

bx

75127

Nota no. 191.

DE KOSTEN VAN DE KUNSTWERKEN
LANGS DE OOSTPOLDER.

22 November 1948.



3200

Bibliotheek Z. S. W.

Reg. No. 191

Kaest —

Plank —

Zuiderzeewerken.

Nota no. 191.



De kosten van de kunstwerken langs de Oostpolder.

§ 1. Inleiding.

In deze nota worden de kosten van de kunstwerken langs de Oostpolder geraamd volgens de thans geldende prijzen, en wel van :

- 1e. de gemalen
- 2e. de toegangssluisen
- 3e. de sluis bij Kampernieuwstad
- 4e. de overbruggingen bij Elburg en Harderwijk.

Er kan thans geen raming worden gemaakt op grond van gedetailleerde plannen van deze kunstwerken, omdat deze nog niet gemaakt zijn; dit kan eerst geschieden wanneer de hoofdmaten definitief vast staan. Bij de raming voor deze werken zal daarom van vermoedelijke hoofdmaten worden uitgegaan, die intussen wel niet veel van de werkelijke zullen afwijken.

Wat betreft de detaillering, zal worden uitgegaan van de overeenkomstige bij de Noordoostpolder uitgevoerde werken.

Gemeend wordt, dat voor het thans beoogde doel voldoende nauwkeurige cijfers kunnen worden verkregen.

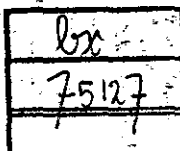
In de te maken ramingen zullen niet begrepen zijn de te maken bouwputten, het opruimen daarvan, de toeleidingsdammen, grote anaardingen enz., alsmede de mechanische installaties van de gemalen. De kosten van deze werken dienen door de betreffende afdelingen te worden begroot.

§ 2. Gegevens.

A. Gemalen.

In de Oostpolder zijn twee gemalen geprojecteerd, respectievelijk bij de Ketelmond en de Hoofdstad. Volgens ir. Monhemius zal de grootte der gemalen ongeveer overeenkomen met die van de gemalen van Urk en Lemmer. Aangezien wellicht elektrische drijfkracht de voorkeur zal verdienen boven Diesel-aandrijving, zal het gemaal van Lemmer in deze nota als voorbeeld worden genomen.

Dit gemaal is wat betreft de bovenbouw, uitgevoerd als staal-skelet met baksteen-vulling en het is de vraag of deze zelfde constructie bij de Oostpolder-gemalen zal worden uitgevoerd, met het oog op de deviezenpositie (ijzer) en uit architectonische overwegingen. Intussen geeft het in geen geval een groot kosten-verschil of de gebouwen in beton of in ijzer worden uitgevoerd, zodat thans de begroting geheel volgens Lemmer zal worden gemaakt.



B. Toegangssluisen

In de plannen voor de Oostpolder komen 3 toegangssluisen voor, n.l. bij de hoofdstad, bij de Ketelmond en bij Harderwijk. De laatste twee zullen wat grootte betreft, overeenkomen met de toegangssluisen van de N.O.P., terwijl de eerstgenoemde, zoals reeds in Nota No. 190 is betoogd, groter zal worden, welke vergroting zal bestaan uit een grotere kolkwijdte.

Verder is er geen reden om de nieuwe sluisen bepaald anders uit te voeren dan die van de N.O.P., zij het, dat misschien de noodkeringsinstallatie wordt vervangen door een tweede stel deuren in het bovenhoofd. Hier zal bij een andere gelegenheid worden geschreven. Kostenverschil zal dat evenwel weinig maken.

Aangehouden wordt dus de sluis van Lemmer, waarbij op de gevonden raming voor de sluis bij de hoofdstad een correctie wordt toegepast wegens de grotere wijdte.

C. Sluisen bij Kampenieuwstad.

In Nota No. 190 zijn de hoofdmaten van deze sluisen vastgelegd, en kortheidshalve kan naar deze nota worden verwezen.

D. Overbruggingen bij Elburg en Harderwijk.

Door de waterloopkundige afdeling is opgegeven, dat bij deze bruggen een doorstromingsprofiel van ten minste 100 m² nodig is, waarbij dan een stroomsnelheid van max. 1 m/sec. kan optreden. Voor een veilige en vlotte doorvaart is deze snelheid te hoog, en al zal de max. afvoer met slechts zeer geringe frequentie voorkomen, lijkt het beter om de maximum-snelheid tot 0,70 m/sec. te beperken. Volgens door de Waterloopkundige Afd. verzamelde gegevens kan bij deze stroomsnelheid een vaartuig in het algemeen ongehinderd passeren.

