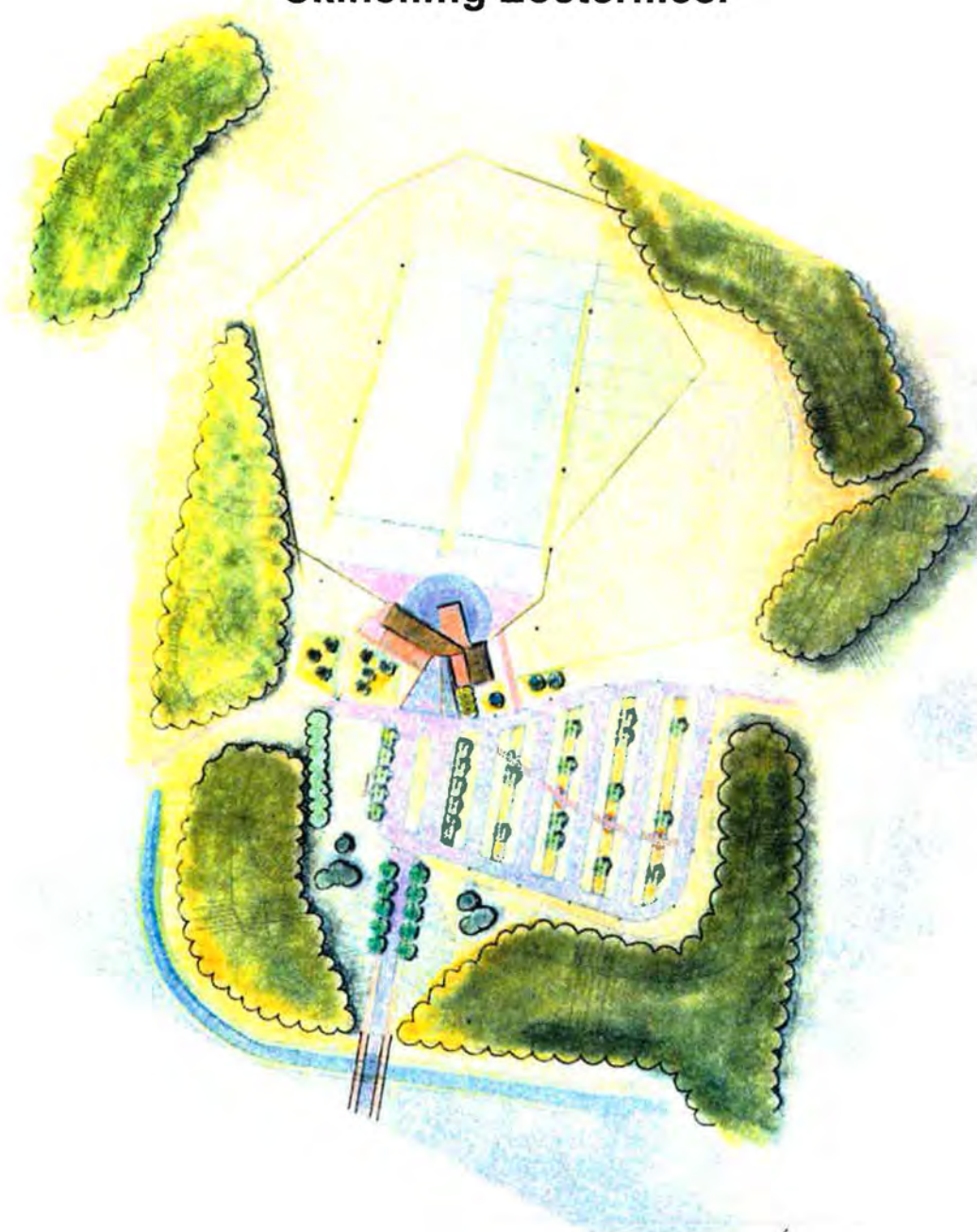


Milieu-effectrapport Skihelling Zoetermeer



Witteveen+Bos
Raadgevende Ingenieurs b.v.

Nassaulaan 4
postbus 58948
2508 CP Den Haag
telefoon (070) 3700700
telefax (070) 3600098

Westbreker B.V.**Milieu-effectrapport
Skihelling Zoetermeer**

registratie	projectcode	status	datum
BAL/JCR/95.050	Ztm11.8	definitief	95-04-07

autorisatie	naam	paraaf	datum
opgesteld	J. van Wageningen	<i>p.o. web</i>	95-04-07
goedgekeurd	E. Steeneken	<i>E.</i>	95-04-07

Witteveen+Bos

Raadgevende Ingenieurs b.v.

Nassaulaan 4

postbus 85948

2508 CP Den Haag

telefoon 070 37 00 700

telefax 070 36 00 088

© Witteveen+Bos Raadgevende Ingenieurs b.v.

Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende Ingenieurs b.v., noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUDSOPGAVE	Blz.
0. SAMENVATTING	1
1. INLEIDING	7
1.1. Algemeen	7
1.2. Plaats en functie MER	7
1.3. Geschiedenis van de locatie	7
1.4. Probleemstelling en doel	8
1.5. Randvoorwaarden en te beschouwen alternatieven	8
1.6. Leeswijzer	10
2. BELEIDSKADER	11
2.1. Algemeen	11
2.2. Ruimtelijk beleid	11
2.3. Afvalstoffenbeleid	11
2.4. Beleid voor bodem en grondwater	13
2.5. Beleid voor oppervlaktewater	14
2.6. Beleid voor geluid	14
2.7. Beleid voor natuur en landschap	14
2.8. Nog te nemen besluiten	14
3. HUIDIGE TOESTAND VAN HET MILIEU EN DE AUTONOME ONTWIKKELING	17
3.1. Algemeen	17
3.2. Te beschouwen gebied	17
3.3. Afval	17
3.3.1. Afval op het Westbrekerterrein	17
3.3.2. De gemeentelijke stort	20
3.4. Bodem en grondwater	21
3.4.1. Bodemopbouw	21
3.4.2. Geohydrologie	22
3.4.3. Kwaliteit bodem en grondwater	24
3.5. Waterhuishouding en oppervlaktewater	26
3.6. Lucht	27
3.7. Geluid	27
3.8. Licht	28
3.9. Landschap	28
3.10. Natuur	29
4. VOORGENOMEN ACTIVITEIT	31
4.1. Algemeen	31
4.2. Functionele inrichting	31
4.2.1. Bouwrijp maken van het terrein	31
4.2.2. Geotechnische aspecten	32
4.2.3. Behandeling voorzieningen voormalige gemeentelijke stort	32
4.2.4. Aanleg zeefzandlichaam	33
4.2.5. Inrichting skicomplex	33
4.2.6. Gebruik skicomplex	34
4.3. Voorzieningen voor de bescherming van bodem en grondwater	35
4.3.1. Algemeen	35
4.3.2. Bovenafdeling	35
4.3.3. Onderafdeling	38
4.3.4. Tussenafdeling	39
4.3.5. Drainagesystemen en behandeling afvalwater	40
4.3.6. Kwaliteit aanleg en te gebruiken materialen	46
4.3.7. Nazorg	46

5. ALTERNATIEVEN	49
5.1. Algemeen	49
5.2. Nulalternatief	49
5.3. Geohydrologische beheersing	49
5.3.1. Algemeen	49
5.3.2. Tussenaafdichting	50
5.3.3. Behandeling voorzieningen voormalige gemeentelijke stort	50
5.3.4. Bovenafwerking	51
5.3.5. Onderafwerking	52
5.3.6. Beheerssysteem	53
5.3.7. Behandeling afvalwater	59
5.3.8. Nazorg	59
5.4. Meest milieuvriendelijke alternatief	60
6. BESCHRIJVING MILIEU-EFFECTEN	63
6.1. Algemeen	63
6.2. Geohydrologie	63
6.2.1. Voorgenomen activiteit	63
6.2.2. Nulalternatief	63
6.2.3. Alternatief geohydrologische beheersing	64
6.2.4. Meest milieuvriendelijke alternatief	65
6.3. Kwaliteit bodem en grondwater	65
6.3.1. Voorgenomen activiteit	65
6.3.2. Nulalternatief	66
6.3.3. Alternatief geohydrologische beheersing	66
6.3.4. Meest milieuvriendelijk alternatief	67
6.4. Oppervlaktewater	68
6.4.1. Voorgenomen activiteit	68
6.4.2. Nulalternatief	68
6.4.3. Alternatief geohydrologische beheersing	69
6.4.4. Meest milieuvriendelijke alternatief	69
6.5. Lucht	69
6.5.1. Voorgenomen activiteit	69
6.5.2. Nulalternatief	70
6.5.3. Overige alternatieven	70
6.6. Geluid	70
6.6.1. Voorgenomen activiteit	70
6.6.2. Nulalternatief	74
6.6.3. Alternatief geohydrologische beheersing	76
6.6.4. Meest milieuvriendelijk alternatief	76
6.7. Licht	76
6.8. Landschap	76
6.9. Natuur	77
6.9.1. Voorgenomen activiteit	77
6.9.2. Nulalternatief	77
6.9.3. Alternatief geohydrologische beheersing	77
6.9.4. Meest milieuvriendelijke alternatief	77
6.10. Gezondheid	77
6.10.1. Voorgenomen activiteit	77
6.10.2. Nulalternatief	78
6.10.3. Alternatief geohydrologische beheersing	78
6.10.4. Meest milieuvriendelijke alternatief	78
7. VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIEVEN	79
8. LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE	83

9. EVALUATIE

85

REFERENTIE

87

BIJLAGEN

I	Conversietabel van de richtlijnen naar het MER
II	Gebruikte afkortingen
III	Kwaliteitsgegevens zeefzand
IV	Resultaten asbestonderzoek in zeefzand
V	Isohypsenpatroon rond het plangebied
VI	Monsterpunten bodemonderzoek
VII	Grondwaterkwaliteit onder de puinfundering
VIII	Geotechnische aspecten
IX	Ontwerptekening skihelling en voorzieningen (zie achterkaft)
X	Nazorgprogramma voorgenomen activiteit
XI	Drainafstand en -hoogte geohydrologisch beheerssysteem
XII	Nazorgprogramma geohydrologische beheersing
XIII	Voorspelling PAK's in percolaat en belasting grondwater door percolaat
XIV	Uitkomsten berekening lichtwaarden

0. SAMENVATTING

Inleiding

Westbreker B.V. heeft tussen 1982 en 1992 puin gesorteerd en gebroken op een terrein naast de gemeentelijke stortplaats "Noord-West" in Zoetermeer. In 1992 moest Westbreker daarmee ophouden omdat zijn huurcontract voor het terrein en zijn milieuvergunning verlopen waren. Op dat moment lag er nog een berg zeefzand op het terrein.

Westbreker heeft nu het voornemen om op zijn voormalige terrein een skihelling aan te leggen en het zeefzand daarin met milieubescherpende maatregelen toe te passen.

Omdat het om verontreinigd zeefzand (gevaarlijk afval) gaat, is Westbreker verplicht om dit milieu-effectrapport (MER) op te stellen. Doel van dit MER is het verschaffen van inzicht in de gevolgen voor het milieu. Er zijn verschillende methoden om de bodem en het grondwater tegen de verontreiniging in het zeefzand te beschermen:

- isolatie door ondoordringbare lagen kunststof en klei;
- onttrekken van grondwater zodat de verontreiniging zich niet kan verspreiden (geohydrologische beheersing).

In dit MER worden die methoden met elkaar vergeleken. Het blijkt dat geohydrologische beheersing in dit geval het beste is voor het milieu. De voorkeur gaat dan ook uit naar dit alternatief.

Voor het toepassen van zeefzand in de skihelling is een milieuvergunning nodig. Deze vergunning moet worden aangevraagd bij Gedeputeerde Staten van de Provincie Zuid-Holland.

In dit MER wordt het terrein waar de skihelling en de bijbehorende voorzieningen worden aangelegd, aangeduid als het "plangebied". Het gebied waar zich mogelijk milieu-effecten van de skihelling voordoen wordt het "te beschouwen gebied" genoemd.

Beleidskader

De skihelling moet passen binnen het beleid van het rijk, de provincie Zuid-Holland en de gemeente Zoetermeer. Het belangrijkste voor de skihelling is het beleid voor de bescherming van de bodem en het grondwater.

Volgens het beleid van de provincie Zuid-Holland is het zeefzand dat op het Westbrekerterrein ligt te zeer verontreinigd om "nuttig" te kunnen worden toegepast. Als het dan toch "op de bodem wordt gebracht", is in principe het Stortbesluit bodembescherming van toepassing. Volgens dit Stortbesluit moet het zeefzand onder meer van zijn omgeving worden geïsoleerd met een waterondoorlatende onderafdichting en bovenafdichting.

De regels van het Stortbesluit zijn bedoeld voor afvalstortplaatsen en de skihelling is geen afvalstortplaats. Misschien is het in het geval van de skihelling beter om de bodem op een andere manier te beschermen dan het Stortbesluit voorschrijft. Daarom wordt in dit MER ook een alternatief in beschouwd dat niet op het Stortbesluit is gebaseerd: het alternatief "geohydrologische beheersing".

De skihelling past goed in het ruimtelijke beleid van de provincie en de gemeente Zoetermeer. Het recent goedgekeurde bestemmingsplan "Buytenpark/Noord-West" voorziet in een dergelijke voorziening.

Huidige toestand van het milieu

De skihelling wordt aangelegd op een terrein dat omsloten wordt door de voormalige gemeentelijke stortplaats "Noord-West". Het stortlichaam vormt een glooiend heuvellandschap met een positieve belevingswaarde. Het oorspronkelijke polderlandschap en de oorspronkelijke natuur zijn in de omgeving van het plangebied niet meer aanwezig.

De bovenste bodemlaag van het plangebied is een fundering van puin. Deze puinfundering is licht tot matig verontreinigd. Op enkele plaatsen is een (zware) verontreiniging met polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) gevonden.

Het grondwater in het plangebied stroomt horizontaal van het noordwesten (van onder de gemeentelijke stort) naar het zuidoosten. In het plangebied is sprake van kwel. Dit betekent dat grondwater uit diepere lagen verticaal toestroomt. Dit is van belang omdat eventuele verontreinigingen zich hierdoor niet naar diepere bodemlagen kunnen verspreiden. Het is niet zeker of gedurende het gehele jaar kwel optreedt.

In het plangebied ligt ongeveer 125.000 ton zeefzand in depot. In dit zeefzand is een gemiddelde concentratie van 54,3 mg/kg droge stof geconstateerd. Het blijkt dat de aanwezige PAK's slecht uitloogbaar zijn. Dat betekent dat het water dat door het zeefzand in de bodem dringt, maar weinig PAK's bevat: gemiddeld 1 µg/l. Dat is minder dan de concentratie die momenteel in het grondwater in de puinlaag wordt aangetroffen.

In het te beschouwen gebied zijn verder geen bijzondere bronnen van hinder of milieuvervuiling aanwezig.

Voorgenomen activiteit

De voorgenomen activiteit is het toepassen van het zeefzand in een skihelling die tegen het talud van de voormalige gemeentelijke stortplaats wordt aangelegd. De skihelling krijgt een lengte van 100 meter, een breedte van 80 meter en een hoogteverschil van 20 meter. Conform de regels van het Stortbesluit worden voorzieningen voor isolatie, beheersing en controle rond het zeefzand aangebracht om te voorkomen dat het zeefzand de kwaliteit van de bodem of het grondwater aantast. Het gaat om de volgende voorzieningen:

- in de bodem onder het zeefzand worden drie drains aangelegd waarmee de kwaliteit van het grondwater kan worden gecontroleerd;
- de bodem wordt opgehoogd met schoon zand en puin zodat het zeefzand nooit in contact kan komen met het grondwater;
- onder het zeefzand wordt een voor water ondoordringbare kunststoflaag aangelegd, zowel op de puinlaag als tegen het talud van de voormalige stort;
- boven op het zeefzand wordt een dubbele voor water ondoordringbare afdichting aangebracht, bestaande uit een laag kunststof en een laag zand-bentoniet;
- tussen deze bovenafdichting en de skimatten komt nog een laag van 1,20 m schoon zand; bij de taluds van de skihelling komt boven de bovenafdichting nog 0,80 meter teelaarde;
- op de bovenafdichting en op de onderafdichting liggen drainagesystemen voor de afvoer van het hemelwater.

Om ervoor te zorgen dat deze voorzieningen werken en blijven werken, wordt een nazorgprogramma uitgevoerd.

De bodem van het plangebied zal worden verhard of worden opgehoogd met een leeflaag voor de aanleg van beplanting.

Op de skihelling worden drie skiliften en verlichting geïnstalleerd. Het skicomplex omvat verder een voorzieningengebouw en een parkeerterrein met 200 parkeerplaatsen. Het skicomplex wordt met gras en jonge aanplant afgewerkt.

Het skicomplex zal van september tot en met maart gedurende 7 dagen per week geopend zijn. Wellicht zaterdag en zondag van 10.00 tot 17.00 uur en de overige dagen van 14.00 tot 23.00 uur. Er worden in het weekend 1.000 tot 1.500 bezoekers per dag verwacht en op doordeweekse dagen 250 tot 500 bezoekers.

Alternatieven

In dit MER worden ook de volgende alternatieven beschreven:

a. Het nulalternatief

Bij het nulalternatief onderneemt Westbreker geen activiteiten. Het zeefzand blijft ongecontroleerd in het huidige depot liggen. Dit alternatief dient als referentiekader voor de vergelijking van de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit en de overige alternatieven.

b. Het meest milieuvriendelijke alternatief

Het meest milieuvriendelijk alternatief betreft de voorgenomen activiteit met de volgende varianten die erop gericht zijn de potentiële milieubelasting verder te beperken:

- permanente grondwateronttrekking via de controledrainage en afvoer ervan op het vuilwaterriool;
- afvoer van hemelwater en spoelwater via de bovendrainage op het vuilwaterriool;
- bevochtiging van het zeefzand in de aanlegfase;
- exploiteren van een shuttlebuservice van en naar het dichtstbijzijnde treinstation van de Sprinterlijn.

c. Het alternatief "geohydrologische beheersing"

Geohydrologische beheersing houdt in: beheersing van de mogelijke vervuiling vanuit het zeefzand door middel van beheersing van de grondwaterstroom. Vervuiling kan zich alleen in de richting van de grondwaterstroming verspreiden. Door er nu voor te zorgen dat het grondwater altijd naar de skihelling toestroomt en nooit er vandaan, kan worden voorkomen dat de verontreiniging in het zeefzand zich verspreidt.

Onder de skihelling worden vijf drains aangelegd die zijn aangesloten op een pomp. Dit systeem zorgt ervoor dat grondwater onder de skihelling wordt onttrokken zodat:

- de grondwaterstand onder de skihelling altijd lager is dan die in de omgeving;
- de grondwaterstand zo laag is dat er altijd kwel optreedt.

Om dit zeker te stellen wordt de grondwaterstand continu gemeten.

Het grondwater dat met het geohydrologische beheerssysteem wordt onttrokken, wordt geloosd op de gemeentelijke riolering en gezuiverd in de rioolwaterzuiveringsinstallatie in Den Haag.

Bij het alternatief geohydrologische beheersing wordt het zeefzand niet met ondoordringbare afdichtingen geïsoleerd. Het zeefzand wordt wel geïsoleerd van de bestaande stort. Ook wordt het zeefzand aan de bovenzijde en aan de onderzijde afgewerkt met lagen schoon materiaal en geotextiel zodat:

- huidcontact met het zeefzand niet mogelijk is,
- het zeefzand altijd boven het grondwater ligt,
- het zeefzand zich niet met de bodem kan mengen en in principe terugneembaar is.

Gevolgen voor het milieu

Het belangrijkste mogelijke milieu-effect van de skihelling is aantasting van de bodem en het grondwater. De voorzieningen zijn erop gericht om dit effect te voorkomen. Verder kan mogelijk hinder optreden bij het gebruik van de skihelling. Er liggen echter geen hindergevoelige locaties in de buurt van het plangebied. De dichtstbijzijnde woningen liggen op circa 500 meter.

Bij uitvoering van het nulalternatief blijft het zeefzand zonder beschermende maatregelen in het huidige depot. Hemelwater kan vrij in het zeefzand dringen en naar de bodem doorsijpelen waardoor de verontreiniging die nu in het zeefzand aanwezig is, de kwaliteit van de bodem bedreigt. De verontreiniging zal zich verder met het grondwater verspreiden. Verder vormt de zeefzandberg een blijvende bedreiging van de gezondheid doordat huidcontact mogelijk is en stofdeeltjes kunnen worden ingeademd. Bij dit alternatief blijft het plangebied braak liggen. Het vormt een hinderpaal voor de ontwikkeling van de natuur en het landschap

en voor de recreatie in het gebied. Hinder treedt bij de uitvoering van dit alternatief niet op.

Bij de uitvoering van de voorgenomen activiteit vormt het zeefzand geen bedreiging meer voor de kwaliteit van de bodem en het grondwater doordat het zeefzand wordt geïsoleerd. Er is een zeer kleine kans dat de isolatievoorzieningen op den duur niet meer geheel functioneren. In dat geval zal de vervuiling ten gevolge van het zeefzand waarschijnlijk niet kunnen worden waargenomen omdat het niet kan worden onderscheiden van verontreiniging die reeds in het grondwater aanwezig is. Het water dat met de bovendrainage wordt opgevangen is schoon. Dit water wordt op de skihelling gebracht om de glij-eigenschappen te verbeteren. Als er een overschot is, wordt dit schone water geloosd op het oppervlaktewater. Water dat wordt opgevangen met de onderdrainage is mogelijk verontreinigd. Dit water wordt via het gemeentelijke riool afgevoerd naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie. Door toepassing van het zeefzand in de skihelling wordt huidcontact onmogelijk. De gevolgen voor de mens van de reeds aanwezige bodemverontreiniging worden tegengegaan door verharding van het terrein en door het aanbrengen van een leeflaag met beplanting. Er zal weinig geluidhinder optreden. Tijdens de aanleg bedraagt de hoogste geluidbelasting op woningen 45 dB(A). Tijdens het gebruik van de skihelling, dus alleen in de wintermaanden, bedraagt de hoogste belasting op woningen 24 dB(A). In de wintermaanden is op doorde-weekse avonden in de omgeving het licht van de verlichtingsinstallatie te zien. Er wordt geen hinderlijk licht verwacht. Door de aanleg en het gebruik van de skihelling worden geen natuurwaarden vernietigd. Wel kan door het gebruik een lichte verstoring van dieren optreden. Dit effect zal alleen in de directe omgeving van de skihelling waarneembaar zijn. De broedrust in de omliggende polders wordt niet beïnvloed.

Bij uitvoering van het alternatief geohydrologische beheersing verschillen alleen de gevolgen voor de bodem, het grondwater en het oppervlaktewater van die van de voorgenomen activiteit. Bij dit alternatief wordt de grondwaterstand onder het zeefzand kunstmatig verlaagd, zodat het grondwater uit alle richtingen naar het zeefzand toestroomt en kwel is gegarandeerd. De effecten op de grondwaterstand strekken zich tot maximaal enkele tientallen meters buiten het plangebied uit. Het zeefzand vormt geen bedreiging voor de bodem omdat eventuele verontreinigingen zich alleen met de grondwaterstroom kunnen verplaatsen. Het geohydrologische beheerssysteem zorgt er ook voor dat verontreinigingen die reeds in de bodem aanwezig zijn en verontreinigingen uit andere bronnen dan het zeefzand, zich niet verder in de bodem kunnen verspreiden. Er is een grotere kans op het tijdelijk niet functioneren van bodembeschermingsvoorzieningen dan bij de voorgenomen activiteit. Het is echter gemakkelijker om dit te constateren en te herstellen. Het grondwater dat onder het zeefzand wordt onttrokken zal licht verontreinigd zijn. Dit water wordt via het gemeentelijke riool afgevoerd naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie in Den Haag.

Bij uitvoering van het meest milieuvriendelijke alternatief wordt het zeefzand geïsoleerd met waterondoordringbare lagen zoals in de voorgenomen activiteit. Het zeefzand vormt hierdoor in normale situaties geen bedreiging voor de bodem en het grondwater. Bovendien wordt permanent grondwater onder het zeefzand onttrokken, zoals bij het alternatief geohydrologische beheersing. Hierdoor kunnen de reeds in de bodem aanwezige verontreinigingen en verontreinigingen uit andere bronnen dan het zeefzand zich niet verder verspreiden. Bij dit alternatief wordt alleen in uitzonderlijke situaties water op het oppervlaktewater geloosd. Verkeers hinder wordt tegengegaan door bezoekers de mogelijkheid te bieden om het skicomplex met het openbaar vervoer te bereiken.

De verschillen in milieu-effecten ten opzichte van die van de voorgenomen activiteit zijn in de tabel 0.1 weergegeven.

Tabel 1: Vergelijking alternatieven

Aspect	Nulalternatief	Voorgenomen activiteit	Alternatief geohydrologische beheersing	Meest milieuvriendelijke alternatief
Geohydrologie	o	o	-	-
Bodem en grondwater	-	o	+	+
Oppervlaktewater regionaal	-	o	o	+
Lucht	-	o	o	o
Geluid	+	o	o	o
Licht	+	o	o	o
Landschap	-	o	o	o
Natuur	-	o	o	o
Gezondheid	-	o	o	o

+ = beter dan de voorgenomen activiteit; o = gelijk aan de voorgenomen activiteit; - = minder goed dan de voorgenomen activiteit

Voor de bijzondere omstandigheden ten noord-westen van Zoetermeer: kwel, de aanwezigheid van een puinfundering en de reeds aanwezige bodemverontreiniging, biedt geohydrologische beheersing een betere bescherming van de bodem en het grondwater dan isolatie volgens het Stortbesluit bodembescherming. Daarom zal Westbreker zijn vergunningaanvraag op het alternatief "geohydrologische beheersing" baseren.

1. INLEIDING

1.1. Algemeen

Westbreker B.V., postbus 5255, 2701 GC te Zoetermeer heeft het voornemen om in het recreatiegebied Noord-West in Zoetermeer een skihelling aan te leggen en hierin circa 125.000 ton zeefzand toe te passen.

1.2. Plaats en functie MER

De Wet milieubeheer bepaalt dat Westbreker B.V. voor het toepassen van zeefzand in een werk een milieuvergunning moet aanvragen bij de provincie Zuid-Holland¹. Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland zijn het bevoegd gezag dat moet bepalen of het zeefzand mag worden toegepast zoals is voorgenomen en zo ja onder welke voorwaarden. De Wet milieubeheer bepaalt ook dat Westbreker B.V. een Milieu-effectrapport (MER) moet opstellen². Het doel van dit MER is inzicht te verkrijgen in de gevolgen voor het milieu van het toepassen van zeefzand in de skihelling. Daarnaast wordt inzicht geboden in de milieueffecten van de exploitatie van de skihelling.

Dit MER moet voldoen aan de bepalingen van de Wet milieubeheer en aan de richtlijnen die door het bevoegd gezag zijn opgesteld (lit. 1). Deze richtlijnen zijn als volgt tot stand gekomen: Westbreker B.V. maakte zijn voornemen op 1 april 1994 aan het bevoegd gezag bekend door middel van het aanbieden van een startnotitie (lit. 2). Op 19 april verzocht de provincie om aanvullende gegevens. Westbreker heeft deze verstrekt door middel van het indienen van een "Annex" (lit. 3). Vervolgens heeft de provincie de startnotitie en annex ter inzage gelegd en belanghebbenden de gelegenheid geboden om te reageren. Ook heeft de provincie de Commissie voor de milieu-effectrapportage in de gelegenheid gesteld om advies-richtlijnen uit te brengen. Deze commissie is samengesteld uit onafhankelijke deskundigen. De provincie heeft het advies van de commissie en de inspraakreacties in haar richtlijnen verwerkt. In bijlage I is aangegeven op welke plaats in dit MER aan de verschillende richtlijnen is voldaan.

1.3. Geschiedenis van de locatie

De skihelling zal worden aangelegd in het recreatiegebied Zoetermeer "Noord-West". Oorspronkelijk was dit een onderdeel van het Hollandse polderlandschap (Nieuwe Driemanspolder; 18^e eeuw). In 1982 werd het gebied door de gemeente Zoetermeer in gebruik genomen als stortplaats voor bouw- en sloopafval (BSA). In de loop van de jaren is hier naast BSA ook huishoudelijk afval en bedrijfsafval gestort, in totaal circa 5 miljoen ton. Deze gemeentelijke stort is vormgegeven met het oog op een toekomstige recreatieve bestemming: het stortlichaam vormt thans een heuvellandschap met potentiële belevingswaarde. Inmiddels heeft de gemeente zijn (stort)activiteiten beëindigd.

In 1982 huurde Westbreker B.V. van de gemeente een perceel nabij de gemeentelijke stort van circa 3,9 hectare en verkreeg dit bedrijf vergunning van de provincie om aldaar een installatie op te richten en te exploiteren voor het sorteren en breken van bouw- en sloopafval. Gedurende ruim tien jaar heeft Westbreker B.V. op het terrein BSA voor hergebruik geschikt gemaakt. In 1992 liepen zowel het huurcontract als de milieuvergunning af. In 1993 zag Westbreker B.V. zich genooddacht om zijn activiteiten ter plaatse te beëindigen. Op het perceel van Westbreker zijn thans nog enkele fracties van BSA opgeslagen die niet goed afzetbaar bleken; de grootste hoeveelheid betreft circa 125.000 ton zeefzand.

Uit het bovenstaande kan worden afgeleid dat de voorgenomen skihelling zal worden aangelegd in een gebied dat de afgelopen jaren reeds zeer sterk door de mens beïnvloed is. Het oorspronkelijke polderlandschap is nagenoeg verloren gegaan en is vervangen door het

¹ Categorie 28.6c van bijlage I van het Inrichtingen- en vergunningenbesluit.

² Categorie 18.6 van bijlage C van het ontwerp-besluit m.e.r.

heuvelachtige stortlichaam. Deze gemeentelijke stort biedt geen natuurlijke levensomstandigheden aan de oorspronkelijke flora en fauna. Er zijn maatregelen genomen om negatieve gevolgen van de stort voor het milieu te beperken, zoals isolatie en stortgasonttrekking. Niettemin vormt de stort een potentiële bedreiging voor de milieukwaliteit in de omgeving.

1.4. Probleemstelling en doel

De huidige situatie op het perceel van Westbreker B.V. is om de volgende redenen een probleem:

- op het perceel ligt circa 125.000 ton verontreinigd zeefzand opgeslagen zonder milieuhygiënische voorzieningen. De zeefzandberg vormt in deze situatie een potentiële bedreiging voor de kwaliteit van de bodem en het grondwater;
- de gemeente Zoetermeer heeft het voornemen om het gebied Buytenpark/Noord-West te ontwikkelen met een voornamelijk recreatieve bestemming (lit. 4). Recreatief gebruik van het Westbrekerterrein, dat centraal in dit gebied is gelegen, is in de huidige situatie onmogelijk. De gebruiksmogelijkheden van het gebied worden hierdoor beperkt.

De doelen van de voorgenomen activiteit zijn:

- milieuhygiënische berging van het op het Westbrekerterrein aanwezige zeefzand;
- aanleg van een recreatieve voorziening: de skihelling, passend binnen de plannen van de gemeente Zoetermeer.

1.5. Randvoorwaarden en te beschouwen alternatieven

Algemeen

In dit MER moeten, naast de voorgenomen activiteit, ook "redelijkerwijs te beschouwen alternatieven" worden beschreven. Welke alternatieven dit zijn, wordt bepaald door:

- de aard en de hergebruiksmogelijkheden van het zeefzand;
- de financiële mogelijkheden van de initiatiefnemer;
- de specifieke locatie- en situatiegebonden aspecten;
- de noodzaak spoedig tot een oplossing te komen.

Deze randvoorwaarden worden hieronder nader uitgewerkt.

Aard en hergebruiksmogelijkheden van het zeefzand

In principe zou het op het Westbrekerterrein aanwezige zeefzand kunnen worden afgevoerd voor nuttige toepassing. In de praktijk is hergebruik op redelijke termijn en tegen redelijke kosten echter niet mogelijk omdat het zeefzand verontreinigd is (lit. 5). Een meer uitgebreide behandeling van de kwaliteit van het zeefzand is weergegeven in paragraaf 3.3.

Als men het zeefzand als bouwstof wil toepassen, is het Bouwstoffenbesluit bodem- en oppervlaktewaterbescherming hiervoor het toetsingskader. Dit besluit is nog in voorbereiding. De voorwaarden die thans op basis van het provinciale interimbeleid aan de toepassing van zeefzand worden gesteld, zijn zodanig dat het materiaal niet tegen redelijke kosten elders kan worden gebruikt. Ook als men het zeefzand als afvalstof zou willen afvoeren naar een stortplaats, zijn hiermee zeer hoge kosten gemoeid.

Op korte termijn is toepassing alleen in het plangebied mogelijk.

Milieurendement

De in paragraaf 1.4 vermelde doelstelling moet worden gerealiseerd binnen beperkte financiële mogelijkheden. Er is dan ook een oplossing nodig met een zo hoog mogelijk milieurendement. In de jaren tachtig was zeefzand nog goed afzetbaar. In 1989 werden de normen voor de toepassing van secundaire grondstoffen, zoals zeefzand aangescherpt. Tegelijk ontstond bij de betrokken partijen een beter inzicht in de samenstelling en de milieurisico's van dit materiaal. Als gevolg hiervan kwamen er voor Westbreker B.V. minder mogelijkheden om het bij de sorteer- en breekactiviteiten vrijkomende zeefzand voor nuttige toepassing af te zetten. Het gevolg hiervan was dat de voorraad op het terrein opgeslagen zeefzand sterk toenam. Westbreker heeft in deze periode geen financiële voorziening getroffen voor de uiteindelijke milieuhygiënische verwijdering van dit afval. Als Westbreker

het zeefzand nu naar een daartoe ingerichte stortplaats moet afvoeren, zullen de transport- en stortkosten tot het faillissement van het bedrijf leiden. De doelstelling wordt in dat geval niet gerealiseerd.

Specifieke locatie- en situatiegebonden aspecten

De skihelling is gepland op een perceel dat omgeven wordt door de gemeentelijke stort. Omdat deze stort begin jaren '80 is ingericht, voldoet hij niet aan de huidige inzichten op het gebied van milieubeschermdende voorzieningen. Op het Westbrekerterrein zelf liggen reeds enige jaren BSA-fracties zonder beschermende voorzieningen opgeslagen. De locatie is dus sterk door menselijk ingrijpen beïnvloed. Het is dan ook niet realistisch om op de voorgenomen activiteit normen toe te passen die bedoeld zijn voor de bescherming van een maagdelijke omgeving.

Het voornemen is om één bouw materiaal (zeefzand) toe te passen in de skihelling en om deze helling in een korte periode aan te leggen. Bij het ontwerp van milieubeschermdende voorzieningen moet met deze specifieke situatiegebonden omstandigheden rekening worden gehouden. Voorzieningen die zijn berekend op de situatie waarin meerdere (afval)stoffen worden toegepast dan wel gestort en/of die voorzien in een langdurige aanlegfase, zijn daarom niet nodig.

De skihelling zal worden aangelegd op een reeds aanwezig puinfundering. Deze puinfundering vormt een lokaal aanwezige goed doorlatende bodemlaag, die is omgeven door minder goed doorlatende bodemformaties. Bij het ontwerp van bodembeschermdende voorzieningen kan op deze situatie worden ingespeeld.

De noodzaak spoedig tot een oplossing te komen

Het is uiteraard niet uit te sluiten dat zich op termijn economische mogelijkheden voor reiniging en/of afzet van het zeefzand voordoen. Het is echter uit milieuhygiënisch oogpunt en uit oogpunt van de op korte termijn verder te ontwikkelen omgeving als recreatiegebied niet wenselijk dat het zeefzand nog langere tijd zonder milieuhygiënische maatregelen in depot blijft. Verder blijkt uit marktonderzoek dat de kansen voor het realiseren van een skivoorziening op dit moment gunstig zijn (lit. 6). De skihelling moet om die redenen op korte termijn worden aangelegd.

Beschouwde alternatieven

Op grond van de Wet milieubeheer en de richtlijnen voor dit MER moeten in ieder geval drie alternatieven worden beschouwd:

- de voorgenomen activiteit;
- een nulalternatief, waarbij de voorgenomen activiteit niet plaatsvindt;
- een "meest milieuvriendelijk alternatief".

De voorgenomen activiteit is gebaseerd op het beleidskader voor het op of in de bodem brengen van afvalstoffen: het Stortbesluit bodembescherming, hetgeen betekent dat het zeefzand van zijn omgeving wordt geïsoleerd met voor water ondoordringbare lagen. De in deze paragraaf genoemde randvoorwaarden leiden ertoe dat de behoefte bestaat aan het beschouwen van een vierde alternatief, waarbij de bodem niet door isolatie, maar door beheersing van de grondwaterstroming beschermd wordt. Dit is het alternatief "geohydrologische beheersing".

Het verwijderen van het zeefzand wordt niet als alternatief in beschouwing genomen omdat de zeer hoge kosten die dit met zich meebrengt tot het faillissement van de initiatiefnemer zouden leiden.

De alternatieven moeten worden getoetst aan het geldende beleid en aan de milieukwaliteitscriteria. Deze zijn weergegeven in hoofdstuk 2.

1.6. Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft het voor de aanleg en exploitatie van de skihelling relevante beleid en de reeds genomen besluiten. Ook de nog te nemen besluiten worden in dit hoofdstuk vermeld. Belanghebbenden hebben de mogelijkheid om een aantal nog te nemen besluiten te beïnvloeden. Dat geldt met name voor de besluiten op vergunningaanvragen voor de Wet milieubeheer. Hoofdstuk 3 beschrijft de huidige toestand van het milieu, inclusief de milieuhygiënische kwaliteit van het zeefzand dat zal worden toegepast. In hoofdstuk 4 wordt de voorgenomen activiteit beschreven. Hierbij wordt het zeefzand door middel van een bovenafdichting en een onderafdichting geïsoleerd, volgens de normen die voor stortplaatsen gelden. In hoofdstuk 5 worden de volgende alternatieven beschreven:

- een "nulalternatief", waarbij het zeefzand zonder beheersmaatregelen in het huidige depot blijft liggen;
- een alternatief "geohydrologische beheersing", waarbij de bodem en het grondwater worden beschermd door grondwater onder de skihelling te onttrekken;
- een "meest milieuvriendelijk alternatief", waarbij isolatie en grondwateronttrekking worden gecombineerd.

De milieu-effecten van de voorgenomen activiteit en de alternatieven worden beschreven in hoofdstuk 6. In hoofdstuk 7 worden de alternatieven vergeleken en wordt een voorkeur bepaald. Bij dat laatste spelen naast milieu-aspecten ook kosten een rol. Hoofdstuk 8 beschrijft aspecten die voor de besluitvorming van belang zijn, maar waar nog onvoldoende over bekend is. In hoofdstuk 9 wordt aangegeven hoe het bevoegde gezag kan evalueren of de effecten die in dit MER zijn voorspeld, inderdaad optreden.

Een verklarende woordenlijst is opgenomen in bijlage II. Literatuurreferenties verwijzen naar de lijst met geraadpleegde literatuur op de laatste pagina's van dit MER.

2. BELEIDSKADER

2.1. Algemeen

In dit hoofdstuk komt het beleid van het rijk, de provincie Zuid-Holland en de gemeente Zoetermeer aan de orde, voor zover dit voor het toepassen van zeefzand of de exploitatie van een skihelling van belang is. Ook worden de reeds genomen en nog te nemen besluiten behandeld.

2.2. Ruimtelijk beleid

Het rijksbeleid is gericht op beperking van de vervoersbehoefte. In het kader hiervan wordt ernaar gestreefd om recreatieve voorzieningen in de nabijheid van bevolkingscentra te realiseren. Een skihelling nabij Zoetermeer (thans circa 100.000 inwoners) en goed bereikbaar vanuit de agglomeratie Den Haag, past binnen dit streven.

In de Verstedelijkingsnota van 1978 wordt het begrip Randstadgroenstructuur geïntroduceerd. De Randstadgroenstructuur geeft de onderlinge samenhang aan tussen onderdelen van de groene ruimte in het Randstadgebied. Het thans te beschouwen gebied is in 1979 door de provincie in het kader van de structuurnota Randstadgroenstructuur aangewezen als recreatiegebied. In het Streekplan Zuid-Holland West (1993) wordt het te beschouwen gebied aangemerkt als "bestaand recreatiegebied" (lit. 7). Door het gebied loopt in de richting ZW-NO een aanduiding "groene ader". Hiermee wordt een recreatieve route en landschappelijke verbindingszone bedoeld, waar mogelijk tevens ecologische relaties kunnen worden versterkt. De voorgenomen skihelling past binnen het ruimtelijke beleid van de provincie, waarbij mogelijke verstoring van een ecologische functie aandacht verdient.

De provincie heeft het voornemen om de verkeersverbinding tussen Den Haag en Zoetermeer te verbeteren door de aanleg van de SW20. Het tracé is nog niet definitief vastgesteld. De SW20 kan in de toekomst een goede ontsluiting van de voorgenomen skivoorziening bieden.

Het te beschouwen gebied maakt deel uit van het bestemmingsplan Buytenpark/Noord-West (vastgesteld op 27 juni 1994, goedgekeurd op 10 januari 1995, lit. 4). Dit bestemmingsplan beoogt een verdere ontwikkeling van het recreatiepark mogelijk te maken en een goede landschappelijke inpassing te waarborgen. Het plan speelt in op de grote vraag naar een meer gedifferentieerd aanbod van sport- en natuurrecreatieve voorzieningen. Het Westbrekerterrein maakt onderdeel uit van Recreatiezone 2. De vestiging van een skivoorziening met bijbehorende gebouwen en parkeervoorzieningen wordt in deze zone uitdrukkelijk mogelijk gemaakt. De bouwhoogte en bebouwingspercentage zijn relatief minder beperkt met het oog op vestiging van intensieve recreatieve voorzieningen. Recreatiezone 2 omvat naast het vlakke Westbrekerterrein onder meer ook het talud van de voormalige gemeentelijke stort, zodat voor de skihelling van het bestaande hoogteverschil gebruik gemaakt kan worden.

Het bestemmingsplan beoogt daarnaast voorwaarden te scheppen voor voorzieningen voor de verwijdering van afval en afvalwater, te weten:

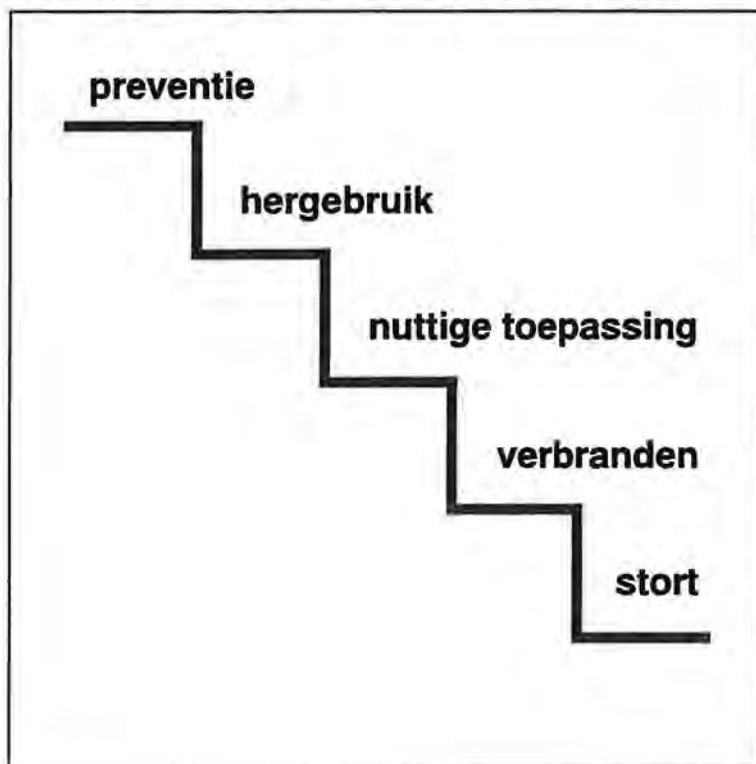
- gemeentelijke composteerinrichting;
- baggerdepot;
- stortgaswinning (reeds gerealiseerd);
- waterzuiveringsinstallatie ten behoeve van percolaatwater.

Met de oprichting van deze voorzieningen in de omgeving moet bij de voorbereiding van de skivoorziening rekening worden gehouden.

2.3. Afvalstoffenbeleid

Voor het afvalstoffenbeleid van de rijksoverheid is een motie van Lansink richtinggevend. Hierin wordt een voorkeursvolgorde aangegeven voor de aanpak van de afvalproblematiek (afbeelding 2.1). Zeefzand mag volgens deze beleidslijn alleen gestort worden als het niet (na reiniging) voor nuttige toepassing in aanmerking komt. Deze beleidslijn zal onder meer worden geïmplementeerd door het afkondigen van een stortverbod voor reinigbaar zeefzand.

Afbeelding 2.1: Ladder van Lansink (vereenvoudigd)



Het is nog niet bekend wanneer dit stortverbod van kracht zal worden.

Een deel van het vrijkomende zeefzand is zodanig verontreinigd dat het op grond van het Besluit aanwijzing gevaarlijke afvalstoffen (BAGA) moet worden aangeduid als gevaarlijk afval. In het Meerjarenplan verwijdering gevaarlijke afvalstoffen (lit. 8) wordt zeefzand ingedeeld in de categorie C3-afvalstoffen. Dat zijn niet verwerkbare, matig uitloogbare, vaste anorganische afvalstoffen, die alleen op of in de bodem gebracht kunnen worden als de beheersmaatregelen en de voorzieningen zodanig zijn, dat het percolaat slechts verwaarloosbare emissies naar de bodem kan veroorzaken.

Op basis van de Wet bodembescherming is in het Stortbesluit bodembescherming (lit. 9) aangegeven onder welke voorwaarden afval kan worden gestort. Op voorzieningenniveau zijn deze voorwaarden verder uitgewerkt in de Ministeriële beschikking "Uitvoeringsregeling Stortbesluit bodembescherming" (lit. 10). In de uitvoeringsregeling wordt verwezen naar richtlijnen voor drainage- en controlesystemen (lit. 11), onderafdichtingen (lit. 12) en dichte eindafwerking (lit. 13). De provincie is verplicht om in de milieuvergunning een onderafdichting, een bovenafdichting en drainagesystemen voor te schrijven en de provincie is verplicht hierbij een beschermingsniveau voor te schrijven dat ten minste gelijkwaardig is aan de bescherming die wordt beoogd met het gestelde in de genoemde richtlijnen.

Voor het voorzieningenniveau van stortplaatsen voor C3-afval wordt gerefereerd aan het Stortbesluit bodembescherming. De benodigde voorzieningen voor C3-stortplaatsen zijn nader uitgewerkt in de publikatie "Wca-ontheffingsvoorschriften voor het storten van C3-afval" (lit. 14). Voorts is aangegeven dat C3-afvalstoffen in een apart stortcompartiment dienen te worden gestort.

