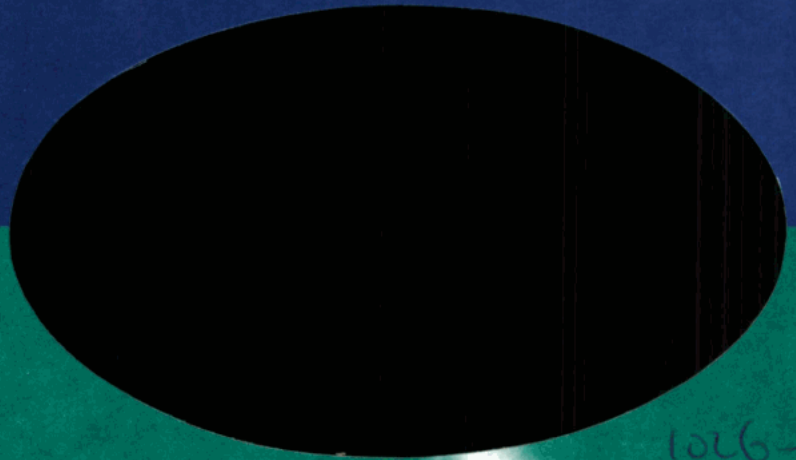
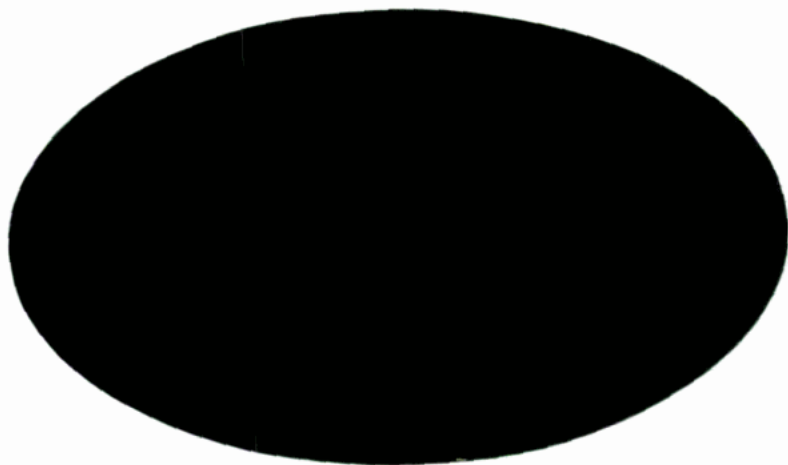


IJburg
xxx



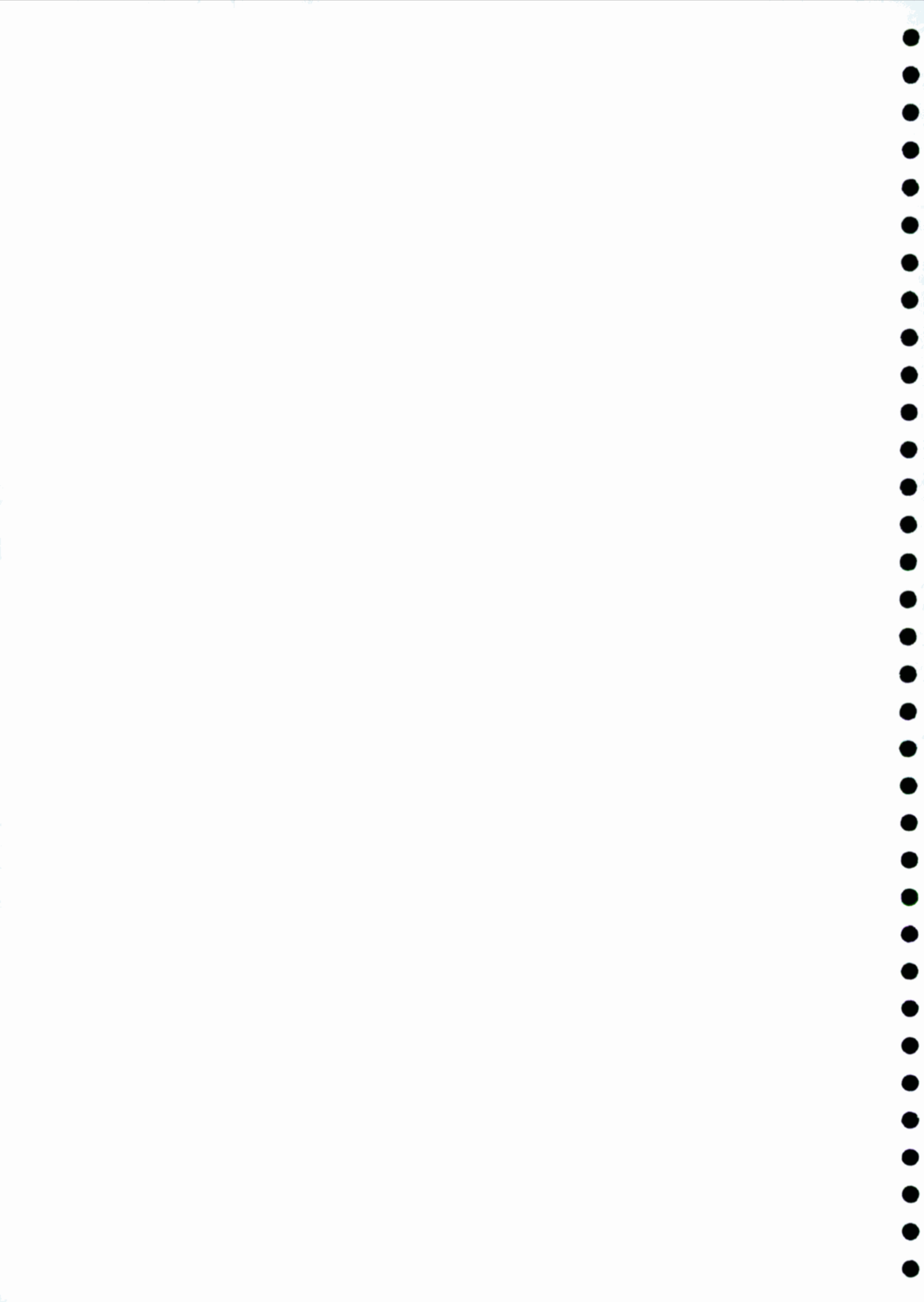
1026-52
(2^e)

P 1026-52
(2e ex)



Bijlagen en onderzoek
MER concessie – aanvraag
IJburg 2^e fase

Mei 2000



BIJLAGE 1

Overzicht van de m.e.r.-procedure

Stappen m.e.r.	Acties Initiatiefnemer	Acties Bevoegd Gezag	Acties C-mer	Anderen	Wettelijke termijnen	Opmerkingen
1. Voorfase en het opstellen van Startnotitie	opstellen Startnotitie					
	indienen Startnotitie	bekendmaking				
	Inspraak, advies en richtlijnen			inspraak /advies	max. 9 weken	initiatiefnemer organiseert insprekbijeenkomst
3. Het opstellen van het MER		overleg	advies mbt richtlijnen		max. 13 weken	
	opstellen van het MER	opstellen richtlijnen				
	indienen MER					
4. Beoordeling van het MER		Beoordeling aanvaardbaarheid MER			bij niet-ontvankelijk binnen 6 weken meedelen	
		Bekendmaking MER			binnen 10 weken publicatie MER	
					minimaal. 4 weken ter visie legging/ inspreken	BG kan/mag langere termijn bepalen
5. Inspraak en advies		organiseren openbare hoorzitting		inspraak /advies		tenminste 2 weken tevoren bekend maken
			toetsingsadvies C-mer		max. 5 weken na de inspraaktermijn	valt de hoorzitting na inspraakperiode dan 5 weken na de hoorzitting
		Besluit bevoegd gezag				
6. Besluit over voorgenomen activiteit						
7. Evaluatie van de activiteit	Evaluatie milieugevolgen					

BIJLAGE 2

Totstandkoming MER alternatieven

Stedenbouwkundige modellen en landmaakmethoden

De tweede fase van IJburg bestaat uit drie deelgebieden, te weten:

- *Strandeiland*, het meest oostelijk gelegen eiland;
- *Buiteneiland*, het meest noordelijk gelegen eiland, en het
- *Centrum*, het tegen IJburg eerste fase aangelegen gebied.

Voor deze drie deelgebieden zijn in het verleden verschillende stedenbouwkundige modellen ontwikkeld. Het betreft vijf modellen voor het Strandeiland, namelijk het NvU-model, Dijkenmodel, Ringdijkmodel, Binnenhavenmodel en Twee-Eilandenmodel. Voor het Centrum zijn drie modellen ontwikkeld, namelijk het model Voorpost, Eilandmodel en het Pierenmodel. Voor het Buiteneiland geldt één model.

Omdat dit MER een onderdeel vormt van de concessie wordt in het bijzonder aandacht besteed aan de landmaakmethoden. Voor IJburg tweede fase zijn 3 landmaakmethoden mogelijk:

- aanleg door **ophoging** met zand, de zogenaamde pannenkoekmethode. Daarbij wordt land gemaakt door zand gecontroleerd, laagsgewijs, op de waterbodem aan te brengen;
- aanleg van een **polder**, door een stuk ingedijkt IJmeer droog te malen;
- aanleg van **platforms** op palen waarop gebouwd kan worden. Bij de aanleg van platforms kan men strikt genomen niet spreken van 'landmaken'. Gemakshalve wordt ook hier de term landmaakmethode gehanteerd.

Een overzicht van de stedenbouwkundige modellen met bijbehorende landmaakmethoden is weergegeven in onderstaande tabel (tabel 1).

Tabel 1: Stedenbouwkundige modellen met bijbehorende landmaakmethode

deel IJburg tweede fase		Symbol	Uitvoering
Strandeiland	1. uitgewerkt NvU		polder met platforms
	2. Dijken		polder
	3. Ringdijk		ophoging met platforms
	4. Binnenhaven		ophoging
	5. Twee eilanden		ophoging
Buiteneiland	1 model, met twee potentiële locaties voor de jachthaven: • aan de IJburgbaai • aan het IJmeer		ophoging
Centrum	1. Model Voorpost (NvU uitgewerkt)		ophoging
	2. Eilandmodel		ophoging
	3. Pierenmodel		ophoging

De alternatieven van de startnotitie

De stedenbouwkundige modellen en verschillende landmaakmethodes kunnen worden gezien als de bouwstenen voor de planalternatieven van dit MER. Zeer veel combinaties zijn mogelijk. Bij combinatie van de stedenbouwkundige modellen voor het Strandeiland met het Centrumgebied zijn er alleen al 15 combinaties mogelijk. Daarnaast zijn voor het Buiteneiland een tweetal locaties mogelijk voor de geplande jachthaven.

Uitwerking van alle mogelijke alternatieven kost veel tijd en maakt het MER minder overzichtelijk. Daarnaast is het ontwerpproces een dynamisch proces waarbij voortdurend modellen kunnen worden bijgesteld of veranderd. Daarom is besloten voor het MER drie alternatieven te selecteren, waarvan de milieueffecten zullen worden beschreven en onderling vergeleken.

