale groenstructuur);
- versterking van de relaties met natuurgebieden (o.a. Huis ter Heide, Loonse en Drunense Duinen).

Ter weerszijden van de centrale groene zone zijn complementair meer open landschappen aangegeven, die voor afwisseling zorgen met de groene zone/natuurgebieden en de (stedelijke) bebouwing. Voorkomen dient echter te worden dat geïsoleerde landbouwgebieden ontstaan.

In de landschapsontwikkelingszone is vrijwel steeds sprake van een samengaan van twee of meer functies. Binnen het onderzoeksgebied is de recreatieve functie echter de belangrijkste. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen gebieden waar ook natuurontwikkeling moet plaatsvinden (noordelijk deel) en de directe stadsrandzone (zuidelijk deel). In deze laatste is naast de hoofdfunctie recreatie een diversiteit aan andere functies mogelijk.

De toekomstige ruimtelijke hoofdstructuur binnen het onderzoeksgebied, zoals aangegeven in het Stadsrandplan, is weergegeven in figuur 4.1.

Figuur 4.1 Toekomstige ruimtelijke hoofdstructuur



VERKLARING :

	BEANGRIJPE INFRASTRUCTUUR		LANDBOUWGEBIED
	RECREATIEVE FIETSPADEN		BIZONDERE ELEMENTEN: AFVALWATERZIJNENING STORTPLAATS EN MENUTIE COMPLEXEN
	KANAAL		WEIDENVOEGELGEBIED
	BEBOUWING		POTENTIELE AFVALSTORTLOCATIE
	BEORISVENTEKEIN		POTENTIELE BEORISVENLOCATIES
	NATUUR / BOS / WAARDVOL LANDSCHAP		LANDSCHAPSONTWIKKELINGSZONE
	RECREATIE E.D.		

..... 5. VISIE INPASSING AFVALBERGING

5.1 Algemene ontwerpprincipes

In plaats van uitsluitend te streven naar beperking van de schade aan het bestaande landschap zou daarnaast bij de situering en vormgeving van nieuwe elementen in het landschap meer aandacht geschonken kunnen worden aan het tot uitdrukking brengen van de eigen aard en vormmogelijkheden daarvan.

In plaats van verschillen in maat, schaal en vorm te verdoezelen kan het wenselijk zijn om die contrasten bewust te hanteren en samen te voegen tot een geheel, waarin het oude en het nieuwe, natuur en techniek, nevengeacht tot uitdrukking kunnen komen.

Op grond van het bovenstaande kan een tweetal ontwerpprincipes worden onderscheiden ten behoeve van de situering en inpassing van een afvalberging, te weten:

1. LANDSCHAPPELIJKE KENMERKEN ALS BASIS VOOR DE SITUERING EN VORMGEVING

Bij dit ontwerpprincipe wordt primair uitgegaan van het inspielen op c.q. aansluiten bij de landschappelijk structuur van het omringende gebied.

Daarbij kan in het uiterste geval worden gedacht aan een zodanige situering, vormgeving en inrichting dat het lijkt of de afvalberging van nature aanwezig is of zou kunnen zijn.

Het kunstmatige karakter van een afvalberging zal echter vrijwel altijd in meer of mindere mate als zodanig herkenbaar blijven. Binnen dit ontwerpprincipe kan onderscheid worden gemaakt in:

- nivelleren van de landschappelijke verschillen;
de in het landschap aanwezige verschillen worden bij de situering, vormgeving en inrichting van de afvalberging op een zodanige wijze gehanteerd, dat sprake wordt/blijft van zeer geleidelijke overgangen in het landschap;
- versterken van de landschappelijke verschillen;
de in het landschap aanwezige verscheidenheid wordt in de situering, vormgeving en inrichting van de afvalberging geaccentueerd, waardoor de verschillen worden versterkt en overgangen worden benadrukt.

2. DE AFVALBERGING ALS HERKENBAAR BIJZONDER ELEMENT IN ZIJN OMGEVING

Bij dit ontwerpprincipe wordt uitgegaan van het benadrukken van de afvalberging als bijzonder element in het landschap, een zgn. "landmark".

Er is hier sprake van een door de mens aangebrachte aanzienlijke ophoging, die zich ook als zodanig manifesteert in het landschap. De aanwezigheid van een dergelijk opvallend element, als karakteristiek herkenningspunt in het landschap, kan de identiteit en de herkenbaarheid van een gebied ten goede komen (markering overgang stad-platteland). Middels verbijzondering van de afvalberging wordt een door de mens gecreëerd element aan de natuurlijke omgeving toegevoegd.

5.2 Visie op het onderzoeksgebied

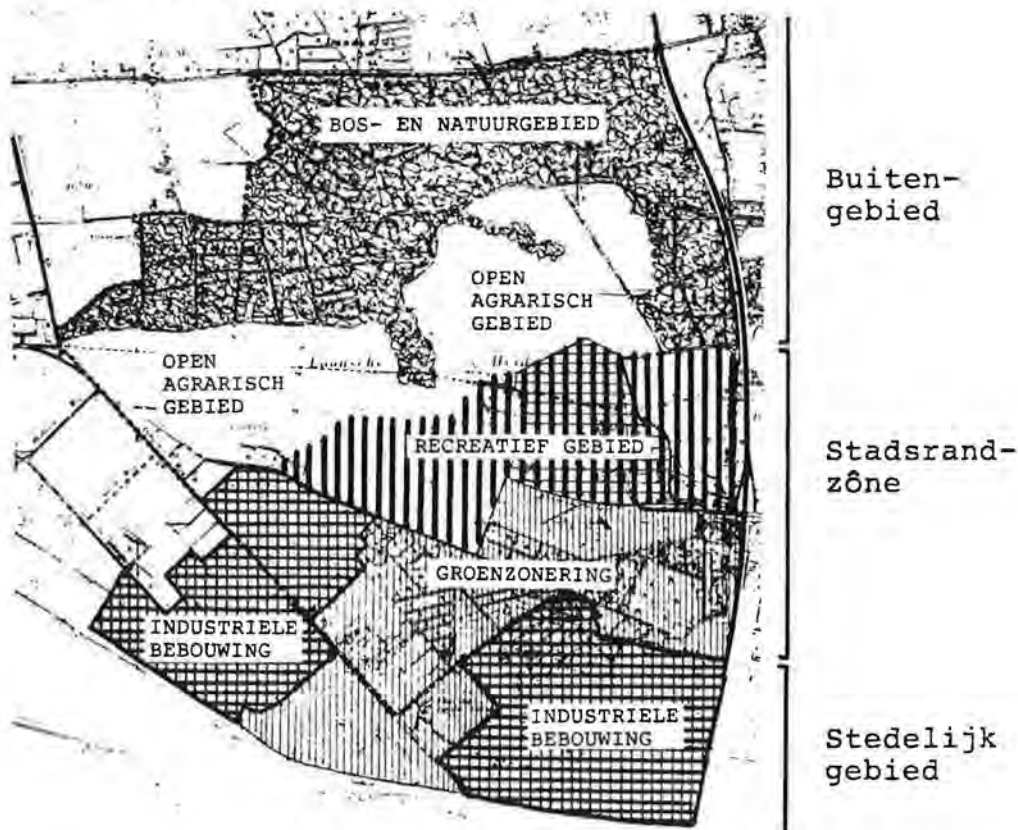
Het nieuw te creëren landschap ten behoeve van de afvalberging Heidebloem/Spinder zal moeten passen in het landschap van het onderzoeksgebied.

De ligging van de huidige afvalberging Spinder, op de overgang van dekzandrug naar jong ontginningsgebied en in de overgangszone tussen stedelijk gebied en buitengebied, biedt hiertoe reeds aanknopingspunten. Middels de toekomstige vormgeving en inrichting van de afvalberging Spinder (zie aangepast landschapsplan d.d. december 1988) wordt dit overgangskarakter nog benadrukt. Aan de noordzijde zal de afvalberging gaan fungeren als duidelijke begrenzing van de stadsrandzone (landmark).

Bij de locatiekeuze en inrichting van de toekomstige afvalberging Heidebloem/Spinder dient te worden voorkomen dat landschappelijke verschillen en overgangen, die thans duidelijk als zodanig herkenbaar zijn (o.a. open-dicht ; hoog-laag), onder invloed van verdere verdichting nivelleren of zelfs geheel verdwijnen. Dit betekent dat voor uitbreiding van de toekomstige stortcapaciteit eveneens dient te worden gezocht naar een locatie in bovengenoemde overgangszone tussen stedelijk gebied en buitengebied. Bovendien worden hierdoor de gebruiksmogelijkheden van de stadsrandzone, in directe aansluiting op geplande voorzieningen (toekomstige recreatieve bestemming Spinder) nog vergroot, zonder dat het open agrarische gebied wezenlijk wordt aangetast.

Het bovenstaande is schematisch weergegeven in figuur 5.1.

Figuur 5.1 Visie onderzoeksgebied



5.3 Beperkingen en belemmeringen

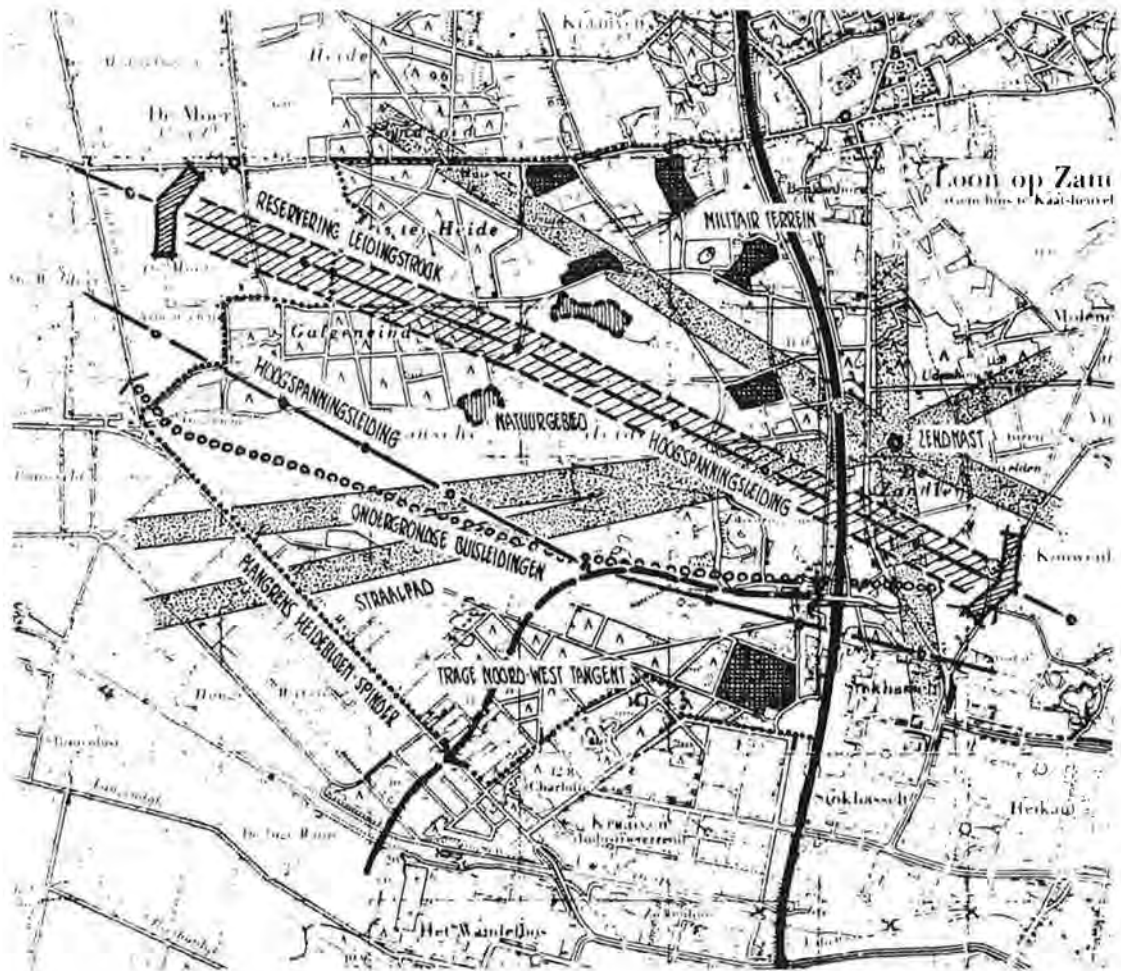
Binnen het onderzoeksgebied gelden met betrekking tot de toekomstige locatie-ontwikkeling ten behoeve van de afvalberging Heidebloem/Spinder, in de stadsrandzone van Tilburg, de volgende beperkingen en belemmeringen:

- het toekomstige tracé van de noordwest-tangent;
- de aanwezigheid van munitiecomplexen met bijbehorende veiligheidszones;
- de aanwezigheid van hoogspanningsleidingen;
- de aanwezigheid van ondergrondse buisleidingen;
- de gereserveerde leidingenstrook;
- de aanwezigheid van straalpaden.

Een en ander is echter afhankelijk van de exacte locatie-keuze en inrichting van de afvalberging en de overige ruimtelijke ontwikkelingen die in het betreffende gebied worden voorgestaan.

Bovengenoemde beperkingen en belemmeringen, die in hoofdstuk 3 reeds zijn beschreven, zijn in onderstaande figuur samengevat.

Figuur 5.2 Beperkingen en belemmeringen



6. ONTWERP- EN INRICHTINGSUITGANGSPUNTEN

6.1 Algemeen

Op grond van het voorgaande kunnen ontwerp- en inrichtingsuitgangspunten voor het onderzoeksgebied worden geformuleerd. Het betreft ruimtelijke en functionele uitgangspunten die in belangrijke mate (mede-)bepalend zijn voor de uiteindelijke locatiekeuze, inrichting en eindbestemming van de afvalberging Heidebloem/Spinder.

Als algemene doelstelling voor de landschappelijke inrichting van het onderzoeksgebied kan gelden:

- " de verschillende landschappelijke eenheden binnen het onderzoeksgebied, waar sprake is van een zekere samenhang tussen de onderscheiden landschappelijke kenmerken (abiotisch, biotisch, occupatie, ruimtelijk), dienen ook in de toekomst als zodanig herkenbaar te blijven.
Dit betekent dat er sprake moet zijn c.q. blijven van een duidelijke onderlinge afstemming tussen ruimtelijke en functionele inrichtingseisen ten aanzien van diverse gebruiksvormen en karakteristieke landschappelijke kwaliteiten en gegevensheden ".

6.2 Landschappelijke uitgangspunten

Aan de hand van bovengenoemde algemene doelstelling kunnen voor de verschillende landschappelijke eenheden uitgangspunten worden afgeleid.

Bij de inpassing van een nieuw element (afvalberging) dient aan deze uitgangspunten te worden voldaan.

o Dekzandrug

- behoud voedselarmoede;
- vegetatie-ontwikkeling afgestemd op voedselarme milieus;
- extensief bodemgebruik (uitz. oude bouwlanden);
- behoud bos- en natuurgebieden;
- behoud gesloten massa's afgewisseld door half-open delen.

o Jong ontginningsgebied

- beperking verrijking van de bodem;
- ontwikkelen gradientsituaties op de overgang naar bos- en natuurgebieden;
- landbouwkundig gebruik;
- geen toename bebouwing;
- behoud openheid en grootschalig karakter.

o Overgangsgebied

- beperking verrijking van de bodem;
- waar mogelijk natuurlijke vegetatie-ontwikkeling;
- diverse gebruiksvormen (m.n. landbouw, natuur);
- versterking ruimtelijke overgang open-dicht.

o Vennen

- maatregelen ter voorkoming van verrijking;
- behoud verlandingsstadia in vegetatie-opbouw;
- natuurbeheer;
- ruimtelijke opbouw in samenhang met natuurlijke vegetatie-ontwikkeling.

o Vloeiervelden

- beperken verrijking directe omgeving;
- vegetatie afhankelijk van het gebruik;
- intensief bodemgebruik eventueel mogelijk;
- streven naar ruimtelijke inpassing in de omgeving (m.n. dijken).

o Zandwinplas

- inrichting t.b.v. recreatief gebruik;
- verbeteren oeverhellingen;
- streven naar gevarieerde oevervegetatie;
- ruimtelijke inpassing in omgeving.

De uitgangspunten voor de afvalberging en eventuele uitbreiding daarvan komen in de volgende paragraaf afzonderlijk aan de orde.

6.3 Uitgangspunten afvalberging

Op grond van het voorgaande en aan de hand van de gewenste ruimtelijke en functionele ontwikkelingen in de noordelijke stadsrand van Tilburg kunnen met betrekking tot de situering, vormgeving en inrichting van de afvalberging Heidebloem/Spinder de volgende uitgangspunten worden geformuleerd:

Situering

- het ruimtebeslag benodigd voor de functie afvalberging dient zo beperkt mogelijk te blijven;
- bij de locatie-keuze ten behoeve van uitbreiding van de stortcapaciteit dient de invloed op het omringende landschap zo beperkt mogelijk te zijn;
- eventuele locaties voor uitbreiding van de stortcapaciteit dienen evenals de huidige afvalberging te worden gesitueerd op de overgang van dekzandrug naar jong ontginningsgebied;
- eventuele uitbreiding van de stortcapaciteit dient, evenals de bestaande afvalberging, te worden gesitueerd in de stadsrandzone. Dit mede ter versterking van het specifieke karakter van deze overgangszone tussen stad en buitengebied;
- bij de situering van de afvalberging dient rekening te worden gehouden met de toekomstige ruimtelijke inrichting en het gewenste gebruik van het gebied Tilburg-Noord.

Vormgeving en inrichting

- bij de vormgeving en inrichting van de afvalberging dient rekening te worden gehouden met de landschappelijke kenmerken van de omgeving;
- bij de vormgeving en inrichting van de afvalberging dient rekening te worden gehouden met de mogelijke toekomstige functies van het gebied (recreatie, groenzonering, infrastructuur);

- middels de vormgeving en inrichting van de afvalberging dient te worden gestreefd naar een gevarieerde ruimtelijke inrichting van het gebied;
- alle locatie-varianten die worden ontwikkeld, en daarin te onderscheiden fasen, dienen als afgerond landschappelijk geheel aanvaardbaar te zijn;
- emissies die nadelige gevolgen (kunnen) hebben voor het omringende gebied dienen te worden voorkomen;
- de vormgeving van de afvalberging dient de ontstaanswijze (menselijke ingreep) niet te verdoezelen. Dit betekent dat, onafhankelijk van het te kiezen ontwerpprincipe (aansluiten bij landschappelijke kenmerken of landmark-idee), het kunstmatige karakter van de afvalberging in zijn omgeving herkenbaar zal blijven.

Bij de vaststelling van de gewenste hoogte(n) van de locatie-varianten zijn de volgende factoren mede bepalend:

- o indien wordt aangesloten bij de landschappelijke kenmerken van de omgeving speelt de kruinhoogte van de bossen ten opzichte van het maaiveld (ca. 15 m) een rol;
- o indien wordt uitgegaan van het "Landmark"-principe dient te worden aangesloten bij de hoogte van Spinder II (gemiddeld ca. 20 m).

Het bovenstaande betekent dat, uitgaande van mogelijkheden voor variatie in hoogten binnen een afvalberging, de hoogte van de afvalberging kan variëren van 10-15 m wanneer deze gesitueerd wordt in een gebied bestaande uit open landbouwgebieden en gesloten bosgebieden. Hierbij gelden de hoogten van natuurlijke elementen uit de omgeving als uitgangspunt.

Wanneer de afvalberging echter in de directe nabijheid van Spinder wordt gesitueerd kan de gemiddelde hoogte oplopen tot 20 m, in aansluiting op de hoogte van Spinder volgens het aangepaste landschapsplan d.d. december 1988. Hierbij geldt het landmark-idee als uitgangspunt.

Welke gemiddelde hoogte wordt aangehouden hangt nauw samen met de situering van de verschillende locatie-varianten binnen het plangebied. Een en ander komt nader aan de orde bij de uitwerking van de varianten in deel C (zie 12.5).

Afhankelijk van de keuze voor een bepaalde variant zal een nadere uitwerking van de vormgeving en inrichting van de afvalberging kunnen plaatsvinden.

Door bij de vormgeving en inrichting gebruik te maken van afwisseling in hellingpercentages en het plaatselijk aanbrengen van beplanting kan de visuele hoogtewerking desgewenst worden verkleind resp. verhoogd.

