

# ***HAALBAARHEIDSSSTUDIE SEINE-SCHELDE WEST***

## ***PLAN VAN AANPAK : TECHNISCHE NOTA***

Opdrachtgever: Waterwegen en Zeekanaal NV, afdeling Bovenschelde

Documentnummer: I/NO/14112/07.106/MSA

Versie: 2.0

Datum: 16/05/2007

## DOCUMENTINFORMATIE

<b>Titel</b>	Haalbaarheidsstudie Seine-Schelde West: Plan van Aanpak
<b>Ondertitel</b>	Technische nota inzake alternatieven voor het Aflidingskanaal
<b>Titel kort</b>	Technische Nota
<b>Opdrachtgever</b>	Waterwegen en Zeekanaal NV, afdeling Bovenschelde
<b>Documentnummer</b>	I/NO/14112/07.106/MSA

## DOCUMENTGESCHIEDENIS (BOVENSTE RIJ IS HUIDIGE VERSIE)

<b>Versie</b>	<b>Datum</b>	<b>Opmerkingen</b>
1.0	27/04/2007	Eerste versie
2.0	16/05/2007	Aanpassingen conform Stuurgroep dd 04/5/2007

## DOCUMENTVERANTWOORDELIJKHEID

<b>Auteur(s)</b>	Marc Sas	<b>Datum</b>	13/05/2007	<b>Handtekening</b>
<b>Documentscreeener(s)</b>	Ewald Wauters	<b>Datum</b>	14/05/2007	<b>Handtekening</b>

## **INHOUD**

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Uitgangspunten voor de Afleidingskanaalopties</b> .....	<b>5</b>
2.1	Algemene uitgangspunten .....	5
2.2	Concrete uitwerking van de uitgangspunten .....	6
2.2.1	Gabariet: vereist dwarsprofiel van de waterweg .....	6
2.2.2	Gabariet: vereiste vrije doorvaarthoogte .....	7
2.2.3	Waterhuishouding .....	8
<b>3</b>	<b>Keuze van onderzoeksalternatieven</b> .....	<b>10</b>
<b>BIJLAGE A</b>	<b>: Technische aspecten van een kanaalverbinding</b> .....	<b>13</b>
A.1	Maatgevende schepen .....	13
A.2	Verkeerstechnische randvoorwaarden (Nederlandse Richtlijnen Vaarwegen) .....	20
A.3	Hydraulische randvoorwaarden .....	20
A.4	Windrandvoorwaarden .....	21
A.5	Omgevingsrandvoorwaarden .....	21
<b>BIJLAGE B</b>	<b>: Waterbeheersing</b> .....	<b>22</b>
B.1	Het huidige veiligheidsbeleid inzake waterbeheersing .....	22
B.2	Nieuwe visie inzake waterbeheersing .....	23
B.3	Keuze van het beveiligingsniveau – MaIS-studie .....	23
B.4	Keuze van het veiligheidsniveau – Rivierherstel Leie .....	25
<b>BIJLAGE C</b>	<b>: Kaartinformatie</b> .....	<b>26</b>
<b>BIJLAGE D</b>	<b>: Dwarsecties huidige toestand</b> .....	<b>28</b>

## **1 INLEIDING**

Deze Technische Nota geeft een overzicht van de werkwijze, waarop de technische uitwerking van alternatieven zal plaatsvinden in de “Haalbaarheidsstudie Seine-Schelde West” in opdracht van Waterwegen en Zeekanaal, Afdeling Bovenschelde.

Deze nota is te beschouwen als een verdere detaillering van de nota “Plan van aanpak” (dd 21/03/2007) en heeft betrekking op de uitwerking van de 3 onderzoeksalternatieven voor het Afleidingskanaal, maar gaat – gelet op de doelstelling van deze nota - niet in op alle technische aspecten van het onderzoek zoals het in de loop van de studie zal uitgevoerd worden.

Voor de plaatsnamen wordt verwezen naar de kaartinformatie in Bijlage C.

## 2 UITGANGSPUNTEN VOOR DE AFLEIDINGSKANAALOPTIES

### 2.1 Algemene uitgangspunten

Het hoofddoel van de opdracht is na te gaan of een (beperkte) verruiming van het Afleidingskanaal van de Leie, technisch, financieel en maatschappelijk haalbaar is om zodoende de Vlaamse kusthavens op een vlotte wijze met het binnenvaartnetwerk te verbinden, waarbij de nadruk ligt op een haalbare oplossing via het Afleidingskanaal van de Leie tussen Schipdonk en Zeebrugge. In het verlengde van onder andere het TEN-binnenvaartproject “Seine–Schelde verbinding” (middels opwaardering van de Leie en verwezenlijking van het Canal Seine-Nord in Frankrijk) is het daarom zinvol om te onderzoeken hoe, via het bestaande Afleidingskanaal van de Leie tussen Schipdonk en Zeebrugge, de Vlaamse kusthavens beter aangesloten kunnen raken op het (pan-Europese) binnenvaartnetwerk. Het tracé van het project Seine–Schelde verbinding volgt immers het Afleidingskanaal van de Leie in het gedeelte tussen Deinze en Schipdonk, zodat een aangepast Afleidingskanaal van de Leie tussen Schipdonk en Zeebrugge daarop aansluit. Vandaar dat ook gekozen is voor de benaming “Seine-Schelde-West”.

Naast de ontsluitingsproblematiek van de kusthavens moet tevens heel gericht worden onderzocht of meerwaarden voor de betrokken gemeenten langs het Afleidingskanaal van de Leie kunnen worden gerealiseerd. Teneinde op een onderbouwde wijze en met oog voor maatschappelijk draagvlak tot de uiteindelijke onderzoeksresultaten te komen, worden voor de uitwerking van dit studieproject de volgende 10 beginselen voorop gesteld. Met betrekking tot de technische aspecten worden de relevante beginselen gemarkeerd :

1. Bij de uitwerking van het studieproject zal zorg besteed worden aan de lokale bekommernissen met betrekking tot de realisatie van het project.
2. De studie verloopt in openheid en sereniteit. De betrokkenheid van alle lokale actoren wordt gegarandeerd. Vanaf het begin worden alle relevante elementen opgenomen in het studieproject.
3. Van bij de start van het studieproject worden alle mogelijke effecten van het project in kaart gebracht, met name de meerwaarden op gebied van natuur, wonen, recreatie, waterbeheersing, en ruimtelijke kwaliteit.
4. Het project wordt aangepast aan de landschappelijke of ecologische draagkracht van het doorkruiste gebied.
5. **Het project dient bij te dragen tot een verbetering van de waterhuishouding in het doorkruiste gebied.**
6. **Het studieproject wordt uitgewerkt op basis van een gabarriet Vb met als maatgevend schip een schip van 4500 ton, in enkelrichtingsvaart en met kruisingsplaatsen. De voorziene vrije hoogte voor de scheepvaart is gebaseerd op drie of vier lagen containers.**
7. Het project wordt maximaal uitgewerkt binnen de reservatiezone voorzien in het gewestplan.
8. Bij het voorstellen van een beslissing rond het al dan niet realiseren van het project, zal duidelijkheid verschaft worden over de inname van de reservatiestrook en over eventuele noodzakelijke planinitiatieven om onnodige reservaties van bepaalde gronden op te heffen, waarbij de resultaten van de studie kunnen fungeren als milieubeoordeling voor een eventueel planinitiatief.
9. De huidige verbindingen over het Afleidingskanaal worden behouden; voor zover technisch mogelijk op dezelfde plaats of anders in de onmiddellijke nabijheid.

10. De studie dient te leiden tot concrete voorstellen die, conform de huidige planning, aan de Vlaamse regering het nemen van beslissingen in het voorjaar van 2008 moet toelaten.