Bij het aanleggen van de skihelling moet rekening worden gehouden met de wettelijke bepalingen over de inrichting van stortplaatsen, omdat aan het toepassen van verontreinigde bouwmaterialen vergelijkbare eisen worden gesteld als aan storten. De voorgenomen aanleg van een skihelling verschilt echter op twee belangrijke punten van een reguliere

stortplaats:

- er wordt slechts één materiaal toegepast: zeefzand en de samenstelling en uitloogbaarheid hiervan zijn van tevoren bekend;
- er is geen sprake van een "exploitatiefase".

Er worden randvoorwaarden gesteld aan het toepassen van secundaire bouwstoffen in het Bouwstoffenbesluit bodem- en oppervlaktewaterenbescherming. Dit besluit verkeert nog in het ontwerp-stadium. Voorlopig kan de toepasbaarheid van het zeefzand worden getoetst aan een in 1991 in de Staatscourant gepubliceerd ontwerp hiervan (lit. 15) en een in 1992 gepubliceerde standpuntennotitie (lit. 16). Op interprovinciaal niveau is in afwachting van het van kracht worden van het Bouwstoffenbesluit interimbeleid voorbereid in de nota "Werken met secundaire grondstoffen" (lit. 17). Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland hebben deze nota in januari 1995 vastgesteld. Deze nota geeft door middel van een beslisschema aan onder welke voorwaarden secundaire grondstoffen kunnen worden toegepast en wanneer een milieuvergunning moet worden aangevraagd. In de skihelling zal zeefzand worden toegepast met een gemiddeld gehalte aan PAK van 54,3 mg/kg droge stof (somwaarde van tien verschillende PAK's). Uit het beslisschema van de nota "Werken met secundaire grondstoffen" blijkt dat zeefzand met een gehalte van meer dan 50 mg/kg droge stof aan PAK's niet nuttig kan worden toegepast. Hieruit kan worden geconcludeerd dat in dit geval in principe het Stortbesluit van toepassing is.

Sinds 1988 is er sprake van een mogelijke verdere uitbreiding van de gemeentelijke stortplaats voor bouw- en sloopafval. Het kader voor de aanwijzing van stortlocaties is het Plan voor bouw- en sloopafval en daarmee te verwijderen bedrijfsafval 1992-1997 van de provincie Zuid-Holland (lit. 18). In dit plan is de locatie "Noord-West" II ten zuiden van de Voorweg aangewezen als stortlocatie die men op korte termijn wil ontwikkelen.

2.4. Beleid voor bodem en grondwater

In de vorige paragraaf is reeds aangegeven welke eisen uit het oogpunt van bodembescherming worden gesteld aan het storten en het toepassen van zeefzand.

Het bodembeschermingsbeleid streeft naar multifunctionaliteit van de bodem. Dat wil zeggen dat de kwaliteit zodanig is, dat een basis wordt geboden voor de meest gevoelige functies. Voor de beoordeling van de ernst van de verontreiniging van de bodem en het grondwater zijn streefwaarden en interventiewaarden voorlopig vastgelegd in de circulaire Interventiewaarden bodemsanering van 9 mei 1994 (lit. 19). Binnenkort zullen de interventiewaarden worden vastgelegd in een algemene maatregel van bestuur op basis van art. 27a-1 van de saneringsregeling Wet bodembescherming.

Als milieubelastende stoffen in concentraties boven de interventiewaarde worden aangetroffen, dient de bodem te worden gesaneerd. De urgentie van de sanering is afhankelijk van risico's voor de volksgezondheid en het milieu. Het (beoogde) gebruik van de bodem speelt bij de evaluatie van deze risico's een rol. Sanering kan bestaan uit (combinaties van) bodemreiniging, het isoleren van de verontreiniging en het afvoeren van de verontreinigde bodem.

Een mogelijke onttrekking van het grondwater valt onder het regime van de Grondwaterwet. De provincie Zuid-Holland heeft in de Verordening Grondwaterbeheer Zuid-Holland (1994) vastgelegd voor welke onttrekkingen een vergunning moet worden aangevraagd. Een eventuele vergunningaanvraag zal worden getoetst aan kernpunten van het beleid van de provincie zoals die zijn vastgesteld in het Waterhuishoudingsplan (lit. 20). Het beleid ten aanzien van de omgeving van het plangebied is dat het zoete grondwater moet worden gehandhaafd en dat verzilting door brakke kwel moet worden voorkomen.

2.5. Beleid voor oppervlaktewater

Het nationaal beleid voor de oppervlaktewaterkwaliteit is vastgesteld in de derde Nota Waterhuishouding en de Evaluatienota Water. In deze laatste beleidsnotitie zijn de thans geldende streefwaarden en grenswaarden voor de oppervlaktewaterkwaliteit vastgelegd.

De Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) verbiedt lozingen op het oppervlaktewater zonder vergunning. Ook voor omvangrijke lozingen op het gemeentelijk riool is een vergunning ex Wvo nodig. Het bevoegd gezag voor lozingen op het oppervlaktewater is het Hoogheemraadschap Rijnland. Het bevoegd gezag voor lozingen op het gemeentelijke riool is het Hoogheemraadschap Delfland. Het bevoegd gezag kan in de vergunning voorwaarden aan de lozing verbinden.

2.6. Beleid voor geluid

Het beleid voor geluid is erop gericht de geluidsbelasting op bestaande geluidsgevoelige bestemmingen te beperken en het ontwikkelen van gevoelige bestemmingen op geluidsbelaste locaties te voorkomen. In de Wet geluidhinder wordt een maximale geluidsbelasting op de gevels van woningen van 50 dB(A) als streefwaarde gehanteerd. In specifieke situaties wordt een hogere geluidsbelasting toegestaan. Voor tijdelijk bouwlawaaï wordt in de Circulaire Bouwlawaaï (lit. 21) een norm van 60 dB(A) genoemd.

De provincie Zuid-Holland heeft een deel van het gebied ten noorden van Zoetermeer aangewezen als stiltegebied. Doel hiervan is de rust in dit gebied te bewaren. Hierdoor bestaat de mogelijkheid om extra beperkingen op te leggen aan geluidsbelastende activiteiten. De begrenzing van het gebied en de beperkende maatregelen zijn vastgelegd in de Provinciale Milieuverordening.

2.7. Beleid voor natuur en landschap

In het Nationaal Natuurbeleidsplan is een ecologische infrastructuur vastgesteld met als doel levensomstandigheden te scheppen voor zogeheten gidssoorten, zoals bijvoorbeeld de otter. De ecologische infrastructuur bestaat uit kerngebieden en verbindingzones die moeten worden gehandhaafd of ontwikkeld. De provincie Zuid-Holland heeft de nationaal vastgestelde ecologische infrastructuur nader uitgewerkt in het Beleidsplan Natuur en Landschap (lit. 22). Het plangebied is niet een in het kader van de ecologische infrastructuur te beschermen gebied.

De Zoetermeerse Meerpolder, ten noorden van het plangebied, is aangewezen als ecologische verbindingzone. Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland hebben op deze polder ook de Relatienota van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij van toepassing verklaard. Het zuidelijke deel van de Zoetermeerse Meerpolder, dat het dichtst bij het plangebied is gelegen, is in dit kader aangewezen als "reservaatgebied". Dat betekent dat ernaar wordt gestreefd om het betreffende gebied te verwerven ten behoeve van terreinbeheerende natuurbeschermingsorganisaties. Op den duur zal hierdoor bij het landbouwkundig beheer van het gebied meer rekening worden gehouden met natuur en landschap.

2.8. Nog te nemen besluiten

Voor het toepassen van het zeefzand in een skihelling is op grond van categorie 28.6c van bijlage I van het Inrichtingen- en vergunningenbesluit een vergunning ex Wet milieubeheer vereist. Voor het lozen van water op het gemeentelijke riool is een vergunning ex Wvo vereist.

De besluiten van Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland en het Hoogheemraadschap Delfland over deze vergunningen, zijn de besluiten waarvoor dit MER wordt opgesteld.

Op grond van categorie 1.1 van bijlage I van het Inrichtingen- en vergunningenbesluit is een milieuvergunning vereist voor het oprichten en in werking hebben van de skivoorziening. Tot het verlenen van deze vergunning moet worden besloten door het college van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Zoetermeer.

Als besloten wordt om voor de bescherming van de bodemkwaliteit permanent grondwater te onttrekken, dient hiervoor een onttrekkingsvergunning ex Grondwaterwet te worden verleend. De provincie Zuid-Holland is hiervoor het bevoegd gezag. Als het om een kleine hoeveelheid gaat (minder dan 12.000 m³/jaar) kan worden volstaan met een melding.

Tenslotte dient het college van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Zoetermeer een bouwvergunning te verstrekken voor bouwwerken die voor de exploitatie van de skihelling nodig zijn.

3. HUIDIGE TOESTAND VAN HET MILIEU EN DE AUTONOME ONTWIKKELING

3.1. Algemeen

In dit hoofdstuk wordt de huidige toestand van het milieu rond de voorgenomen skihelling beschreven. Waar mogelijk wordt ook de autonome ontwikkeling aangegeven (onder een vetgedrukte alinea-aanduiding). Dat is de ontwikkeling van de milieukwaliteit door oorzaken die niets met de skihelling te maken hebben. De effecten van de skihelling op het milieu kunnen hiermee worden vergeleken.

3.2. Te beschouwen gebied

De voorgenomen skivoorziening zal worden opgericht op een terrein ten noordwesten van Zoetermeer. Het terrein maakt deel uit van het bestemmingsplangebied Buytenpark/Noord-West. De skihelling en de bijbehorende voorzieningen zullen worden gelokaliseerd op het terrein van Westbreker. Een aansluitend gedeelte van de voormalige gemeentelijke stortplaats wordt bij de aanleg van de skivoorziening betrokken, zodat gebruik kan worden gemaakt van het reeds aanwezige hoogteverschil. De percelen waar de skivoorziening en de bijbehorende voorzieningen zullen worden gelokaliseerd, vormen samen het "plangebied". Dit plangebied is circa 3,9 ha groot. In dit MER wordt een gebied in beschouwing genomen dat zich uitstrekt zover als de milieugevolgen van de voorgenomen skihelling van belang zijn. Dit is het "te beschouwen gebied". Het te beschouwen gebied en het plangebied zijn weergegeven in de afbeeldingen 3.1 en 3.2.

Op het Westbrekerterrein zijn nog afvalstoffen en secundaire grondstoffen opgeslagen. Ook bevindt zich hier nog de puinbreekinstallatie in gedemonteerde toestand. Enkele voorzieningen zijn nog operationeel ten behoeve van de afvoer van resterend materiaal. Bij de entree van het terrein liggen een weegbrug en een tijdelijk beheerdersgebouw. Aan de oost- en zuidzijde van het terrein ligt een geluidwal met opgaande begroeiing. Zie hiervoor verder paragraaf 3.3.

De directe omgeving van het plangebied wordt ten zuiden, westen en noorden gedomineerd door de voormalige gemeentelijke stortplaats. Aan de oostzijde bevinden zich sportvelden. Ten zuiden van het plangebied ligt een stortgasinstallatie. Particulieren kunnen afval aanbieden bij een gemeentelijk overslagstation ten zuidwesten van het plangebied. Hier bevinden zich ook een weegbrug en een tijdelijk beheerdersonderkomen. Dit overslagstation zal binnen enkele jaren worden gesloten. De stortlichamen zelf zijn afgewerkt en begroeid met gras. De voormalige stortplaats wordt extensief agrarisch benut.

Autonome ontwikkeling

Het bestemmingsplan voorziet in een recreatieve ontwikkeling van het gebied. Aan de oostzijde van het plangebied moet rekening worden gehouden met intensivering van de sportvoorzieningen. Het plan biedt tevens de mogelijkheid voor vestiging van inrichtingen die te maken hebben met afvalverwijdering. Ten noordoosten zal een baggerdepot worden opgericht. Ten zuiden van het plangebied zullen een composteringsinstallatie voor bermgras en ander plantsoenafval afkomstig uit de gemeente Zoetermeer en mogelijk een waterzuiveringsinstallatie ten behoeve van percolaatwater worden gevestigd.

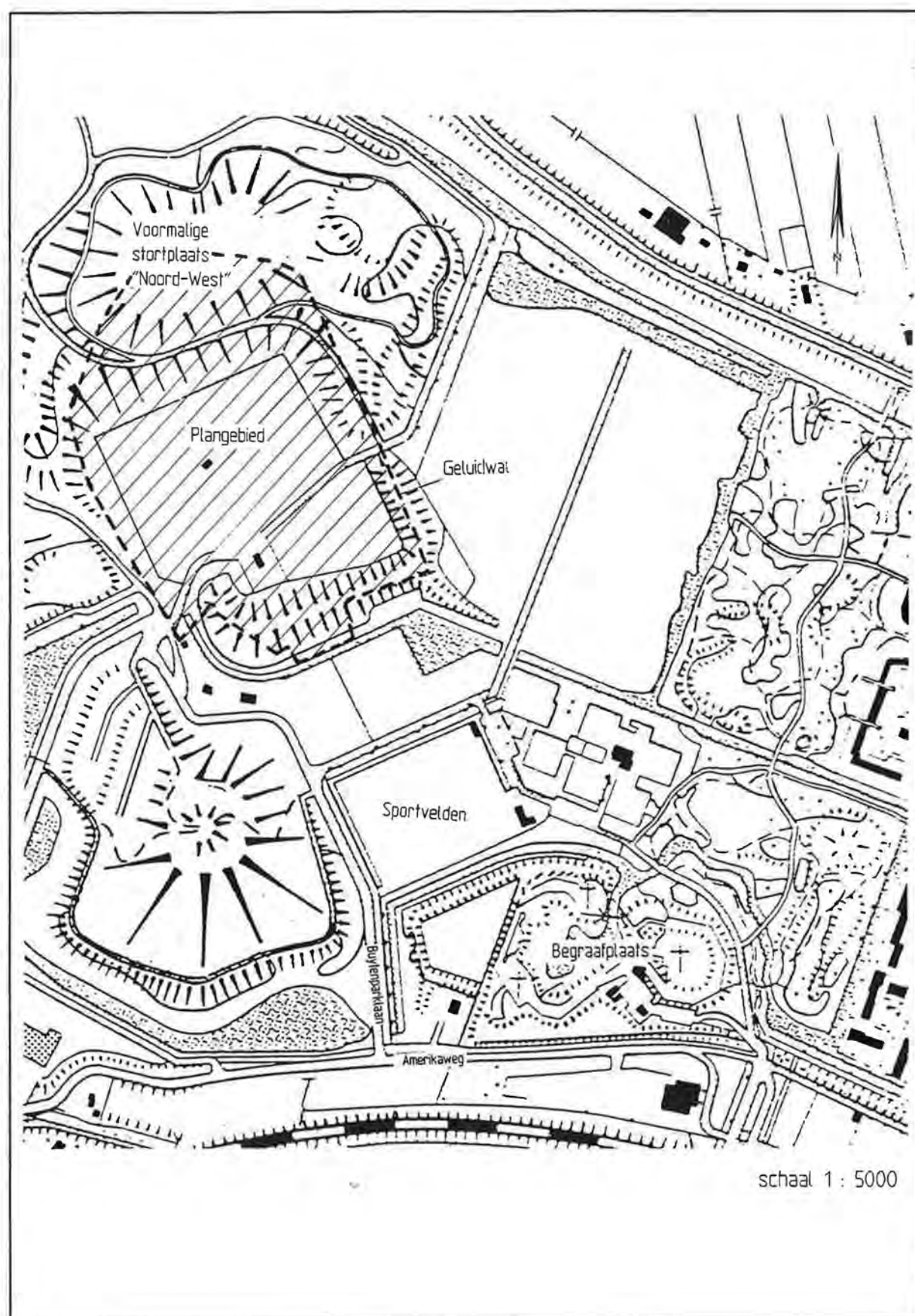
3.3. Afval

3.3.1. Afval op het Westbrekerterrein

In 1982 is door de gemeente Zoetermeer op het gehele Westbrekerterrein de toplaag van de bodem verwijderd. Westbreker heeft vervolgens met medeweten van de gemeente een fundering aangebracht bestaande uit puin. De puinfundering is in de loop van de tijd aangevuld om verzakkingen te compenseren. In totaal gaat het om circa 200.000 ton puin. De puinfundering wordt thans niet als afvalstof, maar als bestaande bodem beschouwd. (Zie paragraaf 3.4.1). Op het Westbrekerterrein waren in april 1994 nog enkele BSA-fracties opgeslagen: zeefzand, baksteen, korrelmix, BRAC, hout en ongebroken puin. Bij de start van de uitvoering van de voorgenomen werkzaamheden zal er alleen nog 125.000 ton zeefzand en 36.000 ton ongebroken puin over zijn, de overige stoffen zijn dan afgevoerd.

[illegible]

Afbeelding 3.2: Plangebied



Het ongebroken puin betreft de werkvoorraad van de puinbreekinstallatie die na het stilleggen van de installatie niet meer kon worden verwerkt. Het puin ligt in depot en maakt geen onderdeel uit van de puinfundering. De milieuhygiënische samenstelling van het ongebroken puin is niet onderzocht.

Zeefzand is de fijne, zandige fractie die voor het breken van puin door afzeven ontstaat. Mogelijke verontreinigingen die in het oorspronkelijke puin aanwezig zijn, komen in de zeefzandfractie in verhoogde concentraties voor. Dat komt doordat de verontreinigingen zich aan de oppervlakte van dit fijnere materiaal hechten. De milieukwaliteit van zeefzand is hierdoor een aandachtspunt. Kritische stoffen die in het algemeen in zeefzand worden aangetroffen zijn polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's), zware metalen en sulfaat. De kwaliteit van zeefzand is variabel, hetgeen veroorzaakt wordt door de produktiewijze: het breken van asfaltpuin leidt tot hogere gehalten aan milieugevaarlijke stoffen dan het breken van betonpuin.

De samenstelling van het op het Westbrekerterrein aanwezige zeefzand is onderzocht op tien verschillende PAK's (lit. 23). Uit dit onderzoek blijkt dat er inderdaad PAK's in het zeefzand aanwezig zijn en wel in zodanige mate dat het zeefzand als gevaarlijk afval moet worden aangemerkt. Bepalend hiervoor is het gemiddelde totaalgehalte van zeven PAK's. In de onderzochte monsters bedraagt dit gemiddelde 54,3 mg/kg droge stof, terwijl de grenswaarde in het BAGA 50 mg/kg droge stof is. Volgens het laatste concept-Bouwstoffenbesluit moet de toepasbaarheid als bouwstof worden getoetst aan het gemiddelde totaalgehalte van tien verschillende PAK's. De grenswaarde bedraagt 75 mg/kg droge stof. In de onderzochte monsters blijkt het gemiddelde totaalgehalte hier net onder te liggen: 74,7 mg/kg droge stof.

Voor het bepalen van de potentiële bedreiging van het milieu is niet alleen de samenstelling van het zeefzand van belang, maar ook de uitloogbaarheid van de aanwezige verontreinigingen. Dat is de mate waarin de stoffen, bijvoorbeeld onder invloed van doorsijpelend water, uitspoelen. Door dit uitspoelen kunnen op den duur de kwaliteit van de bodem en het grondwater worden aangetast. De uitloogbaarheid van PAK's en de zware metalen lood en zink uit het op het Westbrekerterrein aanwezige zeefzand is onderzocht (lit. 24). Uit dit onderzoek blijkt dat de onderzochte stoffen niet goed uitloogbaar zijn.

Een meer uitgebreide weergave van de beschikbare kwaliteitsgegevens van het zeefzand is en de uitkomsten van uitloog- en beschikbaarheidsproeven is opgenomen in bijlage III.

Omdat ook de mogelijkheid bestond, dat er asbest in het zeefzand zou voorkomen, is hiernaar in opdracht van de initiatiefnemer onderzoek verricht. Asbest is een inerte stof die geen bedreiging vormt voor de kwaliteit van bodem of grondwater. Bij huidcontact en inademing kunnen asbestdeeltjes echter long- en luchtwegaandoeningen veroorzaken. Uit het onderzoek bleek dat er geen asbest in het zeefzand aanwezig is (bijlage IV).

In de zeefzandberg bevindt zich circa 6.000 m³ halfverbrand hout. In 1992 brak brand uit in het hout dat op het Westbrekerterrein lag opgeslagen. Er is zeefzand gebruikt om deze brand te blussen.

Autonome ontwikkeling

Het zeefzand ligt momenteel in depot zonder dat er beschermende maatregelen zijn genomen. Als het zeefzand op deze wijze blijft liggen zullen PAK's en zware metalen langzaam uitloggen, in de bodem en het grondwater terechtkomen en zich vervolgens verder verspreiden in de richting van de grondwaterstroom.

3.3.2. De gemeentelijke stort

Tussen 1982 en 1992 is in de onmiddellijke omgeving van het plangebied circa 6,5 miljoen m³ afval gestort in de stortplaats "Noord-West". Het ging voornamelijk om bouw- en slooafval maar ook om ander bedrijfsafval, huishoudelijk afval en tuinbouwfval. Uit

controles op het acceptatiebeleid blijkt dat er incidenteel afvalstoffen in de vrachten voorkwamen die thans als gevaarlijk moeten worden aangemerkt (o.a. verblikken, resten bestrijdingsmiddelen) (lit. 25). Bij de stortplaats Noord-West zijn de volgende voorzieningen voor isolatie, beheersing en controle aangebracht:

- een onderafdichting bestaande uit een dubbele folielaag van 1 mm PVC folie en 0,5 m PE folie met daarop 50 cm grond. Voordat zwaar bouw- en sloopafval werd gestort, is allereerst een laag zacht stortmateriaal, vooral afkomstig uit de glastuinbouw aangebracht;
- percolaatdrainage.

De percolaatdrainage ligt in een ring rond de vuilstort en bestaat ter plaatse van de voorgenomen skihelling uit twee drainflexleidingen $\varnothing$ 80 mm. De drainageleidingen zijn aangesloten op drainageputten. Vanuit deze drainageputten vindt de afvoer van het percolaatwater plaats door aansluitleidingen van PVC $\varnothing$ 125 mm op de evenwijdig rond de stort gelegen gemeentelijke vuilwaterriolering.

De stort is afgewerkt met een laag afwerkgrond met een dikte van circa 1 meter. De stortplaats is niet voorzien van een bovenafdichting.

Deze voorzieningen functioneren mogelijk niet (meer) geheel, waardoor de stortplaats "Noord-West" de bodem- en grondwaterkwaliteit in de omgeving negatief kan beïnvloeden. Op een luchtfoto uit 1983 is een percolaatplas geconstateerd die zich voor een deel over het noordoostelijke deel van het Westbrekerterrein verspreid heeft (lit. 26). Dit geeft een indicatie dat de drainage van de stortplaats Noord-West niet geheel naar behoren functioneert/gefunctioneerd heeft. Eveneens uit lit. 26 blijkt dat de riolering rond de stort onvoldoende bestand is tegen agressieve stoffen. In het Nader onderzoek Westbrekerterrein (lit. 28, blz. 17) wordt het op grond van het grondwaterstromingspatroon, de aangetroffen macroparameters op en rond de lokatie en het daaruit af te leiden concentratieverloop mogelijk geacht dat de grondwaterkwaliteit onder invloed staat van de voormalige gemeentelijke stortplaats. De mate en omvang van deze invloed alsmede een eventuele toe- of afname van deze invloed kon op basis van lit. 28 echter niet worden aangegeven.

Autonome ontwikkeling

De percolaatdrainage van de voormalige gemeentelijke stortplaats "Noord-West" zijn kort geleden vervangen of zullen binnenkort worden vervangen. Datzelfde geldt voor de riolering. De potentiële bedreiging van de bodem- en grondwaterkwaliteit zal hierdoor worden vermindert.

In de toekomst zal mogelijk ten zuiden van de Voorweg een nieuwe stortplaats voor BSA en daarmee te verwijderen bedrijfsafval worden ingericht. Deze locatie is hiertoe aangewezen in lit. 18. De aangewezen locatie heeft een oppervlakte van 142 hectare en een capaciteit van 15,3 miljoen m³.

3.4. Bodem en grondwater

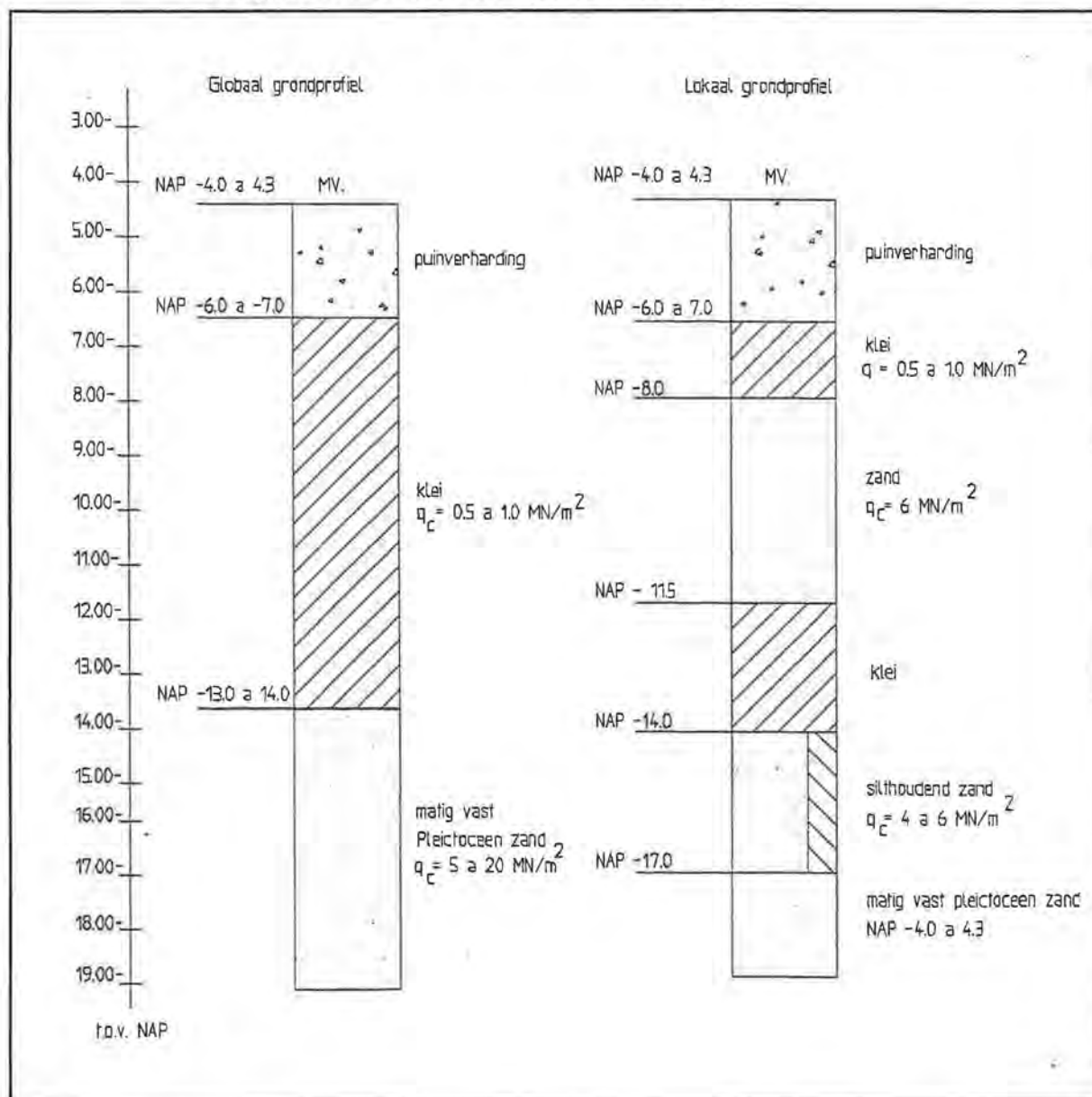
3.4.1. Bodemopbouw

Vóór het jaar 1982 is in opdracht van de gemeente Zoetermeer de bovenste laag van circa 1 meter van de oorspronkelijke bodem van het plangebied verwijderd. Vervolgens heeft Westbreker de bodem op het terrein aangevuld en opgehoogd met een puinfundering met een dikte variërend van 1 tot 3 meter (gemiddeld circa 2 tot 2,5 meter). Er zijn aanwijzingen dat de puinfundering ter plaatse van de voorgenomen skihelling niet geheel doorloopt naar de teen van de stort Noord-West. In twee boringen in deze zone zijn geen puinlagen aangetroffen tot een diepte van 2,5 à 3 meter onder maaiveld.

Onder de puinfundering bevindt zich een 8 à 9 meter dik klei- en kleiveenpakket, dat varieert van zeer lichte zavel tot zware kleigrond van maritieme oorsprong. Deze laag kan met geulafzettingen, bestaande uit grover materiaal, doorsneden zijn (Westlandformatie). Het klei- en kleiveenpakket rust op een circa 30 meter dikke, pleistocene zandlaag (formatie van Twente).

In afbeelding 3.3 zijn het globale grondprofiel van het plangebied en het grondprofiel zoals dat plaatselijk aan de westzijde van de voorgenomen skihelling is waargenomen, weergegeven.

Afbeelding 3.3: Globaal grondprofiel van het plangebied en lokaal grondprofiel zoals dat is aangetroffen aan de westzijde van het gebied



3.4.2. Geohydrologie

De geohydrologie heeft betrekking op de grondwaterstroming (horizontaal en verticaal). Deze grondwaterstroming bepaalt mede in hoeverre verontreinigingen zich in de bodem kunnen verspreiden en in welke richting.

De geohydrologische opbouw van het plangebied is in tabel 3.1 samengevat. De puinlaag vormt een goed doorlatende laag met een geschat doorlaatvermogen van circa $20 \text{ m}^2/\text{dag}$. De weerstand van de deklaag wordt geschat op 1000 à 2500 dagen, terwijl het doorlaatvermogen van het eerste watervoerend pakket circa $950 \text{ m}^2/\text{dag}$ bedraagt.

Tabel 3.1: Geohydrologische opbouw

diepte bovenzijde (m t.o.v. NAP)	Formatie naam	Geohydrologische opbouw
-4,0 à -4,3	(puinlaag)	goed doorlatende laag
-6,0 à -7,0	Westland	deklaag welke met geulafzettingen doorsneden kan zijn
-13 à -14	Twente	eerste watervoerend pakket
-35 à -40	Kedichem (top)	scheidende laag
-55 à -60	Kedichem (onder) Tegelen Maassluis (top)	tweede watervoerend pakket
	Maassluis	geohydrologische basis

Bronnen: lit. 2, lit. 26, Dienst Grondwaterverkenning TNO

De regionale geohydrologische situatie is als volgt:

- in de Nieuwe Driemanspolder wordt een constant niveau gehandhaafd van 5,8 m -NAP;
- de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket bedraagt circa 4,2 m -NAP, waarbij afstroming plaatsvindt in zuid-zuidoostelijke richting met een geschatte snelheid van 15 m/jaar;
- het verschil tussen het polderpeil en de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket bedraagt circa 1,1 tot 1,6 meter.

In het plangebied en de directe omgeving ervan kan de geohydrologische situatie hiervan afwijken, onder meer door beïnvloeding door de stort Noord-West. In het MER voor de uitbreiding van de stortplaats Noord-West (lit. 27) is de mogelijke invloed op de geohydrologische situatie door grondwateronttrekkingen van Nutricia in Zoetermeer en Gist Brocades in Delft onderzocht. Deze onttrekkingen blijken niet van invloed.

Ter plaatse van de voorgenomen skihelling zijn de volgende kenmerkende grondwaterstanden bepaald (lit. 28):

- gemiddelde hoogste grondwaterstand: 4,2 m -NAP (circa 0,1 m -maaiveld);
- gemiddelde grondwaterstand: 4,8 m -NAP (circa 0,7 m -maaiveld);
- gemiddelde laagste grondwaterstand: 5,2 m -NAP (circa 1,1 m -maaiveld).

Het grondwater in de bovenste bodemlaag wordt freatisch grondwater genoemd. In lit. 28 is de stroming van het freatisch grondwater in en nabij het plangebied vastgesteld. Op basis van dit onderzoek zijn de volgende conclusies getrokken:

- de grondwaterstanden in het plangebied liggen gemiddeld op 4,6 m -NAP, overeenkomend met een niveau van 1,2 meter boven het polderpeil. De gemeten grondwaterstand ten oosten en zuiden van de locatie ligt iets lager, namelijk 4,8 m -NAP. Het plaatselijk ten opzichte van het polderpeil sterk verhoogde freatische peil kan grotendeels worden verklaard door beperking van de afstroming ten gevolge van verdichting van de ondergrond door bovenbelasting. Ook kan een grondwaterstroming vanuit de stort "Noord-West" naar het plangebied een rol spelen. Als gevolg van deze additionele voeding van het freatische pakket kan plaatselijk het stijghoogteverschil met het daaronder gelegen eerste watervoerend pakket tot nul teruglopen en kan zelfs lokaal een infiltratiesituatie ontstaan;
- het blijkt dat een ondiepe grondwaterstroming plaatsvindt vanaf de noordelijk van het plangebied gelegen stortplaats naar enkele lager gelegen gebieden, waaronder het plangebied. Van daaruit is sprake van een noordoostelijke grondwaterstroming in de richting van de ringsloot tussen de Nieuwe Driemanspolder en de Zoetermeerse Meerpolder.

In bijlage V is het isohypsenpatroon voor het freatische grondwater rond het plangebied aangegeven. Isohypsen zijn lijnen van gelijke stijghoogte. Uit een isohypsenpatroon kan de stroomrichting en -snelheid van het grondwater worden afgeleid. De stroomsnelheid in de klei- en veenlagen is minder dan 5 m/jaar. De stroomsnelheid in het opgebrachte puin is circa 20 m/jaar. De stroomsnelheden van het grondwater in de geulafzettingen zijn 5 tot 10 m/jaar.

Uit de beschikbare gegevens kan op dit moment niet definitief worden afgeleid dat er in het plangebied permanent sprake is van kwel. De vraag of er altijd sprake is van kwel, is van belang omdat bij kwel (opwellend grondwater) eventuele verontreinigingen niet of nauwelijks dieper in de bodem kunnen doordringen. De verontreiniging blijft dan beperkt tot het freatische grondwater in de bovenste bodemlaag.

Ook als tijdelijk infiltratie plaatsvindt, overheerst op langere termijn de kwel. Op grond van de thans beschikbare gegevens (lit. 28) is een infiltratie van 1 mm/dag berekend. Uitgaande van een effectieve porositeit van 30% voor het klei/veenpakket en een periode van 2 maanden per jaar waarin infiltratie optreedt, is de infiltratiesnelheid van het grondwater berekend op circa 0,2 m/jaar. Gedurende het overige deel van het jaar zal er kwel zijn met een gemiddelde intensiteit van circa 0,3 mm/dag.

Verontreinigingen als zware metalen en PAK's verplaatsen zich aanzienlijk langzamer door een bodemlaag dan het grondwater. Deze vertraging (retardatie) is onder andere afhankelijk van de soort stof en van het organisch stofgehalte in de bodem. Mocht er al sprake zijn van infiltratie door de deklaag, dan zal door retardatie van verontreinigingen de beïnvloeding van het grondwater in het eerste watervoerend pakket geen betekenis hebben.

Autonome ontwikkeling

Er zijn geen ontwikkelingen bekend die de geohydrologische situatie in de toekomst kunnen beïnvloeden.

3.4.3. Kwaliteit bodem en grondwater

Algemeen

In deze paragraaf wordt frequent gebruik gemaakt van gegevens van het bodemonderzoek dat in 1993 is uitgevoerd door IWACO (lit. 28). Een kaart met daarop aangegeven de monsterpunten van dit onderzoek is weergegeven in bijlage VI. Voor de onderzoeksmethode wordt verwezen naar de betreffende publicatie.

Puinfundering

De bovenste bodemlaag van het plangebied bestaat uit een puinfundering met een dikte van 1 tot 3 meter. Deze puinlaag is in 1982 door Westbreker met toestemming van de gemeente Zoetermeer aangebracht. Destijds zijn "op het oog" schonere puinvrachten voor de fundering gebruikt (mondelinge mededeling). Vanaf 1982 liggen verschillende deelfracties van bouw- en sloopafval op het terrein opgeslagen. Zwaar verkeer heeft over het terrein gereden en de breekinstallatie stond op het terrein opgesteld. Tegen deze achtergrond moet worden aangenomen dat de puinlaag diffuus verontreinigd is.

In lit. 28 is onderzocht in hoeverre de puinlaag en het grondwater in de puinlaag verontreinigd zijn en in welke mate verontreinigingen in de puinlaag kunnen uitlogen. De resultaten zijn samengevat in de tabellen 3.2 en 3.3.

Tabel 3.2: Milieuhygiënische kwaliteit puinfundering

Stof	Gehalte in puinfundering (mg/kg droge stof: < d = lager dan de detectiegrens)			Grenswaarden Wet bodembescherming (4,6 % organische stof, 14,5% lutum)	
	gemiddeld	minimaal	maximaal	Streefwaarde	Interventiewaarde
arseen	6,9	5	10	23	43
cadmium	0,36	0,2	0,83	0,6	9
chromium	25	15	38	79	300
koper	15	6	37	26	140
lood	31	< d	130	69	431
nikkel	13	8	19	25	147
zink	129	44	600	100	516
cyanide	0,6	< d	0,86	1,0	20
minerale olie (IR) ¹⁾	917	< d	4500		
PAK (VROM) ²⁾	17	1,5	230	0,5	18
EOX ³⁾	0,12	< d	1	-	-
PCB's ⁴⁾	< d	< d	< d	0,009	0,5

¹⁾ Gemeten met infrarood

²⁾ Somwaarde van tien polycyclische aromatische koolwaterstoffen

³⁾ Extraheerbaar organochloor

⁴⁾ Polychloorbenzenen

Om een beeld te geven van de verontreinigingsgraad worden de gevonden concentraties van milieubelastende stoffen vergeleken met de streefwaarden en interventiewaarden op grond van de Wet Bodembescherming. Deze streefwaarden en interventiewaarden zijn afhankelijk van het gehalte organische stof en lutum. Voor de puinfundering is uitgegaan van gemiddelde gevonden waarden van 4,6% organische stof en 14,5% lutum (lit. 28). Het blijkt dat enkele zware metalen, cyanide, minerale olie en PAK's boven de streefwaarde voor een schone bodem worden aangetroffen. De verontreiniging kan hoogstens als "matig" worden aangeduid, op enkele monsters na waarin PAK's boven de interventiewaarde zijn aangetroffen (sterke verontreiniging). De aangetroffen minerale olie is waarschijnlijk voor een groot deel afkomstig van bitumen en asfaltdeeltjes en niet van gemorste brandstof. De soort minerale olie wijst hierop (ketenlengte groter dan C40). Het aanwezige PAK kan eveneens door het voorkomen van bitumen en asfalt in het puin worden verklaard.

Het grondwater in de puinfundering is dikwijls licht verontreinigd (tot boven de streefwaarde). Matige verontreiniging (met een gemiddelde nabij de interventiewaarde) is alleen geconstateerd voor het zware metaal lood. Lokaal worden hoge zinkconcentraties aangetroffen (tot 450 µg/l). Deze zijn echter ruimschoots beneden de interventiewaarde van zink (600 µg/l).

Tabel 3.3: Milieuhygiënische kwaliteit grondwater in puinfundering

Stof	Gehalte in grondwater onder puinfundering (µg/liter; < d = lager dan de detectiegrens)		Grenswaarden Wet bodembescherming	
	minimaal	maximaal	streefwaarde	interventiewaarde
arseen	< d	3,6	10	800
cadmium	< d	0,6	0,4	6
chromium	4,3	23	1	30
koper	< d	8,4	15	75
lood	61	89	15	75
nikkel	< d	16	15	75
zink	< d	450	65	800
minerale olie (IR) ¹⁾	< d	< d	50 (d)	600
PAK (VROM) ²⁾	< d	9,6		40 ³⁾

¹⁾ Gemeten met infrarood

²⁾ Somwaarde van tien polycyclische aromatische koolwaterstoffen

³⁾ Voor PAK (VROM) zijn geen streef- en referentiewaarden vastgesteld. Vermeld is de oude C-waarde Leidraad bodembescherming (niet meer van toepassing)

Grond onder de puinfundering

In de grond onder de puinfundering zijn voor nikkel, minerale olie en PAK incidenteel overschrijdingen van de streefwaarde geconstateerd. Het blijkt dat deze verontreiniging met de diepte afneemt. De overige onderzochte stoffen komen niet in concentraties boven de streefwaarde voor.

Het (freatische) grondwater in de bodemlaag onder de puinfundering is op een groot aantal plaatsen en een groot aantal diepten op de aanwezigheid van verontreinigingen geanalyseerd (lit. 28). De gevonden concentraties van milieubelastende stoffen lopen sterk uiteen. Voor bijna alle geanalyseerde stoffen blijkt dat er in één of meer peilbuizen op één of meer diepten sprake is van een concentratie hoger dan het referentieniveau. Een samenvatting van de gevonden concentraties in het grondwater onder de puinfundering met nadruk op de gevonden overschrijdingen van de streefwaarden is opgenomen in bijlage VII.

Het chloride-gehalte van het grondwater loopt geleidelijk met de diepte op. De grens tussen zoet en brak grondwater (150 mg Cl/l ligt in het plangebied op ca. 30 m -NAP (lit. 27).

Autonome ontwikkeling

De kwaliteit van de bodem en het grondwater in het plangebied worden blijvend bedreigd door het opgeslagen zeefzand en door het afval dat in de omgeving is gestort.

3.5. Waterhuishouding en oppervlaktewater

Voor het kwantitatief beheer van oppervlaktewater en grondwater binnen het te beschouwen gebied zijn de waterschappen Meer & Woude (het gebied ten oosten van de Vliet) en Veen & Geestlanden (het gebied ten westen van de Vliet) verantwoordelijk. Nabij het plangebied, rond de voormalige gemeentelijke stort, liggen waterpartijen met een totale oppervlakte van 10,6 ha. Deze waterpartijen zijn aangesloten op het gemaal De Leyens die afwatert op de Broekwegwetering. De Drooggemaakte Grote Polder watert via een klepstuw in de Limiet-sloot af op de watergangen rond de stort. Deze watergangen kunnen ook worden verversd vanuit de Voorwegwetering. Hoewel de waterhuishouding in de polders sterk is gereguleerd,

ligt het oppervlaktewaterpeil dicht onder het maaiveld.

Het Hoogheemraadschap Rijnland is verantwoordelijk voor de kwaliteit van het oppervlaktewater in het te beschouwen gebied. De kwaliteit van het oppervlaktewater nabij het Westbrekerterrein is nooit bepaald (mondelinge mededeling Hoogheemraadschap Rijnland).

Het oppervlaktewater in de omliggende polders is belast door bemesting van de landbouwgrond. Hierdoor zijn de gehalten aan stikstof en fosfaat te hoog voor oppervlaktewater van goede kwaliteit. De norm voor de algemene milieukwaliteit voor nitriet en nitraat wordt nergens overschreden. In vrijwel het gehele te beschouwen gebied worden de waarden voor totaal fosfaat en ammonium in het oppervlaktewater wel overschreden. De oppervlaktewaterkwaliteit van het gebied is overwegend eutroof van karakter en wordt op grond hiervan gekwalificeerd als matig tot slecht. Het oppervlaktewater in de Zoetermeerse Meerpolder heeft een redelijke kwaliteit. Alleen in de geïsoleerde poldergebieden en sloten is de waterkwaliteit beter. De waterbodempkwaliteit van de boezemwateren is onderzocht in de periode van 1987 tot 1989. Gebleken is dat het grootste deel van de onderzochte wateren een matig tot zwaar verontreinigde waterbodem heeft. Deze verontreiniging is met name veroorzaakt door PAK's. (Bron: gegevens Hoogheemraadschap Rijnland).

3.6. Lucht

De kwaliteit van de lucht in het te beschouwen gebied zal naar verwachting gelijk zijn aan de situatie in dit deel van West-Nederland. In algemene zin wordt de luchtkwaliteit beïnvloed door industriële emissies, het verkeer en de landbouw. In het te beschouwen gebied bevinden zich geen grote bronnen van luchtverontreiniging.

In het recente verleden is de luchtkwaliteit in het te beschouwen gebied beïnvloed door het stortgas dat vrijkwam bij de afbraak van organisch materiaal in de gemeentelijke stort. Dit stortgas bestaat voornamelijk uit kooldioxide (CO_2) en methaan (CH_4). Deze gassen dragen bij aan het zogeheten broeikaseffect. Daarnaast kan het stortgas sporen bevatten van stoffen die geurhinder veroorzaken. Thans wordt het stortgas grotendeels afgevangen en benut voor energiewinning, zodat eventuele problemen niet meer bestaan.

In het recente verleden moest ook rekening worden gehouden met de uitstoot van stofdeeltjes door het storten en het breken van puin. De stortactiviteiten zijn thans beëindigd. Er wordt alleen nog op kleine schaal grond in depot gebracht en huishoudelijk afval overgeslagen. De puinbreekactiviteiten zijn in 1992 beëindigd. Er kunnen nog kleine hoeveelheden stof worden uitgestoten door de overslag en afvoer van het materiaal dat thans uit het plangebied wordt verwijderd.

De zeefzandberg ligt thans onbeschermd in het plangebied. Het is niet uitgesloten dat enig fijn materiaal van het zeefzand verwaait. De lucht wordt hierdoor enigszins belast met stofdeeltjes.

Autonome ontwikkeling

In het te beschouwen gebied zijn twee afvalverwerkingsinrichtingen gepland: een baggerdepot en een composteerinrichting, die beide een zekere geuremissie met zich mee kunnen brengen.

3.7. Geluid

In de directe omgeving van het plangebied liggen geen doorgaande wegen en zijn geen doorgaande verkeersverbindingen gepland. Het plangebied wordt ontsloten via de Amerikaweg en de (doodlopende) Buytenparklaan. Nabij het plangebied is geen aansluiting op het openbaar vervoer. Wel liggen nabij het plangebied verschillende voet- en fietspaden.

Tot 1992 is in het plangebied puin gebroken. In de directe omgeving werd afval gestort en verdicht. Deze geluidbelastende activiteiten zijn thans beëindigd. In het plangebied en de directe omgeving bevinden zich thans geen grote geluidsbronnen. Op het Westbrekerterrein

vinden af en toe activiteiten plaats in verband met de afvoer van de nog aanwezige secundaire grondstoffen: menginstallaties en incidenteel zwaar verkeer.

Op de momenten dat de sportvoorzieningen ten oosten van het plangebied worden gebruikt, kan zich "sportrumoer" voordoen. Vanaf de voormalige gemeentelijke stort is het verkeer op de autosnelwegen A4 en A12 duidelijk hoorbaar. Samen met licht spoorgeluid van de Sprinterlijn draagt het wegverkeer op de snelwegen bij aan het referentieniveau.

De grootste geluidsbelasting op de woningen in het te beschouwen gebied wordt veroorzaakt door het verkeer op de wegen waar ze aan liggen. De drukste weg in de omgeving is de Voorweg. De geluidsbelasting op de gevels van woningen langs deze weg ten gevolge van het wegverkeer bedraagt 50 à 55 dB(A).