DEEL B
GEOHYDROLOGISCH
ONDERZOEK

..... 7. **BESCHRIJVING GEOHYDROLOGISCHE SITUATIE**

7.1 Algemeen

In deel A van dit rapport (hoofdstuk 3 t/m 6) zijn de resultaten van de ruimtelijke en functionele verkenning weergegeven. Naast deze aspecten speelt ook de geohydrologische situatie van het studiegebied een belangrijke rol bij een onderzoek naar de mogelijke locaties voor afvalberging. Allereerst is hierbij de geschiktheid van het gebied qua stabiliteit van belang, aangezien deze stabiliteit invloed heeft op de wijze van uitvoering van de bodembeschermende voorzieningen en op het functioneren daarvan. In principe dienen deze voorzieningen afdoende te zijn om verontreiniging van het grondwater te voorkomen. Indien echter rekening wordt gehouden met een volledig falen van deze voorzieningen is het tevens van belang om na te gaan welke de bedreigde objecten zijn en welke verspreidingsmogelijkheden er in zo'n geval kunnen zijn.

Om bovengenoemde redenen wordt in deel B nader ingegaan op de geohydrologische aspecten. Daartoe wordt allereerst in hoofdstuk 7 een beschrijving van de geohydrologische situatie gegeven, waarna de geschiktheid van het gebied qua bodemstabiliteit wordt behandeld in hoofdstuk 8. Hoofdstuk 9 geeft een globale inschatting van de risico's op basis van de geohydrologie van het gebied. In hoofdstuk 10 tenslotte worden de ontwerp en inrichtingsuitgangspunten geformuleerd waaraan de afvalberging moet voldoen vanuit technische gezichtspunt.

De in hoofdstuk 7 weergegeven beschrijving van de geohydrologische situatie is gebaseerd op bestaande informatie uit diverse bronnen. In het verleden is een groot aantal (geo)hydrologische onderzoeken uitgevoerd en zijn in dat verband diverse waterbalansen van de afvalberging "Spinder" opgesteld. In bijlage 1 is de betreffende literatuur opgenomen. Tijdens de diverse onderzoeken is reeds meerdere malen de grondwaterstand van de verschillende peilbuizen in de omgeving gerapporteerd. Bij de navolgende uitwerking wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van deze informatie. Hierbij worden zowel situaties met hoge als lage grondwaterstanden onderscheiden. Daarnaast is aanvullende geohydrologische informatie ontleend aan regionale rapporten, zoals de Grondwaterkaart van Nederland van de Dienst Grondwaterverkenning TNO.

7.2 Geohydrologische opbouw

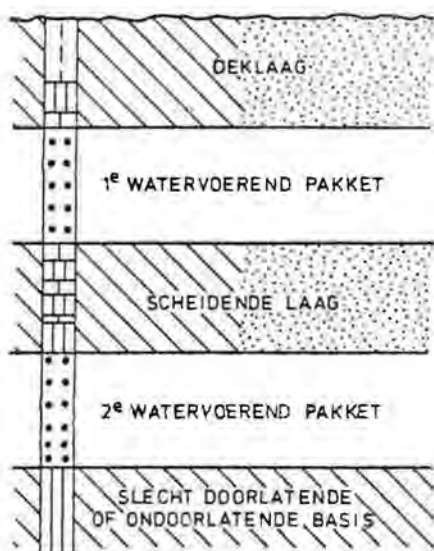
Het onderzoeksgebied is gelegen in het centrale deel van de provincie Noord-Brabant.

De geohydrologische opbouw van dit gebied wordt in belangrijke mate bepaald door een zuidoost-noordwest gericht breukensysteem. Hierlangs schoven in het verleden delen van de aardkorst af of werden opgeheven. Het gedeelte wat gedaald is, wordt de Centrale Slenk genoemd.

Er zijn in het verleden relatief dikke sedimentpakketten afgezet. In het noordoosten wordt de Centrale Slenk begrensd door de Peelrandbreuk en in het zuidwesten door de Gilze-Rijenstoring.

De geohydrologische opbouw van de Centrale Slenk is in hoofdlijnen weergegeven in figuur 7.1.

Figuur 7.1 Schematische geohydrologische opbouw Centrale Slenk



De beschrijving van de laagopbouw kan beperkt blijven tot de deklaag en het eerste watervoerende pakket omdat de daaronder gelegen scheidende laag (dikte 20 tot 60 m.) een grote weerstand tegen verticale stroming heeft (circa 10.000 dagen). Het tweede watervoerende pakket wordt dientengevolge niet beïnvloed door de afvalberging.

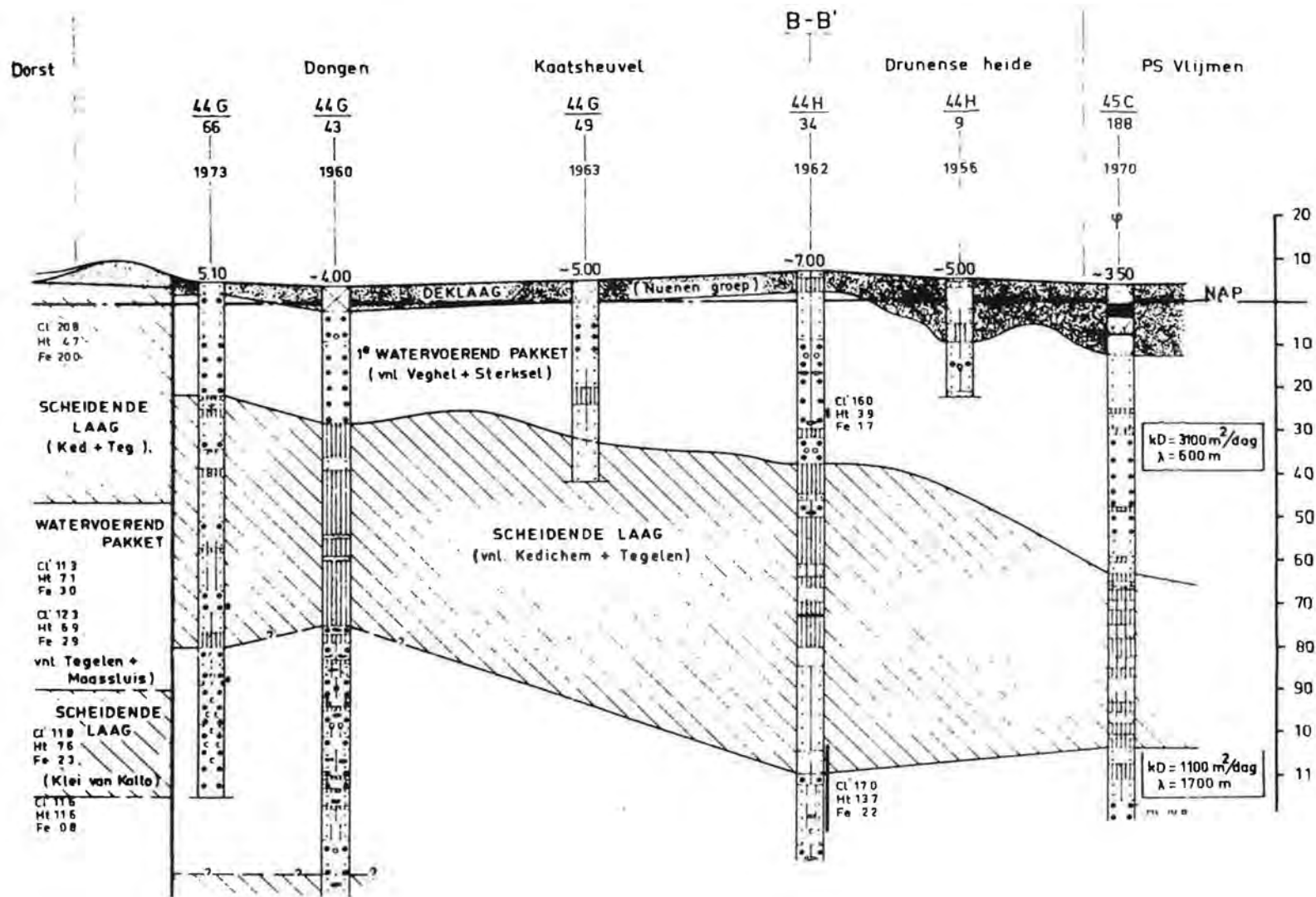
In het vervolg van dit rapport zal het freatische grondwater in de deklaag worden aangeduid als het "ondiepe" grondwater en het grondwater in het eerste watervoerende pakket als het "diepe" grondwater.

De deklaag heeft ter plaatse van het onderzoeksgebied een dikte van circa 10 m. De laag bestaat uit fijne slibhoudende en slibarme zanden, plaatselijk afgewisseld door fijnzandige leemlagen.

Het eerste watervoerende pakket is ruim 40 m dik en bestaat voornamelijk uit grove grindhoudende zanden met plaatselijk een dunne kleilaag met een beperkte verspreiding. Een dwarsprofiel van de bodemopbouw op enig afstand ten noorden van de huidige afvalberging is weergegeven in figuur 7.2.

Tussen de deklaag en het eerste watervoerende pakket komt geen duidelijke hydrologische scheiding voor. Op de overgang tussen beide lagen kan sprake zijn van een zekere weerstand tegen verticale grondwaterstroming, daar waar plaatselijk een leemlaag en/of een laag leemhoudend zand voorkomt.

Figuur 7.2 Geohydrologisch dwarsprofiel



In het algemeen bestaat de bovenzijde van de deklaag uit leemhoudend, matig humeus, matig fijn zand met een dikte van 0,20 à 0,50 m. Daaronder komen matig fijne zandlagen voor. Plaatselijk zijn binnen een diepte van 4,0 m lemige tussenlagen aanwezig, met name ten noorden van de huidige afvalberging. Nabij de vennen ontbreken deze lemige lagen, evenals in het gebied ten westen van de afvalberging. Hier komen wel lemige zandlagen voor. De fijnheid van de toplaag tot circa 3 meter diepte neemt af in westelijke richting.

Op grotere diepte gaan de fijne zanden over in matig grof zand. Concluderend blijkt, dat in de bodem van het onderzoeksgebied op diverse plaatsen lemige lagen voorkomen, die echter geen beheersend aspect vormen ten opzichte van de verticale waterstroming door de bodem doch plaatselijk wel vertragend kunnen werken.

7.3 Grondwater

Volgens de grondwaterkaart bedraagt het doorlaatvermogen (kD-waarde) van het eerste watervoerend pakket circa 1.000 m²/dag. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de afdeklaag een dikte heeft van circa 10 m en het watervoerend pakket een dikte van 40 m. Uitgaande van een doorlaatvermogen van 800 à 1.000 m²/dag correspondeert dit met een gemiddelde doorlaatfactor van 20 à 25 m/dag. Deze waarde te zamen met de effectieve porositeit (0,33), vormen basisgegevens voor de berekening van de snelheid van het grondwater.

Voor de afvalberging Spinder zijn van het eerste watervoerend pakket verschillende isohypsenkaarten gemaakt (zie bijlage 2). Van deze bestaande kaarten, aangevuld met TNO-peilbuisgegevens, is gebruik gemaakt bij de beschrijving van de grondwaterbeweging.

Een isohypse is een lijn van gelijke stijghoogte van het grondwater ten opzichte van NAP. Hierbij worden onderscheiden: freatische (ondiepe) niveaus, stijghoogten (in de ondergrond) en droge of natte weersituaties.

De betreffende grondwaterstanden zijn gemeten in die peilbuizen, waarvan gedurende langere tijd opnamen beschikbaar zijn.

Stromingsrichting en snelheid van het diepe grondwater

Uit de isohypsenkaarten van het grondwater in het eerste watervoerend pakket kan een gemiddelde snelheid van 30 à 40 m/jaar worden afgeleid (verhang 1,5 m/km).

Dit betekent dat het diepe grondwater gemiddeld circa 1 km afstand aflegt in circa 35 jaar. Uit deze isohypsenkaarten is een hoofdstromingsrichting in noordwestelijke richting af te leiden, ofschoon geringe afwijkingen in zowel de richtingen WNW en NNW niet uitgesloten worden geacht.

Fluctuatie grondwaterstanden

Uit de isohypsenkaarten blijkt dat er tussen droge en natte perioden een sterke variatie in grondwaterstand optreedt. Dit is met name gebleken uit de relatief lage grondwaterstanden in de jaren 1972-1973 en 1976.

Grofweg bedraagt de grootte van de fluctuatie van de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket maximaal 1,50 à 1,80 m. Ook de fluctuatie van het freatisch niveau ligt in dezelfde orde van grootte. Indien echter wordt uitgegaan van minder extreme weersituaties, bijvoorbeeld in de jaren 1980, 1981 en 1982 dan bedraagt de jaarlijkse fluctuatie slechts circa 1 m.

Kwelsituaties

In het algemeen is er in het plangebied sprake van een in-zijgingssituatie (verticale grondwaterstroming neerwaarts gericht). Tijdelijk kunnen echter in de lagere gedeelten van het gebied kwelsituaties optreden. Dit blijkt bijvoorbeeld uit de isohypsenkaarten van 30-03-1979, waaruit kan worden afgeleid dat de stijghoogte ter plaatse van het Leikeven op die datum circa NAP + 8,25 à 8,75 m. bedraagt en ter plaatse van het Plakkeven circa NAP + 8,50 à 8,90 m. Uit het verloop van de grondwaterstanden gedurende langere tijd blijkt echter dat dergelijke extreem natte situaties in het algemeen slechts kort (maximaal 1 à 2 maanden per jaar) optreden, terwijl verder sprake is van een situatie van in-zijging.

Dit betekent enerzijds dat het intrekgebied van de vennen tot een bepaalde afstand beperkt blijft en anderzijds dat slechts gedurende een beperkt gedeelte van het jaar het water in omhooggerichte beweging is.

7.4 Oppervlaktewater

Naast verspreiding van eventuele verontreiniging via het grondwater kan ook transport via het oppervlaktewater plaatsvinden. Daarom wordt in deze paragraaf nader op de afvoersystemen van oppervlaktewater ingegaan.

Het gebied ten oosten van de weg Tilburg-Waalwijk watert voor het merendeel af in noordoostelijke richting en behoort tot het stroomgebied van de Dommel. Onder de provinciale weg liggen duikers, zodat de verschillende vloeivelden met de rioolwaterzuiveringsinstallatie in verbinding staan. In de vloeivelden "Oost" staat een electrisch gemaaltje, zodat overtollig water kan worden uitgemalen. De lozing geschiedt eveneens in noordoostelijke richting.

Het waterpeil in de vloeivelden "West" wordt beheerst op een niveau van circa NAP + 9.00 à 9,50 m.

Onder het grootste deel van de huidige afvalberging is een drainagesysteem aangelegd, dat loost op kwelsloten. De betreffende kwelsloten worden bemalen door middel van een gemaal, juist ten noorden van de afvalverwerkingsplaats en ten westen van de vloeivelden "West".

Het maalpeil bedraagt NAP + 8.00 à 8,20 m. Rondom het nieuwe gedeelte van Spider is een sloot aangelegd, waarmee voornamelijk oppervlaktewater wordt opgevangen en afgevoerd.

Even ten noorden van de huidige afvalberging liggen enkele ondiepe perceelsloten, waarin zich in natte perioden een hoeveelheid overtollige neerslag kan bevinden.

Het landelijke gebied ten noorden en westen van de huidige afvalberging watert via verschillende perceelsloten af op enkele kleinere watergangen, die voornamelijk in westelijke richting het overtollige water afvoeren. Dit deel van het onderzoeksgebied behoort tot het stroomgebied van de Donge.

De afstroming in westelijke richting wordt met name veroorzaakt door de snelle afname van de hoogteligging van het maaiveld in westelijke richting (Donge: NAP + 3,0 m en Waspik beneden NAP). De volgende afvoersystemen zijn te onderscheiden (zie ook figuur 7.3):

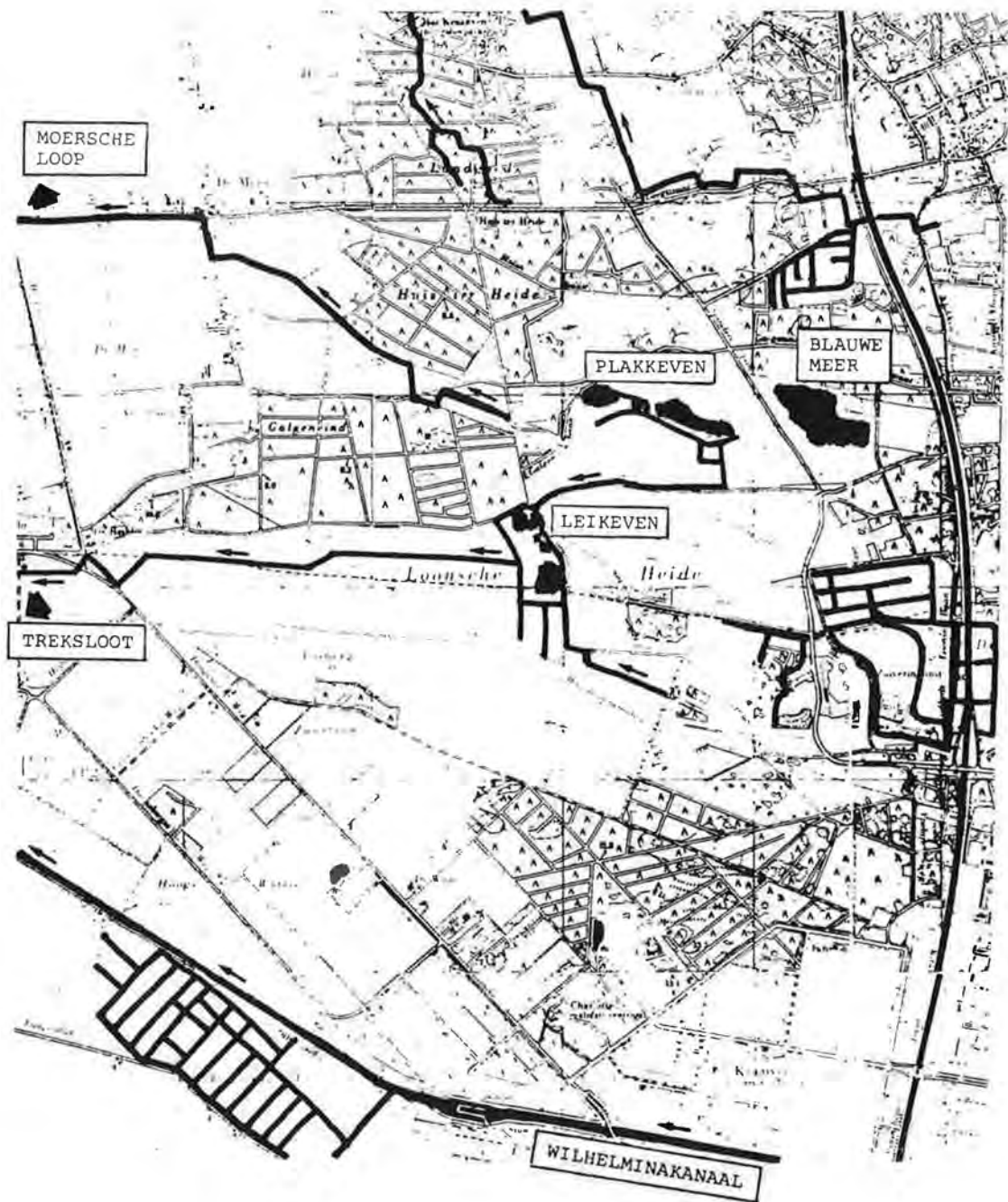
- afvoersloot in westelijke richting naar de Treksloot, die via een onderleider onder het Wilhelminakanaal door loost op de Donge;
- afvoersloot in de richting van de Bovenste Leij, Moersche Loop en Oude Leij.

Volgens een opname uit 1979 bedragen de waterpeilen van de vennen:

- Leikeven: N.A.P. + 8.00 m;
- Plakkeven: N.A.P. + 8,50 m.

Uit de betreffende opname is gebleken dat het (overtollige) grondwater rondom de vennen wordt afgevoerd via de sloten die zich in de nabijheid van de vennen bevinden en die lozen in westelijke richting naar de Treksloot.

