

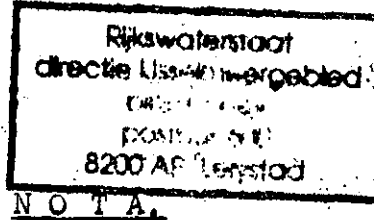
bx
79946



Nota-archief Z.Z.W.
Reg. No. 122
Map. 9

Rijswaterstaat
directie Us- en meergebied
bijkantoor
postbus 600
8200 AP Lelystad





122

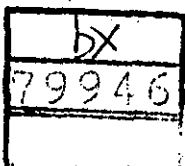
DE KEERSLUIJ BIJ KADOELEN.

§ 1. De afmetin-
gen en de keeren-
de hoogte.

In § 7 van mijn nota betreffende het kanaal Blok-
zijl - Kadoelen van 20 Augustus 1936 is betoogd, dat de
keersluis bij Kadoelen een scheepvaartopening moet be-
zitten, wijd 10,50 m, en eenige spui-Openingen van zoo-
danige afmetingen, dat het totale doorstromingsprofiel
beneden het peil van 0,20 m - N.A.P. ongeveer 92 m² be-
draagt. Verder is de keerende hoogte van het kunstwerk
op 3,50 m + N.A.P. bepaald en die van de beweegbare
keeringen op 3,30 m + N.A.P. (Hoogst mogelijke water-
stand 2,55 m + N.A.P.).

Bij de bepaling der drempeldiepte is beredeneerd,
dat de stroomsnelheid in de sluis die in het kanaal zal
overtreffen, en dat er dus geen bezwaar tegen bestaat,
de sluisdrempel dieper te leggen, dan de kanaalbodem.
Al te ver kan men echter met dit laatste niet gaan, zoo-
dat de drempeldiepte op 3,70 m - N.A.P. is bepaald
(kanaalbodem 3,20 m - N.A.P.): Uit deze gegevens volgt,
dat de gezamenlijke wijdte der spui-Openingen 16,00 m
moet bedragen.


Deze totale wijdte van 16,00 m voor de spui-Openingen
kan verdeeld worden over 2, 3 of 4 openingen, waar-
bij iedere opening 8,00 m, 5,35 m of 4,00 m wijd wordt.
Zooals nog nader zal worden behandeld, ligt het voor de
hand, de spui-Openingen van schuiven te voorzien. Bij een
dagwijdte van 8,00 m worden deze schuiven zwaar en kost-



baar. De constructie bleek moeilijkheden mee te brengen, die bij een dagwijdte van 5,35 m vermeden konden worden. De laatstgenoemde wijdte verdient uit dien hoofde de voorkeur boven die van 8,00 m. Vermindering van de wijdte tot 4,00 m brengt geen verdere voordeelen mee, doch verhoogt slechts de kosten. Zij komt dus niet in aanmerking.

In de in den aanvang genoemde nota is verder opgemerkt, dat de beweegbare keeringen van de spui-openingen van bovenaanslagen kunnen worden voorzien. Het is gewenscht, dat deze aanslagen niet beneden het peil liggen, waarbij de sluis wordt gesloten, om te voorkomen dat drijvend vuil de goede dichting belemmert. Het sluitpeil is voorloopig bepaald op 0,80 m + N.A.P. Met eenige toekomstige verhooging van dit peil moet rekening worden gehouden. De onderkant van den bovenaanslag kan daarom op 1,00 m + N.A.P. worden bepaald.

De volgende maten en peilen zijn in het bovenstaande voorgesteld:



dagwijdte scheepvaartopening	10,50 m
dagwijdte spui-openingen	3 x 5,35 m
drempeldiepte	3,70 m - N.A.P.
hoogte sluisgebouw	3,50 m + N.A.P.
hoogte keering scheepvaartopening	3,30 m + N.A.P.
onderkant bovenaanslag keeringen spui-openingen	1,00 m + N.A.P.

§ 2. De stroomsnelheid in de sluis.

