

WESTERSCHELDE CONTAINEROVERSLAG GERICHT OP BINNENVAART

Naar geavanceerde eliminatie van een ketenknelpunt

Dr. Reinier Jan Scheele,
Universiteit Utrecht (gepens.)

Inhoud

- 1 Havenplannen Westerschelde
- 2 Schaalvergroting
- 3 De belangrijkste scheepvaartmaatschappijen
- 4 De belangrijkste containerhavens
- 5 Naar verbreding van de Nederlandse overslag
- 6 De beoogde Westerschelde terminals
- 7 De binnenvaartkraan
- 8 De zeekraan
- 9 Slotoverwegingen

Literatuur

Samenvatting

Westerschelde containeroverslag gericht op binnenvaart

In tegenstelling tot de omringende landen kent Nederland slechts een enkele containerhaven van formaat - Rotterdam. Het aandeel van Nederland in deze sterk groeiende sector lijkt daardoor onnodig achter te blijven. De Westerschelde biedt de logische uitbreiding naar meer havens doordat er reeds intensieve containervaart plaats heeft richting Antwerpen, terwijl er bij Terneuzen en Vlissingen ruimte is om getijdeterminals te ontwikkelen.

In het paper wordt in het bijzonder ingegaan op de mogelijkheden van een geavanceerde binnenvaartterminal te Terneuzen. Hoewel alle vervoersmodaliteiten aanwezig zijn is de terminal primair gericht op grootschalige op- en overslag per duwbak. Dit temeer, omdat ter plaatse de binnenvaartsector sterk is vertegenwoordigd.

Eerdere studies tonen aan dat in de goedkope keten van vervoer te water de overslag een relatief duur element vormt. Een geavanceerde wijze van overslag -met zowel binnen- als zeekebanen opererend op een dubbelsdeks vingerpier- wordt voorgesteld om de gehele keten sterk concurrerend te maken.

Western Scheldt Container Handling Inland Waterway Oriented

Contrary to neighbouring countries, the Netherlands features only one major container port - Rotterdam. For that reason, it is likely that market share of the Netherlands lags behind. The Western Scheldt presents the logical expansion of the number of container ports as it already has intensive container traffic to the Port of Antwerp, while it offers ample space to accommodate tidal terminals.

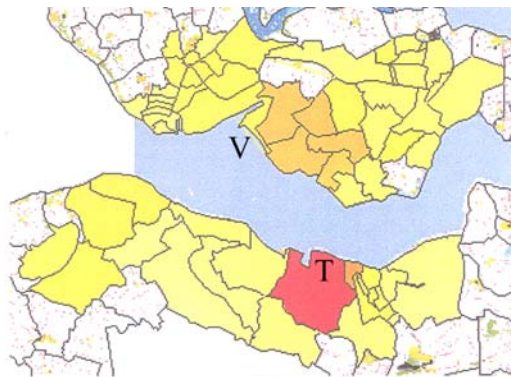
The paper goes into some design details whereas Terneuzen is concerned as it could very well specialise in inland container transport. Sea as well as inland water transport is relatively cheap, but the transfer of containers is rather costly. Through a dedicated terminal the efficiency can be improved to such an extent that this drawback should be largely eliminated. The proposed terminal is finger-pier shaped, the seagoing vessels berthing on one side, the inland lighters on the opposite side. Terneuzen already features a strong inland transport sector, so the terminal is the logical development towards the future status of this local industry.

1 Havenontwikkelingen Westerschelde

De Westerschelde-regio is een snel groeiend havengebied. Met grote zeehavens als Antwerpen, Gent, Terneuzen en Vlissingen kan de regio concurreren met alle West-Europese havenregio's. Evenals havengebieden elders doet zich hier ook de trend voor naar industriële en maritieme ontwikkelingen richting zee. Het bijzondere hieraan is dat dat meteen grensoverschrijdend is: de grootste ontwikkelingen liggen nog in België; de komende voor een groot deel op Nederlands grondgebied. Dat leidt ook meteen tot een totaal verschillende perceptie. Vanuit België en Zeeland is de logische toekomstgedachte 'havenontwikkelingen'; vanuit Nederland ziet men vaak slechts een dunbevolkt natuurgebied aan de landsgrenzen omgeven door wateren. Toch wonen er even verderop 10 miljoen mensen aan de bovenloop van de Schelde in een hoogontwikkeld gebied.

Nu kunnen en moeten grote ontwikkelingen in het kwetsbare Westerscheldegebied met de grootste zorg worden gepland. Dat is opmerkelijk genoeg minder problematisch dan het lijkt, want met de komst van de goed getraceerde Westerscheldetunnel is hierop een krachtig structurerende invloed gekomen. Verspreide ontwikkelingen zouden zelfs uit economisch oogpunt onverstandig zijn. Ze zullen geconcentreerd gestalte krijgen in en aansluitend op resp. de bestaande haven- en industriegebieden van Terneuzen-west, en Vlissingen-oost.

V = Vlissingen-oost
T = Terneuzen-kanaalzone



Figuur 1. *Ontwikkelpotentie door tunnelaanleg (de Jong, 2003).*

Zeer in het bijzonder is de ontwikkelingspotentie voor de westelijke Kanaalzone bij Terneuzen opvallend. Nu zit hier al de grootste belastingbetaler van Nederland, Dow Chemical, maar de

potentie is zo groot (de Jong, 2003) dat er in het sluzengebied aan de zuidzijde van de tunnel gemakkelijk nog een sterk geldgenererende activiteit aan toegevoegd kan worden.

De voortgaande globalisering heeft tot gevolg dat de komende decennia de zwaartepunten in de wereld sterk veranderen - een situatie met meer grootmachten dient zich aan. Zo komt Azië sterk op met de twee nieuwe economische grootmachten China en India, beide dan meer dan een miljard groot aan bevolkingsomvang. Dit alles zal zich in toenemende mate door groeiend scheepvaartverkeer uiten. In het bijzonder zullen hoogwaardige goederenstromen met vooral ook containerisatie het beeld nog sterker dan nu gaan bepalen.

