

977-169

Achtergronddocument Milieu

Behorend bij het Raamplan-MER De Leijen

DE LEIJEN

Tilburg, 19 maart 2001



dienst landelijk gebied
voor ontwikkeling en beheer

INHOUD

1. INLEIDING.....	4
2. METHODIEK.....	5
3. THEMA WATERKWALITEIT	8
3.1. INLEIDING.....	8
3.2. HUIDIGE WATERKWALITEIT	8
3.2.1. <i>Inleiding</i>	8
3.2.2. <i>Zandleij</i>	9
3.2.3. <i>Broekleij</i>	10
3.2.4. <i>Voorste Stroom</i>	11
3.2.5. <i>Essche Stroom</i>	12
3.3. KNELPUNTENANALYSE	
3.4. BELEID	
3.5. AANPAK BRONNEN BELASTING OPPERVLAKTEWATER	14
3.5.1. <i>Autonome ontwikkeling</i>	14
3.5.1.1 Niet gerioleerde panden en bedrijfslozingen.....	14
3.5.1.2 Riooloverstorten.....	14
3.5.1.3 RWZI's	15
3.5.2 <i>Bruisend Hart van Brabant</i>	15
3.5.2.1 Doelstelling.....	15
3.5.2.2 Maatregelen m.b.t. niet gerioleerde panden en bedrijfslozingen	15
3.5.2.3 Maatregelen m.b.t. Riooloverstorten	16
3.5.2.4 Maatregelen m.b.t. rioolwaterzuiveringsinstallaties.....	16
3.5.3 <i>Ruimte voor natuur en milieu</i>	16
3.5.3.1 Doelstelling.....	16
3.5.3.2 Maatregelen m.b.t. niet gerioleerde panden en bedrijfslozingen.....	16
3.5.3.3 Maatregelen m.b.t. riooloverstorten.....	17
3.5.3.4 Maatregelen m.b.t. rioolwaterzuiveringsinstallaties.....	17
3.5.4 <i>Voorkeursalternatief</i>	18
3.5.5 <i>Maatregelen landbouw (voor alle alternatieven)</i>	18
3.6 TOEKOMSTIGE WATERKWALITEIT	19
3.6.1. <i>Inleiding</i>	19
3.6.2. <i>Zandleij</i>	20
3.6.3. <i>Broekleij</i>	20
3.6.4. <i>Voorste Stroom</i>	21
3.6.5. <i>Essche Stroom</i>	22
3.7. BIJLAGE A: TOELICHTING STOFFENBALANS	22
3.7.1. <i>Berekende vracht</i>	22
3.7.2. <i>Inkomende vracht</i>	23
3.7.3. <i>RWZI</i>	23
3.7.4. <i>Overstorten</i>	24
3.7.5. <i>Ongerioleerde panden</i>	24
3.7.6. <i>Kwel</i>	25
3.7.7. <i>Atmosferische depositie open water</i>	25
3.7.8. <i>Landbouw + depositie op land</i>	27
4. THEMA BODEMKWALITEIT	28
4.1. INLEIDING.....	28
4.1.1. <i>Knelpuntenanalyse</i>	28
4.1.2. <i>Saneringsbeleid</i>	28
4.2. AUTONOME ONTWIKKELING.....	29
4.2.1. <i>Lokale bodemverontreinigingen</i>	29
4.2.2. <i>Voormalige stortplaatsen</i>	30
4.2.3. <i>Verontreinigde waterbodems</i>	30
4.3. BRUISEND HART VAN BRABANT	31
4.3.1. <i>Doelstelling en effect</i>	31
4.3.2. <i>Maatregelen m.b.t. Lokale bodemverontreinigingen</i>	31
4.3.3. <i>Maatregelen m.b.t. voormalige stortlocaties</i>	32
4.3.4. <i>Maatregelen m.b.t. verontreinigde waterbodems</i>	32

4.4.	RUIMTE VOOR NATUUR EN MILIEU.....	32
4.4.1.	<i>Doelstelling en effect</i>	32
4.4.2.	<i>Maatregelen m.b.t. lokale bodemverontreinigingen</i>	33
4.4.3.	<i>Maatregelen m.b.t. voormalige stortlocaties</i>	33
4.4.4.	<i>Maatregelen m.b.t. verontreinigde waterbodems</i>	33
4.5	VOORKEURSALETERNATIEF.....	33
5.	THEMA FOSFAATVERZADIGING.....	344
5.1.	KNELPUNTEN.....	344
5.2.	MAATREGELEN.....	355
5.3.	BIJLAGE BODEMS EN FOSFAATVERZADIGING.....	355
6.	EFFECTEN.....	44
7.	LEEMTEN IN KENNIS	44
8.	GEBRUIKTE LITERATUUR.....	46

1. INLEIDING

Entree

Dit is het achtergronddocument Milieu, behorend bij het Raamplan-MER De Leijen. Het is in de periode 1998-2001 opgesteld door de Streekcommissie in samenwerking met streekbewoners, overheden en instanties in het gebied.

Aanleiding

Het Raamplan De Leijen is een plan op hoofdlijnen voor de (her)inrichting van het gebied. In de richtlijnen voor de Milieueffectrapportage De Leijen wordt aangegeven "achtergrondgegevens (die conclusies en voorspellingen onderbouwen) niet in de hoofdtekst van het Raamplan zelf te vermelden, maar in een achtergrondrapport op te nemen". Concreet betekent dit dat per functie/specialisme een achtergronddocument is gevormd waarin de methodiek en de meer gedetailleerde gegevens zijn opgenomen.

Doel

Doel van het achtergronddocument is onderbouwen en toelichten van de in het Raamplan gepresenteerde gegevens.

Doelgroep

Het achtergronddocument is bedoeld voor een ieder die zich wil verdiepen in de achtergronden van het Raamplan met betrekking tot het Milieu

Status

Het achtergronddocument heeft, net als het Raamplan, geen wettelijke status. Er kunnen geen rechten aan worden ontleend. Het achtergronddocument kan in de loop van de tijd worden aangepast aan voortschrijdende inzichten en omstandigheden. Het achtergronddocument vormt een onderdeel van het Milieueffectrapport in het kader van de Milieueffectrapportage. De milieueffecten van het Raamplan zijn ingeschat teneinde het milieu een volwaardige plaats in de besluitvorming (en planvorming) te geven.

Procedure en planning

Het concept Raamplan is, met de achtergronddocumenten, opgesteld door de Streekcommissie (2000). Zij heeft deze opdracht gekregen van GS van Noord-Brabant die daartoe de Projectnota-plus, tevens startnotitie voor de Milieueffectrapportage voor het landinrichtingsproject De Leijen, heeft uitgebracht (1998).

Alvorens het plan wordt goedgekeurd (zomer 2001) door Gedeputeerde Staten, heeft de Landinrichtingscommissie het raamplan voorgelegd aan de streek, overheden en instanties (november/december 2000). Het bijgestelde concept-Raamplan en de bijbehorende achtergronddocumenten zijn door de landinrichtingscommissie vastgesteld op 19 maart 2001 en aangeboden aan Gedeputeerde Staten. GS zal het Raamplan goedkeuren op grond van de Algemene Wet Bestuursrecht.

Inhoud / Leeswijzer

In navolging van het advies van de commissie van de MER is bij de planvorming voor De Leijen gebruik gemaakt van BEL. BEL, oftewel Beslissingsondersteunend Evaluatiesysteem Landinrichting, is een hulpmiddel bij het maken en beoordelen van plannen en het nemen van besluiten daarover. Op basis van objectieve, relevante informatie worden de plannen voor iedereen toegankelijk gemaakt. Inzicht in de effecten van de plannen, naast de vooraf vastgestelde doelen, onder andere voor het milieu, helpt de betrokken partijen om een verantwoorde keuze te maken. De inhoud van dit achtergronddocument volgt als het ware de stappen waaruit BEL bestaat.

In dit achtergronddocument komt het milieu aan de orde. Het achtergronddocument heeft een thematische opbouw. Achtereenvolgens worden de thema's waterkwaliteit, bodemverontreiniging en fosfaatverzadiging behandeld.

In ieder hoofdstuk worden in een drietal alternatieven maatregelen aangegeven op welke wijze de gesignaleerde knelpunten kunnen worden opgelost. De milieu-effecten van de geschetste maatregelen worden in hoofdstuk 6 weergegeven.

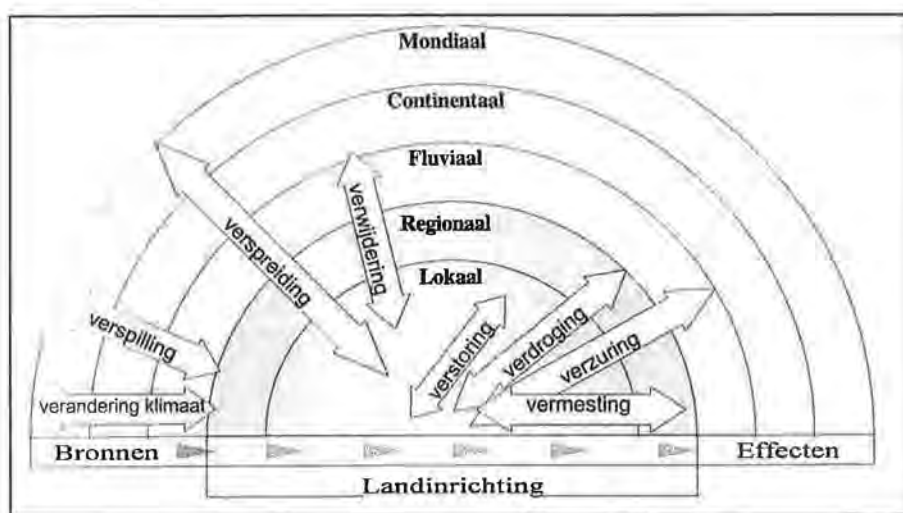
Tot slot zullen de leemten in kennis en onzekerheden met betrekking tot het milieu worden aangegeven.

2 METHODIEK

Milieu moet worden gezien als een kwaliteit die ten dienste staat van andere functies. Vooral voor de functie 'natuur' vormt het abiotische milieu een randvoorwaarde. Met abiotisch milieu wordt bedoeld de kwaliteit van de bodem, het water en de lucht. Het gaat hierbij om bescherming en behoud van bestaande natuurwaarden en om het creëren van 'juiste' uitgangspunten voor de ontwikkeling van nieuwe natuur.

Niet alleen voor natuur is het milieu echter van belang. Ook voor de landbouw vormt voldoende omgevingskwaliteit uitgangspunt voor een goede productie. Daarnaast is in het algemeen het milieu ook van belang voor de mens.

In het milieubeleid worden ongewenste kwaliteitsveranderingen in bodem, lucht en water aangeduid via de zogenaamde ver(ander)thema's. Per ver-thema is in Rijks- en Provinciaal beleid aangegeven wat de doelstellingen zijn. Niet alle ver-thema's zijn door inrichtingsprojecten op lokale of regionale schaal beïnvloedbaar.



Uit de figuur blijkt dat op lokaal en regionaal niveau de volgende ver-thema's aan de orde kunnen zijn:

Ver-thema	Omschrijving
Verspreiding	Heeft betrekking op de verspreiding van milieuvreemde stoffen. Hierbij gaat het om gewasbeschermingsmiddelen, prioritair stoffen en radioactieve stoffen. Hieronder vallen waterkwaliteit, bodemverontreiniging en de verspreiding van gewasbeschermingsmiddelen.
Verwijdering	Op Rijksniveau gaat het om het verwijderen van afval. Het Rijk geeft aan dat dit de laatste optie is. Op de eerste plaats staat het voorkomen van afval. Enige discussie ontstaat er altijd in relatie tot het begrip 'verontreiniging'. Verontreiniging is een situatie waarbij zich milieuvreemde stoffen in water, bodem of lucht bevinden. Dit wordt behandeld onder verspreiding.
Verstoring	Hierbij gaat het om geluids- en stankoverlast. In dit project is (in het kader van reconstructie) stank een van de bepalende factoren bij de het vraagstuk waar de intensieve veehouderij het best gesitueerd kan worden.
Verdroging	Bij verdroging gaat het niet alleen om natuurgebieden die te droog zijn (dus de hoeveelheid water) maar ook om de kwaliteit van het water. Dit kwalitatieve aspect is theoretisch ook onder 'verspreiding' te plaatsen.
Vermesting	Het gaat om de belasting van de bodem met meststoffen en als gevolg daarvan de uitspoeling van nutriënten naar grond- en oppervlaktewater en de belasting daarvan voor met name schrale natuur.
Verzuring	Het gaat om de verzuring van natuurgebieden. Naast verkeer en industrie levert de landbouw in de vorm van ammoniak een substantiële bijdrage. In dit project is alleen gekeken naar de landbouw, omdat de emissie van ammoniak door de landbouw door flexibele invulling van het aanvullend ammoniakbeleid beïnvloed kan worden.

De aandacht voor de hiervoor genoemde verthema's is afhankelijk geweest van:

- de projectdoelstelling van uit de projectnota
- de problemen die door de streek werden ervaren (vanuit de dialoog)
- de introductie van de reconstructie

Naar aanleiding van de gekozen aandacht is bij het zoeken naar oplossingen voor de gesignaleerde knelpunten gewerkt met expertgroepen. Er zijn ten aanzien van milieu 2 expertgroepen aan het werk geweest. Eén voor de behandeling van de problematiek rond de afvalwaterlozingen en één voor de problematiek rond bodemverontreiniging. De waterkwaliteit is ook aan de orde gekomen in de expertgroep water. Een expertgroep bestaat uit deskundigen van gemeenten, provincie, DLG, terreinbeherende instanties, waterschap. Ook hebben enkele deskundigen uit de streek zitting in de expertgroepen. De exacte samenstelling van de expertgroepen wordt vermeld in de betreffende hoofdstukken.

Daarnaast is er aandacht voor de vermessingsproblematiek (geen aparte expertgroep) en de problematiek rond de waterkwaliteit.

Omdat de diverse expertgroepen diverse notities hebben opgesteld en er apart aandacht is geweest voor vermessing en waterkwaliteit bleek de samenstelling van een achtergrond document met een bepaalde hoofdstuk indeling niet goed mogelijk. De reden hiervan is dat de deelnotities dan volledig uit hun verband moesten worden getrokken voor een schijnbaar logische hoofdstuk indeling. Daarom is er gekozen voor een thematische opbouw van dit achtergronddocument waarbij de deelnotities (als resultaat van de diverse expertwerkgroepen) integraal zijn overgenomen.

De alternatieven

Het Raamplan bevat vier alternatieven met elk een eigen visie. Elk alternatief vormt een samenhangend pakket van oplossingen voor de gesignaleerde knelpunten. Het gaat om:

- Het nulalternatief.
- Het alternatief Bruisend Hart van Brabant.
- Het alternatief Ruimte voor Natuur en Milieu.
- Het voorkeursalternatief van de Landinrichtingscommissie De Leijen.

Het voorkeursalternatief is een extra alternatief van de Landinrichtingscommissie naast de drie alternatieven die zijn voorgeschreven in de Projectnota+ en de Richtlijnen van de Mer.

De essentie van het werken met alternatieven is om in een zo vroeg mogelijk stadium inzicht te krijgen in de mogelijke oplossingsrichtingen en de milieu-effecten die daarmee gepaard gaan.

De alternatieven geven elk een eigen visie op de ontwikkeling van het gebied in de komende 10 à 15 jaar.

Het Voorkeursalternatief gaat uit van een gebruik van het gebied De Leijen voor een breed scala van activiteiten vanuit de functies landbouw, natuur en recreatie. Samenwerking is hierbij het sleutelwoord. Het accent ligt op verweving van recreatie, landbouw en natuur. Ook is er zorg vanuit de stad voor het landelijke gebied. Er wordt veel aandacht besteed aan het landschappelijk versterken van de oorspronkelijke kwaliteiten van het gebied. Het gebied wordt economisch leefbaar gehouden door diverse soorten bedrijven, waarbij het agrarische gezinsbedrijf de belangrijkste drager is.

In het alternatief Bruisend Hart van Brabant staan de economisch sterke functies centraal. Ter versterking van de woonfunctie wordt in dit alternatief maximaal ingezet op het ontwikkelen van recreatieve voorzieningen. Voor natuur betekent dit dat gestreefd wordt naar maximale openstelling en toegankelijkheid van bestaande en nieuwe natuurgebieden. Uiteraard worden de kwetsbare natuurgebieden daarbij ontzien. De Ecologische hoofdstructuur wordt daarbij wel geheel gerealiseerd. In de agrarische kerngebieden blijft de agrarische productiefunctie centraal staan. Daarbuiten vormt veelal een betaalde neventak een deel van de economische basis van het bedrijf. Landschap en cultuurhistorie wordt in dit alternatief niet alleen beschouwd als een kwaliteit maar nadrukkelijk ook als een product dat geld kost maar ook geld opbrengt. Er geldt dat alle ontwikkelingen plaatsvinden binnen de eisen voor milieu en water. Wellicht kan de economische ontwikkeling gebruikt worden om versneld aan de betreffende eisen te voldoen.

Het alternatief Ruimte voor Natuur en Milieu is gebaseerd op de gedachte dat de ecologische potenties optimaal worden benut. Dit alternatief geldt tevens als Meest Milieuvriendelijk Alternatief in het kader van de milieu-effectrapportage. Een royale realisatie van de Ecologische hoofdstructuur vormt de basis van dit alternatief. Daarbuiten wordt actief gezocht naar combinaties van groen met overige functies. De mogelijkheden voor vernatting en meandering worden optimaal benut. In de landbouwkundige gebieden zal gestreefd worden naar een versterkte ontwikkeling van milieuvriendelijke

landbouw. In de agrarische kerngebieden staat de productiefunctie van het gebied centraal. Versterking van recreatie en toerisme is mogelijk mits dit beperkt is tot milieuvriendelijke vormen. De automobilititeit wordt teruggedrongen door beperking van de toegankelijkheid van het gebied en onderbreking van sluiproutes. De verstoring en versnippering door bestaande infrastructuur wordt sterk teruggedrongen.

Het nulalternatief gaat uit van de ontwikkeling van het gebied zonder aanwezigheid van project De Leijen. Ingeschat is wat er autonoom zal gebeuren; daarom wordt dit alternatief ook wel de 'autonome ontwikkeling' genoemd.

In de eerste drie alternatieven worden, naast de maatregelen die in de autonome ontwikkeling tot stand komen, oplossingen voorgesteld om de gesignaleerde knelpunten op te lossen.

Wat betekent dit voor het thema 'milieu':

Bruisend Hart van Brabant: Alleen die gevallen van bodemverontreiniging die een negatief effect hebben op de economisch sterke functies worden gesaneerd. Er zal dus sprake zijn van een bepaalde restverontreiniging. Veelal betreft het technische maatregelen om negatieve effecten weg te nemen.

Ruimte voor natuur en Milieu: In dit alternatief wordt gestreefd naar de meest duurzame oplossing waarbij, ongeacht de functie en de bestemming van het terrein, de gevallen van verontreiniging multifunctioneel worden gesaneerd. Als het stortmateriaal een verontreinigde invloed uitoefent op zijn omgeving lijkt het meest milieuvriendelijke alternatief het wegnemen van deze bron van verontreiniging ongeacht de functie die het terrein heeft of krijgt. Het gaat hierbij om onder ander stortlocaties en de aanpak van ongerioleerde panden.

Voorkeursalternatief: Alle gevallen van bodemverontreinigingen die een bepaald terreingebruik (functie) onmogelijk maken worden functioneel gesaneerd. Het gaat in dit alternatief namelijk om het samen functioneren op een korte afstand van elkaar van de diverse thema's. Dat wil zeggen dat alleen die verontreinigingen gesaneerd hoeven te worden die daar een negatieve invloed op uitoefenen. Er is dus sprake van een zogenaamde restverontreiniging.

3. THEMA WATERKWALITEIT

In dit hoofdstuk zijn binnen een drietal alternatieven (nul-alternatief, bruisend hart en ruimte voor natuur en milieu) een aantal oplossingsrichtingen bedacht voor de geanalyseerde knelpunten die betrekking hebben op puntbronnen als niet gerioleerde panden, bedrijfslozingen, riooloverstorten en lozingen van rioolwaterzuiveringsinstallaties.

Na een korte samenvatting van de knelpuntenanalyse is per alternatief het doel, de te nemen maatregelen en het beoogd effect omschreven. Aan de hand van vuistregels en ervaringen zijn de kosten globaal benaderd.