Beneden het kanaalpeil van 0,20 m - N.A.P. is het doorstrotingsprofiel van de sluis:

$(3 \times 5,35 + 10,50) \times 3,50 = 92,9 \text{ m}^2$. Het maximum waterbezwaar van het kanaal, dat door de sluis moet worden

afgevoerd bedraagt $65 \text{ m}^3/\text{sec}$. Dit veroorzaakt dus een stroomsnelheid in de sluis van $\frac{65}{92,9} = 0,70 \text{ m/sec}$.

Gedeputeerde Staten van Overijssel hebben opgemerkt, dat deze snelheid, in tegenstelling met die van $0,40 \text{ m/sec}$. in het kanaal, met het oog op de scheepvaart te groot is. Vermindering dezer snelheid is mogelijk door verruiming van het sluisprofiel. Hierboven is bevestigd, dat vergroting van de drempeldiepte minder gewenst is; de verruiming zou dus moeten worden gezocht in vergroting van de breedte.

Om twee redenen kan de breedte niet onbeperkt vergroot worden en wel omdat:

1e. de snelheid in de sluis steeds die in het kanaal behoorlijk moet overtreffen, om het risico van verzanding binnen redelijke grenzen te houden;

2e. de totale breedte van de sluis die van den kanaalbodem liever niet moet overtreffen om een eenvoudige situatie der aansluitende grondwerken te behouden.

Rekening houdende met de tweedeneisch, die uiteraard van minder gewicht is dan de eerste, komt men tot een sluis met 4 spui-openingen van elk $5,80 \text{ m}$, een totaal doorstromingsprofiel van $4 \times 5,80 + 10,50 = 118 \text{ m}^2$ en een stroomsnelheid van $\frac{65}{118} = 0,55 \text{ m/sec}$. Met het oog op den eersten eisch is het niet gewenst met de verruiming nog verder te gaan. De meerdere kosten, die de genoemde verruiming meebrengt, zijn globaal geraamd op f. 35.000,-.

De vraag is dus, of een vermindering van de stroomsnelheid in de sluis deze meerdere kosten rechtvaardigt,

m.a.w. of een stroomsnelheid van 0,70 m/sec. werkelijk voor de scheepvaart zoo hinderlijk is, dat zij niet kan worden aanvaard.

In de meergenoemde nota is vermeld, dat een schip van 1000 ton door een sleepboot van 80 ipk nog met een snelheid van 2 km/h tegen deze stroomsnelheid door de sluis kan worden vervoerd. Voor de sleepvaart is dus de snelheid in de sluis geen bezwaar van eenige beteekenis, te meer, omdat de sluiswijdte zelfs voor een schip van 1000 ton ruim is (9,00 m is de normale sluiswijdte voor deze schepen).

Verder vermeldt de nota, dat ook de voortbeweging van kleinere schepen ~~een verbod~~ vordert, dat in een gunstige verhouding ~~staat tot de~~ scheepsgrootte, hetgeen uit uitgevoerde berekeningen volgt. Voor deze vaartuigen geldt dus hetzelfde als voor de schepen van 1000 ton. Er blijft dus slechts ter beschouwing over de vaart met schepen, die uitsluitend door zeilen worden voortbewogen, welker aantal voortdurend afneemt en die over het algemeen niet grooter zijn dan 250 ton, zoodat de sluis voor hen zeer ruim is.

In de literatuur zijn geen gegevens gevonden omtrent de voor zeilschepen toelaatbare stroomsnelheid in bruggen en sluisen. Er moet dus genoeg worden genomen met overwegingen en beschouwingen en vergelijking met andere kunstwerken. Deze zijn:

1. Frequentie van de stroomsnelheid. Wanneer alleen het gemaal van Vollenhove werkt, veroorzaakt dat een stroomsnelheid in de sluis van 0,44 m/sec., terwijl het gemaal van den Noordoostelijken Polder alleen een

stroomsnelheid van 0,21 m/sec. te weeg brengt. Geen dezer snelheden is hinderlijk, zoodat de zeilvaart eerst hinder kan ondervinden, wanneer de beide gemalen tegelijk werken.

Het gemaal van den Noordoostelijken Polder (diesel of electrisch) zal in verband met de kleine waterberging van den polder en den aard van zijn drijfkracht bij optredend waterbezwaar spoedig in werking worden gezet en als regel gedurende vele, doch betrekkelijk korte perioden malen.