2 Schaalvergroting containervaart

De huidige bouwprogramma's laten een snelle schaalvergroting zien met diepgangen tot 14 á 15 meter. De breedte van de schepen wordt vooralsnog gebonden aan de gangbare kraanoverspanning van 43 m. (18 containers breed), maar nieuwbouworders voor kranen gaan veelal uit van een toekomstige deklading van 22 containers breed; dit omdat de extra kosten bij aanschaf betrekkelijk marginaal zijn. Het huidige capaciteitsplafond ligt bij ca. 8.000 TEU, maar de verwachting is dat het via de al bestaande 10.000 TEU ('Axel Maersk') naar 12.000 TEU zal gaan, terwijl zelfs 18.000 TEU wordt overwogen. De TEU staat voor een kleinere container uit de ISO-standaardreeks (ISO, 1967), met een lengte van twintig voet (ca. 6 meter), een breedte van 8 voet en een hoogte van 8+ voet. De bekendste container is overigens de FEU van veertig voet lengte (ca. 12 meter).

Het Panama-kanaal bepaalde lange tijd de afmeting van schepen voor rond-de-wereldvaart: zgn. Panamax-schepen. De huidige zijn aanzienlijk groter en onderhouden pendeldiensten tussen Azië en Amerika of Azië en Europa: de zgn postpanamax- of superpostpanamaxeschepen .

Recente afmetingen in meters zijn:

1996	Regina Maersk	Lang	318,24	Breed	42,92	Diepgang	14,00
1998	P&O Nedlloyd Rotterdam		299,90		42,80		13,50
2001	Hamburg Express		320,38		42,90		14,52

2003	OOCL Shenzhen	322,97	42,80	14,50
2003	Axel Maersk	352,10	42,80	15,00

Duidelijk is dat de grootte vooral gerelateerd wordt aan diepgang en lengte.

Tot voor kort kon de Singapore Port Authority ver van tevoren bepalen welke scheepvaartmaatschappij wanneer mocht aanleggen. Mede als gevolg daarvan gingen sommige scheepvaartmaatschappijen hun eigen terminals ontwikkelen wat leidde tot belangrijke verschuivingen in de verhoudingen in de wereld. De keuze voor een partnerhaven of scheepvaartmaatschappij is nu sterk verruimd; dit is belangrijk als de ontwikkeling van een terminal wordt overwogen. Schepen varen tussen Azië en Europa in cycli, die 56 dagen kunnen omvatten. Negen grote of 12 kleinere schepen kunnen dan de gebruikelijke wekelijkse dienst onderhouden.

3 De belangrijkste scheepvaartmaatschappijen en terminaloperators

Verreweg de grootste scheepvaartmaatschappij is de particuliere Deense maatschappij van de familie A.P. Møller: Maersk, die is gefuseerd met de Amerikaanse grondlegger; Sealand. De containerscheepvaart wordt verder beheerst door vele Aziatische rederijen; in volgorde van grootte ziet de lijst van de eerste tien er als volgt uit in TEU:

(1) Maersk Sealand	met Safmarine	914.000
(2) MSC	(Mediterranean Shipping Company)	509.000
(3) Evergreen		436.000
(4) P&O Nedlloyd		415.000
(5) CMA/CGM		295.000
(6) Hanjin	Senator lines	288.000
(7) APL		257.000
(8) NYK		250.000
(9) Cosco		236.000
(10) Canadian Pacific		203.000

Overig:

Mitsui OSK
K Line

China Ocean Shipping
 OOCL
 ZIM
 Hapag Lloyd
 Hamburg-Süd
 CSAV
 Yang Ming
 Hyundai

Grote terminal operators zijn:

- (1) Hutchison (Hong Kong; ECT-Rotterdam)
- (2) PSA (Singapore; Hessenatie-Antwerpen)
- (3) APM (A P Møller) Terminals (Italy)
- (4) P&O (British)

4 De belangrijkste containerhavens

De belangrijkste containerhavens zijn

1 Hong Kong
2 Singapore
3 Sjanghai
4 Pusan
5 Shenzhen

Het hoeft geen betoog dat nu al alle grote overslaghavens in Azië zijn gelegen. De nummer 2, de haven van Singapore, slaat bijvoorbeeld evenveel over als alle havens van de Hamburg-Le Havre range bij elkaar. Dat zijn de volgende, in volgorde van aandeel (afgeronde percentages) in deze range. Minder dan 1% aandeel is aangegeven met -.

Rotterdam	29%
Hamburg	25
Antwerpen	22
Bremen	13
Le Havre	8
Zeebrugge	4
Amsterdam	-
Duinkerken	-
Gent	-

Hoewel Rotterdam nog bovenaan prijkt, is de positie voor Nederland minder rooskleurig dan het lijkt. In tegenstelling tot de omringende landen is er in Nederland namelijk geen tweede en eventueel derde haven om het aandeel op sterkte te brengen. Een vergelijking van aandeel per

land leert dat het hebben van meer havens met substantiële containeroverslag noodzakelijk is om volledig mee te kunnen blijven dingen:

Hamburg	25%	Duitsland	38%
Bremen	13%		
Rotterdam	29%	Nederland	29%
Antwerpen	22%	België	26%
Zeebrugge	4%		
Le Havre	8%	Frankrijk	8%

5 Verbreding van de overslag

Gegeven vestigings- en vertrekbeslissingen zoals deze tegenwoordig genomen worden lijkt een zelfstandig opererende containerhaven momenteel (naast alle vervolmodaliteiten:

weg/spoor/water) aan minimaal de volgende criteria te moeten voldoen:

- 1 zes ligplaatsen aan een getijdekade (2700 m.) met ca. 16,5 meter laagwaterdiepte
- 2 per ligplaats 25 à 30 ha opslagterrein
- 3 weg-, spoor- en binnenvaartinfrastructuur naar het achterland

De getijdewateren in Nederland die momenteel aan deze criteria voldoen beperken zich feitelijk tot het gebied van de Nieuwe Maas en de Westerschelde. Beide kennen nu al een omvangrijke containerdoorvoer, zij het dat de Westerschelde vooralsnog als doorgangsweg naar Antwerpen functioneert en geen eigen (Nederlandse) containeroverslag van betekenis heeft opgebouwd.

