

Rijkswaterstaat Directie Overijssel

DE TWENTHEKANALEN

nota nr. AN-1990-01

Nota betreffende de instandhouding en de verbetering
t.b.v. de scheepvaart en de waterhuishouding

januari 1990

rijkswaterstaat

directie overijssel

nota nr. AN -1990-01

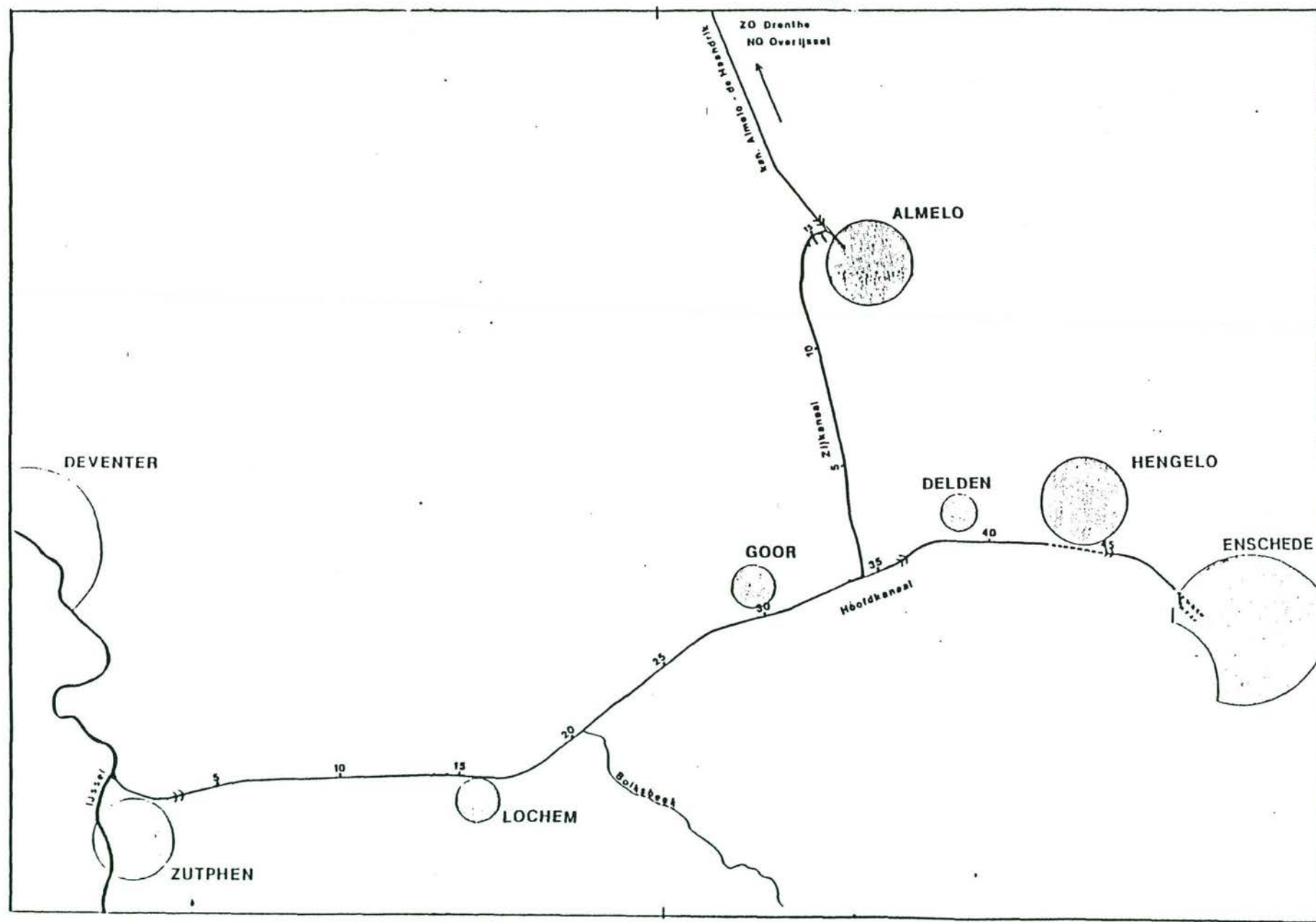
datum: januari 1990

DE TWENTHEKANALEN

Nota betreffende de instandhouding en de verbetering
t.b.v. de scheepvaart en de waterhuishouding.

<u>INHOUDSOPGAVE</u>	<u>pag.</u>
I INLEIDING	3
II PROBLEMEN	5
.1 PROBLEMSSTELLING	5
II.1.1 instandhouding	
II.1.2 waterhuishouding	
II.1.3 scheepvaart	6
II.1.4 landbouw	
II.1.5 natuur en landschap	
II.1.6 recreatie	8
.2 PROBLEEMANALYSE/-INVENTARISATIE	9
II.2.1 instandhouding	
II.2.2 waterhuishouding	10
II.2.3 scheepvaart	15
II.2.4 landbouw	19
II.2.5 natuur en landschap	21
II.2.6 recreatie	22
III ONTWIKKELEN VAN ALTERNATIEVEN EN OPLOSSINGEN	23
III.1 algemeen	23
III.2 kanaaltrajekten	26
III.3 effecten en oplossingen voor natuur/landschap	37
III.4 conclusies en samenvatting	38
IV BESTUURLIJKE EN PLANMATIGE ASPEKTEN	39
IV.1 nationaal	
IV.2 provinciaal	
IV.3 gemeentelijk	
V LITERATUUR	42
VI BIJLAGEN	44

*) De nota is een aktualisatie van de versie van april 1987
(nota RWS, dir. Overijssel no198615).



I INLEIDING

Al ruim een halve eeuw hebben de Twenthekanalen bewezen van groot economisch en waterstaatkundig belang te zijn voor Twente en delen van de Gelderse Achterhoek, van NO-Overijssel en ZO-Drente.

Hun vervoersekonomische betekenis voor de aan- en afvoer van diverse soorten goederen, zoals bouwmaterialen, veevoeders en zout is groot.

En waterstaatkundig gezien hebben de Twenthekanalen een groot aandeel in de aan- en afvoer van water voor grote delen van de eerder genoemde gebieden. Zonder de kanalen zou de overige infrastructuur in dit gebied een veel grootschaliger aanzien hebben en zou watervoorziening slechts moeizaam en tegen hoge kosten gerealiseerd kunnen worden of uit het grondwater moesten plaatsvinden.

De Twenthekanalen hebben in hun bestaan een ontwikkeling te zien gegeven, die gelijke tred hield met de economische en waterstaatkundige ontwikkelingen in die periode. De geschiedenis van de kanalen kan ruwweg in 3 perioden worden ingedeeld:

1e generatie (ca 1935 - 1960)

Aanleg Hoofdkanaal voor Rijn-Hernekanaal-sleepschepen (1350 ton) en het zijkanaal voor klasse III schepen met daarop gedimensioneerde profielen en eenvoudige oevervoorzieningen; voldoende ook voor de waterhuishoudkundige situatie van die tijd.

Na de oorlog herstel van de vernielde bruggen op een kruiphoogte van 6 m i.p.v. 5 m.

In 1953 verbinding met ZO-Drenthe door aansluiting Zijkanaal op Overijsselse Kanalen bij Almelo.

2e generatie (ca 1960 - 1980)

Snelle opkomst van de motorschepen (na 1950) en de recreatievaart; vooral grotere laadvermogens na de Rijnkanalisatie (na 1970).

Grootschalige verbetering van de natte infrastructuur bij de waterschappen waardoor de afvoerfunctie voor de Twenthekanalen werd vergroot.

Aanpassing van de profielen en oevervoorzieningen aan de gemotoriseerde vaart en verbetering van de afwatering; verdubbeling van de aflaatcapaciteit te Eefde.

3e generatie (ca 1980 - heden)

Doorgaande schaalvergroting in de scheepvaart; grotere schepen en zwaardere motoren met als gevolg sterke aantasting van oevers en bodem. Bovendien ontwikkelingen in de richting van andere vervoerswijzen, zoals duwvaart en

containervvaart. Het dwarsprofiel bovenstrooms van de Bolksbeek blijkt voor met name de grotere schepen beperkingen met zich te brengen.
Veroudering van de kunstwerken; meer onderhoud en mogelijk t.z.t. vervanging.
Toenemende belangstelling voor integraal waterbeheer, w.o. de zorg voor milieuvriendelijke oevers en waterbodems (onderwaterbodem- en bodemsanering).
Verdere groei van recreatievaart en van gebruik van kanaal (-oevers) voor andere recreatievormen (vissen, wandelen, fietsen).
Reeds in de zeventiger jaren is een begin gemaakt met de aanpassing van de kanalen aan de eisen van de 3e - generatie. De aantasting van de oevers gaat echter in zo'n tempo, dat versnelling van de aanpassing noodzakelijk is om instandhouding van de Twenthekanalen voor de toekomst te kunnen verzekeren.

De instandhoudingswerkzaamheden zullen mede in het kader staan van het (voorgenomen) landelijke ruimtelijk beleid. Daarin is in O-Overijssel Enschede/Hengelo - gelegen aan de Twenthekanalen - aangewezen tot stedelijk knooppunt *; de Twenthekanalen zijn opgenomen in het hoofdvaarwegennet en gestreefd wordt naar vergroting van de bedrijfszekerheid én de vergroting van de vaarwegklasse tot beperkt klasse V.**

In deze notitie wordt ingegaan op de problemen die de ontwikkeling van de 2e naar de 3e - generatie met zich brengt en hoe die kunnen worden opgelost.

Nader wordt ingegaan op de huidige situatie en de mogelijkheden voor instandhouding, waarmee hoge kosten gemoeid zijn. Geconcludeerd wordt dat voor relatief geringe extra bedragen het kanaal verder kan worden uitgebouwd tot "beperkt" klasse V - vaarweg.

In de nota zijn daarbij tevens de aspecten van landbouw, natuur, landschap, recreatie, kosten/baten en bestuurlijke maatregelen. In bijlage 4 is de uitvoering in de tijd (1989 t/m 2010) aangegeven.

*) 4e Nota RO

**) Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer (deel a: beleidsvoornemen)

II. PROBLEMEN

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de problemen die de ontwikkeling van de 2e naar de 3e - generatie met zich brengt.

II.1. Probleemstelling

II.1.1. Instandhouding

Het primaire probleem voor de Twenthekanalen is de instandhouding van de kanaalprofielen.

De aantasting van de oevers is zover gevorderd en gaat in zo'n tempo door, dat versnelling van de aanpassingswerkzaamheden noodzakelijk is om instandhouding van de Twenthekanalen voor de toekomst te kunnen verzekeren.

Naast het primaire instandhoudingsprobleem doen zich een aantal problemen van andere aard voor, die veelal samenhangen met de wijze waarop het kanaal in stand gehouden wordt/gaat worden.

II.1.2. Waterhuishouding

Waterafvoer

Door cultuurtechnische werken in het afwateringsgebied in de loop van de jaren zijn de af te voeren hoeveelheden water sterk in grootte toegenomen.

De kanaalprofielen, het aflaatwerk te Delden en/of dijken zijn echter nog niet aan deze gewijzigde omstandigheden aangepast. Dit heeft bij hoge afvoeren drie gevolgen:

- a. inundaties nabij Almelo
- b. te hoge stroomsnelheden tussen Eefde en de Bolksbeek, waardoor de stabiliteit van de beschoeiingen in gevaar komt
- c. gedurende de onder b. genoemde toestand moet de scheepvaart gestremd worden om de schade op te smalle trajekten te beperken
- d. het afstromen via de sluiskolk.

Watervoorziening

In droge perioden kunnen de Twenthekanalen voorzien in een grote vraag naar water (industrie- en drinkwatervoorziening). Hoewel de pompcapaciteit in Eefde in 1985 van 11 m³/s naar 13,5 m³/s is uitgebreid, wordt voor de toekomst met een nog grotere vraag rekening gehouden (lit.14).

Lozingen op de Rijn maken de watervoorziening van de Twenthekanalen vanuit de IJssel kwetsbaar ("gebiedsvreemd water"). In het gunstigste geval wordt toch in meer of mindere mate vervuild water opgepompt. Aangezien met name 's winters, maar ook in alle andere seizoenen veel relatief schoon water van

de Twenthekanalen naar de IJssel wordt afgevoerd, is het zinvol een onderzoek naar spaarbekkens langs de kanalen in te stellen. Hierbij kunnen mogelijk meerdere functies gecombineerd worden (integraal waterbeheer). Te denken valt aan calamiteiten bestrijding, drinkwaterreservering, recreatie enz.).

Overigens zal in het kader van het Rijn Actie Plan ook de kwaliteit van het IJsselwater verbeteren.

Een andere mogelijkheid is om in een dergelijke situatie water uit de Overijsselsche Vecht aan te voeren via het kanaal Almelo - De Haandrik. Hiertoe dient dan bij sluis Aadorp een gemaal te worden gebouwd. Het is overigens de vraag of de Overijsselsche Vecht voldoende water levert om in de behoefte van de Twenthekanalen te voorzien.

II.1.3 Scheepvaart.

De schepen worden gemiddeld steeds groter. Steeds meer schepen ondervinden daarom niet alleen hinder van onder II.1.1. gesignaleerde ontgrondingen, maar worden ook in hun vervoers-ekonomische mogelijkheden beperkt door de huidige geringe reglementaire diepgang van 2,50 m.* Deze diepgang ligt onder de CVB-normen voor te rekonstrueren vaarwegen.

In het Structuurschema Verkeer en Vervoer is het Twenthekanaal en de Zijtak naar Almelo opgenomen als hoofdvaarweg beperkt klasse V.

Deze beperking is hoofdzakelijk vanwege de lage ligging van alle bruggen, echter is dit voor beperkt klasse V aanvaardbaar.

Knelpunten zijn er echter wel voor beperkt klasse V en wel voornamelijk de lage ligging van de vaste spoorbrug over het Voorpand (IJsselpand), die bij hoge IJsselstanden de toegang voor de binnenvaart beperkt (bijlage 2c).

II.1.4 Landbouw.

Werkzaamheden zowel t.b.v. onderhoud, de noodzakelijke instandhouding als de verruiming van de Twenthekanalen kunnen over een lengte van ca. 25 km kwelproblemen met zich meebrengen.

Zo bleken (onderhouds)baggerwerken in 1980/81 en 1985 gepaard te gaan met toenemende kwelbezwaren van landbouwzijde.

II.1.5 Natuur en landschap

Het natuurbeheer van grote scheepvaartkanalen, voorzien van diepstekende beschoeiing, vormt een probleem. De diepe, van de omgeving gescheiden "goten" bieden vrijwel geen kansen voor leefgemeenschappen, behalve een beperkte visstand. Er is sprake van een zwakke zelfregulatie, die gemakkelijk tot storingen in het milieu aanleiding geeft. Het is nodig in het kader van verbetering van de kanalen de natuurfunctie te versterken. Deze verbetering is uit sluitend mogelijk door de aanleg van natuurvriendelijke oevers.

*) Tot Lochem 2,80 m.

II.1.6. Recreatie

In het kader integraal waterbeheer is er toenemende aandacht voor het recreatief (mede-)gebruik van het kanaal, haar oevers en kanaalwerken. Zowel de huidige aantasting van de oevers als de wijze waarop de oevers in stand worden gehouden oefenen invloed uit op de rekreatiewaarden.

Te noemen recreatief (mede)gebruik is o.a:

- fiets/wandel route's
- sportvisserij
- tourvaart
- overige oeverrecreatie

II.2 Probleemanalyse en -inventarisatie

II.2.1. Instandhouding

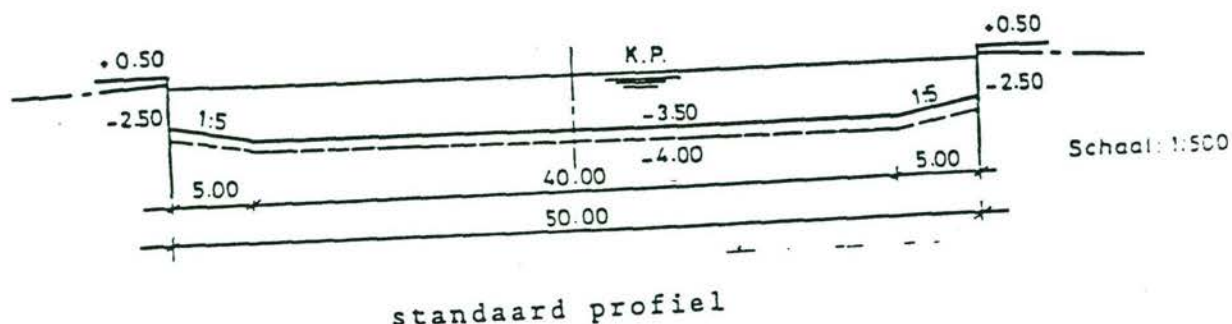
Door de toename van de gecombineerde belasting door waterhuishouding en scheepvaart (vergroting van de scheepsafmetingen en het motorvermogen) zijn grote delen van de oeververdediging ernstig beschadigd.

Instandhouding 1974 - heden

Bij de aanleg van de Twenthekanalen is door het maken van ruime kanaalbermen rekening gehouden met een latere verbreding t.b.v. klasse V schepen. Wellicht hebben visueel-landschappelijke redenen ook een rol gespeeld. In beginsel kunnen verruimingen t.b.v. de scheepvaart in het kader van de noodzakelijke vervanging van de oevervoorzieningen voor de instandhouding van de kanalen dan ook eenvoudig en relatief goedkoop worden gerealiseerd. De gronden zijn immers eigendom van de RWS.

Niettemin heeft profielverbreding consequenties voor het milieu (landschappelijk, ecologisch, fauna); de omvang ervan zal echter variëren.

Sinds 1974 worden verbeteringswerken langs de kanalen uitgevoerd volgens een "standaardprofiel" gebaseerd op het CEMT - klasse IV schip, met een standaarddiepgang van 2,50 m. De breedte op de waterlijn werd daarbij van 40 m op 50 m gebracht en de oeververdedigingen werden op de meest urgente plaatsen vervangen door verankerde stalen damwanden, berekend op nagenoeg een bakprofiel als dwarsdoorsnede. Alleen op het traject Eefde - Bolksbeek was t.b.v. van de waterafvoer vóór 1974 reeds een 50-m breed profiel aanwezig.



Huidige situatie (lit. 4)

Van de totale lengte van de Twenthekanalen - 65,4 km - is een kanaallengte van 61,3 km in beheer en onderhoud bij het Rijk. Hiervan is thans 17,3 km verbeterd en is 5,4 km in uitvoering.* De oevervoorziening van de resterende 38,6 km kanaal is onvoldoende tot zeer slecht; zeer slecht is 13,7 km.; de onderhoudstoestand is in bijlage 1 uitgebreid beschreven.

Uit de onderhoudssituatie wordt geconcludeerd dat er gevaar bestaat dat opnieuw ** de oevervoorzieningen op grote schaal zullen bezwijken met gevaar voor de waterkerende dijken en voor de scheepvaart.

II.2.2. Waterhuishouding

Waterafvoer.

Voor de vaststelling van de onder extreme omstandigheden via de Twenthekanalen af te voeren hoeveelheden water wordt uitgegaan van de gebruikelijke bovengrens van beekafvoeren. Deze heeft een frequentie van 1 x per 100 jaar. Bij afvoeren met een lagere frequentie ontstaan in het afwateringsgebied overstromingen. Het overstromingswater zal dan pas op een later tijdstip op de Twenthekanalen kunnen komen, waardoor de topafvoer langer zal aanhouden, maar niet groter zal worden.

