



Aan  
Geadresseerde

Contactpersoon  
ir. E. van Harmelen

Datum  
20 december 2001

Ons kenmerk  
ANS - 13616

Onderwerp  
Rapport Spuiopties met enkele of dubbele kering en variatie in breedte

Doorkiesnummer  
0320 - 297492

Bijlage(n)  
1

Uw kenmerk  
-

Geachte geadresseerde,

Hierbij ontvangt u de definitieve versie van het rapport Spuiopties met enkele of dubbele kering en variatie in breedte. Dit rapport markeert de afronding van het schetsontwerp en het begin van het voorontwerp van een nieuw spuimiddel in de Afsluitdijk.

De afgelopen twee jaar is door de Bouwdienst Rijkswaterstaat gewerkt aan het ontwerp van een nieuw spuimiddel in de Afsluitdijk. Het resultaat is vastgelegd in een viertal rapporten:

1. Ontwerpties spuimiddel Afsluitdijk (vastgesteld 2-8-2000)
2. Optimalisatieslag ontwerpties spuimiddel Afsluitdijk (vastgesteld 23-1-2001)
3. Vergelijking open spuisluis met diepe koker (goedgekeurd 20-7-2001)
4. Spuiopties met enkele of dubbele kering en variatie in breedte (vastgesteld 7-11-2001)

Het eerste rapport bevat een inventarisatie en een eerste globale vergelijking van ontwerpties. In het tweede rapport zijn de kansrijke opties geoptimaliseerd en vergeleken. In het derde rapport zijn de twee beste opties, de open sluis en de diepe koker verder uitgewerkt en opnieuw vergeleken. Het vierde en laatste rapport bevat de finale afweging tussen de diepe koker en de open sluis. In dit rapport concludeert de Bouwdienst dat een open spuisluis op alle criteria beter scoort dan een diepe koker.

Op basis van deze conclusie is besloten de open spuisluis met een breedte van 30 m en een enkele kering verder uit te werken tot voorontwerp. Het voorontwerp is naar verwachting in april 2002 gereed.

Directie IJsselmeergebied  
Postadres: Postbus 600, 8200 AP Lelystad  
Bezoekadres: Zuiderwagenplein 2 ("Smedinghuis")

Telefoon 0320 29 91 11  
Telefax 0320 23 43 00



Daarna volgt nog een uitbreiding van het ontwerp met een vispassage en volgen mogelijk nog aanpassingen als gevolg van mitigerende en/of compenserende maatregelen die volgen uit de MER-studie.

Hoogachtend,

de hoofdingenieur-directeur,  
namens deze,  
het hoofd programmabureau [ES]2-Afsluitdijk

ir. E.N. Flach



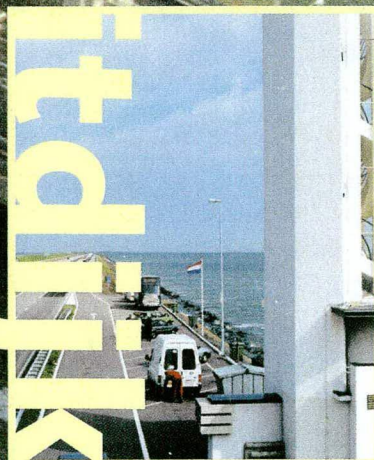
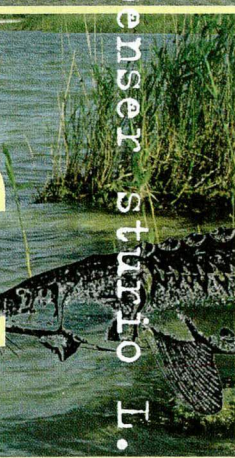
bx

86796

D1: 192737

# EST 2- Afsluitdijk

Acipenser sturio L.

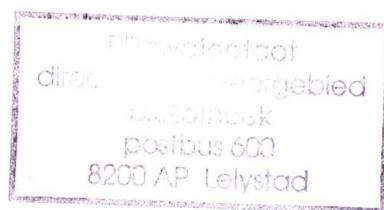


Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

**HANDCOLLECTIE  
WD**

3560



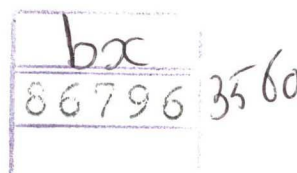


# Bouwmethoden Spuimiddel Afsluitdijk

(onderdeel van VO nota civiel)

	Datum	Akkoord
Bouwdienst RWS Projectleider ir. P.L.M. Jansen	17-10-01	
Bouwdienst RWS Discipline leider civiel ing. E.A.M. van Schaik	15-10-01	
Directie IJsselmeergebied RWS Projectleider ir. E. van Harmelen	24-10-01	
Directie IJsselmeergebied RWS Programmaleider ir. E.N Flach	29/10/01	
Directie IJsselmeergebied RWS Bevoegd gezag ir. J.F.S. Abelman	7/11/01	

Project: Uitbreiding spuicapaciteit Afsluitdijk  
Documentcode: 4279-P-2001.0106  
Status: definitief  
Versie: 3  
Datum: 15-10-2001  
Auteur: A. van Looij, G.A. Schweitzer, E.A.M. van Schaik





## Bouwmethoden spuumiddel Afsluitdijk

### Inhoud

1. Inleiding.....	3
2. Uitgangspunten.....	4
2.1 Documenten .....	4
2.2 Uitgangspunten .....	4
3. Beoordelingscriteria .....	5
3.1 Algemeen.....	5
3.2 Toelichting aandachtspunten voor de MER en de vergunningen .....	6
3.3 Toelichting beoordeling duurzaam bouwen .....	6
4. Bouwmethode 1: Gesloten bouwput in de Afsluitdijk.....	7
4.1 Bouwfasering .....	7
4.2 Locatie .....	7
4.3 Constructieve veiligheid .....	8
4.4 Verkeer .....	8
4.5 Waterbezwaar .....	9
4.6 Aandachtspunten voor de MER en vergunningen.....	9
4.7 Inrichting bouwterrein .....	9
4.8 Bouwtijd.....	9
4.9 Duurzaam bouwen .....	10
4.10 Kosten.....	10
5. Bouwmethode 2A: Open bouwput in de stroomgeul Middelgronden.....	11
5.1 Bouwfasering .....	11
5.2 Locatie .....	11
5.3 Constructieve veiligheid .....	12
5.4 Verkeer .....	12
5.5 Waterbezwaar .....	12
5.6 Aandachtspunten voor de MER en vergunningen.....	12
5.7 Inrichting bouwterrein .....	13
5.8 Bouwtijd.....	13
5.9 Duurzaam bouwen .....	13
5.10 Kosten.....	13
6. Bouwmethode 2B: Open bouwput langs Afsluitdijk .....	14
6.1 Bouwfasering .....	14
6.2 Locatie .....	14
6.3 Constructieve veiligheid .....	15
6.4 Verkeer .....	15
6.5 Waterbezwaar .....	15
6.6 Aandachtspunten voor de MER en vergunningen.....	15
6.7 Inrichting bouwterrein .....	15
6.8 Bouwtijd.....	15
6.9 Duurzaam bouwen .....	16
6.10 Kosten.....	16
7. Bouwmethode 3: Gesloten bouwput in de stroomgeul Middelgronden .....	17
7.1 Bouwfasering .....	17
7.2 Locatie .....	17
7.3 Constructieve veiligheid .....	18
7.4 Verkeer .....	18
7.5 Waterbezwaar .....	18
7.6 Aandachtspunten voor de MER en vergunningen.....	18
7.7 Inrichting bouwterrein .....	19
7.8 Bouwtijd.....	19
7.9 Duurzaam bouwen .....	19
7.10 Kosten.....	19
8. Beoordeling bouwmethoden en conclusie .....	20
Bijlage 1: Kostenraming bouwmethoden spuumiddel Afsluitdijk	
Losse bijlage: Tekeningen bouwmethoden spuumiddel Afsluitdijk	
Tekening 4279-T-C-2-007	
Tekening 4279-T-C-2-008	

# 1. Inleiding

In het kader van het Project [ES]2-Afsluitdijk is er t.b.v. spuicapaciteitsvergroting in de Afsluitdijk een studie uitgevoerd naar ontwerpopties voor spuinmiddelen.

In een laatste afweging van varianten is uiteindelijk de "open spuisluis" zowel technisch als financieel de meest optimale gebleken. Dit resultaat is terug te vinden in document "Vergelijking open spuisluis met diepe koker" doc. nr. 4279-P-2001-0061.

Een werk van een dergelijke omvang, globaal 60 \* 220 meter (alleen het kunstwerk), vraagt bij voorkeur om een bouwput waarbij "in den droge" gewerkt kan worden. Is dit te realiseren dan is de bouw op zich geen groot probleem.

Het "in den droge" bouwen vergt een bemaling. Wanneer er geen afsluitende laag in de bodem aanwezig is zal de hoeveelheid te bemalen water groot zijn en dus de invloed naar de omgeving aanzienlijk zijn. Of een kunstmatig aan te brengen bodemafluiting, zoals een onderwaterbetonvloer noodzakelijk is, zal onderzocht moeten worden.

De Afsluitdijk is een primaire waterkering. Tijdens de bouw zal deze ten alle tijde zijn waterkerende functie moeten behouden. Bij aantasting van de kerende functie zullen er dus compenserende maatregelen moeten worden getroffen, zodat het wettelijke veiligheidsniveau gewaarborgd blijft. Dit geldt zowel voor de uitvoeringsfase als de eindsituatie.

Voor rijksweg A7 geldt dat het wegverkeer vrijwel ongehinderd doorgang moet hebben. Alleen beperkte stremmingen van korte duur zijn toegestaan. Een tijdelijke omlegging is bijvoorbeeld mogelijk, maar dit mag geen vermindering betekenen van het aantal rijstroken.

In alle ontwerpdocumenten tot nu toe is uitgegaan van eenzelfde bouwmethode voor alle varianten, namelijk het bouwen van een spuinmiddel in de Afsluitdijk in een gesloten bouwput, waarbij het uitgangspunt is dat de as van de weg over het kunstwerk niet verschoven wordt t.o.v. de as van de bestaande weg.

Tijdens het ontwerpproces is nog een andere bouwmethode ontwikkeld, waarbij het spuinmiddel in een open bouwput aan IJsselmeerzijde wordt gebouwd en de verticale as van de weg over het kunstwerk wordt verschoven t.o.v. de as van de bestaande weg. De exacte locatie, de alignementen van de weg, en de bestaande beteugelingsdam bepalen hoe groot deze verschuiving moet zijn. Dit leidt tot een aantal subvarianten voor deze bouwmethode.