Deze overslag is eensdeels opportuun geworden, omdat Antwerpen beperkte uitbouw mogelijkheden op Belgisch grond gebied kent, terwijl er voor 'outporting' evidente mogelijkheden aanwezig zijn langs de Westerschelde. Daarnaast heeft de Nederlandse economie in zijn algemeenheid een krachtige versterking nodig en wel van een aard zoals deze hier geboden wordt. In principe komen voor 'outporting' in aanmerking: Kruiningen, Terneuzen en Vlissingen.

Kruiningen heeft weliswaar in theorie de potentie voor een containerhaven, omdat het is voorzien van diep vaarwater en alle achterlandverbindingen, maar de locatie kent maar zeer beperkte

ondersteunende voorzieningen op maritiem gebied. Er is verder geen bedrijfsterrein van formaat, terwijl bovendien de ruimtelijke situatie van dien aard is dat een containerhaven een grote aanslag tot in de verre omgeving zou gaan betekenen op de landschappelijke kwaliteit – zelfs het Oosterscheldegebied zou er visueel door beheerst gaan worden. Ook zouden lange woon-werkreizen het gevolg zijn. Het is onmiskenbaar een allerlaatste optie, die voor zeer velen onaanvaardbaar zou zijn. Heel anders ligt dat in de haven- en industriegebieden van Terneuzen-Kanaalzone en Vlissingen-Sloegebied. Terneuzen-Kanaalzone biedt zelfs een mogelijkheid in een al grotendeels voor maritieme ontwikkeling gereserveerd terrein; Vlissingen-Sloegebied betekent bouwen op een tamelijk recent door strekdammen (tegenaan erosie bedrijventerrein) ontstaan strandje met embryonale duinvorming.

Zowel Terneuzen als Vlissingen bieden dus mogelijkheden om containerterminals te realiseren aan diep getijdewater onmiddellijk aansluitend aan grootschalige bedrijfsterreinen. Beide zijn op economische gronden geschikt voor ontwikkeling op korte termijn, maar er doen zich belangrijke verschillen voor.

Een groot verschil tussen beide is in de eerste plaats gelegen in het feit dat de Terneuzense Kanaalzone al jarenlang ver bovengemiddeld weet bij te dragen aan de Nederlandse economie, terwijl, zoals gemeld, bovendien de recente bereikbaarheidsberekeningen van de Utrechtse Universiteit uitwijzen dat de ontwikkelingspotentie van het westelijk havengebied tot de grootste, zo niet de allergrootste in Nederland, moet worden gerekend (de Jong, 2003). Daar tegenover staat dat het gebied geconfronteerd wordt met evidente bedreigingen. De officiële Vlaams-Nederlandse studiegroep Proses ontziet zich niet met haar voorstellen een rechtstreekse confrontatie aan te gaan met de voor de Nederlandse economie zo substantiële Kanaalzonebedrijvigheid en de ontwikkelingsmogelijkheden daarvan; verder willen ook een aantal Vlaamse en Nederlandse natuurorganisaties zich niet beperken tot de talrijke kansrijke natuurontwikkelingsmogelijkheden in overig Zeeuwsch-Vlaanderen maar juist ook de westelijke Kanaalzone aangrijpen. Is een voortgezette natuurontwikkeling niet meer in hoge mate afhankelijk van de bijdragen van een goed functionerende economie?

Waterloopkundig gezien past de ontwikkeling van de Kanaalzone-Terneuzen evident beter bij het vigerende beleid dan de ontwikkeling van het Vlissingen-Sloegebied. De huidige beleidslijn

m.b.t. tot grote wateren is dat de bergingscapaciteit ervan niet meer verbeterd wordt middels dijkverhoging, maar middels uitbreiding van het wateroppervlak. Terneuzen kan de terminal realiseren aansluitend aan het bestaande havengebied van de westelijke Kanaalzone door vergroting van het waterareaal; bij Vlissingen-Sloegebied betekent het integendeel bouwen in de Westerschelde zelf. Daarnaast wordt het bij sommigen geliefd Kalootstrandje annex duintjes (deels) bebouwd.

De infrastructuur is in alle modaliteiten - weg, water, spoor - aanwezig op de twee locaties. Het spoor is in beide gevallen een enkele goederenspoorlijn, maar voor Vlissingen-Sloegebied bestaan uitgewerkte plannen voor een dubbele verbinding naar de midden-Zeelandspoorlijn. Dit plan wordt echter evenzeer als de containerterminal zelf aangevochten door de langs deze spoorlijn liggende gemeenten in verband met de verwachte overlast. Overigens verwacht men ook veel extra verkeersdruk op de A-58 autosnelweg. De realisering van de Vlissingen-Sloeterminal lijkt dan ook veel vertraging op te gaan lopen door de tot in hoogste instantie te voeren procedures. Het mislukken van de eerste procedure bij de Raad van State zal zich wellicht herhalen als niet in hoge mate tegemoet gekomen wordt aan de bezwaren van de getroffen. Dit kan bijvoorbeeld betekenen het aanpassen of verleggen van de spoorlijn; recente ervaringen bevestigen aloude Amerikaanse bevindingen dat de externe kosten dan kunnen oplopen tot 90% van de totaalkosten.