Afvoer Voorpand

Het voorpand is reeds verbeterd. Het kanaal bevindt zich hier tussen de hoogwaterkeringen van de IJssel. Er doen zich geen afwateringsproblemen voor.

Afvoer pand Eefde - Almelo/Delden

Analyse en extrapolatie van opgetreden afvoeren op het kanaalgedeelte Eefde - Lochem geeft aan dat maatgevende afvoeren van $190 \text{ m}^3/\text{s}$ met een frequentie van 1 x per 100 jaar kunnen voorkomen. De afluatcapaciteit van $100 \text{ m}^3/\text{s}$ van het oude afluatwerk te Eefde was bij deze ontwikkelingen achter gebleven. In 1980 is dan ook een nieuw afluatwerk in gebruik genomen, dat de totale afluatcapaciteit bij Eefde op $190 \text{ m}^3/\text{s}$ bracht bij een minimum waterstand van NAP + 9,50 m. Het kanaalprofiel is echter voor een deel nog niet aangepast op deze maatgevende afvoer.

*) Hoofdkanaal noordzijde km 16,860 - km 20,850 (4,0 km).
Zijkanaal ged. Linschotbrug - Hoeselderbrug (3,8 km).

**) Al eerder zijn oevers bezweken (buitenpand naar de

IJssel, en het gedeelte Bolksbeek - Diepenheimse brug).

Het normale kanaalpeil op het pand Eefde - Delden - Almelo bedraagt NAP + 10.00 m. Bij afvoer stelt zich tussen Eefde en Almelo een verhanglijn in. Berekeningen hebben uitgewezen dat de verhanglijn van de maatgevende afvoer tussen Eefde en Almelo oploopt van NAP + 9,50 m tot NAP + 11,10 m. Uit vroegere studies (lit.5) blijkt dat in die situatie met een opwaaiing van 0,20 m moet worden gerekend. Indien verder een geringe waakhogte van 0,30 m wordt aangehouden dan is in Almelo een (minimale) waterkeringshoogte van NAP + 11,60 m nodig. Aangezien de (minimale) hoogte van de waterkering bij Almelo NAP + 11,25 m is, zullen zonder maatregelen inundaties optreden.

Ook zullen dan te hoge stroomsnelheden bij Eefde optreden. Hieronder zullen alternatieven en maatregelen worden gezien om de waterstanden en de stroomsnelheden in de maatgevende situatie tot een aanvaardbaar niveau terug te brengen. Daarbij mag de waterstand te Eefde niet lager worden dan NAP + 9,50 m. Beneden deze stand zal de afvoercapaciteit afnemen en komt de stabiliteit van de bestaande oeverconstructies in gevaar.

alternatieven

a. Vergroting aflaatcapaciteit Eefde.

Vergroting van de aflaatcapaciteit bij Eefde geeft een geringe verlaging van de waterstand bij Almelo. Daarbij zal echter ook de waterstand bij Eefde dalen, met ontoelaatbare gevolgen voor de stabiliteit van de oevervoorzieningen. Bovendien nemen de stroomsnelheden op het kanaal toe. De maatregel wordt dan ook ontraden (bijlage 3; var. 0.1).

b. Toevoerbepierking naar het pand Eefde - Almelo door berging op hogere panden.

De panden Delden - Hengelo en Hengelo - Enschede hebben slechts geringe bergingscapaciteit. Slechts zeer tijdelijk kan de toevoer worden verminderd. Hoewel hierdoor de waterstand te Almelo voldoende daalt, is de stroomsnelheid bij Eefde hoog, waardoor ontgrondingen kunnen optreden die de standzekerheid van de damwanden kunnen aantasten (bijlage 3; var. 0.2). Dit kan dan ook hooguit als noodmaatregel dienen tot een definitieve oplossing is gerealiseerd.

c. Verhoging waterkering bij Almelo

In de huidige situatie is een minimale waterkeringshoogte in Almelo van NAP + 11,60 m nodig. Aanwezig is NAP + 11,25 m. Door ruimtegebrek en gevestigde belangen is realisatie van NAP + 11,60 m in het stedelijk gebied van Almelo moeilijk. Bovendien neemt door zo'n verhoging de stroomsnelheid bij Eefde niet af, zodat de oplossing slechts als nevenmaatregel in aanmerking komt. Bij uitvoering van nieuwe werken nabij Almelo is het wel raadzaam tenminste te streven naar een

aanleghoogte van NAP +11,50 m, waardoor de waakhoogte kan worden vergroot tot een "normale" waarde van 0,50 m. Bij de realisatie van het bedrijvenpark Almelo en van de nieuwe schutsluis bij Aadorp zowel als bij reeds uitgevoerde ver-ruimingen langs het Zijkanaal is hiermee reeds rekening ge-houden.

d. Vergroting dwarsprofiel

Door verruimingen t.b.v. de scheepvaart op het gedeelte Bolksbeek - Almelo daalt de waterstand bij Almelo bij maat-gevende afvoer slechts in beperkte mate, omdat de afvoer via het Zijkanaal een fraktie is, van die op het gedeelte Eefde - Bolksbeek (resp. 12 en 190 m³/s). Bovendien nemen hierdoor de stroomsnelheden bij Eefde niet af. Het gedeelte Eefde-Bolks-beek heeft in de huidige situatie t.b.v. de waterafvoer reeds een groter profiel dan de rest van het kanaal. Om zowel de waterstanden bij Almelo als de stroomsnelheid bij Eefde te verminderen moet dit gedeelte van een nog ruimer dwarsprofiel worden voorzien (bijlage 3; var. 1). I.v.m. de voordelen voor de scheepvaart op dit drukst bevaren kanaalgedeelte en uit kostenoverwegingen (kortere damwanden) is daarbij gekozen voor een breder (60 x 5 m) i.p.v. een dieper profiel (50 x 6 m). De afmetingen van het gekozen profiel op het gedeelte Eefde - Lochemse brug verkrijgt een bakbreedte van 59.20 m en een diepte van K.P. - 5 m; op het gedeelte Lochemse brug - Bolksbeek zijn de afme-tingen 55 m x 5 m (zie toelichting onder III.2.2.)

Het traject voldoet voor 2,80 m diep stekende klasse V schepen, zodat voor de scheepvaart geen afzonderlijke maatregelen noodzakelijk zijn.

Afvoer pand Delden - Hengelo

Het aflatwerk van het sluiscomplex Delden heeft een capaci-teit van maar 12 m³/s. Bij de maatgevende afvoer van 32 m³/s moet daarom het meerdere via de schutsluis worden gespuid. Hiertoe wordt de benedendeur geheel getrokken en wordt de bo-vendeur zover geheven tot voldoende afvoer is ingesteld. Onder deze omstandigheden is scheepvaart gestremd, leveren trillingen gevaar op voor de bovendeur en wordt de bodem van de in- en uitstroming en de kolk (damwandkolk met bodemverde-diging) door langdurige stromingssituaties aangetast. Het recente hoogwater tijdens de jaarwisseling 1986/1987 heeft aangetoond dat als door omstandigheden (in dit geval storing) de schutsluis niet beschikbaar is voor de waterafvoer zich langs het pand Delden - Hengelo inundaties kunnen voordoen. Studie naar de mogelijkheden van capaciteitsuitbreiding van het huidige aflatwerk of de bouw van een nieuw aflatwerk is dan ook zeer gewenst.

Afvoer pand Hengelo - Enschede

De afvoeren op dit kanaalpand leveren geen problemen op.

Watervoorziening.

De aanvoercapaciteit van het in 1970 in gebruik genomen dieselgemaal in Eefde bedraagt $2 \times 5,5 = 11$ m³/s. In 1985 is één oude pomp met een capaciteit van 2,5 m³/s weer voor gebruik geschikt gemaakt. Momenteel is een totale capaciteit van 13,5 m³/s inzetbaar. Voor toekomstige droogte perioden kan volgens de 2e Nota Waterhuishouding (lit. 14) een vraag van 16 m³/s water worden verwacht. De komende 5 jaar lijkt de huidige pompcapaciteit voldoende te zijn (lit. 15).

De inlaatcapaciteit naar het kanaal Almelo-De Haandrik is gebracht op netto 10 m³/s.

Mede door de giflozingen op de Rijn is de watervoorziening vanuit de IJssel in droge tijden echter niet zonder meer mogelijk/gewenst.

II.2.3. Scheepvaart.

Ontwikkeling tot heden

Over de Twenthekanalen werden in 1986 in totaal 3,9 miljoen ton goederen vervoerd. De lading bestaat voor ca 90 % uit massagoederen zoals bouwmaterialen, zout, veevoeder, meststoffen en vloeibare brandstoffen.

In opvaart nemen de bouwmaterialen voor alle locaties een belangrijk aandeel in; veevoeder wordt na 1979 voor het regionaal distributiecentrum Lochem steeds belangrijker. In de afvaart is zout uit Hengelo van grote betekenis.

Containervvaart heeft in 1985 en 1986 een snelle ontwikkeling doorgemaakt. Deze eerste Nederlandse terminal voor de binnenscheepvaart te Hengelo sloot in de zomer van 1986 na abrupte verlaging door de NS van de prijs haar containervervoer van f 560,- naar f 400,- per container.

Uit de gegevens van de scheepvaart en het goederenvervoer door sluis Eefde zijn de volgende conclusies te trekken:

- na de economische recessie, ook in het goederenvervoer, treedt sinds 1983 een stabilisering op.
- voortdurende stijging van het gemiddelde laadvermogen per schip.
- het aandeel van de middelgrote (650 - 1000 ton; 1978 - 1986 van 24% naar 31%) en grote schepen (> 1000 ton; 1978 - 1986 van 6% naar 15%) is sterk toegenomen.

Toelatingsbeleid

De geschetste ontwikkelingen van de scheepvaart rechtvaardigen onderzoek naar de toelaatbaarheid van grotere schepen (klasse V). In 1985 heeft dit al geresulteerd in het besluit om de toegelaten diepgang op het kanaalgedeelte Eefde - Lochem te vergroten van 2,50 m tot 2,80 m.

Ook voor de overige trajekten is een zo ruim mogelijk toelatingsbeleid van toepassing. Zo zijn bijvoorbeeld op het voor klasse III ontworpen Zijkanaal in de loop der jaren ook klasse IV-schepen toegelaten.

Recent is nog onderzocht of klasse V-schepen (11,50 m breed) met een lengte van 110 m, een diepgang van 2,80 m en een hoogte van 6,00 m tot Lochem kunnen worden toegelaten.

Uitgaande van een kopschroefeis voor schepen langer dan 90 m is dit zonder bezwaar mogelijk.

Ten behoeve van de vaststelling van het Binnenvaart Politie Reglement-deel-II heeft de directie deze afmetingen dan ook opgegeven (zie bijlage 2.a).

Effectief toezicht op de toelaatbare vaarsnelheden staat helaas sterk onder druk door de krimpopdracht, zodat door een verslechterend vaargedrag de kosten van het onderhoud onevenredig sterk toenemen.

Toekomstige scheepvaart

Vooraf na ca. 1970 is het aandeel van schepen \geq klasse IV

snel toegenomen. Dit zal samenhangen met de voltooiing van de Rijnkanalisatie en de betere bevaarbaarheid van de IJssel. Verwacht wordt dat het landelijk vervoer per schip zal toenemen.

Volgens de trend ontwikkelt zich het aandeel van het aantal klasse IV (en grotere) schepen van 1,4 % in het jaar 1970 naar 17,2 % in het jaar 2000. Het aandeel in het laadvermogen c.q. vervoerde lading is uiteraard veel groter (zie bijlage 2.b).

Voor de toekomstige ontwikkeling van containervaart bieden de Twenthekanalen grote mogelijkheden.

Op het Symposium 50 jaar Twenthekanalen - Enschede (1985) werd algemeen verwacht dat herstel van de containervaart mogelijk is zodra de NS zijn prijsstelling wijzigt in de richting van kostprijs.

Volgens een in 1987 in opdracht van RWS-directoraat generaal van Verkeer verrichte studie "liggen er op korte termijn de meest reële mogelijkheden voor het opzetten van terminals in O-Nederland, t.w. in de plaatsen Hengelo en Nijmegen. Hengelo heeft in het verleden bewezen een goede lokatie te zijn voor penetratie in het westduitse achterland...Op korte termijn (1987 - 1990) dienen deze terminals te worden ontwikkeld, omdat de groei van containervervoer in deze periode volgens de prognoses het grootst zal zijn. Langer wachten zal enkel de positie van de spoorwegen op de binnenlandse markt versterken. Als op korte termijn geen Inland Barge Terminals (IBT's) worden opgezet zullen op lange termijn enkel met behulp van grote financiële offers en organisatorische krachtsinspanningen IBT's nog van de grond kunnen komen. Het opzetten van IBT's op korte termijn dient gezien te worden als speerpunt voor de toekomstige ontwikkelingen van containervervoer per binnenschip." Van de overheid verwacht de studie o.m.: financiële steun, verbetering infrastructurele belemmeringen, opheffen van infrastruktuurknelpunten op de relatie Rotterdam/Antwerpen - Hengelo en 24-uursbediening op de bruggen en sluizen in het Twenthekanaal (lit. 6).

Bij de noodzakelijke instandhoudingswerkzaamheden kunnen de kanalen zowel worden uitgebreid t.b.v. de CVB - normschepen van klasse IV, voor "beperkt" klasse V, als voor de ondergang van de waterhuishoudkundige problemen. Uitbouw van de Twenthekanalen tot (beperkt) klasse V zoals is voorgenomen in het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer ligt dan ook in de lijn van de beschreven scheepvaartontwikkeling.

Infrastructuur

Kunstwerken

De breedte van 12 m voor de sluizen was overeenkomstig de destijds in Duitsland gehanteerde maat voor Rijnsleepkasten

(breedte=11,50 m). In de nuttige kolkafmetingen 133x12 m² past zelfs de max. scheepslengte die op de IJssel is toegestaan: 110 m.

welke?

Drie bruggen zijn volgens de CVB normen te smal voor de gelijktijdige passage van twee maatgevende klasse IV schepen; verder vormen zes onderleiders een knelpunt. Deze knelpunten kunnen vervangen worden als de technische staat dat noodzakelijk maakt.

Op de Twenthekanalen liggen de doorvaarthoogten (bruggen, hefdeuren) ver onder de landelijke normen voor nieuwe en te rekonstrueren vaarwegen:

- op het Voorpand (IJsselpand) beperken hoogwaterperioden en m.n. de lage ligging van de vaste spoorbrug de toegang voor een deel van de schepen uit alle scheepsklassen (zie bijlage 2.c).
- op de overige kanaalpanden voldoen de bruggen niet aan de normen voor de scheepsklassen IIA en hoger. Hier beperken hefhoogte van de deuren (6,40 m) en de doorvaarthoogte van een drietal bruggen de toe te laten scheepshoogten voorlopig tot 6,00 m.

Voor het formuleren van een optimaal bruggenbeleid (o.m. toekomstige brughogtes) is kennis nodig van de (eventuele) economische nadelen van genoemde beperkingen. Er zal dan ook een studie moeten worden verricht naar een optimaal bruggenbeleid (lit. 9).

Aanpassingen t.b.v. een verbeterde doorvaart zijn globaal in de financiële planning opgenomen; naar verwachting zal e.e.a. eerst aan de orde komen indien om andere redenen hiertoe aanleiding bestaat.

Kanaalprofielen

Na het uitkomen van de CVB normen is het sedert 1974 gerealiseerde "standaarddwarsprofiel" van de vaarweg getoetst aan de normen van het "normale" CVB-profiel voor klasse IV-vaarwegen (lit. 3). Het profiel voldeed, waarbij echter werd uitgegaan van de bestaande reglementaire diepgang van 2,50 m (2,80 m tot Lochem).

De vaarweg is momenteel qua afmetingen tussen de IJssel en Lochem/Bolksbeek reeds geschikt voor de vaart met 2,80 m diep stekende klasse V schepen. Een bocht in het gedeelte IJssel - Eefde vereist voor schepen langer dan 90 m een actieve kopbesturing.

De overige kanaalgedeelten zijn niet geschikt voor 2,80 m diep stekende klasse IV en V schepen.

De trajekten Bolksbeek - Enschede/ Almelo voldoen - afgezien van de voortdurende verondiepingen t.g.v. oevertaantasting - grotendeels aan de normen voor het "krappe" klasse IV profiel uitgaande van de CVB-methodiek, zodat op die gedeelten voor

van de ontwikkeling van de scheepvaartintensiteit over de laatste 25 jaar.

tabel Scheepvaartintensiteit op de Twenthekanalen 1960 - 1985

Trajekt	--lading--		gem. laadv. m.		---aantal---	
	(x 1 mln t)		(t)			
	1960	1985	1960	1985	1960	1985
IJssel - Lochem/Goor	2,318	3,845	247,6	635	18,791	13.231
Goor - Zijkanaal		2,900		633,7		10.117
Zijkan. - Almelo		0,888		477		4.180
Zijkan. - Hengelo		2,009		744		5.937
Hengelo - Enschede		0,443		706		1.468

Doordat het gemiddeld laadvermogen sneller stijgt dan de groei van de lading daalde de scheepvaartintensiteit tussen 1960 en 1986 met gemiddeld 1,73 % per jaar. Doortrekking van deze tendens betekent dat de algemene verkeersintensiteit binnen de projektperiode (ca. 50 jaar) verder af zal nemen.

Uit het oogpunt van de "algemene verkeersintensiteit" is een krappe norm voor het Zijkanaal en het trajekt Hengelo - Enschede voldoende.

Maatgevende diepgang klasse V - "beperkt"

Voor de maatgevende diepgang van klasse V schepen bestaan nog geen CVB-normen. De diepgang van klasse V schepen kan zeer groot zijn: tot ver boven de 3 m. Diepgangnormen van die grootte zullen voor de Twenthekanalen niet realistisch zijn. Wanneer we de CEMT- maatschepen van klasse IV en V met elkaar vergelijken, dan blijkt het klasse V-schip 0,20 m dieper te steken.

Uitgaande van de maatgevende CVB-diepgang voor IV-krap is daarom voor de diepgang voor V-krap 2,80 m aangehouden. Dit is eveneens de maatgevende CVB-diepgang voor IV-normaal. Een veel grotere diepgang is bovendien niet erg zinvol; op de boven-IJssel is zelfs de diepgang van 2,80 m gem. 60 dagen per jaar niet haalbaar (zie bijlage 2.d).

II.2.4. Landbouw

Onderzoek is verricht naar de effecten van kanaalverruiming in potentiëel kwelgevoelige gebieden (10,11,12). T.b.v. het onderzoek is voor het Hoofdkanaal een "Commissie verruiming Hoofdkanaal van de Twenthe- kanalen tussen Eefde en Lochem" ingesteld, die in juni 1989 zal rapporteren. Door de Dienst Binnenwateren/RIZA is voor zowel het Hoofd- als het Zijkanaal een onderzoek gedaan naar kwel als gevolg

deze grote schepen enige beperkingen zijn opgelegd (snelheidsbeperkingen /voorzichtig passeren/ retourvracht beperkingen*)

In hoofdstuk III zullen bij de ontwikkeling van alternatieven en oplossingen de huidige profielen worden getoetst aan het beleidsvoornemen "beperkt klasse - V" en aan de CVB normen.

