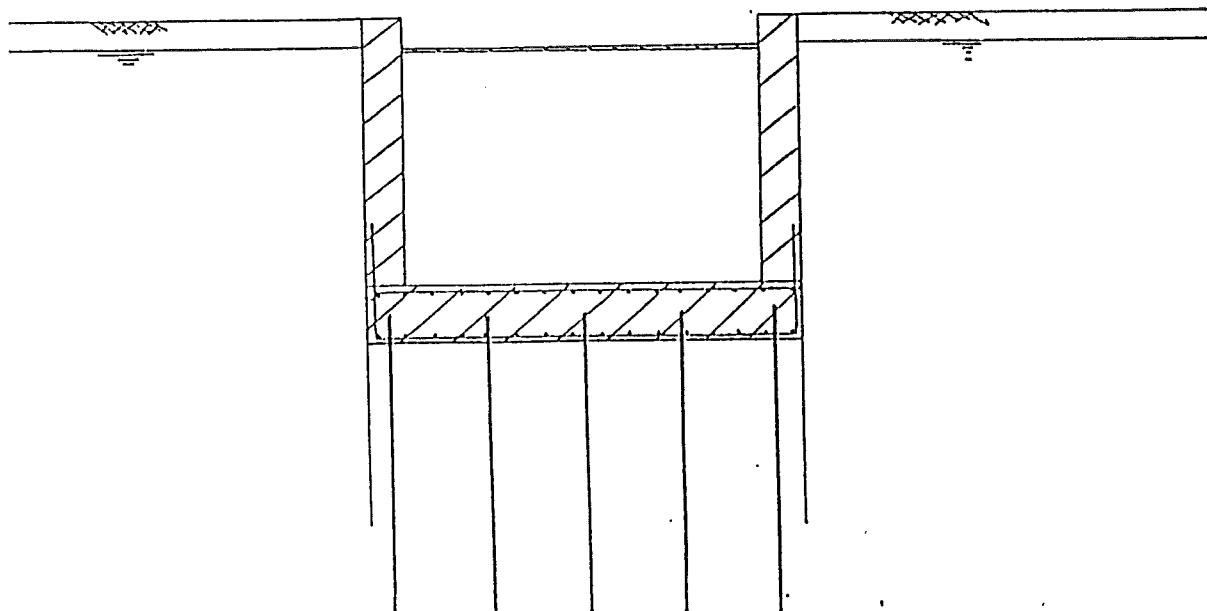


Versie 28/8/91
Definitief

Gewapend- en ongewapend onderwaterbeton bij de afritten van de Blankenburgtunnel

BIJLAGEN

F.A. Bos



Augustus 1991.

Bijlage 1: Responsie op Getij

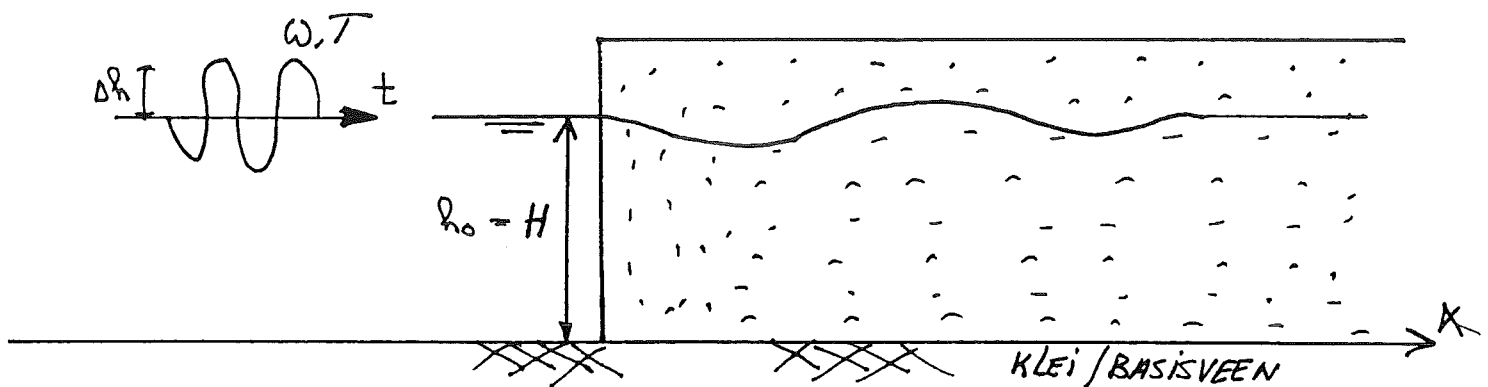
DE INVLOED VAN HET GETIJ IS MERKBAAR OP DE NIEUWE WATERWEG.

T.p.v. de BLANKENBURGTUNNEL GELDT:

$$* \text{ G.H.W.} = 1,5 \text{ m}^+$$

$$* \text{ G.L.W.} = 0,5 \text{ m}^-$$

DE INDRINGEN VAN HET GETIJ WORDT NU BEPAALD TER CONTROLE VAN DE AANGENOMEN 100 m.



DE DIFFERENTIE-VERGELIJING:

$$\boxed{n \frac{\partial h}{\partial t} = k \cdot H \frac{\partial^2 h}{\partial x^2}} \quad (1.1)$$

$$\text{met R.V.N:} \quad \begin{cases} x=0 & : & h = h_0 + \Delta h \sin(\omega t) \\ x=\infty & : & h = h_0 \end{cases}$$

MET:

$$\begin{aligned} n &= \text{POROSITEIT} \quad (\text{dimensieloos}) \\ k &= \text{DOORLATENDHEID} \quad (\text{m}^2/\text{s}) \\ H &= \text{DIKTE GRONDPAKKET} \quad (\text{m}) \\ \omega &= \frac{2\pi}{T} = \text{FREQUENTIE GETIJ.} \quad (\text{s}^{-1}) \end{aligned}$$

LINEARISERING EN OPLOSSING GEEFT:

$$h = h_0 + \Delta h \cdot e^{-\lambda x} \cdot \sin(\omega t - \lambda x) \quad (1.2)$$

↓ ↓

DEMPINGSTERM FASE-VERSCHIL

HET RESULTAAT IS EEN GEDEMPTE SINUSGOLF.
VAN DE GOLFBEWEGING IS NIETS MEER MERKBAAR
OVER EEN AFSTAND VAN $4/\lambda$, WANT DAN
IS $e^{-\lambda x} \approx 0,01$.

ER GELDT VOOR λ :

$$2\lambda^2 = \frac{n \cdot \omega}{k \cdot H} \quad (1.3)$$

(BRON: dictaat bgo
"GRONDWATERMECHANICA")

AANGENOMEN:

- $n = 0,4$ (POROSITEIT VAN ZAND)
- $k = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ (ZEER CONSERVATIEVE AANNAME DOOR AANWEZIGHEID VAN KLEI)
- $H = 17 \text{ m}$ (HIER BEGINT EEN Dikke KLEILAAG EN BASISVEENLAAG)
- $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{6,2}{(12 \cdot 3600)} = 1,39 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$

DE GEGEVENS VOOR n EN k ZIJN GESCHAT;
DE BENADERING IS VAN DE VEILIGE KANT.

INVULLING IN 1.3 GEEFT:

$$2\lambda^2 = 3,2 \cdot 10^{-3}$$

$$\Leftrightarrow \lambda = 0,04 \text{ m}^{-1}$$

$$\hookrightarrow \lambda x \approx 4 \Rightarrow \boxed{x \approx 100 \text{ m}} \text{ (ANTW)}$$

DE WAARDE WELKE IS AANGENOMEN VOOR DE INDRINGSAFSTAND L IS 100 m.

GEZIEN DE ZEER VEILIGE AANNAMEN ZAL DEZE AFSTAND KLEINER ZIJN.

DE VLOER VAN DE AFRIT IS DUS OVER-
GEDIMENSIONEERD.

DIT IS ECHTER BIJ BEIDE VARIANTEN (GEWAPEND-
EN ONGEWAPEND ONDERWATERBETON) GEDAAN.

Bijlage 2: GRONDGEGEVENS

DE GEGEVENS WELKE ZIJN GEBRUIKT, ZIJN AFKOMSTIG VAN HET GEOTECHNISCH PROFIEL TER PLAATSE VAN HET GEPROJECTEERDE TRACÉ VAN DE BLANKENBURGTUNNEL. HET PROFIEL IS GEMAAKT DOOR GRONDMECHANICA DELFT AAN DE HAND VAN BORINGEN EN SONDERINGEN.

ENIGE OPMERKINGEN:

- MAAVELD OP DE ZUID-OEVER IS NIET INGETEKEND.
- SLECHTS 2 SONDERINGEN ZIJN BESCHIKBAAR OP DE NOORDOEVER.
- AANNAMEN MOESTEN WORDEN GEDAAN VOOR:

* VOLUMIEK GEWICHT	$\gamma_{n,d}$ (KN/m ³)
* WRIJVINGSHOEK	ϕ (GRADEN)
* " "	δ (GRADEN)

GOEDE AANNAMEN: ZAND: $\delta = \frac{2}{3} \cdot \phi$
KLEI: $\delta = \frac{1}{2} \cdot \phi$
VEEN: $\delta = 0^\circ$.

* BOVENBELASTINGEN:

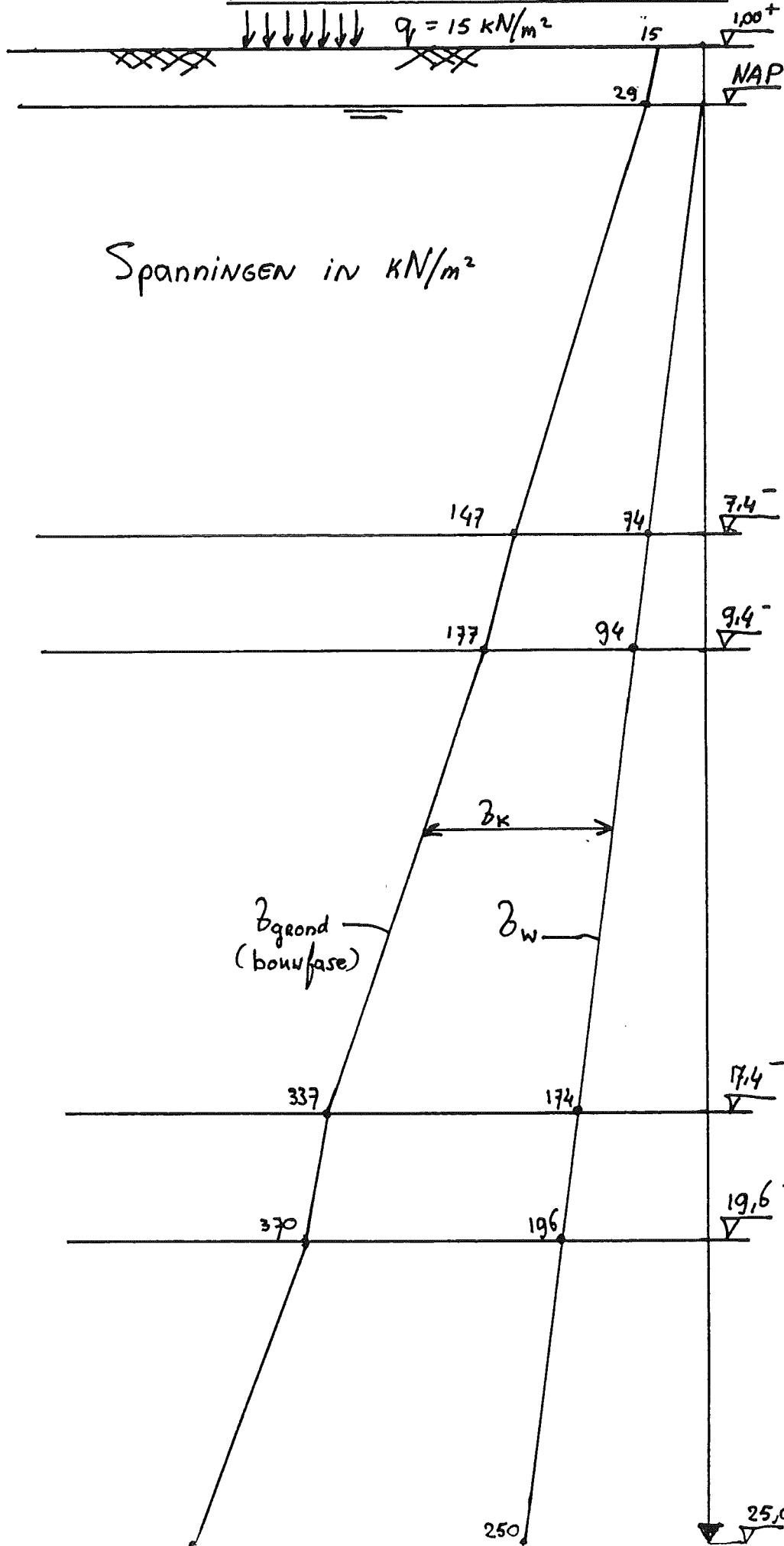
BOUWFASE $q_f = 15 \text{ KN/m}^2$ (MATERIEEL ETC)
GEBRUIKSFASE $q_g = 4 \text{ KN/m}^2$ (OPHOOGINGEN ET

VOOR DE NOORD- EN ZUIDOEVER ZIJN, APART, DE GEHANTEERDE GRONDGEGEVENS GEGEVENS.

VOOR BEIDE METHODEN (GEWAPEND- EN ONGEWAP OVB) ZIJN DEZELFDE GEGEVENS GEBRUIKT.

GRONDPROFIEL ZUIDOEVER

(SCHEMATISCH)



(BOUWFASE)
VEEN/KLEI $\gamma = 14 \text{ kN/m}^3$
 $\phi = 20^\circ$ $\delta = 6^\circ$

ZANDIGE KLEI
 $\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$
 $\phi = 25^\circ$ $\delta = 15^\circ$

KLEI $\gamma = 15 \text{ kN/m}^3$
 $\phi = 20^\circ$ $\delta = 10^\circ$

ZAND $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
 $\phi = 30^\circ$ $\delta = 20^\circ$

KLEI / VEEN
 $\gamma = 15 \text{ kN/m}^3$
 $\phi = 25^\circ$ $\delta = 5^\circ$

ZAND
 $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
 $\phi = 35^\circ$ $\delta = 22^\circ$

Spanningen in kN/m^2

z_{grond}
(bouw fase)

z_w

250

25,0-

19,6-

17,4-

9,4-

7,4-

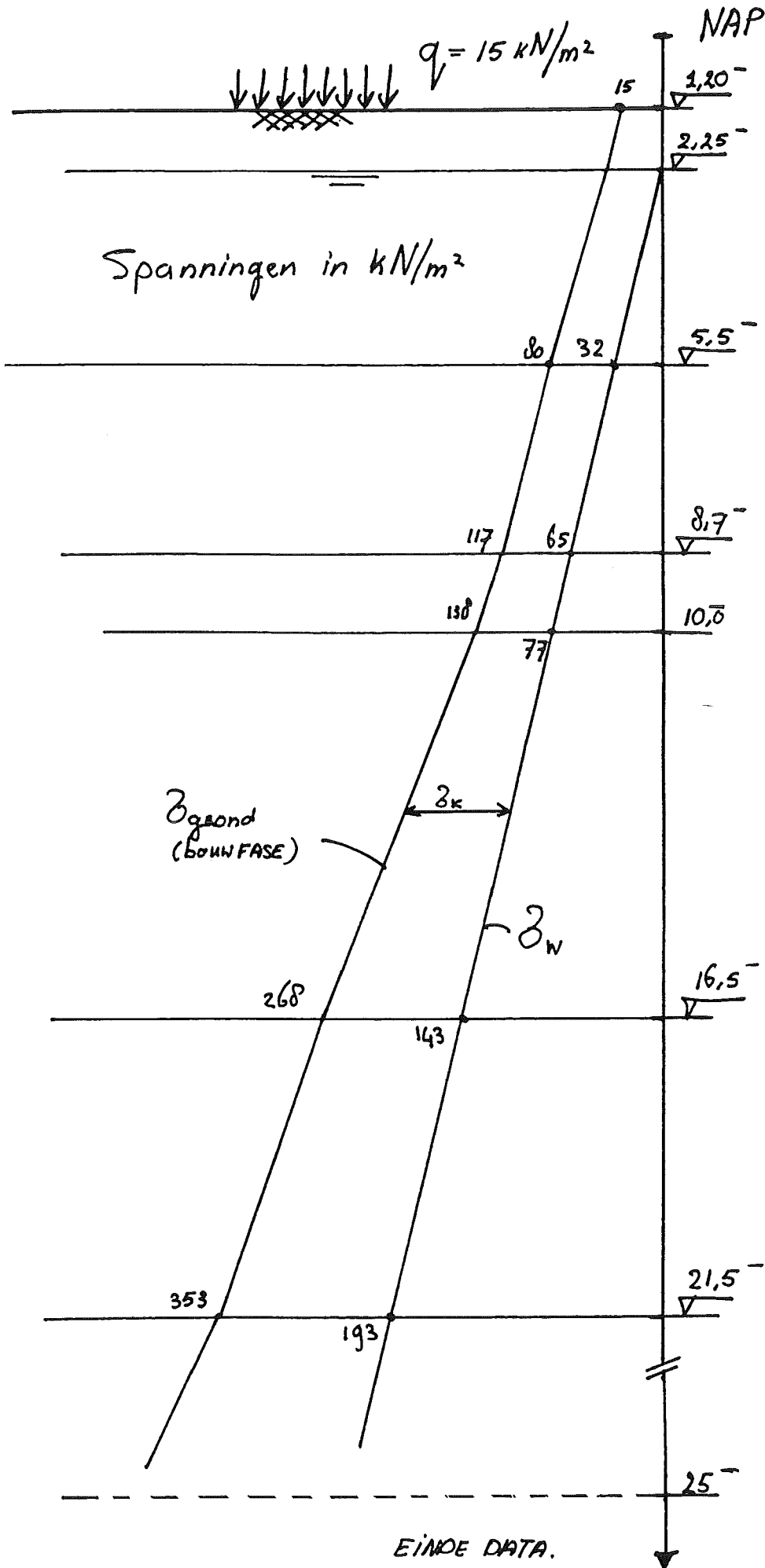
29

15

100+
NAP

GRONDPROFIEL NOORDOEVER

(SCHEMATISCH)
(BOUWFASE)



KLEI

$$\gamma = 15 \text{ kN/m}^3$$

$$\phi = 20^\circ \quad \delta = 10^\circ$$

HOLLAND VEEN.

$$\gamma = 11,5 \text{ kN/m}^3 \text{ (GEGEVEN)}$$

$$\phi = 10^\circ \quad \delta = 0^\circ$$

KLEI $\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$
 $\phi = 25^\circ, \delta = 12^\circ$

ZAND $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$

$$\phi = 30^\circ \quad \delta = 20^\circ$$

ZANDHOUDENDE KLEI

$$\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$$

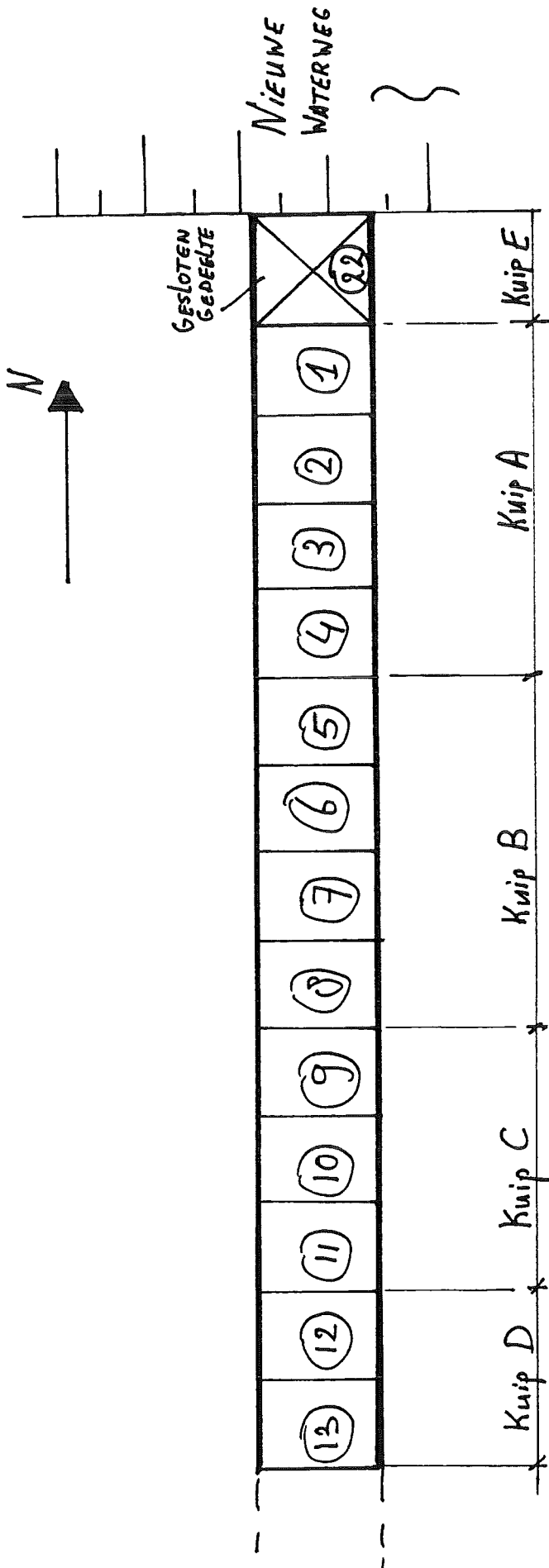
$$\phi = 28^\circ \quad \delta = 14^\circ$$

PLEISTOCEN ZAND.

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$$

$$\phi = 35^\circ \quad \delta = 22^\circ$$

Bijlage 3: Moot- en Kuipindeling ZUID



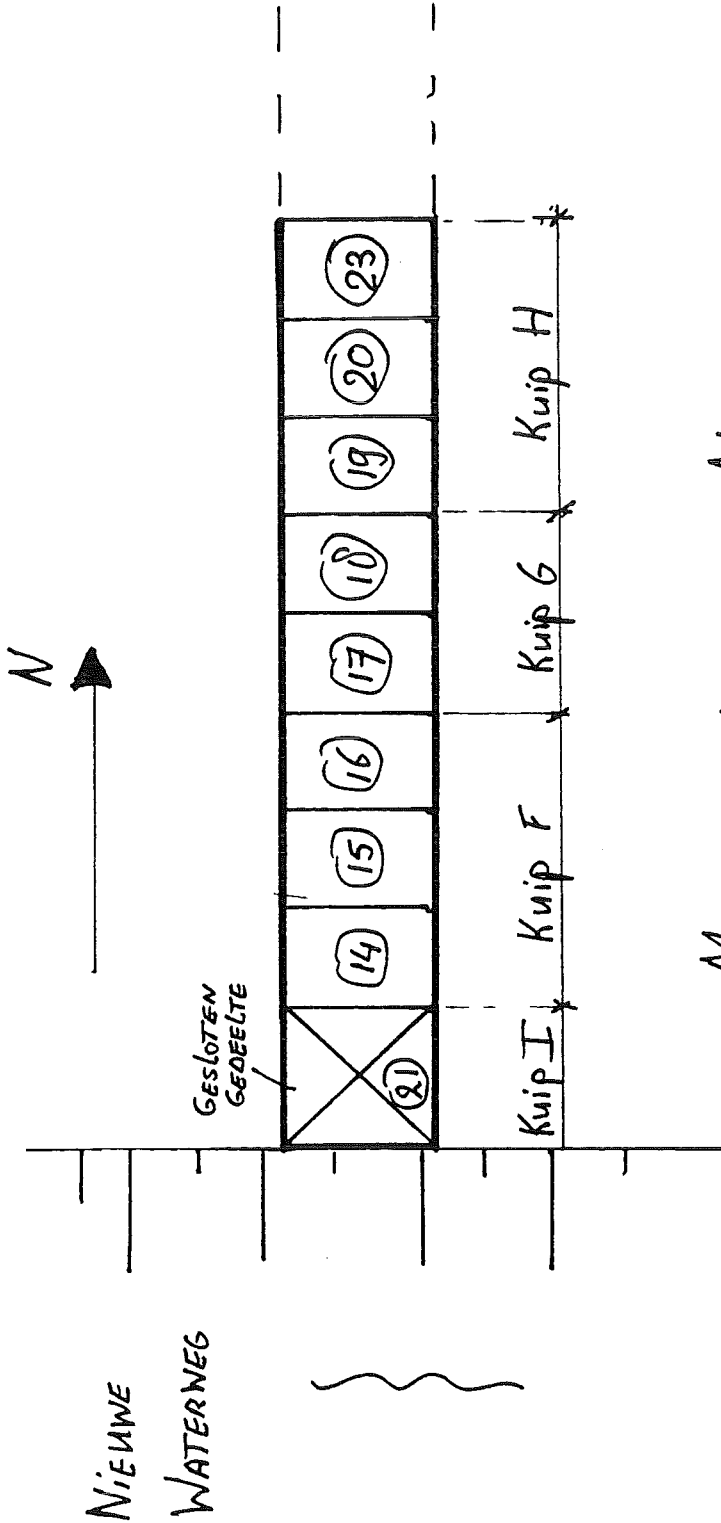
Mootindeling op Zuid-Oever

Moot 1-13: LENGTE 23,5 m.

Moot 22 : " 30,0 m.

(NB: NIET op SCHAAL)

MOOT - EN KUIP INDELING NOORD



MOOT INDELING OP NOORD-OEVER

MOOT 14-20, 23 : LENGTE 20,4 m.

MOOT 21 : " 30,0 m.

(MOOT 23 IS LATER TOEGEVOEGD)

(NB: NIET OP SCHAAAL)

Bijlage 4 : Dimensionering Afrit Met Ongewapend O.W.B.

In deze bijlage wordt in detail ingegraan op de dimensionering van de variant met het gebruik van ongewapend onderwaterbeton. Dit gebeurt aan de hand van de volgende punten:

- (A) Paalafstanden en vloerdikte O.W.B
- (B) Bepaling paallengte
- (C) Dimensionering damwanden
- (D) Dimensionering Ankers, Stempels, Gordingen (staal)
- (E) Permanente vloer
- (F) Permanente wanden, stempels, gordingen

Deze punten worden uitgebreid toegelicht.

ad A) Paalafstanden en vloerdikte

AANNAMEN: * Maatgevende buitenwaterstand NAP 2,00⁺ (1 x per 5 jaar)

* Grondwaterstand Noord : 2,25⁻

* Grondwaterstand Zuid : 0,2⁻

Voor de vloer en de palen is de opwaartse waterdruk maatgevend. Per moot worden de paalafstand en vloerdikte bepaald. De invloed van de buitenwaterstand is over 100 m merkbaar.

VOOR ELKE MOOT WORDT HET DIËPSTE PUNT ALS MAATGEVEND BESCHOUWD.

PER KUIP WORDT DE VLOERDIKTE NIET GEVARIËERD.

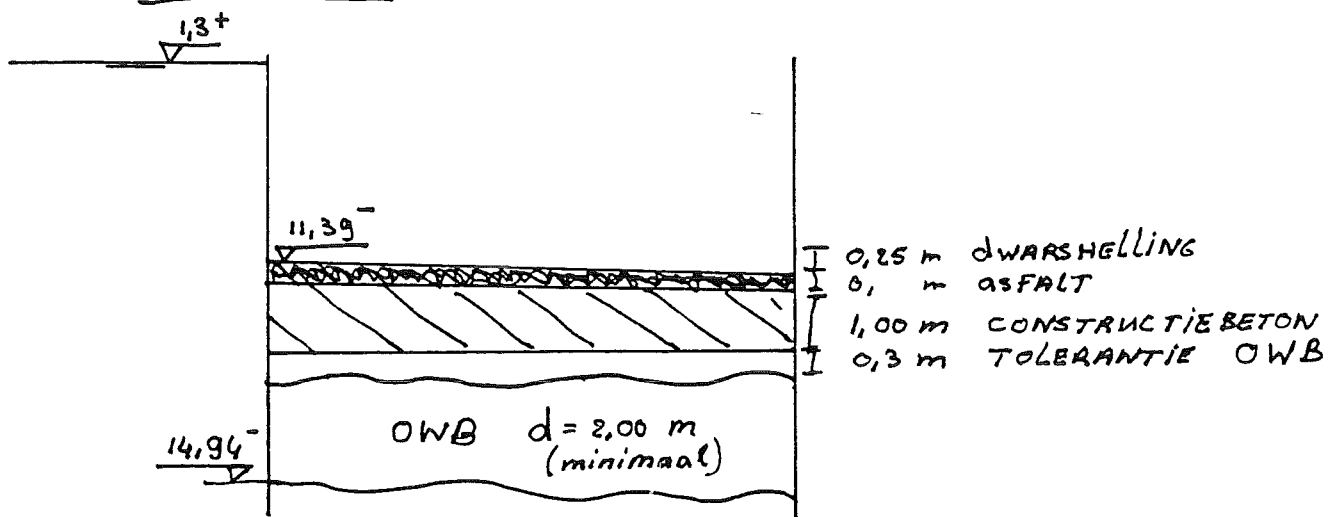
DE GEBRUIKTE PALEN ZIJN: BETONPALEN $\bar{P} = 600 \text{ kN}$.

(ONDER DE GESLOTEN GEDEELTEN: MV-PALEN $\bar{P} = 1000 \text{ kN}$)

DE OPPERVLAKTE PER PAAL MOET MINIMAAL 5 à 6 m² BEDRAGEN I.V.M. HEIWEERSTAND. DIT IS DE OORZAAK VAN DE VERSCHILLENDE VLOERDIKTEN ∇.

AAN DE HAND VAN MOOT NR ① WORDT DE GEVOLGDE WERKWIJZE DUIDELIJK GEMAAKT.

MOOT ① :



$$q_v = (14.94 + 1.3) \cdot 10 - 2.3 \cdot 23 = 109.5 \text{ kN/m}^2$$

DE d_{\min} MAG MET ENKELE DECIMETERS WORDEN VERHOOGD DOOR DE TOLERANTIES IN BOVEN EN ONDER OPPERVLAK.

$$\text{MET } \bar{P} = 600 \text{ kN.} \Rightarrow A_{\text{VLOER}} = \frac{\bar{P}}{q_v} = 5.47 \text{ m}^2/\text{paal.}$$

DIT IS NOG NIET ACCEPTABEL I.V.M. HEIEN; EEN DUNNERE VLOER ZOU TE VEEL PALEN EISEN. (MAATGEVEND

UIT A_{VLOER} ZIJN EENVONDIG DE PAALAFSTANDEN

TE BEPALEN \rightarrow KUIPBREEDTE 2,3 m h.o.h., LENGTE 2,30 m h.o.h.

NB: MERK OP DAT DE PAALAFSTANDEN ZODANIG ZIJN GEKOZEN, DAT:

* DE PALEN VOLLEDIG WORDEN UITGENUT TOT DE GEBRUIKSBELASTING.

* EN DUS, DAT DE DWARSKRACHT WELKE IN DE VLOER WORDT GEBRACHT STEEDS HETZELFDE IS.

Spanningscontrole vloer:

① DWARSKRACHT: $\gamma = 1,7$

$$T_d = 1,7 \cdot 109,5 \cdot 5,47 = 1018 \text{ kN} (= 1,7 \cdot 600 \text{ kN})$$

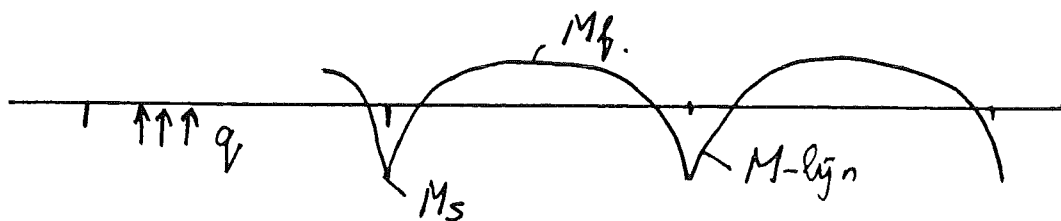
$$T_d = \frac{1018}{(4 \cdot 0,45 \cdot 2,00)} = 282,7 \text{ kN/m}^2 = 0,28 \text{ N/mm}^2 <$$

(MAATGEVENDE)

$\left[\begin{array}{l} 0,4 \text{ N/mm}^2 \\ \text{(BRON: RWS)} \end{array} \right.$

② MOMENT: $\gamma = 1,7$

GEBRUIKT TABELLEN VB 1974/1984



$$l_x = 2,3 \text{ m} \rightarrow l_y/l_x \approx 1,0 \quad (\text{PADDESTOELVLOER})$$

$$(\text{TABEL}) \rightarrow M_s = 0,132 q \cdot l_x^2 = 76 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\sigma_b = \frac{1,7 \cdot 76}{(1/6 \cdot 1 \cdot (2,0)^2)} = 194 \text{ kN/m}^2 = 0,194 \text{ N/mm}^2 < 0,91 \text{ N/mm}^2$$

DE BUIJSPANNINGEN BLIJVEN VER ONDER DE TOELAATBARE.

Bij MOOT NR ⑨ WORDT DE DRUKBELASTING (VLOER, WANDEN) HAATGEVEND, EN NIET LANGER DE OPWAARTSE WATERDRUK; DIT IS BEPALEND VOOR DE PAALAFSTANDEN. Ook de toelaatb. drukbelasting is $\bar{P} = 600 \text{ kN}$.