De sterkte van Terneuzen-Kanaalzone is verder gelegen in de omvang van de ter plaatse aanwezige binnenvaartsector, welke mede bepalend is voor de opzet van de terminal op deze locatie. Ook zijn alle voorkomende maritieme diensten in ruime mate aanwezig, zodat voortgebouwd kan worden op een uitgebreide ervaring. Het realiseren van een terminal op deze plaats is een logische vervolgstap voor deze haven. Wel betekent dit een aangepast en binnenvaartgeoriënteerd terminalontwerp om de voordelen hiervan uit te buiten, zodat dit resulteert in een sterk verbeterde logistiek (figuur 2).

Het ontwerp (Scheele, 2004)

De ontwerpcriteria voor de terminal luiden: een competitieve overslagtijd; flexibele afhandeling; grote volumecapaciteit; betrouwbaarheid; hoog veiligheidsniveau; omgevings- en energieoptimalisatie; technologisch geavanceerd; 'rechttoe-rechtaan' constructie.

De kade opereert op twee niveaus, waardoor snelheid en veiligheid sterk worden verbeterd:

basement-niveau	- linkerzijde opstelplaatsen en gelijkokers voor trucks - rechterzijde twee spoorlijnen
kade-niveau	- links de binnenvaartkraan en stapels bestemd voor bakken en trucks (via glijgaten) - rechts de zeekraan; eronder tijdelijke opslag van luiken; glijgaten naar spoorwagons
binnenvaartkade	- laden en lossen van twee Europa II/IIA/III duwbakken cq -schepen 11.40 m. breed
zeekade	- laden en lossen tot 22-breed containerschip

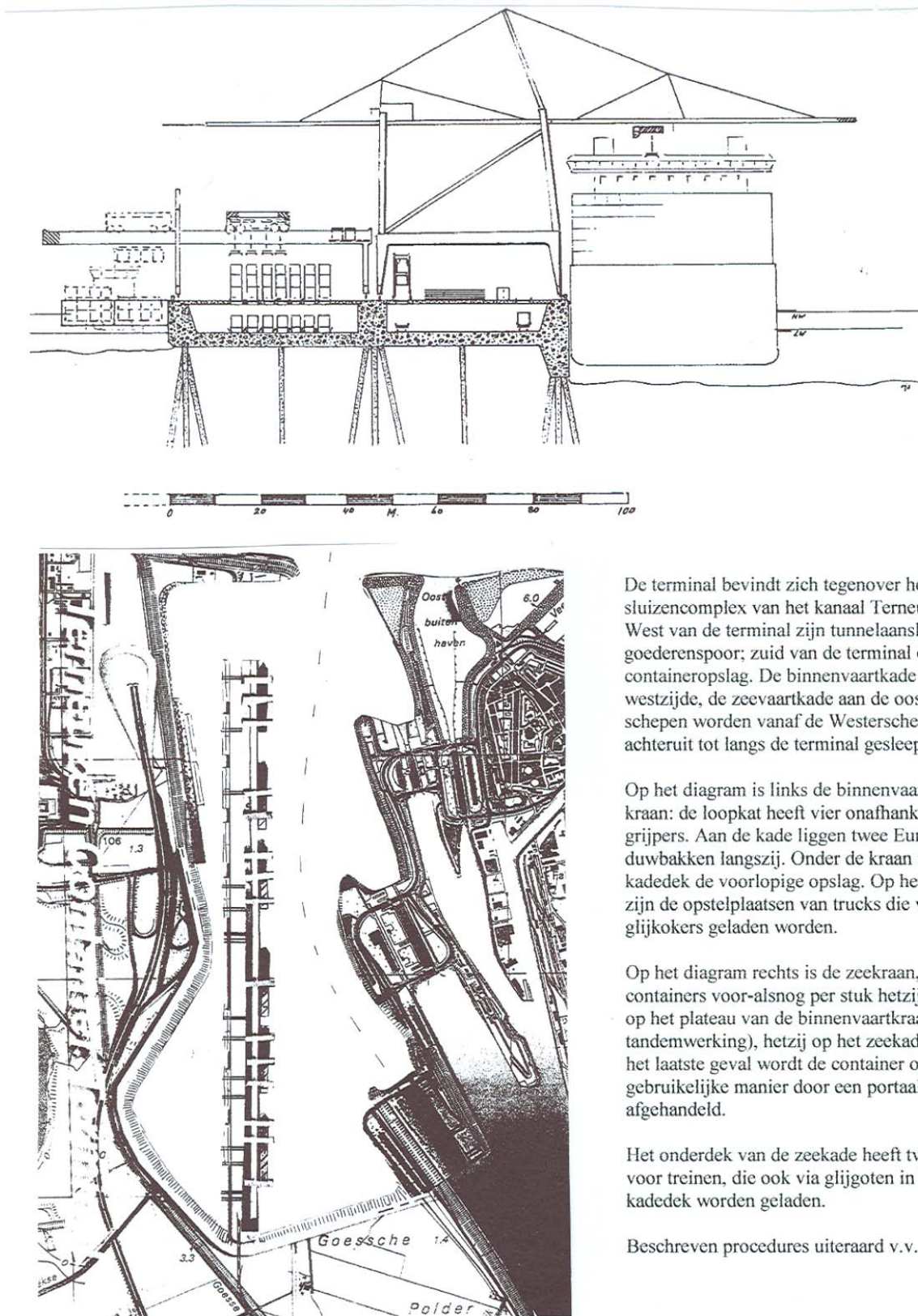
Fundering en constructie van de kade zijn indicatief; de steunkolommen van de kadetop zijn weggelaten.

De kade dient uitsluitend voor directe overslag. De problematische containerconstipatie wordt actief bestreden. Lege of vertraagde containers worden direct afgevoerd naar de betreffende opslagplaatsen in de Goessche Polder, ten Zuiden van de kade, voor verdere afhandeling.

De binnenvaartkraan kan handmatig of automatisch opereren. Er is verder een mogelijkheid met een zeekraan in tandem te werken.

