

**SANERINGSPLAN
ENGE WORMERRINGDIJK
KALVERRINGDIJK
TE ZAANDAM**

Opdrachtgever:

L. Tijsterman
Julianastraat 31
1541 GH Koog a/d Zaan

Projectnummer: 96266

Projectleider:
ing. H.S. Klut

Eco Control® BV
Tel.: 075-6705173
Fax: 075-6352571
Postbus 2143
1500 GC ZAANDAM

Datum: 9 juli 1997

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	3
2	VOOR-ONDERZOEK	4
2.1	Locatiegegevens	4
2.2	Historische gegevens	5
2.3	Bodemopbouw, grondwaterstroming en geohydrologische ondergrond	6
2.4	Voorgaande bodemonderzoeken	8
2.4.1	Grond	9
2.4.1.1	Immobiele verontreiniging met PAK en metalen in de ophooglaag	9
2.4.1.2	Mobiele verontreinigingen met olie en vluchtige (olie)-componenten	9
2.4.2	Grondwater	12
2.5	Aanvullende gegevens saneringsonderzoek/-plan	13
2.6	Risico's voor volksgezondheid en milieu en urgentiebepaling	14
2.6.1	Risico's voor het milieu	14
2.6.2	Risico's voor de mens	15
2.6.3	Urgentie	16
3	UITVOERING VAN DE SANERING	17
3.1	Saneringsdoel en uitgangspunten	17
3.2	Afbakening saneringslocaties	19
3.3	Onzekerheden	20
3.4	Algemene beschrijving werkzaamheden	20
3.5	Vorbereidingen	21
3.6	Grondwerk	22
3.7	Aanbrengen leeflaag	23
3.8	Grondwatersanering	24
3.9	Zuivering van het grondwater	24
3.10	Eindkwaliteit en controle	24
3.11	Afscherming en isolatie	25
3.12	Restrisico's	25
4	ALGEMENE ASPECTEN VAN DE SANERING	26
4.1	Milieukundige begeleiding	26
4.2	Organisatie en tijdsplanning	26
4.3	Vergunningen, meldingen en toestemmingen	27
4.4	Verzekering en leges	27

BIJLAGEN.

- nr 1. Regionale ligging onderzoekslocatie.
- nr 2. Vroegere inrichting en activiteiten.
- nr 3. Locatie-overzicht, boorpunten bodemonderzoeken.
- nr 4. Toekomstige inrichting.
- nr 5a. Terreinhoogte en dikte bodemvreemd materiaal.
- nr 5b. Componenten boven de MTR-waarden.
- nr 5c. Minerale olie in de grond.
- nr 6. Ontgravingsplan.
- nr 7. Beoordelingswijze en toetsingswaarden.
- nr 8. Analyse- en toetsingsresultaten.
- nr 9. Analysecertificaten en -methoden.
- nr 10. Kadastrale gegevens.

1 INLEIDING

De eigenaar van de percelen Enge Wormerringdijk 16A en 16B en de Kalverringdijk 42, 71 en 81 te Zaanstad, heeft het voornemen op de genoemde percelen woningbouw te realiseren. Uit onderzoek van de percelen in het verleden is gebleken, dat de grond sterk verontreinigd is met zware metalen en over het algemeen licht verontreinigd is met PAK. Daarnaast worden plaatselijk sterke PAK en minerale olie verontreinigingen aangetroffen. In het freatisch grondwater is sprake van een ernstige verontreiniging met benzeen, naftaleen en chloorbenzeen. De verontreinigingen hangen samen met de aanwezigheid van een ophooglaag en de bedrijfsactiviteiten in het verleden van o.a. een verf- een kit- en een stopverffabriek.

De eigenaar van het terrein heeft Eco Control® BV verzocht te bekijken welke saneringsmaatregelen noodzakelijk zijn, voorafgaand aan de bouw van de woningen.

Voordat de saneringsmaatregelen zijn uitgewerkt, zijn enige aanvullende gegevens verzameld met betrekking tot de hoogte van de verschillende terreindelen, de textuur van de eventueel af te voeren bodemlagen en de kwaliteit van het diepere grondwater.

In het voorliggende rapport wordt allereerst een overzicht gegeven van de verschillende uitgevoerde onderzoeken en de hieruit afgeleide verontreinigingssituatie van het bouwterrein.

Voor de opstelling van het saneringsplan is gebruik gemaakt van blad 58 van de Provinciale Milieuverordening (PMV) van de provincie Noord-Holland, de resultaten van de diverse uitgevoerde onderzoeken en de verkavelingsschets van de toekomstige woningen.

In hoofdstuk 2 van deze rapportage wordt het voor-onderzoek beschreven en in hoofdstuk 3 wordt de uitvoering van de sanering behandeld. In hoofdstuk 4 worden de algemene aspecten van de sanering toegelicht.

2 VOOR-ONDERZOEK

2.1 Locatiegegevens

De saneringslocatie aan de Enge Wormerringdijk 16A en 16B / Kalverringdijk 42, 71 en 81 te Zaandstad staat kadastraal bekend bij de gemeente Zaandam onder sectie A, nummers 1103, 1110, 1113, 1114, 1116 en 1117 (RD-coördinaten X=116,20; Y=499,60). De percelen hebben een gezamenlijk oppervlak van 10.132 m².

De locatie wordt aan de noord- en de oostzijde begrensd door respectievelijk de Enge Wormerringdijk en de Kalverringdijk. Achter deze dijken bevinden zich de polder De Engewormer en de Kalverpolder. Aan de Enge Wormerringdijk nr. 17 en 18 bevinden zich twee woonhuizen, die worden omsloten door de saneringslocatie. Langs de westzijde van het terrein ligt de Zaan. Ten zuiden van de toekomstige bouwlocatie bevindt zich een bedrijfsterrein.

Ongeveer een derde van de locatie is bebouwd. De bebouwing bestaat uit voormalige fabrieksgebouwen, twee woningen en een manege met diverse stallen en een buitenbak. Ten noorden van de woning op nr. 42 bevindt zich een bovengrondse huisbrandolietank, evenals ten noorden van de voormalige kitfabriek. Verder bevinden zich op het terrein twee PEN-huisjes.

Op de locatie zijn diverse verhardingen aanwezig. Deze zijn zoveel mogelijk aangegeven in bijlage 2. Het terrein voor de voormalige verffabriek op nr. 16A is bestraat met klinkers. Ten zuiden van het voormalige lakhok (nr. 16B) ligt een betonplaat met een oppervlak van circa 30 m². De overige delen van het bedrijfsterrein zijn voor een deel verhard met stelconplaten en voor een deel met gebroken puin. Het directe oppervlak van het manege-terrein is voor het grootste deel onverhard, ook binnen de gebouwen. In de ondergrond wordt echter ook hier een ophooglaag aangetroffen. Rond de woningen is het oppervlak grotendeels verhard met puin.

De vloeren van de voormalige bedrijfsgebouwen bestaan uit beton.

In de loop der jaren zijn diverse ophooglagen aangebracht over het gehele terrein. Het ophoogmateriaal is zeer divers en bestaat o.a. uit bouwpuin, sintels, stenen en slakken. De samenstelling en de dikte van de ophooglaag verschilt sterk van plaats tot plaats (zie bijlage 5a). Dit is waarschijnlijk het gevolg van:

- ▶ de aanwezigheid van een voormalige sloot aan de voet van de voormalige Zaandijk, die tussen de kit- en de stopverffabriek doorloopt;
- ▶ de verschillende ophogingen langs de Zaan in het verleden;
- ▶ verharding van diverse terreindelen ten behoeve van voormalige bedrijfsactiviteiten.

In bijlage 1 is de regionale ligging van de locatie weergegeven en in bijlage 10 zijn de kadastrale gegevens opgenomen. Een overzicht van de locatie met de geplande nieuwbouw is weergegeven in bijlage 4.

2.2 Historische gegevens

Op basis van de uitgevoerde bodemonderzoeken (zie § 2.4) bestaat het volgende beeld van de historie van het terrein. In bijlage 2 is een overzicht opgenomen met de (vroegere) inrichting en activiteiten op het terrein.

1868

Op de saneringslocatie heeft een windmolen 'De Prinses' gestaan, deze werd door brand verwoest in 1868.