Figuur 7.3 Oppervlaktewater

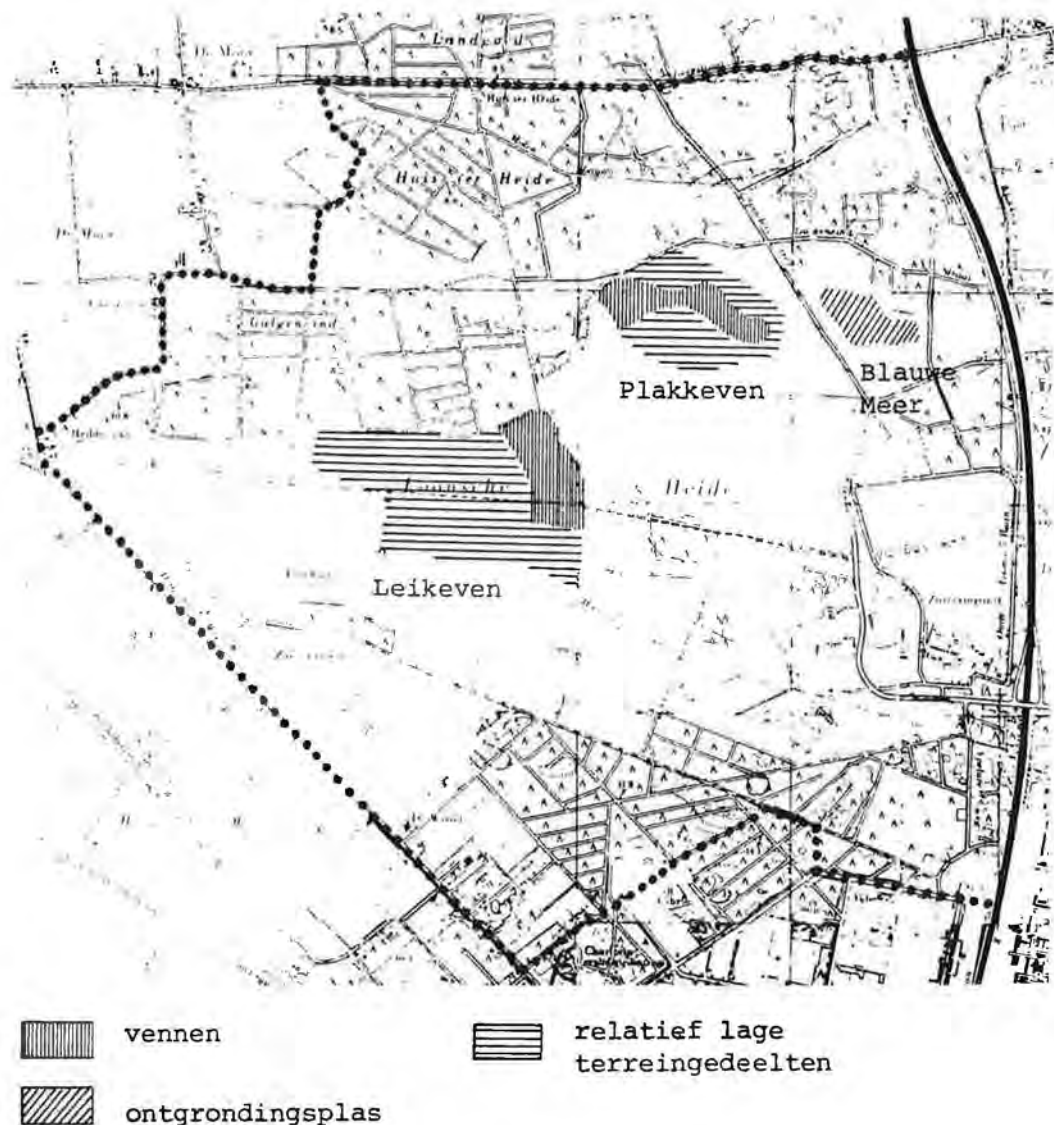


In verband met kwel van grondwater uit oostelijke en zuid-oostelijke richting zijn de volgende relatief laag gelegen gebieden in de nabijheid van de vennen erg belangrijk (zie figuur 7.4):

- gebied ten zuiden en westen van het Leikeven, terreinhogte circa NAP + 8,50 m;
- gebied rondom het Plakkeven NAP + 8,20 à 8,60 m.

De sloten die zich ten noordwesten van de Galgenbaan bevinden, langs en in het gebied "Huis ter Heide", lozen voornamelijk in noordwestelijke richting naar de Moersche loop.

Figuur 7.4 Locaties vennen, relatief lage terreingedeelten en ontgrondingsplas.



..... **8. BODEMSTABILITEIT**

De stabiliteit van de bodem is van groot belang voor de locatiekeuze voor een afvalberging. De stabiliteit kan in negatieve zin worden beïnvloed door de aanwezigheid van slappe of zettingsgevoelige lagen.

Bij aanwezigheid van dergelijke bodemlagen kan de door een afvalberging veroorzaakte hoge belasting van de ondergrond leiden tot zettingen van de ondergrond. Bovendien kunnen in dat geval problemen optreden met betrekking tot de stabiliteit van de taluds van de afvalberging, indien deze taluds snel en steil worden opgebouwd. De eventuele aanwezigheid van zettingsgevoelige lagen heeft om deze redenen consequenties voor de aanlegdiepte en de sterkte van de toe te passen voorzieningen.

Zoals in hoofdstuk 7 is beschreven zijn op diverse plaatsen in het onderzoeksgebied grondboringen uitgevoerd. Alhoewel het aantal boringen per gebiedsdeel varieert geven de beschikbare gegevens geen aanleiding om te veronderstellen, dat er binnen het onderzoeksgebied sprake is van de aanwezigheid van slappe of zettingsgevoelige bodemlagen. Verder blijkt dat de ondiepe bodemlagen in westelijke richting verhoudingsgewijs minder leemig worden.

Alles overziende kan ervan worden uitgegaan, dat het onderzoeksgebied qua stabiliteit in zijn geheel geschikt is voor de situering van een afvalberging.

..... 9. **GLOBALE INSCHATTING GEOHYDROLOGISCHE RISICO'S**

9.1 **Algemeen**

In dit hoofdstuk wordt uitgegaan van een aanleg van de afvalberging conform de "Richtlijn gecontroleerd storten" d.d. september 1985 van het Ministerie van VROM. Aanvullend daarop wordt uitgegaan van een afwerking van de afvalberging met een vloeistofdichte bovenafdichting. Op deze inrichtingsuitgangspunten en de redenen daarvoor wordt nader ingegaan in hoofdstuk 10.

Toepassing van bovengenoemde normen houdt in, dat op de afvalberging de zogenaamde IBC-criteria van toepassing zullen zijn (Isoleren, Beheersen, Controleren), zodat er in principe geen emissies naar de bodem zullen optreden. Eventuele calamiteiten zullen worden gesignaleerd en de effecten daarvan kunnen worden bestreden.

De kans dat toch emissies van percolatiewater naar de bodem zouden optreden, welke niet zouden kunnen worden opgevangen, wordt hierdoor zeer klein. De met zo'n calamiteit samenhangende risico's worden vooral bepaald door de mogelijke verspreidingsroutes van verontreinigd grondwater naar bedreigde objecten.

Conform de in hoofdstuk 7 gehanteerde terminologie wordt ook in dit hoofdstuk het freatische grondwater in de deklaag aangeduid als het "ondiepe" grondwater en het grondwater in het eerste watervoerende pakket als het "diepe" grondwater.

9.2 **Mogelijk bedreigde objecten**

De objecten welke in het onderzoeksgebied zouden kunnen worden bedreigd in geval van calamiteiten zijn de laaggelegen gebieden nabij het Leikeven en het Plakkeven en de beide vennen zelf (zie figuur 7.4). In deze gebiedsdelen kan gedurende perioden van maximaal 1 à 2 maanden per jaar een kwelsituatie optreden (zie paragraaf 7.3). Daarnaast is van belang de in het noordoosten van het onderzoeksgebied gelegen ontgrondingsplas "Het Blauwe Meer", die in de toekomst zal worden ingericht als volwaardig object voor waterrecreatie.

Andere mogelijk bedreigde objecten, die overigens ver buiten het onderzoeksgebied zijn gelegen, zijn de grondwaterwinstations Oosterhout en Waalwijk.

9.3 **Mogelijke verspreidingsroutes diepe grondwater**

Uit de in het vorige hoofdstuk gepresenteerde gegevens blijkt dat het diepe grondwater (eerste watervoerende pakket) in hoofdzaak in noordwestelijke richting stroomt, ofschoon geringe afwijkingen in zowel WNW-richting als in NNW-richting niet uitgesloten zijn. De stromingssnelheid bedraagt gemiddeld 30 à 40 m/jaar.

Uit de genoemde stromingsrichting volgt dat vanuit locaties ten zuiden van de noordelijke hoogspanningsleiding in het algemeen geen stroming van het diepere grondwater in de richting van het Plakkeven of het Blauwe Meer zal optreden.

Tevens blijkt, dat vanuit een locatie langs de westrand van de noordelijke uitbreiding van de afvalberging Spinder het diepe grondwater in het algemeen tussen Leikeven en Plakkeven door zal stromen.

Het diepe grondwater vanuit een locatie ten westen van de oude afvalberging Spinder (boven de zuidelijke hoogspanningsleiding) zal hoofdzakelijk in de richting van het Leikeven stromen.

Vanuit een locatie ten zuiden van de zuidelijke hoogspanningsleiding zal het diepe grondwater naar verwachting een route zuidelijk van het Leikeven volgen.

Aangezien de periode van opwaartse stroming (kwel) ter plekke van de vennen slechts kort is ten opzichte van de periode van neerwaartse stroming en er bovendien jaarlijks een aanvulling van neerslag plaatsvindt, zal naar verwachting nooit water uit het diepe pakket naar de vennen toestromen. Dit betekent dat de hiervoor beschreven stromingsrichtingen van het diepe grondwater minder relevant zijn voor de bedreiging van de vennen.

Het Blauwe Meer staat in direct contact met het eerste watervoerende pakket. Dit betekent, dat de hiervoor beschreven stromingsrichting van het diepe grondwater wel relevant is in verband met eventuele bedreiging van het Blauwe Meer. Dit aspect speelt echter, zoals gezegd, geen rol indien de afvalbergingslocatie zich ten zuiden van de noordelijke hoogspanningsleiding bevindt.

Tenslotte kan worden opgemerkt, dat verspreiding van het diepe grondwater vanuit het onderzoeksgebied naar de grondwaterwinstations Oosterhout en Waalwijk gezien de beschreven stromingsrichting niet zal optreden.

9.4 Mogelijke verspreidingsroutes ondiepe grondwater

Het Blauwe Meer staat in contact met zowel het diepe grondwater (eerste watervoerende pakket) als het ondiepe grondwater. Ook hier geldt, dat van eventuele bedreiging van het Blauwe Meer geen sprake is indien de afvalbergingslocatie zich ten zuiden van de noordelijke hoogspanningsleiding bevindt.

Zoals in paragraaf 7.3 reeds werd opgemerkt blijft het intrekgebied van het Leikeven en Plakkeven tot een bepaalde afstand beperkt. Naar verwachting stroomt het grondwater tijdens natte perioden globaal van de volgende afstanden tijdelijk naar de vennen toe:

- zuidoostzijde circa 500 meter;
- noordwestzijde circa 50 meter;
- noordoostzijde en zuidwestzijde circa 250 meter.

Zoals hiervoor reeds werd opgemerkt, zal het diepe grondwater de vennen naar verwachting niet kunnen bereiken. Verspreiding van verontreinigingen via het ondiepe grondwater zou echter vanuit de hierboven genoemde zones wel kunnen optreden.

Voor een situering van een afvalberging in de laaggelegen gebieden rondom de vennen geldt bovendien, dat het ondiepe grondwater zich in dat geval sterker in horizontale richting zal verspreiden dan wanneer de afvalberging in een hoger gelegen gebied wordt gesitueerd.

Om deze redenen is een situering van de afvalberging in de laaggelegen gebieden rondom de vennen of in de intrekzones van de vennen niet aan te bevelen indien men rekening houdt met een volledig falen van de in het volgende hoofdstuk beschreven voorzieningen.

9.5 Transportprocessen van verontreinigingen in grondwater

In hoofdstuk 7, alsmede in de voorgaande paragrafen, werd ingegaan op de stromingsrichting en snelheid van het grondwater. Deze gegevens kunnen direct worden gebruikt voor het bepalen van het transport van verontreinigingen voorzover er sprake is van zogenaamd convectief transport: de verplaatsing die in het grondwater opgeloste stoffen ondergaan onder invloed van de grondwaterstroming. Daarnaast kan nog een aantal andere transportprocessen een rol spelen, te weten: diffusie en dispersie, adsorptie en absorptie, afbraak, dichtheidsstroming. In het vervolg van deze paragraaf zal nader op deze processen worden ingegaan.

Diffusie en dispersie

Diffusie is een fysisch mengproces, waaraan moleculaire verschijnselen ten grondslag liggen. Dispersie is een mengproces, dat ontstaat door inhomogeniteiten in de bodem. Hierbij kan zowel gedacht worden aan inhomogeniteiten op microscopische schaal, zoals snelheidsverschillen binnen een porie, als aan inhomogeniteiten op grotere schaal, zoals verschillende doorlatendheden voor de verschillende bodemlagen. Ten gevolge van deze processen kunnen de snelheid en richting waarmee verontreinigingen zich verplaatsen enigszins afwijken van de snelheid en richting van de grondwaterstroming.

Wegens de relatief homogene bodemopbouw zullen deze processen in het onderhavige geval geen grote rol spelen.

Adsorptie en absorptie

Adsorptie en absorptie zijn mechanismen die het vasthouden van in het grondwater opgeloste stoffen door het bodemmateriaal tot gevolg hebben. Van de in percolatiewater voorkomende stoffen zijn het met name de zware metalen waarbij dit verschijnsel een rol kan spelen.

Gezien echter het feit dat de bodem voornamelijk uit zandig materiaal bestaat zal deze invloed relatief gering zijn.

Afbraak

Opgeloste stoffen in het grondwater kunnen onderhevig zijn aan afbraak ten gevolge van chemische reacties, (micro)biologische processen of radioactief verval. Het afbraakproces heeft een concentratie-verlagend effect doch treedt uiteraard alleen op bij afbreekbare stoffen, dus niet bij zware metalen bijvoorbeeld.

Dichtheidsstroming

Onder dichtheidsstroming wordt het fysische verschijnsel verstaan waarbij een lozing van verontreinigd water of oplosmiddelen met een grotere dichtheid dan grondwater onder invloed van de zwaartekracht in neerwaartse richting zal gaan stromen, waarbij het lichtere grondwater wordt verdrongen. Ten gevolge van dit proces kunnen verontreinigingen zich versneld naar de diepte verplaatsen. Dit proces doet zich met name voor bij onverdunde emissies van oplosmiddelen in de bodem en zal derhalve bij een eventuele lekkage van percolatiewater geen rol van betekenis spelen.

9.6 Samenvatting geohydrologische risico's

Samenvattend kan over de risico's vanuit geohydrologisch gezichtspunt het volgende worden opgemerkt.

Het gebied is qua stabiliteit zeer geschikt voor het inrichten van een afvalberging. Dit betekent dat ervan kan worden uitgegaan, dat de beschermde maatregelen conform de IBC-criteria naar verwachting zullen functioneren. De kans dat toch emissies van percolatiewater naar de bodem zullen optreden en dat deze emissies vervolgens niet kunnen worden opgevangen wordt hierdoor zeer klein.

Mochten zich desondanks calamiteiten voordoen waarbij alle beschermende maatregelen falen en het grondwater wordt verontreinigd, dan voorkomt een situering van de afvalberging buiten de in paragraaf 9.3 en 9.4 genoemde gebieden dat verontreinigd grondwater naar een van de vennen of naar het Blauwe Meer zal stromen. Bovendien zal het diepe grondwater (eerste watervoerende pakket) naar verwachting nooit het oppervlaktewater van het Leikeven en het Plakkeven bereiken.

..... 10. **ONTWERP- EN INRICHTINGSUITGANGSPUNTEN**

10.1 **Algemeen**

In dit hoofdstuk wordt uitgegaan van een aanleg van de afvalberging conform de "Richtlijn gecontroleerd storten" d.d. september 1985 van het Ministerie van VROM. Aanvullend daarop wordt uitgegaan van een afwerking van de afvalberging met een vloeistofdichte bovenafdichting. De reden hiervoor is de beschikking van de Raad van State d.d. 13 december 1988, waarin voor de afvalberging Spinder I een vloeistofdichte eindafdekking wordt voorgeschreven. Op grond hiervan mag worden verondersteld, dat ook voor een nieuwe afvalberging zo'n voorziening in de vergunningsvoorwaarden zal worden opgenomen.

10.2 **Technische ontwerp- en inrichtingsuitgangspunten**

De voornaamste uitgangspunten van de Richtlijn gecontroleerd storten met betrekking tot de bescherming van bodem en grondwater zijn:

1. Direct contact tussen afvalstoffen en bodem, grondwater en oppervlaktewater dient te worden vermeden.
2. Verspreiding in de bodem van verontreinigd water afkomstig uit de afvalstoffen dient te worden voorkomen.
3. De situatie waarin de afvalstoffen op of in de bodem zijn gebracht dient beheersbaar te zijn en (in de toekomst) te blijven.
4. Regelmatige controle op de situatie en op de effectiviteit van de getroffen voorzieningen dient plaats te vinden.

Aan het **eerste uitgangspunt** kan worden voldaan door een zodanige keuze van het aanlegniveau (basis) van de afvalberging, dat het afval zich te allen tijde boven de hoogste grondwaterstand bevindt. Onder de hoogste grondwaterstand wordt in dit verband verstaan: de hoogste grondwaterstand die statistisch met een kans van maximaal een keer in de tien jaar optreedt in de toekomstige situatie. Hierbij zal er rekening mee moeten worden gehouden, dat door inrichting van de afvalberging veranderingen in de grondwaterstanden kunnen optreden.

Aan het **tweede uitgangspunt** kan worden voldaan door het aanbrengen van een bodemafdichting (bijvoorbeeld bestaande uit een kunststoffolie) en een drainagesysteem boven de bodemafdichting voor opvang en afvoer van percolatiewater. Oppervlakkig afstromend water wordt separaat opgevangen.

Het na afloop van de stortperiode aanbrengen van een bovenafdichting vermindert de hoeveelheid inzijsend hemelwater aanzienlijk en daarmee de hoeveelheid af te voeren percolaat.

Het **derde uitgangspunt**, de beheersbaarheid van de situatie waarin de afvalstoffen op of in de bodem zijn gebracht, wordt enerzijds bereikt door het aanbrengen van een monitoring-drainagesysteem onder de bodemafdichtingsfolie, zodat een eventueel defect raken van de folie kan wordenesignaleerd.

Dit drainagesysteem kan bij een eventuele lekkage worden ingezet om doorlekkend percolaat af te vangen. Het drainagesysteem wordt beneden de gemiddeld laagste grondwaterstand aangelegd. Verder biedt een net van monitoring-peilbuizen in de omgeving de mogelijkheid om de grondwaterkwaliteit te kunnen volgen. Tenslotte heeft de aanleg van een vloeistofdichte bovenafdichting tot gevolg, dat de hoeveelheid percolaat tot een minimum wordt beperkt.

Het **vierde uitgangspunt**, regelmatige controle op de situatie en op de effectiviteit van de getroffen voorzieningen is ten dele reeds onder het voorgaande punt behandeld. Verdere controlemaatregelen vallen op dit moment nog buiten het bestek van deze studie aangezien deze maatregelen niet bepalend zijn voor de locatiekeuze.

10.3 Ontwerp- en inrichtingsuitgangspunten met betrekking tot de situering

Uit de geschiktheidsbeoordeling ten aanzien van de stabiliteit van de bodem in het onderzoeksgebied (hoofdstuk 8) blijkt, dat het gehele onderzoeksgebied qua stabiliteit geschikt is voor de situering van een afvalberging.

Wel blijkt uit de in het vorige hoofdstuk beschreven globale inschatting van de risico's, dat situering van de afvalberging in de laaggelegen gebieden rondom de vennen en meer in het algemeen in de directe omgeving van de vennen minder de voorkeur verdient dan situering in de verder van de vennen gelegen hogere terreingedeelten, indien rekening wordt gehouden met een falen van de beschermende voorzieningen. Evenzo geldt, dat een situering ten noorden van de noordelijke hoogspanningsleiding en bovenstrooms (zuid-oostelijk) van het Blauwe Meer niet de voorkeur verdient.

