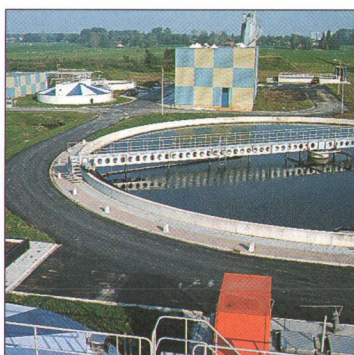


Dolfinarium Harderwijk

waterbehandeling walrussenverblijf

plan van aanpak



Witteveen+Bos
Raadgevende Ingenieurs b.v.

Van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

Dolfinarium Harderwijk

waterbehandeling walrussenverblijf

plan van aanpak

registratie	projectcode	status
TECW\SCHB3\rap001.co1	Hd98.0P	definitief
projectleider	projectdirecteur	datum
Ir. P.G.B. Hermans	Ir. P.H. Schouten	99-06-14

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	Ir. P.H. Schouten	

Witteveen+Bos
Raadgevende ingenieurs b.v.

Van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44



De kwaliteitssystemen van Witteveen+Bos zijn gecertificeerd volgens
NEN-EN-ISO 9001

1946752

© Witteveen+Bos Raadgevende Ingenieurs b.v.

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

INHOUDSOPGAVE

0. PROJECTGEGEVENS	1
1. INLEIDING	1
2. ANALYSE VAN ACTIVITEITEN EN PLAN VAN AANPAK	3
2.1. Stand van zaken van het project	3
2.2. Analyse van activiteiten	3
2.3. Vooronderzoek	4
2.3.1. Overige activiteiten	5
2.4. Conventionele spoor	5
2.4.1. Fase 2: Identificatie en analyse van varianten	5
2.4.2. Fase 3: Uitwerking voorkeursvariant	5
2.4.3. Fase 4: Detailed engineering	5
2.4.4. Fase 5: Realisatie	5
2.4.5. Overige activiteiten	6
2.5. Biologische spoor	6
3. PROJECTORGANISATIE	7
3.1. Projectteam van de zijde van Witteveen + Bos	7
3.2. Relaties met derden in het project	7
3.3. Tijdschema	7
3.4. Overleg	8
4. RAMING VAN KOSTEN	9
4.2. Raming van kosten	9
4.3. Rechtsverhouding	10
 laatste bladzijde	 11

0. PROJECTGEGEVENS

Opdrachtgever : Dolfinarium Harderwijk
Projectnaam : Waterbehandeling walrussenverblijf
Uitvoerende sectoren : Sector Water
Sector Integraal waterbeheer
Projectdirecteur : de heer ir. P.H. Schouten
Projectleider : de heer ir. P.G.B. Hermans
Projectcode : Hd98.0P

1. INLEIDING

aanleiding

Het Dolfinarium Harderwijk is bezig met het ontwerp van een nieuw te bouwen walrussen verblijf met een totaal watervolume van $\pm 4.000 \text{ m}^3$ ten behoeve van de huisvesting van circa 8 walrussen. Witteveen+Bos is gevraagd te participeren in het deelproject waterkwaliteit en waterbehandeling, waarbij ook vraagstukken omtrent energie en stromingskunde moeten worden beantwoord. Het voorliggende plan van aanpak bevat het Witteveen+Bos voorstel voor de benadering en uitvoering van de vereiste werkzaamheden om te komen tot selectie en uitwerking van waterbehandelingssystemen welke leiden tot de vereiste waterkwaliteit.