1906

Op dezelfde locatie werd de elders afgebroken pelmolen 'De Fenix' opgericht. Deze molen heeft tot 1906 gerst gepeld en werd daarna voor andere doeleinden gebruikt. Op kaarten van de PWN is ter plaatse van de woning op nr. 42 een maalderij aangegeven. Vermoed wordt dat hier de molen heeft gestaan. Ten westen van de maalderij staat aan de Zaan een houtmeelfabriek. Dit gebouw is inmiddels verdwenen.

1952

Op de Enge Wormerringdijk 16A en 16B werden verf, (beglazings)kitten en stopverf gefabriceerd door Wakker Kitchemie. Bij de produktie werd gebruik gemaakt van oplosmiddelen, pigmenten en oliën.

Ten noorden van nr. 16A bevond zich een boothuis met daarachter een bovengrondse olietank. In het gebouw op nr. 16A vond de produktie van verf en kit plaats. In de vloer van dit gebouw bevinden zich diverse luiken, zie bijlage 2.

Ten noorden van de kitfabriek heeft op het terreindeel aan de weg, in het verleden de opslag plaats gehad van containers en vaten met o.a. grond- en afvalstoffen.

Ten zuiden van de kitfabriek bevond zich op nr. 16B de stopverffabriek. In het noordelijk deel van dit pand bevond zich een magazijn, een garage en een lakhok. In de vloer van het lakhok waren in het verleden enkele schrobputjes aanwezig. Op kaarten van PWN staan twee aanbouwsels aangegeven bij de stopverffabriek en het lakhok. De betonvloer van deze laatste is nog steeds aanwezig, maar verkeerd in slechte staat. Onder de stopverffabriek is een betonnen lekbak aanwezig. In deze bak liggen 12, 2.000 liter opslagtanks. Twee van deze tanks waren in gebruik voor de opslag van huisbrandolie (HBO). In de overige tanks werd lijnolie opgeslagen. De vulpunten van de tanks bevonden zich aan de zuidoostzijde van de fabriek. Het vulpunt voor de hbo-tanks bevindt zich aan de zuidzijde van de fabriek.

Ten zuidwesten van de fabrieksgebouwen loopt het bedrijfsriool, dat uitkomt op de Zaan.

De twee gebouwen ten oosten van de stopverffabriek, waren in gebruik voor de opslag van chemicaliën voor het produktieproces en ten behoeve van het laboratorium.

1992

In juli 1992 werd de produktie van Wakker Kitchemie stilgelegd. In augustus werden op diverse plaatsen produkten geloosd dan wel weggespoeld. Op het terrein aan de weg bevond zich een grote hoeveelheid (chemisch)afval.

Bij inspectie van het terrein in het kader van het oriënterend onderzoek in september van dit jaar werden diverse restmaterialen van de produktie aangetroffen. De restmaterialen bevonden zich zowel in pandig als op het buitenterrein en waren zowel verpakt, onverpakt als losgestort aanwezig.

In november 1992 werden tien ondergrondse opslag tanks onder de stopverffabriek leeggezogen en gereinigd door een KIWA erkend bedrijf. De resterende 2 HBO-tanks bleven in gebruik.

De Politie van de Regio Zaanstreek-Waterland maakte op 11 november 1992 een procesverbaal op van de waargenomen lozingen.

1997

De fabrieksgebouwen zijn tegenwoordig ingericht als atelier en/of werkplaats. Op de overige delen van het terrein bevinden zich twee woningen en een manege.

2.3 Bodemopbouw, grondwaterstroming en geohydrologische ondergrond

► Bodemopbouw

Voor de bespreking van de bodemopbouw, is uit de verschillende uitgevoerde onderzoeken (zie § 2.4) naar voren gekomen, dat de locatie globaal in drie delen uiteen valt.

Noordelijk terreindeel t.p.v. voormalige de verf- en kitfabriek

Dit deel van het terrein is een oud stukje Zaanoever, dat in de loop der tijd is opgehoogd. Globaal bestaat de bovenste 1,5 à 2,0 meter van het bodemprofiel uit sterk puinhoudend materiaal met daarop een dunne laag ophoogzand.

Aan de onderzijde wordt de puinhoudende ophooglaag begrensd door een slappe venige, licht kleihoudende laag, die in dikte varieert van 0,5 tot 1 meter. Plaatselijk is deze laag licht puinhoudend. De venige laag gaat op 1,5 à 2,0 m -mv geleidelijk over in compact donkerbruin, nauwelijks veraard rietveen. Dit veenpakket heeft een minimale dikte van 2 meter.

Terrein rond de voormalige stopverffabriek

De stopverffabriek bevindt zich op de oostflank van het noordwestelijk deel van de voormalige Zaanse dijk van de Kalverpolder. Als gevolg van de buitendijkse aanstoringen ter plaatse van de kitfabriek is dit deel van de dijk, dat aansluit op de Enge Wormerringdijk in het veld nauwelijks waarneembaar. Binnendijks, direct ten oosten van de voormalige stopverffabriek, ligt het oppervlak circa 0,5 meter lager.

Aan het oppervlak bevindt zich een circa één meter dik kleilig en zandig puinhoudend pakket (max. dikte 2,5 m).

Vanaf 1,0 m -mv bestaat de bodem uit weinig veraard veen, dat vanaf circa 2,5 à 3,0 m -mv compact genoemd kan worden. Ten oosten van de voormalige stopverffabriek is tot een diepte van 2,0 m -mv slap weinig materiaal aangetroffen, mogelijk is dit een oude sloot.

Woonhuizen en manege

Aan het oppervlak ligt een ophooglaag, die bestaat uit puin, sintels, gruis of teelaarde en plaatselijk daaronder vliegas (houdende lagen) met een gemiddelde dikte van 1,2 meter en een maximale dikte van 2,0 meter. Het oorspronkelijke bodemmateriaal onder de ophooglaag bestaat uit een dunne kleilaag, waarna tot 3,5 m -mv veen wordt en vervolgens fijn zand wordt aangetroffen.

► **Grondwaterstroming en geohydrologische ondergrond**

Freatisch grondwater

De grondwaterstand op de voormalige bedrijfslocatie is maximaal 0,5 m -mv en op het terreindeel met de manege maximaal 1,0 m -mv. Over het algemeen kan worden gesteld, dat door de puinhoudende ophooglaag voornamelijk horizontaal transport van oppervlakkig grondwater plaats zal vinden over de slecht doorlatende diepere bodemlagen.

Op grond van de ingemeten stijghoogten op 20 januari 1993 (Nader onderzoek, rapportnummer 92205.2, Eco Control® BV), mag worden aangenomen dat de voormalige Zandijk van de Kalverpolder als waterscheiding fungeert. Ten westen van deze dijk stroomt het oppervlakkige grondwater richting de Zaan.

Het freatisch grondwater ten oosten van de kitfabriek stroomt naar De Engewormer als gevolg van het grote potentiaalverschil tussen het oppervlaktewater van de Zaan en dat van de polder. De inzijging is echter vermoedelijk beperkt, doordat de ondergrond uit slecht doorlatend materiaal bestaat. De door de dijk veroorzaakte extra compactie van de ondergrond, zal de afwatering in de richting van deze polder nog verder beperken.

De grondwaterstroming op de overige terreindelen verloopt voornamelijk richting de Kalverpolder. Uiteraard zal langs de grens met De Engewormer, inzijging naar deze lager gelegen polder plaats vinden.

Grondwaterstroming in de diepere ondergrond

De compacte veenlaag en de kleilige en zandige lagen in de ondergrond behoren tot de slechtdoorlatende Holocene deklaag, die een dikte van ongeveer 20 meter heeft. Vanuit de Holocene deklaag vindt er inzijging plaats richting het onderliggende eerste watervoerende pakket.

In het eerste watervoerende pakket stroomt het grondwater in zuidelijke richting.

2.4 Voorgaande bodemonderzoeken

Op de onderzoekslocatie zijn diverse bodemonderzoeken uitgevoerd, te weten:

- ▶ IO indicatief bodemonderzoek, 1989, Alcontrol;
- ▶ MO onderzoek i.v.m. grote hoeveelheden afval op het terrein voor de verf- en kitfabriek aan de weg, augustus 1992, afdeling Handhaving van de Dienst Milieubeheer van de gemeente Zaanstad;
- ▶ OO oriënterend bodemonderzoek Wakker Kitchemie Enge Wormerringdijk 16A te Zaanstad, projektnr. 92205, september 1992, Eco Control® BV;
- ▶ NO nader bodemonderzoek Wakker Kitchemie Enge Wormerringdijk 16A te Zaanstad, projektnr. 92205.2, maart 1993, Eco Control® BV;
- ▶ AO1 aanvullend bodemonderzoek Wakker Kitchemie Enge Wormerringdijk 16A te Zaandam, projectnr. 96036, augustus 1996, Eco Control® BV;
- ▶ VO verkennend bodemonderzoek aan de Kalverringdijk en de Enge Wormerringdijk te Zaandam, projektnr. 96170, januari 1997, Eco Control® BV;
- ▶ AO2 aanvullend onderzoek overige terreindelen Kalverringdijk en Enge Wormerringdijk te Zaandam, maart 1997, Eco Control® BV.