- *) op het Zijkanaal wordt plaatselijk zelfs de krappe klasse IV norm niet gehaald, zodat aan de zuidvaart verdere diepgangsbeperkingen worden opgelegd.

Keuze voor krappe of normale profielnormen

Verkeersintensiteit

Algemeen

De CVB (-werkgroep) waarschuwt voor (te) ruime normen bij verruimingen met het oog op de kosten/baten verhouding. In het algemeen kunnen de zgn. "normale" CVB-profielen hoge verkeersintensiteiten (≥ 15.000 beroepsvaartschepen per jaar) veilig en vlot verwerken. Bij lagere intensiteiten kan over (kortere) gedeelten van de vaarweg een krappere profiel worden toegepast.

De "krappe" normen gelden over het algemeen voor te rekonstrueren vaarwegen < 5.000 scheepsbewegingen per jaar; het is een verkeerstechnisch minimaal profiel. Pas bij deze lage intensiteiten kan over de volle lengte van de vaarweg de krappe norm worden toegepast.

In principe wordt de normale norm aanbevolen. Op grond van argumenten kan een krappere norm worden gekozen. De verkeersintensiteit moet dan wel beneden de 15.000 á 20.000 binnenschepen per jaar liggen. De mate waarin van de normale norm kan worden afgeweken is afhankelijk van de verkeersintensiteit en wordt nautisch begrensd door de krappe norm.

In een krap profiel is een minimale uitwijkruimte aanwezig, ligt de scheepssnelheid relatief lager en moeten ontmoetingen voorzichtiger worden uitgevoerd. Het oplopen van twee geladen maatgevende schepen is niet mogelijk. Afgezien hiervan is de krappe norm echter in nautisch opzicht niet zo'n probleem.

Het voornaamste bezwaar tegen krappe profielen is de grote aantasting van oevers en taluds van kanalen. De mate waarin een krappe norm gehanteerd mag worden hangt dus mede af van de stabiliteit van de (te realiseren) oeverconstructie.

Algemene verkeersintensiteit op de Twenthekanalen

De onderstaande tabel geeft voor de Twenthekanalen een beeld

van profielverdiepingen en/of verruimingen.
Bij profielverruimingen van kanaalgedeelten in ophoging zal door het verstoren van de weerstandbiedende laag een verhoogde kwel optreden. In hoeverre deze weerstandbiedendelaag zich zal herstellen en of op blijvende kweltoename moet worden gerekend is onderzocht. Het onderzoek leverde de volgende hoofdconclusies op:

- Bodemweerstand.

De waarde van de bodemweerstand bepaalt in belangrijke mate de grootte van het wegziigingsdebiet vanuit het kanaal naar aanliggende gronden.

- Hoofdkanaal.

- a. Volgens het onderzoek zal het wegziigingsdebiet direct na de uitvoering van de baggerwerkzaamheden toenemen met een gebiedsgemiddelde van ca. 60 % ten opzichte van de huidige situatie.
- b. Indien voldoende slibachtig materiaal in het (kanaal-)water aanwezig is mag worden verwacht dat na beëindiging van het baggerwerk binnen een periode van enkele weken tot enkele maanden een natuurlijk heraanslibbingsproces zal plaatsvinden. Het tijdens het baggerwerk toegenomen wegziigingsdebiet zal hierbij afnemen tot een niveau dat gemiddeld voor het gehele onderzoeksgebied ca. 7 % hoger ligt dan de huidige situatie.

-Zijkanaal. Als gevolg van de baggerwerkzaamheden zal de reeds aanwezige kwelstroming van het kanaal naar de omgeving toenemen en gepaard gaan met een stijging van de (reeds hoge) grondwaterstanden. Gezien de ervaring in het verleden (aanbrengen van een sliblaag op de bodem en de taluds uitgevoerd in 1947) is de verwachting dat de bodemweerstand van het kanaal na het baggerwerk niet of zeer traag door natuurlijke heraanslibbing zal terugkeren. Aangenomen moet worden dat de invloed van de kanaalverruiming (indien geen voorzieningen ter afdichting van de bodem worden getroffen) van zeer langdurige aard kan zijn.

Zoals reeds onder punt II.1.4 is vermeld brengt ook het normale, niet-jaarlijkse onderhoudsbaggerwerk grote kwelbezwaren met zich mee voor de waterhuishouding en de exploitatie van de aanliggende landerijen. Schade aan sloottaluds en een vermindering van de gewasopbrengst is daarvan het gevolg. Om deze reden is het te verkiezen de frequentie van dit baggerwerk te minimaliseren, bijvoorbeeld door het kiezen van een royale kielspeling.

II.2.5 Natuur en landschap.

Algemeen.

Behalve de scheepvaart en de waterhuishouding is ook het natuurbeheer als component van het integraal waterbeheer als een knelpunt aan te merken. De sterk toegenomen intensiteit van de scheepvaart en de groei in de afmetingen en het motorvermogen van de schepen hebben tot de situatie geleid dat bestaande rietkragen op vele plaatsen zijn verdwenen of sterk zijn aangetast. De diepte van het kanaal is sinds de aanleg toegenomen en er is op vele trajekten nagenoeg een bakprofiel ontstaan met grote waterdiepte voor de damwand. Deze diepte en het door waterbewegingen vrij geringe doorzicht maken het onmogelijk dat hogere waterplanten zich kunnen ontwikkelen en handhaven. Dit betekent een sterke ecologische verarming van het watermilieu omdat daarmee een belangrijke biotoop voor zich aan planten hechtende waterorganismen alsook de paaiplaats- en kraamkamerfuncties vervallen.

Een slechte visstandontwikkeling is o.a. hiervan het gevolg. Een slecht ontwikkeld aquatisch milieu heeft een geringe zelfregulerende functie en een gering bufferend vermogen, waardoor storingen in het milieu zoals plotselinge belastingen met verontreinigende stoffen slecht kunnen worden opgevangen.

Huidige situatie natuur en landschap.

De oevers zijn als ecosysteem laag ontwikkeld te noemen. Niettemin is de ligging landschappelijk fraai door aanwezigheid van laanbeplantingen, kleine en grote struik- en boomgroepen en de landschappelijke, kleinschalige en betrekkelijk onaangestaste omgeving.

Direct langs het kanaal waar damwanden voorkomen komen op de oever smalle, soortenarme zoombegroeiingen voor, in het algemeen behorend tot het rietverbond, plaatselijk gemengd met elementen van Dotterverbond, Mattenbies-rietassociatie en Zevenbladverbond. De relatie met het water is echter gering tot nihil.

Waar plaatselijke verbredingen aanwezig zijn met geringere waterdiepte en geringere golfaanval is de begroeide zoom aanzienlijk breder waarbij ook waterplanten voorkomen.

Langs het Zijkanaal komen op de gedeelten die nog niet zijn verbeterd brede rietzomen voor in de ondiepe vooroever. Deze worden echter sterk aangetast door scheepsgolven en nemen sterk af.

De begroeide zomen hebben in het algemeen een hoge waarde voor vogels, insekten en kleine zoogdieren, maar de huidige potenties zijn gering.

Aangezien het kanaal op vele plaatsen een barriere vormt en migratiewegen doorsnijdt komen veel verdrinkingen van klein en groter wild voor, hetgeen door de aanleg van uittreepplaatsen tot dusver nog onvoldoende is verbeterd.

Faunavoorzieningen.

Om het verdrinken van overstekend wild (m.n. reeën) zoveel mogelijk te voorkomen zijn en worden er langs de Twenthekanalen voorzieningen aangebracht in beginsel daar, waar "wild-wissels" worden verondersteld te zijn.

Bij de constructie en afmetingen moet er zoveel mogelijk rekening mee worden gehouden dat ook andere fauna (zoals konijnen, bunzings en dassen), van de voorzieningen gebruik kunnen maken. Het daadwerkelijke gebruik van de aangebrachte voorzieningen is onbekend. Mogelijk is het aantal voorzieningen te beperkt en verdient de constructie en afmeting nadere aandacht.

De dienst Weg- en Waterbouwkunde (hoofdafd. Milieu) is gevraagd een (landelijk) onderzoek te verrichten naar bovengenoemd probleem, opdat meer duidelijkheid wordt verkregen over de frequentie en de vorm van deze voorzieningen.

Natuur en kwel

De Commissie verruiming van de Twenthekanalen is van mening dat kanaalverruimingswerken op het kwelgevoelige kanaaldeelte Eefde - Lochem geen nadelige invloed zullen hebben op de natuur. [11]

II.2.6. Recreatie

De recreatievaart (toervaart) op de kanalen neemt sterk toe (1970 - 100%; 1986 - 343%).

Voor de toervaart ontbreekt het met name langs het doorgaande kanaal aan voorzieningen zoals aanlegplaatsen. De mogelijkheden die een aantal van de aanwezige zwaaikommen daartoe bieden zullen nader moeten worden gezien (vergelijk parkeerplaatsen autosnelwegen).

Ook voor de dagrecreatie spelen de Twenthekanalen een belangrijke rol. De mogelijkheden voor de aanleg van fiets-/voetpaden op nu nog voor het publiek gesloten dijken dient onderzocht te worden.

Hengelsport

Voor de hengelsport zijn langs de kanalen de nodige visstoepten gerealiseerd (ook voor gehandicapten).

III. ONTWIKKELEN ALTERNATIEVEN EN OPLOSSINGEN

III.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de oplossingen van de problemen die de ontwikkeling van de 2e naar de 3e - generatie met zich meebrengen.

Uit de in par. II.2.1 beschreven onderhoudstoestand wordt geconcludeerd dat er gevaar bestaat dat de oevervoorzieningen op grote schaal zullen bezwijken met gevaar voor de waterkerende dijken voor de waterhuishoudkundige situatie en voor de scheepvaart.

De meest slechte oevergedeelten bevinden zich op het traject Eefde - Lochem, waar het "natte profiel" zo groot is dat beperkte vaart met klasse V - schepen (2000 ton laadvermogen) reeds nu mogelijk is.

De noodzakelijke kanaalverruimingswerken (tot klasse V) vallen ten oosten van Lochem.

Indien deze werken worden uitgevoerd zonder de oevers tussen Eefde en Lochem tegelijkertijd te vervangen, ontstaat het gevaar dat daar de intensievere vaart met grotere schepen zal leiden tot sneller bezwijken van de oevervoorzieningen. Daarom moet op korte termijn de vervanging van deze oevervoorzieningen ter hand worden genomen, om de instandhouding van de Twenthekanalen te waarborgen.

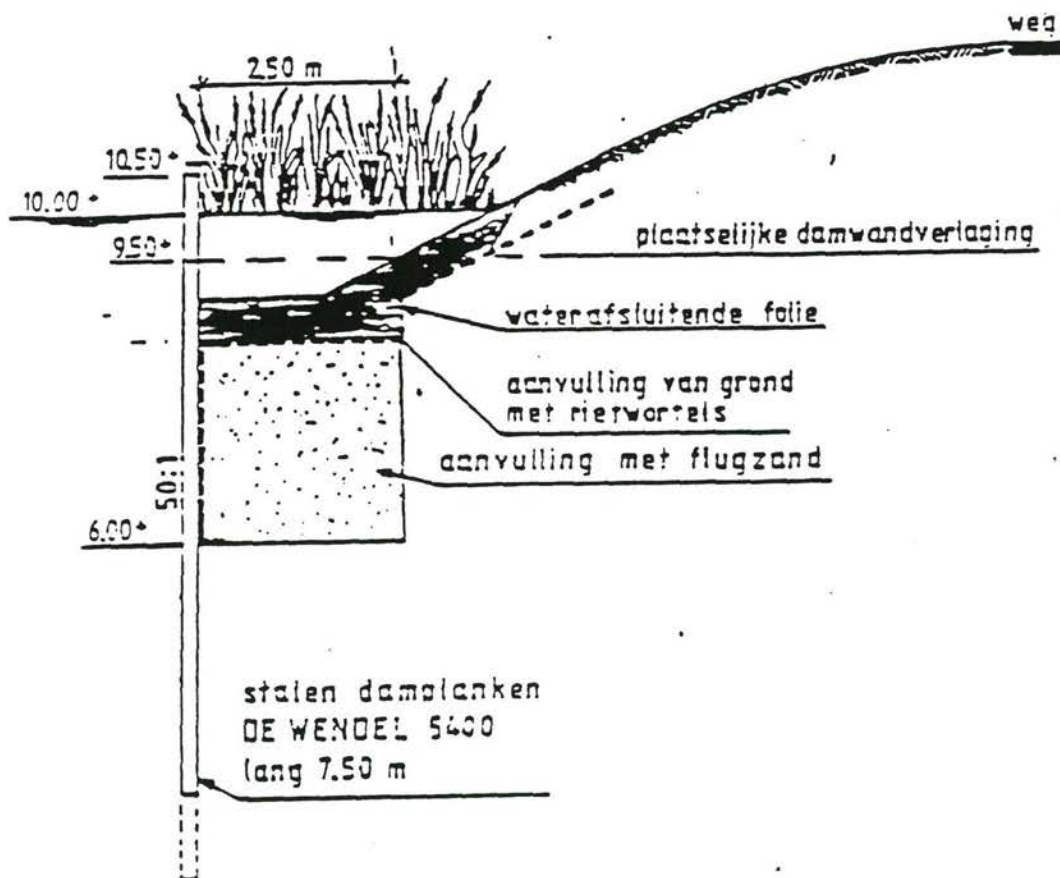
Gestreefd is daarbij naar een geïntegreerde oplossing, waarbij:

- a - de instandhouding van de kanalen wordt verzekerd (in feite voor een groot deel noodzakelijk onderhoud).
- b - de waterhuishouding wordt verbeterd door:
 - verbreding van het kanaalprofiel Eefde-Bolksbeek
 - vergroting van de aflaatcapaciteit te Delden. De capaciteitsuitbreiding van het aflaatwerk Delden zal ca f 5 miljoen kosten.
 - capaciteitsuitbreiding van de watervoorziening met een tweede pomp (ca 2 m³/s) uit het oude gemaal te Eefde (kosten ca. f 1 mln)*; voor een derde pomp is in het oude gemaal plaats.
- c - de kanalen worden aangepast aan de CVB-normen voor het klasse IV-profiel waarin ook klasse V-schepen kunnen worden toegelaten. Hierbij kan worden gestreefd naar een lage frequentie van onderhoudsbaggerwerk, teneinde de kwelbeperkende sliblaag zo lang mogelijk in stand te houden. Optimalisering als scheepvaartweg voor beperkt klasse V kan plaats vinden door vervanging van drie bruggen en zes onderleiders zodra de technische staat

van de kunstwerken daartoe aanleiding geeft. Het grootste knelpunt t.a.v. de doorvaarthoogte van de spoorbrug bij Eefde wordt in samenspraak met de plannen tot spoorverdubbeling volgens het SVV-II nader bekeken.

*) Deze uitbreiding is de eerste vijf jaar niet nodig (lit. 15)

- d - De in de probleemanalyse beschreven problemen t.a.v. het natuurbeheer kunnen goeddeels worden opgelost door de aanleg van milieuvriendelijke oevers. Waar mogelijk worden milieuvriendelijke oevers en faunavoorzieningen toegepast. Naar de wijze van uitvoering van een dergelijke oever is de laatste jaren veel onderzoek verricht. Voor de Twenthekanalen komt in verband met ruimtegebrek een taludconstructie vrijwel nergens in aanmerking en dienen we veelal uit te gaan van een damwandconstructie. Een milieuvriendelijke oever kan er dan uitzien als hieronder aangegeven:



verruiming traject Linschotbrug - Hoeselderbrug;
milieuvriendelijke oever, zoals thans in uitvoering

Het aanbrengen van faunavoorzieningen (wildtrappen en -uitstapplaatsen) gebeurt in nauw overleg met en op advies van het Consulentenschap Natuur, Milieu en Faunabeheer (N.M.F.) van het ministerie van Landbouw en Visserij.

Deze voorzieningen worden in beginsel aangebracht op plaatsen waar "wildwissels" worden verondersteld te zijn.

Momenteel wordt ter plaatse van milieuvriendelijke oevers in plaats van de aanleg van brede uitstapconstructies geëxperimenteerd met eenvoudige openingen (ter breedte van twee planken) in de damwand op korte onderlinge afstand.

III.2. Kanaaltrajekten

III.2.1. IJssel - Eefde (km 0 - km 3,3)

0-situatie: het kanaalprofiel voldoet aan de normen voor de waterhuishouding en de scheepvaart incl. klasse V-schepen (zie bijlage 1).

III.2.2. Eefde - Bolksbeek (km 3,3 - km 20,8)

0-situatie: De damwanden van het ruime profiel (ca. 50 m breed, 5 m diep) zijn/worden zeer sterk door verrotting aangetast. Provisorische reparatiewerkzaamheden met (houten) schermpjes stellen een nieuwe oplossing maar 6-7 jaar uit. De noordzijde van km 16,9 - km 20,8 (Bolksbeek) wordt in 1989-'91 voorzien van een nieuwe oeverconstructie.

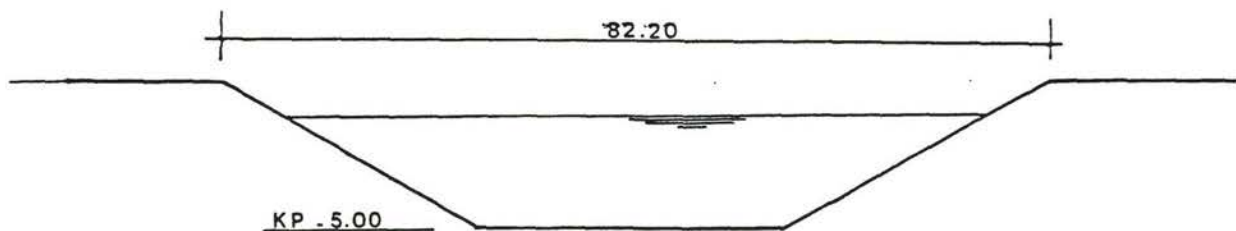
Klasse V-beperkt (diepgang 2,80 m)

De afmetingen op dit traject laten in de 0-situatie met beperkingen vaart met klasse V-schepen toe.

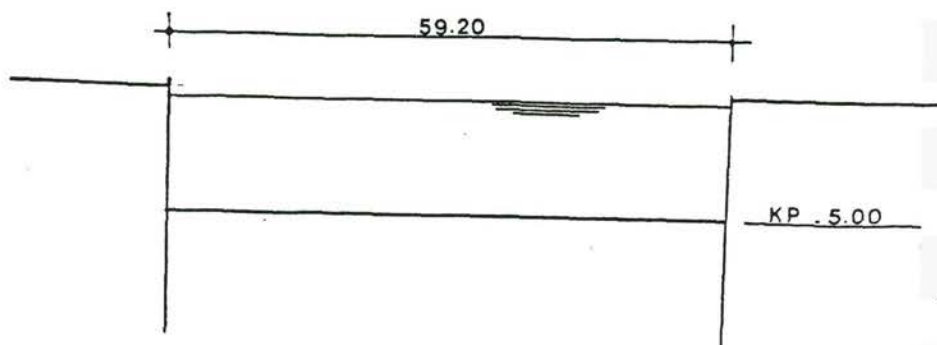
Waterhuishouding

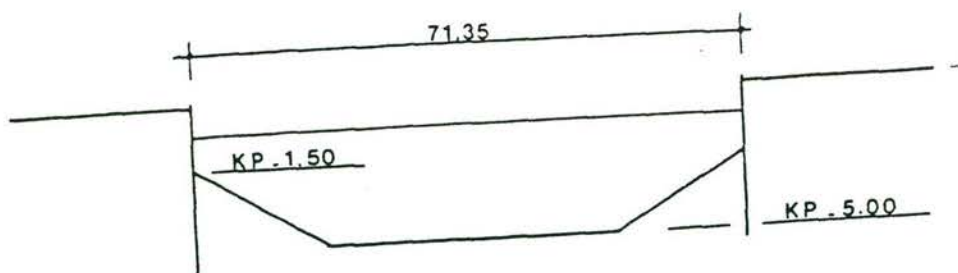
T.b.v. de waterhuishouding zijn op het traject Eefde - Bolksbeek onderstaande profielen ontworpen.