Een alternatief wordt gevormd door één stedenbouwkundig model voor het Strandeiland, het Buiteneiland en het Centrum met elkaar te combineren tot één volledig stedenbouwkundig model met bijbehorende landmaakmethoden voor de tweede fase.

Ten tijde van het opstellen van de Startnotitie is een expertmeeting gehouden om de in het MER uit te werken alternatieven te kiezen. Gekozen is voor het opstellen van alternatieven die qua landmaken de uitersten voor de tweede fase inhouden. Het gaat in dit MER immers om de concessie en dus de manier van landmaken. De te onderzoeken alternatieven dienen:

- onderscheidend te zijn in milieu-effecten van landmaken;
- landschappelijk een eenheid te vormen en aan te sluiten bij de eerste fase van IJburg.

Onderscheidend qua milieu-effecten zijn de volgende manieren van landmaken:

- ophogen met grootste oppervlak;
- ophogen met kleinste oppervlak;
- polder in combinatie met ophogen.

De gekozen alternatieven passen tevens binnen de kaders van:

- het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA, 1996) dat is ontwikkeld ten behoeve van het MER Structuurplan-/Streekplan tweede fase uit 1996;
- de op basis van het MER Structuurplan-/Streekplan tweede fase (1996) opgestelde Nota van Uitgangspunten (mei 1996).

Dit heeft geleid tot de alternatieven zoals vermeld in onderstaande tabel (tabel 2).

Tabel 2: Alternatieven uit de Startnotitie

Strandeiland	Centrum	Toelichting
Twee-eilandenmodel	Eilandmodel	Voor dit alternatief vindt maximale ophoging plaats. Het gebruik van zand en alle hieruit volgende effecten zoals gebruik van zout zand en materieel zijn hier maximaal.
Ringdijkmodel	Pierenmodel	Bij dit alternatief is het zandgebruik minimaal. Het gebruik van overige grondstoffen is maximaal.
Dijkenmodel	NvU Voorpost	In dit alternatief treedt maximale kwel op. Daarnaast maakt de indeling in meerdere polderkamers het model Dijken complexer in aanleg dan het model NvU.

Bij alle drie de alternatieven is het Buiteneiland meegenomen als ophoging.

De alternatieven van het MER

In de loop van de tijd ontstond, vooral om landschappelijke redenen, een voorkeur voor het Twee-Eilanden-model. Dit was de reden om het Twee-Eilanden-model verder te ontwikkelen. Hieruit ontstond een model met drie eilanden, waarbij de eilanden werden opgerekt en het Centrum en het Strandeiland aan elkaar 'groeiden'.

Om de samenhang tussen het MER en het ontwerpproces te bevorderen is besloten om dit model met 3 eilanden mee te nemen in het MER in plaats van de combinatie van het Twee-eilandenmodel (voor het Strandeiland) met het Eilandmodel (voor het Centrum). Omdat het oppervlak van het Drie-eilandenmodel groter is dan het oorspronkelijke gedefinieerde alternatief en derhalve ook het materiaalgebruik (bepalend voor een aantal milieueffecten) is deze keus ook vanuit de selectiecriteria voor de alternatieven te rechtvaardigen.

De contouren van de drie eilanden kunnen in het verdere verloop van het ontwerpproces nog iets wijzigen. Het geheel van drie eilanden blijft echter binnen de grenzen van het MER zoals die in de startnotitie aangegeven zijn.

De alternatieven die in het MER uitgewerkt worden, zijn weergegeven in onderstaande tabel (tabel 3). In hoofdstuk 6 zijn deze alternatieven beschreven.

Tabel 3: Alternatieven uit het MER

Alternatief	Voortgekomen uit
Eilandenalternatief	Twee-Eilandenmodel en Eilandmodel/Drie-eilandenmodel
Polderalternatief	Dijkenmodel en model Voorpost
Dammenalternatief	Ringdijkmodel en Pierenmodel

Bij alle alternatieven wordt het Buiteneiland meegenomen als ophoging met de mogelijkheid van een slibdepot.

BIJLAGE 3

Bestaande situatie en autonome ontwikkelingen aquatische ecologie

1 Inleiding

In deze bijlage zijn de bestaande situatie en de autonome ontwikkelingen beschreven voor de aquatische ecologie. De bestaande situatie is in dit geval een voorspelling van hoe de situatie er na de aanleg van IJburg eerste fase uit ziet.

Aan de hand van monitoringsgegevens van watervogels, waterplanten, vissen en macrofauna uit de tijd voor de aanleg van IJburg eerste fase zijn de natuurwaarden vastgesteld en is een aantal doelsoorten gekozen. Vervolgens is een inschatting gemaakt van welke natuurwaarden na de aanleg van IJburg eerste fase overblijven of nieuw gecreëerd worden. Deze voorspelling gebeurt aan de hand van monitoringgegevens, het stedenbouwkundig verhaal en het Onderwaterplan IJburg eerste fase. De aannames die daarbij gedaan worden, zullen in een later stadium van de planontwikkeling geëvalueerd gaan worden.

2 Het studiegebied

Bij de beschrijving van de huidige situatie wordt onderscheid gemaakt tussen het plan/studiegebied IJburg, het IJmeer en het IJsselmeergebied. Als grens voor het IJmeer wordt de grens van het plangebied ROM IJmeer aangehouden. Dit is de lijn Pampushaven-De Nes in het noorden, de kust van Waterland en Amsterdam in het westen, de Diemerzeedijk en de kust van Muiden tot Muiderberg in het zuiden en de kust van Zuidelijk Flevoland in het oosten.

3 Resultaten monitoring

Watervogels

De Nederlandse Wetlands zijn voor de meeste watervogelsoorten met name als doortrek- en overwinteringsgebied van belang. Het IJsselmeergebied is van (inter)nationale betekenis voor watervogels. Tijdens internationale vogeltellingen in de maand januari worden vaak 250.000 watervogels waargenomen. Dat is zo'n 15% van de watervogels die op dat moment in Nederland aanwezig zijn.

De meeste vogels die het IJsselmeer bezoeken komen daar om te foerageren op driehoeksmosselen en vis. De mosseleeters zijn het meest talrijk gedurende het winterhalfjaar. De viseters zijn met name in de zomermaand aanwezig.

De vogels vormen een belangrijk onderdeel van de voedselpiramide IJsselmeer/Markermeer. Aan de ene zijde levert het ecosysteem voedsel voor de vogels (waterplanten, vissen en macrofauna). Aan de andere zijde oefenen vogels via de consumptie van voedsel een sterke invloed uit op de structuur en het functioneren van de onderliggende bronnen uit de voedselpiramide.

Jaarlijks vindt in het kader van het ROM-IJmeer monitoring plaats. Hiertoe telt RIZA 1 maal per maand (rond de 15^{de} van de maand, meestal op dinsdag) ergens tussen 14.00 uur en 16.00 uur het aantal watervogels vanuit een vliegtuig. In zo'n 15 minuten wordt het gehele IJmeer en zuidelijke Markermeer bekeken. Met deze manier van waarnemen kun je vogels missen die bijvoorbeeld al naar hun rustgebied voor de nacht gaan (bv Aalscholvers). Tevens worden kleine aantallen van onopvallende soorten niet meegeteld. Uitgangspunt is dat de telgegevens een juist beeld geven van de werkelijk aanwezige vogels in het gehele IJmeer en Zuidelijke Markermeer. Echter ten aanzien van de specifieke tellocaties gaat het om incidentele waarnemingen en zijn geen absolute waarden aan de getallen te verbinden.

Volgens Maarten Platteeuw, watervogelkundige RIZA zijn voor het IJmeergebied de volgende vogelsoorten relevant (tabel 1):

Tabel 1. Relevante vogelsoorten voor het IJmeergebied

soort	voedsel	voorkomen IJsselmeergebied	Opgenomen in Vogelrichtlijn	broedgebied
Viseters				
Aalscholver	Vis (pos, baars, blankvoorn, spiering en aal; tussen 1 en 9 meter diepte)	In winter is Markermeer een belangrijk verblijfsgebied	bijlage 1	Europa
Fuut	Vis (spiering en brasem; tot 4 meter diep)	In wintermaanden is IJsselmeergebied belangrijk rustgebied. Broed bij open water met oeverbegroeiing		NW en N Europa
Grote Zaagbek	Vis (tot 4 meter diep)	IJsselmeer is belangrijkste plek om te overwinteren		NW, N en NO Europa
Nonnetje	Vis (spiering en andere kleine vissen; tot op 4 meter diepte)	Verblijft 's winters vooral op IJmeer en Markermeer		N en NO Europa
Bodemfauna-eters				
Kuifeend	Bodemfauna (zowel schelpen als planten tot 3 meter diepte)	Gehele jaar aanwezig, overwintert in W Europa. IJsselmeer is daarbij een belangrijk gebied	bijlage 2/1	N en NO Europa
Brilduiker	Bodemfauna (schelpdieren op 4 meter diepte)	rui en overwinter gebied met name Markermeer		N en NO Europa
Toppereend	schelpdieren; tot 6 meter diep	IJsselmeer is belangrijk wintergebied	bijlage 2/2	N en (NO) Europa
Waterplanten-eters				
Tafeleend	waterplanten; tot 2,5 meter diep, maar ook dierlijk materiaal	IJsselmeer en Markermeer is jaar rond een verblijfsgebied. In de wintermaanden zijn de aantallen aanzienlijk groot	bijlage 2/1	(NW, N en NO Europa)
Kleine Zwaan	knollen van fonteinkruiden. Als alternatief akkergewas	Overwintert met name op Randmeren en de grote rivieren	bijlage 1	NO Europa
Krakeend	Waterplanten op geringe diepte	Hele jaar rond op IJsselmeer en Markermeer aanwezig. In winter belangrijke rustgebied	bijlage 2/1	N en NO Europa
Smient	Plantaardig materiaal als gras en drijvend groen	Komt langs kuststrook voor en op grotere wateren	bijlage 2/1	NW, N en NO Europa

Wanneer de gegevens uit de monitor ROM-IJmeer in het licht van de definitie voor de 1% norm worden gehouden, blijken de volgende (gemonitorde) soorten onder de 1% norm te vallen¹:

- **Aalscholver**
in seizoen 1997/1998 werd de 1% norm overschreden in de maand oktober. De Aalscholver is toen waargenomen in telgebied 16. Dit gebied ligt relatief ver van IJburg af en valt naar alle waarschijnlijkheid geheel buiten de invloedssferen van IJburg.
- **Kuifeend**
de Kuifeend overschrijdt de 1% norm in de wintermaanden (november tot en met maart). In seizoen 96/97 en 98/99 werd de norm niet gehaald. De Kuifeend komt in alle oeverzones van het IJmeer in grote aantallen voor. De verspreiding wordt vermoedelijk bepaald door de windrichting.
- **Nonnetje**
in seizoen 95/96 werd de 1% norm overschreden in de maand december. De concentratie Nonnetje is toen waargenomen in telgebied 21. Dit gebied ligt ver van IJburg af en valt naar alle waarschijnlijkheid geheel buiten de invloedssferen van IJburg.
- **Tafeleend**
in seizoen 94/95 en 97/98 overschreed de Tafeleend de 1% norm resp. in oktober/november/december en februari. De grootste concentraties Tafeleenden komen met name aan de Flevolandsche kust voor.

