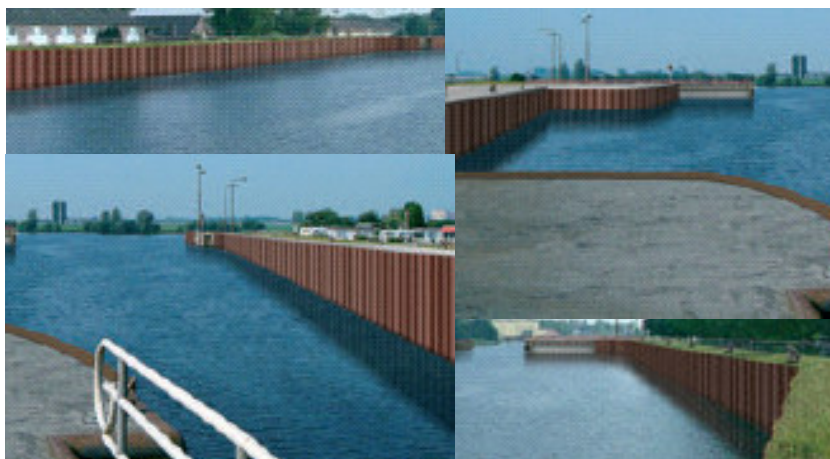


# KBA Meppelerdiep

Kosten-Batenanalyse schutsluisvarianten  
Meppelerdiep



Opdrachtgever: Ministerie Verkeer en Waterstaat - Rijkswaterstaat Directie Oost Nederland

ECORYS Nederland BV

Koen Vervoort  
Jeroen Bozuwa

Rotterdam, 1 december 2006



ECORYS Nederland BV  
Postbus 4175  
3006 AD Rotterdam  
Watermanweg 44  
3067 GG Rotterdam

T 010 453 88 00  
F 010 453 07 68  
E [netherlands@ecorys.com](mailto:netherlands@ecorys.com)  
W [www.ecorys.nl](http://www.ecorys.nl)  
K.v.K. nr. 24316726



# Inhoudsopgave

	<b>Pagina</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>6</b>
1.1 Achtergrond	6
1.2 Ontwerpvarianten Meppelerdiepschutsluis	7
1.3 Doel van de studie	8
1.4 Leeswijzer	9
<b>2 Vervoerkundige effecten</b>	<b>10</b>
2.1 Inleiding	10
2.2 Van waterdiepte naar aflaaddiepte	11
2.3 Van aflaaddiepte naar efficiencywinsten	12
2.4 Van efficiencywinsten naar aantal schepen	13
2.5 Conclusies	15
<b>3 Kosten-batenanalyse schutsluisvarianten</b>	<b>16</b>
3.1 Inleiding	16
3.2 Uitgangspunten	16
3.3 Directe effecten	18
3.4 Indirecte effecten	21
3.5 Externe effecten	23
3.6 Uitkomsten KBA	25
3.7 Gevoeligheidsanalyse	26
3.8 Conclusies	33
<b>4 Samenvatting en Conclusies</b>	<b>34</b>
<b>Bijlage 1 Maximale aflaaddiepte</b>	<b>37</b>
<b>Bijlage 2 Efficiencyverbetering per scheepstype</b>	<b>39</b>
<b>Bijlage 3 Scheepvaartpassages</b>	<b>41</b>
<b>Bijlage 4 Financiële schade bij stremmingen</b>	<b>44</b>
<b>Bijlage 5 Toegepaste kengetallen in KBA</b>	<b>49</b>
<b>Bijlage 6 Overzicht stremmingen keersluis</b>	<b>50</b>

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

De vaarweg Meppel-Ramspol vormt de belangrijkste ontsluiting over water voor Meppel en de omliggende regio Zuidwest-Drenthe. Rijkswaterstaat Oost-Nederland heeft het voornemen om de bestaande keersluis bij Zwartsluis om te bouwen naar een schutsluis zodat het Meppelerdiep het hele jaar door bevaarbaar is. Op dit moment vormt de keersluis namelijk een knelpunt, omdat de sluis door te hoge (> NAP +0,5 meter) of te lage waterstanden (< NAP -0,5 meter) gemiddeld 16 dagen per jaar dicht is. Als dit optreedt, is de scheepvaart van en naar Meppel volledig gestremd (in bijlage 6 in meer informatie opgenomen over de stremmingen).

Om de haalbaarheid van dit voornemen te onderzoeken is door Rijkswaterstaat Oost-Nederland een planstudie gestart. In dat kader heeft ECORYS Transport in 2004 een analyse gemaakt van de huidige en toekomstige goederenstromen via de sluis, en een inschatting gemaakt van de vervoerkundige en economische effecten van vervanging van de keersluis door een schutsluis (*Goederenvervoeronderzoek Meppelerdiepkeersluis – Eindrapport*, december 2004). Kenmerkend voor deze studie was dat de effecten van een schutsluis beschouwd werden voor een toekomstige situatie waarbij de mogelijke aflaaddiepte van schepen onveranderd blijft. Ten opzichte van de huidige schutsluis (de referentie) verandert de aflaaddiepte niet.

In 2005 heeft Rijkswaterstaat een onderzoek uitgevoerd naar het ontwerp van een schutsluis bij Zwartsluis (*Scheepvaartaspecten Meppelerdiepkeersluis – Onderzoek ontwerp schutsluis bij Zwartsluis*, december 2005). In dat onderzoek beschouwt Rijkswaterstaat een aantal ontwerpvarianten voor een schutsluis aan de hand van verschillende nautische criteria. In een aantal onderzochte varianten neemt als gevolg van de ombouw naar een schutsluis ook de toegestane aflaaddiepte van schepen toe; het wordt mogelijk om met dieper afgeladen schepen Meppel te bereiken. Voor de vervoerder en verlader ontstaan hierdoor efficiencywinsten omdat het vervoer per binnenvaart over het Meppelerdiep goedkoper plaats kan vinden.

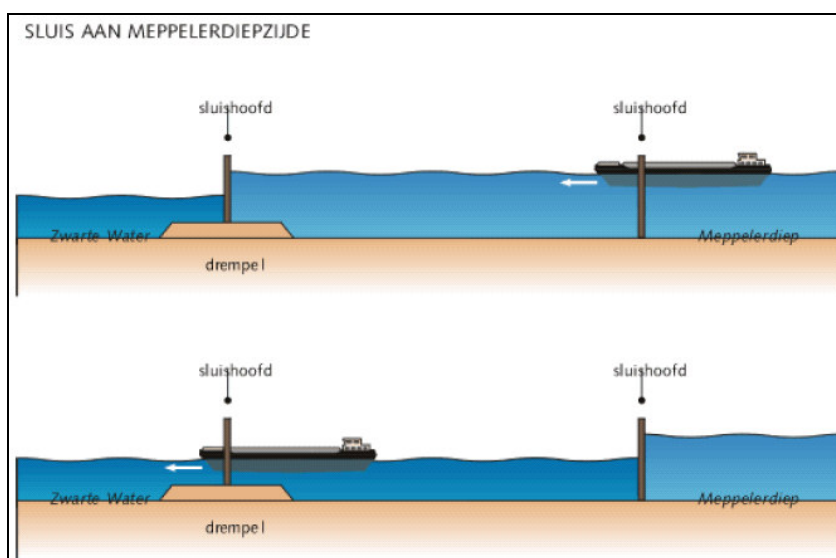
De voorliggende studie vormt een 'update' van de studie door ECORYS uit 2004. Centraal staan daarbij drie ontwerpvarianten voor de Schutsluis die onderling variëren in de toegestane aflaaddiepte voor binnenvaartschepen. Voor deze drie varianten worden de vervoerkundige effecten geraamd alsmede de economische effecten. Het resultaat is een maatschappelijke kosten-batenanalyse voor de drie ontwerpvarianten voor de Meppelerdiepschutsluis. In een aantal gevoeligheidsanalyses is vervolgens de robuustheid van de uitkomsten getoetst.

## 1.2 Ontwerpvarianten Meppelerdiepschutsluis

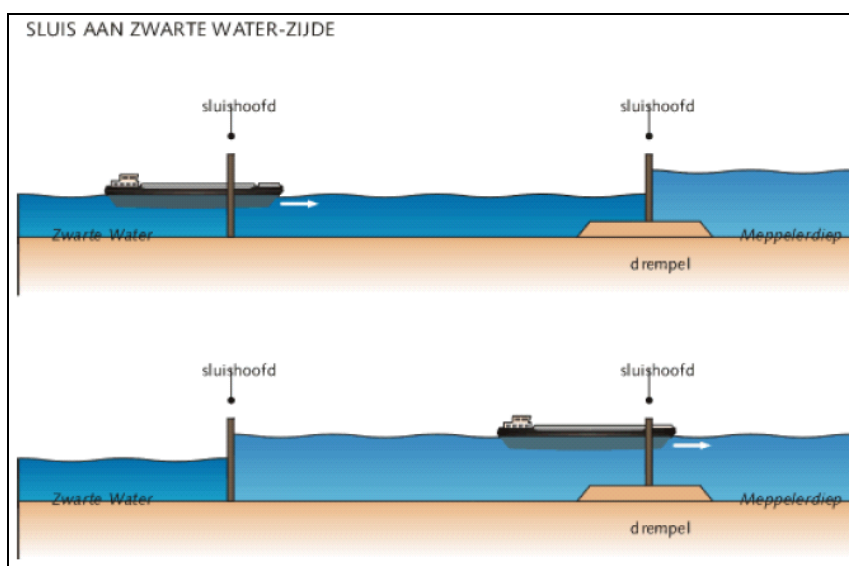
### *Twee oplossingsrichtingen...*

Naar aanleiding van de eerdergenoemde studie van Rijkswaterstaat uit 2005 bestaan er momenteel twee oplossingsrichtingen om de passage bij Zwartsluis te verbeteren, namelijk een nieuw sluishoofd aan de zijde van het Meppelerdiep of aan de zijde van het Zwarte Water.

Figuur 1.1 Sluishoofd aan de zijde van het Meppelerdiep



Figuur 1.2 Sluishoofd aan de zijde van het Zwarte Water



### *...uitgewerkt in drie ontwerpvarianten*

Binnen deze twee oplossingsrichtingen zijn verschillende ontwerpvarianten bestudeerd en gepresenteerd. Op basis van onder andere de wensen van de vaarweggebruikers en de

bewoners heeft een aantal ontwerpvarianten de voorkeur gekregen. De ontwerpvarianten zijn de volgende:

- **Variante Z2b:** In deze ontwerpvariant wordt een tweede sluishoofd gerealiseerd aan de zijde van het Zwarte Water, met een doorvaartbreedte van minimaal 54 meter (padbreedte is 42 meter, inclusief marges resulteert 54 meter). De nieuwe drempel zal geen overlast geven, de bestaande drempel blijft op NAP -3,5. Bij deze ontwerpvariant heeft een schipper de zekerheid dat er altijd 3,0 meter water boven de drempel staat. Ook bij maatgevend laagwater (NAP -0,6) staat er nog 3,0 meter water boven de drempel (in plaats van 2,90 meter).
- **Variante M3:** In deze ontwerpvariant wordt een sluishoofd bijgebouwd aan de zijde van het Meppelerdiep (roldeur 34 meter breed, kolk lengte ongeveer 125 meter tussen de stopstrepen). Het bestaande sluishoofd blijft gehandhaafd en de waterstand blijft ongewijzigd ten opzichte van de huidige situatie. In deze ontwerpvariant heeft een schipper niet zoals in variant Z2b het voordeel van een zekere waterstand. Bij NAP -0,5 staat er 3,0 meter water boven de drempel. Bij NAP -0,6 staat er echter nog maar 2,90 meter water boven de drempel en kan het dus zijn dat een schip er alsnog niet door kan. Afhankelijk van de gehanteerde kielspeling, 70 cm (Richtlijnen Vaarwegen 2005) en 25 cm (plaatselijk toegestaan), resteert zelfs nog maar respectievelijk 2,20 en 2,65 meter aflaaddiepte. Schepen die dieper zijn afgeladen, kunnen er net als in de huidige situatie derhalve niet door. Dit geeft onzekerheid voor wat betreft de aflaaddiepte, aangezien een schipper die laadt in Rotterdam op dat moment niet weet of er straks voldoende water boven de drempel staat op het moment dat hij de sluis passeert. Ontwerpvariant Z2b biedt die zekerheid wel.
- **Variante M6:** deze ontwerpvariant komt overeen met M3 maar met vervanging van het bestaande sluishoofd. De nieuwe drempel komt dan op NAP -5,15. Bij maatgevend laagwater (onderschrijdingskans van ongeveer 1%) kunnen schepen met de maximale diepgang van 3,50 meter nog over de drempel.

In deze studie staan de effecten van deze drie ontwerpvarianten voor de schutsluis bij Zwartsluis centraal. In de varianten Z2B en M6 wordt het mogelijk om ten opzichte van de huidige situatie bij Zwartsluis schepen dieper af te laden, dit in tegenstelling tot variant M3. De variant M3 komt dan ook vervoerkundig en economisch overeen met het ontwerp voor de schutsluis in de studie van ECORYS uit 2004.

### 1.3 Doel van de studie

Rijkswaterstaat Oost-Nederland heeft aangegeven inzicht te willen krijgen in de effecten van deze drie ontwerpvarianten op het vervoer (betere belading van schepen) over het Meppelerdiep en op de economie. Het doel van deze studie is dan ook:

*Inzicht geven in de vervoerkundige en economische effecten van de drie ontwerpvarianten van een schutsluis als vervanging van de huidige keersluis.*



Om deze doelstelling te realiseren zijn de volgende onderzoeksstappen uitgevoerd:

1. Vaststellen van de vervoerkundige effecten per ontwerpvariant;
2. Vaststellen van de economische effecten per ontwerpvariant;
3. Analyseren van de kosten en baten van elk van de ontwerpvarianten.

Resultaat van het onderzoek is een helder inzicht in economische rentabiliteit van elk van de drie ontwerpvarianten voor de schutsluis.

## 1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de aanpak en de resultaten van de analyse naar de vervoerkundige effecten van de drie ontwerpvarianten. De nadruk ligt hierbij op de uitgangspunten en kengetallen die gehanteerd zijn om de effecten van de efficiencywinsten op de vlootverdeling te ramen. Vervolgens presenteren we de resultaten.

In hoofdstuk 3 komen de economische effecten van de drie ontwerpvarianten aan bod en wordt per variant een maatschappelijke kosten-batenanalyse (KBA) opgesteld. De belangrijkste input hierbij vormen de vervoerkundige effecten uit hoofdstuk 2.

Tenslotte worden in hoofdstuk 4 enige conclusies getrokken.

## 2 Vervoerkundige effecten

### 2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk komen de vervoerkundige effecten van de drie ontwerpvarianten voor de schutsluis aan bod. In de studie *Goederenvervoeronderzoek Meppelerdiepkeersluis* (ECORYS, december 2004) is een uitgebreide analyse gemaakt van de huidige en toekomstige omvang van het vervoer per binnenvaart en het bijbehorende scheepvaartverkeer over het Meppelerdiep. In die studie is tevens een inschatting gemaakt van de vervoerkundige effecten van het vervangen van de bestaande keersluis door een schutsluis. De ontwerpvariant die in die studie is doorgerekend komt qua ontwerp min of meer overeen met de hier voorgestelde ontwerpvariant M3.

De ontwerpvarianten M6 en Z2b hebben ten opzichte van M3 als belangrijk voordeel dat schepen in tijden van lage waterstanden dieper afgeladen kunnen worden, omdat er zekerheid bestaat over de waterstand boven de drempel. In ontwerpvariant M3 heeft een schipper (net als in de huidige situatie) niet het voordeel van een zekere waterstand. Bij NAP -0,5 staat er 3,0 meter water boven de drempel. Bij NAP -0,6 staat er echter nog maar 2,90 meter water boven de drempel en kan het dus zijn dat een schip er niet door kan. Bij toepassing van de Richtlijnen Vaarwegen 2005 (70 centimeter) resteert nog maar 2,20 meter aflaaddiepte, maar omdat ter plaatse een kielspeling van 25 cm is toestaan resteert er nog 2,65 meter aflaaddiepte.