Vollenhove heeft een zeer groote waterberging, terwijl zijn gemaal door stoom wordt gedreven. Dit gemaal zal dus betrekkelijk laat in werking worden gesteld, doch dan gedurende langere perioden doormalen. De kans, dat de Noordoostelijke Polder reeds geheel of grootendeels van zijn wateroverlast bevrijd is, wanneer het gemaal van Vollenhove begint te werken, is dus vrij groot.

De scheepvaart zal alleen des daags plaats hebben. Zij is niet van zoodanigen omvang, dat bediening der bruggen gedurende den nacht noodig zal zijn, de gemalen daarentegen zullen zoowel des daags als des nachts werken, hoewel meer des daags.

Neemt men, om de gedachten te bepalen, aan dat:

- a. de scheepvaart gedurende 300 dagen van 12 uren of 3600 uren per jaar plaats kan hebben;
- b. de gemalen elk gedurende 1500 uren per jaar werken, waarvan de helft tegelijk;
- c. de gemalen $\frac{2}{3}$ van hun gezamenlijke bedrijfsuren overdag en $\frac{1}{3}$ des nachts hebben;

dan zou gedurende 500 uren, of gedurende ongeveer

1/7 van den geheelen beschikbaren tijd de zeilvaart hinder kunnen ondervinden.

2. Frequentie van de scheepvaart. In de meergenoemde nota wordt afgeleid, dat de scheepvaart geen grootten omvang zal kunnen hebben dan 450.000 ton per jaar voor beide richtingen samen, dus van niet meer dan 225.000 ton in de richting van buiten naar binnen. De schepen, die door de toegangssluisen van de Wieringermeer passeeren, zijn gemiddeld ± 70 ton groot. Voor de keersluis bij Kadoelen zal het gemiddelde hooger zijn, omdat daaronder ook schepen zijn begrepen, die de poldersluisen niet kunnen passeeren. Stelt men het gemiddelde op 90 ton, dan beteekent dat een verkeer van buiten naar binnen van ± 8 vaartuigen per dag. Zoals uit de "Statistiek van grootte en samenstelling van de binnenvloot van Nederland" blijkt, werd op 1 Maart 1934 van alle binnenschepen beneden 200 à 300 ton ongeveer 1/4 slechts door zeilen voortbewogen. Neemt men verder met de samenstellers dezer statistiek aan, dat een van een motor voorzien schip $1\frac{1}{2}$ x zooveel reizen maakt als een schip zonder motor, dan zou ongeveer 2/9 van de door de keersluis passerende schepen uitsluitend over zeilen beschikken of ongeveer 2 per dag.

Rekening houdende met hetgeen onder 1 aan het slot is vermeld, zou dan gemiddeld eens per 3 à 4 dagen een niet van mechanische beweegkracht voorzien schip de keersluis van buiten naar binnen moeten passeeren, terwijl in omgekeerde richting een stroom van 0,70 m/sec. loopt.

Bovendien moet er echter nog rekening mee worden gehouden, dat een deel der als "zeilschepen" te boek staande binnenvaartuigen, bij het varen op kanalen, wordt gesleept. In het bijzonder heeft dit in het onderhavige geval grooten invloed, omdat, in de perioden met groot waterbezwaar, de wind veelal west zal zijn, zoodat het kanaal in de richting van buiten naar binnen niet bezeild is. In die richting varende zeilschepen moeten zich dan dus toch reeds laten slepen.

Tot welken omvang de hierboven gevonden frequentie, als gevolg van de laatstgenoemde omstandigheid, moet worden verminderd, is uiteraard niet na te gaan. Dat deze vermindering vrij groot zal zijn, staat echter wel vast. Het aantal, uitsluitend op zeilen aangewezen schepen, dat de sluis wil binnenvaren, terwijl daar een stroom van 0,70 m/sec. loopt, zal tot eenige tientallen per jaar beperkt zijn en die zullen nog vrijwel altijd wel spoedig gelegenheid vinden, om zich door een passeerende motorboot door de sluis te laten trekken.

De genoemde cijfers zijn natuurlijk geenszins als een juiste berekening bedoeld. Zij geven slechts eenig inzicht in de orde van grootte van hetgeen verwacht kan worden en zij doen zien, dat de omvang van de hinder, die de scheepvaart van den stroom zal hebben, gering zal zijn.

