

BIBLIOTHEEK
RIJKSDIENST VOOR DE
IJSELMEERPOLDERS

WERKDOCUMENT

PROBLEMATIEK MARKIEZAAT BETREFFENDE HET
SPUIKANAAL BATH, DE LANDAANWINNING EN
HET RANDMEER BIJ BERGEN OP ZOOM

door

S.M.E.H.P. Geraats

1982-194 Abw

september

r
16288

1R
16288

3570

TERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT
SDIENST VOOR DE IJSELMEERPOLDERS
SMEDINGHUIS - LELYSTAD

3570

INHOUDSOPGAVE	Blz.
VOORWOORD	5
INLEIDING	6
1. ALGEMENE PROBLEMATIEK	8
1.1. Civieltechnische aspecten	8
1.2. Hydrologische aspecten	9
2. ASPECTEN VAN HET LOZINGSKANAAL M.B.T. DE LANDAANWINNING	11
2.1. Algemene beschouwing lozingskanaal	11
2.2. De dimensies van het lozingskanaal	11
2.3. Geologische aspecten van het lozingskanaal	11
3. CIVIELTECHNISCHE METHODEN	13
3.1. De methode van speciewinning uit het lozingskanaal volgens de voorstellen van Rijkswaterstaat	13
3.1.1. Winwijze deel A	13
3.1.2. Winwijze deel B	13
3.2. De wijze van opspuiten van de landaanwinning volgens de voorstellen van Rijkswaterstaat	14
4. DE LANDAANWINNING	16
4.1. Algemene beschouwing	16
4.2. De hoogteligging	16
4.3. De bodemkundige opbouw van de ondergrond	16
4.4. De bestemming van de Bergse Plaat volgens voorstellen van de gemeente Bergen op Zoom	17
4.5. De opspuittechnische gedachten en eisen van de Gemeente	18
5. HYDROLOGISCHE ASPECTEN	20
5.1. Algemeen	20
5.1.1. Het ontstaan van de situering van de Binnen-Schelde	20
5.1.2. De algemene situatie van het diepe grondwater t.p.v. de Bergse Plaat	20
5.1.3. De algemene situatie van het diepe grondwater t.p.v. de Binnen-Schelde	22
5.1.4. Het waterhuishoudkundig beheer van de Binnen-Schelde volgens het C.C.O. en de Projectgroep WAMAR	24
a. Uitgangspunten en aannamen	
b. Peelbeheersing	
c. Waterinlaat - c.q. lozingskunstwerken	

d. Globale waterbalans	
e. De functie van de Binnen-Schelde	
f. De waterkwaliteit van de Binnen-Schelde	
5.2. De hydrologische problematiek van de Binnen-Schelde	32
5.2.1. De randvoorwaarden voor de omliggende stedelijke bebouwing voortvloeiend uit een gekozen meerpeil	32
5.2.2. De hydrologische beperkingen behorende bij een meerpeil van 0,75 à 1,00 m + N.A.P.	33
5.2.3. Het hydrologisch beheer van de Binnen-Schelde vol- gens de voorstellen van de gemeente Bergen op Zoom bij een recreatief gebruik	33
5.2.4. Het hydrologisch beheer volgens voorstellen van Rijkswaterstaat	36
5.2.5. Aanpassing oevers der Binnen-Schelde bij een re- creatief gebruik volgens de voorstellen van de Gemeente	36
5.3. Berekening peilmeerkeuze	37
5.3.1. Inleiding tot de verekeningsmethodiek	37
5.3.2. Resultaten van het computermodel m.b.t. een Binnen-Schelde peil van - N.A.P. - 0,75 à 1,00 m + N.A.P.	37
5.4. Voorstellen en alternatieven	37
5.4.1. Alternatieven voor de afvoer van water dat af- komstig is van het landbouwkundig en stedelijke achterland inclusief de Bergse Plaat	37
a. Voorstellen gemeente Bergen op Zoom	
b. Alternatief 1 van de R.IJ.P.	
c. Alternatief 2 van de R.IJ.P.	
6. KANTTEKENINGEN	41
SAMENVATTING	46
CONCLUSIES	49
LITERATUURLIJST	50
BIJLAGEN - Bijlage 1 t/m 7	

LIJST VAN FIGUREN EN BIJLAGEN

- Figuur 1. Situatie- en benamingskaart
 Figuur 2. Lokaties voor specie uit het Loozingskanaal
 Figuur 3. Opspuitwijze landaanwinning
 Figuur 4. Geologisch lengteprofiel
 Figuur 5. Globale profielopbouw ter plaatse van raai A-A₁ onder de toekomstige landaanwinning
 Figuur 6. Situatie filterbuizen en boringen
 Figuur 7. Faseringsplan woningbouw landaanwinning van de gemeente Bergen op Zoom
- Bijlage 1. Overzicht bestuurlijk kader Markiezaat
 Bijlage 2. Fractieverdeling in gewichtsprocenten volgens rekenkundig gemiddelde en gewogen gemiddelde van het zand in de onderscheiden profielgedeelten van het Loozingskanaal
 Bijlage 3. De hoeveelheid zandige specie in de onderscheiden profielgedeelten van het Loozingskanaal
 Bijlage 4. Stijghoogte van het diepe grondwater in cm t.o.v. N.A.P. van enkele filters
 Bijlage 5. Berekening stijghoogteverschil met maaiveld of drainage-niveau onder de situatie met getij en zonder getij
 Bijlage 6. Waterstanden in de filterbuizen op de Molenplaat
 Bijlage 7. Fysisch-chemische en bacteriologisch criteria voor water met een recreatieve bestemming
 Bijlage 8. Enkele gegevens van afwateringsalternatieven inzake capaciteiten en lengten

VOORWOORD

Dit verslag is geschreven in het kader van de opdracht om, ter afsluiting van de stageperiode, een verslag te schrijven. Deze opdracht is uitgegaan van de Hogere Bosbouw en Cultuurtechnische School gevestigd op Huize Ravenstein te Velp.

Deze tweede stageperiode, lopende van 13 april tot 21 juli 1982 is doorgebracht bij een in Zeeland gedetacheerde groep van de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, gevestigd op de haven van Bommenede te Zonnemaire. Mijn stage heb ik bij de Wetenschappelijke Afdeling doorgebracht. Deze afdeling heeft ook enkele mensen, die in dit kantoor zijn gehuisvest.

De inhoud van deze stage beperkte zich vooral tot het bodemkundige en hydrologische terrein. Dat ik me op deze twee terreinen zou begeven was van tevoren afgesproken. De eerste weken verliepen wat traag. Er was veel literatuur om door te lezen en het zoeken in de archieven kostte nogal veel tijd. Het werd interessanter toen ik enkele vergaderingen bijgewoond had en gesprekken ging voeren met Rijkswaterstaat en de gemeente Bergen op Zoom. Naarmate de tijd verstreek begon mij de problematiek ook wat duidelijker te worden. Tegen het einde van de stage kwam ik zelfs een interessant probleem tegen bij Rijkswaterstaat, waar ik, als ik daar eerder achter gekomen was, me graag in verdiept zou hebben. Naast dit werk heb ik nog vrij veel informatie moeten ontfutselen bij verschillende instanties in opdracht van de R.I.J.P. te Lelystad.

Tot slot wil ik nog enkele personen en instanties danken voor hun medewerking.

- R.I.J.P. Grevelingenbekken;
- Rijkswaterstaat Bergen op Zoom:
de heer Laro;
- gemeente Bergen op Zoom:
de heer De Koning;
de heer Kroon.

INLEIDING

In juni 1976 heeft de regering besloten dat de Oosterschelde zal worden afgesloten met een stormvloedkering en zal worden gecompartmenteerd. Deze compartimentering vindt ten dele plaats in het verdrunken land van het Markiezaat van Bergen op Zoom. In dit gebied betekent de compartimentering de aanleg van een noordelijke kade, van een westelijke kade, de zogenaamde Markiezaatschade, van een dam, de Oesterdam geheten en van een spuikanaal door de Bathpolder.

Op deze wijze zal een afgesloten Markiezaatsgebied ontstaan met een grootte van ongeveer 2200 ha. Wanneer deze compartimentering voltooid is zal het afgesloten gebied verder ingericht worden. Men is van plan om twee meren te creëren welke van elkaar gescheiden worden door een landaanwinning. Het ene meer zal natuurgebied worden en het andere krijgt een recreatieve functie. De tussenliggende landaanwinning zal voor bebouwing geschikt gemaakt worden.

De Deltadienst van Rijkswaterstaat Bergen op Zoom, gevestigd op Bolwerk noord en zuid, is belast met de uitvoering van de compartimenteringswerkzaamheden en het aanleggen van de landaanwinning. De belangen van de gemeente Bergen op Zoom beperken zich tot het meer voor de recreatie, de Binnenschelde, en de landaanwinning. Om de landaanwinning te kunnen realiseren heeft de gemeente specie nodig. Hun plan is nu om daarvoor de specie te gaan gebruiken welke tijdens het graven van het spuikanaal Bath vrijkomt.

Dit betekent voor Rijkswaterstaat extra werk. Bij de realisering van de landaanwinning zal er een binnenmeer ontstaan dat de gemeente voor de recreatie geschikt wil maken. Daarvoor zijn vrij veel aanpassingen nodig.

Eind 1981 is, in het beginstadium van de ontwerpfase, reeds gebleken dat bij de keuze van een speciale speciewintechniek van het spuikanaal en bij de keuze voor de opspuittechniek van de landaanwinning de nodige problemen gerezen zijn bij Rijkswaterstaat. Bij de Gemeente zijn problemen ontstaan omtrent het geschikt maken van de landaanwinning voor bewoning en bij het geschikt maken van de Binnen-Schelde voor recreatie. Omtrent de hydrologische situatie zijn ook de nodige onduidelijkheden.

De Deltadienst van het W.W.O., de Waterstaatkundige Werken Oost, heeft toen besloten om de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders in te schakelen. De R.I.J.P. treedt nu als adviseur op voor Rijkswaterstaat.

Als H.B.C.S.-student ben ik tijdelijk bij deze problematiek betrokken geweest. Met dit rapport heb ik de spits mogen afbijten. Het is een eerste aanzet, een eerste inventarisatie omtrent de reeds eerder vermelde problematiek bij Rijkswaterstaat en de Gemeente. Om tot dit rapport te komen ben ik als volgt te werk gegaan. Allereerst heb ik vrijwel alle bestaande informatie, rapporten over het Markiezaat van Bergen op Zoom doorgelezen. Daarnaast is door mij relevante informatie achterhaald uit de archieven van Rijkswaterstaat en de R.I.J.P. Verder zijn door mij verscheidene gesprekken gevoerd met de gemeente Bergen op Zoom en Rijkswaterstaat om hun visie omtrent de problematiek aan te horen. Al deze informatie is verzameld en zo waarheidsgetrouw mogelijk opgetekend. Aan dit verslag zijn nog enige kanttekeningen van mijzelf toegevoegd. Het rapport gaat in eerste instantie naar de R.I.J.P. te Lelystad waar verscheidene deskundigen op bodemkundig, civieltechnisch en waterhuishoudkundig gebied dit kunnen aanschouwen en doen voorzien van commentaar, en aanvullingen.

In grote lijnen ziet het rapport er als volgt uit. Allereerst wordt ingegaan op de algemene problematiek welke in dit gebied speelt, in het speciaal op civieltechnische en hydrologische aspecten. Het spuikanaal van Bath wordt belicht tegen de achtergrond van de landaanwinning. Er wordt dieper ingegaan op de geologische ondergrond en op speciegeschiedenis voor verdere verwerking. Daarna wordt de methode belicht waarop Rijkswaterstaat de specie denkt te winnen en hoe deze opgespoten zal worden voor de kust van Bergen op Zoom. De landaanwinning wordt eveneens met zijn problematiek onder de loep genomen.

Verder komen de hydrologische aspecten omtrent de situatie van het diepe grondwater en het waterhuishoudkundig beheer van de landaanwinning en de Binnen-Schelde aan de orde. Het verhaal wordt afgerond met voorstellen voor de afwatering van het Brabantse achterland en enige kanttekeningen.

1. ALGEMENE PROBLEMATIEK

1.1. Civieltechnische aspecten

Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft het sein op groen gezet voor de herinrichting en compartimentering van de Oosterschelde. Hiertoe behoort ook het gebied van het Verdrongen Land van het Markiezaat van Bergen op Zoom.

De Minister heeft het C.C.O., *Commissie Compartimentering Oosterschelde*, in het leven geroepen. Deze commissie adviseert de Minister en begeleidt de werkzaamheden op het gebied van de planning, voorbereiding en uitvoering.

Het C.C.O. heeft voor de werkzaamheden in het Markiezaatsgebied een bestuurlijk kader ingesteld. Bijlage 1^a toont de samenstelling van dit kader en geeft voor ieder onderdeel aan welke zijn zaak en samenstelling is. Dit bestuurlijk kader onderzoekt, neemt beslissingen, adviseert en treft voorbereidingen met betrekking tot de werkzaamheden.

De uitvoering van de werkzaamheden ligt in handen van de Deltadienst van Rijkswaterstaat te Bergen op Zoom. De werkzaamheden bestaan uit het aanleggen van twee dammen en een lozingskanaal langs het bestaande Schelde-Rijn kanaal. De bij de ontgravingswerkzaamheden van het lozingskanaal vrijkomende specie heeft, volgens de plannen van Rijkswaterstaat, geen verdere bestemming. Het is gebleken dat de gemeente Bergen op Zoom belangstelling heeft voor deze specie.

De Gemeente heeft behoefte aan ruimte voor de realisering van haar woningbouwprogramma. Behoudens de Augustapolder is er nergens meer woonruimte beschikbaar in het binnendijkse gebied van de Gemeente. Deze is echter niet voldoende van omvang om het totaal geplande aantal woningen geheel te kunnen bevatten.

Toen bekend werd dat Rijkswaterstaat een kanaal zou gaan graven en verder geen bestemming had voor de specie, is de Gemeente gaan onderzoeken of zij deze specie mogelijkwerzijze zouden kunnen gebruiken. Het blijkt dat er zich een mogelijkheid voordoet om werk met werk te maken.

De gemeente Bergen op Zoom heeft een plan ontwikkeld om ruimte te creëren voor haar woningbouwprogramma. Deze ruimte zal bestaan uit een landaanwinning, welke gelegen zal zijn voor de kust van Bergen op Zoom in het Markiezaatsmeer. Zie voor een overzicht figuur 1 welke tevens alle benamingen bevat die in het civieltechnische deel van dit rapport voorkomen.

Volgens de plannen van de Gemeente zal het materiaal voor de landaanwinning kunnen bestaan uit de vrijkomende specie van het Bathse spui-kanaal. Dit betekent dat een deel van de specie toch nuttig gebruikt zal kunnen worden. Dit plan van de gemeente Bergen op Zoom is inmiddels goedgekeurd.

Voor de Rijkswaterstaat brengt het plan extra werk met zich mee. Het ontgravingsplan zal hierdoor op enkele plaatsen wijzigen. Het materiaal, welke benut zal worden voor de landaanwinning, dient aan bepaalde eisen te voldoen. Voor woningbouw en aanleg van wegen is goed zand nodig dat niet te grof en niet te fijn is en tevens een minimum aan afslibbare delen dient te bevatten. De afslibbare delen worden in zand veelal aangeduid met "verontreiniging".

Uit grondboringen, afkomstig ter plaatse van het te realiseren Bathse spui-kanaal, blijkt dat de specie opgebouwd is uit zand, veen en klei. De aanwezige klei- en veenmaterie is uiteraard niet geschikt om wonin-

gen op te bouwen. Alleen het aanwezige zand is bruikbaar voor het gemeentelijk landaanwinningsplan.

Om dit zand te scheiden van de overige specie is een speciale winningstechniek vereist. Na het winnen dient het zand, via een apart aan te leggen leiding, naar de plaats van bestemming getransporteerd te worden. De overblijvende specie wordt gewoon, zoals oorspronkelijk gepland was, in depots gespoten en verder niet gebruikt.

De meerkosten, welke hieruit voortvloeien, zullen echter wel voor rekening van de gemeente Bergen op Zoom komen.

Zolang dit extra werk betaald wordt, zal Rijkswaterstaat weinig bezwaar maken om dit karwei, naast de oorspronkelijke werkzaamheden, uit te voeren.

Het landaanwinningsplan van de gemeente Bergen op Zoom lijkt eenvoudig maar het blijkt nu al dat er zich verschillende problemen voordoen en nog zullen ontstaan.

Navolgend worden de meest belangrijke problemen vermeld.

- welke is de winwijze van de specie?
 - op welke manier wordt de specie verwerkt?
 - hoe komt de scheiding van de bruikbare en niet-bruikbare specie tot stand?
 - waar laat men de niet-bruikbare specie?
 - op welke wijze wordt de specie getransporteerd?
 - hoe gaat het opspuiten van de landaanwinning in zijn werk?
 - hoe krijgt men de juiste specie op de gewenste plaats?
 - tot welke hoogte dient men de landaanwinning op te spuiten?
- Hierbij dient men speciaal rekening te houden met de zettingen, die van plaats tot plaats in grootte sterk zullen verschillen i.v.m. de sterk variërende ondergrond.
- welk profiel dient de landaanwinning te krijgen?

Voor deze problemen heeft het uitvoeringsorgaan, de Deltadienst te Bergen op Zoom, niet altijd een pasklare oplossing.

De W.W.O., Waterstaatkundige Werken Oost van de Deltadienst, heeft de R.IJ.P., Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, ingeschakeld. De R.IJ.P. heeft een behoorlijk inzicht in het oplossen van de zich voordoende problemen omdat men, naast voldoende theoretische kennis, ook nog de nodige praktische ervaring heeft. Deze ervaring heeft men vooral opgebouwd tijdens projecten van gelijke aard in de IJsselmeerpolders.

Een en ander betekent dat de R.IJ.P. zuiver en alleen een adviserende functie heeft. Beslissingen dienen de Deltadienst c.q. de gemeente Bergen op Zoom voor hun eigen rekening te nemen.

1.2. Hydrologische aspecten

De hydrologische aspecten zijn in sterke mate bepalend voor de opspuit-hoogte van de landaanwinning. Dit is het meest duidelijk bij de peilkeuze van de Binnen-Schelde.

Bij afwatering van de landaanwinning op de Binnen-Schelde is er een directe relatie tussen dit meerpeil en de uiteindelijke maaiveldshoogte van de stadswijk.

Indien de afwatering van de stadswijk in het Markiezaat direct op het Schelde-Rijn kanaal wordt gebracht dan ondergaat deze relatie een sterke wijziging. Kortom de studies van de R.IJ.P. richten zich op twee aspecten wat de hydrologie betreft.

- a. effecten van het meerpeil in de Binnen-Schelde
- b. afwateringsalternatieven van de nieuwe stadswijk in het Markiezaat

Ten aanzien van de bovengenoemde aspecten kunnen de navolgende vragen worden gesteld:

- de hoeveelheid te verwachten kwel onder de Bergse Plaat;
- de hoeveelheid te verwachten kwel onder de Binnen-Schelde;
- de te verwachten wegzijging naar de ondergrond onder de Binnen-Schelde bij een bepaald opgezet waterpeil;
- te stellen eisen aan de te realiseren kaden;
- de capaciteiten van de lozings-inlaat kunstwerken en eventueel waterlopen;
- maatregelen te nemen voor het in stand kunnen houden van een bepaald grondwaterstandsniveau ter plaatse van de Bergse Plaat;
- de gevolgen van de aanleg van de Bergse Plaat en de Binnen-Schelde op het grondwaterregime in de nabije omgeving.

2. ASPECTEN VAN HET LOZINGSKANAAL MET BETREKKING TOT DE LANDAANWINNING

2.1. Algemene beschouwing lozingskanaal

Het lozingskanaal wordt ook wel het spuikanaal van Bath genoemd. Het kanaal loopt evenwijdig langs het Schelde-Rijn kanaal te Zuid-Beveland. Het kanaal begint ten noorden van de Kreekraksluizen. Via de Oosterschelde, de voormalige speciebergingen en schorren van de Bathpolder eindigt hij in de Westerschelde. Voor een gedetailleerd inzicht inzake dit kanaal zijn bestekstekeningen beschikbaar bij de heer LARO, Deltadienst, Postbus 167, Bergen op Zoom en de heren Visser, R.I.J.P., Haven van Bommenede, 4316 PC Zonnemaire

Het lozingskanaal wordt gegraven ten behoeve van het peilbeheer van het toekomstige Zoommeer. Dit meer ontstaat bij sluiting van de Oesterdam en de Markiezaatskade. Het is namelijk gewenst dat het Zoommeer een zo constant mogelijk peil krijgt.

Het Bathse spuikanaal heeft daarbij ook nog een doorspoelfunctie. Ten behoeve van de waterkwaliteit en het in de hand houden van het zoutgehalte wordt het Zoommeer regelmatig doorgespoeld. Dit doorspoelwater wordt dan via het lozingskanaal weer uit het Zoommeer geloosd.

2.2. De dimensies van het lozingskanaal

Het kanaal heeft over de gehele lengte hetzelfde type profiel. De bodembreedte bedraagt gemiddeld 65 meter en de bodemdiepte bedraagt 7.00 m - N.A.P.. Daar waar het kanaal onder Rijksweg 58A doorloopt is het profiel afwijkend.

De bodembreedte zal daar ongeveer 32 meter bedragen. Dat houdt in dat de bodemdiepte meer dan 7.00 m -N.A.P. zal bedragen. Het totale grondverzet blijft echter hetzelfde.

2.3. Geologische aspecten van het lozingskanaal

Ter plaatse van het Spuikanaal van Bath zijn twee geologische lengteprofielen van de ondergrond voorhanden.