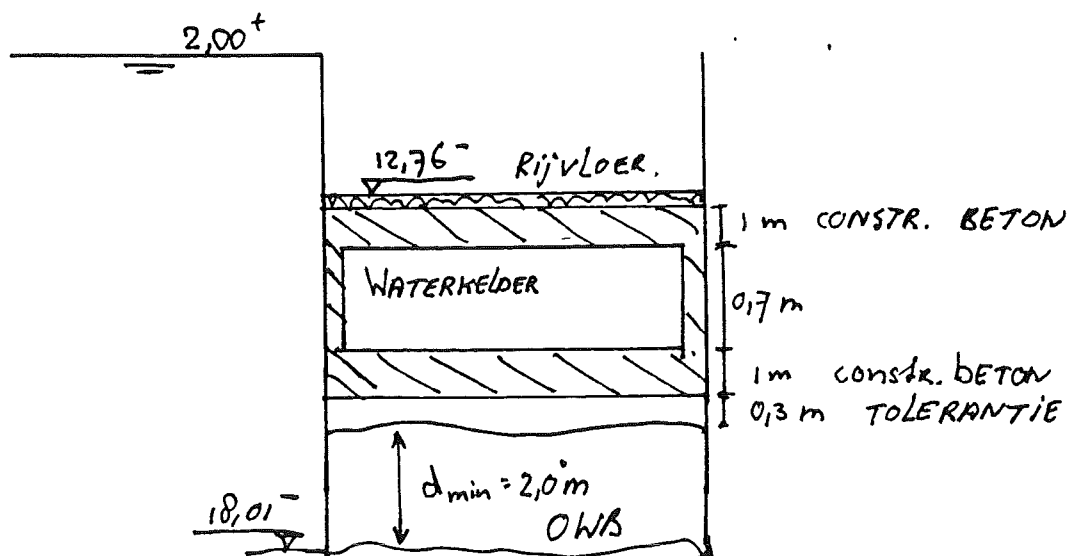
NB: DE PALEN KOMEN ONDER GERINGERE TREKBELASTING TE STAAN, DE WAARDE T_d neemt ook af.

Bij moot nr ⑨ is dit slechts nog 231 kN ipv 600 kN met $T_d = 168 \text{ kN/m}^2 = 0,168 \text{ N/mm}^2 < 0,4 \text{ N/mm}^2$

DE SCHAARSE SONDERINGEN BEVESTIGEN DAT DE TOELAATBARE DRUKBELASTING VAN 600 kN een veilige aanname is.

KOPPEJAN GEEFT: $p \approx 6,5 \text{ N/mm}^2$ (GRENSDRAAGVERMOGEN)
 $\hookrightarrow P = 6,5 \times 450 \times 450 = 1316 \text{ kN}$
 met $\gamma = 2 \rightarrow \boxed{\bar{P} = 658 \text{ kN (TOELAATBAAR)}}$

- GESLOTEN GEDEELTE: MOOT 22 (ZUID)



$$q_v = (10,01 + 2) \cdot 10 - 2,3 \cdot 23 = 147 \text{ kN/m}^2$$

PALEN: $0,45 \times 0,45$ (beton): $\bar{P} = 600 \text{ kN}$. $\Rightarrow A_{vloer} = \frac{600}{147} = 4,07 \text{ m}^2$

Dit is TE KLEIN oppervlak, i.v.m. heiveerstand.

\Rightarrow andere PALEN: MV-PAAL HE 240 M $\bar{P} = 800 \text{ kN}$.

Nu is $A_{vloer} = \frac{800}{147} = 5,44 \text{ m}^2$ (TOELAATBAAR)

ER IS GEEN DIKKERE VLOER NENSGELIJK i.v.m. HYDRATATIE-WARM

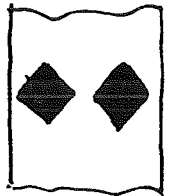
$\hookrightarrow T_d = 1,7 \cdot 5,44 \cdot 147 = 1359 \text{ kN}$. (2,2 x 2,33 m)



— MAATGEVENDE OMTREK = 1036 mm = 1,036 m.

$$\underline{T_d} = \frac{1359 \cdot 10^3}{1036 \cdot 2000} = \underline{0,65 \text{ N/mm}^2} > 0,4 \text{ N/mm}^2$$

\hookrightarrow STALEN NOKKEN NODIG



Buigspanning: $M = 0,132 \cdot 147 \cdot 2,2^2 = 94 \text{ kN}\cdot\text{m}$.

$$z_b = \frac{1,7 \cdot 94}{\left(\frac{1}{6} \cdot 1 \cdot 2,2^2\right)} = 239 \text{ kN/m}^2 < 910 \text{ kN/m}^2$$

(Voldoet).

DE RESULTATEN VAN AL DIT SOORT BEREKENINGEN
ZIJN TE VINDEN IN DE VOLGENDE TABELLEN.

Deze zijn gescheiden in MOTEN op DE NOORD-
EN Zuid-oever.

ZUID MOOT NR	GRONDW. STAND T.O.V NAP	NIVEAU O.K ONB-VLOER (NAP)	DIKTE ONB-VLOER	RESULT. WATERDRUK	A VLOER / PAAL	MAAT- GEVEE
1	1,30 ⁺	14,94 ⁻	2,00 m	109,5 kN/m ²	5,47 m ²	OPW. bel.
2	0,75 ⁺	13,94 ⁻	2,00 m	94,0 kN/m ²	6,38 m ²	OPW. bel.
3	0,20 ⁺	12,94 ⁻	2,00 m	78,5 kN/m ²	7,60 m ²	OPW. bel.
4	0,2 ⁻	11,79 ⁻	2,00 m	63,0 kN/m ²	9,50 m ²	OPW. bel.
5	0,2 ⁻	10,15 ⁻	1,50 m	65,0 kN/m ²	9,23 m ²	OPW. bel.
6	0,2 ⁻	9,25 ⁻	1,50 m	56,0 kN/m ²	10,7 m ²	OPW. bel.
7	0,2 ⁻	8,02 ⁻	1,50 m	43,7 kN/m ²	13,7 m ²	OPW. bel.
8	0,2 ⁻	6,88 ⁻	1,50 m	32,3 kN/m ²	18,6 m ²	OPW. bel.
9	0,2 ⁻	5,54 ⁻	1,30 m	23,5 kN/m ²	25,5 m ²	OPW. bel.
10	0,2 ⁻	4,55 ⁻	1,30 m	13,6 kN/m ²	17 m ²	NEERW. bel.
11	0,2 ⁻	3,62 ⁻	1,30 m	4,3 kN/m ²	14,2 m ²	NEERW. bel.
12	0,2 ⁻	2,07 ⁻	0,8 m	0,3 kN/m ²	14,4 m ²	NEERW. bel.
13	0,2 ⁻	1,91 ⁻	0,8 m	-1,3 kN/m ²	13,3 m ²	NEERW. bel.
22 (GESLOTEN)	2,00 ⁺	18,01 ⁻	2,00 m	147,0 kN/m ²	5,24 m ²	OPW. bel.

NOORD MOOT NR						
14	2,00 ⁺	10,72 ⁻	1,50 m	92,7 kN/m ²	6,47 m ²	OPW. bel.
15	0,99 ⁺	9,72 ⁻	1,50 m	72,6 kN/m ²	8,20 m ²	OPW. bel.
16	0,00 ⁺	8,84 ⁻	1,50 m	53,2 kN/m ²	11,25 m ²	OPW. bel.
17	0,71 ⁻	7,68 ⁻	1,30 m	39,8 kN/m ²	15,00 m ²	OPW. bel.
18	1,56 ⁻	6,83 ⁻	1,30 m	22,8 kN/m ²	18,06 m ²	NEERW. bel.
19	2,25 ⁻	5,41 ⁻	0,8 m	13,2 kN/m ²	14,70 m ²	NEERW. bel.
20	2,25 ⁻	4,48 ⁻	0,8 m	3,9 kN/m ²	12,40 m ²	NEERW. bel.
23 (EXTRA)	2,25 ⁻	3,60 ⁻	0,8 m	-4,9 kN/m ²	13,46 m ²	NEERW. bel.
21 (GESLOTEN)	2,00 ⁺	14,26 ⁻	2,00 m	117,0 kN/m ²	6,88 m ²	OPW. bel.

diepste punt.

ZUID MOOT NR:	NIVEAU RIJDER T.O.V. NAP	PAALTYPE	PAALAFSTANDEN (B x L m)	τ_d $\angle 0,45 \text{ N/mm}^2$	σ_b $\angle 0,91 \text{ N/mm}^2$
1	11,39 ⁻	BETON 600KN	2,30 x 2,38 m	0,28 N/mm ²	0,19 N/mm ²
2	10,39 ⁻	"	2,69 x 2,44 m	0,28 N/mm ²	0,18 N/mm ²
3	9,39 ⁻	"	2,75 x 2,75 m	0,28 N/mm ²	0,20 N/mm ²
4	8,24 ⁻	"	3,10 x 3,10 m	0,28 N/mm ²	0,21 N/mm ²
5	7,10 ⁻	"	3,10 x 3,10 m	0,38 N/mm ²	0,37 N/mm ²
6	6,18 ⁻	"	3,10 x 3,10 m	0,38 N/mm ²	0,32 N/mm ²
7	4,97 ⁻	"	3,65 x 3,65 m	0,38 N/mm ²	0,35 N/mm ²
8	3,83 ⁻	"	4,40 x 4,40 m	0,38 N/mm ²	0,37 N/mm ²
9	2,69 ⁻	"	4,40 x 5,83 m	0,44 N/mm ²	0,55 N/mm ²
10	1,70 ⁻	"	4,40 x 4,40 m	0,17 N/mm ²	0,21 N/mm ²
11	0,77 ⁻	"	3,65 x 3,65 m	0,05 N/mm ²	0,05 N/mm ²
12	0,28 ⁺	"	3,65 x 3,65 m	0,005 N/mm ²	0,01 N/mm ²
13	1,14 ⁺	"	3,65 x 3,65 m	0,02 N/mm ²	0,04 N/mm ²
22 GESLOTEN	12,76 ⁻	MV-paal P = 800 kN	2,30 x 2,33 m	0,63 N/mm ²	0,26 N/mm ²


 1^e GETAL: BREEDTE BOUWKUIP
 2^e " : LENGTE "

NOORD MOOT NR:					
14	7,69 ⁻	BETONPAAL P = 600 kN	2,40 x 2,40 m	0,30 N/mm ²	0,32 N/mm ²
15	6,67 ⁻	"	3,14 x 2,63 m	0,30 N/mm ²	0,36 N/mm ²
16	5,79 ⁻	"	3,14 x 3,60 m	0,30 N/mm ²	0,36 N/mm ²
17	4,83 ⁻	"	4,20 x 3,60 m	0,43 N/mm ²	0,53 N/mm ²
18	3,98 ⁻	"	4,20 x 4,40 m	0,30 N/mm ²	0,32 N/mm ²
19	3,06 ⁻	"	3,50 x 3,60 m	0,23 N/mm ²	0,34 N/mm ²
20	2,13 ⁻	"	3,65 x 4,40 m	0,06 N/mm ²	0,15 N/mm ²
23 EXTRA	1,25 ⁻	"	3,60 x 3,60 m	0,08 N/mm ²	0,13 N/mm ²
21 GESLOTEN	9,01 ⁻	MV-paal P = 800 kN	2,44 x 2,80 m	0,66 N/mm ²	0,29 N/mm ²

ad B)

BEPALING PAALLENLNGTE.

Hierbij zijn 2 methoden (CRITERIA) VAN BELANG:

- Ⓘ SCHUIFCRITERIUM. (FORMULE BEGEMANN)
- Ⓜ KLUITCRITERIUM. (GEWICHTSCRITERIUM)

ad I) Formule BEGEMANN:

$$T = Q \cdot (V_1 + a V_2 + V_3) \cdot f \quad (\gamma = 2)$$

met:

- $T =$ GRENSTREKKRACHT \rightarrow (BETONPAAL: $2 \cdot 600 = 1200$
MV-paal: $2 \cdot 800 = 1600$)
- $Q =$ OMDREK PAAL \rightarrow (BETONPAAL: $4 \cdot 0,45 = 1,8$ m
MV-paal: $2 \cdot 0,34 + 2 \cdot 0,5 = 1,6$ m)
- $V_1 =$ WRIJVINGSBIJDRAGE bovenste 25% vd paallengte
- $V_2 =$ " " middelste 50% " "
- $V_3 =$ " " Onderste 25% " "
- $a =$ REDUCTIEFACTOR $\rightarrow a = 0,9$ (BETON en MV)
- $f =$ paalfactor: $\left\{ \begin{array}{l} \text{BETONPAAL } f = 0,3 \\ \text{MV-paal } f = 0,8 \end{array} \right.$

NB: Er zijn slechts 2 sonderingen beschikbaar in het betreffend gebied; zelfs deze reiken niet diep genoeg.

De sonderingen behoeven correctie daar de bouwkuip is ontgravingen; de verticale korrelspanningen veranderen hierdoor en dus ook het wrijvingsgetal.

Er geldt:

$$\text{Nieuwe sondeerwaarde} = \frac{\text{Korrelsp. na ontgr.}}{\text{Korrelsp. voor ontgr.}} \cdot \text{Oude sondeerwaarde.}$$

Er is, noodgedwongen, gewerkt met SCHATTINGEN voor de sondeerwaarden.

Met behulp van de grafieken van sondeerwaarde- ^{$\uparrow C_w$} versus wrijvingsgetal ^{$\uparrow a$} kan een schatting worden gemaakt van de wrijvingsbijdragen V_1, V_2, V_3 .

$$\boxed{V_x = \frac{a \cdot C_w}{100}} \rightarrow V \text{ in } \text{N/mm}^2.$$

Voor bovenstaande berekening is een computerprogramma gemaakt in PASCAL. De invloed van de conuswaarde C_v blijkt zeer groot. Nader onderzoek is geboden.
(Klei en veenlagen zijn NIET meegenomen !)

ad III KLUITCRITERIUM

Het gemobiliseerde grondgewicht moet voldoende zijn om de waterdrukken te keren.

Het gemiddeld grondgewicht $\gamma = 17,5 \text{ kN/m}^3$.

Men moet spreken van HET GEWICHT ONDER WATER.

$$\underline{\gamma_{\text{mob}}} = 17,5 - 10 = 7,5 \text{ kN/m}^3 = \underline{7,5 \text{ kN/m}^2 \text{ per m}^1 \text{ paal}}$$

De belastingscoëfficiënt is 1,2.

ER GELDT:

$$\boxed{l_{\text{paal}} = \frac{1,2 \cdot q_{w, \text{RES}}}{\gamma_{\text{mob}}}}$$

De paallengte moet groter zijn dan volgend uit bovenstaande berekeningen; daar de palen DOOR de vloer (OWB) heen moeten steken.

Zuid MOOT NR	PAALTYPE	PAAL AANTAL	↑ + OVER- LENSTE	↑ + OVERLENSTE	Paalpuntniveau TOV NAP.	Opm
			PAALLENSTE BEGEMANN	PAALLENSTE KLUITCRITERIUM		
1	BETONPAAL	110	22,7 m	16,8 m	34,94 ⁻	—
2	"	90	22,7 m	15,7 m	33,94 ⁻	—
3	"	81	24,7 m	14,5 m	34,94 ⁻	—
4	"	64	22,7 m	12,2 m	31,79 ⁻	—
5	"	64	22,2 m	12,00 m	30,15 ⁻	—
6	"	64	24,7 m	11,20 m	31,75 ⁻	—
7	"	49	24,7 m	9,20 m	30,02 ⁻	—
8	"	36	26,2 m	7,4 m	30,88 ⁻	—
9	"	30	22,0 m	5,8 m	25,54 ⁻	—
10	"	36	22,0 m	4,2 m	24,55 ⁻	—
11	"	49	18,5 m	—	20,00 ⁻	Top Pleistoc.
12	"	49	20,00 m	—	20,00 ⁻	Top Pleistoc
13	"	49	20,50 m	—	20,00 ⁻	Top Pleistoc
22 (GESLOTEN)	MV-paal	143	23,3 m	19,8 m	38,61 ⁻	

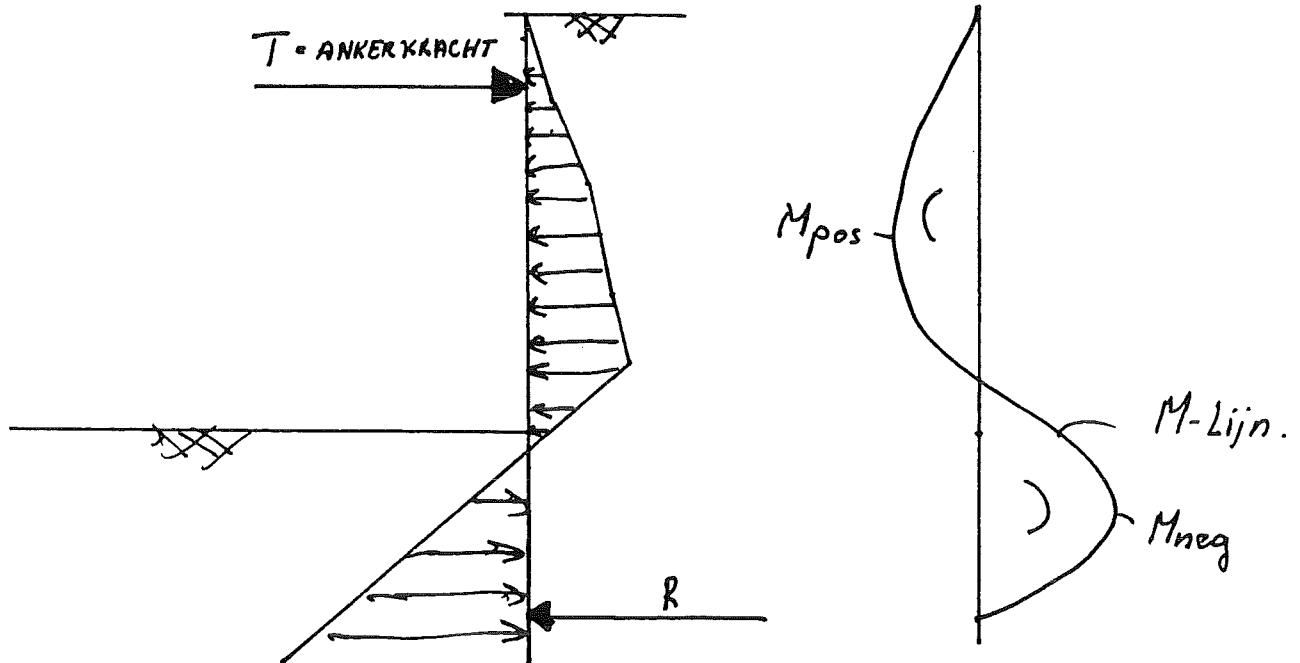
Noord MOOT NR						
14	BETONPAAL	80	23,2 m	16,1 m	31,72 ⁻	—
15	"	64	24,0 m	13,8 m	31,52 ⁻	—
16	"	48	23,2 m	10,7 m	29,84 ⁻	—
17	"	36	23,2 m	8,4 m	28,88 ⁻	—
18	"	30	25,0 m	5,7 m	29,03 ⁻	—
19	"	42	18,5 m	3,6 m	23,00 ⁻	Top Pleistoc
20	"	35	20,0 m	—	23,00 ⁻	Top Pleistoc
23	"	42	21,3 m	—	23,00 ⁻	Top Pleistoc
21 (GESLOTEN)	MV-PAAL.	110	22,7 m	20,3 m	34,26 ⁻	—

ADC : DIMENSIONERING DAMWANDEN

$$\gamma = 1,5$$

GEBRUIKT : METHODE BLUM.

- GOOT UIT VAN VOLLEDIGE INKLEMMING AAN DE ONDERTZIJDE V.D. DAMWAND.



DE KRACHT R IS DE RESULTANTE VAN DE PASSIEVE GRONDDRUKKEN EN WORDT ZODANIG GEKOZEN DAT $M_{\text{pos}} = M_{\text{neg}}$.

OM R TOT ONTWIKKELING TE BRENGEN WORDT ER 20% EXTRA INHEIDIEPTE BEREKEND, OP DE BEPAALDE INHEIDIEPTE.

GEBRUIKT IS EEN COMPUTERPROGRAMMA GEBASEERD OP BOVENSTAANDE METHODE. (GEMAAKT DOOR GERRIT WOLSKINK BOUWDIENST RWS)

DE BEREKENING LEVERT OP:

- de inheidielte
- HET MAXIMALE MOMENT \rightarrow
- de ANKER / STEMPSELKRACHT.

$$W = \frac{\gamma \cdot M}{\gamma_{\text{vloei}}}$$

NB: DE DAMWANDBEREKENING IS PER KUIP UITGEVOERD (NIET PER MOOT).

Damwanden: Fe 360 $\rightarrow \gamma_{\text{vloei}} = 240 \text{ N/mm}^2$

Per kuip is HET DIEPSTE PUNT ALS MAATGEVEND GENOMEN VOOR de bepaling VAN DE DAMWANDLENGTE. ETC. (zie ook bijlage 3)

VERDER zijn er TWEE bouwfases onderzocht EN is bekeken welke bouwFASE MAATGEVEND is.

DE BOUWFASEN:

- * BOUWFASE 1 : - Bouwkuip ONTGRAVEN
- " " VOL MET WATER.
- * BOUWFASE 2 : - Bouwkuip LEEGGEpompt
- Bouwkuip met VERHARD O.W.B op de bodem.

Uit de TABEL op de volgende bladzijde blijkt DAT BOUWFASE 2 maatgevend is; ook in geval van gewapend onderwaterbeton.

Bij de kuipen van de afrit Noord is DE invloED van de HOLLANDVEENLAAG DUIDELijk MERKBAAR.

INSTELBAAR: $\alpha = \frac{M_{inkl}}{M_{veld}}$ (Prog. Wolsink) $0,7 < \alpha < 1,0$.

Bouwfase 1: $\alpha = 1$

Bouwfase 2: $\alpha = 0,7$

WAARDEN EXCLUSIEF $\gamma (= 1,5)$

BOUWFASE 1: Kuip vol WATER (ONTGRAVEN)

Kuip	DAMWAND LENGTE (M)	M / m'	T / m'	ANKER/STEMPEL HOOGTE	Type DAMWAND	Opm.
A	23,78 m	654 kN·m/m'	207 kN/m'	3 m	—	Zuid open
B	16,89 m	390 kN·m/m'	123 kN/m'	1 m	—	Zuid open
C	12,54 m	78 kN·m/m'	77 kN/m'	1 m	—	Zuid open
D	7,53 m	52 kN·m/m'	—	—	—	Zuid open
E	26,54 m	1119 kN·m/m'	264 kN/m'	5 m	—	Zuid GESLOT
F	13,94 m	252 kN·m/m'	101 kN/m'	0 m	—	Noord open
G	12,03 m	168 kN·m/m'	81 kN/m'	0 m	—	Noord open
H	11,69 m	153 kN·m/m'	77 kN/m'	0 m	—	Noord open
I	19,90 m	252 kN·m/m'	101 kN/m'	0 m	—	Noord GESLOT

T.O.V. \uparrow boven-
KANT
DAMWAND \downarrow

\uparrow inclusief γ
 \downarrow

BOUWFASE 2: Kuip DROOG + OWB

Kuip						
A	25,85 m	2642 kN·m/m'	661 kN/m'	3 m	$\phi 1920$ t=19	Zuid open
B	24,66 m	1578 kN·m/m'	267 kN/m'	1 m	$\phi 1620$ t=16	Zuid open
C	14,44 m	302 kN·m/m'	140 kN/m'	1 m	BZ 20,7 L	Zuid open
D	9,54 m	195 kN·m/m'	—	—	BZ 17	Zuid open
E	30,85 m	4036 kN·m/m'	1150 kN/m'	5 m	$\phi 2300$ t=21	Zuid GESLOT
F	19,43 m	887 kN·m/m'	143 kN/m'	0 m	$\phi 1230$ t=12	Noord open
G	14,36 m	400 kN·m/m'	142 kN/m'	0 m	BZ 26	Noord open
H	12,80 m	252 kN·m/m'	105 kN/m'	0 m	BZ 17	Noord open
I	22,90 m	1536 kN·m/m'	337 kN/m'	0 m	$\phi 1520$ t=15	Noord GESLOT

Ad D) DIMENSIONERING VAN STEMPELS, ANKERS en GORDINGEN

DE STEMPELS

De stempels worden toegepast daar WAAR DE KRACHTEN VOOR DE GROTE ANKERS TE GROOT WORDEN.
Tevens moet men letten op de BESCHIKBARE WERKHOOGTE.

DE STEMPELS WORDEN TOEGEPAST bij:

Kuip E: GESLOTEN GEDEELTE ZUID.

Kuip A: open gedeelte Zuid

Kuip B: MOTEN 5 en 6 (Zuid)

Kuip I: GESLOTEN GEDEELTE Noord

Kuip F: moten 14, 15, 16

DE STEMPELKRACHT VOLGT UIT DE STEMPEL/ANKERKRACHT WELKE BIJ BLUM IS BEPAALD. DIT IS EEN KRACHT PER STREKKENDE METER.

De enige vrijheidsgraad is nu nog de STEMPELAFSTAND. Deze AFSTAND bepaald TEVEN'S de STEMPELKRACHT P.

ER GELDT:

$$P = T \cdot l_{\text{STEMP.}} \quad \text{excl. } \gamma.$$

DE AFSTANDEN TUSSEN DE STEMPELS MOETEN ZO ZIJN DAT HET ONTGRAVINGSWERK, HEIWERK EN HET STORTWERK GEEN AL TE GROTE HINDER ondervinden.

DE ALDUS GEKOZEN STEMPELAFSTANDEN ZIJN:

Kuip.	STEMPELAFSTAND h.o.h.
E	4,66 m
A	4,76 m
B	6,2 m
I	5,6 m
F	7,2 m.

Nu wordt voor kuip E een controle berekening uitgevoerd. Stempels: $\phi 1100 \text{ mm } t = 15 \text{ mm}$

Maatgevend voor stempels, is de knikbelasting; er geldt: ($l_k = 21000 \text{ mm}$)

$$\beta = \frac{w_{\max} \cdot F}{A} + \frac{n}{n-1} \frac{M_g}{W} < 240 \quad (\text{Fe 360 } \nabla) \quad \rightarrow \text{ten gevolge eigen gewicht.}$$

De stempelbelasting $F = 8039 \text{ kN}$ (inclusief $\gamma = 1,5$!)
($= 4,66 \cdot 1150 \cdot 1,5$)

$$I = \frac{\pi \cdot d^3 \cdot t}{8} = 7,84 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$$

$$A = \pi \cdot d \cdot t = 51836 \text{ mm}^2$$

$$\Rightarrow i = \sqrt{\frac{I}{A}} = 388 \text{ mm.} \quad \Rightarrow \lambda = \frac{l_k}{i} = \frac{21000}{388} = 53.$$

$$\Rightarrow \underline{w_{\max} = 1,22}$$

Ook geldt: $F_k = \frac{\pi^2 EI}{2l_k^2} = 36847 \text{ kN}$ (Euler)

$$n = \frac{F_k}{F} = \frac{36847}{8039} = 4,6.$$

$$\Rightarrow \frac{n}{n-1} = 1,28.$$

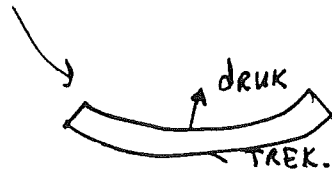
$$M_g = \frac{1}{8} q_g \cdot l_k^2 \cdot 1,5 \Rightarrow q_g = 4,1 \text{ kN/m} \quad (=)$$

$$M_g = 336 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{1,22 \cdot 8039 \cdot 10^3}{51836} + 1,28 \cdot \frac{336 \cdot 10^6 \cdot 550}{7,84 \cdot 10^9}$$

$$= 189 + 30 = \underline{219 \text{ N/mm}^2} < \underline{240}$$

(Voldoet)

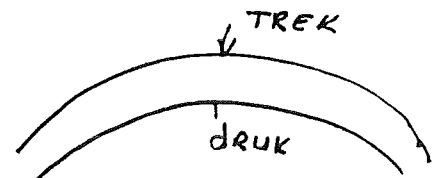
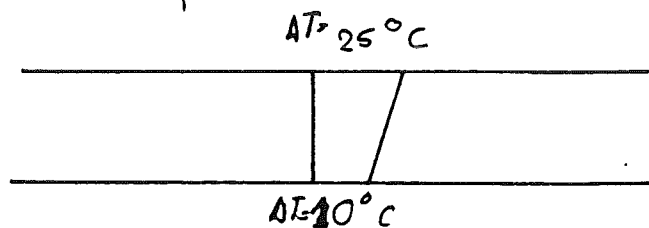


VERDER ZIJN ER NOG TEMPERATUURBELASTINGEN:

(deze zijn niet meegenomen, hier volgt slechts een ORDE-GROOTTE BEREKENING)

Stel de gordingen worden bevestigd bij 20°C (constan
De schaduw-temp verhoogt tot 30° ; de zon-temp
tot 45°C .

dus



ER ONTSTAAT EEN buigspanningen en een drukspannin

De drukspanning: $\Delta T = 10^\circ\text{C}$ $\alpha = 12 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

$$\sigma_{TD} = E \cdot \alpha \cdot \Delta T \quad (\text{Gere en Timoshenko})$$

$$\sigma_{TD} = 25,2 \text{ N/mm}^2$$

daarop GESUPERPONEERD, de BUIGSPANNING!

algemeen geldt: $\sigma = E \cdot \epsilon_t = E \cdot \alpha \cdot \Delta T$.

Bovenin ontstaat EXTRA TREKSPANNING = 38 N/mm^2

ONDERIN " geen " DRUKSPANNING = 0 N/mm^2 .

RÉSULTEREND

Bovenin: $\sigma_{res} = 18g + 25,2 + 30 - 30 = 206 \text{ N/mm}^2 < 240$

Onderin: $\sigma_{res} = 18g + 25,2 - 30 + 30 = 222 \text{ N/mm}^2 < 240 \text{ N}$

Conclusie: stempel voldoet aan alle eisen.

NB: de gevolgen van een krimpde stempel met nazettingen is NIET MEEGEOVOMEN; de spanningen kunnen aanzienlijk zijn.

(De stempel-dimensies volgen na een aantal ITERATIE-stappen, UITGAANDE VAN EEN GEKOZEN DWARSPROFIEL).

Kuip	STEMPEL
E	$\phi 1100$ $t = 15$
A	$\phi 1000$ $t = 10$
B	$\phi 1000$ $t = 10$
I	$\phi 1000$ $t = 10$
F	$\phi 1000$ $t = 10$



→ MOOT 5,6.

DE ANKERS:

GEKOZEN i.v.m. BESCHIKBARE WERKHOOGTE.

PLAATS:

Kuip B : moot 7,8.

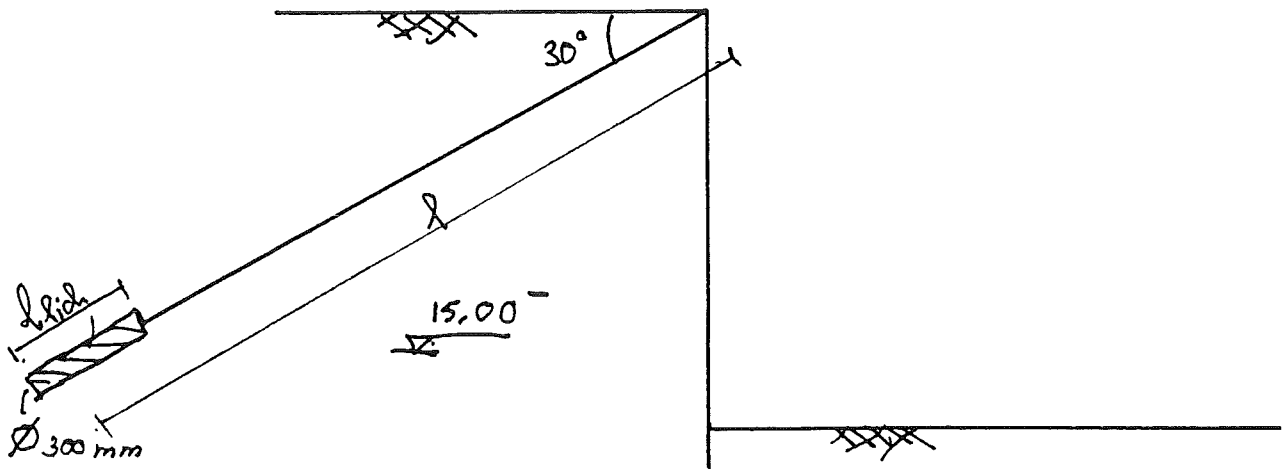
Kuip C : open gedeelte. Zuid

Kuip G : open gedeelte Noord.

Kuip H : " " " i.v.m. Hollandveen.

NB: Kuip G : geen stempels of ANKERS.

UITGANGSPUNT: GEBRUIKSBELASTING $F = 600 \text{ kN}$
 $\gamma = 1,6$ bij helling 30° .



FUNDERINGSDIEPTE is $15,00 \text{ m} \rightarrow \gamma_{\text{korrel}} = 145 \text{ kN/m}^3 = 0,145 \text{ N}$

$$l_{\text{kid}} = \frac{1,6 \cdot 600 \cdot 10^3}{\pi \cdot 300 \cdot 0,145} \approx \underline{7000 \text{ mm}}$$

$$l = \frac{(15)}{\sin 30^\circ} = \underline{30,00 \text{ m}}$$

STAALKWALITEIT F5P 1770 $\rightarrow A_p = 510 \text{ mm}^2$

Kuip	ANKER - AFSTAND
B	2,60 m
C	3,70 m
G	3,70 m
H	4,94 m

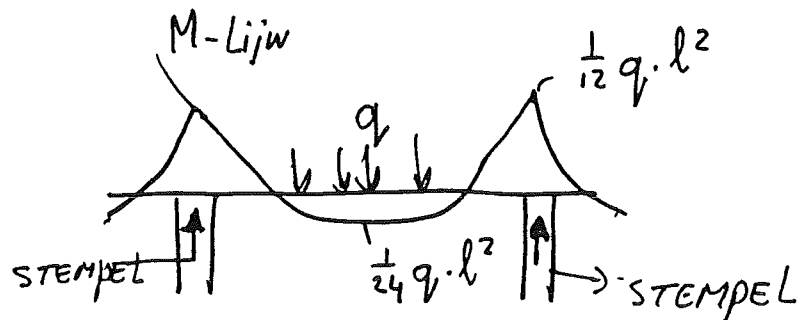
\rightarrow MOOT 7,8

NB: EXTRA BEREKENINGEN MOETEN WORDEN GEMAAKT.

De GORDINGEN: (Fe 360) $\gamma = 1,5$.