¹ Ten aanzien van de 1% norm geldt dat onder geregeld voorkomen wordt verstaan: "één dag per (winter)seizoen over een reeks van vijf seizoenen" (uit brief van ministerie LNV aan KNJV d.d. 5 maart 1999)

Tot en met het seizoen 93/94 overschreed de Toppereend de 1% norm. De laatste jaren blijft hij ver onder de 1% norm.

Wordt gekeken naar de tellocaties rond IJburg (telgebied 11 en 12) dan komen de Aalscholver en de Kuifeend daar in relatief grote aantallen voor. De 1% norm wordt in deze gebieden echter niet overschreden. Van de Kleine Zwaan zijn in het seizoen 1998/1999 4 exemplaren bij het Muiderzand waargenomen.

Gebleken is dat het aantalsverloop van de meeste soorten reeds voor de aanleg van IJburg eerste fase een ongunstige wending heeft genomen. Deze dalende trend is waarschijnlijk toe te schrijven aan de aantrekkingskracht die de recent tot ontwikkeling gekomen kranswiervelden in de oostelijke randmeren op deze volgers uitoefenen.

macrofauna, macrofyten en vissen

De dichtheden aan driehoeksmosselen varieerden voor de aanleg van IJburg eerste fase afhankelijk van locatie en kwamen met name voor in de luwgelegen zuidwesthoek van het IJmeer.

Vergelijking van de inventarisaties van 1993 en 1997 laat zien dat het biovolume driehoeksmosselen in 1993 en 1997 ongeveer gelijk was. Het asvrijdrooggewicht was in 1997 ongeveer 25 % toegenomen ten opzichte van 1993. De driehoeksmosselen waren in 1997 kleiner dan in 1993. De ruimtelijke verdeling van de mosselen over het plangebied was in 1997 vrijwel ongewijzigd ten opzichte van 1993.

Vissen werden in het hele IJmeer aangetroffen. In het plangebied IJburg kwamen de volgende soorten voor: Alver, Baars, Blankvoorn, Brasem, Aal, Pos, Snoek, Snoekbaars en Spiering. Van deze soorten staat de Aal op de rode lijst voor vissen.

Waterplanten werden tijdens de laatste inventarisaties voor de aanleg van IJburg eerste fase voornamelijk gevonden in de kuststrook tussen Muiden en Muiderberg, rond de eilanden, bij Muiderzand en in het zuidwestelijke deel van het IJmeer. De bedekking bestond voornamelijk uit verschillende soorten fonteinkruiden en kranswieren. Vergelijking van de karteringen van 1995, 1997 en 1998 laat zien dat ten opzichte van 1995 de totale bedekking in 1997 is toegenomen en in 1998 is afgenomen.

4 Natuurwaarden en doelsoorten

De natuurwaarde van een gebied kan worden beoordeeld in termen van:

- soortenrijkdom en zeldzaamheid; dit kan bepaald worden door de gegevens te vergelijken met andere delen van Nederland;
- karakteristiek; hiervoor worden de gegevens vergeleken met referentiegebieden waar natuurlijke ontwikkelingen domineren;
- normen; bijvoorbeeld de 1% norm die de betekenis van het gebied voor watervogels aangeeft;
- functionele relaties; de relatie met omliggende gebieden.

De natuurwaarden van het IJmeer zijn vastgesteld aan de hand van een aantal doelsoorten. Als doelsoorten zijn vertegenwoordigers van ecologische groepen genomen. Bij de keuze van de doelsoorten is uitgegaan van de volgende criteria:

- de doelsoort moet meetbaar zijn;
- er moet voldoende informatie beschikbaar zijn;
- het streefbeeld moet in principe voor de doelsoort zijn te bepalen;
- de ecologische groep moet karakteristiek zijn voor de gewenste of juist voor de niet gewenste situatie;
- de doelsoort moet onderscheidend zijn voor de verschillende alternatieven;
- de samenhang met andere factoren moet duidelijk zijn.

De selectie van doelsoorten voor het MER Concessie is afgeleid van eerder gekozen doelsoorten ten behoeve van het MER Structuurplan en van onderzoeksgegevens uit de monitoring ROM IJmeer. De keuze van de doelsoorten is gericht op het water ter plaatse van IJburg tweede fase. Soorten die naar verwachting na de aanleg op en aan de rand van IJburg eerste fase zullen voorkomen zijn niet genoemd als doelsoort.

Zoals gezegd gebruiken veel van de watervogels het IJmeer als rust/ruigebied. De effecten van de aanleg van IJburg op deze functie zal naar verwachting voor alle vogels vergelijkbaar zijn. Een andere functie van het IJmeer is het fourageergebied. Hierbij verschillen de soorten vogels op basis van hun eetgewoonten (vis, planten, bodemdieren). De effecten van de aanleg van IJburg kunnen verschillen afhankelijk van het soort voedsel.

Als relevante vogels voor de MER IJburg 2^{de} fase is gekozen voor een of twee vertegenwoordigers per eetgewoonten, aangevuld met de soorten die kwalificerend zijn volgens de Vogelrichtlijn. Hetzelfde is gedaan bij de keuze van de vissoorten. De doelsoorten zijn weergegeven in onderstaande tabel (tabel 2).

Tabel 2 Doelsoorten voor het MER Concessie

groep	doelsoort
Waterplanten	Fonteinkruiden
	Kranswieren
Bodemfauna	Driehoeksmossel
	Wormen
	Vlokreeften
	(Dans)muggenlarven
Planktivore vis	Spiering
Benthosetende vis	Brasem
	Aal
Visetende vis	Snoek
	Snoekbaars
Benthosetende vogels	Kuifeend
	Tafeleend
Visetende vogels	Aalscholver

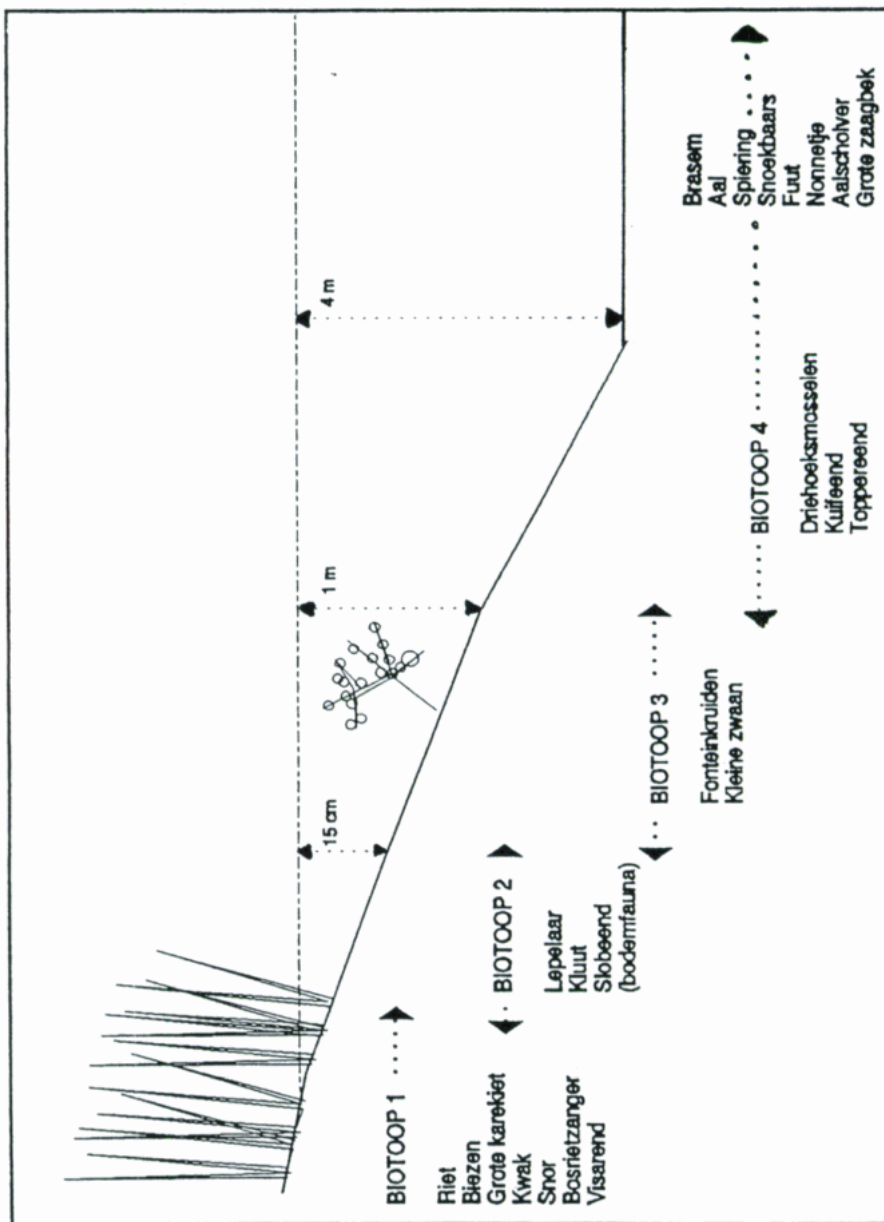
Voor het IJmeer kan een viertal biotopen of deelecosystemen worden benoemd², te weten:

- biotoop 1: de oeverzone;
- biotoop 2: de ondiepe waterzone tot ca. 15 cm diepte;
- biotoop 3: de waterzone van ca. 15 cm tot ca. 1 meter diepte;
- biotoop 4: de waterzone van ca. 1 m tot 4 meter diepte.

De biotopen met een indicatie van de doelsoorten zijn weergegeven in figuur 1.

² Deze verdeling is voor de vergelijking in het MER geschikter dan de verdeling uit het vorige MER. In dit MER overlappen de zones elkaar. Dat is in ecologisch opzicht logisch, want veel soorten maken gebruik van de verschillende zones, maar in vergelijkend opzicht onhandig. De ondiepste zone wordt dan meerdere malen mee geteld.

Figuur 1



BIJLAGE 4

Geluid

1 Beschrijving referentiesituatie

1.1 Inleiding

In het Nederlandse overheidsbeleid behoort het aspect geluid en trillingen, met uitzondering van de gehoorschadeproblematiek, tot het thema verstoring.

IJburg wordt aangelegd in een relatief rustige omgeving waar het geluidsklimaat gedurende grote delen van het etmaal slechts bepaald wordt door natuurlijke geluiden. In zo'n omgeving betekent het aanleggen van één of meerdere eilanden, met bijbehorende werkzaamheden als heiwerk en het in bedrijf zijn van zware bouwmachines, al gauw een verstoring van het heersende geluidsmilieu. Afhankelijk van de ligging, de geluidsgevoeligheid van de ontvanger en de hoogte van de geluidsbelasting leidt dat in meer of mindere mate tot geluidshinder. In dit deel van de studie wordt het verstorende effect van de door de aanleg van IJburg tweede fase veroorzaakte geluidshinder op de mens in de woon-, school- en werkomgeving in beeld gebracht. De invloed op de fauna wordt, op basis van dezelfde optredende geluidsbelastingen, elders in dit rapport besproken.