Het eerste lengteprofiel, geeft de opbouw van de ondergrond weer volgens de Rijks Geologische Dienst, de R.G.D. Dit profiel is gebaseerd op boringen van de R.G.D. zelf en op boringen van het Laboratorium voor Grondmechanica, het L.G.M., te Delft. De schaal van deze tekening is vrij klein. De onderlinge afstand tussen de boringen bedraagt gemiddeld 250 meter, niet bijgevoegd, opvraagbaar bij 1.

Het tweede lengteprofiel, figuur 4 biedt de aanblik van de opbouw van de ondergrond, ter plaatse van het lozingskanaal, volgens de Deltadienst van Rijkswaterstaat te Bergen op Zoom. Dit profiel is samengesteld uit boringen van het L.G.M. te Delft. In het bijgevoegde lengteprofiel zijn op enkele plaatsen door mij wijzigingen aangebracht zodat de werkelijkheid nu waarschijnlijk nog beter benaderd wordt. De onderlinge afstand tussen de boringen varieert gemiddeld van 200-400 meter tot 100 meter ter plaatse van de voormalige slibdepots.

Dit gewijzigde profiel van R.W.S. is in de vakken A t/m I ingedeeld. In deze gebieden bevindt zich het grootste gedeelte van de zandige specie welke nog op een redelijke manier gewonnen kan worden. Van elk vak zijn alle beschikbare boringen bij elkaar gezocht. Van iedere boring is weer op zijn beurt de zandfractie berekend uit de analyses.

Op deze wijze is door mij voor elk vak uit alle verzamelde gegevens een gemiddeld, voor dat vak representatieve zandfractieverdeling berekend. Deze gegevens zijn op bijlagenr. 2 terug te vinden. De eerste kolom van elk vak geeft het gemiddelde gewichtspercentage van de zanddeeltjes weer van alle beschikbare boringen in één vak. De tweede kolom, van elk vak, geeft het gemiddelde gewichtspercentage weer, rekening gehouden met de laagdiktes van gelijke samenstelling. De indeling is naar korreldiameter gebeurd. Het is duidelijk dat de laatste, dus 2e kolom, een natuurgetrouwer beeld geeft van de werkelijkheid dan de eerste kolom.

De globale hoeveelheid zand, welke volgens het lengteprofiel van Rijkswaterstaat voorhanden is, is op bijlage nr. 3 vermeld.

Van de zandige specie die buiten de vakken valt is alleen een globale schatting vermeld. Het totale gewichtspercentage der zanddeeltjes bedraagt 100% per representatieve zandfractieverdeling.

Momenteel is men al met de werkzaamheden aan het spuikanaal gestart. De buitenste grenzen van het kanaal zijn in de praktijk al aanwezig in de vorm van grote greppels. Het materiaal dat bij het graven van de greppels vrijkwam is in het tussenliggende terrein gedeponneerd. Plaatselijk zijn voormalige bouwputten aanwezig waaruit de specie reeds verdwenen is. Het materiaal uit deze specieputten is reeds eerder voor andere doeleinden verwerkt en niet meer aanwezig. Van het materiaal dat reeds afgegraven is wordt het bruikbare gedeelte van de specie, het zand, gescheiden van de niet-bruikbare specie, apart in depot geplaatst. Van de niet-zandige specie wordt weer de klei apart in depot geplaatst. Daar kan hij rijpen om later gebruikt te kunnen worden bij het aanleggen van de dammen.

3. CIVIELTECHNISCHE METHODEN

3.1. De methode van speciewinning uit het lozingskanaal volgens de voorstellen van Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat heeft het lozingskanaal opgesplitst in twee gedeelten, te weten gedeelte A en gedeelte B. Deze splitsing is gebaseerd op de manier van speciewinning.

Deel A zal in den natte ontgraven worden en deel B in den droge. De grens ligt ter plaatse van de hoogwaterkeringsdijk tussen de Oosterschelde enerzijds en de voormalige speciebergings anderzijds.

3.1.1. Winwijze deel A

Dit gedeelte van het lozingskanaal dient in den natte ontgraven te worden. Het ontgraven zal met een zuiger gebeuren. Rijkswaterstaat denkt hierbij aan een cutterzuiger. Het is de bedoeling dat de cutterzuiger de specie laagsgewijs opzuigt. Door de specie laagsgewijs te verwijderen is het mogelijk om het bruikbare zand gescheiden te houden van de overige, niet-bruikbare specie.

In hoeverre het gescheiden winnen lukt, hangt voor het grootste deel af van de nauwkeurigheid waarmee de cutterzuiger kan werken en van de nauwkeurigheid van het geologisch lengteprofiel in verband met de gevarieerdheid van de geologische opbouw van de ondergrond. Deze gevarieerdheid zou in werkelijkheid wel eens groter kunnen zijn dan op het lengteprofiel aangegeven staat.

De gevarieerdheid komt vooral voort uit het feit dat in deze streek in reeds lang vervlogen tijden de Schelde gestroomd heeft.

De Schelde-bedding heeft zich in de loop der jaren meerdere malen verplaatst inclusief het geulen- en krekenspatroon.

De specieverwijdering zal geschieden tot 7 meter -N.A.P.

Naast dit plan om de specie te winnen met een cutterzuiger heeft Rijkswaterstaat er nog twee. Deze twee, welke navolgend besproken worden, zijn op het moment niet aan de orde.

Een tweede plan is om de pleistocene zandlagen onder het lozingskanaal met een cutterzuiger te verwijderen en wel zodanig dat de bovenliggende grond tot 7 meter -N.A.P. nazakt. Een groot nadeel hierbij is dat de bij dit plan te realiseren kanaaltaluds in het gedrang komen. Een groot voordeel is dat men alleen maar kwalitatief goed zand verwijdt.

Een derde plan is om een zuigput te creëren daar waar het pleistoceen het dichtste aan de oppervlakte komt.

Er wordt dan precies zoveel goed pleistoceen zand opgezogen als men nodig heeft. Naderhand wordt dan de specie uit het lozingskanaal tot een diepte van 7 meter -N.A.P. in deze zuigput geschoven. Het probleem hierbij is de vraag of de inhoud van de put overeenkomt met de inhoud van de te verwijderen specie en daarnaast, de mogelijkheid om specie onder water te verschuiven.

3.1.2. Winwijze B

Dit gedeelte van het lozingskanaal zal in den droge ontgraven worden. De gehele specie zal per as verwijderd worden. Het is de bedoeling dat bij de hoogwaterkeringsdijk, ter plaatse van de grens tussen deel A en deel B, een zuigput gecreëerd wordt waar de cutterzuiger in kan liggen. De specie zal dan per as naar deze zuigput vervoerd worden waar de cutterzuiger hem kan opnemen.

Is een gedeelte van het lozingskanaal op diepte afgegraven dan kan de cutterzuiger opschuiven tot het volgende gedeelte. Op deze manier wordt het kanaal in gedeelten afgegraven. Omdat het werk in den droge ontgraven wordt kan de specie nu nauwkeurig gescheiden afgegraven en naar de zuiger vervoerd worden.

Door deze wijze van ontgraven zal men, naast de zandige specie, ook de kleiige specie uitstekend apart kunnen verwerken voor eventueel gebruik bij de aanleg van dammen.

Bij deze winwijze wordt de cutterzuiger als het ware gevoerd. Is een gedeelte op diepte afgegraven en loopt dit deel vol water, dan kan de cutterzuiger opschuiven tot de volgende zuigput bij het volgende gedeelte.

3.2. De wijze van opspuiten van de landaanwinning volgens de voorstellen van Rijkswaterstaat

De specie uit het lozingskanaal wordt gescheiden gewonnen, d.w.z. het zand wordt apart van de overige specie opgenomen. Het beste kan figuur 2 erbij worden genomen. Deze figuur laat zien welke specie op welke plaats komt.

Ten eerste wordt kwalitatief goed zand uit een zandwinningsput nabij de Speelmansplaten, voor de kust bij Tholen, opgezogen en naar de Bergse Plaat getransporteerd.

Van dit zand worden de kaden rondom de Bergse Plaat en de compartimenteringskaden binnen de Bergse Plaat mee gevormd.

Ten tweede wordt de zandige specie, afkomstig uit het lozingskanaal, via een pijpleiding naar de landaanwinning getransporteerd. Daar wordt het via een speciale manier in het noordelijk deel van de Bergse Plaat in de compartimenten gespoten.

Ten derde wordt de overblijvende specie uit het lozingskanaal, bestaande uit klei, veen en wat dies meer zij, in drie verschillende depots gespoten te weten:

a. depot 1.

Dit depot is de voormalige zandwinput nabij de Kreekraksluizen.

b. depot 2.

Depot 2 bestaat uit een deel van de geul, welke gelegen is ten oosten van de Markiezaatskade ter plaatse van het midden van deze kade. Dit depot kan naar grootte variëren, afhankelijk van de hoeveelheid te dumpen specie.

c. depot 3.

Deze bestaat uit het reeds bestaande depot ten westen van de Molenplaat.

Voordat de Bergse Plaat zelf opgespoten kan worden dienen allereerst de kaden rondom de plaat en de kaden binnen de plaat, de zogenaamde compartimenteringskaden, opgespoten te worden. Voor deze kaden is matig grof zand van goede kwaliteit, d.w.z. met een minimum aan afslibbare delen, nodig. Dit soort zand is echter niet aanwezig binnen het tracé van het lozingskanaal. Het dient dus van elders aangevoerd te worden. Rijkswaterstaat dacht daarom hierbij aan een zandwinput nabij de Speelmansplaten. Daar bevindt zich in voldoende mate kwalitatief goed zand.

In de toekomst wil de gemeente Bergen op Zoom het noordelijk gedeelte van de landaanwinning het eerst bouwrijp maken. Het, kwalitatief gezien, beste materiaal dient dus in het noordelijk deel terecht te komen, ook vanwege het feit dat in het noordelijk deel de rijpingstijd van de bo-

dem het kortste is, zie figuur 7.

Het opspuiten van de Bergse Plaat vereist daarom een speciale techniek, zie figuur 3.

Het noordelijk deel van de landaanwinning zal in kleinere compartimenten onderverdeeld worden. Elk compartiment wordt volledig ingesloten door kaden. De noordelijke kade bestaat uit een deel van de grote kade rondom de gehele plaat.

De oostelijke en westelijke kaden krijgen ongeveer de toekomstige maai-veldshoogte. De zuidelijke kade echter, dient een speciale hoogte te hebben. Deze hoogte zal zodanig gekozen moeten worden, dat bij het opspuiten van de compartimenten het zuivere zand binnen de compartimenteringskaden bezinkt en dat de verontreiniging, de afslibbare delen welke in het zand aanwezig zijn, met het water, over de zuidelijke kade heen, het zuidelijk deel van de Bergse Plaat binnenstroomt.

Het opspuiten geschiedt steeds per compartiment. Het spuieinde van de transportleiding ligt hierbij continue aan de noordzijde van een compartiment.

In het zuidelijk deel van de plaat zal een deel van de verontreiniging neerslaan. De overblijvende fijnste delen zweven met het water de waterscheidingstong in waar ze ten slotte zullen neerslaan. Het water dat overblijft vloeit via een overlaat, in de kade van de waterscheidings-tong, het Randmeer, de Binnen-Schelde in. De Binnen-Schelde loost het water op zijn beurt weer op het Zoommeer. Indien het water, dat in het Randmeer terecht zal komen, nog teveel afslibbare delen bevat die in het meer zullen bezinken dan dient de aannemer deze na afloop van de opspuitingswerkzaamheden te verwijderen.

De kunst is om het water een zodanige stroomsnelheid te geven dat binnen de compartimenten alleen het zand bezinkt, de fijnere delen in het zuidelijk deel van de Bergse Plaat bezinken en dat de resterende materie in de waterscheidingstong neerslaat.

Volgens de prognoses van Rijkswaterstaat is het, naar alle waarschijnlijkheid, niet mogelijk om alle afslibbare delen te laten bezinken binnen de kaden van de landaanwinning en waterscheidingstong.

Het water komt niet voldoende tot rust. Om nu ervoor te zorgen dat alle afslibbare deeltjes binnen de omkading neerslaan is het wellicht verstandig, om de slibvang uit te breiden.

Deze extra slibvang zal dan waarschijnlijk ten zuiden van de Molenplaat gerealiseerd worden, tegen de waterscheidingstong aan, zie figuur 1.

De slibvang zal de watersnelheid zodanig afremmen dat ook de kleinste zwevende deeltjes de kans krijgen om te bezinken. Het water dat in het Randmeer geloosd wordt bevat dan vrijwel geen verontreiniging meer.

De ontgraving van het lozingskanaal en de opspuiting van de Bergse Plaat zullen, zoals voorgaande beschreven is, in grote lijnen uitgevoerd worden volgens de plannen van Rijkswaterstaat.

Tijdens de openbare aanbesteding van het werk zullen de inschrijvende aannemers gedetailleerde uitvoeringsplannen op tafel leggen. Het beste gedetailleerde plan zal hieruit gekozen worden door Rijkswaterstaat.

4. DE LANDAANWINNING

4.1. Algemene beschouwing

De gemeente Bergen op Zoom heeft het besluit reeds genomen om in het binnendijkse gebied van de Gemeente, in de nabije toekomst, woningen te gaan bouwen. Er bestaat een plan om in het Markiezaatsmeer, tegenover de Augustapolder, een terrein van ongeveer 170 ha op te hogen, zie figuur 1.

Om een dergelijk gebied op te hogen is zand nodig van vrij goede kwaliteit. De Gemeente heeft daarvoor verscheidene locaties op het oog. Momenteel doet er zich een gelukkige omstandigheid voor. Rijkswaterstaat Bergen op Zoom is namelijk bezig met het graven van een spuiskanaal langs het bestaande Schelde-Rijn kanaal. De daarbij vrijkomende specie heeft geen verdere bestemming. De Gemeente is van deze zaak op de hoogte. Van de bestaande boringen zijn toen de laboratoriumanalyses van het L.G.M. opgevraagd. Het blijkt dat een deel van de specie eventueel gebruikt zou kunnen voor het creëren van de landaanwinning. De kwaliteit van deze zandige specie is echter maar matig. Desondanks wil de Gemeente de zandige specie gaan gebruiken voor de landaanwinning. De landaanwinning, officieel de Bergse Plaat geheten, zal in het oosten een vaste verbinding gaan vormen met het oude land van Bergen op Zoom. In het noordoosten zorgt de waterscheidingstong voor de verbinding van de Bergse Plaat met de Molenplaat, een voormalige specieberg. Op deze wijze ontstaat er een afgesloten meer, het Randmeer ook wel Binnen-Schelde genoemd.

4.2. De hoogteligging

Het is natuurlijk ook aardig om te weten op welke hoogte het huidige maaiveld zich bevindt, ter plaatse van de Bergse Plaat. Er bestaat van dit gebied een hoogtelijnenkaart (7). Duidelijk zichtbaar is de vlakke ligging van het gebied. Het gemiddelde verhang bedraagt 1,5 o/oo.

4.3. De bodemkundige opbouw van de ondergrond

De bodemkundige opbouw vereist ook speciale aandacht. Dit heeft vooral met de toekomstige zetting van de ondergrond te maken. In 1978 is er door de Wetenschappelijke Afdeling van de R.I.J.P. te Lelystad een atlas samengesteld omtrent de bodemgesteldheid en geohydrologie van het verdronken land van het Markiezaat Bergen op Zoom. In deze atlas bevinden zich ook enkele geologische lengteprofielen van de ondergrond van de Bergse Plaat (4). Deze bieden een goed overzicht omtrent de beschikbare grondboringen. De boorraaien die in aanmerking komen zijn achtereenvolgens A III, IV, V.

Uit deze lengteprofielen blijkt dat de dikte van de verschillende lagen van plaats tot plaats sterk kan variëren.

De atlas bevat tevens een hoogtelijnenkaart welke de begindiepte van het pleistocene zand in de ondergrond weergeeft. Om een enigszins betrouwbare kaart te kunnen maken, zijn voor dit gebied relatief veel boringen per ha nodig. De pleistocene hoogtelijnenkaart is echter op vrij weinig boringen per ha gebaseerd.

De Bodemkundige Afdeling van de R.I.J.P. is momenteel reeds begonnen met het aanbrengen van een nieuw netwerk van boorpunten in het

gebied van de landaanwinning. De nieuwe boringen zijn bedoeld om de reeds bestaande aan te vullen, eventueel te vervolmaken en om de Wetenschappelijke Afdeling een eigen indruk te doen verschaffen omtrent de toestand van de ondergrond.

Inmiddels is één raai geheel afgeboord, welke gesitueerd is voor de kust van de gemeente Bergen op Zoom ter plaatse van de Bergse Plaat, zie figuur 6.

Uit de boorstalen valt ook op te maken op welke diepte het pleistocene zand begint (figuur 5). Vergelijken we deze waarden met de hoogtelijnenkaart van het pleistocene zand uit de atlas, dan blijken de waarden niet overeen te komen. Deze constatering betekent dat de kaart uit de atlas niet betrouwbaar is. Vermoedelijk heeft men tijdens de boorwerkzaamheden de verspoelde pleistoceenlaag, welke hier en daar in de ondergrond voorkomt, aangezien voor de pleistocene ondergrond.

Tijdens de boorwerkzaamheden is tevens gekeken naar de vastheid van de grond der verschillende lagen. Het blijkt dat één en dezelfde laag, welke in een bepaalde tijdperiode afgezet is, van plaats tot plaats sterk verschilt voor wat betreft de laagdikte en de mate van vastheid. De verwachting is dan ook dat de zettingen, die in de toekomst na aanleg van de Bergse Plaat plaatsvinden, van plek tot plek sterk zullen verschillen. Het is daarom aan te bevelen meer boormonsters te nemen om een betrouwbare prognose te kunnen geven omtrent de zettingen.

In de komende tijd zal de R.I.J.P. dan ook beginnen met het uitvoeren van meer boringen en het nemen van meer bodemonsters.

Rijkswaterstaat heeft reeds enkele boringen en sonderingen, voor onderzoek ter plaatse van de Bergse Plaat, laten verrichten. Met behulp van deze gegevens heeft men de toekomstige zettingen berekend, zie tekening 12.

4.4. De bestemming van de Bergse Plaat volgens voorstellen van de gemeente Bergen op Zoom

De gemeente Bergen op Zoom heeft de landaanwinning, de Bergse Plaat, bestemd voor stedelijke bebouwing. De grens van het gebied, dat voor de gemeente voor woningbouw interessant is, ligt daar waar de plaat in de waterscheidingstong overgaat. Het totale geplande aantal woningen zal echter niet in een keer gebouwd worden. Het woningbouwprogramma zal gefaseerd uitgevoerd worden. Zie hiervoor figuur 7. Op deze bijlage zijn in totaal vijf fasen aangegeven maar het juiste aantal is echter nog niet bekend.

De fasering in het woningbouwprogramma houdt in dat men verschillende eisen kan stellen aan de kwaliteit van het op te spuiten materiaal voor elk van deze fasen. Daar waar het eerste gebouwd zal worden moet men trachten de beste kwaliteit specie aan te brengen.

Naarmate het langer duurt voordat er woningen gebouwd zullen worden, des te slechter mag de kwaliteit van de op te brengen specie zijn. Hier zit de volgende gedachte achter. Hoe verder het tijdstip van bouwrijpmaken in de toekomst ligt des te meer tijd krijgt de specie om te rijpen.

De bouwfaserings ziet er als volgt uit. De Gemeente begint met het midden van de noordelijke helft van de Bergse Plaat bouwrijp te maken, fase 1 op figuur 7. Hierna volgt een uitbreiding naar de noordwest- en noordoostzijde, fase 2. Vervolgens zal men afzakken naar de zuidelijke helft. Dit zuidelijk deel zal in de loop der tijd langzaam maar zeker, van oost naar west gaande, volgebouwd worden, fase nr. 3 en volgende.

Voordat daar ooit eens gebouwd zal worden zijn we zeker 20 jaar verder. De specie krijgt dus de kans om 20 jaar te rijpen. Tegen die tijd is ook deze grond voor bebouwing geschikt.

Men dient echter wel steeds naar een zo hoog mogelijke speciekwaliteit te streven. De kwaliteit is op zijn beurt afhankelijk van de aard en hoeveelheid van de bruikbare specie, welke afkomstig is uit het spuikanaal van Bath.

De noordelijke hoek van de noordelijke helft van de landaanwinning zal waarschijnlijk niet opgespoten worden omdat men daarmee goede specie wil besparen. De realiteit is namelijk dat er maar een beperkte hoeveelheid bruikbaar zand tijdens het graven van het lozingskanaal vrijkomt. Het is dan ook een goede zaak om zuinig met de bruikbare specie om te gaan.

De zuidelijke westpunt van de zuidelijke helft van de landaanwinning zal waarschijnlijk ook nooit bouwrijp gemaakt worden. Bij het opspuiten van de plaat zal in deze punt het zwaarste materiaal, de fijnste deeltjes dus, bezinken waardoor deze hoek zeer lange tijd nodig heeft om zodanig te kunnen rijpen voordat het als bouwgrond gebruikt zal kunnen worden, aldus de gedachten van de Gemeente.

De noordelijke hoek en de zuidelijke westpunt maken deel uit van de barrière. De barrière is een strook grond welke langs de noordwestelijke en zuidwestelijke kade aan de binnenkant van de Bergse Plaat loopt. Verder behoort de waterscheidingstong ook tot de barrière. Deze grond zal niet bebouwd worden en waarschijnlijk als een groensingel aangelegd worden. De barrière dient om een scheiding aan te brengen tussen het natuurgebied, het Markiezaatsmeer, enerzijds en het recreatiegebied, de Binnen-Schelde, anderzijds.

De oostelijke zijde van de Bergse Plaat, tegen de Augustapolder aan, is momenteel in handen van Natuurmonumenten. De Gemeente is druk doende om deze grond in gebruik te krijgen voor haar woningbouwprogramma. De bovengenoemde gebieden, welke pas over lange tijd voor woningbouw in aanmerking zullen komen, zijn op figuur 7 met zwart aangegeven.