Bij het tot stand komen van dit hoofdstuk zijn de volgende personen benaderd/betrokken geweest:

Provincie Noord-Brabant (lid streekcommissie)	Dhr. H. Meulenbeld
Provincie Noord-Brabant (rioleringen)	Dhr. J. Kuijpers
Waterschap De Dommel	Dhr. E. Cronenburg
Waterschap De Dommel	Mw. P. van Loosbroek
Gemeente Boxtel	Dhr. G. Koelink
Gemeente Haaren	Dhr. R. Zegers
Gemeente Loon op Zand	Dhr. H. Vernooij
Gemeente Oisterwijk	Dhr. F. Veeke
Gemeente Tilburg	Dhr. B. Albregts
Gemeente Tilburg	Dhr. R. van Boekel
Gemeente Vught	Dhr. H. Mols
Dienst Landelijke Gebied	Dhr. M. van Oort

3.1. Inleiding

Behalve kwantiteitsaspecten (waterpeilen, grondwaterstanden), welke zijn beschreven in het achtergronddocument water, is ook de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater van invloed op de kansen voor de verschillende functies binnen het projectgebied.

De kwaliteit van het grondwater wordt bepaald door de kwaliteit van het geïnfiltreerde water, het grondgebruik en de in de bodem optredende processen. Het sediment waarmee het grondwater in aanraking komt en de verblijftijd van het grondwater in de bodem zijn van invloed op deze fysisch-chemische processen. De oppervlaktewaterkwaliteit is deels weer afhankelijk van de grondwaterkwaliteit, atmosferische depositie en tevens van de kwaliteit van de lozingen die op het oppervlaktewater plaatsvinden. De kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater wordt dus voor een belangrijk deel beïnvloed door de in het gebied aanwezige functies maar is tevens van belang voor de ontwikkelingsmogelijkheden van bepaalde functies (natuur, landbouw, drinkwater).

Wat betreft de waterkwaliteit in het gebied zijn de volgende vragen van belang:

- Hoe verhoudt de waterkwaliteit in het gebied zich tot gestelde grens- en streefwaarden?
- Wat zijn de belangrijkste bronnen voor de verschillende stoffen die zich in het grond- en oppervlaktewater bevinden?
- Wat voor maatregelen kunnen getroffen worden om de waterkwaliteit te verbeteren en tot welke waterkwaliteit zal dit in de toekomst kunnen leiden? Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen de autonome ontwikkelingen en de verschillende alternatieven.

3.2. Huidige waterkwaliteit

3.2.1. Inleiding

Bij het bepalen van de waterkwaliteit is gekeken naar de nutriënten stikstof en fosfaat, de zware metalen koper, nikkel en zink en sulfaat. Er is voor deze stoffen gekozen omdat bekend is dat ze in grote delen van Noord-Brabant in hoge concentraties in het grond- en oppervlaktewater voorkomen. Tevens zijn voor deze stoffen (meestal) voldoende (meet)gegevens aanwezig. Wat betreft de grens- en streefwaarden is gebruik gemaakt van de

waarden die vermeld staan in het 2^e provinciale waterhuishoudkundig plan 1998-2002 en er is gekeken naar de natuurlijke trajecten voor de beschouwde stoffen in beken zoals gegeven door de CUWVO (Tabel 1). In het 2^e provinciale waterhuishoudkundig plan 1998-2002 zijn voor stikstof en fosfaat de grenswaarden opgesteld voor eutrofiëringgevoelige, stagnante wateren. Omdat er nog geen officiële norm bestaat voor totaal-stikstof in stromende wateren, wordt de in tabel 1 genoemde grenswaarde (2,2 mg/l) vooralsnog als 'zachte' waarde gebruikt.

Parameter	2e provinciale waterhuishoudkundig plan 1998-2000			CUWVO (1988)
	Streefwaarde oppervlaktewater	Grenswaarde oppervlaktewater	Streefwaarde grondwater (opgelost)	Natuurlijke trajecten voor beken
Zware metalen (ug/l)				
Koper	3	3	15	
Nikkel	9	10	15	
Zink	9	30	65	
Nutriënten (mg/l)				
Totaal-fosfaat-P		(0,15)		0-0,1
Totaal stikstof-N		(2,2)		0-1
Zouten (mg/l)				
Sulfaat		100		0-40

Tabel 1 grens- en streefwaarden, (zachte waarden) en ecologische normen

Om de belangrijkste bronnen voor de stoffen te kunnen kwantificeren, is voor de verschillende in het gebied aanwezige stroomgebieden een stoffenbalans opgesteld. Hierbij zijn zowel puntbronnen (effluentlozingen van RWZI's, overstorten en ongerioleerde panden) als diffuse bronnen (atmosferische depositie, uitspoeling van landbouwgronden en kwel) beschouwd, waarbij moet worden opgemerkt dat er grote verschillen zijn in de nauwkeurigheid waarmee de verschillende bronnen kunnen worden gekwantificeerd. Het oppervlaktewater wordt bij deze benadering als een 'black box' beschouwd en de processen die in de waterloop plaatsvinden worden niet meegenomen. Met behulp van een stoffenbalans kan duidelijk in beeld worden gebracht welke bijdrage een bepaalde bron levert aan de belasting van het oppervlaktewater en welke invloed een aanpassing aan de bron dus kan hebben op de waterkwaliteit. De kwaliteit van het middeldiepe grondwater kan een indicatie zijn voor de mogelijke toekomstige waterkwaliteit in de natuurgebieden met kwelafhankelijke vegetaties. Bij het bepalen van het aandeel van de uitspoeling vanuit de landbouw op de totale nutriëntenvrucht is de landbouw als restterm beschouwd. Hiervoor is gekozen omdat er geen betrouwbare gegevens voorhanden zijn om de uitspoeling op een andere manier te bepalen. Voorwaarde voor deze methode is dat er geen andere moeilijk te kwantificeren bron in dezelfde orde van grootte aanwezig is. Het aandeel van de atmosferische depositie op het land is niet als aparte bron meegenomen en valt dus ook binnen deze restterm.

Per stroomgebied in De Leijen zijn bovengenoemde punten onderzocht. De stroomgebieden in het gebied zijn van de Zandleij, de Broekleij en de Essche Stroom. In tegenstelling tot de stroomgebieden van de Zandleij en de Broekleij bevindt het stroomgebied van de Essche Stroom zich niet geheel in het studiegebied. Daarom is afzonderlijk gekeken naar het traject van de Voorste Stroom tussen Tilburg en Oisterwijk en de Essche Stroom. Door het ontbreken van voldoende meetgegevens is het niet mogelijk betrouwbare aparte stoffenbalansen voor de verschillende deelstroomgebieden binnen de hoofdstroomgebieden op te stellen.

3.2.2. Zandleij

Het ongeveer 8000 ha grote stroomgebied van de Zandleij bevindt zich geheel in De Leijen. In de Zandleij monden verschillende zijbeken uit (o.a. Roomleij, Kasteelloop, Kolenvense Loop en Raamsche Loop) die in de zomer meestal droogvallen.

Voor zowel de zijtakken als de Zandleij zelf geldt dat het water voedselrijk is (0,30-0,40 mg P/l) en het stikstofgehalte hoog (4-6 mg/l). Ook voor de zware metalen geldt dat de in Tabel 1

vermelde grenswaarden worden overschreden. De concentraties voor nikkel en zink zijn ongeveer anderhalf maal de grenswaarde en voor koper 7 maal de grenswaarde.

	N (mg/l)	P (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	Cu (ug/l)	Ni (ug/l)	Zn (ug/l)
Roomleij	27,48	2,40	54			
Raamse Loop	4,35	0,28	63			
Zandleij (nabij Cromvoirt)	5,69	0,36	68	22	13	43

Tabel 2 gemeten concentraties benedenstroomse punt waterlopen

De hoge gemiddelde fosfaatconcentratie in de Roomleij wordt veroorzaakt door incidentele metingen. Het gaat om metingen in eind juli en eind augustus 1994 (9,5 en 12 mg/l) en metingen in eind augustus en september 1996 (5,6 en 22 mg/l). Het gemiddelde over de overige 9 metingen in de periode 1-7-96 tot 1-1-98 bedraagt 0,40 mg/l. De hoge concentraties fosfaat vallen samen met hoge concentraties ammonium-N (64 en 110 mg/l in 1994 en 42 en 140 mg/l in 1996).

	P	N	SO ₄	Cu	Ni	Zn
Inkomende vracht	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RWZI	47,6	84,5	64,1	150,8	82,8	197,9
Overstorten	1,8	0,6	onbekend	1,6	0,3	2,6
Ongerioleerde panden	0,7	0,3	onbekend	0,0	0,0	0,1
Kwel	0,7	0,1	0,4	0,8	0,7	0,4
Atmosferische depositie open water	0,2	1,0	0,2	0,3	0,0	1,2
Landbouw + depositie op land	49,0	13,5	35,4			

Tabel 3 procentuele bijdrage bronnen aan totale belasting Zandleij

Uit Tabel 3 wordt duidelijk dat de effluentlozing van de RWZI Tilburg Noord een grote invloed heeft op de waterkwaliteit in de Zandleij. Dit blijkt ook uit het hoge chloridegehalte in de beek. Omdat voor de zware metalen de concentraties in het effluent van de RWZI zich vaak onder de detectielimiet bevinden en deze limietwaarden in de berekening zijn meegenomen, zijn de berekende effluentvrachten voor zware metalen vanuit de RWZI te hoog. De kwaliteit van het effluent wat betreft nutriënten is door verbeteringswerken aan de RWZI sterk verbeterd en is vergelijkbaar met de waterkwaliteit die vanuit het landbouwgebied wordt aangevoerd. De oppervlaktewaterkwaliteit van de zijtakken wordt sterk bepaald door de uitspoeling vanuit de landbouw. Op de zijtakken wordt ook veel water van overstorten geloosd wat periodiek een negatieve invloed op de kwaliteit heeft.

In het stroomgebied van de Zandleij bevindt zich het kwelgebied De Brand dat grotendeels gevoed wordt door het zuidwestelijk gelegen landbouwgebied. Voor een in dit landbouwgebied gelegen grondwatermeetpunt geeft de hoge waarde voor nitraat in het ondiepe filter (4,5 m-mv) een indicatie van antropogene beïnvloeding (bemesting). Het lagere gehalte nitraatgehalte in de diepere filters geeft aan dat er denitrificatie heeft plaatsgevonden. Een hoger sulfaatgehalte in deze filters ondersteunt deze conclusie. Het fosfaatgehalte in de verschillende filters (4,5 m-mv, 9,5 m-mv en 24 m-mv) verschilt weinig (0,13-0,18 mg totaal fosfaat/l). De oorzaak hiervan is waarschijnlijk dat het fosfaat in de bovenste meters van de bodem aan de bodemmatrix wordt gebonden. De bodem is nog niet fosfaatverzadigd, waardoor het fosfaat nauwelijks wordt uitgespoeld.

3.2.3. Broekleij

Het ongeveer 2330 ha grote stroomgebied van de Broekleij bevindt zich bijna geheel in het studiegebied. Bij hoge afvoeren in de Zandleij wordt een deel van het water uit deze waterloop via een koppelleiding door de Broekleij afgevoerd. De Broekleij vormt bij Helvoirt de voortzetting van de Oude Leij en watert af op het Drongelens kanaal. De Ruijsbossche waterloop mondt uit in de Broekleij op de plek waar de Oude Leij ook uitmondt in de Broekleij.

	N (mg/l)	P (mg/l)	SO ₄ (mg/l)
Oude Leij	1,94	0,17	30
Ruijsbossche waterloop	4,81	0,13	67
Broekleij	3,47	0,29	41

Tabel 4 gemeten concentraties benedenstroomse punt waterlopen

Het water in de kavelsloten van de oude Leij is weinig voedselrijk ($< 0,05$ mg P/l) en dit wijst erop dat de bodems nog niet fosfaatverzadigd zijn. Het hogere fosfaatgehalte in de Oude Leij wordt waarschijnlijk veroorzaakt door effluentlozingen van overstorten en ongerioleerde panden. Het stikstof gehalte in kavelsloten is over het algemeen wel hoger dan in de hoofdwaterloop (0,1 – 21 mg/l, metingen 1991-1992), terwijl ook de hogere sulfaatgehalten wijzen op uitspoeling vanuit de landbouwgronden (sulfaat wordt gevormd bij de denitrificatie van nitraat). Voor de Ruijsbossche waterloop geldt hetzelfde patroon als voor de Oude Leij waarbij een hoger stikstof- en sulfaatgehalte wijzen op een groter landbouwkundige beïnvloeding. De fosfaat- en stikstofconcentraties in de Broekleij zijn hoger dan in de Oude Leij en de Ruijsbossche waterloop, wat waarschijnlijk veroorzaakt wordt door effluentlozingen van overstorten en de slechtere waterkwaliteit van het aangevoerde water uit de koppelleiding. Gegevens over gehalten van zware metalen zijn voor het stroomgebied van de Broekleij niet aanwezig.

Uit tabel 5 wordt duidelijk dat de landbouw de grootste bijdrage levert aan de belasting van het oppervlaktewater met nutriënten. Hierbij moet wel weer worden opgemerkt dat de uitspoeling vanuit de landbouw als restterm is berekend.

	P	N	SO ₄
Inkomende vracht	0,0	0,0	0,0
RWZI	0,0	0,0	0,0
Overstorten	4,3	1,6	onbekend
Ongerioleerde panden	3,3	1,7	onbekend
Kwel	3,5	0,9	0,0
Atmosferische depositie open water	0,3	1,7	0,2
Landbouw + depositie op land	88,5	94,2	99,7

Tabel 5 procentuele bijdrage bronnen aan totale belasting Broekleij

De beekdalen van de Oude Leij, de Ruijsbossche waterloop en de Broekleij worden gevoed met grondwater dat geïnfiltreerd is in de hogere zandgronden tussen Haaren en Cromvoirt en deels door middeldiep grondwater van (sub)regionale herkomst. Het hoge nitraatgehalte (70 mg/l) in het ondiepe filter (7 m-mv) van een grondwatermeetpunt in het landbouwgebied Belse Akkers dat als infiltratiegebied voor het beekdal geldt, wijst duidelijk op antropogene beïnvloeding. Het veel lagere nitraatgehalte (0,3 mg/l) in het middeldiepe filter (23 m-mv) kan erop duiden dat dit grondwater geïnfiltreerd is op het moment dat de menselijke beïnvloeding nog gering was of dat denitrificatie heeft plaats gevonden. Het hogere sulfaatgehalte in het dieper filter, 106 tegen 46 mg/l, wijst hierop. Het lage fosfaatgehalte in de beide filters geeft aan dat de bodem nog niet fosfaatverzadigd is. Deze waarnemingen zijn in overeenstemming met de metingen van de oppervlaktewaterkwaliteit. Een meting van de grondwaterkwaliteit in het kwelgebied uit 1991 geeft ook hoge sulfaat- en nitraatconcentraties, respectievelijk 135 mg/l en 8,8 mg N/l, terwijl de concentraties op groter diepte veel lager zijn, respectievelijk 30 mg/l en 0,05 mg N/l. Deze meting toont aan dat de kwaliteit van het ondiepe grondwater sterk wordt beïnvloed door recent geïnfiltreerd regen en/of oppervlaktewater en het landbouwkundige bodemgebruik.

3.2.4. Voorste Stroom

Het stroomgebied van de Voorste Stroom ligt grotendeels buiten het studiegebied. Alleen het zich in het studiegebied bevindende traject tussen Tilburg en Oisterwijk is beschouwd.

	N (mg/l)	P (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	Cu (ug/l)	Zn (ug/l)
Bovenstrooms (Tilburg)	7,07	0,27	69	18	40
Benedenstrooms (Oisterwijk)	9,22	1,55	62	8	37

Tabel 6 gemeten concentraties in de Voorste Stroom

Uit Tabel 6 wordt duidelijk dat voor zowel de nutriënten als de zware metalen (voor nikkel zijn geen betrouwbare gegevens aanwezig) niet aan de gestelde grens- en streefwaarden wordt voldaan. Uit tabel 6 en 7 blijkt dat de effluentlozingen van de RWZI Tilburg-Oost een duidelijke negatieve invloed hebben op het stikstof- en fosfaatgehalte in de Voorste Stroom. Uit metingen in de aanvoerende kavelsloten is ook het hoge landbouwkundige bemestingsniveau merkbaar (N: 3,5-10 mg/l, SO₄: 234 mg/l, metingen 1991-1992).

	P	N	SO ₄	Cu	Zn
inkomende vracht	10,7	47,7	69,2	148,6	68,9
RWZI	44,8	39,4	21,4	171,2	21,9
overstorten	0,0	0,0	onbekend	0,0	0,0
ongerioleerde panden	0,0	0,0	onbekend	0,0	0,0
kwel	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
atmosferische depositie open water	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2
landbouw + depositie op land	44,4	12,8	9,4		8,9

Tabel 7 procentuele bijdrage bronnen aan totale belasting Voorste Stroom (Tilburg-Oisterwijk)

Omdat voor de zware metalen de concentraties in het effluent van de RWZI zich vaak onder de detectielimiet bevinden en deze limietwaarden in de berekening zijn meegenomen, zijn de berekende effluentvrachten voor zware metalen vanuit de RWZI te hoog.

Uit een meting (1991) van de freatische grondwaterkwaliteit in het kwelgebied langs de Voorste Stroom blijkt een hoog sulfaat en nitraatgehalte, respectievelijk 70 mg/l en 22 mg N/l. Dit wijst erop dat het kwelwater is vermengd met recent geïnfiltreerd regen en/of oppervlaktewater.

3.2.5. Essche Stroom

De Voorste en Achterste Stroom komen ten zuiden van Oisterwijk samen en vormen de Essche Stroom. De beek de Rosep mondt ten oosten van Oisterwijk uit in de Essche Stroom en een koppeling tussen de benedenloop van de Beerze, het Smalwater, en de Essche Stroom is gemaakt ter voorkoming van wateroverlast in Boxtel. Voor de Essche Stroom geldt dus dat het stroomgebied zich grotendeels buiten De Leijen bevindt en dat de waterkwaliteit in het studiegebied dus erg afhankelijk is van de kwaliteit van het inkomende water.

	N (mg/l)	P (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	Cu (ug/l)	Ni (ug/l)	Zn (ug/l)
Bovenstrooms (Oisterwijk)	8,38	0,82	71	17	14	39
Benedenstrooms (nabij Halder)	7,49	0,58	65	20	22	46

Tabel 8 gemeten concentraties in de Essche Stroom

Uit Tabel 8 wordt duidelijk dat voor zowel de nutriënten als de zware metalen niet aan de gestelde grens- en streefwaarden wordt voldaan. Het bovenstroomse meetpunt bevindt zich benedenstrooms van de RWZI Haaren en bovenstrooms van de uitmonding van de Rosep.

	P	N	SO ₄	Cu	Zn
Inkomende vracht	111,1	83,0	87,7	48,0	93,7
RWZI	19,0	7,3	6,4	14,5	10,2
Overstorten	0,0	0,0	onbekend	0,1	0,1
Ongerioleerde panden	0,2	0,1	onbekend	0,0	0,1
Kwel	0,3	0,1	0,0	0,0	0,2
Atmosferische depositie open water	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
Landbouw + depositie op land		9,3	5,9	37,3	

Tabel 9 procentuele bijdrage bronnen aan totale belasting Essche Stroom

Uit Tabel 9 blijkt dat voor het binnen het projectgebied bevindende deel van de Essche Stroom de inkomende vracht de grootste bijdrage levert aan de belasting van het oppervlaktewater. De inkomende vracht fosfaat is groter dan de berekende uitgaande vracht wat mogelijk verklaard kan worden doordat het fosfaat wordt vastgelegd aan de waterbodem. De beperkte nauwkeurigheid van de gebruikte gegevens kan echter ook een oorzaak zijn. Ondanks dat de RWZI Haaren voldoet aan de gestelde N- en P-eisen is het P_{tot}-gehalte in het effluent hoog (2,7 mg/l) en draagt deze zuiveringsinstallatie dus voor een behoorlijk deel bij aan de fosfaatbelasting van de Essche Stroom.

Uit een meting (1991) van het ondiepe grondwaterkwaliteit in het kwelgebied langs de Essche Stroom (ten noorden van Esch) blijkt een hoog sulfaat en nitraatgehalte, respectievelijk 58 mg/l en 16,5 mg N/l. Dit wijst erop dat het kwelwater is vermengd met recent geïnfiltreerd regen en/of oppervlaktewater. Op grotere diepte zijn de sulfaat en nitraatconcentraties veel lager, respectievelijk 2 mg/l en 0,05 mg N/l.

3.3. Knelpuntenanalyse

Uit de ambtelijke knelpuntenanalyse is gebleken dat nogal wat lozingspunten in het gebied aanwezig zijn. Ongerioleerde percelen (240 st.), bedrijfslozingen (3 st.), riooloverstorten (30 st.) en rioolwaterzuiveringsinstallaties (3 st.) vormen een extra milieubelasting. In het waterhuishoudingsplan van de Provincie staan een drietal kwaliteitssporen genoemd ter verbetering van de waterkwaliteit. Eén daarvan is de aanpak van dit soort puntbronnen. Tijdens de dialoogavonden zijn opmerkingen geplaatst bij een aantal van deze lozingspunten (veelal riooloverstorten). De kwaliteit van het water wordt als slecht ervaren (vies stinkend water). Niet alleen vanuit de 'natuur' maar juist ook vanuit de landbouwsector zijn deze opmerkingen gemaakt. Te denken valt aan het beregenen van gronden met kwalitatief slecht oppervlaktewater en de schadelijke invloed op vee wanneer gebruik wordt gemaakt van het oppervlaktewater als drinkwater.