De gegevens van het aanvullende onderzoek (AO2) zijn in het onderhavige rapport opgenomen (zie bijlage 9). Alle uitgevoerde boringen die zijn verricht tijdens de bovengenoemde onderzoeken zijn aangegeven in bijlage 3.

Op basis van de verrichte onderzoeken is het volgende samengevatte verontreinigingsbeeld naar voren gekomen. Aan de specifieke onderzoeken zal worden gerefereerd middels de hierboven aangegeven coderingen.

Bij de beschrijving van de verontreinigingssituatie, zal onderscheid worden gemaakt in mobiele en niet mobiele verontreinigingen. In bijlage 5 zijn de tekeningen opgenomen, waarop het voorkomen van de relevante verontreinigingen is aangegeven.

Bij de interpretatie van de onderzoeksresultaten moest rekening worden gehouden met het feit dat de verhoogde gemeten oliegehalten op het terrein voor een deel worden veroorzaakt door het voorkomen van (geoxideerde) PAK dan wel vluchtige oliecomponenten en vetzuren. Hierdoor was het in veel gevallen slechts bij benadering mogelijk aan te geven om hoeveel minerale olie het gaat. Op de overzichtskaarten van de verontreiniging met minerale olie in bijlage 5c, konden hierdoor geen contourlijnen worden aangegeven.

2.4.1 Grond

2.4.1.1 Immobiele verontreiniging met PAK en metalen in de ophooglaag

Ter plaatse van het gehele terrein is een **ophooglaag** aanwezig met een sterk heterogeen karakter door het in verschillende hoeveelheden aanwezige puin, gruis, sintels en vliegias. In deze laag worden relatief **immobiele** PAK en metalen verontreinigingen aangetroffen (lichte en plaatselijk sterke PAK-verontreinigingen respectievelijk lichte tot sterke metalenverontreinigingen met voornamelijk lood, zink en in iets mindere mate koper).

In de **vliegiaslagen**, die zich veelal aan de onderkant van de ophooglaag bevinden, zijn slechts licht verhoogde metaalgehalten geconstateerd.

De **horizontale grenzen** van de verontreiniging met metalen en PAK in de ophooglaag lopen vanaf de Zaan tot aan de weg op de Enge Wormerringdijk en de weg over de Kalverringdijk. Aan de zuidkant van het terrein is horizontaal geen verontreinigingsgrens vastgesteld. Op grond van het feit dat ook het aangrenzende terrein behoort tot hetzelfde oude bedrijfsterrein, bestaat het vermoeden dat ook hier een ophooglaag aanwezig is.

De verontreiniging wordt **verticaal afgeperkt** door de veen- en kleilagen die van nature aanwezig zijn op de locatie. Op het terreindeel met de manege wordt de verontreiniging plaatselijk verticaal afgeperkt door de vliegiaslagen aan de onderkant van de ophooglaag. De licht verhoogde gehalten die in deze lagen nog worden aangetroffen, worden in de Zaanstreek beschouwd als achtergrondgehalten als gevolg van de historische activiteiten in het gehele gebied rond de Zaan.

De **omvang van de ophooglaag** op het onderzoeksterrein, is op basis van het aanvullend onderzoek van 1996 en het verkennend onderzoek van 1997 geschat op circa 13.000 m³ licht tot sterk verontreinigd materiaal. Hoewel de totale omvang van het geval niet vastligt (de verontreiniging loopt waarschijnlijk door in zuidelijke richting) en interventiewaarde-contouren niet eenduidig zijn bepaald, is het zeer aannemelijk dat op het terrein sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

2.4.1.2 Mobiele verontreinigingen met olie en vluchtige (olie)componenten

Naast de algemeen in de ophooglaag aanwezige metalen en PAK, worden op enkele plaatsen matige tot sterke minerale olie verontreinigingen aangetroffen. Deze verontreinigingen moeten als **mobiel** beschouwd worden. De omvang van de diverse olieverontreinigingen is aangegeven in bijlage 5c. Overigens moet worden opgemerkt, dat verdeeld over het gehele terrein licht verhoogde oliegehalten werden gemeten.

In een aantal gevallen is het onmogelijk gebleken gesignaleerde verontreinigingen nader in kaart te brengen. Dit werd veroorzaakt door 1) de aanwezigheid van zeer grote hoeveelheden puin en ander bodemvreemd materiaal in de ophooglaag, 2) de geringe hoogte van de kruipruimten

onder de gebouwen waardoor boorwerkzaamheden hier niet konden worden uitgevoerd en 3) opslag in de diverse gebouwen. Hierop wordt bij de desbetreffende verontreinigingen nader ingegaan.

In het verontreinigingsbeeld konden de resultaten van het oriënterend en uit het nader onderzoek 1993 maar heel summier worden meegenomen. Dit werd veroorzaakt door het feit dat de olieanalyses ten tijde van deze onderzoeken nog niet werden uitgesplitst naar (geoxideerde) PAK of vluchtige olie componenten. Het was dan ook niet duidelijk in hoeverre de aanwezigheid van deze componenten de betreffende analysesresultaten hebben beïnvloed.

L5, t.p.v. de kitfabriek

Aan het materiaal van boring L5 in de voormalige verffabriek zijn vluchtige (olie) componenten en een onbekende oliesoort (4.800 mg/kgds) gesignaleerd. Boring L5 is verricht in één van de luiken in de vloer. Onder de kruipruimte is circa 0,8 m puinhoudend materiaal aanwezig, dat naar chloorkalk/naftaleen rook. Bij inspectie van de kruipruimte werd aan het bodemoppervlak ter plaatse van het luik puin aangetroffen. Direct hier omheen bestond het oppervlak uit veen. De verontreiniging is waarschijnlijk in de bodem terecht gekomen via het luik.

De verontreiniging bij boring L5 kon horizontaal niet nader worden afgeperkt door de aanwezigheid van de opslag van koelkasten rond het luik en de geringe hoogte van de kruipruimte onder het gebouw.

De aanwezigheid van 1) puinhoudend materiaal ter plaatse van het luik omringd door relatief slecht doorlatend veen en 2) de toevoer van verontreiniging door het luik, lijkt de aanname te ondersteunen, dat de verontreiniging zich beperkt tot de directe omgeving van het luik. Op grond hiervan zou er geen sprake zijn van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

Boring 3 (VO) ten zuiden van Enge Wormerringdijk nr. 17

Rond boring 3 (VO) wordt een matig verhoogde olie concentratie gemeten. Het verhoogde gehalte blijkt echter te worden veroorzaakt door niet PAK-houdende bitumen, zodat niet gesproken kan worden van een olie-verontreiniging. Deze verontreiniging moet worden gerangschikt onder de algemeen aanwezige verontreinigingen met PAK en zware metalen in de ophooglaag.

Onder en ten oosten van de stopverffabriek

Ten oosten van de stopverffabriek worden verschillende olieverontreinigingen aangetroffen die in elkaar overlopen. Van noord naar zuid zijn er meerdere verontreinigingskernen aangetroffen, dit betreft:

- ▶ een sterke olieverontreiniging ter plaatse van het lakkok bij boring 119 (NO) in het matig naar olie/carbolineum ruikende zwarte gruis;
- ▶ een sterke verontreiniging met vluchtige en onbekende olie in bodemmateriaal dat naar naftaleen ruikt bij boring E6 achter het lakkok (AO1) 8.200 mg/kgds;
- ▶ een sterke verontreiniging met vluchtige (olie)componenten bij boring D6 (AO1) achter het lakkok. Hier is 9.000 mg/kgds minerale olie gemeten aan het materiaal van 0,2-0,7 m -mv, net boven het oorspronkelijke bodemmateriaal;
- ▶ een lichte tot matige HBO/stookolieverontreiniging bij de boringen C7 en D7 (AO1). Bij boring D7 is daarnaast ook vluchtige olie aangetroffen. Aan het betreffende bodemmateriaal werd een naftaleen- respectievelijk olie/lakgeur waargenomen;
- ▶ een sterke verontreiniging met vluchtige en onbekende olie rond boring C8 (AO1). In het licht naar stopverf en sterk naar fenol ruikende traject van 1,0-1,4 m -mv, is bij deze boring een olieconcentratie gemeten van 35.000 mg/kgds;
- ▶ een sterke stookolie verontreiniging rond boring 6 (VO) 8.100 mg/kgds in materiaal waarin sintels, puin en kit zijn waargenomen. De boring bevindt zich aan de achterkant van de stopverffabriek bij het vulpunt van de HBO-tanks.
- ▶ een olieverontreiniging onder de stopverffabriek bij boring 18 (OO).