Hierbij wordt uitgegaan van een DOORGAANDE
LIGGER OVER MEERDERE STEUNPUNTEN.

ER geldt:



De belasting q , volgt uit de ANKERKRACHT T per
STREKKENDE METER. De belastingcoëfficiënt is 1,5.

$$M = \frac{1}{12} q \cdot l^2 \cdot 1,5 \quad (l = \text{STEMPELAFSTAND})$$

ER WORDT GEBRUIK GEMAAKT VAN H-PROFIELEN.

$$\sigma_{vloe} = 240 \text{ N/mm}^2 \Leftrightarrow W = \frac{\gamma \cdot M}{\sigma}$$

Kuip	M MAATS. (ind γ)	PROFIEL
A	1322 KN·m	HE 450 M
B	1422 KN·m	HE 500 M
C	933 KN·m	HE 550 A
E	1925 KN·m	HE 800 M
F	951 KN·m	HE 550 A
G	1080 KN·m	HE 600 A
H	521 KN·m	HE 400 A
I	891 KN·m	HE 550 A.

ad E | DE PERMANENTE VLOER (B35 . FEB500)

Voor de permanente vloer zijn TWEE BELASTINGE MAATGEVEND:

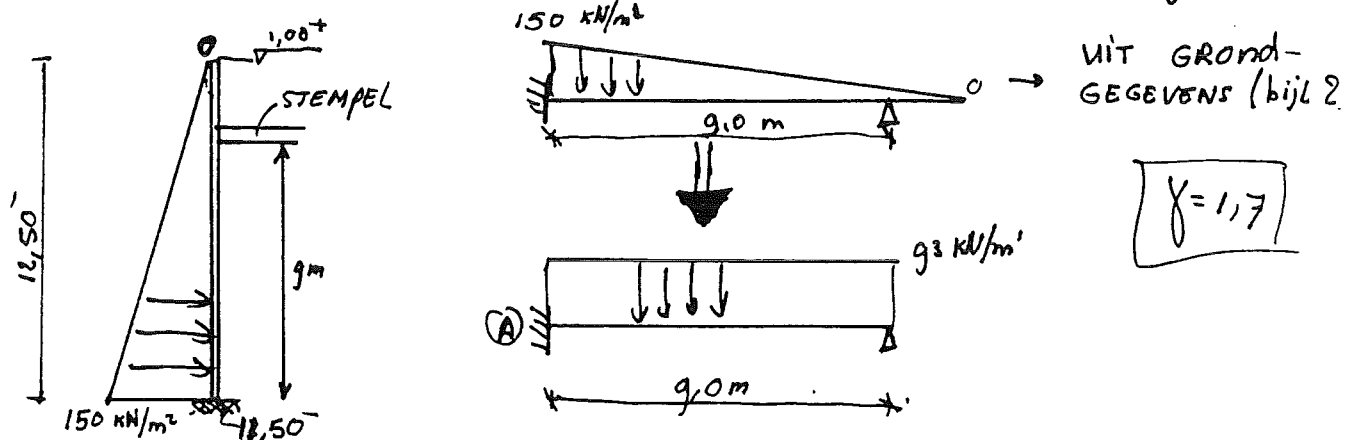
- * OPWAARTSE WATERDRUK (midden v.d. vloer)
- * Moment uit de wanden (zones nabij de wanden)

De vloerdikte is $h=1,00$ m.

Ten gevolge van de opwaartse waterdrukken is het minimum wapeningspercentage MAATGEVEND

$$\begin{aligned} A_{smin} &= 0,2 (0,8 + 0,4 \cdot h^{-0,6}) \cdot \frac{f_{ct,ed}}{f_{sy}} \cdot b \cdot h = \\ &= \underline{1400 \text{ mm}^2} \end{aligned}$$

SCHATTING MOMENT UIT WAND: (GROOTTE-ORDE)



$$M_A = \frac{1}{8} \cdot q \cdot l^2 = 942 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\Leftrightarrow N = \frac{\gamma \cdot M}{z} \quad \text{met } z = 0,9 \cdot 0,85 \cdot h = 0,77 \text{ m}$$

$$\Leftrightarrow N = 2093 \text{ kN} \quad (\text{FEB 500}) \Leftrightarrow A_s = \frac{N}{500}$$

$$\Leftrightarrow \underline{A_s = 4186 \text{ mm}^2} \rightarrow \phi 32 - 190 / \text{m}'$$

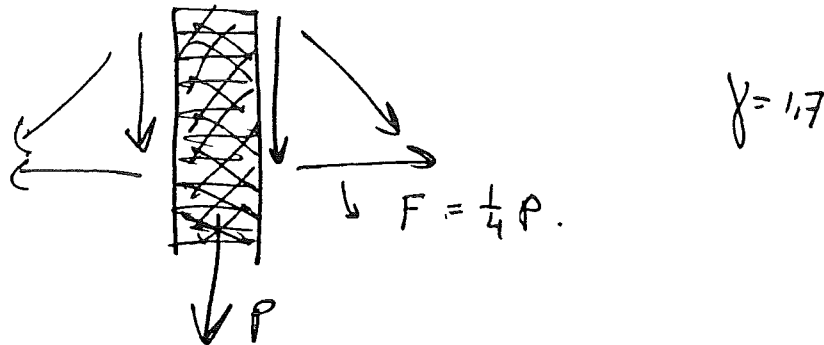
REKENING HOUDEND met de schattingen voor grondgegevens etc en schematiseringen ÉN de benodigde ruimte voor andere wapening kan men niet dunner gaan dan $h = 1,00$ m.

ANDERE WAPENING:

- WOPENING t.g.v. OPWAARTSE WATERDRUK. (HOOFDWAP.)
- VERDEEL WAPENING. (20% HOOFDWAP.)
- Wringwap → EVENVEEL ALS benodigd voor het GROOTSTE VELDMOMENT
- Splijtwap → TER OPNAME PAALKRACHT. ($P=600\text{ kN}$)

Deze wapenings typen zijn zoveel mogelijk in ÉÉN NET SAMENGEBRACHT.

Voor de splijtwapening geldt (Moot 1)



Van de paalkracht van $P = 600\text{ kN}$ is nog slechts $(109,5\text{ kN/m}^2 - 2 \cdot 10\text{ kN/m}^2 - 24\text{ kN/m}^2) \cdot 5,47\text{ m}^2 = 364\text{ kN}$ over.

$$\Leftrightarrow F = \frac{1}{4} P = \frac{1}{4} \cdot 364 \rightarrow \underline{\underline{A_s}} = \frac{\gamma \cdot F \cdot 10^3}{500} = \underline{\underline{309\text{ mm}^2}}$$

Voor de opwaarts waterdruk geldt: (Tabel VB 1974/1984)

$$q_{\text{opw}} = 109,5 - 2 \cdot 10 - 24 = 66\text{ kN/m}^2.$$

- Steunpuntsmoment: $m_{x,x_s} = 0,132 \cdot q \cdot l^2 \cdot 1,7 = 78\text{ kN} \cdot \text{m/m}'$
- Grootste veldmoment: $m_{x,x_f} = 0,054 \cdot q \cdot l^2 \cdot 1,7 = 32\text{ kN} \cdot \text{m/m}'$

DIT GEEFT:

- HOOFDWAP. (x en y richting) :	202 mm ² /m'
- VERDEELWAP (") :	40 mm ² /m'
- Wringwap (") :	83 mm ² /m'
- Splitswap (") :	309 mm ² /m'
	+ <u>634 mm²/m' < A_{s min.}</u>

HET MINIMUM WAPENINGS PERCENTAGE blijkt altijd MAATGEVENDE TE ZIJN. (CONTROLE VOOR ELKE MOOT is gedaan).

DAT NIET IS GEKOZEN VOOR VERJONGING VAN DE VLOER HANGT SAMEN MET UITVOERINGSTECHNISCHE REDENEN, zoals :

- EXTRA VERLOREN BEKISTINGEW.
- EXTRA HUISWERK WAPENING.

CONCLUSIE : A_{s min} = 1400 mm²/m' OVERAL TOEGEPAST.
(boven én onderzijde vloer, x én y r.)

NB: Exclusief wapening voor wondmoment.

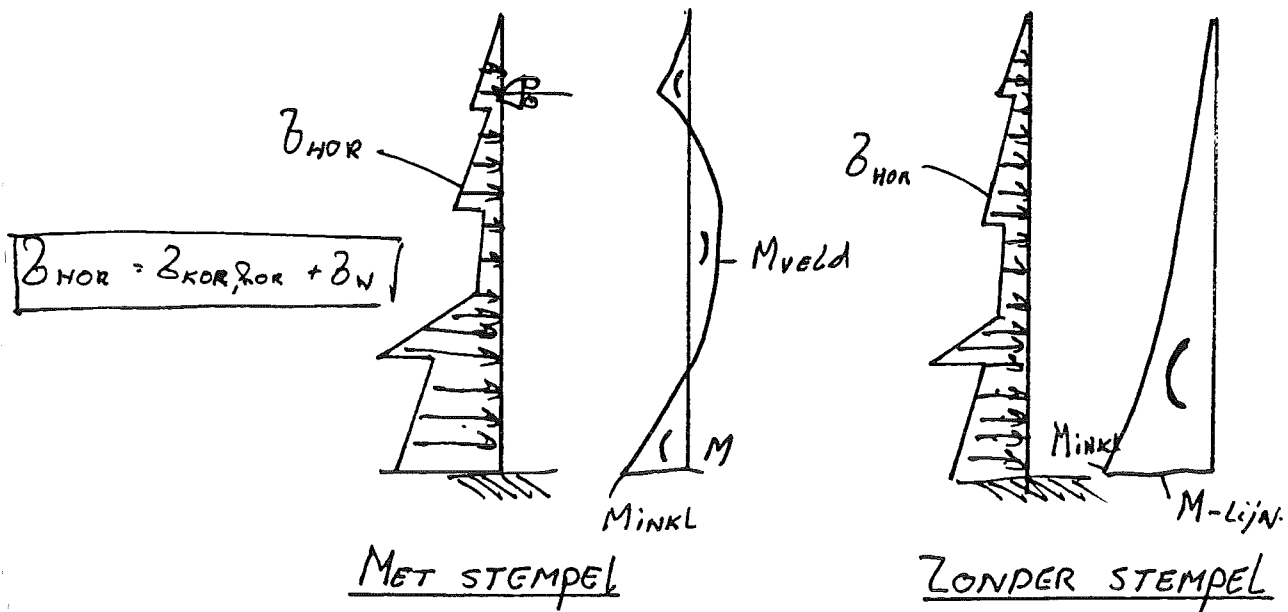
DE STAVEN WORDEN OVER DE GEHELE LENGTE ÉN BREEDTE VAN DE MOOT DOORGEZET.

DE PAALAFSTANDEN ZIJN ZODANIG DAT REKENEN MET VERANKERINGSLENGTE NUTTELOOS IS.

OOK I.V.M. MET DE EENVOLDIGE UITVOERING KUNNEN DE STAVEN HET BEST OVER DE GEHELE LENGTE EN BREEDTE VAN DE MOOT WORDEN DOORGEZET.

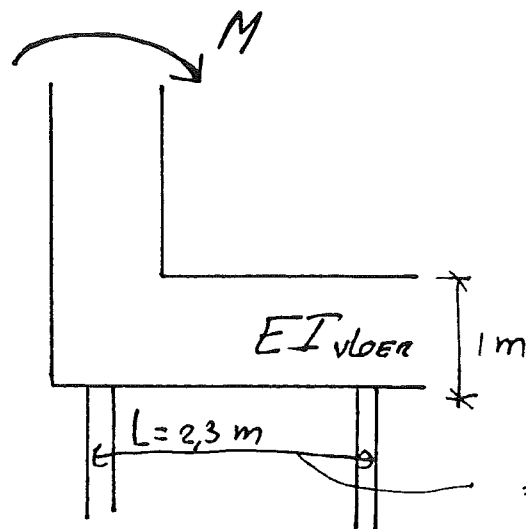
AD F: PERMANENTE WANDEN / GORDINGEN / STEMPELS

DE WANDEN: B35 Feb 500



Bij deze benadering wordt de wand als ingeklemd beschouwd, de hoekverdraaiing $\varphi = 0$. Feitelijk is er sprake van een gedeeltelijke inklemming met een rotatie-veerconstante C (kN·m/rad) welke afhankelijk is van de stijfheid EI van de vloer en de veerconstante van de palen.

Voor moot 1 geldt: ($E \approx 10000 \text{ kN}\cdot\text{m}^2$)



$$C = \frac{3EI}{L}$$

$$= \frac{10 \cdot 10^3 \cdot \frac{1}{12} b \cdot h^3}{L}$$

$$= 360 \cdot 10^3 \text{ kN}\cdot\text{m}/\text{rad}$$

= paalafstand.

$$M_{REK} = 1,7 \cdot 1200 \text{ kN}\cdot\text{m} = 2040 \text{ kN}\cdot\text{m}.$$

$$\varphi = \frac{M}{C} = \frac{2040}{360 \cdot 10^3} = 5,67 \cdot 10^{-3} \text{ rad.} \neq 0.$$

De inklemming is dus NIEt volledig.

Voor het inklemmingsmoment betekent dit, dat het kleiner is dan berekend, en dat het veldmoment groter is dan uit de berekening volgt.

De inklemming trekt minder belasting naar zich toe, ten koste van het veldmoment.

De berekening gaat uit:

- * van het inklemmingsmoment (maatgevend) bij een totale inklemming (veilige benadering)
- * gelijkstelling van M_{INKL} aan M_{VELD} door effecten van gedeeltelijke inklemming. (veilige benadering!)

GEBRUIKT: COMPUTERPROGRAMMA MET BELASTINGEN + op de staafas. met:

- * inklemming + roloplegging (met stempel, STATISCH ONBEPAALD)
- * inklemming (zonder stempel, STATISCH BEPAALD)

Wapening volgt uit: $N_s = \frac{\gamma \cdot M}{z} \quad (z = 0,77 \text{ m.})$

$$\Leftrightarrow \underline{\underline{A_s}} = \frac{N_s}{500} \quad (\text{FeB 500})$$

NB: $\underline{\underline{A_{s,min}}} = 0,2(0,8 + 0,4 \cdot 1^{-0,6}) \cdot \frac{f_{ct}}{f_{sy}} = \underline{\underline{1400 \text{ mm}^2}}$

Zuid MOOT NR	M INKL (EXCL. γ)	M VELD (EXCL. γ)	A_s , inkl	A_s , veld	STERPELKRACHT per m' (EXCL. γ)	STEMP
1	1169 kN.m	1169 kN.m (8,2 m v.d. TOP)	4907 mm ² /m'	4900 mm ² /m'	481 kN/m'	Ja
2	932 kN.m	932 kN.m (7,7 m v.d. TOP)	3912 mm ² /m'	3900 mm ² /m'	427 kN/m'	Ja
3	638 kN.m	638 kN.m (7,3 m v.d. TOP)	2678 mm ² /m'	2678 mm ² /m'	370 kN/m'	Ja
4	517 kN.m	517 kN.m (6,5 m)	2170 mm ² /m'	2170 mm ² /m'	298 kN/m'	Ja
5	429 kN.m	429 kN.m (5,8 m v.d. TOP)	1800 mm ² /m'	1800 mm ² /m'	207 kN/m'	Ja
6	1499 kN.m	—	6292 mm ² /m'	—	—	Nee
7	924 kN.m	—	3879 mm ² /m'	—	—	Nee
8	577 kN.m	—	2422 mm ² /m'	—	—	Nee
9	330 kN.m	—	1400 mm ² /m'	—	—	Nee
10	154 kN.m	—	1400 mm ² /m'	—	—	Nee
11	79 kN.m	—	1400 mm ² /m'	—	—	Nee
12	40 kN.m	—	1400 mm ² /m'	—	—	Nee
13	13 kN.m	—	1400 mm ² /m'	—	—	Nee

NOORD MOOT NR.						
14	266 kN.m	266 kN.m	1400 mm ² /m'	1400 mm ² /m'	130 kN/m'	Ja
15	780 kN.m	—	3274 mm ² /m'	—	—	Nee
16	530 kN.m	—	2225 mm ² /m'	—	—	Nee
17	310 kN.m	—	1400 mm ² /m'	—	—	Nee
18	194 kN.m	—	1400 mm ² /m'	—	—	Nee
19	103 kN.m	—	1400 mm ² /m'	—	—	Nee
20	54 kN.m	—	1400 mm ² /m'	—	—	Nee
23	18 kN.m	—	1400 mm ² /m'	—	—	Nee

DE STEMPELS: (B 35 Fe b 500) $\gamma = 2$

MOOT NR	hart op hart-afstand (m)	F_{STEMP} /m' EXCL. γ	F_{STEMP} INCL. γ
1	5,88 m	481 kN/m'	5657 kN
2	5,88 m	429 kN/m'	5022 kN
3	5,88 m	370 kN/m'	4351 kN
4	7,83 m	298 kN/m'	4667 kN
5	7,83 m	207 kN/m'	3242 kN
14	6,80 m	130 kN/m'	1768 kN.

HET MINIMAAL BENODIGD BETONOPPERVLAK A_c VOLGT UIT:

$$A_c \cdot 24 + 0,04 \cdot A_c \cdot 500 = F_{STEMP.} (= \text{incl. } \gamma)$$

NB: HOOG WAP. PERC: 4%

BETON: $\sigma_{toel.} = 24 \text{ N/mm}^2$

STAAL: $\sigma_{toel.} = 500 \text{ N/mm}^2$

$$A_s = 5200 \text{ mm}^2$$

$$\Rightarrow A_c = 130 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$$

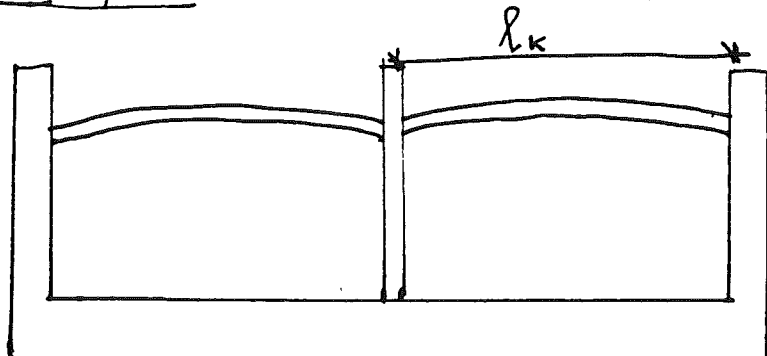
$$L_s \approx 360 \times 360 \text{ mm}$$

BEPALEND VOOR DE STEMPELS IS HET
KNIKCRITERIUM:

$$F_E = \frac{\pi^2 \cdot EI}{l_k^2} \Rightarrow n = \frac{F_E}{F_{STEMP}}$$

$$\Rightarrow \frac{n}{n-1} < 1,1 \rightarrow \text{voldoende KNIKVEILIGHEID.}$$

TOEGEPAST: MIDDENWAND als KNIKVERKORTER.



$$l_k = 10,35 \text{ m}$$

$$E = 35000 \text{ N/mm}^2$$

$$I = \frac{1}{12} b \cdot h^3$$

DOOR HET VARIËREN VAN DE GROOTHEID I kan men een profiel krijgen met voldoende knikveiligheid.

RESULTAAT : $A_c = 700 \times 700 \text{ mm}^2$

$$\Rightarrow F_E = \frac{\pi^2 \cdot 35 \cdot 10^6 \cdot \frac{1}{12} \cdot 0,700^4}{\lambda_k^2} = 65000 \text{ kN}$$

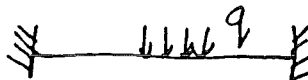
$$\Rightarrow n = \frac{65000}{5657} = 11,5 \Rightarrow \underline{\underline{\frac{n}{n-1} = 1,09}}$$

HET MOMENT EN DE WAPENING TEN GEVOLGE VAN EIGEN

gewicht : $q = 0,7 \cdot 0,7 \cdot 24 = 11,8 \text{ kN/m'}$

$$M = \frac{1}{12} q \cdot l^2 \cdot 1,7 = 170^3 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$z = 0,9 \cdot 0,85 \cdot 0,7 = 0,54 \text{ m} \Rightarrow N = \frac{170^3}{0,54} = 329 \text{ kN}$$

 $\underline{\underline{A_{s,ben} = 659 \text{ mm}^2}}$

Conclusie :

MOOPNR.	A_{BETON}	A_s	BEUGELS	F_E	$\frac{n}{n-1}$
1	700 x 700 mm	22500 mm ²	$\phi 8 - 350$	65000 kN	1,09
2	700 x 700 mm	22500 mm ²	$\phi 8 - 350$	65000 kN	1,08
3	700 x 700 mm	22500 mm ²	$\phi 8 - 350$	65000 kN	1,07
4	700 x 700 mm	22500 mm ²	$\phi 8 - 350$	65000 kN	1,08
5	700 x 700 mm	22500 mm ²	$\phi 8 - 350$	65000 kN	1,06
14	700 x 700 mm	22500 mm ²	$\phi 8 - 350$	65000 kN	1,03

(ALLE STEMPELS ZIJN HET ZELFDE, OPTIMALISATIE IS MOGELIJK).

EXTRA SPANNINGEN T.G.V. TEMPERATUUR:

(GROOTTE-ORDE, NIET MEEGENOMEN IN BEREKENING!)

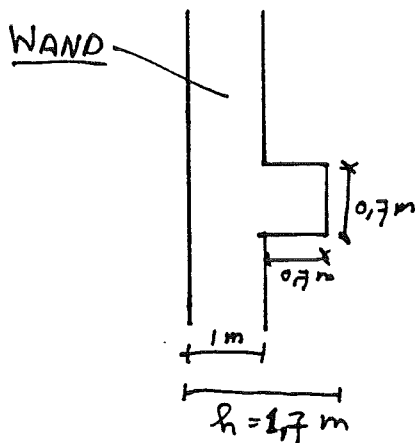
STAAL: stel $\Delta T = 15^\circ C$

$$\underline{\underline{\sigma}} = E \cdot \alpha \cdot \Delta T = 210 \cdot 10^3 \cdot 12,0 \cdot 10^{-6} \cdot 15 = \underline{\underline{38 \text{ N/mm}^2}}$$

BETON: STEL $\Delta T = 15^\circ C$

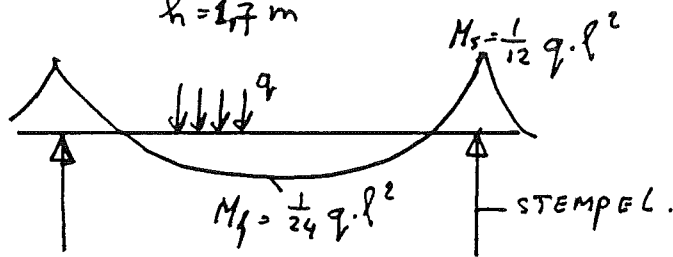
$$\underline{\underline{\sigma}} = E \cdot \alpha \cdot \Delta T = 35 \cdot 10^3 \cdot 12 \cdot 10^{-6} \cdot 15 = \underline{\underline{6,3 \text{ N/mm}^2}}$$

DE BETONGORDINGEN:



DE GORDING IS EEN PLAATSELIJKE VERBREDING VAN DE WAND, TER AFDRACHT VAN DE GRONDBRUKKEN NAAR DE STEMPELS.

(ALLEEN BIJ DE MOTEN WAAR STEMPELS ZIJN TOEGEPAST)



$$M_s = 1,17 \cdot \frac{1}{12} q \cdot l^2 \Leftrightarrow$$

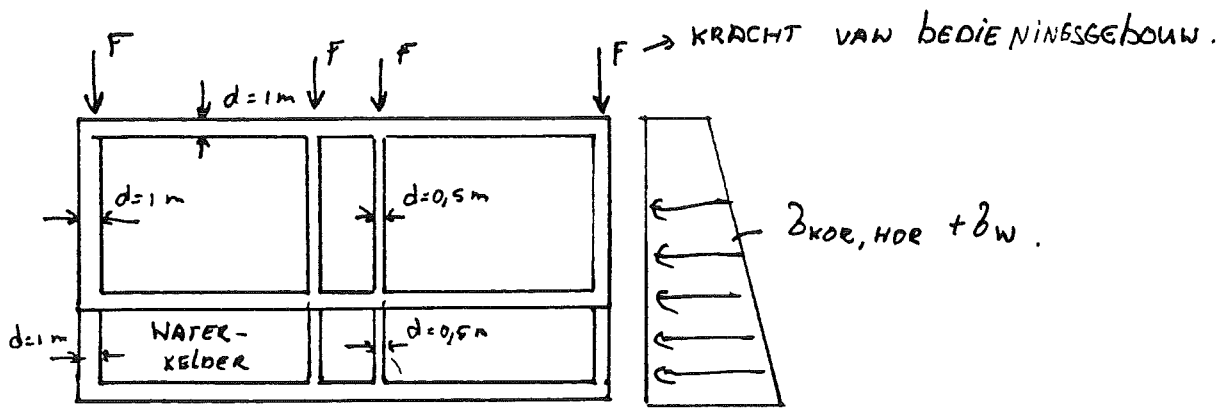
$$\Leftrightarrow N_s = \frac{M}{z} \quad (z = 0,9 \cdot 0,85 \cdot 1,17)$$

$$\Leftrightarrow \underline{\underline{A_s = \frac{N}{500}}}$$

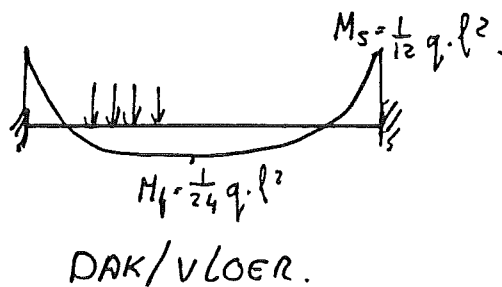
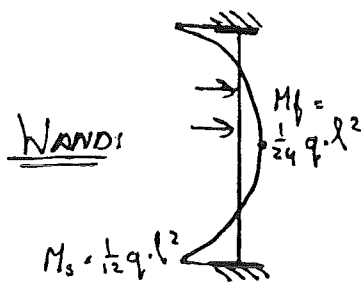
Moot nr	$q = F_{\text{STEMP}}/m'$	Gording A_s, STEMP	Gording A_s, VELD
1	481 kN/m'	3011 mm ² /m'	1506 mm ² /m'
2	427 kN/m'	2672 mm ² /m'	1364 mm ² /m'
3	370 kN/m'	2313 mm ² /m'	1364 mm ² /m'
4	298 kN/m'	3513 mm ² /m'	1766 mm ² /m'
5	207 kN/m'	2454 mm ² /m'	1364 mm ² /m'
14	130 kN/m'	1364 mm ² /m'	1364 mm ² /m'

$$\underline{\underline{A_{s, \text{min}} = 1364 \text{ mm}^2}}$$

HET GESLOTEN GEDEELTE:



UITGANGSPUNT: ALLE HOEKEN INGEKLEMD.



MET:

$$N_s = \frac{YM}{z}$$

$$A_s = \frac{N_s}{500}$$

DE RESULTATEN ZIJN TE VINDEN IN DE TEKENINGEN VERDEROP IN DEZE BIJLAGE.

NB: AANSLUITING JONG OP OUD BETON:

Bij deze aansluiting kunnen trekspanningen in het jonge beton optreden. Hiervoor is wapening benodigd.

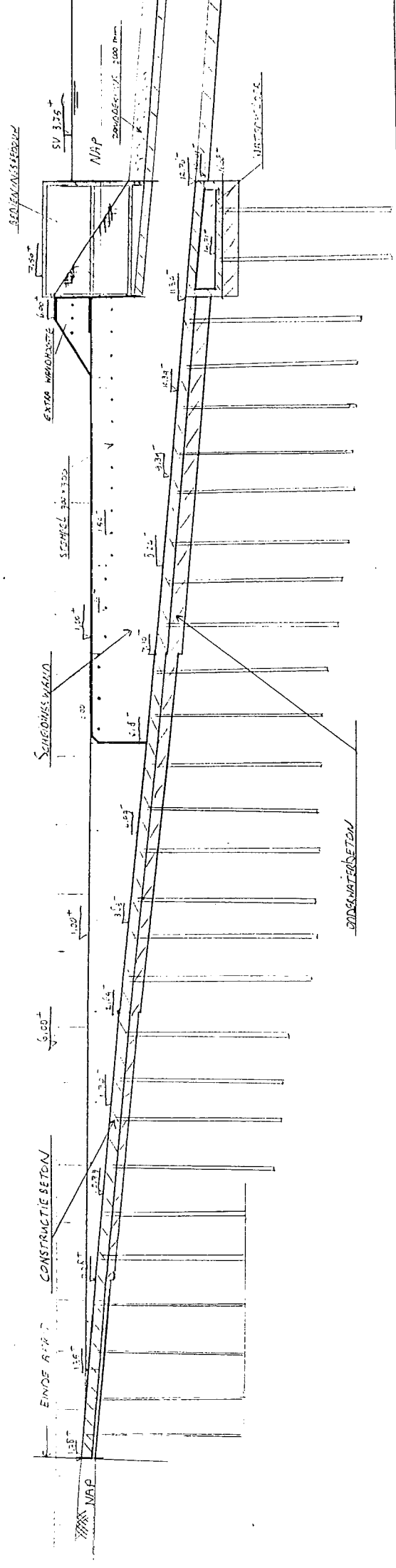
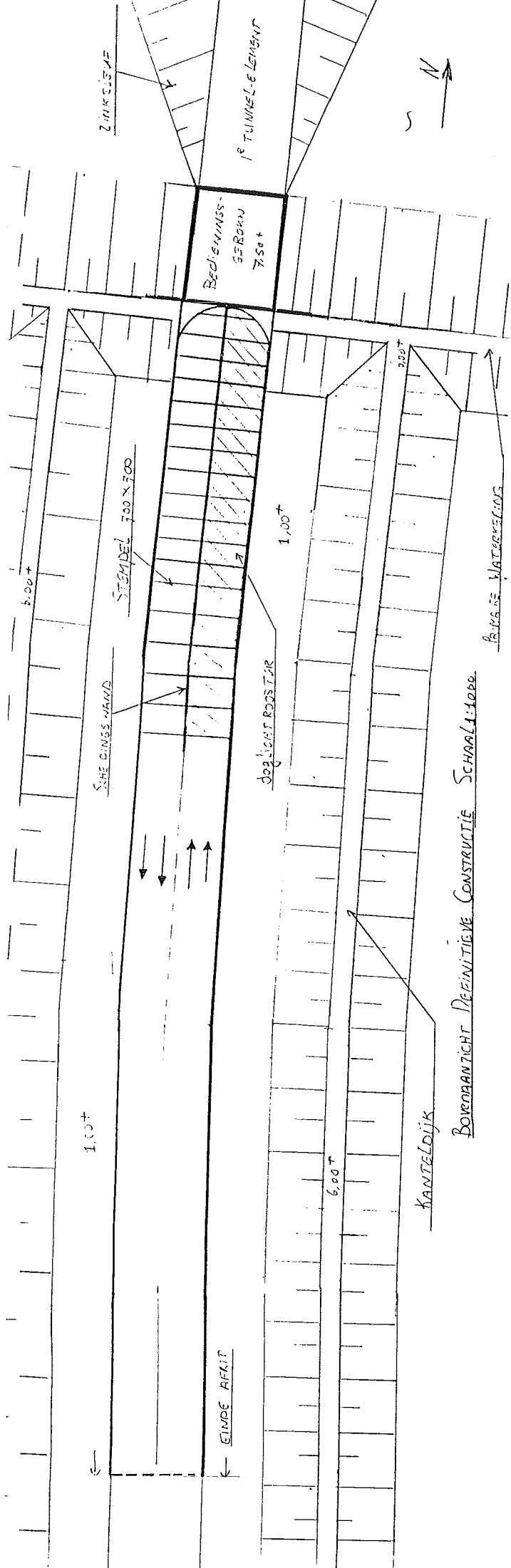
Er geldt:

$$\omega = \frac{f_{ctm,0}}{f_{sy} - E_{cr} \cdot E_s}$$

(Minimum wapeningspercentage voor de TREKSTAAP)