3.4. Beleid

De genoemde kwaliteitssporen in het Waterhuishoudingsplan hangen sterk samen met de verschillende functies/gebruiksvormen binnen een stroomgebied. Gesteld is dat we niet overall op een uniforme wijze met water om kunnen gaan. Het gebruiksdoel en de natuurlijke omstandigheden (bodemtype, helling gebied etc.) bepalen in sterke mate de mogelijkheden voor waterbeheer.

De Provincie heeft in het waterhuishoudingsplan de belangrijkste functies van de watersystemen vastgelegd. Deze functies bepalen onder andere welke waterkwaliteit dient te worden nagestreefd.

Voor de na te streven kwaliteit van het grondwater gelden in het algemeen de streefwaarden van de Milieudoelstellingen bodem en water (Milbowa), voor het oppervlaktewater de grenswaarden (voorheen AMK) uit de Evaluatienota water (ENW). De waterhuishoudkundige einddoelstellingen zoals omschreven in het waterhuishoudingsplan richten zich op het jaar 2018.

Voor de Voorste en Essche Stroom geldt de functie 'viswater'. Aan deze functie is een bijzondere kwaliteitsnorm gekoppeld 'water voor karperachtigen' die vastgelegd is in het Besluit kwaliteitsdoelstellingen en metingen oppervlaktewateren (WVO).

Aan de functie 'water voor de Agrarische hoofdstructuur' zijn behoudens de algemene kwaliteitsdoelstellingen geen verdergaande doelstellingen gekoppeld. Uitzondering daarop zijn overstortsituaties waarbij sprake is van oppervlaktewater voor veedrenking.

Binnen het projectgebied van De Leyen zijn geen waterlopen aanwezig met een specifieke ecologische functie (functie 'water voor de GHS; deelfunctie 'water natuur'). Langs veel waterlopen is echter sprake van gebieden die afhankelijk zijn van hoge grondwaterstanden of kwel (deelfunctie 'water voor de landnatuur'). Vanuit natuurbeheer of integraal waterbeheer zijn in deze gebieden inundaties met oppervlaktewater gewenst zonder gevaar voor bodemverontreiniging of eutrofiering.

De beleidslijnen die zijn uitgezet in het waterhuishoudingsplan zouden beschouwd kunnen worden als de autonome ontwikkeling. Het grote verschil met het alternatief 'Bruisend hart' is echter de samenhang tussen een gebied waarbinnen een bepaalde functie versterkt gaat worden (in het kader van landinrichting) en het creëren van de noodzakelijke milieucondities.

Door afstemming van de milieucondities op de ruimtelijke ontwikkeling is niet alleen de verwachting dat de doelstellingen uit het waterhuishoudingsplan in een juiste procesvolgorde worden geplaatst maar daarmee ook versneld worden uitgevoerd.

3.5. Aanpak bronnen belasting oppervlaktewater

3.5.1. Autonome ontwikkeling

De wettelijke basis van het rioleringsbeleid is vastgelegd in de Wet Milieubeheer (art. 10.16). Daarin wordt de Gemeente de zorg opgedragen voor de doelmatige inzameling en transport van het afvalwater. In het waterhuishoudingsplan van de Provincie zijn verder een aantal beleidsvoornemens geformuleerd die betrekking hebben op een emissiereductie van verontreinigende stoffen. Het waterschap en de Gemeenten hebben dit plan uitgewerkt in een beleidsnotitie en een waterbeheerplan waarin deze voornemens zijn vertaald in concrete richtlijnen voor het uit te voeren rioleringsbeheer.

De zogenaamde basisinspanning die de Gemeenten moeten leveren wordt beschouwd als de autonome ontwikkeling. De diverse Gemeenten hebben elk een rioleringsplan opgesteld (GRP) waarin ze aangeven hoe ze de basisinspanning gaan leveren. Ongeacht de fase van uitvoering van dit plan is de verwachting dat in de komende jaren geen extra inspanningen geleverd zullen worden. Mede ook vanwege het feit dat in het waterhuishoudingsplan aan alle waterlopen in De Leijen geen specifieke ecologische functie is toegekend. Per puntbron is hieronder aangegeven wat de basisinspanning inhoudt en wat voor effect het zal hebben op het milieu.

3.5.1.1. Niet gerioleerde panden en bedrijfslozingen

Indien een Gemeente kan onderbouwen dat de kosten van een aansluiting van een pand op het rioolstelsel hoger zijn dan een bepaald bedrag, vervalt de zorgplicht. De Gemeente vraagt hiertoe ontheffing aan bij de Provincie. Voor bijzondere (kwetsbare) gebieden, waarbinnen het gehele projectgebied van De Leijen valt, ligt dit drempelbedrag hoger (fl. 30.000,- i.p.v. fl. 14.000,-).

In het Lozingenbesluit Bodembescherming (bij bodemlozing) en het Lozingenbesluit WVO (bij lozing van huishoudelijk afvalwater op oppervlaktewater) is aangegeven dat het verboden is om ná 2005 ongezuiverd afvalwater te lozen in de bodem of op het oppervlaktewater. Een lozer die door de Gemeente niet op het rioolnet wordt aangesloten wordt min of meer verplicht gesteld om zelf maatregelen te nemen. Worden door de lozer deze maatregelen niet genomen dan kan dit alsnog worden afgedwongen via het handhavingstraject.

Van de 240 niet gerioleerde panden zullen er ongeveer 130 binnen de zorgplicht van de Gemeente worden aangesloten op het (druk)rioleringsstelsel. De verwachting is dat de overige panden niet allemaal aangesloten zullen zijn vóór 2005.

Voor de open teelt, de veehouderij en de glastuinbouw zijn ook afzonderlijke lozingsbesluiten in ontwikkeling. Het lozingenbesluit open teelt en veehouderij vervangt de individuele vergunningsplicht en is met name gebaseerd op de WVO en op de Bestrijdingsmiddelenwet (BMW). Het lozingenbesluit glastuinbouw zet een saneringslijn uit die vanuit milieuhygiënisch oogpunt een beperking van het gebruik, bevordering van het hergebruik en sanering van de restlozing van bestrijdingsmiddelen en meststoffen omvat. Er zal een meet- en registratieplicht geïntroduceerd worden om handhaving van de algemene regels te kunnen uitvoeren.

3.5.1.2. Riolooverstorten

De richtlijnen waaraan de basisinspanning dient te voldoen wordt uitgedrukt in mm's berging (inhoud berging (m³) gedeeld door 10 maal het verhard oppervlak (ha.)). Deze hoeveelheid te bergen water staat in relatie tot een overstortfrequentie.

De basisinspanning voor een gemengd rioleringsstelsel bedraagt 9 mm (7 mm in het rioolstelsel en 2 mm berging). Dit betekent dat het ongezuiverd afvalwater uit het rioolstelsel ongeveer 5 á 6 maal per jaar direct op het oppervlaktewater wordt geloosd. Wanneer een rioleringsstelsel niet voldoet aan de basisinspanning dient een aanvullende voorziening (zgn. primaire randvoorziening) te worden gerealiseerd. Indien aan de hand van kwaliteitsonderzoek blijkt dat de gewenste waterkwaliteit niet wordt bereikt kan aanvullend

op de basisinspanning een aanvullende berging verlangd worden van 8 mm (zgn. secundaire randvoorziening). De overstortfrequentie bedraagt dan 1 tot 5 maal per jaar.

Voor waterlopen met een specifieke ecologische functie, waar in het gebied van De Leijen geen sprake van is, kan zelfs een aanvullende voorziening verlangd worden van 14 mm (overstortfrequentie is 1 maal per 2 jaar).

In globale zin kan worden gesteld, dat de vuiluitworp vanuit de riolering door realisatie van de basisinspanning landelijk gezien met circa 50% zal afnemen.

3.5.1.3. RWZI's

Het rioolafvalwater uit het projectgebied wordt gezuiverd door een drietal rioolwaterzuiveringsinstallaties die in beheer zijn van Waterschap de Dommel. Hieronder is een kort overzicht gegeven van deze RWZI's. Behalve de waterloop waarop geloosd wordt, is tevens ter indicatie de dagelijkse hoeveelheid effluent weergegeven.

RWZI	Ontvangende waterloop	Effluent (m3/dag;mediaan)
Tilburg-Noord	Zandleij	35.000
Tilburg-Oost	Voorste Stroom	15.000
Haaren	Essche Stroom	8.000

Het waterschap dient vóór 2005 te voldoen aan de N- en P-eisen die het Rijk heeft voorgeschreven. De installaties Tilburg-Noord en Haaren voldoen aan die eisen. De installatie Tilburg-Oost voldoet zowel hydraulisch (capaciteit) als biologisch niet. Voor deze installatie zijn diverse alternatieven in onderzoek. In de planperiode 2000-2004 van het waterbeheerplan 2 zal duidelijk worden welk alternatief wordt gerealiseerd.

3.5.2. Bruisend hart van Brabant

In het waterhuishoudingsplan worden een aantal functies binnen een waterhuishoudkundig systeem onderscheiden. Per functie is aangegeven aan welke voorwaarden het beheer en de inrichting moeten voldoen. De doelstellingen zijn beschreven vanuit het belang van de functies zelf en richten zich op het jaar 2018.

In dit alternatief staan de economische sterke functies zoals wonen, werken en toerisme centraal.

Alleen bij de puntbronnen die een negatief effect hebben op deze functies worden technische voorzieningen aangebracht. Het alternatief beoogt in feite een versneld proces van het realiseren van de doelstellingen zoals verwoord in het waterhuishoudingsplan. Naast het (her)inrichten van het landelijk gebied worden gebiedsgericht op deze wijze direct de noodzakelijke milieucondities geschapen en niet achteraf.

3.5.2.1. Doelstelling

Het reduceren van de milieubelasting, als gevolg van het lozen van afvalwater op het oppervlaktewater en in het grondwater, tot een niveau (kwaliteitsnorm) waarbij een waterkwaliteit wordt gegarandeerd die voldoet aan de voorwaarden die gesteld worden aan een optimale ontwikkeling van de diverse functies binnen het waterhuishoudkundig systeem.

3.5.2.2. Maatregelen m.b.t. niet gerioleerde panden en bedrijfslozingen

De Gemeente heeft de zorgplicht voor het doelmatig inzamelen en transporteren van het afvalwater dat vrijkomt bij percelen die gelegen zijn binnen haar grondgebied. Indien echter de Gemeente kan onderbouwen dat de kosten van een aansluiting hoger zijn dan een drempelbedrag van fl. 30.000,- kan ontheffing voor de zorgplicht worden aangevraagd bij de Provincie. Het is de bedoeling dat de betreffende lozer zelf initiatief neemt voor het treffen van maatregelen. In het Lozingenbesluit Bodembescherming (bij bodemlozing) en het Lozingenbesluit WVO (bij lozing van huishoudelijk afvalwater op oppervlaktewater) is namelijk aangegeven dat het verboden is om ná 2005 ongezuiverd afvalwater te lozen in de bodem of op het oppervlaktewater.

Bij de niet gerioleerde panden in het buitengebied is niet de vraag of voorzieningen (zuiveringssysteem) noodzakelijk zijn, maar hoe en wie dat gaat organiseren. In principe is het een taak van de Gemeente en het waterschap (handhavers). Door dergelijke maatregelen

onderdeel te laten uitmaken bij de (her)inrichting van het projectgebied van De Leijen ontstaat er een juiste samenhang tussen de verschillende doelen die nagestreefd worden. Gezien het verbod op het lozen van afvalwater (ná 2005) moet bezien worden of dergelijke voorzieningen niet direct voor het gehele projectgebied aangepakt moeten worden in plaats van een uitwerking in deelgebieden.

Mogelijkheden, zoals bijvoorbeeld het clusteren van panden in het buitengebied (één enkel zuiveringssysteem) of het inpassen van een helofytenfilter bij de (her)inrichting, nemen daarmee toe.

- 110 ongerioleerde panden voorzien van een zuiveringssysteem; kosten fl. 1.925.000,- (fl. 17.500,- per aansluiting)

3.5.2.3. Maatregelen m.b.t. riooloverstorten

Afhankelijk van de functies in een waterhuishoudkundig systeem kan het wenselijk zijn om, aansluitend op de geleverde basisinspanning van de Gemeente, extra bergingsvoorzieningen te treffen.

De inhoud van de aanvullende berging (zgn. secundaire randvoorzieningen) wordt gerelateerd aan de gemeten waterkwaliteit en de beoogde doelstellingen in het stroomgebied en kan maximaal 8 mm bedragen. Veelal zal deze zogenaamde 'groene berging' bestaan uit open bergbassins die de nodige ruimte in beslag nemen. Landinrichting biedt bij uitstek de mogelijkheid om gronden voor dergelijke voorzieningen vrij te maken. Op dit moment is niet bekend welke overstorten een knelpunt vormen en in welke mate. Als kwaliteitsbeheerder is het waterschap bezig met het opstellen van beoordelingscriteria. Naar inschatting dienen bij circa 20% van het aantal overstorten dergelijke voorzieningen te worden aangebracht (7 stuks).

- Opstarten van een (meet)onderzoek waarin duidelijk wordt welke riooloverstorten een (onacceptabele) negatieve bijdrage leveren op de waterkwaliteit; kosten fl. 200.000,-
- 7 riooloverstorten voorzien van een extra open berging; kosten fl. 3.920.000,- (uitgaande van 8 mm extra berging bedraagt de gemiddelde berging 11.200 m³ (0,5 ha.); kosten tussen fl. 25,- en fl. 75,-/m³; 560.000,- /berging)

3.5.2.4. Maatregelen m.b.t. rioolwaterzuiveringsinstallaties

Voor wat betreft de RWZI's is het niet waarschijnlijk dat er op termijn aanvullende technische voorzieningen worden aangebracht. Er zijn de afgelopen jaren grootte inspanningen geleverd om de installaties Tilburg-Noord en Haaren aan te passen aan de N- en P-eisen.

Voor Tilburg-Oost worden diverse alternatieven uitgewerkt zoals bijvoorbeeld een koppeling (deels) met de RWZI Tilburg-Noord. Als er een nieuwe installatie gebouwd wordt zal deze voldoen aan de N- en P-eisen.

- Het treffen van aanvullende zuiveringsvoorzieningen bij de RWZI Tilburg-Oost; kosten lopen per alternatief sterk uiteen en zijn op dit moment niet in te schatten

3.5.3. Ruimte voor natuur en milieu

In dit alternatief wordt gestreefd naar een meer duurzame oplossing voor de aanpak van de puntbronnen. In plaats van het treffen van technische voorzieningen aan de bron zelf, worden maatregelen opgenomen die grotendeels of geheel voorkomen dat het afvalwater in het milieu terechtkomt.

3.5.3.1. Doelstelling

Het opheffen van de milieubelasting, als gevolg van het lozen van afvalwater op het oppervlaktewater en in het grondwater, door de bron weg te nemen (saneren). Niet alleen wordt voorkomen dat milieuvreemde stoffen in het milieu terechtkomen maar wordt een bijdrage geleverd aan de verdrogingsproblematiek.

3.5.3.2. Maatregelen m.b.t. niet gerioleerde panden en bedrijfslozingen

De Gemeente heeft de zorgplicht voor het doelmatig inzamelen en transporteren van het afvalwater dat vrijkomt bij percelen die gelegen zijn binnen haar grondgebied. Indien de

Gemeente kan onderbouwen dat de kosten van een aansluiting hoger zijn dan een bepaald bedrag vervalt de zorgplicht. Ongeacht de kosten van een aansluiting wordt in dit alternatief niet uitgegaan van dit 'drempelbedrag'. Elk pand dat niet gerioleerd is wordt voorzien van druk- of vacuümriolering waarmee het afvalwater wordt afgevoerd naar een rioolwaterzuiveringsinstallatie.

- 110 ongerioleerde panden voorzien van drukriolering; kosten fl. 4.400.000,- (fl. 40.000,- per aansluiting)

3.5.3.3. Maatregelen m.b.t. riooloverstorten

Het tijdelijk bergen van het steeds maar toenemend afvalwater in extra bergingsvoorzieningen wordt niet gezien als een duurzame oplossing. De oplossing wordt gezocht in het beperken van de hoeveelheid afvalwater.

In de huidige situatie is grotendeels sprake van een gemengd rioolstelsel. Het hemelwater en het afvalwater worden gezamenlijk afgevoerd naar een rioolwaterzuiveringsinstallatie. Bij hevige regenval komt zowel het hemelwater als het afvalwater voor een deel via de overstorten in het milieu terecht.

Door de aanleg van een verbeterd gescheiden stelsel bestaat er de mogelijkheid om het kwalitatief goed (schoon) hemelwater terug in het milieu te brengen. De aanleg van een gescheiden rioolstelsel bij nieuwe woongebieden of bij het onderhoudstechnisch vervangen van het rioolstelsel zou gestimuleerd moeten worden. Verder zou het hemelwater in bestaande en nieuw te ontwikkelen woongebieden afgekoppeld kunnen worden van het afvalwater door dit regenwater direct in de bodem te brengen, direct op het oppervlaktewater te lozen of te hergebruiken (bijvoorbeeld toiletspoeling).

De voorkeursvolgorde voor de behandelingswijze van schoon water is als volgt:

1. hergebruik
2. infiltreren
3. afvoeren naar oppervlaktewater
4. afvoeren naar riolering via een verbeterd gescheiden stelsel

Alhoewel dergelijke maatregelen zich veelal binnen de bebouwde kom afspelen kunnen ze van grote invloed zijn op het milieu in het buitengebied.

- Stimuleren van bodeminfiltratie in bestaande gerioleerde gebiedsdelen; kosten ca. fl. 45.000.000,- (20% van het totaal verhard oppervlak afkoppelen; 15,-/m²; 1.500 ha. verhard opp.)
- Stimuleren van verbeterde gescheiden rioolstelsels in nieuwe woongebieden; kosten fl. 0,- (60% van het totaal nieuw verhard oppervlak afkoppelen brengt geen extra investeringskosten met zich mee !)

Afkoppeling van 20% van het verhard oppervlak bij bestaande woonlocaties levert ongeveer dezelfde reductie op als bij de realisering van de basisinspanning (40%).

De vuiluitworp door woonlocaties voorzien van een gemengd rioolstelsel is aanzienlijk groter dan de vuiluitworp door de nog te realiseren nieuwbouwlocaties met verbeterd gescheiden rioolstelsels.

Het milieurendement is bij bestaande woonlocaties dan ook groter dan bij nog te realiseren nieuwbouwlocaties.

3.5.3.4. Maatregelen m.b.t. rioolwaterzuiveringsinstallaties

Afkoppeling van verhard oppervlak levert niet alleen een reductie in vuiluitworp op, maar geeft tevens een verbetering van het rendement van rioolwaterzuiveringsinrichtingen te zien. Dit betekent dat afkoppeling een tweevoudige winstsituatie oplevert als naast de vuiluitworp ook het rendement van rioolwaterzuiveringsinrichtingen in beschouwing wordt genomen. Extra berging in de vorm van bergbezinkbassins heeft in tegenstelling tot afkoppeling een negatief effect op het rendement van RWZI's omdat het 'dun' water later alsnog ter behandeling wordt aangevoerd. In een aantal situaties is het aangevoerde regenwater zelfs van een betere kwaliteit dan het effluent van de RWZI, waardoor per saldo verontreiniging aan wordt toegevoegd. Afkoppeling is derhalve als maatregel ten behoeve van het milieu te prefereren boven de aanleg van bergbezinkbassins.

Het verlagen van de aanvoer van afvalwater naar de rioolwaterzuivering door het afkoppelen van hemelwater heeft daarnaast het voordeel dat de RWZI's in elk geval niet verder uitgebreid hoeven te worden.

Voor wat betreft aanvullende zuiveringsmaatregelen bij de RWZI's geldt hetzelfde als beschreven onder het alternatief 'bruisend hart'. De Voorste Stroom, waarop het effluent van de RWZI Tilburg-Oost wordt geloosd, is vrijwel volledig begrensd binnen de EHS. Om zorg te dragen voor de juiste milieucondities zijn aanvullende maatregelen een noodzaak.