De hiervoor beschreven technische voorzieningen ter voorkoming van bodemverontreiniging, alsmede andere technische voorzieningen zoals gasonttrekkings- en gasbehandelingssystemen, weegvoorzieningen e.d., dienen bij een afvalberging aanwezig te zijn. Indien de nieuwe afvalberging zou worden gerealiseerd in de directe nabijheid van de bestaande afvalberging Spinder zou voor een aantal van deze voorzieningen aansluiting kunnen worden gezocht bij de reeds bestaande installaties. Dit zal een aanzienlijke kostenbesparing tot gevolg kunnen hebben.

DEEL C
VARIANTENONDERZOEK

..... 11. **BESCHRIJVING VARIANTEN**

11.1 **Algemeen**

Aan de hand van de resultaten van de delen A (Ruimtelijke en functionele verkenning) en B (Geohydrologisch onderzoek) worden in deel C (Variantenonderzoek) voorstellen geformuleerd en nader onderzocht ten behoeve van de plaatsbepaling, omvang en eventuele eindbestemming voor afvalberging binnen het onderzoeksgebied Heidebloem/Spinder.

Allereerst worden daartoe verschillende oplossingsrichtingen voor inpassing van de afvalberging(en) aangegeven.

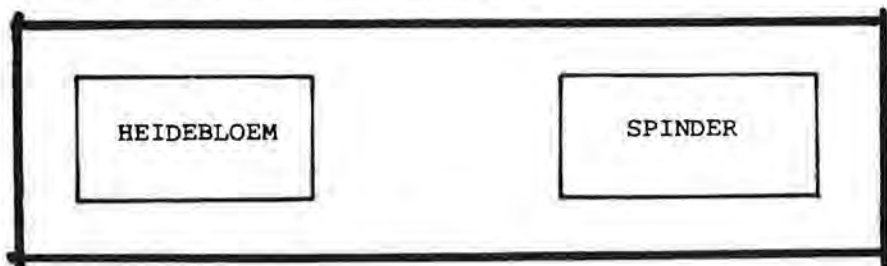
Aan de hand hiervan worden de te onderzoeken locatie-varianten bepaald.

Voor de duidelijkheid dient te worden opgemerkt dat wanneer wordt gesproken over de "oude" afvalberging daarmee wordt bedoeld Spinder en dat voor de "nieuwe" afvalberging vooralsnog de naam Heidebloem wordt gehanteerd.

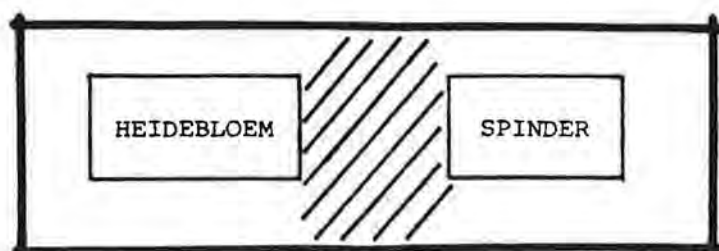
11.2 **Oplossingsrichtingen**

Als oplossingsrichtingen voor de situering van een afvalberging binnen het onderzoeksgebied kunnen in eerste instantie de volgende mogelijkheden worden onderscheiden:

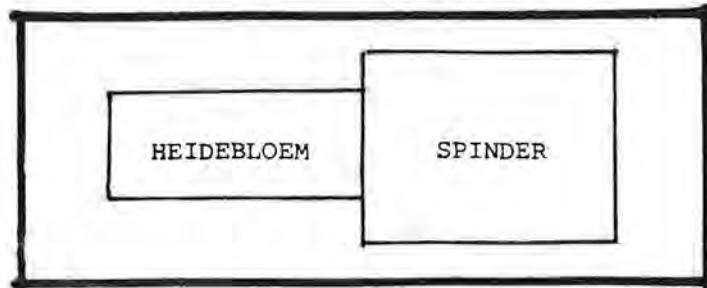
- volledige scheiding, zowel ruimtelijk als functioneel, van de oude en de nieuwe afvalberging;



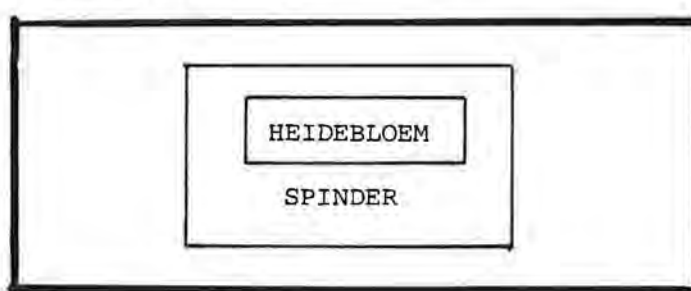
- twee functioneel gescheiden afvalbergingslocaties, die echter in ruimtelijke zin worden gekoppeld;



- ruimtelijke en functionele koppeling van de beide locaties, door de nieuwe afvalberging direct grenzend aan de oude te situeren;



- volledige integratie van de oude en nieuwe afvalberging, door voor de nieuwe locatie gebruik te maken van de oude afvalberging;



Op grond van een eerste, globale confrontatie van bovenstaande oplossingsrichtingen met de kenmerken van het onderzoeksgebied, zoals beschreven in de delen A en B, blijkt het volgende. Met betrekking tot de situering van een (nieuwe) afvalberging binnen het onderzoeksgebied zijn met name de volgende uitgangspunten van belang:

- ruimtebeslag beperken;
- invloed op omringende gebied beperken;
- situering op de overgang van dekzandrug naar jong ontginningsgebied (evenals Spinder);
- situering in de standsrandzone (evenals Spinder);
- rekening houden met toekomstige ruimtelijke inrichting en gebruiksfuncties van het gebied;
- geen situering in laaggelegen gebieden (met name in het noordelijk deel van het onderzoeksgebied);
- zo min mogelijk bovenstrooms van bedreigde objecten.

Gezien deze uitgangspunten en de te verwachten toekomstige ontwikkelingen binnen het onderzoeksgebied (o.a. uitbreiding bedrijventerrein Vossenbergh, mogelijke aanleg noordwest-tangent, recreatieve ontwikkelingen, behoud open agrarisch gebied, behoud bos- en natuurgebieden), is het gedeelte van het onderzoeksgebied dat in principe voor een eventuele nieuwe afvalberging in aanmerking komt derhalve beperkt van omvang.

In hoofdlijnen wordt dit gebiedsdeel begrensd door de Vossenbergsesweg in het zuiden, een boscomplex in het westen, het Leikeven en een boscomplex in het noorden en de afvalbergings Spinder in het oosten.

Hiervan uitgaande is het weinig zinvol om de eerste twee oplossingsrichtingen (volledige scheiding; functionele scheiding en ruimtelijke koppeling) als afzonderlijke varianten nader te onderzoeken. Voor beide gevallen valt de beschikbare ruimte ongeveer samen, waardoor deze beide oplossingsrichtingen tezamen in één variant kunnen worden opgenomen.

Samengevat ontstaan derhalve drie locatievarianten die aan een nader onderzoek worden onderworpen (zie 11.3).

11.3 Locatie-varianten

Zoals uit de vorige paragraaf reeds blijkt, kunnen ten behoeve van het nadere onderzoek drie locatie-varianten worden onderscheiden, te weten:

- I Twee afzonderlijke, functioneel gescheiden afvalbergingslocaties, die al dan niet in ruimtelijke zin worden gekoppeld.**
- II Functionele en ruimtelijke koppeling van de beide afvalbergingslocaties, door de nieuwe locatie direct grenzend aan de oude afvalbergingslocatie te situeren.**
- III Volledige integratie van de beide afvalbergingslocaties, door voor de nieuwe afvalbergingslocatie gebruik te maken van de oude locatie.**

Bij de globale plaatsbepaling van de drie varianten binnen het onderzoeksgebied hebben de volgende overwegingen een rol gespeeld:

- de aangegeven oplossingsrichtingen dienen duidelijk als zodanig in de onderscheiden varianten naar voren te komen;
- in het terrein aanwezige begrenzingen spelen een rol bij de begrenzing van de locatie-varianten;
- de oppervlakten van de drie varianten dienen in eerste instantie, in verband met financiële berekeningen, vergelijkbaar van omvang te zijn;
- ten behoeve van de vergelijkbaarheid van de nieuw te creëren stortcapaciteit per variant, die wordt bepaald door de oppervlakte en de toekomstige hoogte, dient per variant de mogelijkheid voor eventuele uitbreiding van de beschikbare oppervlakte te worden aangegeven;

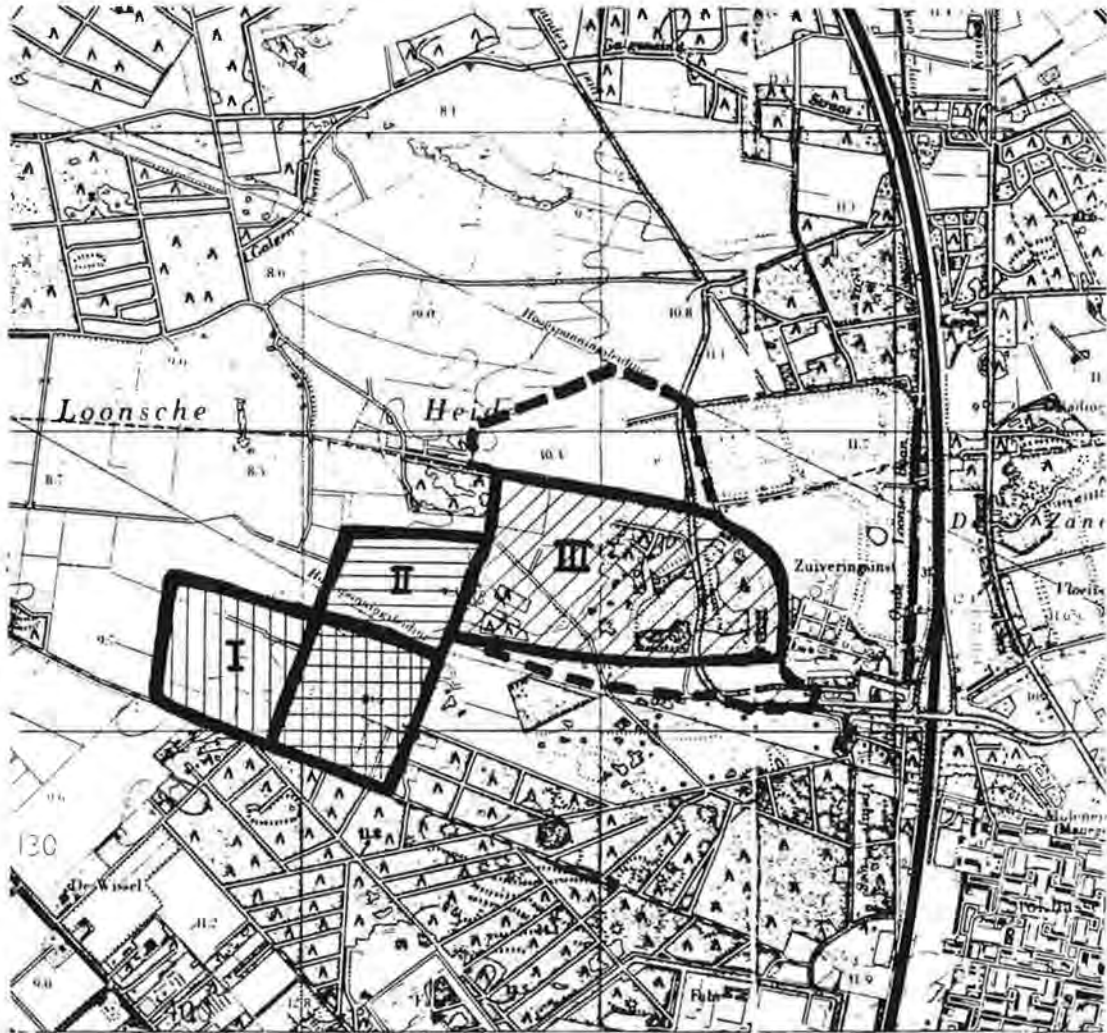
Beperkingen ten gevolge van de aanwezigheid van hoogspanningsleidingen, buisleidingen en een mogelijk tracé van de noordwest-tangent hebben in eerste instantie geen overwegende rol gespeeld bij de locatiekeuze.

Op grond van deze overwegingen is de volgende globale plaatsbepaling voor de onderscheiden locatievarianten tot stand gekomen (zie fig. 11.1):

- I Deze locatie-variant wordt aan de zuidzijde begrensd door de Vossenbergsesweg, aan de westzijde door een kavelgrens, aan de noordkant door de aanwezige leidingenstrook en aan de oostzijde door bosgebied. Uitbreidingsmogelijkheden zijn in principe aanwezig in westelijke en noordelijk richting (gebied van de leidingenstrook).
- II Deze variant wordt aan de zuidzijde begrensd door de Vossenbergsesweg, aan de westkant door een zandweg, aan de noordkant door een kavelgrens en aan de oostkant door de afvalberging Spinder met de daarlangs gelegen zandweg. Bij deze variant is eventuele uitbreiding naar het westen mogelijk en in zeer beperkte mate naar het noorden.
- III Deze locatie-variant is gesitueerd binnen de huidige begrenzing van de afvalberging Spinder. Hierbij wordt gedacht aan ophoging van het oude deel van Spinder (Spinder I). Dit deel wordt aan de noordkant begrensd door de gemeentegrens van Tilburg en aan de zuidkant door de leidingenstrook. Eventuele uitbreidingsmogelijkheden zijn bij deze variant aanwezig in zuidelijke richting (leidingenstrook) en in westelijke richting.

In volgende hoofdstukken worden deze varianten nader onderzocht, waarbij wordt ingegaan op gebruiksaspecten, milieutechnische aspecten en financiële consequenties.

Figuur 11.1 Globale plaatsbepaling locatie-varianten



.....

12. GEBRUIKSASPECTEN

12.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de gevolgen van de verschillende varianten voor de diverse gebruiksaspecten binnen het onderzoeksgebied.

Hierbij wordt dezelfde volgorde aangehouden als in paragraaf 3.4 (occupatie) en hoofdstuk 4 (toekomstige ontwikkelingen).

Per aspect worden allereerst de relevante elementen aangegeven, waarna per variant wordt ingegaan op de (mogelijke) beïnvloeding daarvan.

12.2 Bebouwing

In het deel van het onderzoeksgebied waar de varianten zijn gesitueerd is vrijwel geen bebouwing aanwezig. Er is slechts sprake van enkele verspreide woningen en bedrijfsgebouwen.

Ten zuiden van de Vossenbergsesweg dient echter rekening te worden gehouden met de toekomstige uitbreiding van het bedrijventerrein Vossenbergses. Hiervoor is reeds een gebied als zodanig bestemd.

Met betrekking tot de onderscheiden varianten kan derhalve het volgende worden geconcludeerd:

Variant I : deze variant sluit aan bij de noordzijde van de toekomstige uitbreiding van het bedrijventerrein Vossenbergses.

Ten behoeve van deze variant zal een schuur moeten worden verwijderd.

Direct ten oosten van deze variant zijn twee woningen aanwezig, die direct beïnvloed zullen worden door een afvalberging ter plaatse. Ten westen van variant I is geen bebouwing aanwezig; ten noorden, op circa 300 m. afstand, één woning.

Variant II : bij keuze voor deze variant zal een schuur moeten verdwijnen.

In de directe nabijheid zijn drie woningen aanwezig, te weten een tweetal woningen ten oosten en één woning direct ten noorden van deze variant. In westelijke richting is geen bebouwing aanwezig.

Variant III : bij deze variant is sprake van een te verwijderen schuurtje en wordt er vooralsnog van uitgegaan dat de kantoorruimte en de weegbrug behorend bij de afvalberging moeten worden verplaatst.

In de directe nabijheid van deze variant is geen woonbebouwing aanwezig. Op circa 400 m. afstand liggen de dichtst bijzijnde woningen, ten westen en zuiden van de afvalberging.

12.3 Infrastructuur

Met betrekking tot de aanwezige infrastructurele voorzieningen zijn de volgende elementen van belang:

- toekomstig tracé van de noordwest-tangent (nog niet vastgesteld);
- aanwezige hoogspanningsleiding (150 kV);
- aanwezige leidingenstrook (minimale breedte 40 m.).

In 1985 is door de gemeente Tilburg een notitie opgesteld ten behoeve van de tracékeuze voor de noordwest-tangent. Daartoe is een vijftal mogelijke varianten nader beoordeeld aan de hand van diverse aspecten met bijbehorende wegingsfactoren. Op grond hiervan is vervolgens een voorkeursvariant voor de noordwest-tangent aangegeven.

Deze voorkeursvariant doorsnijdt het zuidwestelijk deel van de afvalberging Spinder. Bovendien ligt deze variant gedeeltelijk op de ter plaatse aanwezige leidingenstrook. Dit aspect, dat een zeer belangrijke rol zal spelen bij de aanlegkosten van de noordwest-tangent (verleggen leidingen), is echter niet meegenomen bij de gehanteerde beoordelingscriteria. Dit betekent dat hoogstwaarschijnlijk zal moeten worden gekozen voor een iets zuidelijker gelegen tracé.

Daarnaast dient, bij een verschuiving van de voorkeursvariant naar het zuiden, rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van een voormalige vuilstortplaats direct ten zuiden van de hoogspanningsleiding en de leidingenstrook. Hier is in het verleden afval gestort in het grondwater, wat een extra kostenpost met zich meebrengt bij eventuele verwijdering hiervan.

In de zones behorend bij de hoogspanningsleiding en de leidingenstrook mag geen afval worden gestort (zie 3.4).

Ten aanzien van de onderscheiden varianten geldt met betrekking tot het bovenstaande het volgende:

Variant I : deze variant ligt ten zuiden van de hoogspanningsleiding en de leidingenstrook.
Variant I wordt doorsneden door de voorkeursvariant voor de noordwest-tangent. Dit betekent dat een verschuiving van het voorkeurstracé noodzakelijk is.
Bij eventuele uitbreiding van variant I naar het noorden zullen de aanwezige leidingen moeten worden verlegd.

Variant II : deze variant wordt doorsneden door de hoogspanningsleiding, de leidingenstrook en de voorkeursvariant voor de noordwest-tangent.
Het tracé van de noordwest-tangent dient derhalve te worden verschoven.

Met betrekking tot de hoogspanningsleiding en de leidingenstrook zijn er in principe twee mogelijkheden voorhanden, te weten:

- verleggen van de leidingen;
- de afvalberging verdelen in twee compartimenten, met daartussen een strook waar geen afval wordt gestort.

Variant III : deze variant is gesitueerd ten noorden van de hoogspanningsleiding en de leidingenstrook en direct grenzend aan de voorkeursvariant van de noordwest-tangent.

Variant III wordt doorsneden door de Loonsche Heideweg, die via de afvalberging loopt en derhalve zal moeten verdwijnen. De nieuwe ontsluiting kan verlopen via de Vloeierveldweg, die oorspronkelijk als hoofdontsluiting van Spinder werd aangemerkt.

Bij eventuele uitbreiding van variant III naar het zuiden zullen de leidingen moeten worden verlegd en zal de noordwest-tangent moeten worden verschoven.

12.4 Landbouw

In het westelijk deel van het onderzoeksgebied staat het landbouwkundig gebruik voorop, al dan niet gecombineerd met behoud van landschappelijke en/of natuurwetenschappelijke waarden en extensief recreatief medegebruik.

De landbouwgronden direct ten westen van de huidige afvalberging Spinder zijn in particulier eigendom en bestaan voor een belangrijk deel uit bouwland. Daarnaast komt tevens grasland voor.

Met betrekking tot de drie varianten kan ten aanzien van de landbouwkundige gebruiksmogelijkheden het volgende worden opgemerkt:

Variant I : bij deze variant gaat een oppervlakte van circa 36 ha. landbouwgrond verloren.

Variant II : bij deze variant gaat een oppervlakte van ongeveer 34 ha. landbouwgrond verloren.

Variant III : deze variant heeft geen invloed op het landbouwkundig gebruik in het gebied.

Eventuele uitbreidingen van de verschillende varianten gaan allen ten kosten van landbouwgrond.