Hoewel de bovengenoemde verontreinigingen in elkaar overlopen bevindt de **verticale afperking** zich niet altijd op dezelfde diepte. Hierop wordt navolgend ingegaan.

De verontreiniging **onder en achter het lakkok** bevindt zich tot circa 0,7 m -mv. Dit komt behalve bij boring 119 overeen met de diepte waarop de oorspronkelijke venige en kleiige bodem wordt aangetroffen. Bij boring 119 ter plaatse van het lakkok, bevindt zich tot 3,0 puinhoudend materiaal waaraan vanaf 0,7 m -mv nog slechts licht verhoogde gehalten zijn gemeten. Deze gehalten komen overeen met de achtergrondgehalten, zodat hiermee de verontreiniging als afgeperkt kan worden beschouwd.

Ter plaatse van de boringen **C7 en D7** werd tot 1,0 en 1,1 m -mv zintuiglijk verontreiniging waargenomen. Alleen bij boring D7 is de verontreiniging ook vanaf het oppervlak waargenomen. De onderkant van de lichte tot matige verontreiniging bevindt zich bij boring D7 tot in het onderliggende veen.

Bij boring **C8 (AO1)** wordt de verontreiniging zintuiglijk vanaf 1,0 tot 2,0 m -mv waargenomen. Van 1,4 tot 1,7 m -mv aan de onderkant van de ophooglaag wordt nog slechts de streefwaarde overschreden. Op basis hiervan wordt geschat dat de verontreiniging zich beperkt tot de ophooglaag met de overgangslaag tot 2,0 m -mv, die nog licht naar fenol ruikt.

Bij boring **6 (VO)** wordt de verontreiniging verticaal afgeperkt door het monster van 1-1,7 m -mv van boring 102 dicht bij de achtergevel van de voormalige stopverffabriek. Hier wordt nog een licht verhoogd oliegehalte gemeten. Direct naast boring 6 (VO) bij boring 101 (AO2), worden nog slechts vetzuren aangetroffen in het nog licht naar olie ruikende monster van 1,1-1,8 m -mv aan de onderkant van de ophooglaag. Op grond hiervan wordt aangenomen dat de

verontreiniging zich verticaal globaal beperkt tot de ophooglaag. Deze bevindt zich rond boring 6 tot een diepte van circa 1,5 m -mv.

De olieverontreiniging onder de stopverffabriek (boring 18 (OO)) lijkt zich vooralsnog net als de minerale olie rond de fabriek te beperken tot de ophooglaag. Op basis van de boorbeschrijving van boring E7 (AO1) wordt aangenomen dat deze zich tot circa 1,5 m -mv bevindt d.w.z. tot 0,5 onder de betonbak voor de tanks op de vloer van de kruipruimte.

Horizontale afperking van de verontreiniging ten oosten van de stopverffabriek

De verontreiniging onder en achter het lakkok tot 0,7 m -mv, heeft een verspreidingsoppervlak van circa 220 m², door een afperking van de verontreiniging met de boringen 105, 114, 120 en 121 (NO), C6, D5, E5, E7 en F6. Deze boringen zijn zintuiglijk dan wel analytisch schoon of er wordt alleen nog geoxideerde PAK aangetroffen.

Hiermee heeft de sterke verontreiniging een volume van circa $220 \times 0,7 = 155 \text{ m}^3$. Op basis van de interventiewaarde-overschrijding ter plaatse van D6 en E6 (AO1) en de sterke olie verontreinigingen bij boring 119 is er waarschijnlijk sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

De horizontale afperking van de olieverontreiniging ten zuiden van de boringen D7 en C7 wordt gevormd door de boringen 116, 122 ((NO), 100, 103, 105 (AO2) en C9, E9 (AO1) en beslaat een oppervlak van circa 320 m². Ongeveer 70 m² van de verontreiniging bevindt zich tot 1,0 m -mv, rond de boringen C7 en D7. circa 80 m² van het totale oppervlak bevindt zich ter plaatse van de kruipruimte onder de stopverffabriek met daaronder een verontreiniging van circa 0,5 m dikte. Op het overige deel van globaal 170 m² is de bodem tot een diepte van circa 1,5 m -mv verontreinigd.

De omvang van de olieverontreiniging bij de stopverffabriek wordt op grond van het voorgaande globaal geschat op 365 m³. De hoeveelheid tot boven de interventiewaarde met één soort olie verontreinigde grond beperkt zich steeds tot één boring (C8 en 6), zodat formeel gezien waarschijnlijk geen sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Doordat bij de tanks in de kruipruimte van de stopverffabriek niet geboord kon worden, zijn de gegevens voor dit deel van het terrein niet geheel compleet. Een geval van ernstige bodemverontreiniging ter plaatse van de tanks is dan ook niet uit te sluiten.

2.4.2 Grondwater

Rond de verf- en kitfabriek

Hier worden licht verhoogde gehalten van enkele metalen, benzeen en toluen aangetroffen. Plaatselijk komen ftalaten voor (boring H5 (AO1)) en licht verhoogde gehalten fenolen en minerale olie (peilbuizen J6 en L5 (AO1)). Hier is dan ook geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

Garage, lakkok en stopverffabriek

Bij peilbuis D6 (AO1) is sprake van sterk verhoogde aromaten gehalten in het grondwater van 920 µg/l benzeen en 120 µg/l naftaleen. Tevens is in het grondwater uit deze peilbuis een sterk verhoogd gehalte monochloorbenzeen gesignaleerd (1.200 µg/l). Rond de kern van de verontreiniging bij peilbuis D6 komen licht verhoogde gehalten benzeen, monochloorbenzeen en naftaleen voor.

De aromaten verontreiniging heeft zich waarschijnlijk verplaatst richting de Engewormer polder via de goed doorlatende ondergrond met puin en sintels onder het lakkok. In het grondwater van de diepe peilbuis E4 ten noorden van het lakkok, werd in 1996 (AO1) benzeen gelijk aan de interventiewaarde aangetroffen (30 µg/l). In het kader van de opstelling van het saneringsplan is peilbuis E4 herbemonsterd, zie paragraaf 2.5.

In het freatisch grondwater in de polder t.p.v. peilbuis F2 (AO1), werden geen verhoogde gehalten gemeten, in het diepe grondwater van peilbuis E2 (AO1), zijn nog slechts licht verhoogde concentraties aanwezig.

Terreindeel met de 2 woningen en de manege

In het grondwater op dit terreindeel is behalve bij peilbuis 19 (VO) slechts sprake van streefwaarde overschrijdingen. In het grondwater van peilbuis 19 is een sterk verhoogd nikkelconcentratie gemeten van 340 µg/l. Hier is dan ook geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

2.5 Aanvullende gegevens saneringsonderzoek/-plan

In het kader van het opstellen van het saneringsplan is aanvullend onderzoek verricht om meer duidelijkheid te krijgen over:

- ▶ de daadwerkelijke aanwezigheid van aromaten in het diepe grondwater;
- ▶ de mogelijkheden voor verwerking en afvoer van de verschillende verontreinigde grondsoorten.

Ten behoeve van het saneringsonderzoek is peilbuis E4 herbemonsterd en zijn de verschillende mogelijk te ontgraven en verwerken bodemlagen, te weten de ophooglaag en de venige ondergrond bemonsterd en zijn de SCG-parameters bepaald. Deze aanvullende gegevens zijn opgenomen in bijlage 9. Om een indruk te krijgen van de hoogteligging van de verschillende terreindelen, is een waterpassing uitgevoerd.

Uit de onderzoeksresultaten is het volgende naar voren gekomen.