3. Vergelijking met andere kunstwerken. Het bleek mogelijk, eenige gegevens te krijgen omtrent de Zijper-schutsluis in het Noordhollandsch Kanaal, en de brug over het Balgzandkanaal te Van Ewijcksluis, waarin stroom ontstaat wanneer te Nieuwediep, respectievelijk Oostoever, gespuid wordt.

	Zijperschut- sluis.	Brug Van Ewijcksluis.
doorstromingsprofiel onder K.P.	90 m ²	± 200 m ²
gemiddelde afvoer ge- durende normalen sluis- gang	± 70 m ³ /sec.	± 115 m ³ /sec.
gemiddelde stroomsnel- heid bij normalen sluis- gang	± 0,80 m/sec.	± 0,60 m/sec.

Een stroomsnelheid van de orde van grootte van 0,70 m/sec. komt dus bij deze beide kunstwerken vrij dikwijls voor. Klachten van de schipperij worden daaromtrent niet vernomen, terwijl er, in tegenstelling met de keersluis bij Kadoelen, geen reden is om te veronderstellen, dat de periode waarin gespuid wordt, als regel gepaard zullen gaan met wind in de richting van den stroom en dus onbezeldheid van het kanaal in tegengestelde richting. Dit klopt dus met de vorige beschouwingen, die tot de conclusie voerden, dat de scheepvaart slechts in zeer beperkte mate zal worden belemmerd.


De conclusie van het bovenstaande is dus, dat een stroomsnelheid van 0,70 m/sec. in een sluis, die zoowel voor scheepvaart als afwatering dient, bij een niet te drukke scheepvaart volkomen toelaatbaar kan worden geacht en dat er geen aanleiding is, eenigszins belangrijke uitgaven te doen om deze stroomsnelheid te verminderen.

Van belang is hierbij nog, dat er een zeer gunstige verhouding bestaat tusschen het doorstromingsprofiel van de sluis en het natte profiel der schepen. Was alleen de scheepvaartopening aanwezig, dan zou de boven-

staande conclusie met minder gerustheid getrokken kunnen worden.

§ 3. Aantal keeringen en beweegkracht daarvan.

In mijn nota van Januari 1934, betreffende de toegangssluisen van den Noordoostelijken Polder, is betoogd, dat in die sluisen met één keering per hoofd kan worden volstaan, al werd het wel wenschelijk geacht de mogelijkheid open te houden voor het plaatsen van een uit kleine onderdeelen bestaande noodkeering. Het vraagstuk is daar beantwoord voor een schutsluis, waarvan dus de deuren geregeld in bedrijf zijn en waar bij steeds één stel deuren gesloten is. De waterkeering kan dus slechts in gevaar komen tengevolge van beschadiging van de deuren door een vaartuig. Beredeneerd werd, dat daartegen maatregelen kunnen worden getroffen en dat dan het risico uiterst gering is.

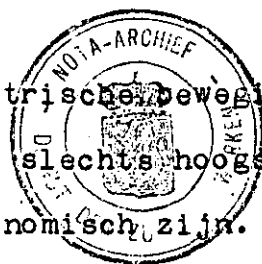
Bij de keersluis te  Waddoelen is het vraagstuk geheel anders. De sluis staat steeds open en wordt alleen bij overschrijding van een zeker peil (voorloopig 0,80 m + N.A.P.) gesloten. De absolute zekerheid, dat de beweegbare keeringen dan gesloten kunnen worden, bestaat niet. Er kan misschien wel een jaar voorbij gaan, gedurende hetwelk de sluis voortdurend open kan blijven, en zoolang de Zuidelijke Polders niet zijn drooggemaakt, kan deze periode zelfs nog wel aanmerkelijk langer zijn. Zelfs bij geregelde beproeving van de beweegbare waterkeeringen, bijvoorbeeld eens per maand, is de kans niet uitgesloten, dat een vreemd voorwerp of een verzameling van zand, het sluiten belet op het oogenblik, dat de nood aan

den man komt en de sluis als waterkeering in werking moet komen.