Nadrukkelijk wordt gesteld dat dit plan de grote lijnen en onderzoekscomponenten van het ontwikkelingstraject aangeeft. Afhankelijk van de ontwikkeling wordt het plan van aanpak zonodig bijgesteld, waarbij een zoveel mogelijk pragmatische aanpak wordt gehanteerd.

achtergrond

Het is de uitdrukkelijke wens van Dolfinarium Harderwijk om te komen tot een 100% biologische waterbehandeling, waarbij gebruik gemaakt wordt van biotische componenten als bijvoorbeeld algen en mosselen. Omdat dergelijke systemen momenteel niet in operationele vorm beschikbaar zijn, zal er voor het walrussenverblijf een systeem ontwikkeld moeten worden. Dit gaat naar verwachting enige jaren duren. Teneinde het verblijf zo spoedig mogelijk in gebruik te kunnen nemen zal er in de tussentijd een meer conventionele waterbehandeling worden gerealiseerd. Er wordt naar gestreefd deze op termijn te vervangen door de biologische waterbehandeling, waarna de conventionele behandeling ingezet kan worden voor andere verblijven in het park en eventueel voor noodgevallen, bijvoorbeeld wanneer de biologische zuivering problemen heeft.

doel

Het doel van het voorliggende project kan als volgt worden omschreven:

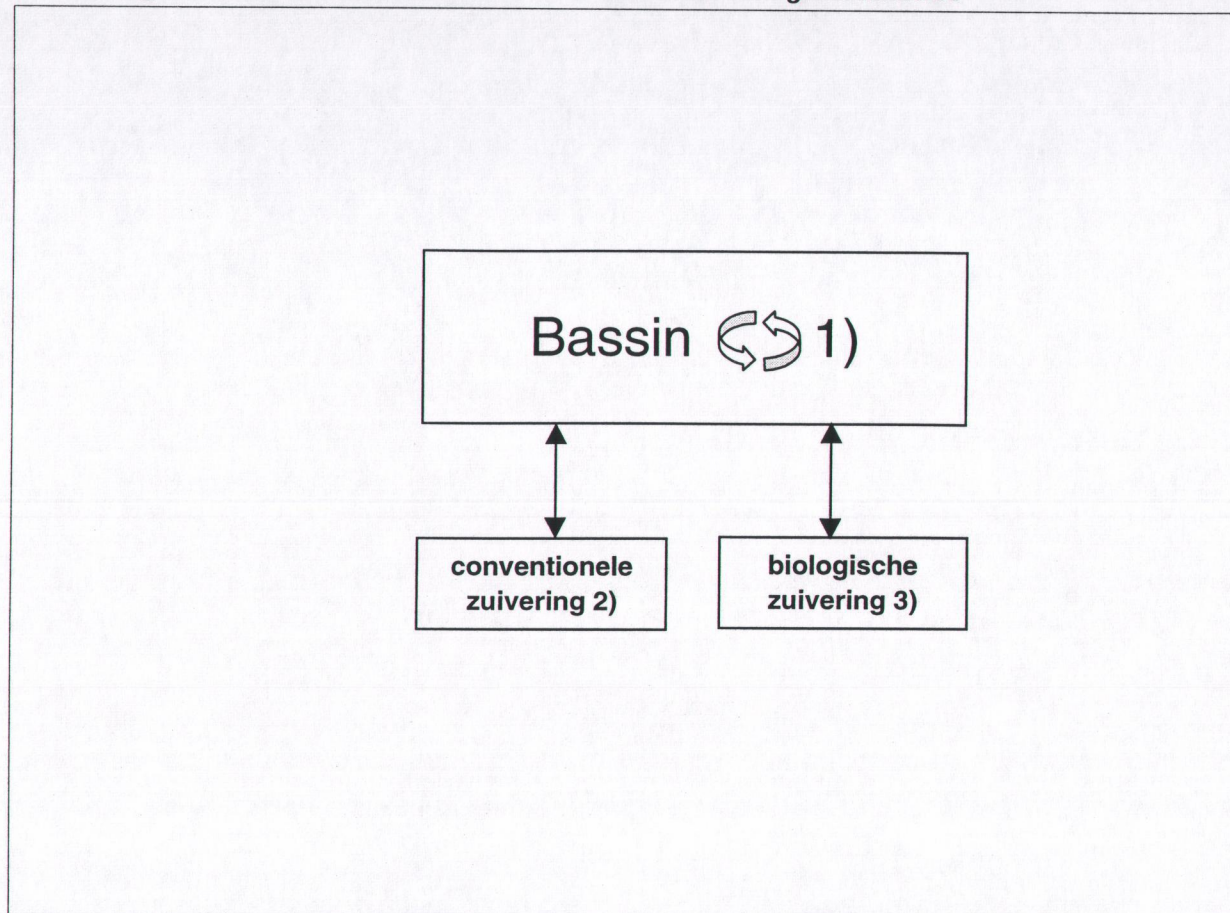
- 1) het ontwikkelen van een conventioneel waterbehandelingssysteem.
- 2) het op afroep leveren van diensten ten behoeve van de ontwikkeling van de biologische zuivering.