In dit document zullen de bouwmethoden worden bestudeerd op haalbaarheid, vervolgens met elkaar vergeleken, waarna er een advies zal volgen welke bouwmethode op basis van techniek het meest geschikt is.



## 2. Uitgangspunten

### 2.1 Documenten

Als uitgangspunt voor dit document zijn de volgende documenten gebruikt:

1. Voorlopig programma van eisen t.b.v. de eerste fase van het voorontwerp, doc. nr. 4279-P-2001-0013.
2. Nota van randvoorwaarden, doc. nr. 4279-P-2001-0016.
3. Vergelijking open spuisluis met diepe koker, doc. nr. 4279-P-2001-0061.
4. Spuiopties met enkele of dubbele kering en variatie in breedte, doc. nr. 4279-P-2001-0069.
5. Plan van aanpak voorontwerp civiel, doc. nr. 4279-P-2001-0078.
6. Historisch onderzoek Afsluitdijk, doc. nr. 4279-P-2001-0054 (RDJ nr.....)
7. "Aanvullend grondonderzoek Afsluitdijk" opdrachtnummer: Q-1837/010 door FUGRO ingenieursbureau.

### 2.2 Uitgangspunten

De belangrijkste uitgangspunten voor de bouwmethoden van het spuimiddel zijn:

- Type spuimiddel is de korte open spuisluis met dicht bij elkaar liggende schuiven zonder debietspreider en een meter verdiept aangelegd. Dit is variant 3 als beschreven in document "Vergelijking open spuisluis met diepe koker" [referentie 3]. Bij het opstellen van dit document is er nog geen besluit gevallen of er in het voorontwerp gewerkt zal worden met een enkele of dubbele kering. Voor het vergelijk van de bouwmethoden is dit ondergeschikt belang.
- Het spuimiddel bestaat 5 openingen van elk 33 m en elke opening is uitgevoerd met een dubbele schuif.
- Voor de locatie van het te bouwen spuimiddel wordt uitgegaan van het traject ten westen van het bestaande spuicomplex te Kornwerderzand (kilometer 25.9) tot aan de strekdam in de knik in de Afsluitdijk (in westelijke richting, kilometer 23.8). Dit is in de MER locatie 1A.
- Spuimiddel dient oktober 2008 functioneel te zijn.
- Stremmingen voor het wegverkeer van RW 7 dienen tot een minimum te worden beperkt. Geen beperking van het aantal rijstroken.

### 3. Beoordelingscriteria

#### 3.1 Algemeen

In de volgende hoofdstukken zullen de verschillende bouwmethoden worden beschreven. Er zal een algemene beschrijving van de bouwmethode gemaakt worden, de specifieke eigenschappen, voorwaarden en kosten ervan en hoe deze ingrijpt op de omgeving. Dit levert een aantal criteria waarmee de bouwmethoden kunnen worden vergeleken en beoordeeld. De verschillende beoordelingscriteria hebben raakvlakken met elkaar of in enkele gevallen overlappen ze elkaar, waardoor de scheiding niet eenvoudig is. Bij elk beoordelingscriterium zal daarom worden aangegeven waarop de beoordeling gestoeld is. De beoordelingscriteria zijn:

1. Locatie:  
Binnen het traject van de gekozen locatie 1A, zal gekeken worden waar de beste plek is om het spuumiddel te bouwen, of in hoeverre de gekozen bouwmethode gebonden is aan een bepaalde plek. Hydraulisch gezien is er geen voorkeur. Beoordeling vindt plaats op basis van mogelijkheid van verschuiving binnen het traject van de gekozen locatie 1A en onzekerheden in de ondergrond.
2. Constructieve veiligheid:  
De Afsluitdijk is een primaire waterkering. Ook tijdens de bouw zal de constructieve veiligheid moeten worden gewaarborgd. Per bouwmethode zal beschreven worden welke maatregelen er getroffen moeten worden om dit te waarborgen. Het volledig in tact laten van de primaire waterkering tijdens de bouw heeft de voorkeur.
3. Verkeer:  
Over de Afsluitdijk loopt RW7. Beschreven zal worden hoeveel de te verwachten verkeers hinder zal zijn bij de gekozen bouwmethode. De mate van verkeers hinder en (persoonlijke) veiligheid tijdens de bouw bepaalt de beoordeling.
4. Waterbezwaar:  
Om het spuumiddel in den droge te kunnen bouwen zal een bemaling noodzakelijk zijn. Grote hoeveelheden onttrekking van (grond)water kan grote invloed hebben op de omgeving. Per bouwmethode zal er een schatting gemaakt worden van deze hoeveelheden. Onzekerheden m.b.t. de omvang van het waterbezwaar bepaalt de beoordeling.
5. Aandachtspunten voor de MER en vergunningen:  
Zie paragraaf 3.2
6. Inrichting bouwterrein:  
Het beschikbare terrein om een kunstwerk van deze omvang te bouwen is klein. Een goede inrichting van een bouwterrein is belangrijk om de bouw te vereenvoudigen dus ook voordeliger te maken. Per bouwmethode wordt gekeken naar de mogelijkheden tot het inrichten van het bouwterrein. De beoordeling richt zich de ter treffen (extra) maatregelen voor de inrichting van het bouwterrein, de beschikbare ruimte, dus indirect het gemak bij de uitvoering. Dit uitvoeringsgemak is gedeeltelijk ook terug te vinden in de lagere staartfactor door de uitvoeringskosten te verlagen.
7. Bouwtijd:  
Het spuumiddel dient oktober 2008 functioneel te zijn. Er zal een inschatting gemaakt worden of deze datum haalbaar is en of er door het kiezen van een bepaalde bouwmethode in tijd gezien voordeel is te behalen.
8. Duurzaam bouwen:  
Duurzaam bouwen richt zich bij RWS vooral op het duurzaam gebruik van grondstoffen, verminderen van de afvalstroom, beperken van het energieverbruik en aandacht voor vormgeving en ruimtegebruik van de infrastructuur.  
Op de hiervoor genoemde items wordt ingegaan wanneer deze betrekking hebben op de gekozen bouwmethode. Dit betekent dat voor het onderdeel duurzaam bouwen wordt gekeken naar hoeveelheden toegepast materiaal per bouwmethode, de omvang van de bemaling (m.b.t. het energieverbruik). Het onderdeel vormgeving en ruimtegebruik is als aandachtspunt terug te vinden onder "Aandachtspunten voor de MER en vergunningen". Voor een verdere toelichting van "duurzaam bouwen" zie paragraaf 3.2.
9. Kosten:  
M.b.v. kentallen uit eerder gemaakte ramingen wordt er een kostenraming gemaakt voor het bouwen van het spuumiddel met de gekozen bouwmethode, rekening houdend met eventuele lagere uitvoeringskosten (zie ook onder 6).



In de samenvatting zal voor iedere bouwmethode een score worden gegeven per beoordelingscriterium, zodat bouwmethoden kunnen worden vergeleken en er een keuze gemaakt kan worden voor een bouwmethode die bij de uitwerking van het voorontwerp toegepast zal worden.

### 3.2 Toelichting aandachtspunten voor de MER en de vergunningen

De natuurwaarden in het projectgebied waar de spuisluis gebouwd zal worden, worden door nationale en internationale wet- en regelgeving beschermd. Van kracht zijn onder andere de (internationale) Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn en de Planologische Kernbeslissing Waddenzee (PKB Waddenzee). Kern van deze wet- en regelgeving is dat in het gebied geen activiteiten zijn toegestaan, tenzij ze noodzakelijk zijn en nergens anders uitgevoerd kunnen worden.

De noodzaak voor de extra spuisluis in de afsluitdijk is aangegeven door het kabinet in het kabinetsstandpunt "Anders omgaan met water, waterbeleid in de 21<sup>e</sup> eeuw". Dat neemt niet weg dat aan de vereisten van de wet- en regelgeving voldaan moet worden. Hiermee kan gesteld worden dat de aanleg van de spuisluis in een juridisch complex gebied ligt.

Bij de ontwikkelde bouwmethoden kan juridisch onderscheid gemaakt worden op diverse aspecten, waarvan drie er uitgelicht zijn:

- I. Het omleggen van de snelweg
- II. Het borgen van de veiligheid van de waterkering
- III. Het al of niet onttrekken van grote hoeveelheden grondwater.

Naast deze aspecten kan ook gedacht worden aan problemen die kunnen ontstaan bij elke willekeurige vergunning. Omdat voor het project vele vergunningen noodzakelijk zijn, worden die hier niet met name genoemd.

Ad I: Als de snelweg wordt omgelegd, zal dit planologisch moeten worden afgedekt. Dat kan via de Tracéwet, maar ook via een bestemmingsplanprocedure of een vrijstelling daarop. Momenteel is in overleg met CDJZ en de juridische afdeling van RDIJ besloten om niet de Tracéwet toe te passen. De planologische afdekking zal dus via een bestemmingsplanwijziging of een artikel-19 vrijstelling moeten gebeuren. Hiervoor is de medewerking van de gemeente waar de spuisluis gesitueerd wordt vereist.

Ad II. Een bouwmethode waarbij het eenvoudig is om de waterkering in stand te houden heeft juridisch de voorkeur

Ad III. Aan de onttrekking en lozing van grote hoeveelheden water is mogelijk een financiële component verbonden. Dit speelt als het onttrokken grondwater zoet blijkt te zijn (In de zin van de Wet belastingen milieugrondslag)

### 3.3 Toelichting beoordeling duurzaam bouwen

Voor de duurzaam bouwen beoordeling is berekend hoeveel materiaal en energie er nodig is om de variant te bouwen. Om de verschillende varianten met elkaar te kunnen vergelijken is berekend hoeveel energie (in MJ) er nodig is voor de bouw van de variant. De energie-inhoud van een materiaal is een versimpelde methode om de achterliggende milieubelasting uit te drukken. Voor materialen en transport zijn energiekengetallen beschikbaar die aangeven hoeveel energie het kost om een materiaal te winnen, te produceren en te transporteren. De totale energie-inhoud van de variant kan berekend worden door de hoeveelheid materiaal te vermenigvuldigen met het aantal MJ/m<sup>3</sup> (/ton).