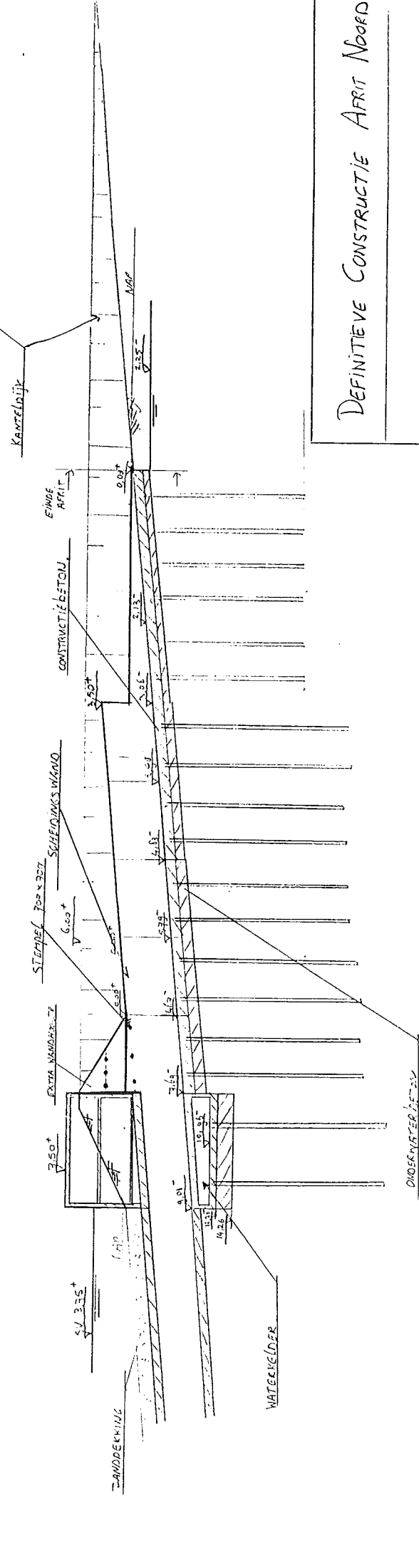
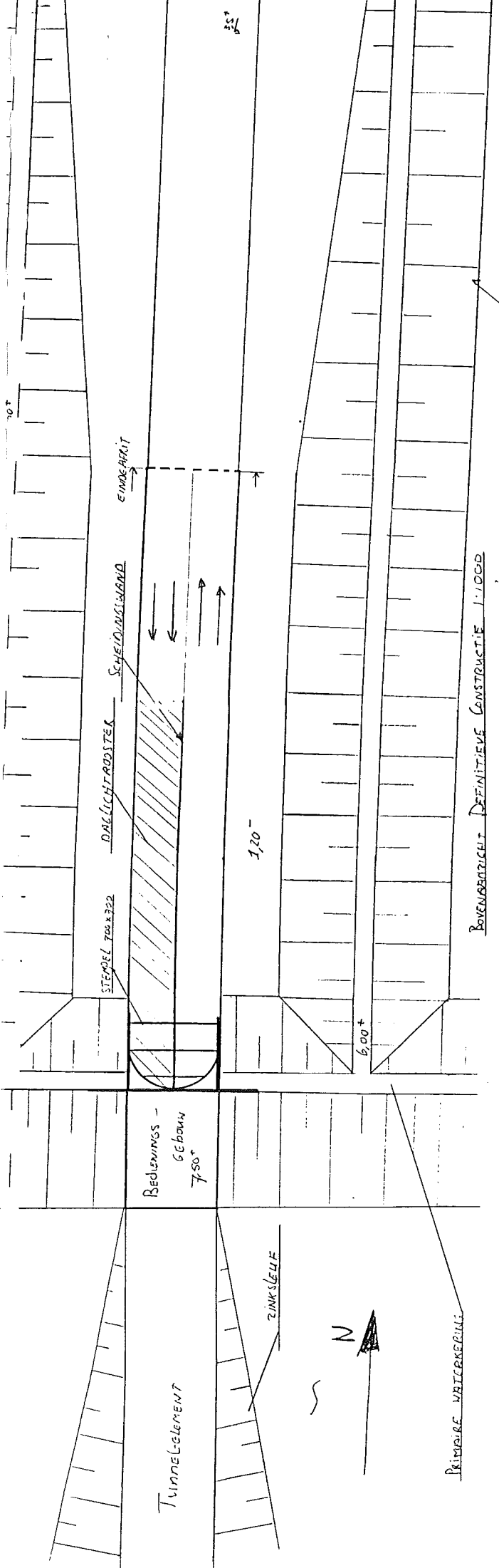
$$= \frac{3,5 \text{ N/mm}^2}{500 \text{ N/mm}^2 - 0,12 \cdot 10^{-3} \cdot 205000 \text{ N/mm}^2} = 7,4 \cdot 10^{-3}$$

(BRON: THEORIE EN PRAKTIJK VAN HET GEWAPEND BETON PROF. BRUGGELING)



DEFINITIEVE CONSTRUCTIE AFRIT ZUID
 ONGEWAPEND ONDERWATERBETON
 BLANKENBURG TUNNEL

— DWAARSNEDENE DEFINITIEVE CONSTRUCTIE
 LENGTESCHAAL: 1:1000
 HOOGTESCHAAL: 1:500



DEFINITIEVE CONSTRUCTIE AFRIT NOORD

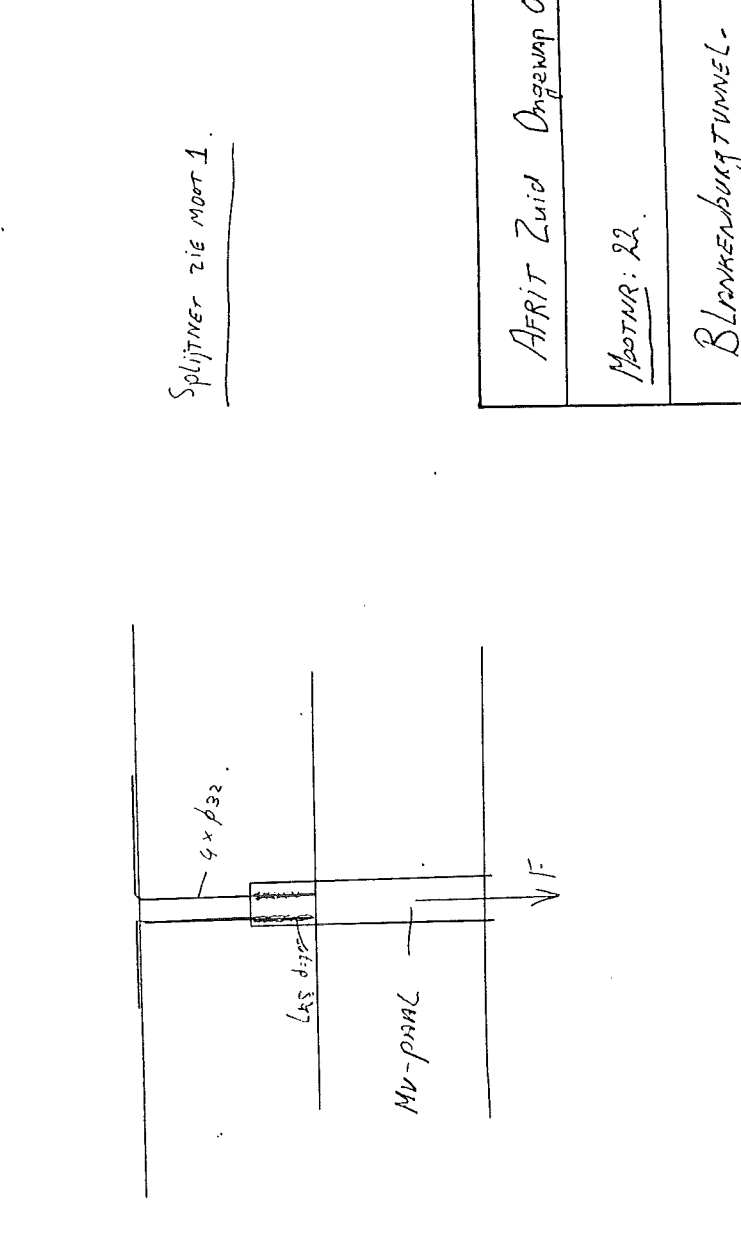
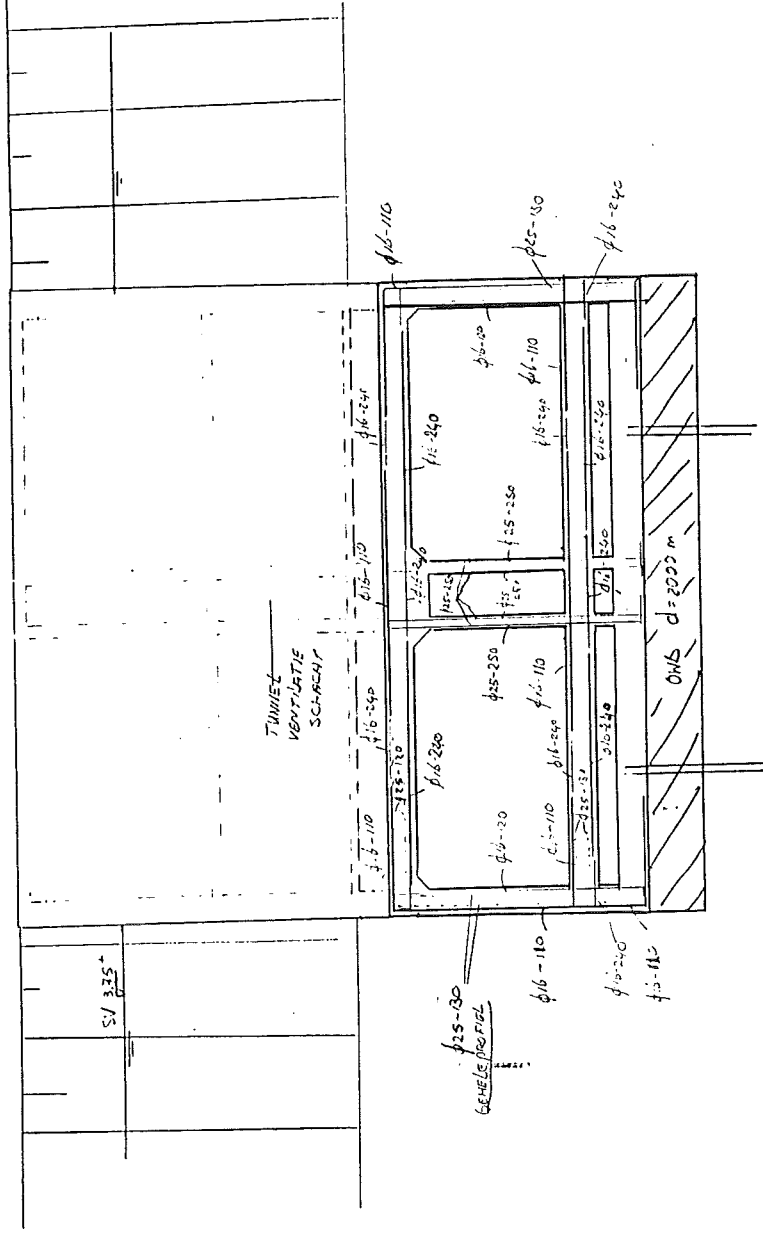
ONGEWAPEND ONDERWATERBETON

BLANKENBURSTUINEL.

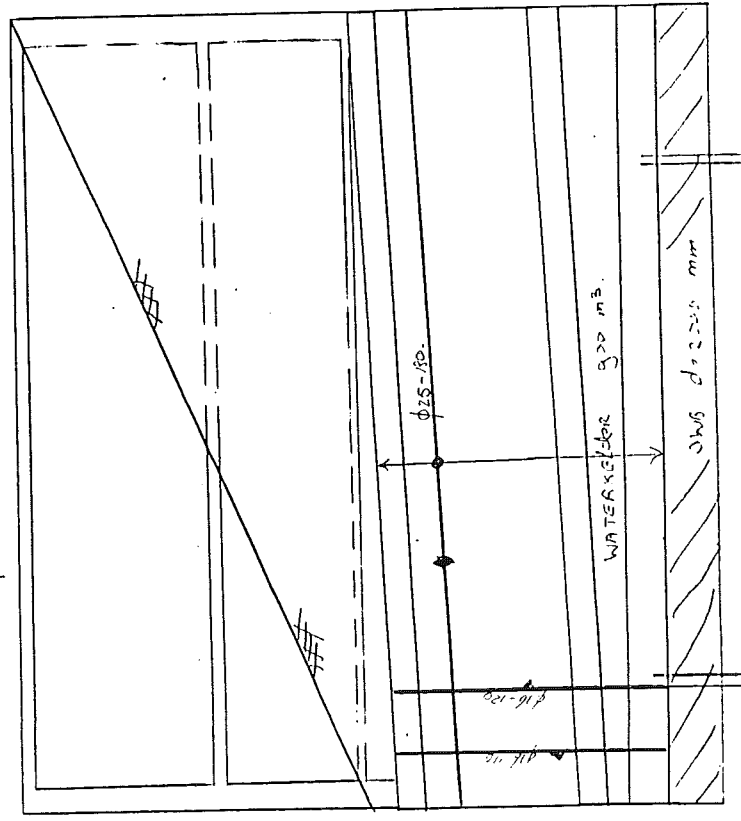
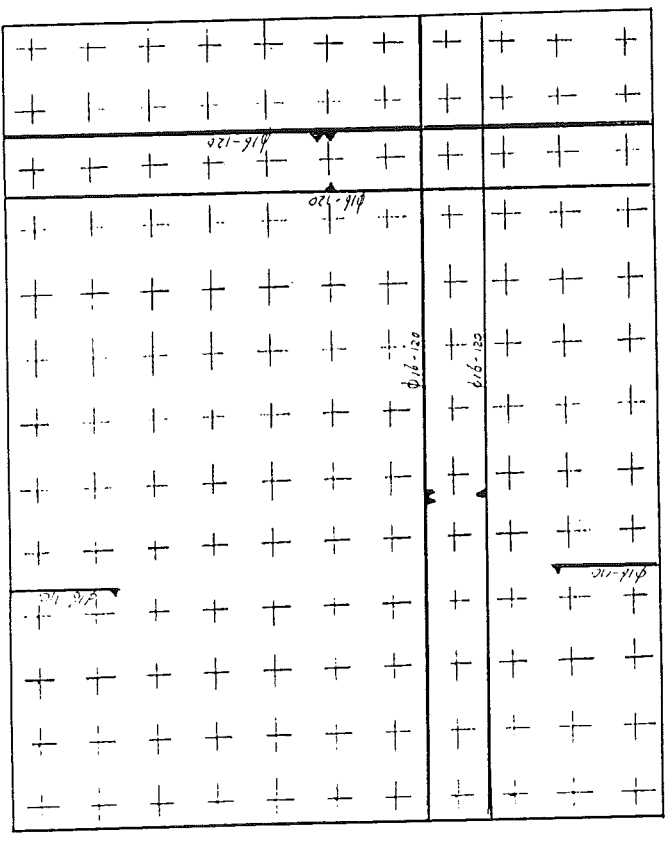
DIAGNOSTIEKE DEFINITIEVE CONSTRUCTIE

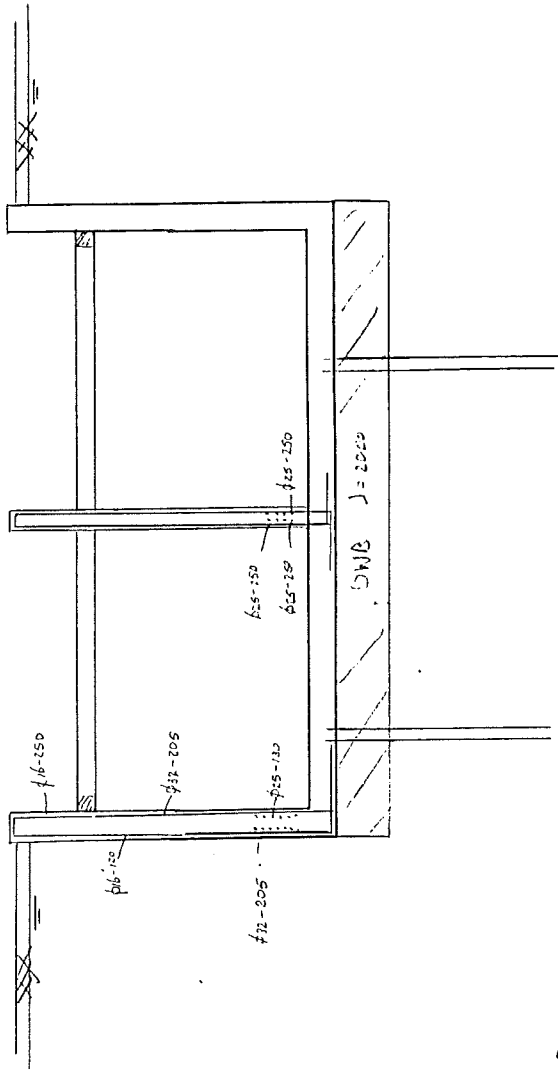
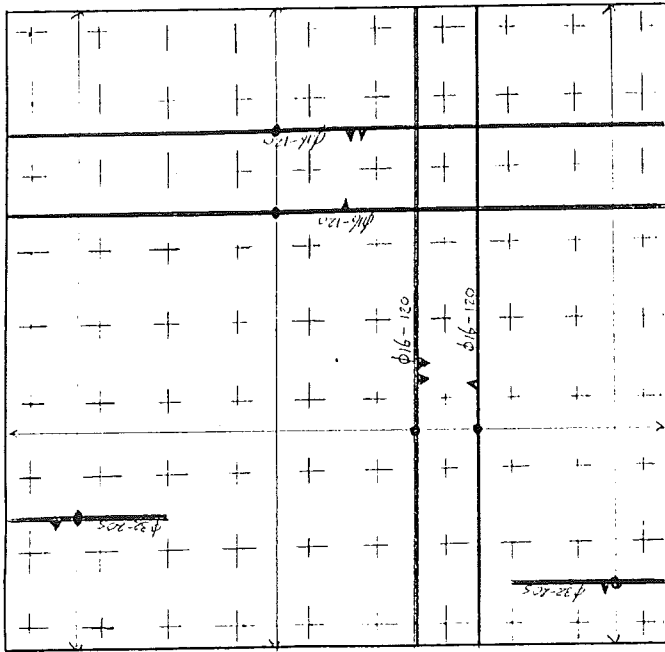
LENGTESCHAAK 1:1000

1:1000

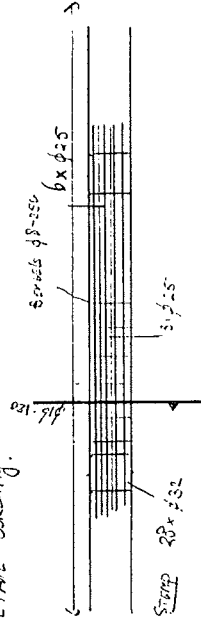


AFRIT Zuid Ongerwag Ok
 Maotna: 22.
 BLANKENBURGTUNNEL

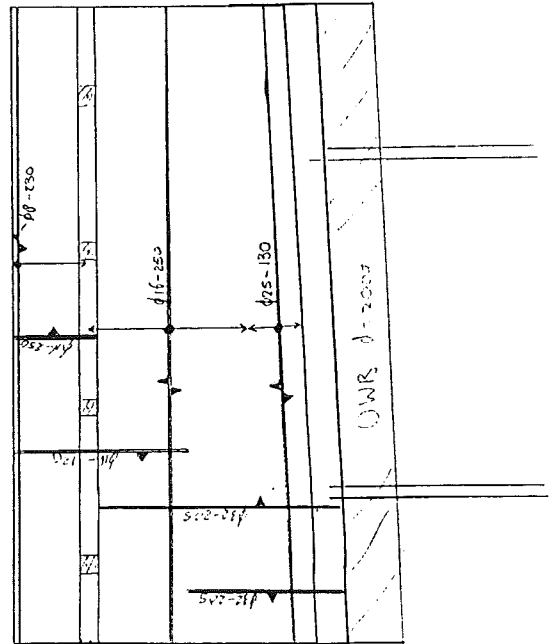
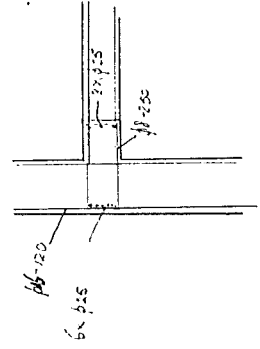




DETAIL Gording.



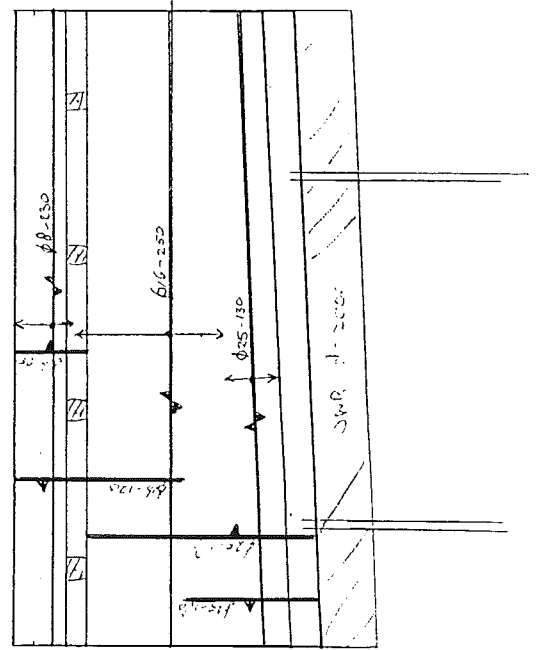
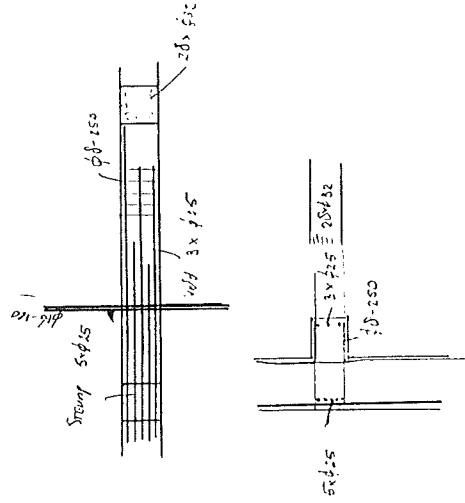
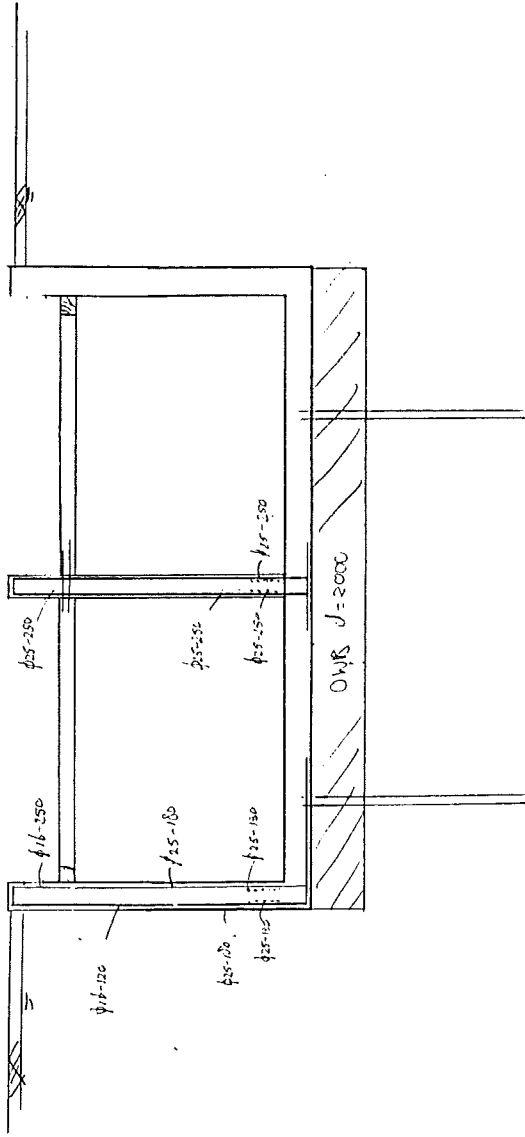
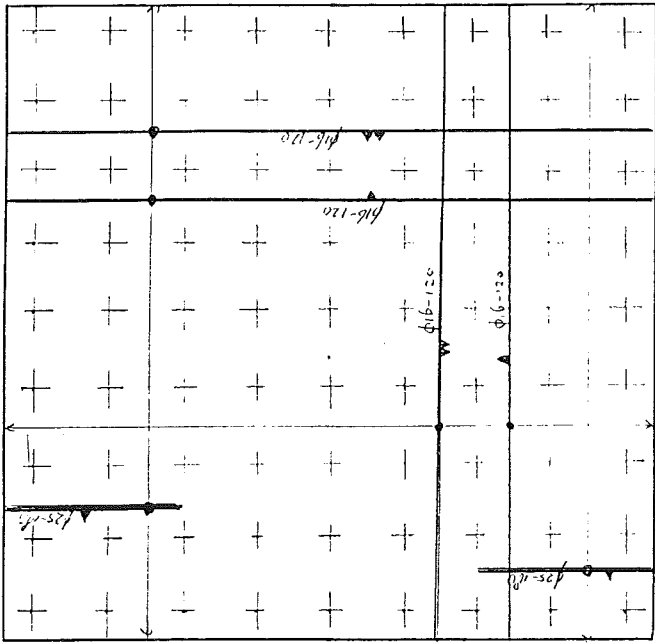
PARAL DETAIL \rightarrow zie MOOT 1



AFRIT Zuid Ingeval

MOOT NR: 2

BLANKENBURG TUNNEL

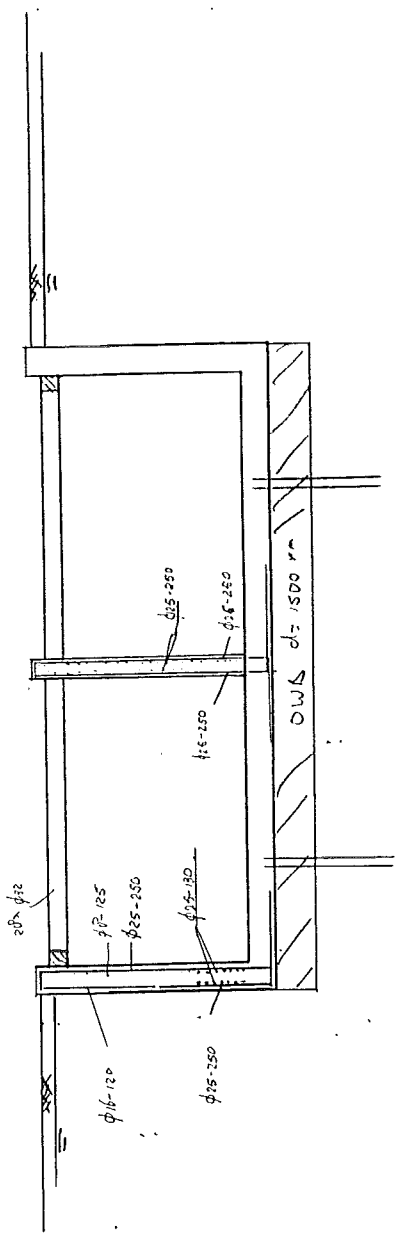
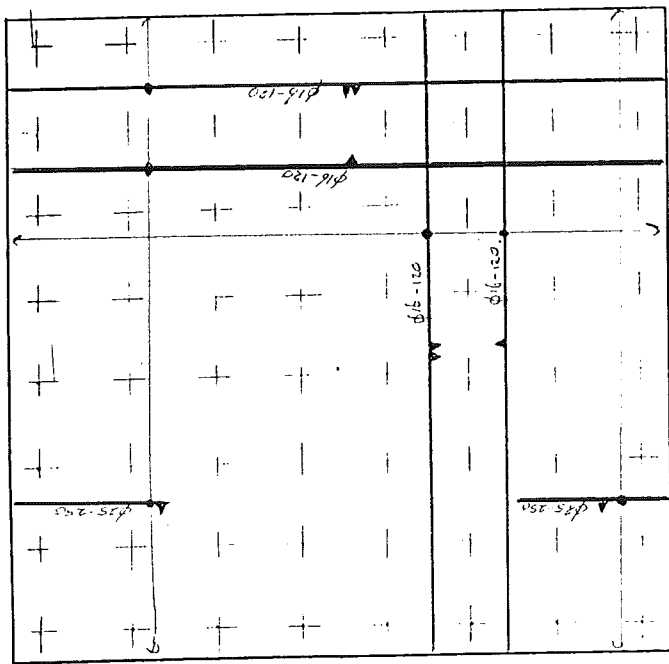


Packagedetail: zie MOOT NR 1

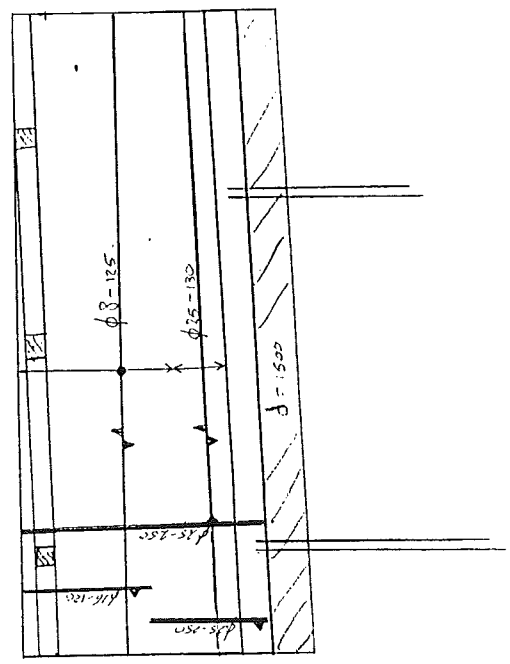
AFRIT Zuid Opgave 3

MOOT NR: 3

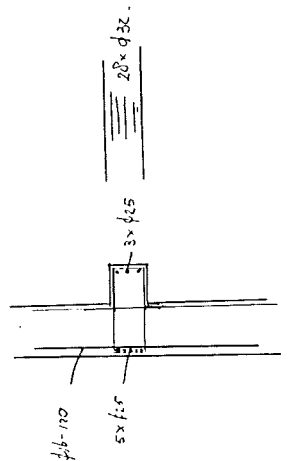
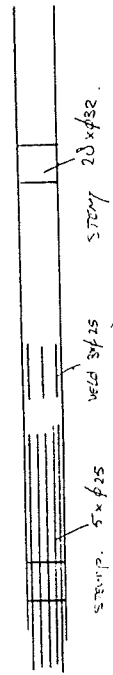
BLANKENBURG TUNNEL



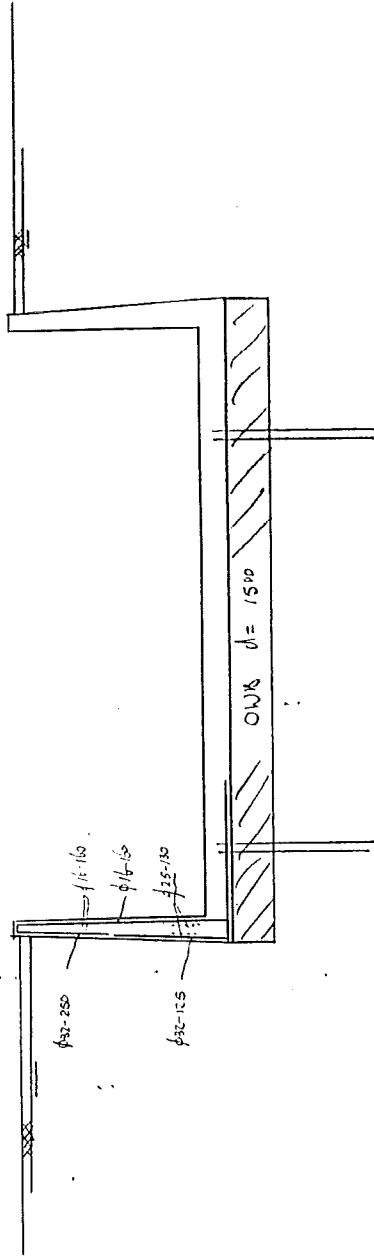
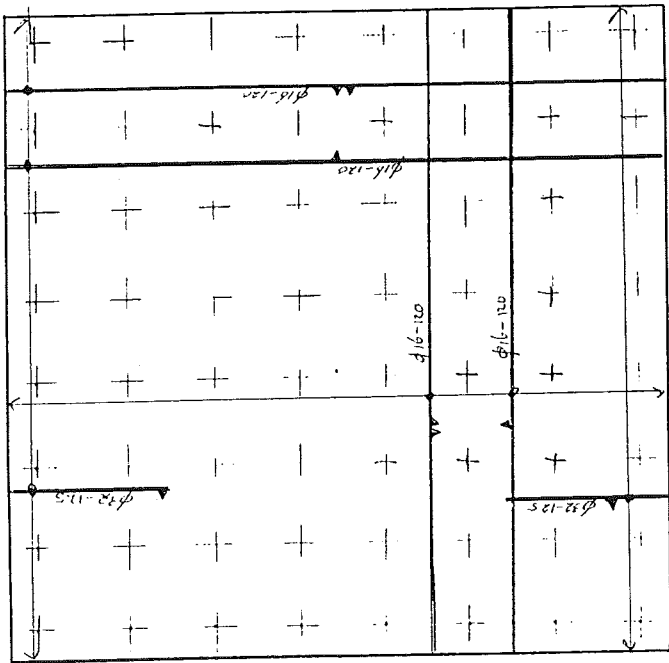
DETAIL GORDING



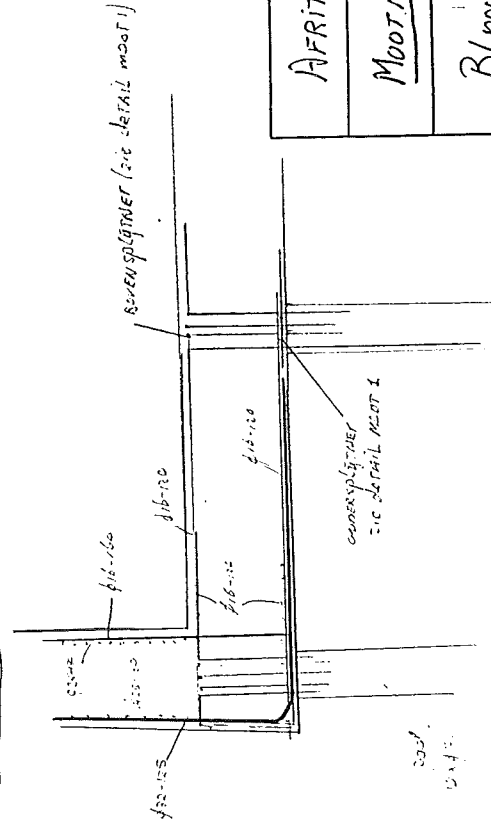
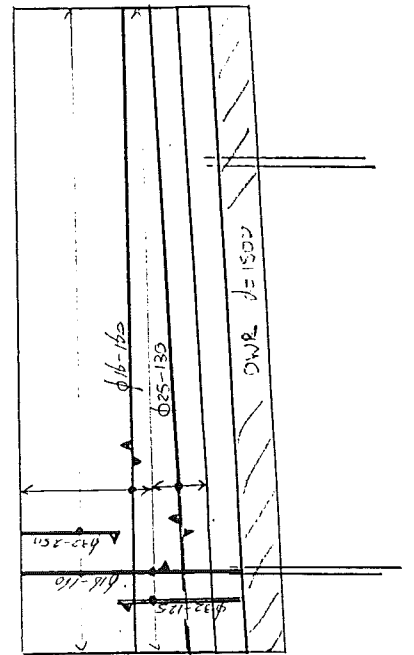
DETAIL PARALKEP . zie moot 1



AFRIT Zuid	Ongroep
Mootnr: 5	
BLANKENBURG TUNNEL	



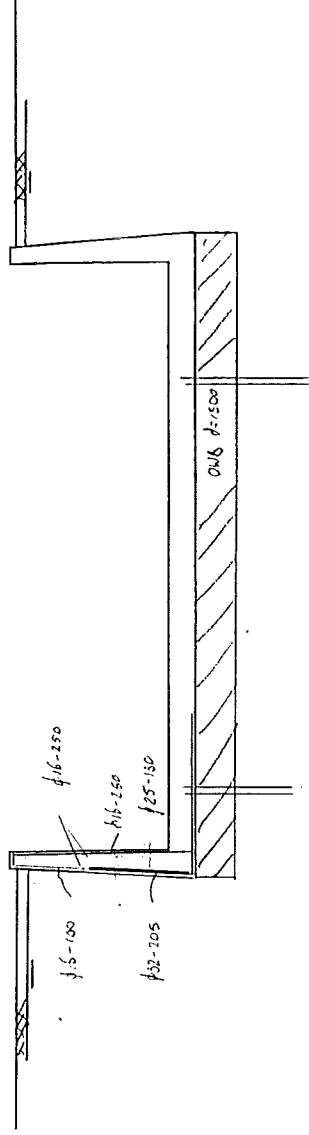
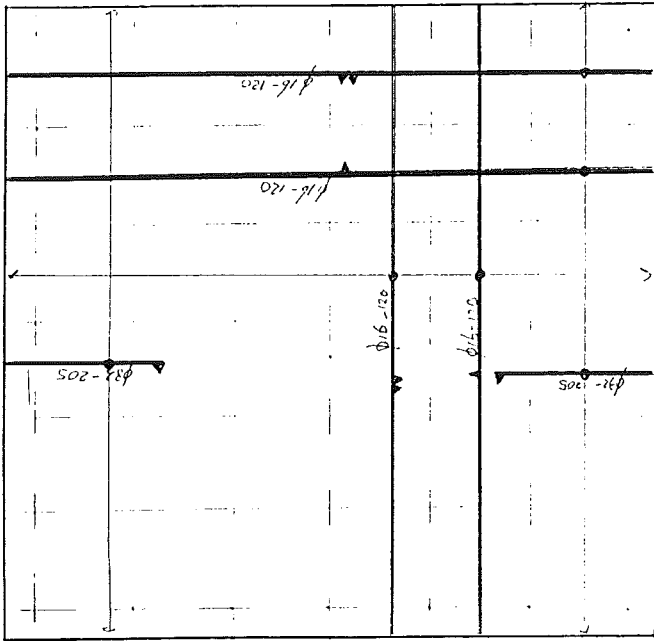
DETAIL PAVIL HOOP ZIE MOOT I



AFRIT Zuid Ingebouw

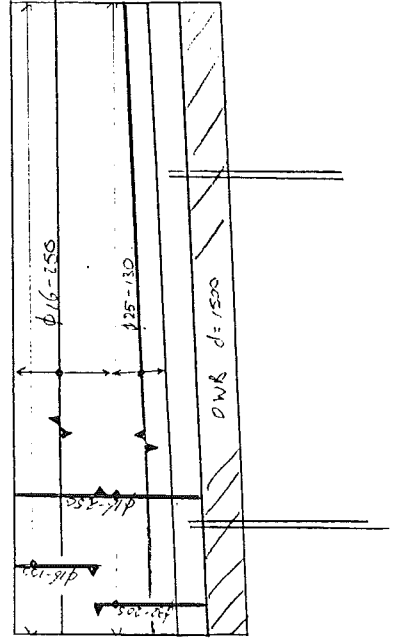
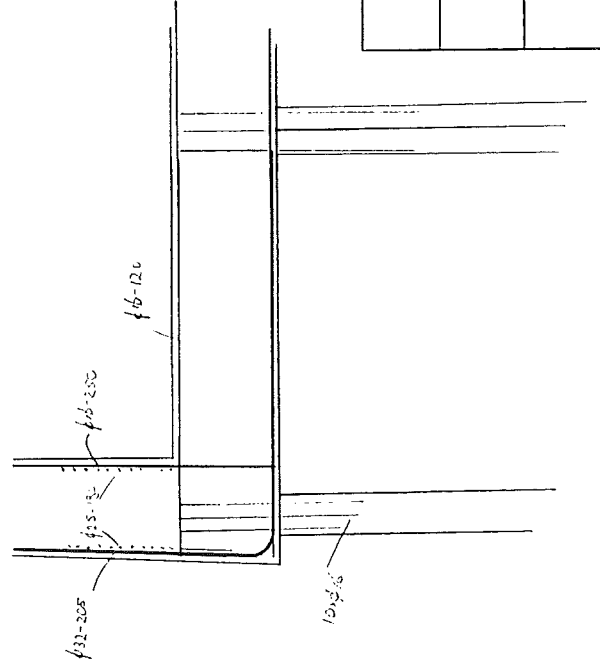
MOOTNR: 6

BLANKENBURG TUNNEL.