1.2 Geluidsgevoelige gebieden

De geluidsgevoelige woongebieden binnen het studiegebied worden in de referentiesituatie gevormd door in hoofdzaak twee woonkernen:

Het plaatsje **Durgerdam** aan de noordzijde van het IJ. Dit woongebied heeft de vorm van lintbebouwing langs de dijk aan het IJ. Hier bevinden zich ca 130 woningen.

Het tweede, maar meest relevante woongebied betreft de woningen gelegen op het **Haveneiland** van IJburg eerste fase, waarvan wordt aangenomen dat deze tijdens de aanleg van IJburg tweede fase bewoond zijn. Voor de onderhavige studie is slechts een deel van dit woongebied van belang, namelijk dat deel wat mogelijk belast wordt met geluid van de aanleg van IJburg tweede fase. Dit betreft eigenlijk alleen de boulevard aan de noordzijde van het eiland. De eerstelijnsbebouwing van de boulevard schermt de overige bebouwing van het woongebied af. Op grond van de beschrijving in het stedenbouwkundig plan van 25 oktober 1999 is bepaald dat langs deze boulevard-noord ongeveer 400 woningen zijn geprojecteerd in maximaal 5 woonlagen, hetgeen neerkomt op ongeveer 20 woningen per 100 m weglengte.

Verder weg gelegen woongebieden zijn woonwijken van Diemen, gelegen aan de andere zijde van het Amsterdam-Rijnkanaal. Gezien de afstand tot het concessiegebied en de afschermdende werking van de gebouwen op het Haveneiland, is deze woonkern niet meegenomen in het studiegebied.

1.3 Geluidshinder in de referentiesituatie

De geluidsbelasting in de referentiesituatie is als volgt:

Durgerdam

De geluidshinder in Durgerdam wordt in hoofdzaak bepaald door het heersende L95 achtergrondgeluid. In november 1999 zijn hier metingen naar verricht. Het L95 achtergrondlawaai overdag was hierbij als volgt (tabel 1):

Tabel 1. Heersende gemeten geluidsniveau Durgerdam november 1999 in de middag

Soort geluidsniveau	Waarde
L95 achtergrondniveau	41 dB(A)
Leq gemiddelde geluidsniveau	48 dB(A)

Dit niveau werd hoofdzakelijk bepaald door windgeruis en af en toe een boot op het IJ. Eens per half uur is de boottaxi / veerpont van Amsterdam naar Lelystad hoorbaar. In deze geluidsniveaus zijn de lokale geluidsbronnen niet opgenomen.

Lokale geluidsbronnen

Als lokale geluidsbron kan de enige weg door het dorp worden gezien. Volgens de laatste Verkeersmilieumonitor van Amsterdam 1996 valt de eerstelijns bebouwing in de onderstaande geluidsbelastingsklasse (tabel 2).

Tabel 2. Geluidsbelastingsklasse verkeerslawaai Durgerdam

Soort geluidsniveau	Waarde
Leq dag niveau (7-19 h)	60-65 dB(A)
Leq nachtniveau (23-7h)	55-60 dB(A)
Leq etmaalwaarde	65-70 dB(A)

Vliegtuiglawaai

Volgens de aanwijzing Luchtvaart terrein Schiphol van oktober 1996 valt Durgerdam buiten de geluidshinder zone van 20 KE respectievelijk 20 dB(A) nacht Leq.

Haveneiland

Het geluidsniveau van de woningen op het Haveneiland zonder aanleg van IJburg tweede fase wordt grotendeels bepaald door het heersende achtergrondniveau. Als beste benadering wordt uitgegaan van metingen welke zijn uitgevoerd op de dijk van het huidige PEN-eiland. De resultaten zijn als volgt (tabel 3):

Tabel 3. Heersende gemeten geluidsniveau PEN-eiland september 1999 in de middag

Soort geluidsniveau	waarde
L95 achtergrondniveau	36 - 41 dB(A)
Leq gemiddelde geluidsniveau	41 - 45 dB(A)

Het achtergrondniveau is bepaald bij zachte wind en bij afwezigheid van vliegtuiglawaai. Dit niveau wordt veroorzaakt door diverse zwak hoorbare bronnen op grote afstand, zoals het geruis van de A-1, bouwwerkzaamheden, een individuele boot etc.

Lokale geluidsbronnen

Wegverkeerslawaai

In het kader van het bestemmingsplan van IJburg eerste fase is door de dienst Ruimtelijke Ordening afdeling CST een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de geluidshinder in dit gebied. In het rapport d.d. 28-02-1996 is de geluidsbelasting bepaald op verschillende afstanden van de rijlijnen. Met behulp hiervan en aan de hand van de wegprofielen, zoals beschreven in het stedenbouwkundig plan d.d. 25-10-1999, is de geluidsbelasting op de gevel van de woningen bepaald. In onderstaande tabel (tabel 4) zijn de geluidsbelastingen samengevat. Er is hierbij van uitgegaan dat, zoals aangenomen in voornoemd akoestisch onderzoek, het wegdek is voorzien van ZOAB met een geluidsreductie van minimaal 2 dB(A) ten opzichte van glad asfalt.

Tabel 4. Geluidsbelasting in etmaalwaarde verkeerslawaai boulevard noord Haveneiland

Wegvak	Afstand gevel-rijlijn in meters	Geluidsbelasting etmaalwaarde Leq in dB(A)
Boulevard ten noorden van IJburglaan	23	52

Boulevard ten zuiden IJburglaan tot 1 ^e zijstraat	23	60
Boulevard ten zuiden van 1 ^e zijstraat	23	63

Spoorweglawaaï

Langs de Boulevard Noord is er geen sprake van tram-metro of treinverkeer.

Vliegtuiglawaaï

Volgens de aanwijzing Luchtvaart terrein Schiphol van oktober 1996 valt het Haveneiland in onderstaande geluidshinderzone.

Industrielawaaï

Volgens het Bestemmingsplan d.d. 22 augustus 1996 ligt de Boulevard-noord van het Haveneiland buiten de 50 dB(A) contouren van zowel de UNA-centrale als het industrieterrein op het Zeeburgereiland.

1.4 Autonome ontwikkeling

In genoemde geluidsgevoelige gebieden bestaat de autonome ontwikkeling van de geluidsbelasting uit de groei van het wegverkeer en het vliegtuiglawaaï. Op basis van 2% groei van het wegverkeer is de toename van de geluidsbelasting door wegverkeer na 10 jaar 0.86 dB(A). Volgens de planologische kernbeslissing Schiphol PKB en de aanwijzing 1996 zal ondanks de groei van het vliegverkeer de geluidsbelasting op de omgeving niet toenemen. Er is volgens de berekeningen in de zone rond het IJ sprake van lichte daling van het geluidsniveau.

1.5 Aantal geluidsgehinderden

Op basis van bovenstaande gegevens kan een inventarisatie worden gemaakt van het aantal geluidsgehinderden in de huidige situatie (tabel 5).

Tabel 5. Aantal geluidsgehinderden in de referentietoestand tengevolge van wegverkeer

Wegdeel	Aantal gemiddeld gehinderden	Aantal ernstig gehinderden
Boulevard ten noorden van IJburglaan	109	28
Boulevard ten zuiden van IJburglaan tot 1 ^e zijstraat	53	22
Boulevard ten zuiden van 1 ^e zijstraat	31	15
Durgerdam	99	45
Totaal	292	110

2 Vergelijking van de geluidseffecten van de drie alternatieven

2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de geluidseffecten vergeleken van de drie alternatieven voor de aanleg van IJburg tweede fase.

Geluid is één van de belangrijkste storende invloeden op de leefomgeving. Personen die geluidshinder ondervinden kunnen zich in verschillende geluidsgevoelige bestemmingen bevinden. Deze geluidsgevoelige bestemmingen zijn onderverdeeld in twee categorieën:

- *categorie 1 bestemmingen*: woningen, instellingen voor de gezondheidszorg, onderwijsinstellingen en stiltegebieden;
- *categorie 2 bestemmingen*: campings en hotels.

De in dit onderzoek betrokken geluidsgevoelige bestemmingen zijn woningen.

2.2 Beleid

Het rijksbeleid met betrekking tot geluidshinder is vastgelegd in het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer (SVV II) en in de Nationale Milieubeleidsplannen (NMP, NMP+ NMP-2 en NMP-3). In deze stukken is vastgelegd dat het rijksbeleid erop gericht is de geluidshinder terug te dringen.

2.3 Methode van onderzoek

In hoofdstuk 1 van deze bijlage (bestaande situatie) is aangegeven dat de aanleg van IJburg tweede fase op een tweetal gebieden geluidshinder kan veroorzaken namelijk in het dorp Durgerdam en in het Havengebied van IJburg eerste fase. In deze gebieden kan tijdens de aanlegfase van IJburg tweede fase ten gevolge van met name het heien van funderingspalen geluidshinder ontstaan.

Om de (toekomstige) geluidshinder in kaart te brengen zijn de volgende aspecten onderzocht: het akoestisch ruimtebeslag, het aantal gemiddeld gehinderden en het aantal ernstig gehinderden. Het akoestisch ruimtebeslag geeft het oppervlak aan waarbinnen een bepaald geluidsniveau heerst. De aantallen gemiddeld en ernstig gehinderden zijn representatief voor het aantal personen dat in gemiddelde mate dan wel ernstige mate hinder ondervindt van een bepaalde hoeveelheid geluid.

Om het akoestisch ruimtebeslag en het aantal (ernstig) gehinderden vast te stellen is als volgt te werk gegaan.

Op grond van de planning van de bouwactiviteiten is per variant bepaald welk soort bouwmaterieel op welk tijdstip in werking is en hoeveel geluid per soort bouwmaterieel wordt geproduceerd. Ook is vastgesteld tijdens welke periode het akoestisch bronvermogen het grootst is, dat wil zeggen de periode waarin de meest lawaaiige bouwmachines zoals bijvoorbeeld de heimachines in werking zijn (deze periode is de zogenaamde maatgevende periode).

Bij elk van de drie onderzochte alternatieven zijn twee perioden te onderscheiden waarin de grootste geluidsbelastingen optreden. De eerste periode is de tijd waarin de heiwerkzaamheden voor het Strandeiland worden uitgevoerd. Deze periode duurt ongeveer 18 maanden. De tweede periode betreft de tijd waarin de heiwerkzaamheden worden uitgevoerd ten behoeve van de aanleg van het Centrum en het Buiteneiland. Deze periode duurt ongeveer 29 maanden. Gedurende deze beide perioden zijn een aantal heimachines gelijktijdig in bedrijf. Daarbij onderscheiden de drie alternatieven zich enerzijds de hoeveelheid geproduceerd geluid (akoestisch bronvermogen) en anderzijds de plaats van de werkzaamheden ten opzichte van het geluidsgevoelige gebied. Met betrekking tot het akoestisch bronvermogen verschillen het Polderalternatief en het Eilandenalternatief nauwelijks van elkaar, terwijl het Dammenalternatief met een geringer akoestisch bronvermogen gepaard gaat.

Aangezien de bouwwerkzaamheden overdag worden uitgevoerd, is de maatgevende periode, waarin de geluidshinder optreedt, de dagperiode.

Voor deze maatgevende periode is per variant de geluidsbelasting op de omgeving nader uitgewerkt met behulp van een rekenmodel. Deze modelberekeningen resulteren per variant in het akoestisch ruimtebeslag en in de aantallen gemiddeld en ernstig gehinderden.