Voor deze studie is alleen gekeken naar de volgende eenheden: beton, staal en grondverzet (zowel transport als graafwerkzaamheden) en energie voor bemaling. In een volledige energie-analyse dragen zij het grootste deel bij aan de uiteindelijke score. Wanneer voor een variant gekozen is kan bij de verdere uitwerking van het ontwerp duurzaam bouwen opnieuw worden ingebracht en kunnen andere aspecten op een ander uitwerkingsniveau een rol spelen. Voor de beoordeling van de bouwmethoden is gebruik gemaakt van energie-kengetallen uit het Intron rapport: 'De energieanalyse van inrichtingsvarianten voor aanpassing van de RW12' (Bijlagerapport, januari 2000). Voor de volledigheid zijn deze getallen en de bijbehorende toelichting uit het rapport als bijlage bij dit document gevoegd.

## 4. Bouwmethode 1: Gesloten bouwput in de Afsluitdijk

Onder bouwmethode1 wordt verstaan het bouwen van een spuimiddel in de Afsluitdijk in een gesloten bouwput, waarbij het uitgangspunt is dat de as van de weg over het kunstwerk niet verschoven wordt t.o.v. de as van de bestaande weg.

De kerende functie van de Afsluitdijk wordt tijdelijk gerealiseerd m.b.v. van damwanden, waarbij het uitgangspunt is dat de damwanden in geen enkele bouwphase de gehele waterkering op zich nemen, maar slechts ondersteunend zijn voor een gedeeltelijk ontgraven dijklichaam.

### 4.1 Bouwfasering

Hierna wordt stapsgewijs op hoofdlijnen de bouwfasering beschreven. Zie hiervoor ook tekening nummer 4279-T-C-2-0007 (losse bijlage). Hierin staat weliswaar het spuimiddel de "diepe koker" weergegeven, echter het principe van de bouwmethode blijft onveranderd.

1. Heien van een damwandenscherm in de kruin van de dijk over totale lengte van het complex.  
Naast de damwand aan zijde Waddenzee aanleggen van tijdelijk fietspad.
2. Evenwijdig aan het damwandenscherm, op een afstand ter grootte van de breedte van het toekomstige schuivenhuis, heien van een tweede damwandenscherm aan IJsselmeer zijde.  
Tussen deze damwandenschermen wordt de tijdelijke rijksweg aangelegd, 2\*2 strooks.
3. Dijkvak zijde IJsselmeer ontgraven tot ca. N.A.P.+2.50 m.
4. Heien damwanden t.b.v. bouwputten rondom de te maken pijlers van de brug. Deze ontgraven tot ca. N.A.P. -12.0 m.  
Heien palen onder te maken pijlervoet.
5. Storten o.w.b. in bouwputten van de pijlers van de brug en vervolgens droogzetten.
6. Bouwen pijlers van de brug en het brugdek.
7. Omleiden wegverkeer over kunstwerk (brug).
8. Het dijkvak aan zijde Waddenzee (tussen damwandenschermen) ontgraven tot ca. N.A.P. -9.0 m.
9. In deze bouwput achtereenvolgens, heien palen, storten o.w.b. en droogzetten bouwput.
10. Bouwen schuivenhuis, waarna ook het fietsverkeer over de constructie geleid kan worden.
11. Ontgraven dijkvak Waddenzee en IJsselmeer zijde tot onderzijde bodemverdediging.
12. Onder water afbranden damwanden t.p.v. de pijlers  
Heien damwanden in- en uitstroomvoorziening (ca. N.A.P. -23.50 vanwege stabiliteit bij ontgroning) en storten o.w.b. ter plaatse.
13. Onder water afbranden damwanden t.p.v. schuivenhuis.
14. Aanbrengen geleidedammen, graven geul t.b.v. aanstroming en uitstroming en aanbrengen bodembescherming.

### 4.2 Locatie

Zoals in de uitgangspunten is vermeld wordt het spuimiddel gebouwd ergens binnen het traject ten westen van het bestaande spuicomplex te Kornwerderzand (kilometer 25.9) tot aan de strekdam in de knik in de Afsluitdijk (in westelijke richting, kilometer 23.8).

Bij deze bouwmethode wordt gebouwd in een gesloten bouwput. Door de grote kerende hoogtes van de damwanden hebben deze ook een grote inbeddingsdiepte (tot ca. 21.0 m -NAP).

Volgens het "Historisch onderzoek Afsluitdijk" [referentie 6] is er om het sluitgat bij de stroomgeul Middelgronden te kunnen dichten een beteugelingsdam opgeworpen. Deze beteugelingsdam is opgebouwd uit keileem, afgedekt met zinkstukken die gemaakt werden van gevlochten wiepen van wilgenhout, en afgezonken d.m.v. stortsteen.

De beteugelingsdam is aangebracht over een lengte van 1560 meter op het traject vanaf kilometer 24.3 tot kilometer 25.9.

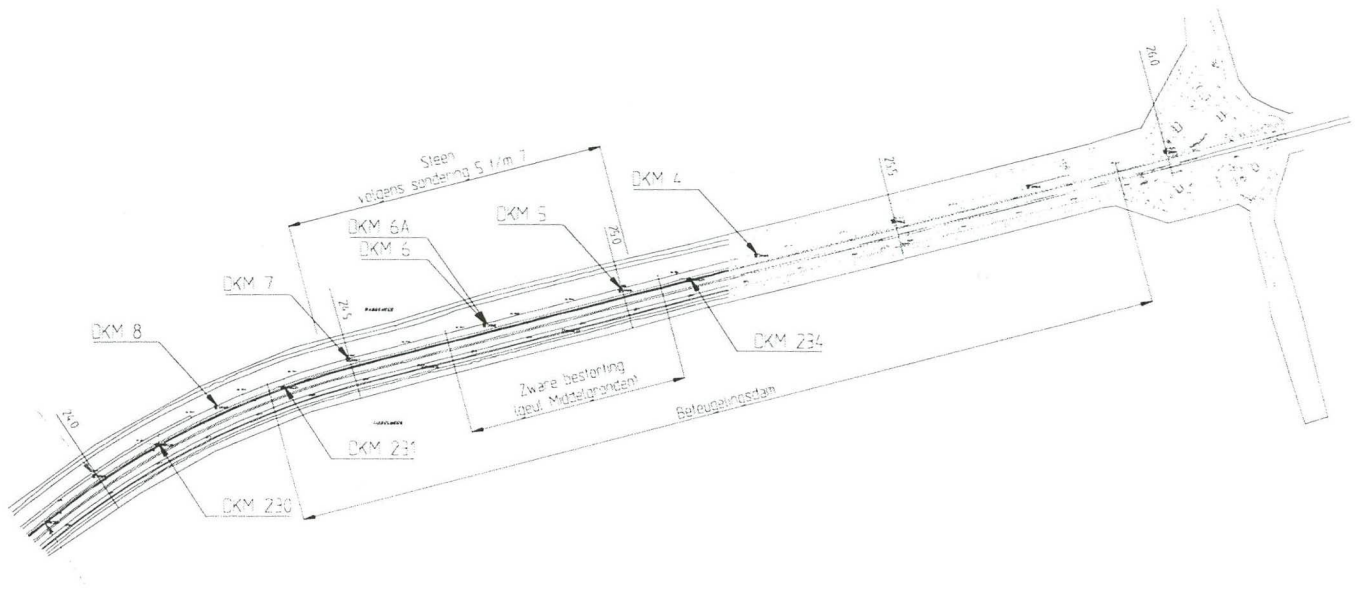
Volgens oude bestekstekeningen ligt deze beteugelingsdam in dwarsdoorsnede gezien voor het grootste gedeelte aan Waddenzeezijde t.o.v. de kruin van de Afsluitdijk.

De grondkerende wanden van de bouwput staan ook aan Waddenzeezijde van de kruin van de Afsluitdijk.

Om bij de heiwerkzaamheden geen problemen te krijgen zal het spuimiddel buiten de steenbestortingen moeten worden gebouwd.



Voor deze bouwmethode wordt dan ook geadviseerd om te bouwen buiten deze beteugelingsdammen, dus in het traject van kilometer 23.8 tot kilometer 24.3



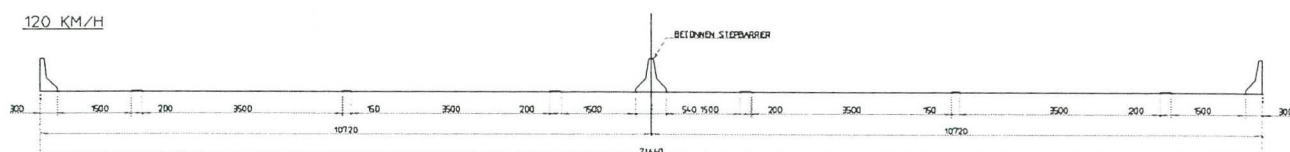
Bij de gekozen locatie is er met deze bouwmethode weinig speelruimte in het verschuiven van het spuumiddel over de lengteas van de Afsluitdijk.

### 4.3 Constructieve veiligheid

Volgens de Wet op de waterkering is de Afsluitdijk een primaire (hoog)waterkering. Tijdens de bouw wordt de kerende functie van de Afsluitdijk tijdelijk gerealiseerd m.b.v. van damwanden. Deze damwanden worden in de dijk geplaatst en vormen de gesloten bouwput waarin het spuumiddel wordt gebouwd. Uitgangspunt is dat de damwanden slechts ondersteunend zijn voor het gedeeltelijk ontgraven dijklichaam. Golfbelasting zal door het in stand gehouden dijktaflood worden opgenomen, zodat de damwanden alleen statisch worden belast door grond- en grondwaterdruk. Echter bij bezwijken van de damwanden zal de kerende functie van de dijk verloren gaan. Dit maakt dat er aan de gehele damwandconstructie een hoge betrouwbaarheid wordt geëist.

### 4.4 Verkeer

In deze bouwmethode wordt de rijksweg en het fietspad eerst verlegd naar Waddenzeezijde, zodat er t.p.v. de huidige weg begonnen kan worden met de brugconstructie. De tijdelijk verlegde weg heeft geen beperking in het aantal rijstroken, maar zal uit kostenoverweging worden geminimaliseerd. Dit betekent geen vluchtstroken, maar wel voldoende brede rijstroken waarbij geen snelheidsbeperking hoeft worden ingesteld. Hieronder is een mogelijke wegindeling weergegeven voor een tijdelijke wegomlegging die voldoet aan de ROA-richtlijnen.