Herbemonstering peilbuis E4

Het grondwater uit de herbemonsterde peilbuis E4 blijkt niet (meer) verontreinigd met aromatische oplosmiddelen. Op grond hiervan is hooguit in het freatisch grondwater nog sprake van een verontreiniging tot boven de interventiewaarde. Wij achten de kans dan ook klein dat er sprake is van een bodemvolume van meer dan 100 m³ met tot boven de interventiewaarde verontreinigd grondwater. Op grond hiervan is er voor het grondwater waarschijnlijk geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

Hoogteligging terrein

Uit de waterpassing van het terrein blijkt dat de hoogte van het terrein varieert van NAP langs de dijk evenwijdig aan de Zaan en 1 m -NAP van het deel van de locatie gelegen tussen de voormalige maalderij, de woning op nr. 17 en de voormalige stopverffabriek. Met uitzondering van de omgeving van de buitenbak van de manege liggen de overige terreindelen globaal op 0,5 m -NAP. De buitenbak ligt op ongeveer 0,2 m -NAP. Bij de sloten langs de Enge Wormerringdijk en de Kalverringdijk, loopt het terrein af. Een overzicht van de terreinhoogten is gegeven in bijlage 5a.

2.6 Risico's voor volksgezondheid en milieu en urgentiebepaling

In het O.O., N.O., AO1 en V.O. zijn de risico's bekeken van de aanwezige verontreinigingen op het terrein. Voor de volledige resultaten wordt naar deze onderzoeken verwezen. Navolgend zullen zij kort worden samengevat.

2.6.1 Risico's voor het milieu

Aromaten in het grondwater ten oosten van de stopverffabriek

De enige verontreiniging die zich in het grondwater heeft verspreid is de aromaten verontreiniging ten oosten van de stopverffabriek. Doordat er sprake is van een relatief slecht doorlatende ondergrond zullen de risico's voor verdere verspreiding in het milieu waarschijnlijk toch beperkt zijn. Dit wordt ondersteund door de geringe horizontale verspreiding van de verontreiniging, die zich bovendien lijkt te beperken tot het freatische grondwater.

Minerale olie in de grond ten oosten van de stopverffabriek

In principe is de olie mobiel, die is aangetroffen in de grond ten oosten van de stopverffabriek. Er is echter nog geen verspreiding naar het grondwater geconstateerd. Op grond hiervan is sprake van een potentieel risico.

PAK en metalen

Gezien de zeer beperkte mobiliteit van de aangetroffen metalen en PAK, zoals is bevestigd met een uitloogproef (AO1), zullen de risico's van verspreiding van deze componenten in het milieu niet actueel zijn.

2.6.2 Risico's voor de mens

Op grote delen van het terrein wordt direct contact met de ophooglaag niet verhinderd door afsluitende lagen van bijvoorbeeld asfalt of beton. Hierdoor zijn er actuele humaan toxicologische risico's te verwachten, met name t.g.v. de lood- en PAK-verontreinigingen. Dit zal zeker het geval zijn bij een toekomstige bestemming van het gehele terrein voor woningbouw.

Om snel een indruk te krijgen of er mogelijk sprake is van risico's voor de mens, kan worden gekeken naar de toetsingswaarden voor gestandaardiseerd bodemgebruik, bijlage 3 van de Handleiding, Urgentie van bodemsanering i.o.v. VROM, SDU, 1995. Bij toetsing van de metalen en PAK in de grond en vluchtige componenten in het grondwater, blijkt plaatselijk voor PAK en lood in de grond en benzeen in het grondwater sprake te zijn van concentraties die MTR overschrijdingen met zich mee kunnen brengen bij het gebruik van de locatie voor woningbouw met tuin. De toetsingsgehalten voor de desbetreffende componenten zijn 1450 mg/kgds (lood), 140 mg/kgds (PAK) en 40 µg/l (benzeen). In bijlage 5b is een overzicht gegeven van de overschrijdingen van deze MTR-toetsingswaarden.

Ten oosten van de garage, het lakhok en de stopverffabriek komen uitzonderlijk hoge geoxideerde PAK-concentraties en metaalgehalten voor van enkele duizenden tot enkele tienduizenden mg/kgds (AO1). De maximaal gemeten loodconcentratie werd aangetroffen bij boring C8 (AO1) 6.400 mg/kgds. Voor geoxideerde PAK betreft dit de gemeten concentratie van 100.000 mg/kgds bij boring E5. Daarnaast is ter plaatse van de voormalige bedrijfsgebouwen en het noordelijk deel van het terreindeel met de manege, regelmatig sprake van concentraties boven de MTR-toetsingswaarden voor lood en/of PAK.

Eventuele risico's als gevolg van de aanwezigheid van PAK en lood kunnen voortkomen uit de consumptie van gewas en de ingestie van stof. De blootstelling treedt voor meer dan 90% op door verblijf buiten (in de toekomst betreft dit het verblijf in de tuinen van de betreffende te bouwen woningen).

In het grondwater wordt alleen ter plaatse van peilbuis D6 een benzeengehalte gemeten dat kan leiden tot overschrijding van de MTR (gemeten concentratie 920 µg/l). Hierbij moet worden opgemerkt dat deze peilbuis niet meer is herbemonsterd, zodat de actuele kwaliteit van het grondwater niet bekend is.

De risico's ten gevolge van de aanwezigheid van benzeen kunnen worden veroorzaakt door permeatie van PE-leidingen en uitdamping naar kruipruimten.

2.6.3 Urgentie

Op het moment dat er is geconstateerd dat er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging, wordt er gekeken naar de aanwezigheid van actuele risico's om na te gaan of sanering van de betreffende verontreinigingen urgent is of niet.

De sanering van de metalen- en PAK-verontreiniging in de ophooglaag, is bij de huidige bestemming weinig urgent. Mogelijke MTR-overschrijdingen kunnen zich met name voordoen op het voormalige terrein van Wakker Kitchemie. Op het moment dat ook dit deel van het terrein een woonfunctie krijgt, zal er wel sprake van actuele risico's voor de mens. Op grond daarvan zou er tevens sprake zijn van urgentie.

Ten aanzien van de olieverontreinigingen in de grond en de aromatenverontreiniging in het grondwater ten oosten van de stopverffabiek, is er sprake van een met name potentieel verspreidingsrisico. Op grond hiervan is de sanering urgent, maar deze urgentie zal gezien de jarenlange vrijwel onveranderde verontreinigingssituatie niet zeer hoog zijn.

3 UITVOERING VAN DE SANERING

3.1 Saneringsdoel en uitgangspunten

Doelstelling

Doel van de sanering is de bodemkwaliteit zodanig te herstellen, dat er geen sprake is van reële gebruiksbeperkingen noch van milieuhygiënische risico's, bij zowel het huidige als het toekomstige gebruik van de locatie.

Afweging varianten

Eén van de gevallen van ernstige verontreiniging aan de Enge Wormerringdijk betreft de met metalen en PAK verontreinigde ophooglaag. Verwijdering van de volledige ophooglaag leidt tot herstel van de multifunctionaliteit, zoals omschreven in de Leidraad Bodembescherming. Er zijn echter ook soberder (IBC)varianten denkbaar, waarbij door verwijdering of afdekking van een deel van verontreiniging de bodemkwaliteit toch zodanig wordt hersteld, dat er geen sprake is van gebruiksbeperkingen noch van milieuhygiënische risico's.

In de onderhavige situatie doen zich op de toekomstige woningbouwlocatie geen specifieke milieuhygiënische of technische omstandigheden voor, die de uitvoering van de herstelvariant met betrekking tot de ophooglaag zouden belemmeren.

Hierbij moet echter het volgende opgemerkt worden. De verontreinigde ophooglaag lijkt zich niet te beperken tot de toekomstige woningbouw percelen, maar bevindt zich waarschijnlijk tevens op het zuidelijker gelegen bedrijfsterrein. Eén en ander is naar voren gekomen uit de onderzoeksgegevens van de aangrenzende locatie Kalverringdijk 43, Oranjewoud, rapportnr. 23051, februari 1992.

Daar de multifunctionaliteit alleen wordt hersteld met het opruimen van het gehele geval, houdt dit in, dat ook op het aangrenzende bedrijfsterrein zou moeten worden gesaneerd⁽¹⁾. Dit zou echter buitensporig hoge kosten met zich meebrengen, mede gezien de bedrijfsactiviteiten en gebouwen op dit aangrenzende terrein. Er mag voor de huidige locatie dan ook gesproken worden van financiële locatie-specifieke omstandigheden. Op grond hiervan kan worden afgeweken van het herstel van de multifunctionaliteit en mag worden volstaan met een sobere en doelmatige isolatievariant, conform de VROM-notitie "Locatiespecifieke omstandigheden" (LSO)⁽²⁾. Het spreekt voor zich dat een volledige afweging tussen een multifunctionele sanering van het gehele 'geval' en een IBC-sanering op de locatie, als gevolg van het ontbreken van informatie omtrent de omvang van het "gehele geval" niet is uitgevoerd.