Eefde - Lochem

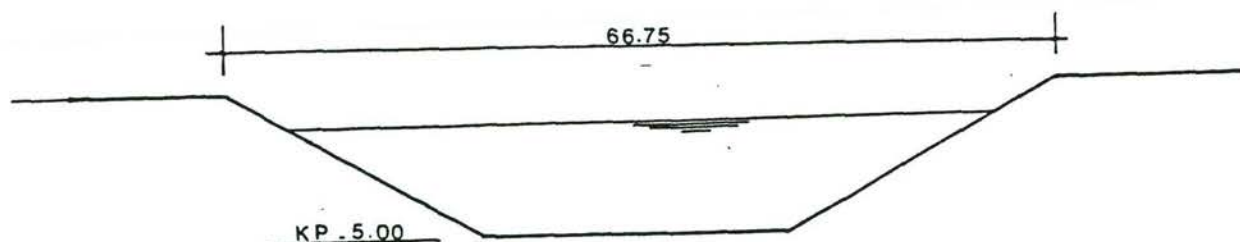


gekozen oplossing

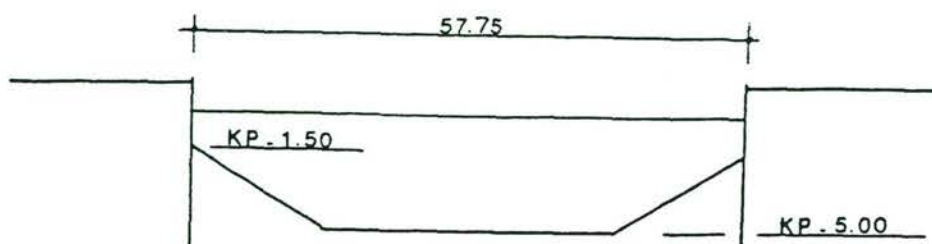
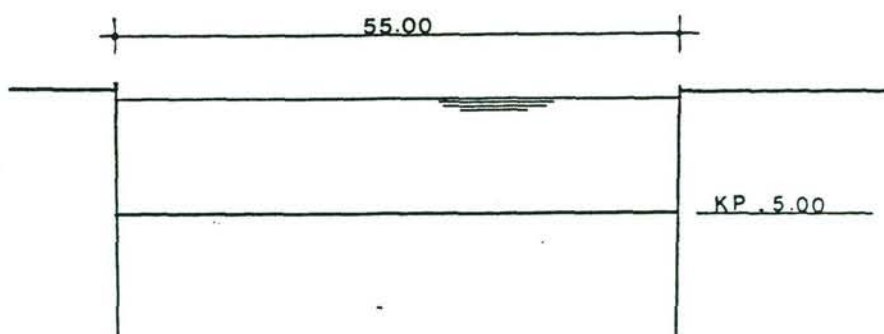




Lochem - Bolksbeek



gekozen oplossing



Niet gekozen is voor verdedigde taluds.

Bij verdedigde taluds met een kraagstuk tot in de bodem is de wrijvingsweerstand hoog, waardoor bij dezelfde natte doorsnede eerder aantasting van de bodem optreedt. Gelijke maximum stroomsnelheid vereist dan een dure bodembescherming of een tenminste 12 % grotere natte doorsnede.

Deze oplossing neemt tot 30 m extra bovenbreedte in beslag. Deze ruimte is niet aanwezig, waardoor dit alternatief niet mogelijk is.

De gekozen profielen vergen een minimaal ruimtebeslag, geven het minste kwelbezwaar en de aanlegkosten zijn lager dan die van een gebroken - of trapeziumvormig profiel. De inspraak van de regio in het kader van de planologische inpassing bevindt zich in een afrondend stadium.

Landbouw

- a. Bij de realisatie van het gekozen profiel zal tussen km 3,5 en 11,0 worden herbeslibd, allereerst door tijdens het baggerwerk de "uitspoelmethode" toe te passen.
- b. Indien tijdens de uitvoering deze werkwijze onvoldoende effectief blijkt, zullen aanvullende maatregelen worden genomen.

De Dienst Weg- en Waterbouwkunde van de Rijkswaterstaat heeft in opdracht van Directie Overijssel een onderzoek gedaan naar de mogelijkheid van kwelbeperking ter plaatse van de verbreding op het kwelgevoelige gedeelte Eefde - Bolksbeek.

Welhaast alle kanaalbodembekledingen brachten aanzienlijke kosten met zich mee.

Alleen de "inspoel-methode" met klei of slib springt er qua kosten relatief gunstig uit. Deze methode is overigens wel minder betrouwbaar t.o.v. afdichting.

Aanbevolen wordt dat indien natuurlijke heraansibbing niet binnen een nader te bepalen periode zou leiden tot een voldoende weerstandswaarde, dit proces in de kwelgevoelige gedeelten te bespoedigen door het toepassen van de inspoelmethode.

Natuur en landschap

In het kader van de planologische regeling zal worden onderzocht of op deze trajekten rietkragen kunnen bijdragen aan een goede landschappelijke inpassing. Ecologisch zal een natte berm achter de beschoeiing stellig een vooruitgang zijn. Het is van belang dit over een zo groot mogelijke lengte toe te passen.

Recreatie

Voor de sportvisserij kunnen op gunstige plaatsen voorzieningen worden getroffen, waardoor een beperking van de te bevissen oeverlengte geen bezwaar hoeft te zijn.
Voor rekreatievaartuigen kunnen door belanghebbenden voorzieningen voor overnachting worden getroffen.

III.2.3. Bolksbeek - Diepenheimse brug (km 20,8 - km 25,5)

0-situatie (instandhouding)

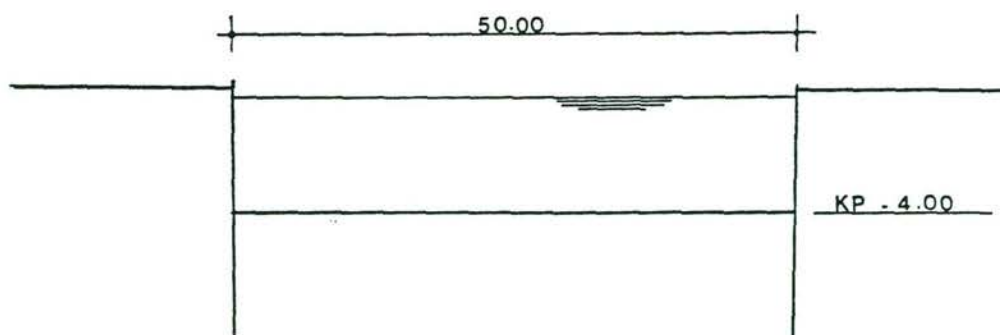
Op dit gedeelte is reeds een 50 m breed kanaalprofiel aanwezig met nieuwe stalen damwanden.

Klasse IV-normaal

De scheepvaartintensiteit is veel groter dan 5000 schepen. Het huidige profiel voldoet daaraan in de breedte. De vaarwegdiepte moet volgens de CVB-norm worden vergroot tot K.P. - 4,00 m.

Klasse V-"beperkt"

De maatgevende intensiteit maakt dat het onderstaande voor klasse IV-normaal geschetste profiel ruim voldoende is. Gelet op de aanwezige oeverconstructie van goede kwaliteit is gekozen voor een bakprofiel overeenkomstig de hiervoor geldende ontwerpcriteria.



gekozen oplossing

III.2.4. Diepenheimse brug - aansl. Zijkanaal
(km 25,5 - km 34,1)

0-situatie (instandhouding)

Op dit kanaalgedeelte is nog een 40-m breed kanaalprofiel aanwezig.

Met het oog op de instandhouding zal men de aanwezige onderwatertaluds (bestort met mijnsteen) in het kader van onderhoud op profiel houden en de zich vormende katterug in de bodem weghalen. De huidige damwanden bestaan merendeels uit 6-m azobé planken.

Verruimen voor klasse IV-normaal (diepgang 2,80 m)

De scheepvaartintensiteit is veel hoger dan 5.000. Derhalve kan worden uitgegaan van een normaal klasse IV profiel.

De benodigde kanaalbreedte is daarbij minimaal 38 m in het geladen kielvlak, terwijl op K.P. - 1,50 m 3,50 m extra zijwindtoe- slag nodig is. De kanaaldiepte zal K.P. - 4,00 m bedragen.

Vanwege de continuïteit en de beschikbare ruimte is gekozen voor een breedte van 47,50 m.

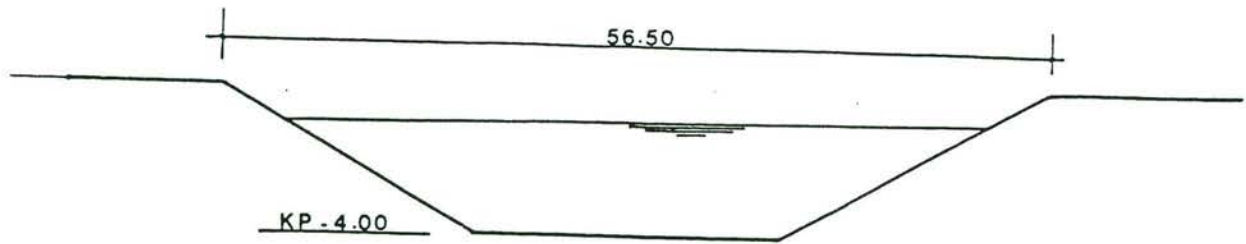
Bij de verbreding kan de oeverbescherming worden uitgevoerd als damwand, als talud of als damwand met onderwatertalud.

Een trapeziumvormig profiel valt af, omdat de benodigde ruimte niet aanwezig is. De damwandoplossing met verdedigd onderwatertalud valt uit kostenoverwegingen van aanleg af. Gekozen is voor een bakprofiel, omdat:

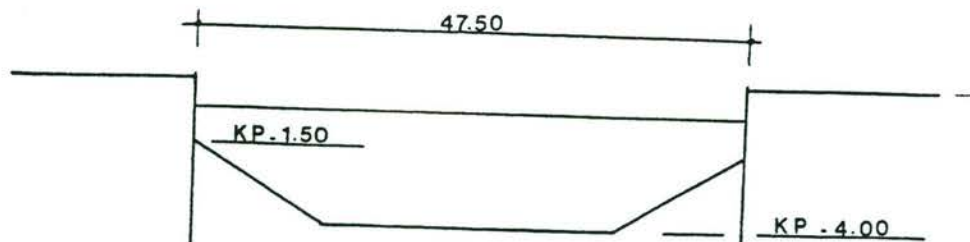
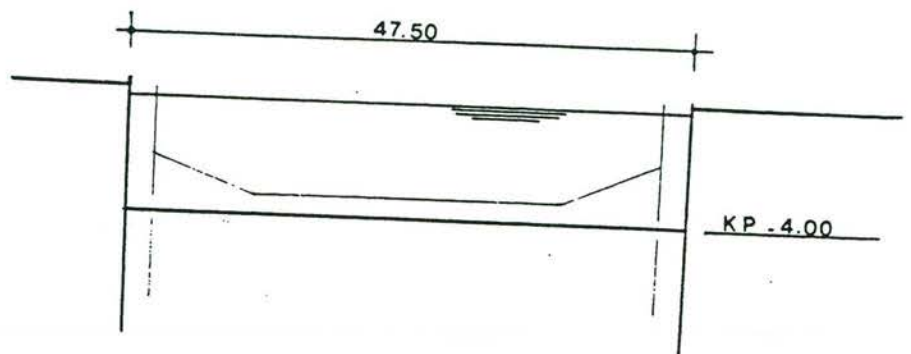
- daarbij verruiming mogelijk is zonder in planologische problemen te komen;
- bij tweezijdige vernieuwing een symmetrisch profiel wordt verkregen;
- meer ruimte beschikbaar is voor (milieuvriendelijke) oevers en bermen;
- het bakprofiel voor de beroepsvaart optimaal is;
- zowel de aanleg- als ook de onderhoudskosten lager zijn dan bij een gebroken profiel.

Verruimen voor klasse V-beperkt (diepgang 2,80 m)

Het profiel voor klasse IV-normaal is voor klasse V toereikend volgens de krappe "norm" (CVB- systematiek) en voldoet.



gekozen oplossing



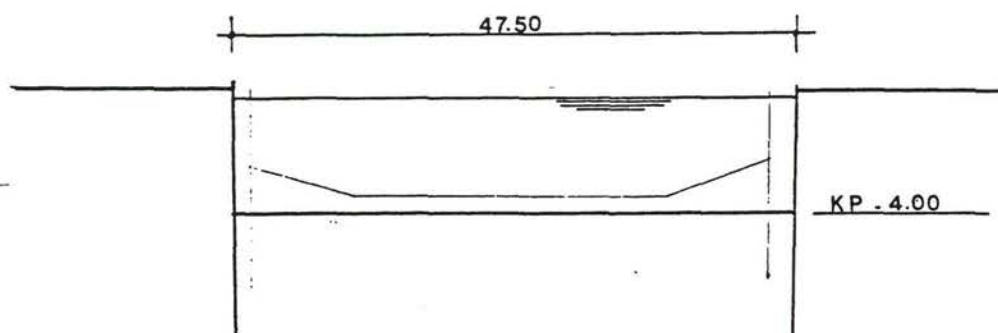
III.2.5. Aansl. Zijkanaal - sl. Delden
(km 34,1 - km 36,3)

0-situatie (instandhouding)

Ook op dit kanaalgedeelte is nog een 40-m breed kanaalprofiel aanwezig.

Verruimen voor klasse IV-normaal (diepgang 2,80 m)
en klasse V -beperkt (diepgang 2,80 m)

De scheepvaartintensiteit is meer dan 5.000. Derhalve komt de profielkeuze overeenkomen met die voor het traject Diepenheimse brug - aansluiting Zijkanaal (III.2.4.).



gekozen oplossing

III.2.6. Sluis Delden - Hengelo (km 36,3 - km 45,1)

0-situatie (instandhouden)

Op dit gedeelte is reeds een 50-m breed kanaalprofiel aanwezig.

Het grootste deel ervan staat in nieuwe verankerde stalen damwanden. Over een kanaallengte van 3,2 km (Vossebrinkbrug - Oelerbrug) staan nog korte houten damwanden.

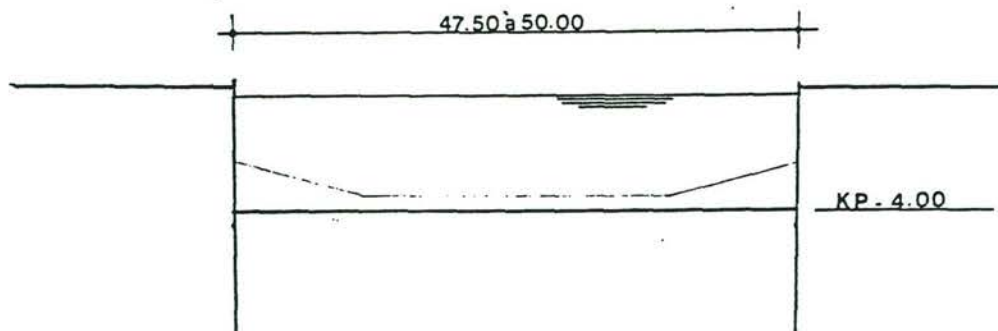
T.b.v. de instandhouding zijn geen werkzaamheden nodig daar waar nieuwe verankerde stalen damwanden aanwezig zijn. Wel zou overwogen kunnen worden om de instabiele taluds ter voorkoming van voortdurende verondiepingen/ oneconomisch onderhoudsbaggerwerk weg te halen.

De korte houten damwanden moeten worden vervangen.

Klasse IV-"normaal" en V-"beperkt" (diepgang 2,80 m)

Bij een intensiteit van > 5000 schepen wordt uitgegaan van tenminste de normale norm voor klasse IV-schepen. Vereist is dan een kanaaldiepte van 4,00 m.

De profielkeuze komt overeen met die voor het traject Diepenheimse brug - aansluiting Zijkanaal.



gekozen oplossing

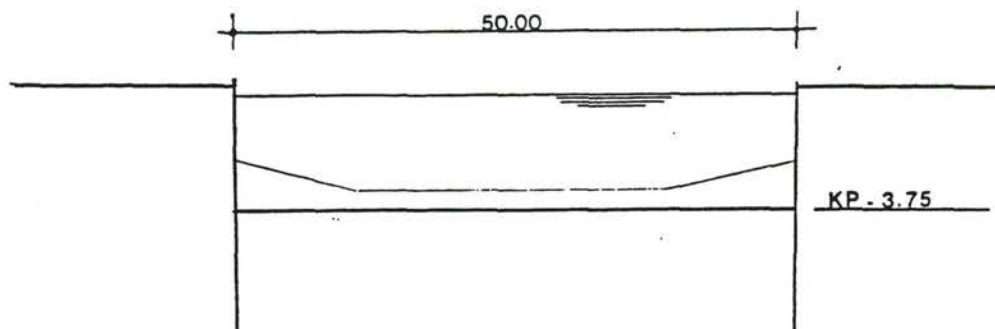
III.2.7. Hengelo - Enschede (km 45,1 - km 48,2)

0-situatie (instandhouding):

Op dit gedeelte is reeds een 50-m breed kanaalprofiel aanwezig, met nieuwe verankerde stalen damwanden.

Klasse IV en V-beperkt (diepgang 2,80 m)

Gezien de lage scheepvaartintensiteit op dit traject kan voor klasse IV en V de krappe norm worden toegepast. Verdieping van de bodem tot tenminste K.P. - 3,75 is dan ook voldoende.



gekozen oplossing

III.2.8. Zijkanaal; Km 0 - Cottwicherbrug (km 1,6)

0-situatie (instandhouden)

Op dit traject is een kanaalbreedte van 40 m aanwezig. Alleen de aansluiting op het hoofdkanaal ligt over een lengte van 500 m in een bocht en is daarom breder uitgevoerd dan 40 m.

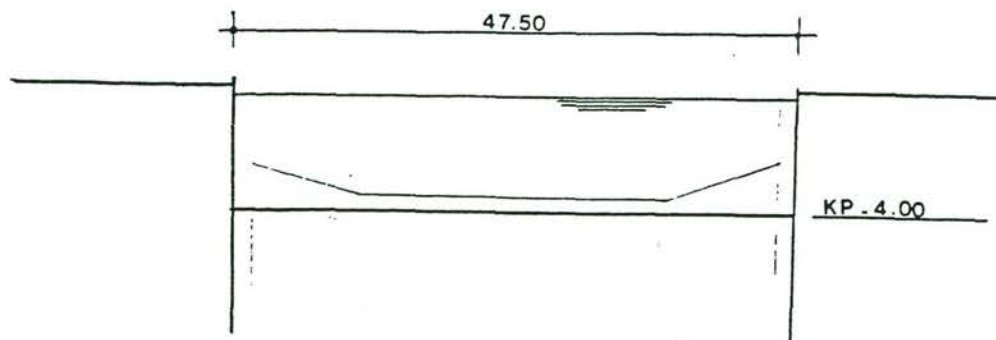
Ter bescherming van de aanwezige damwand worden de aanwezige onderwatertaluds in het kader van onderhoud op profiel gehouden met een mijnsteenbestorting.