Na het gereedkomen van de brugconstructie wordt het wegverkeer hierover geleid. Het bouwverkeer maakt dan gebruik van de tijdelijke weg.

Het bouwverkeer zal ook nog van een gedeelte van de brug gebruik moeten maken. De beschikbare ruimte op de brug is echter voldoende om geen snelheidsbeperking of vermindering van rijstroken toe te passen. Het fietspad wordt uit veiligheidsoverwegingen aan Waddenzeezijde buiten de damwanden gelegd. Door de faseringen waarbij het verkeer wordt omgeleid en het gelijktijdig gebruik maken door het bouwverkeer en overig verkeer van dezelfde wegvakken zijn kosten in rekening gebracht voor extra verkeersvoorzieningen en stremmingen en dergelijke.

#### **4.5 Waterbezwaar**

De "gesloten" bouwput bestaat uit een damwandconstructie en een bodemafluitende onderwaterbetonvloer.

De hoeveelheid te bemalen water is zeer beperkt. Deze bestaat uit de inhoud van de bouwput plus de eventuele lek door de damwanden en onderwaterbetonvloer. De inhoud van de bouwput is zo'n 45000 m<sup>3</sup>. Over de gehele bouwtijd gerekend zal de hoeveelheid te bemalen water ca. 800000 m<sup>3</sup> zijn (inclusief lek door damwanden en onderwaterbetonvloer).

Dit water zal een mengsel zijn van water uit de Waddenzee en uit het IJsselmeer. Het zoutgehalte zal te hoog zijn om in het IJsselmeer te lozen. De afstand van bouwput tot Waddenzee is kort en de debieten tijdens de bouw zijn laag. De kosten om de bouwput droog te houden zijn laag.

#### **4.6 Aandachtspunten voor de MER en vergunningen**

- Bemaling en het lozen van onttrokken water in IJsselmeer of Waddenzee.  
Voor deze bouwmethode relatief kleine hoeveelheden, naar verwachting te lozen op de Waddenzee
- Landschappelijke inpassing.  
Tracé RW7 blijft bij deze bouwmethode ongewijzigd, wat juridisch gunstig is, omdat het project daarmee planologisch is afgedekt
- Grote ontgravingen t.b.v. in- en uitstroomgeulen
- Heiwerkzaamheden in een primaire waterkering

#### **4.7 Inrichting bouwterrein**

Bij deze bouwmethode is de beschikbare ruimte om het bouwterrein in te richten zeer beperkt. Er is enigszins ruimte voor opslag aan de koppen van de bouwput. Echter is het meer voor de hand liggend dat de aannemer werkruimte gaat creëren door het dijklichaam op de bouwlocatie te verbreden. Ook biedt dit de mogelijkheid voor het bouwverkeer om eenvoudig te keren op de bouwlocatie. Het verbreden brengt extra kosten met zich mee die tot nog toe niet in de raming zijn meegenomen.

Bij de bouw van de pijlers van het schuivenhuis kan er gekozen worden om te werken vanaf aan te leggen noodbrug of vanaf een drijvend ponton. Ook dit zijn extra niet meegecalculeerde kosten.

Voor de absolute waarde van de stichtingskosten is het van belang dat deze kosten (in een later stadium) worden meegenomen. Voor de vergelijking met de andere bouwmethoden zullen deze kosten niet doorslaggevend zijn.

#### **4.8 Bouwtijd**

Uitgangspunt is dat de aanvang van de bouw begin 2005 is. Het spuimiddel dient omstreeks oktober 2008 functioneel te zijn.

Voor deze bouwmethode is de bouwtijd krap, maar haalbaar..



## 4.9 Duurzaam bouwen

In onderstaande tabel wordt voor de belangrijkste onderdelen die betrekking hebben op de bouwmethode aangegeven hoe deze scoren op het criterium duurzaam bouwen. De vergelijking met andere bouwmethoden is opgenomen in hoofdstuk 8, Beoordeling bouwmethoden en conclusies.

Bouwmethode 1	hoeveelheid	MJ/eenheid	score
Beton B35 m3	29700	1682	49955400
owb B25 m3	21000	1687	35427000
Betonstaal ton	2970	21687	64410390
Staalrecycling ton	6995	-8644	-6E+07
Stalen damwand ton	4025	21687	87290175
Grondontgraving	1160000	95	1,1E+08
Grondaanvulling m3	0	95	0
Bemaling kWh	67500	8,892	600210
Totaal			2,89E+08

## 4.10 Kosten

Voor een goed vergelijk in bouwmethoden wordt er alleen gekeken naar de stichtingskosten. Het gaat immers om kosten om het kunstwerk te bouwen.

In de stichtingskosten zijn alle kosten meegenomen, dus ook kosten die niet afhankelijk zijn van de bouwmethode. De kostenraming voor dit document is gemaakt op basis van ontwikkelde kentallen uit voorgaande documenten van dit project.

In bijlage 1 is een overzicht van de kosten gepresenteerd.  
De gepresenteerde kosten zijn inclusief staartkosten en BTW.

Stichtingskosten: fl. 308 mln.

## 5. Bouwmethode 2A: Open bouwput in de stroomgeul Middelgronden

Onder bouwmethode 2A wordt verstaan het bouwen van een spuimiddel naast de Afsluitdijk aan IJsselmeerszijde t.p.v. stroomgeul "Middelgronden" in een open bouwput, waarbij dan de verticale as van de weg over het kunstwerk verschoven wordt t.o.v. de as van de bestaande weg.

Het voordeel van het bouwen in de stroomgeul is dat er door de diepe ligging van de geul van nature een goede aanstroming voor het spuimiddel aanwezig is.

In het IJsselmeer zal er eerst een ringdijk opgeworpen worden. In de ruimte tussen deze ringdijk en de Afsluitdijk wordt er bemalen en na drooglegging kan men het spuimiddel in den droge bouwen.

Tijdens de bouw van het spuimiddel blijft de Afsluitdijk geheel in tact. Pas als het spuimiddel functioneel is zal er een doorgang gegraven worden

### 5.1 Bouwfasering

Hierna wordt stapsgewijs op hoofdlijnen de bouwfasering beschreven. Zie hiervoor ook tekening nummer 4279-T-C-2-0008 (losse bijlage).

1. Aanleggen dijklichaam volgens de horizontale alignementen van de toekomstige weg naar het kunstwerk.  
Aanleggen ringdijk in het IJsselmeer t.p.v. het kunstwerk
2. Droog pompen bouwput.  
Ontgraven van de bouwput tot onderzijde van de constructievloer tot ca. N.A.P. -8.0 m.
3. Heien damwanden t.b.v. de onderloopsheidsschermen.
4. Heien van de palen t.p.v. het schuivenhuis en de pijlers van de brug.
5. Storten van de constructievloer van het schuivenhuis en de pijlervoet
6. Bouwen schuivenhuis, pijlers van de brug en het brugdek.
7. Plaatsen van de schuiven en afbouwen spuimiddel.  
Einde bemaling.
8. Afgraven ringdijk en doorgraven Afsluitdijk, waarbij ook de zware steenbestorting van de beteugelingsdam verwijderd zal worden.
9. Aanbrengen geleidedammen, graven geul t.b.v. uitstroming en aanbrengen bodembescherming.

### 5.2 Locatie

Zoals in de uitgangspunten is vermeld wordt het spuimiddel gebouwd ergens binnen het traject ten westen van het bestaande spuicomplex te Kornwerderzand (kilometer 25.9) tot aan de strekdam in de knik in de Afsluitdijk (in westelijke richting, kilometer 23.8).

Bij deze bouwmethode wordt gebouwd in een open bouwput in het IJsselmeer t.p.v. de stroomgeul "Middelgronden". Dit is in het traject van kilometer 24.6 tot kilometer 25.2.

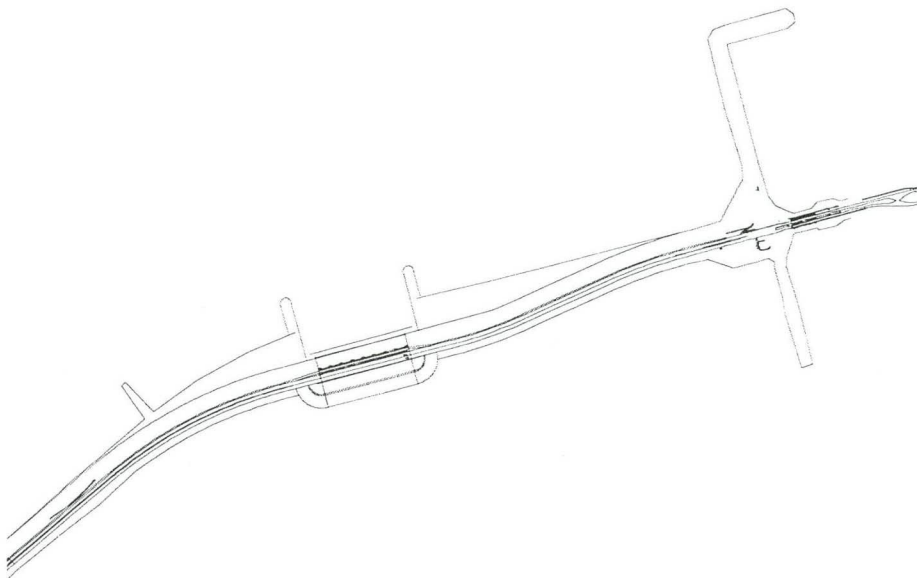
De damwanden van de onderloopsheidsschermen hebben een grote inbeddingsdiepte (tot ca. 21.0 m -NAP). Volgens het "Historisch onderzoek Afsluitdijk" [referentie 6] is er om het sluitgat bij de stroomgeul Middelgronden te kunnen dichten een beteugelingsdam opgeworpen. Deze beteugelingsdam is opgebouwd uit keileem, afgedekt met zinkstukken die gemaakt werden van gevlochten wiepen van wilgenhout, en afgezonken d.m.v. stortsteen.

De beteugelingsdam is aangebracht over een lengte van 1560 meter op het traject vanaf kilometer 24.3 tot kilometer 25.9.

Volgens oude bestekstekeningen ligt deze beteugelingsdam in dwarsdoorsnede gezien voor het grootste gedeelte aan Waddenzeezijde t.o.v. de kruin van de Afsluitdijk. Bij sonderingen gemaakt in de kruin van de Afsluitdijk is er geen stortsteen aangetroffen, behalve bij sondering 5 t/m 7 die op ca. N.A.P. -5 m vastlopen. Dit komt overeen met de beschrijving in het historisch onderzoek, dat er t.p.v. de stroomgeul "Middelgronden" over een grotere breedte zeer zware steenbestortingen zijn toegepast.