¹ Circulaire inwerkingtreding saneringsregeling Wet bodembescherming, § 3.5.2.1. Alternatief 1: herstel van de multifunctionaliteit

² Notitie "Uniformering van beoordeling en aanpak van gevallen van bodemverontreiniging (locatiespecifieke omstandigheden)", Ministerie van VROM (1992)

Herstel van de bodemkwaliteit zodanig, dat er geen sprake is van reële gebruiksbeperkingen noch van milieuhygiënische risico's, kan met betrekking tot de ophooglaag worden verwezenlijkt door het aanbrengen van een leeflaag. Deze zou op die plaatsen moeten worden aangebracht, waar direct contact, verwaaiing en opname door gewas mogelijk zou zijn. Dit betreft de tuinen, de openbaar groen voorzieningen en de kabels- en leidingen cunetten. Hierbij is verwijdering van de ophooglaag zelf, in principe niet noodzakelijk. Op deze manier wordt tevens het gebruiksbezwaar ondervangen, dat de aanwezigheid van grote hoeveelheden puin in de bovenste bodemlaag met zich meebrengt.

Met betrekking tot de olieverontreinigingen in de grond en de verontreiniging met vluchtige oplosmiddelen in het grondwater ten oosten van de stopverffabriek is er sprake van een geval van ernstige verontreiniging. Daar deze verontreiniging in principe als mobiel beschouwd moet worden, is voor het saneringsplan uitgegaan van verwijdering.

Uit te werken varianten

Op grond van hetgeen in voorgaande paragrafen uiteen is gezet wordt de volgende meest sobere en doelmatige saneringsvariant uitgewerkt:

- ▶ verwijdering van de olieverontreinigingen in de grond en de verontreinigingen met vluchtige oplosmiddelen in het grondwater.
- ▶ het aanbrengen van een leeflaag van 1 meter t.p.v. de tuinen en de kabel- en leidingcunetten en van 0,5 meter ter plaatse van de groenvoorzieningen.

Ten behoeve van het aanleggen van de leeflaag en de bouw van de woningen, zal het terrein worden afgewerkt zonder dat hiervoor aanvoer van materiaal van buiten de locatie plaats vindt. Dit wordt gedaan om de stabiliteit van de aanwezige dijklichamen te kunnen waarborgen, zie paragraaf 3.3. Hiervoor wordt de totale hoeveelheid op te brengen grond zo beperkt mogelijk gehouden. Wellicht blijkt het hiervoor noodzakelijk eerst ophoogmateriaal af te voeren. Eén en ander moet op basis van het definitieve inrichtingsplan door de aannemer worden bekeken. Dergelijke werkzaamheden vallen echter buiten het bereik van het saneringsplan, zodat hierop niet nader zal worden ingegaan.

Uitgangspunten

Met betrekking tot de uitvoering van de saneringsmaatregelen is uitgegaan van een minimale grondwaterstand van 0,5 m -mv ter plaatse van de olieverontreiniging. Op grond hiervan is het mogelijk de verontreinigingen te verwijderen door te ontgraven, zonder dat er verlaging van de grondwaterstand plaats hoeft te vinden.

De saneringswerkzaamheden betreffen alleen die werkzaamheden die moeten worden verricht ter verwijdering dan wel afdekking van de aanwezige verontreinigingen. Voorafgaand aan deze werkzaamheden moet het terrein zonder opstallen en verharding worden opgeleverd. Ook de verwijdering van de tanks in de kelder onder de stopverffabriek als zodanig, vallen buiten de werkzaamheden zoals die in dit saneringsplan worden besproken.

De te bouwen woningen zullen geen toegankelijke kruipruimten hebben en worden bij voorkeur voorzien van een betonvloer, zodat hier geen mogelijkheden zijn voor contact of verwaaiing van verontreinigd materiaal. Op grond hiervan zal er na de bouw van de woningen geen sprake zijn van verhoogde risico's.

3.2 Afbakening saneringslocaties

Op het terrein aan de Enge Wormerringdijk en de Kalverringdijk worden de volgende te saneren deellocaties onderscheiden.

Olie en vluchtige (olie) verontreinigingen in de grond

De olieverontreinigingen in de grond bevinden zich ter plaatse van:

- ▶ **kitfabriek boring L5 (AO1),**
5.000 mg/kgds maximaal gehalte vluchtige olie en een onbekende oliesoort, tot een diepte van 0,8 m beneden de kruipruimte, max. 10 m³;
- ▶ **lakhok,**
maximale concentratie 8.200 mg/kgds vluchtige olie en een onbekende oliesoort, bij boring E6 (AO1) en vluchtige olie 9.000 mg/kgds bij boring D6 (AO1), tot 0,7 m -mv, circa 155 m³;
- ▶ **stopverffabriek,**
 - * rond boring C7 en D7 (AO1), maximaal 3.400 mg/kgds vluchtige olie en stookolie tot 1,0 m -mv, circa 70 m³;
 - * 35.000 mg/kgds vluchtige olie en een onbekende oliesoort bij boring C8 (AO1) en ter plaatse van 6 (VO) 8.100 mg/kgds stookolie tot gemiddeld circa 1,5 m -mv, circa 255 m³;
 - * verontreiniging onder de stopverffabriek van een halve meter dik, circa 40 m³;

Als nevenverontreinigingen zijn sterk verhoogde zware metalen gehalten en lichte PAK-verontreinigingen uit de ophooglaag aanwezig. De concentraties van de geoxideerde PAK ter plaatse van de laatste twee genoemde locaties, is zelfs sterk verhoogd. De geconstateerde verontreinigingen komen overeen met de aanwezige ophooglaag.

Vluchtige oplosmiddelen in het grondwater

Verontreiniging van het freatisch grondwater rond boring D6 (AO1) met 920 µg/l benzeen, 120 µg/l naftaleen en 1.200 µg/l monochloorbenzeen, bevindt zich tot een diepte van maximaal 2 m -mv en betreft een geschat bodemvolume van minder dan 100 m³.

3.3 Onzekerheden

Onzekerheden waar rekening mee moet worden gehouden, zijn de variatie in verontreinigingsdiepte, die kan voorkomen als gevolg van:

- ▶ het op verschillende plaatsen binnen de verf- en kitfabriek in luiken vegen of spoelen van produktie-afval;
- ▶ de afvoer van (tussen)produkten via het riool;
- ▶ de opslag of mors van grondstoffen, tussen- en eindprodukten op het gehele terrein.

Gezien de boordichtheid op het bedrijfsdeel van het terrein zullen dergelijke verontreinigingspunten niet van zeer grote omvang kunnen zijn.

Daar de actuele kwaliteit van het freatisch grondwater niet bekend is, wordt aanbevolen voorafgaand aan de aanpak van de verontreiniging peilbuis D6 het grondwater uit deze peilbuis opnieuw te bemonsteren. Op basis van de analyseresultaten kan dan worden bekeken of aanpak van het grondwater nog noodzakelijk is. Tevens zal peilbuis 19 moeten worden herbemonsterd.

Ten aanzien van het verrichten van graafwerkzaamheden, het aanbrengen van ophoog- en aanvulmateriaal en het gebruik van zwaar materieel, moet rekening worden gehouden met de beperkte stabiliteit van dijklichamen. Deze werkzaamheden kunnen leiden tot te hoog oplopende vochtspanningen in de ondergrond, wanneer het grondwater bij de toenemende druk als gevolg van het opgebrachte materiaal niet snel genoeg kan wegstromen. Het gevaar ontstaat dan, dat de dijklichamen aan b.v. de Zaan of De Engewormer instabiel worden. Om dergelijke calamiteiten te voorkomen zullen door de aannemer voor aanvang van de werkzaamheden zettingsberekeningen uitgevoerd dienen te worden en zal met de dijkbeheerder overleg gevoerd moeten worden.