4.5. De opspuittechnische gedachten en eisen van de Gemeente

De gemeente Bergen op Zoom stelt nog enige eisen ten aanzien van de opspuitwerkzaamheden. Het opspuiten van de Bergse Plaat dient zodanig te gebeuren dat er geen storende lagen in het profiel voorkomen, welke de waterhuishouding op een negatieve manier zouden kunnen beïnvloeden. Deze kans is aanwezig. Waarschijnlijk zal het opspuiten niet continue geschieden. De verwachting is dat de werkzaamheden in de nacht en in de weekeinden stil zullen liggen.

In de toekomst zal bij het Kreekraksluizencomplex nog ongeveer 1 miljoen m³ zand van goede kwaliteit vrijkomen. De gemeente Bergen op Zoom is van plan om dit zand te gebruiken voor het opspuiten van de bovenste 50 tot 80 cm van de Bergse Plaat. Hierdoor zal de bovenste laag grond bestaan uit goed zand. Dit is zeer belangrijk in verband met de water-

doorlatendheid. Deze dient onder bebouwing en verharding altijd goed te zijn.

Voor wat betreft de groenvoorzieningen van de Bergse Plaat is het nodig dat een laag goede teelaarde opgebracht wordt aangezien de ondergrond uit zand bestaat.

5. HYDROLOGISCHE ASPECTEN

5.1. Algemeen

5.1.1. Het ontstaan en de situering van de Binnen-Schelde

De opspuiting van de landaanwinning, de Bergse Plaat zal op een zodanige manier gebeuren dat na voltooiing van deze werkzaamheden een afgesloten meer ontstaat. De Bergse Plaat sluit, ten westen van de Augustapolder, aan op de kust van de gemeente Bergen op Zoom. Via een waterscheidingstong, een slibvang, sluit de landaanwinning dan op de Molenplaat aan. De Molenplaat staat op zijn beurt weer, via een gesloten dam, in vaste verbinding met het oude land van de gemeente Bergen op Zoom.

Op deze wijze ontstaat er een afgesloten ruimte tussen de kust van de Gemeente enerzijds en de landaanwinning en Molenplaat anderzijds. Dit binnenmeer, dat officieel de Binnen-Schelde genoemd wordt, zal een bodemoppervlakte hebben van ongeveer 110 ha.

Momenteel zijn er, naast de gemeente Bergen op Zoom, door de medewerking verlenende ingenieurbureaus verscheidene ideeën gelanceerd omtrent de toekomstige bestemming en functie van dit randmeer. Hierbij moeten we wel bedenken dat het Randmeer niet op zichzelf staat. In de toekomst zal de Molenplaat, het Randmeer, de Bergse Plaat, het Markiezaatsmeer en het Zoommeer één geheel gaan vormen met ook een eigen functie.

5.1.2. De algemene situatie van het diepe grondwater ter plaatse van de Bergse Plaat

Omtrent de situatie van het diepe grondwater in het Markiezaatsgebied is niet veel bekend. De meeste informatie valt momenteel te halen uit een rapport van de R.IJ.P. omtrent de geohydrologie van de streek rondom Bergen op Zoom. Voor dit rapport heeft men verschillende peilbuizen geplaatst ten behoeve van het onderzoek naar het diepe grondwater. Deze buizen zijn helaas verwijderd of in het ongereede geraakt.

Twee buizen stonden in het gebied van de toekomstige Bergse Plaat, nl. F 10 en F 11, volgens figuur 6. Daarnaast zijn voor dit rapport nog drie dichtsbijzijnde peilbuisgegevens verwerkt, te weten F 9, F 8 en D 48.

Naast de gegevens van de R.IJ.P., afkomstig uit het geohydrologisch verslag, bezit het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding, het I.C.W., nog recentere gegevens omtrent het diepe grondwater. In samenwerking met Rijkswaterstaat Middelburg zijn in het Markiezaatsgebied enkele filters geplaatst. Helaas ligt geen enkele in het gebied van de Bergse Plaat. In dit verslag zijn dan ook gegevens verwerkt van de vier dichtsbijzijnde peilputten. Zie hiervoor figuur 6 voor de filters LS-1; 2, LF-1 en LF-3.

Voor het buitendijkse getijdengebied is het drainageniveau afhankelijk van de hoogteligging van het maaiveld. Echter voor de binnendijkse filterputten D48 en LF-3 is als drainageniveau het maaiveld minus 0,90 meter aangehouden.

Indien de stijghoogte van het water in de filterbuis boven het werkelijke drainageniveau komt spreken we van kwel ofte wel van spanningswater. Blijft de stijghoogte beneden het werkelijke drainageniveau dan spreekt men van freatisch grondwater. In deze gebieden kan het water inzigen in plaats van opwellen.

Om een enigszins betrouwbaar beeld te geven omtrent de situatie van het diepe grondwater onder de Bergse Plaat zijn, naast twee voormalige filterbuizen op de landaanwinning, ook nog drie andere betrokken welke buiten de plaat geplaatst zijn.

De vier buitendijkse F-filters van de R.IJ.P. hebben daar gestaan van 3-'77 tot 1-'78. Na januari '78 zijn geen waterstanden meer van deze filters opgenomen. De peilbuizen zijn of verwijderd of defect. Filter D 48 bestaat nog steeds.

De drie buitendijkse L filters van het I.C.W. zijn in januari 1981 geplaatst en nog steeds in gebruik. Vanaf de datum van plaatsing wordt regelmatig de waterstand afgelezen.

Alle genoemde peilbuizen reiken(ten) tot enkele meters in het pleistocene zand.

De bijlagen nr. 4 en 5 geven de gegevens in verwerkte vorm weer. Bijlage 5 is in twee gedeelten opgesplitst namelijk deel A en deel B. Deel A bevat de normale rekenkundig bepaalde waarden. In deel B zijn deze waarden gecorrigeerd in verband met de eb en vloedwerking op de waterstanden in de filters.

Bijlage 4 toont de meetgegevens in verwerkte vorm. Deze rekenkundig bepaalde waarden zijn niet gecorrigeerd.

Ten tijde, dat de buizen afgelezen zijn, heerste er in het buitendijkse gebied eb en vloed. De getijdencyclus openbaart zich in de telkens echter op een andere wijze als in het open water. De twee belangrijke factoren die hierbij een rol spelen zijn de bergingscapaciteit van de wattervoerende laag ter plaatse van de filters en de weerstand tussen de peilput en het open water. De eb- en vloedamplitude is in de peilputten in meer of mindere mate gedempt en loopt in fase achter op het open water.

Naast de gewone waterstandsaflezingen is van de F-filters twee weken lang steeds de laagste waterstand bijgehouden. Zodoende kon de amplitude bepaalde worden tussen de hoogste en laagste gemeten waterstand. De gecorrigeerde gemiddelde stijghoogte kan dan berekend worden door bij de gemiddelde laagste waterstand de halve amplitude op te tellen. Dit verhaal geldt alleen voor de buitendijkse F-filterbuizen. De binnendijkse filterbuizen worden praktisch niet beïnvloed door de eb- en vloedcyclus.

Uit de bijlagen 4 en 5 blijkt dat onder de Bergse Plaat spanningswater aanwezig is en dat aan de rand van de plaat, ter hoogte van de kust van de gemeente Bergen op Zoom, het grondwater feitsch is.

Het spanningswater onder de Bergse Plaat heeft een gemiddelde druk van 85 cm waterkolom. Dit water kan in de vorm van kwelwater opwellen. In hoeverre deze kwel in het toekomstige landaanwinninggebied aan de oppervlakte zal treden is de grote vraag. Uit een toegevoegde geologisch lengteprofiel, figuur 5, blijkt dat, boven de pleistocene afzettingen, lagen van klei en veen zijn afgezet welke niet bepaald goed doorlatend zullen zijn. Deze lagen zullen het spanningswater weinig kans geven om door te dringen. De enige plaatsen waar het grondwater als kwel aan de oppervlakte kan treden is daar waar de klei- en veenlagen doorsneden zijn door geulen en krekken.

Om hierop een duidelijk antwoord te geven is het nog te vroeg aangezien het nog niet mogelijk is om met de bestaande boorgegevens een betrouwbaar beeld te vormen van de ondergrond.

Desondanks is toch, met de voorhanden zijnde gegevens, getracht, via een computermodel, de kwel/inzijing te berekenen. De resultaten hiervan zijn echter op het moment van schrijven van dit verslag nog niet beschikbaar.

Momenteel is nog een onderzoek gaande waarvan op dit moment nog geen nadere gegevens bekend zijn. Rijkswaterstaat heeft het L.G.M. ingeschakeld om ter plaatse van de Bergse Plaat enige boringen en sonderingen te verrichten. Bij de booranalyses is dan ook informatie voorhanden welke uitsluitsel kan geven omtrent de samenstelling, vastheid en doorlatendheid betreffende de klei- en veenlagen.

De R.I.J.P. zelf is bezig om de landaanwinning af te boren en om bodemonsters te nemen. Hiermee tracht men een duidelijker beeld te verkrijgen van de ondergrond, een prognose te kunnen geven omtrent toekomstige zettingen en om de doorlatendheid van de lagen te bepalen.

5.1.3. De algemene situatie voor het diepe grondwater ter plaatse van de Binnen-Schelde

Voor het gebied van de Binnen-Schelde is nog minder informatie voorhanden als bij de Bergse Plaat. Ook hier komen in de ondergrond waterdoorlatende klei- en veenlagen voor.

Momenteel is nog geen analyse voorhanden omtrent de exacte doorlatendheid van de verschillende lagen in de ondergrond. Wel zullen binnenkort enkele boormonsteranalyses gereed komen van boringen op de Bergse Plaat.

Om de bewegingen van het diepe grondwater na te gaan is het niet voldoende om alleen over geologische kennis omtrent de bodem in de ondergrond te beschikken. Wil men een betrouwbare prognose kunnen geven dan dient de geologische kennis aangevuld te worden met waarnemingen uit de praktijk. De praktische ervaring en controle geschiedt meestal aan de hand van peilbuizen. Op het terrein van de Binnen-Schelde is echter geen peilput voorhanden.

Omdat in deze streek geen peilbuizen zijn heeft de R.I.J.P. drie peilputten trachten te plaatsen op de Molenplaat. Per put in één diepe filter geplaatst, door het holocene pakket heen, en één ondiepe die tot boven het veenpakket reikt. Het was de bedoeling dat de diepe filter tot in het pleistocene zand geplaatst zou worden maar dit is niet gelukt omdat er geen Pleistoceen aangetroffen werd binnen de 16 meter -N.A.P. Indien alles volgens plan verlopen zou zijn kon per put de kwel en globaal de doorlatendheid van het veen-klei pakket berekend worden.

Van ieder punt is de diepe en ondiepe filter opgemeten. Het blijkt dat op één dag de waterstand in de ondiepe filter niet of nauwelijks fluctueert en dat de waterstand in de diepe filter fluctueert met de getijde-cyclus. Dit blijkt uit de vergelijking met de getijde-tabel, zie bijlage 6. Hieruit kan het volgende geconcludeerd worden. De aanwezige klei- en veenlagen zijn vrijwel geheel ondoorlatend voor water. De diepere ondergrond is echter wel in meer of mindere mate doorlatend. Uit de waarnemingen van de diepe filterbuizen blijkt duidelijk dat de getijde-cyclus in een gedempte en vertraagde vorm doorgegeven wordt aan het grondwater onder de Molenplaat. De goed doorlatende pleistocene ondergrond zal bij dit doorgeven een overheersende rol spelen. De filterbuizen die op de Molenplaat geplaatst zijn blijken niet geschikt om gegevens te verstrekken omtrent de kwel vanuit het Brabantse achterland.

Het grondwater, freatisch of spanningswater, is zoet onder de Binnen-Schelde. De zoet-zout grondwatergrens ligt veel verder naar het westen, in de nabijheid van het Schelde-Rijn kanaal. Het zoete grondwater stroomt vanaf de Brabantse hoge zandgronden via de doorlatende pleistocene zandlagen in de ondergrond richting Oosterschelde.

De hoeveelheid zoet water, die afstroomt en de bijbehorende drukhoogte van het diepe grondwater zijn mede afhankelijk van:

- de hoeveelheid grondwater welke door de drinkwatermaatschappij Bergen op Zoom en de industriën onttrokken wordt;
- de aanwezigheid van de slecht doorlatende, in het Holoceen afgezette, veen- en kleilagen;
- de homogeniteit en dikte van deze lagen;
- het aantal doorsnijdingen van het klei-veen pakket door geulen;
- de mate van doorlatendheid van het materiaal waarmee deze geulen opgevuld zijn;
- het toekomstig Binnen-Schelde waterpeil;
- een mogelijk toekomstige verdieping van het meer.

De verwachtingen zijn dat de ondergrond een vrij dik veen-klei pakket bevat dat een aaneengesloten geheel vormt. Wel zal dit pakket veelvuldig doorsneden zijn door geulen en krekken. Deze krekken zullen waarschijnlijk voor het grootste gedeelte opgevuld zijn met slecht waterdoorlatend materiaal. De enige kans voor de kwel om op te wellen is via krekken of geulen en via de meest recente oude Schelde doorsnijding welke met redelijk doorlatend materiaal is opgevuld.

Waarschijnlijk zal de hoeveelheid kwel in kwantiteit niet veel voorstellen. De invloed van de onttrekking van grondwater door de drinkwatermaatschappij Bergen op Zoom met omliggende industrieën zal niet groot zijn.

Het toekomstig randmeerpeil speelt een veel grotere rol. De gemiddelde overdruk van het grondwater onder de Bergse Plaat bedraagt 0,60-0,70 meter waterkolom. Voor het spanningswater onder de Binnen-Schelde mogen we dit ook wel aannemen. Uit dit gegeven blijkt wel dat een opgezet meerpeil van 0,20 m +N.A.P. of van 1,00 m +N.A.P. een groot verschil teweeg zal brengen in de hoeveelheid opwellend spanningswater, indien er kwel zal plaatsvinden, onder de Binnen-Schelde.

Indien in de nabije toekomst de gemeente Bergen op Zoom het plan mocht uitvoeren om de Binnen-Schelde tot een bepaalde diepte te gaan uitbaggeren, dan kan dit invloed hebben op de kwelintensiteit. Indien de

slecht doorlatende veen-klei lagen daarbij, geheel of gedeeltelijk, verwijderd zullen worden dan kan de kwelintensiteit wel eens zienderogen toenemen.

5.1.4. Het waterhuishoudkundig beheer van de Binnen-Schelde volgens de Commissie Compartimenteringswerken Oost en de Projectgroep Wamar

De Commissie Compartimenteringswerken Oost, het C.C.O. heeft een projectgroep, genaamd Wamar, ingesteld. Deze projectgroep bestaat uit een aantal deskundigen op het gebied van de waterhuishoudkunde. Het gebied, waar deze commissie mee te maken heeft, is het Verdrongen Land van het Markiezaat Bergen op Zoom. De commissie heeft van het C.C.O. een bepaalde opdracht meegekregen, te weten:

- het aangeven van randvoorwaarden en de daaruit voortvloeiende benodigde inlaat en/of lozingsmiddelen voor de periode na 1985;
- het voorbereiden van de ontziltling na sluiting van de Oosterdam en de Markiezaatskade;
- het aangeven van het waterhuishoudkundig beheer van het onkaad Markiezaat na sluiting van beide dammen.

Om deze taak goed te kunnen volbrengen heeft de commissie bij verscheidene instanties om medewerking gevraagd en ook gekregen. Een van deze instanties is Rijkswaterstaat Noord-Brabant. Rijkswaterstaat heeft enkele notities opgesteld omtrent de waterhuishoudkunde voor het toekomstig omkaad Markiezaat waaronder natuurlijk ook het randmeer, de Binnen-Schelde, behoort. De notities beogen meer inzicht te geven in de kwalitatieve en kwantitatieve waterhuishouding van het Markiezaatsgebied. Deze informatie heeft de Warmar groep doorgespeeld naar het C.C.O. die op hun beurt de gegevens in een rapport verwerkt hebben. Van het C.C.O.-rapport, analyse van inlaat en/of lozingsmiddelen t.b.v. het waterhuishoudkundig beheer van het omkaad Markiezaat van Bergen op Zoom, en de notities van Rijkswaterstaat aan de commissie Wamar zijn de meest relevante gegevens, met betrekking tot de Binnenschelde, uitgezocht en samengevat. Deze samenvatting komt navolgend aan de orde.

A. Uitgangspunten en aannamen

- Een constant Binnen-Schelde waterpeil van 1.00 m +N.A.P.
- Lozing van overtollig water op en aanvulling van watertekort vanuit het Zoommeer.
- Na de ontzilttingsperiode dient het Zoommeer zoet water te bevatten.
- Vanuit de Brabantse zandkoppen treedt geen kwelwater op in de Binnen-Schelde vanwege de grotere tegendruk die de watermassa biedt bij een vast meerpeil van 1.00 m +N.A.P.
- Vanuit het Binnen-Schelde meer vindt geen watervoorziening plaats ten behoeve van de land- en tuinbouw.
- Op en rond het meer dient de recreatie een belangrijke plaats in te nemen.
- Het Zoommeer dient een streefpeil te bezitten ergens tussen de -0,25 en +0,25 meter N.A.P.
- Het Markiezaatsgebied dient volledig omkaad te zijn.

B. Peilbeheersing

Het Binnen-Schelde meer zal een vast peil krijgen. Met een vast peil wordt bedoeld dat het waterpeil door middel van een inlaat c.q. lozingsmiddel, onder vrij vooral, met het Zoommeerwater gereguleerd kan

worden. Het peil zal slechts variëren onder invloed van de wind in de vorm van op- en afwaaiing. Overtollig water wordt vrijwel direct geloosd en bij watertekort zal men water inlaten.

C. Waterinlaat- c.q. lozingskunstwerken

Ten behoeve van het waterhuishoudkundig beheer zijn inlaat en/of lozingskunstwerken nodig. In hoeverre deze nodig zijn hangt af van de aan het Binnen-Schelde meer toe te kennen functies en daaruit af te leiden kwalitatief en kwantitatief beheer. Momenteel is nog niet precies bekend welke type kunstwerken waar zullen komen. De capaciteit der kunstwerken is van een aantal beslissingen c.q. factoren afhankelijk. Eerst dienen de volgende punten bekend te zijn:

- a. het definitieve peil van het Randmeer;
- b. met welk water wordt het Randmeer doorgespoeld;
- c. de hoeveelheid kwelwater, wegzijgingswater;
- d. hoeveel water wordt op het Randmeer geloosd;
- e. de benodigde extra capaciteit i.v.b. met de lozing van het overtollige water dat tijdens de opspuitwerkzaamheden aan de Bergse Plaat zal vrijkomen.

De situering van de kunstwerken is van verscheidene factoren afhankelijk, te weten:

- a. de aanwezigheid van goede aanvoer c.q. afvoermogelijkheden van het water;
- b. de kunstwerken dienen voldoende verwijderd te zijn van eventuele vervuiliingsbronnen;
- c. de situering dient dusdanig gekozen te worden dat de kunstwerken onder vrij verval kunnen functioneren.

Voor wat betreft het toekomstige waterbeheer van de Binnen-Schelde komen, voor de situering der kunstwerken, momenteel twee plaatsen duidelijk naar voren. De eerste zal in de noordelijke kade aangebracht worden, waarschijnlijk ter hoogte van de Kreekrakgeul. De tweede komt misschien ergens in de waterscheidingstong.

Indien beide kunstwerken aangelegd zullen worden dan zijn vrijwel alle denkbare beheersmogelijkheden mogelijk. De noordelijke kade zal voorzien worden van een inlaat c.q. uitwateringssluys en de waterscheidingstong misschien alleen van een inlaatwerk welke voorzien dient te zijn van een bemalingssysteem om Markiezaatswater in het Binnen-Schelde meer te kunnen pompen. Hierdoor wordt het mogelijk om de Binnen-Schelde, ten tijde van nood, eventueel te kunnen doorspoelen met kwalitatief goed water. De kans dat het kunstwerk in de waterscheidingstong ooit eens gerealiseerd zal worden is zeer klein.

Voorlopige berekeningen geven aan dat er een inlaatcapaciteit van gemiddeld 0,1 m³/s nodig zal zijn en een lozingscapaciteit van ongeveer 1,2 m³/s¹⁾. Deze capaciteiten worden bereikt bij een vrij verval van 0,10 meter.

D. Globale waterbalans

- Klimaatsafhankelijke variabelen

a. Neerslag en verdamping.

In de winterperiode zal de Binnen-Schelde een neerslagoverschot kennen en in de zomer een verdampingsoverschot. Om het neerslagoverschot te kunnen verwerken zal ongeveer 0,13 m³/s aan water uitgeslagen dienen

¹⁾ zie pag. 31, 35 van het C.C.O.-rapport

te worden. In de zomer dient ongeveer $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ ²⁾ aan water ingelaten te worden om het Binnen-Schelde-peil constant op één niveau te kunnen houden.

b. Opvang lozingswater Augustapolder

Zoals de situatie er nu voor staat zal het uitgeslagen water van de Augustapolder op de Binnen-Schelde geloosd blijven worden. In de Augustapolder treedt kwelwater aan de oppervlakte. De aanvoer van dit kwelwater geschiedt via watervoerende lagen in de Pleistocene zandondergrond uit noord-oostelijke en zuidelijke richting vanuit het Brabantse achterland. Dit kwelwater stroomt naar het centrum van de Augustapolder omdat in het centrum de afdekkende klei- en veenlagen het dunste zijn. Op deze plaats zal het spanningswater in de ondergrond de minste weerstand ondervinden en dan ook opwellen. De aanwezigheid en stromingsrichting van het kwelwater is afgeleid uit potentiaalwaarnemingen m.b.v. filterbuizen.