- Het treffen van aanvullende zuiveringsvoorzieningen bij de RWZI Tilburg-Oost; kosten lopen per alternatief sterk uiteen en zijn op dit moment niet in te schatten

3.5.4. Voorkeursalternatief

Het geheel opheffen van puntbronnen die de waterkwaliteit negatief beïnvloeden is met name uit financieel oogpunt niet realistisch. Het waterhuishoudingsplan beoogt een veel reëler aanpak; extra voorzieningen treffen bij de bron. Het alternatief Bruisend Hart beoogt een versneld proces van het realiseren van de doelstellingen zoals verwoord in het waterhuishoudingsplan. Het voorkeursalternatief sluit hierop aan. Behoudens het nemen van technische maatregelen worden meer duurzame maatregelen zoals het afkoppelen en infiltreren van hemelwater gestimuleerd.

3.5.5. Maatregelen landbouw (voor alle alternatieven)

Om te bepalen op welke wijze de belasting van het grond- en oppervlaktewater vanuit de diffuse bron landbouw in de toekomst zal veranderen, kan worden gekeken naar het huidige mestbeleid. Via het mineralen aangifte systeem (MINAS) worden heffingen opgelegd wanneer de aanvoer van mineralen groter is dan de afvoer. Een toelaatbaar verlies aan mineralen per ha mag echter in mindering worden gebracht bij het opstellen van de mineralenbalans, de zogenaamde verliesnorm. Deze verliesnormen worden in de loop der jaren stapsgewijs verlaagd, waarbij de agrariërs steeds verdergaande maatregelen moeten nemen om heffingen te voorkomen. In Tabel 10 en 11 staan de verliesnormen voor de komende jaren vermeld.

	1998	2000	2002	2005	2008/10
Fosfaat (kg P205/ha)					
Landbouwgrond	40	35	30	25	20
Natuurterrein (beheersregime)	10	10	10	10	10

Tabel 10 verliesnormen fosfaat (traject tot jaar 2010)

	1998	2000	2002	2005	2008/2010
Stikstof (kg N/ha)					
Verliesnorm op grasland	300	250	220	190	180
Verliesnorm op grasland op droge zandgronden					140
Verliesnorm op bouwland		125	110	100	100
Verliesnorm op bouwland op droge zandgronden					60

Tabel 11 (verscherpte) nitraatnormen per december 1998

De verliesnormen geven een indicatie van de hoeveel mineralen die jaarlijks vanuit de landbouw aan de bodem worden toegevoegd. Mineralisatie en atmosferische depositie zijn in de verliesnorm niet meegenomen. Vanwege de verschillende fysisch-chemische processen die in de bodem plaatsvinden kan er geen één op één vertaling van de verliesnormen naar de belasting van het grond- en oppervlaktewater met nutriënten plaatsvinden. Wanneer het grondwaterregime niet verandert kan het volgende opgemerkt worden over de toekomstige fosfaat- en stikstofbelasting vanuit de landbouwgronden naar het grond- en oppervlaktewater:

Omdat fosfaat sterk aan de bodemmatrix wordt gebonden, is in de loop der jaren als gevolg van grote mestgiften op landbouwgronden een grote hoeveelheid fosfaat opgehoopt in de bodem. Zelfs bij het toepassen van evenwichtsbemesting zal fosfaat nog lange tijd blijven uitspoelen doordat het fosfaat langzaam dieper uitspoelt waardoor het meer in contact komt met grondwater. De capaciteit van een bodem om fosfaat te binden is afhankelijk van de bodemsoort en de grondwatertrap. Samen met de in het verleden aan de bodem toegevoegde mestgift bepaalt dit in hoeverre de capaciteit benut en dus de bodem fosfaatverzadigd is. Omdat vooral gegevens over de mestgift in het verleden moeilijk te achterhalen zijn, is het moeilijk te bepalen uit welke gronden fosfaat naar het grondwater zal uitspoelen. Samenvattend kan worden geconcludeerd dat ondanks de afnemende

verliesnorm, de belasting van het oppervlaktewater vanuit de landbouw in de komende jaren nog zal toenemen. De redenen hiervoor zijn:

- uitspoeling fosfaat naar diepere grondlagen; meer contact met grondwater
- ook fosfaatverliezen ter grootte van de verliesnorm zullen voor toename areaal fosfaatverzadigde gronden zorgen.

Nitraat wordt niet geadsorbeerd aan de bodemmatrix, waardoor het gemakkelijk uitspoelt naar het grondwater. Onder droge omstandigheden (infiltratiegebieden) kan meer dan 80 % van het nitraat met het neerslagoverschot uitspoelen uit de bovengrond. Onder natte omstandigheden (kwelgebieden) kan daarentegen tot ongeveer 80 % van het nitraat door denitrificatie uit de bovengrond als N_2O en N_2 naar de atmosfeer verdwijnen. Een verlaging van de stikstofgift vanuit de landbouw zal een positief effect hebben op de belasting van het grond- en oppervlaktewater. Het huidige beleid zal dus zorgen voor een vermindering van de stikstofbelasting van het oppervlaktewater.

Wanneer het grondwaterregime verandert als gevolg van een functieverandering van de landbouwgrond of door een peilverandering in een nabij gelegen natuurgebied, zal dit invloed hebben op de fosfaat- en stikstofbelasting van het grond- en oppervlaktewater:

- Bij vernatting wordt gemiddeld een geringe daling van de stikstofconcentratie in het afgevoerde water verwacht. Deze afname is te verklaren door een toename van de denitrificatie. Dit effect wordt echter gedeeltelijk weer tenietgedaan door hogere stikstofconcentraties boven in het profiel. Wanneer vernatting plaatsvindt wordt relatief meer water en dus stikstof vanuit een ondieper deel van het profiel afgevoerd.
- Voor de fosfaatconcentratie heeft vernatting een toename tot gevolg. Bij ondiepere grondwaterstanden kan minder fosfaat gebonden worden aan aluminium- en ijzeroxiden in de bodem. Het effect zal worden versterkt in perioden waarin het grondwater langdurig in fosfaatverzadigde lagen aanwezig is, waardoor ijzerreductie optreedt en meer fosfaat in oplossing kan gaan.

3.6. Toekomstige waterkwaliteit

3.6.1. Inleiding

In de voorgaande paragrafen is een overzicht gegeven van de maatregelen die genomen zullen worden in de verschillende alternatieven. Hieronder volgt een samenvatting van de effecten die de maatregelen op de belasting van het oppervlaktewater met nutriënten en zware metalen zullen hebben.

De wijze waarop de effluentlozingen van overstorten en ongerioleerde panden worden aangepakt verschilt per alternatief. In het Ruimte voor Natuur & Milieu alternatief wordt voor duurzame oplossingen gekozen terwijl in het Bruisend Hart het effect van de maatregelen op de aanwezige functies wordt geoptimaliseerd. Het effect van de maatregelen op de belasting van het oppervlaktewater verschilt minder tussen de alternatieven omdat er aan de basisinspanning moet worden voldaan. Voor de aanpak van de effluentlozingen van de RWZI's bestaat er tussen de alternatieven weinig verschil. In het Ruimte voor Natuur en Milieu alternatief zal het rendement van de RWZI's waarschijnlijk verbeteren door een verminderde aanvoer van afvalwater als gevolg van afkoppeling. De aansluiting van de ongerioleerde panden op de riolering zal dit effect echter weer deels ongedaan maken. Het is echter moeilijk te voorspellen tot welke vermindering van de oppervlaktebelasting dit concreet zal leiden. Bij de beschrijving van de in de toekomst te verwachten waterkwaliteit is daarom geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende alternatieven. De volgende aannames zijn voor de belasting van puntbronnen gedaan:

- De belasting van het oppervlaktewater door overstorten zal met 50% afnemen.
- Belasting van het oppervlaktewater door ongerioleerde panden zal niet meer plaatsvinden.
- De effluentlozingen van de RWZI's Tilburg Noord en Haaren zullen niet veranderen. De belasting door de RWZI Tilburg-Oost op de Voorste Stroom zal geheel stoppen (afkoppeling afvalwater naar RWZI Tilburg-Noord) of sterk verminderen (aanvullende voorzieningen).

Bij bovenstaande aannames is onder meer geen rekening gehouden met de belasting door het effluent van de zuiveringssystemen waarmee een deel van de ongerioleerde panden in het Bruisend Hart alternatief zal worden voorzien. De belasting door het effluent van deze zuiveringssystemen zal echter niet groot zijn.

Voor de belasting van het oppervlaktewater door uitspoeling vanuit de landbouwgronden geldt dat het huidige mestbeleid (autonome ontwikkeling) zal zorgen voor:

- een afname van de stikstofbelasting
- een toename van de fosfaatbelasting

Per stroomgebied zal worden aangegeven op welke manier verwacht mag worden dat de waterkwaliteit verandert als gevolg van bovenstaande ontwikkelingen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de waterkwaliteit in de hoofdwaterlopen en de kwaliteit van het kwelwater in de natuurgebieden.

3.6.2. Zandleij

De oppervlaktewaterkwaliteit van de Zandleij wordt voor een groot deel bepaald door de kwaliteit van het effluent van de RWZI Tilburg-Noord. Omdat deze zuiveringsinstallatie reeds voldoet aan de voorgeschreven N- en P-eisen, zullen er op korte termijn geen aanvullende maatregelen worden genomen. Aan de concentraties van zware metalen in het effluent worden geen eisen gesteld. De concentraties van de zware metalen in het effluent zijn echter hoger dan de grens- en streefwaarden die voor het oppervlaktewater zijn opgesteld. Reductie van deze concentraties in het effluent zijn nodig om in de toekomst aan de gestelde normen te kunnen voldoen. De waterkwaliteit zal verbeteren door een betere kwaliteit van het via de zijtakken aangevoerde water. Voor de zijtakken van de Zandleij zal een vermindering van de ongezuiverde lozingen van overstorten en ongerioleerde panden (periodiek) namelijk leiden tot een verbetering van de waterkwaliteit. Tevens zal het huidige mestbeleid zorgen voor een vermindering van de stikstofbelasting van het oppervlaktewater. Bovenstaande ontwikkelingen zullen in de toekomst leiden tot de volgende waterkwaliteit:

- De fosfaatconcentratie zal boven de voor oppervlaktewater gestelde 'zachte' grenswaarde en CUWVO norm blijven op ongeveer 0,4 mg totaal-fosfaat-P/l
- De stikstofconcentratie daalt iets, maar blijft boven de voor oppervlaktewater gestelde 'zachte' grenswaarde en CUWVO norm op ongeveer 4-6 mg N/l
- De sulfaatconcentratie zal boven de CUWVO norm (maar lager dan de grenswaarde) blijven op 60-70 mg/l
- De concentraties van zware metalen zullen boven de grenswaarden blijven

Wanneer kwelwater uit het eerste watervoerende pakket in het natuurgebied De Brand de kans krijgt tot in de bovengrond door te dringen, zal de kwaliteit van het ondiepe grondwater verbeteren en daarmee het met kwelwater gevoede oppervlaktewater. Metingen van de grondwaterkwaliteit in diepe filters van meetpunten rondom De Brand geven een indicatie van de te verwachten toekomstige grondwaterkwaliteit:

- De fosfaatconcentratie zal dalen tot ongeveer de CUWVO norm van 0,1 mg totaal-fosfaat-P/l
- De stikstofconcentratie zal tot ruim onder de CUWVO-norm van 1 mg N/l afnemen
- De sulfaatconcentratie zal afnemen tot onder de CUWVO-norm van 40 mg/l
- De concentraties van zware metalen komen onder de streefwaarden voor grondwater

3.6.3. Broekleij

Uitspoeling vanuit de landbouw levert een grote bijdrage aan de belasting van het oppervlaktewater in dit stroomgebied. Het huidige mestbeleid zal zorgen voor een afname van de stikstofbelasting van het grond- en oppervlaktewater. De fosfaatconcentraties in het grond- en oppervlaktewater zullen waarschijnlijk toenemen. De vermindering van de effluentlozingen van overstorten en ongerioleerde panden zal in dit stroomgebied een behoorlijke effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit. Deze puntbronnen leveren vanwege het ontbreken van inkomende vracht en een RWZI in het stroomgebied een relatief

grote bijdrage aan de belasting van het oppervlaktewater. Bovenstaande ontwikkelingen zullen in de toekomst leiden tot de volgende waterkwaliteit:

- De fosfaatconcentratie zal boven de voor oppervlaktewater gestelde 'zachte' grenswaarde en CUWVO norm blijven op ongeveer 0,3 mg totaal-fosfaat-P/l
- De stikstofconcentratie daalt, maar blijft boven de voor oppervlaktewater gestelde 'zachte' grenswaarde en CUWVO norm op 2- 3 mg N/l
- De sulfaatconcentratie zal dalen tot 30-40 mg/l en valt daarmee binnen de CUWVO-norm

De concentraties van zware metalen worden in dit stroomgebied niet gemeten

De kwaliteit van het freatisch grondwater op de hogere delen zal verbeteren door een afname van de bemesting. Een vermindering van de ontwatering in de beekdalen zal het middeldiepe en diepe grondwater de kans geven om tot de bovengrond door te dringen. Deze maatregel zal ook leiden tot een verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit wanneer de waterlopen door het kwelwater gevoed worden. De grondwaterkwaliteit die aangetroffen wordt in de middeldiepe filters (9 m-mv) van 2 meetpunten die zich ten noorden en zuiden van het projectgebied bevinden en onder invloed staan van kwelwater uit het eerste watervoerende pakket, geven een indicatie van de toekomstige grondwaterkwaliteit in Helvoirts Broek:

- De fosfaatconcentratie zal boven de CUWVO norm op ongeveer 0,2 mg totaal-fosfaat-P/l blijven
- De stikstofconcentratie zal tot onder de CUWVO-norm van 1 mg N/l afnemen
- De sulfaatconcentratie zal afnemen tot ruim onder de CUWVO-norm van 40 mg/l
- De concentraties van zware metalen komen onder de streefwaarden voor grondwater

3.6.4. Voorste Stroom

Een groot deel van het stroomgebied van de Voorste Stroom ligt bovenstrooms van het projectgebied. De inkomende vracht heeft daarom een grote invloed op de waterkwaliteit van deze beek. De autonome ontwikkeling zal echter ook in dit bovenstroomse gebied zorgen voor een vermindering van de belasting van het oppervlaktewater vanuit puntbronnen. Hetzelfde geldt voor de stikstofbelasting van het oppervlaktewater door uitspoeling vanuit de landbouw. Binnen het projectgebied zal een verbeterde kwaliteit van het effluent van de RWZI Tilburg-Oost of het zelfs (deels) koppelen van de RWZI Tilburg-Oost met de RWZI Tilburg-noord zorgen voor een verminderde belasting van het oppervlaktewater met stikstof en fosfaat. Een indicatie van de toekomstige kwaliteit van de Voorste Stroom in het projectgebied als gevolg van bovenstaande ontwikkelingen kan worden gegeven:

- De fosfaatconcentratie zal sterk afnemen maar zal boven de voor oppervlaktewater gestelde 'zachte' grenswaarde en CUWVO norm blijven op ongeveer 0,3 mg totaal-fosfaat-P/l
- De stikstofconcentratie zal dalen maar zal boven de voor oppervlaktewater gestelde 'zachte' grenswaarde en CUWVO norm blijven op ongeveer 4-6 mg N/l
- De sulfaatconcentratie zal boven de CUWVO norm (maar lager dan de grenswaarde) blijven op 60-70 mg/l

De concentraties van de zware metalen zullen boven de grenswaarden blijven. Een vermindering van de ontwatering in het beekdal zal het middeldiepe en diepe grondwater de kans geven om tot de bovengrond door te dringen. Dit grondwater is naar verwachting van goede kwaliteit vanwege de ligging van bossen in het directe aangrenzende infiltratiegebied voor lokaal grondwater.

De grondwaterkwaliteit die aangetroffen wordt in de middeldiepe filters (9 m-mv) van 2 meetpunten die zich ten noorden en zuiden van het projectgebied bevinden en onder invloed staan van kwelwater uit het eerste watervoerende pakket, geven een indicatie van de toekomstige grondwaterkwaliteit in het beekdal van de Voorste Stroom:

- De fosfaatconcentratie zal boven de CUWVO norm op ongeveer 0,2 mg totaal-fosfaat-P/l blijven
- De stikstofconcentratie zal tot onder de CUWVO-norm van 1 mg N/l afnemen
- De sulfaatconcentratie zal afnemen tot ruim onder de CUWVO-norm van 40 mg/l
- De concentraties van zware metalen komen onder de streefwaarden voor grondwater

3.6.5. Essche Stroom

Een groot deel van het stroomgebied van de Essche Stroom ligt bovenstrooms van het projectgebied. De inkomende vracht heeft daarom een grote invloed op de waterkwaliteit van deze beek. De autonome ontwikkeling zal echter ook in dit bovenstroomse gebied zorgen voor een vermindering van de belasting van het oppervlaktewater vanuit puntbronnen. Hetzelfde geldt voor de stikstofbelasting van het oppervlaktewater door uitspoeling vanuit de landbouw.

Een verbeterde kwaliteit van het effluent van de RWZI Tilburg-Oost of het zelfs (deels) koppelen van de RWZI Tilburg-Oost met de RWZI Tilburg-noord zal ook zorgen voor een verminderde belasting van het de Essche Stroom met stikstof en fosfaat omdat de inkomende vracht vanuit de Voorste Stroom vermindert. Ondanks dat de RWZI Haaren voldoet aan de gestelde N- en P-eisen is het P_{tot}-gehalte in het effluent hoog (2,7 mg/l) en draagt deze zuiveringsinstallatie dus voor een behoorlijk deel bij aan de fosfaatbelasting van de Essche Stroom. Omdat er op korte termijn geen verbeteringswerken aan deze RWZI zullen worden uitgevoerd, blijft de belasting vanuit deze bron aanwezig. Een indicatie van de toekomstige kwaliteit van de Essche Stroom als gevolg van bovenstaande ontwikkelingen kan worden gegeven:

- De fosfaatconcentratie neemt af maar zal boven de voor oppervlaktewater gestelde 'zachte' grenswaarde en CUWVO norm blijven op ongeveer 0,5 mg totaal-fosfaat-P/l
- De stikstofconcentratie zal dalen maar zal boven de voor oppervlaktewater gestelde 'zachte' grenswaarde en CUWVO norm blijven op ongeveer 4-6 mg N/l
- De sulfaatconcentratie zal boven de CUWVO norm (maar lager dan de grenswaarde) blijven op 60-70 mg/l
- De concentraties van de zware metalen zullen boven de grenswaarden blijven

De grondwaterkwaliteit die aangetroffen wordt in de middeldiepe filters (9 m-mv) van 2 meetpunten die zich ten noorden en zuiden van het projectgebied bevinden en onder invloed staan van kwelwater uit het eerste watervoerende pakket geven evenals voor het beekdal van de Voorste Stroom en Helvoirts Broek een indicatie van de toekomstige grondwaterkwaliteit in het beekdal van de Essche Stroom. Dit geldt wanneer de ontwatering wordt verminderd en het kwelwater de kans krijgt om tot de bovengrond door te dringen.

- De fosfaatconcentratie zal boven de CUWVO norm op ongeveer 0,2 mg totaal-fosfaat-P/l blijven
- De stikstofconcentratie zal afnemen tot onder de CUWVO-norm van 1 mg N/l
- De sulfaatconcentratie daalt tot ruim onder de CUWVO-norm van 40 mg/l
- De concentraties van zware metalen komen onder de streefwaarden voor grondwater

3.7. Bijlage A: Toelichting stoffenbalans

3.7.1. Berekenende vracht

Voor het bepalen van de afvoer is gebruik gemaakt van berekeningen die zijn uitgevoerd met het oppervlaktewatermodel DIWA. In dit model wordt aan elk afwaterende oppervlak een specifieke afvoercoëfficiënt toegekend, waarmee een maatgevende afvoer wordt berekend. De 10%-afvoer is beschouwd als een over het jaar genomen gemiddeld debiet en daarom gebruikt om het jaardebiet te berekenen. Bij hoge afvoeren in de Zandleij wordt een deel van het water via de koppelleiding naar de Broekleij geleid. Door gebruik te maken van de berekende 100%-afvoer bij het bepalen van de 10%-afvoer zal de afvoer via de Zandleij enigszins overschat worden. Deze fout bedraagt echter slechts enkele procenten van de afvoer.

Voor het bepalen van de gemiddelde concentraties is gebruik gemaakt van metingen die door het waterschap maandelijks worden uitgevoerd in de verschillende waterlopen. Voor de periode 1-8-95 t/m 1-10-99 zijn de gemiddelde concentraties berekend. Voor de meetpunten waar echter slechts eens per drie jaar metingen worden uitgevoerd, is het gemiddelde over de 2 aanwezige jaarreeksen gebruikt (1994 en 1997). Het gaat hierbij om meetpunten in de Oude Leij, de Ruijsbossche waterloop, de Roomleij en de Raamsche Loop. In verband met

verbeteringen die zijn aangebracht aan de RWZI Tilburg-Noord in de loop van 1997, is voor de Zandleij slechts gerekend met de metingen vanaf 1-7-97.