Uiteraard is de kans, dat twee keeringen beide tegelijk gestoord zijn, buitengewoon veel kleiner, dan dat zulks met één enkele keering het geval is. In verband met den bijzonderen aard van het kunstwerk en de wijze, waarop het zal moeten dienst doen, wordt het noodzakelijk geacht, het, in tegenstelling tot de toegangssluisen tot den Noordoostelijken Polder, te voorzien van een dubbel stel beweegbare waterkeeringen.

De beweegbare waterkeeringen kunnen worden bewogen door middel van handkracht, of van electriciteit. Voor de beweegbare brug is elektrische aandrijving niet noodig. Noch het landverkeer, noch de scheepvaart zullen zoo druk zijn, dat bij handbeweging te veel oponthoud zal worden veroorzaakt. Ook zijn de afmetingen van de brug niet zoo groot, dat handbeweging moeilijkheden veroorzaakt.

De aanleg van een elektrische bewegingsinrichting voor de waterkeeringen, die slechts hoogst zelden gebruikt worden, zou niet economisch zijn. Bovendien is inrichting met uitsluitend handbeweging eenvoudiger en bedrijfszekerder en verdient zij dus de voorkeur. In het volgende is er dus van uit gegaan, dat er geen elektrische installatie zal zijn en is gezocht naar een ontwerp, waarbij elektrische beweegkracht zonder bezwaar kan worden gemist.



§ 4. Aan de keeringen te stellen eischen.

De beweegbare keeringen moeten gesloten kunnen worden bij stroomend water. Met de stijging van het buitenwater zal immers een strooming naar binnen gepaard gaan en deze kan vrij sterk worden in verband met de groote oppervlakte van de met het kanaal gemeen liggende ondiepe gedeelten. De totale oppervlakte van het te vullen bassin bedraagt ± 450 ha.

Door ir. J.P. Mazure is nagegaan, welk verval in de keersluis kan optreden en welke vergrooting dit ondergaat ten gevolge van het sluiten van de beweegbare keeringen. Als ongunstigste geval beschouwt hij den storm van 6 November 1921. De waterstand van het boezemeer bij Kadoelen zou daarbij gestegen zijn met een snelheid van gemiddeld $0,22$ m/uur, terwijl de grootste stroom door de keersluis 165 m³/sec. geweest zou zijn. Deze grootste stroom komt niet voor bij het sluitpeil van $0,80$ m + N.A.P., maar dit is toch veiligheidshalve aangenomen. Met een sluisprofiel van 119 m² (waterstand = $0,80$ m + N.A.P.) bedraagt dus de stroomsnelheid op het oogenblik, waarop tot sluiting wordt overgegaan, rond $1,40$ m/sec., hetgeen een sluisverval van $0,10$ m betekent. Bij het sluiten neemt dit verval tengevolge van de golfvorming nog met een zeker bedrag toe. Wanneer de geheele sluis gesloten wordt bedraagt deze toename $0,17$ m. Het laatste deel van de sluiting moet dus bij een verval van $0,27$ m kunnen geschieden.

Neemt men echter aan, dat eerst de scheepvaartopening wordt gesloten en daarna, nadat de slingering tot rust is gekomen, de spui-openingen, dan ontstaat bij het sluiten van de scheepvaartopeningen een totaal

verval van 14 cm tegen de beweegbare waterkeering, en daarna een verval van 21 cm tegen de keeringen in de spui-openingen.

Het eerste getal kan dus aangehouden worden voor de keering in de scheepvaartopening, terwijl voor de keeringen in de spui-openingen de vroeger gevonden maat van 0,27 m zal moeten worden gehandhaafd, omdat het niet zeker is, dat het sluiten van de geheele sluis zoo langzaam zal gaan, dat het bovenbedoelde tot rust komen van de slingering werkelijk zal voorkomen.

Met het oog op de onzekerheden in de veronderstellingen, zijn de uitkomsten met $\pm 50\%$ verhoogd en wordt aangenomen, dat de beweegbare waterkeeringen zullen moeten kunnen worden gesloten bij een verval van

21 cm in de scheepvaartopening

40 cm in de spui-openingen.

Voorwaarde is daarbij, dat de scheepvaartopening het eerst gesloten wordt.