Bij ontwerpvariant Z2b is er altijd een gegarandeerde minimale waterkolom boven de drempel. De maximale diepgang bij laag water blijft echter beperkt. Bij ontwerpvariant M6 is er daarentegen nauwelijks meer een diepgangbeperking, alleen bij extreem laag water wordt de bodem van het Zwarte Water de beperkende factor. Bij M6 bestaat er vrijwel altijd een aflaaddiepte tot 3,50 meter (bij hantering Richtlijnen Vaarwegen 2005).

In de studie uit 2004 is met uitzondering van de effecten van een grotere aflaaddiepte al een raming gemaakt van de vervoerkundige effecten van een schutsluis. In dit hoofdstuk staan dan ook de effecten van deze efficiencywinsten op de vlootverdeling centraal. Achtereenvolgens worden in paragraaf 2.2 tot en met 2.4 de onderzoeksstappen beschreven om deze effecten te ramen plus de resultaten. In paragraaf 2.5 wordt de gevoeligheid van de uitkomsten getest bij toepassing van de Richtlijnen Vaarwegen 2005 voor kielspeling. In paragraaf 2.6 worden de belangrijkste uitkomsten samengevat.

## 2.2 Van waterdiepte naar aflaaddiepte

In de huidige situatie zal de keersluis gesloten worden als de waterstand lager is dan NAP -0,5 meter of hoger is dan NAP +0,5 meter. In die situatie is er geen scheepvaartverkeer mogelijk. In een situatie met een schutsluis zullen schepen bij een te lage of te hoge waterstand gesloten worden en is er dus wel scheepvaart mogelijk.

### *Uitgangspunten berekening vervoerkundige effecten*

Een te lage waterstand treedt gemiddeld 10 dagen (afrondding) per jaar op<sup>1</sup>. Deze te lage waterstanden treden hoofdzakelijk op aan de zijde van het Zwarte Water (gemiddeld 9,3 dagen NAP -0,5 meter of lager en 27,3 dagen NAP -0,4 meter) en in mindere mate aan de zijde van het Meppelerdiep (gemiddeld 1,95 dagen onder NAP -0,5 meter en 26,9 dagen NAP -0,4 meter). Bij een te hoge waterstand (> NAP +0,5 meter) zal er ook gesloten gaan worden, maar dit heeft geen effecten op de diepgang en aflaaddiepte van schepen (er is dan altijd genoeg water onder de kiel). In die situatie treedt dus geen efficiencyeffect op.

De volgende tabel toont per ontwerpvariant de relatie tussen de waterstand en aflaaddiepte van schepen bij een maatgevende diepgang van 3,50 meter (Richtlijn vaarwegen 2006). De kielspeling die wordt gehanteerd bedraagt voor de varianten M3 en Z2b 25 centimeter, wat in overeenstemming is met het Binnenvaart Politie Reglement. Voor een nieuw te bouwen sluishoofd zoals in variant M6 geldt een kielspeling van 70 centimeter.

Tabel 2.1 Relatie tussen laagwaterstanden en aflaaddiepte per ontwerpvariant (bij maatgevende diepgang = 3,50 meter)

Ontwerpvariant M3			Ontwerpvariant M6			Ontwerpvariant Z2b		
Maatgevende drempel		3,50	Maatgevende drempel		5,15	Maatgevende drempel		3,50
Kielspeling		0,25	Kielspeling		0,70	Kielspeling		0,25
NAP	Water boven drempel	Aflaad-diepte	NAP	Water boven drempel	Aflaad-diepte	NAP	Water boven drempel	Aflaad-diepte
-0,4	3,10	2,85	-0,4	4,75	3,50	-0,4	3,10	2,85
-0,5	3,00	2,75	-0,5	4,65	3,50	-0,5	3,00	2,75
-0,6	2,90	2,65	-0,6	4,55	3,50	-0,6	3,00	2,75
-0,7	2,80	2,55	-0,7	4,45	3,50	-0,7	3,00	2,75
-0,8	2,70	2,45	-0,8	4,35	3,50	-0,8	3,00	2,75
-0,9	2,60	2,35	-0,9	4,25	3,50	-0,9	3,00	2,75
-1,0	2,50	2,25	-1,0	4,15	3,45	-1,0	3,00	2,75

Bron: Berekening ECORYS

### *Voorbeeld*

Bij een waterstand van NAP -0,6 meter staat er in ontwerpvariant M3 nog 2,90 meter (3,50 meter – 0,60 meter) water boven de drempel. Rekening houdend met een kielspeling van 25 centimeter kunnen de schepen tot 2,65 meter worden afgeladen. In

<sup>1</sup> Zie paragraaf 4.3 Frequentieverdeling uit gemeten waterstanden (Zwarte Water) en paragraaf 5.3 Frequentieverdeling waterstanden (Meppelerdiep) in rapport *Hydraulische randvoorwaarden nieuwe schutsluis bij Zwartsluis*, Bouwdienst Rijkswaterstaat, december 2005.

ontwerpvariant M6, waarbij de drempel op NAP -5,15 meter ligt, zou er bij NAP -0,6 meter nog 4,55 meter water boven de drempel staan. Aangezien de maatgevende diepgang 3,50 meter is gaan we uit van een maximale aflaaddiepte van 3,50 meter (en zijn er dus nauwelijks diepgangbeperkingen, zelfs niet bij minimale waterstanden van NAP – 1,0 meter). In ontwerpvariant Z2b is er de zekerheid dat er tenminste 3 meter water boven de drempel staat. Bij een waterstand van NAP -0,6 meter kan er nog steeds geschut worden met 3 meter water boven de drempel. Daardoor kunnen schepen met een diepgang tot maximaal 2,75 meter passeren, zelfs bij een extreem lage waterstand van NAP -1,0 meter.

Rekening houdend met waterstanden en maximale diepgang van verschillende typen schepen, kan de maximale diepgang per scheepstype bij verschillende waterstanden worden vastgesteld (bijlage 1). De diepgang van containerschepen is maximaal 2,90 meter, die van overige schepen 3,50 meter.

## 2.3 Van aflaaddiepte naar efficiencywinsten

Rekening houdend met de voorgaande informatie over aflaaddieptes van schepen kan een raming gemaakt worden van het efficiencyeffect dat optreedt bij de ontwerpvarianten M6 en Z2b ten opzichte van M3. Hierbij maken we gebruik van de volgende kengetallen tussen tonnen lading en aflaaddiepte van schepen.

Tabel 2.2 Relatie tussen efficiencyverlies en diepgang per scheepstype

AVV-klasse	Max-diepgang (m)	Gem-LVM	Efficiencyverlies (in ton/cm diepgang)
M0	2,50	135	1,8
M1	2,50	325	1,8
M2	2,60	525	3,0
M3	2,70	725	5,0
M4	2,70	925	5,0
M5	2,70	1150	5,0
M6	3,00	1500	7,0
M7	3,00	1900	7,0
M8	3,50	2250	12,0
M0 = minder dan 250 ton	M3 = 651-800 ton	M6 = 1251 – 1750 ton	
M1 = 251- 400 ton	M4 = 801 – 1050 ton	M7 = 1751 – 2050 ton	
M2 = 401 – 650 ton	M5 = 1051 – 1250 ton	M8 = > 2050 ton	

LVM = laadvermogen

Bron: AVV, afdeling IBN

### Voorbeeld

Stel dat er een waterstand optreedt van NAP -0,6 meter. In ontwerpvariant M3 kunnen bij een drempel op NAP -3,5 meter en een kielspeling van 25 centimeter passerende schepen nog maar tot 2,65 meter diepgang worden afgeladen. Een schip met een laadvermogen van ongeveer 2250 ton (klasse M8 schip) en een diepgang van normaliter 3,50 meter kan dan ongeveer 1020 ton minder lading meenemen (45% van zijn laadvermogen). Bij een

drempel op NAP -5,15 meter (ontwerpvariant M6) ondervindt dit scheepstype nog geen diepgangbeperkingen bij een waterstand van NAP -0,6 meter, en kan dus volledig afgeladen worden.

De tabellen in bijlage 2 presenteren voor containervaart en overige binnenvaart per scheepstype de efficiencyverbetering die mogelijk is bij de ontwerpvarianten M6 en Z2b ten opzichte van ontwerpvariant M3 bij de verschillende waterstanden.

## 2.4 Van efficiencywinsten naar aantal schepen

De efficiencywinst die mogelijk is bij de ontwerpvarianten M6 en Z2b ten opzichte van ontwerpvariant M3 wordt toegepast op de beladingsgraad van beladen schepen (per type) in ontwerpvariant M3. Daarbij is uiteraard gekeken naar de frequentieverdeling van de laagwaterstanden. We gaan uit van de volgende frequentieverdeling van (laag)waterstanden:

Tabel 2.3 Frequentieverdeling waterstanden Zwartsluis buiten (Zwarte Water)

Waterstand	Aantal dagen	Aandeel
NAP -1,0 meter	0,06	0,0%
NAP -0,9 meter	0,10	0,0%
NAP -0,8 meter	0,18	0,0%
NAP -0,7 meter	0,52	0,1%
NAP -0,6 meter	1,83	0,5%
NAP -0,5 meter	6,70	1,8%
NAP -0,4 meter	27,30	7,5%
> NAP -0,4 meter	328,31	89,9%
<b>Totaal</b>	<b>365</b>	<b>100,0%</b>

Bron: Hydraulische randvoorwaarden nieuwe schutsluis bij Zwartsluis, Bouwdienst Rijkswaterstaat, 22 december 2005

Het grootste gedeelte van het jaar (ongeveer 90% van de tijd) zullen schepen geen diepgangbeperkingen ondervinden (waterstand > NAP -0,4 meter). Gedurende ongeveer 36 dagen in het jaar staat het water zo laag dat het diepgangbeperkingen kan opleveren voor bepaalde schepen. Het grootste gedeelte van die periode (ongeveer 27 dagen) staat het waterpeil op NAP -0,4 meter. Dit betekent dat in die periode schepen met een laadvermogen van ongeveer 2.250 ton (klasse M8) in ontwerpvariant M6 een 35% betere beladingsgraad zouden kunnen realiseren ten opzichte van ontwerpvariant M3 (zie tabel 0.2 in bijlage 2). Bij lagere waterstanden neemt de efficiencywinst per schip uiteraard toe, echter de periode waarin die efficiencywinst kan worden behaald is korter.

De volgende tabellen tonen de veranderingen in het aantal scheepvaartpassages als gevolg van de verbeterde beladingsgraad. Het uitgangspunt daarbij is het aantal schepen voor het zichtjaar 2020. We presenteren de uitkomsten voor twee verschillende groeiscenario's

met betrekking tot de containervaart: maximale groei en minimale groei zoals die eerder zijn vastgesteld in het eerdere onderzoek door ECORYS uit 2004.<sup>2</sup>

Tabel 2.4 Scheepvaart (passages in 2 richtingen, leeg + beladen) 2020 per ontwerpvariant

AVV-klasse	Minimale groeiscenario			Maximale groeiscenario		
	M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b
Maatgevende diepgang	3,50 meter					
Maatgevende drempel	3,50	5,15	3,50	3,50	5,15	3,50
Kielspeling	0,25	0,70	0,25	0,25	0,70	0,25
M0	98	98	98	98	98	98
M1	253	253	253	253	253	253
M2	1.110	1.110	1.110	1.110	1.110	1.110
M3	1.147	1.146	1.146	1.149	1.148	1.148
M4	1.155	1.155	1.155	1.159	1.159	1.159
M5	804	804	804	837	837	837
M6	1.150	1.142	1.150	1.455	1.446	1.455
M7	632	627	631	644	639	643
M8	677	666	676	1.119	1.106	1.118
<b>Totaal</b>	<b>7.026</b>	<b>7.001</b>	<b>7.023</b>	<b>7.824</b>	<b>7.795</b>	<b>7.820</b>

M0 = minder dan 250 ton

M3 = 651-800 ton

M6 = 1251 – 1750 ton

M1 = 251- 400 ton

M4 = 801 – 1050 ton

M7 = 1751 – 2050 ton

M2 = 401 – 650 ton

M5 = 1051 – 1250 ton

M8 = meer dan 2050 ton

Bron: Berekening ECORYS

In het minimale groeiscenario zijn er als gevolg van een betere beladingsgraad bij ontwerpvariant M6 jaarlijks 25 scheepvaartpassages minder nodig dan bij ontwerpvariant M3. Bij ontwerpvariant Z2b zijn er ongeveer 3 scheepvaartpassages minder nodig dan bij ontwerpvariant M3. In het maximale groeiscenario, waarbij de containervaart harder groeit, zijn de verschillen tussen de ontwerpvarianten iets groter.

Het minimale verschil tussen ontwerpvariant Z2b en M3 kan als volgt worden verklaard: het verschil in aflaaddiepte tussen beide ontwerpvarianten gaat pas een rol spelen bij waterstanden van NAP -0,6 meter en lager (zie tabel 0.2 in bijlage 1). Dergelijke lage waterstanden komen minder dan 3 dagen per jaar voor (zie tabel 2.3). Ontwerpvariant M6 heeft al bij waterstanden van NAP -0,4 meter een voordeel van grotere aflaaddiepte voor grotere schepen ten opzichte van ontwerpvariant M3, waardoor de efficiencyeffecten bij ontwerpvariant M6 veel groter zijn.

<sup>2</sup> De onzekere ontwikkelingen in het containervervoer zijn in de studie *Goederenvervoeronderzoek Meppelerdiepkeersluis* (ECORYS, 2004) in twee groeiscenario's voor de containervaart uitgewerkt:

- Maximale groei, waarbij in de periode 2001-2010 het containervervoer jaarlijks gemiddeld 7,3%2 toeneemt, en in de periode 2010-2020 met 6,9% gemiddeld;
- Minimale groei, waarbij in de periode 2001-2010 het containervervoer jaarlijks gemiddeld 3,7% toeneemt, en in de periode 2010-2020 met 3,5% gemiddeld (dit zijn groeicijfers conform het NVVP-Referentie scenario).

## 2.5 Conclusies

- De ontwerpvarianten M6 en Z2b hebben ten opzichte van M3 als belangrijk voordeel dat schepen in tijden van lage waterstanden dieper afgeladen kunnen worden, omdat er zekerheid bestaat over de waterstand boven de drempel. In deze varianten treden dan ook efficiencywinsten op.
- In het minimale groeiscenario zijn er als gevolg van een betere beladingsgraad bij ontwerpvariant M6 jaarlijks naar schatting 25 scheepvaartpassages minder nodig dan bij variant M3 (7026 versus 7001). Bij ontwerpvariant Z2b zijn er ongeveer 3 scheepvaartpassages minder nodig dan bij ontwerpvariant M3. De verschillen tussen ontwerpvarianten M6 en M3 zijn relatief groot, omdat in variant M6 altijd de maximale diepgang van schepen kan worden benut. De verschillen tussen ontwerpvarianten Z2b en M3 zijn gering, omdat variant Z2b alleen voordeel oplevert ten opzichte van M3 bij waterstanden van NAP -0,6 meter en lager, die komen echter nauwelijks voor.
- In het maximale groeiscenario, waarbij de containervaart harder stijgt, zijn de verschillen in aantallen schepen tussen de ontwerpvarianten iets groter.

## 3 Kosten-batenanalyse schutsluisvarianten

### 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de maatschappelijke kosten en baten van de drie ontwerpvarianten voor de schutsluis bepaald. Conform de OEI-leidraad maken we hierbij onderscheid naar de directe, indirecte en externe effecten van een schutsluis. In de paragrafen 3.3 tot en met 3.5 komen deze aan bod. De gehanteerde uitgangspunten voor de bepaling van deze effecten worden voorafgaand in paragraaf 3.2 toegelicht. In paragraaf 3.6 wordt vervolgens de resulterende kosten-batenanalyse opgesteld. Gevoeligheidsanalyses op de uitkomst komen aan bod in paragraaf 3.7 waarna in paragraaf 3.8 tenslotte conclusies worden getrokken.