Om bij de heiwerkzaamheden geen problemen te krijgen zal het spuimiddel buiten de steenbestortingen moeten worden gebouwd. Dit betekent dat in dwarsdoorsnede gezien de as van de weg over het kunstwerk minimaal 110 meter verschoven moet worden t.o.v. de as van de weg over de Afsluitdijk. In de volgende figuur is in een bovenaanzicht van de situatie deze verschuiving van de as van de weg schematisch weergegeven. In het figuur is de huidige as weergegeven en de alignementen van de verschoven weg.





### 5.3 Constructieve veiligheid

Volgens de Wet op de waterkering is de Afsluitdijk een primaire (hoog)waterkering. Bij deze bouwmethode blijft tijdens de bouw van het spuimiddel de Afsluitdijk geheel in tact. De kerende functie van de Afsluitdijk blijft dus onveranderd.

Het is mogelijk dat de Afsluitdijk door de grote bemaling enige zetting zal ondergaan. De verwachting is dat deze zettingen klein zullen zijn door de langdurige voorbelasting van de ondergrond door dijk zelf en de opbouw van de dijk (voornamelijk zand). Daarbij zal het betreffende dijkvak in de eindsituatie doorgegraven worden. De dijk zelf heeft zeer flauwe taludhellingen, waardoor er geen instabiliteit van de dijk verwacht wordt door de bemaling.

### 5.4 Verkeer

Tijdens de bouw van het spuimiddel kan het verkeer volledig en onbeperkt gebruik blijven maken van de bestaande weg over de Afsluitdijk.

Het bouwverkeer maakt gebruik van de opgeworpen dijkvakken t.b.v. de toekomstige weg. Er is een duidelijke scheiding tussen bouwverkeer en overig verkeer. Deze scheiding levert een grote bijdrage aan de (persoonlijke) veiligheid voor zowel het wegverkeer als voor de werkzaamheden in de bouwput.

Na het gereedkomen van het spuimiddel inclusief brugconstructie wordt het wegverkeer hierover geleid, waarna het dijkvak voor het spuimiddel doorgestoken kan worden.

### 5.5 Waterbezwaar

De open bouwput wordt omsloten door de Afsluitdijk en de aangelegde ringdijk.

Er wordt geen gebruik gemaakt van een kunstmatige bodemafsluiting. Of de natuurlijke bodemafsluiting aanwezig is en voldoende dik is zal uitgebreid grondonderzoek op locatie moeten aantonen. Het beschikbare grondonderzoek is onvoldoende nauwkeurig om daar voldoende inzicht in te geven.

De hoeveelheid te onttrekken water uit de bouwput is van zeer grote omvang.

De verwachting is dat dit ergens tussen de 3000 à 6000 m<sup>3</sup> per uur zal zijn gedurende ca. 1 tot 1.5 jaar.

Waarvan de verhouding van te onttrekken water uit de Waddenzee en IJsselmeer ca. 1 op 1 is.

### 5.6 Aandachtspunten voor de MER en vergunningen

- Bemaling en het lozen van onttrokken water in IJsselmeer of Waddenzee. (naar verwachting in de Waddenzee)

Voor deze bouwmethode zeer grote hoeveelheden te lozen onttrokken grondwater. Afhankelijk van het chloridegehalte is belasting verschuldigd. De verwachting is dat dit chloridegehalte te hoog is om als zoet water aangemerkt te worden.

- Landschappelijke inpassing.  
Tracé RW7 wordt bij deze bouwmethode verlegd. Dit is juridisch gezien ongunstig, omdat de omlegging planologisch moet worden afgedekt.
- Ontgraving in Waddenzee
- Verlegging van een primaire waterkering lijkt geen probleem omdat de kerende functie goed gehandhaafd blijft tijdens alle fasen.

## 5.7 Inrichting bouwterrein

Door het aanleggen van de dijkvakken t.b.v. de toekomstige weg en de ringdijk ontstaat er een ruime bouwput. Er is voldoende ruimte beschikbaar om het bouwterrein in te richten en voor opslag van materiaal. Extra kosten hoeven bij deze methode niet te worden gemaakt.

## 5.8 Bouwtijd

Uitgangspunt is dat de aanvang van de bouw begin 2005 is. Het spuumiddel dient omstreeks oktober 2008 functioneel te zijn.

Voor deze bouwmethode is de bouwtijd krap, maar haalbaar.

Voordeel is echter wel dat het natte grondwerk, zoals het aanleggen van de ringdijk en de dijkvakken t.b.v. de toekomstige weg vooruit kunnen lopen op of parallel lopen aan de ontwerpwerkzaamheden van het spuumiddel, waardoor het spuumiddel eerder gereed kan zijn.

## 5.9 Duurzaam bouwen

In onderstaande tabel wordt voor de belangrijkste onderdelen die betrekking hebben op de bouwmethode aangegeven hoe deze scoren op het criterium duurzaam bouwen. De vergelijking met andere bouwmethoden is opgenomen in hoofdstuk 8, Beoordeling bouwmethoden en conclusies.

Bouwmethode 2A	hoeveelheid	MJ/eenheid	subtotaal
Beton B35 m3	29700	1682	49955400
owb B25 m3	15000	1687	25305000
Betonstaal ton	2970	21687	64410390
Staalrecycling ton	4545	-8644	-39286980
Stalen damwand ton	1575	21687	34157025
Grondontgraving	725000	45,00	32625000
Grondaanvulling m3	1465000	95	1,39E+08
Bemaling kWh	4950000	8,892	44015400
Totaal			3,58E+08

## 5.10 Kosten

Voor een goed vergelijk in bouwmethoden wordt er alleen gekeken naar de stichtingskosten. Het gaat immers om kosten om het kunstwerk te bouwen.

In de stichtingskosten zijn alle kosten meegenomen, dus ook kosten die niet afhankelijk zijn van de bouwmethode.

Doordat de open bouwput meer ruimte biedt en daardoor de uitvoering vergemakkelijkt zijn de uitvoeringskosten voor civiel verlaagd (zie staartkosten in kostentabel).

In bijlage 1 is een overzicht van de kosten gepresenteerd.

De gepresenteerde kosten zijn inclusief staartkosten en BTW.

Stichtingskosten: fl. 310 mln.



## 6. Bouwmethode 2B: Open bouwput langs Afsluitdijk

Onder bouwmethode 2B wordt verstaan het bouwen van een spuimiddel in een open bouwput aan IJsselmeerzijde, maar zo dicht mogelijk naast de Afsluitdijk.

De as van de weg over het kunstwerk wordt dan minder ver verschoven t.o.v. de as van de bestaande weg, dan bij het bouwen van het spuimiddel in de stroomgeul.

Hierdoor worden de dijkvakken t.b.v. de toeritten naar het kunstwerk korter. Daar tegenover staat dat bij deze variant het voordeel van het direct gebruik kunnen maken van de diepe geul vervalst, doordat heiwerkzaamheden in de stroomgeul zo dicht langs de dijk t.p.v. de oude stroomgeul niet mogelijk zijn.

### 6.1 Bouwfasering

Hierna wordt stapsgewijs op hoofdlijnen de bouwfasering beschreven. De fasering verschilt nauwelijks met die van bouwmethode 2A. Zie hiervoor ook tekening nummer 4279-T-C-2-0008 (losse bijlage).

1. Aanleggen dijklichaam volgens de horizontale alignementen van de toekomstige weg naar het kunstwerk.  
Aanleggen ringdijk in het IJsselmeer t.p.v. het kunstwerk
2. Droogpompen bouwput.  
Ontgraven van de bouwput tot onderzijde van de constructievloer tot ca. N.A.P. -8.0 m.
3. Heien damwanden t.b.v. de onderloopseidshermen.
4. Heien van de palen t.p.v. het schuivenhuis en de pijlers van de brug.
5. Storten van de constructievloer van het schuivenhuis en de pijlervoet
6. Bouwen schuivenhuis, pijlers van de brug en het brugdek.
7. Plaatsen van de schuiven en afbouwen spuimiddel.  
Einde bemaling.
8. Afgraven ringdijk en doorgraven Afsluitdijk
9. Aanbrengen geleidedammen, graven geul t.b.v. aanstroming en uitstroming en aanbrengen bodembescherming.

### 6.2 Locatie

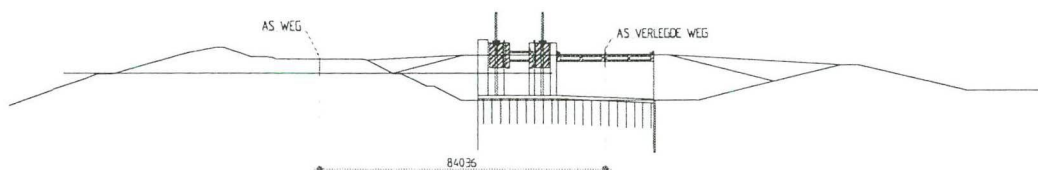
Bij deze bouwmethode wordt er meer vanuit de weg ontworpen. De lengte van de horizontale alignementen van de verschoven rijksweg bepalen de locatie van het spuimiddel. Er wordt gezocht naar de locatie waarbij de dijkvakken t.b.v. de toeritten naar het kunstwerk het kortst worden.

Door het spuimiddel te plaatsen in het traject tussen kilometer 23.8 tot kilometer 24.4, wordt gebruik gemaakt van de al aanwezige "knik" in de Afsluitdijk om de horizontale alignementen aanzienlijk korter te kunnen maken. Tevens wordt dan gebouwd buiten het traject van de beteugelingsdam (vanaf kilometer 24.3 tot kilometer 25.9).

Wanneer het spuimiddel iets om zijn as verdraaid moet worden om de alignementen nog verder te optimaliseren heeft hydraulisch gezien geen nadelige gevolgen.

Vanaf de berm van de weg over de Afsluitdijk wordt de bouwput onder een helling van 1:2 ontgraven.

Dit betekent dat in dwarsdoorsnede gezien de as van de weg over het kunstwerk ca. 84 meter verschoven moet worden t.o.v. de as van de weg over de Afsluitdijk.



### 6.3 Constructieve veiligheid

Volgens de Wet op de waterkering is de Afsluitdijk een primaire (hoog)waterkering.