De waargenomen kwelwaarden in de Augustapolder bedragen gemiddeld 3 à $3,5 \text{ mm/etmaal}$ ³⁾. Dit kwelwater is volledig zoet. Het oppervlaktewater, in de Augustapolder is iets zouter. Dit is mogelijk een gevolg van een ondiepe kwel vanuit de Oosterschelde. Na voltooiing van de twee dammen en de Bergse Plaat zal deze zoute kwel waarsschijnlijk opgeheven zijn.

De Augustapolder heeft een oppervlakte van 1210 ha. De totale lozingshoeveelheden bedragen in de winter gemiddeld $0,26 \text{ m}^3/\text{s}$ en in de zomerperiode $0,045 \text{ m}^3/\text{s}$ ⁴⁾. Op deze wijze kan een constant polderpeil van $0,40 \text{ m} + \text{N.A.P.}$ gehandhaafd worden.

c. Opvang lozingswater Bergse Plaat

De Bergse Plaat zal na voltooiing ook een bepaalde hoeveelheid water lozen. Het grootste gedeelte van de plaat zal volgebouwd worden. Daarnaast zullen ook enkele gedeelten onbebouwd blijven. Het af te voeren water bestaat uit twee soorten namelijk droogweerafvoer, D.W.A. en regenwaterafvoer, R.W.A. Het D.W.A.-water, het rioolwater, zal via een gescheiden stelsel naar een rioolwaterzuiveringsinstallatie, R.W.Z.I., getransporteerd worden. Het R.W.A.-water zal echter, naar aangenomen wordt, op de Binnen-Schelde geloosd worden. Alleen na regenval zal er een redelijke hoeveelheid regenwater op de Binnen-Schelde geloosd worden. Deze afvoer wordt geraamd op gemiddeld $0,51 \text{ m}^3/\text{s}$ ⁵⁾ tot gedurende enkele uren na de regenval.

d. De wegzijging van water

De Binnen-Schelde zal niet alleen water verliezen door verdamping of lozing van overtollig water. Een bepaalde hoeveelheid zal wegzijgen via de bodem, langs de kaden tegen de Bergse Plaat, Molenplaat en de waterscheidingstong. De hoeveelheid water welke mogelijkerwijze zal wegzijgen is van diverse factoren afhankelijk zoals:

- de opbouw van de ondergrond;
- de aanwezigheid van storende lagen die slecht waterdoorlatend zijn;
- de geaardheid van het afgezette materiaal;
- de type kaden welke aangebracht zullen worden;

2) volgens het C.C.O.-rapport

3) geologisch rapport Drost pag. 37

4) omgerekend van waarden uit het C.C.O.-rapport

5) zie hfd. Neerslag C.C.O.-rapport

- de geaardheid van het materiaal waarmee de kaden gevormd zullen worden;
- de mate van waterdoorlatendheid van dit materiaal;
- het al dan niet aanbrengen van waterwerend materiaal in de kaden;
- de aanwezigheid van kwel;
- de aanwezigheid van plaatsen in de bodem van het meer met een freatische grondwaterspiegel;
- aanwezigheid van lekken in de kaden en/of ondergrond;
- de toekomstige hoogte van het waterpeil van de Binnen-Schelde.

De kans dat er water in de ondergrond wegzijgt zal, naar het zich laat aanzien, niet bijzonder groot zijn. De ondergrond bevat een vrij goed gesloten laag van veen en klei welke slecht waterdoorlatend is. De enige kans voor het water om weg te zijgen is daar waar de veen-klei laag doorsneden wordt door geulen en krekken, ter plaatse van de kaden en op plekken met een freatische grondwaterspiegel. Op alle plaatsen, behalve de kaden, zal daar waar wegzijging mogelijk is ook kwel kunnen optreden. Om te kunnen wegzijgen dient eerst de kwelspanning overwonnen te worden. Om dit te bewerkstelligen is een sterk opgezet meerpeil nodig. Het meeste water zal, naar alle waarschijnlijkheid, langs de kaden wegvloeien. Omtrent de hoeveelheden kan nog geen prognose gegeven worden omdat hiervoor nog te weinig gegevens bekend zijn.

- Kunstmatige variabelen

a. Lozing rioolwateroverstort

Momenteel ligt het lozingspunt van de rioolwateroverstort in de Binnen-Schelde. Indien de overstortklep van de riolering in werking treedt dan zal het overstortende water direct het Randmeer instromen. Dit water is ongezuiverd rioolwater. Men rekent op een gemiddelde overstortfrequentie van 10 x per jaar gedurende 15 minuten. Hierbij zal dan 4,1 m³/s afvalwater het meer binnenstromen⁶⁾.

b. Lozing nooduitlaat persleiding Moerdijk-Westerschelde

Deze persleiding transporteert eveneens ongezuiverd afvalwater. De nooduitlaatklep van deze persleiding bevindt zich niet in het Binnen-Schelde gebied. Met het in werking treden van deze nooduitlaat wordt geen rekening gehouden aangezien de max. capaciteit van de persleiding de huidige benutting enkele malen overschrijdt en vanwege het feit dat de nooduitlaat nog nooit gefunctioneerd heeft.

c. Inlaat c.q. lozingskunstwerken

Om te zorgen dat de Binnen-Schelde het gehele jaar door een constant waterpeil zal bezitten dient, wanneer er een wateroverschot is, geloosd te worden en bij een watertekort, ingelaten te worden. De exacte capaciteit, welke het kunstwerk of de kunstwerken dient of dienen te bezitten, is nog niet bekend omdat deze afhangt van een aantal andere factoren nog te nemen beslissingen.

E. De functie van de Binnen-Schelde

Een van de belangrijkste functies welke aan het Binnen-Schelde meer toebedeeld is, is wel de recreatieve functie. Oorspronkelijk was het ook de bedoeling dat het Markiezaatsmeer gedeeltelijk voor recreatie opengesteld zou worden. Naar het zich laat aanzien krijgt het Markiezaatsmeer de bestemming natuurgebied. Dit houdt in dat men totaal geen recreatiedruk wenst in dit gebied. Er zal een dusdanige scheiding aangebracht moeten worden, tussen het Markiezaatsgebied enerzijds en de

⁶⁾ zie het C.C.O.-rapport pag. 23

Bergse Plaat met de Binnen-Schelde anderzijds, dat geen overloop van recreanten kan plaatsvinden van het ene naar het andere gebied of dat dit zeer moeilijk is. Dit betekent dat het oorspronkelijk geplande aantal recreanten voor het Markiezaatsmeer elders ondergebracht dient te worden. Waarschijnlijk zal een deel van deze recreanten hun toevlucht nemen tot de Binnen-Schelde. Hierdoor zal het meer zwaarder belast worden met recreanten. Men dient hiermee rekening te houden. Indien na enkele tientallen jaren het natuurgebied volwassen geworden is zal waarschijnlijk begonnen worden met het toelaten van enige recreatiedruk op bepaalde plaatsen.

Het aantal recreanten op het Binnen-Schelde meer zou volgens de planning rond de 5500 per dag bedragen in het hoogseizoen. Daar zullen nog een aantal bijkomen van het Markiezaatsgebied.

Een grotere recreatiedruk betekent tevens een sterkere aanslag op de waterkwaliteit. Proefondervindelijk is bekend geworden dat iedere recreant, gedurende een periode van 90 dagen, in het zomerseizoen het recreatiewater verrijkt met 0,1 kg P en 0,3 kg N.

Naast een zwaardere aanslag op de waterkwaliteit zal bij een grotere toename van recreanten het aantal voorzieningen aangepast moeten worden om aan de behoefte te kunnen voldoen. De oorspronkelijk geplande oppervlakte strand zal uitgebreid moeten worden evenals de daarbij behorende voorzieningen. Er zullen tevens aanvullende maatregelen genomen dienen te worden om de waterkwaliteit te kunnen beheersen.

F. De waterkwaliteit van de Binnen-Schelde

Voor de recreatie speelt de waterkwaliteit een grote zo niet een overheersende rol. Deze waterkwaliteit kan beoordeeld worden naar verschillende normen. Bijlage 23 toont hiervan een voorbeeld omtrent de E.E.G.-normen en de richtlijnen volgens de Commissie Zwemwater van de Gezondheidsraad.

Het C.C.O.-rapport beoordeelt de waterkwaliteit aan de hand van het fosfaat-, chloride-, chlorofyl- en stikstofgehalte, zie bijlage nr. 23.

Navolgend zal de waterkwaliteit per onderdeel bekeken worden op de parameters van het C.C.O.-rapport.

a. Neerslag

De kwaliteit van de neerslag kan variëren. Ze is onder meer afhankelijk van de nabijheid van industrieën, luchtvervuiling en nog andere zaken. De gemiddelde samenstelling van het regenwater, afkomstig uit het gebied van de Binnen-Schelde, ziet er als volgt uit: 0,11 gram P/m³, 2,47 gram N/m³). Deze waarden vermenigvuldigd met de lozingshoeveelheden geven de totale belasting weer op het Binnen-Schelde meer.

b. Riooloverstortwater

Het water dat afkomstig is van het riooloverstort is ongezuiverd rioolwater. De gemiddelde samenstelling van het rioolwater is in het laboratorium onderzocht. De samenstelling ziet er als volgt uit:

13 mg P/l;

23 mg N anorganisch/l⁸⁾;

45 mg N anorganisch/l⁷⁾.

Gelukkig zal de hoeveelheid rioolwater, welke op het Binnen-Schelde meer geloosd zal worden, niet zo groot zijn.

7) zie pag. 21 van het C.C.O.-rapport

8) zie pag. 24 van het C.C.O.-rapport

c. Nooduitlaat persleiding

Deze nooduitlaat heeft nog nooit gefunctioneerd. De toekomstverwachting is dat deze uitlaat in de eerstkomende jaren ook niet gaan functioneren. De waterkwaliteit zal naar alle waarschijnlijkheid niet veel afwijken dan het water van de noodoverstorten.

d. Opvang lozingswater uit de omgeving.

De Binnen-Schelde zal belast worden met de opvang van lozingswater welke afkomstig is van een deel van de nabije omgeving.

- Augustapolderwater

Het uitslagwater van de Augustapolder zal voor een groot gedeelte opgebouwd zijn uit kwelwater. Dit kwelwater zal aangevuld worden met regenwater en water dat door de landbouw gebruikt is, of door toedoen van de landbouw in bepaalde mate verrijkt is met allerlei stoffen. In de eerste jaren, na sluiting van de dammen, zal het water ook nog een bepaalde chlorositeit bezitten. De gemiddelde samenstelling ziet er als volgt uit:

1,5 ton P/jr.;

6,2 ton N anorg./jr.;

1,4 ton N org./jr.⁹⁾

De chlorositeit bedraagt vlak na de sluiting der dammen 1000-1230 mg Cl/l. Na enige jaren zal dit gehalte gedaald zijn tot 300-400 mg Cl/l.

- Lozingswater van de Bergse Plaat

Dit water zal bestaan uit regenwater en bezit de volgende samenstelling:

0,11 gr. P/m³

2,47 gr. N/m³ ¹⁰⁾.

e. Inlaatwater t.b.v. waterpeilregulatie bij watertekort

De kwaliteit van het water van de Binnen-Schelde hangt ook voor een vrij groot deel af van de kwaliteit van het inlaatwater. Dit water zal waarschijnlijk afkomstig zijn van het Zoommeer en heel misschien van het Markiezaatsmeer.

Het Zoommeerwater zal beslist niet van goede kwaliteit zijn. Naar verwachting zal dit water van mindere kwaliteit zijn dan het water van de Binnen-Schelde zelf, zie bijlage 24.

De waterkwaliteit van het natuurgebied "het Markiezaatsmeer" zal daarentegen de beste zijn.

f. Vervuiling recreanten

Iedere recreant zal het water waarin hij recreëert in een bepaalde mate verrijken. De norm die hiervoor gehanteerd wordt is de volgende: watervervuiling per recreant gedurende een periode van 90 dagen per jaar met 0,1 kg P en 0,3 kg N¹¹⁾.

g. Kwelwater

Het kwelwater, dat afkomstig is van de ondergrond der Brabantse hoge zandgronden, is zoet water met een laag gehalte aan opgeloste stoffen. Dit betekent dat dit zuurstofrijke water van goede kwaliteit is. Het Cl-gehalte bedraagt ongeveer 30 mg/liter.

⁹⁾ zie bijlage 5 blad 3 C.C.O.-rapport

¹⁰⁾ zie pag. 21 van het C.C.O.-rapport

¹¹⁾ zie pag. 22 van het C.C.O.-rapport

h. Zoutdiffusie

Nadat het Markiezaatsgebied van de Oosterschelde afgestolen is, zal het langzaam ontzilten tenzij men zout water inlaat wat denkkelijk niet het geval is. Het water in de Binnen-Schelde zal nog enkele jaren na de damsluiting belast worden met chloride welke afkomstig zal zijn van zoutdiffusies uit de bodem. Aangezien de oppervlakte van de bodem bestaat uit zandige specie zal het zoutdiffusieproces langzaam verlopen.

i. De ontzilting van de Binnen-Schelde

De ontzilting van de Binnen-Schelde kan reeds beginnen na sluiting van de Markiezaatskade. Het ontziltingsproces zal in twee fasen verlopen, te weten:

- fase A; de periode na sluiting van de Markiezaatskade tot de sluiting van de Oesterdam waardoor het Zoommeer ontstaat;
- fase B; de periode tussen de realisatie van het Zoommeer en de ontzilting van de Binnen-Schelde, Zoommeer en Markiezaatsmeer.

De ontziltingsperiode dient zo weinig mogelijk hinder te veroorzaken aan het milieu. Na de ontzilting dient er een zodanige uitgangssituatie aanwezig te zijn dat er een Binnen-Schelde- en Markiezaatsmeer kan ontstaan. De snelheid van de ontzilting is van enkele factoren afhankelijk namelijk:

- keuze voor een snelle of langzame ontzilting;
- aanbod van goed zoet water;
- voorhanden zijn van een voldoende hoeveelheid zoet water;
- snelheid van doorspoelen;
- doorspoeldebiet.

Bij de langzame ontzilting bestaat de aanvoer van water uit neerslag, kwelwater en polderwaterlozingen. Inlaat van water of lozing van water, respectievelijk uit en op het Zoommeer, vindt alleen plaats indien dit nodig is in verband met het constant houden van het Binnen-Schelde waterpeil.

Dit type ontzilting vertoont een wisselend verloop welke samenvalt met de seizoenen. Gedurende het winterhalfjaar zal het chloride-gehalte dalen onder invloed van het neerslagoverschot. In het zomerhalfjaar zal het chloridegehalte toenemen als gevolg van het verdampingoverschot.

Bij aanvang van de ontziltingsperiode bedraagt het chloridegehalte ongeveer $13 \text{ kg Cl}^-/\text{l}$ ¹²⁾. Al naar gelang de kwantiteit, kwaliteit van het inlaatwater en regelmaat van doorspoelen zal het, bij een vast meerpeil, ongeveer 5 jaar in beslag nemen voordat het chloride-gehalte daalt tot onder de 1000 mg/l . Na 10 jaar resteert nog 500 mg/l . De streefwaarde van $150\text{--}200 \text{ mg Cl}^-/\text{l}$ zal pas na 25 jaar bereikt worden.

Samengevat kunnen we zeggen dat:

- een langzame ontzilting het gehele jaar door plaatsvindt;
- er alleen water opgevangen wordt dat afkomstig is van neerslag, kwel en polderlozingen;
- een geleidelijke aanpassing plaatsvindt van een zout ecosysteem naar een zoet ecosysteem;
- bij mogelijke overlast tijdelijk een snelle geforceerde doorspoeling met Zoommeerwater kan plaatsvinden;
- de mogelijkheid aanwezig is om het ecosysteem tijdens het ontziltingsproces bij te sturen;
- eventueel optredende negatieve milieu-effecten tijdig onderkend en eventueel gecorrigeerd kunnen worden;

¹²⁾ zie pag. 3 van het D.D.M.I.-rapport 81-556.

- er een goede uitgangssituatie ontstaat voor een zoet Randmeer;
- de sterfte van zoutwaterorganismen geleidelijk plaats zal vinden;
- de zuurstofbehoefte per tijdseenheid, welke nodig is voor het afbraakproces der zoutwaterorganismen, geringer is dan bij een snelle ontzilting;
- de kans op zuurstofloosheid van het water kleiner is;
- de stankoverlast minder zal zijn als bij een snelle ontzilting.

Bij een snelle ontzilting zal het water, dat op de Binnen-Schelde geloosd wordt, bestaan uit regenwater, kwelwater, polderlozingswater en daarnaast uit Zoommeerwater. De Binnen-Schelde zal tevens met vrij grote hoeveelheden extra Zoommeerwater doorgespoeld worden. De mate van ontzilting hangt dan voor het grootste gedeelte af van de kwantiteit en kwaliteit van het Zoommeerwater. Een bijkomend effect is dat de extra doorspoeling zwaardere eisen stelt aan de capaciteit van het uitlaat kunstwerk in de noordelijke kade. Het uitlaatdebiet zal toenemen waardoor de capaciteit van het lozingskunstwerk tijdelijk vergroot dient te worden.

Bij een snelle ontzilting zal het chloridegehalte al na ongeveer 15 jaar op het gewenste streefgehalte van 150-200 mg/l zitten.

Samenvattend kunnen we zeggen dat:

- een doorspoeling vooral in het winterseizoen dient plaats te vinden om een zo goed mogelijk rendement te behalen;
- tijdens de ontziltingsperiode het waterpeil van het meer drastisch verlaagd dient te worden en laag dient te blijven;
- op gezette tijden geforceerd doorgespoeld dient te worden gepaard gaande met hoge waterstanden;
- een snelle ontzilting een milieuschok teweeg zal brengen;
- een snelle ontzilting veel overlast met zich meebrengt;
- er geen optimale uitgangstoestand ontstaat voor een zoet Binnen-Schelde meer;
- een eventuele bijsturing van het ecosysteem vrijwel onmogelijk is tijdens het ontziltingsproces.

Een langzame ontzilting kan reeds kan reeds aanvangen na voltooiing van de Markiezaatskade. Een snelle ontzilting kan pas starten na sluiting van de Oesterdam waardoor het Zoommeer ontstaat. Na het ontstaan van het Zoommeer zal nog even met het onttrekken van water gewacht moeten worden totdat het Zoommeer zelf in voldoende mate ontzilt is. Het chloridegehalte van het Zoommeer dient duidelijk lager te zijn dan het chloridegehalte van de Binnen-Schelde.

Indien gekozen wordt voor een langzame ontzilting dan zal dat ten goede komen aan de waterkwaliteit. Dit is te wijten aan het feit dat bij een langzame ontzilting geen of een relatief geringe hoeveelheid Zoommeerwater ingelaten zal worden. Dit is kwalitatief gezien een goede zaak want het Zoommeerwater bevat vrij veel fosfaat. Wanneer in de zomerperiode een verdampingsoverschot heerst zal water ingelaten worden vanuit het Zoommeer.

Hierdoor kan het fosfaatgehalte van het Binnen-Schelde water behoorlijk toenemen. Hoe hoger het fosfaatgehalte is des te hoger in het chlorofylgehalte dat op zijn beurt weer aanleiding geeft tot een toename van plantengroei. Voor de waterkwaliteit van de Binnen-Schelde is het gunstigste om een zo gering mogelijke hoeveelheid Zoommeerwater in te laten. Waarschijnlijk komt de inlaatsluis in de noordelijke kade te liggen. Dat is een van de ongunstigste plaatsen om Zoommeerwater in te laten. Deze plaats is namelijk een uithoek van het meer welke

welke net buiten het doorspoelstroomgebied van het Zoommeer valt. Het water van deze uithoek zal dan ook praktisch niet ververst worden. Dit betekent een sterke achteruitgang van de waterkwaliteit.

De neerslag heeft een behoorlijk aandeel in de waterbalans van de Binnen-Schelde. De kwaliteit alsmede de kwantiteit drukken hun stempel op het water van het meer.

Het riooloverstortwater is kwalitatief gezien slecht water maar over een heel jaar bezien stelt de kwantiteit niet veel voor. Alleen ten tijde van een overstortperiode zal dit water het Binnen-Schelde water merkbaar kwaliteit kunnen beïnvloeden. Deze perioden zijn echter sporadisch en kort van tijdsduur. Toch is het verstandiger, ook ter wille van de volksgezondheid, om dit lozingspunt van de Binnen-Schelde af te halen en te verplaatsen naar het Zoommeer.

Dit verhaal geldt eveneens voor de nooduitlaat van de persleiding met dien verstande dat deze nog nooit gefunctioneerd heeft.

De polderlozing van de Augustapolder oefent ook een bepaalde invloed uit op de kwantitatieve en kwalitatieve aspecten van het Binnen-Schelde water. De invloed varieert echter met de seizoenen. De meeste hoeveelheid water wordt namelijk in de winterperiode en in het voorjaar geloosd. In deze periode heeft de Binnen-Schelde een neerslagoverschot zodat er water geloosd zal moeten worden. Dit geeft een bepaalde doorspoeling. Voorts zal in deze periode de recreatie druk gering tot nihil zijn. In de zomerperiode wanneer de recreatiedruk het grootste is, is de hoeveelheid polderwaterlozing het kleinste. Tijdens deze periode heeft de Binnen-Schelde tevens te kampen met een verdampingoverschot. Het is begrijpelijk dat het in deze periode het moeilijkste is om de waterkwaliteit in de hand te houden.

Het is natuurlijk van groot belang dat de belasting van het water zo klein mogelijk gehouden dient te worden. Om het Zoommeerwater te gebruiken voor doorspoeling en/of peilcontinuering is men niet zo enthousiast. De kwaliteit van dit water is slechter als dat van de Binnen-Schelde en het Markiezaatsmeer ingelaten kan worden in perioden van tekorten of voor doorspoeldoeleinden.