### 3.2 Uitgangspunten

#### *Project- en referentie-alternatief*

In de maatschappelijke kosten-batenanalyse (KBA) zijn dezelfde alternatieven voor een schutsluis gehanteerd als in de vervoerkundige analyse. Dit betekent dat de drie schutsluisvarianten M3, M6, Z2b zijn afgezet tegenover het referentie-alternatief wat een voortzetting van de huidige situatie met een keersluis betreft.

De Grote Kolksluis, al dan niet functionerend, is hierbij buiten beschouwing gelaten. Er is verondersteld dat deze alleen een functie vervult voor de recreatievaart over het Meppelerdiep en niet voor de binnenvaart over deze vaarweg.

#### *Twee vervoersscenario's*

In overeenstemming met de berekeningen hiervoor hanteren we twee vervoersscenario's:

1. Een maximale variant, waarbij in de periode 2001-2010 het containervervoer van en naar Meppel jaarlijks met gemiddeld 7,3 procent toeneemt, en in de periode 2010-2020 met gemiddeld 6,9 procent
2. Een minimale variant, waarbij in de periode 2001-2010 het containervervoer jaarlijks met gemiddeld 3,7 procent toeneemt, en in de periode 2010-2020 met gemiddeld 3,5 procent (groecijfers conform het NVVP-Referentie scenario).

Bovenstaande betekent dat van zes varianten (drie schutsluisvarianten binnen een maximaal en een minimaal vervoersscenario<sup>3</sup>) de resultaten worden gepresenteerd. In de

---

<sup>3</sup> Minimale en maximale groei in deze studie heeft alleen betrekking op containervervoer. Beide groeiscenario's zijn reeds eerder vastgesteld in de studie Goederenvervoeronderzoek Meppelerdiepkeersluis (ECORYS, 2004) en zijn derhalve overgenomen in de aanvullende studie naar de sluisvarianten. Dat het minimale groeiscenario overeenkomt met de



gevoeligheidsanalyses in paragraaf 3.7 wordt onder meer ingegaan op de effecten van een andere discontovoet, een andere kielspeling, en een andere maatgevende diepgang op de uitkomsten van de KBA.

#### *Overige uitgangspunten*

In aanvulling op bovenstaande zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Voor het bepalen van de contante waarde van de kosten en baten is voor effecten die afhankelijk zijn van marktontwikkelingen en derhalve een zeker risico kennen een (reële) discontovoet van 7 procent<sup>4</sup> gehanteerd. Voor effecten waarvoor dit niet het geval is wordt een discontovoet van 4 procent gehanteerd.
- In de studie wordt prijspeil 2005 gehanteerd.
- De schutsluis wordt in 2012 in gebruik genomen.
- De effecten zijn geraamd voor een oneindige zichthorizon (geoperationaliseerd tot het jaar 2100). Daarbij zijn de baten na 2040 constant verondersteld.
- Voor de effectraming zijn de vervoerprognoses doorgetrokken naar 2040. Hierbij is uitgegaan van het Global Economy lange termijnscenario. In dit scenario groeit de het BBP in Nederland tussen 2020 en 2040 jaarlijks met 2,3 procent.

#### *Wijzigingen in uitgangspunten ten opzichte van berekeningen uit 2004*

De gehanteerde uitgangspunten verschillen op een aantal punten ten opzichte van de studie *Goederenvervoeronderzoek Meppelerdiepkeersluis* (ECORYS, 2004). Over het hanteren van verschillende discontovoeten<sup>5</sup> voor verschillende projecteffecten bestaat binnen de toepassing van de OEI-leidraad bijvoorbeeld nog geen consensus. De verschillen op een rij:

- In 2004 is uitgegaan van een vaste discontovoet van 4 procent voor alle effecten, in deze studie wordt voor de investeringskosten en de kosten voor beheer en onderhoud uitgegaan van een discontovoet van 4 procent en voor de overige effecten van een discontovoet van 7 procent. Deze hogere discontovoet leidt tot lagere effecten.
- In deze studie wordt prijspeil 2005 in plaats van 2003 gehanteerd. Dit leidt zowel tot hogere baten als tot hogere kosten.
- In de studie uit 2004 zijn de effecten tot en met 2042 geraamd en in deze studie tot en met 2100. Dit leidt zowel tot hogere baten als tot hogere kosten.
- In de studie uit 2004 werd tussen 2020 en 2040 uitgegaan van een jaarlijkse groei van het binnenvaartvervoer van en naar Meppel met 1,7 procent voor containervervoer en 1,1 procent voor de overige binnenvaart. In deze studie wordt met hogere groeipercentages gerekend wat leidt tot hogere baten.

groeicijfers volgens de NoMo komt doordat dit scenario is gebaseerd op het NVVP Referentiescenario, terwijl de ramingen voor het maximale groeiscenario zijn gebaseerd op verwachtingen van de containerterminal Meppel.

<sup>4</sup> 4 procent plus 3 procent risico-opslag

<sup>5</sup> Het effect op de resultaten van de verschillende discontovoeten is bijvoorbeeld dat de kosten van beheer en onderhoud aan de sluisen langer doortellen dan de baten uit efficiencywinsten.

### 3.3 Directe effecten

Directe effecten zijn effecten op de economie die rechtstreeks voortvloeien uit het project. Ten aanzien van de realisatie van een schutsluis betreft het hierbij:

- Investerings schutsluis
- Kosten beheer en onderhoud schutsluis
- Vermeden financiële schade bij stremmingen voor verladings en binnenvaartschippers als gevolg van de ingebruikname van een schutsluis.
- Vermeden omzetschade bij scheepswerven als gevolg van de ingebruikname van een schutsluis.

In het vervolg van deze paragraaf worden deze effecten nader toegelicht.

#### *Investerings schutsluis*

De investeringskosten van de schutsluis verschillen met de ontwerpvariant en bestaan uit de bouwkosten, engineeringkosten, diverse en onvoorziene kosten en interne projectkosten binnen Rijkswaterstaat. De planning is om in 2012 een nieuwe sluis in gebruik te nemen, daarom zijn de investeringskosten verspreid over drie jaar waarin de aanleg plaatsvindt, te weten: 2010, 2011, en 2012. Vervanging van de keersluis door een schutsluis brengt met zich mee dat investeringen in waterkerende veiligheidsmaatregelen in geval van een keersluis vermeden kunnen worden. Dit wordt als vermeden investeringskosten meegenomen en kunnen dus in mindering gebracht worden op de investeringskosten van een schutsluis. De kosten zijn conform de OEI-leidraad verdisconteerd tegen een discontovoet van 4%.

Tabel 3.1 Investerings schutsluis (NCW, miljoen Euro, prijspeil 2005)

Effect	Ontwerpvariant M3	Ontwerpvariant M6	Ontwerpvariant Z2b
Investerings sluis	€ 18,6	€ 25,4	€ 29,1
Vermeden investeringen waterkering keersluis	€ 5,1	€ 5,1	€ 5,1

#### *Kosten beheer en onderhoud schutsluis*

De jaarlijkse kosten voor beheer en onderhoud van de schutsluis zijn niet expliciet gemaakt door Rijkswaterstaat. Daarom wordt er verondersteld dat de jaarlijkse kosten voor beheer en onderhoud 1,5% zijn van de investeringssom<sup>6</sup>. Deze starten in het jaar nadat de nieuwe sluis in gebruik wordt genomen, en worden verdisconteerd tegen 4%.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> Indien geen specifieke raming bekend is voor de kosten van onderhoud, beheer en exploitatie van infrastructuur raadt de Adviesdienst Verkeer en Vervoer aan een jaarlijks normbedrag van 1,5 procent van de aanlegkosten van het desbetreffende project te hanteren. (Zie ook Handboek Economische Effecten Infrastructuur (Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 1996)).

<sup>7</sup> Als gevolg van bovenstaande aanname in de voetnoot zijn de kosten voor beheer en onderhoud tegen een discontovoet van 4 procent verdisconteerd.

Tabel 3.2 Kosten beheer en onderhoud schutsluis (NCW, miljoen Euro, prijspeil 2005)

Effect	Ontwerpvariant M3	Ontwerpvariant M6	Ontwerpvariant Z2b
Kosten beheer en onderhoud sluis	€ 6,5	€ 8,8	€ 10,2

#### *Vermeden financiële schade bij stremmingen*

Het belangrijkste effect van ingebruikname van de schutsluis betreft de vermeden financiële schade bij stremmingen. Bij ingebruikname van een schutsluis behoren stremmingen van de vaarweg immers tot het verleden. Verladers en binnenvaartschippers profiteren van een betrouwbaardere verbinding en besparen daarmee op transport- en operationele kosten. Het betreft hierbij:

- De kosten van vervangend vervoer over de weg<sup>8</sup>;
- De kosten van extra ligtijd voor binnenvaartschippers;
- De kosten van een tekort aan voorraad bij verladers.

Deze financiële schade bedroeg in 2003 circa 470.000 Euro. In bijlage 4 is de berekening van deze schade in detail toegelicht, we hebben van dit effect een inschatting gemaakt op basis van gesprekken en een workshop met vervoerders en verladers rondom het Meppelerdiep. Voor deze studie is dit bedrag opgehoogd naar prijspeil 2005

Het bedrag is ook voor de andere zichtjaren bepaald door het bedrag te relateren aan het verwachte tonnages over de vaarweg. In tabel 3.3 is de netto contante waarde (NCW) van de resulterende effecten binnen beide vervoersscenario's opgenomen. Het effect is voor alle schutsluisvarianten identiek en verschilt alleen tussen de vervoersscenario's.

Tabel 3.3 Waardering vermeden financiële schade bij stremmingen (NCW, miljoen Euro, prijspeil 2005)

Effect	Maximale vervoersscenario	Minimale vervoersscenario
Vermeden financiële schade	9,2	7,0

#### *Vermeden omzetsderving bij scheepswerven*

Als gevolg van de huidige keersluis kunnen binnenvaartschepen niet het gehele jaar het gebied achter Zwartsluis bereiken. Dit heeft vooral effecten voor de reparatiewerven in dit gebied. Naar schatting lopen deze werven jaarlijks ongeveer 40 orders mis, wat overeenkomt met een omzetsderving van 1,5 tot 2 miljoen Euro per jaar.

Bij ingebruikname van de schutsluis is het gebied achter Zwartsluis wel het gehele jaar te bereiken en zal deze omzetsderving naar verwachting niet meer optreden. Het gaat hierbij

<sup>8</sup> Hierin zijn niet meegenomen de kosten die bedrijven maken als er een stremming verwacht wordt, maar uiteindelijk niet optreedt. Bij verwachte stremming wordt er meestal vooraf overslagmaterieel en vervoer gereserveerd die niet kosteloos kan worden afgezegd. Er bestaat geen inschatting van deze 'reserveringskosten'. De gekwantificeerde kosten voor vervangend vervoer betreffen derhalve een minimum schatting.

om een omvangrijke regionale welvaartswinst. Op nationaal niveau (het niveau dat in economische effectrapportage conform de OE(E)I-leidraad centraal staat) is sprake van een herverdelingseffect. In de huidige situatie wordt namelijk bij het afsluiten van de keersluis voor reparatiewerkzaamheden uitgeweken naar werven elders in Nederland<sup>9</sup>. Op nationaal niveau maakt het niet uit of schepen in Meppel of elders in Nederland worden gerepareerd, per saldo betreft het dus geen welvaartseffect.

#### *Langere vaartijden voor binnenvaartschepen*

De huidige plannen voor de schutsluis voorzien erin dat de schutsluis altijd open staat met uitzondering van de dagen dat de waterstand dit niet toelaat. Binnenvaartschepen ondervinden daarom geen langere vaartijden in verband met het schutten van de schepen. Per saldo treedt geen effect op.

#### *Modal-shift*

De ingebruikname van een schutsluis leidt tot een geringe modal-shift van wegvervoer naar binnenvaart. Naar verwachting hangt deze modal-shift volledig samen met de noodzaak voor vervangend vervoer voor containers in tijden van stremming en heeft een hogere toegestane aflaaddiepte hierop geen effect. Na aanleg van een schutsluis is passage van de sluis altijd mogelijk, is er dus niet langer sprake van (mogelijke) stremming en hoeft er geen alternatief wegvervoer geregeld te worden.

De volgende tabel toont de belangrijkste parameters omtrent deze modal-shift.

Tabel 3.4 Modal-shift parameters (raming 2003)

	Maximale vervoersscenario		Minimale vervoersscenario	
TEU	3.459		3.228	
Tonnen	26.704		24.924	
Vervoerwijze	Weg	Binnenvaart	Weg	Binnenvaart
Voer/vaartuigen	1.907	33	1.780	31
Tonkilometers	1.735.760	1.188.328	1.620.060	1.109.118
Voer/vaartuigkilometers	123.981	1.489	115.718	1.388

TEU = Twenty feet Equivalent Unit (standaardmaat voor containervervoer)

Afhankelijk van het groeiscenario bedraagt de omvang van de modal-shift van de weg naar de binnenvaart ongeveer 3.200 tot 3.450 TEU<sup>10</sup>. Om in perioden van stremming deze hoeveelheid containers via de weg te vervoeren zijn ongeveer 1.780 tot 1.900 ritten met vrachtwagens nodig. Het equivalent voor schepen bedraagt iets meer dan 30 vaartuigbewegingen. De vervoerprestatie (tonkilometers) en verkeersprestatie (voertuig-/vaartuigkilometers) zijn geraamd op basis van de veronderstelling<sup>11</sup>, dat in perioden van

<sup>9</sup> Op basis van aanvullende gesprekken met 2 scheepswerven in de regio kan worden geconstateerd, dat misgelopen orders naar alle waarschijnlijkheid geplaatst worden bij scheepswerven elders in Nederland. Verder wordt bevestigd dat orders worden uitgesteld en later als de stremming van de keersluis is opgeheven alsnog worden uitgevoerd bij een scheepswerf rondom het Meppelerdiep. De kans dat orders naar het buitenland weglekken is nihil.

<sup>10</sup> TEU = Twenty feet Equivalent Unit (standaardmaat voor containervervoer)

<sup>11</sup> Globale schatting van het MCS (telefonisch interview met de heer H. Friedrichs van MCS Meppel B.V. op 14 december 2004)

stremming 10 procent van de containers per as van Meppel naar Rotterdam vervoerd wordt en 90 procent per as van Meppel naar Ramspol om vervolgens van daaruit verder per binnenvaartschip naar Rotterdam te worden vervoerd. Het verschil in te verschuiven tonkilometers van de weg naar de binnenvaart wordt veroorzaakt doordat de gemiddelde vervoerafstanden via de weg en binnenvaart ongelijk zijn<sup>12</sup>.

De kostenbesparingen die samenhangen met deze kosten voor vervangend vervoer zijn reeds inbegrepen bij de ramingen voor de vermeden financiële schade. De externe effecten van deze modal-shift komen in het vervolg van dit hoofdstuk aan bod.

#### *Efficiencyverbeteringen door betere belading binnenvaartschepen*

In de schutsluisvariant M3 blijft de bevaarbaarheid van het Meppelerdiep hetzelfde. In beide andere varianten verbetert de bevaarbaarheid van de vaarweg en wordt het mogelijk om schepen dieper af te laden (zie ook de beschrijving van de varianten in hoofdstuk 1). Het resultaat is een efficiënter binnenvaartvervoer.

In het voorafgaande hoofdstuk zijn de ‘nieuwe’ vlootverdelingen in de verschillende varianten en scenario’s reeds opgenomen. Voor de bepaling van het efficiency-effect is vervolgens een inschatting gemaakt van het resulterende aantal vaartuigkilometers. Deze kilometrages zijn gekoppeld aan kengetallen over transportkosten van een binnenvaartschip per vaartuigkilometer (zie tabel 0.1 in bijlage 5) om de omvang van dit effect te kunnen bepalen. Tabel 3.5 geeft de resultaten per variant weer.