Nadat de sluis eenmaal is gesloten, moet zij in staat zijn den hoogsten stand, die mogelijk is, te keeren. Deze stand is 2,55 m + N.A.P. Er zijn omstandigheden mogelijk, waardoor de waterstand in het kanaal weer eenigszins kan dalen, nadat de keersluis bij een peil van 0,80 m + N.A.P. is gesloten (schut- en lekwater naar den polder, enz.). Aangenomen is daarom, dat de beweegbare keeringen een verval van 2,50 m moeten kunnen keeren.

§ 5. Soort der beweegbare keeringen.

a. spui-openingen.

Voor beweegbare keeringen, die bij een zeker geval gesloten moeten worden, zijn puntdeuren a priori minder geschikt te achten, en komen uiteraard schuiven het meest in aanmerking. Voor de spui-openingen bestaat er ook geen bezwaar, die toe te passen. De openingen zijn niet breed, en aan de doorvaarthoogte behoeven geenerlei eischen gesteld te worden; de schuiven behoeven dus niet zeer hoog geheven te worden.

De schuiven kunnen worden voorzien van contragewichten, waardoor zij gemakkelijk voor handbeweging kunnen worden ingericht. De afmetingen der schuiven zijn ongeveer dezelfde als van de sluis te Costoever. Zij krijgen een betrekkelijk laag gelegen bovenaanslag en hun hoogte is dus beperkt. De geheele inrichting blijft dan eenvoudig en bedrijfszeker.

Alle andere soorten van beweegbare waterkeeringen hebben in het onderhavige geval nadeelen tegenover schuiven. Het is dus ~~het meest~~ aanbevelenswaardig iedere spui-opening te voorzien van twee schuiven.

b. scheepvaartopening.

Eenigszins moeilijker is de keuze van de beweegbare waterkeering voor de scheepvaartopening.

Overwogen is toepassing van een schuif, die eerst gesloten zou kunnen worden, terwijl dan als tweede keering een stel puntdeuren of eventueel een tweede schuif dienst zou kunnen doen. De schuif zou echter, na opgeheven te zijn, zijdelings moeten kunnen worden weggeschoven in een naast de sluisopening gelegen kas.

Theoretisch is dit mogelijk door de windwerken, waaraan de schuif door middel van kettingen of kabels

hangt, verrijdbaar te plaatsen op een dwars over de sluisopening liggende rail. Deze rail kan boven de schuifkas vast zijn aangebracht en boven de scheepvaartopening bevestigd zijn aan de beweegbare brug.

Bij de praktische uitwerking stuit men echter op bezwaren. Het aanbrengen van contragewichten is uiterst moeilijk. Men zou die zoodanig moeten inrichten en van ondersteuning voorzien, dat zij van de schuif losgekoppeld kunnen worden, nadat die geheven is en vóór zij zijdelings wordt weggeschoven.

Indien men van contragewichten afziet, wordt de schuif onhandelbaar zwaar en daardoor ongeschikt voor handbeweging. Het openen van de \pm 25 ton zware schuif door twee man zou dan enkele uren vereischen. Dit is natuurlijk onmogelijk, al ware het alleen, omdat men daardoor de stremming van de sluis, die gemiddeld slechts enkele uren per jaar duurt, eenige malen zou vergrooten.

Een op de bovenbedoelde wijze ingerichte schuif zou dus aanleiding geven tot een zeer gecompliceerde constructie, die niet in aanmerking kan komen, zoolang zij kan worden vermeden.

Voor een roldeur geldt hetzelfde, evenals voor klepdeuren, segmentdeuren, enz.

Een goede oplossing zou te verkrijgen zijn met waaierdeuren, maar die zijn duur door de omvangrijke waaierkassen en vóór de keuze daarop wordt gevestigd, moet zorgvuldig worden nagegaan, of puntdeuren niet toch nog bruikbaar zijn.

§ 6. Bruikbaarheid
van puntdeuren.

Boven is reeds gezegd, dat de beweegbare keering in de scheepvaartopening gesloten moet kunnen worden bij een verval van 21 cm. Daarbij is er van uitgegaan, dat deze opening het eerst wordt gesloten en eerst daarna de spui-openingen.