Bij deze bouwmethode blijft tijdens de bouw van het spuimiddel de Afsluitdijk geheel in tact.

De kerende functie van de Afsluitdijk blijft dus onveranderd.

Het is mogelijk dat de Afsluitdijk door de grote bemaling enige zetting zal ondergaan. De verwachting is dat deze zettingen klein zullen zijn door de langdurige voorbelasting van de ondergrond door dijk zelf en de opbouw van de dijk (voornamelijk zand). Daarbij zal het betreffende dijkvak in de eindsituatie doorgegraven worden. De dijk zelf heeft zeer flauwe taludhellingen, waardoor er geen instabiliteit van de dijk verwacht wordt door de bemaling.

### 6.4 Verkeer

Tijdens de bouw van het spuimiddel kan het verkeer volledig en onbeperkt gebruik blijven maken van de bestaande weg over de Afsluitdijk.

Het bouwverkeer maakt gebruik van de opgeworpen dijkvakken t.b.v. de toekomstige weg. Er is een duidelijke scheiding tussen bouwverkeer en overig verkeer. Deze scheiding levert een grote bijdrage aan de (persoonlijke) veiligheid voor zowel het wegverkeer als voor de werkzaamheden in de bouwput.

Na het gereedkomen van het spuimiddel inclusief brugconstructie wordt het wegverkeer hierover geleid, waarna het dijkvak voor het spuimiddel doorgestoken kan worden.

### 6.5 Waterbezwaar

De open bouwput wordt omsloten door de Afsluitdijk en de aangelegde ringdijk.

Er wordt geen gebruik gemaakt van een kunstmatige bodemafluiting. Of de natuurlijke bodemafluiting aanwezig is en voldoende dik is zal uitgebreid grondonderzoek op locatie moeten aantonen. Het beschikbare grondonderzoek is onvoldoende nauwkeurig om daar voldoende inzicht in te geven.

De hoeveelheid te onttrekken water uit de bouwput is van zeer grote omvang.

De verwachting is dat dit ergens tussen de 3000 à 6000 m<sup>3</sup> per uur zal zijn gedurende ca. 1 tot 1.5 jaar.

Waarvan de verhouding van te onttrekken water uit de Waddenzee en IJsselmeer ca. 1 op 1 is.

### 6.6 Aandachtspunten voor de MER en vergunningen

- Bemaling en het lozen van onttrokken water in IJsselmeer of Waddenzee. (naar verwachting in de Waddenzee)  
Voor deze bouwmethode zeer grote hoeveelheden te lozen onttrokken grondwater. Afhankelijk van het chloridegehalte is belasting verschuldigd. De verwachting is dat dit chloridegehalte te hoog is om als zoet water aangemerkt te worden.
- Landschappelijke inpassing.  
Tracé RW7 wordt bij deze bouwmethode verlegd. (juridisch ongunstig)
- Grote ontgravingen t.b.v. in- en uitstroomgeulen
- Verleggen primaire waterkering lijkt geen probleem omdat de kerende functie tijdens alle fasen gehandhaafd kan blijven.

### 6.7 Inrichting bouwterrein

Door het aanleggen van de dijkvakken t.b.v. de toekomstige weg en de ringdijk ontstaat er een ruime bouwput. Er is voldoende ruimte beschikbaar om het bouwterrein in te richten en voor opslag van materiaal. Extra kosten hoeven bij deze methode niet te worden gemaakt.

### 6.8 Bouwtijd

Uitgangspunt is dat de aanvang van de bouw begin 2005 is. Het spuimiddel dient omstreeks oktober 2008 functioneel te zijn.

Voor deze bouwmethode is de bouwtijd krap, maar haalbaar



Voordeel is echter wel dat het natte grondwerk, zoals het aanleggen van de ringdijk en de dijkvakken t.b.v. de toekomstige weg vooruit kunnen lopen op of parallel lopen aan de ontwerpwerkzaamheden van het spuimiddel, waardoor het spuimiddel eerder gereed kan zijn.

## 6.9 Duurzaam bouwen

In onderstaande tabel wordt voor de belangrijkste onderdelen die betrekking hebben op de bouwmethode aangegeven hoe deze scoren op het criterium duurzaam bouwen. De vergelijking met andere bouwmethoden is opgenomen in hoofdstuk 8, Beoordeling bouwmethoden en conclusies.

Bouwmethode 2B	hoeveelheid	MJ/eenheid	subtotaal
Beton B35 m3	29700	1682	49955400
owb B25 m3	15000	1687	25305000
Betonstaal ton	2970	21687	64410390
Staalrecycling ton	4545	-8644	-3,9E+07
Stalen damwand ton	1575	21687	34157025
Grondontgraving	1205000	45	54225000
Grondaanvulling m3	1060000	95	1,01E+08
Bemaling kWh	4950000	8,892	44015400
Totaal			3,41E+08

## 6.10 Kosten

Voor een goed vergelijk in bouwmethoden wordt er alleen gekeken naar de stichtingskosten. Het gaat immers om kosten om het kunstwerk te bouwen.

In de stichtingskosten zijn alle kosten meegenomen, dus ook kosten die niet afhankelijk zijn van de bouwmethode.

Doordat de open bouwput meer ruimte biedt en daardoor de uitvoering vergemakkelijkt zijn de uitvoeringskosten voor civiel verlaagd (zie staartkosten in kostentabel).

In bijlage 1 is een overzicht van de kosten gepresenteerd.

De gepresenteerde kosten zijn inclusief staartkosten en BTW.

Stichtingskosten: fl. 311 mln.

## 7. Bouwmethode 3: Gesloten bouwput in de stroomgeul Middelgronden

Bouwmethode 3 is een combinatie van bouwmethode 1 en 2. De bedoeling van deze combinatie is om enerzijds gebruik te maken van de diepe ligging van de stroomgeul en anderzijds gebruik te maken van de voordelen van het bouwen naast de dijk en de bemaling tot een minimum te beperken.

### 7.1 Bouwfasering

Hierna wordt stapsgewijs op hoofdlijnen de bouwfasering beschreven.

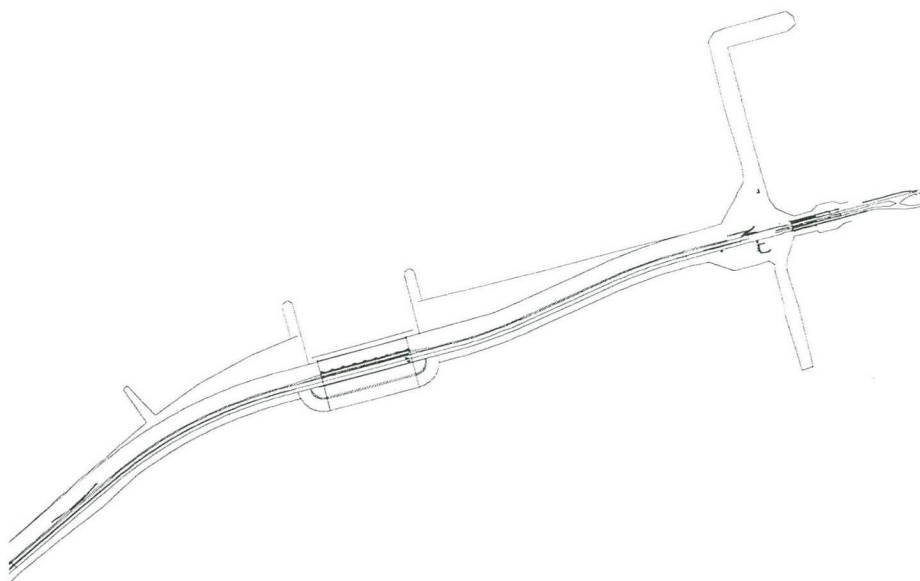
1. Aanleggen dijklichaam volgens de horizontale alignementen van de toekomstige weg naar het kunstwerk.
2. Heien van bouwput in het IJsselmeer, over de hele lengte van kunstwerk t.b.v. de te maken pijlers van de brug.
3. De bouwput in de natte ontgraven tot onderzijde o.w.b.-vloer.  
Heien palen onder te maken pijlervoet vanaf een ponton of een tijdelijke brug.
4. Heien van damwanden in dwars in de bouwput om de te maken pijlers  
Storten o.w.b. in de bouwput en t.p.v. de pijlers de putten droogzetten.
5. Bouwen pijlers van de brug en het brugdek (bouwverkeer kan nu gebruik maken van de brug).
6. Het heien van een damwandenscherm evenwijdig aan de bouwput van de brug op een afstand ter grootte van de breedte van het toekomstige schuivenhuis.
7. De bouwput van het schuivenhuis in de natte ontgraven tot onderzijde o.w.b.-vloer.  
Heien palen onder te maken schuivenhuis vanaf een ponton.
8. Storten o.w.b. in de bouwput en vervolgens droogzetten.
9. Bouwen schuivenhuis.
10. Onder water afbranden damwanden.
11. Plaatsen van de schuiven (constructie is waterkerend).
12. Omleiden wegverkeer over kunstwerk (brug).
13. Doorgraven Afsluitdijk voor het spuimiddel.
14. Aanbrengen geleidedammen, graven geul t.b.v. aanstroming en uitstroming en aanbrengen bodembescherming.

### 7.2 Locatie

Bij deze bouwmethode wordt gebouwd in een gesloten bouwput in het IJsselmeer t.p.v. de stroomgeul "Middelgronden". Dit is in het traject van kilometer 24.6 tot kilometer 25.2.

Om bij de heiwerkzaamheden geen problemen te krijgen zal het spuimiddel buiten de steenbestortingen moeten worden gebouwd. Dit betekent dat in dwarsdoorsnede gezien de as van de weg over het kunstwerk minimaal 110 meter verschoven moet worden t.o.v. de as van de weg over de Afsluitdijk. In de volgende figuur is in een bovenaanzicht van de situatie deze verschuiving van de as van de weg schematisch weergegeven. In het figuur is de huidige as weergegeven en de alignementen van de verschoven weg.





### 7.3 Constructieve veiligheid

Volgens de Wet op de waterkering is de Afsluitdijk een primaire (hoog)waterkering. Bij deze bouwmethode blijft tijdens de bouw van het spuumiddel de Afsluitdijk geheel in tact. De kerende functie van de Afsluitdijk blijft dus onveranderd.