Tabel 3.5 Efficiencywinsten door betere belading van binnenvaartschepen (NCW, miljoen Euro, prijspeil 2005)

Effect	Maximale vervoersscenario			Minimale vervoersscenario		
	M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b
Efficiencywinsten	N.V.T.	0,6	0,1	N.V.T.	0,4	0,0

Voor variant M3 is dit effect niet van toepassing (N.V.T). In de variant M6 is sprake van een groter positief effect dan in variant Z2b, per saldo zijn de effecten echter beperkt van omvang. De netto contante waarde van het effect bedraagt maximaal 600.000 Euro.

### 3.4 Indirecte effecten

De directe effecten zijn de directe gevolgen van het project. Bij de realisatie van een schutsluis betreft dit dus vooral veranderingen in transportkosten. Deze directe effecten resulteren in *doorwerkingen* in de economie (indirecte effecten); het gaat hier (in eerste instantie) niet om additionele effecten maar om het *doorgeven* van effecten in de economie. Als gevolg van de lagere transportkosten voor het goederenvervoer kunnen bijvoorbeeld prijzen van goederen stijgen en de productiviteit en winsten van bedrijven toenemen.

<sup>12</sup> Afstand Meppel – Rotterdam via de weg bedraagt ongeveer 200km, per binnenvaart ongeveer 220; de afstand Meppel – Ramspol via de weg bedraagt ongeveer 50 kilometer (via A28), per binnenvaart ongeveer 25 kilometer.

In principe resulteren de doorwerkingen niet in extra welvaart. De doorwerking bepaalt wie uiteindelijk profiteert van de directe effecten en hoe ze worden doorgegeven in de economie. Er ontstaan zo derhalve allerlei economische effecten op de lonen, de prijzen, de productiviteit en dus op het Bruto Nationaal product. Zoals de OE(E)I-leidraad aangeeft – de internationale wetenschappelijke literatuur op dit gebied volgend – mogen alleen indirecte effecten die *additioneel* zijn ten opzichte van de directe effecten in een economische effectrapportage worden meegeteld.

Specifiek voor de realisatie van een schutsluis gaat het hierbij bijvoorbeeld om een toename van werkgelegenheid en productiviteit die het gevolg is van dit project. Verder kunnen er meer psychologische effecten optreden, met name op het imago van de regio bij de ingebruikname van de schutsluis. Conform de opdracht zijn deze effecten alleen kwalitatief bepaald en gescoord door middel van het toekennen van plussen en minnen om een gevoel te krijgen voor de richting en de ordegrrootte van een effect. De verwachte positieve effecten zijn dus niet in de goederenstroomvoorspellingen meegenomen.

#### *Effecten op werkgelegenheid en productiviteit*

In de praktijk zijn de effecten van infrastructuurprojecten op werkgelegenheid en productiviteit vaak sterk gerelateerd aan de omvang van directe effecten van een project. Als er sprake is van aanzienlijke veranderingen in reistijden en/of transportkosten zijn de effecten op werkgelegenheid en productiviteit ook vaak aanzienlijk en vice versa. De vorige paragraaf laat zien dat (het saldo van) de directe effecten erg beperkt van omvang is. We verwachten derhalve dat dit ook geldt voor de effecten op werkgelegenheid en productiviteit.

#### *Effecten op imago binnenvaart*

De huidige keersluis in het Meppelerdiep ter hoogte van Zwartsluis is reeds jarenlang één van de meest genoemde knelpunten in het vervoer per binnenvaart in Noord- en Oost-Nederland. Op grond hiervan lijkt de vervanging van een keersluis door een schutsluis zeker positieve effecten te hebben voor de binnenvaart van en naar deze landsdelen. Dit effect zal groter zijn naar mate ook het aantal schepen en vervoervolume stijgt.

In onderstaande tabel is bovenstaande samengevat. Per saldo zijn de effecten zeer beperkt van omvang zijn en niet verschillen tussen de verschillende schutsluisvarianten.

Tabel 3.6 Indirecte effecten van de aanleg van een schutsluis

Effect	Maximale vervoersscenario	Minimale vervoersscenario
Werkgelegenheid en productiviteit	0	0
Imago binnenvaart <sup>a)</sup>	++	+

a) Deze effecten zijn niet meegenomen in de goederenstroomvoorspellingen.

### 3.5 Externe effecten

Externe effecten zijn de effecten van een project op natuur, milieu, veiligheid en op andere verkeersdeelnemers. Ten aanzien van de realisatie van een schutsluis betreft het hierbij:

- De verandering in externe effecten als gevolg van het vermeden noodzakelijke gebruik van het wegvervoer in geval van een stremming van de vaarweg. In de huidige situatie (de referentie) wordt in geval van stremming van de vaarweg noodgedwongen gebruik gemaakt van het wegvervoer. Bij ingebruikname van een schutsluis verschuift dit vervoer naar de binnenvaart. Aangezien tussen het wegvervoer en de binnenvaart verschillen bestaan in emissies, geluidsproductie etc per voertuigkilometer treedt er ook een verandering in externe effecten op. De negatieve externe effecten van het wegvervoer nemen af, terwijl de negatieve externe effecten van de binnenvaart juist toenemen<sup>13</sup>.
- De verandering in externe effecten als gevolg van efficiencywinsten door een betere belading van binnenvaartschepen. Als gevolg van een betere belading zijn er minder schepen nodig om dezelfde lading goederen te vervoeren waardoor ook de negatieve externe effecten van vervoer per binnenvaart verminderen.

Het totaal van deze externe effecten komt hierna aan bod. We maken hierbij onderscheid naar de effecten op emissies, geluid, verkeersveiligheid en onderhoudskosten van infrastructuur. Aan het eind van de paragraaf worden kwalitatief aandacht besteed aan de veranderingen in reistijden (wachtijden) voor het wegverkeer beschreven als gevolg van vervanging van de keersluis door een schutsluis.

#### *Waardering externe effecten*

De externe effecten zijn vervolgens bepaald door de verandering in voertuigkilometrage te vermenigvuldigen met kengetallen voor de waardering van deze effecten. Hierbij is ten aanzien van emissies, geluid en veiligheid zoveel mogelijk aangesloten bij het *Vergelijkingskader Modaliteiten versie 1.3*.<sup>14</sup> Voor de waardering van de veranderingen in beheer- en onderhoudskosten zijn de variabele onderhouds- en beheerkosten van goederenvervoer over infrastructuur gehanteerd waarbij is aangesloten bij een recent uitgevoerd Interdepartementaal Beleidsonderzoek (IBO) hieromtrent<sup>15</sup>. De gehanteerde kengetallen voor vervoer over de weg en de binnenvaart<sup>16</sup> zijn in bijlage 5 weergegeven.

---

<sup>13</sup> We hebben hierbij verondersteld dat alleen voor containervervoer in de huidige situatie naar vervangend vervoer wordt gezocht. Ongeveer 10 procent hiervan wordt over de weg in plaats van per binnenvaart van Meppel naar Rotterdam of vice versa vervoerd. De resterende 90 procent wordt over de weg vervoerd van Meppel naar Ramspol en vanaf daar per binnenschip naar Rotterdam vervoerd of vice versa. Het betreft een globale inschatting van het MCS (telefonisch interview met de heer H. Friedrichs van MCS Meppel B.V. op 14 december 2004). In de praktijk komt het ook voor dat containers per as naar de containerterminal in Groningen vervoerd worden en van daaruit alsnog per binnenvaartschip naar Rotterdam gaan, het aandeel hiervan is echter onbekend.

<sup>14</sup> NEA, Transcare, Sterc (2004), *Vergelijkingskader modaliteiten 1.3*

<sup>15</sup> CE & VU (2004), *Onderhoud en beheer van infrastructuur voor goederenvervoer – Structuur en hoogte van kosten*

<sup>16</sup> Bij de modal-shift is ten aanzien van wegvervoer is uitgegaan van een trekker met oplegger, voor de binnenvaart van een laadvermogen-klasse 7-schip (laadvermogen 2000-3000 ton) in de CBS-klasse-indeling

### Waardering emissies

Ten aanzien van emissies is rekening gehouden met CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, NMVOS en CO-emissies. In onderstaande tabel zijn de resultaten opgenomen. De tabel laat zien dat er in alle varianten en vervoersscenario's sprake is van een welvaartswinst variërend van 0,1 tot 0,6 miljoen Euro. De negatieve effecten van de binnenvaart worden volledig gecompenseerd door de externe baten die met minder wegverkeer gerealiseerd worden.

Tabel 3.7 Waardering verandering emissies (NCW, miljoen Euro, prijspeil 2005)

Effect	Maximale vervoersscenario			Minimale vervoersscenario		
	M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b
Wegvervoer	1,1	1,1	1,1	0,4	0,4	0,4
Binnenvaart	-0,7	-0,4	-0,7	-0,3	-0,1	-0,3
Saldo	0,3	0,6	0,4	0,1	0,3	0,2

### Waardering geluid

In tabel 3.8 zijn op vergelijkbare wijze de effecten op geluid opgenomen. Aangezien de geluidshinder van de binnenvaart in de praktijk verwaarloosbaar is, is per saldo altijd sprake van een positief effect bij een verschuiving van lading van de weg naar de binnenvaart. De omvang van het effect is in alle varianten en scenario's minimaal.

Tabel 3.8 Waardering verandering geluid (NCW, miljoen Euro, prijspeil 2005)

Effect	Maximale vervoersscenario			Minimale vervoersscenario		
	M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b
Wegvervoer	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Binnenvaart	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Saldo	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

### Waardering verkeersveiligheid

Verkeersveiligheid heeft betrekking op verkeersslachtoffers en verkeersgewonden in de binnenvaart. Ook hier geldt dat de verkeersonveiligheid van de binnenvaart verhoudingsgewijs minimaal is ten opzichte van de verkeersonveiligheid van het wegvervoer. Per saldo treedt ook hier een positief effect op waarbij het grootste effect voor alle varianten optreedt in het maximale vervoersscenario.

Tabel 3.9 Waardering verandering verkeersveiligheid (NCW, miljoen Euro, prijspeil 2005)

Effect	Maximale vervoersscenario			Minimale vervoersscenario		
	M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b
Wegvervoer	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2
Binnenvaart	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0
Saldo	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2



### Waardering van beheer- en onderhoudskosten van infrastructuur

In tabel 3.10 zijn tenslotte de effecten op de beheer- en onderhoudskosten van weg- en binnenvaartinfrastructuur opgenomen (let op: het gaat hierbij niet om de verandering in onderhoudskosten van een schutsluis ten opzichte van een keersluis). In het maximale vervoersscenario nemen de onderhoudskosten met 0,2 tot 0,3 miljoen Euro af, in het minimale vervoersscenario met gemiddeld 0,1 miljoen Euro af.

Tabel 3.10 Waardering verandering beheer- en onderhoudskosten van infrastructuur (NCW, miljoen Euro, prijspeil 2005)

Effect	Maximale vervoersscenario			Minimale vervoersscenario		
	M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b
Wegvervoer	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1
Binnenvaart	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0
Saldo	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1

### Veranderingen reistijden wegverkeer

Bij realisatie van een schutsluis zal het wegverkeer dat de brug over de schutsluis passeert vaker en langer moeten wachten in vergelijking tot de situatie met de keersluis. Bij gebrek aan gedetailleerde gegevens hieromtrent is dit externe effect niet ingeschat, naar verwachting betreft het echter een uiterst minimaal effect<sup>17</sup>.

## 3.6 Uitkomsten KBA

In tabel 3.11 zijn alle economische effecten van een schutsluis op een rij gezet, uitgesplitst voor de drie schutsluisvarianten en voor twee groeiscenario's voor wat betreft het containervervoer.

Het totaalsaldo van effecten is voor alle drie de varianten negatief. De extra efficiency door de grotere aflaaddiepte die de varianten M6 en Z2b bieden ten opzichte van M3<sup>18</sup> zijn bescheiden en compenseren de hogere investering- en beheerskosten niet.

De externe effecten zijn binnen het maximale vervoersscenario logischer hoger dan in het minimale vervoersscenario. Per saldo is in alle varianten sprake van een welvaartswinst. De baten zijn het hoogst in variant M6 omdat in deze variant ook de grootste efficiencywinst wordt gerealiseerd.

De alternatieven zijn in deze studie geëvalueerd op basis van maatschappelijke kosten en baten (criterium van MKBA). In aanvulling op deze aanpak zou in de trajectnota moeten

<sup>17</sup> Door onder andere de Bouwdienst is indicatief gekeken naar een tweede brug over de schutsluis en verhoging van de doorvaarthoogte van de huidige brug. Dit is op basis van praktische bezwaren en de kosten (orde M€19) niet verder uitgewerkt. Verder vallen het optimaliseren van de brugopeningen / verkeersdoorstroming buiten de scope van het project.

<sup>18</sup> De verschillen tussen ontwerpvarianten M6 en M3 zijn relatief groot, omdat in variant M6 altijd de maximale diepgang van schepen kan worden benut. De verschillen tussen ontwerpvarianten Z2b en M3 zijn gering, omdat variant Z2b alleen voordeel oplevert ten opzichte van M3 bij waterstanden van NAP -0,6 meter en lager, die komen echter nauwelijks voor.

worden aangegeven in hoeverre de alternatieven bijdragen aan een oplossing van het scheepvaartprobleem.

Tabel 3.11 Uitkomsten KBA Meppelerdiep (NCW, miljoen Euro, prijspeil 2005) bij toegestane kielspeling van 25 centimeter voor M3 en Z2b en 70 centimeter voor M6

Effect	Maximale vervoersscenario			Minimale vervoersscenario		
	M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b
<b>Directe effecten:</b>						
Investeringen	-18,6	-25,4	-29,1	-18,6	-25,4	-29,1
Vermeden investeringen waterkering	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
Kosten beheer en onderhoud	-6,5	-8,9	-10,2	-6,5	-8,9	-10,2
Vermeden financiële schade	9,2	9,2	9,2	7	7	7
Vermeden omzetsderving <sup>a)</sup>	0	0	0	0	0	0
Efficiencywinsten	0	0,7	0,1	0	0,4	0
<b>Indirecte effecten:</b>						
Werkgelegenheid & Productiviteit	0	0	0	0	0	0
Imago binnenvaart <sup>b)</sup>	++	++	++ <sup>b)</sup>	+	+	+
<b>Externe effecten:</b>						
Emissies	0,3	0,6	0,4	0,1	0,4	0,2
Geluid	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Verkeersveiligheid	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2
Onderhoud	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1
Langere reistijden wegverkeer	PM	PM	PM	PM	PM	PM
<b>Totaal</b>	<b>-9,7</b>	<b>-17,9</b>	<b>-23,8</b>	<b>-12,5</b>	<b>-21,1</b>	<b>-26,7</b>

- a) Als gevolg van de huidige keersluis kunnen binnenvaartschepen niet het gehele jaar het gebied achter Zwartsluis bereiken. Dit heeft vooral effecten voor de reparatiewerven in dit gebied. Naar schatting lopen deze werf jaarlijks ongeveer 40 orders mis, wat overeenkomt met een omzetsderving van 1,5 tot 2 miljoen Euro per jaar. Bij ingebruikname van de schutsluis is het gebied achter Zwartsluis wel het gehele jaar te bereiken en zal deze omzetsderving naar verwachting niet meer optreden. Het gaat hierbij om een omvangrijke regionale welvaartswinst. Op nationaal niveau (het niveau dat in economische effectrapportage conform de OE(E)-Heidraad centraal staat) is sprake van een herverdelingseffect. In de huidige situatie wordt namelijk bij het afsluiten van de keersluis voor reparatiewerkzaamheden uitgeweken naar werf elders in Nederland. Op nationaal niveau maakt het niet uit of schepen in Meppel of elders in Nederland worden gerepareerd, per saldo betreft het dus geen welvaartseffect
- b) Deze effecten zijn niet meegenomen in de goederenstroomvoorspellingen.