Bij het berekenen van de gemiddelde concentraties uit de maandelijkse metingen zijn de volgende regels gehanteerd:

- In het geval de concentratie van een stof zich beneden de detectielimiet bevindt, is de gehalveerde waarde van de detectielimiet gebruikt.
- Alleen gedurende de zomerperiode wordt kjeldahl-N concentratie gemeten. Voor het bepalen van de stikstofvracht is de som van de gemiddelde nitraat + nitriet-N concentratie en, afhankelijk van de periode de ammonium-N of kjeldahl-N concentratie gebruikt. Hierbij is echter wel gebruik gemaakt van de over het gehele jaar genomen gemiddelde waarde van de ammonium-N concentratie.

Het gemiddelde debiet is per waterloop vermenigvuldigd met de gemeten concentraties van verschillende stoffen om een jaarvracht te berekenen. Bij deze berekeningsmethode wordt voorbij gegaan aan het gegeven dat concentraties afhankelijk kunnen zijn van het debiet.

3.7.2. Inkomende vracht

Voor zowel de Voorste Stroom als de Essche Stroom geldt dat een groot deel van het stroomgebied zich buiten het projectgebied bevindt. De inkomende vracht levert dus een belangrijke bijdrage aan de stoffenbalans. Voor beide stroomgebieden zijn de berekende gemiddelde concentraties vermenigvuldigd met de gemiddelde afvoer om de inkomende vrachten te bepalen. Vanwege het ontbreken van meetgegevens is het niet mogelijk de inkomende vracht van het zware metaal nikkel te bepalen. Voor de Voorste Stroom is gebruik gemaakt van een zich bovenstrooms van het projectgebied bevindend meetpunt in deze waterloop, terwijl voor de Essche Stroom meetpunten in de Voorste Stroom, de Achterste Stroom en het Smalwater zijn gebruikt. De inkomende vracht vanuit de Rosep is voor de Essche Stroom niet meegenomen. In Tabel 1 wordt voor beide stroomgebieden de inkomende vracht gegeven. Voor de Essche Stroom is bij het berekenen van de inkomende vracht rekening gehouden met de vracht die via het Smalwater richting Boxtel het projectgebied verlaat.

	P (kg/jaar)	N (kg/jaar)	SO ₄ (kg/jaar)	Cu (kg/jaar)	Zn (kg/jaar)
Voorste Stroom	5268	139253	1364241	356	798
Essche Stroom	67078	582037	5529679	814	3194

Tabel 12 berekende inkomende vracht per stroomgebied

3.7.3. RWZI

In het projectgebied De Leijen of er direct aan grenzend bevinden zich drie RWZI's die het effluent lozen op door het gebied stromende waterlopen. Het betreft de RWZI Tilburg-Noord die het effluent op de Zandleij loost, RWZI Tilburg-Oost die op de Voorste Stroom loost en RWZI Haaren waarvan het effluent op de Essche Stroom wordt geloosd. De RWZI Haaren is in 1994 en 1995 gerenoveerd, terwijl dit voor de RWZI Tilburg-Noord in de jaren 1996 en 1997 is gebeurd. Vanwege deze verbeteringen is voor het bepalen van de jaarvracht van de verschillende stoffen gebruik gemaakt van de gegevens over de jaren 1998 en 1999. Voor de RWZI's Tilburg-Oost en Haaren is ook van gegevens over deze jaren gebruik gemaakt. In Tabel 2 staan voor de beschouwde stoffen de jaarvrachten vermeld.

Wanneer de gemeten concentraties in het effluent zich beneden de detectielimiet bevinden (dit geldt voor de Cu-concentratie in het effluent van RWZI Tilburg-Noord in 1998 en 1999 en voor de RWZI's Tilburg-Oost en Oisterwijk in 1999 en voor de Ni-concentratie in het effluent van de RWZI's Tilburg-Noord en Tilburg-Oost in 1998), is de waarde van de detectielimiet gebruikt bij het berekenen van de gemiddelde jaarvracht. Hier is voor gekozen omdat de wel nauwkeurig gegeven concentraties zich vlak boven de detectielimiet bevinden. Op deze manier wordt de vracht van deze zware metalen vanuit de RWZI's weliswaar enigszins overschat, maar wordt toch een idee gegeven van de maximale bijdrage van deze bron.

	Ntot (kg/jaar)	Ptot (kg/jaar)	SO ₄ (kg/jaar)	Cu (kg/jaar)	Ni (kg/jaar)	Zn (kg/jaar)
RWZI	139430	4966	1272076	<957	<316	2477

Tilburg-Noord						
RWZI Tilburg-Oost	115083	22001	423088	<410	<129	254
RWZI Haaren	51448	11487	402775	<246	261	347

Tabel 13 belasting RWZI's van oppervlaktewater

3.7.4. Overstorten

Wanneer in perioden met hevige neerslag de riolering overbelast raakt, wordt ongezuiverd afvalwater via zogenaamde overstorten op het oppervlaktewater geloosd. De hoeveelheid water alsmede de kwaliteit hiervan die per jaar op deze wijze in het oppervlaktewater terechtkomt, hangt af van het type rioolstelsel. De totale jaarlijkse vracht van de beschouwde stoffen is berekend door uit te gaan van een jaarlijkse overstorthoeveelheid (50 mm) en deze te vermenigvuldigen met het verharde oppervlak en de concentratie van het overstortwater. Voor de gemiddelde overstortconcentraties is een door Grontmij samengestelde op expert judgement gebaseerde tabel gebruikt (Grontmij, 1998) (Tabel 15). In Tabel 14 staat per stroomgebied het verharde oppervlak gekoppeld aan overstorten vermeldt.

Stroomgebied	Verhard oppervlak op overstorten (ha)
Zandleij	192
BroekLeij	111
Voorste Stroom	0
Essche Stroom	26

Tabel 14 verhard oppervlak op overstorten per stroomgebied

	N-kj (mg/l)	Ptot (mg/l)	Cu (mg/l)	Ni (mg/l)	Zn (mg/l)
Concentratie	10	2	0,105	0,01	0,34

Tabel 15 Gemiddelde concentraties in overstortwater vanuit gemengde rioolstelsels

3.7.5. Ongerioleerde panden

In het kader van het Milieuvooronderzoek verontreinigingen projectgebied De Leijen is per Gemeente geïnventariseerd hoeveel panden in het buitengebied nog niet zijn aangesloten op het rioleringsstelsel en daarom het afvalwater direct in de bodem of op het oppervlaktewater lozen. In Tabel 16 staat vermeldt om welk aantal ongerioleerde panden het per stroomgebied gaat.

De totale vracht die via ongezuiverd afvalwater in het oppervlaktewater terechtkomt, is berekend door m.b.v. het aantal ongerioleerde panden in het gebied een aantal inwoner equivalenten te berekenen (1 ongerioleerd pand = 3 i.e.'s) en dit aantal te vermenigvuldigen met emissiefactoren (Tabel 17).

	Aantal ongerioleerde panden	aantal i.e.'s
Zandleij	47	141
Broekleij	57	171
Voorste Stroom	3	9
Essche Stroom	94	282

Tabel 16 aantal ongerioleerde panden per stroomgebied

P (g/i.e./jaar)	510
N (g/i.e./jaar)	3360
Cu (mg/i.e./jaar)	1590
Ni (mg/i.e./jaar)	507
Zn (mg/i.e./jaar)	6330

Tabel 17 Overzicht emissiefactoren voor ongezuiverd huishoudelijk afvalwater (V. d. Roovaart, 1996)

3.7.6. Kwel

De bijdrage van kwelwater aan de belasting van het oppervlaktewater met nutriënten en zware metalen wordt bepaald door de kwaliteit van het kwelwater en de kwelintensiteit. De belasting kan worden ingeschat door de kwelwaterconcentraties te vermenigvuldigen met de kwelintensiteit en het kweloppervlakte. De kwelintensiteit is afhankelijk van de bodemweerstand en het aanwezige stijghoogteverschil. Voor het bepalen van de hydraulische weerstand van de Nuenen Formatie is gekeken naar waarden die zijn gebruikt bij modelstudies in het gebied. Voor de weerstand is een waarde van 500 d gebruikt. Voor het stijghoogteverschil is een gemiddelde waarde van 0,2 m genomen. Als kwelgebieden zijn de gebieden met grondwatertrap I, II en III beschouwd. In tabel 18 staan de oppervlakten kwelgebied per stroomgebied vermeld.

Voor het bepalen van de kwaliteit van het kwelwater in het stroomgebied van de Zandleij is gebruik van de gemeten concentraties in het diepe filter (24 m-mv) van meetpunt 44H-180. Dit meetpunt ligt bovenstrooms van het natuurgebied De Brand, waar zich de kwelgebieden van het stroomgebied bevinden. Voor de overige stroomgebieden is gekeken naar de meetpunten 51A-80 en 45C-213. Deze meetpunten zijn respectievelijk bovenstrooms en benedenstrooms van het projectgebied gelegen en staan onder invloed van kwelwater. Daarom zijn de gemeten concentraties in het middeldiepe filter gebruikt (9 m-mv). In Tabel 19 staan de gebruikte waarden weergegeven. Een gemiddelde is berekend voor de kwelconcentraties in de stroomgebieden van de Voorste Stroom, de Essche Stroom en de Broekleij.

Wanneer de gemeten concentratie zich beneden de detectielimiet bevindt, is deze limietwaarde gebruikt om in ieder geval een maximale bijdrage te kunnen berekenen. De gebruikte metingen zijn uit de periode 1991-1997, waarbij voor de zware metalen nikkel en koper meestal maar één meting gedaan is. Deze waarden zijn wel gebruikt.

Stroomgebied	Kweloppervlak (ha)
Zandleij	357
Broekleij	288
Voorste Stroom	88
Essche Stroom	489

Tabel 18 kweloppervlak per stroomgebied

	totaal fosfaat (mg/l)	P (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	NH ₄ (mg/l)	N (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	Cu (ug/l)	Ni (ug/l)	Zn (ug/l)
Zandleij									
44H-180 diepe filter	0,45	0,14	< 0,5	0,18	0,25	14	< 10	< 5	< 10
Broekleij, Voorste Stroom, Essche Stroom									
45C-213 middeldiepe filter	0,59	0,19	0,1	1,05	0,84	0,13	< 0,9	< 0,9	< 10
51A-80 middeldiepe filter	0,81	0,26	0,47	0,63	0,60	0,15	< 0,7	< 0,9	< 10
Gemiddelde		0,22			0,72	0,14	0,8	0,9	10

Tabel 19

3.7.7. Atmosferische depositie open water

Bij het bepalen van de chemische samenstelling van de neerslag in het projectgebied is gebruik gemaakt van metingen die zijn uitgevoerd door het Landelijk Meetnet Regenwatersamenstelling. De gemiddelde jaarconcentraties voor het meetstation Gilze-Rijen over de periode 1995-1998 zijn voor De Leijen gebruikt. De Ni-concentraties in het regenwater worden op dit station niet gemeten. In Tabel 20 staan de gemiddelde jaarconcentraties vermeld in umol/l, terwijl in Tabel 21 de gemiddelde concentraties over de jaren 1995-1998 omgerekend naar mg/l worden gegeven. Bij de berekening van de bijdrage van de natte depositie aan de belasting van het oppervlaktewater is het oppervlakte open water (2%) in

het gebied vermenigvuldigd met de gemiddelde neerslag en de concentraties in de natte depositie.

	PO ₄ (umol/l)	NH ₄ (umol/l)	NO ₃ (umol/l)	SO ₄ (umol/l)	Cu (umol/l)	Zn (umol/l)
1995	0,1	80	34	34	0,03	0,2
1996					0,04	0,2
1997	1,1	109	42	35	0,04	0,3
1998	1	76	31	30	0,02	0,2
Gemiddelde	0,7	88	36	33	0,03	0,2

Tabel 20 jaargemiddelde concentraties in natte depositie voor meetpunt Gilze-Rijen

	P (mg/l)	N (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
Concentratie	0,023	1,74	3,17	0,002	0,015

Tabel 21 gemiddelde concentraties in natte depositie 1995-1998 voor meetpunt Gilze-Rijen

3.7.8. Landbouw + depositie op land

Het aandeel van de uitspoeling vanuit de landbouwgronden op de totale nutriëntenvracht naar het oppervlaktewater is bepaald door deze diffuse bron als restterm te beschouwen. Het ontbreken van betrouwbare gegevens om de uitspoeling op een andere manier te bepalen is de reden voor deze aanpak. Voorwaarde voor deze methode is in ieder geval dat er geen andere moeilijk te kwantificeren bron in dezelfde orde van grootte aanwezig is. De nutriënten die vanuit landbouwgronden uitspoelen zijn niet alleen door bemesting aan de bodem toegevoegd maar ook deels door atmosferische depositie. Dit geldt met name voor stikstof (zie Tabel 10) en slechts in zeer geringe mate voor fosfaat.

4. THEMA BODEMKWALITEIT

In dit hoofdstuk is binnen de verschillende alternatieven (nulalternatief, bruisend hart van Brabant, ruimte voor natuur en milieu en het voorkeursalternatief) een aantal oplossingsrichtingen bedacht voor de geanalyseerde knelpunten die betrekking hebben op voormalige stortplaatsen en andere vormen van bodemverontreinigingen. Aan de hand van vuistregels zijn de kosten globaal benaderd. Eerst wordt een korte samenvatting van de knelpuntenanalyse aangegeven en is saneringsbeleid beleid beschreven.

Bij het tot stand komen van dit hoofdstuk zijn de volgende personen benaderd/betrokken geweest:

Provincie Noord-Brabant (lid streekcommissie)	Dhr. H. Meulenbeld
Provincie Noord-Brabant (bureau bodemsanering)	Dhr. P. van der Wel
Provincie Noord-Brabant (bureau bodemsanering)	Dhr. R. Aben
Waterschap De Dommel	Dhr. M. van Betuwe
Waterschap De Dommel	Dhr. M. van den Broek
Gemeente Boxtel	Dhr. B. van Mil
Gemeente Haaren	Dhr. L. van Beurden
Gemeente Loon op Zand	Mw. S. van der Riet
Gemeente Oisterwijk	Dhr. M. Hordijk
Gemeente Tilburg	Mw. M. de Kok
Gemeente Vught	Dhr. T. Janssen
Dienst Landelijk Gebied	Dhr. M. van Oort

4.1. Inleiding

4.1.1. Knelpuntenanalyse

Uit de ambtelijke knelpuntenanalyse is gebleken dat een 35-tal voormalige stortplaatsen in het gebied liggen. De locaties waar dit huishoudelijk en/of bedrijfsafval is gestort zijn veelal in agrarisch gebruik. Vaak betreffen het laag gelegen percelen nabij waterlopen die inmiddels zijn begrensd binnen de EHS. Bij de verwezenlijking van deze natuurontwikkelingsgebieden ontstaan er zonder twijfel vragen over de verontreinigings situatie, de gebruiksbeperkingen en de juridische gevolgen bij het eventueel uitruilen van dergelijke percelen. Verder liggen in het buitengebied nog een 66-tal locaties waar (mogelijk) sprake is van bodemverontreiniging veroorzaakt door bepaalde (bedrijfs)activiteiten.

De waterbodems van de Zandleij, Kasteelloop, Voorste Stroom en een oude loop van de Essche Stroom nabij Nemelaer zijn als verdacht aangemerkt.

Tijdens de dialoogavonden zijn slechts de oude stortplaatsen als knelpunt ervaren. In het algemeen wordt (water)bodemverontreiniging niet als een maatschappelijk probleem ervaren.

4.1.2. Saneringsbeleid

De wettelijke basis van het saneringsbeleid is vastgelegd in de Wet Bodembescherming (Wbb). Het doel van de saneringsregeling uit de Wbb is "In het belang van de bescherming van het milieu regels te stellen ten einde de bodem te beschermen". Om die doelstelling te bereiken strekt de saneringsregeling van de Wbb zich uit tot alle gevallen van bodemverontreiniging. De aanpak van de bodemsanering door de veroorzaker en/of de eigenaar/gebruiker heeft binnen de Wbb een belangrijke plaats gekregen.

De Provincie is verantwoordelijk voor de (beoordeling van de) aanpak van gevallen van bodemverontreiniging. Daarmee is de rol van de Provincie vooral een toetsende en regisserende. Door de invoering van de saneringsregeling is de inzet van overheidsmiddelen (Wbb-budget) op het tweede plan geplaatst ten faveure van de sanering door derden (SEB). Alleen daar waar een schuldig eigenaar en/of veroorzaker niet meer te achterhalen is, zal een sanering met Wbb-gelden worden uitgevoerd. Een en ander wordt definitief bepaald middels een juridische toets waarin de juridische positie van een veroorzaker van een bodemverontreiniging en van een eigenaar van het betreffend perceel wordt vastgelegd. Om de systematiek te ontdoen van vrijblijvendheid is in de Wbb een uitgebreid bevelsinstrumentarium neergelegd. Hierdoor wordt het mogelijk sturend en controlerend op

te treden binnen een bodemsaneringsoperatie. Het zwaartepunt ligt bij het in redelijk overleg oplossen van het probleem van bodemverontreiniging met de inzet van het bevelsinstrumentarium als laatste middel.

Alle saneringsgevallen worden opgenomen in een provinciaal (milieu)programma. De doelstelling van dit programma is gericht op het zo efficiënt en planmatig wegnemen van gevallen van ernstige en urgente bodemverontreiniging. Behalve een saneringsprogramma wordt ook een inventarisatie bijgehouden van locaties die verdacht zijn van bodemverontreiniging. Dit betekent dat van een aantal locaties geen onderzoeksgegevens bekend zijn.

Voormalige stortlocaties vormen een specifieke categorie in het bodemsaneringsbeleid en zijn in deze nota afzonderlijk toegelicht. De nazorg van de voormalige stortplaatsen valt niet alleen onder het beleidskader van de Wbb maar ook onder een nog verder te ontwikkelen wetgeving (Leemtetwet 2).

Indien sprake is van een ernstig en urgent geval van bodemverontreiniging (saneringsnoodzaak) zal de stortplaats worden aangepakt in het spoor van de bodemsanering ingevolge de Wbb (curatieve aanpak). De overige stortplaatsen zullen via het nog te ontwikkelen NAVOS-spoor (Nazorg Voormalige Stortplaatsen) worden aangepakt (preventieve aanpak).

4.2. Autonome ontwikkeling

Het bodemsaneringsprogramma van de Provincie wordt jaarlijks bijgesteld. Er zijn ontwikkelingen gaande die veel invloed hebben op het saneringsbeleid (BEVER-proces) en dus op dit programma.

Om echter de juiste keuzes te blijven maken acht de Provincie het belangrijk eerst een goed beeld te krijgen van de situatie van bodemverontreiniging. Vóór het jaar 2005 wil de Provincie, conform de NMP-3 doelstelling, die helderheid hebben.

De autonome ontwikkeling die hieronder verder beschreven wordt is gebaseerd op de situatie tot 2005. Er zijn geen elementen opgenomen uit de beleidsvernieuwing (BEVER).

4.2.1. Lokale bodemverontreinigingen

Bij de inleiding is een aantal categorieën van bodemverontreiniging onderscheiden. Hieronder zijn ze percentueel weergegeven voor heel Noord-Brabant en specifiek voor het buitengebied van De Leijen. De gevallen van bodemverontreiniging binnen de bebouwde kom zijn niet opgenomen in het eerder genoemde aantal locaties waar mogelijk sprake is van bodemverontreiniging (66 stuks).

	<i>NB</i>	<i>Leijen</i>
Onderzoek/sanering in eigen beheer	46%	20%
Onderzoek/sanering volgens provinciaal programma	14%	2%
Niet onderzochte locaties	23%	58%
Onderzochte locaties; er is geen sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging (geen saneringsnoodzaak)	17%	20%

Opvallend hoog is het aantal niet onderzochte locaties in De Leijen. Tevens zijn er verhoudingsgewijs nauwelijks ontwikkelingen op het gebied van onderzoek of sanering. De locaties van de gevallen zijn bekend. Welke omvang de verontreiniging heeft en nog belangrijker welke verontreinigende invloed op de omgeving (via grond- of oppervlaktewater) is echter niet bekend.

Uitgaande van het milieuverslag van de Provincie (1998) is de verwachting dat vóór 2005 circa 5% van de geïnventariseerde gevallen afgerond zullen zijn (onderzoekstechnisch of door sanering).

Voor De Leijen zou dit betekenen dat ongeveer 3 tot 4 locaties van bodemverontreiniging zouden moeten zijn aangepakt. De verontreinigingslocaties in en direct rondom de dorpskernen hebben echter vaak een hogere prioriteit dan de locaties in het buitengebied. Het aantal locaties dat in 2005 is aangepakt zou dus nog lager kunnen zijn.

Voor de voormalige vloeivelden van de RWZI Tilburg-Noord (80 ha.) is een bodembeheerplan opgesteld. De saneringsmaatregelen zijn hierin afgestemd op het gebruik van het terrein als bos (Noorderpark). Een dergelijke aanpak, waarbij diverse instanties een bijdrage leveren, vormt wellicht een voorbeeld voor de overige verontreinigde locaties in De Leijen.