De binnenvaartkraan heeft vier onafhankelijke grijpers. Deze tasten de stacks op de kade of op het plateau af. Ze grijpen tot vier containers gelijktijdig. De grijpers sluiten aaneen als ze naar de duwbak bewegen. De duwbak wordt afgetast en de containers zakken op hun plaats. Dit vice versa. Door dit alles is de capaciteit belangrijk groter dan die van de zeekraan. Dat is belangrijk i.v.m. het tijdig kunnen verdelen van de containers naar bestemmingsduwbakken. Bij het in tandem werken met de zeekraan worden de containers via het platform van de binnenkraan opgetild of neergezet.

Succesvolle terminals weten belangrijke tijdwinst te boeken, in het bijzonder in de afhandeling van zeeschepen. Hoofddoel is de lading van het containerschip zo snel mogelijk te lossen, zodat het schip zo betrouwbaar mogelijk blijft inpassen in het rigide tijdschema van de dienstregeling.



De terminal bevindt zich tegenover het sluizencomplex van het kanaal Terneuzen-Gent. West van de terminal zijn tunnelaansluiting en goederenspoor; zuid van de terminal de containeropslag. De binnenvaartkade is aan de westzijde, de zeevaartkade aan de oostzijde. De schepen worden vanaf de Westerschelde achteruit tot langs de terminal gesleept.

Op het diagram is links de binnenvaartkade met kraan: de loopkat heeft vier onafhankelijke grijpers. Aan de kade liggen twee Europa-type duwbakken langzij. Onder de kraan is op het kadedek de voorlopige opslag. Op het onderdek zijn de opstelplaatsen van trucks die via glijkokers geladen worden.

Op het diagram rechts is de zeekraan, die de containers voor-alsnog per stuk hetzij neerzet op het plateau van de binnenvaartkraan (bij in tandemwerking), hetzij op het zeekadedek. In het laatste geval wordt de container op de gebruikelijke manier door een portaalwagen afgehandeld.

Het onderdek van de zeevarende kade heeft twee sporen voor treinen, die ook via glijgoten in het kadedek worden geladen.

Beschreven procedures uiteraard v.v.

Figuur 2. Ontwerpaspecten Terneuzense containerterminal (Scheele, 2004).

Substantiële winst is niet eenvoudig te realiseren. Zo kan een ploeg van gemotiveerde berijders van portaalwagens het nog steeds opnemen tegen geautomatiseerde terreinkranen, zeker op de veel voorkomende middelgrote terminals.

De meeste verbeteringen hebben plaats in de gebruikte apparatuur op de haventerreinen, waar de containers worden opgeslagen. Nauwelijks veranderd is het gebruik van de zeer grote kranen voor de ladingbehandeling van zeeschepen, waarvan we er vaak drie per schip in actie zien. Deze ladingbehandeling heeft op de terminal de hoogste prioriteit: liguren van zeeschepen zijn het meest kostbaar en dat dicteert de behandelingshierarchy - men wil de klandizie niet verliezen. De scheepvaartmaatschappijen weten precies waar de snelle en waar de minder snelle haven is. De grote kranen deponeren de kisten op de kade waar ze in het nog veel gebruikte conventionele model worden opgepikt door portaalwagens (straddle carriers), die de kisten op achter aan de kade gereedstaande trucks laden of ze op stapels (stacks) bergen midden op het haventerrein, en vice versa. De productie van goede kraanmachinisten is opgelopen van ca. 20 naar ca. 30 kisten per uur, ofwel een kist in twee minuten.

Recent zien we dat hoge portaalwagens (bijvoorbeeld van het type '1 over 6') deels worden vervangen door lage van het snellere type '1 over 0' om zo de rit van kade naar chassis te bekorten. De huidige terminals hebben zeer veel ruimte nodig voor stacks. De stacks zijn in het algemeen langs 'straten' op de kade gepositioneerd, tussen kade en de trucks of spoorlijnen in (Vandersmissen, 2000).

6 De Westerschelde terminals

De door de Raad van State afgeschoten Vlissingen-Sloeterminal (WCT) was conventioneel van opzet met zes ligplaatsen. De nieuw voorgestelde WCTII is met vier ligplaatsen korter (2000 m.), maar lijkt verder niet fundamenteel van de eerste af te wijken. De laatste discussies betreffen een minimale twee-ligplaatsen terminal, waarvan men denkt dat deze op grond van het Ecorys-rapport (2004) toch nog 900.000 TEU zullen kunnen verwerken. Dit overigens in tegenstelling tot het eigen advies van Ecorys: 'begin groot'.

De kortere WCT-opties appelleren aan een dubbel-terminal met Terneuzen. Aldaar zijn meer dan zes ligplaatsen te realiseren. Een binnenvaartterminal in Terneuzen, zeker als deze voldoende

toekomstwaarde wordt toegedacht, is gebaseerd op een al eerder uitgewerkte filosofie: de overslag is het duurste deel van de op zichzelf goedkope 'waterketen' (zie voor voorgeschiedenis: Schouwenaar, 2003). De voorgestelde verbetering van de opslag- en overslag annex ICT staat dan ook centraal bij de ontwerpeisen voor Terneuzen. Feitelijk moet de (zee)terminal voor de container in dat geval slechts als een korte schakel in de vervoersketen functioneren tussen twee vervoersmodaliteiten van in principe dezelfde aard: massaal vervoer te water, dat tot in het hart van Europa of tot verre Europese kusthavens doordringt. Voor de uiteindelijke bestemming zal uiteraard de truck dienst moeten doen, maar dan is de container al op de binnenlandterminal of in de regionale haven aangekomen en hoeft nog slechts een relatief korte reis met dit dure en in milieupzicht minder gunstige transportmiddel gemaakt te worden. Trucks worden geladen met straddle carriers; treinen worden op uiteenlopende wijze geladen, zoals m.b.v. RTG's (Rubber Tyred Gantry) kranen, die op hun beurt weer worden gevoed door straddle carriers. Een vergelijkbare manier zou kunnen worden gebruikt voor duwbakken, maar het is veel beter een voor de binnenvaart geëigende beladingsconfiguratie te ontwerpen. De duwbakken zullen toegankelijk moeten zijn voor vele vaarwegen en dan ook normaal gesproken van het Europa II/IIA/III type zijn, dat 11.40 m. breed is. Deze laadt vier FEU-containers naast elkaar, en bergt er drie hoog en zes in de lengte. Een enkele duwbak zal dus ca. 70 FEU-kisten laden. Als drie tot vijf zeekranen een containerschip behandelen worden drie- tot vijfmaal 30 containers per uur geproduceerd, ofwel 90 à 150 per aanlegplaats. Als een uur interval geldt voor het wisselen van duwbakken is er minstens een tweetal duwbakken nodig om die containers tijdig te verwerken. Derhalve wordt, in kwantitatieve zin, uitgegaan van minimaal twee langszij liggende duwbakken aan de binnenvaartkade. Dit laat tegenover elke aanlegplaats voldoende ruimte voor een of twee reserve-paren die klaar kunnen liggen als beide eerstgenoemde vol zijn. De afhandeling in de praktijk zal overigens veel minder star plaats hebben en over meer duwbakken worden verdeeld, omdat zoveel mogelijk de duwbakken direct per Europese bestemming worden afgeladen - een en ander afhankelijk van nader onderzoek naar de optimale overslaghandelingen.