visie op de aanpak

Het is de wens van het Dolfinarium om een voortrekkersrol te vervullen op het gebied van dierhouderij en watermanagement. De huisvesting moet zoveel mogelijk een demonstratie van de natuur worden, waarbij voedselkringlopen, levenscycli en soortendiversiteit zoals die in de natuur voorkomen zoveel mogelijk bestaansmogelijkheid hebben.

Hierop kan zowel met de conventionele als de biologische waterbehandelingsinstallatie ingespeeld worden, door te trachten gebruik te maken van de biologische processen in het bassin zelf. Dit kan gebeuren door bij de waterbehandeling op heersende biologische processen in te spelen of, indien dit meer mogelijkheden biedt, door de biologische processen in een gewenste richting te beïnvloeden (zgn. biomanipulatie). Voorgesteld wordt de mogelijkheden hiervoor op integrale wijze mee te nemen bij het ontwikkelen van de waterbehandelingsinstallaties.

Afbeelding 1.1. Relaties tussen bassin en waterbehandelingsinstallaties



- 1) zoveel mogelijk gebruik maken van biotische processen in het bassin (biomanipulatie);
- 2) conventionele zuivering;
- 3) biologische zuivering (vervangt op termijn conventionele zuivering).

leeswijzer

De opbouw van het voorliggende plan van aanpak is als volgt:

- In hoofdstuk 2 worden de verschillende activiteiten geanalyseerd en vertaald in een plan van aanpak. De verschillende onderdelen van het plan van aanpak worden toegelicht.
- In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de organisatie van het project. Dit hoofdstuk omvat onderdelen als het projectteam van de zijde van Witteveen+Bos, de tijdsplanning, de samenwerking met derden en het projectmatige overleg.
- In hoofdstuk 4 tenslotte worden de kosten voor de beschreven werkzaamheden geraamd en wordt ingegaan op de rechtsverhouding tussen Het Dolfinarium Harderwijk en Witteveen+Bos.

2. ANALYSE VAN ACTIVITEITEN EN PLAN VAN AANPAK

2.1. Stand van zaken van het project

Momenteel wordt het nieuwe walrussenverblijf ontworpen. Enkele belangrijke eigenschappen van het verblijf zijn dat de dieren getoond worden in een zo natuurlijk mogelijke leefomgeving en dat het mogelijk is de dieren onder water te bekijken. In grote lijnen is het ontwerp van het verblijf klaar. Een belangrijk aandachtspunt is thans de locatie en het ruimtebeslag van de waterbehandelingssystemen.

Wat betreft de waterbehandeling heeft het Dolfinarium een voorstudie laten uitvoeren door Centrilab en TNO. Daarnaast is door het Dolfinarium contact gezocht met Walter H. Adey, een Australisch marien bioloog die gespecialiseerd is in waterzuiveringssystemen voor grote aquaria. Deze drie partijen hebben elk verschillende voorstellen gedaan voor waterbehandelingssystemen, waarbij geen gebruik gemaakt wordt van milieuonvriendelijke methoden als chloordosering. Februari jl. zijn de resultaten van deze studies gebundeld (Koop & Elk, 1999). Er is (nog) geen definitieve keuze voor een systeem gemaakt. Het biologische systeem van TNO-MEP (mosselfilter met algenreactor) is interessant bevonden en aan hen is recent opdracht gegeven om een vooronderzoek naar de haalbaarheid van deze variant uit te voeren (voor de opzet van dit onderzoek, zie Koop en Elk, 1999).