Het doorstromingsprofiel moet dus ongeveer 140 m² bedragen, en uitgaande van een waterdiepte van 3 m., wordt de totale wijdte ± 47 m.

Nemen wij voorlopig aan, dat het beweegbare deel van de brug een doorvaartwijdte heeft van 11 m, dan blijven er 2 zijoverspanningen over van 18 m.

Verder wordt gerekend, dat de onderkant van de brug op b.v. 3.00 m + N.A.P. komt te liggen, en dat een basculebrug en plaatstalen zijoverspanningen worden toegepast (type Ramspol), in principe dus veel gelijkenis vertonend met de brug over het Ramsdiep bij Ramspol waarvan hier ter vergelijking zij vermeld, dat op 5.00 + N.A.P. gelegen basculebrug een overspanning heeft van 12 m en de zijoverspanningen van 24 m. Aangenomen wordt verder dezelfde rijwegbreedte als voor Ramspol, n.l. 6.00 m + 2 voetpaden van 1.50 m. De raming van de bruggen bij Elburg en Harderwijk zal dus kunnen geschieden door vergelijking met de brug van Ramspol.

§ 3. Raming van de gemalen.

De totale kosten van het gemaal Lemmer zijn te vinden uit de aannemingssommen van de diverse bestekken.

Aangezien verschillende bestekken betrekking hebben gehad op de combinatie gemaal + schutsluis, moesten voor deze bestekken de aannemingssommen worden gesplitst aan de hand van de gespecificeerde begrotingen.

Voor het gemaal Lemmer ontstaat dan het volgende overzicht:

Bestek	Omschrijving	Aannemingsom
295 ZW.	klein ijzerwerk	15.000
297 ZW.	onderbouw	300.000
303 ZW.	dienstwoningen	10.000
315 ZW.	staalskelet hoofdgebouw	30.000
325 ZW.	idem nevengebouwen	8.000
335 ZW.	afwerken bovenbouw	45.000
390 ZW.	betonbrug over zuigmonden	6.000
	Totaal	414.000.-

Dit cijfer moet nu worden omgewerkt tot een cijfer waarin de huidige prijsverhoudingen zijn verwerkt.

Op grond van ervaringscijfers moet voor werken als deze ongeveer het juiste kostencijfer ontstaan, wanneer de hoeveelheden van de belangrijkste bouwstoffen worden vermenigvuldigd met de werkelijke kosten van die bouwstoffen, verhoogd met een bepaald verwerkingspercentage, en de gevonden bedragen gesommeerd worden.

Aan het gemaal Lemmer zijn verwerkt:

830 m³ vurenhout
 15 m³ hardhout
 4900 m³ beton.
 240 ton ijzer en staal
 580 ton betonijzer

De bovenbedoelde percentages zijn aan te nemen op:

vurenhout 50%
 hardhout 30%
 beton 300%
 ijzer en staal 130%

betonijzer 40%, terwijl voor de materiaalprijzen aangehouden wordt:

Soort	1938	1948
vurenhout	48.-	130.-
hardhout	200.-	300.-
beton	10.40	27.-
ijzer en staal	100.-	350.-
betonijzer	100.-	360.-

De in te voeren eenheidsprijzen worden dus:

soort	1938	1948
vurenhout	72.-	195.-
hardhout	260.-	390.-
beton	41.60	108.-
ijzer en staal	230.-	805.-
betonijzer	140.-	504.-

De eindbedragen voor het gemaal worden dus als volgt gevonden:

soort	1938.	1948.
vurenhout	830 x 72.- = 59.760.-	830 x 195.- = 161.800.-
hardhout	15 x 260.- = 3.900.-	15 x 390.- = 5.850.-
beton	4.900 x 41.60 = 203.840.-	4900 x 108.- = 529.200.-
ijzer en staal	240 x 230.- = 55.200.-	240 x 805.- = 193.200.-
betonijzer	580 x 140.- = 81.200.-	580 x 504.- = 292.320.-
Totaal	± 405,000.-	± 1.185.000.-

Het bedrag 1938 klopt ongeveer met het eerder gevonden bedrag. Voor het geven van een begrotingscijfer is het beter om het gevonden bedrag met 10% te verhogen, omdat bovenstaande bedragen berusten op de werkelijke kosten, verkregen door de laagste inschrijving bij publieke besteding.