## 2.2 Concrete uitwerking van de uitgangspunten

### 2.2.1 Gabarriet: vereist dwarsprofiel van de waterweg

Uitgangspunt:

**Het studieproject wordt uitgewerkt op basis van een gabarriet Vb met een maatgevend schip van 4500 ton, in enkelrichtingsvaart en met kruisingsplaatsen.**

Uitwerking:

Het maatgevend schip van klasse Vb is een tweebaks duwvaartkonvooi in gestrekte formatie. De bijbehorende maatgevende scheepsafmetingen zijn:

- Lengte L = 185 m
- Breedte B = 11,40 m
- Diepgang T = 3,50 m (geladen tot 4500 ton) en 1,80 m (leeg)

Aanvullend wordt een car carrier beschouwd. De bijbehorende maatgevende scheepsafmetingen zijn:

- Lengte L = 110 m
- Breedte B = 12,50 m
- Diepgang T = 3,55 m (geladen)

Conform de vraag uit het bestek, wordt het gabarriet uitgewerkt volgens de (sobere) ontwerpprincipes van het project Seine-Schelde in Vlaanderen. Voor een gedetailleerde bespreking van de richtlijnen die van toepassing zijn voor de dimensies van de waterwegen in Vlaanderen (en Europa) wordt verwezen naar Bijlage A.

In het project Seine-Schelde is in het voorkeursalternatief uitgegaan van het behoud van de breedte aan de waterlijn van de huidige Leie. Dit impliceert eenrichtingsverkeer voor klasse Vb, kruisend verkeer voor klasse Va geladen tot een maximale diepgang van 3 meter en kruisend verkeer tussen een klasse IV schip en een klasse Vb schip, waarbij de regels van een krap profiel wordt gehanteerd. Dit resulteert in volgende dimensies van het profiel :

- Bakprofiel
  - De breedte bedraagt minimaal 34,20 m
  - De waterdiepte is 4,50 m
  - Het natte oppervlak van de doorsnede is 153,9 m<sup>2</sup>
- Profiel met taluds
  - De breedte aan het wateroppervlak bedraagt 50,70 m
  - De waterdiepte is 4,50 m
  - Taludhelling 1:3, met een kleine knik onder waterspiegel op 1,3m diepte en vervolgens naar boven onder een helling 2:5

- De breedte op de bodem bedraagt 25,00 m.
- Het natte oppervlak van de doorsnede is 172,4 m<sup>2</sup>

Gelet op de specificiteit van de vaarweg op de bestaande Leie, wordt voor de aanleg van het Seine-Schelde-West kanaal het dwarsprofiel onder een eenvormige taludhelling aangelegd, zodat het doortrekken van de sobere ontwerpprincipes van het project Seine-Schelde resulteert in een breedte aan de waterlijn tussen 50 en 55m, bij normaal peil.

## 2.2.2 Gabarriet: vereiste vrije doorvaarthoogte

De vrije doorvaarthoogte bedraagt voor containervaart 7,00 m boven scheepvaartwegen van klasse IV, dit naargelang de waterweg en 7,00 m of 9,10 m boven scheepvaartwegen van klasse V (2000 ton) en klasse VI (meer dan 2000 ton). Hierbij geldt de 7,00 m voor containervaart in drie lagen en de 9,10 m voor containervaart in vier lagen. De hoogte wordt gemeten vanaf de bevaarbare hoogste waterstand.

Voor een car carrier geldt een vrije doorvaarthoogte van 8,5m.

Onderstaand wordt een overzicht gegeven van de vrije doorvaarthoogte ter hoogte van een aantal bruggen op het Afleidingskanaal van de Leie

**Tabel 2-1: Vrije doorvaarthoogten bruggen Afleidingskanaal van de Leie**

Kunstwerk (m)	Bodembreedte (m)	Diepte (m)	Doorvaarthoogte (m)
<b>Normaal peil 5,70 m TAW</b>			
Schipdonkbrug Merendree	3 x 6,10		7,50
Sluisbrug Schipdonk			4,60
<b>Normaal peil 5,00 m TAW</b>			
Duivekeetbrug-Zomergem	5 x 5,00	3,25	4,30
Lindekensbrug-Zomergem	8,00	3,00	4,15
Daelmenbrug-Zomergem			4,60
Stoktevijverbrug-Zomergem	2 x 5,00	3,25	3,90
Oostwinkelbrug-Zomergem	18,00	3,00	4,15
Veldekensbrug-Eeklo-Maldegem	18,00	3,70	4,00
Nieuwendorpebrug ( Vaart v Eeklo)			4,05
Raverschootbrug-Eeklo-Maldegem	18,00	3,40	4,60

N.9 (Eeklo-Maldegem)			5,10
Spoorwegbrug			Beweegbare brug
Balgerhoekebrug	2 x 7,80	1,80	Beweegbare brug
<b>Normaal peil 3,30 m TAW</b>			
N.49 Expreswegbrug			9,00
Celiebrug	8,25	3,00	Beweegbare brug
Rapenbrug	8,25	3,00	Beweegbare brug
Stroobrugge			3,85
Leeskensbrug			4,75
Jaksenbrug	9,50	2,00	1,65
Molentjesbrug	13,50	2,50	1,50
Platheulebrug	12,00	3,00	1,40
Syfonbrug			1,20
Oostkerkebrug	18,00	3,00	1,65

### 2.2.3 Waterhuishouding

De waterhuishouding van het volledig gebied heeft betrekking op 3 belangrijke onderdelen :

1. de waterhuishouding in normaal regime, waarbij de gewenste waterstanden (oppervlakte- en grondwater) worden nagestreefd in functie van de doelstellingen van het gebied: an dit aspect zal aandacht besteed worden via de technische werkgroep(en) en daarbij zal rekening worden gehouden met de verschillende wensen inzake waterhuishouding in relatie tot natuur, landbouw,.... Het aspect waterhuishouding is niet onderscheidend in het kader van de definitie van alternatieven, hoewel a priori kan gesteld worden dat de realisatie van de gewenste waterpeilen uiteraard zal afhangen van de geselecteerde onderzoeksalternatieven.
2. de waterhuishouding in periodes van waterschaarste, waarbij voor het kanaal de beschikbaarheid van water van belang is met het oog op de instandhouding van het gewenste waterpeil in normaal regime voor een vlotte scheepvaart. Ook ten aanzien van waterschaarste kan gesteld worden dat dit aspect niet onderscheidend is voor de definitie van de alternatieven, maar wel een belangrijk aspect vormt bij het bepalen van de effecten van een kanaalverbinding Seine-Schelde-West.
3. de waterbeheersing in periodes van was (hevige regenval). Inzake waterbeheersing moet onderscheid gemaakt worden tussen het globale systeem Leie en Schelde enerzijds en anderzijds de waterbeheersing in het doorkruiste gebied. Op beide onderdelen wordt onderstaand ingegaan.

## a Waterbeheer tijdens wasperiodes : het globale systeem van Leie en Schelde

De omgeving van Gent heeft de laatste jaren meermaals te kampen gehad met overstromingen. In 1969 werd de Ringvaart gegraven om voor een betere verbinding tussen het zeekanaal Gent-Terneuzen, de Leie, de Schelde en de Brugse Vaart te zorgen voor de scheepvaart, maar ook om Gent van wateroverlast te vrijwaren.