In het onderzoek wordt de verandering in de geluidsniveaus bepaald ten opzichte van de referentiesituatie (huidige situatie inclusief de autonome ontwikkeling). Dit betekent dus dat de drie alternatieven vergeleken worden op basis van de relatieve toename van het aantal gemiddeld en ernstig gehinderden ten opzichte van de referentiesituatie.

2.4 Resultaten van het geluidsonderzoek

In tabel 6 is voor elk van de alternatieven een overzicht weergegeven van de uitkomsten van het geluidsonderzoek. In deze tabel zijn de resultaten van het Dammenalternatief en die van het Eilanden alternatief gerelateerd aan het Polderalternatief.

In de bijlagen is een meer gedetailleerde presentatie van de onderzoeksuitkomsten weergegeven (grafische weergave van het verloop van het akoestisch bronvermogen, de geluidscontouren en het akoestisch ruimtebeslag).

Tabel 6. Overzicht van de uitkomsten van het geluidsonderzoek

Onderwerp	Eenheid	Polderalternatief	Dammen Alternatief	Eilanden Alternatief
Totaaloppervlak geluidszones > 70 dB(A)	ha	149	185	132
61-70		295	343	491
56-60		287	412	343
51-55		706	861	776
45-50		1422	1688	1579
Totaal oppervlak akoestisch ruimtebeslag met een geluidsniveau > 45 dB(A) in % t.o.v. het Polder Alternatief	%	100	122	116
<i>Woongebied Haveneiland: Boulevard Noord</i>				
Aantal gemiddeld gehinderden bouwlawaai (A50)	aantal	261	264	316
% t.o.v. het Polder Alternatief	%	100	101	121
Aantal ernstig gehinderden bouwlawaai (A72)	aantal	113	115	158
% t.o.v. het Polder Alternatief	%	100	101	140
Duur maatgevende bedrijfstoestand	maanden	18+29	18+29	18+29
<i>Woongebied Durgerdam</i>				
Aantal gemiddeld gehinderden bouwlawaai(A50)	aantal	34	34	34
% t.o.v. het Polder Alternatief	%	100	100	100
Aantal ernstig gehinderden bouwlawaai (A72)	aantal	5	5	5
% t.o.v. het Polder Alternatief	%	100	100	100

2.5 Vergelijking van de alternatieven

Akoestisch ruimtebeslag

Uit tabel 6 blijkt dat het totale gebied waarbinnen een geluidsniveau heerst van meer dan 45 dB(A) het kleinst is als het Polderalternatief wordt uitgevoerd. Het grootste akoestische ruimtebeslag ontstaat bij het Dammenalternatief. Het Eilandenalternatief zit tussen de beide alternatieven in.

Aantal gehinderden

Voor het woongebied Durgerdam zijn er geen verschillen in aantallen gehinderden tussen de drie alternatieven. De aantallen gehinderden in het Havengebied verschillen wel per alternatief. In tegenstelling tot de situatie bij het ruimtebeslag geeft het Eilandenalternatief de minst goede uitkomsten en komt het Polderalternatief als beste uit het onderzoek. Hoewel in het kader van het Polder- en Eilandenalternatief bouwmaterieel wordt gebruikt met een groter akoestisch bronvermogen dan bij het Dammenalternatief, veroorzaakt de gemiddeld kortere afstand tot de

woonbebouwing bij het Eilandenalternatief toch meer gehinderden. Het Dammenalternatief heeft ongeveer 1% extra gehinderden tot gevolg en het Eilandenalternatief 21 tot 40 % meer gehinderden tengevolge van het bouwlawaai dan het Polderalternatief.

Bij de vergelijking van de effecten (aantallen gemiddeld en ernstig gehinderden) van de drie alternatieven ten opzichte van de referentiesituatie kan men niet simpel aantallen gehinderden optellen en aftrekken omdat het verschillende soorten lawaai betreft. In de huidige situatie bestaat het lawaai uit verkeerslawaai en in de aanlegfase uit bouwlawaai. Er wordt dan ook een andere wijze van optelling gebruikt. In de onderstaande tabel (tabel 7) is een overzicht gegeven van het totaal aantal gemiddeld en ernstig gehinderden.

Tabel 7. Vergelijking aantal gehinderden

Onderwerp	Eenheid	Autonome Ontwikkeling	Polder Alternatief	Dammen Alternatief	Eilanden Alternatief
<i>Woongebied Haveneiland: boulevard Noord</i>					
Aantal gemiddeld gehinderden (A50)	aantal	193	325	327	370
% t.o.v. referentie situatie	%	100	168	170	192
Aantal ernstig gehinderden (A72)	aantal	65	130	132	171
% t.o.v. referentiesituatie	%	100	200	203	264
<i>Woongebied Durgerdam</i>					
Aantal gemiddeld gehinderden (A50)	aantal	99	101	101	101
% t.o.v. referentiesituatie	%	100	102	102	102
Aantal ernstig gehinderden (A72)	aantal	45	45	45	45
% t.o.v. referentiesituatie	%	100	100	100	100

Het aantal gemiddeld gehinderden in de geluidsbelaste zone op het Haveneiland neemt, afhankelijk van het alternatief, met 68 tot 91 procent toe. In de categorie ernstig gehinderden is de toename tussen 100 en 164 procent hetgeen neer komt op circa 65 tot 106 meer ernstig gehinderden. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat langs bepaalde delen van de boulevard- noord de geluidsbelasting in de orde van 10 dB(A) toeneemt ten gevolge van de heilactiviteiten. In Durgerdam is er praktisch geen toename van de geluidshinder.

Mitigerende maatregelen

Het heien van de funderingspalen is bepalend voor de geluidsbelasting en de aantallen geluidsgehinderden. Om deze geluidshinder te mitigeren kan worden gekozen voor het toepassen van stillere heitechnieken en het gebruik van een "stillere" soort heipalen. Zo veroorzaken betonpalen een ongeveer 10 dB(A) lagere geluidsbelasting dan stalen buispalen. In het onderhavige onderzoek is ervan uitgegaan dat nog ongeveer 10 % van het heiwerk met stalen buispalen wordt uitgevoerd. Ook het gebruik van schroefpalen is mogelijk, hoewel deze optie niet in alle gevallen toepasbaar is. Verder is toepassing mogelijk van een moderne stille hydraulische techniek zoals het systeem Silent Piler. Zowel het gebruik van schroefpalen als het toepassen van hydraulische technieken levert een aanzienlijke reductie in de geluidsproductie op en daarmee in de daardoor veroorzaakte hinder. Een mogelijkheid om de geluidshinder verder te beperken is het toepassen van een zogenaamde heimantel rond de heipalen. Dit is een soort harmonica-achtige huls die om een deel van het heiblok en de heipaal wordt aangebracht. Het geluidsreducerende effect van deze mantel is in de orde van 10 tot 15 dB(A).

Trillingen

Buiten een afstand van ongeveer 20 m ondervinden woningen, die met palen zijn gefundeerd, geen trillingshinder. Aangezien voor alle alternatieven de kortste afstand tussen de heiwerkzaamheden en de woningen groter is dan 20 m, is er geen trillingshinder te verwachten.

BIJLAGE 5

Afweging alternatieven op basis van impact op waterkwaliteit

1 Inleiding

In dit onderdeel van het MER Concessie IJburg tweede fase volgt een afweging tussen de alternatieven op basis van hun impact op de waterkwaliteit. Er wordt niet beoogd een voorspelling te doen van de daadwerkelijke impact. Hiervoor wordt de lezer verwezen naar het rapport 'Hydraulische randvoorwaarden voor IJburg, deelrapport E: Waterkwaliteit', waarin door WL in opdracht van Ingenieursbureau Amsterdam de impact op de waterkwaliteit voor één van de alternatieven kwantitatief is bepaald. In deze bijlage wordt volstaan met een kwalitatieve beschouwing van de verschillen in invloed op de waterkwaliteit als gevolg van de verschillende ontwikkelingsmodellen.

2 Uitgangspunten

- WL-rapport 'Hydraulische randvoorwaarden voor IJburg, deelrapport E: Waterkwaliteit'.
- Tekeningen dRO, ontvangen d.d. 14 september 1999; Zwart-wit schetstekeningen van de drie modellen (alternatieven).

3 Keuze waterkwaliteitsparameters

De alternatieven zijn beoordeeld op basis van verschillen in de vormgeving van het nieuwe land, het beheer van de waterbodem (afgeleid uit onderwaterplan 1998) en hun invloed op de waterkwaliteitsparameters: watertemperatuur en verblijfstijd. Andere waterkwaliteitsparameters zijn niet beschouwd omdat deze niet onderscheidend zijn voor de alternatieven en geen bijdrage leveren bij het maken van een afweging. Indirect kunnen de vormgeving of het onderwaterplan wel invloed hebben op andere waterkwaliteitsparameters doordat watertemperatuur en verblijfstijd invloed hebben op het verloop van processen, zoals:

- botulisme;
- algengroei;
- rotting.

4 Werkwijze

Om de effecten op de waterkwaliteit - door de verschillende alternatieven - te beoordelen, is gebruik gemaakt van het WL-rapport. Het in dat rapport beschouwde model is gehanteerd als referentiemodel. Daarvoor is de volgende werkwijze gehanteerd:

1. vaststelling van de onderscheidende factoren die van invloed zijn op de waterkwaliteit;
2. kwalitatieve beoordeling van de invloed van de factoren op de waterkwaliteit.

In deze bijlage worden uitsluitend die factoren als onderscheidend beschouwd die samenhangen met de vormgeving van de eilanden en/of het onderwaterplan.

5 Factoren van invloed op de watertemperatuur

De invloed op de watertemperatuur wordt uitgedrukt in verwarmd oppervlak en de gemiddelde tijdsduur dat de temperatuur hoger is dan 20° C.

Onderstaand volgt een opsomming van factoren die invloed hebben op de watertemperatuur en wordt omschreven hoe deze de watertemperatuur beïnvloeden. Ook wordt per factor beschreven of en hoe deze wordt beïnvloed door de vormgeving en/of het onderwaterplan. Als een factor wordt beïnvloed door de vormgeving en/of het onderwaterplan, dan is deze van belang voor de afweging tussen de alternatieven.

1. Ingaande stroming

Het koelwater dat de UNA-centrale loost, is de enige ingaande waterstroom van enig belang voor het IJburg-gebied. Het debiet en de temperatuur van het koelwater beïnvloeden het verwarmd oppervlak en de gemiddelde tijdsduur dat de temperatuur hoger is dan 20° C. Het ingaande debiet is onafhankelijk van de vormgeving en het onderwaterplan van de alternatieven en daarom niet onderscheidend.

2. Achtergrondtemperatuur

De achtergrondtemperatuur is in de WL-studie bepaald aan de hand van gemiddelde temperaturen bij Schellingwoude tijdens een zeer warme maand: juli 1995. Ook deze factor wordt niet beïnvloed door de vormgeving of het onderwaterplan en wordt als niet onderscheidend beschouwd.