### 3.7 Gevoeligheidsanalyse

In de studie zijn bepaalde veronderstellingen gehanteerd waarmee de kosten-batenanalyse is uitgewerkt. In de gevoeligheidsanalyse worden de effecten gepresenteerd wanneer er andere veronderstellingen gelden voor wat betreft kielspeling, maatgevende diepgang, discontovoet en de lange termijn vervoersprognose. Voor elk van de analyses<sup>19</sup> worden de effecten op de uitkomsten van de KBA gepresenteerd.

<sup>19</sup> Om te voorkomen dat de verkeersvolumes uit de studie Goederenvervoeronderzoek Meppelerdiepkeersluis (ECORYS, 2004) moeten worden aangepast voor verschil in kielspeling en het verschil in maatgevende diepgang, is gekozen voor gevoeligheidsanalyses waarbij de hoeveelheid scheepvaartverkeer in variant M3 constant is. In de gevoeligheidsanalyses worden de efficiencyeffecten berekend bij sluisvarianten M6 en Z2b ten opzichte van variant M3 (M3 geeft geen

### Kielspeling

In het Binnenvaart Politie Reglement (BPR) is vastgelegd dat de sluis gepasseerd mag worden met 25 centimeter kielspeling. Dit is een wettelijke vastgelegde situatie die niet zomaar veranderd kan worden. In geval van nieuwbouw van het sluishoofd moet 70 centimeter kielspeling (Richtlijnen Vaarwegen 2005) gehanteerd worden, waardoor het BPR aangepast moet worden. In de KBA is gerekend met een kielspeling van 25 centimeter voor de varianten M3 en Z2b en voor variant M6 (nieuwbouw sluishoofd) een kielspeling van 70 centimeter. In de gevoeligheidsanalyse wordt gekeken wat de effecten zijn als voor alle varianten een kielspeling van 70 centimeter zou gelden.

Tabel 3.12 Gevoeligheidsanalyse kielspeling

	Ontwerpvariant M3	Ontwerpvariant M6	Ontwerpvariant Z2b
Kielspeling KBA	0,25	0,70	0,25
Kielspeling Gevoeligheidsanalyse	0,70	0,70	0,70

Indien we voor elke variant uitgaan van een kielspeling van 70 centimeter boven de drempel (Richtlijnen Vaarwegen 2005) in plaats van 25 centimeter, dan heeft dat uiteraard consequenties voor de maximale aflaaddiepte van schepen. Een andere kielspeling werkt dus door in de hoogte van de uitkomsten voor de efficiencywinsten en daardoor ook op de externe effecten. De volgende tabel vat het efficiencyeffect voor de totale scheepvaart (uitgedrukt in aantal scheepvaartpassages) via het Meppelerdiep samen. Om de effecten inzichtelijk te krijgen kan onderstaande tabel worden vergeleken met tabel 2.4.

Tabel 3.13 Scheepvaart (passages in 2 richtingen, leeg + beladen) 2020 per ontwerpvariant bij een toegestane kielspeling van 70 centimeter voor alle drie ontwerpvarianten

AVV-klasse	Minimale groeiscenario			Maximale groeiscenario		
	M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b
Maatgevende diepgang	3,50 meter					
Maatgevende drempel	3,50	5,15	3,50	3,50	5,15	3,50
Kielspeling	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
M0	98	97	98	98	97	98
M1	253	252	253	253	252	253
M2	1.110	1.096	1.109	1.110	1.096	1.109
M3	1.147	1.124	1.146	1.149	1.126	1.148
M4	1.155	1.134	1.154	1.159	1.138	1.158
M5	804	793	804	837	825	837
M6	1.150	1.119	1.150	1.455	1.416	1.455
M7	632	616	631	644	628	643
M8	677	650	676	1.119	1.080	1.118

efficiencyeffecten t.o.v. de referentiesituatie met de keersluis, de varianten M6 en Z2b leiden echter wel tot efficiencywinst t.o.v. M3 en dus de referentiesituatie). In de uitgangssituatie is voor M3 daarom telkens hetzelfde aantal schepen gehanteerd, ongeacht kielspeling of maatgevende diepgang. Opgemerkt wordt dat wijziging in kielspeling en/of maatgevende diepgang ook gevolgen kan hebben voor de te verwachten verkeersvolumes.

AVV-klasse	Minimale groeiscenario			Maximale groeiscenario		
	M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b
Maatgevende diepgang	3,50 meter					
Maatgevende drempel	3,50	5,15	3,50	3,50	5,15	3,50
Kielspeling	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
<b>Totaal</b>	<b>7.026</b>	<b>6.880</b>	<b>7.022</b>	<b>7.824</b>	<b>7.657</b>	<b>7.819</b>

M0 = minder dan 250 ton

M3 = 651-800 ton

M6 = 1251 – 1750 ton

M1 = 251- 400 ton

M4 = 801 – 1050 ton

M7 = 1751 – 2050 ton

M2 = 401 – 650 ton

M5 = 1051 – 1250 ton

M8 = meer dan 2050 ton

Bron: Berekening ECORYS

Gaan we uit van het minimale groeiscenario en een kielspeling van 70 centimeter voor elke variant, dan zijn er bij ontwerpvariant M6 146 scheepvaartpassages minder nodig dan in ontwerpvariant M3 om dezelfde hoeveelheid vervoer af te wikkelen. Het verschil tussen ontwerpvariant Z2b en M3 is 4 scheepvaartpassages. Vooral het verschil tussen ontwerpvarianten M6 en M3 is fors opgelopen. Bij een kielspeling van 25 centimeter voor variant M3 en een kielspeling van 70 centimeter voor variant M6 bedroeg het verschil nog 25 schepen ten gunste van variant M6 (zie tabel 2.4); passen we voor M3 ook een kielspeling toe van 25 centimeter dan is het verschil opgelopen tot 146 schepen. Dit verschil kan worden verklaard door het feit dat in ontwerpvariant M6 bij een waterstand van NAP -0,5 meter en een kielspeling van 70 centimeter schepen met een diepgang van 3,50 meter nog steeds kunnen worden geschut. Bij lage waterstanden is er daardoor nauwelijks effect op de aflaaddiepte van schepen. In ontwerpvariant M3 vertaalt de grotere kielspeling zich bij lage waterstanden direct in een geringere aflaaddiepte en dus geringere efficiency van schepen.

In het maximale groeiscenario, waarbij de containervaart harder stijgt, zijn de verschillen tussen de ontwerpvarianten iets groter.

De efficiency effecten werken ook door in de kosten-batenanalyse.

Tabel 3.14 Uitkomsten KBA Meppelerdiep bij kielspeling scenario 70 centimeter (NCW, miljoen Euro, prijspeil 2005)

Effect	Maximale vervoersscenario			Minimale vervoersscenario		
	M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b
<b>Directe effecten:</b>						
Investerings	-18,6	-25,4	-29,1	-18,6	-25,4	-29,1
Vermeden investeringen waterkering	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
Kosten beheer en onderhoud	-6,5	-8,9	-10,2	-6,5	-8,9	-10,2
Vermeden financiële schade	9,2	9,2	9,2	7	7	7
Vermeden omzetsderving	0	0	0	0	0	0
Efficiencywinsten	0	3,5	0,1	0	2,2	0,1
<b>Indirecte effecten:</b>						
Werkgelegenheid & Productiviteit	0	0	0	0	0	0
Imago binnenvaart <sup>b)</sup>	++	++	++	+	+	+

Effect	Maximale vervoersscenario			Minimale vervoersscenario		
	M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b
<b>Externe effecten:</b>	<b>1,1</b>	<b>2,7</b>	<b>1,2</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>	<b>0,5</b>
Emissies	0,3	1,8	0,4	0,1	1,1	0,2
Geluid	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Verkeersveiligheid	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2
Onderhoud	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1
Langere reistijden wegverkeer	PM	PM	PM	PM	PM	PM
<b>Totaal</b>	<b>-9,7</b>	<b>-13,8</b>	<b>-23,7</b>	<b>-12,5</b>	<b>-18,5</b>	<b>-26,6</b>

Voor variant M3 blijven de uitkomsten ongewijzigd. In variant M6 worden een substantieel hogere efficiency winst en externe baten verwacht in vergelijking met variant M3. Voor variant Z2B zijn de verschillen beperkter. Per saldo is sprake van een licht hogere welvaartswinst.

#### *Maatgevende diepgang*

De maatgevende diepgang (bij waterstand gelijk aan NAP) voor zowel het Zwarte Water als het Meppelerdiep bedraagt 3,50 meter volgens de Richtlijnen Vaarwegen 2005 en gaat ervan uit dat de hele vaarweg op klasse Va niveau is. Volgens het Binnenvaart Politie Reglement (BPR) is de huidige maatgevende diepgang voor zowel het Zwarte Water als het Meppelerdiep echter 3,25 meter. In de KBA is gerekend met een maatgevende diepgang van 3,50 meter. In deze gevoeligheidsanalyse wordt gekeken naar een diepgang van 3,25 meter en de effecten hiervan op de scheepvaart. In het geval de huidige diepgang volgens het BPR als leidraad wordt genomen dan is de maatgevende drempeldiepte bij sluisvariant M6 NAP -4,50 meter (in plaats van -5,15 meter waarmee in de KBA is gerekend).

De volgende tabel toont de hoeveelheid schepen bij een maatgevende diepgang van 3,25 meter enerzijds in de situatie waarin 25 centimeter kielspeling wordt aangehouden voor ontwerpvarianten M3 en Z2b en 70 centimeter voor variant M6, en anderzijds in de situatie waarin voor alle drie de ontwerpvarianten 70 centimeter wordt aangehouden.

Tabel 3.15 Scheepvaart (passages in 2 richtingen, leeg + beladen) 2020 per ontwerpvariant bij een maatgevende diepgang van 3,25 meter

AVV-klasse	Minimale groeiscenario			Maximale groeiscenario		
	M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b
Maatgevende diepgang	3,25 meter					
Maatgevende drempel	3,50	4,50	3,50	3,50	4,50	3,50
Kielspeling (cm)	0,25	0,70	0,25	0,25	0,70	0,25
<b>Totaal</b>	<b>7.026</b>	<b>7.004</b>	<b>7.023</b>	<b>7.824</b>	<b>7.798</b>	<b>7.820</b>
Maatgevende diepgang	3,25 meter					
Maatgevende drempel	3,50	4,50	3,50	3,50	4,50	3,50
Kielspeling (cm)	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
<b>Totaal</b>	<b>7.026</b>	<b>6.883</b>	<b>7.022</b>	<b>7.824</b>	<b>7.660</b>	<b>7.819</b>

De verschillen bij een maatgevende diepgang van 3,25 meter (BPR) zijn ten opzichte van een maatgevende diepgang van 3,50 meter (Richtlijnen vaarwegen 2005) zeer gering, de effecten treden net als in de referentiesituatie vooral op tussen variant M3 en M6. Bij een maatgevende diepgang van 3,50 meter zijn er afhankelijk van het groeiscenario van containervervoer in M6 ongeveer 25-30 schepen minder nodig (zie tabel 2.4); bij een maatgevende diepgang van 3,25 meter zijn dit ongeveer 22-26 schepen zijn (zie bovenste deel tabel 3.15). Voor variant Z2b zijn de verschillen in beide varianten gelijk: 3-4 schepen.

In het geval er voor elk scenario een kielspeling van 70 centimeter geldt zijn er vergelijkbare effecten waar te nemen. In variant M6 zijn er bij een maatgevende diepgang van 3,50 meter afhankelijk van het groeiscenario van containers 146-167 schepen minder dan in variant M3, terwijl dit verschil voor een maatgevende diepgang van 3,25 meter 143-164 schepen bedraagt.

De vertaling van deze vervoerkundige effecten in economische effecten zijn in de volgende tabel weer samengevat. Omdat de vervoerkundige verschillen tussen een maatgevende diepgang van 3,50 meter en 3,25 meter gering zijn, is ook het verschil in economische effecten klein. Zo geeft variant M6 bij een maatgevende diepgang van 3,25 meter en een kielspeling van 70 centimeter een efficiencywinst van 0,6 miljoen Euro ten opzichte van variant M3 bij een kielspeling van 25 centimeter (zie onderstaande tabel), terwijl dit bij een maatgevende diepgang van 3,50 meter 0,7 miljoen Euro is (zie tabel 3.11). Bij een kielspeling van 70 centimeter voor alle varianten levert variant M6 een efficiencywinst van 3,4 miljoen Euro bij een maatgevende diepgang van 3,25 meter (zie onderstaande tabel) terwijl dit bij een maatgevende diepgang van 3,50 meter 3,5 miljoen Euro is (zie tabel 3.14).

Tabel 3.16 Uitkomsten KBA Meppelerdiep bij maatgevende diepgang van 3,25 meter (NCW, miljoen Euro, prijspeil 2005)

	Maximale vervoersscenario			Minimale vervoersscenario			Maximale vervoersscenario			Minimale vervoersscenario		
	M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b
Maatgevende diepgang	3,25 meter											
	Kielspeling KBA						Kielspeling Gevoeligheidsanalyse					
Maatgevende drempel	3,50	4,50	3,50	3,50	4,50	3,50	3,50	4,50	3,50	3,50	4,50	3,50
Kielspeling	0,25	0,70	0,25	0,25	0,70	0,25	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
<b>Effect</b>	<b>M3</b>	<b>M6</b>	<b>Z2b</b>	<b>M3</b>	<b>M6</b>	<b>Z2b</b>	<b>M3</b>	<b>M6</b>	<b>Z2b</b>	<b>M3</b>	<b>M6</b>	<b>Z2b</b>
<b>Directe effecten:</b>												
Investerings	-18,2	-24,8	-28,5	-18,2	-24,8	-28,5	-18,2	-24,8	-28,5	-18,2	-24,8	-28,5
Vermeden investeringen												
waterkering	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
Kosten beheer en onderhoud	-6,4	-8,7	-9,9	-6,4	-8,7	-9,9	-6,4	-8,7	-9,9	-6,4	-8,7	-9,9
Vermeden financiële schade	9,2	9,2	9,2	7	7	7	9,2	9,2	9,2	7	7	7
Vermeden omzetsderving	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Efficiencywinsten	n.v.t.	0,6	0,1	n.v.t.	0,4	0	n.v.t.	3,4	0,1	n.v.t.	2,1	0,1
<b>Indirecte effecten:</b>												
Werkgelegenheid & Productiviteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Imago binnenvaart <sup>b)</sup>	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++

	Maximale vervoersscenario			Minimale vervoersscenario			Maximale vervoersscenario			Minimale vervoersscenario		
Maatgevende diepgang	3,25 meter											
	Kielspeling KBA						Kielspeling Gevoeligheidsanalyse					
Maatgevende drempel	3,50	4,50	3,50	3,50	4,50	3,50	3,50	4,50	3,50	3,50	4,50	3,50
Kielspeling	0,25	0,70	0,25	0,25	0,70	0,25	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
<b>Effect</b>	<b>M3</b>	<b>M6</b>	<b>Z2b</b>	<b>M3</b>	<b>M6</b>	<b>Z2b</b>	<b>M3</b>	<b>M6</b>	<b>Z2b</b>	<b>M3</b>	<b>M6</b>	<b>Z2b</b>
<b>Externe effecten:</b>	<b>1,1</b>	<b>1,4</b>	<b>1,1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>	<b>0,5</b>	<b>1,1</b>	<b>2,7</b>	<b>1,2</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>	<b>0,5</b>
Emissies	0,3	0,6	0,4	0,1	0,3	0,2	0,3	1,8	0,4	0,1	1,1	0,2
Geluid	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Verkeersveiligheid	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2
Onderhoud	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1
Langere reistijden wegverkeer	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM
<b>Totaal</b>	<b>-9,2</b>	<b>-17,2</b>	<b>-22,9</b>	<b>-12,0</b>	<b>-20,3</b>	<b>-25,8</b>	<b>-9,2</b>	<b>-13,1</b>	<b>-22,8</b>	<b>-12,0</b>	<b>-17,8</b>	<b>-25,7</b>

Noot: Bij een maatgevende diepgang van 3,25 meter zijn de bouwkosten 3,25% lager dan bij een maatgevende diepgang van 3,50 meter; de investeringen (en de daarvan afgeleide beheer- en onderhoudskosten) zijn derhalve lager dan in de situatie met maatgevende diepgang van 3,50 meter.

