

NAUTISCHE RANDVOORWAARDEN
OEVERVERBINDINGEN TE ZWOLLE
OVER HET ZWARTEWATER

Notitie S 92.044.1

Rijkswaterstaat
Dienst Verkeerskunde
Hoofdafdeling Scheepvaart

Rotterdam
april 1991

INHOUD

1. INLEIDING	3
2. AANWEZIGE VAARWEG INFRASTRUKTUUR	3
3. SCHEEPVAART OP JAARBASIS	4
4. NIEUW TE BOUWEN BRUGGEN	5
4.1 Nieuw aan te leggen brug ter hoogte van de Bachlaan	7
4.1.1 Doorvaarthoogte	7
4.1.2 Doorvaartwijdte	8
4.2 Nieuw aan te leggen brug ter hoogte van de Middelweg	8
4.2.1 Doorvaarthoogte	8
4.2.2 Doorvaartwijdte	11
4.2.3 Bediening	12
5. LITERATUUR	13

1. INLEIDING

De gemeente Zwolle is van plan om woningen te gaan bouwen in het gebied "Stadshagen" aan de westzijde van het Zwartewater. Ter ontsluiting van het gebied "Stadshagen" heeft de gemeente Zwolle een tweetal oeververbindingen geprojecteerd tussen de wijk Holtenbroek, gelegen aan de oostzijde van het Zwartewater, en "Stadshagen". De oeververbindingen zullen aangelegd worden in het verlengde van de Middelweg (voor langzaam en snelverkeer) en in het verlengde van de Bachlaan (voor langzaam verkeer) (figuur 1).

De gemeente Zwolle wil, tenzij rijkswaterstaat hard kan maken dat dit niet mogelijk is, bovengenoemde oeververbindingen uitvoeren als lage beweegbare bruggen. Dit is gezien het karakter van de brug met name van belang bij de brug in het verlengde van de Bachlaan. De gemeente Zwolle wil daarom van rijkswaterstaat directie Overijssel de (harde) nautische randvoorwaarden voor de betreffende bruggen.

2. AANWEZIGE VAARWEG INFRASTRUKTUUR

Zwolle is gelegen aan het Zwartewater en vlakbij de rivier de Geldersche IJssel. Het Zwartewater is via het Zwolle-IJsselkanaal verbonden met de Geldersche IJssel. In het Zwolle-IJsselkanaal ligt de Spooldersluis met hoofdafmetingen van 142,00 x 14,00 m. Over het Zwolle-IJsselkanaal zijn een drietal vaste bruggen gelegen waarvan de doorvaartwijdte 34,00 m bedraagt en de doorvaarthoogte 9,00 m. Het Zwartewater maakt onderdeel uit van de doorgaande vaarroute van de Geldersche IJssel via Hasselt en Zwartsluis naar Meppel en het Zwarte Meer (en Ketelmeer). Het Zwartewater is een CEMT-klasse V vaarweg [1] en daarmee geschikt voor schepen van CEMT-klasse V met afmetingen van maximaal 110,00 x 11,50 m. Bij Hasselt ligt een beweegbare brug over het Zwartewater met een doorvaarthoogte van 5,50 m onder de vaste overspanning. De doorvaartwijdte van deze brug bedraagt 18,00 m onder het beweegbare gedeelte.

Voor de rekreatievaart is het Zwartewater volgens de Beleidsvisie Rekreatie Toervaart in Nederland (BRTN) [2] ingedeeld in

kategorie C voor zeil- en motorboten. De hierbij behorende masthoogte bedraagt 25,00 m.

3. SCHEEPVAART OP JAARBASIS

Op het Zwartewater zijn een tweetal kategoriën gebruikers te onderscheiden. De grootste gebruikersgroep wordt gevormd door de recreatievaart. Het overgrote deel van deze recreatievaart bestaat uit motorjachten. Een kleiner deel bestaat uit zeiljachten. Deze zeiljachten zijn over het algemeen uitgerust met een strijkbare mast. Recreatievaart vindt voornamelijk plaats in de maanden april tot en met september.