Aan TNO-TPD is recent een opdracht gegeven om een zogenaamd optisch onderzoek uit te voeren. Het doel van dit onderzoek is om vast te stellen wat de bijdragen van de verschillende in het water aanwezige deeltjes op het horizontale doorzicht zijn. De resultaten van dit onderzoek zullen zoveel mogelijk gebruikt worden bij het dimensioneren van de conventionele waterbehandelingsinstallatie.

2.2. Analyse van activiteiten

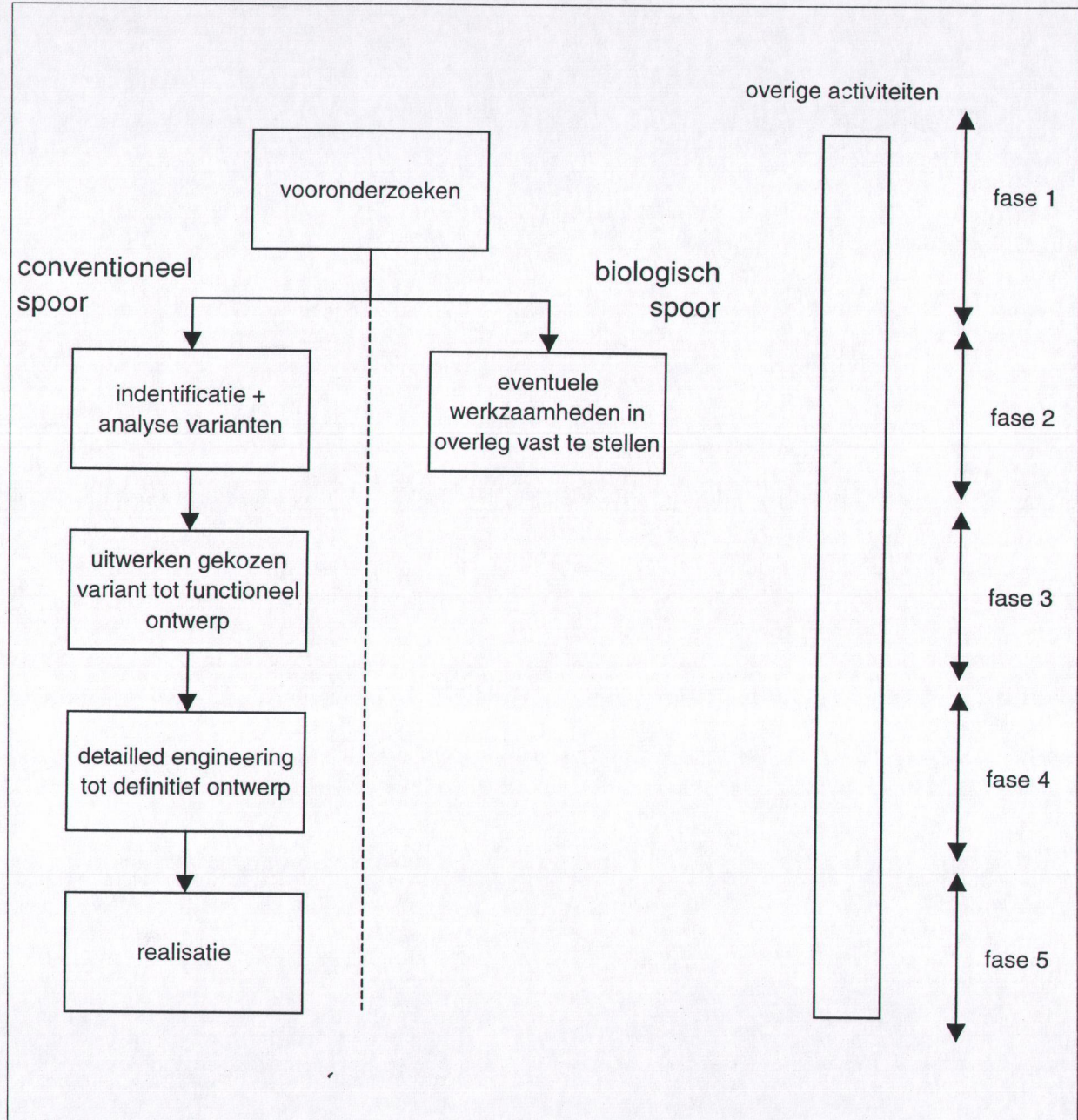
Gelet op de huidige stand van zaken van het project kunnen in grote lijnen de volgende (groepen van) activiteiten worden onderscheiden:

- 1) het definitief vaststellen van de uitgangspunten voor de ontwikkeling van de conventionele waterbehandelingsinstallatie;
- 2) het ontwerpen van een conventionele waterbehandelingsinstallatie;
- 3) het op afroep leveren van diensten in het kader van het ontwikkelen van een biologische waterbehandelingsinstallatie;
- 4) overige activiteiten.

In afbeelding 2.1 zijn de activiteiten vertaald in een schematische weergave van een plan van aanpak. De werkzaamheden worden in de tijd gefaseerd uitgevoerd in het kader van projectbewaking. Elke fase wordt afgesloten met een fasedocument. Uit het oogpunt van vereiste snelheid kunnen werkzaamheden uit verschillende fasen gelijktijdig uitgevoerd worden.

In de navolgende paragrafen worden de onderdelen van het plan van aanpak toegelicht.

Afbeelding 2.1. Schematische weergave plan van aanpak



2.3. Vooronderzoek

Het vooronderzoek bestaat uit een aantal activiteiten welke noodzakelijk zijn om de uitgangspunten helder te krijgen en vast te stellen. Het eindproduct van het vooronderzoek is een definitief programma van eisen. Onderstaand zijn de verschillende activiteiten gerubriceerd en worden ze kort toegelicht.

doorzicht

- meedenken met TNO over de uitvoering van hun optisch onderzoek;
- bijdragen aan een doorzicht-onderzoek in het bestaande walrussenverblijf;
- inschatten van maatgevende condities t.a.v. doorzicht (maximale gehalten aan colloïdale deeltjes, algen, zuurstofbelletjes etc.).

productie van deeltjes

- beoordelen testen in huidige walrussenbassin (productie van deeltjes);
- opstellen massabalansen (nutriënten, colloïdale deeltjes, algen), zowel voor het Wallarium als het Robarium;
- inschatten primaire productie;
- vaststellen van maatgevende conditie voor verschillende perioden van het jaar.

stromingen en geometrie bassin

- bepalen effecten van geometrie op doorstroming (dode hoeken e.d.);
- vaststellen relatie menging, aan- en afvoerpunten;
- bepalen mogelijkheden van scheiding van afvalstromen (nachthokken en stranden apart behandelen, showbassin apart behandelen e.d.).

onderzoeken basale zuiveringsprincipes

- analyseren functioneren lagune en waterbehandelingssysteem aldaar;
- beoordelen of en zo ja hoe de biotische processen in het bassin zelf in het zuiveringsproces ingezet kunnen worden;
- in samenwerking met het Dolfinarium beoordelen of en zo ja hoe de walrussen kunnen leren te poepen op vastgestelde plaatsen (bij het uitstroompunt);
- beoordelen inzetbaarheid kunstmatige duinen bij de waterbehandeling (zowel biologisch als conventioneel).

definitief vaststellen programma van eisen voor waterbehandeling

- bundelen bestaande randvoorwaarden en uitgangspunten (diverse rapporten en notities);
- toevoegen nieuwe randvoorwaarden op basis van vooronderzoeken;
- opstellen programma van eisen.