4.2.2. Voormalige stortplaatsen

Alle voormalige stortplaatsen in Noord-Brabant zijn beoordeeld op een zestal risicofactoren (gasvorming, afdeklaag, oppervlaktewater, ondiep grondwater, diep grondwater en zeer diep grondwater). Per risicofactor is een urgentiescore (0, 1, 2 of 3) gegeven op basis van milieuhygiënische criteria. Hieronder is een kort overzicht gegeven wat deze score betekent.

Score	Risico/Urgentie
0	Geen of nauwelijks risico's te verwachten; onderzoek wordt niet noodzakelijk bevonden
1	De risico's zijn naar verwachting gering; onderzoeken of maatregelen worden niet aanbevolen
2	Het potentieel risico is verhoogd; onderzoek en/of maatregelen worden aanbevolen
3	Het potentieel risico is hoog; onderzoek en/of maatregelen op korte termijn zijn noodzakelijk

Vanaf 1998 zijn in vervolg op het VOS-onderzoek de stortlocaties met een potentieel hoog risico (3) aanvullend onderzocht (AROS-onderzoek). Met dit onderzoek wordt geverifieerd of de in het VOS geconstateerde potentiële risico's ook daadwerkelijk aanwezig zijn. Voor wat betreft De Leijen is een 8-tal voormalige stortplaatsen (van de 35) volgens het AROS-protocol onderzocht. De Provincie heeft de intentie om, ongeacht de in het VOS bepaalde urgentiescore, bij de overige stortlocaties in de komende jaren eveneens een dergelijk onderzoek te laten uitvoeren.

In het kader van de Leemtewet zijn in een NAVOS-operatie thans peilbuizen geplaatst bij alle voormalige stortlocaties. Deze peilbuizen dienen ter monitoring van het grondwater rondom de stortplaatsen. Het monitoringsprogramma is opgesteld voor de komende 4 jaar. Tezamen met het AROS-onderzoek moet het mogelijk zijn om na die periode uitspraken te doen omtrent de noodzaak en urgentie van saneren.

Resumerend mag aangenomen worden dat in 2005 alle voormalige stortlocaties in afdoende mate zijn onderzocht. De verwachting is dat vóór die tijd bij geen enkele stortplaats (sanerings)maatregelen zijn genomen. Mogelijk dat enkele stortplaatsen met een te geringe afdeklaag worden voorzien van een ophooglaag (licht verontreinigde grond) vanwege de inwerkingtreding van het bouwstoffenbesluit.

4.2.3. Verontreinigde waterbodems

In 1997 is een waterbodemsaneringsregeling in werking getreden. De regeling is een uitbreiding van de Wet Bodembescherming voor de waterbodemsanering en introduceert een nieuwe taakverdeling voor de verschillende overheden die bij het saneren van waterbodems zijn betrokken. In de nieuwe regeling krijgen de waterkwaliteitsbeheerders een uitvoerende taak en gaan ze meedelen in de kosten. De wettelijke regeling waterbodemsanering geldt voor ernstige verontreinigde waterbodems (klasse-4 baggerspecie).

Voor het opruimen van vervuilde bagger uit sloten en beken die vanwege onderhoud worden geschoond/uitgebaggerd, gelden aparte bepalingen. Om daartoe geen saneringsplan op te hoeven stellen dient de waterkwaliteitbeheerder wel een ontheffing aan te vragen bij de Provincie.

Op het programma waterbodemsanering 2000 van de Provincie Noord-Brabant staan geen waterlopen/waterbodems voor onderzoek of sanering opgenomen die in De Leijen liggen. Vooralsnog wordt aangenomen dat de genoemde verdachte waterlopen bij de inleiding van deze nota niet op korte termijn worden onderzocht of gesaneerd.

Het waterschap heeft een eigen waterbodemsaneringsprogramma. Tussen 2000 en 2002 heeft het waterschap het voornemen om de zandvang in de Voorste Stroom te saneren.

4.3. Bruisend hart van Brabant

Door het Ministerie van VROM is een proces van beleidsvernieuwing (BEVER) in gang gezet, ten einde het milieurendement van de saneringsoperatie te verhogen (versneld meer verontreinigingen wegnemen tegen dezelfde kosten). Een tweetal belangrijke elementen uit het BEVER-proces zijn het functiegericht saneren en het integreren van bodemsanering in maatschappelijke processen om daarmee de betrokkenheid en bijdragen van doelgroepen te stimuleren en procedures te stroomlijnen.

In het alternatief 'bruisend hart' staan de economische sterke functies zoals wonen, werken en toerisme centraal. Het saneren van gevallen van bodemverontreiniging die een negatief effect hebben op deze functies, zoals het BEVER-proces beoogt, past precies binnen de gedachtenlijn van dit alternatief. Niet alleen worden de doelstellingen uit het bodemsaneringsbeleid versneld gerealiseerd maar worden gebiedsgericht op deze wijze naast (her)inrichting direct de noodzakelijke milieucondities geschapen en niet achteraf.

4.3.1. Doelstelling en effect

Het reduceren van de milieubelasting, als gevolg van de aanwezigheid van (water)bodemverontreiniging, tot een niveau (kwaliteitsnorm) waarbij een (water)bodemkwaliteit wordt gegarandeerd die voldoet aan de voorwaarden die gesteld worden aan een optimale ontwikkeling van de diverse functies in het gebied. Er zal sprake zijn van een zogenaamde restverontreiniging.

4.3.2. Maatregelen m.b.t. Lokale bodemverontreinigingen

Uit het overzicht, dat weergegeven is bij de autonome ontwikkeling, is gebleken dat er verhoudingsgewijs nogal veel locaties niet onderzocht zijn. Van deze locaties maar ook van de reeds onderzochte locaties is nog niet bekend in hoeverre ze een knelpunt vormen bij de (her)inrichting van het gebied. Er zijn min of meer twee hoofdredenen te noemen waarom een lokale bodemverontreiniging aangepakt dient te worden;

1. De verspreiding van verontreinigende stoffen via het grond- en oppervlaktewater waardoor bepaalde (natuur)doelstellingen niet gehaald kunnen worden.
2. Het stagneren van grondruil en grondaankoop waardoor geen optimale (her)inrichting mogelijk is.

Aan de hand van de ligging, het (toekomstig) gebruik, de ernst en de urgentie (o.a. verspreidingsrisico's) van de verontreiniging moet duidelijk worden of een lokale bodemverontreiniging een knelpunt kan vormen bij de inrichting van het gebied. Aan de hand van deze onderzoeksgegevens moet dan verder worden bekeken welke maatregelen noodzakelijk zijn om de negatieve invloed op de beoogde functie(s) op of in de nabijheid van de locatie te elimineren. De mobiele verontreinigingen dienen daarbij te onderscheiden worden van de immobiele verontreinigingen. Dit zou bijvoorbeeld kunnen betekenen dat een immobiele verontreiniging wordt voorzien van een fysische afdichting (het wegnemen van ongewenste blootstelling) en dat een mobiele verontreiniging wordt tegengegaan middels beheersmaatregelen (het wegnemen van ongewenste verspreiding).

Indien in het kader van de Wbb de verontreiniging niet als ernstig (en urgent) wordt bevonden kan het toch wenselijk zijn om maatregelen te nemen. Om deze 'categorie' onder de aandacht te brengen zijn ze in het onderstaande maatregelenpakket onderscheiden.

- Opstarten van een onderzoek waarin duidelijk wordt welke lokale bodemverontreinigingen een (onacceptabele) negatieve bijdrage leveren op de milieukwaliteit; kosten fl. 429.000,- (39 locaties onderzoeken á fl. 11.000,-; 53 locaties beoordelen of verdergaand onderzoek/maatregelen noodzakelijk zijn á fl. 2.500,-)
- Nemen van functiegerichte saneringsmaatregelen bij ernstige verontreinigingen; kosten fl. 3.375.000,- (Circa 30 tot 40% van de gevallen zijn volgens het milieuverslag ernstig en urgent (Noord-Brabant-1998); 13 locaties saneren á fl. 250.000,-; 5 locaties ('eigen beheer') stimuleren tot saneren á ca. fl. 25.000,-)
- Nemen van functiegerichte saneringsmaatregelen bij niet-ernstige verontreinigingen; kosten fl. 850.000,- (zeer ruw ingeschat; mogelijk in aanmerking komende locaties zijn

niet bekend) De kosten voor sanering zijn uiteraard moeilijk in te schatten en zijn gebaseerd op de geraamde kosten van diverse saneringen uit het bodemsaneringsprogramma.

4.3.3. Maatregelen m.b.t. voormalige stortlocaties

In Noord-Brabant is een groot aantal voormalige stortlocaties reeds aanvullend onderzocht. Bepaald is onder andere in hoeverre er actuele risico's zijn met betrekking tot de afdeklaag, oppervlaktewater en grondwater. In de tabel hierna is voor zowel heel Noord-Brabant als voor de De Leijen per compartiment in procenten uitgedrukt bij hoeveel voormalige stortlocaties sprake is van een verhoogd risico (2 en 3).

	NB	De Leijen
te dunne of kwalitatief slechte deklaag	50%	60%
onvoldoende oppervlaktewaterkwaliteit	40%	26%
onvoldoende kwaliteit freatisch grondwater	30%	31%
onvoldoende kwaliteit diep grondwater	10%	14%

De genoemde actuele risico's als gevolg van mogelijke blootstelling bij het huidige gebruik hebben voor ca. 50% betrekking op vee en voor ca. 50% op de mens.

Of een voormalige stortlocatie een knelpunt vormt bij de inrichting van het gebied is te vergelijken met de lokale bodemverontreinigingen. Voor wat betreft de ligging van de stortlocaties is aangenomen dat bij circa 80% mogelijk sprake is van een knelpunt. Voor wat betreft de risico's met betrekking tot gebruik en verspreiding van verontreinigde stoffen is gebruik gemaakt van bovenstaand tabel (De Leijen).

- Aanbrengen van een voldoende kwalitatief dikke deklaag bij 21 stortlocaties; kosten fl. 3.085.000,- (uitgaande van grondleverantie (niet uit gebied), een geheel perceeloppervlak en een aanvulling van de bestaande deklaag, fl. 8,50/m²)
- Het geohydrologisch afschermen van het stortmateriaal (beheersmaatregel) bij 18 stortlocaties; kosten fl. 50.000.000,- (voor stortplaatsen kleiner dan 2 ha. is aangehouden fl. 2.000.000,-/ha en voor stortplaatsen groter dan 2 ha. fl. 3.000.000,-/ha)

In het kader van landinrichting komt veelal veel grond vrij die gebruikt zou kunnen worden als aanvulling bij het afdekken van oude stortplaatsen. De werkelijke kosten kunnen daarmee een stuk lager uitvallen.

4.3.4. Maatregelen m.b.t. verontreinigde waterbodems

Aan de genoemde verdachte waterlopen; de Zandleij, de Kasteelloop en een oude loop van de Essche Stroom nabij Nemelaer, is de functie 'water voor landnatuur' toegekend. Voor de Voorste Stroom geldt de functie 'viswater'.

Bij al deze verdachte waterlopen dient bij de inrichting rekening te worden gehouden met een mogelijk verontreinigde waterbodem. Onderzoek moet echter uitwijzen in hoeverre daadwerkelijk sprake is van verontreinigingen en of saneringsmaatregelen noodzakelijk zijn.

- Onderzoek naar de verdachte waterbodems; kosten fl. 150.000,- (fl. 15.000,-/km)
- De verwachting is om in dit alternatief 4 km waterloop te saneren voor een totaal bedrag van fl 800.000,-.

4.4. Ruimte voor Natuur en Milieu

In dit alternatief, het meest milieuvriendelijke alternatief, wordt gestreefd naar een duurzame oplossing waarbij, ongeacht de functie en bestemming van een terrein, de gevallen van verontreinigingen multifunctioneel worden gesaneerd. In plaats van het treffen van voorzieningen/maatregelen om te voorkomen dat ze een verontreinigende invloed hebben op het milieu, worden de verontreinigingen geheel verwijderd.

4.4.1. Doelstelling en effect

Het opheffen van de milieubelasting, als gevolg van de aanwezigheid van (water)bodemverontreiniging, tot een niveau (kwaliteitsnorm) waarbij een (water)bodemkwaliteit wordt verkregen waardoor de functionele eigenschappen die de bodem voor mens, plant of dier heeft, volledig worden hersteld.

4.4.2. Maatregelen m.b.t. lokale bodemverontreinigingen

Alle locaties in het buitengebied waar vermoedelijk sprake is van bodemverontreiniging worden onderzocht (39 stuks). Daar waar inderdaad sprake is van bodemverontreiniging wordt, evenals bij de reeds bekende verontreinigingsgevallen, de omvang van de verontreiniging vastgesteld (naar schatting 18 locaties). De urgentie van saneren is verder niet relevant. Zowel de verontreinigingen in de vaste bodem als in het grondwater worden geheel verwijderd.

- Opstarten van een onderzoek waarin duidelijk wordt welke lokale bodemverontreinigingen een (onacceptabele) negatieve bijdrage leveren op de milieukwaliteit; kosten fl. 429.000,- (39 locaties onderzoeken á fl. 11.000,-; 53 locaties beoordelen of verdergaand onderzoek/maatregelen noodzakelijk zijn á fl. 2.500,-)
- Nemen van multifunctionele saneringsmaatregelen bij alle gevallen van bodemverontreiniging; kosten fl. 9.100.000,- (26 locaties (50%) aanvullend onderzoeken en saneren á fl. 350.000,-)
- Nemen van multifunctionele saneringsmaatregelen bij niet-bekende gevallen van bodemverontreiniging; kosten fl. 2.200.000,- (zeer ruw ingeschat)

De kosten voor sanering zijn uiteraard moeilijk in te schatten en zijn gebaseerd op de geraamde kosten van diverse saneringen uit het bodemsaneringsprogramma.

4.4.3. Maatregelen m.b.t. voormalige stortlocaties

Ongeacht de resultaten van de diverse onderzoeken worden alle voormalige stortlocaties 'opgeruimd'. Het stortmateriaal hoort niet thuis in het buitengebied en dient alsnog te worden afgevoerd (scheiden in deelstromen) naar een daartoe erkende inrichting.

- Verwijderen van stortmateriaal op alle locaties; kosten fl. 217.000.000,- !! (kosten variëren van fl. 80,- tot 400,-/m³ stortmateriaal, uitgegaan is van het voordeligste scenario)

4.4.4. Maatregelen m.b.t. verontreinigde waterbodems

Er zijn nauwelijks (recente) gegevens bekend van de waterbodemkwaliteit van de genoemde 'verdachte waterlopen'. Voor wat betreft deze categorie geldt hetzelfde als het alternatief 'bruisend hart'. Onderzoek moet uitwijzen in hoeverre daadwerkelijk sprake is van verontreinigingen en of saneringsmaatregelen noodzakelijk zijn.

- Onderzoek naar de verdachte waterbodems; kosten fl. 150.000,- (fl. 15.000,-/km)
- De verwachting is om in dit alternatief 4 km waterloop te saneren voor een totaal bedrag van fl. 800.000,-.

4.5. Voorkeursalternatief

Het geheel saneren van gevallen van bodemverontreiniging is met name uit financieel oogpunt niet realistisch en past geheel niet binnen het bodembeleid. Het bodemsaneringsbeleid van de provincie is gericht op het zo efficiënt en planmatig wegnemen van ernstige gevallen van bodemverontreiniging. Een geval van bodemverontreiniging mag daarentegen geen belemmering zijn voor de herinrichting van het buitengebied. Indien een verontreiniging een bepaald terreingebruik niet mogelijk maakt of gebruiksbependingen met zich meebrengt die het inrichtingsplan frustreren, dienen maatregelen te worden genomen. Het voorkeursalternatief sluit in dit opzicht aan op het alternatief Bruisend Hart.

5. THEMA FOSFAATVERZADIGING

Als bron van diffuse verontreiniging is fosfaat reeds aan de orde geweest in het thema waterkwaliteit (zie hoofdstuk 0). In dit hoofdstuk is ook reeds aangegeven dat ondanks de afnemende verliesnorm de belasting van het oppervlaktewater met fosfaat in de komende jaren zal toenemen. Het thema fosfaatverzadiging komt apart terug in dit hoofdstuk omdat er 2 redenen voor waren om nog eens nader naar het fosfaat probleem te kijken.

De eerste reden wordt gevormd door de relatie van fosfaat met 'schrale natuur'. Onder schrale natuur wordt verstaan natuur die alleen goed gedijt onder meer of minder voedselarme situaties.

De verwachting is dat bij natuurontwikkeling van schrale natuur op voormalige bemeste landbouwgronden het fosfaatgehalte in de bodem een beperkende factor kan zijn.

De tweede reden wordt gevormd door het feit dat het Rijk bij het formuleren van de uitgangspunten voor de reconstructie zandgebieden heeft gevraagd om: 'een overzicht van de fosfaat verzadigde gronden en het formuleren van maatregelen die gericht zijn op dit probleem'.

In overleg met de Provincie Noord Brabant over de betrokken problematiek is aan de orde gekomen dat gezien de omvang van het probleem en het niet beschikbaar zijn van middelen om er concreet iets aan te doen er keuzen gemaakt moeten worden. Omdat het realiseren van nieuwe natuur en het in stand houden van bestaande natuur niet alleen belangrijk is in dit project maar ook prioriteit heeft in het provinciale beleid is gekozen voor de volgende definiëring van het probleem:

Inventariseer de problemen die kunnen ontstaan bij de ontwikkeling van schrale natuur en het behoud van schrale actuele natuurwaarden in relatie tot een te hoog gehalte van fosfaat in de bodem ter plaatse van of in de directe omgeving. Formuleer maatregelen om dit probleem te bestrijden.

5.1. Knelpunten

Om het probleem in kaart te brengen zou op alle plaatsen waar schrale natuur ontwikkeld of behouden zou moeten worden een bodemonderzoek moeten plaatsvinden gericht op inventarisatie en gericht op concrete maatregelen. Deze operatie bleek te omvangrijk, te duur en er is een probleem met draagvlak. Dit draagvlak probleem heeft te maken met de opstelling van de landbouw, die, geconfronteerd met stringente mestmaatregelen, niet makkelijk zal meewerken aan een onderzoek gericht op het verzamelen van gegevens over mest. Bovendien gaat het veelal om onderzoek op percelen ter plaatse van de EHS maar nog in gebruik bij de landbouw of om percelen vlak naast de EHS. Met name vlak naast de EHS bestaat de angst bij de landbouw dat een mogelijk fosfaatonderzoek zal leiden tot nieuwe beperkingen. Bovenstaande motiveringen hebben geleid tot een andere aanpak. De aanpak bestond uit de volgende stappen:

1. Breng de kans op fosfaat verzadiging voor het gehele gebied in kaart uitgaande van bodemkaart en grondwatertrap
2. Breng in kaart waar schrale natuurdoeltypen liggen
3. Daar waar mogelijk fosfaatverzadigde gronden grenzen aan schrale natuurdoeltypen of hier ter plaatse van liggen: geef notering op kaart voor nader onderzoek.
4. Daar waar wordt vernat op plaatsen waar de kans op fosfaat verzadiging groot is, bestaat de kans dat als negatief neveneffect de fosfaat uitspoeling toeneemt. Geef ook deze plaatsen aan op een kaart.

ad 1. De kans op fosfaatverzadiging is in kaart gebracht met behulp van de bodemkaart 1:25000, de grondwatertrappen en gegevens over bodems en fosfaatverzadiging uit de literatuur. In bijlage 5.3 is een overzicht gegeven van deze interpretatie

ad 2. In het achtergronddocument 'natuur' is aangegeven welke natuurdoeltypen schraal of matig schraal zijn

ad 3. De kaarten zijn over elkaar gelegd. In het Raamplan is het resultaat hiervan aangegeven met 'P'-tjes op de maatregelen kaart.

ad 4. Een zelfde actie heeft plaatsgevonden tussen de kaart kans op fosfaatverzadiging en de kaart die aangeeft waar wordt vernat.

5.2. Maatregelen

Concrete maatregelen zijn in het Raamplan niet genoemd. Volstaan wordt met een signaleringskaart. Op het moment dat gronden verworven gaan worden of dat een waterhuishoudkundige maatregel van ontwerp naar uitvoering gaat is het moment aangebroken om een uitvoeringsonderzoek uit te voeren. Dit onderzoek is gericht op het voorkomen van fosfaat in de bodem ter plaatse en moet antwoord geven op de vraag welke maatregel op die plaats het beste is. Dit kan variëren van 'het afgraven van de voedselrijke bovengrond' tot 'inleidend beheer via bijvoorbeeld 10 jaar maïs telen zonder mesten'. De maatregelen en het verdere inventariseren zijn dus gekoppeld aan uitvoeringsmodules. Hiermee wordt tegemoet gekomen aan een belangrijk knelpunt (draagvlak) en wordt er alleen geprikt als er daadwerkelijk zicht is op realisatie (kansrijke projecten). Ingeschat wordt dat er voor de totale Leijen een bedrag nodig is van ongeveer fl70.000,- (excl. BTW) voor het inventarisatie onderzoek. De kosten van de maatregelen zijn op dit moment niet bekend.