De tweede gebruikersgroep wordt gevormd door de beroepsvaart. Beroepsvaart bestaat voornamelijk uit schepen die zijn ingericht voor het vervoer van massagoed. Beroepsvaart vindt gedurende het gehele jaar plaats.

Tabel 1; Scheepvaartgegevens Spooldersluis

	beroepsvaart [schepen/jaar]			recreatievaart [schepen/jaar]	
	1990	1991	2010	1990	1991
totaal noordgaand	3684	3569	4589	5250	5225
totaal zuidgaand	3658	3596	3912	4630	4632
bestemming Zwolle	1356	1245	-	-	-
herkomst Zwolle	1665	1648	-	-	-
bestemming Hasselt	2328	2324	-	5000*	-
herkomst Hasselt	1993	1948	-	5000*	-

Bron: KARPER-bestand

* schatting door geopende brug

In bovenstaande tabel wordt het aantal schepen weergegeven dat het Zwartewater in noord- respectievelijk zuidgaande richting passeert. Voor de recreatievaart met herkomst en bestemming Hasselt is een schatting gemaakt van het aantal gebaseerd op telgegevens bij geopende brug. De waarden voor de beroepsvaart voor het jaar 2010 zijn gebaseerd op de prognose volgens het Transport Economisch Model (TEM). Bij deze TEM-prognose is

uitgegaan van de middenvariant voor 2010 (scenario CPB-1985) en een maatgevende weekintensiteit van 2,07% van het jaartotaal. De hierboven genoemde cijfers voor scheepvaart met herkomst en bestemming Hasselt kunnen gehanteerd worden als een redelijke indicatie voor het aantal passages bij de nieuw te bouwen bruggen bij "Stadshagen".

4. NIEUW TE BOUWEN BRUGGEN

Ter hoogte van de nieuw te bouwen woonwijk "Stadshagen" zullen een tweetal bruggen aangelegd moeten worden. Bij het ontwerp van deze bruggen moet met een drietal criteria rekening gehouden worden [3]:

- schepen moeten op een veilige wijze kunnen passeren
- schepen moeten voldoende vlot kunnen passeren
- de som van de kontante waarden van investerings- en onderhoudskosten van de brug (inklusief geleidewerken) en de scheepvaart- en wegverkeerskosten (wachtkosten etc.) moet minimaal zijn.

In deze notitie zal het ontwerp van de bruggen vanuit nautisch oogpunt worden bekeken. Dit wordt mede ingegeven doordat er op het ogenblik geen gegevens beschikbaar zijn over het wegverkeer (kategoriën, intensiteiten).

Er zijn momenteel nog geen richtlijnen voor bruggen over CEMT-klasse V vaarwegen beschikbaar. De in deze notitie genoemde afmetingen zijn alleen voor deze specifieke situatie toepasbaar. Zij kunnen niet zondermeer overgezet worden op andere, eventueel vergelijkbare situaties.

Bij de bruggen dient er onderscheid gemaakt te worden tussen vaste en beweegbare bruggen. Indien de beide bruggen uitgevoerd worden als beweegbare bruggen die onafhankelijk van elkaar bediend worden, dan stelt de CVB [3] dat de afstand tussen de bruggen zo groot moet zijn dat een schip tussen de bruggen kan afstoppen, afmeren aan een wachtplaats en voldoende ruimte heeft om weer op gang te komen en weer slaags voor de brug te komen. Dit betekent in de praktijk dat er tussen de

beide beweegbare bruggen een afstand van minimaal 5,5 maal de scheepslengte van het maatgevende schip vermeerderd met de lengte van de wachtplaats aanwezig dient te zijn. Op de wachtplaats zal minimaal één maatgevend schip moeten kunnen afmeren. Dit betekent dat er tussen de beide bruggen een afstand van minimaal 715 m (6,5 x maatgevende scheepslengte; L=110 m) aanwezig moet zijn.