Dit zal dus in de instructie van het sluispersoneel vermeld moeten worden. Hebben echter alle openingen schuiven, dan is het niet zeker, dat dit voorschrift tot in lengte van jaren gehandhaafd blijft en steeds gevolgd wordt. Uit den aard der beweegbare keeringen volgt dan niet vanzelfsprekend, dat die van de scheepvaartopening niet bestemd zijn om het laatst gesloten te worden. Slaagt men er echter in, voor de scheepvaartopening puntdeuren te construeeren, die bij een verval van 21 cm gesloten kunnen worden, dan zijn de omstandigheden geheel anders. Voor iederen sluiswachter is het volkomen begrijpelijk, dat een puntdeur minder geschikt is om bij stroomend water gesloten te worden dan een schuif, dat de beweegbare keering, die het eerst gesloten wordt, het minst te lijden heeft, en dat dit dus de puntdeuren moeten zijn. Er bestaat dan geen gevaar, dat het desbetreffende voorschrift op den duur in het vergeetboek zal geraken en het is volkomen verantwoord, in dat geval te rekenen op sluiting bij een verval van slechts 21 cm.

De vraag is dus, of men buigingsvaste puntdeuren kan construeeren, die uit de kas gedrukt en daarna met den stroom mee gevierd worden, met een verval van 21 cm.

Het aangrijpingspunt van de kabel of ketting, die gevierd wordt, moet boven water liggen. De schrank-schoor is dan een aan twee uiteinden opgelegde balk (opgelegd tusschen benedendraaipunt en aangrijpingspunt van de kabel).

Het driehoekige gedeelte tusschen schrank-schoor en achterhar is tusschen deze beide balken opgelegd en wordt dus alleen op buiging belast. Het overschietende deel echter, het driehoekige deel dat buiten de schrank-schoor ligt, moet zijn buigingsweerstand geheel ontleenen aan inklemming in de schrank-schoor en dit is met een houtconstructie niet met voldoende betrouwbaarheid te bereiken.

De oplossing kan dus alleen gezocht worden met ijzeren deuren. In dit speciale geval is daartegen geen bezwaar van beteekenis, omdat de beide deurparen in den zomer gerust afwisselend kunnen worden verwijderd om schoongemaakt en geverfd te worden. Een zeer globale voorloopige berekening gaf als resultaat, dat een deur, met een dikte van 50 à 60 cm, voldoende stijf geconstrueerd kan worden om de optredende momenten op te nemen. De kracht in den te vieren kabel wordt ongeveer 3 ton. Alles blijft dus ver binnen de grenzen van het geen practisch uitvoerbaar is.

Een bijkomend voordeel van een afsluiting door puntdeuren, boven vrijwel iedere andere, is dit, dat de keering, zoodra de waterstand buiten tot beneden het kanaalpeil daalt, automatisch open gaat.

Er blijkt dus, dat puntdeuren in dit speciale geval uitvoerbaar zijn en op grond van de hiervoor

vermelde overwegingen is het dus het meest aanbevelenswaardig, de scheepvaartopening te voorzien van twee stel buigingsvaste ijzeren puntdeuren, die met den stroom mee gesloten kunnen worden.

§ 7. De overbrugging.

In § 7, van de meergenoemde nota van 20 Augustus 1936, is betoogd, dat de doorvaarthoogte van de beweegbare overbrugging van de scheepvaartopening 2,60 m + N.A.P. moet zijn, welke maat een goede aansluiting aan de aangrenzende waterkeeringen waarborgt, terwijl een grootere hoogte niet noodig werd geoordeeld.

Het ligt verder voor de hand, de vaste overbruggingen van de spui-Openingen van gewapend beton te maken en de beweegbare brug van staal. Een houten ophaalbrug komt voor een overspanning van 10,50 m niet in aanmerking. Bovendien zou die dubbel moeten zijn, hetgeen voor het verkeer hinderlijke hellingen meebrengt.

Ter beantwoording resten dus nog slechts de vragen: voor welke belastingklasse de brug moet worden berekend, en welke dwars-afmetingen zij moet hebben. Te dien aanzien zal worden uitgegaan van hetgeen in mijn nota van 16 Augustus 1937 getiteld: "Belastingklassen en dwarsafmetingen der bruggen" is voorgesteld.