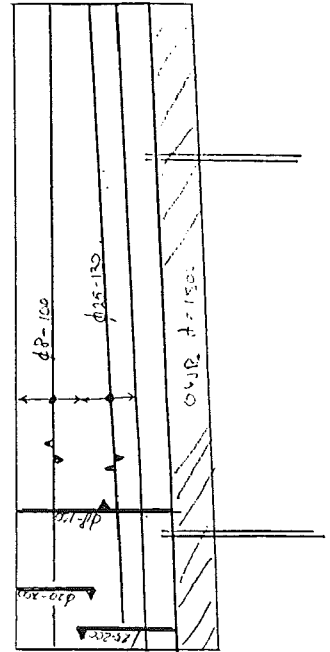
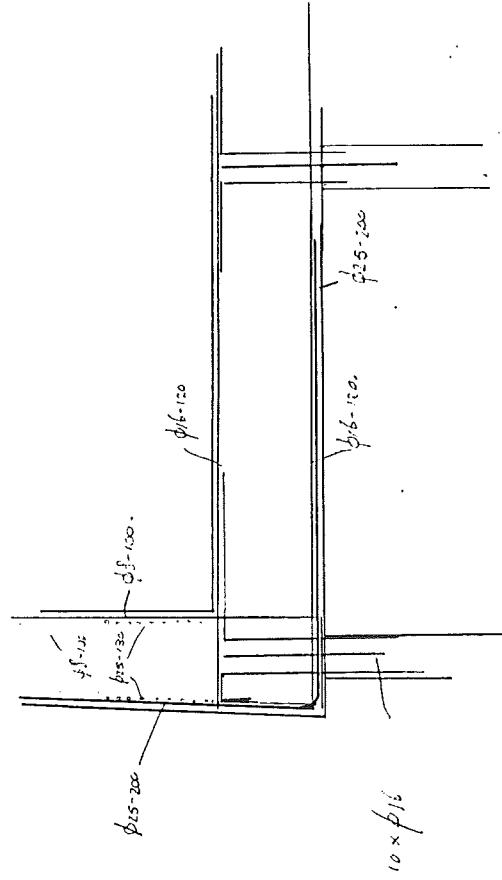
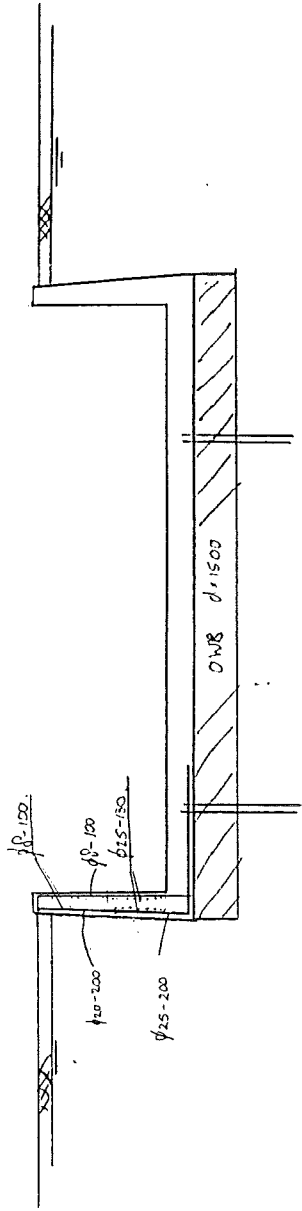
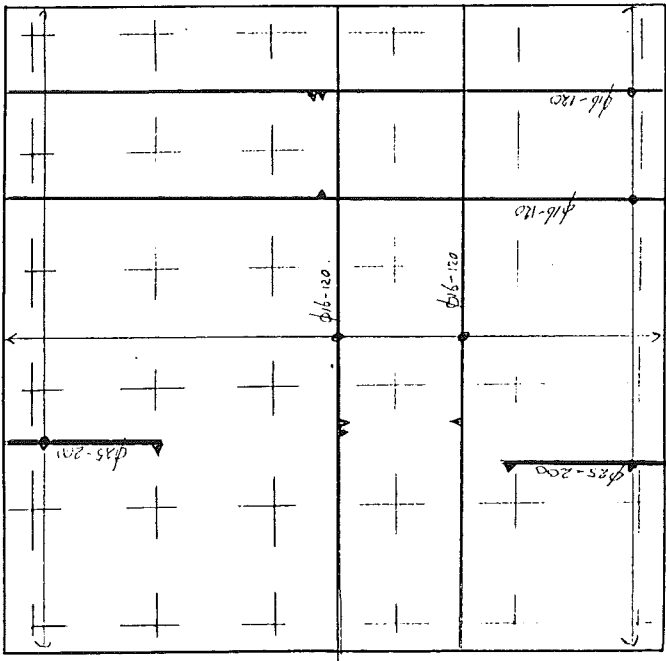


DETAIL HOERPUNT

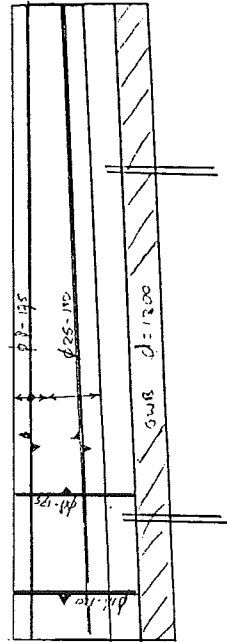
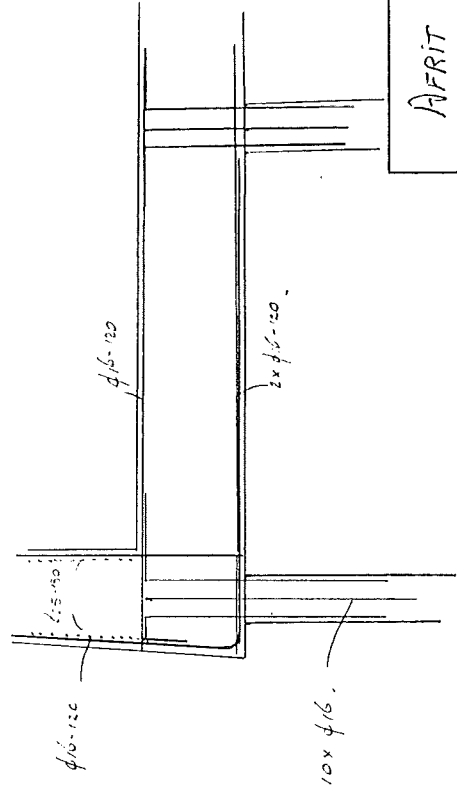
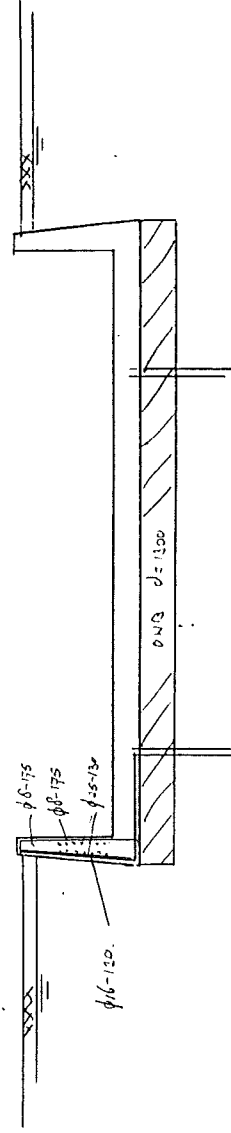
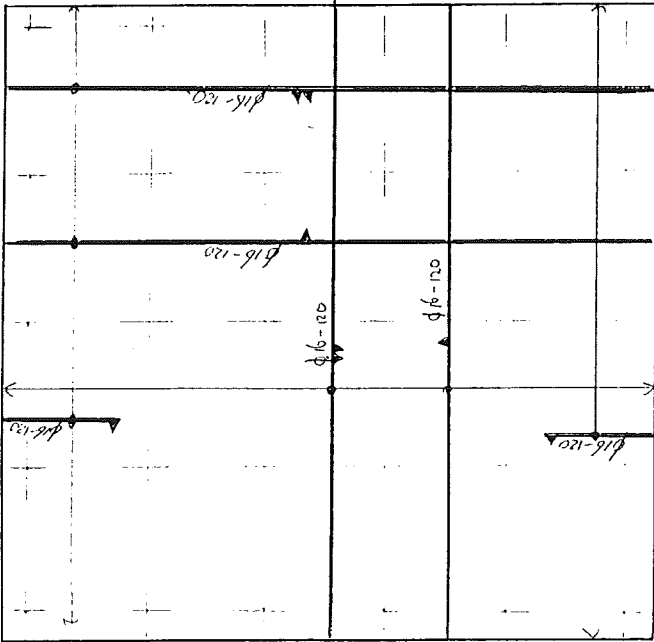
DETAIL PARALLOF: zie Moot 1



AFRIT Zuid - aerasj
 Moot NR: 7
 BLANKENBURG TUNNEL.



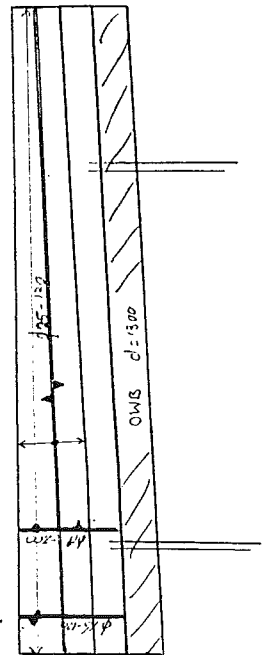
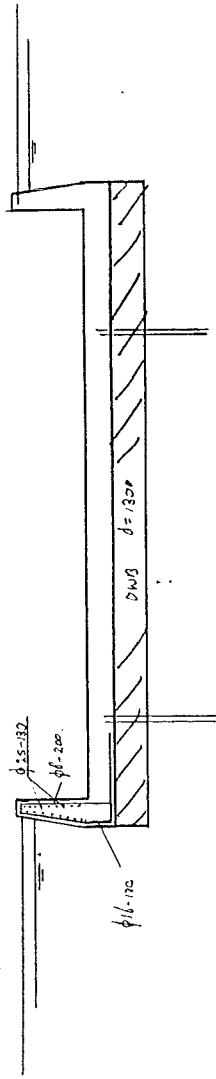
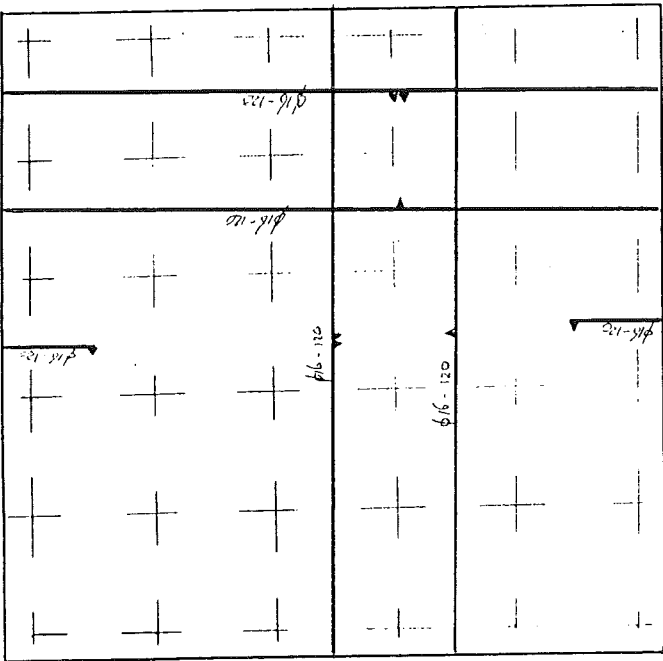
AFRIT Zuid Engineering
 MOOTNR: 8
 BLANKENBURG TUNNEL.



AFRIT Zuid Orgaan.

MOOTNR: 9

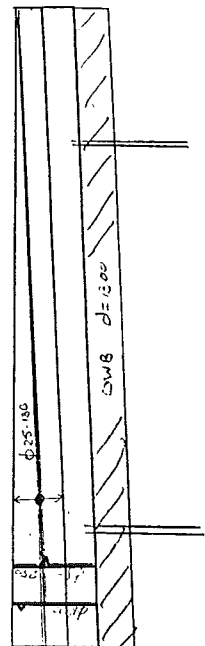
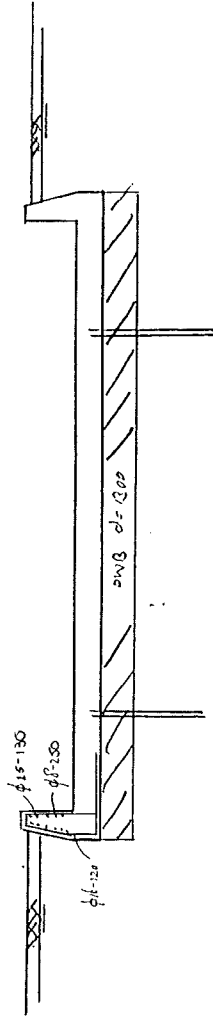
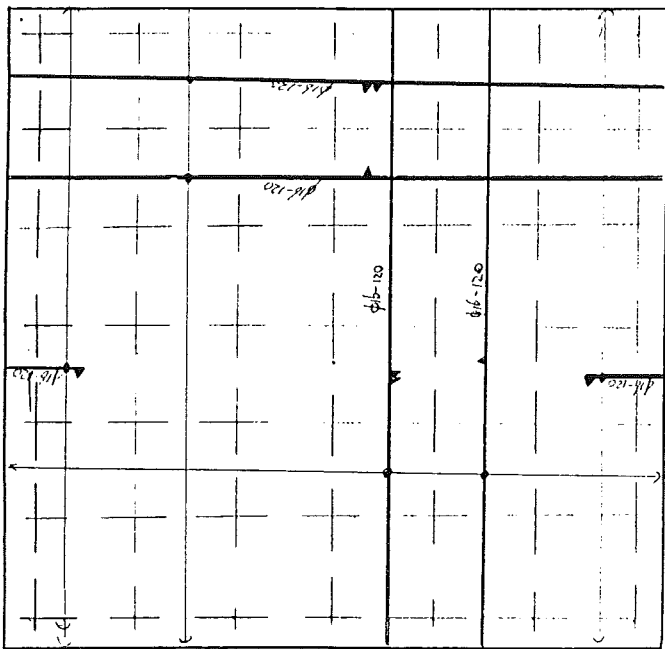
BLANKENBURG TUNNEL.



AFRIT Zuid

MOOTNR: 10

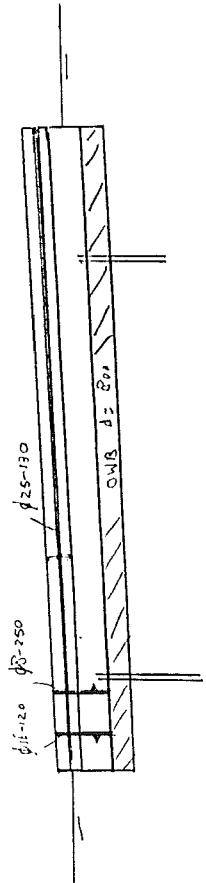
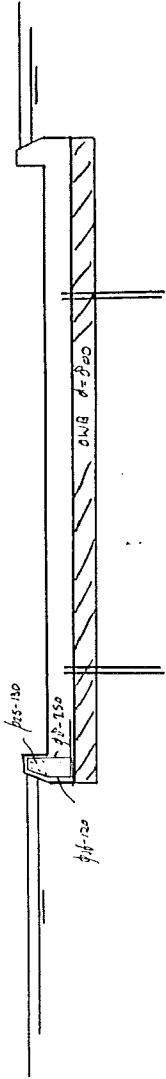
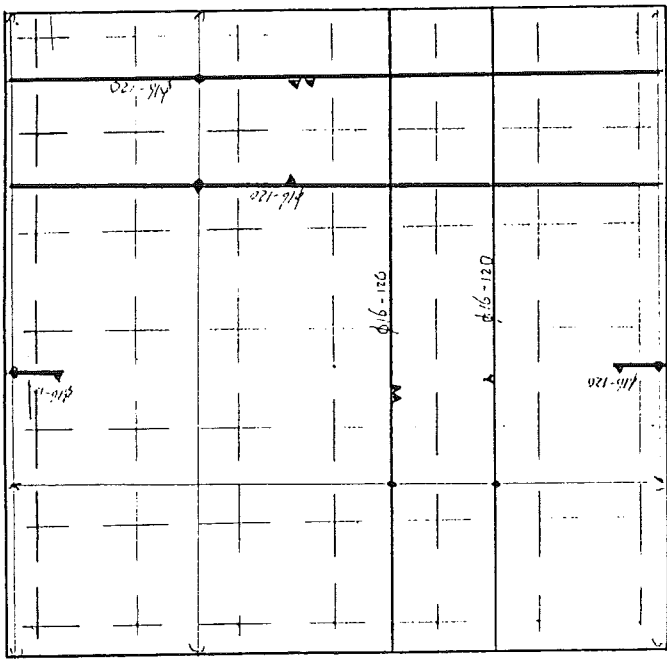
BLANKENBURG TUNNEL



AFRIT Zuid Ongeriep

MOOT NR: 11

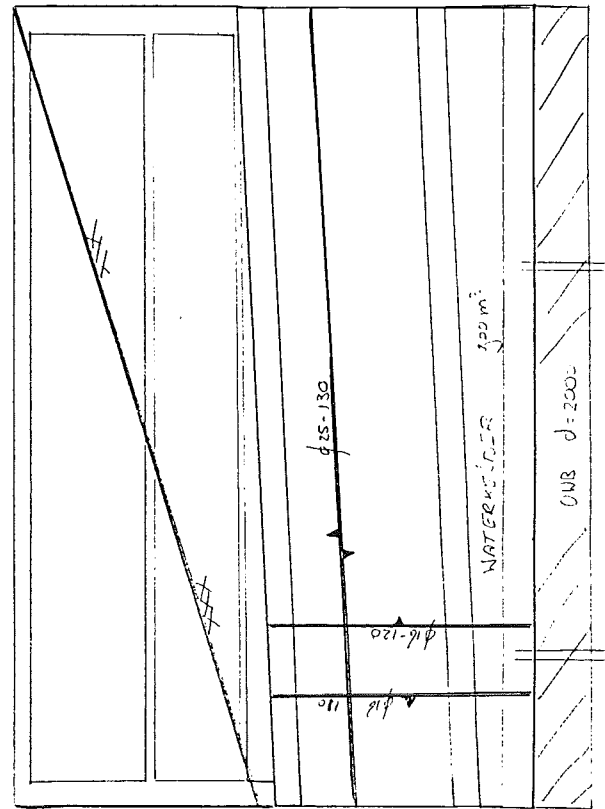
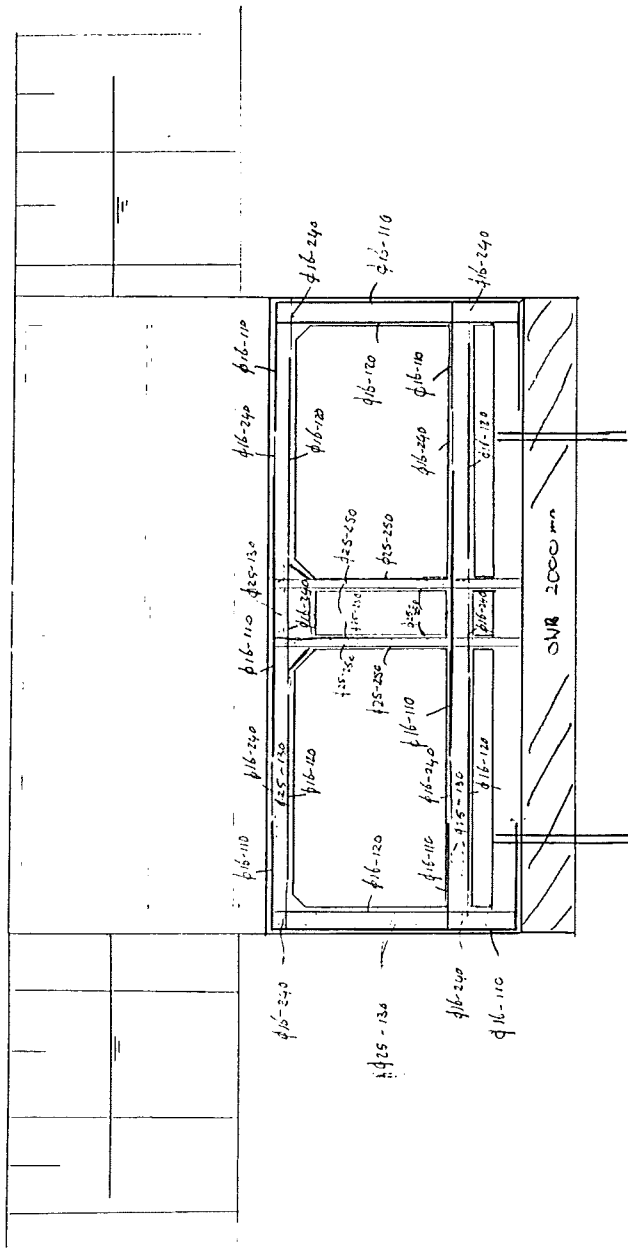
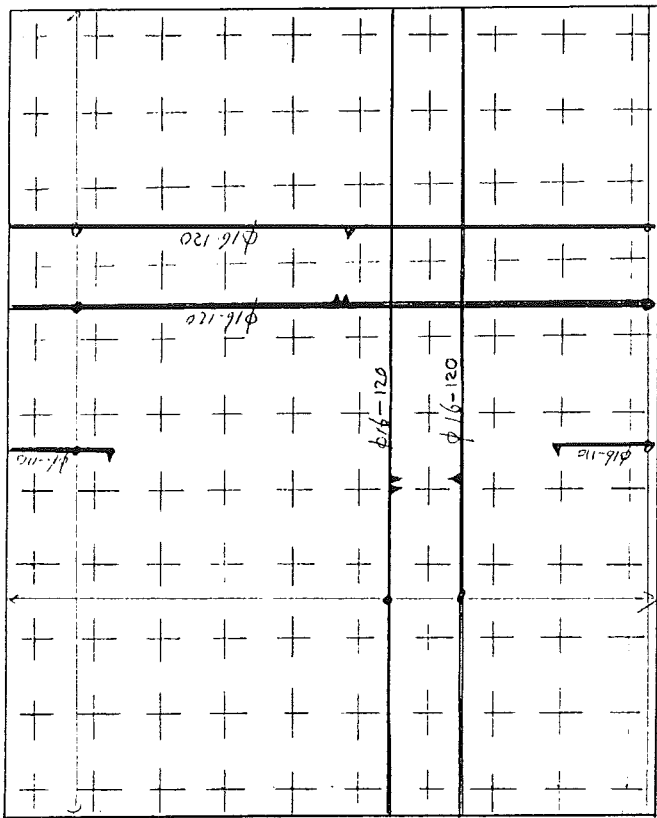
BLANKENBURG TUNNEL



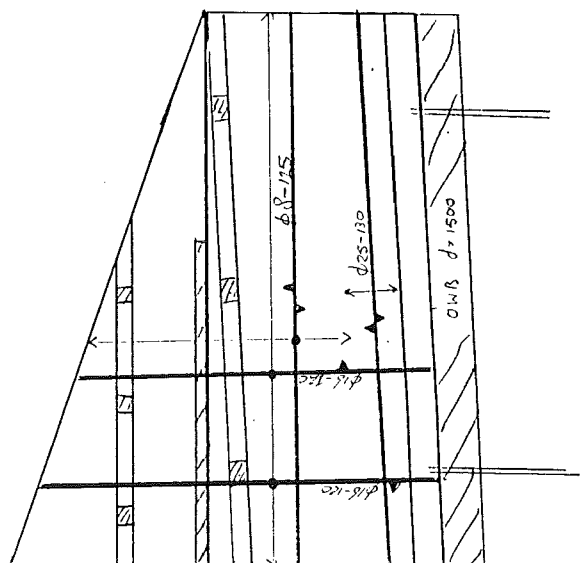
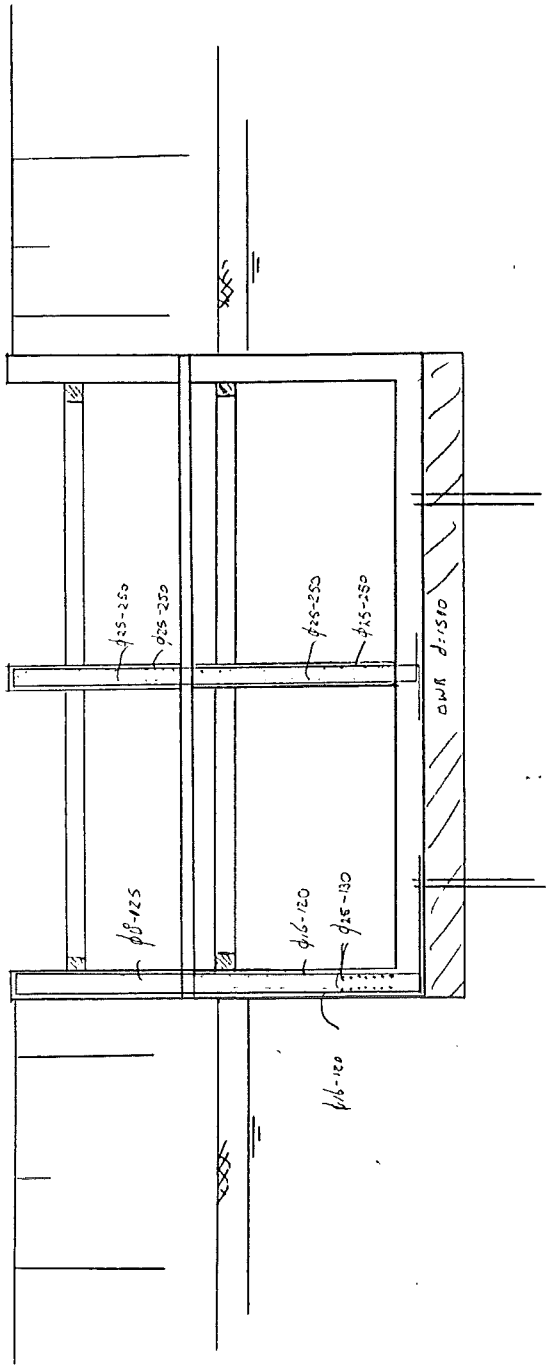
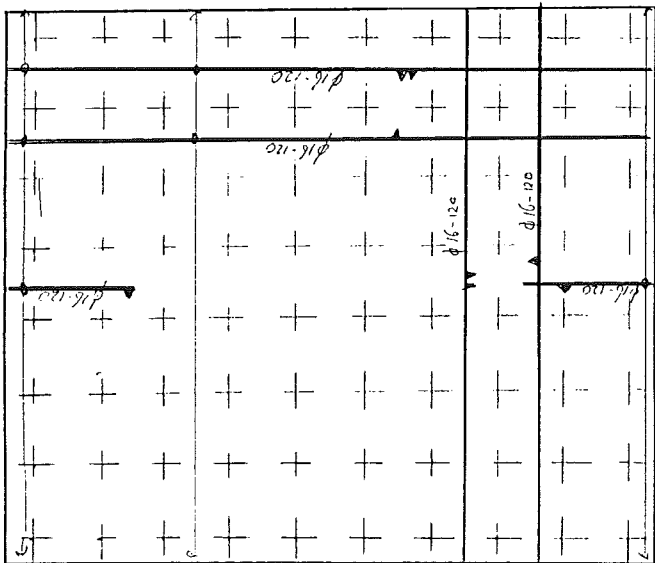
AFRIT Zuid Orzowep

MOOTNR: 12

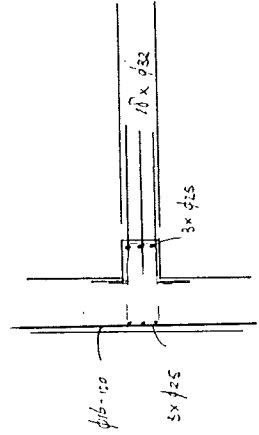
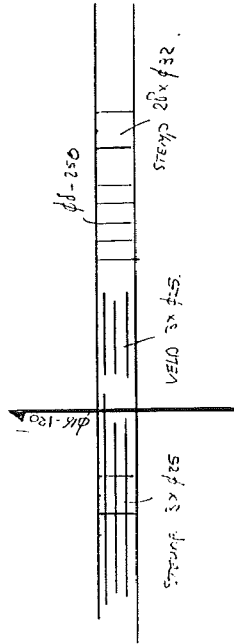
BLANKENBURG TUNNEL.