Hoewel de bulk van de containers per binnenvaart verder gaat zal een deel een andere modaliteit behoeven. Dichtbij zijnde bestemmingen worden per truck verladen. Een ander deel zal juist een

verre bestemming hebben en per trein verder gaan. Voor dat doel wordt al direct gesepareerd op bestemmingscategorie door het kadedek voor binnenvaart enerzijds en AGV's naar de opslagterreinen anderzijds te reserveren en het onderdek voor trucks en treinen.

Het voordeel van deze scheiding is bovendien dat de 'interne' overslag per duwbak en AGV duidelijk is gescheiden van de 'externe' overslag naar trucks en trein. Dit bevordert in belangrijke mate de veiligheid (ISSP-eisen). Bovendien is er het technisch voordeel van het nauwkeurig laten zakken door glijgaten van de containers op trucks en wagons door portaalwagens en kranen, met tijdwinst en kostenvoordeel als gevolg.

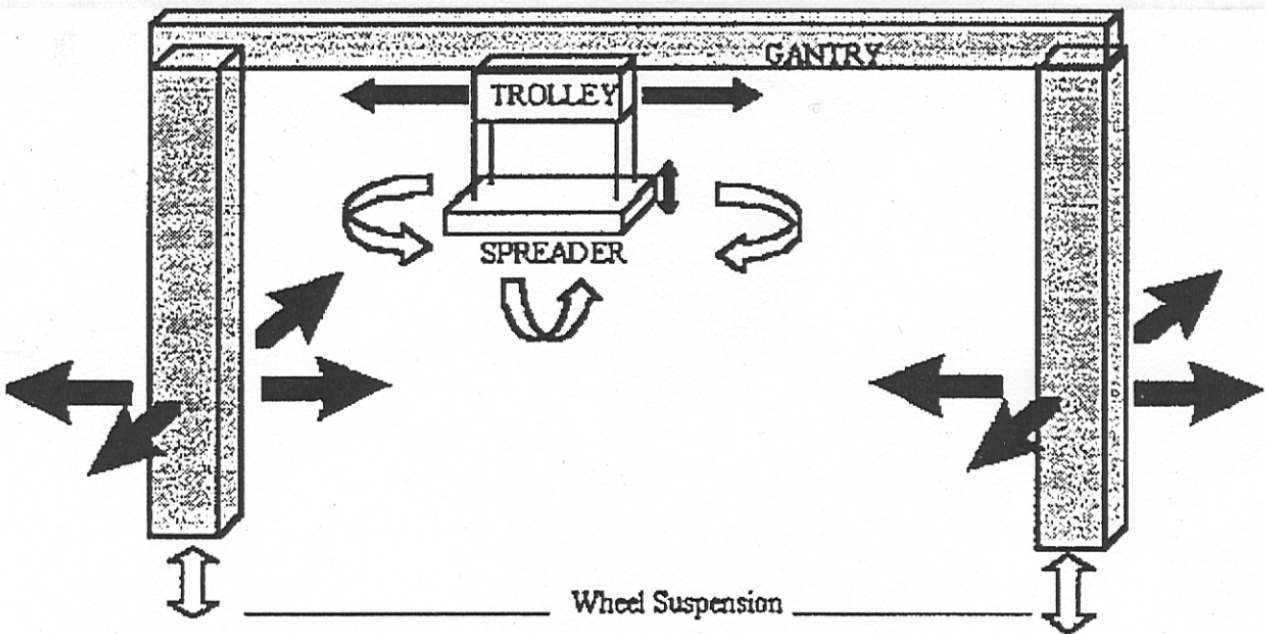
Het is noodzakelijk om in detail bepaalde aspecten te belichten, zodat duidelijk wordt waarom het Terneuzense vingerpierontwerp superieur kan zijn aan ontwerpen op basis van bestaande terminals, bijvoorbeeld Vlissingen-Sloegebied.

Op het eerste gezicht zal het vreemd lijken dat enkele seconden verschil in kraanbewegingen de ligduur van een zeeschip substantieel kan verkorten. Zeker met de komst van de superpostpanamaxschepen met hun massale overslag is dat echter alleszins het geval. De verschillen lopen dan zodanig op dat de nodige uren worden gewonnen. Om die reden streeft het Terneuzense ontwerp ernaar de kraanprestaties in alle opzichten te optimaliseren; dit speciaal waar deze de ligduur bepalen. Bij de Ceres-terminal te Amsterdam is ook een tweezijdige benadering van het schip nagestreefd, maar de efficiencyvoordelen vanuit metingen dezerzijds lijken vooralsnog niet zo evident voor deze opzet.