12.5 Natuur en landschap

Als belangrijkste uitgangspunten met betrekking tot natuur en landschap binnen het onderzoeksgebied kunnen worden aangemerkt:

- behoud en waar mogelijk ontwikkeling van waardevolle bos- en natuurgebieden;
- geen nadelige beïnvloeding van de vennen;
- plaatselijk is extensivering van de landbouw ten behoeve van natuurontwikkeling wellicht mogelijk;
- handhaving huidige terreinomstandigheden in verband met weidevogelgebied;
- behoud kleinschaligheid.

Op grond van het bovenstaande kan met betrekking tot de verschillende varianten het volgende worden opgemerkt:

Variant I : deze variant is gesitueerd direct aansluitend bij het bosgebied de Mast. Ten gevolge hiervan zal een bosperceel van circa 3 ha. moeten verdwijnen evenals een tuin van 0,8 ha. Mogelijk treedt enige beïnvloeding op van het nabijgelegen weidevogelgebied. Bij een eventuele calamiteit op de afvalberging bestaat weinig kans op beïnvloeding van de vennen via het grondwater.

Variant II : deze variant is gelegen direct ten noordwesten van het landgoed de Mast, aansluitend bij bestaande bossen. Bij realisering van deze variant zal een bosperceel van circa 3 ha. moeten worden gerooid, evenals een particuliere tuin van circa 0,8 ha. Beïnvloeding van het weidevogelgebied is niet waarschijnlijk. Door de nabije ligging van het Leikeven is mogelijke beïnvloeding hiervan, bij een calamiteit op de afvalberging, niet uit te sluiten.

Variant III : deze variant, gesitueerd op de huidige afvalberging Spider, gaat ten koste van de huidige beplanting op de afvalberging en een sparrenbosje. De thans aanwezige beplanting op de afvalberging moet echter worden verwijderd in verband met het aanbrengen van een bovenafdichting (uitz. sparrenbosje). Op grond van geohydrologische gegevens wordt geen beïnvloeding van de vennen verwacht bij eventuele calamiteiten.

Met betrekking tot de gewenste eindhoogten van de verschillende varianten, in relatie tot de landschappelijke kenmerken van de omgeving, kan het volgende worden opgemerkt (zie ook 6.3):

Variant I : door de afstand tussen deze variant en Spider is voortzetting van het landmark-principe hier niet gewenst. In dat geval zou namelijk een te groot gedeelte van de noord-westelijke stadsrandzone van Tilburg los komen te staan van de kenmerken van zijn omgeving, waardoor het landmark-principe (herkenningspunt in zijn omgeving) verloren gaat.

Voor deze variant wordt derhalve uitgegaan van aansluiting bij de natuurlijke kenmerken van de omgeving. Dit betekent een eindhoogte van 10 - 15 m (gemiddeld ca. 12 m).

Variant II : de hoogte van deze variant dient aan te sluiten bij de hoogte van het aangrenzende deel van Spinder, te weten Spinder I. Aangezien de hoogte van Spinder I lager is dan die van Spinder II (waar het landmark-principe is toegepast), wordt voor Heidebloem II uitgegaan van een gemiddelde eindhoogte van circa 15 m, in aansluiting op de hoogte van Spinder I. Op deze wijze ontstaat een duidelijke visuele eenheid, met als herkenningspunt het meest noordelijke deel van Spinder/Heidebloem (Spinder II).

Variant III : voor deze variant geldt een gemiddelde hoogte van circa 20 m, in aansluiting op de hoogte van Spinder II volgens het aangepaste landschapsplan, waarin het landmark-principe als uitgangspunt is gehanteerd.

12.6 Recreatie

Wat betreft de gewenste recreatieve ontwikkelingen binnen het onderzoeksgebied zijn met betrekking tot de onderscheiden varianten met name de volgende ontwikkelingen van belang:

- realisering recreatieve routestructuren;
- recreatieve ontwikkeling landgoed De Mast;
- recreatieve ontwikkeling Spinder;
- natuurgerichte recreatie, golfbaan, langlaufcircuit, klimhelling, wielercircuit (bijv. op Spinder).

Naast de locatiebepaling voor toekomstige afvalberging speelt echter het al dan niet realiseren van de noordwest-tangent en de exacte tracébeplanning daarvan eveneens een belangrijke rol bij de toekomstige recreatieve ontwikkelingsmogelijkheden (m.n. wat betreft landgoed De Mast).

Met betrekking tot de thans aanwezige voorzieningen zijn in het kader van het variantenonderzoek met name het modelvliegtuigterrein en een huisjesterrein van belang.

Ten aanzien van de verschillende varianten kan het volgende worden opgemerkt:

Variant I : bij keuze voor deze variant zijn recreatieve ontwikkelingen op Spinder op relatief korte termijn mogelijk (na bovenafdeling). Wel zal een aanpassing van de recreatieve route-structuur noodzakelijk zijn. In de directe nabijheid van deze variant liggen enkele recreatieve voorzieningen.

- Variant II : bij realisering van deze variant is recreatieve ontwikkeling van de afvalberging Spinder op relatief korte termijn mogelijk (na bovenafdichting).
Enige aanpassing van de recreatieve routestructuur is gewenst.
In de directe omgeving van deze variant liggen enkele recreatieve voorzieningen.
- Variant III : bij keuze voor deze variant zijn recreatieve ontwikkelingen op een groot deel van Spinder vooralsnog niet mogelijk (uitz. westelijk deel). De overige gewenste recreatieve ontwikkelingen in de omgeving van Spinder zijn echter direct realiseerbaar. Ook de huidige recreatieve voorzieningen worden door deze variant niet beïnvloed.

12.7 Afvalverwerking en waterzuivering

Belangrijke stedelijke elementen binnen het onderzoeksgebied zijn de reeds aanwezige afvalberging, de rioolwaterzuiveringsinstallatie en de stortgasopwerkingsfabriek. Voortzetting van deze gebruiksfuncties binnen het onderzoeksgebied wordt ook voor de toekomst voorzien.

Met betrekking tot de verschillende varianten kan in dat kader het volgende worden opgemerkt:

- Variant I : deze variant betekent een forse uitbreiding (ca. 40 ha.) van de totale oppervlakte die ten behoeve van afvalberging is/wordt gebruikt.
Bij keuze voor deze variant zullen het kantoor en de weegbrug moeten worden verplaatst en zal een nieuw stortbordes moeten worden gerealiseerd. Ook is de afstand tot de R.W.Z.I. en de stortgasopwerkingsfabriek vrij groot (ruim 1,5 km).
Uitbreiding van de afvalberg is mogelijk naar het westen en het noorden
- Variant II : bij keuze voor deze variant wordt de oppervlakte binnen het onderzoeksgebied die voor afvalverwerkingsdoeleinden is/wordt benut met circa 37,5 ha. uitgebreid.
Gezien de afstand tot de reeds aanwezige voorzieningen is verplaatsing (kantoor, weegbrug) c.q. nieuwe aanleg (stortbordes) van deze voorzieningen noodzakelijk. De afstand tot de R.W.Z.I. en de stortgasopwerkingsfabriek bedraagt ruim 1 km.
Eventuele uitbreiding van variant II kan plaatsvinden in westelijke richting.

Variant III : bij deze variant blijft de totale oppervlakte ten behoeve van afvalverwerking binnen het gebied gelijk, omdat gebruik wordt gemaakt van de reeds bestaande locatie. De huidige voorzieningen (kantoor, weegbrug) moeten worden verplaatst en er zal een nieuw stortbordes moeten worden aangelegd.

Bovendien treedt bij keuze voor deze variant een sterke verbetering op van de milieu-technische beheersbaarheid van de huidige afvalberging Spinder I, doordat een groot gedeelte van de oppervlakte alsnog van een onderafdichting kan worden voorzien.

Uitbreidingsmogelijkheden zijn aanwezig aan de westzijde (zie variant II) en de zuidzijde (leidingenstrook).

12.8 Militair gebruik

Het militair complex Kraaiven is gelegen in de directe nabijheid van de huidige en mogelijk toekomstige afvalbergingslocatie.

Aangezien alle varianten zijn gelegen buiten de A-zone rondom dit complex, gelden geen stringente beperkingen ten aanzien van het gebruik van het gebied ten behoeve van afvalberging.

Bovendien zal het bij realisering van de noordwest-tangent wellicht gewenst zijn om sluiting van het militair complex na te streven.

12.9 Ruimtelijke hoofdstructuur

Binnen het onderzoeksgebied zijn met name de volgende elementen van de ruimtelijke hoofdstructuur voor Tilburg-Noord van belang:

- o landschapsontwikkelingszone, aan weerszijden van de weg Tilburg - Loon op Zand. Binnen deze zone zijn diverse gebruiksfuncties gesitueerd (o.a. recreatie, natuurontwikkeling, stedelijke activiteiten).

De landschapsontwikkelingszone heeft ondermeer als doel:

- verbeteren recreatieve uitloopmogelijkheden;
- inpassing "Littekens";
- verbeteren overgang stad-buitengebied (locale groenstructuur);
- invulling ontbrekende schakel in keten van bosgebieden (regionale groenstructuur);
- versterken onderlinge relaties natuurgebieden.

- o open landbouwgebied ten westen van de landschapsontwikkelingszone.

Met betrekking tot de gewenste ruimtelijke hoofdstructuur kan ten aanzien van de onderscheiden varianten het volgende worden opgemerkt:

- Variant I : deze variant sluit aan bij een reeds bestaande groene zone (Spinder, bosgebieden) die onderdeel uitmaakt van de landschapsontwikkelingszone. De gewenste landschapsontwikkelingszone neemt hierdoor, op de langere termijn, in omvang toe ten koste van open landbouwgebied.
- Variant II : deze variant sluit aan bij een reeds bestaande groene zone (Spinder, bosgebieden) die onderdeel uitmaakt van de landschapsontwikkelingszone. De gewenste landschapsontwikkelingszone neemt hierdoor, op de langere termijn, in omvang toe ten koste van open landbouwgebied.
- Variant III : de huidige afvalberging Spinder maakt onderdeel uit van de landschapsontwikkelingszone. Door gebruik te maken van de bestaande locatie wordt aangesloten bij de gewenste ruimtelijke hoofdstructuur. De termijn waarop het eindbeeld tot stand komt neemt echter toe. Bij de fasering van de stortactiviteiten kan hiermee wellicht rekening worden gehouden (afscherming).

12.10 Samenvattend overzicht

Op grond van het voorgaande wordt afsluitend een samenvattend overzicht gegeven van de mate van beïnvloeding van de verschillende gebruikaspecten door de onderscheiden varianten. De mate van beïnvloeding wordt aangegeven door middel van de volgende aanduidingen:

- zeer groot
- groot
- matig
- gering
- geen

Voor de duidelijkheid wordt opgemerkt dat geén waarde-oordeel is gekoppeld aan de aangegeven mate van beïnvloeding.

Bovendien is het belang van de verschillende gebruikaspecten afhankelijk van de wijze waarop tegen deze aspecten wordt aangekeken en de prioriteiten die daaraan door het beleid worden toegekend.

Door versterking of uitbreiding van een bepaalde vorm van bodemgebruik zullen andere gebruiksvormen in meer of mindere mate worden beïnvloed. Of dit al dan niet wenselijk is, wordt bepaald door het te voeren beleid.

MATE VAN BEINVLOEDING	Variant I	Variant II	Variant III
Bebouwing	gering	gering	gering
Infrastructuur	matig	zeer groot	gering
Landbouw	groot	groot	geen
Natuur en landschap	matig	matig	gering
Recreatie	gering	gering	matig
Afvalverwerking (ruimtebeslag en voorzieningen)	groot	groot	gering
Militair gebruik	geen	geen	geen
Ruimtelijke hoofdstructuur	matig	matig	gering

12.11 Eindbestemming locatie-varianten

Met betrekking tot de toekomstige eindbestemming van de locatie-varianten kan in algemene zin het volgende worden opgemerkt. In aansluiting op geplande recreatieve ontwikkelingen in de noordelijke stadsrandzone van Tilburg is inrichting van de afvalberging voor recreatieve doeleinden een reële optie. Daarom wordt hier alleen ingegaan op de gewenste recreatieve eindbestemming. Een en ander kan nader worden uitgewerkt wanneer voor de afvalberging een concreet inrichtingsplan wordt opgesteld. Daarin dient rekening te worden gehouden met de specifieke eisen die verschillende vormen van recreatief gebruik aan de terreininrichting stellen.

Daarnaast dient rekening te worden gehouden met mogelijke overlast (stank, geluid, vuil, bedrijvigheid) voor het recreatief gebruik, die ontstaat wanneer recreatieve voorzieningen worden gesitueerd in de directe nabijheid van een nog in gebruik zijnde afvalberging.

Anderzijds dient de afvalbergingsfunctie niet te worden gehinderd door recreatief gebruik.

Met betrekking tot de verschillende, in het Recreatiedeelplan Tilburg-Noord (1989) aangedragen, recreatievormen die mogelijk een plaats zouden kunnen krijgen in het gebied waar de drie varianten zijn gesitueerd, kan het volgende worden opgemerkt:

Recreatieve route-structuren

Binnen het gebied kunnen de volgende routes worden onderscheiden:

o Wandelroutes

Voor de geplande bewegwijzerde wandelroutes (lengte ca. 3 km) in het gebied De Mast hebben de varianten geen gevolgen.

o Fietsroutes

Het gebied wordt doorkruist door een drietal trajecten behorend tot de fiets-ontsluitingsstructuur.

- traject 4, behorend tot de hoofdfietsroute. Dit traject loopt dwars over Spinder. Keuze van variant III betekent dat dit traject vooralsnog niet via het geplande tracé kan worden gerealiseerd. Bij keuze voor variant I of II heeft dit geen gevolgen voor het aangegeven traject.
- traject 5, behorend tot een verbindingsfietsroute via landgoed De Mast. De drie varianten hebben in principe geen invloed op dit traject, waarbij echter dient te worden opgemerkt dat bij keuze voor variant III de aansluiting op de hoofdfietsroute (traject 4) zal moeten worden gewijzigd.
- traject 18, behorend tot een nevenfietsroute die de verbinding vormt tussen Reeshof en Huis ter Heide. Bij keuze voor variant I of II is realisering van dit traject nauwelijks of niet mogelijk, aangezien dit traject direct grenst aan een variant (I), respectievelijk een variant doorsnijdt (II). Bij keuze voor variant III is realisering van dit traject op korte termijn mogelijk.

Golfbaan

Uit een in 1988 door Grontmij uitgevoerde globale verkenning naar de mogelijkheden voor een golfbaan op Spinder blijkt dat realisering hiervan in principe mogelijk is. Het gebied Spinder biedt voldoende ruimte voor een 18-holes golfbaan. Wel dient rekening te worden gehouden met specifieke technische voorzieningen in verband met de situering op een afvalberging. Bij keuze voor variant III zal aanleg van een golfbaan op Spinder echter pas op de lange termijn mogelijk zijn.

Wanneer wordt gekozen voor variant I of II is realisering van een golfbaan op Spinder eerder mogelijk. Wel dient daarbij rekening te worden gehouden met het feit dat Spinder I alsnog van een bovenafdichting moet worden voorzien.

Derhalve is realisering op korte termijn niet mogelijk wanneer wordt uitgegaan van de locatie Spinder. Indien toch op korte termijn aanleg van een grotere of kleinere golfbaan in dit gebied gewenst is, zullen hiervoor landbouwgronden moeten worden aangekocht.

Dit heeft uiteraard weer gevolgen voor de varianten I en/of II, die eveneens in het landbouwgebied grenzend aan Spinder zijn gesitueerd.

Langlaufcircuit

Voor realisering van een langlaufloipe in het gebied zijn hoogteverschillen van belang. Derhalve biedt een afvalberging in principe goede mogelijkheden. In verband met eisen die aan de hellingpercentages worden gesteld, dient daarmee rekening te worden gehouden bij opstelling van het inrichtingsplan en het stortplan. Daadwerkelijke realisering is echter pas mogelijk wanneer de afvalberging haar huidige functie heeft verloren.

Bij keuze voor variant I of II is aanleg van een langlaufcircuit op Spinder, na bovenafdichting, mogelijk. Bij keuze voor variant III biedt Spinder voorlopig geen mogelijkheden.

Natuurgerichte recreatievormen

Voor natuurgerichte recreatievormen biedt een (voormalige)afvalberging zeer weinig en pas op de langere termijn wellicht enige mogelijkheden.

Pas wanneer de aangebrachte beplanting tot wasdom is gekomen zijn daarvoor misschien mogelijkheden aanwezig. Dit geldt eveneens voor beweidingmogelijkheden.

Variant III heeft in dit kader als voordeel boven de varianten I en II dat de totale oppervlakte die voor afvalberging benut is/wordt beperkter blijft.

Overige recreatieve functies

In het recreatiedeelplan Tilburg-Noord worden als eventuele overige recreatieve functies genoemd een klimhelling en een wielercircuit. Hiervan wordt echter reeds opgemerkt dat realisering daarvan waarschijnlijk moeilijk is in verband met de specifieke eigenschappen van een afvalberging.

Realisering van een klimhelling op een afvalberging is inderdaad niet mogelijk, aangezien geen rechte steile wand met afval kan worden opgebouwd. Wanneer wordt uitgegaan van een betonnen wand met daarachter afval, betekent dit een enorm verlies aan stortcapaciteit.

De mogelijkheden voor een wielercircuit hangen sterk samen met de eisen die aan een dergelijk circuit worden gesteld (o.a. vlakteligging, hellingpercentages etc.). Wellicht bestaan er mogelijkheden voor een parcours (lengte ca. 5 km) voor het beklimmen van heuvels.

Samenvatting/conclusie

Uit het bovenstaande blijkt dat de in het recreatiedeelplan Tilburg-Noord genoemde recreatieve functies binnen het plangebied voor een belangrijk deel realiseerbaar zijn.

De termijn waarop een en ander uitvoerbaar is wordt echter duidelijk beïnvloed door de afvalbergingsfunctie van het gebied.

Uiteraard dient bij de realisering van de recreatieve voorzieningen rekening te worden gehouden met de specifieke kenmerken van een (voormalige) afvalberging. De volgende aspecten spelen daarbij ondermeer een rol:

- o Vormgeving en inrichting
om een goede realisering van een recreatieve eindbestemming mogelijk te maken dient hiermee vanaf het stadium van het inrichtingsplan en stortplan rekening te worden gehouden. Dit impliceert een keuze van de gewenste recreatieve eindbestemming voordat het inrichtingsplan voor de afvalberging wordt opgesteld.
- o Zettingsverschijnselen
o.a. als gevolg van afbraakprocessen in het afvalpakket. De aanwezigheid van een gasonttrekkingssysteem versnelt het tempo waarin het zettingsproces zicht voltrekt. Zettingen treden met name gedurende de eerste jaren op en nemen in de loop van de tijd steeds verder af. Ze vinden over het algemeen glooiend plaats, zonder scherpe breuklijnen.

- o Emissies
door de aanleg van een bovenafdichting met bijbehorende voorzieningen wordt ongewenste uittreding van gas en percolatiewater voorkomen.
- o Afdeklaag
die op de bovenafdichting aan te brengen afdeklaag dient van voldoende dikte te zijn om een goede beworteling van de beplanting mogelijk te maken (1 - 1,5 m).
- o Nazorg
bij de inrichting van de afvalberging na beëindiging van de stortactiviteiten dient rekening te worden gehouden met de voor de nazorg benodigde voorzieningen (gasbronnen, regenwaterafvoer, onderhoud bovenafdichting etc.).

..... 13. MILIEUTECHNISCHE ASPECTEN

13.1 Afwegingscriteria

Bij inrichting van de afvalstoffenberging Heidebloem dient deze te voldoen aan de "Richtlijn gecontroleerd storten" (VROM, september 1985). Dit betekent dat voorzieningen moeten worden getroffen teneinde te voldoen aan de zogenaamde IBC-criteria (Isoleren, Beheersen, Controleren). De IBC-criteria kunnen worden samengevat in vier punten:

- direct contact tussen afvalstoffen en bodem dient te worden vermeden;
- verspreiding in de bodem van verontreinigd water afkomstig uit de afvalstoffen dient te worden vermeden;
- de situatie, waarin de stoffen op of in de bodem zijn gebracht, dient beheersbaar te zijn en in de toekomst te blijven;
- regelmatige controle van de situatie en controle op de effectiviteit van de getroffen voorzieningen dient plaats te vinden.