Bij aanvoer van kwelwater zal het volume van de watermassa wellicht wat toenemen binnen de Binnen-Schelde. Daardoor zal de concentratie van de opgeloste stoffen in het meer wellicht wat dalen wat op zijn beurt weer een gunstige invloed heeft op de waterkwaliteit. Kwelwater is uitstekend geschikt voor het op peil houden van de waterkwaliteit of zelfs voor het verbeteren van de waterkwaliteit. Helaas zal het kwantitatieve aandeel van de kwel niet bijzonder groot zijn.

Wellicht zal het wegzijgingsdebiet nog een rol gaan spelen. Voor de waterkwaliteit is het het gunstigste wanneer de wegzijging zo gering mogelijk is want dan behoeft er minder water ingelaten te worden, indien dit water Zoommeerwater zal zijn. Wanneer Markiezaatswater ingelaten zou worden dan geldt deze uitspraak niet.

In de toekomst zal geen water van de Binnen-Schelde gebruikt worden voor de landbouw.

5.2. De hydrologische problematiek van de Binnen-Schelde

5.2.1. De randvoorwaarden voor de omliggende stedelijke bebouwing voortvloeiend uit een gekozen meerpeil

Omtrent dit punt kan door mij nog niet veel gezegd worden omdat de be-

nodigde informatie nog niet gearriveerd is.

De invloed van een bepaalde opgezet meerpeil op de stedelijke bebouwing van Bergen op Zoom zal naar alle waarschijnlijkheid niet of in een geringe mate merkbaar zijn. Het stedelijk gebied ligt een stuk hoger dan de huidige Binnen-Schelde. Momenteel is de grondwaterstroming naar de Oosterschelde gericht. Wil men deze stroming sterk doen afremmen, zodanig dat de uitwerking invloed heeft op het grondwaterregime onder de stad, dan zal er heel wat dienen te gebeuren. De Oosterschelde is groot en de Binnen-Schelde is relatief klein.

Het stedelijk uitbreidingsplan in de Augustapolder zal waarschijnlijk ook niet beïnvloed worden omdat het polderpeil via een gemaal kunstmatig beheerst wordt. Men heeft de situatie volledig in de hand. De uitwateringssluis op de Binnen-Schelde dient bij een opgezet peil wel steeds onbelemmerd te kunnen functioneren. Indien dit niet het geval mocht zijn dan zullen er maatregelen genomen moeten worden.

De invloed van de Binnen-Schelde op de stedelijke bebouwing van de Bergse Plaat is mede afhankelijk van de beslissingen die genomen zullen worden omtrent de aanleg van de kaden langs de Binnen-Schelde. Indien men er voor zorgt dat de kaden weinig water kunnen doorlaten en dat de situatie er zo bij ligt dat geen water vanuit de Binnen-Schelde, via de ondergrond, onder de Bergse Plaat kan geraken dan zal de stedelijke bebouwing praktisch niet beïnvloed worden door het Binnen-Schelde peil. Binnen de Bergse Plaat kan dan, naar eigen believen, een polderpeil ingesteld worden.

5.2.2. De hydrologische beperkingen behorende bij een meerpeil van 0,75 à 1,00 m +N.A.P.

Omtrent dit hoofdstuk wacht ik nog op nadere informatie van de R.I.J.P. te Lelystad.

5.2.3. Het hydrologisch beheer van de Binnen-Schelde volgens de voorstellen van de gemeente Bergen op Zoom bij een recreatief gebruik

Op dit moment monden drie lozingspunten op de toekomstige Binnen-Schelde te weten:

- a. Geertruidapolder, hevelkunstwerk;
- b. Geertruidapolder, pompemaal;
- c. Augustapolder - uitlaat.

Deze drie punten zijn op figuur 1 aangegeven. De drie lozingspunten zullen apart bekeken worden;

- lozingspunten Geertruidapolder.

Het gebied Geertruidapolder-Havendijke omvat een oppervlakte van een kleine 30 ha. Deze 30 ha zijn als volgt onderverdeeld;

7,2 ha verhard oppervlak ¹⁾;

15,6 ha onverhard oppervlak;

4,1 ha open water.

De verhouding tussen verharde en onverharde oppervlakte kan zich in de toekomst nog wellicht wijzigen. Het open water bestaat uit een vijftal meertjes. De twee meest oostelijk gelegen meertjes doen dienst als tijdelijk bufferbekken voor de afwatering van de Geertruida-Havendijke polder. De overige drie zijn in gebruik als kweekvijvers voor oesters en krabben. Al deze vijf meren staan met elkaar in verbinding. Het polderwater stroomt eerst in de twee bufferbekkens. Een gedeelte stroomt door naar de overige drie kweekmeren. De bufferbekkens lozen via een

1) volgens de gemeente Bergen op Zoom

hevelmechanisme. Dit betekent dat alleen bij laag water geloosd kan worden. De andere drie meren, die lager liggen, kunnen wanneer het waterpeil te hoog stijgt met behulp van een pompgemaal lozen, zie bijlage 24.

- Augustapolder uitlaat.

Deze uitlaat loost het polderwater van de Augustapolder en water afkomstig van de riooloverstorten van de gemeente Bergen op Zoom, op de Binnen-Schelde. Deze uitlaat wil men handhaven. De mogelijkheid waarbij riooloverstortwater in de Binnen-Schelde terecht komt dient te verdwijnen. Deze lozingen zullen dan ook in de toekomst afgeleid worden i.v.m. de volksgezondheid en waterkwaliteit.

In de toekomst zullen nog drie lozingspunten erbij komen wanneer de werkzaamheden in het Markiezaatsgebied voltooid zullen zijn te weten:

- d. lozingspunt Bergse Plaat;
- e. lozings-inlaat kunstwerk noordelijke kade;
- f. lozingspunt Kijk in de pot.

- Lozingspunt Bergse Plaat

Dit lozingspunt zal het waterbezwaar van de hele Bergse Plaat en van een deel van de Augustapolder voor zijn rekening nemen. Na voltooiing van de inrichting van de Augustapolder zal deze voor 40 ha bestaan uit stedelijk gebied en voor 100 ha uit poldergebied. Het waterbezwaar van dit stedelijk gebied zal niet naar de Augustapolderuitlaat getransporteerd worden maar via een aan te leggen waterloop naar het lozingspunt Bergse Plaat.

De Bergse Plaat zal na inrichting bestaan uit 125 ha stedelijk gebied en 58 ha onbebouwd terrein. Beide oppervalkten zullen hun overtollig water via een noordelijke en zuidelijke hoofdwaterloop naar het lozingspunt transporteren. De Bergse Plaat zal gedraineerd worden. Deze drainage zal het water ook op een of beide waterlopen lozen die het water op hun beurt naar het lozingspunt transporteert(ren).

- Lozings-inlaat kunstwerk noordelijke kade

Dit kunstwerk zal in eerste instantie water vanuit de Binnen-Schelde op het Zoommeer dienen te lozen wanneer er sprake is van waterbezwaar. Zoals het zich laat aanzien zal in het grootste gedeelte van het jaar een watertekort heersen. De gemeente wenst dan ook kwalitatief goed water in te laten. De voorkeur gaat uit naar water van het Markiezaatsmeer aangezien dit meer kwalitatief het beste water zal gaan bevatten van het hele Markiezaatsgebied.

Gezien de functie van het Markiezaatsmeer als natuurgebied is dit echter ongewenst. Daarom wordt gedacht om in de noordelijke kade tevens een inlaatmogelijkheid in te bouwen zodat altijd Zoommeerwater ingelaten kan worden al is deze dan, jammer genoeg, van slechtere kwaliteit.

- Lozingspunt "Kijk in de pot"

Het gebied "Kijk in de pot" beslaat zo'n 35 ha.

Dit terrein zal voor een deel geschikt gemaakt worden voor recreatieve doeleinden. Ongeveer 2 ha zal verhard worden. De gemeente gaat er vanuit dat ongeveer 10% van waterbezwaar van dit gebied op de Binnen-Schelde terecht komt. De lozing van het overtollige water zal niet d.m.v. een kunstwerk geschieden, zoals het woord lozingspunt doet vermoeden, maar op natuurlijke wijze over de gehele lengte, langs de kust plaatsvinden.

Bij elk lozingspunt hoort natuurlijk een bepaald debiet. Niet van elk punt is het debiet bekend. Dit is soms het gevolg van het nog nooit verricht hebben van debietsmetingen. Een enkele maal is het debiet gebaseerd op een schatting. Navolgend worden wat cijfers bekend gemaakt.

- Geertruidapolder max. 0,20 m³/s
- Kijk in de pot max. 0,043 m³/s
- Augustapolder max. 1,04 m³/s
- Bergse Plaat max. 11,42 m³/s
- uit-inlaat noordkade max. 1,2 m³/s lozing, 0,2 m³/s inlaat
- Nooduitlaat rioolwateroverstort max. 4,1 m³/s.

De waarden van de Geertruidapolder en de Kijk in de pot stammen van de gemeente Bergen op Zoom die ze waarschijnlijk opgevraagd heeft. De oorspronkelijke gegevens zijn bepaald voor een periode van 10 jaar in m³ per 12 uur. Deze 12 uur heeft met de eb en vloed cyclus te maken. Met eb-standen zal voornamelijk de lozing plaatsvinden. Voor de Kijk in de pot heeft de Gemeente de max. afvoer op 10% van het totaal geschat. De afvoer van de Augustapolder is uit het C.C.O.-rapport gedestilleerd evenals de gegevens van de uit-inlaat noordkade en van de nooduitlaat van de riolering Bergen op Zoom. Voor de afvoer van de Bergse Plaat is door mij het volgende aangenomen: voor de verharde oppervlakte geldt een regenbui met een intensiteit van 90 l/s/ha gedurende 15 minuten éénmaal per jaar. De afvoercapaciteit van de onverharde oppervlakte is op 3 l/s/ha gesteld. De afvoer van de drainage is niet toegevoegd vanwege het gebrek aan informatie hieromtrent.

De Binnen-Schelde zal alleen belast worden met overvloedig regenwater, drainagewater, polderwater en inlaatwater. In de toekomst zal geen D.W.A.-water meer op de Binnen-Schelde geloosd worden. De Geertruid-Havendijke polder heeft reeds een gescheiden stelsel. Het rioolwater wordt apart, gescheiden dus van het regenwater, afgevoerd naar een R.W.Z.I. De sanitaire voorzieningen in het gebied "Kijk in de pot" zullen gaan lozen op de plaatselijke riolering. Het stedelijk gebied van de Augustapolder zal eveneens een gescheiden stelsel krijgen. De nooduitlaten van het rioleringsstelsel Bergen op Zoom zullen niet meer de Binnen-Schelde lozen maar afgeleid worden naar, in bij voorbeeld tijdelijke spaarbekkens, of naar het Zoommeer. De Bergse Plaat krijgt ook een gescheiden waterafvoersysteem. Het rioolwater zal naar de hoofdriooltransportleiding op het vaste land getransporteerd worden.

Zoals al eerder vermeld is krijgt het Randmeer een recreatieve functie en het Markiezaatsmeer een natuurgebiedsfunctie toebedeeld. Om dit natuurgebied gescheiden te houden van het recreatiegebied wil men tussen deze twee gebieden een barrière aanbrengen. Deze barrière wordt gevormd door de waterscheidingstong en door een landstrook van de Bergse Plaat gelegen ten noordwesten van ten zuidwesten langs de kaden. In of naast deze barrière zal een waterloop aangelegd kunnen worden. De drainage zal op deze, zuidelijk gelegen, watergang in de barrière afwateren. De noordelijk gelegen drainage dient dan op een nog aan te leggen waterloop langs de noordelijke kade af te wateren. Deze waterloop zal het water eveneens naar het lozingspunt voeren.

De Bergse Plaat zal een eigen afwateringssysteem bezitten met een eigen polderpeil. Dit polderpeil mag daarbij in het geheel niet of in geringe mate beïnvloed worden door omringende gebieden met een ander peil zoals de Binnen-Schelde. Daarvoor dienen dan ook speciale maatregelen getroffen te worden waaronder het zo goed mogelijk waterdicht maken van de kaden. Mocht dit niet voldoende blijken dan kan eventueel nog een dam wand in de ondergrond aangebracht worden.

5.2.4. Het hydrologisch beheer volgens voorstellen van Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat heeft maar op een specifiek punt te maken met het hydrologisch beheer van de Binnen-Schelde. Dit punt betreft het inlaat-lozingskunstwerk in de noordelijke kade. Rijkswaterstaat zal de capaciteit van het kunstwerk berekenen, het ontwerp leveren en de uitvoering voor zijn rekening nemen.

Op dit moment is de exacte plaatsaanduiding van het kunstwerk nog niet bekend. Het enige wat zeker is, is het feit dat het kunstwerk ergens in de noordelijke kade aangebracht zal worden. In principe wordt het kunstwerk alleen voorzien van een lozingsmogelijkheid. Indien later blijkt dat op dat punt inlaat van water vanuit het Zoommeer gewenst is dan dient de mogelijkheid aanwezig te zijn om hetzelfde kunstwerk zonder al te veel moeite aan te passen. Ook omtrent het ontwerp van het lozingskunstwerk is nog niets besloten. Momenteel wordt druk gerekend aan de capaciteit die dit kunstwerk zal moeten hebben. Een globale prognose voor de lozingscapaciteit wijst in de richting van ongeveer 1,2 m³/s. Voor een eventuele inlaatcapaciteit ligt de prognose tussen de 0,1 en 0,2 m³/s. Deze capaciteiten worden dan bereikt bij een verval van 0,30 m. Het kunstwerk zal onder vrij verval werken.

Na de aanleg van dit lozings-inlaatkunstwerk dient Rijkswaterstaat het werkterrein weer netjes achter te laten.

5.2.5. Aanpassing oevers der Binnen-Schelde bij een recreatief gebruik volgens voorstellen van de Gemeente

De Binnen-Schelde is aantrekkelijk voor recreatie. De aantrekkelijkheid van dit gebied voor de recreatie is gelegen in de oeversportrecreatie met daaraan gekoppeld de kleine watersport op het meer zelf. Het is de bedoeling dat dit meer alleen de reeds bestaande recreatie opvangt. Men zal dit gebied zeker niet gaan promoten. Het gaat er vooral om, om de recreanten van de gemeente Bergen op Zoom op te vangen zodat ze binnen hun eigen Gemeente kunnen recreëren. Momenteel is de recreatie een discussiepunt. Over de meeste zaken heeft men nog geen beslissing genomen. De punten waarover al meer duidelijkheid heerst zijn de volgende:

- de oeverrecreatie zal geconcentreerd worden op het terrein van de Kijk in de pot. Dit gebied heeft een grootte van 35 ha. Ongeveer 2 ha hiervan wordt verhard. Naar alle waarschijnlijkheid zal voor de kust een mooi strand gecreëerd worden met daarachter, evenwijdig aan de kust, een boulevard, grasvelden, speelweiden, sanitaire voorzieningen, vestigingen van horeca, etc.;
- het gekozen gebied dient zodanig ingericht te worden dat aan de recreatiebehoefte van de gemeente Bergen op Zoom voldaan wordt;
- er mag geen gevaar ontstaan voor de volksgezondheid;
- de eerste tientallen meters dient het strand geheel boven het meerpeil te liggen. Daarna zal het flauw hellend in het water moeten verdwijnen tot ongeveer 200 meter uit de kust. Na deze 200 meter zal het water snel dieper moeten worden. Dit betekent dat de eerste 200 meter geschikt zijn voor de zonzonbidders(sters) en de zwemmers(sters). Na de 200 meter lijn kan de kleine watersport beoefend worden. Om dit te kunnen realiseren zal er beslist gebaggerd dienen te worden omdat het huidige maaiveld te zeer flauw hellend is. Allereerst zal een gedeelte van het strand uitgebaggerd moeten worden om voldoende diep zwemwater binnen redelijke afstand te verkrijgen. Het gedeelte voor de kleine watersport, na de 200 meter lijn vanaf de kust, zal even-

- eens uitgebaggerd worden. De Gemeente denkt hierbij al gauw aan uitbaggeren tot 1 meter -N.A.P. Wanneer men baggert dan zal een halve meter dieper uitgebaggerd worden als de aanlegdiepte. Dit gebeurt vanwege de slechte ondergrond. De halve meter extra diepte zal echter weer opgespoten worden met kwalitatief goed zand;
- de uitvoering der werkzaamheden geschiedt in fasen vanwege de financiële beperkingen.

5.3. Berekening peilmeerkeuze

5.3.1. Inleiding tot de berekeningsmethodiek

In 1978 is een computerprogramma gereed gekomen om verscheidene problemen, waarbij de stationaire grondwaterstroming moest worden berekend van het grondwater onder het Markiezaatsgebied, op te lossen. Met dit programma, ofte wel rekenmodel, kan voor een netwerk van punten de stijghoogte van het diepe grondwater en de kwel of inzijging mee berekend worden.

Momenteel is men bezig om dit programma aan te passen om andere aspecten mee te berekenen. Met dit nieuwe rekenmodel wil men de gevolgen gaan berekenen die ontstaan wanneer het waterpeil van de Binnen-Schelde kunstmatig opgezet wordt. Dit zal gebeuren voor verschillende waterpeilen. De resultaten zullen o.a. uitsluitel geven omtrent de hoeveelheden kwelwater en wegzijgingswater behorende bij een bepaald waterpeil. Men is nog druk bezig om het programma hiervoor aan te passen. De controle van het programma zal geschieden aan de hand van de in het desbetreffende gebied geplaatste peilputten. Aangezien er nog geen peilputten aanwezig zijn, worden er momenteel verscheidene geplaatst.

5.3.2. Resultaten van het computermodel m.b.t. een Binnen-Schelde peil van a. N.A.P. b. 0,75 à 1,00 m +N.A.P.

Deze gegevens zijn in aantocht.

5.4. Voorstellen en alternatieven

5.4.1. Alternatieven voor de afvoer van water dat afkomstig is van het landbouwkundige en stedelijk achterland, inclusief de Bergse Plaat

Thans stroomt het waterbezwaar van het Brabantse achterland via waterlossingen en lozingskunstwerken het Markiezaatsmeer in. De voornaamste lozingspunten zijn:

- Geertruidapolder-Havendijke;
- Kijk in de pot;
- Augustapolder;
- De Blaffert;
- Hogewaardpolder.

In de toekomst komt de Bergse Plaat nog erbij. Na voltooiing van de werkzaamheden in het Markiezaatsgebied zal de waterlozing op het Markiezaatsmeer en de Binnen-Schelde wellicht anders uitzien. Rijkswaterstaat, gemeente Bergen op Zoom hebben daaromtrent eigen ideeën. Deze navolgende ideeën hebben betrekking op de uiteindelijke situatie na afloop van de inrichting van het gebied. Deze plannen zijn nog lang niet definitief maar geven alleen een eerste aanzet tot een definitief waterlopendsysteem.

A. Voorstellen gemeente Bergen op Zoom.

- Geertruidapolder-Havendijke.

De huidige lozing van het regenwater op de Binnen-Schelde blijft gehandhaafd.

- Kijk in de pot.

De gemeente gaat ervan uit dat in de eindsituatie 10% van de totale neerslag op dit gebied tot afstroming komt in de Binnen-Schelde. Deze situatie zal niet gewijzigd worden.

- De afwatering van de Augustapolder zal in twee gedeelten opgesplitst worden. De Augustapolder-uitlaat loost alleen het overtollige polderwater van het onverharde gebied. Het waterbezwaar van het stedelijke gebied zal naar het lozingspunt op de Bergse Plaat afgeleid worden.

- Het lozingswater van de Blaffert zal afgeleid worden van het Markiezaatsmeer naar het gemaal van de Augustapolder.

- Het waterbezwaar van de Hogewaardpolder wordt eveneens van het Markiezaatsmeer afgeleid naar het bufferbekken van de Kreekraksluizen.

- Het waterbezwaar van de Bergse Plaat, bestaande uit regenwater afkomstig van het stedelijke gebied, de barrière en drainagewater, zal via een lozingskunstwerk op de Binnen-Schelde geloosd worden.

- Afleiden van de lozingsmogelijkheden van de rioolwateroverstorten op de Augustapolderuitlaat.

- Afleiden van de lozingsmogelijkheid van de uitlaatklep van de rioolwaterpersleiding Moerdijk-Westerschelde op het Markiezaatsmeer.

B. Alternatief nr. 1 afwatering

- Geertruidapolder-Havendijke.

Huidige lozing op de Binnen-Schelde afleiden naar een open waterloop welke evenwijdig langs de kustlijn komt te lopen.

- De lozingen van de Kijk in de pot en de gehele Augustapolder dienen eveneens afgeleid te worden op deze waterloop langs de kustlijn.

- Het waterbezwaar van de Blaffert dient afgeleid te worden naar het gemaal van de Augustapolder.

- Het waterbezwaar van de landaanwinning zal, via een waterloop langs de noordelijke kade van de Bergse Plaat, op het lozingspunt gebracht worden.

- De lozingsmogelijkheid van de rioolwateroverstorten en de rioolwaterpersleiding dienen van de Binnen-Schelde en het Markiezaatsmeer afgeleid te worden.

C. Alternatief nr. 2 afwatering

- Het Geertruida-Havendijke lozingspunt op de Binnen-Schelde afleiden naar het Zoommeer.

- De natuurlijke afstroming van de Kijk in de pot zal gehandhaafd blijven.

- De afwatering van de Augustapolder zal afgeleid worden naar een te realiseren waterloop, welke gelegen zal zijn in de barrière.

- Voor de afvoer van het waterbezwaar van de Blaffert geldt hetzelfde als voor de Augustapolder.

- De Bergse Plaat zal eveneens op deze waterloop afwateren.

- De Hogewaardpolder zal zijn overtollig water op het bufferbekken van de Kreekraksluizen moeten lozen.

- Afleiden van elke R.W.A.-lozing op de Binnen-Schelde.

Bij al deze alternatieve verandert er iets aan de huidige situatie van de waterbeheersing. Navolgend komen de grootste veranderingen per alternatief aan de orde.