5.3. Bijlage bodems en fosfaatverzadiging

Via onderstaand schema is een koppeling gemaakt met de bodemkaart.

Naam	kenmerk	code	GTs	Kans op P-verz.
Veengronden	tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan 40cm uit moerig materiaal			
<u>Eerdveengronden</u>	met moerige eerdlaag			
- Koopveengronden	kleelig (>10% lutum op de grond), 15-50 cm dik	hVb, hVs, hVc, hVr, hVd, hVk, hVz	Ia,Ic, IIa, IIb, IIc	niet
- Aardveengronden	kleelig (> 10% lutum op de grond), > 50 cm dik	hEV	Ia,Ic, IIa, IIb, IIc	niet
- Madeveengrond	kleiarm (<10% lutum op de grond), 15 - 50 cm dik	aVs, aVc, aVz, aVp	Ia,Ic, IIa, IIb, IIc	niet
- Boveengrond	kleiarm (<10% lutum op de grond), > 50 cm dik	aEVs, aEVc	Ia,Ic, IIa, IIb, IIc	niet
<u>Rauwveengronden</u>	zonder moerige eerdlaag			
- Vlietveengronden	met niet gerijpt materiaal binnen 20 cm	Vo	Ia,Ic, IIa, IIb, IIc	niet
- Weideveengronden	met zavel op kleidek, waarin minerale eerdlaag of humusrijke bovengrond > 15 cm	pVb, pVs, pVc, pVr, pVd, pVk, pVz	Ia,Ic, IIa, IIb, IIc	niet
- Waardveengronden	met zavel of kleidek zonder minerale eerdlaag en/of humusrijke bovengrond	kVb, kVs, kVr, kVd, kVk, kVz	Ia,Ic, IIa, IIb, IIc	niet
- Meerveengronden	met zanddek al dan niet met minerale eerdlaag	zVs, zVc, zVz, zVp	Ia,Ic, IIa, IIb, IIc	niet
- Vlierveengronden	zonder zavel, klei- of zanddek	Vb, Vs, Vc, Vr, Vd, Vk, Vz, Vp	Ia,Ic, IIa, IIb, IIc	
<u>Veengronden</u>	met veenkoloniaal dek			
- Veengronden	met humeus zanddek of moerige bovengrond	iVs, iVc, iVz, iVp	Ia,Ic, IIa, IIb, IIc	niet

Naam	kenmerk	code	GT's	Kans op P-verz.
Moerige gronden	15 à 40 cm dikke moerige bovengrond of tussenlaag.			
- Moerige podzolgronden	zand met duidelijke humuspodzol-B Laaggelegen terreinen waar zich water verzamelt van hogere delen. Veelal in vennen met zavel of kleidek	kWp	Ia,Ic, IIa, IIb, IIc	niet ¹⁾
	zanddek waarin minerale eerdlaag	zWp	Ia,Ic, IIa, IIb, IIc	niet ¹⁾
	moerige bovengrond	vWp	Ia,Ic, IIa, IIb, IIc	niet ¹⁾
	veenkoloniaal dek	iWp	Ia,Ic, IIa, IIb, IIc	niet ¹⁾
- Moerige eerdgronden	zand zonder duidelijke humuspodzol-B met zavel op kleidek	kWz	Ia,Ic, IIa, IIb, IIc	niet ¹⁾
	met zanddek	zWz	Ia,Ic, IIa, IIb, IIc	niet ¹⁾
	moerige bovengrond	vWz	Ia,Ic, IIa, IIb, IIc	niet ¹⁾
	veenkoloniaal dek	iWz	Ia,Ic, IIa, IIb, IIc	niet ¹⁾
- Plaseerdgronden	niet gerijpte zavel of klei	Wo	Ia,Ic, IIa, IIb, IIc	niet ¹⁾
- Broekeergronden	gerijpte zavel of klei	Wg	Ia,Ic, IIa, IIb, IIc	niet ¹⁾

Podzolgronden	Er komt een inspoelingshorizont voor (B). Inspoeling organische stof, al dan niet te samen met ijzer en aluminium. De humus komt voor in losse belletjes/trosjes = moder of komt voor als huidjes rond zandkorrels = amorf			
Moderpodzolgronden				
- Holtpodzolgronden	Dunne A1 en zonder banden-B	Y21,Y23, Y30	VI, VIo, VIId, VIIo, VIIId	<i>beetje</i> ²⁾
- Horstpodzolgronden	Dunne A1 en met banden-B	Y21b, Y23b	VI, VIo, VIId, VIIo, VIIId	<i>beetje</i> ²⁾
- Looppodzolgronden	Matig dikke 30 a 50 cm humus houdende bovengrond	cY21, cY23, cY30	VI, VIo, VIId, VIIo, VIIId	<i>beetje</i> ²⁾
Humuspodzolen				
- veldpodzolgronden	zonder ijzerhuidjes op de zandkorrels direct onder B-horizont. Het ontbreken van ijzerhuidjes wijst op podzolering onder natte omstandigheden, de humushoudende bovengrond is dun (0-30 cm)	Hn21, Hn23, Hn30	IIIa, IIIb, IVu, IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, Vio, VIId, VIIo, VIIId, VIII, VIIIo, VIIIId	<i>matig tot hoog</i> ³⁾
- laarpodzolgronden	zonder ijzerhuidjes op de zandkorrels direct onder B-horizont. Het ontbreken van ijzerhuidjes wijst op podzolering onder natte omstandigheden, de humushoudende bovengrond is matig dik (30 - 50 cm)	CHn21, CHn23, CHn30	IIIa, IIIb, IVu, IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, Vio, VIId, VIIo, VIIId, VIII, VIIIo, VIIIId	<i>matig tot hoog</i> ³⁾
- haarpodzolgronden	met ijzerhuidjes op de zandkorrels direct onder B-horizont en een dunne A1 (0-30 cm)	Hd21, Hd23, Hd30	VI, Vio, VIId, VIIo, VIIId	<i>laag</i>
- Kamppodzolgronden	met ijzerhuidjes op de zandkorrels direct onder B-horizont en een matig dikke A1 (30- 50 cm)	cHd21, cHd23, cHd30	VI, Vio, VIId, VIIo, VIIId	<i>laag</i>

Naam	kenmerk	code	GT's	kans op P-verz
Brikgronden	Gronden waarin klei is gedispergeerd en in suspensie naar beneden verplaatst via scheuren en poriën. → Uitspoelingshorizont en inspoelingshorizont. (textuur-B of Bt- horizont.			
Leembrikgronden	Eolisch moedermateriaal > 50% leem (löss)			
- Daalbrikgronden	Geen roest/grijze vlekken in A2, wel roest/grijze vlekken in B2t, meestal toenemend met de diepte	BLh5	VI, Vio, VIId, VIIo, VIIId	<i>niet</i>
- Radebrikgronden	Geen roest in A2 of B2t.	BLd5	VI, Vio, VIId, VIIo, VIIId	<i>niet</i>
Oude kleibrikgronden	oude kleigronden met Briklaag. Luthumrijke gronden, binnen 120 cm rustend op grof zand. Jong-pleistocene rivierafzettingen versneden door vlechtende rivier, die zich verder heeft ingesneden. Betrokken gronden als hoge eilanden over gebleven.			
- Radebrikgronden	Geen roest in A2 of B2t	BKd25	VI, Vio, VIId, VIIo, VIIId	<i>niet</i>

Naam	kenmerk	code	GT's	Kans op P-verz.
Dikke eerdgronden	Eeuwenlang bemest, daardoor langzaam opgehoogd (humushoudende bovengrond > 50 cm)			
<u>Enkeerdgronden</u>	moedermateriaal bestaat uit zand			
- Lage enkeerdgronden	ligging t.o.v. het grondwater laag (IIIc en lager)	Ezg21, Ezg23, Ezg30	IIa, IIb, IIc, IIIa, IIIc	<i>hoog</i>
- Hoge zwarte enkeerdgronden	ligging t.o.v. het grondwater hoog (IVu en hoger), de kleur van de eerdlaag is zwart	zEZ21, zEZ23, zEZ30	IVu, IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIIo, VIIc, VIId, VIIId, VIIIo	<i>hoog</i> ⁵⁾
- Hoge bruine enkeerdgronden	ligging t.o.v. het grondwater hoog (IVu en hoger), de kleur van de eerdlaag is bruin	bEZ21, bEZ23, bEZ30	IVu, IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIIo, VIIc, VIId, VIIId, VIIIo	<i>hoog</i> ⁵⁾
<u>Tuineerdgronden</u>				
- Tuineerdgronden	moedermateriaal bestaat uit leem	EL5	IIa, IIb, IIc, IIIa, IIIc, IVu, IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIIo, VIIc, VIId, VIIId, VIIIo	<i>niet</i>
- Tuineerdgronden	moedermateriaal bestaat uit zavel en klei	EK16, EK19, EK76, EK79	IIa, IIb, IIc, IIIa, IIIc, IVu, IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIIo, VIIc, VIId, VIIId, VIIIo	<i>niet</i>

Naam	kenmerk	code	GT's	Kans op P-verz.
Kalkloze zandgronden	binnen 80 cm diepte voor meer dan 50% uit zand (<8% lutum en < 50% leem)			
<u>Eerdgronden</u>	minerale eerdlaag 15 à 50 cm dik. Tenminste 15 cm humusrijk/humeus of matig humusarm			
- Beekeerdgronden	met hydromorfe kenmerken (geen ijzerhuidjes). Roest begint binnen 35 cm en loopt door tot >120 cm of tot G-horizont	pZg21 pZg23 pZg30	IIa, IIb, IIIa, IIIb	niet ⁷⁾
- Gooreerdgronden	met hydromorfe kenmerken (geen ijzerhuidjes). Geen roest of roest > 35 cm. Gevormd in oligotroof milieu. Langs randen of in bovenloop beekdalen	pZn21 pZn23 pZn30	IIa, IIb, IIIa, IIIb, IVu, IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIo, VIId, VIIo, VIIId	hoog indien gronden nat ⁸⁾
- Kanteerdgronden	geen hydromorfe kenmerken. Met ijzerhuidjes. Dikte minerale eerdlaag 15- 30 cm	tZd21 tZd23 tZd30	IIa, IIb, IIIa, IIIb, IVu, IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIo, VIId, VIIo, VIIId	niet ⁹⁾
- Akkereerdgronden	zonder hydromorfe kenmerken (met ijzerhuidjes). Humushoudende boven grond van 30-50 cm dik.	tZd21 tZd23 tZd30	IIa, IIb, IIIa, IIIb, IVu, IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIo, VIId, VIIo, VIIId	niet ⁹⁾
<u>Vaaggronden</u>	A1 = zwak ontwikkeld. Geen donker gekleurde bovengrond			
- Vlakvaaggronden	met hydromorfe kenmerken (geen ijzerhuidjes)	Zn21 Zn23 Zn30	IIIa, IIIb, IVu, IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIo, VIId, VIIo, VIIId	hoog indien gronden nat ⁸⁾
- Duinvaaggronden	zonder hydromorfe kenmerken (ijzer huidjes); geen bodemvorming	Zd21 Zd23 Zd30	VI, VIo, VIId, VIIo, VIIId	hoog indien gronden nat ⁸⁾
- Vorstvaaggronden	zonder hydromorfe kenmerken (ijzerhuidjes) ; geringe bodemvorming	Zb21 Zb23 Zb30	VI, VIo, VIId, VIIo, VIIId	hoog indien gronden nat ⁸⁾

Naam	kenmerk	code	GT's	Kans op P-verz.
Kalkhoudende zandgronden				
<u>Eerdgronden</u>	met minerale eerdlaag			
- beekoordgronden	zonder ijzerhuidjes, roest beginnend binnen 35 cm en doorlopend tot 120 cm of tot G-horizont	pZg20A	IIa, IIb, IIIa, IIIb	niet
<u>Vaaggronden</u>	zonder minerale eerdlaag			
- vlakvaaggronden	zonder ijzerhuidjes	Zn10A, Zn40A, Zn50A, Zn30A	IIIa, IIIb, IVu, IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIo, VIId, VIIo, VIIId	hoog indien gronden nat ^{a)}
- duinvaaggronden	met ijzerhuidjes, zonder bruine laag in de positie van een B-horizont	Zd20A, Zd30A	VI, VIo, VIId, VIIo, VIIId	hoog indien gronden nat ^{a)}
- vorstvaaggronden	met ijzerhuidjes, met bruine laag in de positie van een B-horizont	Zb20A, Zb30A	VI, VIo, VIId, VIIo, VIIId	hoog indien gronden nat ^{a)}

Naam	kenmerk	code	GT's	Kans op P-verz.
Rivierkleigronden bestaan geheel uit (al dan niet ontkalkte zavel of klei)				
- drechtvaaggronden	moerig materiaal begint tussen de 40 en 80 cm, kalkhoudend	Rv01A	IIIa, IIIb, IVu, <i>niet</i> IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIo, VId, VIIo, VIIId	
- drechtvaaggrond	moerig materiaal begint tussen de 40 en 80 cm, kalkloos	Rv01C	IIIa, IIIb, IVu, <i>niet</i> IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIo, VId, VIIo, VIIId	
- nesvaaggrond	niet-gerijpte minerale ondergrond, kalkhoudend	Ro80A, Ro40A	IIIa, IIIb, IVu, <i>niet</i> IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIo, VId, VIIo, VIIId	
- nesvaaggrond	niet-gerijpte minerale ondergrond, kalkloos	Ro80C, Ro40C	IIIa, IIIb, IVu, <i>niet</i> IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIo, VId, VIIo, VIIId	
- poldervaaggrond	roest en grijze vlekken beginnend binnen 50 cm, kalkhoudend	Rn15A, Rn45A, Rn46A, Rn52A, Rn66A, Rn82A	IIIa, IIIb, IVu, <i>niet</i> IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIo, VId, VIIo, VIIId	
- poldervaaggrond	roest en grijze vlekken beginnend binnen 50 cm, kalkloos	Rn14C, Rn15C, Rn42C, Rn44C, Rn45C, bRn46C, Rn47C, Rn62C, Rn67C, Rn85C, Rn94C	IIIa, IIIb, IVu, <i>niet</i> IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIo, VId, VIIo, VIIId	
- ooivaaggrond	geen roest en geen grijze vlekken binnen 50 cm, kalkhoudend	Rd10A, Rd40A, Rd90A	IIIa, IIIb, IVu, <i>niet</i> IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIo, VId, VIIo, VIIId	
- ooivaaggrond	geen roest en geen grijze vlekken binnen 50 cm, kalkloos	Rd10C, Rd40C, Rd90C	IIIa, IIIb, IVu, <i>niet</i> IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIo, VId, VIIo, VIIId	

Naam	kenmerk	code	GT's	Kans op P-verz.
Rivierkleigronden met minerale eerdlaag				
- liereerdgronden	moerig materiaal beginnend tussen 40 en 80 cm	pRv51, pRv81	IIIIa, IIIIb, IVu, IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIo, VIId, VIIo, VIIId	<i>niet</i>
- leek- /woudeerdgronden	roest en grijze vlekken beginnen binnen 50 cm.	pRn56, pRn59, pRn86, pRn89	IIIIa, IIIIb, IVu, IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIo, VIId, VIIo, VIIId	<i>niet</i>

Naam	kenmerk	code	GT's	Kans op P-verz.
Oude rivierkleigronden				
heeft kleiner zwel en krimpvermogen dan rivierklei en lagere adsorptie capaciteit. Als deze grond lang aan de oppervlakte ligt, heeft er bodemvorming plaatsgevonden. Verlaging basenverzadiging en pH, plaatselijk verplaatsing klei en vorming briklaag.				
Eerdaronden				
- Leek- /woudeerdgronden	duidelijk ontwikkelde donkere bovengrond en roest/grijze vlekken binnen 50 cm.	pKrn1, pKRn2, pKRn8	IIIIa, IIIIb, IVu, IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIo, VIId, VIIo, VIIId	<i>niet</i>
Vaaggronden				
- Poldervaaggronden	Zwak ontwikkelde, weinig donkere bovengrond ; roest/grijze vlekken binnen 50 cm	KRn1 KRn2 KRn8	IIIIa, IIIIb, IVu, IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIo, VIId, VIIo, VIIId	<i>niet</i>
- Ooivaaggronden	Zwak ontwikkelde, weinig donkere bovengrond ; géén roest/grijze vlekken binnen 50 cm	KRd1, KRd7	VI, VIo, VIId, VIIo, VIIId	<i>niet</i>

Naam	kenmerk	code	Gt's	Kans op P-verz.
Leemgronden	Eolische afzettingen die binnen 80 cm -mv voor meer dan 50% bestaan uit mineraal materiaal met meer dan 50% leem (löss). Geen textuur-B ontwikkeld (anders leembrik)			
<u>Eerdgronden</u> - Leek- /Woudeerdgronden	met minerale eerdlaag met roest en grijze vlekken beginnend binnen 50cm	pLn5, pLn6	IIIa, IIIb, IVu, <i>niet</i> IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIo, VId, VIIo, VIIId	
<u>Vaaggronden</u> - poldervaaggronden	zonder minerale eerdlaag met roest en grijze vlekken beginnend binnen 50 cm	Ln5, Ln6	IIIa, IIIb, IVu, <i>niet</i> IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIo, VId, VIIo, VIIId	
- ooivaaggronden	met roest en grijze vlekken beginnend tussen 50 en 80 cm	Lh5, Lh6	IIIa, IIIb, IVu, <i>niet</i> IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIo, VId, VIIo, VIIId	
	met roest en grijze vlekken beginnend dieper dan 80 cm	Ld5, Ld6	IIIa, IIIb, IVu, <i>niet</i> IVc, Va, Vao, Vad, Vb, Vbo, Vbd, VI, VIo, VId, VIIo, VIIId	

Noten :

- 1) gebruikt. Theoretisch kan een onderliggende natte veldpodzol snel fosfaat verzadigd raken.
- 2) Volgens Breeuwsma e.a is 3% van de gronden voor meer dan 35% fosfaatverzadigd.
- 3) Natte veldpodzolen vaak voor 67% van het opp. fosfaatverzadigd, matig natte veldpodzolen voor 71% van het opp voor meer dan 35% fosfaat verzadigd. Droge veldpodzolen 35%-grens overschreden tot ongeveer 16% oppervlakte. Hierbij is 'nat': Gt II, III ; 'matig nat': Gt IV, V en 'droog': Gt VI en VII.
- 4) In verband met eeuwenlange bemesting kans op fosfaatverzadiging >35% op ongeveer 70% van de oppervlakte (Breeuwsma)
- 5) 56% van de oppervlakte is voor meer dan 35% fosfaatverzadigd (Breeuwsma) droge gronden
- 6) 65% van de oppervlakte is voor meer dan 35% fosfaatverzadigd matig natte gronden
- 7) Roest begint binnen 35 cm, daardoor ijzergehalte en dientengevolge FBV vrij hoog.
- 8) Geen roest aanwezig, kalkloze zandgronden laag FBV, natte gronden kans op fosfaatverzadigings graad hoog. Dit is niet naar Breeuwsma maar ingeschat. Volgens de legenda wordt dus ingeschat dat tussen de 51 en 75% van de oppervlakte voor meer dan 35% fosfaatverzadigd is. Alleen bij natte gronden, Gt II en Gt III.
- 9) Ingeschat is dat ijzerhuidjes zorgen voor fosfaatbindend vermogen

In de tabel hieronder staat een staatje met daarbij de oppervlakte fosfaatverzadigde grond per bodem eenheid. Deze gegevens zijn overgenomen van het onderzoek van Breeuwsma e.a. [7]

Omschrijving	%-oppervlak voor 35% fosfaatverzadigd naar Breeuwsma
Onbekend	-
Niet	0-2%
Beetje	3-10%
Matig	11-25%
matig hoog	25-50%
Hoog	51-75%
zeer hoog	76-100%

6. EFFECTEN

In deze paragraaf worden de effecten van de voorgestelde planmaatregelen (van de alternatieven) vertaald naar veranderingen in ruimtelijke en abiotische condities ten opzichte van de huidige situatie. De effecten worden zoveel mogelijk gekwantificeerd. Door meten of tellen. Daar waar dit niet mogelijk is gebleken is het effect beschreven. Door vergelijking van kaartbeelden of via een deskundigenoordeel. Aangesloten is bij de BEL-systematiek (Beslissingondersteunend Evaluatiesysteem Landinrichting) en bij de Richtlijnen m.e.r. voor project De Leijen.