De Commissie Vaarweg Beheerders (CVB) stelt [3] verder dat er geen algemeen geldende richtlijn opgesteld kan worden voor de doorvaarthoogte van beweegbare bruggen in gesloten stand. De doorvaarthoogte is zowel op de investeringskosten als op het aantal brugopeningen en daarmee op de wachtkosten van het wegverkeer en het scheepvaartverkeer van invloed. In beginsel kan de optimale doorvaarthoogte, van iedere beweegbare brug afzonderlijk, bepaald worden met behulp van een kosten-baten analyse [4].

Bij een beweegbare brug zullen er altijd pijlers in de vaarweg geplaatst moeten worden. Deze pijlers vormen een obstakel voor de scheepvaart. De CVB stelt dan ook primair [3] dat de doorvaartwijdte zodanig dient te worden gekozen dat een veilige en redelijk vlotte verkeersafwikkeling is gewaarborgd.

Deze notitie moet gezien worden als een eerste aanzet in het totale proces om te komen tot het ontwerp van een tweetal bruggen die de nieuw te bouwen Zwolse stadswijk "Stadshagen" gaan ontsluiten. Op het moment van opstellen van deze notitie zijn er geen concrete gegevens bekend met betrekking tot het wegverkeer. Ook voor de scheepvaart zijn de gegevens niet volledig. Voor een goede bepaling van met name de doorvaarthoogte van beweegbare bruggen zijn deze gegevens van groot belang. Zodra er nieuwe gegevens bekend worden moet getoetst worden of de in deze notitie genoemde afmetingen nog voldoen of eventueel moeten worden aangepast.

Nautisch gezien bestaat er een groot verschil tussen de brug ter hoogte van de Middelweg en de brug ter hoogte van de Bachlaan. Deze bruggen zullen daarom hieronder afzonderlijk worden behandeld.

4.1 Nieuw aan te leggen brug ter hoogte van de Bachlaan

4.1.1 Doorvaarthoogte

De brug ter hoogte van de Bachlaan komt voor de scheepvaart op een ongunstige lokatie te liggen (figuur 1). Ten eerste maakt het Zwartewater ter plaatse van deze brug een bocht. Een tweede komplicerende faktor wordt gevormd door het feit dat de scheepvaart op dit punt moet kiezen voor de richting Zwolle of de richting van de Spooldersluis (Geldersche IJssel). De schipper bevindt zich hier op een Y-splitsing. Als laatste punt kan worden genoemd het gegeven dat de nieuwe brug de vaarweg niet haaks kruist. Bovengenoemde punten van kritiek zorgen ervoor dat er zeer veel aandacht besteed moet worden aan een veilige en vlotte verkeersafwikkeling.

Een lage brug zal hier in verband met de aanwezige scheepvaart aangelegd moeten worden als beweegbare brug. Bij een beweegbare brug is het echter onvermijdelijk dat er brugpijlers ter weerszijden van het te openen gedeelte, in het vaarwater komen te staan. De scheepvaart zal ter plaatse van de Bachlaan aanzienlijke hinder ondervinden van deze brugpijlers. Door deze brugpijlers wordt het beschikbare vaarwater versmald. Verder moet de schipper slaags voor de brugopening zien te komen terwijl hij al driftend door de bocht vaart. Daarnaast zullen er ten behoeve van de wachtende schepen remmingwerken ter weerszijden van de beweegbare brug geplaatst moeten worden. Deze remmingwerken zullen in alle drie de poten van de Y-splitsing aangebracht moeten worden. De remmingwerken ten noorden van de te bouwen brug komen daarbij in de bocht van het vaarwater te liggen waardoor afmeren moeilijkheden op zal leveren. Wachtende schepen (ongeladen dus hoog) op deze remmingwerken vormen verder ook nog eens een obstakel voor de doorgaande scheepvaart (geladen dus laag) in een gebied waar

de schipper erg op moet letten.

De CVB is daarnaast van mening [3] dat te allen tijde moet worden voorkomen dat een beweegbare brug over een bocht in een vaarweg wordt gesitueerd.