Ruim 35 jaar later wordt een grotere afwatering van het Groot Pand noodzakelijk. Er zijn verschillende mogelijkheden. Eén van de mogelijkheden is het bouwen van een uitwateringsconstructie in Terneuzen om de waterafvoer van het kanaal Gent-Terneuzen en onrechtstreeks van het Groot Pand via Evergem te vergroten. Dit kan evenwel ook met een pompemaal gedaan worden te Terneuzen. Dit heeft het voordeel om continu water te kunnen lozen, doch met een hogere kostprijs. Anderzijds kan de afvoer via het Afleidingskanaal van de Leie vergroot worden door het Afleidingskanaal van Schipdonk tot Heist te verbreden. Een andere mogelijkheid bestaat erin om water van het Groot Pand af te voeren via het kanaal Gent-Oostende en vervolgens via het Boudewijnkanaal. De precare situatie rond Brugge beperkt deze mogelijkheid (IMDC, 2004b).

Bovenstaande illustreert de noodzaak om terdege rekening te houden met het aspect waterbeheersing bij de studie van de Seine-Schelde-West verbinding. Niettemin blijft er nood aan het vaststellen van een beveiligingsniveau inzake waterbeheersing, waarbij met name kan gekozen worden tussen het beveiligen van het gebied tegen een wasgebeuren met een kans van voorkomen ofwel een risico gebaseerde benadering te volgen. Deze problematiek wordt uitvoerig beschreven in Bijlage B.

In het kader van de MaIS studie is voorgesteld om als beveiligingsniveau minimaal een was te hanteren met een kans van voorkomen van eens in 100 jaar, overeenstemmend met een bovendebiet op de Leie van circa 285 m<sup>3</sup>/s en op de Schelde te Asper van nagenoeg 350 m<sup>3</sup>/s.

## b Waterbeheersing: het doorkruiste studiegebied

Voor de gebieden die doorkruist worden door het kanaal, wordt met betrekking tot de beveiliging tegen overstromingen voorgesteld om de knelpunten inzake waterbeheersing in de huidige toestand gedetailleerd in kaart te brengen.

Bij dit geheel van knelpunten hoort een overstromingsrisico (= verwachte schade en bijhorende kans van voorkomen van de schade als gevolg van de overstroming) voor het beschouwde gebied.

Uit de studie dient te volgen hoe bij de aanleg van het Seine-Schelde-West kanaal het overstromingsrisico kan verminderd worden. Bij een dergelijke benadering wordt de vooropgestelde doelstelling gerealiseerd, namelijk dat de waterhuishouding in het gebied verbetert t.o.v. de huidige situatie, en wordt een afweging gemaakt tussen de baten inzake waterbeheersing (=vermeden schade door overstroming) t.o.v. de kosten voor de realisatie van de betreffende verbeteringswerken. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen buitengebied, kleine woonzones en grotere woonkernen.

### 3 KEUZE VAN ONDERZOEKSALTERNATIEVEN

De eerste stap is de **definiëring van de alternatieven** waarmee men het opwaarderen van de verbinding tussen de Leie en de Kusthavens kan bewerkstelligen. Alvorens een haalbaarheidsstudie en een kosten-batenanalyse aan te vangen moet het onderwerp van de analyse, d.w.z. het project, nauwkeurig omschreven worden. Dit betekent dat men voor het definiëren van “opwaarderen” c.q. “verbeteren” operationalisering en nodig heeft.

In deze nota wordt uitsluitend ingegaan op de onderzoeksalternatieven voor het Afleidingskanaal, waarbij twee alternatieven voor de hand liggen:

- Scenario o.b.v. verbreding van het bestaande kanaal
- Scenario o.b.v. verwijderen van de middendijk tussen het Leopoldkanaal en het Afleidingskanaal

Daarnaast zal nog een 3e alternatief onderzocht worden, met name op basis van het variëren van waterpeil, locatie stuwen en sluisen, indeling panden, ... In Bijlage D worden typische dwarssecties van de huidige toestand getoond.

Voor de Afleidingskanaal-opties kunnen alternatieven geconfigureerd worden op basis van een groot aantal bouwstenen die toelaten om tot een uiteindelijke definitie van realistische alternatieven te komen.

Het betreft hier onder meer:

- Keuze van de waterstand, met als meest plausibele:
  - Normaal peil op 1,5mTAW, het peil van het Leopoldkanaal
  - Normaal peil op 3,5mTAW, het peil van de achterhaven van Zeebrugge en circa 0,2m hoger dan het normaal peil in het Afleidingskanaal van de Leie in het pand Balgerhoeke-Heist
  - Normaal peil op 5,0mTAW, het normaal peil in het Afleidingskanaal van de Leie in het pand Schipdonk-Balgerhoeke
  - Normaal peil op 5,6mTAW, het peil van het Groot Pand
- Keuze voor sluisen (deze keuze is uiteraard gekoppeld aan de keuze van de waterpeilen in de verschillende kanaalpanden):
  - Sluis ter hoogte van Dudzele, met aansluiting naar de achterhaven van Zeebrugge
  - Sluis ter hoogte van Strobrugge, met name aan het opwaarts einde van de 2 parallelle kanalen
  - sluis te Balgerhoeke, in de voorziene doorsteek opwaarts de bestaande sluis
  - sluis tussen Balgerhoeke en Zomergem (ipv te Schipdonk)
  - sluis te Schipdonk
- Keuze voor de ligging van het kanaal tussen Dudzele en Strobrugge:<sup>1</sup>
  - Optie 1: verbreding van het bestaande kanaal met behoud van de middenberm (zoals onderzocht werd in de MaIS-studie)

---

<sup>1</sup> Opwaarts van Strobrugge wordt uitgegaan van de ligging van het kanaal zoals onderzocht in de MaIS-studie

- Optie 2: verwijderen van de middendijk tussen het Leopoldkanaal en het Aflidingskanaal
- Keuze van de vorm van dwarsprofiel, met aandacht voor:
  - de vorm van het gabariet van vrije doorvaart (talud, bakprofiel)
  - de vorm van de oevers in functie van niet-nautische eisen/wensen (o.a. natuur, recreatie)
  - de vorm van het dijklichaam in functie van o.a. inpasbaarheid in het landschap

De belangrijkste keuze-elementen uit de bovenstaande lijst zijn de waterstand en de ligging. Deze worden bijgevolg als maatgevend gehanteerd bij het uitwerken van de mogelijke realistische opties als basis voor de definitie van de onderzoeksalternatieven.

**Tabel 3-1: Gegevens met betrekking tot waterstand en ligging**

Waterstand (mTAW)								Ligging <sup>2</sup>	
sluis	Dudzele-Damme	Damme-Strobrugge	sluis	Strobrugge-Balgerhoeke	sluis	Balgerhoeke-Schipdonk	sluis	1	2
x	1,5	1,5		1,5		1,5	x		2
	3,5	3,5		3,5		3,5	x	1	
	3,5	3,5		3,5		3,5	x		2
x	1,5	1,5	x	3,5		3,5	x		2
x	1,5	1,5	x	3,5	x	5,0	x		2
x	1,5	1,5	x	3,5	x	5,6			2
x	1,5	1,5	x	5,6		5,6			2
	3,5	3,5	x	5,6		5,6		1	
	3,5	3,5		3,5	x	5,6		1	
x	5,6	5,6		5,6		5,6		1	

In de bovenstaande tabel zijn de 3 onderzoeksalternatieven aangeduid, die toelaten om de haalbaarheid te onderzoeken en de mogelijkheid inhouden om de waaier van problemen, voor- en nadelen in kaart te brengen :

- er worden sluisen onderzocht in Dudzele, Strobrugge en Schipdonk
- het waterpeil in de verschillende kanaalpannen varieert tussen het laagste peil van 1,5mTAW en het hoogste peil van 5,6mTAW. Dit impliceert de volledige bandbreedte inzake:

<sup>2</sup> Ligging refereert naar de opties inzake ligging tussen Dudzele en Strobrugge (al dan niet weghalen van middenberm)