Autonome ontwikkeling

In de toekomst zal nabij het tracé van de Amerikaweg en de Voorweg een wegverbinding tussen Zoetermeer en Leidschendam worden aangelegd: de SW20. Hierdoor ontstaat een verkeersrelatie met de Haagse Agglomeratie. De verwachte verkeersintensiteit van deze weg bedraagt circa 20.000 motorvoertuigen per etmaal. Volgens het bestemmingsplan (lit. 4) ligt bij deze verkeersintensiteit de 50 dB(A)-contour circa 150 meter uit de as van de weg. Als zich gevoelige bestemmingen binnen deze contour bevinden, worden deze in de toekomst door wegverkeerslawaai belast. De verkeersintensiteit op de Voorweg zal bij het openstellen van de SW20 sterk afnemen.

Op toekomstige interne ontsluitingswegen van het recreatiegebied worden geen hoge verkeersintensiteiten verwacht, waardoor de autonome toename van de geluidsbelasting gering zal zijn.

Gevoelige locaties

De het dichtst bij het plangebied liggende geluidsgevoelige locaties zijn woningen aan de Meerpolderweg en de Voorweg. Deze locaties liggen 500 tot 600 meter van het plangebied. De dichtstbijzijnde aaneengesloten woonbebouwing (wijk Buytenwegh) ligt op circa 750 meter. Het stiltegebied ten noorden van Zoetermeer ligt op circa 2,6 km (Drooggemaakte Geer en Kleine Blankaardpolder) van het plangebied. Deze afstand is zo groot dat de huidige activiteiten in het plangebied en omgeving niet noemenswaardig kunnen bijdragen aan de geluidsbelasting in dit stiltegebied.

Referentieniveau

Het wordt niet nodig geacht om de huidige geluidsbelasting als referentieniveau verder te kwantificeren of om de huidige geluidscontouren rond het plangebied vast te stellen. Omdat zich in de directe omgeving van het plangebied geen grote geluidsbronnen bevinden is het referentieniveau laag. De grootste bron in de wijde omgeving: het verkeer op de Voorweg zal wellicht autonoom veranderen. Het nut van het beschrijven van de huidige geluidsbelasting is hierdoor zeer gering.

3.8. Licht

In het plangebied bevinden zich geen lichtbronnen. De sportvelden ten oosten van het plangebied zijn voorzien van lichtinstallaties. Deze lichtinstallaties zijn in werking in de wintermaanden gedurende enkele avonden per week.

3.9. Landschap

In het te beschouwen gebied is het voor Holland karakteristieke open polderlandschap, waarin het oorspronkelijke ontginnings- of verkavelingspatroon goed zichtbaar is (Zoetermeerse Meerpolder en Drooggemaakte Grote Polder). De directe omgeving van het plangebied bestaat uit het heuvelachtig landschap van de voormalige gemeentelijke stort. De maximale hoogte van de stortheuvels bedraagt circa 20 meter boven het niveau van de omliggende polders. De oorspronkelijke landschappelijke kwaliteit is hier verloren gegaan. Niettemin heeft dit gebied een potentiële positieve belevingswaarde. Het stortlichaam is

bewust met het oog hierop glooiend gemodelleerd. Het plangebied zelf vormt een vlakke "kom" binnen het heuvellandschap. Ten oosten en zuiden van het plangebied ligt de moderne woonstad Zoetermeer.

3.10. Natuur

Natuurwaarden in het te beschouwen gebied zijn geïnventariseerd in het kader van de landinrichting Leidschendam (lit. 29).

Het beheer van het te beschouwen gebied is niet gericht op het ontwikkelen of in stand houden van natuurwaarden. De directe omgeving van het plangebied is een voormalige gemeentelijke stortplaats. Ten westen, noorden en zuiden hiervan wordt de grond benut voor veehouderij en ten oosten ligt de woonkern Zoetermeer. In het weidegebied komen weidevogels als Kievit en schonekster voor. Dit zijn in het Nederlandse weidegebied algemeen voorkomende soorten. Internationaal zijn de hier aanwezige populaties echter van belang. De afgewerkte stortplaats is gekoloniseerd door populaties van kleine herbivoren, zoals de haas, de veldmuis en de patrijs. De rust en het extensieve beheer zijn voor deze soorten van belang. Als de voormalige stortplaats zoals gepland in de toekomst intensiever recreatief wordt gebruikt, komen deze soorten onder druk. In de direct aangrenzende Zoetermeersche Meerpolder, Drooggemaakte Grote Polder en de Nieuwe Driemanspolder bevinden zich belangrijke weidevogelgebieden. Hierin komen ook kritische vogelsoorten voor zoals de grutto, tureluur, zomertaling en de gele kwikstaart.

De watervegetaties in het studiegebied zijn in hoge mate karakteristiek voor voedselrijke, verontreinigde omstandigheden. In veel van de watervegetaties komen soorten voor die duiden op licht brakke omstandigheden. Het betreft hier vooral de Gecombineerde Starrevaart, de Damhouderpolder en de Drooggemaakte Grote Polder. Bijzondere watervegetaties komen nog voor in de Gecombineerde Starrevaart- en Damhouderpolder, de Driemanspolder ten zuiden van Wilsveen, de Zoetermeersche Meerpolder en de Drooggemaakte Geer- en Blankaardpolder.

De graslandvegetaties in het studiegebied zijn soortenarm en worden gedomineerd door soorten van sterk bemeste omstandigheden, zoals engels raaigras, ruw beemdgras en fioringras. Sporadisch worden soorten aangetroffen die duiden op iets minder eutrofe omstandigheden. In enkele opnamen worden soorten van halfnatuurlijke, natte vegetatietypen en soorten van de vroeger aanwezige blauwgraslandachtige vegetatietypen aangetroffen.

Autonome ontwikkeling

Het zuidelijke gedeelte van de Zoetermeerse Meerpolder zal op den duur worden aangekocht door terreinbeherende natuurbeschermingsorganisaties. Hierdoor nemen de ontwikkelingsmogelijkheden voor natuurwaarden in dit gebied toe.

4. VOORGENOMEN ACTIVITEIT

4.1. Algemeen

In dit hoofdstuk is de voorgenomen activiteit beschreven. De nadruk ligt op aspecten die van invloed kunnen zijn op de belasting van het milieu. Er is een verdeling gemaakt tussen de functionele inrichting en het gebruik van het skicomplex (paragraaf 4.2) en de voorzieningen voor de bescherming van bodem en grondwater (paragraaf 4.3). Juist deze voorzieningen zijn bepalend voor de potentiële milieu-effecten en ook voor de mogelijkheden om aan de randvoorwaarden te voldoen (zie paragraaf 1.5). Daarom worden voor deze aspecten in hoofdstuk 5 alternatieven beschreven.

De voorgenomen activiteit is het inrichten van het terrein als skicentrum en het toepassen van het aanwezige zeefzand in een aan te leggen skihelling. Het op te richten skicentrum bestaat uit deze skihelling, een gebouw en drie sleepliften. In de skihelling wordt al het aanwezige zeefzand (125.000 ton, circa 70.000 m³) verwerkt. Het op het terrein nog aanwezige ongebroken puin wordt zo mogelijk gebruikt als ophoging onder de aan te leggen skihelling en voor de verdere inrichting van het terrein. Het gaat daarbij om 36.000 ton ongebroken puin (circa 15.000 m³). Het voornemen bestaat om bij de aanleg en exploitatie van de skihelling maatregelen te nemen voor isolatie, beheersing en controle van het zeefzand (IBC-maatregelen). Hierbij is het Stortbesluit als uitgangspunt genomen. Dat betekent onder meer dat een onderafdichting en een bovenafdichting worden aangebracht en dat hemelwater en percolaatwater via drainagesystemen worden afgevoerd en zo nodig gereinigd. Waar gezien de specifieke situatie het voornemen bestaat om hiervan af te wijken, is dit expliciet aangegeven en gemotiveerd.

4.2. Functionele inrichting

4.2.1. Bouwrijp maken van het terrein

Afvoer afvalstoffen

Alle nog op het terrein aanwezige afvalstoffen, behalve zeefzand en het ongebroken puin, zullen door Westbreker uit het plangebied worden verwijderd, evenals de puinbreekinstallatie, de weegbrug en het tijdelijke beheerdersverblijf.

De puinfundering blijft in beginsel liggen en houdt zijn functie als fundering. Daar waar ten behoeve van de uitvoeringswerkzaamheden de puinfundering wordt opgenomen, wordt het vrijkomende materiaal zinnig hergebruikt onder de skihelling of voor de afwerking van het terrein.

Bodemsanering

De puinfundering is licht tot matig verontreinigd. In enkele monsters is een gehalte aan PAK's aangetroffen dat hoger ligt dan de interventiewaarde van de Wet bodembescherming (zie paragraaf 3.4.3). Op basis van bodemonderzoek (lit. 28) wordt geconcludeerd dat de risico's voor de volksgezondheid bij een recreatieve functie van het gebied verwaarloosbaar zijn. De aangetroffen verontreinigingen zijn niet mobiel. Er is geen groot risico dat het grondwater in de omgeving belast wordt door verontreinigingen in de puinlaag. Daarom wordt er hier van uitgegaan dat de bodemsanering kan worden beperkt tot het waar nodig aanbrengen van een leeflaag en het aanbrengen van terreinverharding waardoor het risico van huidcontact wordt beperkt. Er wordt van uitgegaan dat de puinfundering op zijn plaats blijft.

In het kader van de nazorg zal de kwaliteit van het grondwater in de puinlaag worden gemonitord.

4.2.2. Geotechnische aspecten

Geotechnische aspecten hebben betrekking op het gedrag van de bodem, inclusief de gemeentelijke stortplaats en het zeefzandlichaam zelf onder invloed van de aanleg van de skihelling. De volgende geotechnische aspecten zijn onderzocht:

4.2.2. Geotechnische aspecten

Geotechnische aspecten hebben betrekking op het gedrag van de bodem, inclusief de gemeentelijke stortplaats en het zeefzandlichaam zelf onder invloed van de aanleg van de skihelling. De volgende geotechnische aspecten zijn onderzocht:

- de samendrukingsconstanten van de verschillende bodemtypen die onder de skihelling worden aangetroffen;
- de te verwachten zettingen onder invloed van de aanleg van het zeefzandlichaam;
- de te verwachten zettingsverschillen over korte afstand;
- de stabiliteit van de taluds.

Een overzicht van de uitkomsten is opgenomen in bijlage VIII. Deze gegevens zijn van civieltechnisch belang, maar ook voor de milieu-aspecten omdat bodembewegingen de werking van IBC-voorzieningen kunnen beïnvloeden.

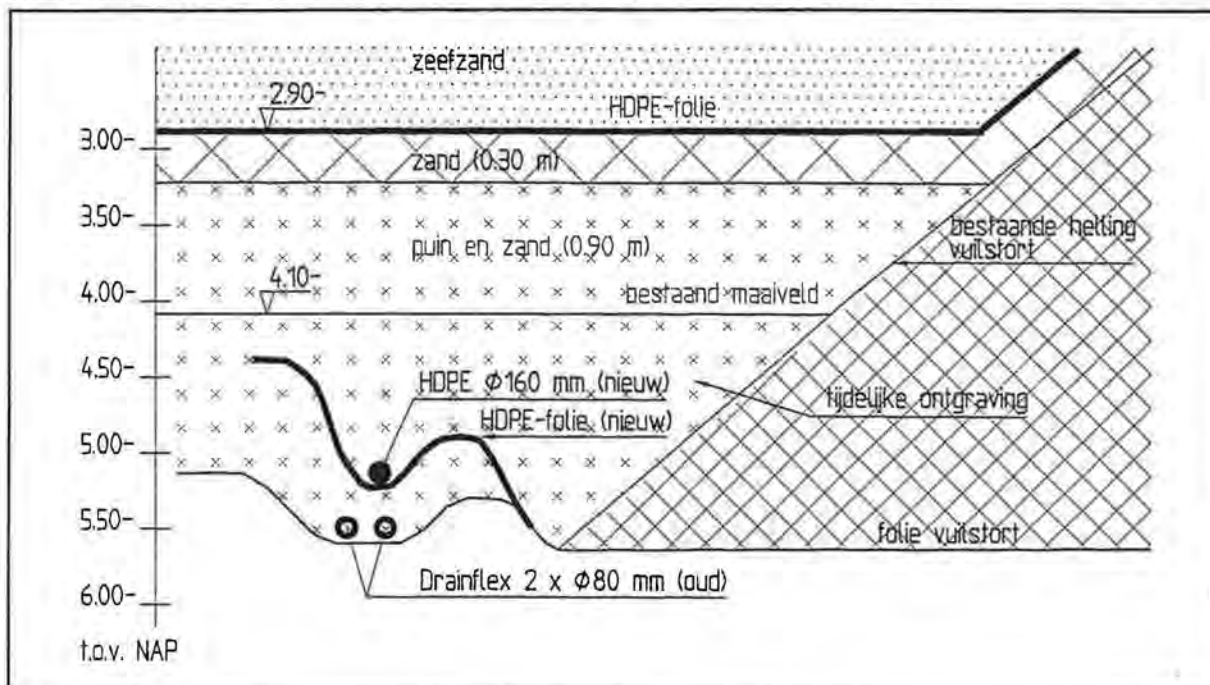
De maximale zetting van de ondergrond bedraagt circa 0,58 meter in een periode van circa 5 jaar. De grootste relatieve hoekverdraaiing in dwarsrichting van de skibaan zal circa 0,3 m zakking over een afstand van 15 meter horizontaal bedragen, met name ten gevolge van verschil in stijfheid van de ondergrond en de te maken taluds. Bij het aanleggen van IBC-voorzieningen moet met zettingen en zettingsverschillen in deze orde van grootte rekening worden gehouden. In de lengterichting van de skibaan kunnen ook zettingsverschillen optreden ten gevolge van verschil in stijfheidsgedrag, bovenbelasting en grondprofiel. Deze zijn echter aanzienlijk kleiner omdat de langshelling van de skibaan (1:5) veel kleiner is dan de taludhelling (1:3).

4.2.3. Behandeling voorzieningen voormalige gemeentelijke stort

Bij het aanleggen van de skihelling wordt ervoor gezorgd dat de percolaatdrainage van de voormalige gemeentelijke stortplaats blijft functioneren zoals op dit moment (zie paragraaf).

Alvorens een nieuwe constructie aan te brengen wordt de bovengrond ter plaatse van de vuilstortpercolaatdrainage verwijderd en de vuilstortriolering dichtgezet en met zand gevuld. Vervolgens worden de drainage- en rioolleidingen opgenomen en afgevoerd. Na een eerste aanvulling met zand wordt een nieuwe HDPE-folie (dikte 2 mm) aangebracht in de vorm zoals in afbeelding 4.1 is aangegeven. De nieuwe folie wordt aangesloten op de bestaande folie van de vuilstort. In een verdieping van een folie wordt een nieuwe HDPE-drainageleiding $\varnothing$ 160 mm aangelegd. De aanleghoogte van het folie en de drainageleiding zijn zodanig, dat na eindzetting zowel de folie als de drainageleiding op het huidige niveau komen te liggen. Aan weerszijden van de zeefzandberging wordt de drainageleiding op een nieuwe afvoerput aangesloten en gekoppeld aan de bestaande vuilstortriolering ter plaatse.

Afbeelding 4.1: Behandeling percolaatdrainage gemeentelijke stortplaats



De ligging van de percolaatdrainage van de vuilstort en de vuilstortriolering is aangegeven in bijlage IX.

4.2.4. Aanleg zeefzandlichaam

De afdeklaag van de gemeentelijke stortplaats zal ter plaatse van de aan te leggen skihelling worden verwijderd. Het materiaal dat hierbij vrijkomt zal bij de verdere inrichting van het terrein worden toegepast (niet in de skihelling). Onregelmatigheden in het stortlichaam worden uitgevuld met zand. Vervolgens worden de controledrainage, de onderafdichting, de tussenafdichting en de percolaatdrainage met verschillende steunlagen aangebracht. Het zeefzand wordt uit het huidige depot opgenomen door laadschoppen en tegen de zuidoostelijke helling van de aangrenzende vuilstort gemodelleerd. Het in het zeefzand aanwezige hout zal in een apart depot worden gezet en vervolgens worden afgevoerd.

Om de taluds van de skihelling voldoende stabiliteit te geven dient de uitvoering van de werkzaamheden aan de volgende voorwaarden te voldoen:

- er moet worden opgehoogd in lagen van niet meer dan 0,5 m;
- de ophoging dient gelijkmatig over het gehele oppervlak van de skibaan plaats te vinden;
- het ophoogmateriaal van de kern dient verdicht te worden tot 95% proctordichtheid. De laag tot 1 meter onder de bovenafdichting dient verdicht te worden tot 98 % proctordichtheid;
- de ophoging mag maximaal circa 6 meter per maand bedragen.

In totaal zal het grondverzet inclusief de aanleg van de IBC-voorzieningen aan de onderzijde circa drie maanden in beslag nemen.

Om stofemissie tijdens de aanleg tegen te gaan, kan het zeefzand worden bevochtigd.

4.2.5. Inrichting skicomplex

De inrichting van het skicomplex betreft het gehele voormalige Westbrekerterrein alsmede het gedeelte van de voormalige gemeentelijke stort waarop de skihelling is gelegen.

Als bijlage IX is een ontwerp van het skicomplex opgenomen. Het niveau van uitwerking is die van een Definitief Ontwerp op basis waarvan de bestektekeningen worden gemaakt.

De ontsluiting van het terrein geschiedt vanaf de Buitenparklaan. Er komt voor het complex een afzonderlijke toegang. Deze wordt aangelegd door de aan de zuidzijde van het terrein gelegen wal van puin en grond. Het parkeerterrein bevat ruim 200 parkeerplaatsen. De parkeervakken worden bestraat met grasbetontegels waardoor een goede inpassing met het groene karakter van de omgeving ontstaat. Voor de toegangsweg en wegen op het complex is gekozen voor open verharding met betonstraatstenen.

Centraal op het terrein ligt het voorzieningengebouw waarin opgenomen: kleedruimtes, een verhuurruimte, een winkel en een restaurant met keuken. Aan de voorzijde van het gebouw is een voorplein geprojecteerd; aan de achterzijde een terras dat uitkijkt op de skihelling.

De aan te leggen skihelling heeft een breedte van circa 80 meter en een lengte van circa 100 meter. Het hoogteverschil bedraagt 20 meter. Het langstalud heeft een helling van 1:5. De zijtaluds worden aangelegd met een helling 1:3. De skihelling bestaat uit twee skibanen, één van 30 m en één van 45 m breedte, gescheiden door een lift. Aan de buitenzijde van de skihelling zijn nog twee (sleep-)liften geprojecteerd. Tenslotte zijn aan de boven- en onderzijde twee stroken met een lengte van maximaal 20 m voorzien die respectievelijk als opstelruimte en doorglijruimte dienen.

De zijtaluds van de skihelling alsmede de resterende puinbulten en het terrein ten oosten van de skihelling worden met gras en jonge aanplant afgewerkt. Er wordt naar gestreefd dat het terrein zoveel mogelijk wordt opgenomen in de (groene) omgeving. Op de zijtaluds wordt gekozen voor een beplantingstype dat gedijt op een doorwortelbare laag met een dikte van 0,8 m en dat geen risico oplevert voor aantasting van de onderliggende beschermende voorzieningen.

4.2.6. Gebruik skicomplex

De skibaan zal naar verwachting van september tot maart (7 maanden) gedurende 7 dagen per week geopend zijn. Wellicht zaterdag en zondag van 10.00 tot 17.00 uur en op de overige dagen van 14.00 tot 23.00 uur. Op grond van ervaringen elders worden voor de weekenddagen 1000-1500 bezoekers per dag verwacht, op de overige dagen 250-500. Er zullen waarschijnlijk niet meer dan 200 personen tegelijk aanwezig zijn. Naar verwachting zal circa 85 % van de bezoekers per auto komen. De overige komen per trein, bus en vanuit Zoetermeer en directe omgeving mogelijk per fiets. De bezoekers zullen vooral uit de gebieden in en rondom Rotterdam, Gouda, Leiden en Den Haag afkomstig zijn. De gebruikte wegen zijn dan de A 12, de provinciale weg vanaf en naar Leiden en voorts de lokale wegen in en om Zoetermeer. In de toekomst zal van de nog aan te leggen SW 20 gebruik gemaakt gaan worden.

Om de glij-eigenschappen van de skibaan te bevorderen zal in droge perioden via de sproei-installatie water op de baan worden gebracht. Hiervoor wordt water benut dat oppervlakkig van de skihelling is afgespoeld in een bergbassin is opgevangen. Deze voorzieningen worden beschreven in de paragrafen 4.3.2 en 4.3.5. Op vergelijkbare kunst-skicomplexen is ervaring opgedaan met verschillende methoden om de glij-eigenschappen verder te verbeteren, ondermeer door middel van afbreekbare minerale olie en zeepmengsels. Bij het skicomplex in Zoetermeer zal de mogelijkheid worden geboden om de ski's bij het verlaten van de lift met een zeepprodukt te behandelen.

Op weekdagen wordt de skihelling van 18.00 uur tot 23.00 uur verlicht. Hiertoe worden aan weerszijden van de skihelling vier verlichtingsmasten opgesteld met een hoogte van 15 meter. De gemiddelde lichtsterkte op de skibaan zal circa 40 lux bedragen.

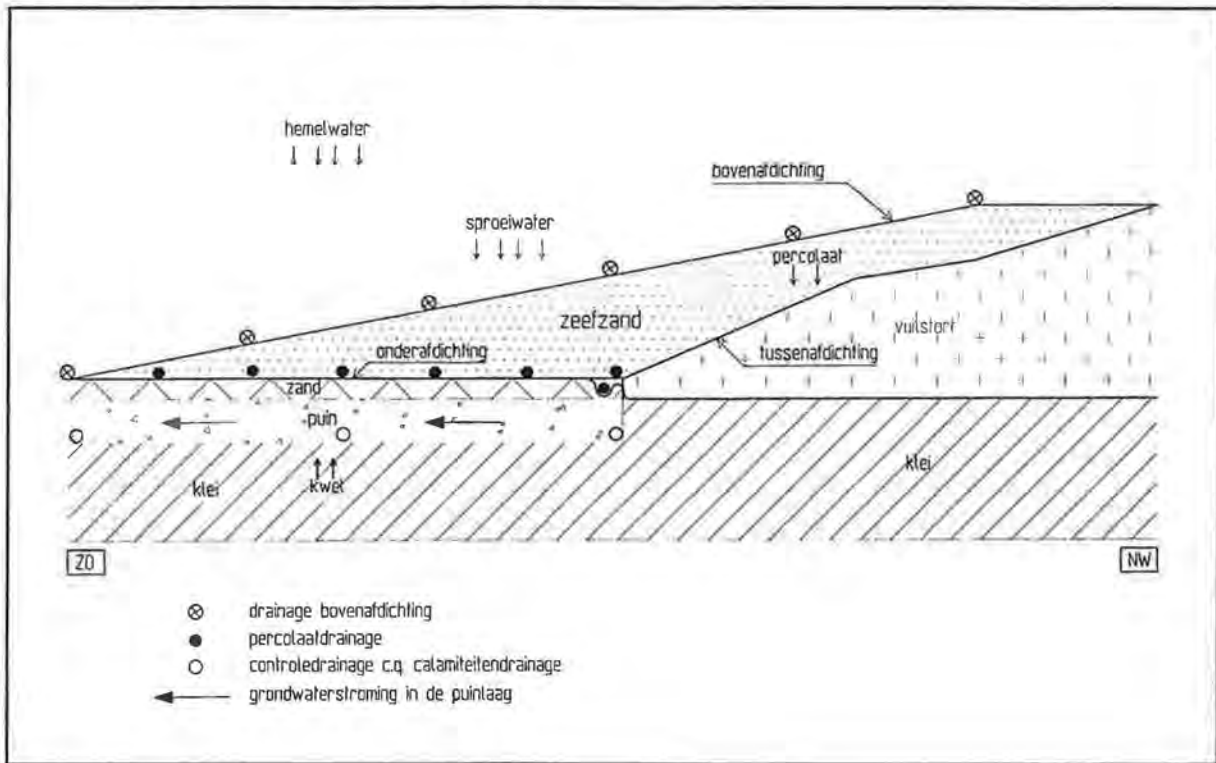
Het is mogelijk dat de beheerder van het skicomplex na enige tijd de skihelling opnieuw modelleert. Hierbij zal de basisvorm van de skihelling gehandhaafd blijven. Om te voorkomen dat het zeefzand en de voorzieningen voor isolatie, beheersing en controle bij hermodellering van de skihelling worden geroerd, wordt een verklikkerlaag in de bovenafwerking van de skihelling verwerkt.

4.3. Voorzieningen voor de bescherming van bodem en grondwater

4.3.1. Algemeen

Rond het zeefzandlichaam van de skihelling zullen voorzieningen worden aangebracht om te voorkomen dat hemelwater of spoeiwater door het zeefzand kan percoleren: een onderafdichting, een tussenafdichting tussen het zeefzand en de gemeentelijke stort, een bovenafdichting en drainagesystemen voor de afvoer van het opgevangen water. Deze (IBC-)voorzieningen zijn samengevat in afbeelding 4.2.

Afbeelding 4.2: Overzicht IBC-voorzieningen



4.3.2. Bovenafdichting

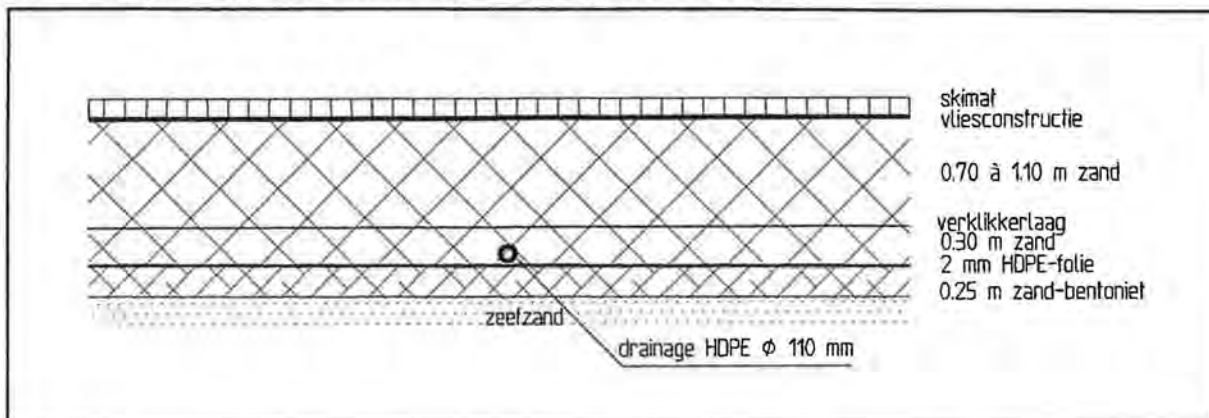
Het zeefzand zal aan de bovenzijde worden afgedicht. De milieuhygiënische functies van de bovenafdichting zijn:

1. het voorkomen dat hemelwater in het zeefzandlichaam dringt; als het binnendringen van hemelwater wordt tegengegaan, kunnen de aanwezige mobiele verontreinigingen niet uitspoelen naar het grondwater;
2. het verwezenlijken van een fysieke afscherming tussen het zeefzand en de omgeving; de bovenafdichting moet voorkomen dat gebruikers van de skihelling in contact komen met het zeefzand.

Daarnaast moet de bovenafdichting uit het oogpunt van landschappelijke inpassing begroeiing mogelijk maken.

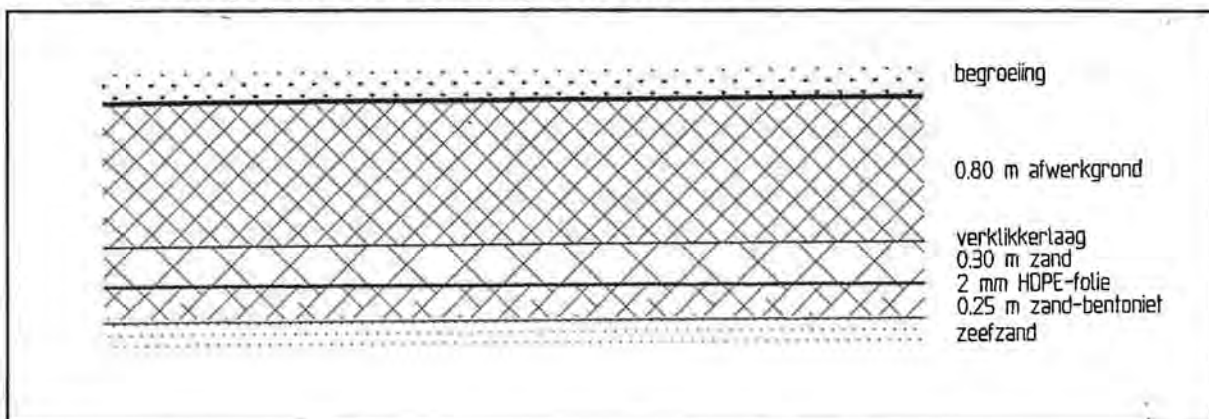
De opbouw van de bovenafdichting is in de figuren 4.3 en 4.4 weergegeven.

Afbeelding 4.3: Opbouw bovenafdichting ter plaatse van de skimat



De skimatten en de vliesconstructie hebben in principe geen functie ten behoeve van de isolatie van het zeefzand. De vliesconstructie is beperkt waterdoorlatend. De skimatten zijn voorzien van een gotenprofiel waarin bij neerslag oppervlakkig afstromend water wordt opgevangen en afgevoerd naar een verzamelgoot in het midden van de skibaan. Ook aan de voet van de skihelling is een verzamelgoot in de skimat verwerkt. De verzamelgoten wateren af in een betonnen opvangput. Het water in de opvangput wordt in droge perioden via de sproeiinstallatie op de baan gebracht om zo de glij-eigenschappen te bevorderen.

Afbeelding 4.4: Opbouw bovenafdichting t.p.v. de taluds

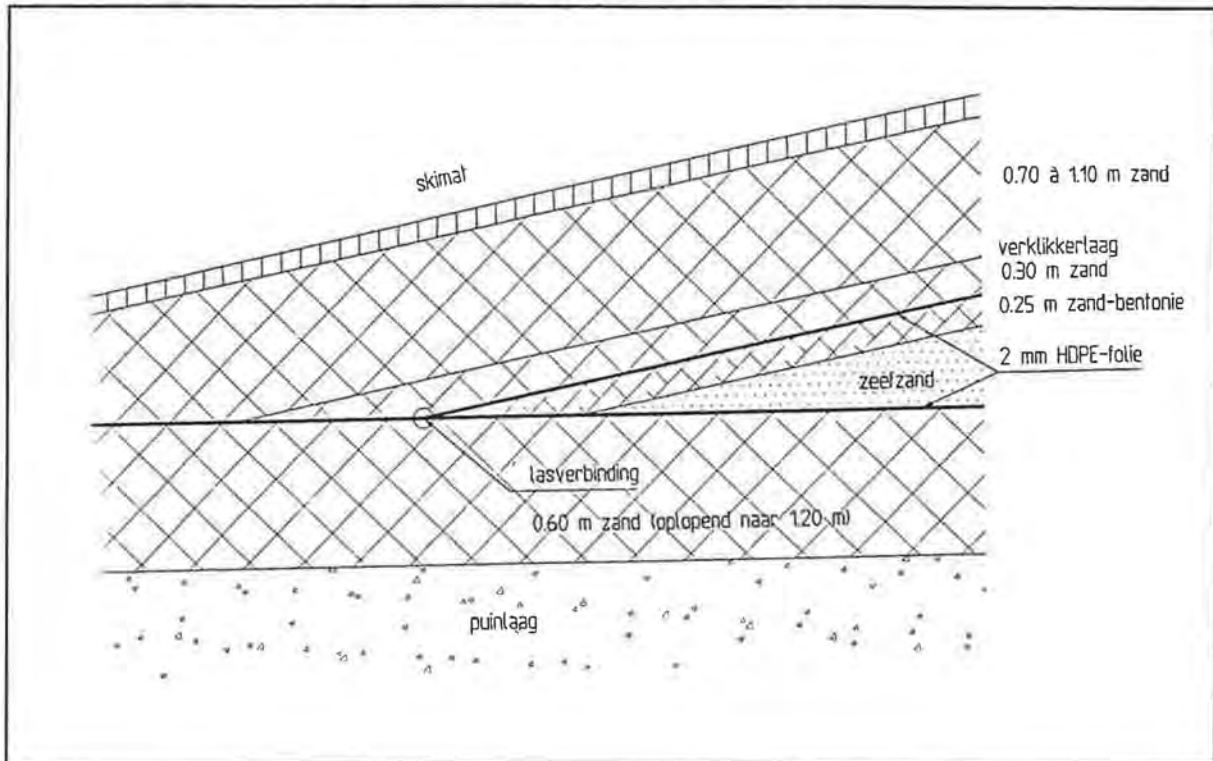


De waterondoorlatende isolatie bestaat uit een laag zand-bentonietmengsel en een kunststoffolie (2 mm HDPE). Zand-bentoniet is een materiaal dat bij bevochtiging sterk opzwellt, waardoor het nauwelijks voor water doordringbaar is.

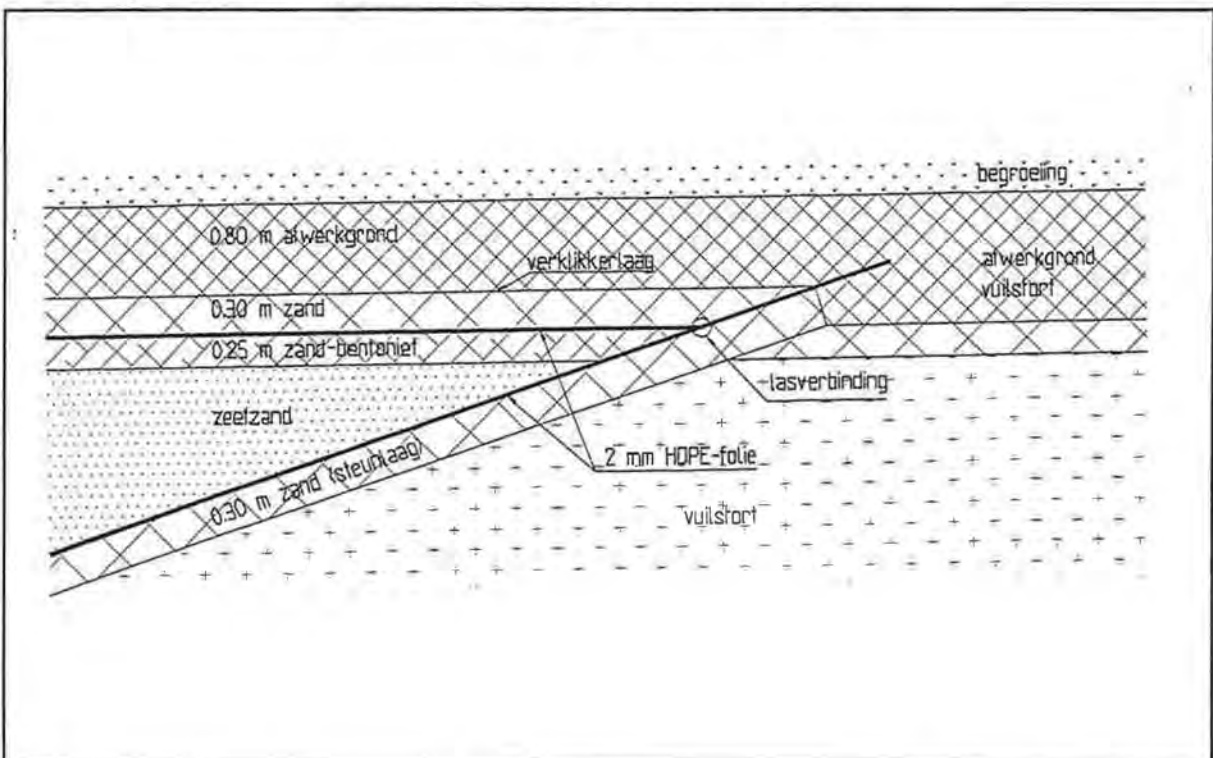
De onderste laag zand dient als drainagelaag voor de afvoer van hemelwater en als steun voor de in deze laag gelegen drains. De verklikkerlaag bestaat uit repen kunststof. Deze laag wordt aangebracht om te voorkomen dat de eerder genoemde voorzieningen worden beschadigd bij onderhoud of eventuele hermodellering van de skibaan.

De aansluitingen van de bovenafdichting op de onderafdichting en op de gemeentelijke stort zijn in de figuren 4.5 en 4.6 weergegeven.

Afbeelding 4.5: Aansluiting bovenafdichting op onderafdichting

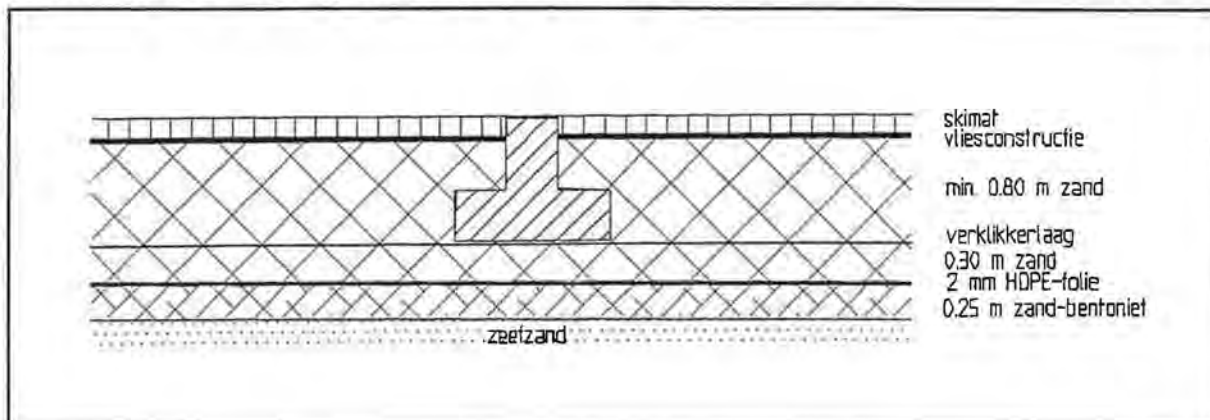


Afbeelding 4.6: Aansluiting bovenafdichting op gemeentelijke stort



De fundering van de lichtmasten en skilften wordt zodanig uitgevoerd dat de onderkant van de fundering tot op de verklikkerlaag reikt. Een funderingsdiepte van 0,80 m voldoet. Uiteraard worden deze funderingen zodanig geprojecteerd dat zij niet boven een drainageleiding worden geplaatst. Zie afbeelding 4.7.

Afbeelding 4.7: Fundering lichtmasten en skiliften



4.3.3. Onderafdichting

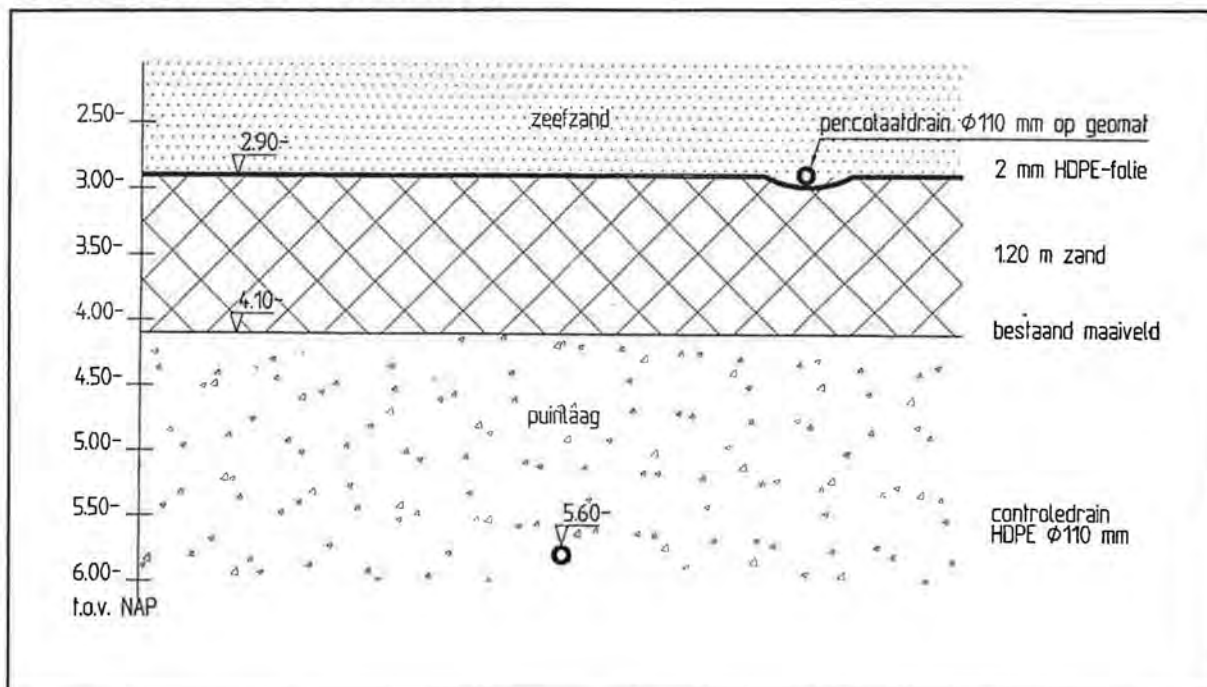
Onder het te bergen zeefzand zal een onderafdichting worden aangebracht bestaande uit een ondoordringbare kunststoffolie op een steunzandlaag. De functies van de onderafdichting zijn:

1. fysieke scheiding tussen het zeefzand en de ondergrond (het met puin verharde Westbrekterrein);
2. opvang van het waterbezwaar tijdens de aanleg van de zeefzandbergiging inclusief eventuele na-ijleffecten;
3. controle op het functioneren van de bovenafdichting;
4. tijdelijke opvang waterbezwaar bij lekkage van de bovenafdichting.

Volgens de Uitvoeringsregeling Stortbesluit bodembescherming moet een onderafdichting van een stortplaats een bescherming bieden als de referentie-afdichting die is weergegeven in de Richtlijn onderafdichting (lit. 12). Deze bestaat uit een dubbele afdichting waarvan één laag kunststof en één laag van mineraal materiaal. In het geval van de skihelling is echter gekozen voor een onderafdichting die technisch gezien minder bescherming biedt. In tegenstelling tot een stortplaats kan bij de aanleg van de skihelling namelijk reeds enkele maanden na de onderafdichting een bovenafdichting worden aangelegd. De belasting van de onderafdichting is reeds na enkele maanden nihil en bij onverhoopte lekkages in de bovenafdichting gering. In afbeelding 4.8 is een detail van de onderafdichting weergegeven.

De steunlaag krijgt een dikte van 1,20 meter in het midden, aflopend tot 0,60 meter aan de zijkanen, zodat het zeefzand na zettingen (zie paragraaf 4.2.2) 0,70 meter boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand blijft. Zo mogelijk wordt als basis van de steunlaag vrijliggend en vrijkomend puin gebruikt. Minimaal de bovenste 0,30 m van de steunlaag bestaat uit zand. De afdichting bestaat uit een HDPE folie van 2 mm dikte.

Afbeelding 4.8: Detail onderafdichting



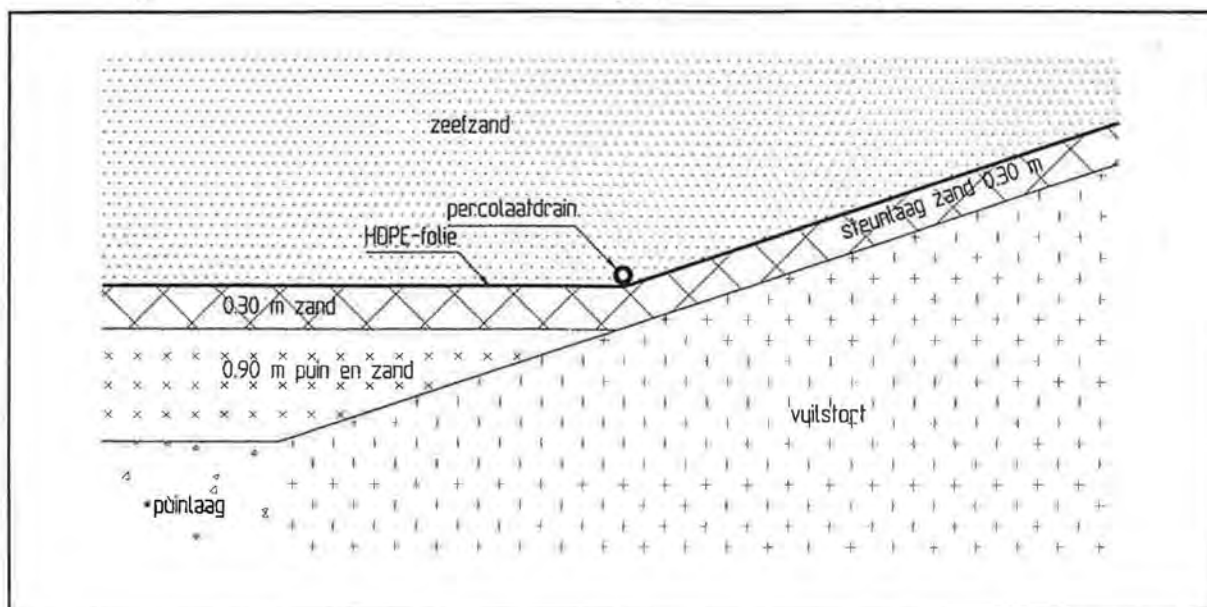
4.3.4. Tussenaafdichting

Tussen het zeefzand en het talud van de voormalige gemeentelijke stort zal een tussenaafdichting worden aangelegd. De tussenaafdichting heeft de volgende functies:

1. fysieke scheiding tussen zeefzand en ondergrond (dat wil zeggen de voormalige gemeentelijk stort);
2. opvang van waterbezwaar tijdens de aanleg van de zeefzandbergings inclusief eventuele na-ijleffecten;
3. tijdelijke opvang waterbezwaar bij lekkage van de bovenafdichting.

De tussenaafdichting bestaat uit dezelfde HDPE folie als de onderafdichting. De folie ligt op een steunlaag van 0,3 m zand. Zie afbeelding 4.9.

Afbeelding 4.9: Tussenaafdichting en aansluiting op onderafdichting



4.3.5. Drainagesystemen en behandeling afvalwater

Het hemelwater dat op de afgedichte skihelling valt, moet via een drainagesysteem worden afgevoerd. Het drainagesysteem bestaat uit:

- De drainage op de bovenafdichting. Door deze drainage wordt het hemelwater dat op de afgedichte skihelling valt en het spoelwater dat op de skihelling gebracht wordt, afgevoerd.
- De percolaatdrainage. Deze drainage dient voor de afvoer van hemelwater dat (onverhoopt) door de stort is gepercoleerd. Dit kan in ieder geval gebeuren tijdens de enkele maanden tussen de aanleg van de onderafdichting en de aanleg van de bovenafdichting.
- De controledrainage. Door de controledrainage kan het grondwater onder de skihelling bemonsterd worden. Hierdoor is het mogelijk om eventuele vervuiling van het grondwater ten gevolge van het geborgen zeefzand vast te stellen, waarna maatregelen kunnen worden genomen. Door de controledrainage kan ook eventueel vervuild grondwater worden onttrokken, zodat verdere verspreiding van de vervuiling wordt tegengegaan.

De uitvoering van deze drainagesystemen wordt hieronder toegelicht.