#### Andere discontovoet

Over de hoogte van de toe te passen discontovoet in KBA's bestaat momenteel veel discussie tussen economen. Vaak wordt daarbij beargumenteerd dat de reële discontovoet (gegeven de huidige rente op de kapitaalmarkt) te hoog is. In deze gevoeligheidsanalyse is daarom gerekend met een reële discontovoet van 3 procent voor de kosten en 6 procent (3% plus een risico-opslag van 3%) voor de baten. De resultaten zijn in onderstaande tabel opgenomen.

Tabel 3.17 Uitkomsten KBA Meppelderdiep bij toepassing andere discontovoet (NCW, miljoen Euro, prijspeil 2005)

Effect	Maximale vervoersscenario			Minimale vervoersscenario		
	M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b
<b>Directe effecten:</b>						
Investeringen	-19,9	-27,1	-31,1	-19,9	-27,1	-31,1
Vermeden investeringen waterkering	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
Kosten beheer en onderhoud	-9,0	-12,2	-14,0	-9,0	-12,2	-14,0
Vermeden financiële schade	12	12	12	8,9	8,9	8,9
Vermeden omzetterding	0	0	0	0	0	0
Efficiencywinsten	N.V.T.	0,9	0,1	N.V.T.	0,6	0,1
<b>Indirecte effecten:</b>						
Werkgelegenheid & Productiviteit	0	0	0	0	0	0
Imago binnenvaart <sup>b)</sup>	++	++	++	+	+	+
<b>Externe effecten:</b>	<b>1,5</b>	<b>1,9</b>	<b>1,5</b>	<b>0,6</b>	<b>0,9</b>	<b>0,6</b>
Emissies	0,5	0,9	0,5	0,2	0,5	0,2

Effect	Maximale vervoersscenario			Minimale vervoersscenario		
	M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b
Geluid	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Verkeersveiligheid	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2
Onderhoud	0,3	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1
Langere reistijden wegverkeer	PM	PM	PM	PM	PM	PM
<b>Totaal</b>	<b>-10,0</b>	<b>-19,1</b>	<b>-26,1</b>	<b>-14,0</b>	<b>-23,5</b>	<b>-30,1</b>

De lagere discontovoeten leiden tot hogere kosten en hogere baten, maar per saldo resteert een ongeveer even groot negatief effect als in de basisvariant. Een andere discontovoet heeft vooral consequenties wanneer er tussen de projectvarianten faseringsverschillen zijn in de investeringskosten of onderhoudskosten, en/of wanneer de baten een in de tijd verschillend verloop kennen. Van beide situaties is in deze projectvarianten geen sprake waardoor de effecten per saldo ongeveer even groot en negatief blijven.

#### *Andere lange termijnvervoersprognose 2020-2040*

In de KBA is bij de lange termijnvervoersprognoses voor het vervoer over het Meppelerdiep voor de periode tussen 2020 en 2040 (na 2040 zijn de effecten constant verondersteld) uitgegaan van het het Global Economy langetermijn scenario. In dit scenario groeit de economie in Nederland tussen 2020 en 2040 jaarlijks met 1,9 procent en groeit ook het goederenvervoer sterk.

Het Global Economy is een van de vier lange termijnsenario's van het CPB en is het scenario met de hoogste groei van de economie en mobiliteit. Het Regional Communities scenario heeft daarentegen de laagste groei. In dit scenario groeit het Bruto Binnenlands Product tussen 2020 en 2040 jaarlijks met 0,4 procent en groeit ook het goederenvervoer in veel minder sterke mate.

In tabel 3.18 zijn de effecten van deze lagere lange termijnvervoersprognose opgenomen. Als gevolg van de lagere prognose nemen met uitzondering van de investeringen en de kosten voor beheer en onderhoud de effecten in omvang af.

Tabel 3.18 Uitkomsten KBA Meppelerdiep bij lagere lange termijn vervoerprognose (NCW, miljoen Euro, prijspeil 2005)

Effect	Maximale vervoersscenario			Minimale vervoersscenario		
	M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b
<b>Directe effecten:</b>						
Investerings	-18,6	-25,4	-29,1	-18,6	-25,4	-29,1
Vermeden investeringen waterkering	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
Kosten beheer en onderhoud	-6,5	-8,9	-10,2	-6,5	-8,9	-10,2
Vermeden financiële schade	7,2	7,2	7,2	6,1	6,1	6,1
Vermeden omzetsderving	0	0	0	0	0	0
Efficiencywinsten	N.V.T.	0,5	0,1	N.V.T.	0,4	0
<b>Indirecte effecten:</b>						
Werkgelegenheid & Productiviteit	0	0	0	0	0	0



Effect	Maximale vervoersscenario			Minimale vervoersscenario		
	M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b
Imago binnenvaart <sup>b)</sup>	++	++	++	+	+	+
<b>Externe effecten:</b>	<b>0,7</b>	<b>1</b>	<b>0,7</b>	<b>0,4</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>
Emissies	0,2	0,5	0,2	0,1	0,3	0,1
Geluid	0,1	0,1	0,1	0	0	0
Verkeersveiligheid	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1
Onderhoud	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Langere reistijden wegverkeer	PM	PM	PM	PM	PM	PM
<b>Totaal</b>	<b>-12,1</b>	<b>-20,5</b>	<b>-26,2</b>	<b>-13,5</b>	<b>-22,1</b>	<b>-27,7</b>

De belangrijkste conclusies van dit hoofdstuk vatten we in de volgende paragraaf nog eens kort samen.

### 3.8 Conclusies

Het totaalsaldo van effecten is voor alle drie de ontwerpvarianten van de sluis negatief. De extra efficiency door de grotere aflaaddiepte die de varianten M6 en Z2b bieden ten opzichte van M3 zijn bescheiden en compenseren de hogere investering- en beheerskosten niet.

De grootste baat wordt veroorzaakt door de vermeden financiële schade als gevolg van stremmingen. Hiermee vergeleken zijn de andere effecten gering tot zeer gering te noemen. Alleen de ontwerpvariant M6 die een grotere aflaaddiepte mogelijk maakt resulteert in een relatief hoge efficiencywinst die overigens alleen optreedt wanneer een kielspeling van 70 centimeter wordt aangehouden voor alle drie de ontwerpvarianten. De uitkomsten van de analyses zijn robuust te noemen, aangezien de uitgevoerde gevoeligheidsanalyses de resultaten nauwelijks of in beperkte mate beïnvloeden. Het saldo van directe, indirecte en externe effecten blijft negatief, de orde van grootte van dit saldo is voor alle uitgevoerde gevoeligheidsanalyses nagenoeg gelijk.

De alternatieven zijn in deze studie geëvalueerd op basis van maatschappelijke kosten en baten (criterium van MKBA). In aanvulling op de MKBA aanpak kan in de trajectnota worden aangegeven in hoeverre de alternatieven bijdragen aan een oplossing van het scheepvaartprobleem.

## 4 Samenvatting en Conclusies

### *De bestaande keersluis bij Zwartsluis belemmert de binnenvaart in de regio*

De vaarweg Meppel-Ramspol vormt de belangrijkste ontsluiting over water voor Meppel en de omliggende regio Zuidwest-Drenthe. Op dit moment vormt de keersluis bij Zwartsluis hierbinnen een knelpunt, omdat de sluis door te hoge (> NAP +0,5 meter) of te lage waterstanden (< NAP -0,5 meter) gemiddeld 16 dagen per jaar dicht is. Als dit optreedt, is de scheepvaart van en naar Meppel volledig gestremd.

### *Drie varianten voor een schutsluis*

Rijkswaterstaat Oost-Nederland heeft het voornemen om de bestaande keersluis bij Zwartsluis om te bouwen naar een schutsluis zodat het Meppelerdiep het hele jaar door bevaarbaar is. Drie ontwerpvarianten worden momenteel nader beschouwd:

- **Variant Z2b:** In deze ontwerpvariant wordt een tweede sluishoofd gerealiseerd aan de zijde van het Zwarte Water, met een doorvaartbreedte van minimaal 54 meter. Bij deze ontwerpvariant heeft een schipper de zekerheid dat er altijd 3,0 meter water boven de drempel staat.
- **Variant M3:** In deze ontwerpvariant wordt een sluishoofd bijgebouwd aan de zijde van het Meppelerdiep. Het bestaande sluishoofd blijft gehandhaafd en de waterstand blijft ongewijzigd ten opzichte van de huidige situatie. In deze ontwerpvariant heeft een schipper niet zoals in variant Z2B het voordeel van een zekere waterstand.
- **Variant M6:** deze ontwerpvariant komt overeen met M3 maar met vervanging van het bestaande sluishoofd. De nieuwe drempel komt op NAP -4,5. Bij maatgevend laagwater kunnen schepen daar overheen met 3,25 meter water boven de drempel.

In de varianten Z2B en M6 wordt het mogelijk om ten opzichte van de huidige situatie bij Zwartsluis schepen dieper af te laden, dit in tegenstelling tot variant M3.

### *Vervoerkundige effecten*

In ECORYS (2004), *Goederenvervoeronderzoek Meppelerdiepkeersluis* zijn eerder de vervoerkundige effecten geraamd van een schutsluis die qua ontwerp overeenkwam met variant M3 in deze studie. Voor deze variant zijn daarom geen nieuwe vervoerprognoses gemaakt. Kenmerkend voor de varianten Z2b en M6 is dat hierin efficiencywinsten optreden. In deze varianten neemt als gevolg van de ombouw naar een schutsluis ook de toegestane aflaaddiepte van schepen toe; het wordt mogelijk om met dieper afgeladen schepen Meppel te bereiken. Voor de vervoerder en verlader ontstaan hierdoor efficiencywinsten omdat het vervoer per binnenvaart over het Meppelerdiep goedkoper plaats kan vinden.

Afhankelijk van het groeiscenario voor de containervaart zijn er als gevolg van een betere beladingsgraad bij ontwerpvariant M6 jaarlijks naar schatting 25-30 scheepvaartpassages minder nodig dan bij variant M3. Bij ontwerpvariant Z2b zijn er ongeveer 3-4 scheepvaartpassages minder nodig dan bij ontwerpvariant M3. Deze vervoerkundige effecten vertalen zich in economische effecten.

#### *Economische effecten en maatschappelijke kosten-batenanalyse*

Op basis van de vervoerkundige effecten zijn voor de drie ontwerpvarianten de economische effecten geraamd conform de OEI-leidraad en is voor iedere variant vervolgens een maatschappelijke kosten-batenanalyse opgesteld.

Tabel 4.1 Uitkomsten KBA Meppelerdiep (NCW, miljoen Euro, prijspeil 2005) bij toegestane kielspeling van 25 centimeter voor M3 en Z2b en 70 centimeter voor M6

Effect	Maximale vervoersscenario			Minimale vervoersscenario		
	M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b
<b>Directe effecten:</b>						
Investeringen	-18,6	-25,4	-29,1	-18,6	-25,4	-29,1
Vermeden investeringen waterkering	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
Kosten beheer en onderhoud	-6,5	-8,9	-10,2	-6,5	-8,9	-10,2
Vermeden financiële schade	9,2	9,2	9,2	7	7	7
Vermeden omzetzerving <sup>a)</sup>	0	0	0	0	0	0
Efficiencywinsten	0	0,7	0,1	0	0,4	0
<b>Indirecte effecten:</b>						
Werkgelegenheid & Productiviteit	0	0	0	0	0	0
Imago binnenvaart <sup>b)</sup>	++	++	++	+	+	+
<b>Externe effecten:</b>	<b>1,1</b>	<b>1,4</b>	<b>1,1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>	<b>0,5</b>
Emissies	0,3	0,6	0,4	0,1	0,4	0,2
Geluid	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Verkeersveiligheid	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2
Onderhoud	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1
Langere reistijden wegverkeer	PM	PM	PM	PM	PM	PM
<b>Totaal</b>	<b>-9,7</b>	<b>-17,9</b>	<b>-23,8</b>	<b>-12,5</b>	<b>-21,1</b>	<b>-26,7</b>

- a) Als gevolg van de huidige keersluis kunnen binnenvaartschepen niet het gehele jaar het gebied achter Zwartsluis bereiken. Dit heeft vooral effecten voor de reparatiewerven in dit gebied. Naar schatting lopen deze werken jaarlijks ongeveer 40 orders mis, wat overeenkomt met een omzetzerving van 1,5 tot 2 miljoen Euro per jaar. Bij ingebruikname van de schutsluis is het gebied achter Zwartsluis wel het gehele jaar te bereiken en zal deze omzetzerving naar verwachting niet meer optreden. Het gaat hierbij om een omvangrijke regionale welvaartswinst. Op nationaal niveau (het niveau dat in economische effectrapportage conform de OE(E)-leidraad centraal staat) is sprake van een herverdelingseffect. In de huidige situatie wordt namelijk bij het afsluiten van de keersluis voor reparatiewerkzaamheden uitgeweken naar werf elders in Nederland. Op nationaal niveau maakt het niet uit of schepen in Meppel of elders in Nederland worden gerepareerd, per saldo betreft het dus geen welvaartseffect
- b) Deze effecten zijn niet meegenomen in de goederenstroomvoorspellingen.

Het totaalsaldo van effecten is voor alle drie de ontwerpvarianten van de sluis negatief. De extra efficiency door de grotere aflaaddiepte die de varianten M6 en Z2b bieden ten opzichte van M3 zijn bescheiden en compenseren de hogere investering- en beheerskosten niet. Ontwerpvariant M6 is het enige alternatief dat overeenkomt met de

ontwerpeisen zoals gesteld in de Richtlijnen Vaarwegen 2005, en dat daarmee voorziet in een robuuste oplossing voor het scheepvaartprobleem.

De grootste baat wordt veroorzaakt door de vermeden financiële schade als gevolg van stremmingen. Hiermee vergeleken zijn de andere effecten gering tot zeer gering te noemen. Alleen de ontwerpvariant M6 die een grotere aflaaddiepte mogelijk maakt resulteert in een relatief hoge efficiencywinst die overigens alleen optreedt wanneer een kielspeling van 70 centimeter wordt aangehouden voor alle drie de ontwerpvarianten.

### *Gevoeligheidsanalyses*

Om de uitkomsten hiervan op robuustheid te toetsen zijn enkele aanvullende gevoeligheidsanalyses uitgevoerd voor:

- *Kielspeling*: voor alle drie de ontwerpvarianten geldt een kielspeling van 70 centimeter in plaats van 25 centimeter voor M3 en Z2b.
- *Maatgevende diepgang van de vaarweg*: maatgevende diepgang is 3,25 meter (volgens BPR) in plaats van 3,50 (volgens Richtlijnen Vaarwegen 2005).
- *Discontovoet*: 3% in plaats van 4% voor de kosten.
- *Lagere groei lange termijn*: minder sterke toename goederenvervoer per binnenvaart vanaf 2020 (die meer in overeenstemming is met het nieuwe WLO-scenario *Regional Communities* in plaats van *Global Economy*).

De uitkomsten van de analyses zijn robuust te noemen, aangezien de uitgevoerde gevoeligheidsanalyses de resultaten nauwelijks of in beperkte mate beïnvloeden. Uitzondering daarop vormt de situatie waarin voor alle drie de ontwerpvarianten een kielspeling van 70 centimeter wordt gehanteerd in plaats van 25 centimeter voor ontwerpvarianten M3 en Z2b. In variant M6 worden dan een substantieel hogere efficiency winst en externe baten verwacht in vergelijking met variant M3. Dit is echter niet voldoende om het verschil met variant M3 te compenseren.