De aan te brengen voorzieningen kunnen worden onderverdeeld in de volgende categorieën:

- Isoleren
Voorzieningen zijn nodig zoals onderafdichting en bovenafdekking c.q. bovenafdichting;
- Beheersen
De benodigde voorzieningen zijn onder andere onderdrainage, percolaatafvoer, run-off afvoer, percolaatzuivering en stortgasonttrekking;
- Controleren
Hiervoor zijn controle-drains en peilbuizen nodig.

Voor een volledige isolatie van de afvalstoffen is in principe een onderafdichting in combinatie met een percolaatverwerkings-systeem voldoende. Niettemin wordt voor stortplaatsen momenteel tevens vaak een bovenafdichting voorgeschreven. Volgens een recent Koninklijk Besluit (uitspraak van de Raad van State d.d. 13 december 1988) dient het oude deel van Spinder (Spinder I) van een bovenafdichting te worden voorzien. De verwachting is dat dit voorschrift in de toekomst ook zal gaan gelden voor de delen van de stortplaats die zijn ingericht volgens de IBC-criteria.

In de volgende paragrafen zal voor de criteria isolatie, beheersen en controleren een afweging worden gemaakt tussen de verschillende locatievarianten.

Tevens zal een globale inschatting worden gemaakt voor wat betreft de beschikbare capaciteit voor de varianten. Hierbij worden de varianten beschouwd zoals deze staan beschreven in hoofdstuk 11.3:

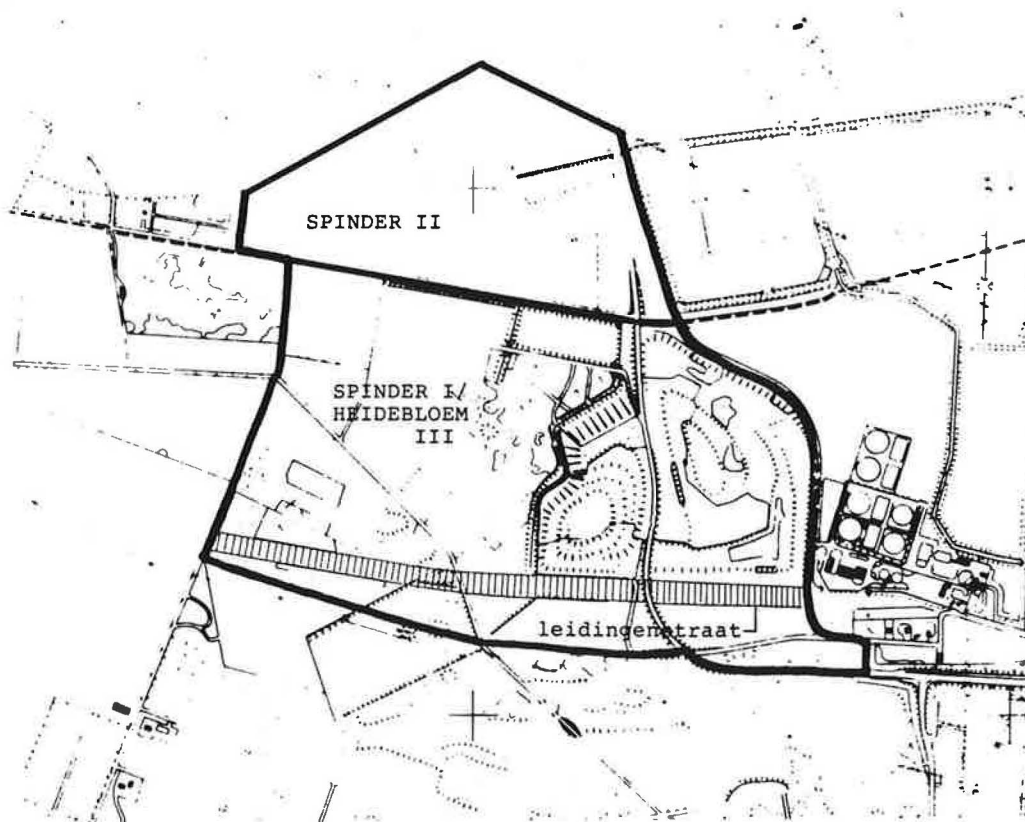
- I Twee afzonderlijke, functioneel gescheiden afvalbergingslocaties, die al dan niet in ruimtelijke zin worden gekoppeld.

- II Functionele en ruimtelijke koppeling van de beide afvalbergingslocaties, door de nieuwe locatie direct grenzend aan de oude locatie te situeren.
- III Volledige integratie van de beide afvalbergingslocaties, door voor de nieuwe afvalberging gebruik te maken van de oude locatie.

Voor variant III kunnen drie subvarianten worden beschouwd:

- IIIa IBC-berging op het aanwezige afval. Bovenop het momenteel reeds aanwezige afval wordt een nieuwe stortplaats ingericht volgens de IBC-criteria.
- IIIb IBC-berging op een vrijgemaakt deel van de huidige berging. Een deel van het reeds aanwezige afval in Spinder I wordt verplaatst naar het andere deel van Spinder I, waarna deze hoeveelheid oud afval van een bovenafdichting wordt voorzien. Het vrijkomende terrein wordt ingericht als IBC-stort.
- IIIc Volledige verplaatsing van het in Spinder I aanwezige afval naar Spinder II, dat is ingericht als IBC-stort. De vrijgemaakte locatie Spinder I wordt vervolgens als IBC-stort ingericht.

Figuur 13.1 Situering variant III



In variant IIIa dient de bovenafdicthting die volgens het recente Koninklijk Besluit op het oude afval moet worden aangebracht tevens als onderafdicthting voor het nieuwe IBC-stort. Deze variant kent een aantal nadelen:

- er mag worden aangenomen dat de eindhoogte van de afvalberging vanuit landschappelijk oogpunt aan een maximum gebonden zal zijn. Doordat het IBC-stort op een reeds aanwezige op-hoging wordt aangebracht, is de hoeveelheid afval die per oppervlakte-eenheid kan worden gestort zodoende beperkt. Dit is relatief ongunstig voor wat betreft de hoeveelheid toe te passen afdek- en afdicthtingsmateriaal en voor wat betreft de hoeveelheid vrijkomend percolatiewater, waardoor de kosten per ton te verwerken afval relatief hoog zullen zijn;
- in het reeds aanwezige afval zullen nog gedurende geruime tijd zettingen optreden. Aan de onderafdicthting die op een dergelijke ondergrond wordt aangebracht worden hoge eisen gesteld. Het is dan ook onzeker of de vergunningverlener deze methode van uitbreiden zal toestaan.

Variant IIIb heeft als nadeel dat reeds gestort afval moet worden afgegraven en moet worden overgebracht naar een nieuwe locatie. Hierbij zal het oude afval worden gestort op een locatie die niet van een onderafdicthting is voorzien. Gedurende het afgraven en overbrengen van het afval kan hinder door stank, stof, geluid en ongedierte ontstaan. Er zijn echter enkele aspecten die pleiten voor deze variant:

- de huidige inrichtingsvorm van Spinder I kan voor een groot deel niet worden gehandhaafd omdat een bovenafdicthting moet worden aangebracht. Dit geldt zowel voor de landschappelijke inrichting als voor het aanwezige gasonttrekkingssysteem; van de begroeiing kan uitsluitend het sparrebos bij het aanbrengen van een bovenafdicthting worden gehandhaafd;
- het over te brengen afval is al vergaand gestabiliseerd, terwijl een deel van de verontreinigingen in de loop der jaren al is uitgeloozd. De kwaliteit van het uit dit afval vrijkomende percolatiewater is dan ook niet vergelijkbaar met dat afkomstig uit vers huishoudelijk afval, zodat mogelijk kan worden volstaan met het aanbrengen van een bovenafdicthting ter isolatie van het afval;
- variant IIIb kan worden aangelegd op de oorspronkelijke ondergrond, die reeds geruime tijd van een bovenbelasting is voorzien geweest. Dit betekent dat zettingen in deze ondergrond tot een minimum beperkt zullen blijven, hetgeen de betrouwbaarheid van de onderafdicthting sterk verhoogt in vergelijking met storten op afval;
- door het concentreren van het oude afval op een beperkt oppervlak worden de kosten voor het aanbrengen van de in het Koninklijk Besluit voorgeschreven bovenafdicthting sterk beperkt.

Variant IIIc heeft als voordeel dat het oude afval volledig geïsoleerd kan worden opgeslagen. De vrijkomende ruimte in Spinder I kan vervolgens worden gebruikt ter compensatie van de ruimte die in Spinder II wordt ingenomen door het oude afval en voor de realisering van de uitbreidingsplannen ten behoeve van Heidebloem.

Deze methode heeft echter als nadeel dat een grote hoeveelheid afval dient te worden verplaatst, terwijl, door de reeds tot stand gekomen stabilisatie en uitloging van het oude afval, de milieu-hygiënische voordelen van het overbrengen van dit afval naar een IBC-stort beperkt zijn. Gezien de vele jaren waarin stabilisatie heeft kunnen optreden is dit oude afval immers niet vergelijkbaar met vers huishoudelijk afval.

Gezien de bovenstaande voor- en nadelen lijkt variant IIb momenteel de meest reële optie binnen variant III.

In het vervolg wordt dan ook uitgegaan van variant IIb als gesproken wordt over variant III.

13.2 Capaciteit van de varianten

Er bestaat momenteel onzekerheid omtrent de in de toekomst te verwachten afvalaanvoer. Het is vooralsnog onbekend wat het toekomstige provinciaal beleid in deze zal zijn.

Momenteel is de locatie Spinder II reeds in gebruik genomen en bij de huidige afvalaanvoer biedt deze locatie gedurende circa 8 jaar voldoende stortcapaciteit. De mogelijkheid bestaat echter dat, vanwege een te verwachten verandering in de wijze van afvalverwijdering (gescheiden inzameling, compostering, verbranding), de afvalaanvoer in de komende jaren drastisch zal wijzigen. Het is dan ook moeilijk om op basis van de huidige gegevens een schatting te maken van de in de toekomst benodigde capaciteit. Om een vergelijking te kunnen maken tussen de verschillende varianten wordt daarom uitgegaan van de beschikbare bergingsruimte.

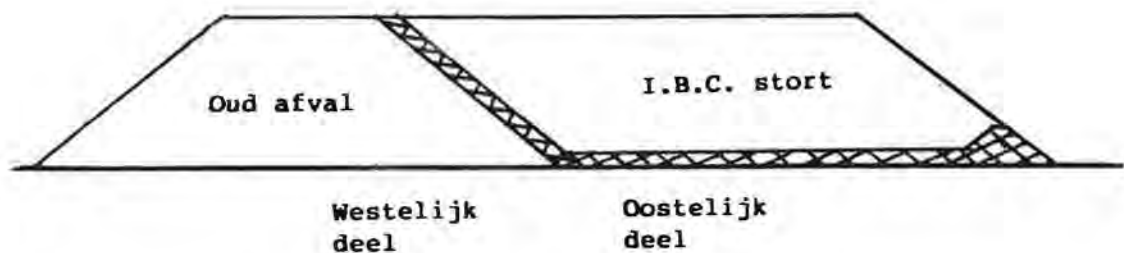
De ruimte voor alternatief III wordt verkregen door een deel van het afval dat momenteel in Spinder I is geborgen te verplaatsen. Aangenomen wordt dat het gebied oostelijk van de geul die Spinder I doorsnijdt (inclusief het sparrebos en de locatie van de weegbrug) wordt ingericht als IBC-stort. Het oude afval wordt overgebracht naar het deel westelijk van de geul. Het overbrengen van het afval van oost naar west verdient de voorkeur boven het overbrengen van afval van west naar oost omdat de hoeveelheid afval in oost minder is dan in west en in het westelijk deel al een klein deel als IBC-stort is ingericht.

De momenteel aanwezige hoeveelheden afval en de beschikbare oppervlakten zijn globaal vastgesteld.

Tevens is bepaald hoe de verdeling wordt na herinrichting van Spinder I en inrichting van Heidebloem III. Deze gegevens zijn weergegeven in tabel 13.1. Het oppervlak van het oostelijk deel van Spinder I neemt toe doordat het sparrebos hier aan toe wordt gevoegd. Voor de volumebepaling van Spinder I wordt uitgegaan van een tafelberg met hellingen 1:4 en een gemiddelde hoogte van +30 N.A.P. Hierbij moet de tafelberg worden gezien als een benadering van de gemiddelde hoogte; in werkelijkheid zal de locatie aan de bovenzijde niet volledig vlak worden afgewerkt.

Heidebloem III wordt vervolgens aansluitend en gedeeltelijk Spinder I en II overlappend aangelegd (zie fig. 13.2).

Figuur 13.2 Schematische indeling Spinder I/Heidebloem III



Het gedeelte zuidelijk van de leidingenstraat alsmede de leidingenstraat zelf zijn in de berekeningen buiten beschouwing gelaten. Het is momenteel niet met zekerheid bekend of dit deel ook van een bovenafdichting dient te worden voorzien, terwijl de ruimtewinst door het verplaatsen van de leidingstraat beperkt is in relatie tot de hiervoor te maken kosten.

Tabel 13.1 Situatie Spinder I, Heidebloem III.

	Eenheid	Oostelijk deel	Westelijk deel
Huidige situatie			
grondoppervlak	ha	16,2	22,3
volume	m ³	1.100.000	1.430.000
dikte afval	m	10	12
Toekomstige situatie			
grondoppervlak	ha	23,5	22,3
volume	m ³	4.390.000	2.850.000 *
dikte afval	m	19	19

* beschikbaar volume; dit wordt mogelijk niet volledig ingenomen door oud afval.

De voor de varianten I en II beschikbare gebieden zijn weergegeven in figuur 11.1. In tabel 13.2 zijn de oppervlakten weergegeven. Tevens is hierin een dikte van het afvalpakket aangegeven die nodig is om een identiek stortvolume te krijgen met dat van variant III. Welke dikte van het afvalpakket in werkelijkheid aangehouden zal worden hangt af van de eisen die gesteld worden aan de landschappelijke inrichting van de locatie.

Tabel 13.2 Heidebloem, varianten I en II.

	Eenheid	Variant I	Variant II
oppervlak	ha	40	37,5
volume	m ³	4.390.000	4.390.000
dikte afval	m	13	14

Voor variant II is aangenomen dat de leidingenstraat die het gebied doorsnijdt zal worden omgelegd.

In paragraaf 6.3 is een indicatie gegeven van de eindhoogten, die vanuit landschappelijk oogpunt acceptabel zijn. Dit is nader geconcretiseerd in paragraaf 12.5. Voor variant I is een eindhoogte aangegeven van ca. 12 meter; voor variant II wordt ca. 15 meter aangehouden. Het betreft hier gemiddelde hoogten. In vergelijking met de waarden zoals deze in tabel 13.2 zijn gegeven blijken de verschillen circa één meter te zijn. De invloed op de totale bergingscapaciteit blijft hiermee beperkt tot ongeveer 7%. Deze afwijking valt binnen de nauwkeurigheid waarmee de capaciteit van de bergingen is bepaald.

13.3 Isoleren

Voor wat betreft de methode van isoleren is tussen de varianten I en II geen onderscheid te maken.

Verschillen treden echter wel op tussen de varianten I en II enerzijds en variant III anderzijds. Dit verschil wordt veroorzaakt doordat de varianten I en II worden aangelegd op terrein dat nog niet eerder voor de berging van afval is gebruikt, terwijl variant III uitgaat van de berging van afval op een locatie die reeds voor dit doel in gebruik is. De verschillen treden echter niet zo zeer op in de milieu-hygiënische aspecten van de nieuw in te richten stortlocaties zelf, als wel in de methode van afdichten van de huidige locatie Spinder I. Doordat variant III wordt aangelegd op een deel van Spinder I waarvan het reeds aanwezige afval eerst is verwijderd, zal het totale oppervlak van Spinder I dat toch al van een bovenafdicthting dient te worden voorzien, vrijwel halveren. Dit heeft een grote invloed op de totale kosten ten behoeve van de milieu-technische voorzieningen. Deze aspecten worden in hoofdstuk 14 nader uitgewerkt.

Door het verschil in oppervlakte tussen de drie varianten zal de hoeveelheid materiaal voor onder- en bovenafdicthting per variant verschillen. Uit kostenoverwegingen verdient een grote volume-oppervlakteverhouding daarom de voorkeur. Bij de in paragraaf 13.2 gehanteerde uitgangspunten verdient variant III de voorkeur voor wat betreft kosten van afdichten.

13.4 Beheersen

Tijdens de stortactiviteiten zal het stortoppervlak nog niet van een bovenafdichting zijn voorzien. De bovenafdichting kan pas worden aangebracht na afloop van de stortactiviteiten, waarbij het aanbeveling verdient met het aanbrengen te wachten tot enige stabilisatie en zetting in het stortlichaam is opgetreden. Dit betekent dat gedurende een periode van enige jaren infiltratie van regenwater in het stort niet kan worden voorkomen. Dit water percoleert door het stortlichaam en dient aan de onderzijde te worden opgevangen in percolatiewaterdrains, waarna het kan worden afgevoerd. De percolatiewaterkwaliteit zal zodanig zijn dat directe lozing op het oppervlaktewater niet mogelijk is.

Momenteel is de locatie Spinder II ingericht als IBC-stort. Op deze locatie komt percolatiewater vrij dat dient te worden behandeld en afgevoerd. De benodigde infrastructuur (afvoersysteem) voor de verwerking van percolatiewater is op Spinder II aanwezig. De drie varianten voor Heidebloem zijn alle zo dicht bij Spinder II gelocaliseerd dat centrale behandeling van percolatiewater op Spinder II een reële optie is. Vanwege de kleinere transportafstand verdient Heidebloem III daarbij de voorkeur boven I en II.

Door het verschil in beregend oppervlak dat volgt uit de aannamen van paragraaf 13.2 zal vanaf de locaties Heidebloem I en II een grotere hoeveelheid percolatiewater vrijkomen dan van Heidebloem III. Dit zal met name van invloed zijn op de behandelings- en lozingskosten.

Bij de biologische afbraak van het in het afval aanwezige organisch materiaal zal stortgas worden geproduceerd. Om overlast door stankhinder en gewasschade te voorkomen verdient het aanbeveling een onttrekkingssysteem aan te brengen om dit stortgas af te voeren. Indien een bovenafdichting wordt aangebracht is het installeren van een stortgasonttrekkingssysteem noodzakelijk. Met betrekking tot het aantal gasbronnen en het onttrektingsrendement verdient een grote volume-oppervlakteverhouding de voorkeur.

Bij Spinder is een stortgasopwerkingsfabriek aanwezig die het onttrokken stortgas opwerkt tot aardgaskwaliteit. De afstand van de drie varianten voor Heidebloem tot deze fabriek is zodanig dat deze fabriek ook in de toekomst voor alle varianten bruikbaar is. Verschillen treden wel op in de afstand waarover het gas getransporteerd dient te worden.

13.5 Controleren

Ten behoeve van de controle op de werking van de milieu-technische voorzieningen dienen onder de onderafdichting van een IBC-stort controledrains te worden aangelegd onder de gemiddeld laagste grondwaterstand. Bij een eventueel optredende lekkage van de onderafdichting kan dit via bemonstering van deze controledrains worden vastgesteld, waarna de drains voor het in stand houden van een hydrologische isolatie kunnen worden ingezet.

Variant III is gesitueerd op een terrein dat reeds eerder voor de berging van afval is gebruikt. De mogelijkheid bestaat dat met het percolatiewater verontreinigingen in de bodem en het grondwater zijn gekomen. Dit betekent dat reeds verontreinigingen in het grondwater onder variant III aanwezig kunnen zijn, zodat het waarnemen van een toename van verontreinigingen ten gevolge van het bezwijken van de onderafdichting onder het IBC-stort wellicht problemen zal kunnen geven. Gezien de noordwestelijke stroming van het grondwater zal een zelfde probleem kunnen spelen bij de noord-oost hoek van variant II. Bij variant I, die is gelegen op een schone ondergrond, zal controle op het functioneren van de onderafdichting geen problemen geven.

Het plaatsen van controle-peilbuizen benedenstrooms van de stortlocaties Heidebloem II en III heeft een beperkte waarde gezien de mogelijke beïnvloeding van de kwaliteit van het grondwater door de afvalberging Spinder I. In de praktijk zal het niet mogelijk zijn de herkomst van waargenomen verontreinigingen toe te schrijven aan Spinder I of Heidebloem II of III.