- Voorstel gemeente Bergen op Zoom.

Om het water van de Blaffert naar het Augustapoldergemaal te transporteren zal een waterloop gegraven dienen te worden. Deze nieuwe waterloop kan misschien wel evenwijdig langs de spoorlijn aangelegd worden. Hij kan dan afwateren op het bestaande waterlopenstelsel van de Augustapolder.

Het water van het stedelijk gebied van de Augustapolder zal via een nieuw aan te leggen D.W.A.-riool transportleiding aangesloten worden op het D.W.A.-rioolstelsel van de Bergse Plaat.

Op de Bergse Plaat zal een gescheiden stelsel aangelegd worden. Alleen het D.W.A.-riool watert op het lozingspunt af.

Aan de zuidzijde van de noordkade zal dan een watergang aangelegd worden om het drainagewater naar het nog te realiseren lozingspunt te voeren.

Om het Hogewaardpolderwater te lozen op het bekken kan het water via de bestaande waterlopen omgeleid worden naar een nieuw lozingskunstwerk. Een andere mogelijkheid is om het water vanaf het huidige lozingspunt via een overkluisde waterloop naar het bekken te transporteren. Dit verhaal staat schematisch op bijlage 26 weergegeven.

- Voorstel alternatief nr. 1

Er zullen voor dit alternatief drie waterlopen gerealiseerd dienen te worden. De eerste zal het waterbezwaar van de Blaffert op het polderstelsel van de Augustapolder lozen. De tweede waterloop zal evenwijdig langs de kustlijn dienen te komen. Hij mag geen verbinding hebben met het Binnen-Schelde water. Deze waterloop loopt vanaf het Augustapolder-uitwateringskunstwerk naar de noordelijke kade van eveneens een lozingskunstwerk aangebracht zal worden. De derde watergang loopt langs de noordelijke kade van de Bergse Plaat en staat in verbinding met het lozingskunstwerk in de kade van de landaanwinning.

van het Hogewaardpolderwater geldt hetzelfde als bij het voorstel van de gemeente. Dit verhaal is op bijlage 26 aangegeven.

- Voorstel alternatief nr. 2

Om het waterbezwaar van de Geertruidapolder-Havendijke op het nog te realiseren kunstwerk in de noordelijke kade te lozen, kan een nieuwe waterloop langs de kust of een overkluisde watergang op het vaste land aangelegd worden. Het lozingskunstwerk van de Augustapolder zal niet meer in gebruik zijn. Dit water wordt dan via een nieuw aan te leggen waterloop naar de zuidoostelijke punt van de Bergse Plaat getransporteerd.

Het water van de Blaffert zal naar een nieuwe waterloop aan de noordzijde van de Bergse Plaat getransporteerd worden. Het Blaffertwater stroomt in een andere waterloop welke in de barrière zal lopen. Deze watergang loopt vervolgens langs de zuidelijke kade van de Bergse Plaat, evenwijdig aan de zuidwestelijke kade van de waterscheidingstong en langs de zuidelijke kade van de Molenplaat richting Oosterschelde. Het laatste gedeelte naar het lozingskunstwerk in de westelijke kade zal kunnen geschieden via een overkluisde waterloop om eventueel contact met het Markiezaatsmeerwater uit te sluiten.

Om een lozingskunstwerk in de westelijke en noordelijke kade aan te leggen, en om de nieuwe waterlopen te dimensioneren zijn gegevens nodig omtrent de debieten die deze kunstwerken en leidingen te verwerken zul-

len krijgen. De gemeente Bergen op Zoom heeft enkele voorlopige berekeningen uitgevoerd omtrent de hoeveelheden water welke door de verscheidene polders en kunstmatig aangelegde uitlaatwerken, op het Binnen-Scheldemeer geloosd worden. Deze cijfers zijn in hoofdstuk 6.2.3. ter sprake gekomen. Voor meer gedetailleerde informatie verwijs ik naar de berekeningen van de Gemeente.

Rijkswaterstaat is momenteel bezig met het berekenen van de capaciteit der kunstwerken in de noordelijke en westelijke kade. Omtrent het inlaatwerk in de westelijke kade zijn de volgende waarden bekend, nl.

inlaatcapaciteit: 2,4 m³/s;

lozingscapaciteit: 1,0 m³/s.

Bijlage 7 geeft het voorgaande verhaal in tabelvorm weer. Het wordt dan wat overzichtelijker. Voor alle duidelijkheid handelen de tabellen over de afwatering van het Brabantse achterland en de Bergse Plaat voor zover deze hierbij betrokken is. Bij ieder voorstel wordt aangegeven hoeveel meter nieuwe waterloop aangelegd zal moeten worden, welke kunstwerken gebouwd worden inclusief de capaciteit van de waterlopen, indien zo'n voorstel uitgevoerd zou worden. Het zal blijken dat hier en daar enkele gegevens ontbreken. Gegevens omtrent waterlopen zijn in meters, de capaciteiten in m³/s weergegeven. De cijfers die in de tabellen genoemd worden zijn globale voorlopige cijfers. Ik wil nog met nadruk vermelden dat deze gegevens niet geschikt zijn om waterlopen of kunstwerken op te dimensioneren. De gegevens in de tabellen zijn vooral bedoeld om de drie voorstellen met elkaar te kunnen vergelijken.

6. KANTTEKENINGEN

Het plan van de gemeente Bergen op Zoom om de zandige specie, welke tijdens het graven van het Bathse spuikanaal vrijkomt, nuttig te gaan gebruiken voor het opspuiten van een landaanwinning voor de kust, in een goede zaak. Naar het zich laat aanzien zal dit toch meer problemen gaan opleveren dan men gedacht had:

Als eerste dient nog eens opgemerkt te worden dat de bodemkundige opbouw van de ondergrond onder het Markiezaatsgebied zeer gevarieerd is. De recentelijk genomen grondboringen ter plaatse van de toekomstige Bergse Plaat door de R.I.J.P. bevestigen deze uitspraak. Uit deze boringen blijkt weer eens dat één en dezelfde laag uit een bepaalde afzettingsperiode op korte afstand sterk varieert voor wat betreft de begindiepte beneden maaiveld, de laagdikte en de mate van samenpersing. Daarbij komt ook nog eens het feit dat tussen de van oorsprong aanwezige afzettingsslagen menigmaal een verspoelde en/of verstorven laag aanwezig is. Ook is de ondergrond sterk doorsneden door voormalige krekens en geulen. Het is vrijwel zo niet geheel onmogelijk om van deze bodem een representatief bodemprofiel samen te stellen. Ook het geven van een enigszins betrouwbare prognose omtrent de te verwachten zettingen is een moeilijke zaak. Om toch een redelijk inzicht te verkrijgen in het geologisch profiel van de ondergrond en de te verwachten zettingen is een moeilijke zaak. Om toch een redelijk inzicht te verkrijgen in het geologisch profiel van de ondergrond en de te verwachten zettingen is het wenselijk dat er nog meer boringen en monsters genomen worden.

Het geologisch lengteprofiel van het lozingskanaal, welke door Rijkswaterstaat Bergen op Zoom en door de Rijks Geologische Dienst vervaardigd is, is gebaseerd op boringen wiens onderlinge afstand vrij groot is. Het aantal boringen, dat nodig is om een betrouwbaar beeld te kunnen geven van de ondergrond, is afhankelijk van de opbouw van deze ondergrond. Uit recente en eerder genomen boringen is gebleken dat de opbouw sterk varieert van plaats tot plaats. Deze gevarieerdheid komt vooral voort uit het feit dat het Markiezaatsgebied afwisselend overspoeld en overstoven is geweest en door de aanwezigheid van veel krekens en geulen. Om van dit type bodem een betrouwbaar beeld te geven zullen de boorpunten niet te ver van elkaar verwijderd mogen liggen. Bij de huidige verrichtte boringen bestaat er een vrij grote kans dat de tussen de boorpunten liggende gebieden in de praktijk een ander beeld vertonen dan het beeld op de geologische kaarten.

Het is in de praktijk natuurlijk vervelend als de uitvoerende aannemer tot de ontdekking komt dat de ondergrond van het lozingskanaal anders opgebouwd is dan op het geologisch lengteprofiel, waarop mede zijn inschrijving gebaseerd is, staat aangegeven.

Wil men niet voor verrassingen komen te staan dan luidt het advies; meer boringen nemen zodat de informatie aangevuld en eventueel verbeterd kan worden. Het opspuiten van de kaden dient goed begeleid te worden. Dit heeft verband met de zettingsgevoelige ondergrond. In de bodem komen lagen veen en klei voor. Deze lagen variëren sterk voor wat betreft de dikte, diepte onder het maaiveld en de mate van samengedruktheid. Bij belasting van de bovengrond, in dit geval door de aanleg van de kaden, zal er zetting optreden in de ondergrond. Gezien de gevarieerdheid van deze ondergrond zal dit onregelmatig zijn. Een bijkomend probleem is dat de belasting over een smalle langgestrekte oppervlakte plaatsvindt. De kans is dan vrij groot dat de onderliggende veenlaag zijwaarts weggeperst wordt. ER ontstaat dan een lege ruimte.

Dit heeft tot gevolg dat de bovenliggende grond inclusief de kade in de vrijgekomen ruimte zakt met alle gevolgen van dien.

De zandige specie, welke tijdens de realisatie van het lozingskanaal zal vrijkomen, blijkt volgens de monsternamen niet al te zuiver te zijn. Zoals eerder vermeld is, is het geologisch lengteprofiel in vakken opgedeeld. Elk vak bestaat volledig uit zandige specie. Ieder vak is op verscheidene punten bemonsterd. Van alle monsters is met behulp van de zeefdiagrammen een gemiddeld representatief monster per vak samengesteld. Het blijkt dat het gemiddelde percentage verontreiniging, deeltjes kleiner dan 60 μ m, maar liefst 15,5% bedraagt. Dit percentage is vrij hoog aangezien de gemeente Bergen op Zoom eigenlijk een specie wenst met maximaal 5% verontreiniging. Voor de gemeentelijke doeleinden bevat de specie te veel verontreiniging. Op een of andere wijze zal men proberen deze te reduceren om het zand toch te kunnen gebruiken.

Een ander punt is in hoeverre de hoeveelheid te winnen zandige specie overeen zal komen met de theoretisch berekende hoeveelheid. Het antwoord op deze vraag is van verschillende factoren afhankelijk. De drie belangrijkste factoren zijn de volgende.

- a. In hoeverre zal het geologisch lengteprofiel betrouwbaar blijken te zijn tijdens de uitvoering der werkzaamheden.
- b. Met welke nauwkeurigheid kan een cutterzuiger de verschillende lagen gescheiden opzuigen.
- c. Hoeveel bedraagt het verliespercentage van de zandige specie tijdens de werkzaamheden en het transport.

De opspuittechniek-keuze voor het creëren van de Bergse Plaat is belangrijk. Er zijn verscheidene technieken en varianten denkbaar. Waarschijnlijk zal de huidig gekozen techniek hier en daar toch problemen opleveren. Het opspuiten in compartimenten is een goede zaak want op deze wijze ontstaat er toch een redelijke stroomsnelheid van het water inclusief de daarin meestromende specie ondanks het feit dat volgens het huidige plan, evenwijdig met de hoogtelijnen meegespoten wordt. De zuidelijke kade van elk compartiment dient ervoor te zorgen dat het zand binnen de compartimenteringskaden bezinkt en dat de overige specie c.q. verontreiniging over deze kade heen spoelt. De kans is echter vrij groot dat vlak achter deze kade, binnen het compartiment, toch een behoorlijke hoeveelheid verontreiniging zal neerslaan. Dit wordt echter niet op prijs gesteld.

Er zijn natuurlijk meer technieken van opspuiten denkbaar dan het huidige plan van Rijkswaterstaat. Men zou ook gebruik kunnen maken van de hoogteligging van het maaiveld. De hoogte neemt globaal, gaande van het zuidoosten naar het noordwesten, af. De compartimenteringskaden zouden dan loodrecht op de hoogtelijnen in de richting van het noordwesten aangebracht kunnen worden.

Het natuurlijk verhang en de lange smalle gestrektheid van de compartimenten zorgen ervoor dat de watersnelheid voldoende hoog zal zijn. Mocht de watersnelheid te hoog oplopen om het zand te doen neerslaan dan kan de watersnelheid getemperd worden door het aanbrengen van drempels loodrecht op de stroomrichting van het water. Deze drempels dienen dan zodanig geconstrueerd te worden dat het water bovenstrooms van de drempel nog voldoende snelheid behoudt om het zand te doen neerslaan en de overige materie meevoert over de drempel heen. Verder dient de drempel een volkomen afvoer te bezitten zodat benedenstrooms geen stuwings en geen uitspoeling van de bodem kan plaatsvinden. Op deze wijze zal naar alle waarschijnlijkheid het percentage verontreiniging dat binnen de compartimenten zou kunnen neerslaan minimaal zijn.

Naar alle waarschijnlijkheid zal het opspuiten niet continue gebeuren. De mogelijkheid is aanwezig dat de werkzaamheden in de nachten en week-einden volledig stil zullen liggen. De kans bestaat dan dat, bij iedere keer dat de werkzaamheden gestopt zullen worden, een laag met verontreiniging over de Bergse Plaat zal neerslaan. Misschien dat dit te vermijden is door, na het beëindigen van de specie-opspuiting, de Bergse Plaat nog enige minuten lang te laten overspoelen met water zodat alle verontreiniging, die mogelijk zou kunnen neerslaan, mee-spoelt naar de slibvang.

Bij de huidige manier van opspuiten, volgens de planning van Rijkswaterstaat, zal het bodemprofiel een horizontale en een verticale gelaagdheid kennen.

Met de horizontale gelaagdheid wordt het volgende bedoeld. Tijdens het volspuiten van een compartiment zal de spuitkop van de transportleiding aan de noordkade liggen.

Van noord naar zuid gaande neemt de watersnelheid af. Het zal duidelijk zijn dat daar waar de watersnelheid het grootste is de grofste delen zullen neerslaan. Dit betekent dat binnen een compartiment de diameter van de bezinkende deeltjes van noord naar zuid gaande afneemt.

De verticale gelaagdheid wordt aan de hand van staafprofielen op bijlage 14 verduidelijkt. De bovenste 0,80 meter is apart aangegeven omdat dit deel opgespoten zal worden met zand welke afkomstig zal zijn van een bouwput nabij de Kreekraksluizen. Het overige gedeelte van het profiel bestaat uit zandige specie afkomstig uit het lozingskanaal. Naarmate de onderliggende grond donkerder gearceerd is des te slechter zal de kwaliteit zijn.

In totaal zal ruwweg vier miljoen m³ zand nodig zijn om de Bergse Plaat te kunnen realiseren. Er zal ongeveer 2,8 miljoen m³ zandige specie uit het lozingskanaal vrijkomen en ongeveer 1 miljoen m³ zand nabij de Kreekraksluizen bij de realisatie van een buffer. Verder zal de noordelijke hoek van de Bergse Plaat niet opgespoten worden waardoor goed zand gespaard zal worden.

Al met al zal het zandaanbod vrijwel gelijk zijn aan de vraag naar zand.

Op deze manier is mooi twee maal werk met werk te maken. Bij de eerste keer zal de vrijkomende specie bij het graven van het lozingskanaal voor een deel nuttig gebruikt worden. De tweede keer geldt dit voor de gehele hoeveelheid vrijkomende specie welke tijdens het graven van de buffer, nabij de Kreekraksluizen zal vrijkomen.

Het plaatsen van woningen op de Bergse Plaat, volgens de plannen van de Gemeente, zal zeker problemen gaan opleveren. Deze problemen houden verband met de gevarieerde ondergrond. Volgens de huidige gegevens zullen er behoorlijke zettingen gaan plaatsvinden na drooglegging en opspuiting an het gebied. Het vervelende hierbij is dat de zettingen niet regelmatig zullen zijn. Ze zullen op vrij korte afstand sterk variëren door sterke verschillen in de laagdikten van de zettingsgevoelige lagen en door de nu reeds aanwezige verschillen van samengedruktheid der lagen.

De informatie, welke momenteel voorhanden is, omtrent de situatie van het diepe grondwater ter plaatse van de Bergse Plaat en de Binnen-Schelde is mager. In dit gebied zijn geen peilbuizen voorhanden. Wel staan in de nabije omgeving enkele filterbuizen die regelmatig gepeild worden. Verder hebben nog enkele filters in het gebied gestaan voor een kortstondig onderzoek van anderhalf jaar. Aan de hand van waarnemingen van deze filters en enkele grondboringen is een computerprogramma gaan draaien. Dit programma heeft voor een netwerk van punten de stijghoogte van het diepe grondwater, kwel of inzijging berekend. Deze resultaten zijn ook in dit verslag verwerkt voorzover deze van belang zijn. De grote vraag is natuurlijk hoe betrouwbaar de berekende waarden zijn voor het gebied van de Bergse Plaat en de Binnen-Schelde. Samengevat kunnen we zeggen dat er te weinig gegevens voorhanden zijn om de reeds uitgevoerde berekeningen voldoende te kunnen controleren of eventueel, indien dit nodig mocht blijken, te corrigeren. Het is dan ook wenselijk dat in het desbetreffende gebied aanvullende filterbuizen worden geplaatst en aanvullende boringen worden uitgevoerd. Hieraan wordt momenteel druk gewerkt.

De studie van het C.C.O., waarvan een samenvatting gegeven is met betrekking tot de Binnen-Schelde, dient gezien te worden als een eerste aanzet tot de vorming van meer concrete gedachten over de toekomstige inrichtings- en beheersmogelijkheden. De vaststelling en realisering van definitieve bestemmingen alsmede de bestuurlijke inrichting van de betrokken gebied zijn processen die op bestuurlijk niveau juist

aan de gang zijn of deels nog op gang gebracht moeten worden. Er zullen in de komende jaren nieuwe ontwikkelingen plaatsvinden, beslissingen genomen worden, eerder ingenomen standpunten gewijzigd en/of aangevuld worden, enz. Dit betekent nu al dat het C.C.O.-rapport op enkele punten al onvolledig of zelfs misschien onjuist is. Daarom geeft dit rapport ook alleen maar een eerste aanzet. Daar waar het nodig was heb ik verwezen naar de nieuwste denkbeelden of naar de te verwachten beslissingen. Bij de meeste onderdelen is tevens de laatste nieuwe informatie toegevoegd.

Op dit moment heeft de Gemeente reeds enkele berekeningen uitgevoerd in verband met het toekomstige hydrologische beheer van de Binnen-Schelde. Ze zijn deels gebaseerd op gegevens, gemeten in de praktijk en deels op aannamen. Deze cijfers zijn daarom ook voorlopig. Indien aan de hand van deze gegevens waterlopen of kunstwerken gedimensioneerd willen worden dan is een aanvullend onderzoek gewenst om aan exactere debietgegevens te komen.

Eveneens dient dan meer zekerheid verkregen te worden omtrent de toekomstige inrichting van de verschillende gebieden rondom het Binnen-Scheldemeer.

Omtrent de recreatievoorzieningen bestaan er globale plannen. Het hete hangijzer hierbij zijn de financiën. Deze is de beperkende factor.

Rijkswaterstaat heeft niet veel uit te staan met het toekomstig hydrologisch beheer. Ze houden zich alleen maar bezig met de aanleg van de lozings-inlaat kunstwerken.

Over de alternatieve afwateringsmogelijkheden van het Brabantse achterland valt het volgende te zeggen. Het voorstel van de Gemeente wijkt het minste af van de huidige situatie. Bij de voorstellen van de R.I.J.P. zijn de te nemen maatregelen veel ingrijpender.

De huidige planvorming en het nemen van definitieve beslissingen verkeert in het beginstadium.

SAMENVATTING

1. Algemene problematiek

In het kader van de herinrichting en compartimentering van de Oosterschelde zullen in het gebied van het Verdrongen Land van het Markiezaat van Bergen op Zoom werkzaamheden plaatsvinden. Deze werkzaamheden bestaan uit het aanleggen van het Spuikanaal van Bath, de Markiezaatskade, de Oesterdam, de Bergse Plaat en uit het creëren van het Markiezaatsmeer, de Binnen-Schelde en het Zoommeer.

De Commissie Compartimentering Oosterschelde begeleidt deze werkzaamheden welke door Rijkswaterstaat uitgevoerd worden. De gemeente Bergen op Zoom heeft eigen belangen bij de Bergse Plaat en de Binnen-Schelde. De Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders is adviseur.

De huidige hydrologische situatie in dit gebied speelt een grote rol voor het nemen van besluiten in de ontwerpfase, voorbereiding, uitvoering en nazorgperiode. Op dit moment is, omtrent de hydrologie, nog niet zo veel informatie voorhanden.

2. Lozingskanaal-aspecten

Het lozingskanaal, ofte wel spuikanaal van Bath, zal evenwijdig aan het bestaande Schelde-Rijnkanaal, door Zuid Beveland komen te lopen. Dit kanaal wordt aangelegd ten behoeve van het peilbeheer van het toekomstige Zoommeer. Zijn dimensies zijn als volgt:

bodembreedte + 65 meter;

bodemdiepte 7.00 meter -N.A.P.

De ondergrond van het Bathse spuikanaal is opgebouwd uit zand, klei, veen en organisch materiaal zoals schelpen. Dit materiaal is in lagen afgezet. Aan de hand van grondboringen is een geologisch lengteproject samengesteld. Hierbij zijn de lagen met zandige specie in vakken onderverdeeld waarbij voor ieder vak een representatieve zandfractieverdeling berekend is.

3. Civieltechnische methoden

Rijkswaterstaat zal het lozingskanaal gaan graven. Om de specie te winnen is het kanaal in twee gedeelten opgesplitst. Het eerste deel, dat in de Oosterschelde ligt, wordt in den natte gegraven. Dit zal gebeuren met een cutterzuiger. Het tweede deel, dat door Zuid-Beveland loopt, wordt in den droge ontgraven. De specie zal machinaal ontgraven worden en per as naar een zuigput vervoerd worden. In deze zuigput ligt dan de cutterzuiger die het aangevoerde zand naar elders transporteert.