# Bijlage 1 Maximale aflaaddiepte

Tabel 0.1 Maximale aflaaddiepte containervaart per scheeptype en ontwerpvariant bij verschillende laagwaterstanden

AVV-klasse	Maximale diepgang	NAP - 0,40 meter			NAP - 0,50 meter			NAP - 0,60 meter		
		M3 2,85	M6 3,50	Z2b 2,85	M3 2,75	M6 3,50	Z2b 2,75	M3 2,65	M6 3,50	Z2b 2,75
M3	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,65	2,70	2,70
M4	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,65	2,70	2,70
M5	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,65	2,70	2,70
M6	2,90	2,85	2,90	2,85	2,75	2,90	2,75	2,65	2,90	2,75
M7	2,90	2,85	2,90	2,85	2,75	2,90	2,75	2,65	2,90	2,75
M8	2,90	2,85	2,90	2,85	2,75	2,90	2,75	2,65	2,90	2,75

AVV-klasse	Maximale diepgang	NAP - 0,70 meter			NAP - 0,80 meter			NAP - 0,90 meter		
		M3 2,55	M6 3,50	Z2b 2,75	M3 2,45	M6 3,50	Z2b 2,75	M3 2,35	M6 3,50	Z2b 2,75
M3	2,70	2,55	2,70	2,70	2,45	2,70	2,70	2,35	2,70	2,70
M4	2,70	2,55	2,70	2,70	2,45	2,70	2,70	2,35	2,70	2,70
M5	2,70	2,55	2,70	2,70	2,45	2,70	2,70	2,35	2,70	2,70
M6	2,90	2,55	2,90	2,75	2,45	2,90	2,75	2,35	2,90	2,75
M7	2,90	2,55	2,90	2,75	2,45	2,90	2,75	2,35	2,90	2,75
M8	2,90	2,55	2,90	2,75	2,45	2,90	2,75	2,35	2,90	2,75

Bron: Berekening ECORYS

Bij een waterstand van NAP -0,6 meter levert ontwerpvariant M3, waarbij schepen een maximale diepgang van 2,65 mogen hebben, diepgangbeperkingen op voor scheepstypen vanaf klasse M3 (die al een diepgang van maximaal 2,70 meter hebben). In ontwerpvariant M6 ondervindt bij die waterstand geen enkel scheepstype hinder, omdat schepen bij NAP -0,6 meter in die ontwerpvariant tot maximaal 3,50 meter mogen worden afgeladen en een containerschip maximaal 2,90 meter diep steekt. In ontwerpvariant Z2b ondervinden schepen vanaf klasse M6 (diepgang maximaal 2,90 meter) enige hinder van de beperkte diepgang tot 2,75 meter bij NAP -0,6 meter.

Tabel 0.2 Maximale aflaaddiepte overige binnenvaart per scheeptype en ontwerpvariant bij verschillende laagwaterstanden

AVV-klasse	Maximale diepgang	NAP - 0,40 meter	NAP - 0,50 meter	NAP - 0,60 meter
------------	-------------------	------------------	------------------	------------------

		M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b
		2,85	3,50	2,85	2,75	3,50	2,75	2,65	3,50	2,75
M0	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
M1	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
M2	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60
M3	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,65	2,70	2,70
M4	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,65	2,70	2,70
M5	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,65	2,70	2,70
M6	3,00	2,85	3,00	2,85	2,75	3,00	2,75	2,65	3,00	2,75
M7	3,00	2,85	3,00	2,85	2,75	3,00	2,75	2,65	3,00	2,75
M8	3,50	2,85	3,50	2,85	2,75	3,50	2,75	2,65	3,50	2,75

AVV- klasse	Maximale diepgang	NAP - 0,70 meter			NAP - 0,80 meter			NAP - 0,90 meter		
		M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b	M3	M6	Z2b
		2,55	3,50	2,75	2,45	3,50	2,75	2,35	3,50	2,75
M0	(m) 2,50	2,50	2,50	2,50	2,45	2,50	2,50	2,35	2,50	2,50
M1	2,50	2,50	2,50	2,50	2,45	2,50	2,50	2,35	2,50	2,50
M2	2,60	2,55	2,60	2,60	2,45	2,60	2,60	2,35	2,60	2,60
M3	2,70	2,55	2,70	2,70	2,45	2,70	2,70	2,35	2,70	2,70
M4	2,70	2,55	2,70	2,70	2,45	2,70	2,70	2,35	2,70	2,70
M5	2,70	2,55	2,70	2,70	2,45	2,70	2,70	2,35	2,70	2,70
M6	3,00	2,55	3,00	2,75	2,45	3,00	2,75	2,35	3,00	2,75
M7	3,00	2,55	3,00	2,75	2,45	3,00	2,75	2,35	3,00	2,75
M8	3,50	2,55	3,50	2,75	2,45	3,50	2,75	2,35	3,50	2,75

Bron: Berekening ECORYS

Bij een waterstand van NAP -0,6 meter levert ontwerpvariant M3, waarbij schepen een maximale diepgang van 2,65 mogen hebben, diepgangbeperkingen op voor scheepstypen vanaf klasse M3 (die al een diepgang van maximaal 2,70 meter hebben). In ontwerpvariant M6 ondervindt geen enkele scheepsklasse hinder, omdat er geen schepen varen die meer dan 3,50 meter mogen worden afgeladen. In ontwerpvariant Z2b ondervinden schepen vanaf klasse M6 (diepgang vanaf 3 meter) enige hinder van de beperkte diepgang tot 2,75 meter bij NAP -0,6 meter.

## Bijlage 2 Efficiencyverbetering per scheepstype

Tabel 0.1 Efficiencyverbetering containervaart (ontwerpvarianten M6 en Z2b ten opzichte van M3) per scheepstype bij verschillende laagwaterstanden

AVV- klasse	Maximale diepgang (m)	NAP - 0,40 meter		NAP - 0,50 meter		NAP - 0,60 meter		NAP - 0,70 meter	
		M6	Z2b	M6	Z2b	M6	Z2b	M6	Z2b
M3	2,70	1,00	1,00	1,00	1,00	1,03	1,03	1,10	1,10
M4	2,70	1,00	1,00	1,00	1,00	1,03	1,03	1,08	1,08
M5	2,70	1,00	1,00	1,00	1,00	1,02	1,02	1,07	1,07
M6	3,00	1,02	1,00	1,07	1,00	1,12	1,05	1,16	1,09
M7	3,00	1,02	1,00	1,06	1,00	1,09	1,04	1,13	1,07
M8	3,50	1,03	1,00	1,08	1,00	1,13	1,05	1,19	1,11

AVV- klasse	Maximale diepgang (m)	NAP - 0,80 meter		NAP - 0,90 meter		NAP - 1,00 meter	
		M6	Z2b	M6	Z2b	M6	Z2b
M3	2,70	1,17	1,17	1,24	1,24	1,31	1,31
M4	2,70	1,14	1,14	1,19	1,19	1,24	1,24
M5	2,70	1,11	1,11	1,15	1,15	1,20	1,20
M6	3,00	1,21	1,14	1,26	1,19	1,30	1,23
M7	3,00	1,17	1,11	1,20	1,15	1,24	1,18
M8	3,50	1,24	1,16	1,29	1,21	1,35	1,27

M0 = minder dan 250 ton      M3 = 651-800 ton      M6 = 1251 – 1750 ton  
 M1 = 251- 400 ton          M4 = 801 – 1050 ton      M7 = 1751 – 2050 ton  
 M2 = 401 – 650 ton        M5 = 1051 – 1250 ton    M8 = meer dan 2050 ton

Bron: Berekening ECORYS

Bij een waterstand van NAP -0,6 meter levert ontwerpvariant M6 ten opzichte van ontwerpvariant M3 een efficiencyverbetering op van 13% voor scheepstype M8 (bij een gemiddeld laadvermogen van 2250 ton). Ontwerpvariant Z2b levert voor hetzelfde scheepstype een efficiencyverbetering op van 5% ten opzichte van ontwerpvariant M3.

Tabel 0.2 Efficiencyverbetering overige binnenvaart (ontwerpvarianten M6 en Z2b ten opzichte van M3) per scheepstype bij verschillende laagwaterstanden

AVV- klasse	Maximale diepgang (m)	NAP - 0,40 meter		NAP - 0,50 meter		NAP - 0,60 meter		NAP - 0,70 meter	
		M6	Z2b	M6	Z2b	M6	Z2b	M6	Z2b
M0	2,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
M1	2,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
M2	2,60	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,03	1,03
M3	2,70	1,00	1,00	1,00	1,00	1,03	1,03	1,10	1,10
M4	2,70	1,00	1,00	1,00	1,00	1,03	1,03	1,08	1,08
M5	2,70	1,00	1,00	1,00	1,00	1,02	1,02	1,07	1,07
M6	3,00	1,07	1,00	1,12	1,00	1,16	1,05	1,21	1,09
M7	3,00	1,06	1,00	1,09	1,00	1,13	1,04	1,17	1,07
M8	3,50	1,35	1,00	1,40	1,00	1,45	1,05	1,51	1,11

AVV- klasse	Maximale diepgang (m)	NAP - 0,80 meter		NAP - 0,90 meter		NAP - 1,00 meter	
		M6	Z2b	M6	Z2b	M6	Z2b
M0	2,50	1,07	1,07	1,20	1,20	1,33	1,33
M1	2,50	1,03	1,03	1,08	1,08	1,14	1,14
M2	2,60	1,09	1,09	1,14	1,14	1,20	1,20
M3	2,70	1,17	1,17	1,24	1,24	1,31	1,31
M4	2,70	1,14	1,14	1,19	1,19	1,24	1,24
M5	2,70	1,11	1,11	1,15	1,15	1,20	1,20
M6	3,00	1,26	1,14	1,30	1,19	1,35	1,23
M7	3,00	1,20	1,11	1,24	1,15	1,28	1,18
M8	3,50	1,56	1,16	1,61	1,21	1,64	1,27

M0 = minder dan 250 ton      M3 = 651-800 ton      M6 = 1251 – 1750 ton  
 M1 = 251- 400 ton          M4 = 801 – 1050 ton      M7 = 1751 – 2050 ton  
 M2 = 401 – 650 ton          M5 = 1051 – 1250 ton      M8 = meer dan 2050 ton

Bron: Berekening ECORYS

Bij een waterstand van NAP -0,6 meter levert ontwerpvariant M6 ten opzichte van ontwerpvariant M3 een efficiencyverbetering op van 45% voor scheepstype M8 (bij een gemiddeld laadvermogen van 2250 ton). Ontwerpvariant Z2b levert voor hetzelfde scheepstype een efficiencyverbetering op van 5% ten opzichte van ontwerpvariant M3.



## Bijlage 3 Scheepvaartpassages

### Containervaart

Tabel 0.1 Containervaart 2020 in minimale groeiscenario (bij kielspeling 25 centimeter)

AVV-klasse	Ontwerpvariant M3			Ontwerpvariant M6 <sup>20</sup>			Ontwerpvariant Z2b		
	Oost	West	Totaal	Oost	West	Totaal	Oost	West	Totaal
M3	2	0	2	-	-	-	2	0	2
M4	2	2	4	-	-	-	2	2	4
M5	16	19	35	-	-	-	16	19	35
M6	172	159	331	-	-	-	172	159	331
M7	6	8	14	-	-	-	6	8	14
M8	247	233	480	-	-	-	247	233	480
<b>Totaal</b>	<b>445</b>	<b>421</b>	<b>866</b>	-	-	-	<b>445</b>	<b>421</b>	<b>866</b>

M3 = 651-800 ton

M5 = 1051 – 1250 ton

M7 = 1751 – 2050 ton

M4 = 801 – 1050 ton

M6 = 1251 – 1750 ton

M8 = meer dan 2050 ton

Bron: Berekening ECORYS

Tabel 0.2 Containervaart 2020 in maximale groeiscenario (bij kielspeling 25 centimeter)

AVV-klasse	Ontwerpvariant M3			Ontwerpvariant M6			Ontwerpvariant Z2b		
	Oost	West	Totaal	Oost	West	Totaal	Oost	West	Totaal
M3	4	0	4	-	-	-	4	0	4
M4	4	4	8	-	-	-	4	4	8
M5	32	36	68	-	-	-	32	36	68
M6	339	297	636	-	-	-	339	297	636
M7	12	14	26	-	-	-	12	14	26
M8	486	436	922	-	-	-	486	436	921
<b>Totaal</b>	<b>877</b>	<b>787</b>	<b>1.664</b>	-	-	-	<b>877</b>	<b>787</b>	<b>1.663</b>

M3 = 651-800 ton

M5 = 1051 – 1250 ton

M7 = 1751 – 2050 ton

M4 = 801 – 1050 ton

M6 = 1251 – 1750 ton

M8 = meer dan 2050 ton

Bron: Berekening ECORYS

<sup>20</sup> Voor variant M6 moet er een kielspeling van 70 cm gelden volgens de regelgeving. Daarom worden er geen getallen berekend voor een kielspeling van 25 cm.

Tabel 0.3 Containervaart 2020 in minimale groeiscenario (bij kielspeling 70 centimeter)

AVV- klasse	Ontwerpvariant M3			Ontwerpvariant M6			Ontwerpvariant Z2b		
	Oost	West	Totaal	Oost	West	Totaal	Oost	West	Totaal
M3	2	0	2	2	0	2	2	0	2
M4	2	2	4	2	2	4	2	2	4
M5	16	19	35	16	19	34	16	19	35
M6	172	159	331	168	155	323	172	159	331
M7	6	8	14	6	8	14	6	8	14
M8	247	233	480	240	226	467	247	233	480
<b>Totaal</b>	<b>445</b>	<b>421</b>	<b>866</b>	<b>433</b>	<b>410</b>	<b>844</b>	<b>445</b>	<b>421</b>	<b>866</b>

M3 = 651-800 ton

M5 = 1051 – 1250 ton

M7 = 1751 – 2050 ton

M4 = 801 – 1050 ton

M6 = 1251 – 1750 ton

M8 = meer dan 2050 ton

Bron: Berekening ECORYS

Tabel 0.4 Containervaart 2020 in maximale groeiscenario (bij kielspeling 70 centimeter)

AVV- klasse	Ontwerpvariant M3			Ontwerpvariant M6			Ontwerpvariant Z2b		
	Oost	West	Totaal	Oost	West	Totaal	Oost	West	Totaal
M3	4	0	4	4	0	4	4	0	4
M4	4	4	8	4	4	8	4	4	8
M5	32	36	68	32	35	67	32	36	68
M6	339	297	636	331	290	620	339	297	636
M7	12	14	26	12	14	25	12	14	26
M8	486	436	922	472	424	896	486	436	921
<b>Totaal</b>	<b>877</b>	<b>787</b>	<b>1.664</b>	<b>854</b>	<b>767</b>	<b>1.621</b>	<b>877</b>	<b>787</b>	<b>1.663</b>

M3 = 651-800 ton

M5 = 1051 – 1250 ton

M7 = 1751 – 2050 ton

M4 = 801 – 1050 ton

M6 = 1251 – 1750 ton

M8 = meer dan 2050 ton

Bron: Berekening ECORYS

## Overige binnenvaart

Tabel 0.5 Overige binnenvaart (bij kielspeling 25 centimeter)

AVV- klasse	Ontwerpvariant M3			Ontwerpvariant M6 <sup>21</sup>			Ontwerpvariant Z2b		
	Oost	West	Totaal	Oost	West	Totaal	Oost	West	Totaal
M1	140	113	253	-	-	-	140	113	253
M2	572	537	1.110	-	-	-	572	537	1.110
M3	555	590	1.145	-	-	-	554	590	1.144
M4	672	480	1.151	-	-	-	671	479	1.151
M5	451	319	769	-	-	-	451	319	769
M6	449	370	819	-	-	-	449	370	819
M7	331	286	618	-	-	-	331	286	617
M8	117	79	197	-	-	-	117	79	196
M0	54	44	98	-	-	-	54	44	98
<b>Totaal</b>	<b>3.340</b>	<b>2.819</b>	<b>6.160</b>	-	-	-	<b>3.339</b>	<b>2.818</b>	<b>6.157</b>

M0 = minder dan 250 ton

M3 = 651-800 ton

M6 = 1251 – 1750 ton

M1 = 251- 400 ton

M4 = 801 – 1050 ton

M7 = 1751 – 2050 ton

M2 = 401 – 650 ton

M5 = 1051 – 1250 ton

M8 = meer dan 2050 ton

Bron: Berekening ECORYS

Tabel 0.6 Overige binnenvaart (bij kielspeling 70 centimeter)

AVV- klasse	Ontwerpvariant M3			Ontwerpvariant M6			Ontwerpvariant Z2b		
	Oost	West	Totaal	Oost	West	Totaal	Oost	West	Totaal
M1	140	113	253	138	113	252	139	113	253
M2	572	537	1.110	560	536	1.096	572	537	1.109
M3	555	590	1.145	536	587	1.122	554	590	1.144
M4	672	480	1.151	655	475	1.130	671	479	1.150
M5	451	319	769	442	316	758	451	319	769
M6	449	370	819	430	366	796	449	370	819
M7	331	286	618	318	284	602	331	286	617
M8	117	79	197	106	77	183	117	79	196
M0	54	44	98	53	44	97	54	44	98
<b>Totaal</b>	<b>3.340</b>	<b>2.819</b>	<b>6.160</b>	<b>3.239</b>	<b>2.798</b>	<b>6.036</b>	<b>3.338</b>	<b>2.818</b>	<b>6.156</b>

M0 = minder dan 250 ton

M3 = 651-800 ton

M6 = 1251 – 1750 ton

M1 = 251- 400 ton

M4 = 801 – 1050 ton

M7 = 1751 – 2050 ton

M2 = 401 – 650 ton

M5 = 1051 – 1250 ton

M8 = meer dan 2050 ton

Bron: Berekening ECORYS

<sup>21</sup> Voor variant M6 moet er een kielspeling van 70 cm gelden volgens de regelgeving. Daarom worden er geen getallen berekend voor een kielspeling van 25 cm.