3. Luchtvochtigheid

De luchtvochtigheid is de belangrijkste factor die de warmteuitwisseling van oppervlaktewater met de atmosfeer bepaalt. Hoe groter het wateroppervlak, des te groter de luchtvochtigheidsgraad en des te lager de verdamping c.q. het warmteverlies van het water. De luchtvochtigheid wordt bepaald door de vormgeving en is daarom meegenomen in de afweging tussen de alternatieven.

4. Wind

Wind zorgt voor menging van water in de diepte, voor afkoeling aan het wateroppervlak en voor versnellen/vertragen van het advectieve transport van warmte. De windrichting en -snelheid worden niet of nauwelijks bepaald door de vormgeving van de eilanden en het onderwaterplan van de alternatieven. Daarom worden ze bij deze afweging buiten beschouwing gelaten.

5. Waterdiepte

Hoe kleiner de waterdiepte, hoe kleiner de mogelijkheid voor verspreiding van het koelwater in de vertikaal en hoe groter het verwarmde oppervlak. De waterdiepte wordt bepaald door het niveau van het oppervlaktewater (voor alle alternatieven gelijk dus niet interessant voor de afweging) en de bodemligging.

6. Zonne-instraling (overdag) en -uitstraling ('s nachts)

Zonne-instraling zorgt met name in ondiepe gebieden met stagnerend of langzaam stromend water voor temperatuursverhoging. In IJburg zal dit proces met name een rol spelen daar waar een hoge begroeiingsgraad gepland is in het onderwaterplan en hierdoor lage stroomsnelheden zullen optreden.

7. Hydraulische ruwheid

De hydraulische ruwheid beïnvloedt de verspreiding van het water en daarmee de reikwijdte van de temperatuursverhoging. Uit het WL-rapport blijkt dat de hydraulische ruwheid met name wordt bepaald door de onderwatervegetatie en in mindere mate door de bodemstructuur. Daarnaast wordt de hydraulische ruwheid van doorgangen bepaald door de vormgeving van de eilanden.

6 Factoren van invloed op de verblijfstijd

De verblijfstijd is in het WL-rapport uitgedrukt als gemiddelde verblijfstijd, i.e. dagen dat koelwater van de UNA-centrale (enig inkomend water in het gebied rondom IJburg) binnen het gebied van IJburg blijft. Daarnaast is de verblijfstijd uitgedrukt in de relatieve verblijfstijd; i.e. de stroomsnelheid(sgradient) op een locatie binnen het gebied. Onderstaand volgt een opsomming van factoren die van invloed zijn op de verblijfstijd. Per factor wordt beschreven of deze factor wordt beïnvloed door de vormgeving en/of het onderwaterplan en hoe.

1. Ingaande waterstroom

Bij grote lozingsdebieten worden de doorstroming en de gemiddelde verblijfstijd geheel bepaald door de koelwaterlozing. Volgens de vergunning mag per 1 januari 2000 worden geloosd met een maximaal debiet van 8,5 m³/s. De gemiddelde verblijfstijd zal dan circa 300 uur bedragen. Bij lage debieten wordt de doorstroming niet alleen door de koelwaterstroom aangedreven, maar ook door wind. Bij de afweging tussen de alternatieven is de ingaande waterstroom echter niet onderscheidend.

2. Totaal doorstroomd volume

De grootte van het totale volume dat meedoet aan de doorstroming bepaalt de gemiddelde verblijfstijd van het water binnen het IJburg-gebied. Het totaal doorstroomd volume wordt bepaald door de vormgeving en het onderwaterplan.

3. Wind

De wind heeft bij een laag lozingsdebiet van het koelwater invloed op de doorstroming vanuit het IJburg-gebied naar het IJmeer en bepaalt in dat geval de gemiddelde verblijfstijd. De variatie door de wind (-richting, -snelheid en -geschiedenis) als gevolg van de verschillen in de alternatieven wordt als nihil geschat. Daarom zal de invloed van de wind op de verblijfstijd niet worden beschouwd bij de afweging tussen de alternatieven.

4. Aanwezigheid van stagnant water

Uit het WL-onderzoek blijkt dat een aantal gebieden zeer beperkt meedoet aan de doorstroming van water waardoor de verblijfstijd van het water binnen deze gebieden groot is. In deze gebieden heersen in het algemeen stroomsnelheden die voornamelijk door de wind gegenereerd worden. De wateruitwisseling met de aangrenzende gebieden, waar wel doorstroming plaatsvindt, is beperkt. Wateruitwisseling tussen doorstroom- en niet doorstroomgebieden kan de verblijfstijden in het stagnante water verkleinen. De mate waarin die wateruitwisseling plaatsvindt, is afhankelijk van de temperatuurs- en dichtheidsgradiënten en de grootte van het raakvlak tussen beide gebieden. De grootte van het raakvlak is afhankelijk van de vormgeving, de temperatuur- en dichtheidsgradiënten niet. De alternatieven kunnen op basis van hun vormgeving worden beoordeeld op de grootte van de raakvlakken tussen gebieden met stagnant water en doorstroomgebieden.

7 Factoren van belang voor de afweging

In het onderstaande volgt een argumentatie van de keuze van factoren, die bij de afweging tussen de alternatieven zijn beschouwd.

Uit het WL-rapport blijkt dat de watertemperatuur uitgedrukt in '*verwarmde oppervlak*' als gevolg van de koelwaterlozing voornamelijk wordt beïnvloed door het lozingsdebiet van het koelwater, het doorstroomd volume (vertikaal) en de hydraulische ruwheid. Alleen de laatste twee factoren zijn afhankelijk van de vormgeving en/of het onderwaterplan en zullen worden beschouwd bij de afweging. Bovendien is uit onderzoek van WL gebleken dat de invloed van de waterdiepte op het verwarmd oppervlakte groter is dan de invloed van de ruwheid. De factor luchtvochtigheid is door WL gemodelleerd maar de mate van invloed op het uiteindelijke verwarmde oppervlak is niet bepaald. Aangenomen wordt dat de invloed van de waterdiepte en de hydraulische ruwheid³ de invloed van de luchtvochtigheid overheerst.

Uit het WL-rapport blijkt dat de watertemperatuur, uitgedrukt in '*gemiddelde tijdsduur dat de temperatuur boven 20 °C komt*', vrijwel geheel wordt bepaald door het lozingsdebiet van de UNA-centrale. De invloed van het onderwaterplan is, zo bleek uit het WL-rapport, over het algemeen gering en zal net als het lozingsdebiet (niet onderscheidend van de alternatieven) niet worden beschouwd bij de afweging. De luchtvochtigheid is hier bepalend.

De waterkwaliteitsparameter 'verblijfstijd' uitgedrukt in '*gemiddelde verblijfstijd over het gehele gebied*' wordt bepaald door het lozingsdebiet, de wind en het totaal doorstroomd volume. De eerste twee factoren ondervinden geen invloed van de vormgeving en/of het onderwaterplan waardoor deze voor de afweging tussen de alternatieven niet onderscheidend zijn. Het totale volume dat meedoet aan de doorstroming wordt bepaald door de vormgeving en is voor de afweging van belang.

Lokaal kan de *verblijfstijd* worden beïnvloed door de vormgeving en het onderwaterplan (met name de vegetatie). De alternatieven worden dan ook beoordeeld op aanwezigheid van stagnant water (i.e. slecht doorstroombare gebieden) en, op de grootte van de raakvlakken tussen deze gebieden en goed doorstroombare gebieden.

³ Als bij de beoordeling van de alternatieven blijkt dat het verschil in oordeel tussen de alternatieven klein is als gevolg van deze aanname moet de invloed van de luchtvochtigheid alsnog nader worden onderzocht.

8 Beoordeling van de alternatieven

Het Eilandenalternatief (alternatief 1)

Het verwarmd oppervlak als gevolg van de koelwaterlozing zal bij dit alternatief het kleinst zijn. Het model heeft de meeste vaarwegen (minder vegetatie), waardoor het koelwater zich meer in verticale richting kan verspreiden. De hydraulische weerstand van de doorgang tussen Haveneiland en Centrum (verder te noemen: 'de doorgang') is kleiner dan die van het Dammenalternatief, maar heeft minder invloed op het spreidingsgedrag van het koelwater dan de vaarwegen (zie vorige paragraaf). Hierdoor zal de extra, horizontale spreiding als gevolg van betere toegankelijkheid van de doorgang teniet worden gedaan door de verticale spreiding als gevolg van de grotere hoeveelheid vaarwegen. De duur van temperatuursverhoging zal bij het Eilandenalternatief het minst zijn omdat de luchtvochtigheid bij dit alternatief het minst groot is. De luchtvochtigheid is lager omdat het Eilandenalternatief het grootste landoppervlak heeft.

Het Eilandenalternatief heeft net zoveel gebieden met stagnant water als het Polderalternatief, maar heeft door de extra vaarweg een extra raakvlak tussen stagnant water gebieden in het noordoosten en doorstroomgebieden (de vaarwegen). Hierdoor zullen bij het Eilandenalternatief de lokale verblijfstijden ter plaatse van stagnant water gebieden het kleinst zijn.

Het doorstroomd volume van het hele gebied wordt bepaald door diepte van het water en het oppervlak. Het Eilandenalternatief heeft meer plaatsen waar het water dieper is dan bij de andere alternatieven. Daarentegen is het wateroppervlak kleiner door het grotere landoppervlak. Hierdoor zal de verblijfstijd van het koelwater binnen het gebied tussen die van de andere alternatieven in liggen.

Dammenalternatief

Bij het beoordelen van dit alternatief gaan we uit van een situatie met gesloten sluizen.

Door de grote hydraulische ruwheid van de doorgang, blijft het koelwater zuidelijk van het gebied. In dit gebied bevinden zich weinig vaarwegen en zal het water zich vertikaal nauwelijks verspreiden. Een gevolg hiervan is dat het koelwater zich over een groot oppervlak in het zuiden van het gebied verspreidt.

Het Dammenalternatief heeft de kleinste hoeveelheid landoppervlak waardoor de luchtvochtigheid bij dit model het grootst zal zijn. Hierdoor kan het water moeilijker zijn warmte kwijt en zal een hogere watertemperatuur langer aanhouden.

Daarnaast kent het Dammenalternatief een extra, stagnant watergebied: het binnenwater, waar de lokale verblijfstijd moet worden gereguleerd door spui- en schutsluizen.

Door de grote hydraulische ruwheid van de doorgang wordt maar een klein volume oppervlaktewater (voornamelijk ten zuiden van het gebied) doorstroomd door het geloosde water. Hierdoor is de verblijfstijd binnen het gebied van het geloosde koelwater bij dit model het minst.

Polderalternatief

Dit alternatief heeft eenzelfde hydraulische ruwheid van de doorgang als het Eilandenalternatief. Het koelwater kan zich naar gebieden verspreiden met minder vegetatie (vaarwegen) dan bij het Dammenalternatief, waardoor het meer gelegenheid krijgt te mengen in verticale richting. Het verwarmd oppervlak, als gevolg van de koelwaterlozing, is daardoor kleiner dan bij het Dammenalternatief maar groter dan bij het Eilandenalternatief.

Het Polderalternatief heeft net zoveel gebieden met stagnant water als het Eilandenalternatief maar heeft minder raakvlak tussen deze gebieden. Hierdoor wordt de lokale verblijfstijd van de gebieden met stagnant water groter.