Klasse IV en V-"beperkt"

Gezien de lage scheepvaartintensiteit kan voor klasse IV en V de krappe norm worden toegepast. Verdieping van de bodem tot tenminste K.P. - 3,75 is dan ook voldoende.

Een groot deel van het Zijkanaal ligt in een kwelgevoelig gebied, waardoor het aanbrengen van een afdichtende sliblaag na (onderhouds-)baggerwerk noodzakelijk is. Om bedrijfsschade in de landbouw te verminderen wordt aanbevolen voor het gehele zijkanaal een bodemhoogte van k.p. - 4,00 m aan te houden overeenkomstig de aansluitende trajecten van het hoofdkanaal en het zijkanaal nabij Almelo.

Voor de profielkeuze geldt hetgeen is beschreven bij het traject Diepenheimse brug - Aansluiting Zijkanaal (III.2.4.). Gekozen wordt derhalve voor onderstaand bakprofiel.



gekozen oplossing

III.2.9. Cottwicherbrug - Hoeselderbrug (km 1,6 km 9,7)

0-situatie (instandhouden)

Op dit gedeelte zijn reeds nieuwe stalen damwanden (kanaalbreedte 50 m) aanwezig:

T.b.v. de instandhouding zijn geen werkzaamheden nodig.

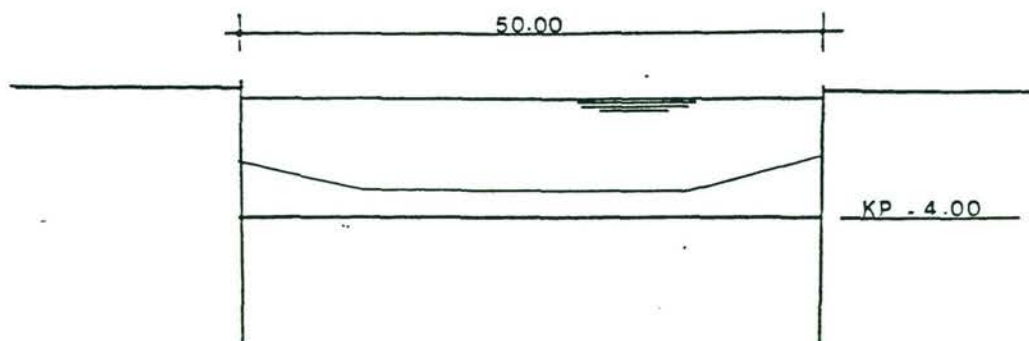
Klasse IV en V-"beperkt" (diepgang 2,80 m)

Voor klasse-V beperkt is een bodemhoogte van K.P. - 3,75 m voldoende. Ter bescherming van de aan te brengen sliblaag verdient het aanbeveling de bodem in dit kwelgevoelige gedeelte op K.P. - 4,00 m te brengen, omdat na versterking van natuurlijke slibaanvoer nauwelijks meer sprake zal zijn.

Landbouw.

DBW/RIZA adviseert om het gedeelte dat nog in uitvoering is, te beslibben met kleiëmulsie. Tijdens het baggerwerk zal de fijne slibfractie (voorzover aanwezig) terug worden gespoeld. [12]

In 1947 (verleden) bleek dat een 10 mm dunnelaag neergeslagen klei reeds voldoende was om de kwelstroom grotendeels te reduceren.



gekozen oplossing

III.2.10. Hoeselderbrug - Wierdense brug - Almelo
(km 9,7 - km 13,5 - km 15,6)

0-situatie (instandhouden)

Op dit gedeelte is reeds een 50 m breed profiel (excl. bochtverbreedingen) met fors afkalvende rietkragen aanwezig. Vanaf de Wierdense brug is reeds een bodemhoogte van K.P. - 4,00 m aanwezig.

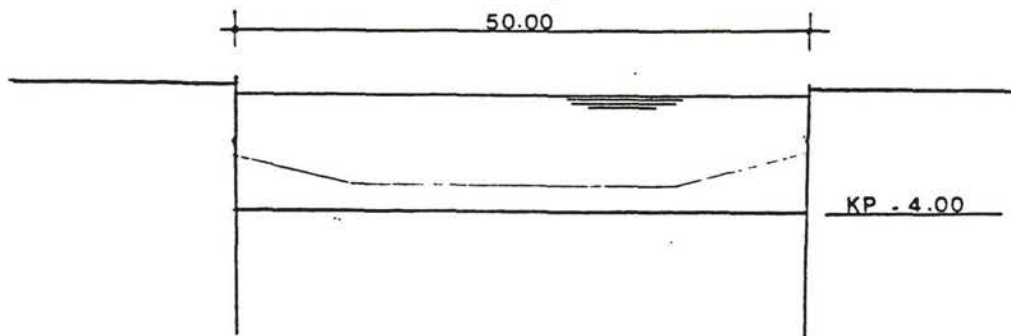
Op het gedeelte Hoeselderbrug - Wierdense brug worden noodschermen gezet om te snelle verdere aantasting tegen te gaan.

Klasse IV en V - "beperkt"

Gezien de lage scheepvaartintensiteit kan voor klasse IV en V de krappe norm worden toegepast. Verdieping van de bodem tot tenminste K.P. - 3,75 is dan ook voldoende.

Een groot deel van het Zijkanaal ligt in een kwelgevoelig gebied, waardoor het aanbrengen van een afdichtende sliblaag na (onderhouds-)baggerwerk noodzakelijk is. Om bedrijfsschade in de landbouw te verminderen wordt aanbevolen voor het gehele Zijkanaal een bodemhoogte van K.P. - 4,00 m aan te houden overeenkomstig de aansluitende trajecten van het Hoofdkanaal en het Zijkanaal nabij Almelo.

Voor de profielkeuze geldt hetgeen is beschreven bij het traject Diepenheimse brug - Aansluiting Zijkanaal (III.2.4.).



gekozen oplossing

III.3 effecten oplossingen voor natuur en landschap.

De effecten van de werken na uitvoering zijn voor een groot deel zeer concreet aan te geven. Daar waar een verbreding aan de oever plaatsvindt verdwijnen, indien aanwezig, over die betreffende breedte alle begroeiingen.

De onvermijdbare verliezen aan beplanting worden gecompenseerd in het kader van begeleidende landschaps- en beplantingsplannen en het zoveel mogelijk aanbrengen van milieuvriendelijke oevers.

Kruidenvegetatie zal van nature terugkeren. De morfologie van de nieuwe oever zal hierbij kwaliteitsbepalend zijn. Waar de oever wordt uitgevoerd als milieuvriendelijke oever, d.w.z. een geleidelijke overgang van nat naar droog, mag een rijkere gezonde vegetatie worden verwacht dan voorheen aanwezig was. Uitwisselingsprocessen in de plas-draszonen vinden plaats, die de ontwikkeling van een gedifferentieerd nat ecosysteem mogelijk maken.

Indien de te plaatsen damwand zeer frequent wordt voorzien van openingen tot 0.50 a 1.00 m onder de waterlijn mag worden verwacht dat het aantal verdrinkingen aan wild zal afnemen.

III.4 Conclusie/samenvatting

Bij de noodzakelijke instandhoudingswerkzaamheden kunnen voor relatief geringe extra bedragen de kanalen worden uitgebouwd zowel t.b.v. de CVB - normschepen van klasse IV en (met enige beperking) klasse V, als voor de oplossing van de water-huishoudkundige problemen.

Voor de uitvoering van de in deze nota omschreven werkzaamheden aan de oevers van de Twenthekanalen is volgens onderstaande matrix een bedrag nodig van 182,5 Mf, terwijl voor het aanpassen van de kunstwerken voorhands een bedrag van 62,9 Mf (60,1) nodig zal zijn.

Genoemde bedragen zijn exclusief eventuele schade-vergoedingen.

Deze investeringen zijn in onderstaande matrix aangegeven volgens de scenario's A en B.

Scenario A loopt tot en met 2010 en is geënt op de instandhouding van het kanaal; dit is een aktualisering van de nota 198615.

Scenario B loopt tot en met 2003 en is geënt op een snelle realisering van de mogelijkheid van beperkte vaart met klasse V schepen.

Uiteraard zijn binnen deze aangegeven kaders voor wat betreft financiering en tijdspad variaties mogelijk.

Voor gedetailleerde uitwerking van de scenario's wordt verwezen naar bijgevoegde financiële overzichten. (bijlage 4)

	OEVERS		KUNSTWERKEN c.a.		TOTAAL	
scenario	A	B	A	B	A	B
taakgebied						
instandhouding	129.4	58.2	16.5	13.7	145.9	71.9
scheepvaart	33.6	106.9	40.4	40.4	74.0	147.3
waterhuishouding	19.5	17.4	6.0	6.0	25.5	23.4
totaal	182.5	182.5	62.9	60.1	245.4	242.6

IV. BESTUURLIJKE EN PLANMATIGE ASPEKTEN

IV.1 NATIONAAL

Bestuurlijk

a) 4e NOTA RUIMTELIJKE ORDENING. Het oostelijke gebied waar het Twenthekanaal en de Zijtak naar Almelo in zijn gelegen wordt globaal aangeduid als Oost-Nederland en valt onder het regionale beleid. Het gebied vertoont een sociaal-economische samenhang met Duitsland. Versterken van transport en distributie van goederen via land, water en lucht verdient dan ook aandacht en prioriteit. In dit kader past een studie naar een terminal(water) voor overslag als regionaal-economische ontwikkeling.

De kanalen worden niet met name genoemd maar zijn als vaarroute aangegeven bij de Ruimtelijke Hoofdstructuur. Het SVV2 zal sectorale uitwerking geven aan het gekozen beleid waarbij, gelet op de wens tot uitwisselbaarheid van transportsystemen en vermindering van het aantal structuurschema's, het Structuurschema Vaarwegen zal worden geïntegreerd in het SVV2.

b) STRUCTUURSCHEMA VERKEER EN VERVOER II. Dit is een vervanging van het SVV-I, treedt tevens in de plaats van het SVW en geeft dus een totaalbeeld van het verkeers en vervoersbeleid. Binnenvaart is onderdeel van het probleemveld "goederenvervoer". Hierin staat verbetering van de hoofdvaarwegen centraal. De planning hiervan zal via het Meerjarenprogramma Infrastructuur en Transport (vervanging van MPP + MPSW) worden uitgewerkt tot 2010.

In het streven naar verbetering van de bereikbaarheid over water wordt gesproken over modernisering, verbetering en schaalvergroting. Het Twenthekanaal en de Zijtak naar Almelo zijn opgenomen als hoofdvaarweg klasse V met als kenmerk "te verbeteren bestaande verbinding of delen van een verbinding, zonder tracéprocedure", waarbij "verdieping" met name wordt genoemd. Een studie naar de economische voordelen van een vestiging van een terminal(water) bij het splitsingspunt wordt overwogen.

Planmatig

Geen milieu-effectrapportage.

Situaties waarin een milieu-effectrapportage (MER) moet worden gemaakt worden bij Algemene Maatregel van Bestuur aangewezen.

Wijziging van een vaarweg is o.m. MER-plichtig indien een vaarweg geschikt is of gemaakt wordt voor schepen met een laadvermogen van 2000 ton of meer én voorzover er sprake is van een substantiële vergroting van de vaarweg, namelijk een vergroting van het ruimtebeslag van het wateroppervlak met 20 % of meer, of een structurele verdieping waarbij meer dan 5 miljoen m³ grond wordt verzet en waarbij sprake is van het doorbreken van voor het grondwater afsluitende bodemlagen.

In beginsel is het projekt dus niet MER-plichtig.

IV.2 PROVINCIAAL.

Bestuurlijk

Van IJssel tot Bolksbeek is het Twentekanaal gelegen in de provincie Gelderland. Regelgevend is het streekplan "Oost Gelderland", vastgesteld 26 febr.'87. Het Twentekanaal is hierin van bovenregionale betekenis voor goederentransport en waterhuishouding. Het is van regionale betekenis voor goederenoverslag, waterhuishouding en recreatie(vaart).

Van Bolksbeek tot Enschede is het Twentekanaal gelegen in de provincie Overijssel. Dit geldt eveneens voor de gehele Zijtak, de verbinding tussen het Twentekanaal en het kanaal Almelo-de Haandrik. Regelgevend is het streekplan "Twente" vastgesteld 30 jan.'85. Twentekanaal en Zijtak zijn hierin van belang voor Twente en aangrenzende regio's. Recreatie wordt summier genoemd en alleen voor routegebonden vaart. Een totale herziening van dit streekplan is gestart in januari 1989.

IV.3 GEMEENTELIJK.

Bestuurlijk.

Het Gelderse gedeelte van het Twentekanaal is gelegen in de gemeenten Zutphen, Gorssel en Lochem.

Het Overijsselse gedeelte van het Twentekanaal is gelegen in de gemeenten Markelo, Diepenheim, Goor, Ambt Delden, Stad Delden, Hengelo en Enschede.

De Zijtak is gelegen in de gemeenten Ambt Delden, Borne en Almelo.

Planmatig.

Het totale kanalsysteem is ondergebracht in diverse gemeentelijke bestemmingsplannen, deels zeer oud (1953) deels in herziening. De wijze waarop de kanalen in de bestemmingsplannen zijn opgenomen is zeer wisselend en is bepalend voor de procedure welke moet worden gevolgd bij herinrichting van het kanaal. Dit kan in enkele gevallen belemmerend werken en tijd vragen.

Bij de meeste gemeenten zijn geen belemmeringen op grond van de WRO te verwachten, mits de planologische begrenzing zoals die voorkomt op de plantekeningen niet wordt overschreden. Dit is het geval bij de gemeenten Almelo, Ambt Delden, Diepenheim, Enschede, Goor* Markelo en Stad Delden.

In de gemeente Gorssel is voor verbreding en verdieping van het kanaal - onderdeel van het traject Eefde - Bolksbeek - de z.g. "wijzigings- bevoegdhedenprocedure" vlg. art. 11 WRO vereist.

De verwachting is dat een soortgelijke procedure in de gemeente Lochem wordt vereist.

Bij beide laatstgenoemde vereisten gaat het tevens om een beschikking ingevolge de wet AROB.

* In de gemeente Goor geeft alleen het "Uitbreidingsplan Gemeente Goor" kans op enige stagnatie omdat het kanaal in dit plan (1953) in de voorschriften niet geregeld is. Het hangt derhalve van de inzichten van de Raad af of er nog een bepaalde procedure moet worden gevolgd.

V - LITERATUUR

- 1 - TWENTEKANALEN NAAR 2000 - een brug naar de toekomst -
Onderzoeksrapport in opdracht van de Kamer van
Koophandel en Fabrieken voor Twente en Salland.
Door drs. P.M.G. Ewalts namens de vereniging van
Stads- en Economisch Geografen STEC.
Nijmegen, juni 1986
- 2 - INSPECTIERAPPORTEN
- Schutsluis in het Twenthekanaal te Eefde
- Schutsluis in het Twenthekanaal te Hengelo
RWS - Directie Sluizen en Stuwten, juni/juli 1986
- 3 - COMMISSIE VAARWEG BEHEERDERS
Deelrapporten van de diverse werkgroepen
- 4 - Concept-nota 1986 - 07
DE TWENTHEKANALEN - Analyse betreffende de instand-
houding t.b.v. de scheepvaart en de waterhuishouding.
Deelnota I - De scheepvaart
Deelnota II - De waterhuishouding
Deelnota III - Uitvoering
RWS, Directie Overijssel, april 1986
- 5 - Nota inzake de vergroting van het afvoervermogen van
de Twenthekanalen.
RWS, Directie Overijssel, Arr. Almelo, maart 1963
- 6 - V & W, Ministerie van;
RWS - directoraat generaal van het verkeer heide-
mij-Adviesbureau & Bureau voor Ruimtelijke Ordening
van Heeswijk B.V.
ONDERZOEK NAAR HET CONTAINERVERVOER PER BINNENSCHIP
eindrapportage, juni 1987.
- 7 - DHV raadgevend Ingenieursbureau BV en
Instituut voor onderzoek van overheidsuitgaven.
DE VAART ERIN HOUDEN !
Een methode voor het bepalen van de maatschappelijke
betekenis van regionale ontsluitingsvaarwegen.
Juni 1988.
- 8 - RWS - directie Overijssel
G. van Hezel
De Twenthekanalen
TOEKOMSTIGE BRUGHOOGTEN
anw nota no198906

- 9 - RWS - directie Overijssel
Twenthekanalen.
VERRUIMING DOORVAARTHOOTEN
BESCHOUWINGEN T.B.V. EEN
BELEIDSANALYSE
anw nota no198909
- 10 - Ministerie van verkeer en waterstaat
RWS, dienst binnenwateren / RIZA
Ing. B. Wesseling
Kwelonderzoek Twenthekanalen
Eindrapport Hoofdkanaal. nota 88.063
Arnhem, december 1988
- 11 - C.T.K.
Rapportage van de "Commissie verruiming van
de Twenthekanalen tussen Eefde en Lochem".
VERSIE: 1 maart 1989.
Zwolle, april 1989
- 12 - DBW/RIZA
ing. B. Wesseling
Kwelonderzoek Twenthekanalen.
Verruiming Zijkanaal van Linschoterbrug tot Almelo.
brief aan RWS directie Overijssel
3-1-1989, kenmerk WS/00134
- 13 - Minister van Verkeer en Waterstaat,
Minister van Volkshuisvesting,
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer.
Tweede Struktuerschema Verkeer en Vervoer
deel a: beleidsvoornemen.
30 november 1988.
- 14 - Ministrie van Verkeer en Waterstaat
De Waterhuishouding van Nederland
's - Gravenhage, 1984.
- 15 - Werkdocumenten voorbereiding 3e Nota
Waterhuishouding. Concept-beleidsanalyse.

VI - BIJLAGEN

- 1 - Tekening nr: 89.0983
TWENTHEKANALEN - Oevervoorziening/profielverruiming
Stand van zaken
- 1-a Twenthekanalen; onderhoudstoestand
- 1-b Foto's genomen tijdens vorstperiode januari 1987.
- 2 - Twenthekanalen; scheepvaart
 - a Toelatingsbeleid
 - b Aandeel en ontwikkeling scheepvaartklassen
 - c Strijkhoogten Voorpand
 - d Onderschrijdingsfrequenties maximum diepgangen
boven-IJssel.
- 3 - Berekeningen waterstanden Almelo c.a.
- 4 - Kosten
Uitvoeringsschema's en financiële planning.
- 5 Kosten en baten

TWENTHEKANALEN

BIJLAGE 1

Tekening oevervoorziening/profielverruiming; stand van zaken
zie tekeningnr. 89.0983

1.a Twenthekanalen: onderhoudstoestand

Hieronder volgt de beschrijving van de onderhoudstoestand per medio 1989.