Drainage bovenafdichting

Conform de 'Richtlijnen voor dichte eindafwerking op afval- en reststofbergingen'(13) dient de drainage in de bovenafdichting gedimensioneerd te worden op het ontwateringscriterium van 10 mm/dag. Deze relatief hoge afvoer kan gedurende enkele opeenvolgende dagen optreden. Het oppervlak van de skibaan is circa 18.000 m². De maximale hoeveelheid af te voeren water is derhalve circa 180 m³/dag. Gemiddeld zal circa 2 mm/dag worden afgevoerd door de drainage (36 m³/dag). Op de skihelling is de laag ophoogzand waarin de drainage wordt gelegd 0,3 m dik. Hierboven ligt een laag zand en puin met een gemiddelde dikte van 0,9 m. De doorlatendheid van het zand wordt geschat op 5 m/dag.

Eventueel sproeiwater zal in het zand dringen en ook via de bovendrainage worden afgevoerd. Bij de dimensionering van de bovendrainage hoeft hiermee geen rekening te worden gehouden, omdat alleen zal worden gesproeid in periodes dat er geen natuurlijke neerslag is.

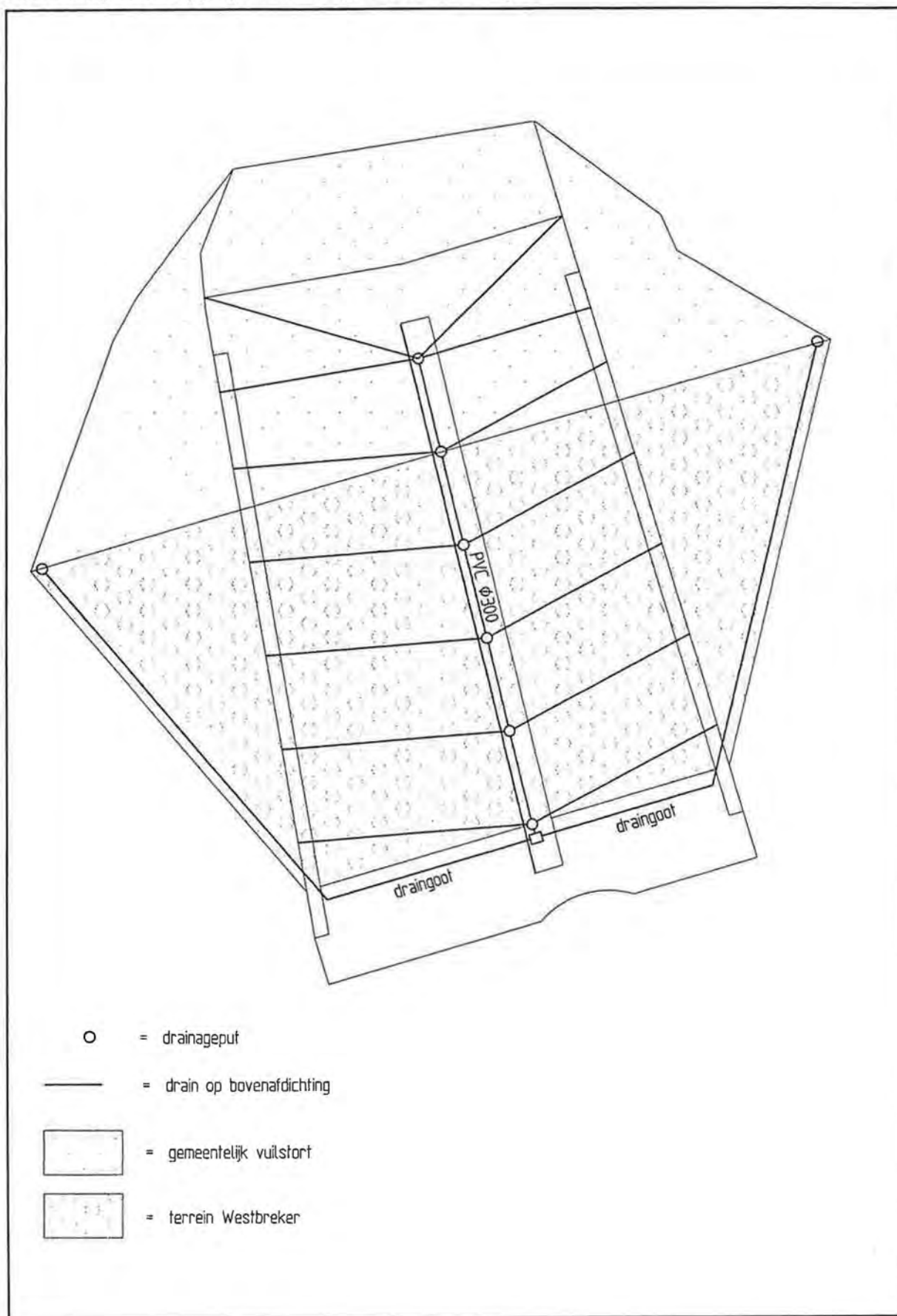
Om de neerslag op de skibaan te kunnen afvoeren worden HDPE drains met diameter van 100 mm gebruikt, hart op hart afstand circa 20 m. De drains worden in het midden van de skihelling aangesloten op een PVC afvoerleiding $\varnothing$ 300 mm. De bovenste drain ligt op het relatief vlakke deel van de skibaan. De overige zes drains beginnen aan de rand van de skibaan en monden uit bij de afvoerleiding in het midden. De onderste zes drains worden in een hoek van circa 20 graden met de hoogtelijnen gelegd. De verzamelleiding wordt aangesloten op een betonnen verzamelput aan de teen van de skihelling.

Voorts worden $\varnothing$ 100 mm HDPE drains gelegd aan de teen van de beide zijtaluds. Deze drains worden aangesloten op draingoten aan de onderzijde van de skihelling. Deze komen eveneens uit op de betonnen verzamelput. De draingoten voeren eveneens het regenwater af dat bij hoge regenintensiteit via het oppervlak van de skihelling kan afspoelen. De verzamelput wordt aangesloten op een aan te leggen regenwaterriool.

De ligging van de bovendrainagevoorzieningen is weergegeven in afbeelding 4.10.

De bovendrainage heeft geen civieltechnische functie. De taluds zijn ook zonder drainage voldoende stabiel. Er zijn dan ook geen voorzieningen nodig om het zijdelings uittreden van water bij het niet functioneren van de bovendrainage te voorkomen.

Afbeelding 4.10: Ligging voorzieningen bovendrainage



Percolaatdrainage

De percolaatdrainage wordt alleen belast tijdens de aanleg van het zeefzandlichaam (tussen het aanbrengen van de drainage en het aanleggen van de bovenafdichting). Dit is circa drie maanden. Piekbelasting gedurende deze periode wordt sterk beperkt door het bergend vermogen van het zeefzandlichaam in aanleg. De onderafdichting wordt vervolgens alleen enigszins belast als de bovenafdichting onverhoopt lekt. Het zal dan gaan om kleine hoeveelheden. Bij de dimensionering van de onderafdichting is met deze beperkte belasting rekening gehouden.

De percolaatdrainage bestaat uit $\varnothing$ 100 mm HDPE drains. De drains worden evenwijdig aangelegd met een onderlinge afstand van 15 meter. De drains liggen alleen op de onderafdichting (niet op de tussenafdichting). Percolatiewater wordt via de tussenafdichting naar de onderafdichting afgevoerd en komt daar in de percolaatdrainage. De drains worden in lichte verlagingsen in de folie van de onderafdichting aangelegd. De drains wateren af op drainageputten aan de teen van de beide taluds van de skihelling. Deze drainageputten wateren af op een PVC drainageleiding $\varnothing$ 250 mm. Van hieruit wordt het water afgevoerd via het bestaande vuilwaterriool van de gemeente ($\varnothing$ 300 mm).

De ligging van de voorzieningen voor de percolaatdrainage is aangegeven in afbeelding 4.11.

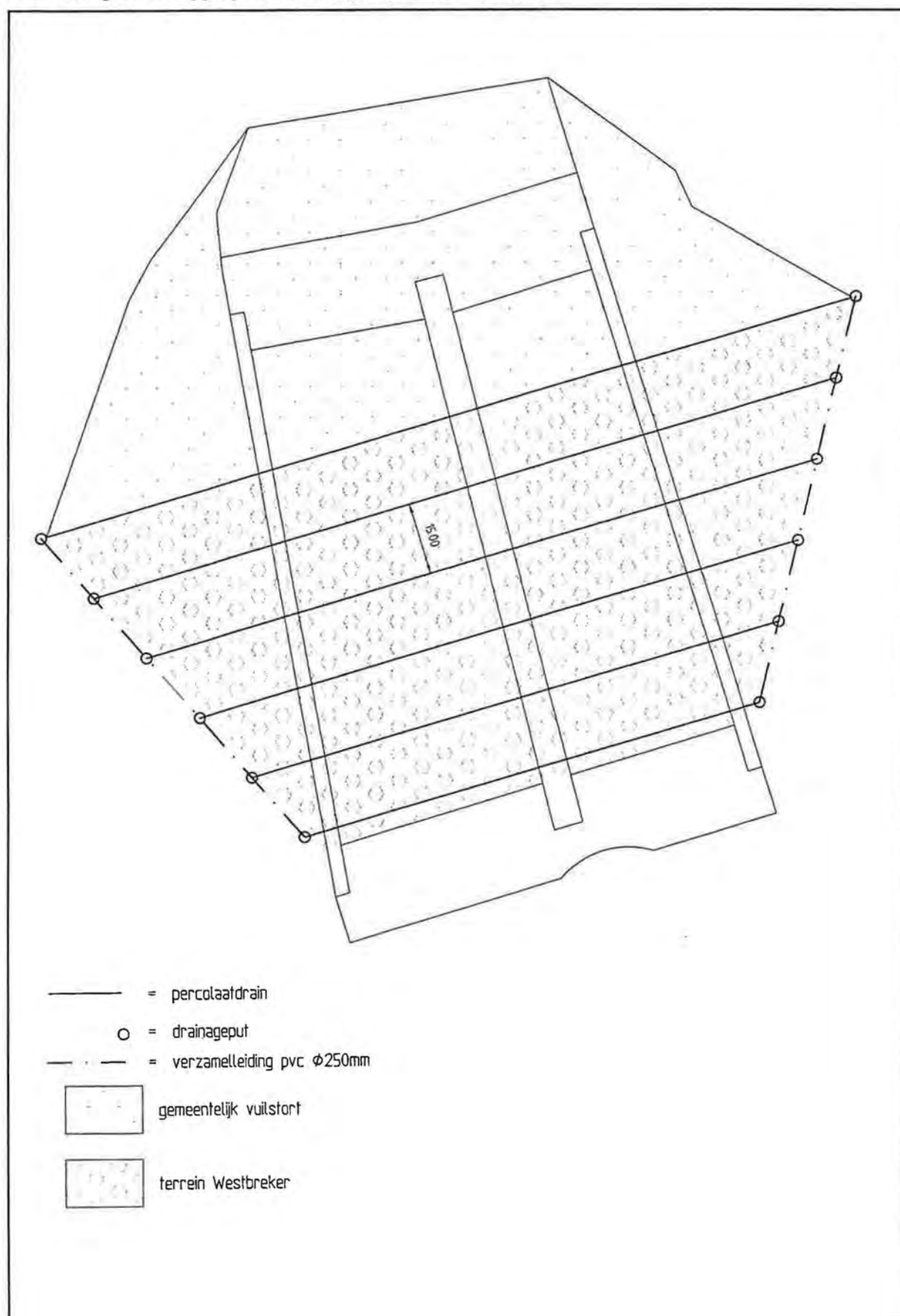
Controledrainage

In de puinlaag onder het huidige maaiveld worden drains aangebracht op een niveau van NAP -5,6 m (0,4 m beneden de GLG) op of net boven de kleilaag. Door de te verwachten zettingen zullen de drains uiteindelijk dieper komen te liggen (tussen 0,4 - 1,0 m onder de GLG). Deze HDPE drains $\varnothing$ 100 mm worden evenwijdig aan de bestaande stortplaats, dus loodrecht op de stromingsrichting van het grondwater, aangelegd. Elke drain wordt ter weerszijden van de skibaan, nabij de teen van het talud, aangesloten op een drainageput. Nabij de teen van de vuilstort wordt één drain aangelegd. Onder het overige deel van de skibaan worden 2 drains op een onderlinge afstand van circa 45 m gelegd.

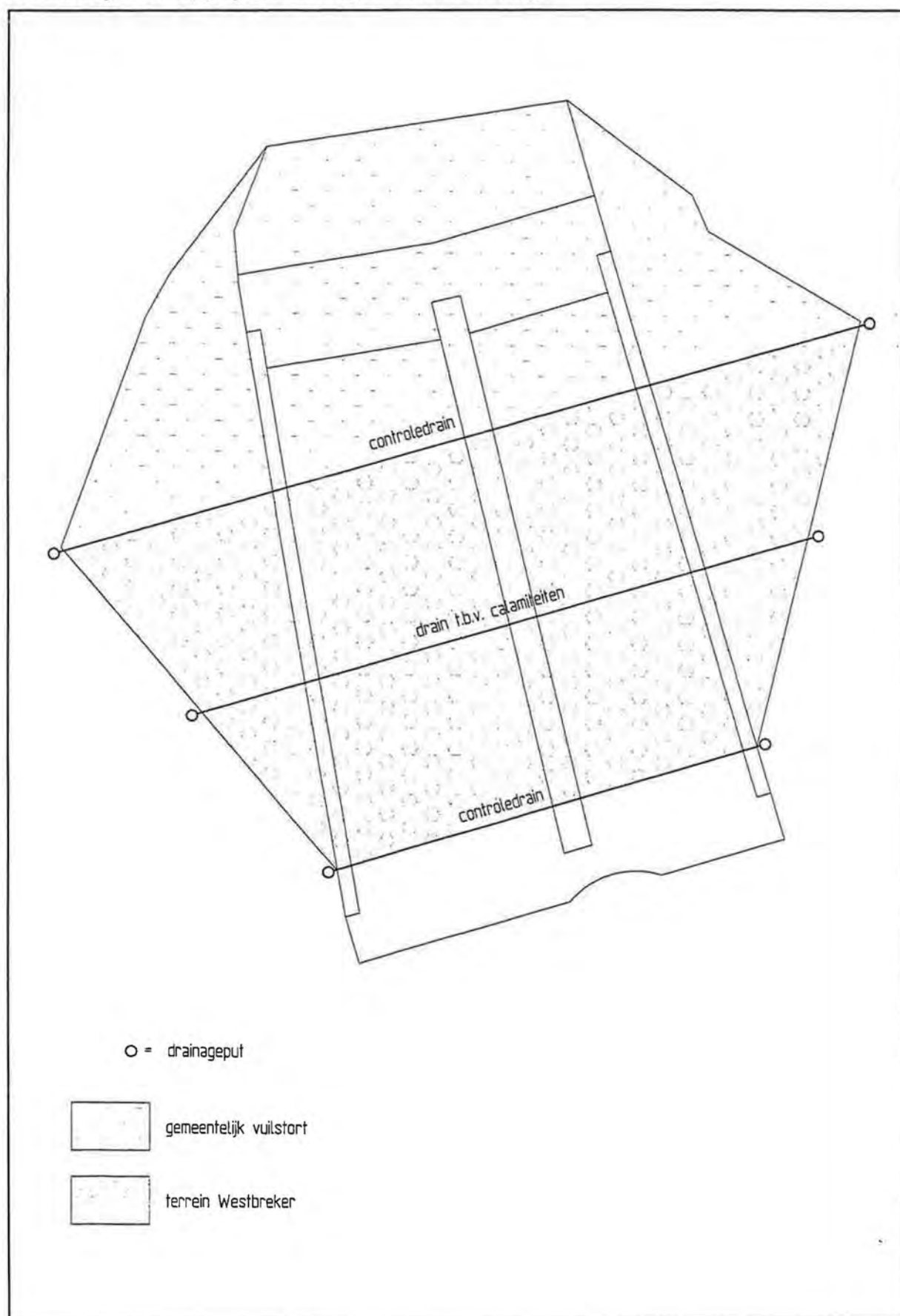
In afbeelding 4.12 is de ligging van de controledrainage aangegeven.

Het is mogelijk om via de controledrainage grondwater van onder de skihelling te onttrekken. Hierdoor kan worden voorkomen dat verontreinigd grondwater zich verder kan verspreiden. Als de controledrainage hiervoor moet worden gebruikt, dan dienen de drainageputten te worden aangesloten op het gemeentelijke vuilwaterriool.

Afbeelding 4.11: Ligging voorzieningen percolaatdrainage



Afbeelding 4.12: Ligging voorzieningen controledrainage



Behandeling afvalwater

De volgende afvalwaterstromen kunnen worden onderscheiden:

- a. vuilwater van het centrale gebouw;
- b. regenwater van het verhard oppervlak rondom het centrale gebouw en van het dakoppervlak van het centrale gebouw;
- c. regenwater van wegen en het parkeerterrein;
- d. percolaatwater dat in de percolaatdrainage wordt opgevangen;
- e. regenwater en sproeiwater dat met de bovendrainage wordt opgevangen;
- f. water dat via de controledrainage wordt onttrokken.

Voor de afvoer van deze waterstromen zal gebruik gemaakt worden van het gemeentelijk vuilwaterriool en een regenwaterriool. Het gemeentelijk vuilwaterriool heeft een diameter van 300 mm. Aansluiting hierop geschiedt via een pompput door middel van een HPE-persleiding ϕ 90 mm. Het vuilwater wordt via de gemeentelijke riolering afgevoerd naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie in Den Haag. Het aan te leggen regenwaterriool heeft een diameter van 500 mm en voert direct naar het oppervlaktewater nabij het plangebied. De ligging van beide rioleringsstelsels is aangegeven op het ontwerp van de skihelling in bijlage IX.

Vuilwater van het gebouw en percolaatwater worden afgevoerd via het vuilwaterriool. Grote hoeveelheden percolaatwater zijn alleen gedurende enkele maanden tijdens en na de aanleg te verwachten. Daarna zal alleen percolaatwater worden afgevoerd dat onverhoopt door een lek in de bovenafdichting via het zeefzandlichaam de percolaatdrainage bereikt.

De controledrainage is aangesloten op drainageputten. Indien zich geen calamiteiten voordoen, wordt van hieruit geen water afgevoerd. Als uit bemonstering van de drainageputten blijkt dat het grondwater onder het zeefzandlichaam verontreinigd is, kan worden besloten om via de controledrainage grondwater te onttrekken, waardoor de verontreiniging zich niet verder kan verspreiden. Dit water zal via het vuilwaterriool worden afgevoerd.

Regenwater van het dakoppervlak van het centrale gebouw wordt afgevoerd via het schoonwaterriool.

Regenwater en sproeiwater dat oppervlakkig over de skihelling afstroomt en het water dat met de bovendrainage wordt opgevangen, wordt naar een betonnen opvangput met interne overstortdrempel afgevoerd. Het opgevangen water wordt benut voor het besproeien van de mat (recirculatie). Het overschot aan (regen)water wordt via het schoonwaterriool afgevoerd naar het oppervlaktewater. Alleen bij excersieve regenval zal een gedeelte van het via het oppervlak van de skihelling afstromende water niet door de drainagegoot aan de teen worden afgevoerd en rechtstreeks in de bodem dringen.

Als alternatief kan worden overwogen om het regenwaterriool uit te voeren volgens het principe van een verbeterd gescheiden rioolstelsel waarbij slechts bij hevige of langdurige regenval wordt overgestort op het oppervlaktewater. De overigens geringe belasting van het oppervlaktewater met het toegepaste glijmiddel of de afbraakprodukten hiervan, wordt dan voorkomen. Daartegenover staat een grotere belasting van het gemeentelijk riool en hogere zuiveringskosten. Bij toepassing van deze uitvoering worden de afvoeren van het dakoppervlak van en het oppervlak rondom het centrale gebouw rechtstreeks op de puinverharding aangesloten.

Regenwater dat op de parkeervoorzieningen en wegen valt, wordt niet afgevoerd maar dringt in de bodem.

4.3.6. Kwaliteit aanleg en te gebruiken materialen

Er zullen bij de constructie van de IBC-voorzieningen materialen worden toegepast die voldoen aan de hiervoor geldende kwaliteitsnormen. De voorzieningen zullen worden aangelegd volgens protocollen die de kwaliteit van de uitvoering waarborgen. Een overzicht van beschikbare normen en protocollen is opgenomen in lit. 10. Westbreker zal aansluiten bij de voorschriften die in de milieuvergunning worden gesteld.

Westbreker zal het toezicht tijdens de uitvoering van de werkzaamheden, alsmede de goedkeuring en acceptatie van de voorzieningen uitbesteden aan een terzake kundig en bevoegd bedrijf of instantie.

4.3.7. Nazorg

Na de aanleg en ingebruikname van de skihelling zal een nazorgprogramma worden uitgevoerd. Het doel van het nazorgprogramma is om met behulp van technische maatregelen en werkzaamheden de milieurisico's na eindafwerking van de zeefzandberging annex skihelling te beheersen en te controleren (B- en C-criteria). Dit met als doel het blijvend laten functioneren van de isolatievoorzieningen (I-criteria). Daarnaast is monitoring en beheersing van de kwaliteit van de bodem en het grondwater in de puinfundering in het nazorgprogramma opgenomen.

In het programma zijn de volgende deelprogramma's onderscheiden:

- controle bodembeschermende voorzieningen;
- onderhoud en herstelwerkzaamheden;
- vervanging voorzieningen;
- monitoring drainagesysteem en grondwater;
- calamiteitenplan;
- rapportage en overleg;
- gebruiksbependingen.

Het programma is uitgewerkt in bijlage X.

Wat betreft de verantwoordelijkheid voor de nazorg kan het volgende onderscheid worden gemaakt:

- De verantwoordelijkheid voor de blijvende isolatie, beheersing en controle van de verontreiniging in het zeefzand. Deze verantwoordelijkheid ligt bij Westbreker. Westbreker zal aan deze verantwoordelijkheid voldoen door uitvoering van het nazorgprogramma. Overigens bestaat het voornemen om de verantwoordelijkheid voor de nazorg aan een hiervoor bevoegde instantie (hier verder te noemen de nazorginstantie) over te dragen. Westbreker zal de hiertoe benodigde financiële middelen aan de nazorginstantie ter beschikking stellen. Indien Westbreker niet met een nazorginstantie tot overeenstemming kan komen, blijft Westbreker verantwoordelijk.
- De verantwoordelijkheid voor het (blijvend) functioneren van de skihelling als recreatieve voorziening en de verantwoordelijkheid voor de beperking van de milieubelasting ten gevolge van het gebruik van de skihelling. Deze verantwoordelijkheden liggen bij de exploitant van de skihelling.

Enkele punten in het beheer van de skihelling raken zowel aan de verantwoordelijkheid van de nazorginstantie als aan de verantwoordelijkheid van de exploitant. Deze punten verdienen speciale aandacht. Het gaat om het volgende:

- De zorg voor de behandeling van hemelwater ligt bij de exploitant. De exploitant heeft dit water immers grotendeels nodig bij zijn bedrijfsvoering, namelijk als sproeiwater voor het bevorderen van de glij-eigenschappen. Het gaat onder andere om hemelwater dat via de bovendrainage wordt opgevangen. De verantwoordelijkheid voor het onderhoud van de bovendrainage ligt echter bij de nazorginstantie.

- De verantwoordelijkheid voor het in stand houden van de bovenafdichting en de boven-drainage ligt bij de nazorginstantie. Bij beschadiging van deze voorzieningen door het gebruik van de skihelling of door her-modellering, kan de nazorginstantie de exploitant aansprakelijk stellen. Overigens zijn er voorzieningen getroffen om dergelijke beschadigingen te voorkomen.

In lit. 30 worden de benodigde voorzieningen voor de uitvoering van het nazorgprogramma indicatief berekend op:

- f 990.000,- tot f 1.300.000,- voor de voorzienbare nazorgkosten voor de overdracht, controle, monitoring en onderhoud in verband met de zeefzanddeponie;
- f 520.000,- tot f 660.000,- voor het monitoren van de grondwaterkwaliteit in de puinlaag ter plaatse van het overige deel van het Westbrekerterrein;
- f 380.000,- tot f 480.000,- voor de voorzienbare nazorgkosten in verband met periodieke vervangingen.

5. ALTERNATIEVEN

5.1. Algemeen

In een MER moeten behalve de voorgenomen activiteit ook de redelijkerwijs te beschouwen alternatieven worden beschreven, zodat de milieu-effecten van de verschillende alternatieven met elkaar kunnen worden vergeleken. In ieder geval dienen een "nulalternatief" en een "meest milieuvriendelijk alternatief" te worden behandeld. Het nulalternatief betreft de situatie waarin het zeefzand blijft liggen waar het nu ligt en er geen skihelling in exploitatie wordt genomen. Het meest milieuvriendelijke alternatief bestaat uit milieuvriendelijke varianten voor verschillende aspecten van de skihelling.

In hoofdstuk 2 werd geconcludeerd dat het huidige beleid ten aanzien van het op of in de bodem brengen van afvalstoffen (het Stortbesluit) geen goed kader biedt voor het realiseren van de doelstelling van Westbreker.

De specifieke omstandigheden in het plangebied zijn namelijk zodanig dat het wellicht mogelijk is om een betere garantie voor de bescherming van het milieu te bieden, dan mogelijk is met de isolatiemaatregelen die het Stortbesluit voorschrijft. Deze specifieke omstandigheden zijn:

- kwel;
- de aanwezigheid van een goed doorlatende puinfundering, omringd door minder goed doorlatende bodemformaties;
- de bodem en het grondwater zijn in de uitgangssituatie reeds enigszins verontreinigd en de kwaliteit van het grondwater staat onder invloed van de gemeentelijke stort;
- er is geen sprake van een exploitatiefase waarin het afval onafgedekt ligt, zoals bij een gewone stortplaats;
- er wordt slechts één materiaal toegepast en de samenstelling en het uitlooggedrag hiervan zijn reeds bekend.

Daarom is er behoefte aan het beschouwen van een derde alternatief waarbij los van het beleidskader wordt toegewerkt naar beheersing van de potentiële bedreiging van de bodem en het grondwater. Dit is het alternatief "geohydrologische beheersing". Voor dit alternatief zijn geen varianten ontwikkeld. De milieuvriendelijke varianten van de autonome ontwikkeling, behorende bij het gebruik van de skihelling kunnen ook naar dit alternatief worden overgebracht.

5.2. Nulalternatief

Bij het nulalternatief worden de installaties van Westbreker en alle nog aanwezige materialen, behalve het zeefzand en het ongebroken puin uit het plangebied verwijderd. Verder onderneemt de initiatiefnemer geen activiteiten. Het zeefzand en het ongebroken puin blijven ongecontroleerd in hun huidige depot liggen.

Verder zijn alleen de autonome ontwikkelingen zoals beschreven in hoofdstuk 3 van toepassing.

Dit alternatief dient als referentiekader voor de vergelijking van de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit en de overige alternatieven.

5.3. Geohydrologische beheersing

5.3.1. Algemeen

Bij het alternatief "geohydrologische beheersing" wordt het zeefzand niet van zijn omgeving geïsoleerd. De afwerkingen aan de bovenzijde en onderzijde van het zeefzand hebben alleen nog tot doel om direct (huid-)contact met het zeefzand te voorkomen en de terugneembaarheid te garanderen. De potentiële bedreiging van de bodem en het grondwater wordt beheerst door grondwater onder het zeefzandlichaam te onttrekken. Eventuele verontreiniging blijft dan tot de puinlaag direct onder de skihelling beperkt. Vandaar de naam van dit alternatief: geohydrologische beheersing is beheersing van de verontreiniging door het sturen van de grondwaterstroming.

Een geohydrologisch beheerssysteem maakt gebruik van de volgende kenmerken van de grondwaterstroming en van de verspreiding van verontreinigingen in de bodem:

- grondwater stroomt altijd van een gebied met hoge grondwaterstanden naar een gebied met lage grondwaterstanden;
- eventuele in het grondwater aanwezige verontreinigingen verspreiden zich nagenoeg³ alleen met de grondwaterstroom mee.

Het beheerssysteem zorgt ervoor dat de grondwaterstand onder de skihelling permanent lager is dan die van de omgeving. Het beheerssysteem is even effectief als een afdichting door (goede) isolerende maatregelen. Derhalve is geohydrologische beheersing een volwaardig alternatief. Een geohydrologisch beheerssysteem wordt ook wel als "scherm" aangeduid.

Een geohydrologisch beheerssysteem bewerkstelligt een toestroom van grondwater naar dit systeem. Hierdoor wordt niet alleen een verspreiding van verontreiniging vanuit de skihelling voorkomen, maar heeft het systeem ook effect op de al aanwezige verontreinigingen van het grondwater op de locatie en op verontreinigingen uit andere bronnen dan het zeefzand. Door het creëren van een permanente toestroom van grondwater naar het systeem wordt een verdere verspreiding van deze verontreinigingen tegengegaan. Dit is een onbedoeld maar daarom niet minder positief milieu-effect.

In dit hoofdstuk worden achtereenvolgens de onderdelen behandeld die geheel of gedeeltelijk afwijken van die van de voorgenomen activiteit.

5.3.2. Tussenafdichting

Tussen het zeefzand en het talud van de voormalige gemeentelijke stort zal een tussenafdichting worden aangebracht zoals beschreven in paragraaf 4.3.4 tussenafdichting is niet waterdoorlatend. Hiermee wordt voorkomen dat percolatiewater van het zeefzand in de gemeentelijke stort dringt. Bovendien wordt hiermee een fysieke scheiding tussen stort en zeefzand aangebracht, zodat het zeefzand kan worden teruggenomen. Percolatiewater loopt langs de tussenafdichting af naar de teen van de gemeentelijke stort, waar het wordt opgevangen in het geohydrologische beheerssysteem van de zeefzandberging.

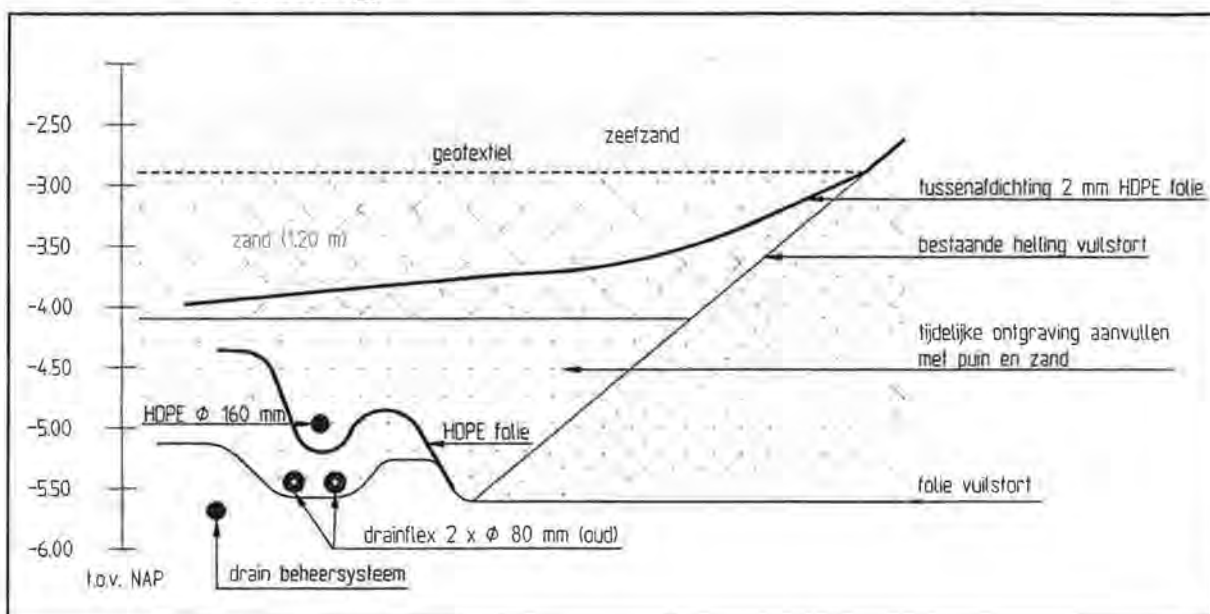
5.3.3. Behandeling voorzieningen voormalige gemeentelijke stort

Bij het aanleggen van de skihelling wordt ervoor gezorgd dat de percolaatdrainage van de voormalige gemeentelijke stortplaats blijft functioneren zoals deze op dit moment werkt. Voorts wordt ervan uitgegaan dat de drainage van de voormalige stort en het geohydrologische beheerssysteem van de skihelling onafhankelijk van elkaar moeten functioneren.

De thans aanwezig ringdrainage van de gemeentelijke stort zal worden vervangen door een 160 mm HDPE drain die bestand is tegen druk en zettingen ten gevolge van de skihelling. Om te voorkomen dat percolaatwater door het zeefzand dringt en in de ringdrainage van de gemeentelijke stort terechtkomt, zal het folie van de tussenafdichting tussen zeefzand en gemeentelijke stort worden doorgetrokken tot circa 1 m voorbij de ringdrainage. Zie afbeelding 5.1.

³ Naast verspreiding met het grondwater kunnen verontreinigingen zich ook verspreiden via het mechanisme van diffusie. De diffusiesnelheid is in een goed doorlatende laag zoals de puinlaag onder het zeefzand echter veel geringer dan de snelheid van de grondwaterstroming.

Afbeelding 5.1: Percolaatdrainage gemeentelijke stortplaats (alternatief geohydrologische beheersing)



De folie van de tussenaafdichting wordt niet aangesloten op de onderaafdichting van de gemeentelijke stortplaats. Dit is van belang voor het geval de ringdrainage rond de gemeentelijke stort onverhoopt niet of onvoldoende functioneert. Het percolatiewater uit de stort kan dan, net als in de huidige situatie, naar het grondwater ontsnappen. Dit grondwater staat onder invloed van het geohydrologische beheerssysteem van de skihelling.

5.3.4. Bovenafwerking

Bij het alternatief geohydrologische beheersing heeft de bovenafwerking de volgende functies:

1. fysieke afscherming tussen zeefzand en de omgeving: de bovenafwerking moet blijvend voorkomen dat gebruikers van de skihelling met zeefzand in contact komen;
2. mogelijk maken van begroeiing;
3. mogelijk maken van aanpassingen in het profiel van de skihelling, zonder dat daarbij zeefzand wordt aangerood.

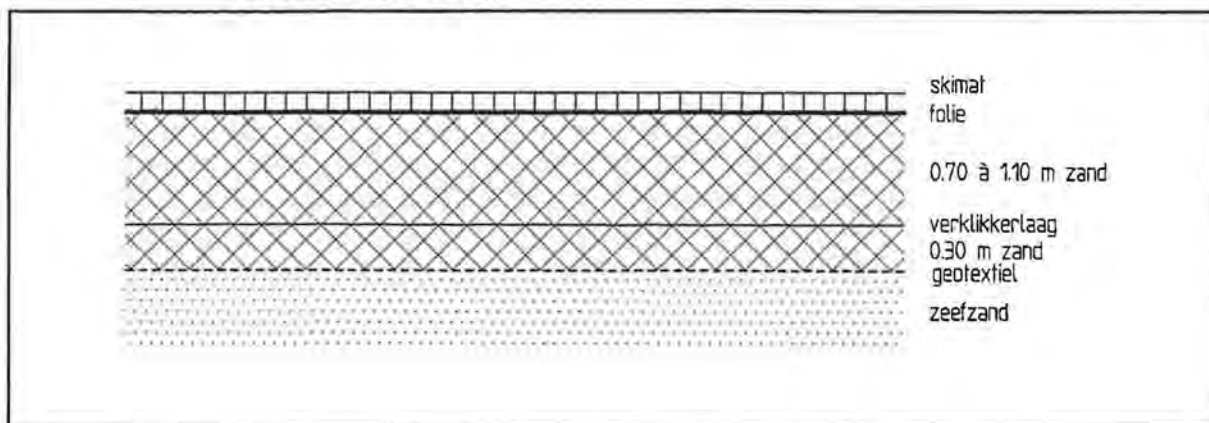
Met de bovenafwerking wordt niet voorkomen dat water in het zeefzand dringt.

De opbouw van de bovenafwerking is in afbeelding 5.2 weergegeven.

De laag zand maakt aanpassingen in het profiel van de skihelling mogelijk. Er is een verklikkerlaag, bestaande uit repen kunststof, opgenomen om te voorkomen dat bij toekomstige aanpassingen in het profiel zeefzand wordt aangerood. Direct op het zeefzand wordt een laag geotextiel toegepast. Deze laag voorkomt menging van het zeefzand met de schone afwerkingslaag.

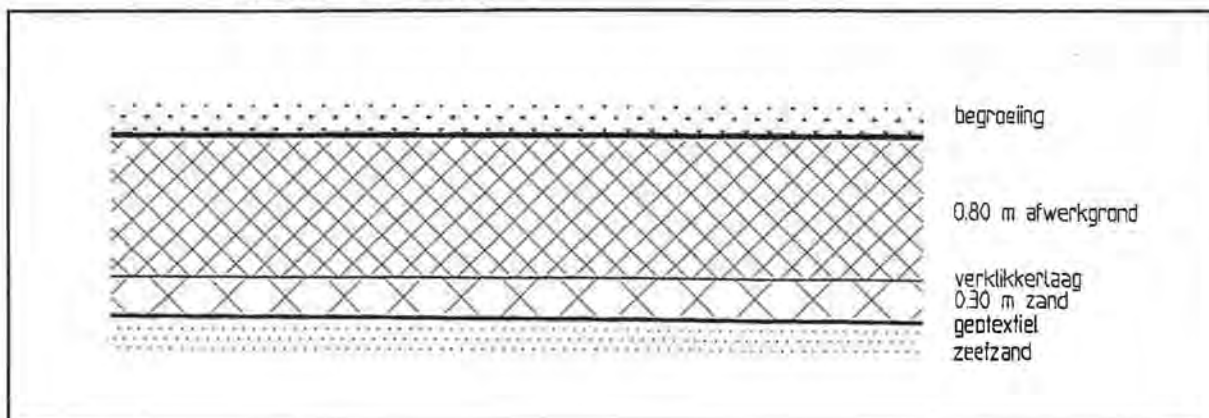
Ter plaatse van het talud wordt op de verklikkerlaag een laag van 0,80 meter afwerkgrond aangebracht ten behoeve van beplanting.

Abbeelding 5.2: Opbouw bovenafwerking ter plaatse van de skimat (alternatief geohydrologische beheersing)



Ter plaatse van de skibaan wordt het binnendringen van hemelwater in het zeefzandlichaam beperkt door een waterdichte folie onder de skimat. (Dit is een functionele eigenschap van de skimatconstructie, geen milieuhygiënische voorziening). Deze waterdichte folie onder de skimat eindigt in draingoten welke direct onder de skimat zijn gelegen. Bij neerslag zal het hemelwater oppervlakkig over de skihelling afstromen naar deze draingoten die zijn aangesloten op een verzamelleiding in het midden van de skibaan. Ook aan de voet van de skihelling is een draingoot in de skimat verwerkt waarin het via het oppervlak afstromende regenwater wordt opgevangen. Deze draingoten en de verzamelleiding voeren het water af naar een betonnen opvangput. Het water in de opvangput wordt in droge perioden via de sproeiinstallatie op de baan gebracht om zo de glij-eigenschappen van de mat te bevorderen. Met de waterdichte skimatconstructie wordt beoogd het sproeiwater op te vangen en te hergebruiken. Ter plaatse van de skimat zal nagenoeg al het water (sproeiwater en regenwater) worden opgevangen en afgevoerd.

Abbeelding 5.3: Opbouw bovenafdichting ter plaatse van de taluds (alternatief geohydrologische beheersing)



5.3.5. Onderafwerking

Tussen de ontvangende bodem en het zeefzand wordt een onderafwerking aangebracht. De functies van deze onderafwerking zijn:

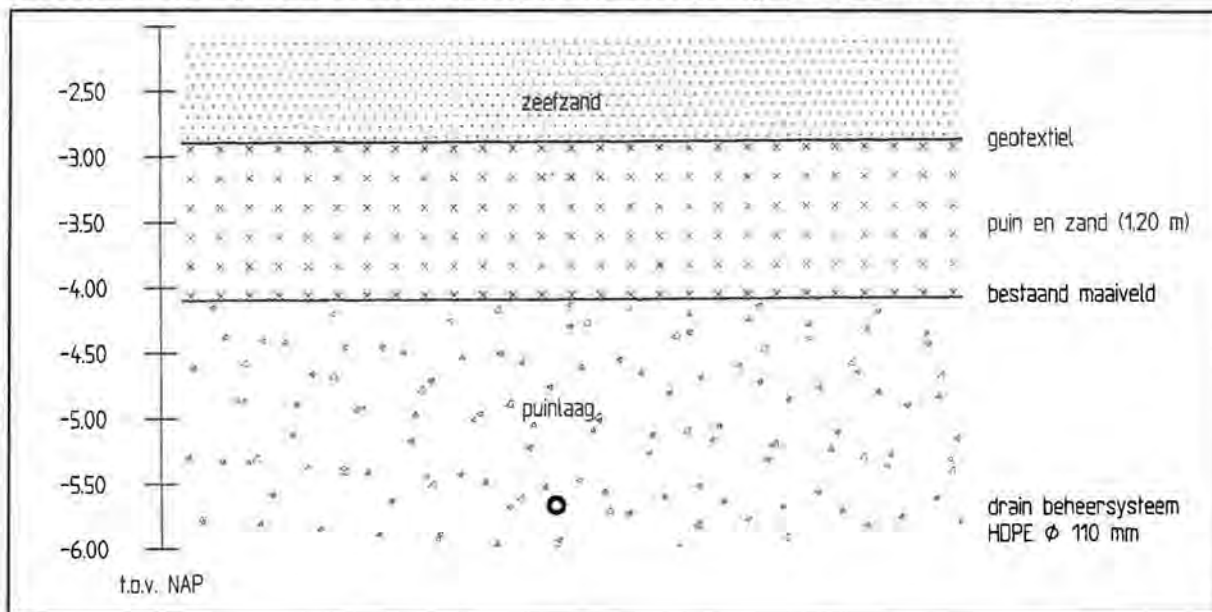
1. ophoging zodat het zeefzand zich na zettingen tenminste 0,7 meter boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand bevindt;
2. voorkomen van vermenging van het zeefzand met de ontvangende bodem, waardoor de terugneembaarheid van het zeefzand wordt gegarandeerd.

Percolatiewater kan door de onderafwerking dringen.

De onderafwerking bestaat uit een laag puin en zand en een laag voor water doordringbaar geotextiel. De puin- en zandlaag heeft een dikte aflopend van 1,20 meter in het midden tot 0,60 meter aan de zijkanten om zettingsverschillen te compenseren. De bovenste 0,30 meter bestaat uitsluitend uit zand.

De opbouw van de onderafwerking is weergegeven in afbeelding 5.4.

Afbeelding 5.4: Opbouw onderafwerking (alternatief geohydrologische beheersing)



5.3.6. Beheerssysteem

Uitgangspunten

Het geohydrologische beheerssysteem bestaat uit een stelsel van drains onder de skihelling en apparatuur voor actieve beheersing van de grondwaterstand door grondwateronttrekkingen. Bij het ontwerp van het geohydrologische beheerssysteem zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- horizontale toestroom van grondwater uit alle richtingen moet altijd worden gegarandeerd;
- verticale toestroom van grondwater (kwel) moet te allen tijde worden gegarandeerd;
- de af te voeren hoeveelheid grondwater moet zo beperkt mogelijk blijven.

De uitgangssituatie in het plangebied is bijzonder gunstig voor het toepassen van geohydrologische beheersing:

- er is tenminste een groot deel van het jaar sprake van natuurlijke kwel, zodat verticale toestrooming doorgaans niet geforceerd behoeft te worden opgewekt;
- de drains kunnen in de goed doorlatende puinlaag worden aangelegd;
- de doorlatendheid van de puinlaag is groter dan die van de aangrenzende bodemformaties, zodat de beïnvloeding van de grondwaterstand lokaal beperkt blijft.

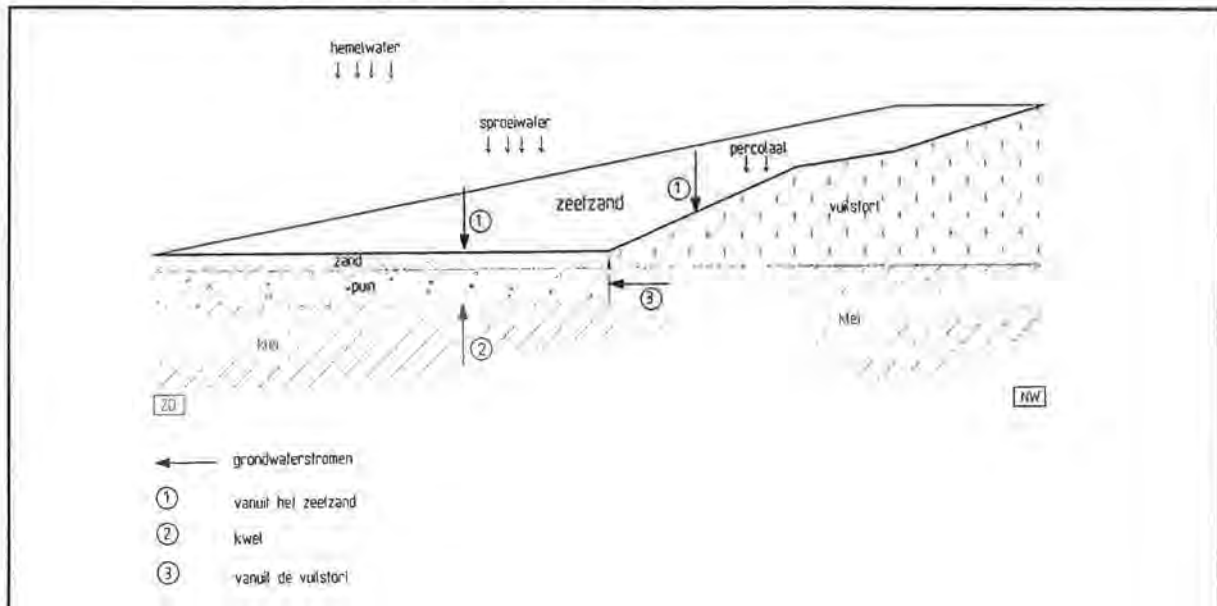
Bij de dimensionering van het beheerssysteem moet rekening worden gehouden met het maximaal én het gemiddeld af te voeren debiet. Onderstaand wordt de omvang van deze debieten berekend. Voor zover de benodigde gegevens ontbreken, wordt van worst-case situaties uitgegaan.

Drie "grondwaterstromen" die bijeen komen in de puinlaag onder het zeefzandlichaam zijn van belang bij de dimensionering van het beheerssysteem:

- a. het water dat uit het zeefzandlichaam percoleert;
- b. het grondwater dat horizontaal aanstroomt; dit water staat onder invloed van de

- voormalige gemeentelijke stortplaats "Noord-West";
 c. het opkwellende grondwater.
 Zie voor deze waterstromen afbeelding 5.5.

Afbeelding 5.5: Overzicht grondwaterstromen ten behoeve van dimensionering van het geohydrologische beheerssysteem



Ad a.