De beantwoording van de eerste vraag is dan zeer eenvoudig. Aangezien de brug niet ligt in de verbinding Lemmer - Ramspol, zal zij dienen te worden ingedeeld in belastingklasse C.

Ten aanzien van de dwarsafmetingen van de brug kan worden vooropgesteld, dat de weg, waarin zij ligt, van meer belang zal zijn dan een eenvoudige polderweg,

zoodat niet kan worden volstaan met een breedte van 5,00 m tusschen de leuning. Voor een toegang tot den polder, ook al is die niet zeer belangrijk, is dit profiel niet bestemd.

Verder moet dan worden nagegaan, of er al of niet rekening moet worden gehouden met de mogelijkheid van eenig voetgangers- en rijwielverkeer, m.a.w. of het noodig is, het gewapend beton-gedeelte van een voetpad en een rijwielpad te voorzien en bij het ontwerpen van de beweegbare brug op het later aanbrengen van deze paden te rekenen. Deze kwestie is van vrij groot belang, bij het ontwerpen van de sluis, omdat zij den afstand tusschen de deuren (respectievelijk schuiven) en de brug beheerscht en dus invloed heeft op de lengte van het sluisgebouw.

De brug zal geen druk verkeer te dragen krijgen.

Slechts voor een zeer klein gedeelte van den polder loopt de kortste verbinding met Zwolle via deze brug. De strook van den polder, die meer noordelijk langs de kust ligt, zal zijn kortste verbinding met Zwolle via Vollenhove vinden en voor de meer westelijk gelegen gedeelten wordt de route over den Ramspol al spoedig de kortste. Het verkeer over kadoelen zal dus beperkt zijn, en zal ook geen marktverkeer zijn, waardoor op gezette tijden vrij veel rijwielen zouden kunnen worden verwacht.

Een andere omstandigheid, die voet- en rijwielpaden noodig maakt, is de nabijheid van een dorp, welks bewoners gedeeltelijk hun werkzaamheden kunnen hebben aan de andere zijde van de brug. Ook deze omstandigheid

doet zich niet voor; er is geen dorp in de nabijheid en het is uitgesloten, dat in den polder een dorp zal ontstaan in de nabijheid van de keersluis. Een dergelijke plaats zou voor een dorp al zeer ongeschikt zijn.

De brug over de keersluis zal dus niet in omstandigheden verkeerren, die het noodig doen zijn, op voet- en rijwielpaden te rekenen, zoodat zij het voor bruggen in hoofdwegen normale dwarsprofiel kan verkrijgen bestaande uit:

een rijweg, breed 5,25 m met twee schampstrooken, breed 0,375 m,

zonder dat daarbij op latere verbreding behoeft te worden gerekend.

Ter verduidelijking van dit standpunt moge worden opgemerkt, dat de brug over het kanaal Blokzijl - Kadoelen bij Vollenhove een typisch voorbeeld is van één, waarbij wel op voet- en rijwielpaden moet worden gerekend.

Ten aanzien van de brug over de keersluis wordt dus voorgesteld:

- 1e. haar in te deelen in belastingklasse C;
- 2e. haar een breedte te geven van 6,00 m tusschen de leuninggen zonder voet- of rijwielpaden en zonder op het later aanbrengen daarvan te rekenen.

Hiermee zijn alle hoofdafmetingen, enz. besproken, die vastgesteld moeten zijn, alvorens het ontwerp voor de keersluis bij Kadoelen kan worden gemaakt.

DE EERSTAAANWEZEND INGENIEUR BIJ DE ZUIDERZEEWERKEN,



I N H O U D.

§§		Blz.
1.	De afmetingen en de keerende hoogte.	1.
2.	De stroomsnelheid in de sluis.	2.
3.	Aantal keeringen en beweegkracht daarvan.	9.
4.	Aan de keeringen te stellen eischen.	11.
5.	Soort der beweegbare keeringen.	13.
	a. spui-openingen.	13.
	b. scheepvaartopening.	13.
6.	Bruikbaarheid van opsluitdeuren.	15.
7.	De overbrugging.	17.