- effecten inzake grondwaterinteractie en bijhorende verzilting, vernatting, verdroging
- effecten inzake vrije doorvaarthoogte en bijgevolg ook noodzakelijke brughogten
- effecten inzake oppervlaktewaterhuishouding en meer specifiek waterbeheer in wasperiodes, met zowel effecten inzake de afvoer van Schelde- en Leiewater, als de effecten m.b.t. de afwatering van het doorkruiste gebied (polders)
- effecten inzake de vereiste dijkhoogte (rekening houdend met de nodige veiligheidsmarge tegen overstromingen)
- het afwaarts deel tussen Dudzele en Strobrugge wordt beschouwd als 2 aparte kanalen en als gecombineerd kanaal, waarbij de mogelijke aspecten inzake grondverzet enerzijds en de aspecten van waterhuishouding, die verbonden zijn aan het gebruik van het Leopoldkanaal als scheepvaartkanaal aan bod komen (dit aspect is zeker belangrijk in het geval dat in het afwaarts pand een normaal peil van 3,5mTAW wordt ingesteld)

## **BIJLAGE A : TECHNISCHE ASPECTEN VAN EEN KANAALVERBINDING**

### **A.1 Maatgevende schepen**

#### *Algemene beschrijving van de richtlijnen voor vaarwegen*

Als een schip met het oog op de dimensionering van een vaarweg maatgevend wordt genoemd, dan is dat hoofdzakelijk op grond van zijn afmetingen en zijn frequentie van voorkomen in de vloot. Bij beschouwingen over de vloot dient aandacht geschonken te worden aan de verwachte toekomstige ontwikkelingen in de vloot.

Sedert de tweede wereldoorlog heeft het classificatiesysteem van binnenvaartwegen in relatie tot de scheepsafmetingen een evolutie ondergaan. In het inventarisatierapport van de MaIS-studie (IMDC *et al.*, 2001) werd de achtergrond geschetst over de totstandkoming en de betekenis van de parameters die hierbij gehanteerd worden.

Een eerste internationale standaardisatie dateert van 1954, nl het classificatiesysteem van de CEMT (Conférence Européenne des Ministres des Transports), waarbij de vaarwegen afhankelijk van hun afmetingen in 5 klassen werden ingedeeld. Het uitgangspunt in dit systeem werd gevormd door de dimensies van 5 standaardschepen. De klasse, waartoe een vaarweg behoort, werd afhankelijk gesteld van het grootste gestandaardiseerde scheepstype, dat de vaarweg kan bevaren.

De CEMT-richtlijnen (Conférence Européenne des Ministres des Transports) zijn in 1992 voor het laatst aangepast. Hierbij werd rekening gehouden met de schaalvergroting in de scheepvaart: de ruimere toepassing van de duwvaart en het ontwikkelen van het vervoer van containers.

Tabel A-1: CEMT-klassen 1992

Type des voies navigables Type of inland waterways	Classes de voies navigables Classes of navigable waterways	Automoteurs et chalands Motor vessels and barges					Convois poussés Pushed convoys					Hauteur minimale sous les ponts Minimum height under bridges	
		Type de bateaux : caractéristiques générales Type of vessel : general characteristics					Type de convoi : caractéristiques générales Type of convoy : general characteristics						
		Dénomination Designation	Longueur Length	Largeur Beam	Tirant d'eau Draught	Tonnage Tonnage		Longueur Length	Largeur Beam	Tirant d'eau Draught	Tonnage Tonnage		
			m	m	m	T		m	m	m	T	m	
D'INTÉRÊT RÉGIONAL OF REGIONAL IMPORTANCE	A l'Ouest de l'Elbe To west of Elbe	I	Péniche Barge	38.50	5.05	1.80-2.20	250-400						4.00
		II	Kast-Campinois Campine-Barge	50-55	6.60	2.50	400-650						4.00-5.00
		III	Gustave Koenings	67-80	8.20	2.50	650-1000						4.00-5.00
	A l'Est de l'Elbe To east of Elbe	I	Grosse Finow	41	4.70	1.40	180						3.00
		II	Barka Motorowa 500	57	7.50-9.00	1.60	500-630						3.00
		III		67-70	8.20-9.00	1.60-2.00	470-700		118-132	8.230-9.00	1.60-2.00	1000-1200	4.00
		IV	Johann Welker	80-85	9.50	2.50	1000-1500	⇐	85	9.50	2.50-2.80	1250-1450	5.25 ou/ou 7.00
Va	Grands Rhénans Large Rhine Vessels	95-110	11.40	2.50-2.80	1500-3000	⇐	95-110	11.40	2.50-4.50	1600-3000	5.25 ou/ou 7.00 ou/ou 9.10		
D'INTÉRÊT INTERNATIONAL OF INTERNATIONAL IMPORTANCE	Vb						⇐⇐	172-185	11.40	2.50-4.50	3200-6000	7.00 ou/ou 9.10	
	Vla						⇐⇐	95-110	22.80	2.50-4.50	3200-6000	7.00 ou/ou 9.10	
	Vlb		140	15.00	3.90		⇐⇐⇐	185-195	22.80	2.50-4.50	6400-12000	7.00 ou/ou 9.10	
	Vlc						⇐⇐⇐⇐	270-280 193-200	22.80	2.50-4.50	9600-18000	9.10	
							⇐⇐⇐⇐		33.00-34.20	2.50-4.50	9600-18000	9.10	
VII						⇐⇐⇐⇐⇐	285 195	33.00 34.20	2.50-4.50	14500-27000	9.10		

**Notes to the classification table :**

- The first figure takes actual situations into account, whereas the second corresponds to a future evolution, although in some cases also to existing situations.
- Taking account of a security margin of about 30 cm between the uppermost point of the ship structure or of the cargo on the deck.
- Taking account of the planned dimensions of self-propelled units for ro-ro and container transport; the given dimensions are approximative.
- Verified height of container transports :
  - 5.25 m for ships carrying 2 layers of containers
  - 7.00 m for ships carrying 3 layers of containers
  - 9.10 m for ships carrying 4 layers of containers
 50% of the containers may be empty or ballasting would be necessary.
- The draft of a given waterway should be defined in function of the local circumstances.
- Convoys consisting of a greater number of barges may also be used on certain Class VII waterway sections. In such case, the horizontal dimensions may be greater than the value indicated in the Table.

In Nederland werden door de Commissie Vaarweg Beheerders van Rijkswaterstaat (CVB) in 1996 richtlijnen opgesteld voor het dimensioneren van kanalen, sluisen en bruggen met betrekking tot vaarwegen voor binnenvaart, rekening houdend met de karakteristieken van de Nederlandse vloot van binnenschepen.

In deze richtlijnen maakt ze onderscheid tussen twee begrippen, namelijk:

- de “standaard scheepstypen”, conform de CEMT-classificatie: deze standaard scheepstypen vormen voor wat betreft hun afmetingen de ondergrens om een vaarweg in een bepaalde internationaal gestandaardiseerde klasse in te delen.
- De “maatgevende scheepsafmetingen”, zoals vastgesteld op advies van de CVB: deze standaard afmetingen vormen de basis bij de aanleg of verbetering van vaarwegen of vaarwegvoorzieningen.

De volgende tabel geeft een overzicht van de maatgevende scheepsafmetingen, zoals thans in Nederland vastgesteld voor klassen III tot Vb

**Tabel A-2: Richtlijnen CVB**

<b>CEMT Klasse</b>	<b>Type schip</b>	<b>Lengte (m)</b>	<b>Breedte (m)</b>	<b>Diepgang (m) geladen</b>	<b>Strijkhogte (m)</b>
III	Dortmund-Eemskanaalschip	67 of 80	8.2	2.5	6.3
IV	Rijn-Hernekanaalschip	85	9.5	2.8	6.7
Va	Groot Rijnschip	110	11.4	3.5	6.7
Vb	Tweebakduwstel	186.5	11.4	4	8.8

De Adviesdienst Verkeer en Vervoer van het Nederlandse Ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft in 2002 nog een inventarisatie uitgevoerd naar de classificatie en kenmerken van de Nederlandse actieve binnenvaartvloot. Zowel het complete aanbod (voor studie, statistiek en prognoses) en de maatgevende afmetingen voor waterwegontwerp zijn aangeduid, en weergegeven in Tabel A-3 en Tabel A-4.