De landaanwinning, de Bergse Plaat, zal via een speciale techniek opgespoten worden. Het eerste zullen de grote kaden rondom de Bergse Plaat en de waterscheidingstong, en de compartimenteringskaden binnen de Bergse Plaat opgespoten worden met zand, dat afkomstig zal zijn vanuit een zuigput nabij de Spelemansplaten.

De zandige specie, welke afkomstig zal zijn vanuit een zuigput nabij de Spelemansplaten.

De zandige specie, welke afkomstig is uit het lozingskanaal wordt dan in de compartimenten van de landaanwinning gespoten. Binnen de compartimenten kan het zand bezinken. De overige materie mag, buiten de compartimenten, binnen de Bergse Plaat en de waterscheidingstong neerslaan.

De overige niet zandige specie, welke uit het lozingskanaal vrijkomt, zal, gescheiden van de zandige specie, naar verscheidene depots getransporteerd worden. Daar zal deze materie worden gedumpt.

4. De landaanwinning

Voor de kust van de gemeente Bergen op Zoom, in het verdronken Markiezaatsland, zal een nieuw stuk land verschijnen. In het buitendijkse gebied, tegenover de Augustapolder, wordt een terrein van ongeveer 170 ha opgehoogd. Deze landaanwinning wil de gemeente Bergen op Zoom gaan benutten voor haar woningbouwprogramma.

De Bergse Plaat zal opgespoten worden met de zandige specie welke vrijkomt tijdens het graven van het lozingskanaal. Deze specie is voor de woningbouw van slechte kwaliteit. Via de speciale opspuittechniek wil men de kwaliteit van de specie binnen de compartimenten in het noordelijk deel van de plaat verbeteren. Het beste zand met de meeste verontreiniging komt in het noordelijk deel tot bezinking en het slechtere zand in het zuidelijk deel en in de waterscheidingstong. De fasering in het woningbouwprogramma zal hierop moeten inspelen. Daar waar de beste specie neerslaat kan het eerste gebouwd worden. In verband met de waterhuishouding wil de Gemeente de bovenste 50 tot 80 cm van de landaanwinning opspuiten met goed zand dat bij het graven van het bufferbekken, nabij de Kreekraksluizen, vrijkomt.

Omtrent de bodemkundige opbouw van de ondergrond van de landaanwinning zijn vele boringen en enkele geologische lengteprofielen voorhanden. Uit deze gegevens blijkt dat de ondergrond sterk varieert op korte afstand. Eenzelfde laag, afgezet in een bepaalde tijdsperiode, verschilt op korte afstand in laagdikte, mate van samengedruktheid en begindiepte beneden maaiveld.

Voorlopige zettingsberekeningen door Rijkswaterstaat geven grote verschillen aan op korte afstand. Momenteel zijn aanvullende boringen, monsternames en berekeningen aan de gang.

5. Hydrologische aspecten

Wanneer de Bergse Plaat met de waterscheidingstong voltooid is dan ontstaat er een binnenmeer, de Binnen-Schelde. Dit meer zal een bodempervlakte hebben van ongeveer 110 ha. Het nog nader vast te stellen peil van dit meer zal een zekere hydrologische invloed hebben op de Bergse Plaat en voor de kuststreek van de gemeente Bergen op Zoom.

Omtrent de huidige hydrologische situatie ter plaatse van de Bergse Plaat en de Binnen-Schelde is echter niet veel bekend. In dit gebied staan geen filterbuizen voor grondwateronderzoek. Via een computermodel is toch, m.b.v. buiten het gebied geplaatste filterbuizen, de mogelijke kwel- c.q. inzijging berekend. Uit deze resultaten blijkt dat over het grootste gedeelte onder de Bergse Plaat en Binnen-Schelde spanningswater aanwezig is met een overdruk van respectievelijk 80 en 65 cm waterkolom.

De Commissie Compartimentering Oosterschelde heeft, in samenwerking met de door haar ingestelde projectgroepen, een rapport samengesteld waarin meer inzicht gegeven wordt in de toekomstige bestemming, inclusief de daarmee verband houdende inrichtingsproblemen, van het Markiezaatsgebied. De gedachten in het C.C.O.-rapport omtrent de toekomstige inrichtings- en beheersmogelijkheden van de Binnen-Schelde, zijn door mij samengevat weergegeven in het voorliggende rapport.

De gemeente Bergen op Zoom heeft omtrent het hydrologisch beheer van de Binnen-Schelde haar eigen ideeën. Momenteel lozen drie polders op het toekomstige Randmeer. Hierbij komt nog het overstortwater van de nooduitlaten van de riolering van Bergen op Zoom. Van de huidige situatie heeft de gemeente een berekening opgesteld omtrent de lozingsdebieten. Op basis hiervan heeft men een bepaalde visie. Wanneer het Randmeer werkelijkheid geworden is mogen de polders alleen hun regenwater en polderwater op de Binnen-Schelde brengen. Iedere D.W.A.-lozing dient afgeleid te worden. Op de Bergse Plaat zal langs de noord- en zuidkade een waterloop gerealiseerd worden die het regenwater en drainagewater opvangt en naar de Binnen-Schelde afvoert. In de noordkade van de Bergse Plaat komt een lozingskunstwerk en in de noordkade een inlaat- c.q. lozingskunstwerk.

Rijkswaterstaat zal alleen de capaciteit van het inlaat- c.q. lozingskunstwerk in de noordkade berekenen, het ontwerp leveren en de uitvoering voor zijn rekening nemen.

De gemeente wil het Randmeer een recreatieve functie toebedelen. Men wil zowel oever- als waterrecreatiemogelijkheden. Voor de oeverrecreatie zal het gebied van de Kijk in de pot benut worden. Voor de zwimmers komt er een strand en goed zwemwater voor de kust van de Kijk in de pot. Het resterende gedeelte van het meer wordt geschikt gemaakt voor kleine watersport.

Momenteel is men bezig met het vervaardigen van een computerprogramma welke de hydrologische gevolgen berekent voor ieder, willekeurig gekozen, opgezet Randmeerpeil. Deze resultaten zullen binnenkort verschijnen.

In dit rapport is tevens de visie van de gemeente Bergen op Zoom en van mij verwerkt omtrent de toekomstige afwatering van het Brabantse achterland na voltooiing van alle werkzaamheden. Alle drie de ideeën zijn opgenomen in een schema om ze met elkaar te kunnen vergelijken.

In het hoofdstuk Kanttekeningen komen enkele belangrijke problemen naar voren:

- sterk variërende ondergrond in het Markiezaatsgebied;
- sterk zettingsgevoelige ondergrond;
- het huidige kaartmateriaal en gegevens dienen bijgesteld een aangevuld te worden;
- de zandige specie uit het lozingskanaal is vrij sterk verontreinigd;
- is de wijze van opspuiten de meest ideale?
- er zullen problemen ontstaan bij de woningbouw op de Bergse Plaat;
- er is dringend aanvullende informatie nodig omtrent de hydrologische situatie.

CONCLUSIE

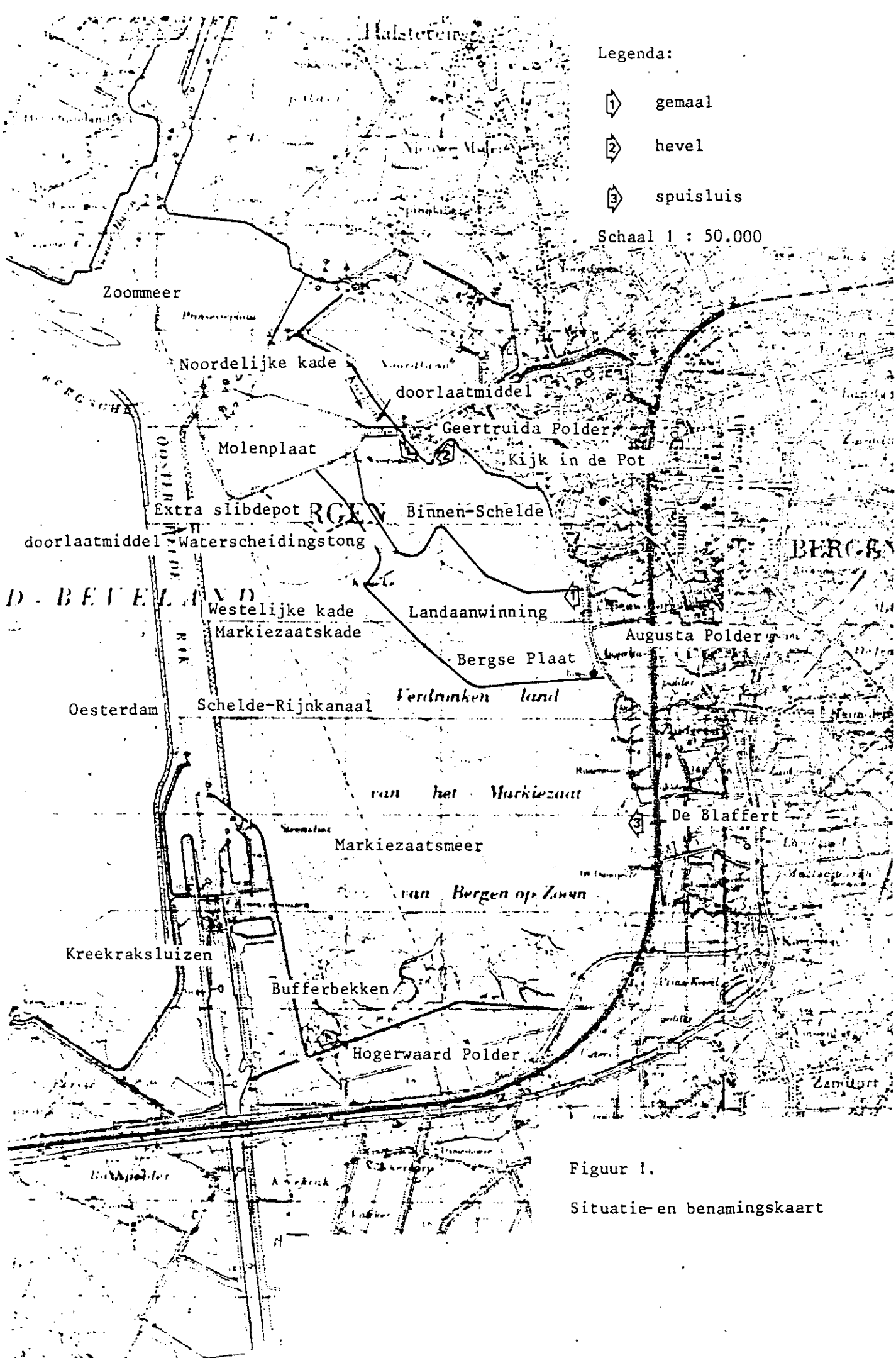
Dit rapport is een eerste aanzet tot de inventarisatie van de problematiek rond de aanleg van de Bergse Plaat en het creëren van de Binnen-Schelde. Het is op verschillende punten onvolledig en voorlopig. Dit is niet te vermijden. De werkzaamheden verkeren nog in de ontwerpfase.

Uit het rapport zal wel blijken dat er nu al veel problemen zijn. Op verschillende plaatsen is zelfs aangegeven waar grote tekortkomingen aanwezig zijn. Deze leemten en onzekerheden dienen in kortere of langere tijd opgevuld en weggewerkt te worden. De grootste onzekerheden liggen wel op het gebied van de hydrologie. Op dit punt zal nog veel werk verricht dienen te worden alvorens men definitieve besluiten mag en kan nemen. Een ander punt is de kwaliteit van de zandige specie in het spuikanaal. Kan deze kwaliteit wel voldoende verhoogd worden door de speciale opspuittechniek? Zo zijn er nog meer vragen. Op dit moment speelt het vraagstuk van de geologische opbouw van de ondergrond in het gebied een grote rol. Bij de recente boringen is weer gebleken uit welk een variatie de opbouw van de bodem bestaat. Dit maakt de zaak extra moeilijk om een duidelijk beeld te verkrijgen omtrent de opbouw en om daar zettingsberekeningen op los te laten. Verder is gebleken dat enkele bestaande bodemkundige kaarten uit de Markiezaatsatlas niet juist zijn. Dit betekent dat men nu de overige bestaande gegevens met argusogen gaat bekijken alvorens deze te gaan gebruiken als basis voor definitieve beslissingen of plannen.

Een beetje werk is verricht, het leeuwendeel komt nog.

LITERATUURLIJST

1. Commissie Compartimentering Oosterschelde, Analyse van inlaaten/of lozingsmiddelen t.b.v. het waterhuishoudkundig beheer van een omkaad Markiezaat van Bergen op Zoom, Bergen op Zoom 1980.
2. Commissie Compartimentering Oosterschelde, Tracé Oesterdam en omkading van het Markiezaat van Bergen op Zoom, Bergen op Zoom 1977.
3. Drost, H., De geohydrologie van de streek rond Bergen op Zoom, R.IJ.P. Grevelingenbekken, Zonnemaire 1977.
4. Ente, P.J., Markiezaatsmeeratlas - bodemgesteldheid en geohydrologie, R.IJ.P., Lelystad 1978.
5. Fugro, Het Verdronken Land van de "Markiezaat" te Bergen op Zoom, Leidschendam 1979.
6. De D.D.M.I., Deltadienst Milieu en Inrichting, rapporten nr.
-82-02
-81.556
-82.224
-81.353
-81.349
-81.230
7. Werkgroep Landschaps Oecologisch Onderzoek, Landschaps Oecologisch Onderzoek Markiezaatsmeer, R.IJ.P., Lelystad 1982, Deltadienst, Middelburg
8. Witteveen en Bos, Civieltechnische aspecten van landvorming voor stedelijke uitbreiding in het Verdronken Land van het Markiezaat van Bergen op Zoom, Deventer 1980.
9. Werkgroep Verdronken Land van het Markiezaat, De compartimenteringswerken en de inrichting van het verdronken land van het Markiezaat - de mogelijkheden om werk met werk te maken, Bergen op Zoom 1980.
10. Werkgroep Verdronken Land van het Markiezaat, onderzoek naar de inrichtingsmogelijkheden van het Verdronken Land van het Markiezaat van Bergen op Zoom, Bergen op Zoom 1978.
11. Werkgroep Verdronken Land van het Markiezaat. Witteveen en Bos, Civieltechnische aspecten van de inrichting van een omkaad Markiezaat van Bergen op Zoom, Deventer 1978.



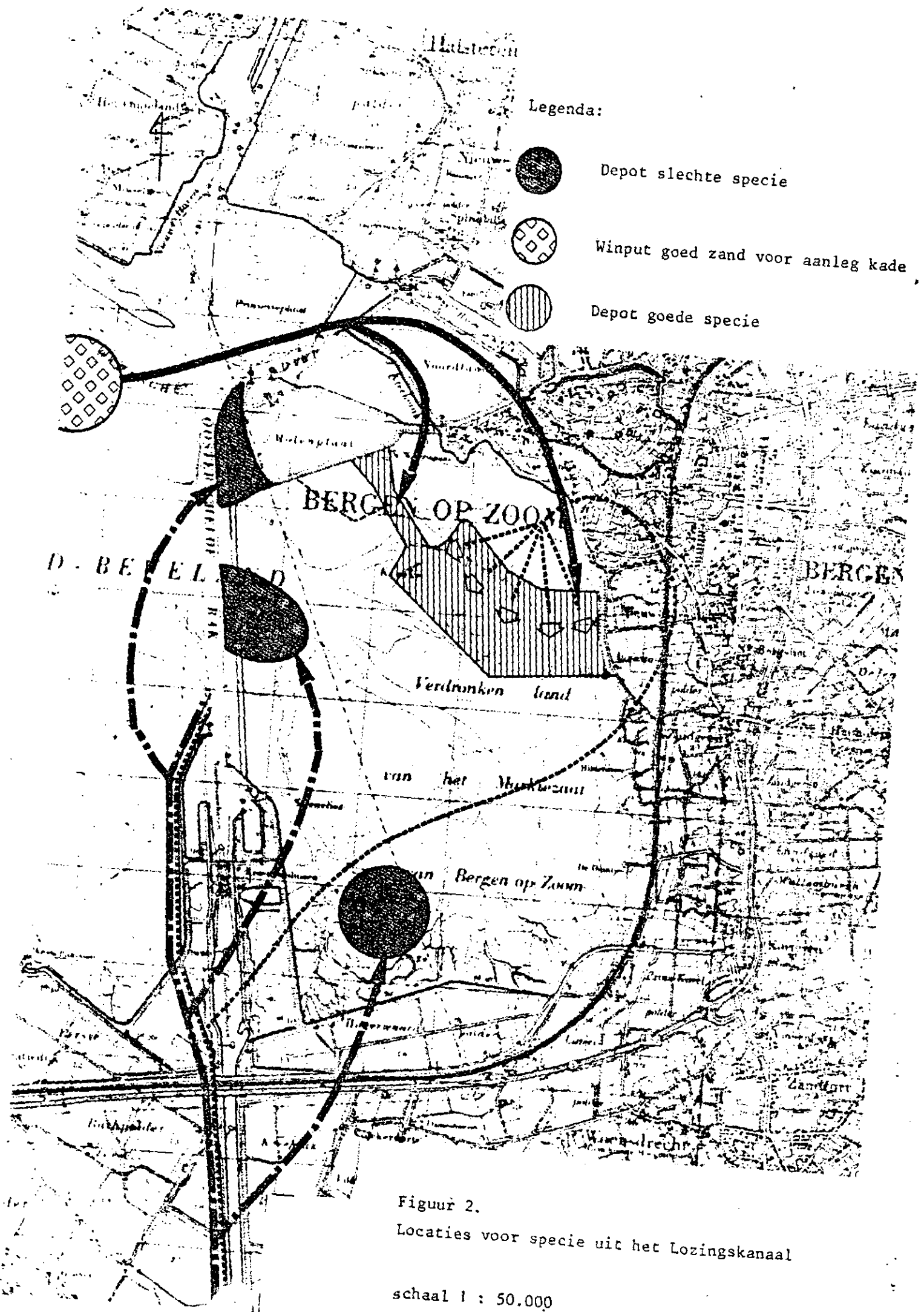
Legenda:

- ① gemaal
- ② hevel
- ③ spuisluis

Schaal 1 : 50.000

Figuur 1.

Situatie- en benamingskaart



Figuur 2.

Locaties voor specie uit het Lozingskanaal

4

BERGEN OP ZOOM

Voordland

duiker

Molenplaat

Legenda:

- spuitrichting
- ◡ stroomrichting water
- ▬ buitenkade
- ▬ compartimenteringskade
- mogelijke uitbreiding slibvang

schaal 1 : 25.000

Figuur 3.