De peildatum voor de effectbepaling is het moment waarop het project (ingrepen en ruilproces) naar verwachting in belangrijke mate zal zijn gerealiseerd (2012). Na de gekozen peildatum worden de effecten als constant verondersteld, tenzij er duidelijk aanwijzingen zijn dat er tempoverschillen tussen de alternatieven optreden.

De Richtlijnen m.e.r. voor project De Leijen vragen de effecten te beschrijven aan de hand van toetsingscriteria. Deze criteria zijn gebaseerd op de projectdoelstellingen.

In onderstaande tabel zijn de effecten weergegeven.

	AO	Bruisend Hart	Natuur&Milieu	Voorkeur
Afname aantal milieubelastende bodemverontreiniging.	Circa 10% van de verontreinigingen is aangepakt.	Circa 35% van de verontreinigingen is aangepakt waardoor de milieubelasting tot een niveau wordt gereduceerd waarbij een bodemkwaliteit wordt gegarandeerd voor een optimale ontwikkeling van de economisch sterke functies.	Ongeacht de functie en bestemming van een terrein worden alle gevallen van de bodem verontreinigingen gesaneerd.	Circa 35% van de verontreinigingen is aangepakt waardoor de milieubelasting tot een niveau wordt gereduceerd waarbij een bodemkwaliteit wordt gegarandeerd voor een optimale ontwikkeling van de diverse functies.
Afname voormalige stortlocaties	Circa 10% van de stortlocaties is aangepakt	Circa 45% van de stortlocaties is aangepakt waardoor de economisch sterke functies zich kunnen ontwikkelen.	Alle voormalige stortlocaties zijn gesaneerd	Circa 45% van de stortlocaties is aangepakt waardoor de milieubelasting tot een niveau wordt gereduceerd waarbij een kwaliteit wordt gegarandeerd voor een optimale ontwikkeling van de diverse functies.
Afname vuilbelasting (riooloverstorten, ongerioleerde panden, bedrijfslozing en RWZI)	Bijna alle afvalwaterlozingen zijn aangepakt.	Alle afvalwaterlozingen zijn aangepakt.	Alle afvalwaterlozingen zijn gesaneerd door de bron weg te nemen.	Alle afvalwaterlozingen zijn aangepakt.
Afname fosfaatuitspoeling	Er is een geringe uitspoeling van fosfaat te verwachten, omdat er bijna geen peilverhoging plaats vindt.	Doordat een oppervlakte wordt vernet, is redelijke uitspoeling van fosfaat te verwachten	Doordat een grote oppervlakte wordt vernet, is enorme uitspoeling van fosfaat te verwachten	Doordat een oppervlakte wordt vernet, is redelijke uitspoeling van fosfaat te verwachten

7. LEEMTEN IN KENNIS

In het kader van de m.e.r.-plicht mogen er geen kennisleemten zijn, die essentieel worden geacht voor het vormen van een juist oordeel over de effecten c.q. vergelijking van de alternatieven. Wanneer het voor de besluitvorming essentiële leemten betreft, zal soms aanvullend onderzoek nodig zijn. Leemten in kennis die niet van doorslaggevende betekenis zijn voor de milieuafweging worden in het Raamplan beschreven.

Naast leemten in kennis worden we in het plan- en besluitvormingsproces ook geconfronteerd met onzekerheden die te maken hebben met de 'economische uitvoerbaarheid' van het Raamplan.

Leemten in kennis:

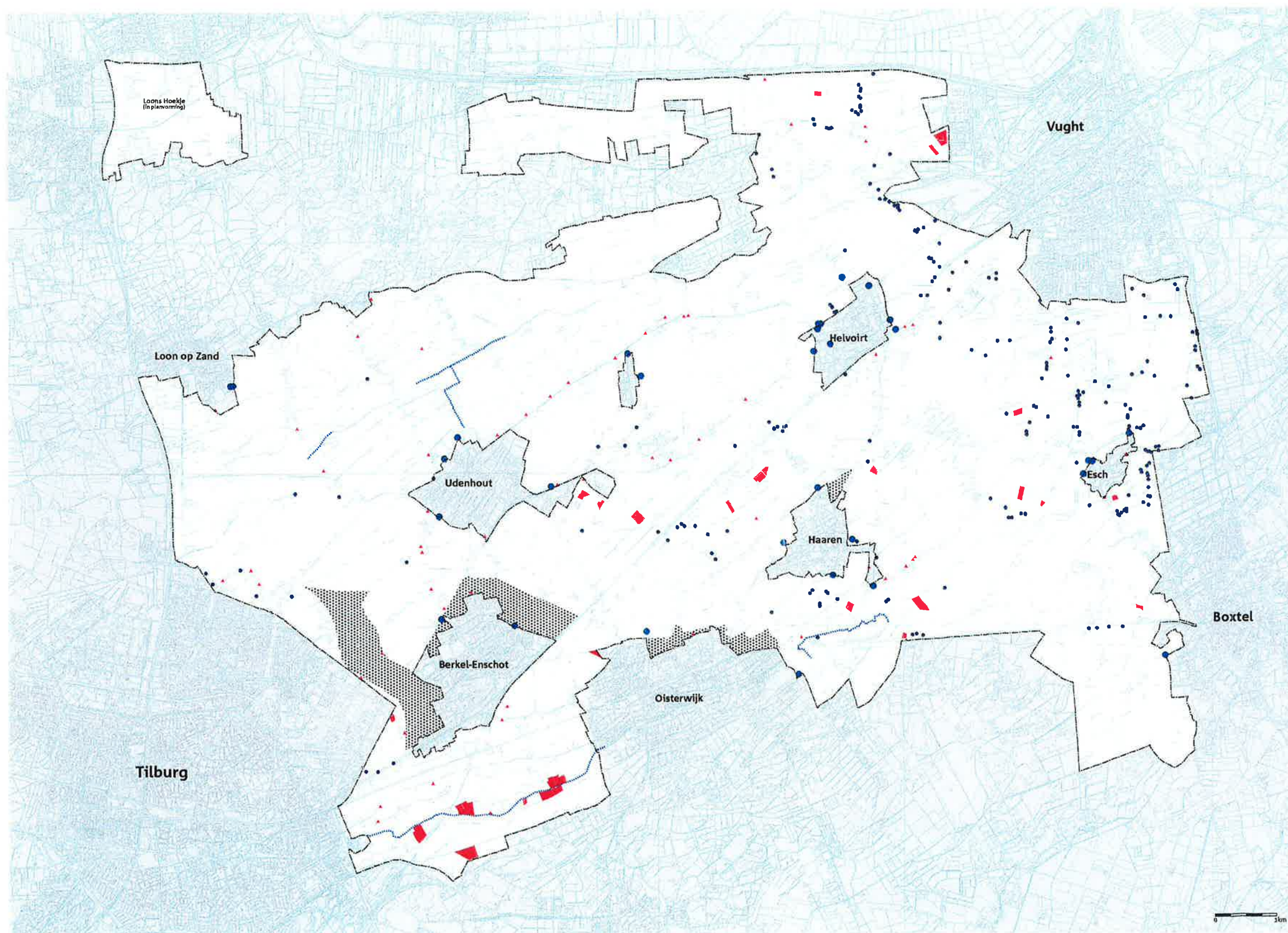
- Voor zowel bodemverontreinigingen als voor afvalwaterlozingen (m.n. riooloverstorten) zijn weinig onderzoeksgegevens beschikbaar. Wel zijn alle bronnen van verontreiniging geïnventariseerd en op kaart vastgelegd.
- Er ontbreken veel (onderzoeks)gegevens om uitspraken te doen. Veel milieu- en omgevingsparameters zijn niet gekwantificeerd. Op dit moment wordt in opdracht van de provincie de verontreinigingssituatie bij alle voormalige stortlocaties onderzocht. Gegevens zijn over een drietal jaren bekend. Het waterschap dient aan de hand van kwaliteitsmetingen te bepalen of de door de gemeente genomen maatregelen nabij de riooloverstorten voldoende effectief zijn.
- Om het fosfaat probleem in kaart te brengen zou op alle plaatsen waar schrale natuur ontwikkeld of behouden zou moeten worden een bodemonderzoek moeten plaatsvinden gericht op inventarisatie en gericht op concrete maatregelen. Deze operatie bleek te omvangrijk, te duur en er is een probleem met draagvlak. Op dit moment is volstaan met een signaleringskaart. Bij het ontstaan van concrete uitvoeringsmodules/ kansrijke projecten moet nog nader naar het fosfaat probleem worden gekeken.

Onzekerheden:

Het is niet of nauwelijks mogelijk een reële inschatting te maken wat er daadwerkelijk aan milieumaatregelen uitgevoerd gaat worden. De kosten voor de maatregelen t.b.v. milieu zijn met een grote mate van onzekerheid bepaald. Vanuit landinrichting wordt slechts, bij een functiegerichte doelstelling een beperkte bijdrage geleverd (20%, met een maximum van f1300,-/ha). Het moet een stimulans zijn voor de initiatiefnemer (veroorzaker, eigenaar of gebruiker) om maatregelen te nemen.

8. GEBRUIKTE LITERATUUR

- 1 Nationaal Milieubeleidsplan 3, VROM februari 1998
- 2 Provinciaal milieubeleidsplan 1995-1999, Provincie Noord-Brabant, oktober 1995
- 3 Milieukwaliteitsdoelstellingen Bodem en Water (MILBOWA)
- 4 Vierde nota waterhuishouding
- 5 De saneringsregeling Wet Bodembescherming, een nieuw perspectief, VROM april 1998
- 6 Provincie Noord Brabant : projectnota +/-startnotitie MER landinrichtingsproject 'De Leyen'.
- 7 Concept uitwerkingsplan grondwaterbeschermingsgebieden, bescherming openbare drinkwatervoorziening in Noord-Brabant, Provincie Noord-Brabant, oktober 1993
- 8 Milieuvooronderzoek De Leijen, DLG december 1998.
- 9 Regeerakkoord Paars II, juli 1998
- 10 Leidraad veehouderij en milieu, Provincie Noord Brabant , 1993
- 11 Interimwet ammoniak en veehouderij, 1994
- 12 Integrale notitie mest- en ammoniakbeleid, LNV 1995
- 13 Milieujaarverslag 1996, Provincie Noord Brabant, september 1997
- 14 Uitvoerings regeling ammoniak en veehouderij, 1996 en wijzigingen december 1998
- 15 Actieprogramma Verdrogingsbestrijding Natuurgebieden 1998-2003. Bestuurlijk Overleg platform Verdrogingsbestrijding Noord-Brabant, Juli 1998.
- 16 R.C.M. Merkelbach en J.S.C. Wiskerke, Regionale milieubelasting door gewasbeschermingsmiddelen uit de landbouw in Noord-Brabant. Sc-DLO en CLM, rapport nr 565, Wageningen 1998.
- 17 Breeuwsma e.a. een overzicht van de fosfaatverzadigde gronden in zuid Nederland
- 18 Breeuwsma e.a. Fosfaatbelasting van bodem en grondwater in stroomgebied Schuitenbeek.
- 19 Schoumans; vermessing Fosfaat, Syllabus 2^e fase opleiding milieukunde
- 20 RIVM, Nationale milieuverkenning 3, 1993-2015, Bilthoven, 1994.
- 21 Ontwerp-Reconstructiewet, december 1998 en memorie van toelichting
- 22 Milieujaarverslag 1997, Provincie Noord Brabant, november 1998
- 23 Brief aan de 2^e kamer inhoudende een verscherping van het nitraatbeleid naar aanleiding van de ingebrekestelling door de Europese Commissie, ministers VROM en LNV, december 1998
- 24 Contouren nota provinciaal milieubeleid, Provincie Noord Brabant, januari 1999
- 24 Hoofdlijnen Provinciale Uitgangspunten Reconstructie Zandgronden (PUN), Provincie Noord Brabant, oktober 1999
- 25 Vernieuwing Instrumentarium Ammoniak en Stankbeleid, concept VIAS VROM/LNV, oktober 1999



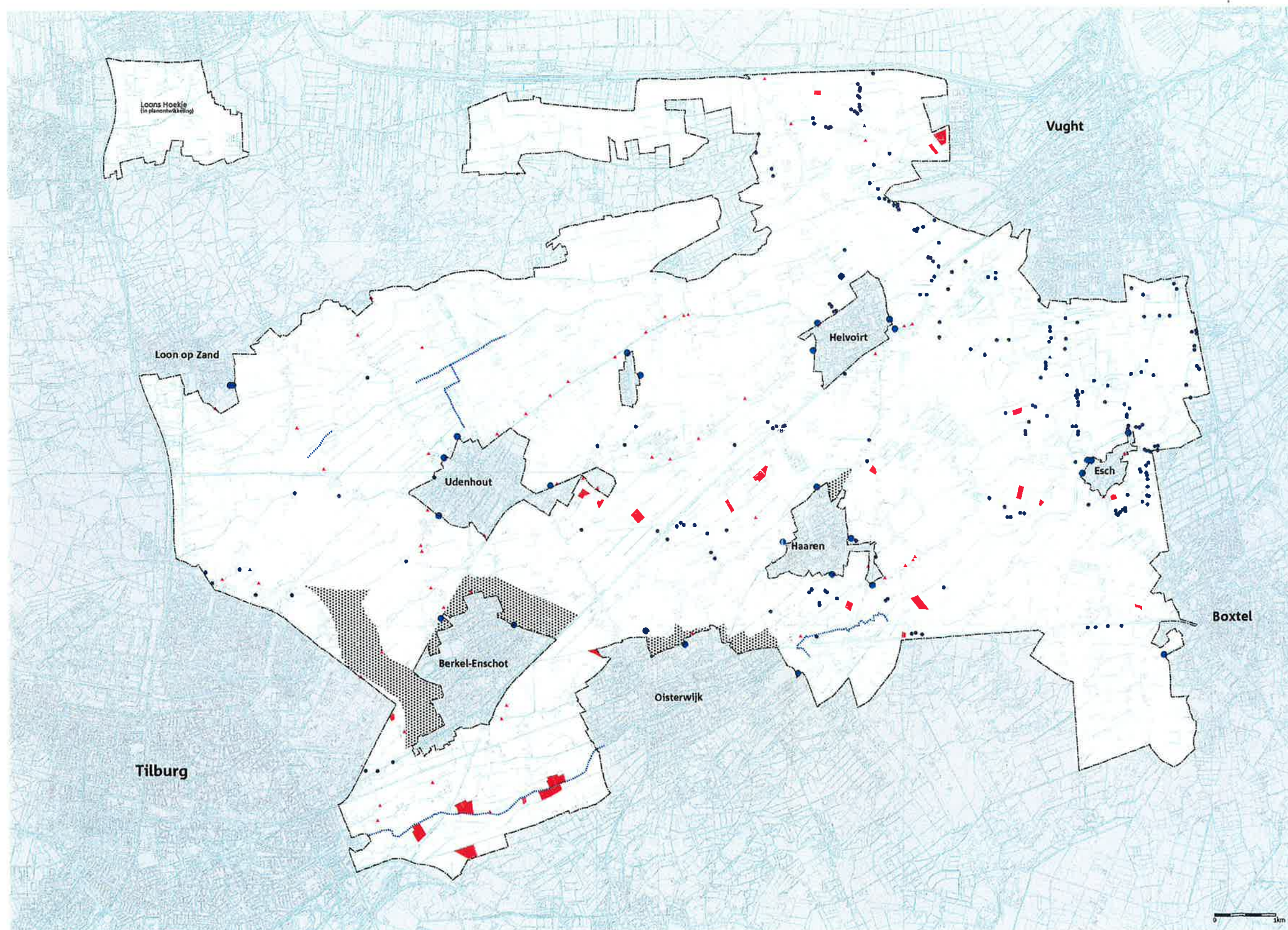
Maatregelen t.b.v. Bruisend Hart
Datum 27 maart 2001

Legenda

- gebiedsgrens
- ▤ stedelijke uitbreiding (zeker)
- ringweg Tilburg Noord

- functiegerichte sanering lozingen
- riooloversort
- niet gerioleerd pand
- verontreinigde waterbodem
- functiegerichte sanering bodemverontreiniging
- voormalige stort
- ▲ lokale bodemverontreiniging

0 3 km

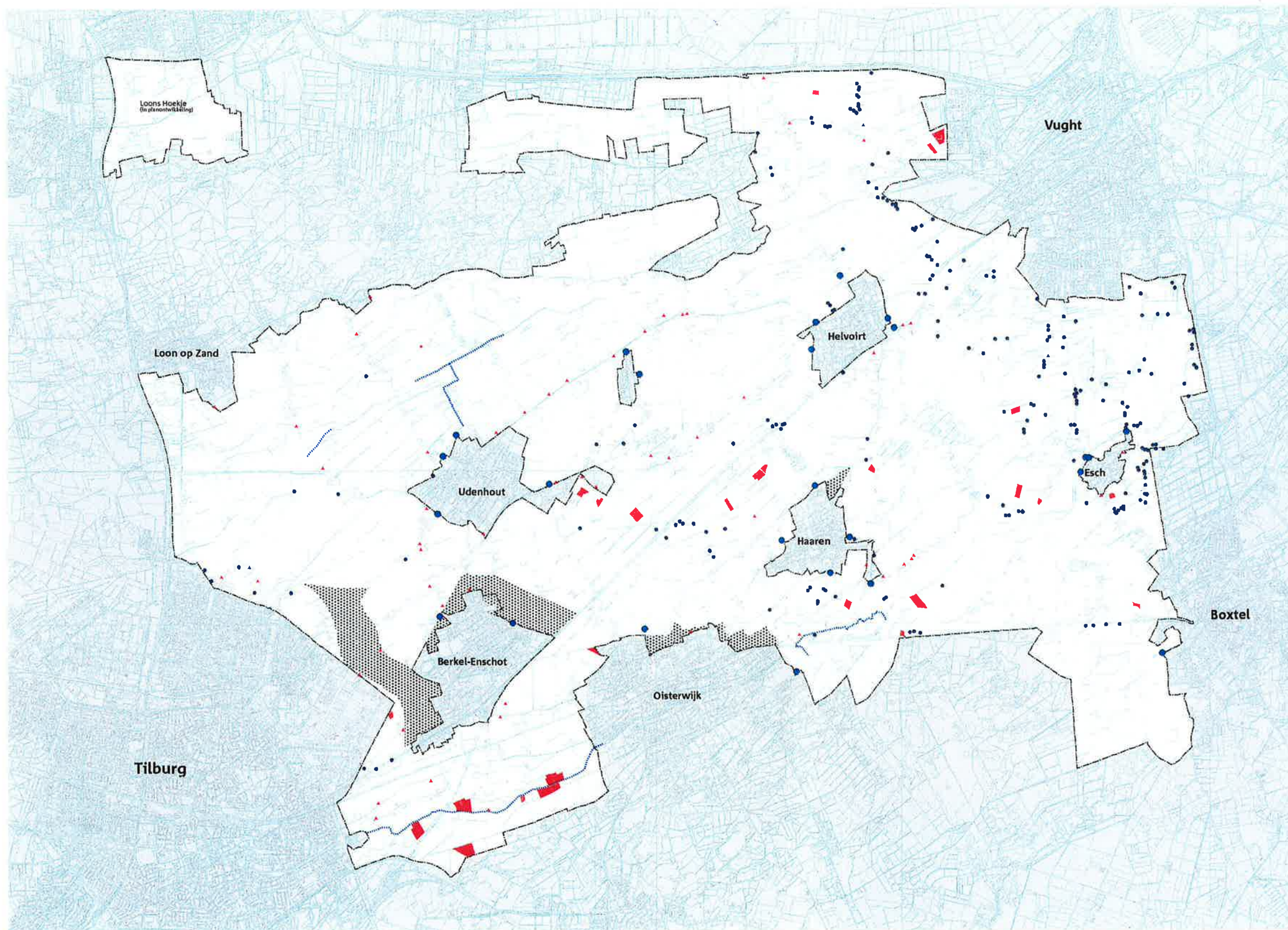


Maatregelen t.b.v.
Ruimte voor Natuur & Milieu
Datum: 27 maart 2001

Legenda

- gebiedsgrens
- stedelijke uitbreiding (zeker)
- ringweg Tilburg Noord

- multifunctioneel sanering lozingen
- riooloverstort
- niet getoetend pand
- verontreinigde waterbodem
- multifunctioneel sanering bodemverontreiniging
- voormalige stort
- A lokale bodemverontreiniging



Maatregelen
t.b.v. Voorkeursalternatief
Datum: 27 maart 2001

Legenda

- gebiedsgrens
- stedelijke uitbreiding (zeker)
- ringweg Tilburg Noord

- functioneel gerichte sanering lozingen
- riooloverstort
- niet getoetst pand
- verontreinigde waterbodem
- functioneel gerichte sanering bodemverontreiniging
- voormalige stort
- ▲ lokale bodemverontreiniging



dienst landelijk gebied
voor ontwikkeling en beheer