APRIL NGOKO ONGEWAR OUB
 MOOT NR: 21
 R1 ... 1 ... 2015



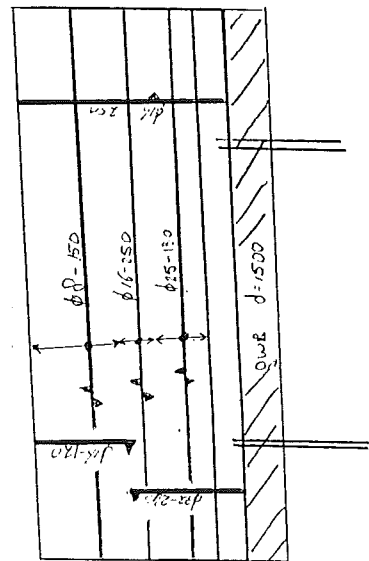
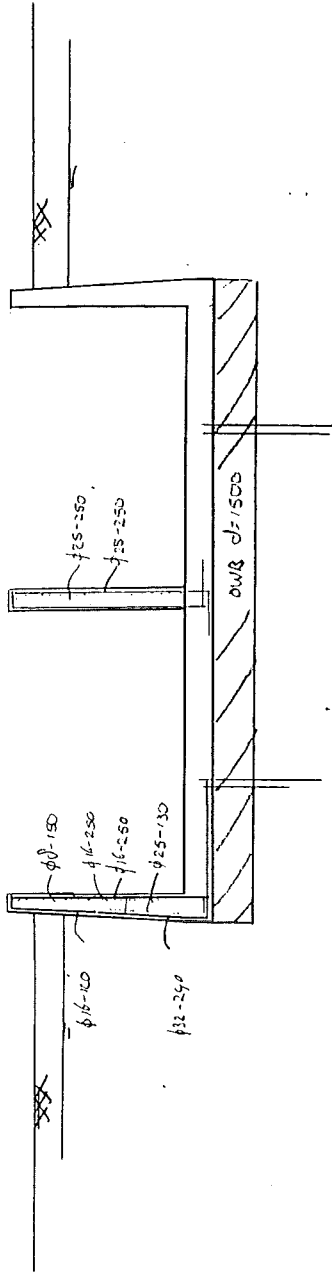
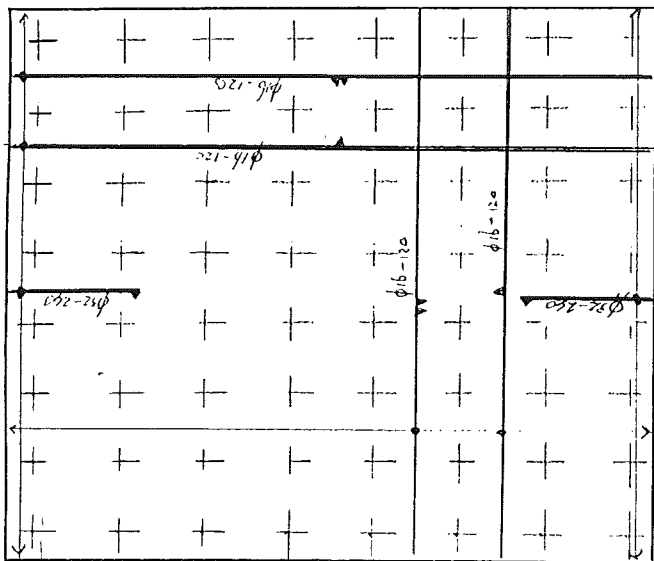
DETAIL HOEKPUNT } zie moor 1.
 DETAIL PAALKOP }



AFRIT Noord. Omgewep

MOET NR 14

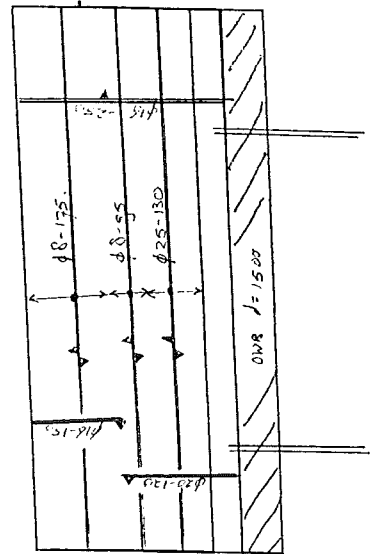
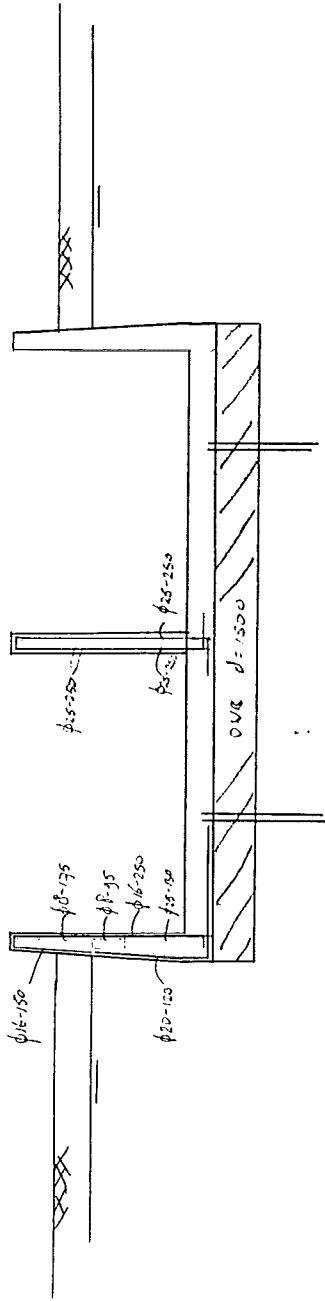
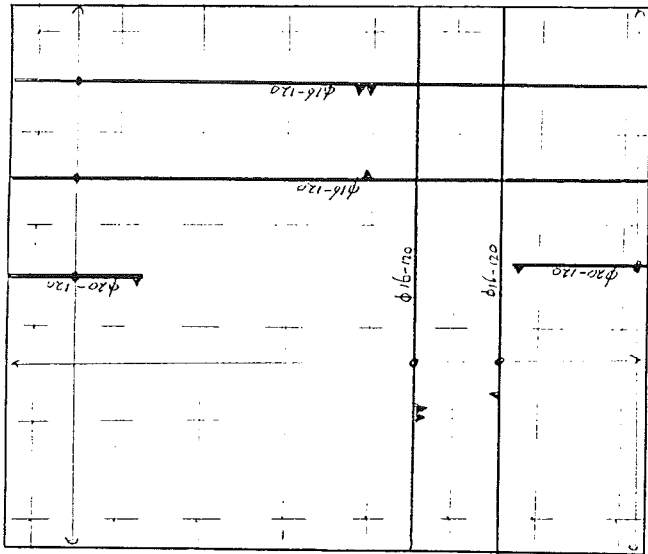
BLANKENBURG TUNNEL.



AFRIT Noord. Omgevings

MOOT NR 15

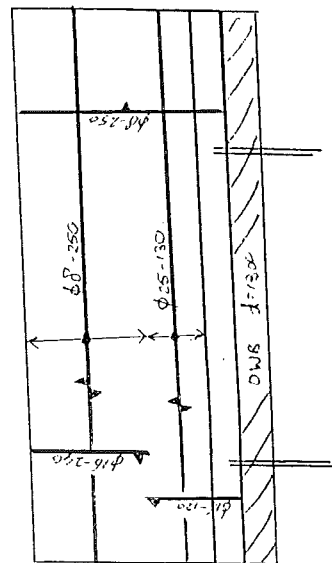
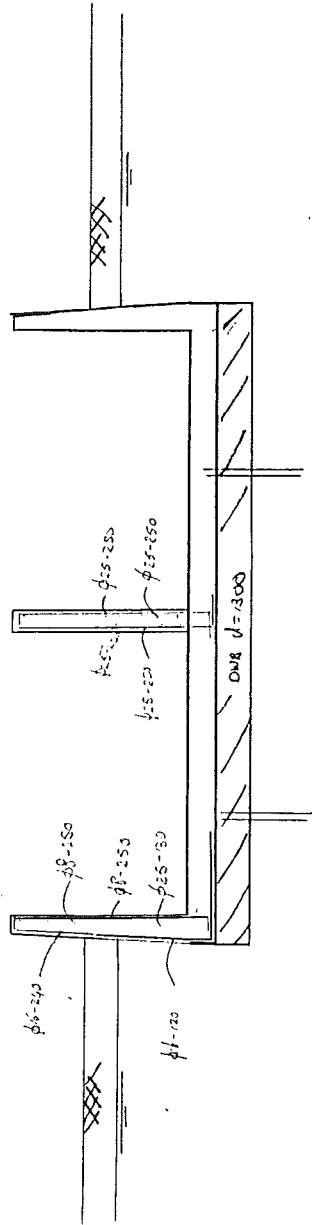
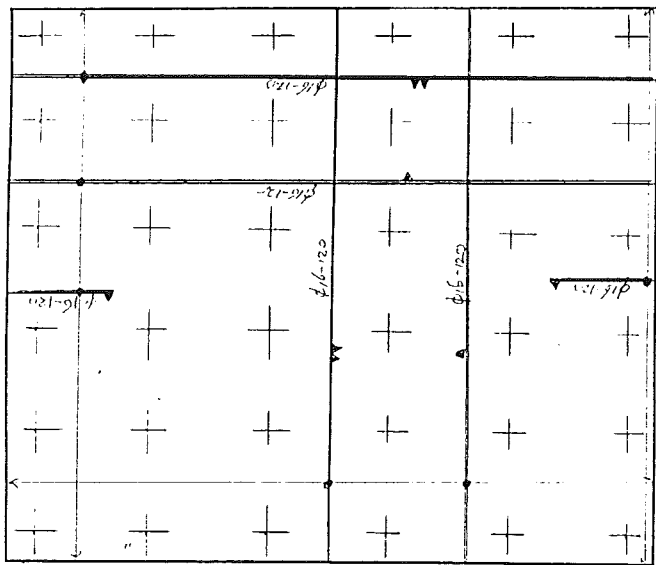
BLANKENBURG TUNNEL.



AFRIT Noero, Cingewap

MOOT NR 16

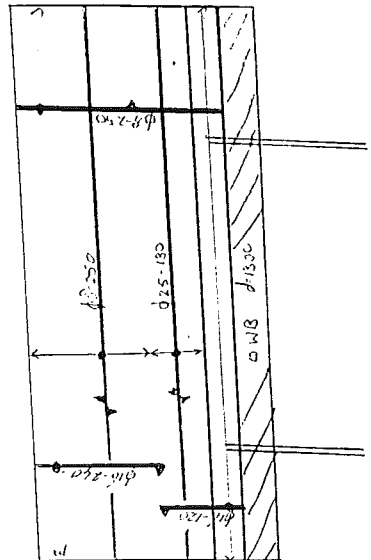
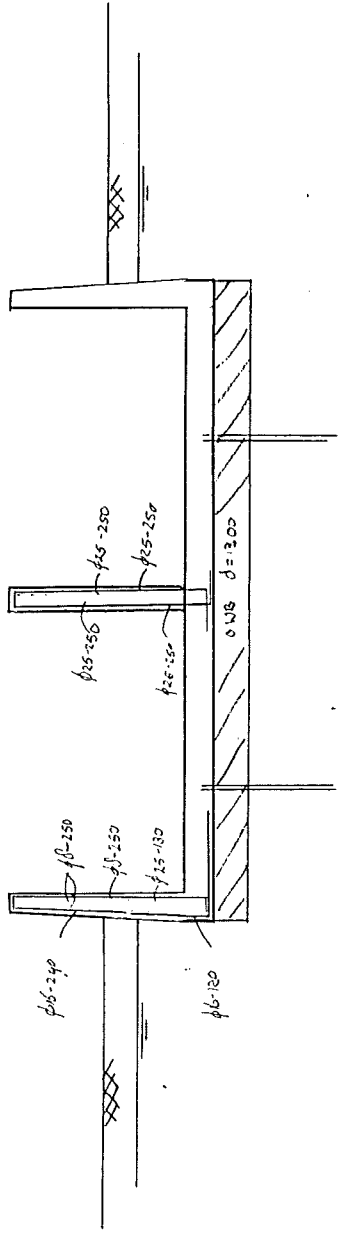
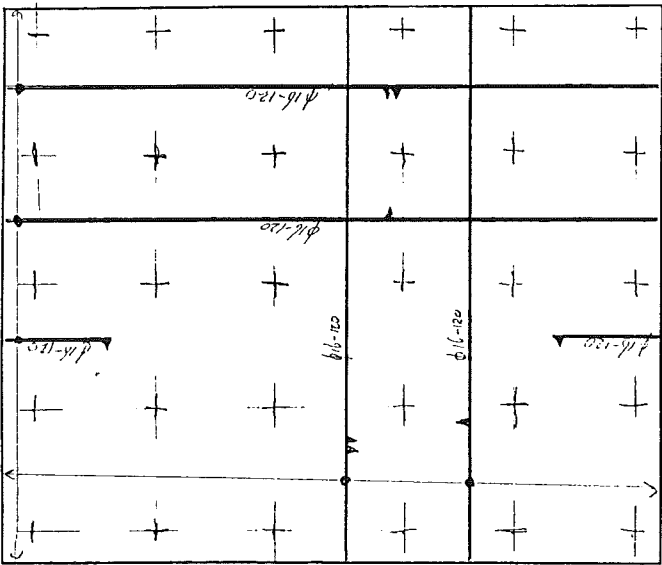
BLANKEMBUNGSTUUR!



AFRIT Neard. Ongerwop

M DOT NR 17

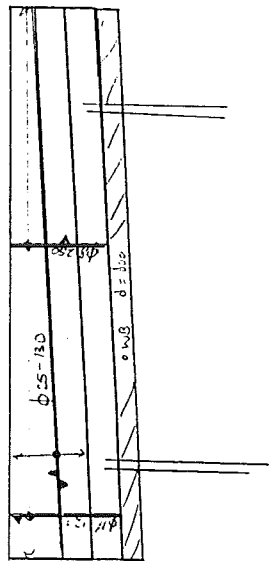
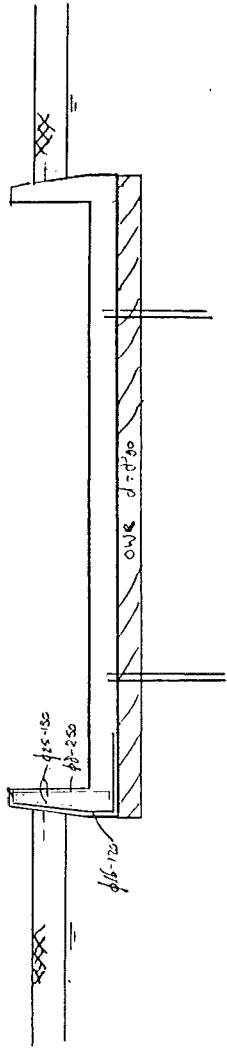
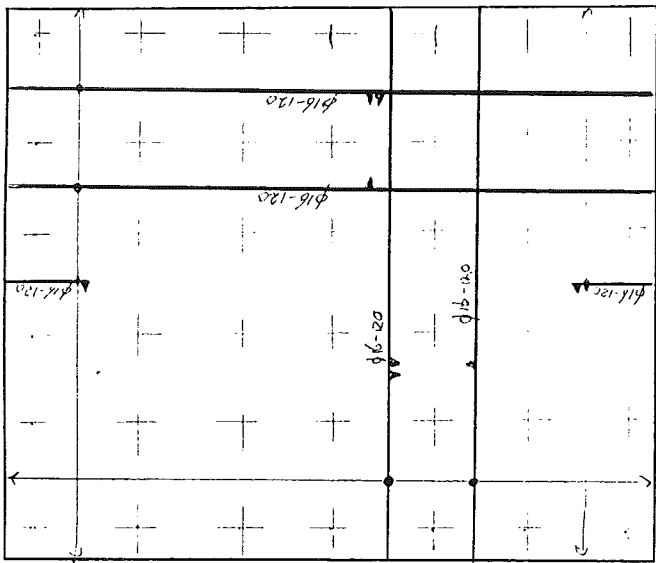
BLANKENBURG TUNNEL.



AFRIT Noord . UMF 200

MOOT NR 18

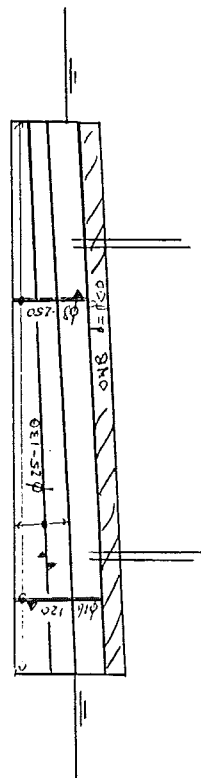
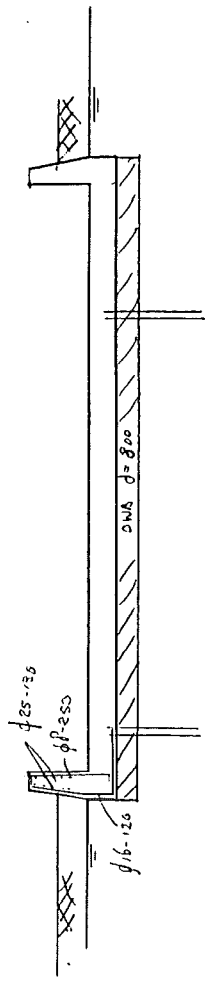
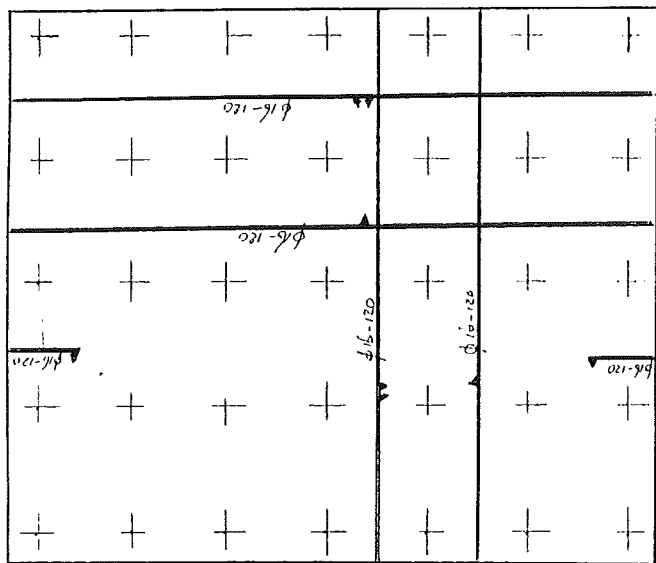
BLANKENBURG TUNNEL.



AFRIT Noord. Ongerwisp

MOOT NR 19

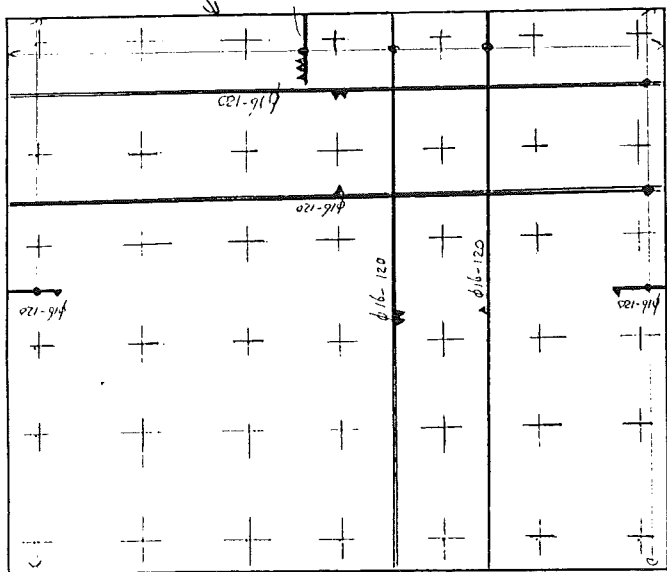
BLANKENBURG TUNNEL.



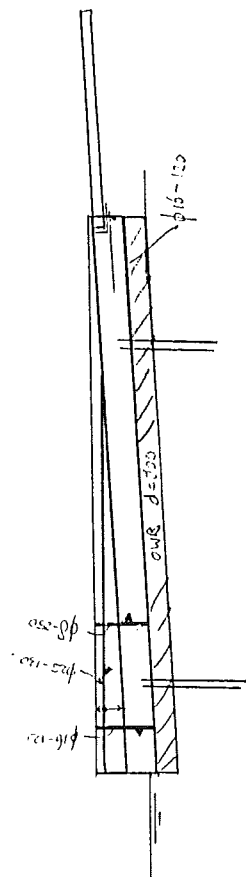
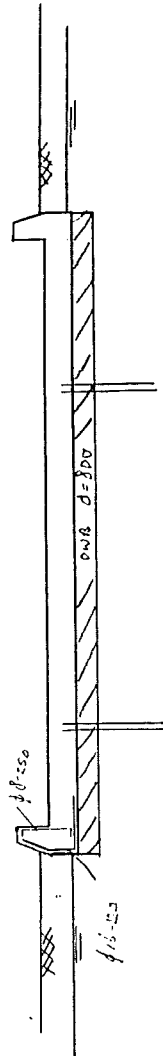
AFRIT Noord. Omgelwap

MDOT NR 20

BLANKENBURG TUNNEL.



OPLEGGING STROOPPLATEN



AFRIT Noord. L. 041451,2

MOOT NR 23

BLANKENBURG TUNNEL

Bijlage 5: Dimensionering AFRIT Met Gewapend O.W.B

Aan de hand van de volgende punten:

- (A) Paalafstanden en vloerdikte O.W.B
- (B) Bepaling paallengte.
- (C) Dimensionering damwanden
- (D) Dimensionering ankers, stempels, gordingen
- (E) Permanente wanden, stempels en gordingen.

NB: Aangeraden wordt eerst bijlage 4 door te nemen; er zal veelvuldig naar worden verwezen.

Ad A) Paalafstanden en vloerdikte gewapend O.W.B:

Bepalend voor de vloerdikte is het moment uit de wand. Uit bijlage 4; ad F "Permanente vloer" blijkt een dikte van 1,00 m (B35) nodig te zijn.

In geval van gewapend O.W.B kan men volstaan met 1,1 m (B25!). Waar dat mogelijk is kan naar een vloerdikte van 0,9 m worden overgegaan. Om uitvoeringstechnische redenen kan men niet dunner gaan. (Plaatsing wapening stortmethode, support constructie).

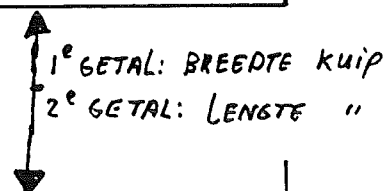
Met bovengenoemde vloerdikte kunnen de paalafstanden worden bepaald.

Paaltype : MV-paal $\bar{P} = 960 \text{ kN}$ (toelaatbaar)
HE-280M

ZUID MOET NR:	Grondw. Stand tov NAP	Niveau OK ONB-VLOEK	DIKTE ONB-VLOEK	RESULT. WATERDRUK	Avloer/pool	MAATG.
1	1,30 ⁺	13,49 ⁻	1100 mm	118 kN/m ²	8,14 m ²	↑ opw.
2	0,75 ⁺	12,49 ⁻	1100 mm	103 kN/m ²	9,36 m ²	↑ opw
3	0,20 ⁺	11,49	1100 mm	87,8 kN/m ²	11,00 m ²	↑ opw
4	0,20 ⁻	10,34 ⁻	1100 mm	72,8 kN/m ²	13,40 m ²	↑ opw
5	0,20 ⁻	9,20 ⁻	1100 mm	60,8 kN/m ²	15,97 m ²	↑ opw
6	0,20 ⁻	8,28 ⁻	1100 mm	51,0 kN/m ²	18,90 m ²	↑ opw
7	0,20 ⁻	7,07 ⁻	1100 mm	38,8 kN/m ²	24,70 m ²	↑ opw
8	0,20 ⁻	5,93 ⁻	1100 mm	27,4 kN/m ²	35,00 m ²	↑ opw
9	0,20 ⁻	4,59 ⁻	900 mm	18,6 kN/m ²	51,6 m ²	↑ opw
10	0,20 ⁻	3,60 ⁻	900 mm	8,7 kN/m ²	110 m ²	↑ opw
11	0,20 ⁻	2,67 ⁻	900 mm	-0,6 kN/m ²	37 m ²	↓ Neerw.
12	0,20 ⁻	1,62 ⁻	900 mm	-11,1 kN/m ²	27,8 m ²	↓ Neerw
13	0,20 ⁻	0,66 ⁻	900 mm	-18,4 kN/m ²	20,0 m ²	↓ Neerw
22	2,00 ⁺	16,25 ⁻	1100 mm	152,7 kN/m ²	6,38 m ²	↑ opw

NOORD MOET NR						
14	2,00 ⁺	9,79 ⁻	1100 mm	88 kN/m ²	10,9 m ²	↑ opw
15	0,99 ⁺	8,77 ⁻	1100 mm	67,7 kN/m ²	14,2 m ²	↑ opw
16	0,00 ⁺	7,89 ⁻	1100 mm	49,0 kN/m ²	19,6 m ²	↑ opw
17	0,71 ⁻	6,93 ⁻	1100 mm	32,3 kN/m ²	29,7 m ²	↑ opw
18	1,56 ⁻	6,08 ⁻	1100 mm	15,3 kN/m ²	63,0 m ²	↑ opw
19	2,25 ⁻	4,96 ⁻	900 mm	1,8 kN/m ²	30, m ²	↓ Neerw
20	2,25 ⁻	4,03 ⁻	900 mm	-7,5 kN/m ²	28 m ²	↓ Neerw
23	2,25 ⁻	3,15 ⁻	900 mm	-16,3 kN/m ²	23,5 m ²	↓ Neerw
21	2,00 ⁺	12,56 ⁻	1100 mm	115,7 kN/m ²	8,29 m ²	↑ opw

Zuid MOOTNR	NIVEAU RIJDEK T.O.V. NAP (diepste punt)	PAALTYPE	PaalafSTANDEN (B x L)
1	11,39 ⁻	MV-paal P=960	2,75 x 2,92 m
2	10,39 ⁻	"	2,75 x 2,92 m
3	9,39 ⁻	"	3,14 x 3,41 m
4	8,24 ⁻	"	3,67 x 3,58 m
5	7,10 ⁻	"	3,67 x 4,30 m
6	6,18 ⁻	"	4,40 x 4,30 m
7	4,97 ⁻	"	4,40 x 5,13 m
8	3,83 ⁻	"	5,25 x 6,83 m
9	2,69 ⁻	"	7,30 x 6,83 m
10	1,70 ⁻	"	7,30 x 6,83 m
11	0,77 ⁻	"	5,50 x 5,13 m
12	0,28 ⁺	"	5,25 x 5,13 m
13	1,14 ⁺	"	4,40 x 5,13 m
22	12,76 ⁻	"	2,44 x 2,55 m



Noord MOOT NR			
14	7,69 ⁻	"	3,00 x 3,48 m
15	6,67 ⁻	"	3,67 x 3,67 m
16	5,79 ⁻	"	4,20 x 4,35 m
17	4,83 ⁻	"	4,40 x 6,13 m
18	3,98 ⁻	"	7,00 x 5,80 m
19	3,06 ⁻	"	5,50 x 6,13 m
20	2,13 ⁻	"	4,40 x 5,80 m
23	1,25 ⁻	"	3,67 x 5,80 m
21	9,01 ⁻	"	3,00 x 2,70 m

Voor de wapening in de vloer geldt: (bijl. 4 ADE)

$$\underline{A_{s,min}} = 0,2 (0,0 + 0,4 \cdot h^{-0,6}) \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{sy}} \cdot b \cdot h = \underline{1252 \text{ mm}^2}$$

WAPENINGSOORTEN:

* hoofdwap. = (BUIGWAP)

* VERDEELWAP = 20% hoofdwap

* WRINGWAP = wap. voor GROOTSTE VELDMOMENT.

NB: DE SPLIJTWAPENING WORDT APART BEREKEND
(zie bijlage 6)

CONTROLE is geschied voor ALLE NOTEN m.b.v.
de TABELLEN uit de VB 1974/1984.

A_{s,min} is in ALLE GEVALLEN MAATGEVENDE ∇ .

De vloer kan NIET DUNNER i.v.m met de
momenten uit de wand.

VERJONGEN v.d. vloer is ONMOGELIJK; DE VLOER
WORDT ONDER WATER GESTORT.

Voor GEWAPEN O.W.B GELDT DAT DE WAPENINGS-
STAVEN MEER of GELIJK aan 300 mm VAN
ELKAAR MOETEN LIGGEN.

DIT GEEFT:

Ø 25 - 315 (in x én y RICHTING,
BOVEN én ONDERZIJG VLOER)

ad B : BEPALING PAALLENLNGTE
(zie bijlage 4. ad B)

DE BEPALING VAN DE PAALLENLNGTE IS VOLKOMEN ANALOOG AAN DAT BIJ DE ONGEWAPEND O.W.B-LAAG.

GEBRUIKT: - FORMULE VAN BEGEMANN ($\gamma = 2$)
 met $f = 0,8$
 - KLUITCRITERIUM ($\gamma = 1,2$)
 - Grafieken a versus C_w .

DE RESULTATEN STAAN IN DE TABEL OP DE VOLGENDE BLADZIJDE.

DE PAALKRACHT BEDRAAGT 960 kN
(GEBRUIKSBELASTING)

Zuid MOOT NR	PAALTYPE	PAAL AANTAL	↑ OVERLENSTE		PAALPUNT NIV. T.O.V. NAP.	OPM
			PAALLENSTE BEGEMANN	PAALLENSTE KLUITERITER.		
1	MV-PAAL	72	25,90 m	10,50 m	38,49 ⁻	-
2	"	72	25,90 m	16,55 m	37,49 ⁻	-
3	"	56	25,90 m	15,02 m	36,49 ⁻	-
4	"	49	24,90 m	12,62 m	34,34 ⁻	-
5	"	42	25,90 m	10,70 m	34,20 ⁻	-
6	"	36	26,90 m	9,80 m	34,28 ⁻	-
7	"	30	25,90 m	7,80 m	32,07 ⁻	-
8	"	20	27,90 m	6,20 m	32,92	-
9	"	16	24,70 m	4,62 m	28,59 ⁻	-
10	"	16	19,70 m	-	22,60 ⁻	-
11	"	20	18,50 m	-	20,50 ⁻	Top PLEISTOCEE
12	"	25	19,60 m	-	20,50 ⁻	Top PLEISTOCEE
13	"	25	20,50 m	-	20,50 ⁻	Top PLEISTOCEE
22	"	120	25,90 m	22,90	41,00 ⁻	-

Noord MOOT NR						
14	"	48	24,40 m	15,20 m	33,29 ⁻	-
15	"	42	23,90 m	11,90 m	31,77 ⁻	-
16	"	30	23,50 m	9,50 m	30,39 ⁻	-
17	"	24	22,90 m	7,10 m	28,93 ⁻	-
18	"	16	20,00 m	4,20 m	25,18 ⁻	-
19	"	25	18,70 m	-	23,00 ⁻	Top PLEISTOCEE
20	"	24	19,70 m	-	23,00 ⁻	Top PLEISTOCEE
23	"	25	20,60 m	-	23,00 ⁻	Top PLEISTOCEE
21	"	88	24,90 m	19,60	36,56 ⁻	-

Ad C: DIMENSIONERING DAMWANDEN.

DEZE AFLEIDING IS WEER ANALOOG AAN DE AFLEIDING IN GEVAL VAN ONGEWAPEND O.W.B (zie bijlage 4 ad C)

ER GELDT WEER:

- DAMWANDEN FE 360 $\sigma_{vloei} = 240 \text{ N/mm}^2$
- $\gamma = 1,5$
- METHODE Blum VOOR BOUWFASE 2: LEGE bouwkuip + OWB
- diepste punt per kuip is MAATGEVEND.
- BEREKENING LEVERT: * inheidiepte
* M_{max}
* ANKER/STEMPELKRACHT T (per m')

BOUWFASE 2: LEEGGEpompte kuip + OWB

Kuip	DAMWAND LENGTE	M_{max}/m'	T / m'	ANKER / STEMPSEL HOOGTE	TYPE DAMWAND	Opm
A	25,88 m'	2140 kN·m/m'	592 kN/m'	3 m	φ1720 t=19	Zuid open
B	22,71 m'	1274 kN·m/m'	235 kN/m'	1 m	φ1420 t=14	Zuid open
C	13,27 m'	183 kN·m/m'	106 kN/m'	1 m	BZ 12	Zuid open
D	8,44 m'	131 kN·m/m'	—	—	BZ 8,6	Zuid open
E	28,46 m'	2842 kN·m/m'	900 kN/m'	5 m	φ1920 t=21	Zuid GESLOTEN
F	18,66 m'	755 kN·m/m'	130 kN/m'	0 m	φ1120 t=12	NOORD OPEN
G	13,34 m'	313 kN·m/m'	120 kN/m'	0 m	BZ 20,7 L	NOORD OPEN
H	11,83 m'	158 kN·m/m'	78 kN/m'	0 m	BZ 12	NOORD OPEN
I	20,62 m'	1183 kN·m/m'	284 kN/m'	0 m	φ1320 t=14	NOORD GESLOTEN

↑
EXCL
 γ .

↑
EXCL
 γ

↑
T.O.V
BOVENKANT
DAMWAND

↑
MATEN mm

Ad D) DIMENSIONERING VAN STEMPELS / ANKERS EN BORDINGEN

STEMPELS WORDEN WEER TOEGEPAST bij:

Kuip E: GESLOTEN GEDEELTE Zuid

Kuip A: OPEN GEDEELTE Zuid

Kuip B: MOTEN 5 en 6 Zuid.

Kuip I: GESLOTEN GEDEELTE Noord

Kuip F: MOTEN 14, 15, 16 Noord.

REKENING GEHOUDEN MET: (zie bijlage 4 ad D)

- knik belastingen.
- eigen gewicht.
- temp belasting.

RESULTATEN:

<u>Kuip</u>	<u>h.o.h. afstand</u> (m)	<u>STEMPKRACHT</u> incl. γ .	<u>STEMPELS (mm)</u>
E	5,00 m	6750 kN	$\phi 1100$ $t=15$
A	5,00 m	4440 kN	$\phi 1000$ $t=10$
B	6,8 m	2397 kN	$\phi 1000$ $t=10$
I	5,00 m	2130 kN	$\phi 1000$ $t=10$
F	7,00 m	1400 kN	$\phi 1000$ $t=10$

DE ANKERS: (zie bijl 4 ad D)

WORDEN WEER TOEGEPAST i.v.m DE WERKHOOGTE bij:

- Kuip B: MOOT 7,0.
- Kuip C = OPEN GEDEELTE Zuid
- Kuip G = " " Noord
- Kuip H = " " "

DE GORDINGEN

Kuip	M _{MAATS} (ind. Y)	PROFIEL
A	1184 kN·m	HE 550 B
B	1127 kN·m	HE 500 B
C	509 kN·m	HE 340 B
E	1930 kN·m	HE 800 M
F	806 kN·m	HE 500 A
G	421 kN·m	HE 240 M
H	656 kN·m	HE 450 A
I	568 kN·m	HE 360 B

BASIS IS BEREKENING MET DE METHODE BLUM.
DEZE LEVERT OP EEN ANKER/STEMPELKRACHT T
PER STREKKENDE METER.