CEMT Vaarweg Klasse	Motorvrachtschepen						Duwstellen						Koppelverbanden						Doorvaart- Hoogte* incl. 30 cm schiftheugte	
	Karakteristieken maatgevend schip**			Classificatie			Karakteristieken maatgevend dwtstel**			Classificatie			Karakteristieken maatgevend koppelverband**			Classificatie				
	Naam	Breedte m	Lengte m	Diepgang (geluiden) m	Laadvermogen t	Combinatie	Breedte m	Lengte m	Diepgang (geluiden) m	Laadvermogen t	Combinatie	Breedte m	Lengte m	Diepgang (geluiden) m	Laadvermogen t	Combinatie	Breedte m	Lengte m		Diepgang (geluiden) m
I	Spits	5,05	38,5	2,5	251-400	<input checked="" type="checkbox"/>	5,2	55	1,9	0-400		5,05	77-80	2,5	<= 900	2 spitsen lang 2 spitsen breed	5,05	77-80	2,5	<= 900
II	Kempenaar	6,6	50-55	2,6	401-650	<input checked="" type="checkbox"/>	6,6	60-70	2,6	401-600										6,1
III	Dortmund Iems	8,2	67-86	2,7	651-1250	<input checked="" type="checkbox"/>	8,2	85	2,7	601-1250										6,6
IV	Rijn-Herne Schip	9,5	80-105	3,0	1251-2050		9,5	85-105	3,0	1251-1800	Europa duwstel									7,0*
IVb						<input checked="" type="checkbox"/>														7,0*
Va	Groot Rijnschip	11,4	95-110	3,5	>=2051		11,4	95-135	3,5-4,0	1801-3950	Europa II duwstel									9,1*
Vb						<input checked="" type="checkbox"/>														9,1*
Va	Rijnmax***	17,0	135	4,0			22,8	95-145	3,5-4,0	3951-7050	2-bakduwstel breed									9,1*
Vb						<input checked="" type="checkbox"/>														9,1*
Vk						<input checked="" type="checkbox"/>	22,8	185-195	3,5-4,0	7051-12000	4-bakduwstel									9,1*
Vll						<input checked="" type="checkbox"/>	22,8	270	3,5-4,0	(7051-9000) 12001-18000	(incl. 3-baks lang) 6-bakduwstel lang									9,1*
Vlll						<input checked="" type="checkbox"/>	34,2	195	3,5-4,0	(12001-15000) 12001-18000	(incl. 5-baks lang) 6-bakduwstel breed									9,1*

\* Bij de klassen I, IV, V en hoger zijn de doorvaarthoogtes aangepast voor 2 respectievelijk 3 en 4-lagse containervaart (doorvaarthoogte op kanalen t.o.v. Maatgevend Hoog Water = 1% overschrijding/jaar)  
 \*\* De karakteristieken van het maatgevend schip hebben in de lengte een marge van ± 1 meter en in de breedte van ± 10 cm.  
 \*\*\* Het aantal schepen in voorloop nog beperkt en vormt daarom nog geen aparte klasse.

Tabel A-4: AVV 2002, tabel maatgevende schepen voor waterwegontwerp

Het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap heeft in Dienstorder LI 96/46 gedateerd 31 juli 1996 eisen opgenomen waaraan kunstwerken in en over waterwegen minimaal moeten voldoen.

Voor wat betreft de waterweg wordt gesteld in lid 6. dat het vrije ruimteprofiel voor scheepvaartwegen (hoogte, breedte en diepte voor de waterwegen) in overleg tussen de buitenafdeling van AWZ en de afdelingen Betonstructuren en Metaalstructuren wordt bepaald. Hierbij spelen de lokale omstandigheden, waterdebieten en waterwegklasse een rol. De aan te houden afmetingen zullen in ieder geval groter of gelijk zijn aan de volgende waarden:

- De vrije doorvaarthoogte bedraagt 6,50 of 7,00 m boven scheepvaartwegen van klasse IV, dit naargelang de waterweg en 7,00 m of 9,10 m boven scheepvaartwegen van klasse V (2000 ton) en klasse VI (meer dan 2000 ton). Hierbij geldt de 7,00 m voor containervaart in drie lagen en de 9,10 m voor containervaart in vier lagen. De hoogte wordt gemeten vanaf de bevaarbare hoogste waterstand.
- De vrije doorvaartdiepte wordt omschreven voor verschillende scheepsklassen en wordt uitgedrukt als de minimaal vereiste diepte, gemeten vanaf de laagste bevaarbare waterstand.
  - 3,50 m voor scheepvaartwegen klasse IV
  - 4,00 m voor scheepvaartwegen klasse V
  - 5,00 m voor scheepvaartwegen klasse VI
- De vrije doorvaartbreedte wordt omschreven voor verschillende scheepsklassen en uitgedrukt als de minimale breedte waarvoor de vrije doorvaarthoogte en –diepte moeten gegarandeerd zijn (gebaseerd op 3 maal de scheepsbreedte) :
  - 28 m voor scheepvaartwegen klasse IV
  - 35 m voor scheepvaartwegen klasse V
  - 70 m voor scheepvaartwegen klasse VI

De genoemde waarden gelden niet voor beweegbare kunstwerken in het algemeen en beweegbare bruggen in het bijzonder.

*Context met betrekking tot de Seine-Schelde verbinding*

België heeft geen specifieke richtlijnen betreffende Klasse Vb waterwegen. Wel zijn in het kader van de Seine-Schelde-verbinding volgende criteria in voorstudie vooropgesteld.

**Tabel A-5: Criteria voorstudie modernisering Schelde**

Diepte vaarweg	4.50 m
Diepgang	3.50 m
Minimale breedte bij 3.50 m diepgang:	
- trapzoidale doorsnede	34 m
- rechthoekige doorsnede	35 m

Minimum kromtestraal	740 m (4L)
Minimum doorvaarhoogte	7 m

Voor de kanaalverbinding Canal Seine-Nord is in Frankrijk als grondslag de betreffende richtlijn gehanteerd die in de jaren '70 opgesteld is en waaraan alle Franse waterwegen moeten voldoen. Deze richtlijnen zijn opgenomen in de Circulaire 76.38 "Caractéristiques des voies navigables" van 1 maart 1976. Later is daarop een amendement verschenen getiteld Circulaire 95.86 "Modifiant la circulaire no 76-38 du 1.03.76 relative aux caractéristiques des voies navigables". Belangrijkste aspecten voor wat betreft waterwegdimensionering van een klasse Vb waterweg zijn :

- Maatgevende scheepsafmetingen:
  - Lengte = 180 m
  - Breedte = 11,40 m
  - Diepgang maximaal = 3,00 m
- Kielspeling:
  - 1,5 m (waterdiepte is factor 1,5 x diepgang)
- Minimale profiel van vrije ruimte:
  - rechthoek van 38 x 4 m<sup>2</sup>
- Factor n (verhouding natte oppervlak : scheepsoppervlak):
  - normaal profiel:  $n \geq 6$
  - gereduceerd profiel:  $n \geq 5$
- Vrije hoogte onder bruggen:
  - $H = 7,00$  m