De verblijfstijd van het geloosde water in het hele gebied wordt bepaald door het volume oppervlaktewater dat meedoet aan de doorstroming. Dit is het grootst bij het Polderalternatief, waardoor de verblijfstijd bij dit alternatief ook het grootst is.

Tabel 1 Beoordelingsmatrix

Waterkwaliteits-parameter	Factor (op hiërarchie van invloed)	alternatief 1 Polder-alternatief	alternatief 2 Dammen-alternatief	alternatief 3 Eilanden-alternatief
Oppervlak met temperatuursverhoging a.g.v. koelwaterlozing	Doorstromend volume vertikaal	2	1	3
Oppervlak met temperatuursverhoging a.g.v. koelwaterlozing	Hydraulische weerstand	2	1	2
Duur temperatuursverhoging	Luchtvochtigheid	2	1	3
Verblijfstijd lokaal	Gebieden met stagnant water en raakvlakken tussen deze gebieden en doorstroomgebieden	2	1	3
Verblijfstijd hele gebied	Totaal doorstromend volume	1	3	2

De getallen staan voor de rangschikking van de alternatieven ten opzichte van elkaar voor wat betreft de factor die de waterkwaliteitsparameter bepaalt. Eén staat daarbij voor het minst gunstige alternatief en drie voor het meest gunstige alternatief.

BIJLAGE 6

Resultaten verkeersstudie en evacuatieberekening

Algemeen

De verkeersproductie is voor een deel een afgeleide van de ruimtelijke ontwikkelingen in en om het studiegebied. Het uitgangspunt is, dat in alle alternatieven hetzelfde programma kan worden gerealiseerd. Dat betekent dat voor IJburg tweede fase globaal gerekend wordt met 22.500 inwoners en 2500 arbeidsplaatsen – ongeveer de helft van het totaal aantal inwoners en arbeidsplaatsen in IJburg. Verder geldt, dat in alle alternatieven al het verkeer via twee bruggen vanaf het Centrumgebied met de eerste fase is verbonden. Het autoverkeer wordt dan van daaruit verdeeld over een aantakking via een weg over de Diemervijfhoek (voormalig PEN-eiland) naar de A1 en via Haveneiland en Steigereiland naar de A10. De IJtram loopt over de noordelijke ontsluiting via het Haveneiland naar het Centraal Station. Er is een halte in het Centrum nabij het Haveneiland en op de kruising met de eerste hoofddwarsverbinding tussen Buiteneiland aan de noordzijde en het strand aan de zuidzijde.

In een verkeersstudie zijn vier modellen doorgerekend voor verschillende openbaar vervoervarianten, die van invloed zijn op de modal split:

1. Diemertak volledig als metroverbinding gerealiseerd en gekoppeld aan de ringlijn. De lijn heeft op IJburg twee haltes, één in het centrum en één op het Strandeiland;
2. de Diemertak heeft een regionale functie en is hierbij onderdeel van een treinverbinding tussen Almere en Schiphol met één halte in IJburg-centrum;
3. de Zuidtangent als busverbinding tussen Haarlem-Schiphol-Amsterdam zuidoost met een eindpunt op IJburg; en
4. een maximale autovariant, waarin de Diemertak niet is gerealiseerd en de IJtram in een openbaar vervoer-verbinding voorziet tussen het Centraal Station enerzijds en het Strandeiland/Buiteneiland anderzijds.

Hier wordt ingegaan op de varianten die qua openbaar vervoergebruik het meest ver uiteen lopen, namelijk variant 1 en 4. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van het Amsterdamse verkeersmodel GENMOD. De maximale autovariant is berekend volgens het Trendscenario – het volgen van bestaand beleid. De maximale openbaar vervoervariant is berekend volgens het zogenaamde Doelscenario - extra investeringen voor hoogwaardig openbaar vervoer en invoering van rekeningrijden.

Dit levert voor de modal split de volgende resultaten op:

	o.v.-variant* (Doelscenario)	autovariant* (Trendscenario)	IJburg-intern**
openbaar vervoer	45%	38%	14%
auto	42%	48%	32%
fiets	13%	14%	54%

• Verkeer van en naar IJburg

** Verkeer op IJburg, de modal split voor de interne verplaatsingen zijn in beide scenario's nagenoeg gelijk.

Verkeersafwikkeling

De prognose van het autoverkeer in 2010 is opgesteld voor de periode van 16.00-18.00 uur, waarvan het drukste spitsuur ongeveer 60% is van die periode. Het verkeer dat IJburg tweede fase in de 2-uursperiode (Doelscenario) verlaat, is berekend op 1450 motorvoertuigen (mvt) en het inkomend verkeer op 2600 mvt. Daarvan wordt 40% afgewikkeld via de A10 en 60% via de A1. In het Trendscenario worden er ongeveer 450 extra autoverplaatsingen verwacht.

De twee aanvoerroutes zijn elk uitgevoerd in 2*1 rijstroken; de aantakking vanaf Haveneiland naar de A1 in 2*2 rijstroken. De capaciteit van het wegstelsel is voldoende om de berekende verkeersintensiteiten te verwerken. Afhankelijk van de stedenbouwkundige invulling kunnen op het interne wegennet binnen de tweede fase knelpunten ontstaan. Daarvoor is een gedetailleerde en regel-

technische kruispuntbeschouwing noodzakelijk. Door een goed kruispuntontwerp kan een knelpunt in principe worden opgelost.

Evacuatie

In geval van calamiteiten zal eenieder die zich op dat moment in IJburg bevindt, de locatie zo snel mogelijk moeten kunnen verlaten. Voor alle alternatieven gelden wat dat betreft dezelfde aannamen. Het aantal mensen dat moet worden geëvacueerd is vooralsnog moeilijk in te schatten. In ieder geval gaat het om een plafond van 27.500 mensen, alle inwoners en werkenden tezamen. Moeilijker in te schatten is het aantal bezoekers van bovenwijkse voorzieningen, zoals het strand.

Voor een kwalitatieve berekening van de evacuatietijd ten tijde van een calamiteit worden de volgende aannamen gedaan:

- er bevinden zich 41.250 mensen in IJburg tweede fase (27.500 ingezetenen plus 50% bezoekers);
- de bezettingsgraad van de aanwezige auto's wordt gesteld op 3 inzittenden per auto;
- alle beschikbare rijstroken worden in de richting stad-uit ingezet, d.w.z. 4 rijstroken;
- de capaciteit per rijstrook is 1800 personenauto-eenheden per uur (pae);
- het openbaar vervoer is in functie: 1 tram/metro en 1 bus per 7,5 minuten;
- bezettingsgraad tram/bus is 900/60;
- de, volgens het Doelscenario, berekende modal split wordt gehanteerd.

In het Doelscenario kunnen dan 18.500 personen per openbaar vervoer worden afgevoerd (13.900 per tram en 4.600 per bus), 17.500 per auto en 5.250 nemen de fiets.

Degenen die in theorie het openbaar vervoer nemen, kunnen dan in 2,5 uur het gebied verlaten hebben, terwijl de uittocht per auto ruim een uur in beslag neemt. De capaciteit van beide fietspaden is voldoende om het aantal fietsers in ongeveer een uur uit het gebied te krijgen. Als wordt uitgegaan van een maximaal gebruik van alle beschikbare vervoermiddelen, wordt in de praktijk een middeling verwacht van de bezetting daarvan, waardoor de verwachting is, dat de totale ontruiming van het gebied theoretisch waarschijnlijk zo'n 2 uur in beslag zal nemen. Dit geldt vanaf de bestuurlijke beslissing om het gebied te evacueren. In het Trendscenario neemt het gebruik van auto's toe en het gebruik van openbaar vervoer af. Als ook hier wordt uitgegaan van een maximaal gebruik van alle beschikbare vervoermiddelen, is de verwachting, dat de totale ontruiming van het gebied theoretisch waarschijnlijk iets minder dan 2 uur in beslag zal nemen. Dit geldt vanaf de bestuurlijke beslissing om het gebied te evacueren.

BIJLAGE 7

Berekening inundatiesnelheid polder Strandeiland

Het Strandeiland is circa 155 ha groot. Eén van de varianten is het Strandeiland aan te leggen als tien kleine polders, met een gemiddelde oppervlakte van 15 ha (150.000 m²). Het maaiveldniveau van de polders bedraagt NAP -1,0 m. Iedere polder wordt voorzien van een eigen dijk.

Gevraagd wordt aan te geven binnen welke tijd een polder volstroomt, in geval van een calamiteit.

Uitgaande van een toelaatbare overschrijdingsfrequentie van de hydraulische belasting op de dijk van 1/10.000 per jaar, bedraagt de maximale hoogwaterstand circa NAP +0,80 m. De maximale waterstand in een polder bedraagt daarmee 1,8 m. Per polder kan dus maximaal 150.000 x 1,8 = 270.000 m³ water naar binnen stromen.

Inundatie van een polder kan plaats vinden doordat ergens in de dijk een bres ontstaat. Dit kan het gevolg zijn van stabiliteitsverlies (afschuiven) van het binnen- of buitentalud. Een afschuiving vindt meestal plaats over een breedte van enkele tientallen meters. Voor de berekening is uitgegaan van een bres met een breedte van 30 m. De snelheid waarmee het water door het gat in de dijk de polder instroomt is afhankelijk van de resthoogte van de dijk ten opzichte van het water. Door uitschuring van de bres zal de hoogte waarover het water naar binnen stroomt steeds groter worden. Dit proces kan zich in zeer korte tijd afspelen.

De stroming van het water door een bres in de dijk kan als volgt worden beschreven:

$$Q = \mu B H (2 g H)^{1/2}$$

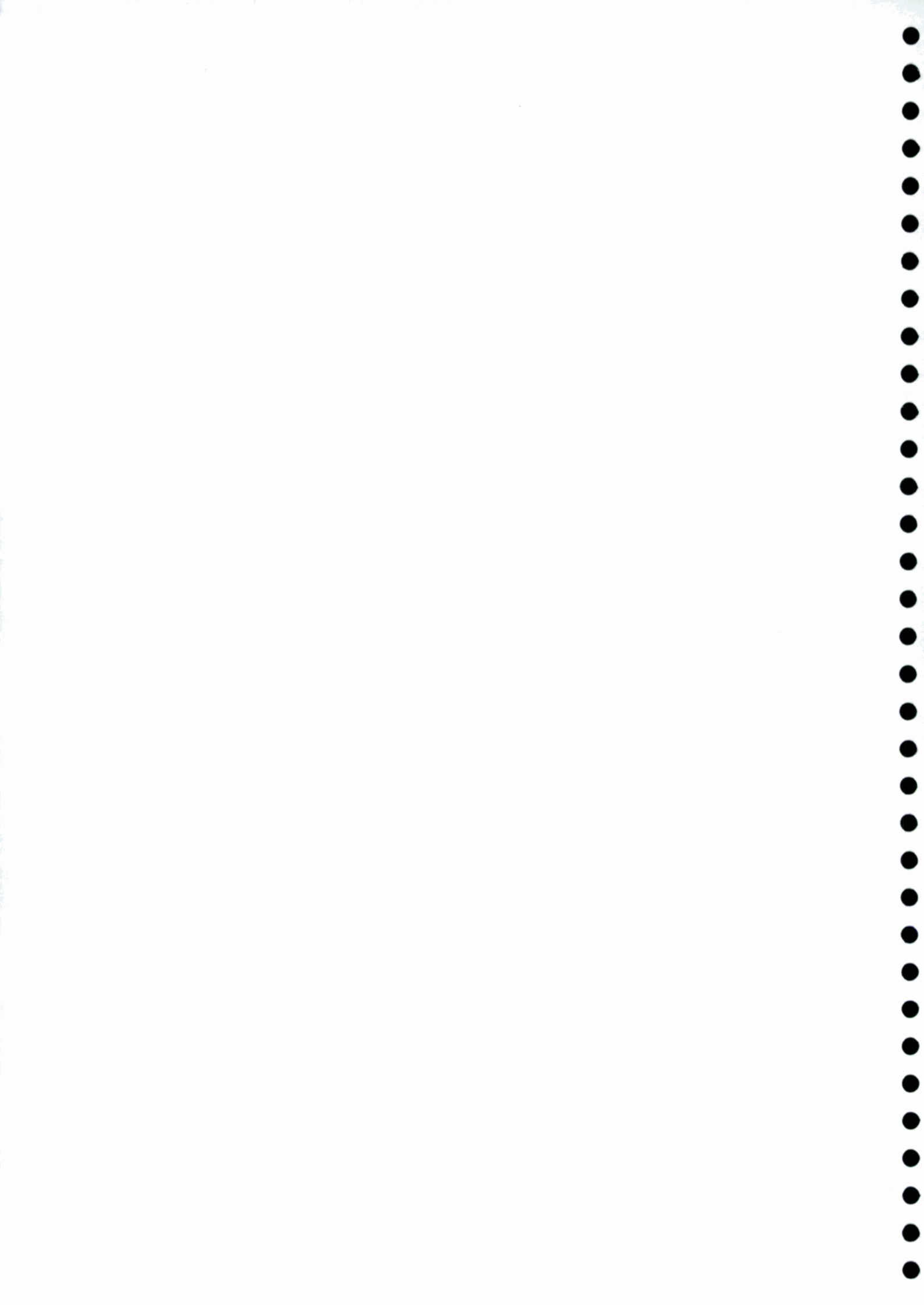
Hierin is:

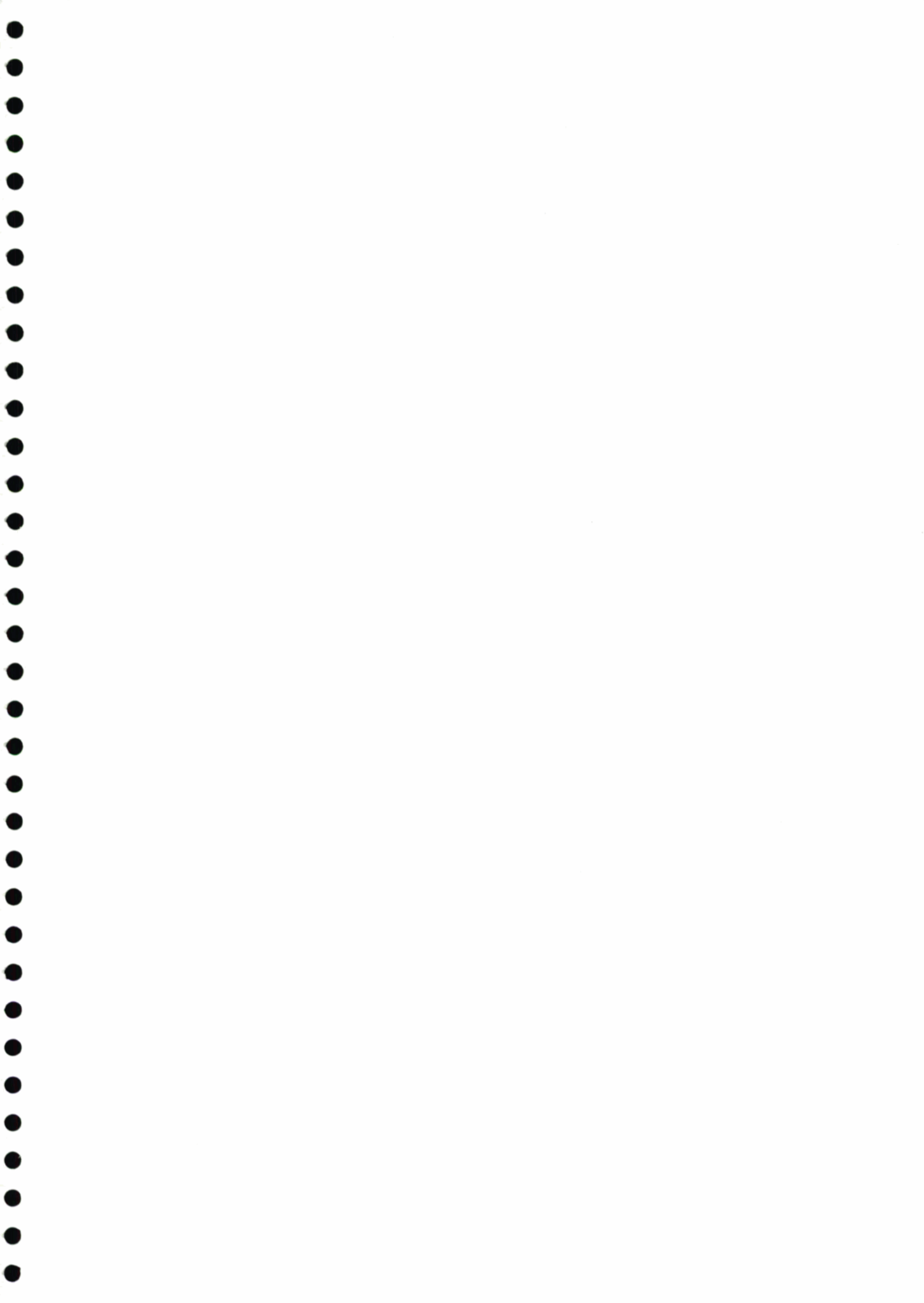
- Q = instroomdebiet [m³/s]
- μ = contractiecoëfficiënt [= 0,8]
- B = bresbreedte [m]
- H = overstorthoogte [m]
- g = zwaartekrachtsversnelling [= 9,81 m/s²]

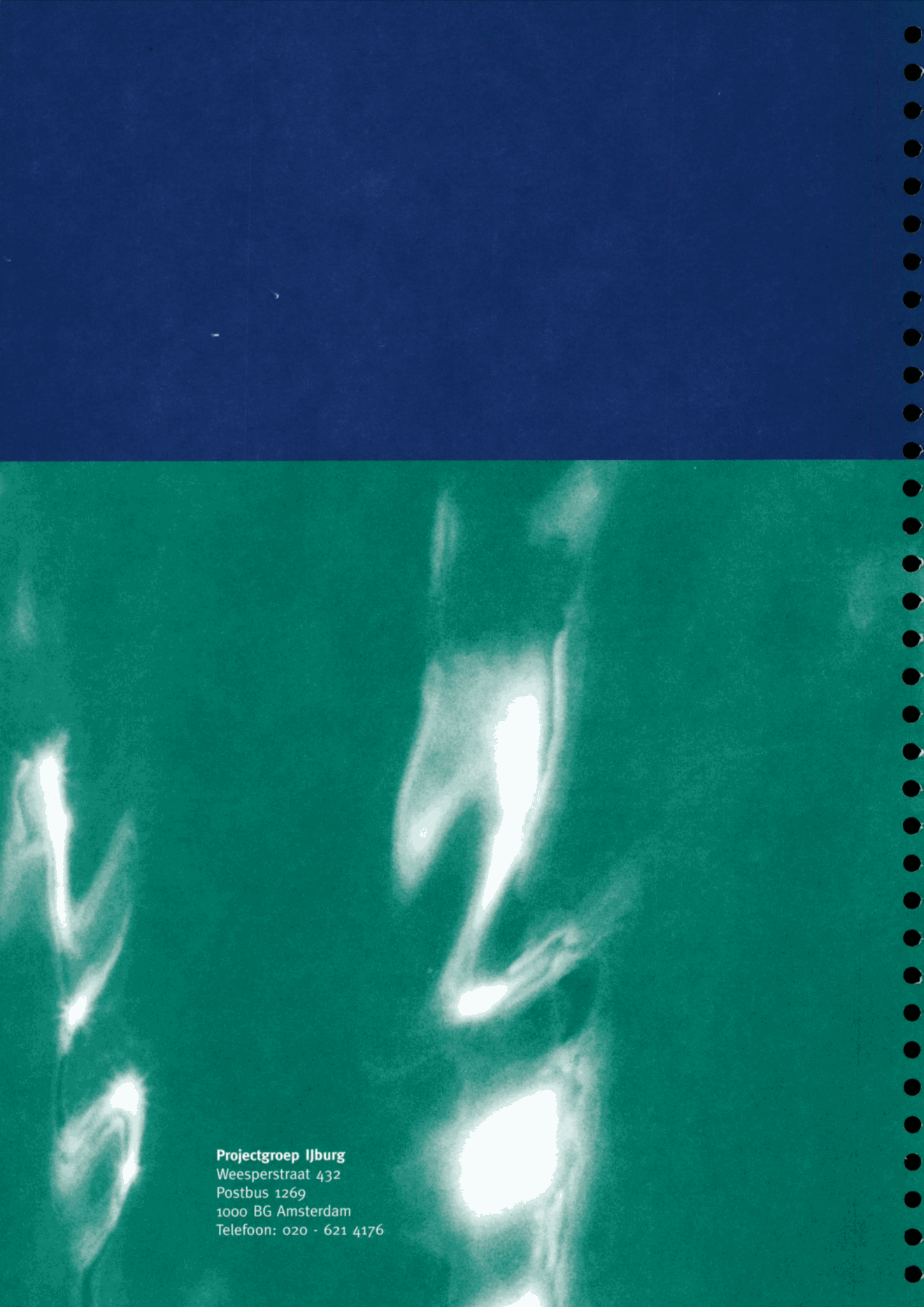
Aanvankelijk zal de overstorthoogte beperkt zijn (bijvoorbeeld 0,1 m). Bij een bresbreedte van 30 m bedraagt het debiet in dat geval 3,4 m³/s. Als dit debiet constant bleef, zou de polder in circa 20 uur vol zijn. Echter, dit debiet betekent een stroomsnelheid over de kruin van de resterende dijk van circa 1 m/s. Dit zal leiden tot uitschuring van de bres, waardoor de overstorthoogte, en daarmee het instroomdebiet groter worden. Het vollopen van de polder gaat dus steeds sneller. Uitgaande van een gemiddelde overstorthoogte van 0,3 m zal het instroomdebiet gemiddeld circa 17,5 m³/s bedragen. Dat betekent dat de polder in circa 4 uur volgelopen is.

Conclusie:

Ondanks de globaliteit van de berekening en de onzekerheid in de aannames ten aanzien van de bresbreedte en de overstorthoogte, wordt verwacht dat bij een calamiteit volledige inundatie van een polder van het Strandeiland binnen enkele uren zal plaatsvinden.







Projectgroep IJburg
Weesperstraat 432
Postbus 1269
1000 BG Amsterdam
Telefoon: 020 - 621 4176