De skihelling heeft een oppervlak van 17.500 m^2 . Voor een maximaal debiet wordt uitgegaan van 10 mm inzijging in het zeefzandlichaam per dag. Dit is de waarde waarop volgens het Stortbesluit isolatievoorzieningen moeten worden gedimensioneerd. Ter plaatse van het gedeelte dat niet met skimatten is bedekt (oppervlakte 9.500 m^2) zijgt dus maximaal $95 \text{ m}^3/\text{dag}$ in. Ter plaatse van de skimatten met een oppervlakte van 8.000 m^2 vindt slechts beperkt inzijging plaats. Bij hevige neerslag stroomt tenminste 90% van het hemelwater oppervlakkig af; maximaal 10% zijgt in. De maximale inzijging op het met skimatten bedekte gedeelte bedraagt dus $8 \text{ m}^3/\text{dag}$. Totaal komt hiermee de maximale inzijging in het zeefzandlichaam op $103 \text{ m}^3/\text{dag}$. Voor de dimensionering van het beheerssysteem is rekening gehouden met het waterbergende vermogen van het zeefzandlichaam welke gemiddeld circa 10 m dik is. Uitgaande van een afvlakking van 50% bedraagt de maximale afvoer uit het zeefzand naar de ondergrond maximaal $52 \text{ m}^3/\text{dag}$.

Voor het gemiddelde debiet wordt uitgegaan van de gemiddelde grondwateraanvulling van een zandig gebied in Nederland: $1,0 \text{ mm}$ per dag (berekend op basis van kengetallen betreffende neerslag en verdamping op kaal en begroeid gebied). Het gemiddelde af te voeren debiet komt hiermee op circa $10 \text{ m}^3/\text{dag}$ ($9.500 \text{ m}^2 \times 1,0 \text{ mm} + 8.000 \text{ m}^2 \times 1,0 \text{ mm} \times 10\%$).

Ad b.

De maximale horizontale toestroming wordt bepaald door de maximale stroomsnelheid in de bodemformaties rond het geohydrologische beheerssysteem en het doorstroomde oppervlak. Grondwater zal vooral toestromen uit noordelijke richting (de huidige richting van de grondwaterstroom). Dit water wordt aangevoerd door de deklaag die plaatselijk door stroomgeulen is doorsneden. De maximale stroomsnelheid wordt door de stroomgeulen bepaald en bedraagt 10 m/jaar (zie paragraaf 3.4.2). De breedte van het geohydrologische beheerssysteem bedraagt ter plaatse circa 170 meter . Omdat ook zijdelings grondwater wordt aangetrokken, wordt uitgegaan van een toestromingsbreedte van 200 meter . De toestromingsdiepte wordt bepaald door de dikte van de puinlaag: circa 2 meter . De

maximale horizontale toestroom wordt aldus berekend op:

$$10 \text{ m/jaar} \times 200 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 4.000 \text{ m}^3/\text{jaar} \approx 11 \text{ m}^3/\text{dag}$$

Het gaat hier om een worst-case benadering omdat is uitgegaan van de maximale stroomsnelheid die zich alleen plaatselijk voordoet. In werkelijkheid zal de horizontale toestrooming geringer zijn. Deze kan zonder nader onderzoek naar de bodemopbouw en geohydrologische modellering echter niet nauwkeuriger worden bepaald. Vanwege de worst-case benadering is de marginale toestrooming van het grondwater aan de randen van het beheersingsgebied ten gevolge van de plaatselijke grondwaterpeilverlaging als nihil aangenomen.

Ad c.

In de huidige situatie kwelt water op met een snelheid van maximaal 0,3 mm/dag gedurende circa 10 maanden per jaar (zie paragraaf 3.4.2). Bij een optimaal geohydrologisch beheerssysteem zal de kwelstroom gedurende het hele jaar worden verzekerd en overigens zo weinig mogelijk worden versterkt. Hier wordt uitgegaan van een kwelsnelheid van 0,5 mm/dag gedurende het hele jaar. Het gebied waaruit kwel wordt aangetrokken heeft een oppervlakte van circa 10.000 m². De kwelstroom komt hiermee op gemiddeld 5 m³/dag.

Bij de dimensionering van het drainagesysteem wordt ervan uitgegaan dat de skimat met folie mogelijk in de toekomst wordt verwijderd en dat er derhalve géén afstroming van regenwater plaatsvindt. De inzigging bedraagt in dat geval 17.500 m² x 10 mm/dag = 175 m³/dag. De maximale afvoer uit het zeefzand naar de ondergrond vermindert door de afvlakking tot maximaal 88 m³/dag. Inclusief de toestrooming vanuit de richting vuilstort (ad. b) en kwel (ad. c) bedraagt de maximaal af te voeren hoeveelheid drainagewater 104 m³/dag. De pompinstallatie wordt gedimensioneerd op de situatie dat de skimat aanwezig is. De maximaal af te voeren hoeveelheid bedraagt 68 m³/dag ofwel 2,8 m³/uur. De gemiddelde afvoer bedraagt 26 m³/dag. Jaarlijks zal gemiddeld circa 9.500 m³ grondwater worden onttrokken en afgevoerd.

Drainage

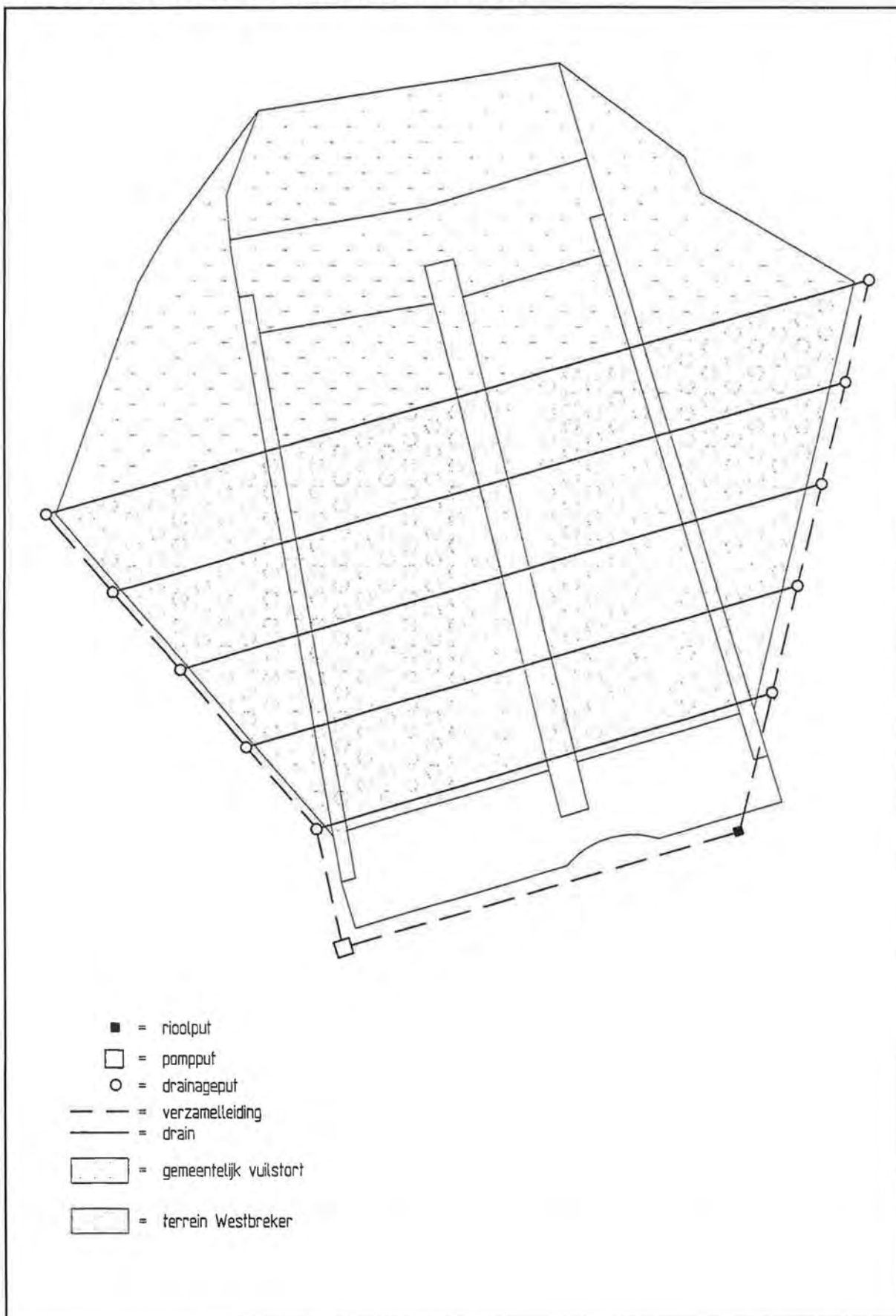
De geohydrologische beheersing wordt gerealiseerd door het verlagen van het grondwaterpeil met drains en een pompinstallatie. Er zullen HDPE drains worden toegepast die bestand zijn tegen de te verwachten belastingen.

De optimale afstand tussen de drains en optimale diepteligging worden bepaald door de uitgangspunten dat in alle gevallen grondwater moet kunnen worden afgevoerd en dat niet meer grondwater moet worden afgevoerd dan nodig is. In bijlage XI wordt de afstand tussen de drains berekend op 20 meter en de diepte op 5,6 m -NAP (1,5 m beneden het huidige maaiveld).

Bij het aanleggen van de drains zal rekening worden gehouden met de te verwachten zettingen (zie paragraaf 4.2.2). Te verwachten zettingsverschillen zullen bij de aanleg worden gecompenseerd, zodat alle drains na zetting op een diepte van circa 5,6 m -NAP komen te liggen.

Het gebied waarin de grondwaterstroming moet worden beheerst, is het gebied dat potentieel onder invloed van het percolatiewater uit het zeefzand staat. Rekening houdend met de ondoordringbare tussenafdichting tussen het zeefzand en de voormalige gemeentelijke stort is dit alleen het gebied waar zeefzand (met de onderafwerking) op de puinlaag wordt gebracht. Dit gebied heeft een lengte van 80 m en een breedte variërend tussen 170 m aan de voet van de voormalige gemeentelijke stortplaats tot 80 meter aan de voet van de skihelling. Voor grondwateronttrekkingen onder dit gebied zijn 5 drains nodig met een lengte tussen de 170 en 80 meter. De drains worden in een hoek van 90° met de grondwaterstroming aangelegd. De ligging van de drains is weergegeven in afbeelding 5.6.

Afbeelding 5.6: Drainage geohydrologische beheersing



De capaciteit van de drains wordt afgestemd op het maximaal af te voeren debiet (zie onder "uitgangspunten" in deze paragraaf). Er wordt onderscheid gemaakt tussen de drain bij de voet van de voormalige gemeentelijke stort en de overige drains. De capaciteit van de drain bij de voet van de stort moet voldoende zijn voor:

- de afvoer van percolatiewater dat afstromend langs de ondoordringbare tussenafdichting deze drain bereikt; uitgaande van een maximale aanvulling van 5 mm/dag is dit maximaal 37,5 m³/dag;
- de afvoer van nagenoeg alle horizontaal toestromende grondwater; deze hoeveelheid is (worst-case) berekend op 11 m³/dag;
- een relatief geringe hoeveelheid percolatiewater die direct in het beïnvloedingsgebied van deze drain inzijgt;
- een relatief geringe hoeveelheid kwelwater;

De maximaal af te voeren hoeveelheid drainwater bedraagt circa 50 m³/dag.

Voor deze drain wordt gekozen voor een diameter van 110 mm. De capaciteit van deze drain is inclusief veiligheidsmarge voor het dichtslibben bij een gradiënt van 1:1.000 ongeveer 95 m³/dag. Dat is ruim voldoende.

De capaciteit van de overige drains moet toereikend zijn voor de afvoer van percolatiewater dat in het beïnvloedingsgebied van deze drains inzijgt en voor de relatief geringe hoeveelheden horizontaal toestromend grondwater en kwel. Voor deze drains wordt eveneens gekozen voor de minimale gangbare diameter voor dergelijke drains: 110 mm.

Afvoersysteem

De drains monden aan weerszijden van de skihelling uit in drainageputten. De drainageputten zijn voorzien van doorspuitpunten voor het inbrengen van een spuitlans. De drainageputten zijn via verzamelleidingen verbonden met een pompput. De ligging van deze voorzieningen is schematisch in afbeelding 5.6 aangegeven.

De verzamelleidingen krijgen een diameter van 200 mm. De capaciteit van de pomp moet ruim voldoende zijn om ook bij een maximale aanvulling van het grondwater de grondwaterstand te kunnen verlagen. De minimum pompcapaciteit bedraagt tenminste twee maal de maximale grondwateraanvulling. Dat is ongeveer 5,6 m³/uur. Uitgaande van de pompcapaciteit en het af te voeren debiet wordt het jaarlijkse energieverbruik van de pompinstallatie geraamd op 2.500 à 3.000 Kwh.

De pompinstallatie is een belangrijke schakel in de geohydrologische beheersing. De pompput zal worden uitgerust met twee pompen waarmee de kwetsbaarheid wordt vermindert. Voorts wordt een signaleringssysteem aangebracht waarmee storingen in de installaties worden gemeld.

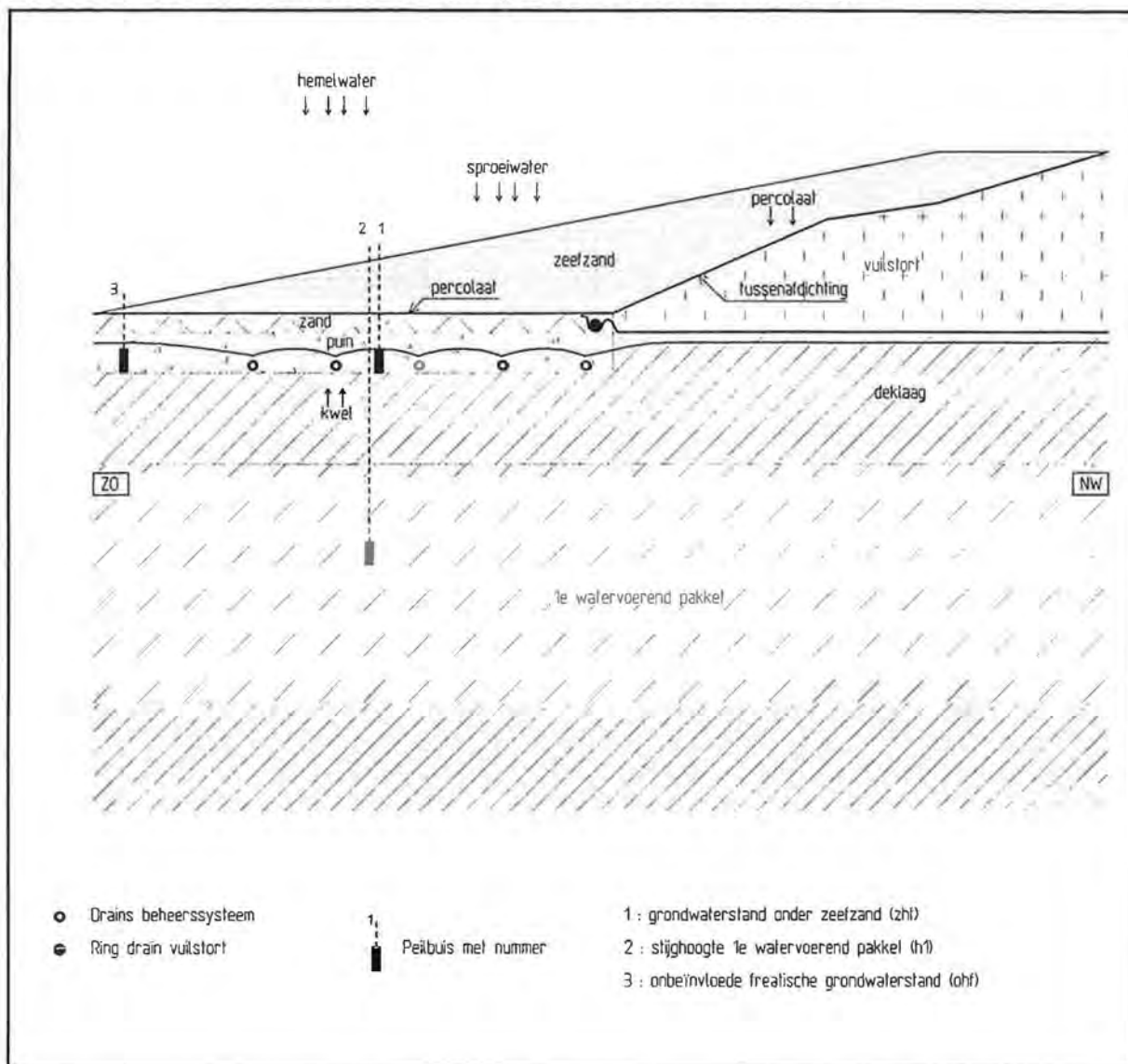
Dynamische beheersing van de grondwaterstroming

Een optimaal beheerssysteem zorgt voor permanente kwel en permanente horizontale toestroming zonder dat onnodig grondwater wordt onttrokken. Om dit te bereiken wordt een dynamische beheersing van het grondwaterpeil ingesteld. Dynamische beheersing houdt in dat permanent de grondwaterstand onder het zeefzand, de grondwaterstand in de omgeving en de stijghoogte van het grondwater in het eerste watervoerend pakket wordt gemeten en dat aan de hand hiervan wordt bepaald of grondwater moet worden onttrokken. Er wordt grondwater onttrokken als:

- de freatische grondwaterspiegel onder het zeefzand hoger ligt dan in de omgeving;
- de freatische grondwaterspiegel hoger ligt dan de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket.

Voor de beheersing worden er drie peilbuizen geplaatst, voorzien van registratie-apparatuur (data logger). Twee peilbuizen worden midden tussen twee drains geplaatst: de eerste met een filter onder in de puinlaag, de tweede met een filter in het eerste watervoerend pakket. De derde peilbuis staat op enige afstand van de zeefzandberging ter registratie van het omgevingspeil. Zie afbeelding 5.7.

Afbeelding 5.7: Overzicht voorzieningen geohydrologische beheersing



De registratieapparatuur van de peilbuizen wordt aangesloten op een programmeerbare logische controller bij de pompput. Dit apparaat wordt zodanig geprogrammeerd dat de pomp bij juiste grondwaterstanden wordt in- en uitgeschakeld. Hierbij wordt een marge ingesteld om te voorkomen dat het pompregime onstabiel wordt (continu aan- en uitslaan). De marge bij het pompen kan dan iets groter worden ingesteld (0,2 m) dan de marge in een situatie waarbij niet gepompt wordt (0,1 m). De werking van het beheerssysteem is in tabel 5.1. weergegeven.

Tabel 5.1: Werking dynamische beheersing

Situatie (uitgaande van pompen uit)	kwel	horizontale toe- stroom	actie
zhf < (ohf - 0,1 m) zhf < (h1 - 0,1 m)	ja	ja	geen
(ohf - 0,1 m) < zhf < ohf en zhf < (h1 - 0,1 m)	ja	wordt kritisch	aanzetten pompen tot zhf < ohf - 0,2 m
zhf < (ohf - 0,1 m) en (h1 - 0,1 m) < zhf < h1	wordt kritisch	ja	aanzetten pompen tot zhf < h1 - 0,2 m
(ohf - 0,1 m) < zhf en (h1 - 0,1) < zhf < h1	wordt kritisch	wordt kritisch	aanzetten pompen tot zhf < ohf - 0,2 m en zhf < h1 - 0,2 m

ohf: onbeïnvloede freatische grondwaterstand
zhf: grondwaterstand onder het zeefzand
h1: stijghoogte eerste watervoerend pakket

Vergelijkbare dynamische beheerssystemen worden op grote schaal toegepast, onder meer bij het rioolbeheer. De werking blijkt in de praktijk betrouwbaar.

De werking van het systeem is afhankelijk van de correcte bepaling van de grondwaterstanden en stijghoogten in de peilbuizen. De peilbuizen zijn niet onderhevig aan grote zettingsverschillen. Zettingen treden voornamelijk in verkeerde richting op. Standaard HPDE peilbuizen voldoen. Omdat de grondwaterstand veelal ten opzichte van de bovenkant van de peilbuis ingemeten wordt, is het noodzakelijk een aantal malen de hoogte van de bovenkant van de buis vast te stellen om exacte metingen te garanderen.

5.3.7. Behandeling afvalwater

Het onttrokken grondwater wordt vooralsnog op het vuilwaterriool geloosd. De kwaliteit van het grondwater wordt bemonsterd in de pompput.

Als in de toekomst uit monitorgegevens blijkt dat het afvalwater voldoet aan de normen voor lozing op het oppervlaktewater, kan dit worden overwogen. Hiermee kunnen lozingskosten worden bespaard. De te verwachten kwaliteit van het te lozen water wordt beschreven in paragraaf 6.4.3.

5.3.8. Nazorg

Het geohydrologische beheerssysteem dient voor onbepaalde tijd (in principe eeuwigdurend) in werking te worden gehouden. Om dit zeker te stellen zal een nazorgprogramma worden uitgevoerd.

Een belangrijk voordeel van geohydrologische beheersing ten opzichte van isolatie volgens de voorgenomen activiteit is dat storingen in het systeem gemakkelijk kunnen worden onderkend en hersteld. In het licht hiervan is nazorg juist bij geohydrologische beheersing van groot belang.

Wat betreft de verantwoordelijkheid voor de nazorg kan het volgende onderscheid worden gemaakt:

- Westbreker is verantwoordelijk voor de blijvende beheersing van de verontreiniging in het zeefzand door middel van geohydrologische beheersing. Tevens is Westbreker verantwoordelijk voor de controle op de werking van het geohydrologische beheerssysteem door monitoring van de kwaliteit van de bodem en het grondwater in de omgeving. Indien nodig

dient Westbreker maatregelen te nemen om de werking van het systeem zeker te stellen. Om aan deze verantwoordelijkheid te voldoen, zal Westbreker het nazorgprogramma uitvoeren. Overigens bestaat het voornemen om de verantwoordelijkheid voor de nazorg aan een hiervoor bevoegde instantie (de nazorginstantie) over te dragen. Westbreker zal de hiertoe benodigde financiële middelen aan de nazorginstantie ter beschikking stellen. Een definitieve overeenkomst met een nazorginstantie kan pas in een later stadium van de uitvoering van het initiatief worden gesloten. Het is niet mogelijk om de inhoud van een overeenkomst tussen Westbreker en een nazorginstantie reeds in dit MER aan te geven. Indien Westbreker onverhoopt niet met een nazorginstantie tot overeenstemming kan komen, blijft Westbreker zelf verantwoordelijk.

- De verantwoordelijkheid voor het functioneren van de skihelling als recreatieve voorziening en de verantwoordelijkheid voor de beperking van de milieubelasting ten gevolge van het gebruik van de skihelling ligt bij de exploitant.

Zowel de nazorginstantie als de exploitant zijn betrokken bij het beheer van de bovenafwerking. De nazorginstantie is verantwoordelijk voor de aanwezigheid van een leeflaag tussen het zeefzand en de omgeving. Ook dient de nazorginstantie ervoor te zorgen dat de leeflaag zich niet met het zeefzand mengt. De exploitant moet bij werkzaamheden aan de skimat en bij het her-modelleren van de skihelling rekening houden met de leeflaagfunctie van de bovenste laag grond. Dit moet in het contract met de exploitant worden geregeld. Als de leeflaag ten gevolge van het gebruik van de skihelling wordt beschadigd, kan de nazorginstantie de exploitant aansprakelijk stellen.

In het nazorgprogramma zijn de volgende deelprogramma's onderscheiden:

- controle van de voorzieningen en installaties;
- onderhoud en herstelwerkzaamheden;
- vervanging van voorzieningen en installaties;
- monitoring van de grondwaterstanden en de kwaliteit van het grondwater;
- calamiteitenplan;
- gebruiksbeperkingen;
- rapportage en overleg;

Het nazorgprogramma voor het alternatief geohydrologische beheersing is uitgewerkt in bijlage XII.

5.4. Meest milieuvriendelijke alternatief

Het meest milieuvriendelijke alternatief betreft de voorgenomen activiteit met de volgende varianten die erop gericht zijn de potentiële milieubelasting verder te beperken:

- permanente grondwateronttrekking via de controledrainage en afvoer ervan op het vuilwaterriool;
- afvoer van hemelwater dat oppervlakkig afstroomt of wordt opgevangen in de bovendrai-nage volgens het systeem van een verbeterd gescheiden rioolstelsel;
- bevochtiging van het zeefzand in de aanlegfase;
- exploiteren van een shuttlebusdienst van en naar het dichtstbijzijnde treinstation van de Sprinterlijn.

De motivatie voor de selectie van deze varianten voor het meest milieuvriendelijke alternatief kan als volgt worden beschreven:

Het belangrijkste potentiële milieu-effect van de skihelling is de belasting van bodem en grondwater door hemelwater, dat door het zeefzand dat in de skihelling is toegepast zou kunnen percoleren. De verontreinigingen in het zeefzand blijken echter weinig mobiel. In eventueel percolatiewater worden lage concentraties verontreinigingen verwacht. Zelfs als ondanks de isolatiemaatregelen nog percolatiewater in de bodem kan dringen, draagt het percolatiewater niet merkbaar bij aan de verontreinigingen die reeds in het grondwater aanwezig zijn. In die situatie heeft het geen zin om als milieuvriendelijk alternatief nog verdergaande isolatiemaatregelen te beschouwen. Een betere mogelijkheid is permanente onttrekking van het grondwater onder de skihelling. Dit draagt niet alleen bij aan de beheersing van mogelijke verontreiniging ten gevolge van de skihelling, maar ook aan de

beheersing van reeds aanwezige verontreinigingen en aan de beheersing van verontreinigingen uit andere bronnen, met name de voormalige gemeentelijke stortplaats.

Directe lozing van mogelijk licht verontreinigd water op het oppervlaktewater is een ander potentieel milieu-effect. Als alternatief kan afvoer van al het op de skihelling vrijkomende water via het vuilwaterriool en de rioolwaterzuiveringsinstallatie Den Haag worden beschouwd.

Bevochtiging van het zeefzand is een mogelijkheid om potentiële stofemissie bij de aanleg te beperken.

Exploitatie van een shuttlebus naar het dichtstbijzijnde treinstation vergroot de bereikbaarheid van het skicomplex met het openbaar vervoer. De klanten van de skivoorziening zijn hierdoor niet meer genoodzaakt om met de auto te komen. De belasting door het verkeer met bestemming skicomplex kan hierdoor worden beperkt.

6. BESCHRIJVING MILIEU-EFFECTEN

6.1. Algemeen

In dit hoofdstuk zijn per milieu-aspect de gevolgen van de voorgenomen activiteit en de verschillende alternatieven beschreven. De gevolgen van de voorgenomen activiteit komen altijd aan de orde, de gevolgen van de alternatieven alleen als en voor zover ze hiervan afwijken.

6.2. Geohydrologie

6.2.1. Voorgenomen activiteit

Aanlegfase

De afdeklaag van de huidige stortplaats wordt ter plaatse van de aan te leggen helling verwijderd. Hierdoor kan extra infiltratie van neerslag optreden, hetgeen tot verhoging van de grondwaterstand (in de stort) leidt, en een (extra) grondwaterstroming vanuit de stort veroorzaakt.

Tijdens de aanleg treedt infiltratie op van neerslag in het zeefzandlichaam (er is immers nog geen bovenafdichting en bovendrainage aangelegd). Dit veroorzaakt een lokale en tijdelijke stijging van de grondwaterstand in het zeefzand. Dit water wordt afgevoerd door de percolaatdrainage die op de onderafdichting is aangebracht; de effecten op de grondwaterstroming en -stijghoogte in de puinlaag zijn derhalve niet relevant.

Samenvattend kan gezegd worden dat de effecten tijdens de aanlegfase op de grondwaterstand en -stroming gering en tijdelijk zijn.

Bij normaal functionerende voorzieningen

Als de isolatievoorzieningen functioneren zal er geen percolaat door het zeefzand dringen. De invloed op de grondwaterstanden en de grondwaterstroming is derhalve nihil. Door zetting van het terrein na aanleg van de helling kunnen er mogelijk nog enkele lokale wijzigingen in de grondwaterstromingen plaatsvinden.

Als de voorzieningen onvoldoende functioneren

Bij onvoldoende functioneren van de voorzieningen kunnen de volgende processen optreden:

- lek door de bovenafdichting van het zeefzandlichaam.
Als de bovenafdichting lek is en het drainagesysteem van de bovenafdichting niet alle neerslag (en sproeiwater) afvoert, zal dit leiden tot infiltratie van water in het zeefzandlichaam. De percolaatdrainage, aangebracht op de onderafdichting, voert dit extra water af;
- lek door de onderafdichting.
Als de bovenafdichting én het drainagesysteem van de bovenafdichting functioneren, zal de hoeveelheid infiltrerend water (vrijwel) nihil zijn. De effecten van een lek in de onderafdichting zijn derhalve niet relevant;
- lek in zowel de bovenafdichting als de onderafdichting en onvoldoende werking van de bovendrainage en de percolaatdrainage. Als zich deze combinatie van gebreken voordoet, zal percolaatwater in de puinlaag dringen. Via bemonstering van het water uit de controledrainage kan de verontreinigingsgraad van de puinlaag onder het zeefzand worden vastgesteld. Als blijkt dat de kwaliteit van het grondwater door percolatiewater wordt aangetast, kan worden overwogen om grondwater via de controledrainage te onttrekken. De gevolgen hiervan voor de lokale geohydrologie zijn gelijk aan die van het meest milieuvriendelijke alternatief (paragraaf 6.2.4.).

6.2.2. Nulalternatief

De horizontale en verticale grondwaterstroom wordt ten opzichte van de huidige situatie niet beïnvloed. Lokale afwijkingen van het regionale geohydrologische systeem door de aanwezigheid van de stortplaats Noord-West en de puinfundering blijven bestaan.

6.2.3. Alternatief geohydrologische beheersing

Bij de beschrijving van geohydrologische effecten voor het alternatief geohydrologische beheersing worden alleen die effecten genoemd die het gevolg zijn van het verschil tussen de voorgenomen activiteit en dit alternatief. Voor (eventuele) overige effecten wordt verwezen naar de beschrijving bij de "voorgenomen activiteit".

Aanlegfase

Onder het maaiveld dienen drains en verzamelputten en eventueel een afvoerleiding aangelegd te worden. Tijdens de aanleg hiervan is een bemaling (waarschijnlijk) noodzakelijk. De effecten hiervan op stijghoogtes en grondwaterstroming zijn vergelijkbaar met de effecten die optreden bij het normaal gebruik (zie hierna).

Bij normaal functioneren van het beheerssysteem

Bij normaal gebruik zorgt het beheerssysteem voor een toestroom van grondwater naar de drains. De door het beheerssysteem af te voeren hoeveelheid water is afhankelijk van:

- a. de uitstroom van water vanuit het zeefzandlichaam, hetgeen weer afhankelijk is van de doorlatendheid van het lichaam en van de toevoer van water (hemelwater en sproeiwater);
- b. de kwelhoeveelheid;
- c. de hoeveelheid af te voeren water dat horizontaal toestroomt.

Deze hoeveelheid is aanzienlijk geringer dan de hoeveelheid die maximaal via het drainage-systeem kan worden afgevoerd.

Invloed op stijghoogtes

Bij normaal functioneren van het beheerssysteem treedt een daling van de grondwaterstand in de puinlaag op. In het onderliggende pakket treedt eveneens een daling van de stijghoogte op, dit effect is echter gering. Het systeem is immers alleen bedoeld voor het afvangen van toestromend water en het garanderen van kwelcondities; er kan een dusdanige grondwaterstand ingesteld worden dat de effecten op de stijghoogtes in het eerste watervoerend pakket nihil zijn. De stijghoogtes in het eerste watervoerend pakket dalen niet beneden het polderpeil. Gezien het geringe te verwachten effect én de aanwezigheid van veel oppervlaktewater strekt het beïnvloede gebied zich slechts uit tot het plangebied en de directe omgeving.

Invloed op de grondwaterstroming

Bij normaal gebruik wordt door het geohydrologische beheerssysteem een continue grondwaterstroming naar de drains ingesteld. Het (tijdelijk) infiltreren van grondwater naar het eerste watervoerend pakket op de lokatie van het zeefzandlichaam treedt niet meer op. Aan de zuidoostzijde van het zeefzandlichaam (teen van de skihelling) verandert de grondwaterstroming lokaal van richting. Er wordt een (geringe) toestroom van grondwater naar de drains ingesteld.

Bij onvoldoende functioneren van het beheerssysteem

Als het systeem uitvalt, bijvoorbeeld door verstopping van de drains of het niet wegpompen van het water, wordt de (mogelijke) toestroom van grondwater vanuit het zeefzandlichaam, bestaande uit horizontaal toestromend grondwater dat onder invloed staat van de voormalige stortplaats en uit kwelwater, niet afgevangen. Hierdoor zal een verhoging van de grondwaterstand in de puinlaag optreden. Dit kan mogelijk leiden tot infiltratie van water door de deklaag gedurende een bepaald deel van het jaar. De effecten hiervan zijn vergelijkbaar met de effecten die optreden bij het nulalternatief. Het onvoldoende functioneren van het systeem zal in de meeste gevallen binnen korte tijd automatisch worden geconstateerd. In de overige gevallen is bij de periodieke controle in het kader van de nazorg de werking van het systeem eenvoudig vast te stellen. Dan kunnen de voorzieningen eenvoudig worden gerepareerd. Tevens kan de eventuele verspreiding van verontreinigingen met het grondwater teniet worden gedaan doordat de toestrooming van grondwater wordt hersteld.

6.2.4. Meest milieuvriendelijke alternatief

Bij normaal functioneren van de voorzieningen

Bij normaal gebruik wordt via de controledrainage grondwater onttrokken. De af te voeren hoeveelheid water is afhankelijk van:

- a. de kwel;
- b. het water dat horizontaal toestroomt.

Deze hoeveelheid is aanzienlijk geringer dan de hoeveelheid die maximaal via het drainage-systeem kan worden afgevoerd.

Invloed op stijghoogtes

Bij normaal gebruik treedt een daling van de grondwaterstand in de puinlaag op. In het onderliggende pakket treedt eveneens een daling van de stijghoogte op, doch dit effect is gering. Het systeem is immers alleen bedoeld voor het afvangen van toestromend water en het garanderen van kwelcondities; er kan een dusdanige grondwaterstand ingesteld worden dat de effecten op de stijghoogtes in het eerste watervoerend pakket te verwaarlozen zijn. De stijghoogtes in het eerste watervoerend pakket dalen niet beneden het polderpeil. Gezien het geringe te verwachten effect én de aanwezigheid van veel oppervlaktewater strekt het beïnvloede gebied zich slechts uit tot het plangebied en de directe omgeving.

Invloed op grondwaterstroming

Bij normaal gebruik wordt een continue grondwaterstroming naar de controledrains ingesteld. Het (tijdelijk) infiltreren van grondwater naar het eerste watervoerend pakket op de lokatie van het zeefzandlichaam treedt niet meer op. Aan de zuidoostzijde van het zeefzandlichaam (teen van de skihelling) verandert de grondwaterstroming lokaal van richting. Er wordt een (geringe) toestroom van grondwater naar de drains ingesteld.

Als de voorzieningen onvoldoende functioneren

Als met de controledrainage geen grondwater kan worden onttrokken, bijvoorbeeld door verstopping van de drains of het niet wegpompen van het water, wordt de horizontale toestroom van het water dat onder invloed staat van de voormalige stortplaats en van het kwelwater niet afgevangen. De effecten zijn dan gelijk aan die van de voorgenomen activiteit.

6.3. Kwaliteit bodem en grondwater

6.3.1. Voorgenomen activiteit

Bij normaal functioneren van de voorzieningen

Het zeefzand wordt in de skihelling verwerkt met een onder- en bovenafdichting. Hierdoor wordt het (vrijwel) onmogelijk dat de nog aanwezige PAK's verder uitlogen. Het ongebroken puin wordt zoveel mogelijk onder skihelling verwerkt. Het overblijvende gedeelte wordt onaangeroerd gelaten en afgewerkt bij de terreininrichting. Er treden hierbij naar verwachting geen emissies naar bodem en grondwater meer op.

Als de voorzieningen onvoldoende functioneren

Als de voorzieningen onvoldoende functioneren, kunnen zich de volgende effecten voordoen:

- lek door de bovenafdichting van het zeefzandlichaam.
Als de bovenafdichting lek is en de bovendrainage niet alle hemelwater (en spoelwater) afvoert, zal dit leiden tot infiltratie van water in het zeefzandlichaam. Dit water wordt afgevoerd met de percolaatdrainage. Het effect op de bodem en het grondwater is nihil;
- lek in de onderafdichting.
Zolang de bovenafdichting en de bovendrainage functioneren, zal er nauwelijks hemelwater in het zeefzand dringen. Er kan dus ook slechts een zeer geringe hoeveelheid verontreinigd percolaatwater in de bodem dringen. De effecten op de bodem en het grondwater blijven dan ook zeer beperkt.
- lek in zowel de bovenafdichting als de onderafdichting en onvoldoende werking van de bovendrainage en de percolaatdrainage. Als zich deze combinatie van gebreken voordoet, zal percolaatwater in de puinlaag dringen. De kwaliteit van de bodem en het grondwater worden dan bedreigd. Via bemonstering van het water uit de controledrainage kan de

verontreinigingsgraad van de puinlaag onder het zeefzand worden vastgesteld. Gezien de geringe uitloogbaarheid van de PAK's in het zeefzand en de reeds aanwezige verontreiniging van de bodem is het goed denkbaar dat beïnvloeding van de bodem- en grondwaterkwaliteit niet wordt opgemerkt. Als blijkt dat de kwaliteit van het grondwater door percolatiewater wordt aangetast, kan worden overwogen om grondwater via de controle-drainage te onttrekken. Door deze onttrekking kan de verdere verspreiding van de verontreiniging worden tegengegaan. De bovendrainage kan vervolgens worden hersteld.

6.3.2. Nulalternatief

Bij het nulalternatief blijft het zeefzand ongecontroleerd in het huidige depot. Hemelwater kan vrij in het zeefzand dringen. Mobiele verontreinigingen in het zeefzand kunnen met het hemelwater uitspoelen. Dit is een bedreiging voor de bodem en het grondwater.

Uit uitloogproeven (bijlage III) blijkt dat de verontreinigingen van het zeefzand (PAK's en zware metalen) weinig mobiel zijn. Zie hiervoor ook paragraaf 3.3.1. In bijlage XIII is een worst-case voorspelling weergegeven van de te verwachten PAK-concentratie in het percolaat. Geconcludeerd kan worden dat het percolaat de grondwaterkwaliteit waarschijnlijk niet negatief zal beïnvloeden.

Uitgaande van een gemiddeld gehalte van 74,7 mg/kg voor de tien VROM PAK's en een totale hoeveelheid van 125.000 ton zeefzand met een drogestofgehalte van 87%, bevat de zeefzandberg in totaal ongeveer 8 ton PAK. Op de lange duur zal het uitloogbare deel van deze vracht naar het grondwater uitspoelen.

6.3.3. Alternatief geohydrologische beheersing

Bij de beschrijving van de effecten op de kwaliteit voor bodem en grondwater voor het alternatief geohydrologische beheersing, worden alleen die effecten genoemd die het gevolg zijn van het verschil tussen de voorgenomen activiteit en dit alternatief. Voor (eventuele) overige effecten wordt verwezen naar de beschrijving bij de "voorgenomen activiteit".

Aanlegfase

Onder het maaiveld dienen drains en verzamelputten en een afvoerleiding aangelegd te worden. De aanleg hiervan vereist het (tijdelijk) verwijderen van puinmateriaal. Het uitkomende materiaal wordt voor de verdere inrichting van het terrein gebruikt. Indien een bronbemaling noodzakelijk is, dient het bemalingswater geloosd te worden; dit kan op het vuilwaterriool. Door de bemaling worden verontreinigingen in het grondwater verplaatst in de richting van de bemaling. De effecten die optreden op de kwaliteit van het grondwater zijn vergelijkbaar - maar geringer - met de effecten die optreden bij het normaal gebruik (zie hierna).

Bij normaal functioneren van het beheerssysteem

Bij normaal gebruik draagt het beheerssysteem zorg voor de afvoer van onder andere percolerend water vanuit het zeefzandlichaam.

Effecten op het grondwater

Het beheerssysteem heeft effect op de kwaliteit van het grondwater onder het zeefzandlichaam én op de kwaliteit van het grondwater in de omgeving. Het bewerkstelligt een beperking van de verspreiding van verontreinigingen in de omgeving. Het systeem vermindert de kans dat vanuit de gemeentelijke stort verontreinigingen het eerste watervoerend pakket bereiken door een permanente kwelsituatie te garanderen. Daarnaast beperkt het ook de horizontale verspreiding van eventuele verontreinigingen vanuit de stort door het opvangen van het grondwater dat vanuit de stort naar het zuidoosten stroomt.

Aangezien het systeem voor permanente kwelcondities zorgt kan de kwaliteit van het grondwater in het eerste watervoerend pakket mogelijk zelfs verbeteren.

Het chloridegehalte van het grondwater neemt geleidelijk met de diepte toe. De grens tussen brak en zoet water (150 mg Cl/l) ligt in het te beschouwen gebied op ongeveer 30

meter -NAP (lit. 27). Doordat de heersende kwel enigszins wordt versterkt en gedurende het hele jaar wordt zekergestellt, kan het chloridegehalte van het grondwater worden beïnvloed. Aangezien de kwelstroom slechts in geringe mate wordt beïnvloed, wordt slechts een zeer beperkt verziltend effect verwacht.

Effecten op de bodem

Door het voortdurend afvoeren van (licht) verontreinigd water kan water uit de omgeving toestromen; doordat dit mogelijk minder verontreinigd is, kan de hoeveelheid verontreiniging in de bodem (op den duur) afnemen.

Bij onvoldoende functioneren van het beheerssysteem

Indien het systeem uitvalt, betekent dit dat de (mogelijke) grondwaterstroom vanuit het zeefzandlichaam, de grondwaterstroom van onder de vuilstort en het kwelwater niet worden afgevangen. Hierdoor treedt een verhoging van de grondwaterstand in de puinlaag op. Dit kan mogelijk leiden tot infiltratie van water door de deklaag gedurende een bepaald deel van het jaar. Hierdoor kan kwaliteitsverslechtering van het grondwater in het eerste watervoerend pakket optreden; gezien de dikte van de tussenliggende kleilaag is deze beïnvloeding gering. Bovendien is de bijdrage vanuit het zeefzand aan de totale verontreiniging zeer beperkt.

Bij het onvoldoende functioneren van het systeem zal op den duur de huidige grondwaterstroming in de puinlaag in noordoostelijke richting zich herstellen. De stroomsnelheid is circa 20 meter per jaar. Het beïnvloedingsgebied in noordoostelijke richting van het geohydrologische beheerssysteem reikt tenminste tot tien meter buiten het gebied dat door het zeefzand wordt beïnvloed. Dit betekent dat bij onvoldoende functioneren van het systeem, de effecten op de omgeving omkeerbaar zijn, als de gebreken binnen een half jaar worden hersteld.

6.3.4. Meest milieuvriendelijk alternatief

Bij normaal functioneren van de voorzieningen

Bij normaal functioneren van de voorzieningen wordt via de controledrainage grondwater onttrokken.

Effecten op het grondwater

De grondwateronttrekking heeft effect op de kwaliteit van het grondwater onder het zeefzandlichaam én op de kwaliteit van het grondwater in de omgeving. Het bewerkstelligt een beperking van verspreiding van verontreinigingen in de omgeving. Het systeem vermindert de kans dat vanuit de gemeentelijke stort verontreinigingen het eerste watervoerend pakket bereiken door een permanente kwelsituatie te garanderen. Daarnaast beperkt het ook de horizontale verspreiding van eventuele verontreinigingen vanuit de stort door het opvangen van het grondwater dat vanuit de stort naar het zuidoosten stroomt.

Aangezien het systeem voor permanente kwelcondities zorgt kan de kwaliteit van het grondwater in het eerste watervoerend pakket mogelijk verbeteren.

Het grondwater in het eerste watervoerend pakket is brak. Door de permanente kwelcondities zal dit kunnen leiden tot een toename van het chloridegehalte in het water in de puinlaag; verwacht wordt dat dit effect klein zal zijn. Ook in het eerste watervoerend pakket zal een (geringe) toename van het chloridegehalte kunnen plaatsvinden.

Effecten op de bodem

Door het voortdurend afvoeren van (licht) verontreinigd water kan water uit de omgeving toestromen; doordat dit mogelijk minder verontreinigd is, kan de hoeveelheid verontreiniging in de bodem (op den duur) afnemen.

Als de voorzieningen onvoldoende functioneren

Als de controledrainage niet meer werkt, bijvoorbeeld door verstopping van de drains of het niet wegpompen van het water, worden de horizontale toestroom van grondwater dat onder invloed staat van de voormalige stortplaats en het kwelwater niet afgevangen. De effecten zijn dan gelijk aan die van de voorgenomen activiteit.

6.4. Oppervlaktewater

6.4.1. Voorgenomen activiteit

De skihelling kan de kwaliteit van het oppervlaktewater langs de drie wegen beïnvloeden:

- afvoer naar het oppervlaktewater in de directe omgeving van water dat is opgevangen in de bovendrainage en op de verharde terreindelen;
- afvoer van verontreinigd water via het vuilwaterriool naar de rioowaterzuiveringsinstallatie Den Haag, alwaar het water wordt gereinigd om uiteindelijk op het oppervlaktewater te worden geloosd;
- via het grondwater.

Water dat via de schoonwaterriolering op het oppervlaktewater nabij het plangebied wordt geloosd, is in beginsel van goede kwaliteit. Het betreft regenwater afkomstig van het dak van het voorzieningengebouw en van verharde terreindelen nabij het voorzieningengebouw en het water dat wordt opgevangen met de bovendrainage. Dit laatste is voornamelijk regenwater en voor een klein deel spoelwater. Het water dat met de bovendrainage wordt opgevangen kan sporen bevatten van het glijmiddel (vloeibare groene zeep) dat wordt gebruikt om de glij-eigenschappen van de ski's te bevorderen.

Deze vloeibare groene zeep bevat naast water 22 à 23% kaliumzeep, maximaal 2% kaliumcarbonaat en minder dan 0,1% parfum. De oplosbaarheid is 100%. De afbreekbaarheid is afhankelijk van onder meer de temperatuur en voldoet aan de EG-norm, namelijk 90% afbreekbaar binnen 28 dagen. Bij het afbreken van het zeepmateriaal ontstaan er geen toxische of persistente stoffen. Gezien de geringe concentraties en de goede afbreekbaarheid van de zeep wordt de belasting van het oppervlaktewater zeer gering geacht.

Via het gemeentelijk vuilwaterriool wordt water van de keuken en de sanitaire voorzieningen alsmede het met de percolaatdrainage opgevangen percolaatwater naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie in Den Haag afgevoerd. Het afvalwater van de gebouwen bevat voornamelijk organische verontreinigingen. Deze worden in de zuiveringsinstallatie verwijderd en vormen dus geen belasting voor het oppervlaktewater. Het percolaatwater is belast met zware metalen en PAK's. De aanwezige PAK's worden gedeeltelijk in de zuiveringsinstallatie afgebroken. De niet afgebroken PAK's worden voor het grootste deel gebonden in het zuiveringsslib. Datzelfde geldt voor de zware metalen. Een klein deel van de zware metalen en de PAK's komen uiteindelijk in het effluent van de zuiveringsinstallatie terecht en vormen aldus een belasting voor het oppervlaktewater.