Gezien de hierboven gekonstateerde problemen die optreden bij een lage beweegbare brug, moet de brug hier zo hoog aangelegd worden dat de scheepvaart ongestoord doorgang kan vinden. Dit betekent dat deze brug een doorvaarthoogte zal moeten krijgen van 9,10 m ten opzichte van de waterstand die 1% van de tijd wordt overschreden. Het gevolg hiervan is dat in de toekomst containerschepen met vier lagen containers deze brug kunnen passeren. Deze doorvaarthoogte sluit bovendien aan op de doorvaarthoogte van de reeds aanwezige vaste bruggen over het Zwolle-IJsselkanaal.

4.1.2 Doorvaartwijdte

Uit het bovenstaande kan worden gekonkludeerd dat het vaarwater ter hoogte van de Bachlaan niet versmald moet worden door brugpijlers. Dit betekent dat de hier aan te leggen brug uitgevoerd moet worden als vaste brug met één doorvaartopening. De brugpijlers zullen daarbij aan weerszijden van het vaarwater moeten worden geplaatst. Hierdoor worden tevens de negatieve aspecten van een scheve kruising over de vaarweg geëlimineerd.

4.2 Nieuw aan te leggen brug ter hoogte van de Middeweg

4.2.1 Doorvaarthoogte

De situatie bij de te bouwen brug ter hoogte van de Middeweg is vergeleken met de situatie bij de brug ter hoogte van de Bachlaan duidelijk anders (figuur 1). De brug ter hoogte van de Middeweg komt over een recht gedeelte van het Zwartewater te liggen. De brug kruist het Zwartewater bovendien loodrecht.

Voor de nieuw aan te leggen brug ter hoogte van de Middeweg komen in principe de volgende doorvaarthoogten in aanmerking:

- 25 m, gebaseerd op zeer hoge scheepvaart (BRTN 1990)
- 9,10 m, gebaseerd op de Rijnvaarthoogte

- 7 m, gebaseerd op CEMT-klasse IV
- 5,50 m, gebaseerd op de brug bij Hasselt
- 3,75 m, gebaseerd op recreatievaart.

Een vaste brug met een doorvaarthoogte van 25 m of meer is alleen interessant indien er veel hoge schepen passeren en bovendien een drukke verkeersweg de vaarweg kruist. Bij schepen met een hoogte van 25 m of meer dient er gedacht te worden aan zeeschepen, charterschepen (bruine vloot), grote jachten of bokken. Zeeschepen van deze grote komen niet voor bij Zwolle. Charterschepen en hoge zeiljachten zullen slechts via Hasselt Zwolle kunnen bereiken en ook weer via Hasselt Zwolle moeten verlaten (dit in verband met de vaste bruggen over het Zwolle-IJsselkanaal). Deze situatie zal slechts zeer sporadisch optreden zodat hiermee geen rekening gehouden hoeft te worden. Bokken kunnen hun mast strijken zodat ook voor deze schepen een hoge brug niet noodzakelijk is. Een brug met een doorvaarthoogte van 25 m of meer vormt hier dan ook geen reële optie.

Een brug met een doorvaarthoogte van 9,10 m kan in principe als vaste brug uitgevoerd worden. Tussen de Bachlaan en de Middeweg zijn aan het Zwartewater een aantal jachthavens gelegen. Voor de in deze jachthavens aanwezige zeiljachten is een doorvaarthoogte van 9,10 m echter te gering. Dit betekent dat een 9,10 m hoge brug beweegbaar uitgevoerd moet worden. Er kan dan ook gesteld worden dat elke brug ter hoogte van de Middeweg lager dan 9,10 m eveneens als beweegbare brug uitgevoerd zal moeten worden.