### 7.4 Verkeer

Tijdens de bouw van het spuumiddel kan het verkeer volledig en onbeperkt gebruik blijven maken van de bestaande weg over de Afsluitdijk.

Het bouwverkeer maakt gebruik van de opgeworpen dijkvakken t.b.v. de toekomstige weg om bij de bouwput te komen. Er is een duidelijke scheiding tussen bouwverkeer en overig verkeer. Deze scheiding levert een grote bijdrage aan de (persoonlijke) veiligheid voor zowel het wegverkeer als voor de werkzaamheden in de bouwput.

Na het gereedkomen van het spuumiddel inclusief brugconstructie wordt het wegverkeer hierover geleid, waarna het dijkvak voor het spuumiddel doorgestoken kan worden.

### 7.5 Waterbezwaar

De "gesloten" bouwput bestaat uit een damwandconstructie en een bodemafluitende onderwaterbetonvloer. De hoeveelheid te bemalen water is zeer beperkt. Deze bestaat uit de inhoud van de bouwput plus de eventuele lek door de damwanden en onderwaterbetonvloer. De inhoud van de bouwput is zo'n 45000 m<sup>3</sup>. Over de gehele bouwtijd gerekend zal de hoeveelheid te bemalen water ca. 800000 m<sup>3</sup> zijn (inclusief lek door damwanden en onderwaterbetonvloer).

### 7.6 Aandachtspunten voor de MER en vergunningen

- Bemaling en het lozen van onttrokken water in IJsselmeer of Waddenzee. Voor deze bouwmethode relatief kleine hoeveelheden.
- Landschappelijke inpassing. Tracé RW7 wordt bij deze bouwmethode verlegd. (juridisch ongunstig)
- Grote ontgravingen t.b.v. uitstroomegul
- Verleggen van een primaire waterkering lijkt geen probleem omdat de kerende functie in tact blijft

## 7.7 Inrichting bouwterrein

Door het aanleggen van de dijkvakken t.b.v. de toekomstige weg en de ringdijk ontstaat er ruimte om het bouwterrein in te richten. Er wordt in de bouwputten veel gewerkt vanaf pontons of een tijdelijke brug. Dit zijn extra niet meegecalculeerde kosten.

Voor de absolute waarde van de stichtingskosten is het van belang dat deze kosten (in een later stadium) worden meegenomen. Voor de vergelijking met de andere bouwmethoden zullen deze kosten niet doorslaggevend zijn.

## 7.8 Bouwtijd

Uitgangspunt is dat de aanvang van de bouw begin 2005 is. Het spuimiddel dient omstreeks oktober 2008 functioneel te zijn.

Voor deze bouwmethode is de bouwtijd krap, maar het is haalbaar om het op de geplande datum op te leveren.

Voordeel is echter wel dat het natte grondwerk, zoals het aanleggen van de ringdijk en de dijkvakken t.b.v. de toekomstige weg vooruit kunnen lopen op of parallel lopen aan de ontwerpwerkzaamheden van het spuimiddel, waardoor het spuimiddel eerder gereed kan zijn.

## 7.9 Duurzaam bouwen

In onderstaande tabel wordt voor de belangrijkste onderdelen die betrekking hebben op de bouwmethode aangegeven hoe deze scoren op het criterium duurzaam bouwen. De vergelijking met andere bouwmethoden is opgenomen in hoofdstuk 8, Beoordeling bouwmethoden en conclusies.

Bouwmethode 3	hoeveelheid	MJ/eenheid	subtotaal
Beton B35 m3	29700	1682	49955400
owb B25 m3	21000	1687	35427000
Betonstaal ton	2970	21687	64410390
Staalrecycling ton	6995	-8644	-60464780
Stalen damwand ton	4025	21687	87290175
Grondontgraving	565000	45	25425000
Grondaanvulling m3	1260000	95	1,2E+08
Bemaling kWh	67500	8,892	600210
Totaal			3,24E+08

## 7.10 Kosten

Voor een goed vergelijk in bouwmethoden wordt er alleen gekeken naar de stichtingskosten. Het gaat immers om kosten om het kunstwerk te bouwen.

In de stichtingskosten zijn alle kosten meegenomen, dus ook kosten die niet afhankelijk zijn van de bouwmethode.

In bijlage 1 is een overzicht van de kosten gepresenteerd.

De gepresenteerde kosten zijn inclusief staartkosten en BTW.

Stichtingskosten: fl. 324 mln.



## 8. Beoordeling bouwmethoden en conclusie

In onderstaande tabel wordt voor elke bouwmethode de score aangegeven voor elke beoordelingscriteria t.o.v. de overige bouwmethoden.

Beoordelingscriterium	bouwmethode 1	bouwmethode 2A	bouwmethode 2B	bouwmethode 3
locatie	+	-	0	-
constructieve veiligheid	-	+	+	+
verkeer	-	+	+	+
waterbezwaar	+	-	-	+
MER en vergunningen	+	0	0	0
inrichting bouwterrein	-	+	+	0
bouwtijd	0	+	+	+
duurzaam bouwen	+	-	-	0
kosten	0	0	0	-
<b>Totaal</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>++</b>

Toelichting bij de tabel.

- **locatie**  
Een negatieve score bij bouwmethode 2A en 3 is gegeven omdat hier gebouwd wordt in de stroomgeul. Volgens het historisch onderzoek is de verwachting groot om in de stroomgeul veel obstakels in de bodem aan te treffen. Bij de tracéverlegging van RW7 is hier al zoveel mogelijk rekening mee gehouden. Echter, nader onderzoek zal moeten aantonen of de verlegging eventueel nog groter moet worden.
- **constructieve veiligheid**  
Bouwmethode 1 scoort negatief, omdat er gebouwd wordt in de primaire waterkering (Afsluitdijk).
- **verkeer**  
Alleen bij bouwmethode 1 is de verwachting dat het verkeer hinder van de bouw zal ondervinden en scoort daarom negatief, daarbij scoort deze zeer slecht m.b.t. (persoonlijke) veiligheid voor zowel het wegverkeer als voor de werkzaamheden in de bouwput m.b.t. het verkeer.
- **waterbezwaar**  
Bouwmethode 2A en 2B scoren negatief door de grote onzekerheden in de hoeveelheden (grond)wateronttrekkingen. Nader grondonderzoek zal hier meer inzicht in moeten geven. Bouwmethode 1 en 3 scoren hier positief, doordat het bouwen in een gesloten bouwput de hoeveelheden te bemalen goed te beheersen is.
- **MER en vergunningen**: Op basis van de toelichting in paragraaf 3.1 scoren de bouwmethoden nauwelijks onderscheidend van elkaar. Doordat er bij bouwmethode 1 geen tracéverlegging van RW7 is, scoort deze licht positief.
- **inrichting bouwterrein**  
Bouwmethode 1 scoort negatief door de weinige beschikbare ruimte en doordat er gebouwd wordt in een gesloten bouwput, wat enigszins nadelig is voor het uitvoeringsgemak. Dit laatste geldt ook voor bouwmethode 3, waardoor de score neutraal wordt. Bouwmethode 2A en 2B scoren op beide punten positief.
- **bouwtijd**  
De verwachting is, dat bij een start van de bouw in 2005 voor alle bouwmethoden geldt dat het spuimiddel in oktober 2008 functioneel kan zijn. Alleen bouwmethode 1 heeft niet het voordeel dat het spuimiddel mogelijk eerder gereed kan zijn en scoort daarom neutraal i.p.v. positief.
- **duurzaam bouwen**  
De score (in MJ) van de verschillende bouwmethoden is uitgezet op een driepuntsschaal:  
 $2,90 \cdot 10^8 \text{ MJ} - 3,13 \cdot 10^8 \text{ MJ} = +$   
 $3,13 \cdot 10^8 \text{ MJ} - 3,35 \cdot 10^8 \text{ MJ} = 0$   
 $3,35 \cdot 10^8 \text{ MJ} - 3,58 \cdot 10^8 \text{ MJ} = -$   
 Uit de beoordelingen blijkt dat aanvoer van grond en ontgraving een aanzienlijk gewicht heeft in de uiteindelijke score en milieubelasting. Om iets meer gevoel te krijgen voor de waarden: Het energetische verschil tussen de hoogste en de laagste score komt overeen met het verbruik van 2,2 miljoen m<sup>3</sup> aardgas.
- **kosten**  
Kosten van bouwmethoden 1 en 2 zijn vergelijkbaar. Bouwmethode 3 is ca. 15 miljoen duurder en scoort daardoor negatief.

- **totaal**

In de onderste regel van de tabel is het totaal van de score gemaakt. Dit is echter niets anders dan een optelling. Er is geen gebruik van weegfactoren voor de beoordelingscriteria.

In de totaalscore verschillen de bouwmethoden nog nauwelijks van elkaar. In dat opzicht is de afweging niet eenvoudig. Bouwmethode 2B en 3 hebben een licht voordeel.

Wanneer het verleggen van het tracé van RW7 niet op grote bezwaren stuit heeft het bouwen van het spuumiddel naast de Afsluitdijk grote voordelen. De tracéverlegging is bij bouwmethode 2B het kleinst.. Voor de verkeerssituatie bij het bouwen in de dijk zijn grote nadelen te noemen. Zo zijn er een aantal faseringen nodig om het verkeer om te leiden en vele maatregelen dienen getroffen te worden om persoonlijke veiligheid te kunnen garanderen.

Het bouwen in een open bouwput heeft indien het waterbezwaar niet al te groot wordt, een aantal technische voordelen. Wanneer de grondgesteldheid het toelaat zou er overwogen kunnen worden om het spuumiddel op staal te funderen. Dit is een optimalisatie die alleen bij bouwmethode 2A en 2B mogelijk is. Uitgebreid grondonderzoek dient dan ook nog uitgevoerd te worden.

Bij het beoordelingscriterium "duurzaam bouwen" is al opgemerkt dat aanvoer van grond en ontgraving een aanzienlijk gewicht heeft in de uiteindelijke score en milieubelasting. De score bij bouwmethode 2 en 3 zal wellicht een stuk beter worden wanneer zandwin- en stortlocaties dicht bij de bouwlocatie zijn. Dit is mede afhankelijk van grondgesteldheid van de eventueel te baggeren geul. Dit zijn belangrijke aandachtspunten voor het verdere uitwerking van de bouwmethode.

Wanneer men van de voordelen van het bouwen naast de Afsluitdijk gebruik wil maken, maar toch wil bouwen in een gesloten bouwput vanwege het waterbezwaar vertaalt zich dat in extra kosten, echter komt dat het energieverbruik ten goede (zie bouwmethode 3).