Door de IBC-voorzieningen wordt verontreiniging van het grondwater voorkomen. Zie paragraaf 6.3.1. Belasting van het oppervlaktewater via het grondwater wordt dan ook verwaarloosbaar geacht.

6.4.2. Nulalternatief

Bij uitvoering van het nulalternatief worden geen drainage- en rioolsystemen aangelegd. Beïnvloeding van het oppervlaktewater via deze systemen vindt derhalve niet plaats.

Daar staat tegenover dat het zeefzand ongecontroleerd in depot blijft, waardoor de kwaliteit van het grondwater wordt bedreigd. Zie paragraaf 6.3.2. Het freatische grondwater staat in contact met het oppervlaktewater nabij het plangebied. Verontreiniging van het grondwater ten gevolge van de ongecontroleerde zeefzandberg zal op den duur ook het oppervlaktewater belasten. Het gaat dan onder meer om PAK's en zware metalen.

6.4.3. Alternatief geohydrologische beheersing

Bij het alternatief geohydrologische beheersing wordt alleen water afkomstig van het centraal voorzieningsgebouw en via de drainage onttrokken water geloosd. Al het water wordt afgevoerd via het vuilwaterriool.

Kwaliteit van het water dat met het drainagesysteem wordt onttrokken

- PAK. Uitgaande van de worst-case voorspelling van de concentratie aan PAK in het percolatiewater en in het grondwater dat door de puinlaag stroomt, respectievelijk 1,7 µg/l (bijlage XII) en 9,6 µg/l (lit. 28), een kwelstroom die niet met PAK verontreinigd is en de optredende debieten, wordt een concentratie van maximaal circa 4,3 µg/l berekend. Voor de berekening wordt verwezen naar bijlage XIII.
- Zware metalen. De uitloging van zware metalen lood en zink uit het zeefzandlichaam is zeer gering, in geen van de 6 analyses (bijlage III) van het uitloogwater worden concentraties aangetroffen die boven de detectielimiet uitkomen. Uit dit onderzoek blijkt dat voor een groot aantal metalen het grondwater niet verontreinigd is tot boven de detectielimiet. Alleen verontreinigingen met barium en arseen (tussen de streefwaarde en de interventiewaarde) zijn aangetoond. Verhoogde concentraties barium en arseen worden echter in grote delen van Zuid-Holland (in mariene kleibodems) aangetroffen. Veelal wordt dan aangenomen dat deze verhoogde concentraties een natuurlijke oorzaak hebben. Mogelijk kunnen dus verhoogde gehalten barium en/of arseen worden aangetroffen in het te onttrekken water.
- Chloride. Het grootste deel van het te onttrekken water is afkomstig van neerslag en zal derhalve een laag chloridegehalte hebben (zoet). Een deel is afkomstig van (brak) kwelwater. Door het optreden van kwel (in de uitgangssituatie) gedurende het grootste deel van het jaar kan in het water in de puinlaag thans al een licht verhoogde concentratie chloride (ten opzichte van regenwater) worden aangetroffen. Bij een functionerend beheerssysteem zal dit chloridegehalte mogelijk iets stijgen. Er wordt niet verwacht dat het chloridegehalte in het te onttrekken water boven de 150 mg/l uitkomt.

6.4.4. Meest milieuvriendelijke alternatief

Bij uitvoering van het meest milieuvriendelijk alternatief is de beïnvloeding van de oppervlaktewaterkwaliteit gelijk aan die van de voorgenomen activiteit. Bovendien wordt water dat via de percolaatdrainage wordt onttrokken, permanent op het gemeentelijke vuilwaterriool geloosd.

De kwaliteit van deze laatste lozing wordt bepaald door de grondwaterkwaliteit (zie paragraaf 3.4.3). Het is een licht brakke, overigens schone kwelstroom.

6.5. Lucht

6.5.1. Voorgenomen activiteit

Aanlegfase

Bij de aanleg van de skihelling wordt de kwaliteit van de lucht beïnvloed door:

- emissies van de laadschoppen en de kraan;
- stofemissie ten gevolge van handeling van het zeefzand en (andere) bouwmaterialen.

De emissies van de vier laadschoppen en de kraan gedurende de aanlegfase van circa drie maanden wordt verwaarloosbaar geacht.

Stofemissie is onder meer afhankelijk van de vochtigheidsgraad van het materiaal en de storthoogte. Uit onderzoek (bijlage IV) is gebleken dat zich in het zeefzand geen asbest bevindt. Toch moet er bij het grondverzet rekening mee worden gehouden dat er in de vrijkomende stofdeeltjes milieugevaarlijke stoffen zitten. De stofemissie kan worden beperkt door het materiaal te bevochtigen voordat het wordt verwerkt en door het materiaal niet van grote hoogte te storten.

Gebruiksfase

In de gebruiksfase ligt het zeefzand afgedekt onder een ondoorlatende laag folie en zandbentoniet (0,30 meter) en onder een zandlaag van 0,80 meter. Verwaaien van het zeefzand is

uitgesloten.

Er moet rekening worden gehouden met beperkte gasvormige emissies van het verkeer met bestemming skihelling.

6.5.2. Nulalternatief

Bij het nulalternatief is er geen sprake van gasvormige emissies van werkvoertuigen en personenauto's met bestemming skihelling. Het zeefzand blijft onafgedekt liggen, zodat mogelijk stof van de berg kan verwaaien. Dit verwaaien zal afnemen als zich vegetatie op de zeefzandberg vestigt.

6.5.3. Overige alternatieven

De effecten op de luchtkwaliteit van het alternatief geohydrologische beheersing en het meest milieuvriendelijke alternatief zijn gelijk aan die van de voorgenomen activiteit.

6.6. Geluid

6.6.1. Voorgenomen activiteit

Algemeen

De vanuit akoestisch oogpunt relevante geluidsgevoelige bestemmingen bestaan in de onderhavige situatie uit enkele woningen aan de Meerpolderweg (ten noordoosten), de woonwijk Buytenwegh (ten oosten) en enkele woningen ten zuiden van het terrein. Deze woningen liggen alle op een afstand van circa 500 à 600 m van de aan te leggen skihelling.

Aanlegfase

Bij de aanleg van de skihelling tegen de heuvel ten noorden van het terrein zullen de vanuit akoestisch oogpunt voor de omgeving relevante activiteiten bestaan uit het gebruik van grondverzetmachines. Voor het verplaatsen van grond en zand en voor het aanleggen van de skihelling zal gebruik gemaakt worden van 4 shovels en 1 kraan. De aanlegactiviteiten zullen 3 à 4 maanden in beslag kunnen nemen en overdag (07.00-19.00 uur) plaatsvinden.

Ten behoeve van de berekening van de geluidsbelasting zijn drie bedrijfssituaties beschouwd, te weten:

- start van de aanlegfase van de helling waarbij de machines voornamelijk op het lage terreindeel en het lage deel van de helling in bedrijf zullen zijn;
- gemiddelde situatie waarbij de machines zich deels op het lage terreindeel en verspreid over de gehele helling in bedrijf zullen zijn;
- situatie waarbij de machines voornamelijk op het hoge deel van de helling in bedrijf zullen zijn.

Hierbij kan opgemerkt worden dat, gezien de aard van de uit te voeren werkzaamheden, de bedrijfssituatie per dag kan verschillen. De hierboven beschreven bedrijfssituaties geven een beschrijving van een situatie, zoals deze zich gemiddeld naar verwachting gedurende een periode van enkele weken voor zal doen.

Ten behoeve van berekeningen is voor de shovels als uitgangspunt gehanteerd dat deze gedurende de dagperiode tussen 07.00 en 19.00 uur in bedrijf zullen zijn met een akoestisch relevante bedrijfstijd van 80%. Op basis van ervaringsgegevens is voor de shovels een emissierelevant geluidsvermogen aangehouden van circa 111 dB(A). Voor de te gebruiken kraan is aangehouden dat deze gedurende de gehele dagperiode in bedrijf is met een akoestisch relevante bedrijfstijd van 80% en een emissierelevant geluidsvermogen van circa 100 dB(A).

De modellering is uitgevoerd conform de Handleiding Meten en rekenen industrielawaai (IL-HR-13-01 van het ministerie van VROM d.d. maart 1981). De berekeningen van de geluids-overdracht zijn uitgevoerd conform methode C8 van deze handleiding. Voor een uitgebreide beschrijving van de uitgangspunten en de modellering wordt verwezen naar lit. 31.

De geluidsbelasting bij verschillende bedrijfssituaties in de gevoelige punten is weergegeven in tabel 6.1.

Tabel 6.1: Equivalente geluidsniveaus L_{Aeq} in dB(A) ten gevolge van de aanleg bij de gevoelige punten in de van de omgeving skihelling

	Equivalent geluidsniveau L_{Aeq} in dB(A)		
	Start Situatie 0	Gemiddeld Situatie 1	Op helling Situatie 2
1. Woonbebouwing zuidzijde	40	40	40
2. Woonbebouwing zuid-west	40	40	39
3. Woning noord	37	39	45
4. Woningen noord-oost	45	45	45
5. Woonwijk Buytenwech (oost)	39	40	40

Deze genoemde geluidsbelastingen geven nauwelijks aanleiding tot hinder. Ter vergelijking: 60 dB(A) is het geluidsniveau van een gesprek. De geluidsbelasting op de woningen in de omgeving blijft ruim onder de toetsingsnorm van de Circulaire Bouwlawaaai van 60 dB(A).

De geluidscontouren in de aanlegfase zijn weergegeven in afbeelding 6.1.

Gebruiksfase

De skibaan zal naar verwachting van september tot maart (7 maanden) gedurende 7 dagen per week geopend zijn. Wellicht zaterdag en zondag van 10.00 tot 17.00 uur en op de overige dagen van 14.00 tot 23.00 uur. Op grond van ervaringen elders worden voor de weekenddagen 1000-1500 bezoekers per dag verwacht, op de overige dagen 250-500. Er zullen waarschijnlijk niet meer dan 200 personen tegelijk aanwezig zijn. Naar verwachting zal circa 85% van de bezoekers per auto komen.

Gedurende de openingstijden van de skihelling moet met de volgende geluidsbronnen rekening gehouden worden:

- motoren voor de aandrijving van de skiliften (drie stuks, vermogen in totaal 30 kW);
- mechanisch ventilatiesysteem voor de restauratieve voorziening met keuken (vermogen 5 kW);
- "referentieruim", bestaande uit (stem-)geluid van de bezoekers en contactgeluiden van ski's op de skimat;
- rijden van personenwagens op het parkeerterrein.

Er zal geen muziekinstallatie (voor muziek buiten) worden aangelegd.

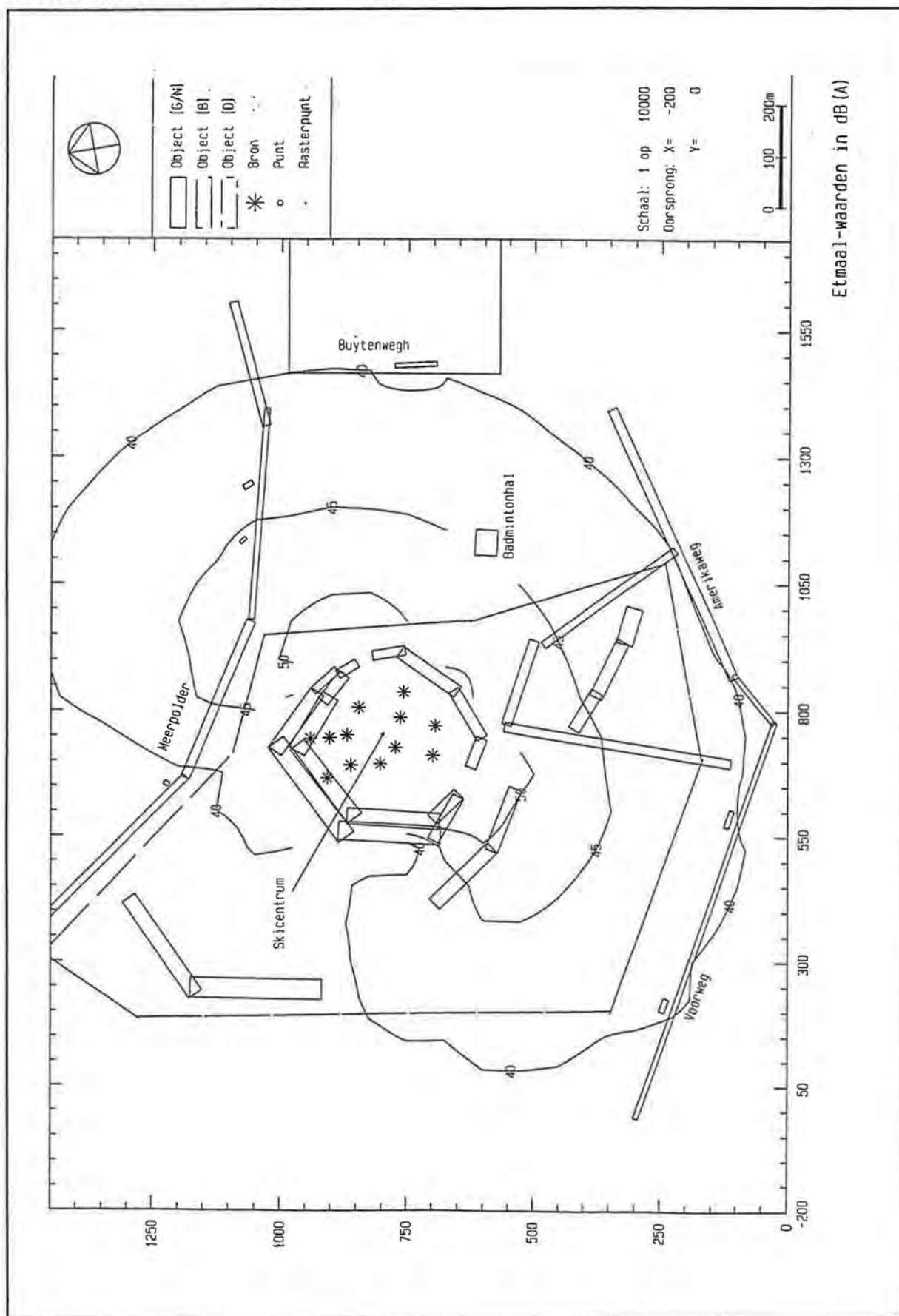
De aandrijfmotoren van de skiliften zullen, mede omwille van de veiligheid, omkast worden opgesteld. De geluidbelasting van de omgeving is dan nihil.

Het chloridegehalte van het grondwater neemt geleidelijk met de diepte toe. De grens tussen brak en zoet water (150 mg Cl/l) ligt in het te beschouwen gebied op ongeveer 30 meter -NAP (lit. 27). Doordat de heersende kwel enigszins wordt versterkt en gedurende het hele jaar wordt zekergestellt, kan het chloridegehalte van het grondwater worden beïnvloed. Aangezien de kwelstroom slechts in geringe mate wordt beïnvloed, wordt slechts een zeer beperkt verziltend effect verwacht.

Voor de overige geluidsbronnen is een indicatieve berekening gemaakt van de geluidsbelasting in de omgeving. Voor de mechanische ventilatie is op basis van ervaringsgegevens uitgegaan van een bronvermogen van maximaal 90 dB(A).

Voor de personenautobewegingen op het parkeerterrein is eveneens een bronvermogen van 90 dB(A) gehanteerd. De geluidsbelasting in de omgeving is weergegeven in tabel 6.2.

Afbeelding 6.1: Geluidscontouren aanlegfase



Tabel 6.2: Equivalente geluidsniveaus L_{Aeq} in dB(A) bij de gevoelige punten in de omgeving ten gevolge van geluidsbronnen in het plangebied gedurende de openingstijden van de skihelling

	Equivalent geluidsniveau L_{Aeq} in dB(A)
1. Woonbebouwing zuidzijde	ca. 15
2. Woonbebouwing zuid-west	ca. 18
3. Woning noord	ca. 15
4. Woningen noord-oost	ca. 24
5. Woonwijk Buytenwech (oost)	ca. 19

De in tabel 6.2 vermelde geluidsbelasting levert geen hinder op. Ter vergelijking: 20 dB(A) is het geluidsniveau van ritselende bladeren. Uit informatie van de gemeente Zoetermeer blijkt dat het referentieniveau 41 dB(A) (overdag), respectievelijk 36 dB(A) (avond) bedraagt. Uit de berekende geluidscontour volgt dat de geluidbelasting op enige afstand van de inrichting niet meer bedraagt dan het referentieniveau van het omgevingsgebied.

De geluidscontouren ten gevolge van het gebruik van de skihelling gedurende de openingstijden zijn weergegeven in afbeelding 6.2. Uit deze afbeelding blijkt dat de rust buiten het plangebied slechts in zeer beperkte mate wordt verstoord. Alleen het recreatiegebied in de directe omgeving van de skihelling kan gedurende de openingstijden met meer dan 40 dB(A) worden belast.

Ten slotte moet rekening worden gehouden met geluidsbelasting ten gevolge van het verkeer met bestemming skihelling. Naar verwachting bedraagt het aantal personenautobewegingen naar de skihelling 600 op weekenddagen en 400 op weekdays (enkel telling). Gemotoriseerd verkeer bereikt de skihelling via de Amerikaweg en de Buytenparklaan.

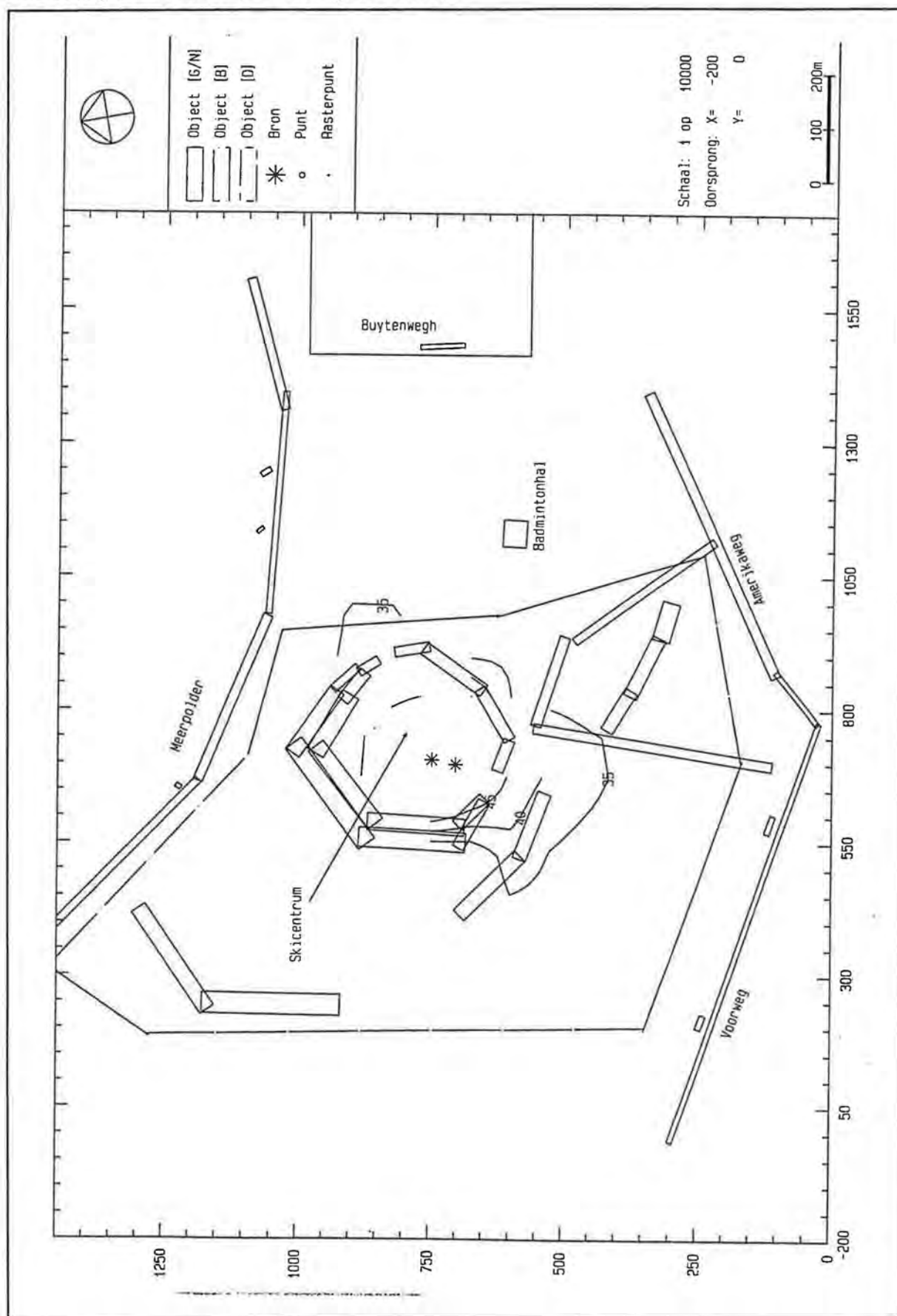
Volgens gegevens van de gemeente Zoetermeer bedraagt de verkeersintensiteit op de Amerikalaan op weekdays circa 17.000 motorvoertuigen en op zaterdag en zondag respectievelijk circa 14.000 en 8.000 motorvoertuigen. Voor de situatie dat het skicentrum geopend zal zijn, kan dan berekend worden dat de relatieve verhoging van het verkeersgeluid door de verkeersaantrekkende werking op weekdays circa 0,3 dB(A) zal kunnen bedragen en op zaterdag en zondagen respectievelijk circa 0,4 en 0,6 dB(A). De bijdrage van het verkeer met bestemming skihelling aan de geluidsbelasting van de woningen langs de Amerikaweg zal gering zijn.

De Buytenparklaan wordt op openingsdagen ofwel gedurende de avond (op weekdays) ofwel gedurende de dag (op weekenddagen) belast met maximaal 400 à 600 motorvoertuigen van bezoekers (enkel telling). Op grond hiervan bedraagt het gemiddeld aantal voertuigbewegingen per uur op weekdays 200 tot 300 en gedurende weekenddagen 70 à 100. De 50 dB(A) geluidscontouren voor het equivalente geluidsniveau liggen voor deze gegevens op weekenddagen op 13 à 18 meter en op de avonden van weekdays op 30 à 41 meter uit de as van de weg.

6.6.2. Nulalternatief

Bij uitvoering van het nulalternatief zullen er geen geluidsbronnen in het plangebied worden geïnstalleerd en zal er geen verkeer zijn met bestemming plangebied. Gedurende de zomer is er geen verschil met de voorgenomen activiteit. Gedurende de winter is bij uitvoering van het nulalternatief de geluidsbelasting van de omgeving geringer dan bij uitvoering van de voorgenomen activiteit.

Afbeelding 6.2: Geluidscontouren gebruiksfase



6.6.3. Alternatief geohydrologische beheersing

De akoestische situatie is gelijk aan die van de voorgenomen activiteit.

6.6.4. Meest milieuvriendelijk alternatief

De akoestische situatie is nagenoeg gelijk aan die van de voorgenomen activiteit. De geluidsbelasting ten gevolge van verkeer op de Buytenparklaan kan iets lager liggen als bezoekers die anders met de auto zouden zijn gekomen, besluiten om gebruik te maken van het openbaar vervoer. Het meest milieuvriendelijke alternatief voorziet in een shuttleverbinding met het dichtstbijzijnde N.S. station.

6.7. Licht

Aan weerszijden van de skihelling zullen in totaal acht lichtmasten worden geplaatst met een hoogte van 15 meter. Er wordt gebruik gemaakt van hogedruk-kwikjodidelampen. De verlichting wordt met maximale afscherming naar de omgeving uitgevoerd. De verlichting zal gedurende het openingsseizoen op alle dagen behalve het weekend van 18.00 tot 23.00 branden.

Op basis van de genoemde uitgangspunten is berekend wat de lichtbelasting van de omgeving van de skihelling zal zijn. De uitkomsten zijn weergegeven in bijlage XIV. Het blijkt dat deze belasting zeer beperkt is. Op 40 meter buiten het plangebied worden aan de noordzijde lichtwaarden tot 15 lux berekend. Aan de oost- en westzijde bedraagt de berekende lichtwaarde buiten het plangebied minder dan 1 lux. De dichtstbijzijnde woningen liggen op circa 500 à 600 meter van het plangebied. Op deze afstand wordt geen lichthinder verwacht.

De lichtgloed van de skihelling zal afhankelijk van de weersgesteldheid naar verwachting wel waarneembaar zijn tot op enkele kilometers afstand.

Bij het alternatief geohydrologische beheersing en bij het meest milieuvriendelijke alternatief is de lichtbelasting gelijk aan die van de voorgenomen activiteit. Bij uitvoering van het nulalternatief zullen geen lichtbronnen in het plangebied worden geplaatst.

6.8. Landschap

De visuele beïnvloeding van de skihelling is beperkt omdat hij wordt aangelegd in een kom in het heuvelachtige recreatiegebied. Er wordt gebruik gemaakt van het reeds aanwezige hoogteverschil. De lichtmasten aan de bovenkant van de skihelling steken 15 meter boven de heuveltop uit en zijn in de omgeving zichtbaar. Ook de "bergstations" van de drie sleepliften zullen vanuit de omgeving zichtbaar zijn. Het voorzieningengebouw kan nagenoeg alleen vanaf het parkeerterrein en vanaf de skihelling zelf worden waargenomen.

Het plangebied zal voor een belangrijk deel ten behoeve van wegen, gebouwen en parkeervoorzieningen worden verhard. Op de overige terreindelen zal begroeiing worden aangebracht. Ook de taluds van de skihelling en een scheidingsstrook in het midden van de skihelling zal worden beplant met gras en met bosschages. Tussen de parkeervoorzieningen worden groenstroken aangelegd. Ook worden hier enkele containerbomen geplaatst. De groenvoorzieningen zullen met het oog op de belevingswaarde worden beheerd. De kunststofskimat zelf heeft ook een groene kleur.

Samenvattend zal er sprake zijn van een visueel goed afgeschermd voorziening voor intensieve buitenrecreatie met verharde oppervlakten en kunstwerken, afgewisseld met stroken groenvoorziening. Aangezien de skihelling wordt aangelegd in een reeds sterk landschappelijk beïnvloed gebied, is er geen sprake van aantasting van specifieke landschappelijke waarden.

De landschappelijke beïnvloeding is bij het alternatief geohydrologische beheersing en bij het meest milieuvriendelijke alternatief gelijk aan de voorgenomen activiteit. Bij het nulalternatief worden geen bouwwerken en installaties aangelegd en evenmin groenvoorzienin-

gen verwezenlijkt. De zeefzandberg blijft op de huidige locatie liggen en is beperkt zichtbaar. Na verloop van tijd zal het plangebied door pioniervegetatie worden gekoloniseerd. Vervolgens zal verwildering optreden.

6.9. Natuur

6.9.1. Voorgenomen activiteit

Het plangebied bestaat uit een braakliggende puinfundering en het talud van een voormalige stortplaats. In het plangebied zelf zijn geen natuurwaarden aanwezig. In de aanlegfase vindt geen vernietiging van natuurwaarden plaats.

Gezien de activiteiten die in het recente verleden in en nabij het plangebied plaatsvonden: breken en sorteren van puin en storten van afval, is het niet waarschijnlijk dat door de aanleg en exploitatie van een skicentrum een bestaande ecologische verbingszone wordt verbroken. De exploitatie van een skicentrum beperkt wel de ontwikkelingsmogelijkheden van een ecologische verbingsfunctie van het plangebied. In andere delen van het Buytenpark is een extensiever recreatief gebruik gepland. De ontwikkelingsmogelijkheden van een ecologische verbinding zijn hier beter.

Het mogelijke recreatierumoer en de verlichting kunnen in de directe omgeving verstoring veroorzaken en daardoor de ontwikkelingsmogelijkheden van natuurwaarden beperken. Uit de paragrafen 6.6. en 6.7 blijkt evenwel dat mogelijke verstoring zich alleen in directe nabijheid van het plangebied, dus op de voormalige gemeentelijke stortplaats voordoet. Verstoring vindt alleen plaats in de winterperiode en gedurende de openingstijden van de skivoorziening.

Het is bekend dat een geringe verstoring het broedsucces van weidevogels kan beïnvloeden. Wat dit betreft is het van belang dat het skizeizoen tot eind maart doorloopt. Alleen de weidevogels met het vroegste broedseizoen kunnen door verstoring worden beïnvloed.

De afstand tussen de geplande skihelling en het te ontwikkelen reservaatgebied in de Zoetermeerse Meerpolder is zo groot dat de skihelling geen negatieve effecten op (de ontwikkelingsmogelijkheden van) natuurwaarden in het reservaatgebied heeft.

Water dat door de bovendrainage wordt opgevangen wordt op het oppervlaktewater nabij het plangebied geloosd. Dit water bevat sporen groene zeep en afbraakprodukten van groene zeep, onder meer kalium. Van de lozing kan een lichte eutrofiërende werking uitgaan.

6.9.2. Nulalternatief

Bij het nulalternatief vindt geen verstoring plaats en wordt geen water direct op het oppervlaktewater geloosd. Verwaaien van (verontreinigd) stof van de zeefzandberg en ongecontroleerde verontreiniging van de bodem en het grondwater tasten in algemene zin de ontwikkelingsmogelijkheden van natuurwaarden in de omgeving van het plangebied aan.

6.9.3. Alternatief geohydrologische beheersing

Bij het alternatief geohydrologische beheersing vindt geen lozing van mogelijk belast water op het oppervlaktewater plaats.

6.9.4. Meest milieuvriendelijke alternatief

Bij het meest milieuvriendelijke alternatief geohydrologische beheersing vindt geen lozing van mogelijk belast water op het oppervlaktewater plaats.

6.10. Gezondheid

6.10.1. Voorgenomen activiteit

De verontreinigingen in het zeefzand vormen een potentiële bedreiging voor de volksgezondheid. Schade aan de gezondheid kan ontstaan door huidcontact met het zeefzand of door inademing van zeefzanddeeltjes.

Aanlegfase

In de aanlegfase zijn inademing en huidcontact bij de handeling van het zeefzand mogelijk. De medewerkers van de bedrijven die bij de aanleg van de skihelling betrokken zijn, dienen zich tegen huidcontact en mogelijke inademing van stofdeeltjes te beschermen.

Gebruiksfase

Het zeefzand wordt door ondoordringbare lagen en door steunlagen van zijn omgeving geïsoleerd. Het materiaal kan niet verwaaien. Huidcontact met het zeefzand is uitgesloten.

6.10.2. Nulalternatief

Het nulalternatief heeft geen aanlegfase. Er zijn dus geen risico's voor de gezondheid van de medewerkers van het grondverzetbedrijf. Huidcontact en het inademen van stofdeeltjes blijft een gezondheidsrisico voor bezoekers aan het toekomstige recreatiegebied.

6.10.3. Alternatief geohydrologische beheersing

Bij dit alternatief worden geen ondoordringbare lagen tussen het zeefzand en de omgeving aangelegd. Wel wordt het zeefzand omgeven door schone steunlagen met aan de bovenzijde een dikte van 0,7 tot 1,1 meter ter plaatse van de skimat en 0,8 meter schone afwerkgrond ter plaatse van de zijtaluds. Ook bij dit alternatief is verwaaien en huidcontact uitgesloten.

6.10.4. Meest milieuvriendelijke alternatief

De gevolgen voor de gezondheid zijn gelijk aan die van de voorgenomen activiteit.

7. VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIEVEN

In dit hoofdstuk worden de gevolgen voor het milieu van de voorgenomen activiteit en de drie alternatieven vergeleken. Waar mogelijk vindt de vergelijking kwantitatief (op basis van getallen) plaats. Er wordt onderscheid gemaakt in effecten in de aanlegfase (tabel 7.1) en de gebruiksfase (tabel 7.2). Iedere cel in de tabellen 7.1 en 7.2 verwijst naar de inhoud van een paragraaf van hoofdstuk 6. Voor een motivatie en nadere onderbouwing wordt naar dit hoofdstuk verwezen.

Tabel 7.1: Vergelijking alternatieven aanlegfase

Aspect	Nulalternatief	Voorgenomen activiteit	Alternatief geo-hydrologische beheersing	Meest milieuvriendelijke alternatief
Geohydrologie	Geen effect	Gering tijdelijk effect op lokale stroming	Tijdelijk effect t.g.v. bemaling bij aanleg	Gering tijdelijk effect op lokale stroming
Lucht	Beperkte stofemissie	Stofemissie	Stofemissie	Beperkte stofemissie door bevochtiging
Geluid	Geen geluidsbelasting	Hoogste geluidsbelasting op woning 45 dB(A)	Hoogste geluidsbelasting op woning 45 dB(A)	Hoogste geluidsbelasting op woning 45 dB(A)

De betekenis voor het milieu van het isoleren van het zeefzand dat in de skihelling wordt toegepast is beperkt, omdat de verontreinigingen in het zeefzand weinig mobiel zijn. Toch is het **nulalternatief**, te weten het laten liggen van het zeefzand en geen skihelling in exploitatie nemen, voor het milieu de meest ongewenste situatie, omdat dan de nu bestaande milieu-effecten, te weten belasting van bodem en grondwater met PAK's en zware metalen voortduurt, stof verwaait en er gezondheidsrisico's kunnen zijn voor personen die het terrein betreden. Bovendien is het zowel vanuit de milieuhygienische situatie, als vanuit ruimtelijke, recreatieve en bestuurlijke overwegingen niet gewenst, dat het Westbrekerterrein nog lange tijd in de huidige situatie blijft liggen.

In dit MER staat derhalve het beoordelen van de ontwikkelde alternatieven, ten opzichte van het nulalternatief centraal, zonder daarbij het nulalternatief als een voor de uitvoering geschikt alternatief mee te nemen.

Tabel 7.2: Vergelijking varianten gebruiksfase

Aspect	Nulalternatief	Voorgenomen activiteit	Alternatief geohydrologische beheersing	Meest milieuvriendelijke alternatief
Geohydrologie	Geen invloed	Nauwelijks invloed	Daling stijghoogte freatisch grondwater. Beperkte daling stijghoogte in eerste watervoerend pakket. Zekerstellen c.q. versterking kwel. Lokale horizontale toestroming.	Daling stijghoogte freatisch grondwater. Beperkte daling stijghoogte in eerste watervoerend pakket. Zekerstellen c.q. versterking kwel. Lokale horizontale toestroming.
Bodem en grondwater	Water kan vrij door het zeefzand percoleren. PAK's en zware metalen logen naar het grondwater uit	Bij normaal gebruik: geen invloed van het zeefzand. Huidige verontreiniging wordt niet beïnvloed. Zeer geringe kans op calamiteit.	Bij normaal gebruik: verontreinigingen in het zeefzand en de reeds in de bodem aanwezige verontreinigingen kunnen zich niet verder verspreiden. Enige kans op tijdelijk uitvallen van het beheerssysteem. De gevolgen zijn dan gering	Bij normaal gebruik: geen invloed van het zeefzand. Reeds aanwezige verontreinigingen en verontreinigingen uit andere bronnen kunnen zich niet verder verspreiden. Zeer geringe kans op calamiteit.
Oppervlaktewater	Belasting via grondwater	Lozing licht met PAK en zware metalen belast water op zuiveringsinstallatie. Beïnvloeding via grondwater alleen bij calamiteiten.	Lozing grotere hoeveelheid licht met PAK en zware metalen belast water op zuiveringsinstallatie. Beïnvloeding via grondwater alleen bij calamiteiten.	Lozing grotere hoeveelheid licht met PAK en zware metalen belast water op zuiveringsinstallatie. Beïnvloeding via grondwater alleen bij calamiteiten.
Lucht	Verwaaien van stof	Alleen emissie van verkeer.	Alleen emissie van verkeer.	Alleen emissie van verkeer.
Geluid	Geen geluidsbelasting	Hoogste geluidsbelasting op woning ten gevolge van ski-activiteiten: 24 dB(A). Verhoging ten gevolge van verkeer maximaal 0,6 dB(A).	Hoogste geluidsbelasting op woning ten gevolge van ski-activiteiten: 24 dB(A). Verhoging ten gevolge van verkeer maximaal 0,6 dB(A).	Hoogste geluidsbelasting op woning ten gevolge van ski-activiteiten: 24 dB(A). Verhoging ten gevolge van verkeer maximaal 0,6 dB(A).
Licht	Geen licht	Licht zichtbaar maar niet hinderlijk	Licht zichtbaar maar niet hinderlijk	Licht zichtbaar maar niet hinderlijk
Landschap	Geen visuele beïnvloeding Geen onderhoud	Beperkte visuele beïnvloeding door lichtmasten en liften. Aanleg van groenvoorzieningen.	Beperkte visuele beïnvloeding door lichtmasten en liften. Aanleg van groenvoorzieningen.	Beperkte visuele beïnvloeding door lichtmasten en liften. Aanleg van groenvoorzieningen.

Tabel 7.2: (vervolg)

Aspect	Nulalternatief	Voorgenomen activiteit	Alternatief geohydrologische beheersing	Meest milieuvriendelijke alternatief
Natuur	Geen vernietiging. Geen verstoring. Ongecontroleerde verontreiniging vormt een permanente bedreiging voor de basiskwaliteit	Geen vernietiging. Lichte verstoring alleen in de directe omgeving. Lozing water met licht eutrofiërende werking.	Geen vernietiging. Lichte verstoring alleen in de directe omgeving.	Geen vernietiging. Lichte verstoring alleen in de directe omgeving.
Gezondheid	Risico voor huidcontact en inademing bij de bezoekers van het recreatiegebied.	Geen risico voor huidcontact of inademing zeefzanddeeltjes.	Geen risico voor huidcontact of inademing zeefzanddeeltjes.	Geen risico voor huidcontact of inademing zeefzanddeeltjes.

De **voorgenomen activiteit** en het **alternatief geohydrologische beheersing** verschillen in hun effecten op het milieu alleen op de aspecten geohydrologie, bodem en grondwater en oppervlaktewater. Bij de voorgenomen activiteit zijn er alleen bij calamiteiten kansen op effecten op bodem en grondwater, terwijl bij het alternatief geohydrologische beheersing de situatie van bodem en grondwater positief wordt beïnvloed omdat de in het zeefzand en reeds in de bodem aanwezige verontreinigingen zich niet verder kunnen verspreiden. De geringe negatieve effecten betreffende de kwantitatieve aspecten van grondwater doordat er grondwater onttrokken moet worden, zijn in vergelijking met de effecten op de kwaliteit van minder gewicht. Ten aanzien van het oppervlaktewater is er bij de voorgenomen activiteit sprake van een mogelijke lozing van licht verontreinigd water; bij het alternatief geohydrologische beheersing is de hoeveelheid te lozen water groter. De pompinstallatie heeft een energieverbruik van ca. 3.000 kWh/jaar.

Naast de beoordeling van de effecten waarop de voorgenomen activiteit en het alternatief geohydrologische beheersing van elkaar verschillen zijn er nog de milieueffecten betreffende de lucht, geluid, licht en landschap. Hierop verschillen deze twee inrichtingsmogelijkheden niet, zodat de conclusie getrokken kan worden dat het milieurendement van het alternatief geohydrologische beheersing groter is dan van isolatie (=voorgenomen activiteit), omdat door de geohydrologische beheersing de verspreiding van alle verontreinigingen in en onder de skihelling wordt beheerst.

Het **meest milieuvriendelijke alternatief** betreft de voorgenomen activiteit met daaraan een aantal varianten toegevoegd, gericht op het verder beperken van de potentiële milieubelasting. Een aantal van deze varianten betreft de aanlegfase en het gebruik van de locatie als skihelling, zodat de vermindering van de milieubelasting die hiermee bereikt kan worden ook geldt voor het alternatief geohydrologische beheersing. Dit betreft de beperking van de stofemissie tijdens de aanleg en een mogelijk lagere geluidbelasting door het verkeer vanwege het gebruik van een shuttlebus.

Het meest milieuvriendelijke alternatief richt zich voor een ander onderdeel op de afvoer van hemelwater en spoelwater via een bovendrainage op het vuilwaterriool. Dit alternatief kan de potentiële milieu-emissie verlagen, zowel voor de voorgenomen activiteit als bij het alternatief van de geohydrologische beheersing. Het laatste onderdeel van het meest milieuvriendelijke alternatief betreft de permanente grondwateronttrekking via de controledrainage en de afvoer van dit water op het vuilwaterriool. Dit onderdeel van het alternatief

houdt in dat de reeds in de bodem en het grondwater aanwezige verontreinigingen worden afgevoerd. Voor de omgeving is dit in beginsel een goed alternatief, voor de skihelling leidt het niet tot veranderingen. Het vuilwaterriool wordt bij dit alternatief met grote hoeveelheden relatief schoon (grond)water belast.

De resultaten van deze vergelijkende analyse van de gevolgen die de voorgenomen activiteit, het alternatief geohydrologische beheersing en het meest milieuvriendelijke alternatief op het milieu hebben is in tabel 7.3 samengevat. De milieu-effecten van de voorgenomen activiteit zijn daarbij als referentieniveau ingebracht.

Tabel 7.3: Samenvattende vergelijking alternatieven

Aspect	Nulalternatief	Voorgenomen activiteit	Alternatief geohydrologische beheersing	Meest milieuvriendelijke alternatief
Geohydrologie	o	o	-	-
Bodem en grondwater	-	o	+	+
Oppervlaktewater regionaal	-	o	o	+
Lucht	-	o	o	o
Geluid	+	o	o	o
Licht	+	o	o	o
Landschap	-	o	o	o
Natuur	-	o	o	o
Gezondheid	-	o	o	o

+ = beter dan de voorgenomen activiteit; o = gelijk aan de voorgenomen activiteit; - = minder goed dan de voorgenomen activiteit

Op basis van de conclusies uit dit MER zal Westbreker zijn vergunningaanvraag baseren op het alternatief geohydrologische beheersing, omdat dit alternatief een goede bescherming aan de bodem en het grondwater biedt en goedkoper is dan isolatie zoals beschreven bij de "voorgenomen activiteit".

8. LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE

In dit hoofdstuk wordt aangegeven op welke punten die voor de besluitvorming over de skihelling van belang zijn, kennis of informatie ontbreekt.

Voormalige Stortplaats "Noord-West"

De omgeving van de geplande skihelling staat onder invloed van de voormalige gemeentelijke Stortplaats "Noord-West". Hierdoor is het moeilijk te bepalen of isolatievoorzieningen rond het zeefzand in de praktijk functioneren. Als wordt gekozen voor geohydrologische beheersing van de verontreiniging in het zeefzand, is deze leemte in kennis van minder belang. De werking van deze beheersmethode kan op ieder moment door meting van grondwaterstanden en stijghoogten worden vastgesteld.

Lokale geohydrologie

Uit beschikbaar onderzoek naar de geohydrologische situatie van het plangebied en de directe omgeving kan niet worden vastgesteld of er altijd sprake is van een kwelsituatie. Als niet gedurende het hele jaar kwel optreedt, kunnen verontreinigingen in het freatische grondwater zich in principe naar het eerste watervoerende pakket verspreiden. De keuze van de meest optimale beheersmethode is van de kwelsituatie afhankelijk. Bij geohydrologische beheersing kan kwel worden zeker gesteld.

Referentiekwaliteit oppervlaktewater

Er zijn geen gegevens bekend over de kwaliteit van het oppervlaktewater nabij het plangebied. Deze gegevens zijn van belang om te kunnen bepalen of directe lozing van de diverse kwaliteiten water die bij het beheer van de zeefzandberging vrijkomen een probleem vormt.

9. EVALUATIE

In dit hoofdstuk wordt aangegeven hoe kan worden nagegaan of de in dit MER beschreven milieu-effecten zich inderdaad in de toekomst zullen voordoen.

In het kader van de nazorg zal monitoring plaatsvinden van de meest relevante milieuparameters. Het bevoegd gezag kan in de milieuvergunning de uitvoering van het nazorgprogramma als voorwaarde stellen. Zie hiervoor de bijlagen X en XII.

Een indicatie van de invloed van de gemeentelijke stort op de lokale geohydrologie en op de kwaliteit van de bodem en het grondwater kan worden verkregen door het opstellen van een waterbalans voor de stortplaats. Hierbij moeten het neerslagoverschot en het debiet van de ringdrainage worden betrokken. Inzicht in de invloed van de voormalige gemeentelijke stortplaats is van belang om de bron van mogelijk te constateren verontreinigingen te kunnen bepalen.

REFERENTIE

1. Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland; Richtlijnen voor het MER ten behoeve van de realisering van een skihelling te Zoetermeer; september 1994.
2. Westbreker B.V.; Inrichting terrein Noord-West te Zoetermeer; Startnotitie Milieu-effectrapport; april 1994.
3. Westbreker B.V. Inrichting terrein Noord-West; Startnotitie Milieu-effectrapport; Annex; mei 1994.
4. Gemeente Zoetermeer; Bestemmingsplan Buytenpark/Noord-West; juni 1994.
5. Intron; Bemonstering en onderzoek zeefzand Westbreker B.V. te Zoetermeer; rapport nr. 93262; augustus 1993.
6. NBM; Voorstel inrichting terrein Noord-West Zoetermeer; september 1993.
7. Streekplan Zuid-Holland West; Tweede gedeeltelijke herziening; april 1993.
8. VROM en IPO; Meerjarenplan verwijdering gevaarlijke afvalstoffen; Beleidsstandpunt van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en het Interprovinciaal Overleg; 1993.
9. Stortbesluit bodembescherming; Staatsblad 1993, nummer 55.
10. Beschikking van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 17 februari 1993 nr. 11293012 (Stcrt. 37), betreffende de uitvoering van het Stortbesluit bodembescherming.
11. Heidemij Adviesbureau; Richtlijn drainage- en controlesystemen grondwater voor stort- en opslagplaatsen; 1993.
12. Heidemij Adviesbureau; Richtlijn onderafdichtingen voor stort- en opslagplaatsen; 1993.
13. Ministerie van VROM; Richtlijn dichte eindafwerking op afval- en reststofbergingen; Publicatiereeks bodembescherming nr. 1991/2; 1991.
14. VROM; Wca-ontheffingsvoorschriften voor het storten van C3-afval; publikatiereeks afvalstoffen 1993/15d.
15. Bouwstoffenbesluit bodem- en oppervlaktewaterenbescherming (ontwerp), Staatscourant 121, 26 juni 1991.
16. Standpuntennotitie Bouwstoffenbesluit bodem- en oppervlaktewaterenbescherming, Tweede Kamer 22 683, nr. 1; 1992.
17. IPO; Werken met secundaire grondstoffen; Interprovinciaal beleid voor de milieuhygiënische verantwoorde toepassing van secundaire grondstoffen in werken; december 1994.
18. Provincie Zuid-Holland; Milieu-effectrapport en Ontwerpplan voor bouw-, sloop- en bedrijfsafval 1992-1997; Samenvatting; 1992.
19. Circulaire referentiewaarden bodemsanering; Staatscourant 95; 24 mei 1994.