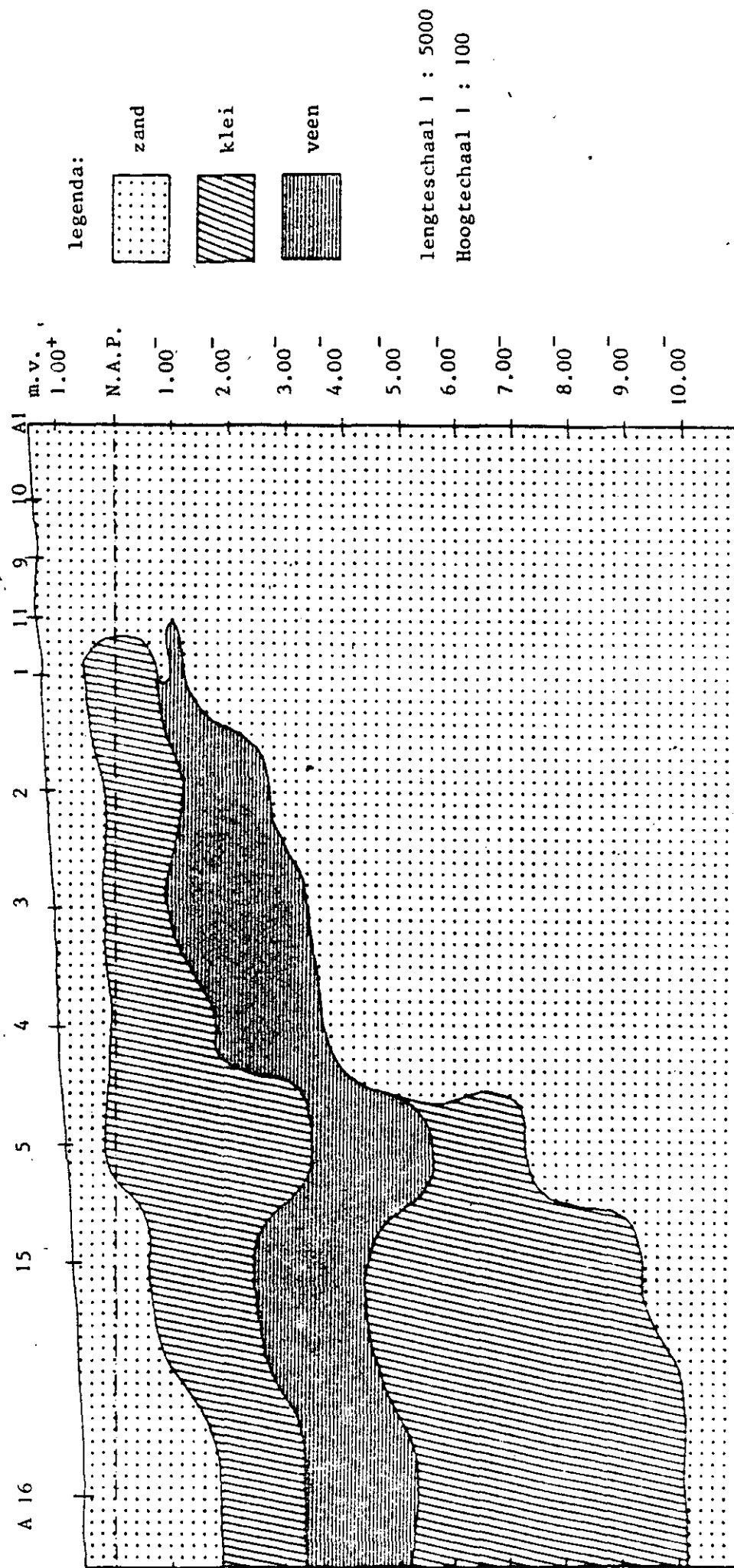
Opspuitwijze landaanwinning

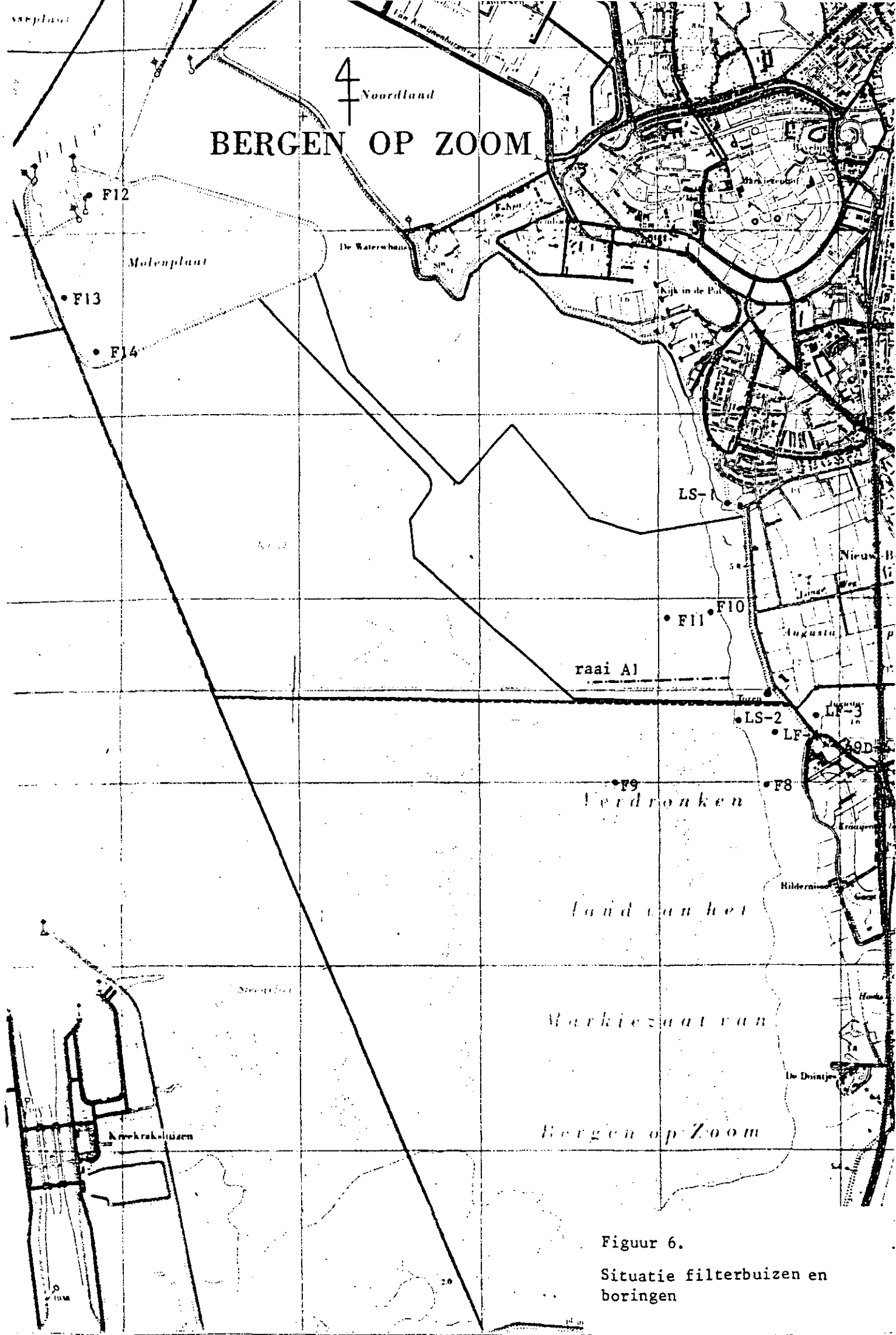
1 : 1

Figuur 5.

Globale profielopbouw ter plaatse van raai A-A₁ onder de toekomstige landaanwinning.
Voor locatie zie figuur 6.

9.14



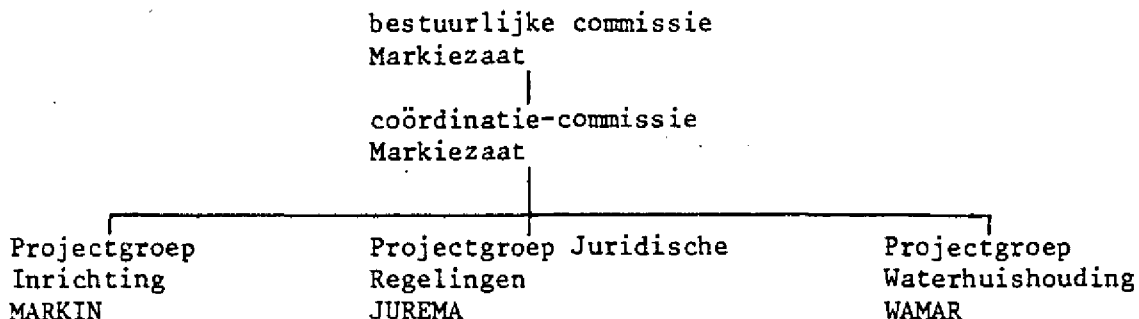


Figuur 6.

Situatie filterbuizen en boringen

BIJLAGE 1

OVERZICHT BESTUURLIJK KADER VOOR HET MARKIEZAAT



Bestuurlijke commissie Markiezaat

TAAK: beslissingen voor te bereiden inzake de toekomstige inrichting van het gebied, de vanwege die inrichting te stellen eisen aan de uit te voeren werken, inzake de financiële aspecten daarvan alsmede het toekomstig beheer. De commissie zelf neemt geen beslissingen. Zij probeert te komen tot afstemming van de besluitvorming op de diverse niveaus en coördineert daarbij waar mogelijk.

SAMENSTELLING:

provincie Noord-Brabant: ir. J. Siepman, voorzitter
drs. J. de Geus
secretariaat: de heren F. van de Gevel en
A. de Vreeze

provincie Zeeland : mr. J. Boersma

Bergen op Zoom : drs. L. van de Laar
K. Mastenbroek

Woensdrecht : mr. J. de Leeuw

Reimerswaal : L. Lindenberg

Ministerie Verkeer en Waterstaat : deltdienst: ir. E. Engel
R.w.s., dir. Noord-Brabant: ir. F. Spreng

Ministerie van C.R.M. : ir. F. Prillewitz
drs. K. Timmer

Waterschap West-Brabant: ir. P. van der Burgh

De diensthooften van de provincie Noord-Brabant en Zeeland kunnen de vergaderingen bijwonen.

Coördinatie-commissie Markiezaat

TAAK: werkzaamheden van de ambtelijke projectgroepen coördineren en vergaderingen van de bestuurlijke commissie voorbereiden.

SAMENSTELLING:

de voorzitter van de drie projectgroepen;
het hoofd van de deltadienst
H.I.D. rijkswaterstaat, directie Noord-Brabant
de diensthoofden van de provincie Noord-Brabant
directeur P.P.D. of P.W. Zeeland
namens gemeenten: directeur gemeentewerken van Bergen op Zoom
voorzitter: ir. P. Meijer, directeur P.P.D. Noord-Brabant
secretaris: A. de Vreeze, medewerker afd. R.B.O.

Projectgroep MARKIN

- TAAK:** - de begeleiding van de totstandkoming van het bestemmingsplan "land-water", waarin de begrenzing van het randmeer en de landvorming voor de woningbouw wordt vastgelegd;
- het aangeven van landschappelijke inrichtingsmaatregelen voor het natuurgebied;
- het aangeven van op korte termijn te maken recreatieve voorzieningen;
- het onderzoeken van de financiële aspecten daarvan;
- het aandragen van bouwstenen voor financiële overdrachtsregelingen;
- het aandragen van bouwstenen voor het omschrijven van het bij de inrichting noodzakelijke beheer.

SAMENSTELLING:

P.P.D. Noord-Brabant, tevens voorzitter
Bergen op Zoom, tevens secretaris
Rijkswaterstaat, deltadienst
Rijkswaterstaat, directie Noord-Brabant
provincie Zeeland
C.R.M. natuurbeschermingsconsulent
C.R.M. recreatieconsulent
Woensdracht
Reimerswaal

Projectgroep JUREMA

- TAAK:** - het veilig stellen van de gewenste inrichting voor wat betreft juridische aspecten;
- de bij die inrichting gewenste eigendomsverhoudingen;
- het bij die inrichting gewenste juridische beheer (b.v. gemeenschappelijke regeling)
- de regeling van het feitelijk beheer en onderhoud;
- juridische aspecten van een aanwijzing tot beschermd natuurgebied.

SAMENSTELLING:

provincie Noord-Brabant: afd. R.B.O. (voorzitter en secretaris)
: afd. V.W.N
gemeenten : een vertegenwoordiger van de betrokken gemeenten
rijkswaterstaat : vertegenwoordiger directie Noord-Brabant
: vertegenwoordiger deltadienst
waterschap : vertegenwoordiger waterschap West-Brabant
Ministerie van C.R.M. : vertegenwoordiger ministerie van C.R.M.
provincie Zeeland : vertegenwoordiger provincie Zeeland

Daarnaast ad-hoc vertegenwoordigers: dienst der Domeinen: provinciale waterstaat Noord-Brabant; afdeling financiën provinciale griffie Noord-Brabant; waterschap De Brede Watering; lid MARKIN; lid WAMAR.

Projectgroep WAMAR

TAAK: - het aangeven van randvoorwaarden en daaruit volgende benodigde in- en uitlaatmiddelen voor nà 1980;
- het voorbereiden van ontziltling (evt. alleen voltooiing ontziltling);
- het aangeven van het waterhuishoudkundig beheer van het Markiezaat na sluiting van de Oesterdam;

vervolgtaak:

- het aandragen van bouwstenen voor beheer en overdrachtsregelingen;
- het afstemmen van de waterhuishoudkundige werken op de inrichtingsplannen.

SAMENSTELLING:

- Rijkswaterstaat, directie Noord-Brabant, tevens voorzitter;
- Rijkswaterstaat, deltadienst;
- provinciale waterstaat Noord-Brabant, tevens secretaris;
- waterschap West-Brabant;
- provinciale waterstaat Zeeland;
- gemeente Bergen op Zoom, Woensdrecht en Reimerswaal;

Ad-hoc vertegenwoordigers van Waterschap De Brede Watering, dienst der Domeinen, ministerie C.R.M. en andere directies rijkswaterstaat.

BIJLAGE 2. Fractieverdeling gewichtsprocenten volgens rekenkundig gemiddelde (1) en gewogen gemiddelde (2) van het zand in de onderscheiden profielgedeelten van het te maken Loosingskanaal, zie voor locatie figuur 5

Profiel- gedeelte	A		B		C		D		E		F		G		H		I	
Aantal	2		3		4		3		23		11		3		3		6	
Deeltjes grootte in	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<16	4.0	4.1	8.0	7.1	5.3	5.5	3.0	2.9	12.0	11.6	10.8	10.8	3.0	2.9	5.3	4.3	9.7	9.5
16 - 20	0.1	0.1	0.5	0.3	0.1	0.1	0.2	0.2	0.7	0.6	0.6	0.6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3
20 - 40	0.1	0.1	1.4	0.7	0.4	0.5	0.7	0.7	2.8	3.4	1.7	1.6	0.9	0.8	0.7	0.6	1.8	1.4
40 - 60	0.4	0.4	2.3	1.5	0.7	0.7	0.8	0.8	8.0	8.3	6.7	6.6	1.3	1.3	2.0	1.6	3.4	2.8
60 - 80	0.6	0.7	5.7	3.4	3.3	3.5	2.1	2.1	16.7	16.8	11.8	12.0	3.8	3.6	4.0	4.1	7.4	7.3
80 - 100	5.1	5.2	11.0	10.4	9.7	9.8	9.8	8.6	16.9	17.1	18.4	18.8	6.3	6.3	7.9	7.2	12.9	12.3
100 - 150	52.7	52.2	45.7	42.1	48.4	50.4	28.6	28.0	31.9	31.4	34.9	34.6	25.5	25.2	30.3	30.0	44.4	45.0
150 - 200	32.0	32.1	18.6	28.2	26.4	24.5	33.0	33.2	7.0	7.1	9.5	9.6	27.3	27.4	24.1	24.6	17.1	18.4
200 - 300	4.6	4.7	4.6	4.8	3.0	2.8	17.7	19.1	2.2	2.3	3.4	3.2	23.7	24.0	20.3	21.5	2.0	2.2
300 - 400	0.3	0.3	1.3	1.0	0.6	0.3	3.8	4.1	0.6	0.5	1.2	1.1	6.9	7.2	4.6	5.2	0.2	0.2
400 - 500	0.1	0.1	0.9	0.5	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.8	0.9	0.4	0.5	0.1	0.1
500 - 600	-	-	-	-	0.3	0.3	-	-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
600 - 1000	-	-	-	-	1.6	1.1	-	-	0.8	0.5	0.5	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0.4

1 = gemiddelde gewichtsprocenten deeltjes

2 = gemiddelde gewichtsprocenten deeltjes volgens laagdikte

BIJLAGE 3. De hoeveelheid zandige specie in de onderscheiden profiel-
gedeelten van het Loozingskanaal. Voor locatie profiel-
gedeelten, zie figuur 5.

Profiel- gedeelte	opp. (m ²)	breedte (m)	inhoud (m ³)
A	311	108	33588
B	1311	100	131100
C	3170	105	332850
D	939	73	68255
E	7440	104	773760
F	3877	115	445855
G	2004	69	138276
H	2231	73	162863
I	4388	110	482680
Overig			305000
Totaal			2.874.227

BIJLAGE 4. Stijghoogte van het diepe grondwater in cm t.o.v. N.A.P.
van enkele filters. Voor locatie zie figuur

Datum meting	filter F 8	filter F 9	filter F10	filter F11
13 maart 1977	140	1	79	83
24 maart 1977	-	-	98	86
25 maart 1977	142	- 2	-	-
1 april 1977	139	-	-	-
18 april 1977	141	-	93	83
19 april 1977	-	0	99	82
5 mei 1977	140	- 5	91	78
16 juni 1977	135	- 5	94	74
22 juni 1977	133	-86	94	74
20 juli 1977	133	15	-	78
4 aug. 1977	123	5	-	71
17 aug. 1977	120	10	-	63
31 aug. 1977	114	3	69	63
12 sept. 1977	124	15	78	71
26 sept. 1977	128	19	80	75
6 okt. 1977	132	27	176	76
20 okt. 1977	133	20	175	79
3 nov. 1977	133	23	175	80
17 nov. 1977	132	- 5	174	71
24 nov. 1977	137	4	176	77
1 dec. 1977	134	6	175	79
15 dec. 1977	133	4	176	80
16 jan. 1978	134	9	82	85
26 jan. 1978	136	9	78	80
gemid.	132.5	3.2	119.1	76.7

filter:D 48-1 gem. 149.4
D 48-2 gem. 147.7
D 48-3 gem. 153
D 48-4 gem. 143.4
D 48-5 gem. 144.9

de waarden zijn in cm t.o.v. N.A.P.

Bijlage 5. Berekening stijghoogteverschil met maaiveld of drainage-niveau onder de situatie zonder getij (A) en met getij (B).

A

filterbuis	grond-waterstand	maaiveld	drainage-niveau	kwel	inzigging
F 8	132.5 ⁺	126 ⁺	126 ⁺	6.5	
F 9	3.2 ⁺	29 ⁻	29 ⁻	32.2	
F10	119.1 ⁺	78 ⁺	78 ⁺	41.1	
F11	76.7 ⁺	66 ⁺	66 ⁺	10.7	
49D-48 (1)	149.4 ⁺	300 ⁺	210 ⁺		60.6
" (2)	147.7 ⁺	300 ⁺	210 ⁺		62.3
" (3)	153 ⁺	300 ⁺	210 ⁺		57
" (4)	143.4 ⁺	301 ⁺	211 ⁺		67.6
" (5)	144.9 ⁺	301 ⁺	211 ⁺		66.1
LS-1	160.5 ⁺	286 ⁺	286 ⁺		125.5
LS-2	197.3 ⁺	207 ⁺	207 ⁺		9.7
LF-1	174.9 ⁺	246 ⁺	246 ⁺		172.4
LF-2	107.8 ⁺	186 ⁺	96 ⁺	11.8	

B

Filterbuis	G.L.W.S.	$\frac{1}{2}$ A	G.C.W.S.	drainage-niveau	kwel	inzigging
F 8	121.2 ⁺	20	141.2 ⁺	126 ⁺	15.2	
F 9	20.6 ⁻	104	124.6 ⁺	29 ⁻	153.6	
F10	77.7 ⁺	59	136.7 ⁺	78 ⁺	58.7	
F11	72.6 ⁺	29	101.6 ⁺	66 ⁺	35.6	

Waarden in cm t.o.v. N.A.P., waarden kwel en inzigging alleen in cm

G.L.W.S. = gemiddelde laagste waterstand

G.C.W.S. = gemiddelde gecorrigeerde waterstand

$\frac{1}{2}$ A = $\frac{1}{2}$ amplitude

BIJLAGE 6. Waterstanden in de filterbuizen op de Molenplaat

Tijd	Waterstanden t.o.v. bovenkant peilbuis						waterstand in Oosterschelde in cm t.o.v N.A.P.
	ondiep			diep			
	12	13	14	12	13	14	
21-6-82							
8.45				609			
9.00		547			527		
9.05			377			420	216 ⁻ LW
12.02				657			
12.07		547			571		
12.12			377			450	
14.57				654			
15.52				637			229 ⁺ HW
15.40		546			528		
15.45			375			404	

- waterstanden filterbuizen gemeten in cm t.o.v. bovenkant peilbuis
- waterstanden getijde in cm t.o.v. N.A.P.-niveau
- L.W. = laagwater
- H.W. = hoogwater

BIJLAGE 8. Enkele gegevens van afwateringsalternatieven inzake capaciteiten (A) en lengten (B)

[illegible][illegible]

Richtlijnen gegeven door de Commissie Zuiverwater van de Gezondheidsraad			
E.G. normen	1	2	3
streefwaarde	bindende-norm	kwaliteitsklasse I	Motivering
Doorzicht	2 m	1 m (0)	Ten minste 1 meter
Kleur	geen afmetbare (0)	geen afmetbare (0)	Uit een oogpunt van gezondheid van de zwemmers levert een gering doorzicht van het zwembad geen direct gevaar op. Indirect echter betekent een geringe zichtdiepte wel een risico; controle op de zwemmers is moeilijker en daardoor is de kans op verdrinking groter. Troebel, ondoorzichtig water doet bovendien onesthetisch aan.
Drijvende materie	geen drijvende materie	geen drijvende materie	Door waterverontreiniging veroorzakte onesthetische kleur, geur of smaak kan en mag hebben.
Zuurstof verzadigingspercentage (BZV, biochemisch zuurstofverbruik na 5 dagen bij 20°C)	80-120%	75-125%	Drijvende materie veroorzaakt door waterverontreiniging (olie, schuim, dode vissen enz.)
pH	6-9 (0)	5-9	Door waterverontreiniging veroorzaakt door waterverontreiniging (olie, schuim, dode vissen enz.)
Bacteriologische kwaliteit	geen drijvende materie	geen drijvende materie	Drijvende materie veroorzaakt door waterverontreiniging (olie, schuim, dode vissen enz.)
M.P.N. faecale coli volgens de proef van Eijkman	1 faecale coli per ml	1 faecale coli per ml	Zen. hoog of laag zuurstofgehalte of BZV van het water heeft geen direct invloed op de zwemmer of baden. Het kan echter een graadmeter voor de waterverontreiniging zijn.
Totaal aantal coli-bacteriën vlg. proef van MacConkey	5 faecale coli per ml	100 faecale coli per ml	Zen. hoog of laag zuurstofgehalte of BZV van het water heeft geen direct invloed op de zwemmer of baden. Het kan echter een graadmeter voor de waterverontreiniging zijn.
Bestrijdingsmiddelen zware metalen en andere toxische stoffen	In het algemeen komen thans in oppervlaktewater slechts dusdanig lage gehalten aan bestrijdingsmiddelen, zware metalen en andere toxische stoffen voor dat er geen reden is om hieraan voor het zwemmen en baden aandacht te schenken. De situatie wordt een andere wanneer incidenteel, bijvoorbeeld door een ongeval of door onachtzaamheid, grote hoeveelheden van deze stoffen zijn geloosd. Plotseling optredende vissterfte kan hiervan een teken zijn. In dergelijke gevallen dient het zwemmen te worden verboden, totdat de oorzaak is vastgesteld. Daarna kan worden nagegaan of het verbod kan worden opgeheven.	1-10 faecale coli per ml	Gezien de grote onzuiverheid bij de gangbare M.P.N.-methoden verdient het nadrukkelijk aanbeveling de beoordeling van de bacteriologische kwaliteit pas na een groot aantal onderzoeken in een aaneengesloten periode te geven.

(0) Volgens meteorologische of geografische omstandigheden kan van deze richtlijn worden afgeveken.
 (1) Ten minste 95% van de monsters dient een M.P.N. lager dan deze norm te hebben (in alle overige gevallen 80%).