Onderscheiden worden drie onderhouds- situaties
(zie tekening bijlage 1):

- oevervoorziening zeer slecht;
acuut gevaar;
- oevervoorziening slecht;
latent gevaar;
- oevervoorziening onvoldoende;
voorlopig nog geen echt gevaar;

Reeds uitgevoerd

Sinds 1974 zijn in het kader van het programma ter vervanging van de beschoeiingen en de verbreding tot 50 m onderstaande gedeelten voltooid/of in uitvoering:

- Hoofdkanaal - buitenpand naar de IJssel (3,3 km);
 - gedeelte Bolksbeek-Diepenheimse brug (4,7 km);
 - gedeelte sluis Hengelo-Lonneker brug (3,1 km);
 - km 16.860 - Bolksbeek; noordzijde (3,9 km);
 - km 9.8 - km 10.775; noordzijde (1,0 km);
- Zijkanaal - gedeelte Cottwicherbrug-Linschotbrug (4,7 km);
 - gedeelte Linschotbrug - Hoeselderbrug (3,4 km);

Nog uit te voeren

Oevervoorziening zeer slecht; accuut gevaar

Hoofdkanaal: Eefde - Bolksbeek [foto 1,2,3 en 4]
Lengte 17,5 km; breedte 50 m; diepte 5 m.
Beschoeiingen van grene-houten damplanken (noordzijde) en azobé-houten damplanken (zuidzijde). Damplanklengte 3,50 en 4 m.
Bestortingen op onderwatertaluds (mijnsteen) om ontgrondingen te voorkomen.
Sterke verrotting op de waterlijn (gaten in de damwand).
Korte damplanklengte geeft onvoldoende stabiliteit.
Om calamiteiten te voorkomen wordt een houten damwandscherm (1,50 m lang) achter de damwand bevestigd; de betreffende gedeelten kunnen daarmee nog enkele jaren vooruit. De wat betere gedeelten (Lochem - Bolksbeek) komen naar verwachting daarna aan de beurt.

Zie voor de reeds verbeterde gedeelten hierboven.

Zijkanaal : Linschotbrug - Wierdense brug [foto 5,6,7,8]
Lengte 7,2 km; breedte 40 en 50 m; diepte 3,30 m
De rietbermen worden in toenemende mate ernstig
aangetast door de scheepvaart. De zandbermen
zijn/worden weggespoeld, waardoor het riet zich
niet kan handhaven. Steile onderwatertaluds en
gaten tot in de waterkerende dijken ondermijnen
de stabiliteit van de waterkeringen.
Inmiddels is het traject Linschotbrug - Hoesel-
derbrug in uitvoering.

Oevervoorziening slecht; latent gevaar

Hoofdkanaal: Diepenheimse brug - St. Annabrug
Lengte 12,4 km; breedte 40 en 50 m; diepte 3,50 m
Beschoeiingen van azobé-houten en betonnen dam-
planken. Damplanklengte 3,50 en 6 m.
Bestortingen op onderwatertaluds (mijnsteen) om
ontgrondingen te voorkomen.
Deze noodmaatregel is onvoldoende om de stabi-
liteit van de korte damwanden te garanderen.
Vertikaal en horizontaal vertonen de houten
damplanken en gordingen grote doorbuigingen. De
lichte constructies, m.n. de korte damplanken,
zullen zich op dit smalle kanaalgedeelte niet
lang meer kunnen handhaven.

Zijkanaal: Hoofdkanaal - Cottwicherbrug.
Lengte 1,6 km; breedte 40 m; diepte 3,50 m.
Beschoeiingen van azobé-houten damplanken;
damplanklengte 3,50 m.
Vertikaal en horizontaal vertonen de dam-
planken en gordingen grote doorbuigingen. De
lichte constructies, m.n. de korte damplanken,
zullen zich op dit smalle kanaalgedeelte niet
lang meer kunnen handhaven.

Oevervoorziening onvoldoende; voorlopig nog geen echt gevaar

Hoofdkanaal: Vossenbrinkbrug - Oelerbrug
Lengte 3,2 km; breedte 50 m; diepte 3,50 m.
Beschoeiingen van azobé-houten damplanken;
damplanklengte 3,50 m.
De lichte constructies zijn nog in redelijke
staat.

Zijkanaal: Wierdense brug - Almelo
Lengte 2,1 km; breedte 78 m; diepte 4 m.
Door de grote breedte en diepte ter plaatse
hebben de rietbermen zich nog redelijk kunnen
handhaven.

Foto's genomen tijdens vorstperiode januari 1987. BIJLAGE 1-b

FOTO 1: TWENTHEKANALEN - HOOFDKANAAL

km 6.6 noordzijde: verrotte koppen van grenen damwand.
uitspoeling achter damwand.



FOTO 2: TWENTHEKANALEN - HOOFDKANAAL

km 6.4 noordzijde: verrotte koppen van grenendamwand.
uitspoeling achter damwand.
nood "reparatie" met nylondoek.



Foto's genomen tijdens vorstperiode januari 1987.

FOTO 3: TWENTHEKANALEN - HOOFDKANAAL

km 5.3 noordzijde: verrotte damwandkoppen t.p.v. door-
voer ankerstang. Uitspoeling achter damwand.

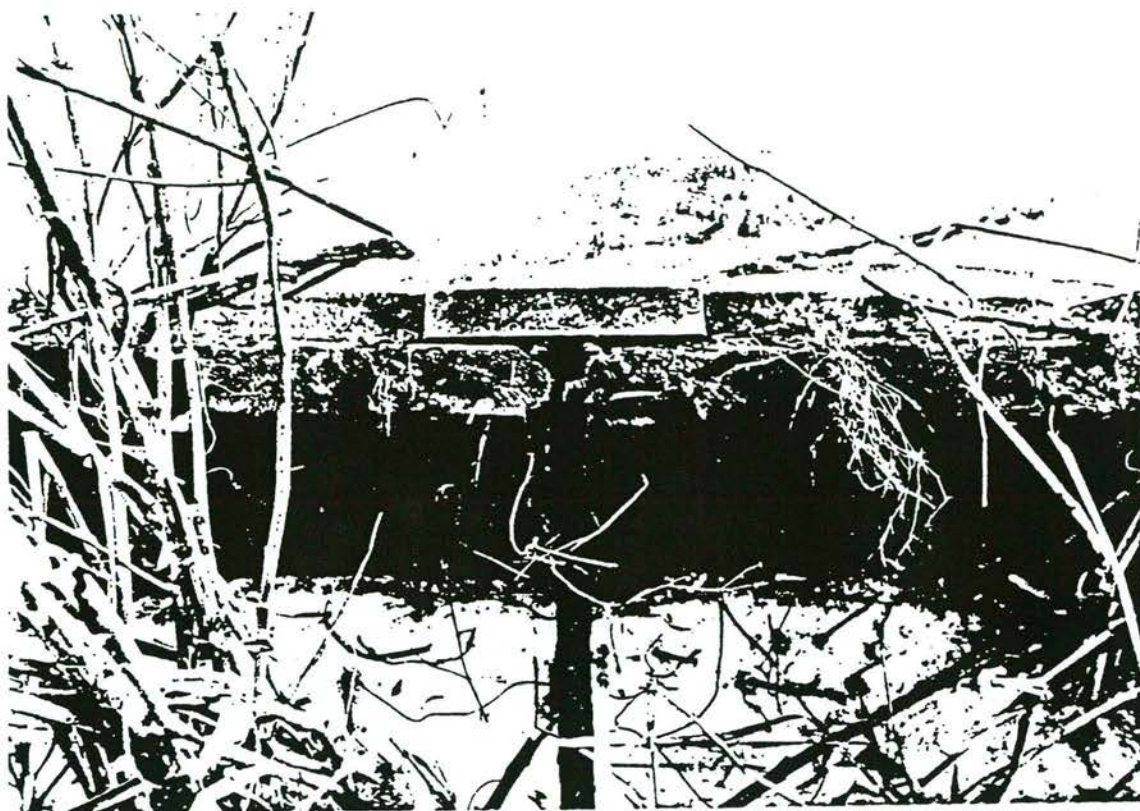


FOTO 4: TWENTHEKANALEN - HOOFDKANAAL

km 9.4 zuidzijde: verrotte damwand met gaten onder
gording. uitspoeling achter damwand.



Foto's genomen tijdens vorstperiode januari 1987.

FOTO 5: TWENTHEKANALEN - ZIJKANAAL
km 9.7 westzijde: spoelgat in rietberm.

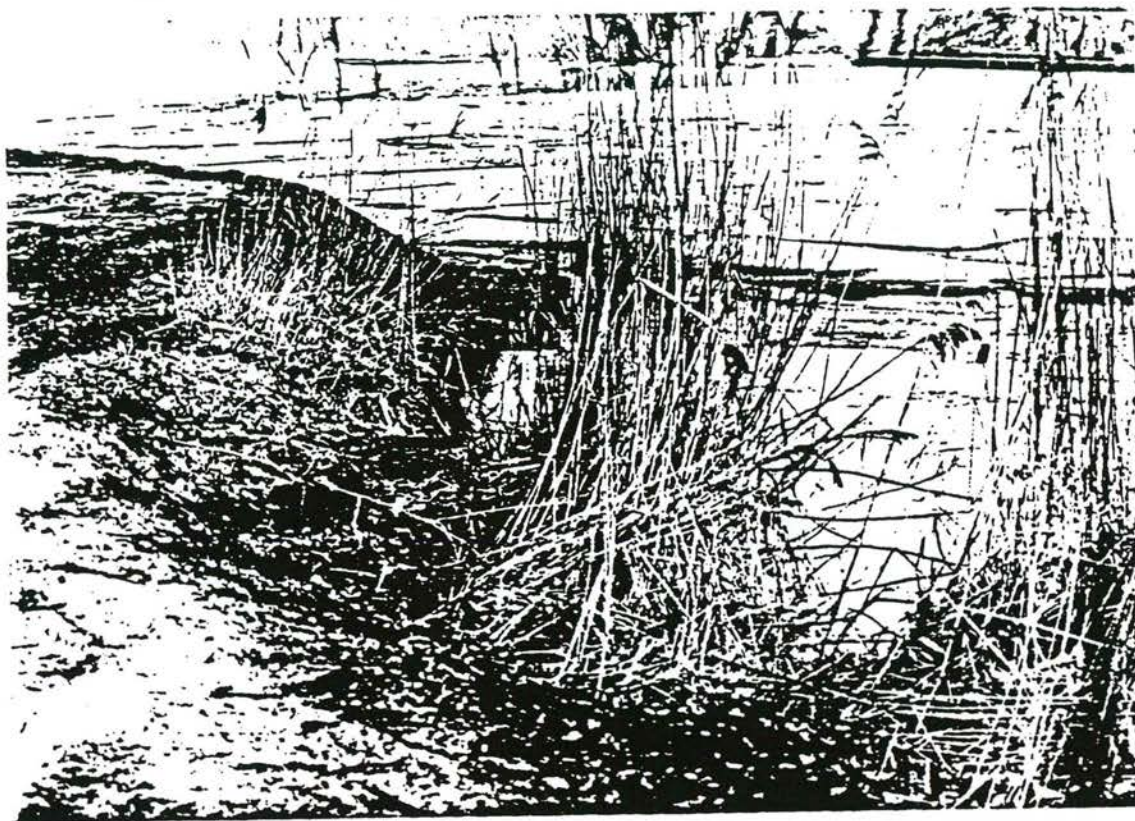


FOTO 6: TWENTHEKANALEN - ZIJKANAAL
km 11.9 westzijde: met damwand "gerepareerd" spoelgat.

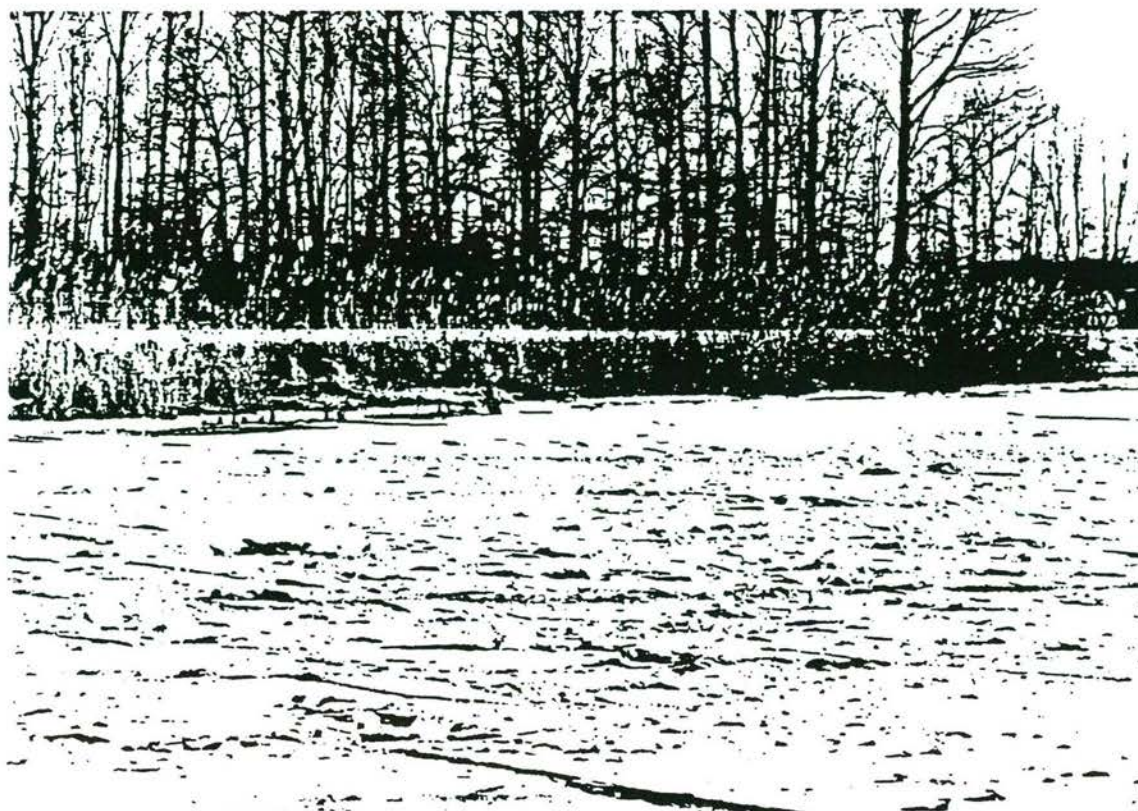


Foto's genomen tijdens vorstperiode januari 1987.

FOTO 7: TWENTHEKANALEN - ZIJKANAAL
km 12.4 oostzijde: met damwand "gerepareerd" spoelgat.



FOTO 8: TWENTHEKANALEN - ZIJKANAAL
km 7.5 oostzijde: spoelgat in rietberm. perkoenpalen
boven water



TWENTHEKANALEN: SCHEEPVAAART

BIJLAGE 2

2.a TOELATINGSBELEID

Toelatingsbeleid scheepvaart directie Overijssel i.v.m. NoMiNed t.b.v. vaststelling Binnenvaart Politie Reglement deel II. (opgave van 20-12-1988)

TWENTHEKANALEN *1) en *2)

Gedeelte IJssel - Lochem (zwaaihoek km 17 z.) *1) *2)

max. *2 scheepsafmetingen (m):

110 x 11,50 x 2,80 ref. NAP + 3,20

max. scheepssnelheid: leeg en geladen 12 km/u

Gedeelte Lochem - Enschede

max. *2 scheepsafmetingen (m):

110 x 9,75 x 2,60

75 x 10,50 x 2,50

max. scheepssnelheid:

oppl. ondergedompeld	grootspan ²	snelheid (km/u)
	$\geq 24 \text{ m}^2$	8,5
18,5	24 m^2	10
	$< 18,5 \text{ m}^2$	12

Zijkanaal naar Almelo *1)

max. scheepsafmetingen (m):

90 x 9,75 x 2,50 *3)

max. scheepssnelheid: geladen 7,5 km/u
leeg 12 km/u

noten:

*1) "De maximum doorvaarthoogte van 6,00 m is op het Voorpand (IJssel - sluis Eefde) evenveel minder als de buitenwaterstand aan de sluis Eefde hoger is dan NAP + 5,70 m. De maximum doorvaarthoogte van 6,00 m is op de overige kanaalpanden evenveel minder als de kanaalstanden hoger zijn dan normaal."

*2) Schepen en samenstellen met een grotere lengte dan 90 m moeten in het bezit zijn van actieve kopbesturing.

*3) Beperkte diepgang voor de geladen vaart in de richting van het Hoofdkanaal:

oppl. ondergedompeld	grootspan ²	diepgang
	$< 14,5 \text{ m}^2$	2,50 m
14,5	$< 15,2 \text{ m}^2$	2,30 m
15,2	$< 18 \text{ m}^2$	2,00 m
18	$< 20,5 \text{ m}^2$	1,50 m
	$> 20,5 \text{ m}^2$	leeg

2.b aandeel en ontwikkeling scheepvaartklassen

Tabel 1. Sluis Eefde; aandeel scheepscategoriën 1950 - 2000

AANTAL in %							
Scheeps- klasse	1950	1960	1970	1975	1980	1986	2000*
0/I	80,77	78,00	61,60	38,00	26,00	20,74	3,00
II	12,03	17,20	27,25	38,80	36,00	33,26	19,00
IIa	5,91	2,05	5,85	9,40	19,80	16,30	18,60
III	0,92	1,75	3,90	3,80	14,20	20,55	42,19
IV/V	0,37	1,00	1,40	4,00	4,00	6,81	17,21
gem. laadvermogen in 1986 van klasse IV en V schepen < 1.032							
LAADVERMOGEN in %							
IV/V	4,0	4,06	8,10	7,15	11,4	-	-

Tabel 2

Eefde 1986; Verdeling naar laadvermogen- en vaarwegklasse

Vaar- weg- klasse	Laadvermogenklasse (t)						
	0	250	400	600	650	1000	1350 > 1500
	-249	-399	-599	-649	-999	-1349	-1499
0/I	-	2.370	213	-	64	-	-
II	693	573	1.999	466	514	-	-
IIa	-	-	221	342	1.478	39	-
III	-	-	-	-	1.756	765	98
IV	-	-	-	-	171	569	72
V	-	-	-	-	-	-	18

Opm.: de weinige schepen breder dan 9,50 m zijn gerekend tot klasse V; het zijn bijna alle coasters.

*) extrapolatie van de trend.

2.c Strijkhoogten Voorpand

Overschrijdingsfrequentie van maximum strijkhoogten op het Voorpand (indien schrikhoogte 0,30 m).