Een 9,10 m hoge beweegbare brug levert ten opzichte van een 7 m hoge beweegbare brug slechts een meerwaarde op voor de grote (hoge, ongeladen) schepen van CEMT-klasse IV en CEMT-klasse V. Het aandeel van deze hoge schepen zal hier echter zeer gering zijn. Een 9,10 m hoge brug is duurder dan een 7 m hoge brug. Kosten-baten technisch zal een 9,10 m hoge brug dan ook ongunstiger scoren dan een 7 m hoge brug. Een 9,10 m hoge beweegbare brug vormt hier, gebaseerd op de huidige gegevens, dan ook

geen reële optie.

De CVB [3] beveelt voor een CEMT-klasse IV vaarweg beweegbare bruggen met een doorvaarthoogte van 7 m (hoge variant) of 5,50 m (middenvariant) aan. Het percentage schepen dat een brug met een doorvaarthoogte van 7 m ongehinderd kan passeren zal groter zijn dan het percentage schepen dat een 5,50 m hoge brug ongehinderd kan passeren. Gevolg hiervan is dat het wegverkeer minder hinder zal ondervinden van een 7 m hoge brug dan van een 5,50 m hoge brug. Hoe groot de verschillen tussen beide brughoogtes zal zijn valt zonder nadere gegevens niet te zeggen.

Rekreatievaart zal op het Zwartewater voornamelijk bestaan uit motorboten. Motorboten hebben over het algemeen genoeg aan 3,75 m doorvaarthoogte [2]. Voor de recreatievaart zal een 7 m hoge brug dan ook slechts een zeer geringe meerwaarde opleveren. Er zal een kosten-baten analyse gemaakt moeten worden om hier de optimale doorvaarthoogte te bepalen. Zowel een brug met een doorvaarthoogte van 7 m als een brug met een doorvaarthoogte van 5,50 m vormen een reële optie voor de nieuw te bouwen brug ter hoogte van de Middelweg.

Onder een brug met een doorvaarthoogte van 3,75 m kunnen bijna alle motorboten ongehinderd passeren. Voor zeilboten en alle binnenvaartuigen zal de brug geopend moeten worden. Bij Hasselt passeerden er in 1990 reeds ± 10.000 recreatievaartuigen de geopende brug. Veel motorboten kunnen de brug bij Hasselt (doorvaarthoogte 5,50 m) echter in gesloten toestand passeren. Dit betekent dat er in werkelijkheid waarschijnlijk aanzienlijk meer recreatievaartuigen bij Hasselt gapasseerd zijn dan hierboven vermeld. Bovendien passeerden er in 1990 ook nog eens ± 4500 beroepsvaartuigen de brug in geopende toestand. In de toekomst zullen deze aantallen alleen nog maar groter worden. Dit betekent dat er vrij veel hinder voor het wegverkeer zal ontstaan. Zonder meer concrete gegevens valt de hinder voor het weg- en scheepvaartverkeer niet nader te kwantificeren. Echter op grond van de huidige inzichten kan

gekonstateerd worden dat er een aanzienlijke hinder op zal treden. Een 3,75 m hoge beweegbare brug zal lager scoren dan de 5,50 m en 7,00 m hoge varianten. Zolang de eisen van het wegverkeer niet bekend zijn zal een beweegbare brug net een doorvaarthoogte van 3,75 m als mogelijke optie meegenomen moeten worden.

4.2.2 Doorvaartwijdte

Voor CEMT-klasse V vaarwegen zijn nog geen CVB richtlijnen beschikbaar. Indien echter de uitgangspunten van de CVB richtlijnen voor bruggen over CEMT-klassen I tot en met IV [3] worden toegepast op CEMT klasse V bruggen dan leidt dit tot de volgende doorvaartwijdtes:

- 14,50 m (doorvaartwijdte in (centrisch), of nagenoeg in, de as van de vaarweg)
- 16,50 m (doorvaartwijdte excentrisch ten opzichte van de as van de vaarweg).