13.6 Samenvatting milieu-hygiënische aspecten

Uit milieu-hygiënisch oogpunt kan geen duidelijke voorkeur worden uitgesproken voor één van de drie alternatieven. Voor alle alternatieven is het tot stand brengen en handhaven van een goede isolatie van het afval technisch mogelijk. Controle op het functioneren van de technische voorzieningen is voor variant I beter te realiseren dan voor de varianten II en III. Anderzijds verdient het wellicht de voorkeur de afvalberging aan te leggen in een gebied dat reeds eerder voor de berging van afvalstoffen is gebruikt, boven aanleg op een nieuwe locatie.

Verschillen tussen de drie varianten zullen wel optreden met betrekking tot de kosten die met het treffen van de nodige voorzieningen zijn gemoeid. Hierop wordt in hoofdstuk 14 nader ingegaan.

..... 14. FINANCIELE ASPECTEN

14.1 Vergelijking van kosten varianten Heidebloem

In bijlage 3 is een overzicht van de kosten gegeven voor de verschillende varianten zoals deze in de vorige hoofdstukken staan beschreven. In bijlage 4 worden de kosten weergegeven, die gepaard gaan met het verplaatsen van afval van Spinder I-oost naar Spinder I-west.

De kosten dienen als indicatief te worden beschouwd. Gezien de onzekerheid in de uitgangspunten kunnen nog grote variaties in de uiteindelijke kosten optreden. De kosten zijn samengevat in tabel 14.1.

Tabel 14.1 Kostenvergelijking varianten Heidebloem in miljoenen guldens, exclusief B.T.W.)

Onderdeel	Variant I	Variant II	Variant III
Onderafdichting	17,7	16,5	13,5
Bovenafdichting	22,8	21,4	16,9
Percolatiewateronttrekking	0,8	0,8	0,7
Transport percolatiewater	0,3	0,2	0,2
Transport run-off	0,7	0,6	0,5
Stortgas	2,6	2,4	2,0
Monitoring	0,5	0,5	0,4
Grondverwerving	4,0	3,8	0
Omleggen leidingstraat	0	9,0	0
Verplaatsen ontvangstemplacem.	0,4	0,4	0,4
Algemeen	0,3	0,3	0,3
Verplaatsen van afval Spinder I	0	0	4,4
Totaal	50,1	55,9	39,3
Hoeveelheid afval (*10 ⁶ ton)	4,39	4,39	4,39
Kosten per ton (Hf1/ton)	11,40	12,75	8,95

Bovengenoemde kosten betreffen uitsluitend de inrichtingskosten van de Heidebloem-varianten. De volgende kosten zijn in het overzicht niet opgenomen:

- kosten voor exploitatie en onderhoud;
- kosten van besteksgereedmaken, engineering en directie;
- zuiveringsheffingen;
- kosten voor een eventuele percolatiewaterzuivering en de stortgasopwerkingsfabriek; aangenomen is dat deze voorzieningen reeds voor aanvang van de inrichting van Heidebloem beschikbaar zullen zijn;
- opbrengstderving stortgas van Spinder I tijdens het verplaatsen van afval (variant III);
- kosten voor de bovenafdichting van Spinder I; deze kosten worden in de volgende paragraaf gespecificeerd.

De algemene kosten betreffen met name kosten voor elektrische leidingen en voor hekwerk.

Het grote verschil in kosten tussen de varianten I en II enerzijds en variant III anderzijds wordt met name veroorzaakt door het verschil in oppervlakte.

Oppervlakte-gebonden kosten zoals onder- en bovenafdichting maken 75 tot 90% van de kosten uit. De geringere storthoogte van de varianten I en II (die daardoor een grotere oppervlakte hebben dan variant III) resulteert in hogere kosten per ton afval voor de varianten I en II. Bovendien heeft de mogelijkheid in variant III, om gedeeltelijk de hellingen van Spinder I en II te benutten, een gunstig effect op de volume/oppervlakte verhouding en daarmee op de kosten per ton afval van variant III.

Een andere reden voor het goedkoper zijn van variant III is de omstandigheid, dat met die variant geen grondverwervingskosten zijn gemoeid; dit in tegenstelling tot de varianten I en II.

Het omleggen van de leidingstraat ten behoeve van variant II vraagt circa 15% van de totale inrichtingskosten voor die variant. De kosten kunnen vermeden worden door de huidige leidingstraat vrij te houden van afval en de locatie in twee deellocaties te splitsen. Dit gaat echter wel ten koste van stortvolume.

14.2 Vergelijking van kosten bovenafdichting Spinder I

Volgens een recent Koninklijk Besluit (uitspraak van de Raad van State d.d. 13 december 1988) dient de huidige locatie Spinder I van een bovenafdichting te worden voorzien.

Variant Heidebloem III gaat uit van een herlocatie van een deel van het afval van Spinder I, waarna Heidebloem III op het vrijkomende terrein kan worden gesitueerd. Dit betekent, dat de af te dichten oppervlakte van Spinder I hierdoor aanzienlijk zou worden verkleind.

In bijlage 4 worden de globaal berekende kosten vermeld, die met het afdichten van Spinder I zijn gemoeid. In deze bijlage worden tevens de kosten van het verplaatsen van afval genoemd (4,4 mln gulden), maar deze zijn reeds opgenomen in de kostenvergelijking van de drie Heidebloem-varianten in de vorige paragraaf.

De consequenties van de keuze voor één van de Heidebloem-varianten op de kosten van bovenafdichting van Spinder I worden samengevat in tabel 14.2. Hierbij is tevens in aanmerking genomen, dat verplaatsing van afval binnen Spinder I van oost naar west met zich meebrengt, dat in dat geval de stortgasbronnen en verzamelleidingen op Spinder I (west) moeten worden vernieuwd.

Tabel 14.2 Kostenvergelijking bovenafdichting Spinder I (in miljoen gulden, exclusief B.T.W.)

Onderdeel	Variant I	Variant II	Variant III
Bovenafdichting Spinder I (oost)	9,2	9,2	0,0
Bovenafdichting Spinder I (west)	12,7	12,7	12,7 (*)
Vernieuwen stortgas-faciliteiten	0,0	0,0	1,5
Totaal (afgerond)	22,0	22,0	14,2 (*)

(*) Het aanleggen van de onderafdichting van Heidebloem-variant III tegen het talud van Spinder I (west) maakt in principe het aanleggen van een aparte bovenafdichting op dat talud overbodig. Dit levert een besparing in de kosten van bovenafdichting op van circa 2,2 miljoen gulden. Hiermee is in deze tabel echter nog geen rekening gehouden, omdat dit betekent dat het betreffende talud pas in een veel later stadium wordt afgedicht of dat de onderafdichtingsfolie op dit talud al geruime tijd voor de verdere inrichting van Heidebloem-III moet worden aangelegd. Dit laatste leidt overigens weer tot renteverlies.

14.3 Vergelijking van totale kosten

Sommatie van de kosten voor inrichting van de Heidebloemvarianten (paragraaf 14.1) en de kosten voor de verplichte bovenafdichting van Spinder I (paragraaf 14.2) leidt tot het in tabel 14.3 gegeven overzicht, waarbij de kanttekeningen bij de tabellen 14.1 en 14.2 uiteraard geldig blijven.

In de tabel zijn de kosten van de bovenafdichting van Spinder I terwille van de vergelijking toegerekend aan het afval, dat in Heidebloem zal worden geborgen. Of in de praktijk ook voor een dergelijke toerekening wordt gekozen blijft hier buiten beschouwing.

Tabel 14.3 Vergelijking totale kosten inrichting Heidebloem en bovenafdichting Spinder (in miljoen gulden, exclusief B.T.W.)

Onderdeel	Variant I	Variant II	Variant III
Inrichting Heidebloem-variant	50,1	55,9	39,9
Bovenafdichting Spinder I	22,0	22,0	14,2
Totaal	72,1	77,9	53,5
Hoeveelheid afval (*10 ⁶ ton)	4,39	4,39	4,39
Kosten per ton (HFL/ton)	16,42	17,74	12,19

De in de tabel weergegeven kosten dienen als indicatief te worden beschouwd; gezien de onzekerheid in de uitgangspunten kunnen nog grote variaties in de uiteindelijke kosten optreden.

Uit tabel 14.3 blijkt, dat Heidebloem-variant III leidt tot lagere kosten voor zowel de inrichting van Heidebloem als voor de bovenafdichting van Spinder I. Toepassing van de methode zoals genoemd in de noot bij tabel 14.2 maakt variant III nog circa 2 miljoen gulden goedkoper.

Hierbij moet verder nog in aanmerking worden genomen, dat de uiteindelijke totale oppervlakte aan bovenafdichting (Heidebloem + Spinder) bij keuze voor variant III aanmerkelijk geringer zal zijn (circa 2/3 van de oppervlakte) dan bij keuze voor variant I of II. Dit zal een grote invloed hebben op de met de bovenafdichting gemoeide onderhoudskosten in de nazorgfase.

..... 15. CONCLUSIES

Aan de hand van de resultaten van de voorgaande hoofdstukken worden afsluitend de conclusies van het variantenonderzoek samengevat.

De verschillende onderzochte aspecten leveren de volgende conclusies op:

o Gebruiksaspecten

- Ten aanzien van de aanwezige bebouwing gaat een lichte voorkeur uit naar variant III, aangezien bij deze variant geen directe beïnvloeding van woonbebouwing plaatsvindt.
- Met betrekking tot de infrastructurele voorzieningen in het gebied gaat de voorkeur uit naar variant I of III. In dit opzicht is variant II beduidend minder aantrekkelijk vanwege de doorsnijding door de hoogspanningsleiding en de leidingenstraat.
- Variant III heeft geen invloed op het landbouwkundig gebruik in het gebied en verdient derhalve de voorkeur boven de varianten I en II, die beide ten koste gaan van landbouwgrond.
- De beïnvloeding van natuur en landschap door de verschillende varianten blijft relatief beperkt. In alle gevallen zal wat bos moeten worden verwijderd. De ruimtelijke veranderingen zijn echter bij de varianten I en II beduidend groter dan bij variant III, die meer aansluit bij het huidige ruimtelijke beeld.
- Wat de recreatieve gebruiksmogelijkheden van het gebied betreft maken de varianten I en II de gewenste recreatieve ontwikkeling van Spinder op relatief korte termijn mogelijk (na bovenafdicthting). Bij keuze voor variant III zijn recreatieve ontwikkelingen op Spinder vooralsnog niet mogelijk. Alle varianten bieden echter mogelijkheden voor een recreatieve eindbestemming op de langere termijn.
- Uitgaande van de wenselijkheid van beperking van de totale oppervlakte binnen het onderzoeksgebied die voor afvalverwerkingsdoeleinden is/wordt benut, verdient variant III de voorkeur. Alle varianten hebben in principe uitbreidingsmogelijkheden, waarbij tevens kan worden gedacht aan een (gedeeltelijke) combinatie van varianten.
- Geen van de varianten heeft invloed op het militair gebruik van het gebied.
- Met betrekking tot de ontwikkeling van de gewenste ruimtelijke hoofdstructuur kan worden geconstateerd dat variant III hierbij het beste aansluit (landschapsontwikkelingszone). Beide andere varianten gaan ten koste van open landbouwgebied ten westen van de landschapsontwikkelingszone.

o Milieu-technische aspecten

- Vanuit geohydrologisch gezichtspunt zijn geen sterke verschillen in geschiktheid tussen de drie varianten aan te geven. De varianten zijn allen zeer geschikt qua bodemstabiliteit. Met betrekking tot een mogelijke bedreiging van kwetsbare objecten door verontreinigd grondwater, in geval van calamiteiten, hebben de varianten I en II een lichte voorkeur boven variant II.
- Alle varianten voor de inrichting van Heidebloem bieden de mogelijkheid tot een goede milieuhygiënische isolatie van het afval.
- Aangezien voor de varianten I en II om landschappelijke redenen een geringere storthoogte moet worden aangehouden dan voor variant III, heeft variant III de volgende voordelen:
 - o minder materiaalverbruik voor onderafdichting, bovenafdichting en drainage;
 - o geringere hoeveelheid vrijkomend percolatiewater.
- Het bepalen van mogelijke lekkage van de onderafdichting voor de varianten II en III kan worden bemoeilijkt door mogelijk reeds in de bodem aanwezige verontreinigingen die afkomstig zijn van Spinder I.
- Bij uitvoering van variant III kan hinder ontstaan tijdens het transport van oud afval op Spinder I van de oostzijde naar de westzijde.

o Financiële aspecten

- De inrichtingskosten van een IBC-afvalberging worden met name bepaald door de grootte van het oppervlak. Omdat voor de varianten I en II om landschappelijke redenen een geringere storthoogte moet worden aangehouden dan voor variant III, betekent dit dat de inrichtingskosten per ton afval voor variant III lager zijn.
- De kosten van het verleggen van de leidingenstraat voor Heidebloem II vormen een aanzienlijk deel van de totale inrichtingskosten. Het verdient daarom wellicht aanbeveling deze leidingstraat te handhaven en de variant Heidebloem II in twee deellocaties te splitsen.
- Variant III heeft als voordeel ten opzichte van de varianten I en II dat de benodigde grond reeds bij het Samenwerkingsverband in bezit is. De grondverwervingskosten voor de varianten I en II bedragen circa 4 miljoen gulden.

- Variant III is aanzienlijk goedkoper dan de beide andere varianten; de varianten I en II liggen qua kosten in dezelfde orde van grootte.
- Herinrichten van Spinder I (een noodzakelijke voorwaarde voor uitvoering van variant III) leidt tot lagere kosten voor bovenafdichting van Spinder I.

..... **BIJLAGE 1 GERAADPLEEGDE LITERATUUR**

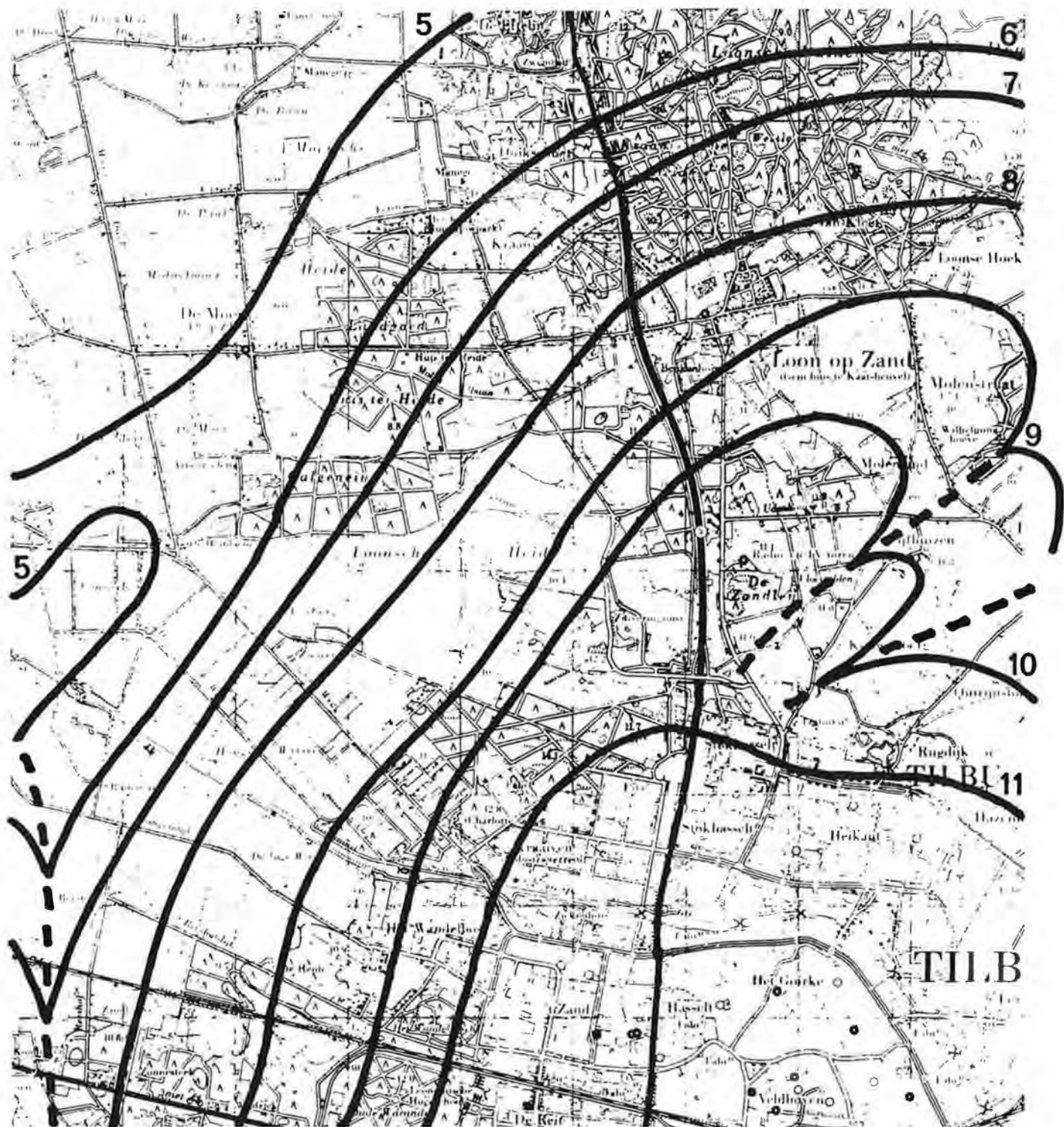
- Adviesbureau Arnhem b.v.
Geohydrologische gegevens en geo-elektrisch onderzoek
van zes locaties.
Arnhem, 1977.
- DHV,
Waterbeheer van de centrale stortplaats "Spinder".
1986
- Directie Bos- en Landschapsbouw,
Landschapsstructuurplan De Leyen.
Tilburg, 1988.
- Gemeente Loon op Zand/Adviesbureau Arnhem b.v.,
Ontwerp- Bestemmingsplan Buitengebied.
Loon op Zand/Arnhem, 1978.
- Gemeente Tilburg; dienst Publieke Werken,
Tracékeuze Noordtangent.
Tilburg, 1985
- Heidemij,
Inventarisatie peilbuizen in de omgeving van het afvalstort-
terrein "Spinder".
1984
- N.V. Provinciale Noordbrabantse Electriciteits Maatschappij,
Algemene voorwaarden betreffende de uitvoering en instand-
houding van werken in de nabijheid van electriciteitswerken.
's-Hertogenbosch, 1975.
- Provincie Noord-Brabant,
Streekplan Midden- en Oost-Brabant;
partiële herziening 1985.
's-Hertogenbosch, 1985.
- Provincie Noord-Brabant,
Uitwerkingsplan Militaire Terreinen.
's-Hertogenbosch, 1988.
- Samenwerkingsverband Midden-Brabant,
Intergemeentelijk Structuurplan Midden-Brabant 1985-1995.
Tilburg, 1987.
- Samenwerkingsverband Midden-Brabant,
Ontwerp-Beleidsplan Recreatie 1988.
Tilburg, 1988.
- Samenwerkingsverband Midden-Brabant,
Stadsrand Tilburg-Noord; nota hoofdstructuur.
Tilburg, 1988.

- Samenwerkingsverband Midden-Brabant/Oranjewoud b.v.,
Recreatie-deelplan Tilburg-Noord.
Tilburg/Oranjewoud, 1989.
- Stadsgewest Tilburg/Adviesbureau Arnhem b.v.,
Beleidsstudie centrale afvalverwerking
Tilburg/Arnhem, 1977.
- Stadsgewest Tilburg/Grontmij n.v.,
Geohydrologische aspecten inzake het verwerken van afval op
de locatie Spinder nabij de huidige afvalverwerkingsplaats
in de gemeente Tilburg.
Tilburg/De Bilt, 1979.
- Stadsgewest Tilburg/Grontmij n.v.,
Stortlocatie Spinder; deelnota landschap en vormgeving
Tilburg/Eindhoven, 1980.
- Stadsgewest Tilburg/Grontmij n.v.,
Stortlocatie Spinder; variantenonderzoek.
Tilburg/Eindhoven, 1981.
- Stadsgewest Tilburg/Grontmij n.v.,
Stortlocatie Spinder; ruimtelijke inrichtingsschets.
Tilburg/Eindhoven, 1982.
- Stadsgewest Tilburg/Grontmij n.v.,
Bestemmingsplan Spinder
Tilburg/Eindhoven, 1982.
- Stadsgewest Tilburg/Grontmij n.v.,
Afvalverwerkingsinrichting Spinder;
aanvraag vergunningen.
Tilburg/Eindhoven, 1983.
- Stiboka,
De bodem van Noord-Brabant schaal 1:200.000
Wageningen, 1968.
- Structuurschema Militaire Terreinen;
deel a: beleidsvoornemen
deel d: regeringsbeslissing
's-Gravenhage, 1980/1984.