Waterstand IJssel-Eefde (m + NAP)	Gem. over- schrijding (dagen/jaar)	Max. strijkhoogte (m)		
		Spoorbr	Eefdesese br	Sluis Eefde -verkeersbr
2,58	356,22	9,12	10,12	9,47
3,03	336,76	8,67	9,67	9,02
3,51	306,15	8,19	9,19	8,54
3,71	292,28	7,99	8,99	8,34
3,82	283,69	7,88	8,88	8,23
3,82	257,09	7,88	8,88	8,23
3,82	229,95	7,88	8,88	8,23
3,82	205,19	7,88	8,88	8,23
3,84	193,76	7,86	8,86	8,21
3,88	182,38	7,82	8,82	8,17
3,93	170,94	7,77	8,77	8,12
3,99	159,42	7,71	8,71	8,06
4,13	140,17	7,57	8,57	7,92
4,30	121,28	7,40	8,40	7,75
4,57	96,42	7,13	8,13	7,48
4,44	86,96	7,00	(norm klasse V)	
4,90	73,18	6,80	(norm klasse IV)	
5,00	66,14	6,70	7,70	7,05
5,35	48,13	6,25	**	
5,40	45,56	6,30	7,30	6,65
5,70	35,10	6,00	(huidige strijkhoogte)	
5,77	32,66	5,93	6,93	6,28
6,10	22,76	5,60	6,60	5,95
6,41	15,74	5,29	6,29	5,64
6,69	10,15	5,01	6,01	5,36
6,94	5,76	4,76	5,76	5,09
(7,11)*	(3,65)	4,59	5,59	4,94
7,18	2,83	4,52	5,52	4,87
7,43	1,05	4,27	5,27	4,62
7,65	0,40	4,05	5,05	4,40
7,89	0,09	3,81	4,91	4,16
8,10	0,02	3,60	4,60	3,95
8,33	0,00	3,37	4,37	3,72

*) Maatgevende waterstand: 1% van de tijd overschreden

**) Bij optimaal peilbeheer en verhogen van Ehzer brug,
Tankinkbrug

2.d Overschrijdingsfrequentie van maximum diepgangen op de
(boven-) IJssel *

Waterstand IJssel-Eefde (m + NAP)	Gem. onder- schrijding (dagen/jaar)	Max. diepgang (m)
-----+-----+-----		
2,58	9,02	1,82
3,03	24,48	2,27
3,51	59,07	2,75
3,56	62,50	2,80 **
3,71	72,96	2,95
3,82	81,55	3,06
3,82	108,15	3,06
3,82	135,29	3,06
3,82	160,05	3,06
3,84	171,48	3,06
3,88	182,86	3,08
3,93	194,30	3,12
3,99	205,82	3,18
4,13	225,07	3,35
4,30	243,96	3,52
4,44		3,66
4,57	268,82	3,79
4,90		4,12
5,00	319,68	4,22

*) Uitgangspunt: de schepen zitten "aan de plank" (diepgang 3,00 m) indien Zutphen NAP + 3,90 m. Soms is daarbij echter een tot 0,10 m grotere diepgang mogelijk.

**) Aangehouden diepgang voor klasse-IV normaal en voor klasse V krap.

BEREKENINGEN WATERHUISHOUDING

BIJLAGE 3

Twenthekanalen; waterstanden te Almelo stroomsnelheden bij Eefde (0-situatie en alternatieven)

Variant	Afvoer (m ³ /s) (Freq.)	Hoogte waterstand m + NAP (max. stroomsnelheid in m/s)			
		Eefde	Bolksbeek	Splitsing zijkan.	Almelo
0 huidige situatie	190 (0,01)	+ 9,50 (1,05)	+10,70 (0,60)	+11,05 (0,35)	+11,10 (0,30)
0.1 aflaat- cap. Eefde	190 (0,01)	+ 9,00 (1,20)	+10,50 (0,65)	+10,90 (0,35)	+11,00 (0,30)
0.2 toevoer- beperking	158 (0,01)	+ 9,50 (0,90)	+10,40 (0,50)	+10,60 (0,20)	+10,70 (0,40)
1 gewenste situatie	190 (0,01)	+ 9,50 (0,70)	+10,15 (0,55)	+10,35 (0,30)	+10,50 (0,45)

KOSTEN EN BATEN

BIJLAGE 5

In een in opdracht van de Dienst Verkeerskunde van de Rijks-waterstaat verricht onderzoek, gepubliceerd in de nota "De Vaart erin houden !" [1988, lit.7], is uitgebreid de maatschappelijke betekenis van een aantal regionale ontsluitingsvaarwegen geanalyseerd. Tot die vaarwegen behoren de Twenthekanalen.

Sluitingsoptie (geen instandhouding t.b.v. de scheepvaart)

In het onderzoek is o.m. nagegaan wat de maatschappelijke gevolgen - w.o. de financiële - zouden zijn van een (gedachten) experiment, waarin de Twenthekanalen niet meer bevaarbaar zijn. De conclusies volgen hieronder:

"het integrale resultaat wijst op een positieve economische betekenis van de vaarweg ongeacht de wijze van toerekening (van de kosten van openhouden). Wel bestaat er een aanzienlijk verschil tussen de calculatie op basis van de cijfers verstrekt door de Regionale Directie Overijssel en een volledige toerekening van de vaarweglasten aan de scheepvaart. Dit wordt gemotiveerd door het belang van de waterhuishouding dat aan de Twenthekanalen wordt toegeschreven. Ruilverkaveling, verstedelijking en afspraken met de waterschappen over het riviertje de Berkel veroorzaken namelijk eenaanzienlijke watertoevoer naar deze vaarweg. Dat de waterhuishouding een grote rol speelt in het beheer blijkt ook uit de aanleg- en verbeteringsplannen, die wanneer geen scheepvaart zou plaats vinden 84 mln. bedragen voor de periode 1987 - 2000. Hierbij moet echter worden aangemerkt dat dit bedrag ook een component ter bestrijding van achterstallig onderhoud bevat.

Verbetering tot normaal klasse IV en beperkt klasse V

Ook de verbeteringen t.b.v. klasse V acht men verantwoord:

"Verbetering van de Twenthekanalen tot een klasse - V vaarweg zou een additionele investeringsinspanning van 125,2 mln gedurende deze periode oproepen. Op zich bieden de integrale resultaten die binnen het kader van deze studie zijn afgeleid ruimte voor deze uitgaven. Per saldo vallen de uitkomsten in het voordeel van de scheepvaart uit wanneer rente en afschrijving die zijn toe te rekenen aan deze uitgaven hieruit moeten worden bekostigd. Het is echter de vraag of de extra voordelen rond de scheepvaart opwegen tegen deze toe- genomen lasten. Vervoersresultaten nemen in veel gevallen slechts in geringe mate toe indien door een vaarweguitbreiding geen extra vervoersstromen worden opgeroepen. Wanneer echter de vervoersstromen juist door deze uitbreiding de omvang zullen aannemen die in het Structuurschema Vaarwegen [-] wordt voorspeld staat het nut van deze uitgaven buiten discussie.

kunstwerken + diversen	1989	1990	1991	1992	1993	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	totalen
extra O.H. t.b.v. instandhouding	T CH	0.4 0.4	0.5 0.5	0.5 0.5	0.5 0.5	0.5 0.5	0.5 0.5	0.5 0.5	0.5 0.5	0.5 0.5	0.5 0.5	0.5 0.5	0.5 0.5	0.4 0.4	0.4 0.4	0.3 0.3	0.2 0.2					7.7 7.7
C.B. Eefde	T IN	0.1 0.1	0.9 0.9													*						1.5 1.5
C.B. Delden	T IN			0.4 0.4																		0.4 0.4
C.B. Hengelo	T IN				0.5 0.5																	0.5 0.5
Ehzer brug	T IN				2.3 2.3	0.7 0.7																3.0 3.0
Dochterense brug	T IN						1.5 1.5															3.0 3.0
Spoorbrug Eefde	T IN			4.0 4.0	4.0 4.0	4.0 4.0																20.0 20.0
meergelegenheid Eefde beneden	T IN	0.5 0.5	1.7 1.7																			2.2 2.2
meergelegenheid Eefde boven	T IN			1.0 1.0																		1.0 1.0
aflaatwerk Delden	T CB			2.5 2.5	2.5 2.5																	5.0 5.0
pomp Eefde	T CB					1.0 1.0																1.0 1.0
kwelmaatregelen	T CH IN		0.2 0.1 0.1	0.2 0.1 0.1	0.2 0.1 0.1	0.2 0.1 0.1	0.2 0.1 0.1	0.2 0.1 0.1	0.2 0.1 0.1	0.2 0.1 0.1	0.2 0.1 0.1	0.2 0.1 0.1	0.2 0.1 0.1									2.6 1.3 1.3
onderleiders	T CH IN		1.0 0.5 0.5	1.0 0.5 0.5	1.0 0.5 0.5	2.0 1.0 1.0					1.0 0.5 0.5	2.0 1.0 1.0	4.0 2.0 2.0	3.0 1.5 1.5								15.0 7.5 7.5
Totalen	T CH IN CB	0.6 0.5 0.6	3.2 0.5 2.7	7.2 1.1 6.1	8.6 1.1 5.0	8.4 1.6 5.8	6.2 0.6 5.6	2.2 0.6 1.6	0.7 0.6 0.1	0.7 0.6 0.1	1.7 1.1 0.6	2.7 1.6 1.1	4.7 2.6 2.1	3.4 1.9 1.5	0.4 0.4	0.3 0.3	0.2 0.2					62.9 16.5 40.4 6.0
Totalen Generaal	T CH IN CB	5.6 6.9 5.6 1.7	11.7 6.9 3.1 1.7	15.7 7.6 7.0 1.1	17.1 7.5 6.0 3.6	16.9 8.1 6.8 2.0	14.7 7.1 6.5 1.1	10.7 6.1 2.6 2.0	9.2 6.1 1.0 2.2	9.2 6.1 1.4 1.9	10.2 5.9 1.9 1.9	11.2 6.9 2.4 1.9	13.2 8.4 4.4 0.4	11.9 8.7 3.2	8.9 7.2 1.7	8.8 7.1 1.7	8.7 7.0 1.7	8.5 6.7 1.8	8.5 6.5 2.0	7.5 5.3 2.2	245.4 145.9 64.1 25.5	

Kunstwerken + diversen		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Totaal
extra D.H. t.b.v. instandhouding	T CH		0.4 0.4	0.5 0.5	0.5 0.5	0.5 0.5	0.5 0.5	0.5 0.5	0.5 0.5	0.5 0.5	0.5 0.5	0.5 0.5												4.9 4.9
C.B. Eefde	T IN	0.1 0.1	0.9 0.9	0.5 0.5																				1.5 1.5
C.B. Delden	T IN				0.4 0.4																			0.4 0.4
C.B. Nengelo	T IN					0.5 0.5																		0.5 0.5
Ehzer brug	T IN												2.3 2.3	0.7 0.7										3.0 3.0
Dochterense brug	T IN													1.5 1.5	1.5 1.5									3.0 3.0
Spoorbrug Eefde	T IN							4.0 4.0	4.0 4.0	4.0 4.0	4.0 4.0	4.0 4.0												20.0 20.0
neergelegenheid Eefde beneden	T IN	0.5 0.5	1.7 1.7																					2.2 2.2
neergelegenheid Eefde boven	T IN			1.0 1.0																				1.0 1.0
afslaatwerk Delden	T CB				2.5 2.5	2.5 2.5																		5.0 5.0
pomp Eefde	T CB						1.0 1.0																	1.0 1.0
twelmaatregelen	T CH IN		0.2 0.1 0.1	0.2 0.1 0.1	0.2 0.1 0.1	0.2 0.1 0.1	0.2 0.1 0.1	0.2 0.1 0.1	0.2 0.1 0.1	0.2 0.1 0.1	0.2 0.1 0.1	0.2 0.1 0.1	0.2 0.1 0.1	0.2 0.1 0.1	0.2 0.1 0.1									2.6 1.3 1.3
onderleiders	T CH IN			1.0 0.5 0.5	1.0 0.5 0.5	1.0 0.5 0.5	2.0 1.0 1.0				1.0 0.5 0.5	2.0 1.0 1.0	4.0 2.0 2.0	3.0 1.5 1.5										15.0 7.5 7.5
Totaal	T CH IN CB	0.6 0.5 0.6	3.2 0.5 2.7	3.2 1.1 2.1	4.6 1.1 1.0 2.5	4.7 1.1 1.1 2.5	3.7 1.6 1.1 1.0	4.7 0.6 4.1	4.7 0.6 4.1	4.7 0.6 4.1	5.7 1.1 4.6	6.7 1.6 5.1	6.5 2.1 4.4	5.4 1.6 3.8	1.7 0.1 1.6									60.1 17.7 40.4 6.0
Totaal Generaal	T CH IN CB	5.9 5.9	10.2 1.5 8.7	14.7 4.4 9.6 0.7	16.9 4.8 8.5 3.6	14.1 4.5 8.0 3.6	15.7 5.1 8.6 2.0	16.8 4.0 11.7 1.1	20.5 6.8 11.7 2.0	20.7 6.9 11.6 2.2	21.7 7.5 12.1 2.1	22.7 8.2 12.6 1.9	22.5 8.7 11.9 1.9	20.2 8.2 10.1 1.9	9.9 1.3 8.2 0.4	10.1 0.0 10.1 0.0	0.0 0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0 0.0	242.6 71.9 147.3 23.4

T = totaal
CB = waterhuishoudingCH = instandhouding
IN = scheepvaart

kanaal- gedeelte	lengte in km.	A	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	totalen
IJssel-sluits Eefde	3.3	T CH IN CB																							
sluis Eefde- Lochemse brug	12.9	T CH IN CB			3.0 1.9 0.4 0.7	4.8 3.0 0.7 1.1	4.5 2.8 0.6 1.1	4.5 2.8 0.7 1.0	4.5 2.8 0.6 1.1	4.5 2.8 0.7 1.0	4.5 2.8 0.6 1.1	4.5 2.8 0.7 1.0	7.9 4.9 1.2 1.8	8.5 5.3 1.3 1.9	8.5 5.3 1.3 1.9	0.7 0.2 0.1 0.4									60.4 37.4 8.9 14.1
Lochemse brug- Bolsbeek	4.6	T CH IN CB	2.5 2.5	6.0 4.1 0.2 1.7	2.0 1.4 0.2 0.4					3.7 2.5 0.2 1.0	4.0 2.7 0.2 1.1	4.0 2.7 0.2 1.1	0.6 0.4 0.1 0.1												22.8 13.8 3.6 5.4
Bolsbeek-Diepen- heimse brug	4.7	T CH IN														1.8 0.9 0.9									1.8 0.9 0.9
Diepenheimse brug- sluis Delden	10.8	T CH IN														6.0 4.7 1.3	8.5 6.8 1.7	8.5 6.8 1.7	8.5 6.8 1.7	8.5 6.8 1.7	8.5 6.8 1.7	0.7 0.3 0.4			40.7 32.2 8.5
sluis Delden- st. Anna brug		T CH IN																			5.5 4.5 1.0				5.5 4.5 1.0
st. Anna brug- Vossebrink brug	1.5	T CH IN																							
Vossebrink brug- Oeler brug	3.2	T CH IN																			2.3 1.9 0.4	5.0 4.1 0.9	3.7 3.0 0.7		11.0 9.0 2.0
Oeler brug- sluis Hengelo	2.5	T CH IN																				1.0 0.5 0.5			1.0 0.5 0.5
sluis Hengelo- Looneker brug	3.1	T CH IN																				1.2 0.6 0.6			1.2 0.6 0.6
Looneker brug- Enschede		T CH IN																							
Hoofdkanaal- Cottwicherbrug	1.6	T CH IN																				2.5 2.1 0.4	2.9 2.3 0.6		5.4 4.4 1.0
Cottwicherbrug- Linschot brug	4.7	T CH IN																						1.0 0.0 1.0	1.0 0.0 1.0
Linschot brug- Wierdense brug	7.2	T CH IN	2.5 2.5	2.5 2.3 0.2	3.5 3.2 0.3	3.7 3.4 0.3	4.0 3.7 0.3	4.0 3.7 0.3	4.0 3.7 0.3	4.0 3.7 0.3	0.3 0.2 0.1														24.5 20.2 4.3
Wierdense brug- Almelo	2.1	T CH IN																					0.7 0.6 0.1	6.5 5.3 1.2	7.2 5.9 1.3
Totalen		T CH IN CB	5.0 5.0	8.5 6.4 0.4 1.7	8.5 6.5 0.9 1.1	8.5 6.4 1.0 1.1	8.5 6.5 0.9 1.1	8.5 6.5 1.0 1.0	8.5 6.5 0.9 1.1	8.5 5.5 1.0 2.0	8.5 5.5 0.8 2.2	8.5 5.5 0.9 2.1	8.5 5.3 1.3 1.9	8.5 5.3 1.3 1.9	8.5 5.3 1.3 1.9	8.5 5.8 2.3 0.4	8.5 6.8 1.7	8.5 6.8 1.7	8.5 6.8 1.7	8.5 6.8 1.7	8.5 6.7 1.8	8.5 6.5 2.0	7.5 5.3 2.2	182.5 129.4 33.6 19.5	

1) indien bijdrage (CB) omgeslagen wordt op (CH) en (IN)

	in miljoenen	in procenten
totaal	182.50	100%
instandhouding	129.40	71%
scheepvaart	33.60	18%
waterhuishouding	19.50	11%

T = totaal
CH = instandhouding
IN = scheepvaart
CB = waterhuishouding

Bijlagen

kanaal - gedeelte	lengte in km.	A	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	totalen
IJssel-sluits Eefde	3.3	T CH IN CB																							
sluits Eefde- Locheense brug	12.9	T CH IN CB			3.0 2.3	4.8 3.7	4.5 3.4	4.5 3.5	4.5 3.4	4.5 3.5	4.5 3.4	4.5 3.5	7.9 6.1	8.5 6.6	8.5 6.6	0.7 0.3									60.4 46.3 0.0 14.1
Locheense brug- Bollisbeek	4.6	T CH IN CB	2.3 2.3	4.0 1.0 3.0	4.0 1.0 3.0	0.2 0.2				3.7 2.7	4.0 2.9	4.0 2.9	0.6 0.5												22.8 11.0 8.5 3.3
Bolksbeek-Diepen- heiruse brug	4.7	T CH IN CB														1.8 0.9 0.9									1.8 0.9 0.9 0.0
Diepenheiruse brug- sluits Delden	10.8	T CH IN CB		2.3 2.3	4.5 4.5	6.8 6.8	4.4 4.4	7.5 7.5	7.6 7.6	7.6 7.6															40.7 0.0 40.7 0.0
sluits Delden- st. Anna brug	1.6	T CH IN CB									5.5 5.5														5.5 0.0 5.5 0.0
st. Anna brug- Vossebrink brug	1.5	T CH IN CB																							0.0 0.0 0.0 0.0
Vossebrink brug- Deler brug	3.2	T CH IN CB									2.0 2.0	7.5 7.5	1.5 1.5												11.0 0.0 11.0 0.0
Deler brug- sluits Hengelo	2.5	T CH IN CB														1.0 1.0									1.0 0.0 1.0 0.0
sluits Hengelo- Lonneker brug	3.1	T CH IN CB														1.2 1.2									1.2 0.0 1.2 0.0
Lonneker brug- Enschede		T CH IN CB																							0.0 0.0 0.0 0.0
Hoofdkanaal- Cottwicherbrug	1.6	T CH IN CB														2.5 2.5	2.9 2.9								5.4 0.0 5.4 0.0
Cottwicherbrug- Linschot brug	4.7	T CH IN CB														1.0 1.0									1.0 0.0 1.0 0.0
Linschot brug- Wierdense brug	7.2	T CH IN CB	3.0 3.0	0.7 0.7	0.5 0.5	0.5 0.5							6.0 6.0	7.5 7.5	6.3 6.3										24.5 0.0 24.5 0.0
Wierdense brug- Almelo	2.1	T CH IN CB															7.2 7.2								7.2 0.0 7.2 0.0
Totaal		T CH IN CB	5.3 0.0 5.3 0.0	7.0 1.0 6.0 0.0	11.5 3.3 7.5 0.7	12.3 3.7 7.5 1.1	9.4 3.4 4.9 1.1	12.0 3.5 7.5 1.0	12.1 3.4 7.6 1.1	15.8 6.2 7.6 2.0	16.0 6.3 7.5 2.2	16.0 6.4 7.5 2.1	16.0 6.6 7.5 1.9	16.0 6.6 7.5 1.9	14.8 6.6 6.3 1.9	8.2 1.2 6.6 0.4	10.1 0.0 10.1 0.0	0.0 0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0 0.0	182.5 58.2 106.9 17.4	

*) indien bijdrage (CB) ongeslagen wordt op (CH) en (IN)

	in miljoenen	in procenten
totaal	182.5	100%
instandhouding	58.2	32%
scheepvaart	106.9	58%
waterhuishouding	17.4	10%

T = totaal
CH = instandhouding
IN = scheepvaart
CB = waterhuishouding

Rijkswaterstaat
Directie Overijssel

december 1991

Aanvullende notitie bij de nota Twenthekanalen.