20. Provincie Zuid-Holland; Waterhuishoudingsplan 1991-1995; februari 1991.
21. Ministerie van VROM; Circulaire Bouwlawaai; 10 jaar later; 1991.
22. Provincie Zuid-Holland; Beleidsplan Natuur en Landschap; april 1991.
23. Intron; Bemonstering en onderzoek zeefzand Westbreker B.V. te Zoetermeer; rapport nr. 932262; augustus 1993.
24. Alcontrol Milieulaboratorium; rapportage uitloging zeefzand; rapport nr. 9337310/nr. 9337315; 1993.
25. Zand erover; Twintig jaar afvalverwijderingsbeleid doorgespit; Eindrapport van de Bijzondere Commissie van Onderzoek Afvalverwijdering Zuid-Holland, Den Haag, december 1992, alsmede dossierverslagen aanwezig bij de bibliotheek van de provincie Zuid-Holland.
26. IWACO; Oriënterend onderzoek Westbreker B.V. te Zoetermeer; rapport 10.24660; april 1991.
27. Gemeente Zoetermeer; Milieu-effectrapport uitbreiding stortplaats Noord-West; december 1989.
28. IWACO; Nader onderzoek Westbreker te Zoetermeer Noord-West; rapportage 10.3598.0; juli 1993.
29. Landinrichtingsdienst; Ecohydrologische systeembeschrijving Leidschendam; Eindrapportage; juli 1993.
30. Stichting Nazorg Afvalverwijderingsinrichtingen en aanverwachte locaties; Nazorgplan zeefzand deponie (skihelling) ter plaatse van het Westbrekerterrein te Zoetermeer Noord-West; conceptrapport 940020C1; 20 mei 1994.
31. NBM Amstelland BV; Akoestisch onderzoek aanleg skihelling recreatiegebied Noord-West Zoetermeer; maart 1994.

Bijlage I: Conversietabel van de richtlijnen naar het MER

CONVERSIETABEL VAN DE RICHTLIJNEN NAAR HET MER

De provincie Zuid-Holland heeft op 24 oktober richtlijnen vastgesteld waar dit MER aan moet voldoen. In de onderstaande conversietabel is per richtlijn aangeven in welk deel van het MER eraan wordt voldaan. De hoofdstuk- en paragraafnummering van de richtlijnen is overgenomen. Als een richtlijn nader is uitgewerkt in aandachtsstreepjes en sub-aandachtsstreepjes, zijn deze hier genummerd.

Richtlijn	Paragraaf van het MER (opmerkingen)
2.1	1.3
2.2	1.4 (doel), 1.5 (waarom het zeefzand en het puin niet elders gestort kunnen worden)
2.3	2.3 (afvalstoffenbeleid), 2.2 (ruimtelijk beleid), 1.5 (waarom een oplossing voor de probleemstelling en beoordelingscriteria), 2.4, 2.5, 2.6, 2.7 (streefwaarden en uitgangspunten van het milieubeleid)
2.4	2.8
3.0	de voorgenomen activiteit wijkt niet af van het Stortbesluit als zodanig, 4.3.3 (onderafdicthting wijkt af van referentie-afdicthting in Richtlijn onderafdicthting), 5.1. (het alternatief geohydrologische beheersing wijkt af van het Stortbesluit)
3.1	3.3.1.
3.2	3.3.2. (aard gestorte afvalstoffen, opbouw en IBC-voorzieningen gemeentelijke stort), 3.4.1 (bodemopbouw), 3.4.3 (kwaliteit bodem)
3.3	4.2.1 (voorgenomen activiteit), 5.3.4 (alternatief geohydrologische beheersing)
3.4	4.2.1
3.5	4.2.2 (geotechnische aspecten), 4.2.5. (inrichting)
3.6.1	4.3.3
3.6.2	4.3.3
3.6.3	4.3.6
3.6.4	4.3.6
3.6.5	4.3.5 (percolaatdrainage), 4.3.7. en bijlage VIII (nazorg)
3.6.6	4.3.2 (bovenafdicthting), 4.3.5 (bovendrainage), (geen speciale bescherming tegen aantasting van de drainage, geen voorzieningen om zijdelings uittreden van hemelwater te voorkomen.)
3.6.7	4.3.4
3.6.8	4.3.5
3.7	4.3.5 (controledrainage), 4.3.7 en bijlage VIII (nazorg), 5.3.3 (alternatief geohydrologische beheersing), 5.3.6 en bijlage IX (nazorg alternatief geohydrologische beheersing)
3.8	4.3.5, 5.3.5, 5.4
3.9	4.2.5, bijlage IV
3.10	5.4. (stof)
3.11	6.2, 6.3, 6.4, 6.5.

Richtlijn	Paragraaf van het MER (opmerkingen)
3.12	6.4
3.13	4.2.6, 4.2.5 (landschappelijke inpassing).
3.14	4.3.7 en bijlage VIII
3.15.1	4.3.7 en bijlage VIII, 5.3.6 en bijlage IX. Bijlage XII (aantoonbaarheid PAK's in grondwater)
3.15.2	bijlage VIII en bijlage IX
3.16	Bijlage VIII en bijlage IX
3.17	4.3.7, 5.3.6
3.18	5.4
3.19	5.2
3.20	5.3
4.1.1	3.4.1, 4.2.2
4.1.2	4.2.2
4.1.3.1	3.4.2
4.1.3.2	3.4.2.
4.1.3.3	3.4.2
4.1.3.4	3.4.2.
4.1.3.5	3.5
4.1.4	3.4.3, 3.5, 4.2.1 (saneringsnoodzaak)
4.1.5	3.7
4.1.6	3.6
4.2.1	3.10
4.2.2	3.10
4.2.3	2.2, 2.7, 3.10
4.2.4	3.7
4.3	3.9, 3.2
4.4.	zie bij richtlijn 4.1 t/m 4.3
5.1.1	6.3
5.1.2	6.2
5.1.3	4.2.2, 4.3.3, 4.3.5, 5.
5.1.4	5.3.3
5.1.5	6.2.3
5.1.6	3.3.2, 3.4.2
5.1.7	6.5, 6.6
5.1.8	6.6

Richtlijn	Paragraaf van het MER (opmerkingen)
5.1.9	6.6
5.1.10	6.6
5.1.11	6.3
5.1.12	6.2
5.1.13	6.6, 6.9
5.1.14	6.8
5.1.15	6.9
5.1.16	6.6, 6.7
5.1.17	6.8
5.1.18	6.6
5.1.19	6.10
5.2	zie bij richtlijn 5.1
5.3	zie bij richtlijn 5.1
6.1	7 (bestaande toestand en autonome ontwikkeling zijn onder het nulalternatief behandeld)
6.2	7
7.1	8
7.2	9
7.3	0, Bijlage I

Bijlage II: Gebruikte afkortingen

AFKORTINGEN

μ	Micro, 1/1.000.000
BAGA	Besluit aanwijzing gevaarlijke afvalstoffen
BSA	Bouw- en sloopafval
dB(A)	Decibel na A-filter, dit is de eenheid van geluidsdruk zoals die door het menselijk oor wordt ervaren
GHG	Gemiddelde hoogste grondwaterstand
GLG	Gemiddelde laagste grondwaterstand
HDPE	Hogedruk polyetheen
IBC	Isoleren, beheersen, controleren
MER	milieu-effectrapport
Wvo	Wet verontreiniging oppervlaktewateren

Bijlage III: Kwaliteitsgegevens zeefzand

Samenvatting cijfers PAK in zeefzand getoetst aan concept bouwstoffenbesluit Bron: Intron rapport 93262

Cijfers in mg/kg droge stof

Bergen A en B1

Monster no.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
naftaleen	3.2	5.1	5.2	11.0	3.0	4.2	6.1	3.8	2.3	6.8	9.0	9.3	4.7	9.5	8.3
Fenantreen	5.6	11.0	11.0	24.0	6.3	8.8	10.0	5.0	4.5	18.0	15.0	19.0	10.0	22.0	11.0
Anthraceen	1.6	2.7	2.5	6.9	2.1	1.9	2.6	0.9	0.6	3.7	4.2	4.0	0.9	1.2	1.8
Fluorantheen	13.0	19.0	17.0	39.0	14.0	16.0	19.0	11.0	7.5	25.0	24.0	27.0	17.0	31.0	17.0
Benzo a anthraceen	5.7	7.9	7.3	15.0	6.8	7.3	8.7	5.1	3.0	9.7	8.8	9.7	7.1	11.0	6.9
Chryseën	5.6	7.2	6.8	13.0	7.0	6.7	7.7	4.7	2.9	9.7	8.7	8.9	6.6	11.0	6.9
benzo k fluorantheen	2.8	3.8	3.5	5.9	3.8	3.4	3.8	2.8	1.6	4.4	4.0	4.7	3.3	4.8	3.1
Benzo a pyreen	6.3	8.4	7.7	13.0	7.7	7.2	8.0	6.0	3.4	10.0	9.6	11.0	7.8	11.0	7.5
Benzo ghi peryleen	5.4	5.5	6.8	12.0	6.6	5.2	5.7	4.7	3.1	7.7	7.4	7.6	5.2	7.6	5.4
Indeno 123 cd pyreen	2.5	2.6	4.4	8.7	5.3	4.7	5.5	4.2	2.1	6.1	6.0	5.8	4.4	5.8	4.6
10 IBS	51.7	73.2	72.2	148.5	62.6	65.4	77.1	48.2	31.0	101.1	96.7	107.0	67.0	114.9	72.5

Bergen A en B1

Monster no.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
naftaleen	6.4	2.5	3.4	5.9	0.7	3.4	1.0	6.0	5.4	8.5	17.0	5.0	7.4		
Fenantreen	13.0	4.6	7.1	11.0	1.3	4.8	0.8	15.0	12.0	16.0	38.0	11.0	15.0		
Anthraceen	2.9	1.0	1.7	2.6	0.3	1.3	0.2	4.0	2.9	3.4	11.0	2.4	3.8		
Fluorantheen	20.0	7.2	12.0	20.0	3.0	9.4	2.2	20.0	18.0	25.0	43.0	17.0	26.0		
Benzo a anthraceen	8.7	2.6	4.7	8.5	1.4	3.7	0.8	7.2	6.3	9.3	15.0	6.9	9.9		
Chryseën	8.7	2.5	4.4	7.8	1.4	3.5	0.9	7.2	5.9	9.0	15.0	6.9	9.2		
benzo k fluorantheen	3.9	1.5	2.3	4.0	1.0	1.8	0.5	3.4	2.9	4.6	6.8	3.7	4.6		
Benzo a pyreen	9.0	3.4	5.2	9.1	1.8	4.1	1.3	7.8	7.2	10.0	16.0	8.4	10.0		
Benzo ghi peryleen	6.3	2.7	3.8	6.3	2.0	3.4	1.3	5.0	4.8	7.6	11.0	6.2	7.6		
Indeno 123 cd pyreen	3.6	2.2	1.8	5.9	0.5	1.7	1.1	6.7	5.1	4.5	6.5	4.4	5.8		
														GEM.	STD.
10 IBS	82.5	30.2	46.4	81.1	13.4	37.1	10.0	82.3	70.5	97.9	179.3	71.9	99.3	74.7	36.4

Berg B2, afgevoerd naar VBM

Monster no.	1	2	3	4		
naftaleen	5.2	7.9	14.0	6.6		
Fenantreen	15.0	16.0	32.0	14.0		
Anthraceen	3.8	4.3	7.9	3.9		
Fluorantheen	23.0	28.0	43.0	25.0		
Benzo a anthraceen	9.0	9.8	15.0	8.6		
Chryseën	8.1	9.0	14.0	7.9		
benzo k fluorantheen	4.0	4.5	6.6	3.9		
Benzo a pyreen	9.1	11.0	16.0	9.4		
Benzo ghi peryleen	4.0	6.1	11.0	5.5		
Indeno 123 cd pyreen	5.4	5.6	8.9	6.0		
					GEM.	STD.
10 IBS	86.6	102.2	168.4	90.8	112.0	33.1

NBM Den Haag
28- Sep- 93

Samenvatting cijfers PAK in zeefzand getoetst aan BACA

Bron: Intron rapport 93262

Cijfers in mg/kg droge stof

Bergen A en B1

Monster no.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
naftaleen	3.2	5.1	5.2	11.0	3.0	4.2	6.1	3.8	2.3	6.8	9.0	9.3	4.7	9.5	8.3
Fenantreen	5.6	11.0	11.0	24.0	6.3	8.8	10.0	5.0	4.5	18.0	15.0	19.0	10.0	22.0	11.0
Anthraceen	1.6	2.7	2.5	6.9	2.1	1.9	2.6	0.9	0.6	3.7	4.2	4.0	0.9	1.2	1.8
Fluorantheen	13.0	19.0	17.0	39.0	14.0	16.0	19.0	11.0	7.5	25.0	24.0	27.0	17.0	31.0	17.0
Benzo a anthraceen	5.7	7.9	7.3	15.0	6.8	7.3	8.7	5.1	3.0	9.7	8.8	9.7	7.1	11.0	6.9
Chryseen	5.6	7.2	6.8	13.0	7.0	6.7	7.7	4.7	2.9	9.7	8.7	8.9	6.6	11.0	6.9
benzo k fluorantheen	2.8	3.8	3.5	5.9	3.8	3.4	3.8	2.8	1.6	4.4	4.0	4.7	3.3	4.8	3.1
Benzo a pyreen	6.3	8.4	7.7	13.0	7.7	7.2	8.0	6.0	3.4	10.0	9.6	11.0	7.8	11.0	7.5
Benzo ghi peryleen	5.4	5.5	6.8	12.0	6.6	5.2	5.7	4.7	3.1	7.7	7.4	7.6	5.2	7.6	5.4
Indeno 123 cd pyreen	2.5	2.6	4.4	8.7	5.3	4.7	5.5	4.2	2.1	6.1	6.0	5.8	4.4	5.8	4.6
7 BACA	41.3	54.4	53.5	106.6	51.2	50.5	58.4	38.5	23.6	72.6	68.5	74.7	51.4	82.2	51.4

Bergen A en B1

Monster no.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
naftaleen	6.4	2.5	3.4	5.9	0.7	3.4	1.0	6.0	5.4	8.5	17.0	5.0	7.4	
Fenantreen	13.0	4.6	7.1	11.0	1.3	4.8	0.8	15.0	12.0	16.0	38.0	11.0	15.0	
Anthraceen	2.9	1.0	1.7	2.6	0.3	1.3	0.2	4.0	2.9	3.4	11.0	2.4	3.8	
Fluorantheen	20.0	7.2	12.0	20.0	3.0	9.4	2.2	20.0	18.0	25.0	43.0	17.0	26.0	
Benzo a anthraceen	8.7	2.6	4.7	8.5	1.4	3.7	0.8	7.2	6.3	9.3	15.0	6.9	9.9	
Chryseen	8.7	2.5	4.4	7.8	1.4	3.5	0.9	7.2	5.9	9.0	15.0	6.9	9.2	
benzo k fluorantheen	3.9	1.5	2.3	4.0	1.0	1.8	0.5	3.4	2.9	4.6	6.8	3.7	4.6	
Benzo a pyreen	9.0	3.4	5.2	9.1	1.8	4.1	1.3	7.8	7.2	10.0	16.0	8.4	10.0	
Benzo ghi peryleen	6.3	2.7	3.8	6.3	2.0	3.4	1.3	5.0	4.8	7.6	11.0	6.2	7.6	
Indeno 123 cd pyreen	3.6	2.2	1.8	5.9	0.5	1.7	1.1	6.7	5.1	4.5	6.5	4.4	5.8	
7 BACA	60.2	22.1	34.2	61.6	11.1	27.6	8.1	57.3	50.2	70.0	113.3	53.5	73.1	GEM. STD 54.3 24.1

GEM. STD

Berg B2. afgevoerd naar VBM

Monster no.	1	2	3	4
naftaleen	5.2	7.9	14.0	6.6
Fenantreen	15.0	16.0	32.0	14.0
Anthraceen	3.8	4.3	7.9	3.9
Fluorantheen	23.0	28.0	43.0	25.0
Benzo a anthraceen	9.0	9.8	15.0	8.6
Chryseen	8.1	9.0	14.0	7.9
benzo k fluorantheen	4.0	4.5	6.6	3.9
Benzo a pyreen	9.1	11.0	16.0	9.4
Benzo ghi peryleen	4.0	6.1	11.0	5.5
Indeno 123 cd pyreen	5.4	5.6	8.9	6.0
7 BACA	62.6	74.0	114.5	66.3

GEM. STD.

79.4 20.7

7 BACA:

Anthraceen
Fluorantheen
Benzo a anthraceen
Chryseen
benzo k fluorantheen
Benzo a pyreen
Benzo ghi peryleen
Indeno 123 cd pyreen



ALCONTROL
MILIEULABORATORIUM

NBM BODEMSANERING B.V.
Postbus 16032
2500 BA 's-Gravenhage
Dhr. J.R. Waayer

blad : 1/1

Project : Westbreker zeezand
Opdrachtnr. :
Start datum : 16-09-93
Rapportage datum : 24-09-93

rapportnr : 9337310 t/m 9337315

Monster materiaal : grond

Analyse	Eenheid	MM 1	MM 1	MM 2	MM 2	A-waarde ug/l	B-waarde ug/l
droge stof	gew.-%	84.6		86.2			
Uitloging (pH vrij), eind pH	-	9.6		10.2			
uitloogwater ZWARE METALEN							
zink	ug/l		<20		<20	150	200
lood	ug/l		<10		<10	15	50
PAK (10 VROM)	ug/l		1.7		0.96	-	10
		MM 3	MM 3	MM 4	MM 4		
droge stof	gew.-%	82.4		83.9			
Uitloging (pH vrij), eind pH	-	9.9		10.2			
uitloogwater ZWARE METALEN							
zink	ug/l		<20		<20	150	200
lood	ug/l		<10		<10	15	50
PAK (10 VROM)	ug/l		2.2		0.54	-	10
		MM 5	MM 5	MM 6	MM 6		
droge stof	gew.-%	84.6		82.4			
Uitloging (pH vrij), eind pH	-	9.2		8.7			
uitloogwater ZWARE METALEN							
zink	ug/l		<20		<20	150	200
lood	ug/l		<10		<10	15	50
PAK (10 VROM)	ug/l		0.19		0.43	-	10
Analyse	gebaseerd op:						
droge stof	NEN 5747						
uitloging (pH vrij), eind pH	NVN 2508 (L/S 20)						
lood	VPR C85-01 (ICP-AES)						
zink	VPR C85-01 (ICP-AES)						
PAK (10 VROM)	VPR C85-11						

ALcontrol



QUALIFIED BY STERLAB
ALCONTROL is ingeschreven in het
Sterlabregister, voor laboratoria's
onder de 25 voor gebieden 12015
(L12015-12015-12015-12015)

Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder
de Europese Richtlijnen gecertificeerd door
het Ministerie van Landbouw en Visserij op basis
van het nummer 421. Het laboratorium is
gevestigd op de 1e etage van de 1e verdieping.

ALcontrol B.V. milieulaboratorium
Lissenveld 43 4941 VL Raamsdonksveer
Postbus 209 4940 AE Raamsdonksveer
Telefoon 0452111633 Fax 0452111501

Bijlage IV: Resultaten asbestonderzoek in zeefzand



Certichem bv
laboratorium voor kwaliteitscontrole

K.v.K. Nijmegen 29441

Postbank rek. nr. 2639297
bankrel. ABN rek. nr. 53 70 21 930

achtsweg 5
AX Malden

080-582588*
080-585807

Al te doen Al gedaan	
6enp. 1/2 2/3/4/5	
Werk No.: 26m11.10	
Comp. kode: 321	
02 MAART 1995	
Ter keuring aan:	op:

WITTENVEEN EN BOS
De heer P. van Genuchten
Postbus 85948
2508 CP DEN HAAG

eft,

ons kenmerk,

95-0761/RW/EL

Malden,
bijlage(n)

27-02-1995

blad 1 van 1

RAPPORTAGE IDENTIFICATIE

De analyse heeft tot doel, indien aanwezig, het type asbest en de concentratie hiervan vast te stellen in het materiaal.

Monster	Grondmonsters
Afkomstig van	Projectnr. Ztm 11.10 (referentie Ztm 11.10/29/95-84)
Monsternummer	95022101
Bemonsterd door	-
Datum van bemonstering	16-02-1995
Datum van bepaling	27-02-1995
Bepalingsmethode	Fasecontrast-polarisatie-microscopie; voorschrift 04/122

Aantal monsters Twee

Resultaten

Monsteromschrijving	Chrysotiel	Amosiet	Crocidoliet
1 Mengmonster I	cat. A	cat. A	cat. A
2 Mengmonster II	cat. A	cat. A	cat. A

Bijzonderheden

De resultaten hebben betrekking op de aangeboden monsters. De genoemde percentages zijn uitgedrukt in volumepercenten.

Categorie A	geen asbest C < 0,1 %	Categorie D	C = 10 tot 25 %	Categorie F	C = 50 tot 95 %
Categorie B	sporen asbest C < 1 %	Categorie E	C = 25 tot 50 %	Categorie G	C > 95 %
Categorie C	C = 1 tot 10 %				

De gevolgde rapportagemethode is conform ISO-guide 45.

Gegevens over de gevolgde monsterprocedure kunnen bij Certichem BV worden opgevraagd. Monsters worden 6 maanden en documentatie t.a.v. het onderzoek 10 jaar in het archief van Certichem BV bewaard.

Niets uit dit rapport mag gereproduceerd worden, tenzij volledig, zonder schriftelijke toestemming van het laboratorium.

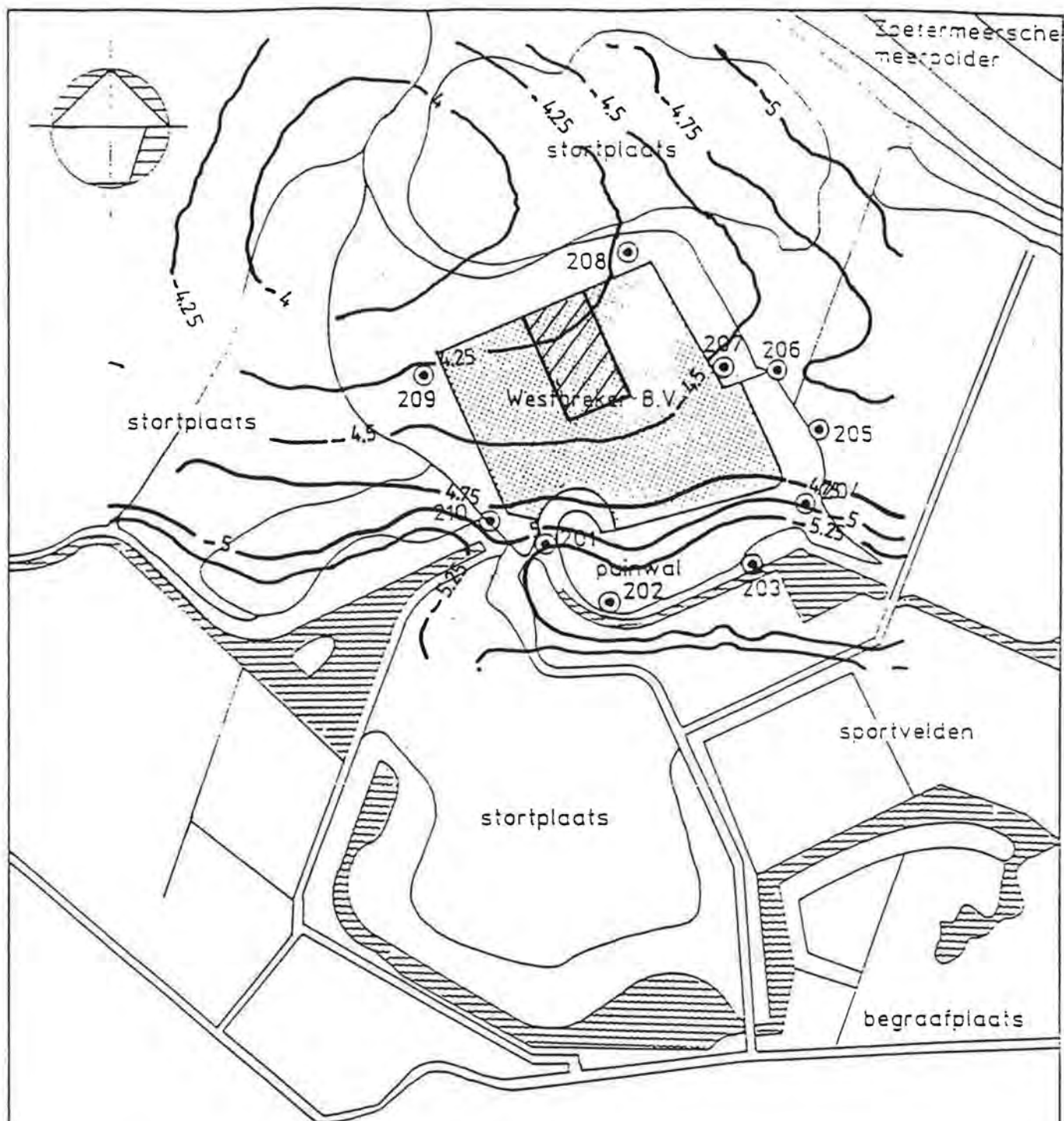
CERTICHEM BV

CB/MW/RW

R.J.M. Waas



Bijlage V: Isohysenpatroon rond het plangebied



LEGENDA :



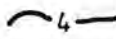
Lokatie



oppervlaktewater



Boring met peilbuis (uit oriënterend onderzoek 1991)



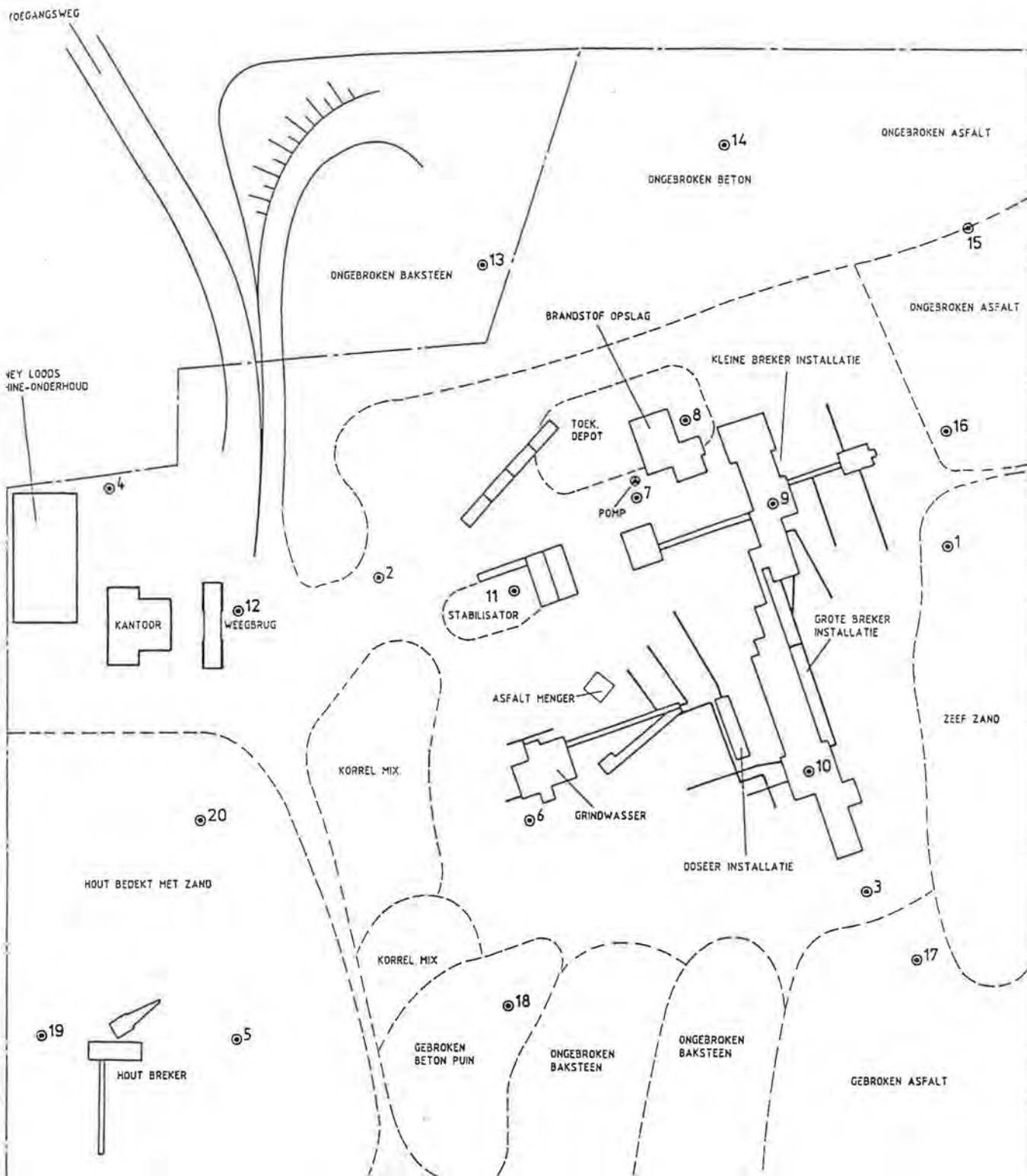
4 Isohysen NAP -4m.



Skihelling

0 250m

Bijlage VI: Monsterpunten bodemonderzoek



Legenda:

⊙ peilbuis

Gef.	Opdrachtgever					IWACO	Adviesbureau voor water en milieu
	Westbreker B.V.						
	Project						
Datum	Nader onderzoek terrein Westbreker te Zoetermeer					Postbus 8520, 3008 AM Rotterdam Hoofdweg 490, 3067 GK Rotterdam Telefoon (010) 4.076.543 Fax hoofdka/hoor (010) 2.201.005 Fax RVW (010) 2.200.025	
	Omschrijving						
Wjkt.	Overzicht onderzoekslocatie met peilbuizen					Figuur	Tekeningnummer
	Gef.	Gezien	Datum	Schaal	Formaat		
	P.B.	J.Hu.	29-06-93	1 : 800	A3	3	1035980

Bijlage VII: Grondwaterkwaliteit onder de puinfundering

GRONDWATERKWALITEIT ONDER DE PUINFUNDERING

peilbuis	filter-diepte (m-mv)	cyanide	arsen	chrom	lood	nikkel	zink	kwik	minerale olie	PAK (VROM)	fenol index
01 (puin) 01	1,00-2,00 3,00-4,00			4,3 < 2,0	61 < 5					6,7 < 0,48	2,3
02	3,00-4,00		21	4,1		20					
03	3,00-4,00						150	1,3		1,3	
04	2,00-3,00					21	150		90		
05 (puin) 05	1,00-2,00 2,30-3,30	23		23 18	89 120	15 18	450 < 100		< 58 120	3,5 3,8	8,2
08	4,00-5,00								90		
09	3,00-4,00 6,00-7,00				180 < 5				240 < 50	2,3 < 0,45	7,9 2,2
10	3,00-4,00 6,00-7,00								70		
11	4,00-5,00				25		150		130		
12	3,00-4,00		12	8,9		22			80	3,3	
13	4,00-5,00 7,00-8,00	60 20	18 13	3,3 4,4		34 22	250 130			0,92	24
14	3,30-4,30		18	2,0		19					
15	3,50-4,50 6,50-7,50	31	14 24	< 2 2,5		13 22	120 290		< 50 250		1,4
17	4,00-4,50 7,00-8,00						230 < 100		< 50 60		2,8 <1,0
18	3,50-4,50 6,50-7,50		4,2 18	2,7 < 2,9		26 < 10	210 100		290 450		5,4
20	3,00-4,00 6,00-7,00	5,7 22							210 90		25
201	2,00-3,00		(9,2) (25) 24	(< 2) (2,8) 3,3		(86) (46) 30	(420) (<100) < 100			(0,61) (< 0,45) < 0,45	8,2
205	1,50-2,50						(190) (<100) <100			(0,88) (<0,45) < 0,48	4,0
208	2,00-3,00										1,1
209	1,50-2,50		(56) (29) 18			(53) (16) 11	(340) (<100) <100		(<50) (<50) 70	(0,50) (<0,45) < 0,45	2,9

Bron: SNA-rapport "Nazorgplan zeefzand deponie (skihelling) ter plaatse van het Westbrekerterrein te Zoetermeer Noord-West, 20 mei 1994.

Bijlage VIII: Geotechnische aspecten

GEOTECHNISCHE ASPECTEN

1. GEGEVENS

Bij het geotechnische onderzoek is gebruik gemaakt van het grondonderzoek uitgevoerd door Fugro (Rapport betreffende skihelling nabij Buytenparklaan te Zoetermeer, nr. D-5840, Leidschendam, 1994) en het Grondonderzoek van Grondmechanica Delft (Grondonderzoek voor recreatiegebied te Zoetermeer, co-247611, 1982).

2. BODEMOPBOUW TER PLAATSE VAN DE SKIBAAN

2.1. Grondprofiel

Het huidige maaiveld ter plaatse van de aan te leggen skibaan is gelegen tussen NAP -4,0 m en NAP -4,3 m. Op een gedeelte van het terrein is een stortplaats aanwezig. De teen van deze stort ligt op NAP -4,1 m en loopt op tot een hoogte van NAP + 15,5 m.

Uit het grondonderzoek is globaal het volgende grondprofiel afgeleid:

- vanaf het maaiveld tot circa NAP -6,0 m à NAP -7,0 m is een laag puinverharding (dikte 2 tot 3 m) aanwezig;
- hieronder bevindt zich een kleilaag tot circa NAP -13,0 m à NAP -14,0 m. De conusweerstand van dit pakket bedraagt 0,5 à 1,0 MN/m²;
- onder dit kleipakket bevindt zich tot de onderzochte diepte (circa NAP -20 m) een matig tot vaste pleistocene zandlaag waarvan de conusweerstand varieert tussen de 5 en 20 MN/m².

Lokaal zijn er afwijkingen van dit algemene grondprofiel:

- aan de westkant van de skibaan bevindt zich in het kleipakket lokaal een zandlaag met een dikte van circa 2,5 m (tussen NAP -9,0 m en NAP -11,7 m). De conusweerstand bedraagt 6 MN/m². Onder het kleipakket wordt op de gebruikelijke diepte de pleistocene zandlaag aangetroffen. Hierbij is het bovenste gedeelte van deze laag (van NAP -14,0 m tot -17,0 m) meer silt- en kleihoudend en minder vast gepakt; de conusweerstand bedraagt circa 4 tot 6 MN/m²;
- aan de oostkant van de skibaan wordt het kleipakket aangetroffen tot een diepte van NAP -10,0 m à NAP -11,5 m. Hieronder bevindt zich eerst een silthoudende zandlaag met een dikte van circa 3 à 4 m (conusweerstand 3 MN/m²) waaronder zich de matig tot vaste pleistocene zandlaag bevindt.

2.2. Geotechnische parameters

De geotechnische parameters ter plaatse van de skibaan zijn bepaald met behulp van de resultaten van het grondonderzoek van Grondmechanica Delft. Dit onderzoek is uitgevoerd over het gehele gebied waar nu de vuilstort en het Westbrekerterrein zijn gelegen. De geotechnische parameters die bij dit onderzoek gevonden zijn, zijn gecorreleerd aan de conuswaarde en het wrijvingsgetal van de sonderingen uitgevoerd ter plaatse van de skihelling. Verder is gebruik gemaakt van tabel 3.2 NEN 6740, waarin representatieve waarden voor grondeigenschappen staan vermeld. In tabel 1 zijn deze gegevens opgenomen.

Tabel 1: Geotechnische parameters

Niveau onderkant [NAP]	Grondsoort	q_c [MN/m ²]	γ_d [kN/m ³]	γ_n [kN/m ³]	ϕ [°]	Samendrukkings constante [kN/m ²]
-6,0 m à -7,0 m	puin		16	18		> 500
- 9,0 m	klei	0,5 à 1	16,5	16,5	20	8
-11,5 m	lokaal zand	6	17	19	27	200
-13,0 m à -14,0 m	klei	1	17	17	22,5	10
-17,0 m	zand	4 - 6	18	20	30	600
-25,0 m	zand	5 - 20	19	21	32,5	1000

3. ZETTINGEN

3.1. Algemeen

Op het terrein waar de skibaan wordt aangelegd is een aantal gebieden te onderscheiden die een verschillend grondprofiel hebben en die tevens een verschil in stijfheidsgedrag vertonen. Het verschil in grondprofiel tussen het westelijk (sondering DKM 1, DKM 3, DKM 5) en het oostelijk gedeelte van de skibaan (sondering DKM 2, DKM 4, DKM 6) is duidelijk zichtbaar. Ten aanzien van het verschil in stijfheidsgedrag wordt onderscheid gemaakt naar de volgende plaatsen:

- het gedeelte waar de bestaande vuilstort gelegen is. Dit terrein, waar het oorspronkelijke maaiveld op circa NAP -4,0 m lag, is al voorbelast door het gewicht van het stort;
- het gedeelte waar een puinkraakinstallatie heeft gestaan. Hier is het terrein voorbelast door de puinverharding;
- het gedeelte langs de rand van het terrein van de kraakinstallatie, waar een ophoging van puin en zeefzand heeft gelegen van ten minste 4 meter;
- het ongestoorde terreingedeelte, waar nog geen voorbelasting is geweest.

Uit de samendrukkingsproeven, die destijds door Grondmechanica Delft zijn uitgevoerd, volgt dat er in het maagdelijke terrein (vóór de aanleg van het stort) nog geen sprake was van preconsolidatie. De grensspanning van de kleilaag komt goed overeen met de toenmalige korrelspanning.

3.2. Zettingsberekeningen

De zettingen zijn bepaald voor de plaatsen die in afbeelding 1 zijn aangegeven. Hierbij is voor een viertal doorsneden gekeken naar de punten die verschil in stijfheidsgedrag en verschil in bodemopbouw vertonen.

Tabel 2: Resultaten zettingsberekeningen (eindzetting)

Plaats		Dikte puinlaag [m]	Dikte kleilagen [m]	Belastingtoename [Kn/m ²]	Verwachte eindzetting [m]
Dsn. A	A1	2,0	2,5 en 1,0	0	0
	A2	2,0	2,5 en 1,0	0	0
	A3	2,0	2,5 en 1,0	70	0,31
	A4	2,0	5,0	70	0,42
	A5	2,0	5,0	35	0,25
Dsn. B	B0	2,5	2,5 en 2,6	0	0
	B1	2,5	2,5 en 2,6	70	0,37
	B2	2,5	2,5 en 2,6	135	0,58
	B3	2,2	3,8	135	0,34
	B4	2,2	3,8	70	0,20
Dsn. C	C1	2,5	2,5 en 2,5	95	0,27
	C2	2,5	2,5 en 2,5	185	0,46
	C3	2,5	4,7	185	0,48
	C4	2,5	4,7	95	0,29
Dsn. D	D1	-	6,0	70	0,21
	D2	-	6,0	135	0,36
	D3	-	6,0	70	0,21

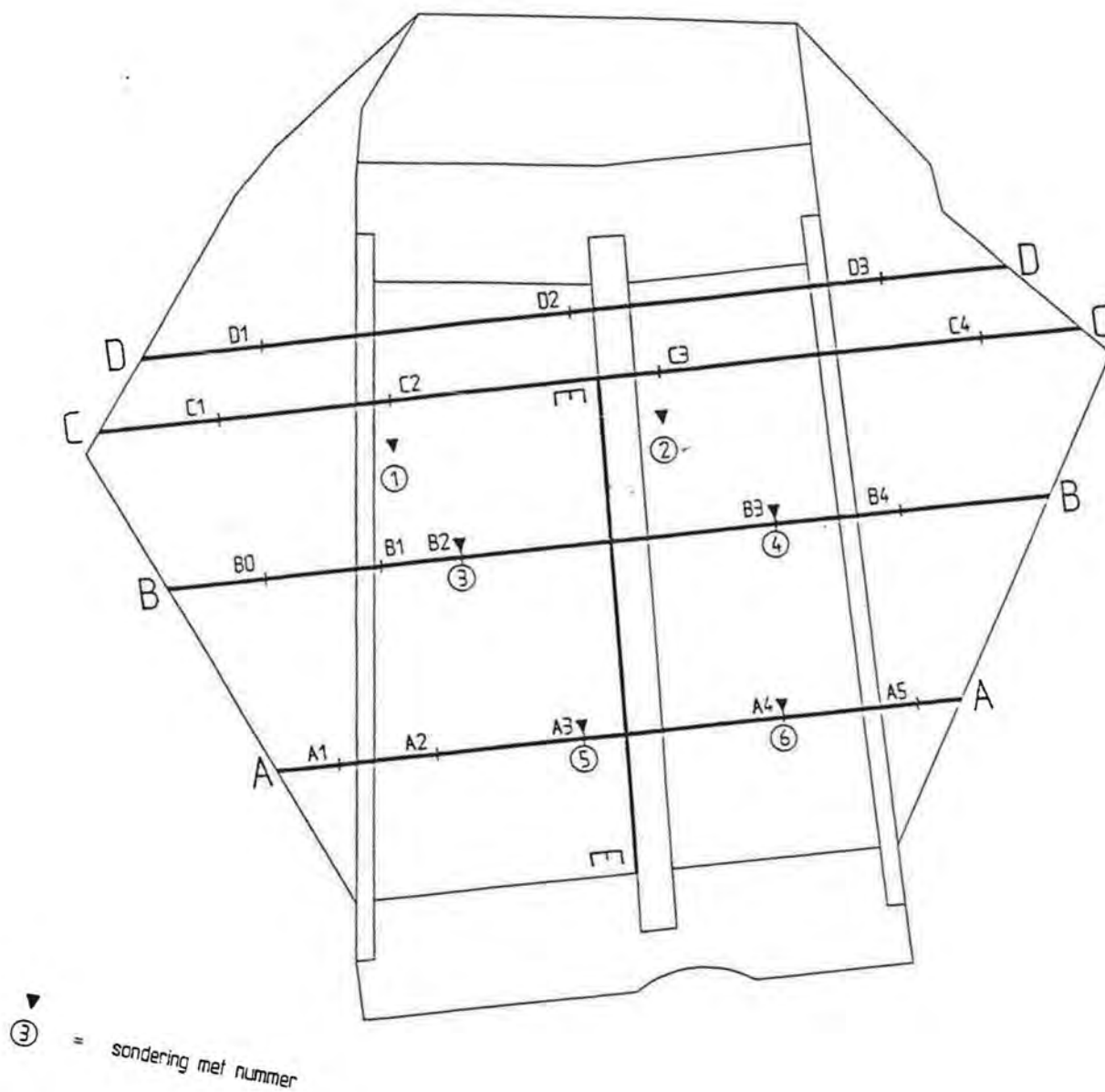
De in tabel 2 vermelde zetting is de te verwachten eindzetting. Hiermee dient rekening te worden gehouden bij het ontwerp van de onderafdichting en bij de tussenafdichting op het bestaande stort. Een gedeelte van de zetting treedt op tijdens het aanbrengen van de ophoging. Voor de bovenafdichting mag dan ook worden gerekend met de restzetting, onder aftrek van de zetting gedurende de aanlegfase. Er wordt vanuit gegaan dat de ophoging in drie maanden wordt aangebracht. De te verwachten restzetting is weergegeven in tabel 3.

Tabel 3: Te verwachten restzetting

Plaats	Eindzetting [m]	Zetting na 3 maanden [m]	Restzetting [m]	Tijdsduur eindzetting [jaar]
A3	0,31	0,13	0,18	2,6
A4	0,42	0,13	0,29	5,0
B1	0,37	0,12	0,25	4,6
B2	0,58	0,17	0,41	4,6
B3	0,34	0,14	0,20	2,8
B4	0,25	0,10	0,15	2,8
C2	0,46	0,14	0,32	4,8
C3	0,48	0,14	0,34	4,1
C4	0,29	0,09	0,20	4,1

Mogelijke zettingen in de voormalige gemeentelijke stort zijn niet onderzocht. Het stort bestaat uit bouwafval. Tijdens het aanbrengen is reeds een zekere verdichting ontstaan door het voor het storten gebruikte materieel voor spreiden en verdichten. Het stort zal hierdoor reeds een vrij dichte structuur hebben en nauwelijks nog verder verdichtbaar zijn. De huidige afdeklaag, die in principe wel verdichtbaar is zal worden verwijderd en gevuld met zand.

Afbeelding 1: Lokaties zettingsberekeningen



3.3. Zettingsverschillen

Door de onregelmatige opbouw van de ondergrond (al of niet met zandige geulafzettingen), het verschil in stijfheidsgedrag (al of niet voorbelast) en het verschil in bovenbelasting (overgangstaluds) zullen zettingsverschillen optreden. Vooral relatief grote verschillen over een korte afstand zijn belangrijk met het oog op de opgelegde vervorming van de afdichtingsconstructies. Per doorsnede (A, B, C en D) zijn de volgende verschillen te verwachten:

Doorsnede A

- 0,30 m over een afstand van circa 15 m (verschil in stijfheid ondergrond A2 en A3)
- 0,10 m over circa 12 m (verschil in grondprofiel A3 en A4);
- 0,15 m over circa 12 m (verschil in bovenbelasting A4 en A5).

Doorsnede B

- 0,35 m over een afstand van circa 24 m (verschil in bovenbelasting B0 en B1);
- 0,20 m over circa 16 m (verschil in stijfheidsgedrag ondergrond B1 en B2);
- 0,25 m over circa 15 m (t.g.v. verschil in grondprofiel B2 en B3);
- 0,15 m over circa 12 m (t.g.v. verschil in bovenbelasting B3 en B4).

Doorsnede C

- 0,20 m over een afstand van circa 22 m (verschil in bovenbelasting C1 en C2);
- 0,20 m over circa 22 m (verschil in bovenbelasting tussen C3 en C4).

Doorsnede D

- 0,15 m over een afstand van circa 12 m (verschil in bovenbelasting D1 en D2).

De grootste relatieve hoekverdraaiing in dwarsrichting van de skibaan zal in de orde van 0,3 m zakkings over een afstand van 15 meter horizontaal zijn, met name ten gevolge van verschil in stijfheid van de ondergrond en de te maken taluds. In de lengterichting van de skibaan kunnen ook zettingsverschillen optreden ten gevolge van verschil in stijfheidsgedrag, bovenbelasting en grondprofiel. Deze zijn echter aanzienlijk kleiner omdat de langshelling van de skibaan (1:5) veel kleiner is dan de taludhelling (1:3).

3.4. Stabiliteit taluds

De skibaan wordt aangelegd met een helling in langsrichting van 1:5 en taluds van 1:3. De stabiliteit van de ophoging is onderzocht met een glijvlakberekening. De ondergrond is als volgt geschematiseerd:

- onder een niveau van NAP -11 m een zandpakket met een hoek van inwendige wrijving van $32,5^\circ$;
- tussen NAP -6 m en NAP -11 m een kleipakket. Voor het gedrag op lange termijn (gedraineerd) wordt gerekend met een hoek van inwendige wrijving van 20° en een cohesie van 2 Kn/m^2 . Voor de uitvoeringssituatie (partieel gedraineerd) wordt gerekend met een hoek van inwendige wrijving van 5° en een ongedraineerde schuifsterkte van 15 Kn/m^2 ;
- boven een niveau van NAP -6 m wordt gerekend met materiaal (puinverharding, zand, zeefzand) met een hoek van inwendige wrijving van 30° .