Kuip D is NIET VOORZIEN VAN ANKERS of
STEMPELS.

UITGANGSPUNTEN

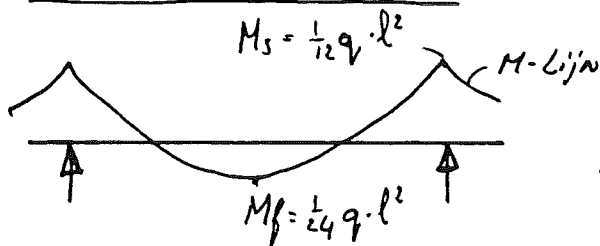
- GEBRUIKSBELASTING $F = 600 \text{ kN}$. $\gamma = 1,6$
- Funderings diepte $15,00^- \text{ NAP}$
- $F_{eP} 1770$.
- 30° MET HORIZONTAAL.
- $A_{\text{rich}} = 7000 \text{ mm}^2$
- $l = 30,0 \text{ m}$

ENIGE VRIJHEIDSGRAAD IS ANKERAFSTAND.

Kuip	ANKER-AFSTAND
B	3,05 m
C	4,90 m
G	4,30 m
H	6,60 m

(EXTRA BEREKENING
NOODZAKELIJK)

DE GORDINGEN : (F_{e360} , $\gamma = 1,5$)



$$M = \frac{1}{12} q \cdot l^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \sigma_{\text{vloei}} = 240 \text{ N/mm}^2$$

$$\Rightarrow W = \frac{\gamma \cdot M}{\sigma_{\text{vloei}}} \quad (\text{mm}^3)$$

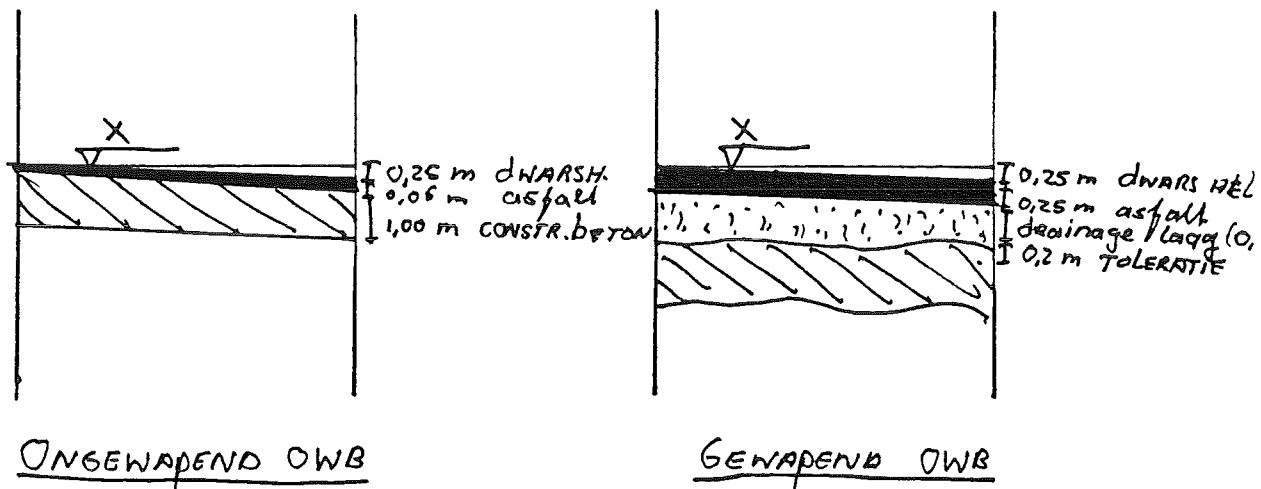
VOOR ZOWEL DE KUIPEN WAAR STEMPELS ALS ANKERS WORDEN TOEGEPAST, ZIJN GORDINGEN NOODZAKELIJK, TER OVERBRENGING VAN DE STEMPEL/ANKERKRACHTEN OP DE DAMWAND (EN VICE VERSA).

Ad E PERMANENTE WANDEN, STEMPELS EN BORDINGEN

(IN VOLSTREKTE ANALOGIE MET bijl. 4 ad F)

$$\underline{A_{s,min}} = 1400 \text{ N/mm}^2. \text{ (B35)} \quad (\gamma = 1,7)$$

Bij BEIDE METHODEN (GEWAPEND- EN ONGEWAPEND O.W.B. MOET HET WEGDEKNIVEAU HETZELFDE ZIJN.



Conclusie : bij GEWAPEND O.W.B is de WANDHOOGTE GROTER DAN bij GEBRUIK VAN ONGEWAPEND O.W.B. DIT VERKLAART DE GROTERE MOMENTEN IN DE (PERMANENTE)WAND. HETZELFDE GELDT VOOR de benodigde WAPENING.

DE WANDDIKTE IS WEER 1,00 m.
(B35 !)

WAND (BETON)

(EXCL. γ)
↑

Zuid MOOT NR	M _{inkl} (EXCL. γ)	M _{veld} (EXCL. γ)	A _{s,inkl}	A _{s,veld}	STEMPELKRACHT per m'	STEMPE
1	1290 kN·m	1290 kN·m 8,43 m vd TOP	5415 mm ² /m'	5415 mm ² /m'	507 kN/m'	Ja
2	1028 kN·m	1028 kN·m 7,94 m vd TOP	4088 mm ² /m'	4088 mm ² /m'	450 kN/m'	Ja
3	750 kN·m	750 kN·m 7,47 m vd TOP	3148 mm ² /m'	3148 mm ² /m'	402 kN/m'	Ja
4	616 kN·m	616 kN·m 6,72 m vd TOP	2586 mm ² /m'	2586 mm ² /m'	326 kN/m'	Ja
5	469 kN·m	469 kN·m 5,50 m vd TOP	1968 mm ² /m'	1968 mm ² /m'	227 kN/m'	Ja
6	1770 kN·m	—	7430 mm ² /m'	—	—	Nee
7	1122 kN·m	—	4710 mm ² /m'	—	—	Nee
8	700 kN·m	—	2938 mm ² /m'	—	—	Nee
9	401 kN·m	—	1683 mm ² /m'	—	—	Nee
10	221 kN·m	—	1400 mm ² /m'	—	—	Nee
11	113 kN·m	—	1400 mm ² /m'	—	—	Nee
12	41 kN·m	—	1400 mm ² /m'	—	—	Nee
13	—	—	1400 mm ² /m'	—	—	Nee

NOORD MOOT NR						
14	323 kN·m	323 kN·m 4,98 m vd TOP	1400 mm ² /m'	1400 mm ² /m'	143 kN/m'	Ja
15	948 kN·m	—	3979 mm ² /m'	—	—	Nee
16	644 kN·m	—	2703 mm ² /m'	—	—	Nee
17	399 kN·m	—	1675 mm ² /m'	—	—	Nee
18	249 kN·m	—	1400 mm ² /m'	—	—	Nee
19	132 kN·m	—	1400 mm ² /m'	—	—	Nee
20	60 kN·m	—	1400 mm ² /m'	—	—	Nee
23	40 kN·m	—	1400 mm ² /m'	—	—	Nee

DE STEMPELS (B35, Feb 500, $\gamma=2$)

MOOT NR:	hart op hart afstand (m)	F_{STEMP} (m' excl. γ)	F_{STEMP} (incl. γ)
1	5,88 m	507 kN/m'	5957 kN
2	5,88 m	450 kN/m'	5292 kN
3	5,88 m	402 kN/m'	4728 kN
4	7,83 m	326 kN/m'	5107 kN
5	7,83 m	227 kN/m'	3539 kN
14	6,80 m	143 kN/m'	2240 kN



MOOT NR	A _{BEETON}	A _S (STAAL)	FE	$\frac{N}{N-1} < 1,1$
1	700 x 700 mm ²	22500 mm ²	65000 kN	1,10
2	700 x 700 mm ²	22500 mm ²	65000 kN	1,09
3	700 x 700 mm ²	22500 mm ²	65000 kN	1,08
4	700 x 700 mm ²	22500 mm ²	65000 kN	1,09
5	700 x 700 mm ²	22500 mm ²	65000 kN	1,06
14	700 x 700 mm ²	22500 mm ²	65000 kN.	1,04

BEUGELS : $\phi 8 - 350$

(ALLE STEMPELS ZIJN HET ZELFDE, OPTIMALISATIE IS MOGELIJK).

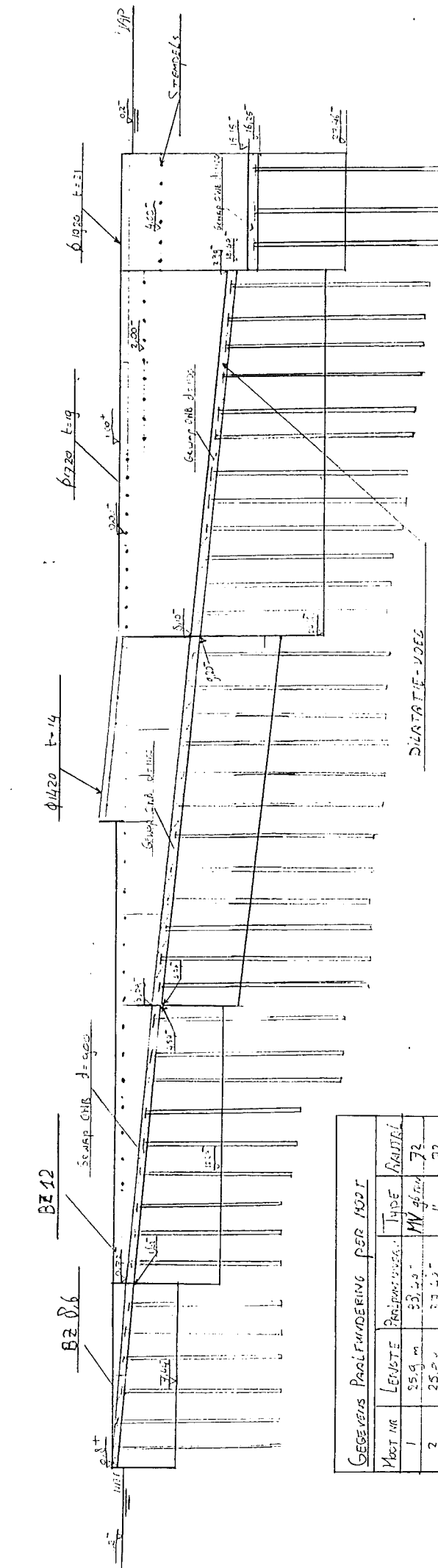
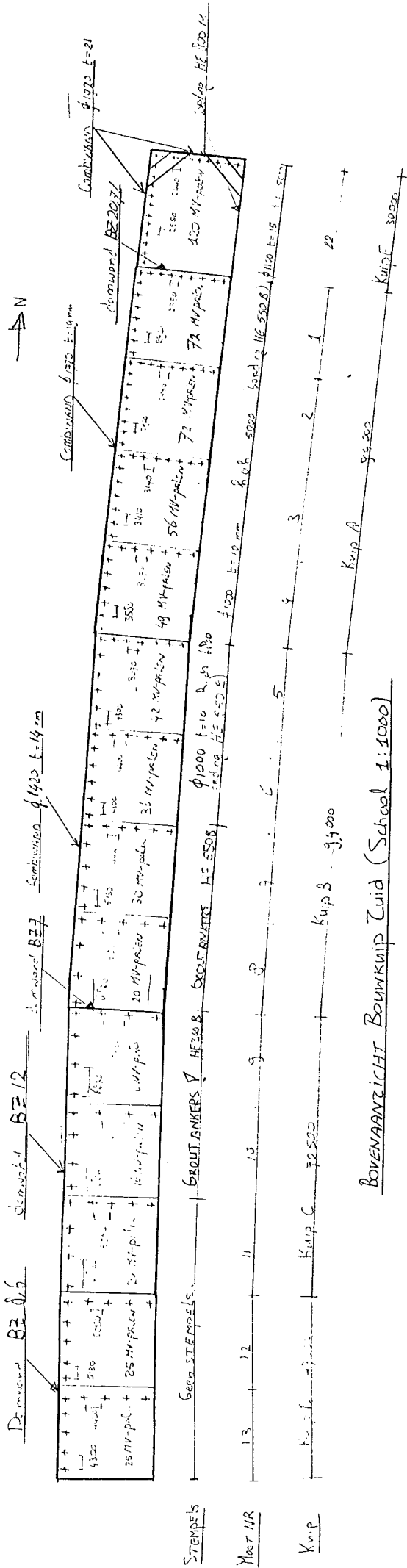
DE GORDINGEN : (ALS BIJLAGE 4 AD F)

- $\gamma = 1,7$
- UITSAANGSPUNT : $F_{STEMP}/m' = q$
- $M = 1,7 \cdot \frac{1}{12} \cdot q \cdot l^2$
- $N_s = \frac{M_s}{z} \Rightarrow A_s = \frac{N}{500}$ (FEB 500, B35)
- $A_{smin} = 1364 \text{ mm}^2$

MOOT NR	$q = F_{STEMP}/m'$	GORDING A_s (STEMPEL)	GORDING A_s , VELD
1	507 kN/m'	3166 mm ²	1503 mm ²
2	450 kN/m'	2815 mm ²	1408 mm ²
3	402 kN/m'	2515 mm ²	1364 mm ²
4	326 kN/m'	3864 mm ²	1932 mm ²
5	227 kN/m'	2678 mm ²	1364 mm ²
14	143 kN/m'	1364 mm ²	1364 mm ²

GESLOTEN GEDEELTE :

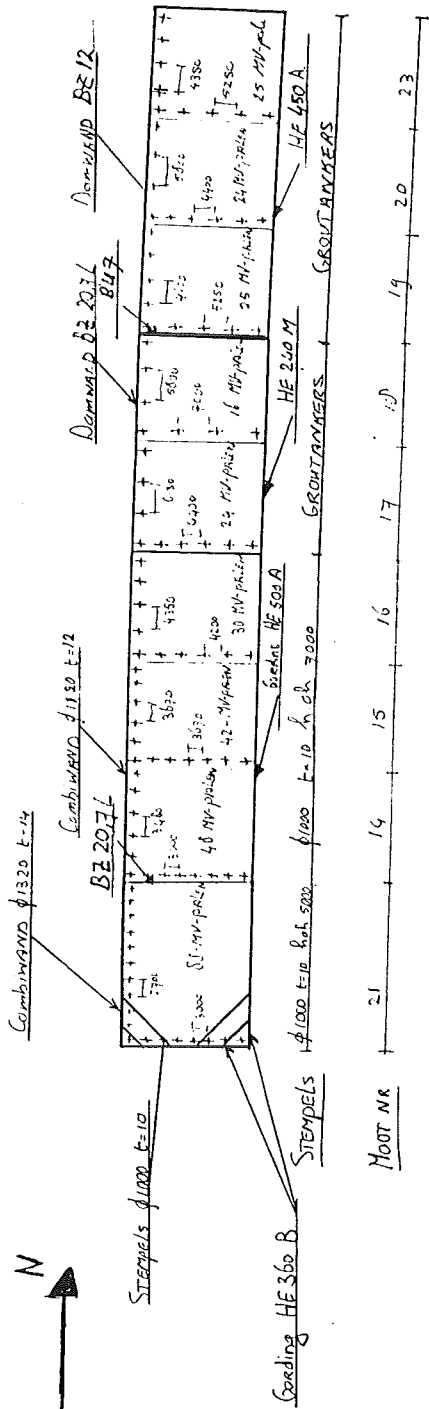
ALS IN BIJLAGE 4 AD F



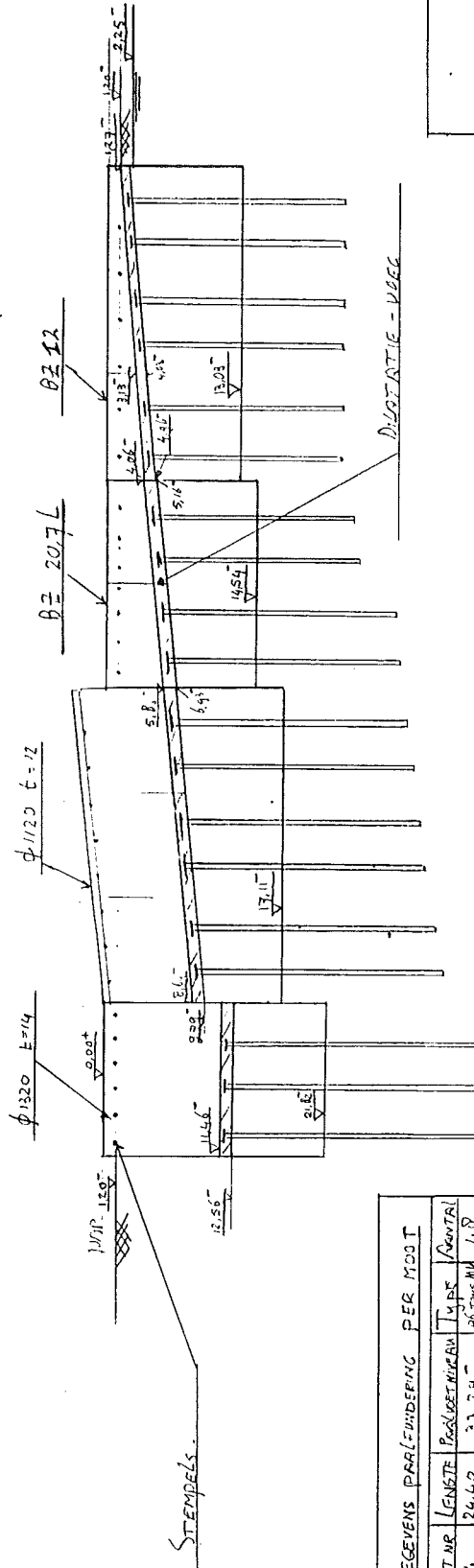
BOVENAANZICHT BOUWKUIP ZUID (School 1:1000)

GEGEVENS PAALTOEWIJZING PER 100 I			
Maat nr	LENGTE	PAALTOEWIJZING	TYPE
1	55 g m	33,20	MV 40/100
2	25,50	33,20	"
3	23,20	32,20	"
4	19,20	32,20	"
5	15,20	32,20	"
6	11,20	32,20	"
7	7,20	32,20	"
8	3,20	32,20	"
9	0,20	32,20	"
10	0,20	32,20	"
11	0,20	32,20	"
12	0,20	32,20	"
13	0,20	32,20	"
14	0,20	32,20	"
15	0,20	32,20	"
16	0,20	32,20	"
17	0,20	32,20	"
18	0,20	32,20	"
19	0,20	32,20	"
20	0,20	32,20	"

BOUWKUIP Zuid
 GEWAPEND
 Bovenaanzicht
 Lengteschool 1:1000
 Hoofteeschool 1:500



BEVANAANZICHT BOUNKUIJS NOORD (Schaal 1:1000)



GEGEVENS PARIJZENBERG PER MOOT			
MOOT NR	LENGTE	PAARWETWORK	TYPES AANTAL
14	24.40	33.24	48
15	23.50	31.73	42
16	23.50	30.75	30
17	22.10	28.43	24
18	20.00	25.18	16
19	18.70	23.00	25
20	19.90	23.00	24
23	20.60	23.00	25
21	24.50	36.56	50

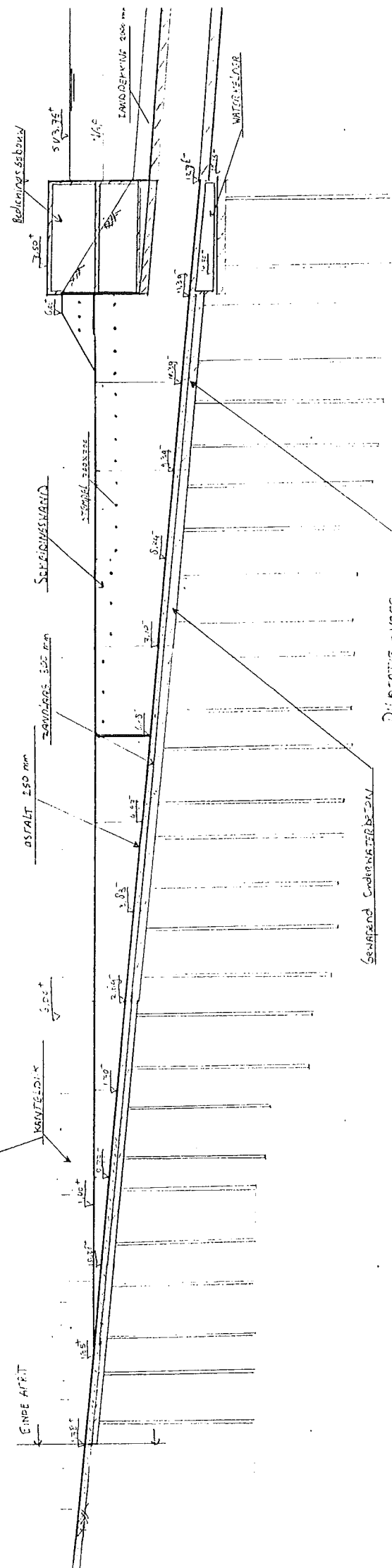
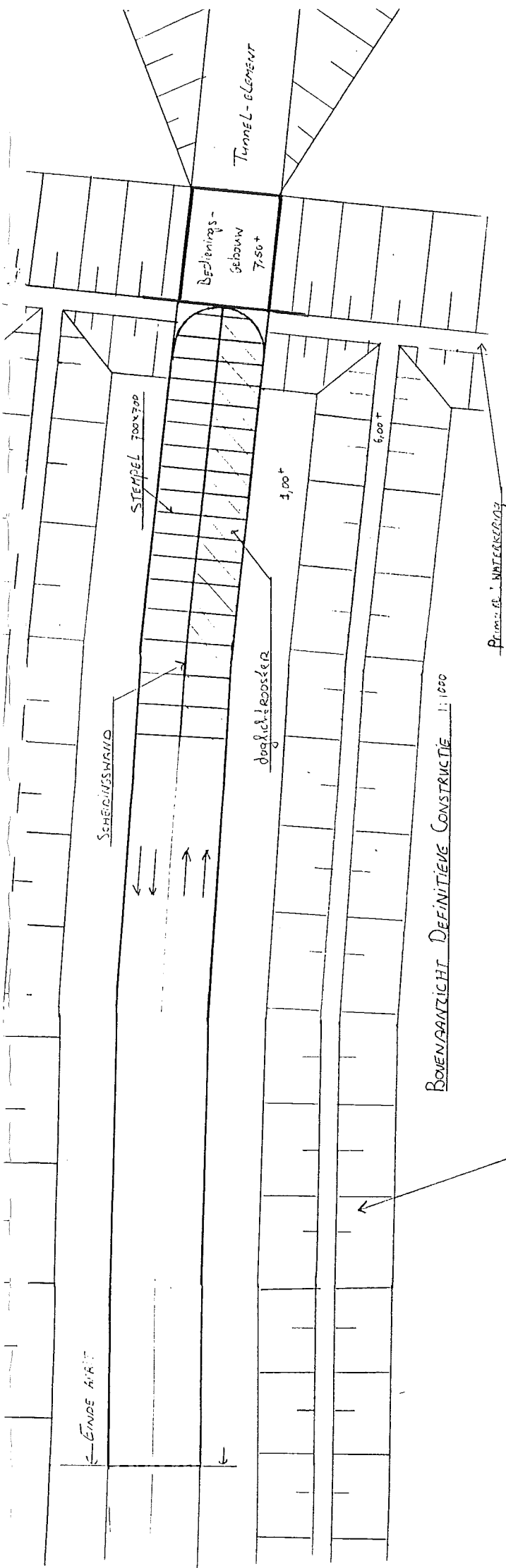
LENGTE SCHAAL 1:1000

HOOGTE SCHAAL 1:500

Bouwkuijs Noord

Genarend Onderwaterbeton.

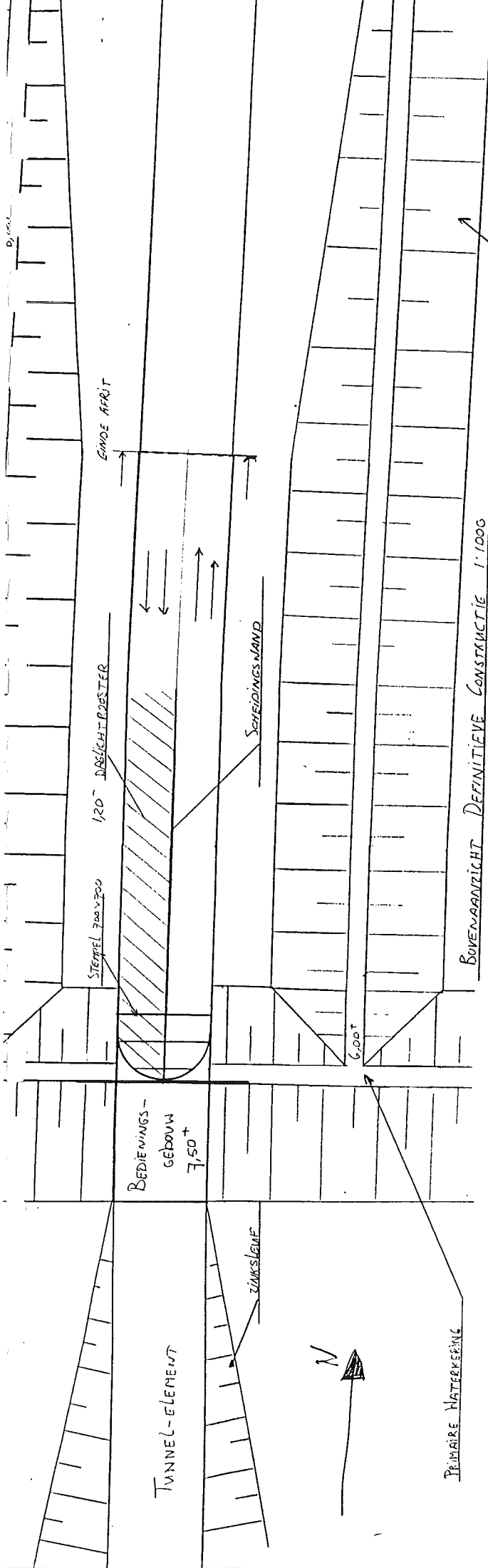
Blankenburgtunnel.



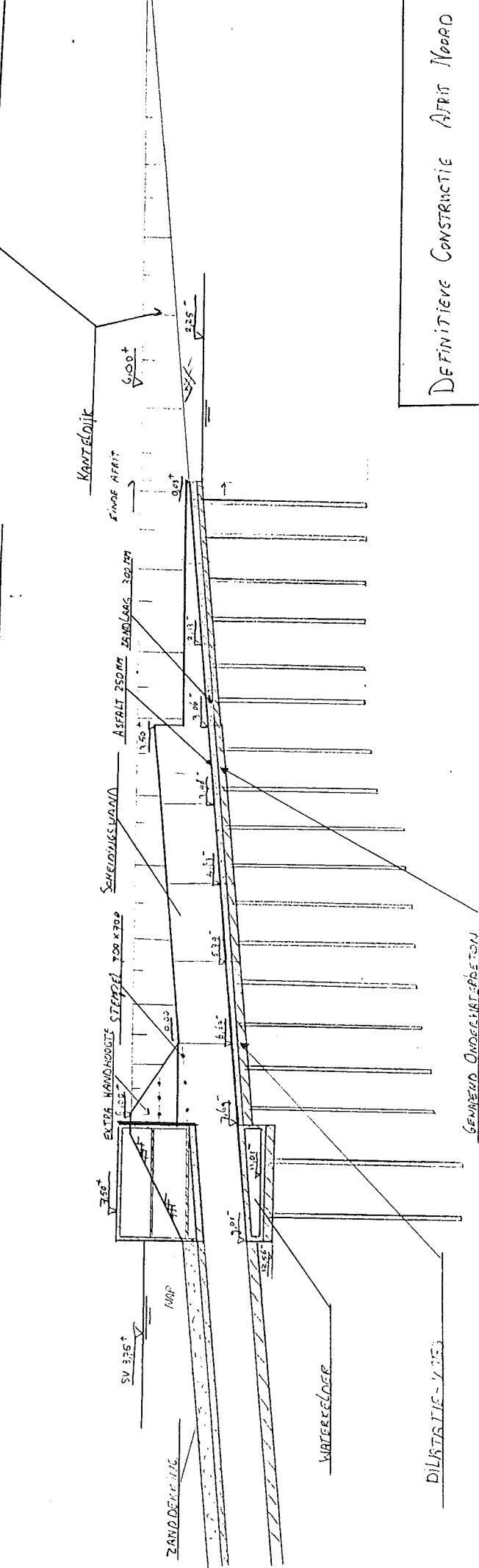
DEFINITIEVE CONSTRUCTIE AIRT ZUID
 GEWAS 1000 mm
 GEWAS 1500 mm
 BLANKETJEWEG TUNNEL

DWARSDOORSNIJDE DEFINITIEVE CONSTRUCTIE

LENGTE SCHAAAL 1:1000
 1400 mm SCHAAAL 1:500



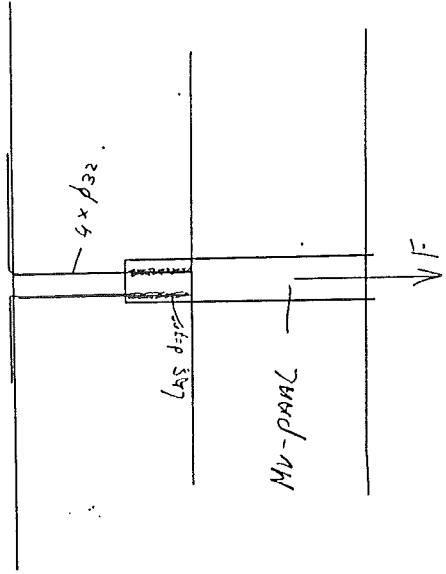
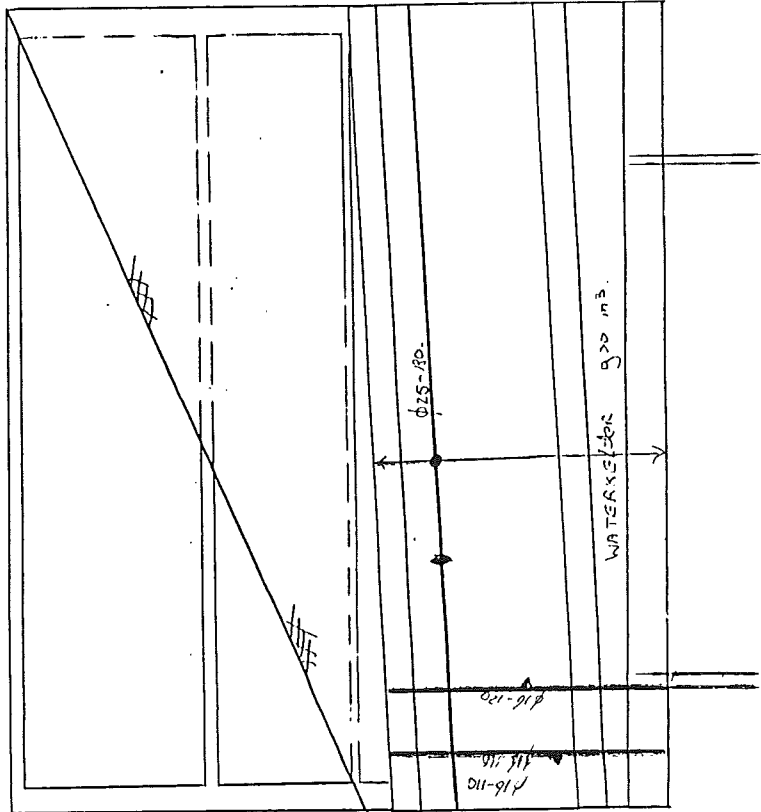
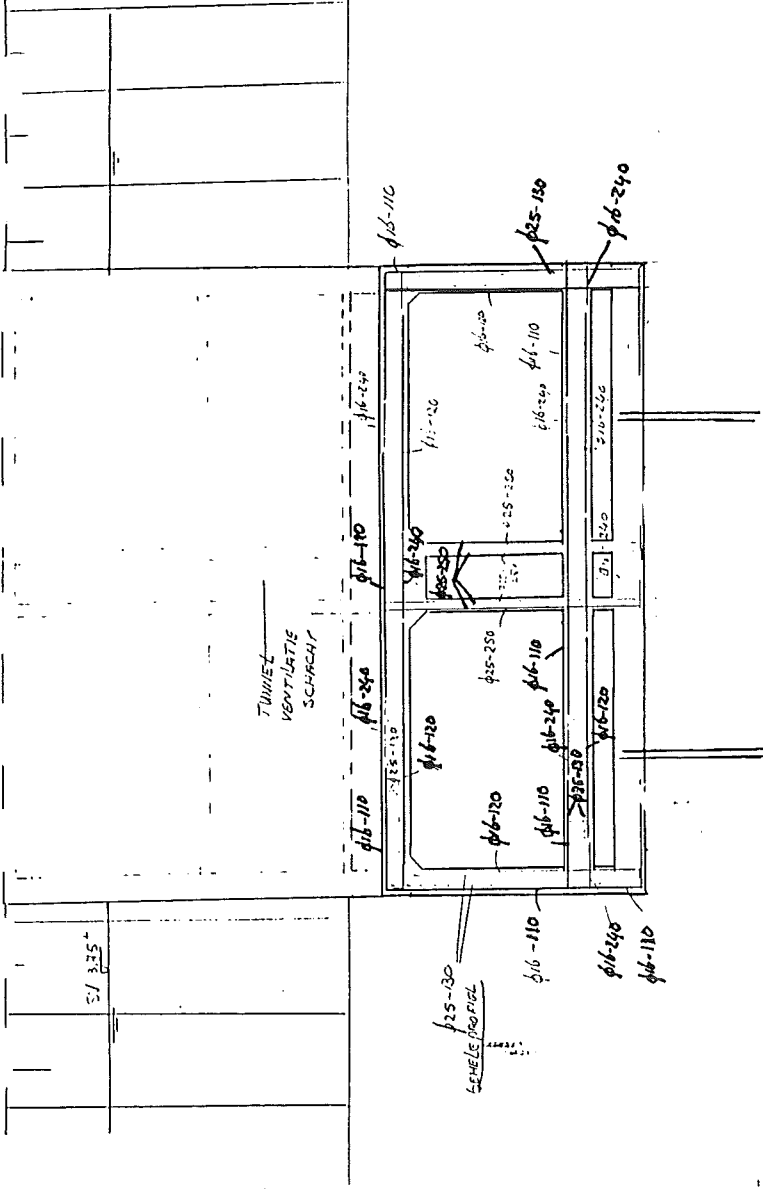
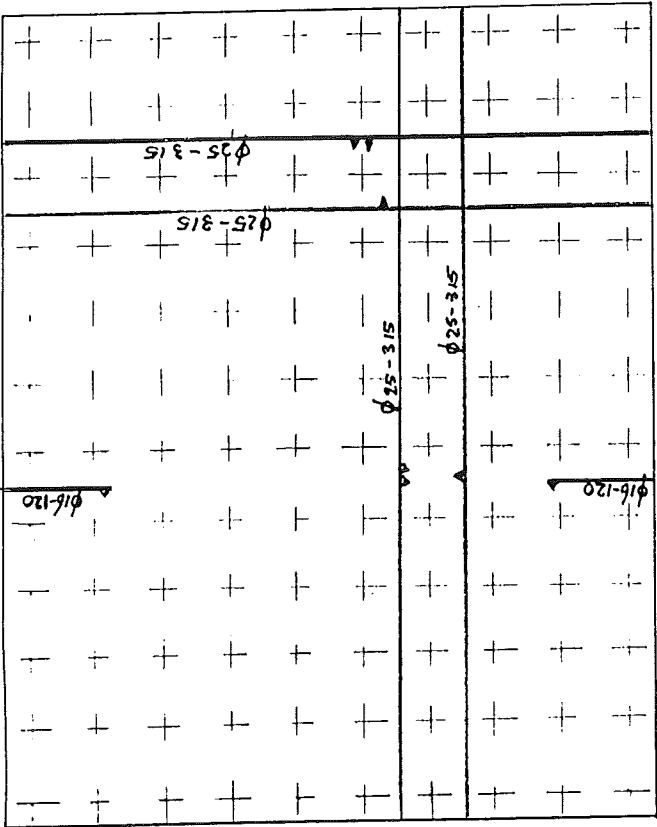
BOVENAANZICHT DEFINITIEVE CONSTRUCTIE 1:1000