2.3.1. Overige activiteiten

- eerste inschatting ruimtebeslag voor conventionele waterbehandeling (verricht 3/6/99);
- bepalen permanente voorzieningen voor proeflocatie biologische waterbehandeling;
- bepalen of budgetruimte voor conventionele zuivering in orde grootte voldoende is (verricht 3/6/99);
- opstellen warmtebalans t.b.v. koeling en verwarming.

2.4. Conventionele spoor

Het conventionele spoor bestaat uit 5 fasen. Aangegeven zijn activiteiten, faseproducten en samenwerking met derden.

2.4.1. Fase 2: Identificatie en analyse van varianten

- bestuderen van voorstudie Centrilab en TNO (reeds in uitvoering);
- vaststellen benodigde verwijderingsrendementen in relatie tot rondpomptijd;
- identificeren varianten van zuivering (waarbij breder gekeken wordt dan de varianten die Centrilab en TNO reeds hebben verkend);
- analyse van varianten incl. budgetramingen;
- samenwerking met Reinders;
- keuze van voorkeursvariant.

2.4.2. Fase 3: Uitwerking voorkeursvariant

- samenwerking met TD en Reinders;
- uitwerking tot op niveau van functioneel ontwerp.

2.4.3. Fase 4: Detailed engineering

- samenwerking met Reinders;
- eindproduct: definitief ontwerp.

2.4.4. Fase 5: Realisatie

- indien gewenst kan W+B alles begeleiden.

2.4.5. Overige activiteiten

- indien gewenst en op afroep.

2.5. Biologische spoor

De werkzaamheden van Witteveen+Bos in het biologische spoor zijn voorlopig niet nader omschreven. Op afroep is Witteveen+Bos beschikbaar om aan dit spoor een bijdrage te leveren.

3. PROJECTORGANISATIE

3.1. Projectteam van de zijde van Witteveen+Bos

Onderstaand wordt het 'kernteam' van de zijde van Witteveen+Bos voorgesteld.

naam	specialisme	rol in het project
ir. P.G.B. Hermans	zuiveringstechnologie	projectleider
ing. H.J.M. Haarhuis	waterzuivering	specialist conventionele zuivering
drs. M. Klinge	aquatische ecologie	specialist biologische/ecologische aspecten
drs. M.P. Grimm	integraal waterbeheer	adviseur

Behalve bovenstaand kernteam kan Witteveen+Bos op elk gewenst moment andere personen binnen het bedrijf inschakelen (civieltechnici, kostendeskundigen, waterbouwkundigen, waterkwantiteits- en -kwaliteitsmodelleurs etc.).

3.2. Relaties met derden in het project

Er zal gedurende het project contact zijn met diverse andere partijen. Onderstaand wordt hier op ingegaan.

TNO

TNO heeft reeds opdracht gekregen van het Dolfinarium voor het uitvoeren van het optisch onderzoek en de uitvoering van een vooronderzoek naar de haalbaarheid van een mosselfilter. Witteveen+Bos zal regelmatig met TNO overleggen teneinde de (tussen)resultaten van deze studies zoveel mogelijk te kunnen gebruiken bij het ontwerpen van de conventionele zuivering.

externe expertise op marien biologisch gebied

Voor zover in overleg nodig bevonden zal Witteveen+Bos gebruik maken van externe expertise op het gebied van mariene biologie (bijv. de heer dr. R. Riegman, zie ook onze prequalificatiebrief d.d. 28 april jl.). Deze personen zullen als onderaannemer van Witteveen+Bos ingeschakeld worden.

firma Reinders

De firma Reinders wordt als onderaannemer ingeschakeld tot en met het bestek voor detailed engineering, budgetraming en expertise voor materiaal toepassingen in relatie met zout water.