Op basis van de bovenstaande algemene richtlijnen werd het ontwerpprofiel "Seine Nord" als volgt vastgelegd in geval van profielen met een talud, terwijl het bakprofiel een breedte heeft van 38m :

- De breedte op het wateroppervlak bedraagt 61,00 m
- De waterdiepte is 4,50 m
- Taludhelling 1:3
- De breedte op de bodem bedraagt 34,00 m.
- Het natte oppervlak van de doorsnede is 213,8 m<sup>2</sup>

Voor het project Rivierherstel Leie (= project Seine-Schelde) is tenslotte, op basis van de bovenstaande informatie, een dwarsprofiel afgeleid, waarbij klasse IV en klasse Vb schepen elkaar kunnen kruisen:

- De breedte op het wateroppervlak bedraagt 50,70 m
- De waterdiepte is 4,50 m
- Taludhelling 1:3, met een kleine knik onder waterspiegel op 1,3m diepte en vervolgens naar boven onder een helling 2:5
- De breedte op de bodem bedraagt 25 m.
- Het natte oppervlak van de doorsnede is 172.4 m<sup>2</sup>

## A.2 Verkeerstechnische randvoorwaarden (Nederlandse Richtlijnen Vaarwegen)

De gewenste grootte van de vaarweg hangt af van de verkeersafwikkeling die mogelijk moet zijn. De verkeersafwikkeling is bepaald door de verkeersintensiteit, die volgt uit de verwachte goederentrafiek, en de vlootsamenstelling.

Tot een intensiteit van ongeveer 30.000 passages per jaar kan bij het ontwerpen van een vaarweg worden uitgegaan van ten hoogste tweestrooksverkeer, afgestemd op de maatgevende schepen.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen drie profielvarianten.

- het normale profiel bij tweestrooksverkeer
- het krappe profiel bij tweestrooksverkeer
- het éénrichtingsprofiel

Zeker voor nieuw aan te leggen kanalen, is het normale profiel aanbevolen.

Indien de verkeersintensiteit lager is dan 15.000 passages per jaar, of in relatief korte vaarwegvakken, kan indien noodzakelijk voor een krappere profiel gekozen worden.

De mate waarin van het normale profiel kan worden afgeweken, is afhankelijk van de verkeersintensiteit en wordt uit nautisch oogpunt voor tweestrooksvaarwegen begrensd door het krappe profiel, dat geschikt is voor minder dan 5.000 passages beroepsvaart per jaar.

Het éénrichtingsprofiel is bestemd voor bijzondere gevallen, waarin zelfs de toepassing van het krappe profiel, bijvoorbeeld vanuit economisch standpunt niet verantwoord is. In dit éénrichtings(enkelstrooks)profiel kan het maatgevende schip varen met een beperkte vaarsnelheid en is meestal een verkeersregeling noodzakelijk.

## A.3 Hydraulische randvoorwaarden

De belangrijkste hydraulische randvoorwaarden die in rekening dienen gebracht te worden zijn de volgende:

- de waterstand : de hoge maatgevende waterstand is deze die (met betrekking tot de doorvaarhoogte) voor 1% van de tijd wordt overschreden, terwijl de lage maatgevende waterstand deze is die (met betrekking tot de toegelaten diepgang) voor 1% van de tijd wordt onderschreden
- de langsstroom dient beperkt te zijn tot maximaal 0,5m/s (dwarssectie gemiddelde snelheid)
- de maximaal toelaatbare dwarsstroming is afhankelijk van de verhouding van de scheepslengte tot de breedte van de uitstroomopening (van een eventuele zijdelingse inlaat), bovendien dient het maximaal zijdelings debiet kleiner te zijn dan 50m<sup>3</sup>/s

## **A.4 Windrandvoorwaarden**

Wind is vooral een hinderlijke factor voor ongeladen schepen. Daarom wordt in functie van de locatie van de vaarweg (kust versus landinwaarts) een toeslag op de vaarwegbreedte voorzien. Voor het alternatief 2 wordt –waar dit verantwoord is- de zijwindtoeslag niet mee in rekening gebracht.

## **A.5 Omgevingsrandvoorwaarden**

Aangezien de vaarweg ook andere functies heeft, zijn deze medebepalend voor de vormgeving en de afmetingen van de vaarweg. Hierbij komen ondermeer de randvoorwaarden vanuit economisch, ruimtelijk, ecologisch oogpunt aan bod. Ter illustratie worden hieronder enkele voorbeelden gegeven:

- met welke aspecten met betrekking tot de ruimtelijke ordening moet rekening gehouden worden;
- wat zijn de kosten voor aanleg, onderhoud en bediening;
- welke randvoorwaarden met betrekking tot landschap en cultuurhistorie zijn van belang;
- wat is het belang van de recreatievaart;
- welke randvoorwaarden met betrekking tot de natuur worden opgelegd: uitstapplaatsen voor wild, ruimte voor (natuurvriendelijke) oevers;
- welke randvoorwaarden gelden vanuit het oogpunt waterbeheersing.

## **BIJLAGE B : WATERBEHEERSING**

### **B.1 Het huidige veiligheidsbeleid inzake waterbeheersing**

In het streven naar het opbouwen en in stand houden van een voldoende hoog veiligheidsniveau tegen overstromingen veroorzaakt door hoge waterstanden in de bevaarbare waterlopen en stormvloed en vanuit de Noordzee, heeft de Vlaamse overheid in het recente verleden een aantal veiligheids- of waterbeheersingsplannen uitgewerkt. De meest bekende zijn het Sigmaplan voor het Zeescheldebekken, het Kustverdedigingsplan, het Maasdijkenplan voor de Grensmaas, het Veiligheidsplan voor de IJzer enz...

De huidige waterbeheersingsplannen in Vlaanderen, met uitzondering van het Sigmaplan dat gebaseerd is op het verder zetten van het Nederlandse Deltaplan, zijn gebaseerd op een beveiliging tegen historische hoogwaterstanden. Hierdoor is de beoogde veiligheidsgraad van de waterbeheersingsplannen in de verschillende bekkens niet op elkaar afgestemd.

Het Sigmaplan voor het Zeescheldebekken beoogt de laaggelegen gebieden van het ganse bekken van de Zeeschelde te beveiligen tegen stormvloed, veroorzaakt door een opstuwing op de Noordzee ten gevolge van zware westen- of noordwestenwinden. Als maatgevende norm voor de te realiseren beveiliging werd oorspronkelijk de stormvloed met een kans van voorkomen van 1/10000 jaar of 1 % per eeuw aangenomen. Dit veiligheidsniveau is het basisgegeven dat gehanteerd wordt om een Sigmaplan tegen overstromingen uit te werken. Het is vergelijkbaar met het Nederlandse Deltaplan, dat tot stand kwam na de storm van februari 1953. Uit een extrapolatie van een statistische berekening bleek dat dit toen overeenkwam met een stormvloed die een waterstand van 8,97 m TAW te Antwerpen veroorzaakt. Het oorspronkelijke SIGMAPLAN werd opgesteld in 1977 naar aanleiding van een overstromingsramp in januari 1976. Door de Vlaamse regering is in 2005 het herziene SIGMA-plan goedgekeurd (RA - IMDC, 2005). Rekening houdend met de besluiten van de Langetermijnvisie Schelde-estuarium is in het plan voorgesteld om voor wat de effectieve uitvoering betreft niet alleen de verdere realisatie van het SIGMAPLAN van 1977 zonder stormvloedkering tot stand te brengen, maar ook een aantal deelprojecten prioritair op te starten. Bij de realisatie zal rekening worden gehouden met aangepaste streefwaarden voor de dijkhoogtes (11,00 m TAW op de Zeeschelde tussen de Belgisch-Nederlandse grens en Oosterweel, 9,25 m TAW op de Zeeschelde tussen Oosterweel en Hoboken, 8,35 m TAW op de Zeeschelde tussen Hoboken en Temse en 8,00 m TAW in de rest van het Zeescheldebekken stroomopwaarts van Temse). De resulterende beveiliging is risicogebaseerd en bedraagt 1/1000 tot 1/4000.