Het eindbedrag komt dan te staan op f. 1.300.000.-

§ 4. Raming van de toegangssluisen.

Deze kan op de zelfde wijze als voor de gemalen worden bepaald; de zelfde materiaalprijzen en percentages zijn van toepassing.

De werkelijke bouwkosten van de Sluis te Lemmer zijn geweest:

Bestek	Omschrijving.	Aannemingsom
295 ZW.	klein ijzerwerk	20.000.-
297 ZW.	onderbouw	270.000.-
303 ZW.	dienstwoningen	10.000.-
325 ZW.	staalskelet dienstgebouwen	5.000.-
328 ZW.	basculebrug	18.000.-
335 ZW.	afwerken gebouwen	10.000.-
---	aankoop hardhout	18.000.-
	Totaal	351.000.-

Aan de toegangssluis bij Lemmer zijn verwerkt:

290 m³ vurenhout
 130 m³ hardhout
 3.900 m³ beton
 300 ton ijzer en staal
 450 ton betonijzer

De eindbedragen worden dus volgens deze rekenwijze:

Soort	1938.	1948.
vurenhout	290 x 72.- = 20.880.-	290 x 195.- = 56.550.-
hardhout	130 x 260.- = 33.800.-	130 x 390.- = 50.700.-
beton	3.900 x 41.60 = 162.240.-	3.900 x 108.- = 421.200.-
ijzer en staal	300 x 230.- = 69.000.-	300 x 805.- = 241.500.-
betonijzer	450 x 140.- = 63.000.-	450 x 504.- = 226.800.-
Totaal	± 350.000.-	± 997.000.-

Het bedrag 1938 stemt weer overeen met het eerder genoemde werkelijke bedrag. Ook hier zal voor het begrotingscijfer het gevonden bedrag worden verhoogd met 10%, zodat het eindbedrag komt op f. 1.100.000.-, welk cijfer geldt voor de sluizen bij Harderwijk en bij de Ketelmond. Voor de grotere sluis bij de hoofdstad zal een 15% hoger bedrag worden aangehouden, zodat dit bedrag komt op f. 1250.000

§ 5. Raming van de sluizen bij Kampernieuwstad.

De schutsluis van dit sluizencomplex zal qua constructie veel overeenkomst vertonen met de Marknessersluis in de N.O.P., zij het dat kolkbreedte en- wijdte aanmerkelijk groter zijn. We nemen dus aan, en dan tevens voor de spuisluis, dat de berekening van kosten met dezelfde eenheidsprijzen kan geschieden als voor de Marknessersluis, waarvoor, zoals onderstaand zal blijken dezelfde prijzen als in § 3 en § 4 zijn gebruikt, kunnen worden toegepast.

Aan de Marknessersluis zijn verwerkt:

90 m3 vurenhout
60 m3 hardhout
1700 m3 beton
150 ton ijzer en staal
85 ton betonijzer.

De kosten moeten dus hebben bedragen:

90 x 195.- = 17.550.-
60 x 390.- = 23.400.-
1.700 x 108.- = 183.600.-
150 x 805.- = 120.750.-
85 x 504.- = 42.840.-

Totaal = 390.000.-

In werkelijkheid hebben zij bedragen:

aannemingssom 324.000.-
meer-werk 30.000.-
beschikbaar gestelde mate-
rialen 80.000.-
434.000.-

af in het bestek opgenomen
grondwerk 30.000.-

Totaal 404.000.-, hetgeen dus vrijwel overeenstemt met de kosten volgens de eenheidsprijzenberekening.

... globaal plan voor de schut- en spuisluis wijst uit, dat benodigd zijn:

Soort	hoeveelheid	
	schutsluis	spuisluis
vurenhout	80 m3	100 m3
hardhout	120 m3	---
beton	3.200 m3	3.200 m3
ijzer en staal	330 ton	400 ton
betonijzer	200 ton	370 ton

Voor de kosten ontstaat dan de volgende opstelling:

Soort	schutsluis	spuisluis
vurenhout	80 x 195.- = 15.600.-	100 x 195.- = 19.500.-
hardhout	120 x 390.- = 46.800.-	-----
beton	3200 x 108.- = 345.600.-	3200 x 108.- = 345.600.-
ijzer en staal	330 x 805.- = 265.000.-	400 x 805.- = 322.000.-
betonijzer	200 x 504.- = 100.800.-	370 x 504.- = 186.480.-
Totaal	± 775.000.-	± 875.000.-