3.3. Tijdschema

Onderstaand wordt een voorstel voor een voorlopig tijdschema gedaan. Het tijdschema voor het vooronderzoek en de conventionele zuivering is het 'hardst' in verband met de zo spoedig mogelijke ingebruikname van de installatie. Het tijdschema voor de biologische zuivering is voorlopig in grote lijnen parallel gesteld aan dat van de conventionele zuivering. De noodzaak hiervoor lijkt ons echter niet per se aanwezig; indien de omstandigheden dit wenselijk maken kan dit tijdschema naar onze mening best opgeschoven of uitgerekt worden. Een en ander dient nog in nader overleg vastgesteld te worden.

voorlopig tijdschema van het project

	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	jan	feb
vooronderzoek (fase 1)	xxx	xxx							
conventionele zuivering									
fase 2	xx	xx	xxx						
fase 3			xx	xxx					
fase 4					xxx	xxx	xx		
fase 5								xxx	-->
biologische zuivering	-->								
overige werkzaamheden	-->								

3.4. Overleg

Gedurende het project zullen diverse vormen van overleg gevoerd moeten worden:

overleg tussen W+B en het Dolfinarium

- formeel overleg: in principe aansluiten bij het WEVO overleg; W+B neemt afhankelijk van de voortgang (de fasedocumenten) en de wens van het Dolfinarium deel (dus niet per se elk overleg);
- bilateraal overleg: op elk moment afhankelijk van de wederzijdse behoefte.

overleg tussen W+B en derden

- regelt W+B; is in principe bilateraal overleg;
- indien gewenst (door W+B of het Dolfinarium) wordt het Dolfinarium hierin betrokken.

4. RAMING VAN KOSTEN

4.1. Tarieven Witteveen+Bos

Functietarieven van kernteamleden (exclusief omzetbelasting, inclusief 7% reis- en verblijfkosten):

- ir. P.G.B. Hermans	f 225,77
- ing. H.J.M. Haarhuis	f 156,22
- drs. M. Klinge	f 189,39
- drs. M.P. Grimm	f 312,44

Indien gedurende het project de inzet van andere medewerkers van Witteveen+Bos gewenst is, dan worden de tarieven voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden doorgegeven.

4.2. Raming van kosten

Onderstaand wordt een indicatieve kostenraming voor uitvoering van fase 1 (vooronderzoek) van het project gegeven.

Vanwege diverse onzekerheden (wijze van voortgang, betrokken partijen, samenwerkingsconstructies, tarieven etc.) is het in dit stadium nog niet mogelijk om kosten te ramen voor fase 2 en verder. Bij elke faseovergang zullen afspraken gemaakt worden over kostenraming en beheersing.

Bij het ramen van de kosten voor fase 1 is onderstaand gerekend met een naar inspanning gewogen gemiddeld dagtarief van f 1.400,- exclusief omzetbelasting (inclusief 7% reis- en verblijfkosten).

activiteit	inspanning (mensdagen)	kosten (f)
doorzicht		
- bijdragen aan het doorzicht-onderzoek	3	
- vaststellen maatgevende condities	2	
		7.000,-
productie van deeltjes		
- beoordelen testen in huidige walrussenbassin (productie van deeltjes)	1	
- opstellen massabalansen Wallarium en Robarium	5	
- inschatten primaire productie	3	
- vaststellen van maatgevende condities voor verschillende perioden van het jaar	3	
		16.800,-
stromingen en geometrie bassin (incl. overleg)		
- bepalen effecten van geometrie op doorstroming (dode hoeken e.d.)	5	
- vaststellen relatie menging, aan- en afvoerpunten	-	
- bepalen mogelijkheden van scheiding van afvalstromen (nachthokken en stranden apart behandelen, showbassin apart behandelen e.d.)	1/2	
		7.700,-