## Bijlage 4 Financiële schade bij stremmingen

### *Inleiding*

De Meppelerdiepkeerluis, te Zwartsluis, sluit wanneer de waterstand in het Meppelerdiep als gevolg van weersomstandigheden te hoog of te laag is. Het sluiten van de keersluis stremt het scheepvaartverkeer van en naar Meppel. Hierdoor komen leveringen niet of te laat aan. Ten gevolge hiervan lijden bedrijven aan het Meppelerdiep financiële schade. In deze bijlage wordt deze schade voor de bedrijven ingeschat.

In een workshop gehouden op 3 november 2004 is met ondernemers aan het Meppelerdiep met vertegenwoordiging uit alle sectoren een actueel beeld opgesteld van de schadekosten bij een stremming. De bedrijven zijn actief in de volgende sectoren:

- Agrarische sector, leveranciers van landbouwproducten zoals granen, vee- en mengvoeder;
- Bouwsector, leveranciers van bouwmaterialen zoals zand, grint, kalk en cement;
- Containeroverslag;
- Groothandel in aardolie;
- Scheepsbouw en –reparatie.

Bij de schade voor bedrijven wordt onderscheid gemaakt naar drie soorten:

1. Schade na een korte stremmingsperiode (1 à 2 werkdagen);
2. Schade na langere stremmingsperiode waarbij de voorraden opraken en vervangend vervoer duurder als gevolg van schaarste;
3. Indirecte schade zoals imagoschade en extra noodzakelijke investeringen in opslagcapaciteit voor de bedrijven aan het Meppelerdiep.

In deze bijlage wordt ingegaan op de eerste twee soorten schade.

### *Aannames financiële schade per sector*

Voor de inschatting van de financiële schade per sector zijn onderstaande aannames gedaan.

#### **Goederengroep Landbouwproducten, vee- en mengvoeder**

##### *Korte stremmingsperiode*

Extrakosten alternatief vervoer

Omvaren	1,00
Overslag	3,50
Extra ligdagen	3,00
Natransport	5,00

Extra handling, wachturen auto's, overwerk personeel en diversen	<u>3,50 +</u>
Totaal	16,- Euro/ton

Bij een productie van 1.600 ton per dag betekent dit  $16 \times 1.600 = 25.600$  Euro/dag

#### *Langere stremmingsperiode*

Bij een stremming van langer dan drie dagen lopen de kosten op tot 40.000 Euro/dag vanwege ondermeer tekort aan vrachtwagens.

### **Goederengroep Grind, zand, kalk en cement**

#### *Korte stremmingsperiode*

- Extra energiekosten (t.b.v. drogen van lading) bij productie 125 Euro/dag wanneer zand of kalk te laat aankomt;
- Gemiddeld 0,1 beladen cement/kalk-schepen per dag;
- Gemiddeld 2,4 beladen zand/grind-schepen per dag;
- Kosten ligdag klein binnenschip 1.000 Euro/dag;
- Kosten ligdag groot binnenschip 3.000 Euro/dag.

#### *Langere stremmingsperiode*

- Extra kosten alternatief vervoer (trucking) kalk/cement 400,- Euro/dag
- Extra kosten alternatief vervoer (trucking) grind en zand +/- 5,- Euro/ton.

### **Containers**

#### *Korte stremmingsperiode*

Een stremmingdag kost 12.000 Euro/dag.

#### *Langere stremmingsperiode*

Na 2 dagen kosten 24.000 Euro/dag.

### **Olie**

#### *Korte stremmingsperiode*

- Gemiddeld 0,6 beladen olieschepen per dag;
- Het betreft hier een 24uur-schip waardoor de schade minimaal 2.400 Euro bedraagt.

#### *Langere stremmingsperiode*

De voorraad is vaak voldoende voor 2 à 3 dagen. Zodra deze op is vindt er omzet derving plaats tenzij de olie met trailers wordt aangevoerd. De extrakosten hiervoor bedragen 400 Euro/trailer. Er zijn ongeveer 10 trailers per dag nodig.

### **Scheepswerven**

#### *Korte stremmingsperiode*

Aan- en afvoer ca. 2 schepen per dag. Elke dag dat een schip dat gereed is en niet kan uitvaren kost gemiddeld 1.000 Euro/dag. Een stremming van 1 dag kost dus gemiddeld 2.000 Euro. Duurt de stremming langer dan loopt dit op.

#### *Langere stremmingsperiode*

Een stremming van drie dagen kost voor de gehele sector gemiddeld  $2+(2+2)+(2+2+2) = 12.000$  Euro. En zo kost een stremming van vier dagen gemiddeld 20.000 Euro.

Tabel G.0.1 Kosten als gevolg van stremming per sector en naar duur stremming

Sector	korte stremmingsperiode (1 à 2 werkdagen)	langere stremmingsperiode (3 of meer dagen)
Grind, zand, kalk en cement	€ 7.372	€ 10.525
Container	€ 12.000	€ 24.000
Olie	€ 1.517	€ 4.000
Landbouwproducten, vee- en mengvoeder	€ 25.600	€ 40.000
Scheepswerven	€ 2.000	€ 6.000*
<b>Totaal</b>	<b>€ 48.488</b>	<b>€ 84.525*</b>

\* Dit bedrag loopt op naar mate de stremming langer duurt.

#### *Patroon van stremming in het verleden*

Door de sluiswachter van de Meppelerdiepkeersluis wordt het aantal en de duur van de stremmingen bijgehouden. In onderstaande tabel zijn het aantal stremmingsuren en het aantal dagen met een stremming weergegeven.

Tabel G.0.2 Stremmingsuren en dagen met stremmingen tussen 1995 en 2004

Jaar	Aantal stremmingsuren	Aantal dagen met stremming
1995	Onbekend	21
1996	0	0
1997	0	0
1998	471	26
1999	171	Onbekend
2000	189	22
2001	50	7
2002	637	44
2003	153	23
2004 t/m maart	141	13

Bron: RWS Directie Oost-Nederland, dienstkring Twenthekanalen-IJsseldelta

Op dagen met een stremming is het scheepvaartverkeer niet altijd de gehele dag geblokkeerd. Met andere woorden een dag met een stremming is niet per definitie gelijk aan een stremmingsdag. Voor de jaren 2000 t/m 2003 is naast de jaartotalen ook de duur per stremming bekend. Uit deze gegevens blijkt dat de duur van de stremmingen varieert van 1 tot 24 uur. Daarnaast vallen delen van de stremmingsuren buiten de bedieningstijd van de sluis.

Bij deze inschatting van de stremmingskosten wordt aangenomen dat een stremming langer dan 6 uur wordt gezien als een volledige stremmingsdag waarbij extra kosten ontstaan. In de tabel hieronder is het aantal stremming korter en langer dan 6 uur weergegeven.

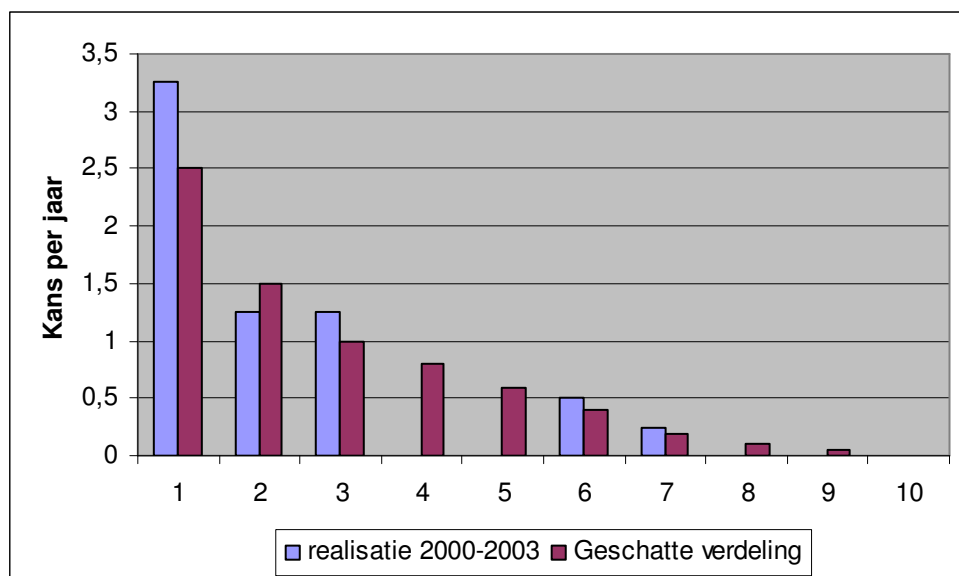
Tabel G.0.3 Aantal stremmingen in 2000 t/m 2003 korter en langer dan 6 uur

Jaar	<6 uur	>6 uur
2000	9	13
2001	3	4
2002	13	31
2003	14	9
<b>Gemiddeld</b>	<b>9,75</b>	<b>14,25</b>

Bron: RWS Directie Oost-Nederland, dienstkring Twenthekanalen-IJsseldelta / Bewerking: ECORYS

Bij de schadekosten is onderscheid gemaakt naar een korte stremming van een dag (>6 uur) en een stremming van drie of meerdere dagen. Op basis van vier jaren (2000-2003) is in onderstaande grafiek het gemiddeld aantal stremmingen per jaar verdeeld naar duur uitgetzet. Aan de hand van de gegevens voor jaren 1995 t/m 2004 is de kans geschat voor iedere stremmingsduur van 1 t/m 10 dagen. Deze kans is ook opgenomen in onderstaande figuur. Het gemiddeld aantal stremmingsdagen per jaar is bij deze schatting is 19,75.

Figuur G.0.1 Realisatie en geschatte kans per jaar van een stremming naar aantal dagen



#### *Kosten stremming per jaar*

Door het gemiddelde jaarlijkse patroon van stremmingen te vermenigvuldigen met de kosten van een stremming kunnen de kosten worden berekend voor een gemiddeld jaar.

Tabel G.0.4 Gemiddelde kosten als gevolg van stremmingen (>6 uur) per jaar in 2003

Stremmingsduur [dagen]	Kans per jaar	Kosten stremming	Kosten per jaar
1	2,5	€ 48.488	€ 121.221
2	1,5	€ 50.488	€ 75.732
3	1	€ 84.525	€ 84.525
4	0,8	€ 86.525	€ 69.220
5	0,6	€ 88.525	€ 53.115
6	0,4	€ 90.525	€ 36.210
7	0,2	€ 92.525	€ 18.505
8	0,1	€ 94.525	€ 9.453
9	0,05	€ 96.525	€ 4.826
10	0	€ 98.525	€ 0
		<b>Totaal</b>	<b>€ 472.808</b>

De kosten zijn gebaseerd op basis van de huidige scheepsstromen. Wanneer in de toekomst het aantal scheepsbewegingen groeit, groeit uiteraard ook de schade.



## Bijlage 5 Toegepaste kengetallen in KBA

Tabel 0.1 Kengetallen transportkosten binnenvaart (Euro per voertuigkilometer, prijspeil 2005)

Type schip	Droge bulk	Container
M0	5,78	
M1	7,23	
M2	8,91	
M3	10,39	11,81
M4	11,98	14,03
M5	13,63	16,34
M6	17,10	21,08
M7	20,08	25,40
M8	24,59	31,93

Bron: NEA, Factorkosten van het goederenvervoer: een analyse van de ontwikkeling in de tijd, April 2004; bewerking ECORYS.

Tabel 0.2 Kengetallen waardering externe effecten (Euro per voertuigkm, prijspeil 2005)

	Emissies						Geluid	Veiligheid <sup>22</sup>	Onderhoud
	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	VOS	CO			
Wegvervoer									
Trekker met oplegger	0,0507	0,0015	0,1058	0,0381	0,0020	0,0004	0,0234	0,0747	0,0531
Binnenvaart									
M0	0,5606	0,0549	1,2781	0,9153	0,0660	0,0102	0,0000	0,0178	0,5449
M1	0,5716	0,0560	1,3031	0,9332	0,0673	0,0104	0,0000	0,0178	0,5449
M2	0,5760	0,0564	1,3132	0,9404	0,0678	0,0104	0,0000	0,0178	0,5449
M3	0,9117	0,0893	2,1134	1,4631	0,1040	0,0161	0,0000	0,0178	0,5449
M4	0,9117	0,0893	2,1134	1,4631	0,1040	0,0161	0,0000	0,0178	0,5449
M5	1,2780	0,1251	3,2027	1,9487	0,1281	0,0206	0,0000	0,0178	0,5449
M6	2,1006	0,2057	5,8789	2,5150	0,1330	0,0231	0,0000	0,0178	0,5449
M7	2,1006	0,2057	5,8789	2,5150	0,1330	0,0231	0,0000	0,0178	0,5449
M8	2,1166	0,2073	5,9235	2,5341	0,1340	0,0233	0,0000	0,0178	0,5449

Bron: NEA, Transcare, Sterc (2004), *Vergelijkingskader modaliteiten 1.3* en CE & VU (2004), *Onderhoud en beheer van infrastructuur voor goederenvervoer – Structuur en hoogte van kosten*

<sup>22</sup> Optelsom waardering verkeersdoden en verkeersgewonden.

## Bijlage 6 Overzicht stremmingen keersluis

In het rapport Hydraulische Randvoorwaarden (Bouwdienst, december 2005) wordt het aantal stremmingdagen berekend op 248 uur/jaar. Uit opgave van de brugwachters voor de periode 2000-2004 blijkt dat er inderdaad jaarlijks gemiddeld 248 uur / 12,4 keer gestremd is en er in totaal gemiddeld 23 dagen met een stremming zijn. Het aantal stremmingdagen wisselt over de jaren sterk. Op grond van jarenlange ervaring van de brugwachters blijkt dat er gemiddeld 16 dagen/jaar wordt gestremd. Hier wordt tot op heden van uit gegaan.

Tabel 0.1 Overzicht stremmingen van huidige keersluis voor de jaren 2000-2004

	Lage waterstanden	Hoge waterstanden	Lage en hoge waterstanden
Stremmingduur per jaar [uren/jaar]	136	112	248 (268 *)
Aantal sluitingen per jaar [1/jaar]	4,6	7,8	12,4
Aantal stremmingdagen [dagen/jaar]	10	13	23
Gemiddelde stremmingduur [uur]	29,6	14,4	20,0
Maximale stremmingduur [dag]	7	6	7

Opm. \*) voor de jaren 1998 – 2004, dus incl. 1998+1999

Stremmingduur viel 57% binnen en 43% buiten de bedieningstijden