Ons tentatief onderzoek wijst eerder op twee factoren die een crucialer rol te spelen: (1) de ongecontroleerde bewegingen van diverse delen van de kraan en (2) het tijdverlies dat wordt veroorzaakt door onzekerheden van de kraanmachinist.

Het absorberen van ongewenst bewegingen kan in het geval van de binnenvaartkraan aangepakt worden door volledig te automatiseren. De zee kraan kan verder worden ontwikkeld door semi-automatisering. Uiteraard zijn deze ontwikkelingen v.w.b. de zee kraan in volle gang, maar zeker nog niet uitontwikkeld. Zo zou bijvoorbeeld een tijdwinst van 15 seconden kunnen leiden tot een reductie in ligduur van 20%. De duwbak is veel minder tijdgevoelig en kent zelfs een dubbele rol: die van transportmedium, maar ook van opslagmedium.

Zaimuddin (2001) van de Universiteit van Glasgow geeft aan welke kraanbewegingen in het geding zijn. Deze spelen (wellicht tegen de verwachting in) ook in het rigide deel van de kraan een rol en hebben dan ook wel geleid tot teleurstellende pogingen om bijvoorbeeld via telescopische systemen ongewenste bewegingen uit te sluiten. Zijn onderzoek behelst vooraleerst niet alleen het gebruik van numerieke analytische modellen, maar ook dynamische modellen. De laatste zouden beter in staat moeten zijn de bewegingen weer te geven en hun effecten te kunnen vergelijken. Uitkomsten zijn nog niet bekend.



Figuur 3. *Onbedoelde (efficiency-remmende) kraanbewegingen.*

Alleen al de vraagstelling geeft aan dat het om een zeer moeilijk vraagstuk gaat. Wat speelt er? Analytische modellen zijn eigenlijk te ruw om goed te presenteren, maar leveren soms wel bruikbare resultaten op; dynamische modellen geven het vraagstuk in theorie beter weer, maar blijven niet zelden in de conceptuele onderzoeksfase steken door een gebrek aan gegevens.

Hoe de benadering ook is, het onderzoeksresultaat zal normaal gesproken vereenvoudigde inschattingen produceren en de aanbevelingen zullen overeenkomstig zijn. Vaak is de grootste winst van dit type onderzoek dat men zich veel beter realiseert welke krachten aan het werk zijn (figuur 3).

Gegeven de stand van zaken zou een meer pragmatische benadering kunnen zijn: hoe minimaliseer ik de effecten van onbedoelde bewegingen wanneer die echt een rol spelen. Interne en externe energiebronnen beïnvloeden de kraan, de loopkat en de grijper en we willen dit complexe patroon aan energie eigenlijk pas elimineren op het moment dat de grijper en/of container op de beoogde positie aankomt. Immers, zolang de container of grijper in de lucht beweegt bestaat er nauwelijks een tijdbesparingsoverweging; deze duurt toch al kort, al dan niet slingerend. Het wezenlijke tijdsverlies ontstaat pas als de grijper of container bijna op de plaats van bestemming arriveert en de container *precies* moet worden gepositioneerd.

Zoals verwacht mag worden zorgt multibekabeling op zichzelf al voor bewegingsrestricties, terwijl bijvoorbeeld het op zijn plaats glijden van de vangarmen door de vorm daarvan al kleine correcties mogelijk maakt. Toch zal de kraanmachinist vaak te maken hebben met te grote ongecontroleerde bewegingen en deze bijvoorbeeld afstoppen door de grijper of kist eerst tegen een andere aan te houden alvorens deze op zijn plaats te laten zakken. De energie wordt dan dus geabsorbeerd door de naburige kist. Een andere manier om een grijper en/of kist te stabiliseren is de loopkat min of meer vloeiend te laten bewegen, zodat deze niet door een plotselinge stop onbedoelde energie overbrengt op de container. Al deze effecten op de kraanhandelingen kosten tijd en beïnvloeden de ligduur. Ze moeten dus als prohibitief worden aangemerkt vanuit efficiency-overwegingen. In het Terneuzense ontwerp wordt het eliminatievraagstuk op verschillende manieren aangepakt. In de eerste plaats zorgen glijgaten in het kade-dek er voor dat de onbedoelde bewegingsenergie voortijdig wordt geabsorbeerd en de containers nauwkeurig op de opgestelde trucks of wagons terecht komen. De trucker heeft zijn chassis door achteruit inparkeren al op de toegewezen plaats gezet en speciale glijprofielen horend bij de betreffende terminalplek in positie gesteld. De container glijdt op zijn plek en de chauffeur hoeft alleen nog de glijprofielen terug te laten vallen en de twistlocks aan te draaien voor hij kan wegrijden. Het betekent een evidente tijdswinst voor de terminal en geen extra tijd voor de trucker.

7 De binnenvaartkraan

De binnenvaartkraan hoort tot de vernieuwende elementen van het ontwerp. Hoewel van groot belang in zijn rol van 'kade leeg houden' is de kraan ondergeschikt aan de zeekraan. De taak is de zeekranen van dienst te zijn. De kraan vormt geen onderdeel van de zeekraan, omdat de verdeling van de containers over de duwbakken flexibel moet kunnen gebeuren en de kraan het hele werkgebied van een of meer zeekranen (per zeekraan bijvoorbeeld vier of vijf FEU-containerlengten breed werkgebied) moet kunnen omvatten.

Het binnenvaartkraanontwerp kent vier onafhankelijke computergestuurde loopkatten. Het doel daarvan is niet alleen capaciteitsvergroting. Tijdens de beweging langs de kraangiek worden de loopkatten naar elkaar toegebracht om op die wijze onbedoelde energie aan elkaar over te brengen en in zijn totaliteit te elimineren. De grijpers en containers worden dan als 'pakket' neergelaten na de plek eerst te hebben afgevoeld met sensoren. Zelfs als de containers daarna weer wat moeten worden uiteen getrokken om ze bijvoorbeeld in rekken te plaatsen zal de pakketwerking ze al hebben gestabiliseerd.