Het Maasdijkenplan kwam tot stand na de hoge waterstanden van juli 1980 en februari 1984. De bedoeling van dit Maasdijkenplan is de bestaande winterdijken van Belgisch Limburg eigendom te maken van het Vlaams gewest en ze zodanig te verbeteren dat ze de bevolking beschermen tegen wateroverlast indien de was van 1926 zich opnieuw voordoet. Concreet betekent dit dat de dijken waterkerend zijn voor afvoeren van  $3000 \text{ m}^3/\text{s} + 0,5 \text{ m}$  overhoogte, hetgeen overeenkomt met een gemiddelde kans van voorkomen van 1/100 jaar.

Na de overstromingen in het IJzerbekken in december 1993-januari 1994 en januari 1995 werd een hydraulisch beheersmodel van het IJzerbekken ontwikkeld als ondersteuning van het waterbeheersingsprogramma van de IJzer. Uit de resultaten van deze studie volgde ondermeer dat de huidige afvoercapaciteit van de IJzer beperkt is tot ongeveer  $50 \text{ m}^3/\text{s}$ , hetgeen overeenkomt met een gemiddelde kans van voorkomen van 1/20 jaar.

Voor het bekken van de Bovenschelde, de Leie en de Dender beschikt het agentschap Waterwegen en Zeekanaal over gedetailleerde overstromingskaarten van de overstroemde

gebieden tijdens de wasperiodes van december 1993 en januari 1995. Deze overstromingskaarten vormen samen met inspectieverslagen de basis voor nieuwe investeringen die de veiligheid in de bekkens moet verhogen. Een beveiligingsniveau is voor deze bekkens niet vastgelegd.

## **B.2 Nieuwe visie inzake waterbeheersing**

Het onderzoeksproject Veiligheidsniveau Vlaanderen, dat binnen de toenmalige Administratie Waterwegen en Zeewezen werd uitgevoerd door de Afdeling Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch Onderzoek, gaat echter uit van het principe dat waterbeheersingsplannen ontworpen moeten worden op basis van een beveiliging tegen schade i.p.v. een beveiliging tegen hoogwater. Het toepassen van dit principe zal resulteren in een afstemming van de veiligheidsgraad in de verschillende bekkens.

Volgens de nieuwe visie zal een gedifferentieerde bescherming tegen overstromingen worden verwezenlijkt. Het uitgangspunt wordt daarbij dat overstromingen niet altijd kunnen vermeden worden. Immers, natuurlijke veranderingen (klimaatwijzigingen, zeespiegelrijzing) en menselijke ingrepen (rechttrekken van waterlopen, urbanisatie,...) kunnen tot een verhoogde belasting van de waterkeringen leiden. Eveneens wordt het veiligheidsvraagstuk tegenwoordig bekeken vanuit een geïntegreerde benadering, waarbij erover gewaakt wordt dat de diverse functies van het watersysteem gewaarborgd blijven voor de komende generaties.

De opdracht van de waterbeheerder wordt dan ook om de onvermijdbare overstromingen dermate onder controle te brengen dat zij een minimale schade toebrengen. De veiligheid tegen overstromingen wordt daarbij afhankelijk van een aantal factoren.

Eerst en vooral moet een inzicht verkregen worden in de gevolgen van een potentiële overstroming, zoals het mogelijk aantal slachtoffers, de mate van ontreding, de directe en indirecte materiële schade en de vele vormen van immateriële schade. Hiertegenover staan de offers en kosten die de maatschappij moet brengen om waterkeringswerken te realiseren, zoals de kosten van aanleg en onderhoud, maar ook het schaden van waardevolle landschappen en de teloorgang van culturele objecten. In het project Veiligheidsniveau Vlaanderen worden deze aspecten economisch en sociaal-maatschappelijk tegenover elkaar afgewogen.

## **B.3 Keuze van het beveiligingsniveau – MaIS-studie**

Aangezien op Vlaams niveau en a fortiori voor het bekken van de Leie en de Bovenschelde en uiteraard ook voor de Gentse Kanalen nog geen veiligheidsniveau is vastgesteld, is in de MaIS-studie de volgende werkwijze gehanteerd, met als streefdoel om zo veel mogelijk water opwaarts in de bekkens te bufferen, aangezien in de laaggelegen gebieden die door de Gentse Kanalen doorsneden worden nauwelijks buffermogelijkheden voor handen zijn.

Om niet vooruit te lopen op de maatschappelijke discussie inzake het te hanteren veiligheidsniveau, maar toch rekening te houden met de in het gebied voorkomende functies (wonen, industrie, landbouw) wordt aangesloten bij in het verleden gehanteerde vuistregels: voor grote steden wordt een beveiliging voorzien tegen een was met een terugkeerperiode van 1/100 jaar, kleinere steden 1/50 jaar, grotere woonkernen 1/10 jaar en kleine woonkernen en landbouwzones 1/5 jaar. Rekening houdend met de aanwezigheid van steden als Brugge, Gent en Eeklo wordt geopteerd voor een

beveiligingsniveau van 1/100 jaar. Verder wordt aangenomen dat in de toekomst het integraal waterbeheer er zal op gericht zijn om zoveel mogelijk water opwaarts te bergen, zodat de kanalen enkel als noodzakelijke afvoerwegen van het overtollige water zullen fungeren, met minimale laterale berging of gecontroleerde overloopgebieden. De effecten van toekomstige klimaatsveranderingen worden in deze studie niet beschouwd. De mogelijke wijzigingen zijn door het Waterbouwkundig Laboratorium (WL) geanalyseerd, waarbij besloten werd dat de effecten inzake klimaatsveranderingen (voorlopig) niet te onderscheiden zijn van andere wijzigingen/variaties in de afvoer als gevolg van menselijke ingrepen.

Op basis van een Gumbelverdeling zijn voor de Schelde en de Leie volgende terugkeerperioden en piekdebieten bepaald.

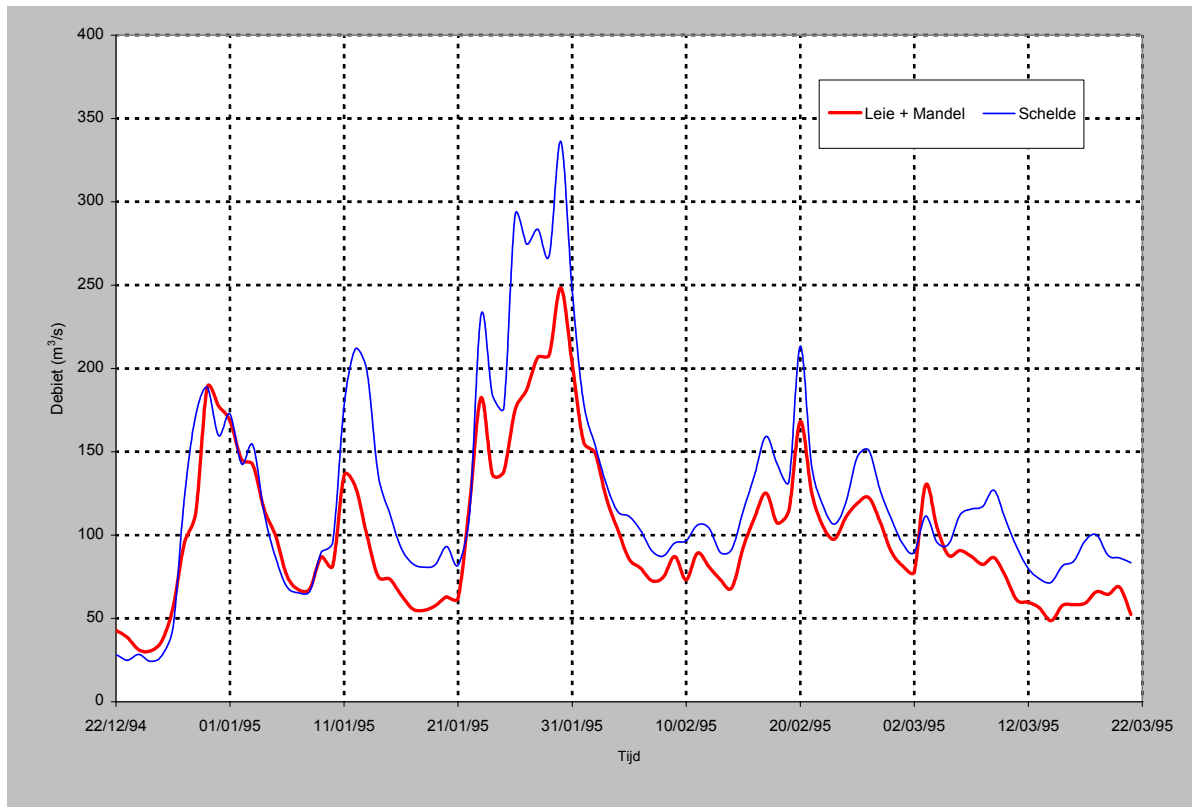
**Tabel B-1: Terugkeerperioden en piekdebieten Leie en Schelde**