3.4 Algemene beschrijving werkzaamheden

Voorgesteld wordt de werkzaamheden als volgt uit te voeren:

- ▶ ontgraven van de verontreinigde grond;
- ▶ afvoer van de verontreinigde grond naar een verwerker;
- ▶ afwerken van het terrein op de aanleghoogte voor het aanbrengen van de leeflaag en de bouw van de woningen;
- ▶ onttrekken en zuivering van verontreinigd grondwater.

3.5 Voorbereidingen

Kabels en leidingen

Ter plaatse van de **bouwlocatie** bevinden zich verschillende kabels en leidingen. Dit zijn voor zover bekend:

- ▶ zacht polyetheen waterleiding langs de Zaan;
- ▶ PTT-kabels langs de Zaan;
- ▶ gasdistributie MDPE-leidingen langs de stopverffabriek en de nrs. 42 en 71;
- ▶ 10 Kv-leidingen bij de PEN-huisjes, rond de voormalige maalderij en verder in zuidelijke richting langs de Zaan.

Het verdient aanbeveling voorafgaand aan de graafwerkzaamheden proefsleuven te graven ter plaats van bovengenoemde tracés.

Voor zover bekend is het niet nodig speciale voorzieningen te treffen ten behoeve van de ontgravingen van de olieverontreinigingen, anders dan het aanbrengen van rijplaten ter bescherming van de leidingen.

Om meer zekerheid te krijgen over de aanwezigheid en plaats van kabels en leidingen dient de aannemer een KLIC-melding te doen voor aanvang van de werkzaamheden. Vervolgens kunnen ook eventueel te nemen maatregelen worden kortgesloten met de betreffende nutsbedrijven.

Inrichten werkterrein

Het saneringsterrein moet niet toegankelijk zijn voor onbevoegden. Dit kan worden bereikt door de toegang tot het terrein met een hekwerk af te sluiten. Op het hek moet de mededeling hangen, dat wordt gewerkt met verontreinigde grond.

Bij de inrichting van het werkterrein moet worden aangesloten bij het blad P174 van de arbeidsinspectie. Conform de eisen van de Arbeidsinspectie, moet ten behoeve van de sanering een schoon/vuil-unit moeten worden geplaatst. Gezien het feit dat een deel van de ontgravingen in de natte zullen plaats vinden en de plaatselijk zeer hoge verontreinigingsconcentraties is het noodzakelijk een wasplaats in te richten.

Bouwkundige voorzieningen

Ten behoeve van de sanering zijn geen bouwkundige voorzieningen nodig, daar voorafgaand aan de saneringswerkzaamheden alle opstallen worden verwijderd.

Voorzieningen verkeer

De toegang tot de openbare weg dient met rijplaten beschermd te zijn in verband met verzakkingen en mogelijke schade aan kabels en leidingen, die in en langs het wegcunet liggen. Voor het verlaten van het terrein worden de vrachtwagens gecontroleerd op de aanwezigheid van grond aan banden e.d. en een afgesloten laadruimte. Op de weg moet worden aangegeven dat hier sprake is van het in- en uitrijden van bouwverkeer.

Voorzieningen arbeidshygiëne en veiligheid

Gelet op de aanwezigheid van geoxideerde PAK (concentratie bouwlocatie 100.000 mg/kgds (boring C8) naast de zware metalen lood, zink en koper in de grond en benzeen in het grondwater, zijn veiligheidsvoorzieningen voor de sanering nodig, die in overeenstemming zijn met de voorlopige veiligheidsklasse 3T. Wanneer (zoals wordt verwacht) in vochtige omstandigheden gewerkt wordt en stofvorming kan worden uitgesloten, kan in overleg met de Arbeidsinspectie mogelijk een verlaging van de veiligheidsklasse naar 2T gerealiseerd worden.

Gewerkt zal moeten worden met een veiligheidsprotocol waarin relevante zaken uit het blad P174 van de arbeidsinspectie "werken met verontreinigde grond" zijn opgenomen. Het protocol maakt deel uit van het saneringsdraaiboek, dat wordt geleverd door de aannemer van de saneringswerkzaamheden.

3.6 Grondwerk

Ontgraving olieverontreinigingen

Ten behoeve van de verwijdering van de olieverontreinigingen wordt uitgegaan van de volgende ontgravingen, zie ook paragraaf 3.2:

- ▶ **kitfabriek boring L5 (AO1)**, tot een diepte van 0,8 m beneden de kruipruimte, max. 10 m³;
- ▶ **lakhok**, bij boring E6 en D6 (AO1), tot 0,7 m -mv, circa 155 m³;
- ▶ **stopverffabriek**, rond boring C7 en D7 (AO1) tot 1,0 m -mv, C8 (AO1) en boring 6 (VO) tot circa 1,5 m -mv, en onder de kruipruimte tot 0,5 meter onder de tankbak circa 365 m³;

In totaal zal circa 530 m³ (vast) met olie verontreinigd materiaal worden verwijderd. Bij een dichtheid van 1,8 ton/m³ komt dit neer op ongeveer 954 ton grond. De gemiddelde kwaliteit van deze partij grond is naar verwachting matig tot sterk verontreinigd.

Als nevenverontreinigingen zijn sterk verhoogde zware metalen gehalten en lichte PAK-verontreinigingen uit de ophooglaag aanwezig. De PAK-concentratie ter plaatse van de het lakhok en de voormalige stopverffabriek, is zelfs sterk verhoogd.

Verwerking van de met olie verontreinigde grond en materiaal van de ophooglaag

Op basis van de onderzoeksresultaten wordt geschat, dat de af te voeren grond meer dan 50 % grove delen als puin, sintels e.d. bevat, zie bijlage 9. Op grond hiervan zou het SCG oordelen dat de partij niet als grond bestempeld mag worden. Hiermee zou de grond gestort mogen worden. Het oordeel van het SCG hierin is echter bindend.

Om de hoeveelheid te storten materiaal zo klein mogelijk te houden kan worden besloten het puin uit te zeven. Op grond van de boorbeschrijvingen wordt geschat dat er een percentage van 25% puin in het te ontgraven materiaal aanwezig is. Bij een ontgraving van de olieverontreinigingen komt dit neer op circa 240 ton puin.

Het is kostentechnisch de moeite voor het uitzeven van dit materiaal een zeefinstallatie op de onderzoekslocatie neer te zetten.

Het gemiddeld matig tot sterk verontreinigde materiaal dat overblijft zal moeten worden gestort. Het uitgezeefde puin kan worden verwerkt door een puinbreker, hetgeen aanzienlijk goedkoper is dan het storten van dergelijk materiaal.

Daar het uitvoeringstijdstip nog geheel niet bekend is, zijn de partijen nog niet aangemeld bij het SCG. Een beoordeling is namelijk maar voor bepaalde tijd geldig. Hierdoor is het risico groot dat bij uitstel van de sanering opnieuw een beoordeling plaatst zou moeten vinden en de hiervoor te maken kosten voor een tweede maal moeten worden opgebracht.

Aanvulling

Na verwijdering van de olieverontreiniging in de grond zal het terrein op aanleghoogte worden afgewerkt met materiaal van de ophooglaag op de locatie. Hiermee kan de hoeveelheid extra op te brengen grond zo beperkt mogelijk worden gehouden (zie paragraaf 3.3 stabiliteit dijklichamen).

Voor de aanvulling van de ontgravingen is circa 640 m³ (los) ophoogmateriaal nodig.

3.7 Aanbrengen leeflaag

Na verwijdering van de olieverontreinigingen in de grond, wordt nadat het terrein op aanleghoogte is gebracht ter plaatse van de toekomstige tuinen en de kabel- en leidingcunetten een laag schoon materiaal aangebracht met een dikte van 1,0 meter. Ter plaatse van toekomstige groenvoorzieningen wordt een leeflaag van 0,5 meter aangebracht. De dikte van de leeflaag is in overeenstemming met de toekomstige functie van de terreindelen, zoals beschreven in het Beslismodel Systeemkeuze Bodemsanering.

Voor het aanbrengen van deze leeflaag zijn de volgende hoeveelheden grond nodig:

- ▶ tuinen: circa 6.600 m³ (los);
- ▶ cunetten: circa 280 m³ (los);
- ▶ groenvoorzieningen excl. groenvoorzieningen langs de sloten aan de voet van de Enge Wormerringdijk en de Kalverringdijk: circa 375 m³ (los).

In totaal is circa 7.250 m³ (los) leeflaagmateriaal nodig.

3.8 Grondwatersanering

Voor de onttrekking van het grondwater kan een eenvoudige pompput worden geplaatst, met een dompelpomp en niveauregelaar. Het onttrokken water kan via een debietmeter op het oppervlaktewater worden geloosd.