Waarom wordt dit effect wel verwacht bij de binnenvaartkranen, maar vooralsnog niet bij de zeekranen waar het zoveel effectiever zou zijn? (1) de zwaailengte van de kabels van de zeekraan is veel groter, (2) het noodzakelijke extra contragewicht is gemakkelijker onder te brengen op een lage plaats bij de binnenvaartkraan, en (3) de binnenvaartkraan is door de aard van de constructie veel stijver dan de zeekraan met zijn lange giek met daardoor minder ruimte voor onbedoelde bewegingen. Het gebruik van de zeekraan voor precisieoperaties op de kade leidt gemakkelijk tot veel tijdverlies ten opzichte van het zeeschip.

8 De zeekraan

Toch zijn nog belangrijke verbeteringen van de zeekraan denkbaar. Alle handelingen van het feed back type, bijvoorbeeld waar de kraanmachinist door trial and error de grijper bovenop de container brengt zijn tijdrovend en nemen anderhalf keer zoveel tijd in beslag als het willekeurig direct positioneren. Als met hulp van 'fly-by-wire' software dit tijdverlies zou kunnen worden gereduceerd zou de winst substantieel zijn. Op basis van historische gegevens zou de computer

bijvoorbeeld voortdurend kunnen inschatten wat de kraandrijver van plan is en al in een vroeg stadium routinematige handelingen overnemen op een manier die de machinist nooit zou kunnen evenaren. De machinist kan vanuit zijn cabine immers veel minder zien dan bijvoorbeeld de grijper. Door deze reducering van onzekerheid (want daar gaat het hier om) zou de kraan na het aftasten van de kraanbewegingen en de neerzetlocatie in een enkele handeling moeten kunnen doen waar de machinist bijvoorbeeld vijf pogingen voor nodig heeft. De altijd geldende regel hoort te zijn dat de handelingen richting zeeschip verbeterd en versneld worden. Dit type research and development bestaat al op andere gebieden en kan in de aanlooptijd naar de terminalrealisering goed benut worden.

Hoewel de binnenvaartkraan ondergeschikt is aan de zee kraan moet de overgang tussen beide zo glad mogelijk verlopen. Het zeetransport vloeit daardoor als het ware frictieloos over in het binnenvaarttransport. Het eigenlijke reisdoel ligt pas bij de terminals van de Rijnhavens en de Europese kusthavens. De Terneuzense terminaloverslag moet in deze keten nauwelijks merkbaar zijn als rem. Daartoe wordt bijvoorbeeld het wisselen van de duwbakken en het samenstellen tot duwbakeenheden als een interne terminal-activiteit uitgevoerd door maritieme Terneuzense hulpdiensten en kan een garantie worden gegeven voor het just-in-time arriveren van containers bij de 'eindterminals'.

9 Slotoverwegingen

Het overslaan van containers levert in de eerste plaats havengelden op. De havengelden komen van buiten en zijn dus van groot belang vanwege hun stuwende aard voor de economie. Ze vertegenwoordigen tevens toekomstwaarde, omdat ze rechtstreeks samenhangen met de grootschalige wereldwijde economische veranderingen. Het juist in deze periode dat innovatief investeren in de maritieme sleutelsector garandeert dat een minder pijnlijke of zelfs moeiteloze overgang naar de nieuwe economische verhoudingen in de wereld kan worden gemaakt.

Een op de binnenvaart gespecialiseerde terminal als die van Terneuzen met zijn focus op middellange afstandbestemmingen kent ook bestemmingen die met andere modaliteiten bediend moeten worden. Op korte afstand betreft dat wegvervoer vanuit het westelijke basement en langeafstand railvervoer vanuit het oostelijke. Wat de containers voor Europese kusthavens

betreft: voorlopige opslag op duwbakken al naar gelang de bestemmingshaven ligt voor de hand; onderzocht zou toch moeten worden of ook het gebruik hiervan voor de feitelijke reis mogelijk zou zijn en voordelen oplevert. Andere containers vragen door hun afmetingen, eisen of gevaarlijke inhoud een speciale behandeling. Procedures en faciliteiten hiervoor dienen apart te worden uitgewerkt.

Er zal altijd uitval van containers plaats hebben. Documentatie kan verloren gaan of ontbreken, inhoud kan onverwachte effecten opleveren, weer andere dienen als tot de reservestock of behoeven consolidatie dan wel deconsolidatie. Deze containers gaan direct per AGV (automatisch bestuurd platte wagen) via het kade-dek naar de Goessche Polder of via de tunnel naar de WCT-Vlissingen om door speciale agenturen afgehandeld te worden. Als ijzeren regel moet voor de Terneuzense terminal gelden: een container als altijd onderweg zolang de bestemming niet is bereikt.

De service richting scheepvaart zal verder voorbeeldig moeten zijn qua klantgerichtheid. Ter plaatse dient een centraal gelegen *operations room* er voor te zorgen dat alle noodzakelijke ondersteuning moeiteloos verloopt. Bijvoorbeeld door in een cirkel gegroepeerde balies met daarachter alle van belang zijnde vertegenwoordigingen voor een laagdrempelige, op de zeevarenden gerichte, communicatie.

Literatuur, o.a.

- Dokkum, K. van, Scheepskennis, Enkhuizen, 2003.
- Ecorys, Ontwikkelingsalternatieven van de Zeeuwse Havens, Eindrapport, Rotterdam, 2004.
- ISO, Moskou, 1967.
- Jansen, J.G., W. van Heck, Duwvaart, Alkmaar, 1988.
- Jong, T. de, Accessibility Software (Westerschelde Exercise), Utrecht, 2003.
- Scheele, R.J., TCT, Terneuzen, 2004.
- Schouwenaar` T., Containervervoer per binnenvaart verleidelijk? CVS, 2002.
- Vandersmissen, H., Waterwerk, het maritieme bedrijf als de moeder van de welvaart, Rotterdam, 2000.