Terugkeer -periode	Debieten Leie (m <sup>3</sup> /s)			Debieten Schelde (m <sup>3</sup> /s)		
	T (jaar)	Jaarlijkse maxima	ondergrens 95%	bovengrens 95%	Jaarlijkse maxima	ondergrens 95%
2	113	102	124	149	119	179
5	151	131	171	201	147	256
10	176	149	202	236	163	309
20	199	166	233	265	176	354
37	220	180	260	302	192	413
50	230	187	273	313	196	430
100	253	203	303	345	210	481
200	276	219	333	378	223	532
400	299	235	363	410	237	583

Voor een terugkeerperiode, met name het nagestreefde beveiligingsniveau van 100 jaar bekomt men als maximale debieten voor de:

Leie (inclusief Mandel) : 286 m<sup>3</sup>/s  
 Schelde : 345 m<sup>3</sup>/s.

Om een was met een 100-jarige terugkeerperiode te kunnen simuleren is het debietverloop van december 1994-maart 1995 aangepast zodat de pieken van eind januari 1995 overeenkomen met de 100-jarige piek. Dit resulteert in volgend inloophydrogram:



Figuur B-1: Debietverloop van Schelde en Leie voor een 100-jarlijkse was

#### B.4 Keuze van het veiligheidsniveau – Rivierherstel Leie

In het kader van de studie “Opmaak van numerieke hydrologische en hydraulische modellen van het Leiebekken”, werden mogelijkheden onderzocht voor het verhogen van de afvoer, meer bepaald het vergroten van de afvoer via het Afleidingskanaal van de Leie ofwel het bouwen van een stuw in Terneuzen (2 x 15m), parallel aan de 3 bestaande sluisen. Voor deze studie werd gebruik gemaakt van een historische was, met name deze van december 2002. Deze heeft een terugkeerperiode van circa 5 jaar in Menen en van circa 80 jaar in het Groot Pand (zie Deelrapport Vb, 2005, I/RA/11228/04.062/FFO).

**BIJLAGE C : KAARTINFORMATIE**

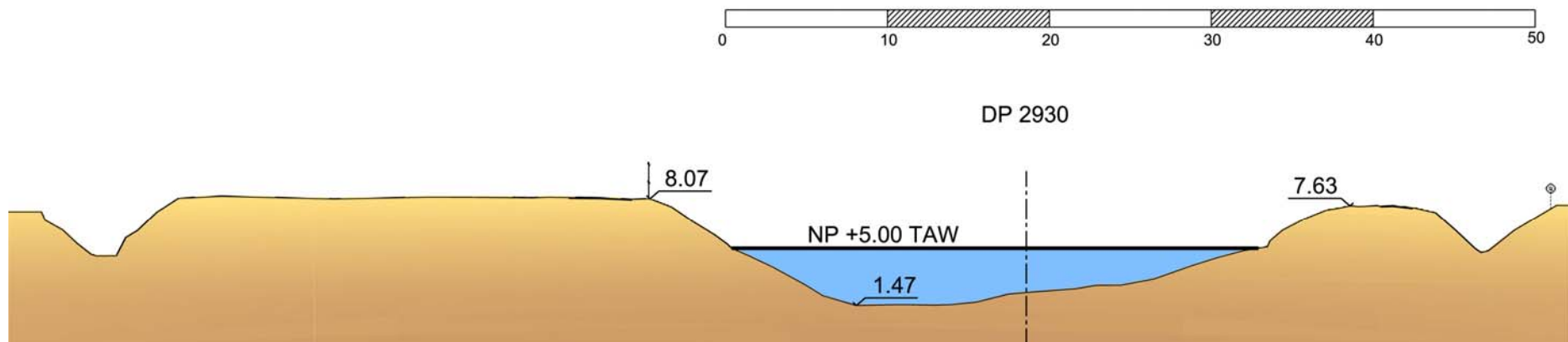




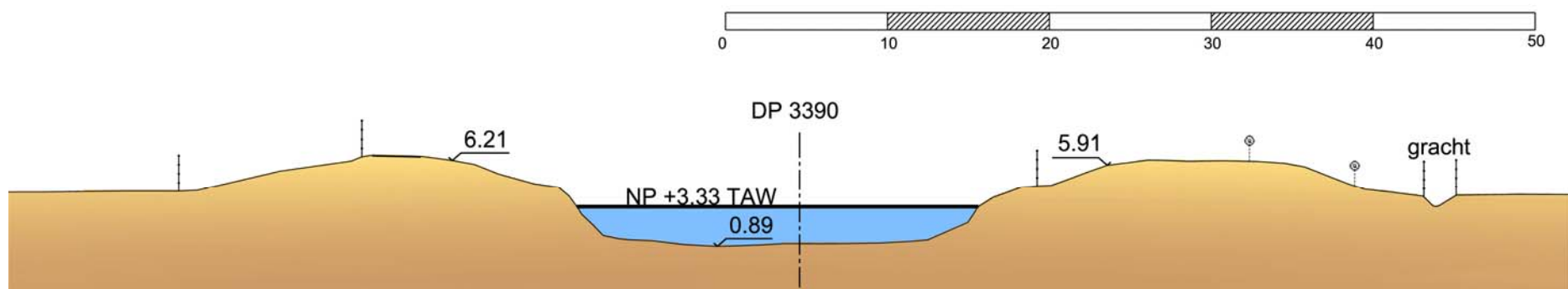
## ***BIJLAGE D : DWARSECTIES HUIDGE TOESTAND***

Enkele typische dwarsprofielen van de huidige toestand, op de locaties aangegeven met een pijl op de kaart in Bijlage C, worden hieronder weergegeven





Dwarsprofiel in pand Balgerhoeke-Schipdonk, georiënteerd van linker- naar rechteroever, hoogtes in m TAW, maten op horizontale schaalbalk in m



Dwarsprofiel in pand Strobrugge-Balgerhoeke, georiënteerd van linker- naar rechteroever, hoogtes in m TAW, maten op horizontale schaalbalk in m





Dwarsprofiel in pand Damme-Strobrugge, georiënteerd van linker- naar rechteroever, hoogtes in m TAW, maten op horizontale schaalbalk in m