Ter plaatse van de nieuw te bouwen brug beschikt het Zwartewater over een breedte van ± 50 m (in het kielvlak van een geladen schip). Bij deze breedte dient het beweegbare gedeelte van de brug excentrisch ten opzichte van de vaarwegas aangebracht te worden zodat er voldoende doorvaartwijdte onder de vaste overspanning over blijft. De doorvaartwijdte van het beweegbare gedeelte zal hier minimaal 16,50 m moeten bedragen. Aangezien het meerendeel van de beroepsvaart geladen in de richting van Hasselt vaart en ongeladen in de richting van Zwolle, is het raadzaam om het beweegbare deel van de brug aan de westelijke oever te situeren. Dit is ook in verband met de overheersende windrichting de gunstigste plaats. Indien de nieuw te bouwen brug als bascule brug uitgevoerd wordt dan moet de kelderpijler aan de (westelijke) oever zijde gesitueerd worden (i.v.m. uitzicht schipper, vermindering doorvaartwijdte vaarweg). Schepen die gebruik maken van het beweegbare gedeelte van de brug moeten na passage van de brug in de gelegenheid zijn om vrij te sturen van de oever. Dit betekent dat het beweegbare deel van de brug niet pal tegen de oever geplaatst moet worden. Verder moet de brug van goede geleide-

werken worden voorzien [4] zodat een vlotte doorstroming van de scheepvaart mogelijk is en de hinder voor het wegverkeer dus zoveel mogelijk wordt beperkt.

Tenslotte dient de vaarweg aan de westelijke oever aan weerszijden van de te bouwen brug over een afstand van ongeveer drie scheepslengtes verbreed te worden (baggeren) zodat daar wachtplaatsen gecreëerd kunnen worden voor schepen die moeten wachten op de eerst volgende brugopening (figuur 2).

4.2.3 Bediening

Voor de nieuw te bouwen brug ter hoogte van de Middeweg zal bedienend personeel aangetrokken moeten worden. De mogelijkheid bestaat om de brug op afstand met behulp van kamera's te gaan bedienen. Dit zou kunnen gebeuren vanuit de Spolder-sluis. Scheepvaart ter hoogte van de Middeweg is, vooral in de zomermaanden, echter dermate intensief dat het huidige bedienend personeel van de Spoldersluis de bediening van een extra brug er niet "even" bij kan doen. Ook in het geval van afstandsbediening zal er met extra personeel rekening gehouden moeten worden. Nadere uitwerking van het aspect bediening op afstand kan echter pas plaats vinden nadat lokatie, afmetingen en intensiteiten van zowel weg- als scheepvaartverkeer bekend zijn.