Voordat daadwerkelijk wordt besloten over te gaan tot sanering van het freatisch grondwater wordt voorgesteld het freatisch grondwater van peilbuis D6 opnieuw te bemonsteren. Op basis van de analyseresultaten kan dan worden besloten of het grondwater daadwerkelijk gesaneerd dient worden of niet.

3.9 Zuivering van het grondwater

Op grond van de gemeten concentraties is het naar verwachting noodzakelijke het onttrokken grondwater te zuiveren. Hiervoor kan gebruik gemaakt worden van een zuivering bestaande uit een olie-afscheider met een koolfilter.

Daar de verontreiniging in het grondwater zeer beperkt van omvang is, kan er worden onttrokken met een relatief laag debiet van b.v. circa 10 m³ per uur.

3.10 Eindkwaliteit en controle

De grond die op de ontgravingsdiepte achterblijft is gemiddeld nog slechts licht verontreinigd.

De eindkwaliteit van de sanering van de grond conform de doelstelling zal als volgt worden gewaarborgd:

- ▶ na de ontgraving van de olieverontreinigingen, dient de kwaliteit van de achterblijvende grond vastgelegd te worden in termen van minerale olie gehalten respectievelijk zware metalen en PAK. Verticaal wordt op basis van zintuiglijke waarnemingen gesaneerd tot globaal de veen- en kleihoudende ondergrond. Bij de verwijdering van de olieverontreinigingen wordt in horizontale zin in eerste instantie uitgegaan van verwijdering van de grond binnen de contouren, die in het aanvullend onderzoek van 1996 en 1997 zijn aangegeven, zie bijlage 5c. Indien de met olie verontreinigde grond is verwijderd, worden de putwanden en bodem bemonsterd en wordt het minerale oliegehalte bepaald aan mengmonsters van de wanden en de putbodern.

De eindkwaliteit van de grondwatersanering wordt gewaarborgd door een regelmatige monstername en analyse op aromaten incl. naftaleen van het in- en effluent van de zuivering. Zodra het influent nog slechts licht verontreinigd is, wordt eerst enkele weken intermitterend gepompt. Indien ook dan aan het opgepompte grondwater nog slechts licht verhoogde gehalten worden gemeten, wordt een peilbuis geplaatst en het grondwater bemonsterd. De grondwatersanering

wordt als afgesloten beschouwd als ook het grondwater uit deze peilbuis voldoet aan de achtergrondwaarden in het gebied.

De resultaten van de controlemonsters en een beschrijving van de saneringswerkzaamheden, waaronder de administratie van hoeveelheden ontgraven en afgevoerde grond en onttrokken grondwater, zullen worden opgenomen in het evaluatierapport.

3.11 Afscherming en isolatie

De olieverontreinigingen worden geheel verwijderd, zodat ter plaatse van deze verontreinigingen geen afscherming plaats hoeft te vinden van de omgeving.

Afscherming van de gebruikers voor de verontreinigingen in de ophooglaag wordt verwezenlijkt door het aanbrengen van de leeflaag. Hiermee worden beperkingen aan het gebruik van de grond voor de beoogde functies opgeheven. Dit kan dus ook worden gezien als de isolatie van de met PAK en metalen verontreinigde grond, daar deze immobiel zijn.

Ter plaatse van de bebouwing vindt afscherming van de verontreiniging plaats door de aanwezigheid van betonvloeren.

3.12 Restrisico's

De olieverontreinigingen en de grondwaterverontreiniging, worden geheel verwijderd, waardoor geen sprake meer is van (verspreidings)risico's.

Ter plaatse van de bouwkavels is na het aanbrengen van een leeflaag geen sprake van relevante restrisico's voor mens, dier of milieu. Vooropgesteld dat de dikte conform de toekomstige functie, overeenkomt met de dikte zoals deze is aangegeven in het Beslismodel Bodemsanering.

4 ALGEMENE ASPECTEN VAN DE SANERING

4.1 Milieukundige begeleiding

De milieukundige begeleiding wordt in principe verzorgd door Eco Control® BV. De milieukundige begeleider draagt zorg voor de algehele coördinatie, de tijdsplanning, het contact met de belanghebbenden en de controle van de saneringskwaliteit.

Specifieke taken die tot de verantwoording van de milieukundig begeleider worden gerekend zijn o.a.:

- ▶ toezicht op de naleving van het veiligheidsprotocol, zoals is aangegeven in paragraaf 3.5;
- ▶ administratie, registratie en verwerking van de saneringsdata in een evaluatierapport;
- ▶ het uitschrijven van geleidebonnen voor de afvoer van verontreinigde materialen;
- ▶ het verrichten van controle bemonsteringen.

4.2 Organisatie en tijdsplanning

Bij de sanering van het terrein zijn de volgende instanties en personen betrokken:

- ▶ opdrachtgever voor de saneringswerkzaamheden, de heer Tijsterman;
- ▶ vanuit de provincie Noord-Holland, dienst Milieu en Water is nog geen contactpersoon bekend;
- ▶ de gemeente Zaanstad is bij het project betrokken als verlener van de bouwvergunning;
- ▶ het toezicht op de saneringswerkzaamheden en de directievoering t.b.v. daarvan wordt verzorgd door Eco Control® BV uit Zaandam. Contactpersoon is de heer Klut;
- ▶ voor de uitvoering van de saneringswerkzaamheden moet nog aan aannemer worden aangeschreven;
- ▶ voor de lozing van gezuiverd grondwater moet contact worden opgenomen met het Hoogheemraadschap van Uitwaterende Sluizen in Hollands Noorderkwartier te Edam.

Voorafgaand aan de afvoer en verwerking van het met olie verontreinigde materiaal uit de ophooglaag, moet een SCG-melding worden verricht. De behandelingstijd via Afvalzorg van de provincie Noord-Holland is waarschijnlijk het kortst maar nog altijd minimaal 2 weken.

Wij gaan uit van een voorbereiding van twee dagen voor de graafwerkzaamheden. Hierin kan de aanvoer van materieel en de inrichting van het terrein plaatsvinden.

Ontgraving van de olieverontreinigingen

De ontgraving van de olieverontreinigingen kan in acht dagen worden uitgevoerd. Het zeven van het ontgraven materiaal, zal circa 12-15 dagen in beslag nemen. Aanvulling van de ontgravingsputten en aanbrengen van de leeflagen zal circa 2-3 weken in beslag nemen.

De controle monsters worden met 48-uurs-spoed geanalyseerd zodat twee dagen na afronding van de ontgravingswerkzaamheden, kan worden begonnen met het aanvullen van de ontgravingsputten.

Op deze wijze moeten de totale saneringswerkzaamheden, binnen 4-5 weken kunnen worden afgerond.

Wanneer alle analysegegevens en stortbonnen binnen zijn, kan het evaluatierapport geschreven worden. Dit kan binnen drie weken na aanlevering van de basisgegevens.

4.3 Vergunningen, meldingen en toestemmingen

Om tot het uitvoeren van de sanering over te kunnen gaan, dienen de volgende zaken geregeld te worden (voor zover dit niet al gebeurd is):

- ▶ aanvragen van een beschikking bij de provincie Noord-Holland en melding van de werkzaamheden bij de gemeente Zaanstad;
- ▶ SCG-melding materiaal ophooglaag;
- ▶ toestemming voor het afvoeren van de het verontreinigde gezeefde materiaal (puin en overige materialen) naar een verwerker (BA);
- ▶ transportvergunning grond in het kader van de provinciale Milieuverordening;
- ▶ KLIC-melding;
- ▶ korte melding aan eigenaar/gebruikers van het aangrenzende bedrijfsterrein en de bewoners van de nrs. 17 en 18 aan de Enge Wormerringdijk i.v.m. mogelijke overlast;
- ▶ aanvraag lozingsvergunning gezuiverde grondwater.

4.4 Verzekering en leges

Met het oog op mogelijke schade of overlast die het gevolg zou kunnen zijn van de saneringswerkzaamheden, dient een afdoende W.A. verzekering (bodemsaneringsverzekering) afgesloten te worden.

Daar voor de werkzaamheden een beschikking door de provincie Noord-Holland moet worden afgegeven, zullen legeskosten in rekening worden gebracht en is er een wachttijd van 13 weken m.b.t. de ontvankelijkheidsverklaring voor aanvang van de werkzaamheden.