Bij deze bedragen komen nog een post voor het grondwerk tussen de sluisen en voor de dienstwoningen; deze posten worden resp. geschat op f. 50.000.- en f. 60.000.-. Verder zal voor het begroting cijfer weder 10% aan de gevonden bedragen worden toegevoegd, zodat de volgende opstelling ontstaat:

schutsluis (+ 10%)	850.000.-
spuisluis (+ 10%)	960.000.-
grondwerk	50.000.-
Dienstwoningen	60.000.-

Totaal f. 1.920.000.-

§ 6. Raming van de overbruggingen bij Elburg en Harderwijk.

Zoals in § 2, is gezegd, zal de raming voor deze bruggen worden gemaakt door vergelijking met de overbrugging van het Ramsdiep. Hiertoe dienen eerst de nauwkeurige kosten van deze laatste te worden nagegaan, waartoe de verschillende bestekken en overeenkomsten volgens welke de brug Ramspol is gebouwd, de gegevens verschaffen. De onderbouw, incl. die van de Ramsgeul, is gebouwd volgens bestek 436 ZW., waarvan de raming f. 570.000.- bedroeg, en de aannemingssom ± f. 375.000.-. De aannemingssom is, gezien de overige ontvangen inschrijvingen, zeer laag te noemen, en voor een kostenraming voor de bruggen bij Elburg en Harderwijk is het daarom beter om van een meer reëel bedrag van f. 470.000.- uit te gaan. Na becijfering blijkt in de raming van f. 570.000.- voor de onderbouw van het Ramsdiep een bedrag te zitten van f. 295.000.-, hetwelk, gereduceerd op de aangenomen aannemingssom van f. 470.000.- wordt $\frac{47}{57} \times 295.000.- = \pm f. 245.000.-$.

Verder zijn voor de onderbouw verschillende bouwstoffen rechtstreeks door de Dienst aangekocht, welke een waarde vertegenwoordigen van f. 205.000.-, zodat de totale kosten van de onderbouw Ramsdiep hebben bedragen f. 450.000.-.

Voor de bovenbouw ontstaat de volgende opstelling:

vervaardigen en monteren bovenbouw	162.000.-
beschikbaar gesteld ijzer 190 ton à f. 375.-	72.000.-
betondek, incl. t.b.g. wapeningsijzer	16.000.-
electr. installatie	25.000.-
bewegingswerktuigen	25.000.-
hout voor brugdek	8.000.-
betonballast in basculebrug	10.500.-

Totaal ± f. 320.000.-

In deze opstelling zijn de posten " electr. installatie" en " bewegingswerktuigen" omgerekend naar de thans geldende prijzen, omdat zij reeds in 1942 werden aangeschaft, toen het prijsniveau nog belangrijk lager was dan thans.

De verschilpunten van de onderbouw Elburg-Harderwijk met die van Ramspol zijn de volgende:

1e. De bovenbouw komt 2,00 m lager te liggen, waardoor de pijlers en landhoofden evenveel lager worden, en bovendien de landhoofden korter.

2e. De kelderpijler wordt smaller, omdat door de kleinere doorvaartopening de staart van de basculebrug korter wordt,

3e. Het geheel wordt lichter door geringere belasting van de bovenbouw.

Wanneer met deze factoren wordt rekening gehouden - de volledige becijfering zal hier niet worden vermeld - blijkt, dat de kosten van de onderbouw Elburg-Harderwijk komen op ± f. 350.000.-.

Het bedrag van f. 320.000.- van de bovenbouw Ramspol is te splitsen in f. 170.000.- voor de beide vaste bruggen en f. 150.000.- voor de basculebrug. Na becijfering blijkt, dat voor E-H de vaste aanbruggen f. 105.000.- zullen kosten en de beweegbare brug f. 120.000 bij elkaar dus f. 225.000.-.

De gehele overbrugging kan derhalve worden geraamd op

onderbouw	450.000.-
twee vaste bruggen	105.000.-
bew. brug	120.000.-
totaal	<u>f. 675.000.-</u>

§ 7. Overzicht van de ramingen.