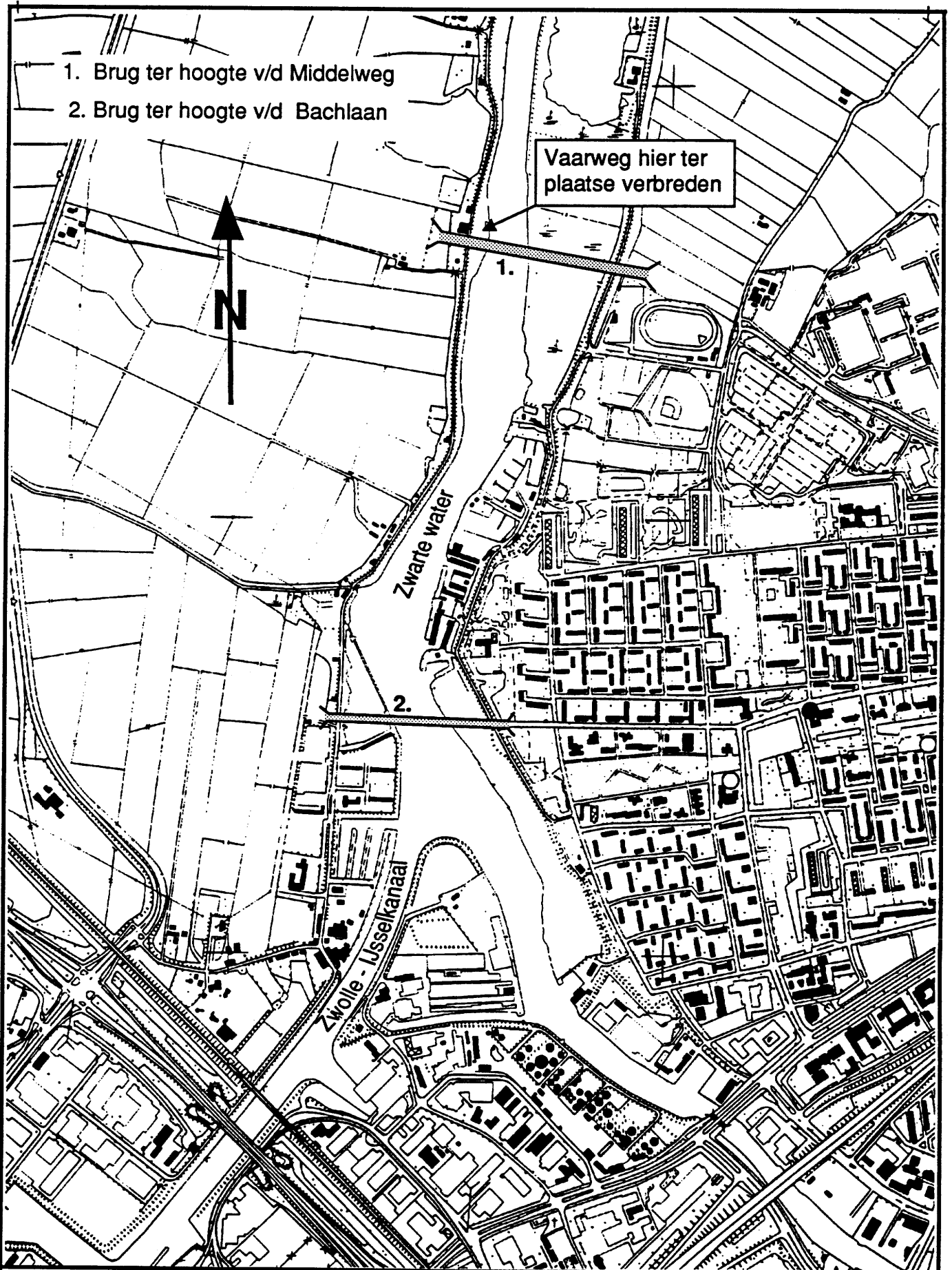
5. LITERATUUR

- [1] "Wegwijzer voor de Binnenscheepvaart"
Rijkswaterstaat, dienst Verkeerskunde, hoofdafdeling
Scheepvaart, 's-Gravenhage

- [2] "Beleidsvisie recreatietoervaart in Nederland 1990" (BRTN
1990)
Utrecht, december 1990

- [3] "Richtlijnen voor de afmetingen en vormgeving van vaste
en beweegbare bruggen over vaarwegen van de CEMT-klassen
I tot en met IV"
Commissie Vaarwegbeheerders, Dienst Verkeerskunde Hoofd-
afdeling Scheepvaart, Dordrecht, maart 1985

- [4] "Vooronderzoek t.b.v. het opstellen van richtlijnen voor
de afmetingen en vormgeving van vaste en beweegbare
bruggen over vaarwegen van de CEMT-klasse I tot en met
IV"
Eindrapport van de werkgroep Bruggen, Commissie Vaarweg-
beheerders, Dienst Verkeerskunde Hoofdafdeling Scheep-
vaart, Dordrecht, december 1981