Hierin is het effect van laagsgewijs opbrengen en verdichten van het zeefzand verdisconteerd.

Uit de berekeningen blijkt, dat de evenwichtsfactor 1,56 is voor de gedraineerde eindsituatie en 1,11 voor de partieel gedraineerde uitvoeringssituatie. Het meest kritisch is een diep gelegen glijvlak. De uitvoering dient aan de volgende voorwaarden te voldoen:

- er moet worden opgehoogd in lagen van niet meer dan 0,5 m;
- de ophoging dient gelijkmatig over het gehele oppervlak van de skibaan plaats te vinden;
- het ophoogmateriaal van de kern dient verdicht te worden tot 95% proctordichtheid. De laag tot 1 meter onder de bovenafdichting dient verdicht te worden tot 98 % proctordichtheid;
- de ophoging mag maximaal circa 6 meter per maand bedragen.

Bijlage IX: Ontwerptekening skihelling en voorzieningen (zie achterkaft)

Bijlage X: Nazorgprogramma voorgenomen activiteit

NAZORGPROGRAMMA VOorgenomen ACTIVITEIT

1. CONTROLEPROGRAMMA

Het controleprogramma berust op het doen van waarnemingen die erop zijn gericht de isolerende voorzieningen in stand te houden. Het gaat daarbij om controle op de werking van de technische voorzieningen en op hun technische staat. Het controleprogramma geeft aan wanneer en op welke manier dient te worden bekeken dat de voorzieningen hun functies vervullen. Het controleprogramma is schematisch weergegeven in tabel 1 Hierin zijn de voorziening, de functie en de inspectie (controle, methode, frequentie) aangegeven.

Tabel 1: Controleprogramma

Voorziening	Functie	Inspectie		
		Controle	Methode	Frequentie
Bovenafdichting				
• skimat, skisleepliften	recreatie	-	-	ad hoc
• vegetatie talud (gras)	aankleding talud	soorten/kwaliteit	visueel	2x per jaar
• afwerkzandlaag	relief skibaan	verzakking	visueel	2x per jaar
• verklikkerlaag	grenslaag bij verandering relief	-	visueel	ad hoc
• basiszandlaag	bescherming bovenafdichtingsconstructie	• afschuring • erosie • zakbaken	visueel/meten	2x per jaar
• drainage bovenafdichting	afvoer hemel-/spoelwater	drainageputten	visueel	2x per jaar
• HDPE-folie/zand-bentoniet	afdichting	indirekt	zie monitoring-programma	
Tussenaafdichting				
• drainage vuilstort	afvoer percolaat vuilstort	drainageputten	visueel	-
• HDPE-folie	tijdelijke scheidende functie tijdens aanleg bovenafdichting	indirect	zie monitoring-programma	-
Onderafdichting				
• percolaatdrainage	afvoer percolaat	drainageputten	visueel	2x per jaar
• HDPE-folie	tijdelijk scheidende functie tijdens aanleg bovenafdichting	indirect	zie monitoring-programma	-
• controledrainage	afvoer uittredend percolaat bij calamiteiten	drainageputten	visueel	2x per jaar
• ophoogzand	zettingscompensatie	indirect	-	-

Wanneer tijdens de inspectie gebreken aan de technische voorzieningen worden vastgesteld, dient een evaluatie plaats te vinden. De mogelijke gevolgen worden beoordeeld, waarna eventueel herstel, dan wel vervanging, aanvullend onderzoek of aanpassing van de controle- en beheersmaatregelen plaatsvindt.

2. ONDERHOUDSPROGRAMMA

Het onderhoudsprogramma is erop gericht om de technische voorzieningen in optimale conditie te houden. Als de voorzieningen gebreken vertonen, dient herstel of vervanging van de isolerende- of beheersvoorzieningen plaats te vinden.

Het onderhoudsprogramma is schematisch weergegeven in tabel 2. Hierin zijn de voorziening, het onderhoud, de frequentie en de maatregelen, dan wel herstelwerkzaamheden aangegeven.

Tabel 2: Onderhoudsprogramma

Voorziening	Onderhoud	Frequentie	Maatregelen/herstel mogelijkheden
Bovenafdichting			
· vegetatie talud (gras)	maaien/soortcontrole	2x per jaar	bijplanten
· afwerkzandlaag	niet mogelijk	-	aanvullen verzakkingen
· verklikkerlaag	niet mogelijk	-	reparatie/vervanging
· drainage bovenafdichting	doorspuiten drains	1x per 3 jaar	reparatie/vervanging
· basiszandlaag	niet mogelijk	-	aanvullen verzakkingen
· HDPE-folie/zand-bentoniet	niet mogelijk	ad hoc	reparatie/plaatselijk vervangen
Tussenafdichting			
· HDPE-folie	niet mogelijk	-	niet mogelijk
· percolaatdrainage vuilstort	doorspuiten drains	1x per 3 jaar	
Onderafdichting			
· percolaatdrainage	doorspuiten drains	1x per 3 jaar	niet mogelijk
· HDPE-folie	niet mogelijk	-	niet mogelijk
· ophooglaag	niet mogelijk	-	niet mogelijk
· controledrainage	doorspuiten drains	1x per 3 jaar	benedenstrooms opnieuw drain aanleggen
Grondwatermonitoring			
· peilbuizen	doorspoelen	ad hoc	herplaatsing

3. VERVANGINGSPROGRAMMA

Het vervangingsprogramma is schematisch weergegeven in tabel 3 waarin de voorziening en de geschatte levensduur zijn aangegeven.

Tabel 3: Vervangingsprogramma

Voorziening	Geschatte levensduur (in jaren)
Bovenafdichting	50
Tussenafdichting	
· ringdrainage vuilstort	50
Onderafdichting	n.v.t.
Grondwatermonitoringsystemen	30

4. MONITORINGPROGRAMMA DRAINAGESYSTEEM EN GRONDWATER

4.1. Monitoringprogramma

Het monitoringprogramma dat in de startnotitie is opgenomen is gericht op het onderkennen van verspreiding van verontreiniging vanuit de zeefzandberging naar de puinlaag van het Westbrekerterrein. In dit nazorgprogramma is de monitoring uitgebreid tot het gehele Westbrekerterrein.

Op grond van de resultaten van het Nader Onderzoek (IWACO, 1993) is het nemen van beheersmaatregelen om verspreiding van verontreinigingen vanuit de puinlaag te voorkomen op dit moment niet nodig. Als de resultaten van het monitoringprogramma daartoe aanleiding geven, kan in de toekomst worden overgegaan tot beheersmaatregelen om verspreiding tegen te gaan. Gedacht kan worden aan het aanleggen van een drain langs de zuidwest kant van het Westbrekerterrein (de benedenstroomse kant van de puinlaag). In de drain moet een dusdanig peil worden gehandhaafd dat geen verplaatsing van verontreinigingen in de richting van het oppervlaktewater optreedt.

Het ontwerp van het monitoringsysteem is gebaseerd op de lokale geohydrologische situatie en de eisen die in het Stortbesluit worden gesteld.

Het monitoringplan is opgedeeld in drie delen:

- periodiek onderzoek naar de grondwaterkwaliteit;
- periodiek meten van het waterpeil in de drainageputten van de percolaatdrainage;
- periodiek meten van de grondwaterstanden in het ondiepe grondwater en het eerste watervoerende pakket.

Het monitoringprogramma is schematisch weergegeven in tabel 4. Hierin wordt aangegeven de voorziening, de functie, de inspectie (controle, methode, frequentie) en de maatregelen.

Tabel 4: Monitoring programma drainagesysteem en grondwater

Voorziening	Functie	Inspectie			Maatregelen
		Controle	Methode	Frequentie	
Bovenafdichting · drainagestelsel	afvoer hemel-/spoelwater	drainageput	monstername	Afhankelijk van eisen oppervlaktewaterkwaliteit beheerder	Afhankelijk van eisen oppervlaktewaterkwaliteit beheerder
Onderafdichting / Tussenaafdichting · percolaatdrainage	afvoer percolaat	drainageput	visueel percolaat niveau	2x per jaar	calamiteitenplan
· controledrain teen vuilstort	afvoer uittredend percolaat vuilstort	drainageput	monstername	2x per jaar	calamiteitenplan
· controledrain teen skihelling	afvoer uittredend percolaat	drainageput	monstername	2x per jaar	calamiteitenplan
Grondwater · peilbuizen	stijghoogte g-rondwater	grondwaterstand	peilen	2x per maand	aanpassen monitoring of calamiteitenplan
	kwaliteit grondwater	grondwaterkwaliteit	monstername (pakket 1)	2x per jaar	

4.2. Monitoring van de grondwaterkwaliteit

Controledrains

De grondwaterkwaliteit kan alleen negatief door de zeefzandbergings worden beïnvloed als de boven- en onderafdichting niet functioneren. In de 'Richtlijn drainagesystemen en controlesystemen grondwater voor stort- en opslagplaatsen' (VROM, 1993) wordt onderscheid gemaakt tussen een horizontaal en een verticaal controlesysteem. Op basis van een signaleringstijd van 5 jaar voor conservatieve stoffen is in bijlage 1 van bovengenoemde richtlijn een onderlinge afstand van 5 m voor de drains in het horizontale controlesysteem berekend.

De situatie bij de zeefzandbergings wijkt af van de berekende situatie in de richtlijn. Daarom wordt een aangepast controlesysteem voorgesteld.

Belangrijke kenmerken van de grondwaterstroming onder de zeefzandbergings zijn:

- de puinlaag onder de zeefzandbergings vormt een preferente stroombaan. De horizontale stroomsnelheid in de puinlaag is berekend op circa 20 m/jaar;
- de zeefzandbergings ligt in een kwelgebied; de verticale stroomsnelheid in de puinlaag is minder dan 1 m/jaar.

Volgens de richtlijn dient een horizontaal controlesysteem zoveel mogelijk haaks op de grondwaterstroming te worden aangebracht. Vanwege de overheersende horizontale grondwaterstroming in de puinlaag lijkt het aanbrengen van een horizontaal controlesysteem in dit geval niet doelmatig.

In het monitoringprogramma is onder andere bemonstering van twee drains opgenomen.

Eén controledrain ligt direct bovenstrooms van de skihelling en dient om de kwaliteit van het toestromend grondwater te bepalen. De andere te bemonsteren controledrain ligt in de puinlaag benedenstrooms van de zeefzandbergings. De benedenstroomse drain dient om eventuele lekkage van verontreinigingen uit de zeefzandbergings te onderkennen.

De controledrains liggen dwars op de grondwaterstromingsrichting in de relatief goed doorlatende puinlaag. De stromingsrichting is continu in zuidoostelijke richting. De ligging van de controledrains is dusdanig dat significante verspreiding vanuit de stortplaats of de zeefzandbergings niet onopgemerkt kan plaatsvinden. De trefkans op het onderkennen van verspreiding vanuit de skihelling is in principe zeer groot.

De lengte van de zeefzandbergings is ongeveer 80 m. Het grondwater in de puinlaag stroomt in de lengterichting van de skihelling en heeft een snelheid van circa 20 m/jaar. Hieruit volgt een signaleringstijd van conservatieve stoffen van 4 jaar.

Halfjaarlijkse bemonstering van de drains is in het monitoringprogramma opgenomen.

Peilbuizen

Benedenstrooms van de puinlaag zijn op de grens van het Westbrekerterrein 4 peilbuizen in het monitoringplan opgenomen. Het betreft de bestaande peilbuis 201 en de nog te plaatsen peilbuizen 301, 302 en 303. Voorgesteld wordt om 302 van twee peilbuizen te voorzien voor bemonstering van het freatisch grondwater en het eerste watervoerende pakket. Het doel van de bemonstering van deze peilbuizen is om verspreiding van verontreinigingen vanuit de puinlaag te kunnen onderkennen. Opgemerkt wordt dat bij de monitoring ook de resultaten van de monitoring van de gemeentelijke stort zullen worden betrokken.

Omdat de ligging van geulen niet exact bekend is, is het niet mogelijk de peilbuizen in de preferente stroombanen door de geulafzettingen te plaatsen. Vanwege de lagere doorlatendheid van de klei- en veenlagen kan volstaan worden met een bemonsteringsfrequentie van éénmaal per jaar.

Als de waterhuishoudkundige situatie ingrijpend wijzigt (bijvoorbeeld aanleg of demping van oppervlaktewater of verandering van polderpeil), kan het nodig zijn nieuwe peilbuizen in het monitoringprogramma op te nemen.

Analysepakket

Hieronder volgt een indicatie van de te verwachten chemische samenstelling (overschrijdingen streefwaarden) van het zeefzand, de puinlaag, het vuilstortpercolaat en het ondiepe grondwater in de puinlaag en uitloogkarakteristieken van het zeefzand en de puinlaag:

zeefzand	minerale olie, EOX en zware metalen en m.n. PAK. Uitloging m.n. PAK.
puinlaag	minerale olie, EOX en enkele zware metalen en m.n. PAK. Uitloging m.n. PAK en olie;
percolaat vuilstort	macroparameters: chloride, sulfaat, barium, kalium en het geleidend vermogen (EC);
grondwater puinlaag	arsen, barium, lood, nikkel, zink, PAK, minerale olie, fenolindex, EOX (VAK en VOH).

Er is in dit geval sprake van verhoogde achtergrondwaarden. De puinlaag is licht tot matig verontreinigd. Tevens is het grondwater licht tot matig verontreinigd. Hiermee dient met name bij toetsing van resultaten van de monitoring rekening te worden gehouden.

Op basis van bovengenoemde resultaten wordt voorgesteld om de drainage- en grondwater-monsters uit de controledrains en de peilbuizen periodiek op het volgende pakket te analyseren:

- zware metalen (arsen, lood, nikkel, zink);
- barium;
- PAK;
- minerale olie;
- EOX;
- macroparameters (chloride, sulfaat en kalium).

De zuurgraad (pH) en het geleidend vermogen (EC) worden in situ bepaald. Afhankelijk van de resultaten kan zowel de frequentie van monsternamen als de omvang van het analysepakket worden bijgesteld.

4.3. Waterpeil in de drainageputten van de percolaatdrainage

De percolaatdrains van het zeefzandlichaam zijn opgenomen in het monitoringprogramma. Het waterpeil in de drainageputten van de percolaatdrainage wordt periodiek gemeten om eventuele lekkage door de bovenafdichting vast te kunnen stellen. In geval van lekkage zal het waterpeil in de zeefzandberging stijgen.

4.4. Verificatie kwelsituatie

Door veranderingen in de waterhuishoudkundige situatie zou in de toekomst een infiltratiesituatie kunnen ontstaan. Zolang de bestaande kwelsituatie bestaat is het in principe niet nodig om het water in het eerste watervoerend pakket te bemonsteren. De kwelintensiteit is gemiddeld circa 0,5 mm/dag. Deze kwel is voldoende om een neerwaartse verspreiding door dispersie en diffusie naar het eerste watervoerende pakket tegen te gaan. Indien blijkt dat water vanuit de zeefzandberging naar het eerste watervoerende pakket infiltreert, dient ook het water uit dit pakket te worden bemonsterd en geanalyseerd.

Om te verifiëren of de kwelsituatie gehandhaafd blijft wordt een peilbuis in het eerste watervoerende pakket geplaatst (nr. 302). In aansluiting op de metingen bij de stortplaats en het landelijke meetnet van TNO worden op elke 14e en 28e van de maand de grondwaterstanden en stijghoogten in deze diepe peilbuis en in de drie ondiepe peilbuizen van het monitoringprogramma gemeten.

5. CALAMITEITENPLAN

5.1. Opzet calamiteitenplan

Het calamiteitenplan treedt in werking op het moment dat of lekkage van de bovenafdichting van het zeefzandlichaam wordt geconstateerd of dat de grondwaterkwaliteit in de puinlaag de signaalwaarde overschrijdt. Het calamiteitenplan is schematisch weergegeven in tabel 5. Hierin wordt aangegeven de voorziening, de deelvoorziening en de maatregelen.

Tabel 5: Calamiteitenplan

Voorziening	Deelvoorziening	Maatregelen
- percolaatdrainage zeefzandlichaam	drainageputten	lozen op vuilwaterriool monsternamen/analyse overleg waterkwaliteitsbeheerder controle bovenafdichting
- controledrainage onder zeefzandlichaam	drainageputten	geohydrologische isolatie
- drainage puinlaag	*	*

* Beheersing verspreiding vanuit puinlaag

Op grond van de resultaten van het nader onderzoek (IWACO, 1993) lijkt het nemen van beheersmaatregelen tegen verspreiding van verontreinigingen vanuit de puinlaag niet nodig. Als de resultaten van het monitoringprogramma daar aanleiding toe geven kan in de toekomst worden overgegaan tot beheersmaatregelen om verspreiding te voorkomen. Gedacht kan worden aan het aanleggen van een drain langs de zuidwestkant (de benedenstroomse kant) van de puinlaag. In de drain moet een dusdanig peil worden gehandhaafd dat geen verplaatsing van verontreinigingen in de richting van het oppervlaktewater optreedt.

Vaststelling van een calamiteit kan geschieden via de volgende voorzieningen die zijn opgenomen in het monitoringprogramma drainagesysteem en grondwater:

- drainageputten percolaat zeefzandlichaam (waterniveau);
- controledrain aan voet van vuilstort (kwaliteit);
- controledrain aan de voet van de skihelling (kwaliteit);
- peilbuizen stroomafwaarts van de puinvloer (kwaliteit).

Er is sprake van een calamiteit op het moment dat een of meerdere signaalwaarden van de geanalyseerde chemische parameters, die zijn opgenomen in het monitoringprogramma, na verificatie worden overschreden of als in de drainageputten van de percolaatdrainage van de zeefzandberging afvoer uit de zeefzandberging wordt geconstateerd. De signaalwaarden worden in overleg met het bevoegd gezag vastgesteld na bestudering van de lokale achtergrondwaarden (Westbrekerterrein/vuilstortlocatie).

Naast het voorkomen van verdere verspreiding van de verontreiniging dient de oorzaak van de calamiteit te worden weggenomen, zoals bijvoorbeeld herstel of vervanging van de bovenafdichting van de skihelling of het doorspuiten van het drainagesysteem van de vuilstort. Voorts dienen personen en instanties op de hoogte te worden gesteld. Eveneens kan nader onderzoek naar de verspreiding en het uitvoeren van een risico-evaluatie nodig zijn.

5.2. Uitvoering geohydrologische isolatie

Bij het ontwerp van de zeefzandberging is rekening gehouden met mogelijke calamiteiten. Bij de dimensionering en ligging van de controledrains is gerekend op de mogelijkheid van onttrekking van aanzienlijke hoeveelheden grondwater voor geohydrologische isolatie ter plaatse van de skihelling. De dimensionering van percolaatdrains in het zeefzandlichaam was reeds afgestemd op een open stort in verband met het af te voeren neerslagoverschot tijdens de aanlegperiode. Voor de puinlaag op het overige terrein van Westbreker b.v. zijn vooralsnog geen voorzieningen genomen, gelet op de resultaten uit de risico-evaluatie van het Nader Onderzoek (ref. 4). Hieronder wordt nader ingegaan op de te ondernemen acties in het geval van een calamiteit.

5.3. Percolaatdrain in het zeefzandlichaam

Bij lekkage van water door de bovenafdichting zal het peil in de drainageputten stijgen. Mocht er aanzienlijke lekkage van de bovenafdichting worden geconstateerd, dan kan het percolaatafvoersysteem weer in bedrijf worden gesteld met een afvoer naar het vuilwaterriool, op dezelfde wijze als tijdens de aanlegfase. De maximale hoeveelheid af te voeren water zal ook bij ernstige lekkage niet meer dan 20 m³/dag. In tabel 6 is aangegeven welke hoeveelheden de bovenafdichting in dat geval zouden kunnen passeren. Deze hoeveelheden kunnen door de percolaatdrainage worden afgevoerd.

Tabel 6: Maximale afvoer van de percolaatdrainage

lekkend oppervlak bovenafdichting		gemiddelde afvoer via de percolaatdrainage
(%)	(m ²)	(m ³ /dag)
5	900	1,9
20	3600	7,4
50	9000	18,5

5.4. Controledrain nabij de voet van de vuilstort

Indien er in de toekomst lekkage van verontreinigd grondwater uit de huidige stortplaats wordt geconstateerd kan deze drain gebruikt worden om verder gaande verspreiding tegen te gaan. De drainageputten worden dan aangesloten op een afvoerleiding naar het vuilwaterriool. De drainageleidingen zijn zodanig gedimensioneerd dat ze voldoende capaciteit hebben om alle lekwater af te voeren, ook als de onderafdichting van het bestaande stort niet meer zou functioneren. In dat geval zou in het totaal circa 50 m³/dag via de drains moeten worden onttrokken.

5.5. Controledrains onder skihelling

Indien verspreiding van verontreinigingen uit de skibaan wordt geconstateerd, kan geohydrologische isolatie worden bereikt door via de drains in totaal 50 m³/dag te onttrekken. De drainageputten worden dan aangesloten op een afvoerleiding naar het vuilwaterriool.

5.6. Drainage puinlaag

Langs de zuidwestzijde van het Westbrekerterrein kan als beheersmaatregel een drain worden aangelegd (zie tabel 5).

6. GEBRUIKSBEPERKINGEN

De aanwezigheid van het geïsoleerde zeefzandlichaam en de op het Westbrekerterrein aanwezige puinlaag legt beperkingen op aan het gebruik van het terrein.

De gebruiksbeperkingen op de skihelling in verband met mogelijke beschadiging van de afdichtingen zijn:

- geen diepwortelende beplanting;
- alleen graafwerkzaamheden ter herprofilering van de skihelling;
- beperking in het aanbrengen nutsleidingen;
- beperking in het bouwen van opstallen.

De gebruiksbeperkingen voor het resterende Westbrekerterrein in verband met risico's voor volksgezondheid en milieu gelden voor:

- onttrekken van grondwater;
- lozen van (grond)water;
- terreininrichting en bouwactiviteiten.

7. RAPPORTAGE EN OVERLEG

7.1. Rapportage

Alle werkzaamheden die voortvloeien uit het nazorgprogramma (controle, onderhoud-, herstel- en vervangingswerkzaamheden, alsmede monitoringprogramma en eventuele calamiteiten) dienen te worden vastgelegd in een nazorglogboek. De gegevens dienen periodiek tot een rapportage te worden verwerkt. Op basis van de interpretatie van de resultaten kunnen aanpassingen aan het onderhavige nazorgprogramma worden voorgesteld. De resultaten worden ook vergeleken met de resultaten van het monitoringprogramma van de vuilstort. Tevens worden bij de aanpassingen van het nazorgprogramma bestemmingsveranderingen van de locatie en planontwikkelingen in de directe omgeving betrokken.

7.2. Overleg

Periodiek zal overleg over het verloop van de nazorg moeten worden gevoerd met de betrokken instanties.

Bijlage XI: Drainafstand en -hoogte geohydrologisch beheerssysteem

DRAINAFSTAND EN -HOOGTE GEOHYDROLOGISCH BEHEERSSYSTEEM

Ter berekening van de afstand tussen drains is een aantal aspecten van belang zoals de bodemopbouw, de doorlatendheid van de verschillende lagen, de maximaal te verwerken afvoer en de maximaal toelaatbare opbolling tussen de drains. Midden tussen de drains zal de grondwaterstand immers hoger zijn dan op de lokatie van de drain, terwijl bij het alternatief geohydrologisch beheerssysteem ook midden tussen de drains permanente kwelcondities gegarandeerd moeten zijn.

Voor de berekening van de afstand tussen de drains is de formule van Hooghoudt gebruikt. Deze formule is toepasbaar voor de berekening van de drainafstanden voor 2-lagen profielen, indien de laagscheiding (ongeveer) samenvalt met de draindiepte (Cultuur technisch Vademecum, 1988).

$$L^2 = \frac{8k_2dh + 4k_1h^2}{q}$$

waarbij:

- L : drainafstand (m)
- q : specifieke afvoer (m/d)
- k₁ : doorlaatfactor van de laag boven de draindiepte (m/d)
- k₂ : doorlaatfactor van de laag onder de draindiepte (m/d)
- h : opbolling (m)
- d : dikte van de equivalentlaag (m)

De dikte van de equivalentlaag (d) is kleiner of gelijk aan de dikte van de onderliggende laag, dit is afhankelijk van de radiale weerstand.

Bij een k₁ van 10 m/d (puinlaag) en een k₂ van maximaal 0.001 m/d (klei/veenafzetting van 9 m dikte met een weerstand van 1000 dagen) en een equivalentdikte (d) gelijk aan de dikte van de deklaag valt de term met "8k₂dh" van de formule weg (deze is immers zeer veel kleiner dan de term "4k₁h²", als gevolg van het grote verschil in k-waardes).

De formule kan dan gereduceerd worden tot :

$$h = \sqrt{\frac{qL^2}{4k}}$$

Waarbij

- L : drainafstand (m)
- h : maximale opbolling tussen de drains (m)
- K : doorlatendheid puinlaag (m/d)
- q : afvoer (m/d)

Uitgaande van :

- L = 45 m
 - q = 50 m³/d, is bij een oppervlakte van het zeefzand dat direct rust op de puinlaag van 10.000 m², 5 mm/d.
 - K_{puin} = 10 m/d
- wordt h = 0.50 m berekend

Bij de bepaling van de diepteligging spelen de grondwaterstand in de puinlaag en de stijghoogte in het eerste watervoerend eveneens een rol:

- gemiddeld laagste grondwaterstand (5,2 m -NAP; 1,1 m -maaiveld);
- de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket (4,2 m -NAP).

Aangezien de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket (gemiddeld) hoger is dan de grondwaterstand, is deze grondwaterstand (in de puinlaag) maatgevend.

In alle situaties moet afvoer gegarandeerd zijn bij een minimale diepteligging van de drains. Uitgaande van een GLG van 5,2 m -NAP, een opbolling van 0,50 m (zoals hierboven is berekend bij een drainafstand van 45 meter) en een marge van 0,30 cm, betekent dit een diepteligging van de drains van 5,90 m -NAP. Het verkleinen van de drainafstand resulteert in een geringere opbolling en een minder diepe aanlegdiepte.

Tabel 1: Drainafstand, opbolling en diepteligging

Drainafstand (L) (m)	Opbolling (h) (cm)	Aanlegdiepte (circa m -NAP)
45	50	5,90
20	22	5,60
10	12	5,50

De maximale opbolling tussen de drains neemt (vrijwel) recht evenredig af met de drainafstand. De keuze voor het totaal aan te brengen drains vormt dus een afweging tussen aantal en opbolling. Een drainafstand van 20 meter geeft een geringe opbolling (22 cm). Dit betekent vijf drains onder de zeefzandberging.

Inclusief veiligheidsmarge wordt de aanlegdiepte 5,60 m -NAP bij een drainafstand van 20 meter. Dit is 1,5 meter beneden maaiveld. Uiteindelijk zullen de drains als gevolg van zetting iets dieper komen te liggen.

Bijlage XII: Nazorgprogramma geohydrologische beheersing

NAZORGPROGRAMMA GEOHYDROLOGISCH BEHEERSING

1. CONTROLEPROGRAMMA

Het controleprogramma berust op het doen van waarnemingen die erop zijn gericht isolatie met behulp van het beheerssysteem in stand te houden. Het gaat daarbij om controle op de werking van de technische voorzieningen en op hun technische staat. Het controleprogramma geeft aan wanneer en op welke manier dient te worden bekeken dat de voorzieningen hun functies vervullen. Het controleprogramma is schematisch weergegeven in tabel 1. Hierin zijn de voorziening, de functie en de inspectie (controle, methode, frequentie) aangegeven.

Tabel 1: Controleprogramma

Voorziening	Functie	Inspectie		
		Controle	Methode	Frequentie
Bovenzijde zeefzandberg . skimat . skisleepliften . vegetatie talud (gras) . afwerkzandlaag . verklikkerlaag . basiszandlaag	recreatie	-	-	ad hoc
	aankleding talud	soorten/kwaliteit	visueel	2x per jaar
	reliëf skibaan	verzakking	visueel	2x per jaar
	grenslaag bij verandering reliëf	-	visueel	ad hoc
	bescherming bovenafdichtingsconstructie	- afschuring - erosie - zakbaken	visueel/meten	2x per jaar
Tussen stort en zeefzand . drainage vuilstort	afvoer percolaat vuilstort	drainageputten	visueel	-
Onderzijde zeefzand . beheerssysteem . ophoogzand	afvoer percolaat en kwelwater	drainageputten en drains	visueel	2x per jaar
	zettingscompensatie	indirect	-	-
Pompinstallatie	afvoer grondwater	draaiuren schakelkast niveauschakeling	visueel testen meten	2x per jaar 2x per jaar 2x per jaar
Peilbuizen	schakelniveaus pomp	hoogteligging	landmeten	1x per jaar

Wanneer tijdens de inspectie gebreken aan de technische voorzieningen worden vastgesteld, dient een evaluatie plaats te vinden. De mogelijke gevolgen worden beoordeeld, waarna eventueel herstel, dan wel vervanging, aanvullend onderzoek of aanpassing van de controle- en beheersmaatregelen plaatsvindt.

2. ONDERHOUDSPROGRAMMA

Het onderhoudsprogramma is erop gericht om de technische voorzieningen in optimale conditie te houden. Als de voorzieningen gebreken vertonen, dient herstel of vervanging van de isolerende- of beheersvoorzieningen plaats te vinden. Het onderhoudsprogramma is schematisch weergegeven in tabel 2. Hierin zijn de voorziening, het onderhoud, de frequentie en de maatregelen, dan wel herstelwerkzaamheden opgenomen.

Tabel 2: Onderhoudsprogramma

Voorziening	Onderhoud	Frequentie	Maatregelen/herstelwerkzaamheden
Bovenzijde zeefzand			
· vegetatie talud (gras)	maaien/soortcontrole	2x per jaar	bijplanten
· afwerkzandlaag	niet mogelijk	-	aanvullen verzakkingen
· verklikkerlaag	niet mogelijk	-	reparatie/vervanging
· basiszandlaag	niet mogelijk	-	aanvullen verzakkingen
Tussen zeefzand en stort			
· percolaatdrainage vuilstort	doorspuiten drains	1x per 2 jaar	
Onderzijde zeefzand			
· beheerssysteem	doorspuiten drains	1x per jaar	opnieuw doorboren
· ophooglaag	niet mogelijk	-	niet mogelijk
Grondwatermonitoring			
· peilbuizen	doorspoelen	ad hoc	herplaatsing
Pompinstallatie	olie verversen	1x per jaar	vervanging

3. VERVANGINGSPROGRAMMA

Het vervangingsprogramma is schematisch weergegeven in tabel 3 waarin de voorziening en de geschatte levensduur zijn aangegeven. Vervanging zal na het verstrijken van de levensduur plaatsvinden.

Tabel 3: Vervangingsprogramma

Voorziening	Geschatte levensduur (in jaren)
Afwatering vuilstort	
· ringdrainage vuilstort	50
Beheerssysteem	
· drains	50
Grondwatermonitorsystemen	30
Pompinstallatie	15
Peilbuizen	5

4. MONITORINGPROGRAMMA

4.1. Monitoringprogramma

De monitoring omvat het gehele Westbrekerterrein.

Op grond van de resultaten van het Nader Onderzoek (IWACO, 1993) is het nemen van beheersmaatregelen om verspreiding van verontreinigingen vanuit de puinlaag te voorkomen op dit moment niet nodig. Als de resultaten van het monitoringprogramma daartoe aanleiding geven, kan in de toekomst worden overgegaan tot beheersmaatregelen om verspreiding tegen te gaan. Gedacht kan worden aan het aanleggen van een drain langs de zuidwestkant

van het Westbrekerterrein (de benedenstroomse kant van de puinlaag). In de drain moet een dusdanig peil worden gehandhaafd dat geen verplaatsing van verontreinigingen in de richting van het oppervlaktewater optreedt.

Controle op het functioneren van het beheerssysteem is essentieel. De werking van het beheerssysteem kan op verschillende manieren worden gecontroleerd:

- controle op grondwaterstanden. Door meten van de grondwaterstanden in de peilbuizen met filters in de puinlaag kan de werking worden gecontroleerd. Bij onvoldoende functioneren zal een stijging van de waterstand optreden;
- controle kwelstroom. Door in het eerste watervoerend pakket de stijghoogte te meten, kan samen met de gemeten grondwaterstand in de puinlaag worden gecontroleerd of er sprake is van een omhooggerichte stroming door de deklaag onder de puinlaag;
- controle op de conditie van de drains. Bij het doorspuiten van de drains kunnen verstoppingen van de drain worden opgemerkt;
- controle van het opgepompte water (in de pompput). Bij een goed werkend systeem wordt water met een verhoogd chloridegehalte uit het eerste watervoerend pakket aangetrokken. In het eerste watervoerend pakket wordt brak grondwater aangetroffen (IWACO, Ecohydrologische systeembeschrijving Leidschendam, 1993, rapport 10.3822.0; TNO-GG, grondwaterkaart 30 Oost en 31 West, 1980). Op basis van deze (regionale) studies wordt een chloridegehalte van circa 150 mg/l verwacht in het grondwater van het eerste watervoerend pakket;
- controle grondwaterkwaliteit stroomafwaarts. Indien een (onvoorziene) significante verspreiding van verontreinigingen vanuit het zeefzand optreedt, kan dit leiden tot verhoogde concentraties in de omgeving (na enkele jaren). Het is daarom noodzakelijk de kwaliteit stroomafwaarts te bemonsteren. Dit kan met een lage frequentie.

Het monitoringplan is opgedeeld in twee delen:

- periodiek onderzoek naar de grondwaterkwaliteit;
- periodiek meten van de grondwaterstanden in het ondiepe grondwater en het eerste watervoerend pakket.

Het monitoringprogramma is schematisch weergegeven in tabel 4. Hierin wordt aangegeven de voorziening, de functie, de inspectie (controle, methode, frequentie) en de maatregelen.

Tabel 4: Monitoringprogramma beheerssysteem en grondwater

Voorziening	Functie	Inspectie			Maatregelen
		Controle	Methode	Frequentie	
Onder de skihelling drainage	afvoer grondwater	drainageput	visueel	2x per jaar	calamiteitenplan
Grondwater peilbuizen	stijghoogte grondwater	grondwaterstand	peilen	2x per maand	aanpassen monitoring of calamiteitenplan
	kwaliteit grondwater	grondwaterkwaliteit	monsternamen (pakket §4.2)	2x per jaar	

Indien bij de uitvoering van het monitoringsprogramma blijkt dat de voorzieningen niet functioneren of dat de het grondwater boven de interventiewaarde verontreinigd is, treedt het calamiteitenplan in werking. Dat betekent dat de voorzieningen worden hersteld respectievelijk dat het beheerssysteem wordt uitgebreid.

4.2. Monitoring van de grondwaterkwaliteit

Peilbuizen

Benedenstrooms van de puinlaag zijn op de grens van het Westbrekerterrein 4 peilbuizen in het monitoringplan opgenomen. Het betreft de bestaande peilbuis 201 en de nog te plaatsen peilbuizen 301, 302 en 303. Voorgesteld wordt om 302 van twee peilbuizen te voorzien voor bemonstering van het freatisch grondwater en het eerste watervoerende pakket. Het doel van de bemonstering van deze peilbuizen is om verspreiding van verontreinigingen vanuit de puinlaag te kunnen onderkennen. Opgemerkt wordt dat bij de monitoring zo mogelijk ook de resultaten van de monitoring van de gemeentelijke stort zullen worden betrokken.

Omdat de ligging van geulen niet exact bekend is, is het niet mogelijk de peilbuizen in de preferente stroombanen door de geulafzettingen te plaatsen. Vanwege de lagere doorlatendheid van de klei- en veenlagen kan volstaan worden met een bemonsteringsfrequentie van éénmaal per jaar.

Als de waterhuishoudkundige situatie ingrijpend wijzigt door bijvoorbeeld aanleg of demping van oppervlaktewater of verandering van polderpeil kan het nodig zijn nieuwe peilbuizen in het monitoringprogramma op te nemen.

Analysepakket

Hieronder volgt een indicatie van de te verwachten chemische samenstelling (overschrijding van de streefwaarden) van het zeefzand, de puinlaag, het vuilstortpercolaat en het ondiepe grondwater in de puinlaag en van de uitloogkarakteristieken van het zeefzand en de puinlaag:

zeefzand	minerale olie, EOX en zware metalen en PAK. Uitloging PAK.
puinlaag	minerale olie, EOX en enkele zware metalen en PAK. Uitloging PAK en olie;
percolaat vuilstort	macroparameters: chloride, sulfaat, barium, kalium en het geleidend vermogen (EC);
grondwater puinlaag	arsen, barium, lood, nikkel, zink, PAK, minerale olie, fenolindex, EOX (VAK en VOH).

Er is in dit geval sprake van verhoogde achtergrondwaarden. De puinlaag is licht tot matig verontreinigd. Tevens is het grondwater licht tot matig verontreinigd. Hiermee dient met name bij de toetsing van de resultaten van de monitoring rekening te worden gehouden.

Op basis van bovengenoemde resultaten wordt voorgesteld om de drainage- en grondwatermonsters uit de drains en de peilbuizen periodiek op het volgende pakket te analyseren:

- zware metalen (arsen, lood, nikkel, zink);
- barium;
- PAK;
- minerale olie;
- EOX;
- macroparameters (chloride, sulfaat en kalium).

De zuurgraad (Ph) en het geleidend vermogen (EC) worden in situ bepaald. Afhankelijk van de resultaten kan zowel de frequentie van monsternamen als de omvang van het analysepakket worden bijgesteld.

5. CALAMITEITENPLAN

5.1. Opzet calamiteitenplan

Het calamiteitenplan treedt in werking op het moment dat een onvoldoende functioneren van het beheerssysteem wordt geconstateerd. Er is ook sprake van een calamiteit op het moment dat een of meerdere interventiewaarden van de geanalyseerde chemische parameters, die zijn opgenomen in het monitoringprogramma, na verificatie worden overschreden. De signaalwaarden worden in overleg met het bevoegd gezag vastgesteld na bestudering

van de lokale achtergrondwaarden (Westbrekerterrein/vuilstortlocatie). Het calamiteitenplan is schematisch weergegeven in tabel 5. Hierin worden de calamiteit en de daarbij behorende maatregelen aangegeven.

Tabel 5: Calamiteitenplan

Optredende calamiteit	Maatregelen
falen drainagesysteem	monstername/analyse overleg waterkwaliteitsbeheerder doorspuiten drains opnieuw boren drains
overschrijding interventie	uitbreiden beheerssysteem b.v. aanleggen extra drains ter drainage van de puin- laag westzijde Westbrekerterrein

Naast het voorkomen van verdere verspreiding van de verontreiniging dient de oorzaak van de calamiteit te worden weggenomen, zoals bijvoorbeeld het doorspuiten van het drainagesysteem. Voorts dienen personen en instanties op de hoogte te worden gesteld. Eveneens kan nader onderzoek naar de verspreiding en het uitvoeren van een risico-evaluatie nodig zijn.

5.2. Drainage puinlaag Westbrekerterrein

Langs de zuidwestzijde van het Westbrekerterrein kan als beheersmaatregel een drain worden aangelegd.

6. GEBRUIKSBEPERKINGEN

De aanwezigheid van het zeefzandlichaam en de op het Westbrekerterrein aanwezige puinlaag legt beperkingen op aan het gebruik van het terrein.

De gebruiksbeperkingen op de skihelling in verband met mogelijke beschadiging van de afdichtingen zijn:

- geen diepwortelende beplanting;
- alleen graafwerkzaamheden ter herprofilering van de skihelling;
- beperking in het aanbrengen nutsleidingen;
- beperking in het bouwen van opstallen.

De gebruiksbeperkingen voor het resterende Westbrekerterrein in verband met risico's voor volksgezondheid en milieu gelden voor:

- onttrekken van grondwater;
- lozen van (grond)water;
- terreininrichting en bouwactiviteiten.

7. RAPPORTAGE EN OVERLEG

7.1. Rapportage

Alle werkzaamheden die voortvloeien uit het nazorgprogramma (controle, onderhoud, herstellen en vervangingswerkzaamheden, alsmede het monitoringprogramma en de eventuele calamiteiten) dienen te worden vastgelegd in een nazorglogboek. De gegevens dienen periodiek tot een rapportage te worden verwerkt. Op basis van de interpretatie van de resultaten kunnen aanpassingen aan het onderhavige nazorgprogramma worden voorgesteld. De resultaten worden ook vergeleken met de resultaten van het monitoringprogramma van de vuilstort. Tevens worden bij de aanpassingen van het nazorgprogramma bestemmingsveranderingen van de locatie en planontwikkelingen in de directe omgeving betrokken.

7.2. Overleg

Periodiek zal overleg over het verloop van de nazorg moeten worden gevoerd met de betrokken instanties.

Bijlage XIII: Voorspelling pak's in percolaat en belasting grondwater door percolaat

VOORSPELLING PAK'S IN PERCOLAAT EN BELASTING GRONDWATER DOOR PERCOLAAT

1. VOORSPELLING PAK'S IN PERCOLAAT

Uitloging van stoffen uit een bodem is afhankelijk van de hoeveelheid stof die geadsorbeerd is aan de vaste fase van het organisch stofgehalte van de bodem, de stofeigenschappen als snelheid van afbraak en vervluchtiging, en de concentratie in het water.

Het gehalte aan PAK in het zeefzand is voor een aantal monsters bepaald (INTRON, Bemonstering en onderzoek zeefzand, Westbreker B.V Zoetermeer, 10 aug 1993, weergegeven in bijlage II van dit MER). Het blijkt dat vooral de middelzware PAK's Fenantreen en Fluorantheen in het zeefzand voorkomen. Middelzware PAK's zijn matig tot slecht uitloogbaar.

Met behulp van uitloogproeven kan inzicht verkregen worden in de concentratie PAK in het uittredend water. Op basis van een aantal uitloogproeven (ALCONTROL, Westbreker zeefzand, 24/09/1993, weergegeven in bijlage II van dit MER) blijkt het uitloogwater van een zestal monsters een concentratie PAK (10 VROM) van tussen de 0,19 µg/l en 2,2 µg/l te bevatten. Het gemiddelde is 1 µg/l voor alle PAK (10 VROM) gezamenlijk. Deze concentratie wordt bereikt doordat er een evenwicht is ingesteld tussen de concentraties aan de vaste fase en die in de opgeloste fase; deze waarden zijn dan ook direct te vertalen naar een veldsituatie. De uitloging van PAK (10 VROM) uit het zeefzand zal gemiddeld 1 µg/l bedragen.

2. BEINVLOEDING VAN DE GRONDWATERKWALITEIT

Na het verlaten van het zeefzand verplaatst het water zich door een schone onverzadigde zandlaag en het onverzadigde deel van de puinlaag naar het grondwater. Door het hoge organisch stofgehalte van de puinlaag (4,6%) kan mogelijk een deel van de verontreiniging adsorberen aan de vaste fase, waardoor de concentraties in het naar het grondwater percolerend water verder afnemen.

In het grondwater in de puinlaag wordt thans maximaal 9,6 µg/l PAK (10 VROM) aangetroffen.

Percolerend water uit het zeefzand zorgt derhalve voor een afname van de concentratie PAK in het grondwater; de mate van afname is daarbij (eveneens) afhankelijk van de volumestromen: de toestroom van water vanuit het zeefzand bedraagt gemiddeld 18 m³/d (1 mm/d over 18.000 m²). De toestroom van vervuild water van elders bedraagt maximaal (maximaal 9,6 µg/l PAK) (worst case); dan treedt een verdunning op en daalt de concentratie PAK naar 4,3 µg/l ($((18 \times 1 + 11 \times 9,6)/29 = 4,3)$). De kwel is hierbij buiten beschouwing gelaten, deze is immers minimaal en het kwelwater is niet verontreinigd.

3. CONCLUSIE

De grondwaterbelasting door PAK's als gevolg van het aanbrengen van een zeefzandlichaam zal gering zijn, en mogelijk zelfs gunstig door verdunning. Zonder metingen van de concentratie van de individuele PAK in het grondwater van de puinlaag kan de bijdrage niet nauwkeuriger gekwantificeerd worden.

Bijlage XIV: Uitkomsten berekening lichtwaarden

Projekt: Kunstskibaan te Zoetermeer E [1x] horizontal

y/x>	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
205.0:	0	0	0	1	3	5	9	14	15	14	12	5	4	2	0	0	0	0	0	0	0
195.0:	0	0	0	2	3	8	13	19	21	20	16	8	5	2	2	0	0	0	0	0	0
185.0:	0	0	0	2	4	10	18	24	27	26	21	14	6	2	1	0	0	0	0	0	0
175.0:	0	0	1	2	6	14	27	33	37	36	32	17	9	3	2	0	0	0	0	0	0
165.0:	0	0	1	2	6	16	42	50	51	50	45	26	8	2	2	1	0	0	0	0	0
155.0:	0	0	1	3	8	20	61	63	63	63	61	39	9	4	2	0	0	0	0	0	0
145.0:	0	1	1	2	8	20	79	75	74	74	77	34	11	3	2	1	0	0	0	0	0
135.0:	0	0	2	3	9	19	86	85	83	82	82	34	12	4	2	1	0	0	0	0	0
125.0:	0	1	2	3	7	22	75	87	85	85	85	32	10	3	2	1	0	0	0	0	0
115.0:	0	1	2	2	6	23	72	86	91	88	76	31	8	2	2	1	1	0	0	0	0
105.0:	0	0	1	2	7	23	73	81	96	87	74	29	10	2	2	0	0	0	0	0	0
95.0:	0	0	1	2	5	19	76	87	97	88	82	26	6	2	1	0	0	0	0	0	0
85.0:	0	0	0	3	5	17	87	88	94	89	87	32	6	3	1	0	0	0	0	0	0
75.0:	0	0	0	2	4	16	88	88	92	89	88	29	6	2	0	0	0	0	0	0	0
65.0:	0	0	0	0	3	14	83	95	96	95	89	29	5	1	0	0	0	0	0	0	0
55.0:	0	0	0	0	2	13	116	98	89	94	100	38	4	0	0	0	0	0	0	0	0
45.0:	0	0	0	0	1	16	123	100	80	86	106	36	3	0	0	0	0	0	0	0	0
35.0:	0	0	0	0	0	11	70	95	70	79	88	29	1	0	0	0	0	0	0	0	0
25.0:	0	0	0	0	0	4	62	87	63	74	85	40	1	0	0	0	0	0	0	0	0
15.0:	0	0	0	0	0	6	123	93	62	70	92	113	2	0	0	0	0	0	0	0	0
5.0:	0	0	0	0	0	4	26	75	53	67	86	35	1	0	0	0	0	0	0	0	0
-5.0:	0	0	0	0	0	1	12	27	31	31	30	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0

E mittel = 65 lx

E min = 13 lx bei x = 55.0 y = 55.0

E max = 123 lx bei x = 70.0 y = 45.0

Gleichmäßigkeit: 20.13 % in den Grenzen: 67.5 < x < 97.5 , 45 < y < 145

Totale Gleichm.: 10.57 % in den Grenzen: 67.5 < x < 97.5 , 45 < y < 145

Lichtwaardes buiten de skihelling bij de opstelling van de lichtmasten aan weerszijden van de skihelling.