Technisch gezien gaat de voorkeur uit naar bouwmethode 2B. Het advies is derhalve om bouwmethode 2B in het voorontwerp als voorkeursvariant uit te werken.



# **BIJLAGE 1 KOSTENRAMING**

## **Bouwmethoden Spuimiddel Afsluitdijk** (onderdeel van VO nota civiel)

**Kostenraming open spuisluis zonder debietspreider met dubbele kering**  
**Bouwmethode 1: Gesloten bouwput in de Afsluitdijk**

onderdeel	stichtingskosten(*fl.1000,=)	
Waterbouw (owb+bodembescherming)	2.520	
civiel	9.529	
keringsmiddel	3.280	
bewegingswerken	2.132	
installatie	640	
directe kosten per spuisluis	18.101	aantal openingen:
directe kosten per complex	97.745	5,4
eenmalige directe kosten per complex:		staartfactor:
aansluiting op Afsluitdijk	2.729	2,75
bouwkundige voorzieningen	4.000	2,75
verkeersvoorzieningen	1.000	2,75
leidammen Waddenzee	2.500	2,2
voorzieningen instroom	3.500	2,75
ontgraving in- en uitstroom	12.100	2,2
totale eenmalige directe kosten per complex	25.829	
totale directe kosten per complex	123.574	
Indirecte kosten (staartkosten)		staartfactor:
waterbouw	29.938	2,2
civiel	141.506	2,75
SWI	73.859	2,26
eenmalige directe kosten	63.000	variabel
totale kosten per complex incl. staartkosten	308.302	



**Kostenraming open spuisluis zonder debietspreider met dubbele kering**  
**Bouwmethode 2A: Open bouwput in oude stroomgeul**

onderdeel	stichtingskosten(*fl.1000,-)	
Waterbouw (owb+bodembescherming+ringdijk)	3.229	
civiel	8.437	
keringsmiddel	3.280	
bewegingswerken	2.132	
installatie	640	
directe kosten per spuisluis	17.718	aantal openingen
directe kosten per complex	95.677	5,4
eenmalige directe kosten per complex		staartfactor:
dijkvakken naar kunstwerk (waterbouw)	18.869	2,2
dijkvakken naar kunstwerk (civiel)	5.329	2,63
bouwkundige voorzieningen	4.000	2,63
leidammen Waddenzee	1.810	2,2
bemaling	2.000	2,2
ontgraving uitstroom	1.700	2,2
totale eenmalige directe kosten per complex	33.708	
totale directe kosten per complex	129.385	
Indirecte kosten (staartkosten)		staartfactor:
waterbouw	38.361	2,2
civiel	119.822	2,63
SWI	73.859	2,26
eenmalige directe kosten	78.169	variabel
totale kosten per complex incl. staartkosten	310.210	

**Kostenraming open spuisluis zonder debietspreider met dubbele kering**  
**Bouwmethode 2B: Open bouwput langs de Afsluitdijk**

onderdeel	stichtingskosten(*fl.1000,=)	
Waterbouw (owb+bodembescherming+ringdijk)	2.887	
civiel	7.789	
keringsmiddel	3.280	
bewegingswerken	2.132	
installatie	640	
directe kosten per spuisluis	16.728	aantal openingen
directe kosten per complex	90.331	5,4
eenmalige directe kosten per complex:		staartfactor:
dijkvakken naar kunstwerk (waterbouw)	13.837	2,2
dijkvakken naar kunstwerk (civiel)	4.175	2,63
bouwkundige voorzieningen	4.000	2,63
leidammen Waddenzee	2.000	2,2
voorzieningen instroom	3.500	2,63
bemaling	2.000	2,2
ontgraving in- en uitstroom	10.200	2,2
totale eenmalige directe kosten per complex	39.712	
totale directe kosten per complex	130.043	
Indirecte kosten (staartkosten)		staartfactor:
waterbouw	34.298	2,2
civiel	110.619	2,63
SWI	73.859	2,26
eenmalige directe kosten	92.387	variabel
totale kosten per complex incl. staartkosten	311.162	



**Kostenraming open spuisluis zonder debietspreider met dubbele kering**  
**Bouwmethode 3: Gesloten bouwput in oude stroomgeul**

onderdeel	stichtingskosten(*fl.1000,=)	
Waterbouw (owb+bodembescherming)	2.520	
civil	9.810	
keringsmiddel	3.280	
bewegingswerken	2.132	
installatie	640	
directe kosten per spuisluis	18.382	aantal openingen
directe kosten per complex	99.263	5,4
eenmalige directe kosten per complex		staartfactor:
dijkvakken naar kunstwerk (waterbouw)	18.869	2,2
dijkvakken naar kunstwerk (civil)	5.329	2,75
bouwkundige voorzieningen	4.000	2,75
leidammen Waddenzee	1.810	2,2
ontgraving uitstroom	1.700	2,2
totale eenmalige directe kosten per complex	31.708	
totale directe kosten per complex	130.971	
Indirecte kosten (staartkosten)		staartfactor:
waterbouw	29.938	2,2
civil	145.679	2,75
SWI	73.859	2,26
eenmalige directe kosten	74.889	variabel
totale kosten per complex incl. staartkosten	324.363	

## **LOSSE BIJLAGE**

**Tekening 4279-T-C-2-0007**

**Tekening 4279-T-C-2-0008**

**Behorend bij document  
Bouwmethoden Spuimiddel Afsluitdijk  
4279-P-2001-0106**



<u>Organisatie</u>	<u>dhr/mevr</u>	<u>Titel</u>	<u>Voorl.</u>	<u>Voorv.</u>	<u>Naam</u>	<u>Adres</u>	<u>Kamer</u>	<u>Postcode</u>	<u>Woonplaats</u>
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer	drs.	J.		Asjes	Postbus 600	k 2	8200 AP	Lelystad
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer		H.		Doornbos	Postbus 600	k 6	8200 AP	Lelystad
RWS Directie IJsselmeergebied	mevrouw		H.		Ekelschot	Postbus 600	k 564	8200 AP	Lelystad
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer	ir.	E.N.		Flach	Postbus 600	k 4	8200 AP	Lelystad
RWS Directie IJsselmeergebied	mevrouw	drs.	M.M.		Gründemann	Postbus 600	k 8	8200 AP	Lelystad
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer	ir.	E.	van	Harmelen	Postbus 600	k 5	8200 AP	Lelystad
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer	ir.	F.G.M.		Hoogenboom	Postbus 600	k 8	8200 AP	Lelystad
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer	ir.	J.K.		Muntinga	Postbus 20000		3502 LA	Utrecht
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer		S.		Overal	Postbus 600		8200 AP	Lelystad
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer		K.C.		Sterken	Postbus 600	k 2	8200 AP	Lelystad
RWS Bouwdienst	de heer		G.		Bruggink	Postbus 59		2700 AB	Zoetermeer
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer	ir.	J.F.S.		Abelman	Postbus 600	k 547	8200 AP	Lelystad
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer		H.		Bloem	Postbus 44		1779 ZG	Den Oever
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer	ir.	C.		Venema	Postbus 600	k 864	8200 AP	Lelystad
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer	ir.	B.J.	de	Witte	Postbus 600	k 568	8200 AP	Lelystad
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer	ir.	M.D.		Room	Postbus 600	k 674	8200 AP	Lelystad
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer	ing.	J.		Reeder	Postbus 44		1779 ZG	Den Oever
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer	ir.	L.	ten	Haaf	Postbus 600	k 830	8200 AP	Lelystad
RWS Bouwdienst	de heer	ing.	M.A.		Arends	Postbus 20000		3502 LA	Utrecht
RWS Bouwdienst	de heer		G.J.M.		Hertogh	Postbus 20000		3502 LA	Utrecht
RWS Bouwdienst	de heer		A.		Hoogstraten	Postbus 20000		3502 LA	Utrecht
RWS Bouwdienst	de heer		M.		Hussaarts	Postbus 20000		3502 LA	Utrecht
RWS Bouwdienst	de heer	ir.	P.L.M.		Jansen	Postbus 20000		3502 LA	Utrecht
RWS Bouwdienst	de heer		C.J.	van	Lecuwien	Postbus 20000		3502 LA	Utrecht
RWS Bouwdienst	de heer		P.		Morbeck	Postbus 59		2700 AB	Zoetermeer
RWS Bouwdienst	de heer		D.		Nuijens	Postbus 59		2700 AB	Zoetermeer
RWS Bouwdienst	de heer		E.A.M.	van	Schaik	Postbus 20000		3502 LA	Utrecht
RWS Bouwdienst	de heer		O.		Scheyde	Postbus 20000		3502 LA	Utrecht
RWS Bouwdienst	de heer		J.	van	Vorst	Postbus 20000		3502 LA	Utrecht
RWS Bouwdienst	de heer		A.		Vrijburcht	Postbus 20000		3502 LA	Utrecht
RIZA	de heer		D.P.		Vlag	Postbus 17	k 402	8200 AA	Lelystad
RWS Bouwdienst	de heer	ir.	A.	van	Looij	Postbus 20000		3502 LA	Utrecht
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer	ing.	H.M.	van den	Berg	Postbus 600	k 684	8200 AP	Lelystad
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer	ir.	D.	van	Hoorn	Postbus 600	k 526	8200 AP	Lelystad
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer		P.		Klaaren	Postbus 600		8200 AP	Lelystad
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer	drs.	C.C.P.		Polman	Postbus 600	k 847	8200 AP	Lelystad
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer	ing.	Y.	de	Bruinsma	Postbus 600	k 558	8200 AP	Lelystad
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer	drs. Ing.	L.	van der	Meulen	Postbus 600	k 828	8200 AP	Lelystad
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer	ing.	H.		Rozeboom	Postbus 600	k. 731	8200 AP	Lelystad
RWS Directie IJsselmeergebied					Bibliotheek	Postbus 600	k. 1.116	8200 AP	Lelystad
RWS Directie IJsselmeergebied	de heer	ing.	A.A.		Portier	Postbus 600	k. 731	8200 AP	Lelystad





Deze publicatie is verzorgd door het programmabureau [ES]2-Afsluitdijk

Postadres: Postbus 600, 8200 AP Lelystad

Bezoekadres: Maerlant 11, 8224 AC Lelystad

Tel: 0320-29 91 11 Fax: 0320-29 73 09