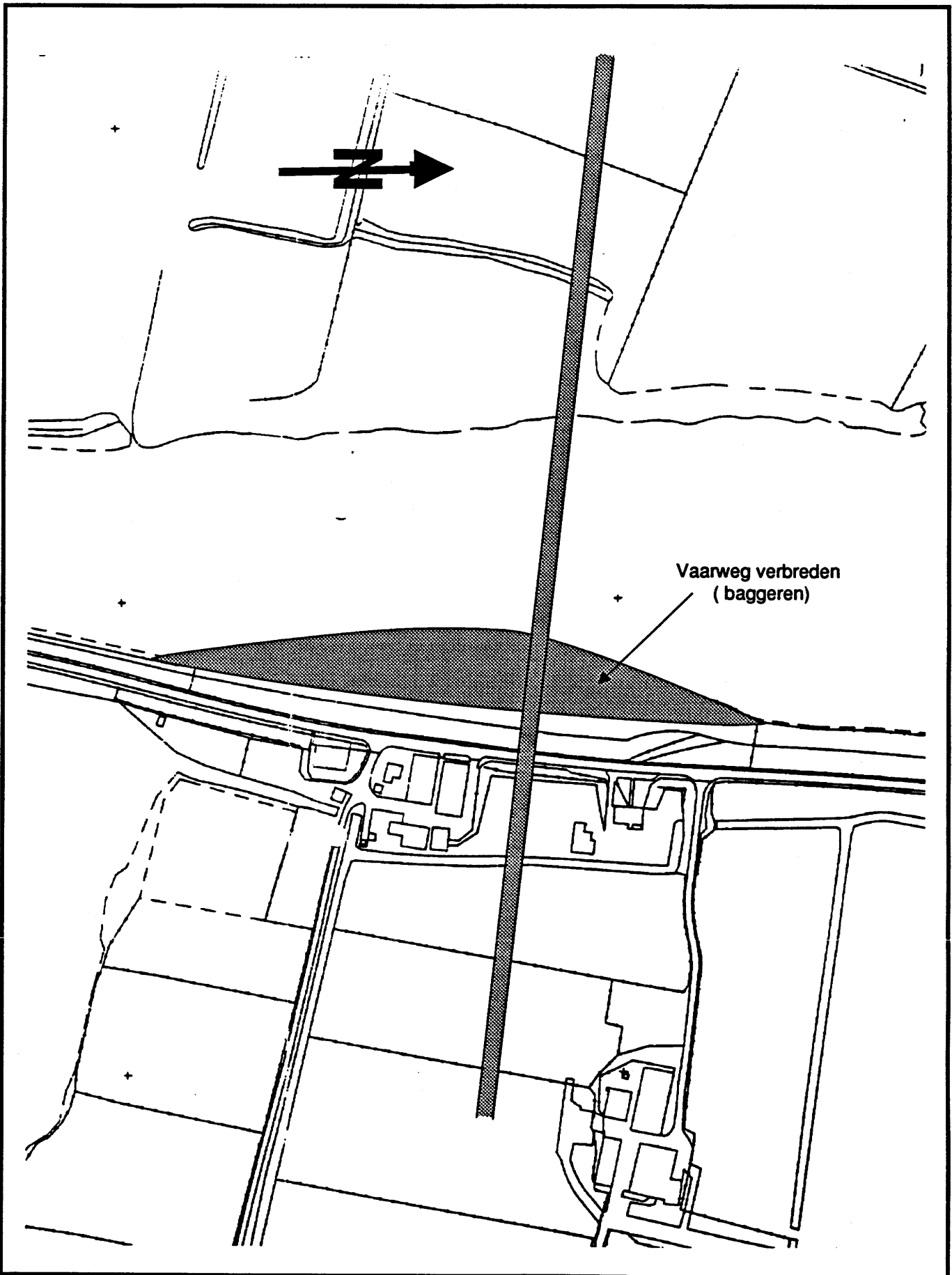
GEOGRAFISCHE SITUERING VAN DE BRUGGEN OVER HET
ZWARTE WATER BIJ ZWOLLE

Fig. 1

RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

get.	gez.
16.4.'92	
H.K.	

Nr.S 92.044.1



SITUATIE BIJ BRUG TER HOOGTE VAN DE MIDDELWEG

Fig. 2

RIJKSWATERSTAAT
DIENST VERKEERSKUNDE
HOOFDAFDELING SCHEEPVAART

get.	gez.
16.4.'92	
H.K.	

Nr. S92.044.1