.....

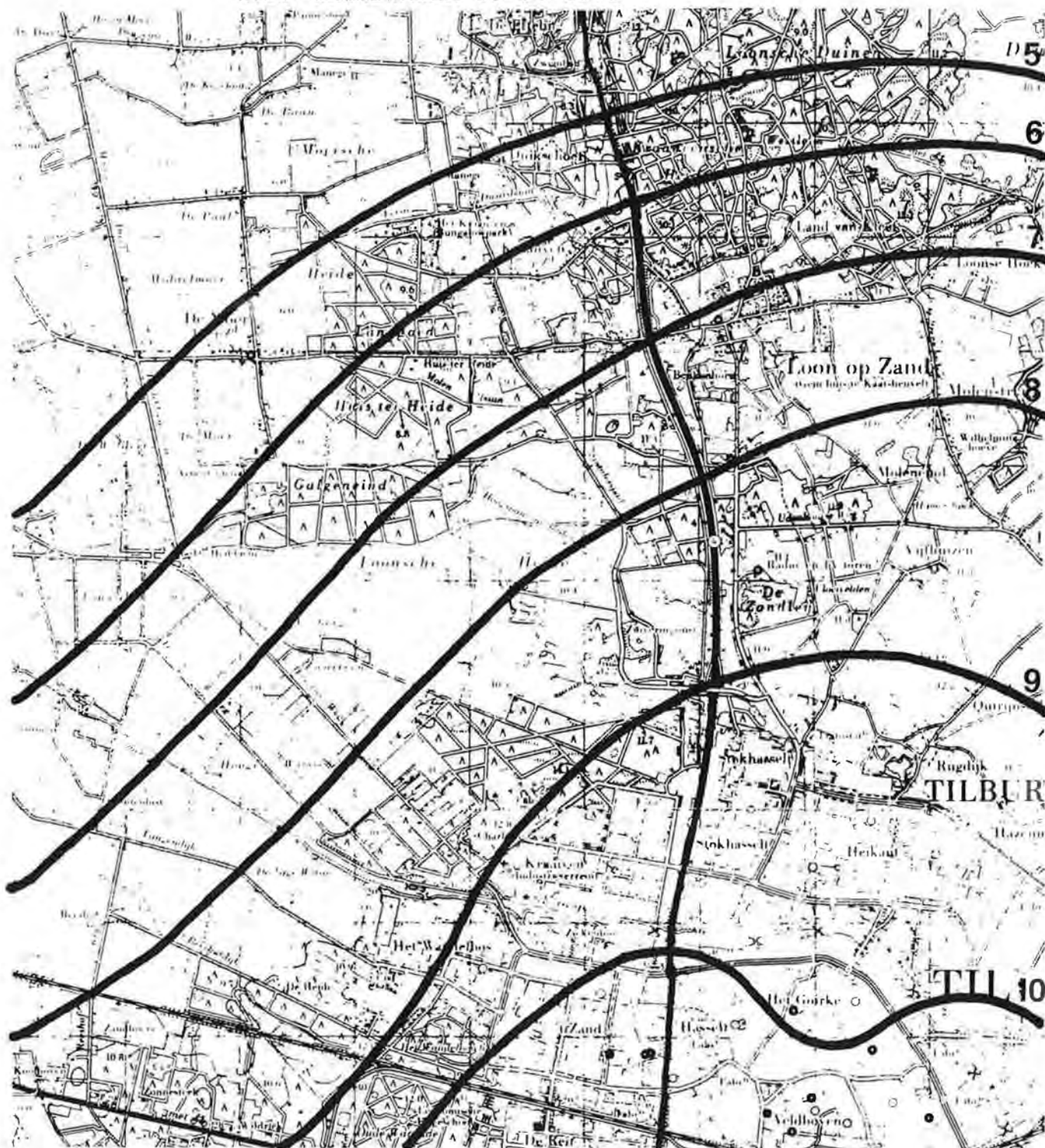
BIJLAGE 2 ISOHYPSENKAARTEN

ONDIEP GRONDWATER 28-04-1973

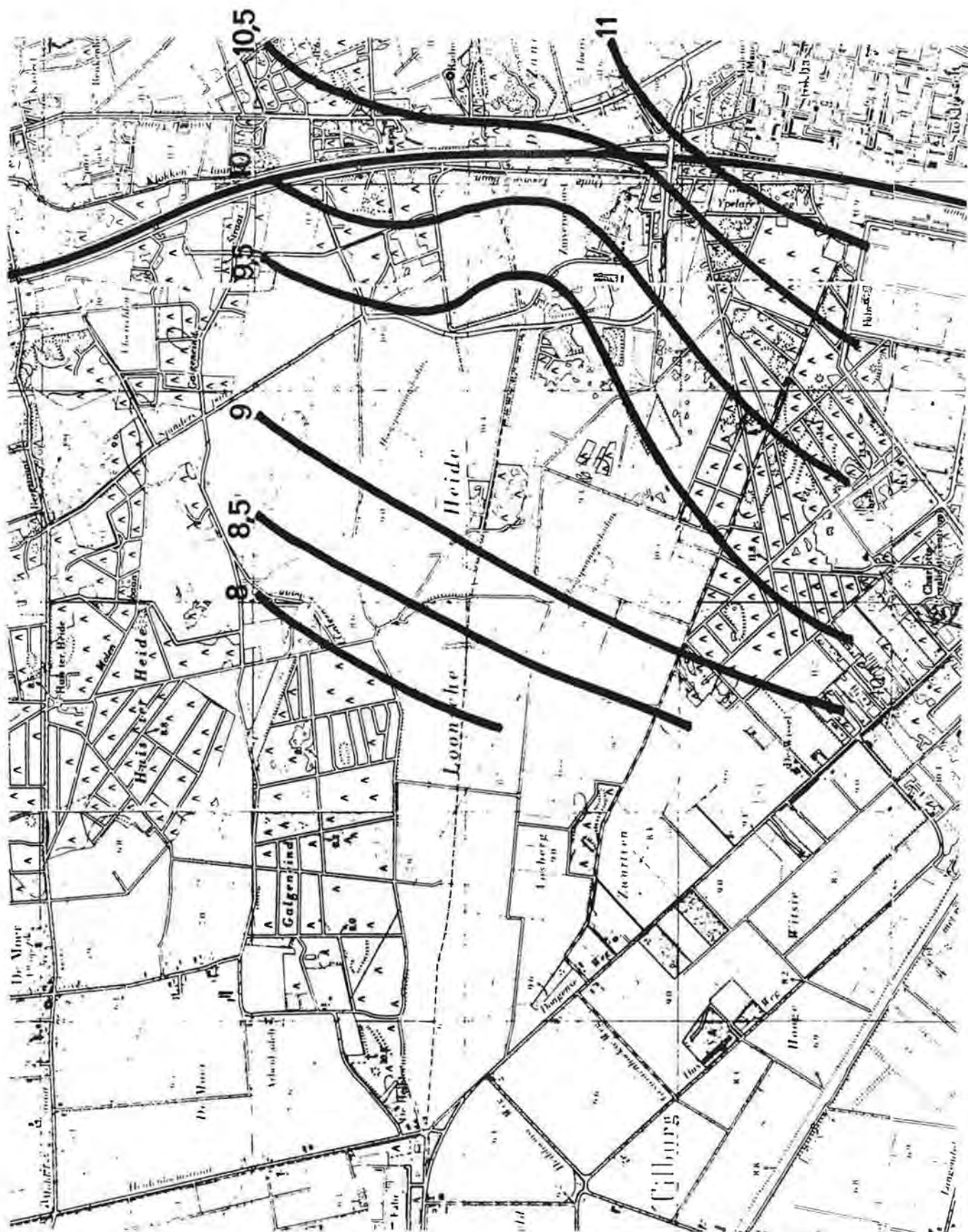


The map shows a coastal region with a river (IJ) flowing from the top right towards the bottom. The river is marked with a '11' at its source. The land is divided into various plots and fields, many of which are labeled with names such as 'Huis ter Heide', 'Golgenind', 'Loonhe', 'Loshorp', 'Laurien', 'Ritste', 'Hoope', and 'Cilburg'. The map also features contour lines and elevation markers (8, 8.5, 9, 9.5, 10, 10.5) indicating the terrain's slope. The map is oriented with North at the top.

DIEP GRONDWATER 28-04-1973



DIEP GRONDWATER 30-03-1979



[illegible]

..... BIJLAGE 3 INRICHTINGSKOSTEN LOCATIEVARIANTEN

Globale kostenberekening

Variant: Heidebloem I
 Oppervlak: A 400000 m2
 Omtrek: L 2790 m
 Aantal fases: N 9
 Afstand tot zuivering: Z 1500

Onderdeel	Aantal	Eenheid	Prijs	Bedrag	sub-tot.	aandeel
I.1 <u>Onderaafdichting</u>						
- Egalisatielaag	400000	m2	10	4 000 000		
- Afdichtingslaag	400000	m2	20	8 000 000		
- drainagelaag	400000	m2	10	4 000 000		
- Stortkade	5580	m	300	1 674 000	17 674 000	35.3%
I.2 <u>Bovenaafdichting</u>						
- Egalisatielaag	400000	m2	12	4 800 000		
- Afdichtingslaag	400000	m2	20	8 000 000		
- Drainagelaag	400000	m2	10	4 000 000		
- Afdekgrond	400000	m2	15	6 000 000	22 800 000	45.5%
I.3 <u>Percolatiewater-onttrekking</u>						
- Bodemdrainage	400000	m2	1.2	480 000		
- Onttrekkingsput	9	stuk	15000	135 000		
- Dompelpompen	9	stuk	25000	225 000	840 000	1.7%
I.4 <u>Transport percolatiewater</u>						
- Dubbele ringleiding	2790	m	60	167 400		
- Dubbele transportleiding naar zuivering	1500	m	60	90 000	257 400	0.5%
I.5 <u>Run-off water</u>						
- Ringsloot	2790	m	200	558 000		
- Afvoer run-off water	1500	m	70	105 000	663 000	1.3%
I.6 <u>Zuivering en lozing</u>						
Zuivering verzuurd percolaat						
- Chem. kontitionering						
- U.A.S.B.						
- Pomp						
- Gasafvoer					P.M.	
Algemeen						
- Verzamelput	1	stuk			P.M.	
- Effluentpomp	1	stuk			P.M.	
- Monstername-apparaat	1	stuk			P.M.	
- Effluentleiding naar riool	300	m			P.M.	0 0.0%
I.7 <u>Stortgasonttrekking en verwerking</u>						
- Stortgasbronnen	80	Stuk	25000	2 000 000		
- Verzamelleiding	5580	m	100	558 000		
- Stortgas-onttrekkingsstation	1	stuk	350000		P.M.	
- Blower	1	stuk	25000		P.M.	2 558 000 5.1%
I.8 <u>Monitoringsysteem</u>						
- Drains	400000	m2	1.2	480 000		
- Peilbuizen	4	stuk	10000	40 000	520 000	1.0%
I.9 <u>Algemene voorzieningen</u>						
- Electriciteitsleiding	7080	m	25	177 000		
- Hekwerk	2790	m	50	139 500		
- Verwerven locatie	400000	m2	10	4 000 000		
- Omleggen leidingstraat	0	m	4500	0		
- Aanvoerweg	0	m	350		P.M.	
- Stortbordes	1	stuk	200000	200 000		
- Ontvangstcomplex	1	stuk	200000	200 000	4 716 500	9.4%
I.10 Sub-totaal				50 028 900		
afronding				71 100		0.1%
TOTAAL				50 100 000		

Globale kostenberekening

Variant: Heidebloem II
 Oppervlak: A 375000 m2
 Omtrek: L 2570 m
 Aantal fases: N 9
 Afstand tot zuivering: Z 1200

	Onderdeel	Aantal	Eenheid	Prijs	Bedrag	sub-tot.	aandeel
II.1	<u>Onderaafdichting</u>						
	- Egalisatielaag	375000	m2	10	3 750 000		
	- Afdichtingslaag	375000	m2	20	7 500 000		
	- drainagelaag	375000	m2	10	3 750 000		
	- Stortkade	5140	m	300	1 542 000	16 542 000	29.6%
II.2	<u>Bovenafdichting</u>						
	- Egalisatielaag	375000	m2	12	4 500 000		
	- Afdichtingslaag	375000	m2	20	7 500 000		
	- Drainagelaag	375000	m2	10	3 750 000		
	- Afdekgrond	375000	m2	15	5 625 000	21 375 000	38.2%
II.3	<u>Percolatiewater-onttrekking</u>						
	- Bodemdrainage	375000	m2	1.2	450 000		
	- Onttrekkingsput	9	stuk	15000	135 000		
	- Dompelpompen	9	stuk	25000	225 000	810 000	1.4%
II.4	<u>Transport percolatiewater</u>						
	- Dubbele ringleiding	2570	m	60	154 200		
	- Dubbele transportleiding naar zuivering	1200	m	60	72 000	226 200	0.4%
II.5	<u>Run-off water</u>						
	- Ringsloot	2570	m	200	514 000		
	- Afvoer run-off water	1200	m	70	84 000	598 000	1.1%
II.6	<u>Zuivering en lozing</u>						
	Zuivering verzuurd percolaat						
	- Chem. kontitionering						
	- U.A.S.B.						
	- Pomp						
	- Gasafvoer					P.M.	
	Algemeen						
	- Verzamelput	1	stuk			P.M.	
	- Effluentpomp	1	stuk			P.M.	
	- Monstername-apparatuur	1	stuk			P.M.	
	- Effluentleiding naar riool	300	m			P.M.	0.0%
II.7	<u>Stortgasonttrekking en verwerking</u>						
	- Stortgasbronnen	75	Stuk	25000	1 875 000		
	- Verzamelleiding	5140	m	100	514 000		
	- Stortgas-onttrekkingsstation	1	stuk	350000		P.M.	
	- Blower	1	stuk	25000		P.M.	2 389 000 4.3%
II.8	<u>Monitoringsysteem</u>						
	- Drains	375000	m2	1.2	450 000		
	- Peilbuizen	4	stuk	10000	40 000	490 000	0.9%
II.9	<u>Algemene voorzieningen</u>						
	- Electriciteitsleiding	6340	m	25	158 500		
	- Hekwerk	2570	m	50	128 500		
	- Verwerven locatie	375000	m2	10	3 750 000		
	- Omleggen leidingstraat	2000	m	4500	9 000 000		
	- Aanvoerweg	0	m	350		P.M.	
	- Stortbordes	1	stuk	200000	200 000		
	- Ontvangstcomplex	1	stuk	200000	200 000	13 437 000	24.0%
II.10	<u>Sub-totaal afronding</u>				55 867 200		
					32 800		0.1%
	TOTAAL				55 900 000		

Globale kostenberekening

Variant: Heidebloem III
 Oppervlak: A 297000 m2 296 968
 Omtrek: L 2600 m
 Aantal fases: N 9
 Afstand tot zuivering Z 300

	Onderdeel	Aantal	Eenheid	Prijs	Bedrag	sub-tot.	aandeel
III.1	<u>Onderaafdichting</u>						
	- Egalisatielaag	297000	m2	10	2 970 000		
	- Afdichtingslaag	297000	m2	20	5 940 000		
	- Drainagelaag	297000	m2	10	2 970 000		
	- Stortkade	5200	m	300	1 560 000	13 440 000	38.5%
III.2	<u>Bovenafdichting</u>						
	- Egalisatielaag	297000	m2	12	3 564 000		
	- Afdichtingslaag	297000	m2	20	5 940 000		
	- Drainagelaag	297000	m2	10	2 970 000		
	- Afdekgrond	297000	m2	15	4 455 000	16 929 000	48.5%
III.3	<u>Percolatiewater-onttrekking</u>						
	- Bodemdrainage	297000	m2	1.2	356 400		
	- Onttrekkingsput	9	stuk	15000	135 000		
	- Dompelpompen	9	stuk	25000	225 000	716 400	2.1%
III.4	<u>Transport percolatiewater</u>						
	- Dubbele ringleiding	2600	m	60	156 000		
	- Dubbele transportleiding naar zuivering	300	m	60	18 000	174 000	0.5%
III.5	<u>Run-off water</u>						
	- Ringsloot	2600	m	200	520 000		
	- Afvoer run-off water	300	m	70	21 000	541 000	1.6%
III.6	<u>Zuivering en lozing</u>						
	Zuivering verzuurd percolaat						
	- Chem. kontitionering						
	- U.A.S.B.						
	- Pomp						
	- Gasafvoer				P.M.		
	Algemeen						
	- Verzamelput	1	stuk		P.M.		
	- Effluentpomp	1	stuk		P.M.		
	- Monsternam-apparatuur	1	stuk		P.M.		
	- Effluentleiding naar riool	300	m		P.M.	0	0.0%
III.7	<u>Stortgasonttrekking en verwerking</u>						
	- Stortgasbronnen	59	Stuk	25000	1 475 000		
	- Verzamelleiding	5200	m	100	520 000		
	- Stortgas-onttrekkingsstation	1	stuk	350000	P.M.		
	- Blower	1	stuk	25000	P.M.	1 995 000	5.7%
III.8	<u>Monitoringsysteem</u>						
	- Drains	297000	m2	1.2	356 400		
	- Peilbuizen	4	stuk	10000	40 000	396 400	1.1%
III.9	<u>Algemene voorzieningen</u>						
	- Electriciteitsleiding	5500	m	25	137 500		
	- Hekwerk	2600	m	50	130 000		
	- Verwerven locatie	0	m2	10	0		
	- Omleggen leidingstraat	0	m	4500	0		
	- Aanvoerweg	0	m	350	P.M.		
	- Stortbordes	1	stuk	200000	200 000		
	- Ontvangstcomplex	1	stuk	200000	200 000	667 500	1.9%
III.10	Sub-totaal				34 859 300		
	afronding				40 700		0.1%
	TOTAAL				34 900 000		

BIJLAGE 4 INRICHTINGSKOSTEN SPINDER I

Herinrichtingskosten Spinder I

Oppervlakte	Oost	162000 m2
	West	223000 m2
Volume	Oost	1100000 m3
	West	1430000 m3

I Kosten van afdekken, huidige situatie

Onderdeel	Aantal	Eenheid	Prijs	Bedrag	sub-tot.
<u>Bovenafdichting, Oost</u>					
- Egalisatielaag	162000	m2	12	1 944 000	
- Afdichtingslaag	162000	m2	20	3 240 000	
- Drainagelaag	162000	m2	10	1 620 000	
- Afdekgrond	162000	m2	15	2 430 000	9 234 000
<u>Bovenafdichting, West</u>					
- Egalisatielaag	223000	m2	12	2 676 000	
- Afdichtingslaag	223000	m2	20	4 460 000	
- Drainagelaag	223000	m2	10	2 230 000	
- Afdekgrond	223000	m2	15	3 345 000	12 711 000
subtotaal				21 945 000	
afronding				55 000	
				=====	
TOTAAL				22 000 000	

II Kosten van herinrichting en afdekken

Onderdeel	Aantal	Eenheid	Prijs	Bedrag	sub-tot.
<u>Bovenafdichting, West</u>					
- Egalisatielaag	223000	m2	12	2 676 000	
- Afdichtingslaag	223000	m2	20	4 460 000	
- Drainagelaag	223000	m2	10	2 230 000	
- Afdekgrond	223000	m2	15	3 345 000	12 711 000
<u>Stortgasonttrekking en verwerking</u>					
- Stortgasbronnen	44	Stuk	25000	1 100 000	
- Verzamelleiding	3778	m	100	377 783	1 477 783
<u>Verplaatsen van afval</u>					
- Overbrengen van afval 1100000		m3	4	4 400 000	
subtotaal				18 588 783	
afronding				11 217	
				=====	
TOTAAL				18 600 000	

III. Kostenvergelijking

Kosten van afdekken, huidige situatie	22 000 000
Kosten van herinrichting en afdekken	18 600 000