activiteit	inspanning (mensdagen)	kosten (f)
onderzoeken basale zuiveringsprincipes		
- analyseren functioneren lagune		
- beoordelen of en zoja hoe de biotische processen in het bassin zelf in het zuiveringsproces ingezet kunnen worden	7 (samen)	
- in samenwerking met het Dolfinarium beoordelen of en zoja hoe de walrussen kunnen leren te poepen op vastgestelde plaatsen (bij het uitstroompunt)	-	
- beoordelen inzetbaarheid kunstmatige duinen bij de waterbehandeling	1	11.200,--
definitief vaststellen programma van eisen voor waterbehandeling		
- bundelen bestaande randvoorwaarden en uitgangspunten (diverse rapporten en notities)		
- toevoegen nieuwe randvoorwaarden op basis van vooronderzoeken		
- opstellen programma van eisen	3 (totaal)	4.200,--
overige activiteiten		
- eerste inschatting ruimtebeslag voor conventionele waterbehandeling (verricht 3/6/99)	1	
- bepalen permanente voorzieningen voor proeflocatie biologische waterbehandeling	1	
- bepalen of budgetruimte voor conventionele zuivering in orde grootte voldoende is (verricht 3/6/99)	1	
- opstellen warmtebalans t.b.v. koeling en verwarming	4	9.800,--
overleg, coördinatie	6	8.400,--
TOTAAL	46½ + p.m.	65.100,--

Gezien de aard van de werkzaamheden wordt voorgesteld deze af te rekenen op basis van de aan de opdracht bestede tijd en gemaakte kosten (zie verder § 4.3). Witteveen+Bos zal de bestedingen op de verschillende onderdelen van het project nauwkeurig bijhouden en bij elke factuur een specificatie van de verrichte werkzaamheden bijvoegen. Op die manier worden eventuele mee- of tegenvallers in een zo vroeg mogelijk stadium gesignaleerd zodat hier in overleg op ingespeeld kan worden.

Zoals besproken op 9 juni jl. worden de werkzaamheden voor de fasen 1 en 2 gelijktijdig aangepakt. In de uitvoering zullen deze derhalve door elkaar lopen.

4.3. Rechtsverhouding

Op deze opdracht zal de 'Regeling van de Verhouding tussen Opdrachtgever en adviserend Ingenieursbureau, RVOI-1998' van toepassing zijn. Wij gaan er hierbij van uit dat een exemplaar hiervan, inclusief de bijlagen A-H, in uw bezit is. Mocht dit niet het geval zijn, dan zullen wij u op uw verzoek een exemplaar toesturen.

Wij ramen de totale advieskosten op f 65.100,-- exclusief omzetbelasting. Wij zullen de werkzaamheden afrekenen op basis van de aan de opdracht bestede tijd en de gemaakte

kosten. De toegepaste tarieven zijn de door Witteveen+Bos gehanteerde functietarieven. De reis- en verblijfkosten worden afgerekend door middel van een omslag van 7% over het bedrag van de werkzaamheden (welke reeds in de kostenraming is verdisconteerd), de overige kosten worden op basis van de werkelijk gemaakte kosten in rekening gebracht. Tariefswijzigingen en indexeringen gelden uitsluitend voor het nog niet uitgevoerde gedeelte van de opdracht.

Als voorschot brengen wij u 10% van de geraamde advieskosten in rekening, zijnde f 6.510,-, dit voorschot zal worden verrekend met uw laatste betaling. De voor de opdracht verrichte werkzaamheden en gemaakte kosten worden 4-wekelijks in rekening gebracht, de betalings-termijn bedraagt 30 dagen.

Deze offerte behoudt haar geldigheid tot 15 juli 1999.

Dit project zal worden uitgevoerd volgens het kwaliteitssysteem van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs b.v., dat gebaseerd is op NEN-EN-ISO 9001:1994 en gecertificeerd is door Lloyd's Register Quality Assurance.