* Inleiding.

Begin 1990 is de nota Twenthekanalen (AN-1990-01) aan de hoofddirectie van de waterstaat toegezonden. Naar aanleiding daarvan is de nota onderwerp van bespreking geweest en is afgesproken enige aspecten nader te belichten. Gedurende de tijd, die voor het nader onderzoek nodig was, heeft zich een aantal ontwikkelingen voorgedaan. Een en ander is reden de opzet van de nota nog eens te beschouwen; een aanvullende notitie lijkt een goede mogelijkheid het geheel samen te vatten.

De verschillende aspecten worden in deze notitie omschreven. Meer uitgebreide notities liggen daaraan ten grondslag en zijn beschikbaar, doch zijn voor de duidelijk niet bijgevoegd.

* Opzet oorspronkelijke nota en onderliggende notitie.

De oorspronkelijke nota omvatte een integrale visie op alle aspecten van instandhouding en verbetering van de Twenthekanalen; dat wil zeggen, dat naast de werkzaamheden om te komen tot een klasse V kanaal tevens verbeteringen van de waterhuishouding (zowel watertoevoer als -afvoer), bediening en kunstwerken aan de orde komen.

Aangezien momenteel door voortgaande ontwikkelingen, die nog verdere studie vereisen, nog onvoldoende duidelijkheid bestaat over de containervaart en de daaruit voortvloeiende brughogten; over de waterakkoorden en de daaruit voortkomende waterhuishoudkundige behoeften; over het bedieningsregiem en de daaruit volgend aanpassing aan installaties c.a. (centrale/afstandsbediening), is deze notitie uitsluitend gericht op het aanpassen van het dwarsprofiel van de kanalen, dus uitsluitend "de bak", om daarmee zo snel mogelijk te bereiken dat de Twenthekanalen geschikt zijn voor schepen van klasse V. Daar waar mogelijk wordt enige verruiming ter verbetering van de waterafvoer meegenomen.

* Klasse - indeling.

In het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer (SVV II) is onder meer opgenomen dat de Twenthekanalen (hoofdkanaal naar Enschede en de Zijtak naar Almelo) zullen worden verruimd tot vaarwegklasse V.

Gelet op de te verwachten intensiteiten en de afmetingen van de schepen van de huidige vloot is in overleg en op advies van de Dienst Verkeerskunde (DVK) voor de volgende indeling gekozen:

Hoofdkanaal:

- gedeelte Eefde - splitsingspunt Zijtak nabij Delden: normaal profiel klasse V;
- splitsingspunt - Enschede: krap profiel klasse V

Zijkanaal:

- splitsingspunt - Almelo: krap profiel klasse V

Bij de bepaling van de indeling is rekening gehouden dat met eenvoudige middelen een mogelijke doortrekking van de Twenthekanalen naar Duitsland is te realiseren.

* Dwarsprofielen.

De werkgroep voor het opstellen van CVB normen van klasse V vaarwegen heeft formeel nog geen standpunt ingenomen inzake de afmeting van de dwarsprofielen. Er bestaan echter wel inzichten en ideeën op basis waarvan een keuze voor het dwarsprofiel kan worden gemaakt. Bij de bepaling van de keuze is uiteraard rekening gehouden met de kosten, waarbij gekozen is voor de goedkoopst mogelijke oplossing. De profielen zijn aangegeven op bijlage 1.

Gebleken is dat met name de gedachten over de te hanteren maat voor de diepgang sterk in ontwikkeling zijn. Voor de Twenthekanalen wordt een diepgang van 2,80 m gehanteerd. Daarbij is een duidelijke relatie gelegd met de waterstanden op de rivier de IJssel en de drempelhoogten van de schutsluizen.

Bij de CVB werkgroep wordt gedacht aan een diepgang van 3,00 m en zelfs van 3,50 m. DVK is van mening dat, alvorens een grotere diepgang dan 2,80 m wordt gekozen, landelijk een grondige studie moet worden verricht.

De nu voor de Twenthekanalen gekozen dwarsprofielen maken het in de toekomst mogelijk, met noodzakelijke aanpassingen, de genoemde diepgangsmaten toe te laten. Bij de vaststelling van de profielen is uitgebreid overleg geweest met DVK en DWW.

Met het oog op de te verwachten retourstromen is een gedeeltelijke bestorting van de bodem noodzakelijk.

De onder de kanalen liggende onderleiders kunnen met behulp van een afdekking voldoende worden beschermd en behoeven, voor wat betreft de kanaalverruiming, nu niet te worden vervangen.

* Verruiming ten behoeve van de waterhuishouding.

De Twenthekanalen hebben naast de scheepvaartfunctie ook een waterafvoerende functie. Bij hoge waterstanden bestaat de kans van overstroming van met name gebieden in en rond

Almelo.

In het kader van de ontwikkeling van een waterafvoerplan zijn in de zeventiger jaren regelingen getroffen, waarbij onder meer een groot deel van het water van de rivier de Berkel op de Twenthekanalen wordt afgevoerd. Daardoor kon worden volstaan met een minder omvangrijke verbetering van de benedenloop van de Berkel, hetgeen om redenen van landschappelijke aard zeer gewenst werd geacht.

Een en ander betekende dat het vermogen tot aflaten in Eefde moest worden verhoogd en dat de Twenthekanalen vanaf de Bolksbeek, nabij Lochem, tot Eefde qua profiel dienden te worden verruimd.

In bovenbedoelde regelingen is daartoe afgesproken dat door en voor rekening van het Rijk de verruiming aan het Twenthekanaal en het aflaatwerk te Eefde zullen worden uitgevoerd.

Genoemde regeling is vervat in een overeenkomst gesloten tussen het waterschap en de toenmalige hoofdingenieur-directeur in de directie Gelderland, goedgekeurd door de directeur-generaal van de rijkswaterstaat bij brief van 28/29 januari 1976, nr. AWF 4749.

De vergroting van de aflaatcapaciteit is geruime tijd geleden bereikt door de ingebruikname van een nieuw aflaatwerk in Eefde in 1980. De verruiming van het dwarsprofiel dient nog plaats te vinden.

Wijzigen van de voor de hydraulische berekeningen gehanteerde afvoerfrequentie van 1/100 in 1/50 levert een zeer geringe winst op (ca. 0,15 m). Gelet op de kadehoogtes nabij Almelo blijft het overstromingsgevaar nagenoeg gelijk. Verhoging van kades is zeer kostbaar en op vele plaatsen zelfs niet mogelijk (bebouwing c.a.).

Hydraulische berekeningen hebben aangetoond dat bij maatgevende afvoer tussen Eefde en Almelo, zonder verruiming van het dwarsprofiel, nabij Almelo een waterkeringshoogte van NAP +11,60 m nodig is. Momenteel is die hoogte NAP +11,25 m en plaatselijk komen nabij Almelo zelfs dijkhoogten voor beneden NAP +11,00 m.

Uit een oogpunt van voorkoming van overstromingsgevaar verdient het aanbeveling de verruiming van het profiel zo spoedig mogelijk uit te voeren, dit kan echter pas gebeuren nadat de oevers zijn gerenoveerd. Met de opstelling van het financieringsschema is daarmee rekening gehouden. Versnelling van deze werken is mogelijk door meer gelden in een vroegtijdig stadium beschikbaar te stellen.

* Verontreinigde specie.

Uit nader onderzoek is gebleken dat van de trajecten, waar in het kader van de verruiming baggerwerkzaamheden moeten worden verricht, op veel plaatsen de waterbodem is vervuild. Afgezien wordt van het baggeren van lagen van 0,10 tot 0,15 m. Nautisch gezien ontmoet het geen bezwaar die lagen voorshands te laten liggen. Het baggeren van de overige lagen, in dikte variërend van 0,50 tot 0,80 m, is bij de opstelling van de financiering en uitvoering rekening gehouden. Eveneens is rekening gehouden met het vinden en inrichten van geschikte

bergingslokaties.

Naar verwachting gaat het hier om 250.000 m3 klasse 3 specie en 70.000 m3 klasse 4.

Het ligt in de bedoeling om als bergingsmogelijkheid te zoeken naar een lokatie in eigen beheer, uiteraard voorzien van de vereiste vergunningen.

Inmiddels is daartoe binnen de directie Overijssel een werkgroep geformeerd met als doel te komen tot een afgerond, uitvoeringsgereed plan voor de inrichting van een speciebergingslokatie.

Naar het zich nu laat aanzien, zal de werkgroep eind 1992/begin 1993 met de werkzaamheden gereed zijn. Met de planning van de werken is daarmee rekening gehouden.

De extra kosten van baggeren van verontreinigde specie zijn geïntegreerd in de totale baggerkosten. De kosten van het inrichten van een bergingslocatie zijn afzonderlijk aangegeven op bijlage 2b.

* Financiering - en uitvoeringsschema.

Bij het opstellen van de oorspronkelijke nota is destijds uitgegaan van toepassing van een bakprofiel, waarvan de uitvoering om ondermeer procedurele redenen eenvoudiger en in tijd sneller leek te zijn. Tevens zijn daarbij, zoals eerder genoemd, alle aspecten van verbetering van de diverse kanaalfuncties betrokken; bovendien dienden vrijwel alle oevers of in het kader van vervanging wegens slechte staat dan wel in het kader van verruiming vervangen te worden.

De totale kosten waren daarop gebaseerd. Vergelijking met de kosten per strekkende kilometer van andere kanalen (b.v. de Fries - Groningse) is niet altijd reëel omdat de verruiming van die andere kanalen niet over de gehele lengte of niet geheel ten laste van de post verbetering worden gebracht. Gebleken is dat bij de Fries-Groningse kanalen een groot gedeelte van de vaarwegen in een later stadium in het kader van (groot) onderhoud wordt aangepast; zonder daarmee rekening te houden gaat een kostenvergelijking mank.

In overleg met de diensten DVK en DWW zijn meerdere kanaalprofielen ontworpen, één en ander afhankelijk van de situatie.

Zoals reeds gemeld zijn de goedkoopst mogelijke oplossingen gekozen; dat leidt tot een financiering- en uitvoeringsschema verdeeld over de komende jaren zoals is aangegeven op bijlagen 2a, 2b, 2c en 3 (tekening).

Daaruit blijkt dat de verruiming gereed kan zijn in het jaar 2003.

Het schema is zodanig opgesteld, dat in principe de uitvoering van de gedeelten, die ten laste van de I-begroting komen, onafhankelijk kan geschieden van de gedeelten, die ten laste van de A-begroting komen.

Dat wil zeggen dat bij gereedkomen van de "I-gedeelten" het kanaal grotendeels geschikt is voor klasse V-schepen. Dit geldt in ieder geval voor het gedeelte Eefde - sluis Delden. Een geringe uitzondering hierop is het gedeelte Vossebrinkbrug - sluis Hengelo, waarbij "A" voor renovatie oevers in de jaren

1999 en 2000 een bedrag van 5,7 Mfl zal moeten "voorschieten" alvorens daar I-gelden kunnen worden besteed.

De uitvoering van de "A-gedeelten" wordt afhankelijk gesteld van het MPO (Meerjarenplan oevers), op basis waarvan jaarlijks de renovatiegelden beschikbaar worden gesteld.

De trajecten die niet in het huidige MPO ('91-'96) zijn opgenomen zullen bij jaarlijkse actualisering van het MPO een keer gaan scoren, de kwaliteit van de oevers bepaalt het ogenblik waarop moet worden gerenoveerd.

Omdat het MPO uitgaat van vakken met een lengte van 100 m is om praktische redenen een enkele keer van de uitvoeringsvolg-orde van het MPO afgeweken een gekozen voor achtereenvolgende kanaalvakken.

Bij de voorgestelde opzet liggen nu de totale kosten voor instandhouding en verruiming van het dwarsprofiel (dus zonder kunstwerken c.a., maar inclusief de extra kosten voor het baggeren van verontreinigde specie) ca. 25 Mfl lager dan in de oorspronkelijke opzet.

* Tot slot.

Daar waar mogelijk, zal bij de uitvoering van de werken aandacht worden besteed en maatregelen worden getroffen ter verbetering van het milieu, zoals milieuvriendelijke oevers en wilduitreedplaatsen.

De daarvoor extra benodigde financiële middelen moeten worden geput uit de afzonderlijk beschikbaar te stellen gelden, o.a. gelden voortvloeiend uit de implementatie van de derde nota waterhuishouding (NW3), zie bijlage 2b.

De uitvoering van de werken zal knelpunten op personeel gebied veroorzaken. Door middel van uitbesteding kan daaraan worden tegemoet gekomen en de daarvoor benodigde financiën zijn in het schema afzonderlijk opgenomen en begrepen in de totale kosten. (zie bijlage 2b)

kanaal- gedeelte	lengte in km.	A	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	totale
IJssel-sluys Eefde	3.3	T A Io Ib WH														0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
sluis Eefde- Lochense brug	12.9	T A Io Ib WH	3.0 2.4 0.6	2.9 2.4 0.5	7.0 7.0	5.5 5.5	6.7 6.7	6.7 6.7	9.1 9.1	5.0 0.3	4.8	4.7	4.7	2.3		62.4 40.1 1.1 0.0 21.2
Lochense brug- Bolksbeek	4.6	T A Io Ib WH				2.4 2.4	4.0 4.0	4.0 4.0	0.6 0.6					4.0		15.0 11.0 0.0 0.0 4.0
Bolksbeek-Diepen- heimse brug	4.7	T A Io Ib WH	1.1	1.9												3.0 0.0 0.0 3.0 0.0
Diepenheimse brug- sluis Delden	10.8	T A Io Ib WH		5.1 2.5 2.6	6.5 3.5 3.0	5.0 2.0 3.0	5.0 2.0 3.0	5.0 2.0 3.0	3.3 2.5 0.8	0.9 0.2 0.7						30.8 0.0 14.7 16.1 0.0
sluis Delden- st. Anna brug	1.6	T A Io Ib WH							1.0 1.0	4.0 1.6 2.4						5.0 2.6 0.0 2.4 0.0
st. Anna brug- Vossebrink brug	1.5	T A Io Ib WH									0.2 0.2					0.2 0.0 0.0 0.2 0.0
Vossebrink brug- Oeler brug	3.2	T A Io Ib WH								2.7 2.7	4.4 2.7 1.7	0.6 0.6				7.7 5.4 0.0 2.3 0.0
Oeler brug- sluis Hengelo	2.5	T A Io Ib WH									0.3 0.3	0.3 0.3				0.6 0.3 0.0 0.3 0.0
sluis Hengelo- Lonneker brug	3.1	T A Io Ib WH										0.4				0.4 0.0 0.0 0.0 0.4 0.0
Lonneker brug- Enschede		T A Io Ib WH														0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
Hoofdkanaal - Cottwicherbrug	1.6	T A Io Ib WH									2.7 2.7	2.0 2.0	0.7 0.7			5.4 0.0 2.7 2.7 0.0
Cottwicherbrug- Linschot brug	4.7	T A Io Ib WH											0.6 0.6			0.6 0.0 0.0 0.6 0.0
Linschot brug- Wierdense brug	7.2	T A Io Ib WH		1.5 1.5	6.8 3.8 3.0	3.8 3.8	3.1 3.1	3.0 3.0	1.5 1.5							19.7 3.8 0.0 15.9 0.0
Wierdense brug- Almelo	2.1	T A Io Ib WH				2.9 2.9				2.0 2.0	1.5 1.5					6.4 2.9 0.0 3.5 0.0
Totalen		T A Io Ib WH	4.1 2.4 0.6 1.1 0.0	11.4 2.4 3.0 6.0 0.0	20.3 10.8 3.5 6.0 0.0	19.6 10.8 2.0 6.8 0.0	18.8 10.7 2.0 6.1 0.0	18.7 10.7 2.0 6.0 0.0	15.5 10.7 2.5 2.3 0.0	14.6 4.6 0.2 5.1 4.7	13.9 3.0 2.7 3.4 4.8	8.0 0.0 0.0 3.3 4.7	6.0 0.0 0.0 1.3 4.7	6.3 0.0 0.0 0.0 6.3	0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	157.2 66.1 18.5 47.4 25.2

in miljoenen

totaal	157.2
instandhouding	66.1
scheepvaart(oevrs)	18.5
scheepvaart(bodem)	47.4
waterhuishouding	25.2

T = totaal
A = instandhouding
Io = Scheepvaart (oever)
Ib = Scheepvaart (bodem)
WH = Waterhuishouding

Bijlage 2B

Prijspeil 1991
in miljoenen guldens

Diversen		1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Totalen
Inrichten Baggerdepot	T Ib	2.0 2.0	4.0 4.0												6.000 6.000 0.000
W.U.P. M.V.O.	T A Io	0.15 0.15	0.125 0.125	1.41 0.70 0.71	0.8 0.6 0.2	1.2 0.8 0.4	1.3 1.0 0.3	0.5 0.2 0.3	0.4 0.4	0.7 0.4 0.3	0.1 0.1				6.685 4.475 2.210
Uitbesteding	T A Ib+o		0.10 0.05 0.05	0.45 0.225 0.225	0.45 0.225 0.225	0.45 0.225 0.225	0.45 0.225 0.225	0.30 0.15 0.15	0.20 0.10 0.10	0.20 0.10 0.10					2.600 1.300 1.300
Totalen	T A Io Ib	2.15 0.15 0.00 2.00	4.23 0.18 0.00 4.05	1.86 0.93 0.71 0.23	1.25 0.83 0.20 0.23	1.65 1.03 0.40 0.23	1.75 1.23 0.30 0.23	0.80 0.35 0.30 0.15	0.60 0.50 0.00 0.10	0.90 0.50 0.30 0.10	0.10 0.10 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00 0.00	15.285 5.775 2.210 7.300

W.U.P. = Wilduittreedplaatsen

M.V.O. = Milieuvriendelijke oevers

T = Totaal

A = Instandhouding

Ib = Inrichten baggerdepot

Io = Scheepvaart (oevers)



Bijlage 2C

Prijspeil 1992

Bijlage:		Totaal in milj 1992 - 2004
A ''Kanaal''	T	157.200
	A	66.100
	Io	18.500
	Ib	47.400
	WH	25.200
B ''Diversen''	T	15.285
	A	5.775
	Io	2.210
	Ib	7.300
	WH	0.000
Totalen	T	172.485
	A	71.875
	Io	20.710
	Ib	54.700
	WH	25.200

Bijlage 2C

Prijspeil 1992

Bijlage:		Totaal in milj 1992 - 2004
A ''Kanaal''	T A Io Ib WH	157.200 66.100 18.500 47.400 25.200
B ''Diversen''	T A Io Ib WH	15.285 5.775 2.210 7.300 0.000
Totalen	T A Io Ib WH	172.485 71.875 20.710 54.700 25.200