Gemaal Ketelmond	f. 1.300.000.-
Gemaal Hoofdstad	f. 1.300.000.-
Toegangssluis Ketelmond	f. 1.100.000.-
Toegangssluis Hoofdstad	f. 1.250.000.-
Toegangssluis Harderwijk	f. 1.100.000.-
Sluis Kampernieuwstad	f. 1.920.000.-
Brug Elburg	f. 675.000.-
Brug Harderwijk	f. 675.000.-

§ 8. Materiaal, personeel en materieel.

Bij het samenstellen van een overzicht hiervan moet een bepaald werkplan worden aangenomen.

De te stellen voorwaarden zijn de volgende:

1. sluis Kampernieuwstad moet in het begin van de 6-jarige dijksbouwperiode gemaakt worden.
2. de gemalen moeten ongeveer 1 jaar vóór de sluiting gereed zijn om gelegenheid te geven de machines te monteren.
3. de toegangssluisen moeten bij de sluiting gereed zijn.
4. de brug bij Harderwijk moet in de loop van de dijksbouwperiode gereed zijn, opdat de Knardijk ~~kan~~ reeds in een betrekkelijk vroeg stadium bereden kan worden. De brug bij Elburg behoeft pas bij het droogkomen gereed te zijn.
5. Met het oog op de materiaal- en personeelsvoorziening moeten de werken zo regelmatig mogelijk over de 6 jaar worden verdeeld, terwyl in het algemeen vroegtijdig beginnen gewenst is, om ruime bouw-tijden te kunnen nemen.

Het bouwschema zou dan als volgt kunnen zijn:

kunstwerk	1e jaar	2e jaar	3e jaar	4e jaar	5e jaar	6e jaar
sluis Kampernieuwstad	x		x			
brug Harderwijk			x		x	
sluis Harderwijk			x		x	
Gemaal Ketelm. sluis "			x		x	
Gemaal Hoofdstad sluis "			x	x		x
brug Elburg					x	x

Globaal genomen, zijn van de belangrijkste materialen de volgende hoeveelheden benodigd.

Werk	hout m3	cement ton	ijzer ton
Gemaal Ketel	1.200	1.800	850
" Hoofdstad	1.200	1.800	850
sluis Ketel	600	1.600	750
" Harderwijk	600	1.600	750
" Hoofdstad	650	1.800	800
sluis Kampern.d.	500	2.500	1300
brug Harderwijk	150	1.500	450
brug Elburg	150	1.500	450
Totaal	5.050 m3	14.100 ton	6.200 ton
Waarde	f.750.000.-	f.550.000.-	f.2.300.000.-

Verdeeld over de jaren, ziet het overzicht er als volgt uit:

Werk	Jaar	Hout/m3						Cement/ton						ijzer/ton					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Gemaal Ketel		-	-	600	300	300	-	-	-	200	800	800	-	-	-	100	600	150	-
" Hoofdstad		-	-	100	600	450	50	-	-	-	900	800	100	-	-	-	600	200	50
Sluis Ketel		-	-	-	400	150	50	-	-	-	100	1300	200	-	-	-	250	400	100
" Harderwijk		-	-	400	200	-	-	-	-	800	800	-	-	-	-	500	250	-	-
" Hoofdstad		-	-	-	450	150	50	-	-	-	800	800	200	-	-	-	500	200	100
Sluis Kampen d.		300	200	-	-	-	-	300	1700	500	-	-	-	100	1000	200	-	-	-
Brug Harderwijk		-	-	75	75	-	-	-	-	500	700	300	-	-	-	350	100	-	-
" Elburg.		-	-	-	-	75	75	-	-	-	-	500	1000	-	-	-	-	350	100
Totaal		300	200	1175	2025	1125	225	300	1700	2000	4100	4500	1500	100	1000	1150	2300	1300	350

Ten aanzien van het personeel kan worden opgemerkt, dat voor de bouw van kunstwerken wel geschoolde arbeidskrachten van allerlei aard nodig zijn, doch hun aantal blijft beperkt; voor het topjaar (4e jaar) gaat hun aantal het getal 250 zeker niet te boven, dus in vergelijking met de dijkenwerken, is het een bijna te verwaarlozen aantal.

Ook de materieelbehoefte is betrèkkelijk gering, en van de benodigde werktuigen enz. zijn er in ons land meer dan genoeg aanwezig om ook in het topjaar zonder stagnatie te kunnen werken.

_____ 's-Gravenhage,
22 November 1948.

De Eerstaanwezend Ingenieur,

Scrow