DEFINITIEVE CONSTRUCTIE AFRIJT NOORD
 GEMENDE ONDERWATERSTROM
 BLANKENBURG TUNNEL

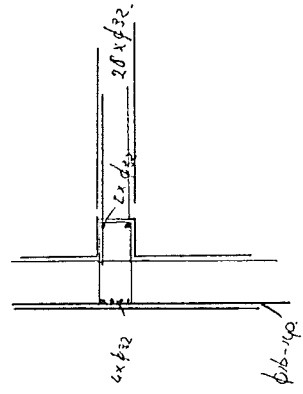
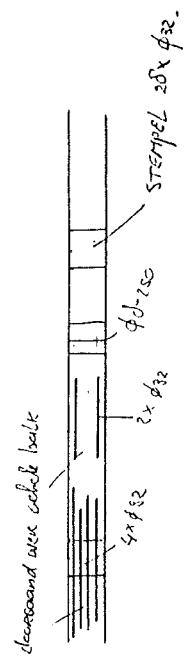
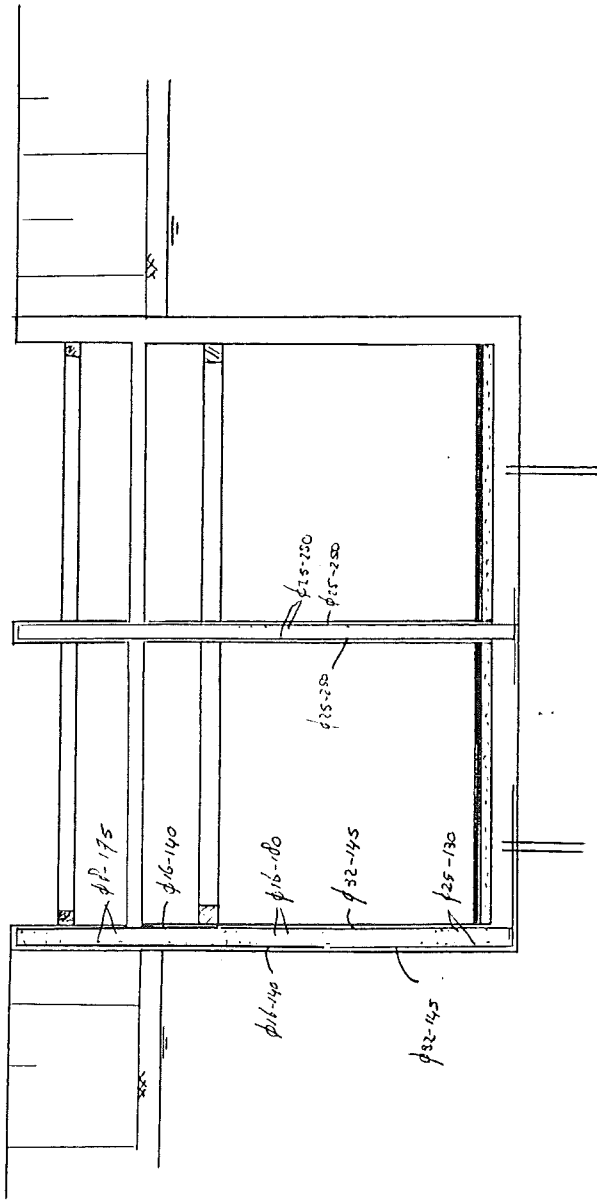
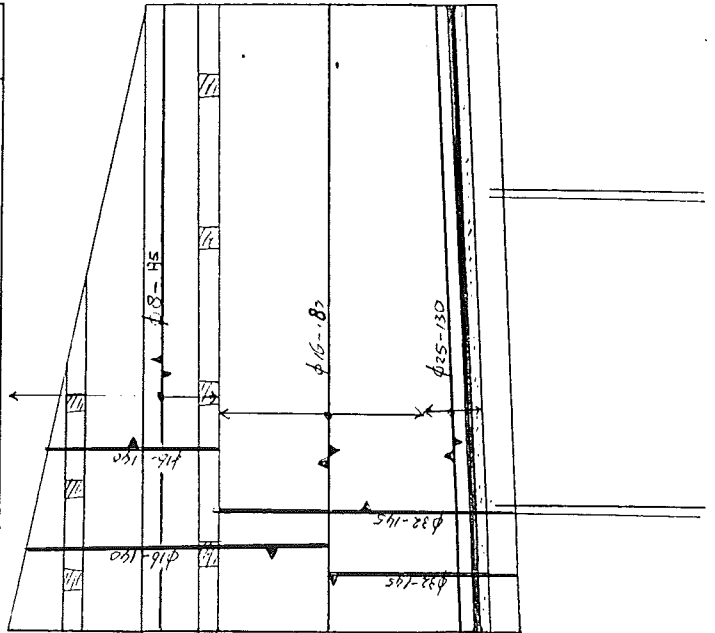
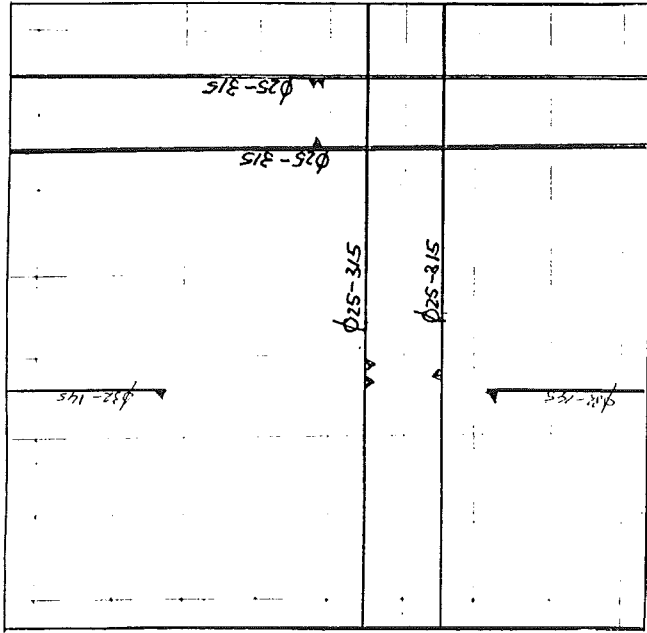
LANTERSKAAL 1:1000
 HOOGTESKAAL 1:500

DWARSDOORSNEDEN DEFINITIEVE CONSTRUCTIE

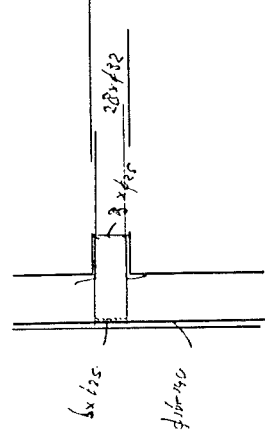
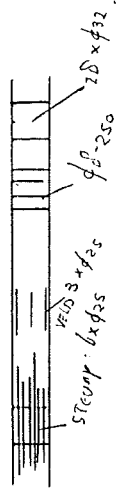
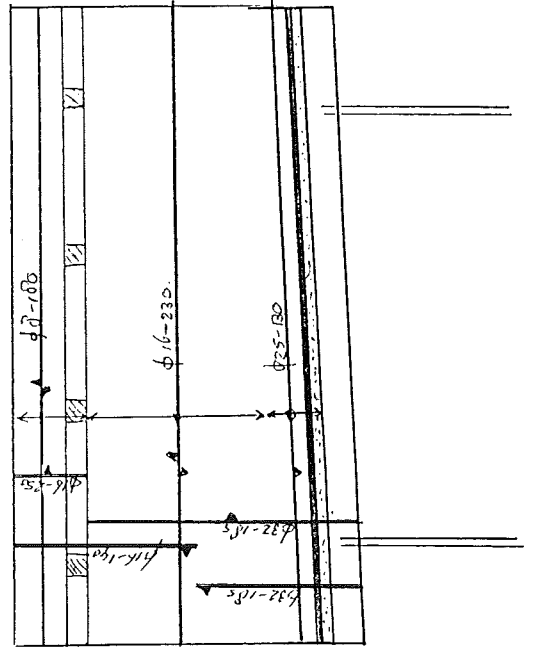
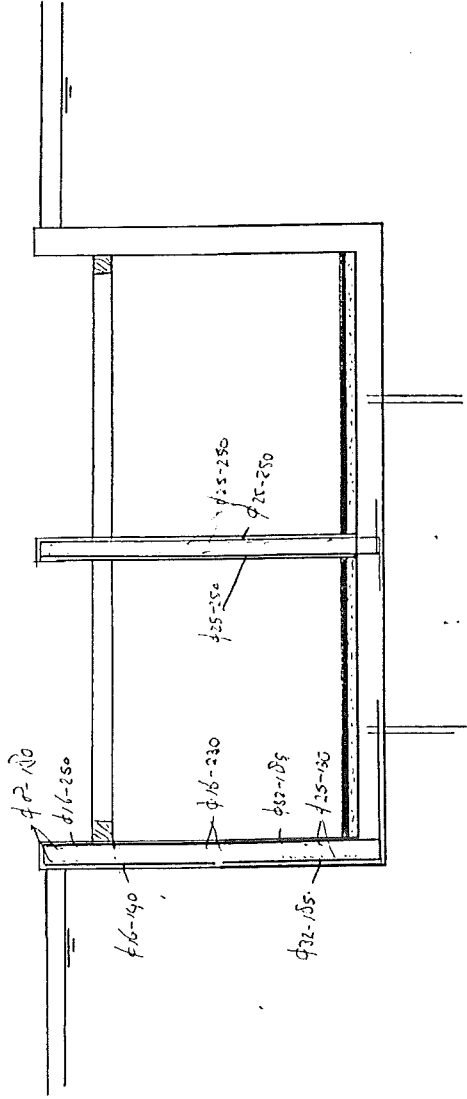
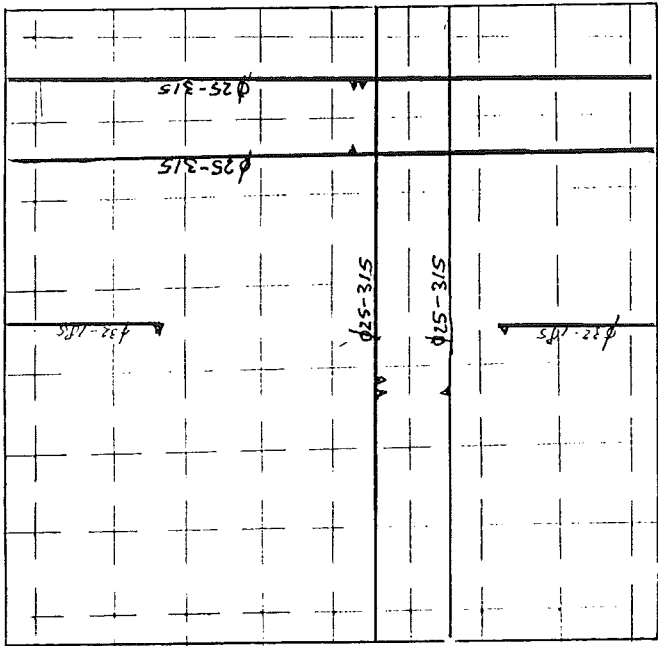


Splijner zie Moot 1.

AFRIT Zuid GENAP.
MOOTNR: 22.
BLANKENBURGTUNNEL.



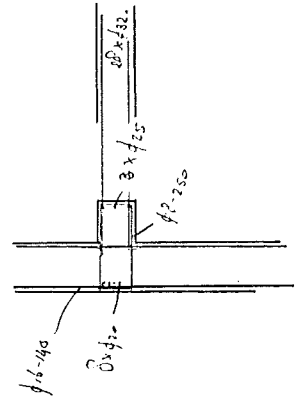
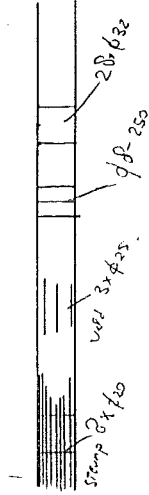
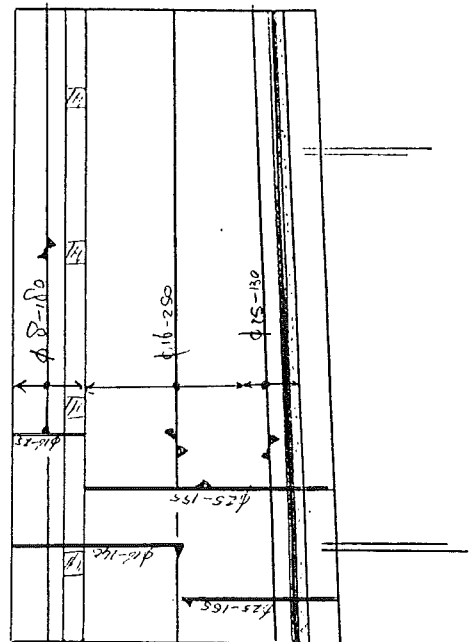
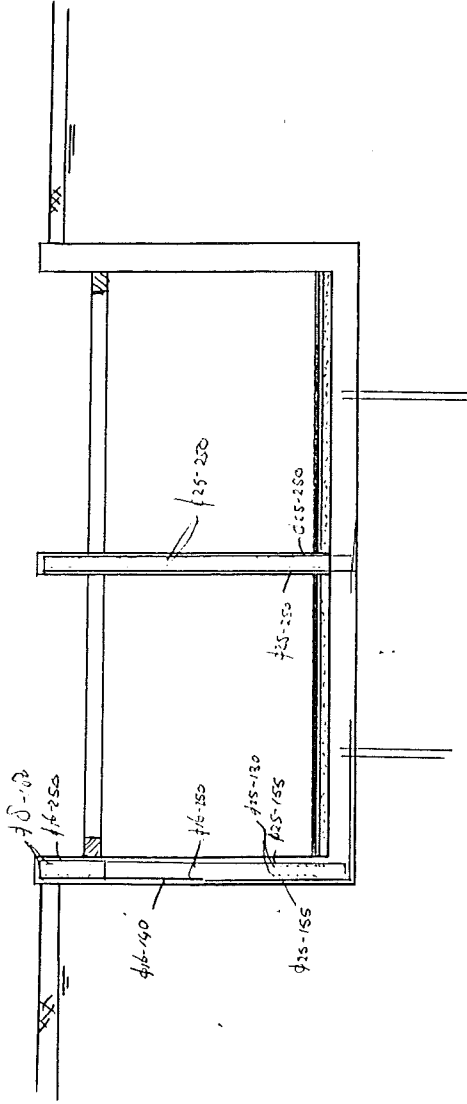
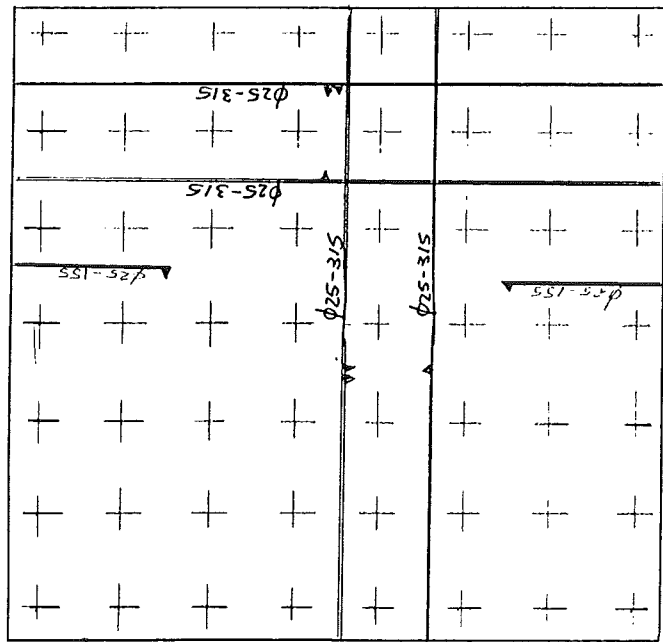
AFRIT Zuid Gewoepend.
 MOOTNR: 1
 BLANKENBURG TUNNEL.



AFRIT Zuid Gevef.

MOOTNR: 2

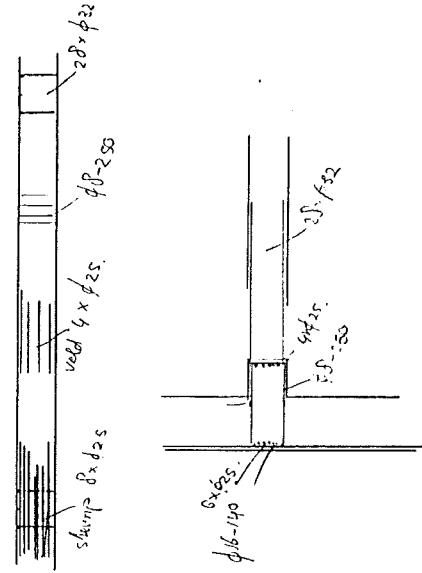
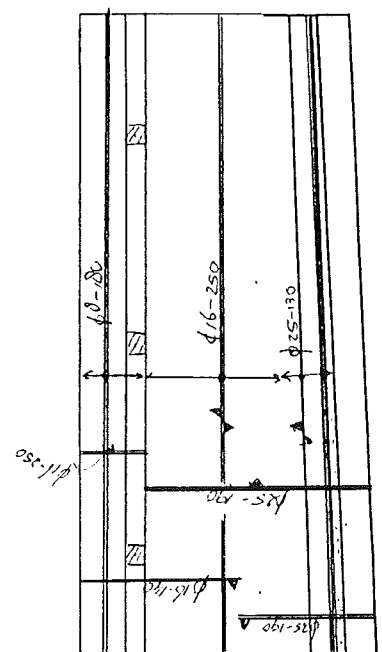
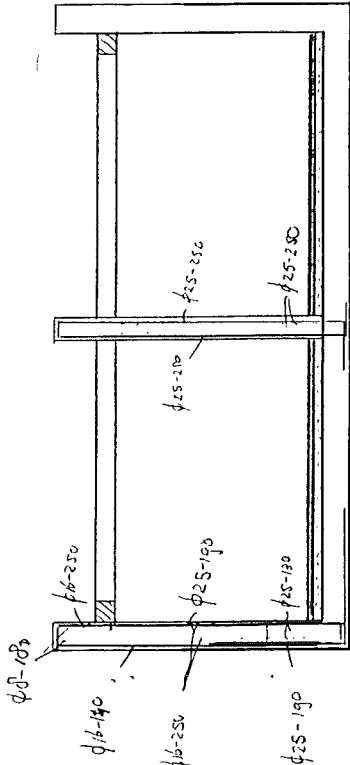
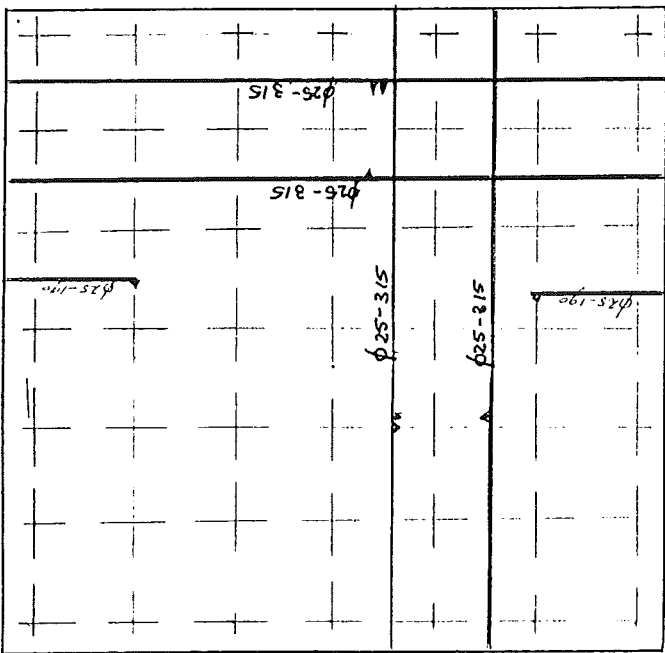
BLANKENBURG TUNNEL.



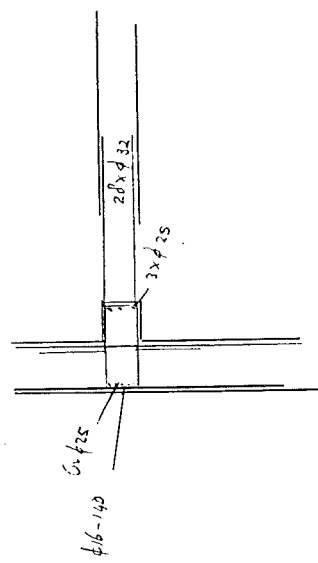
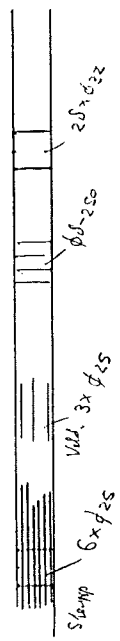
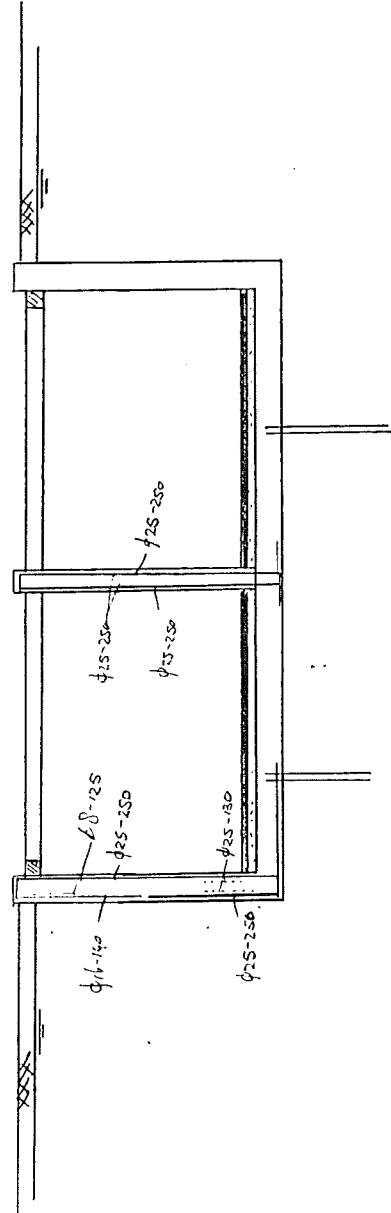
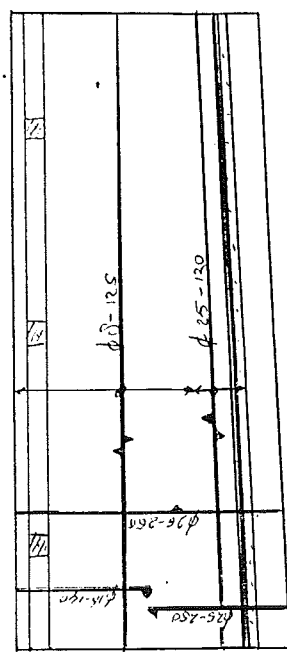
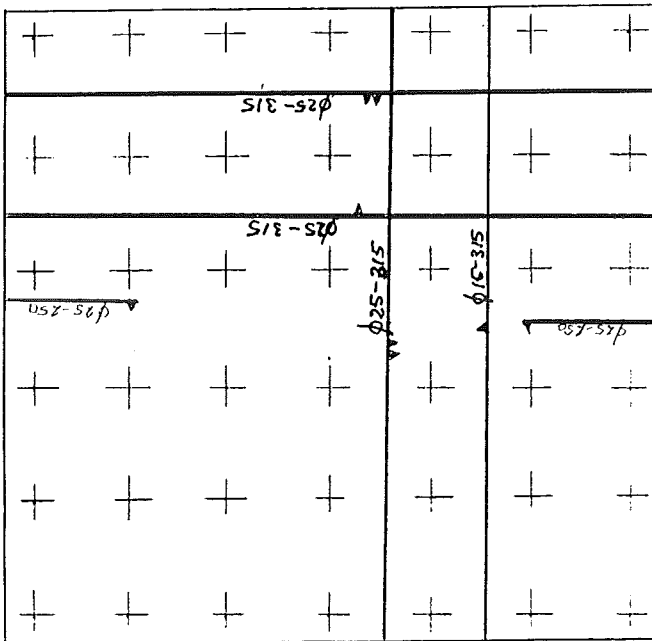
AFRIT Zuid Gewef

Mootnr: 3

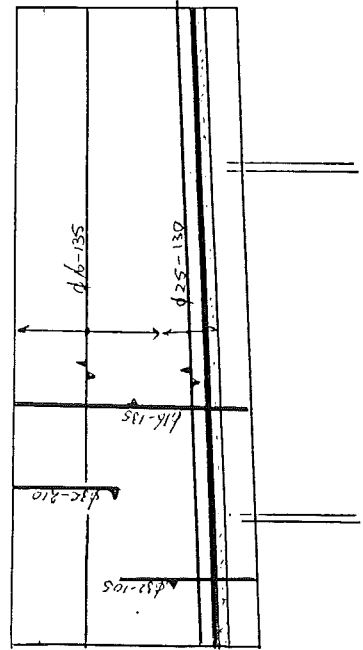
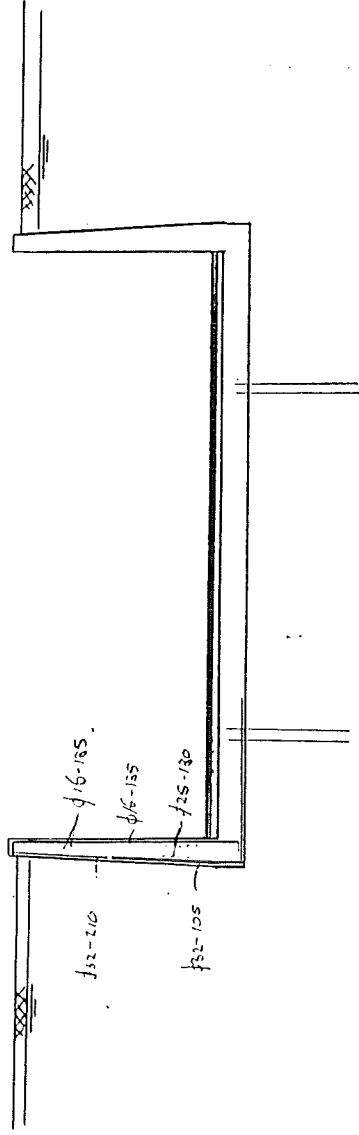
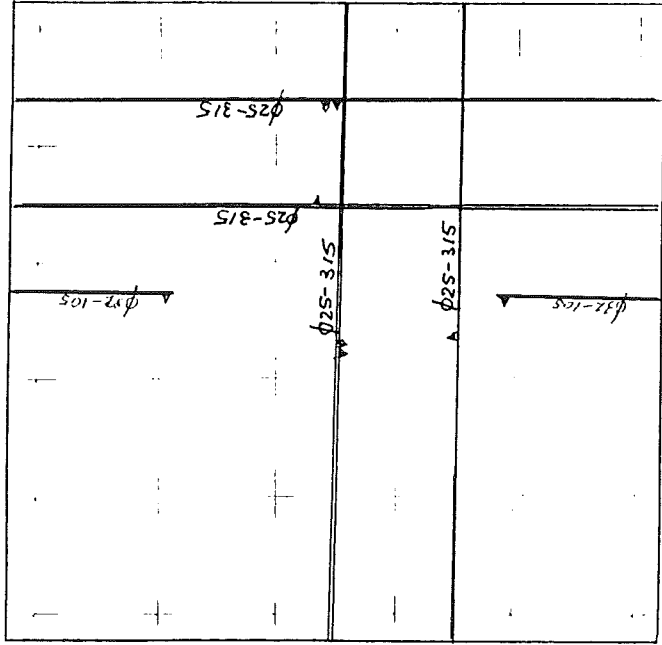
BLANKENBURG TUNNEL.



AFRIT Zuid Group
 MOOTNR: 4
 BLANKENBURG TUNNEL



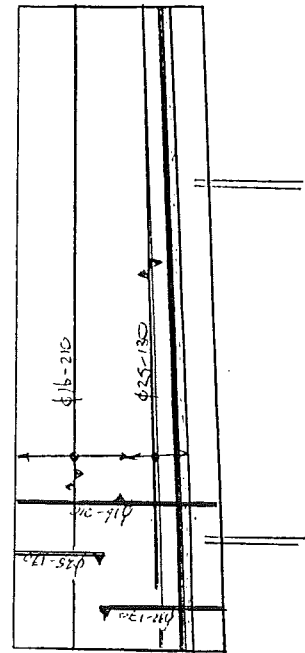
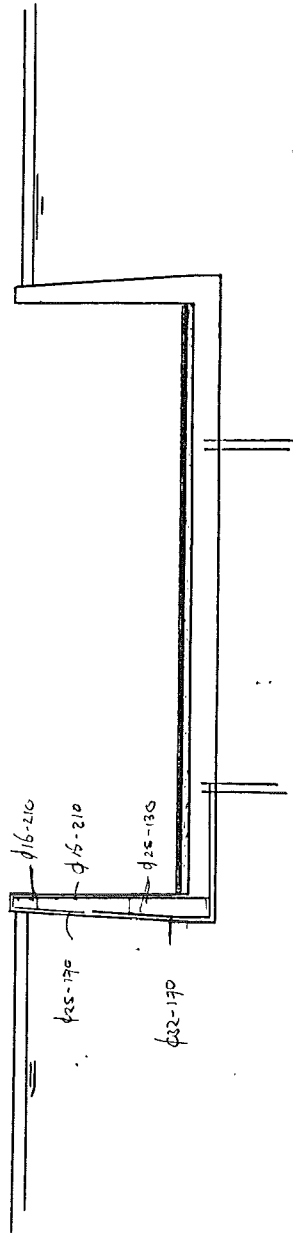
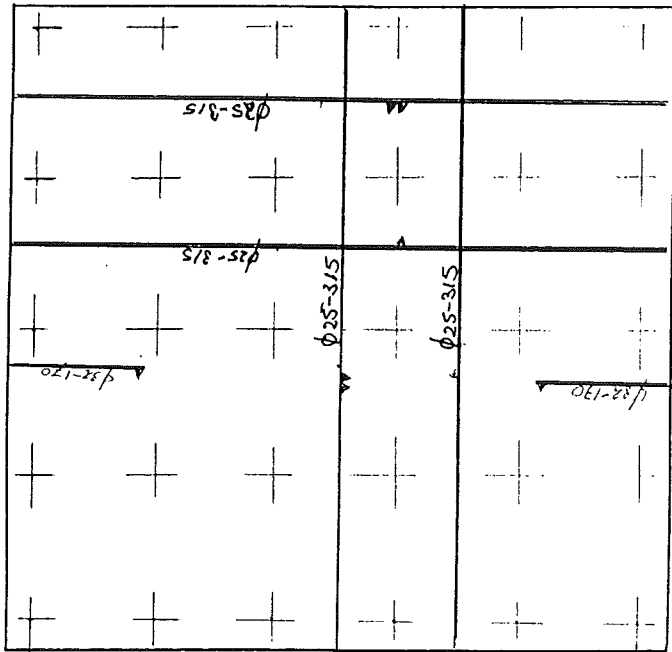
AFRIT Zuid 5L.007
 MOOTNR: 5
 BLANKENBURG TUNNEL



AFRIT Zuid Gevap

Mootnr: 6

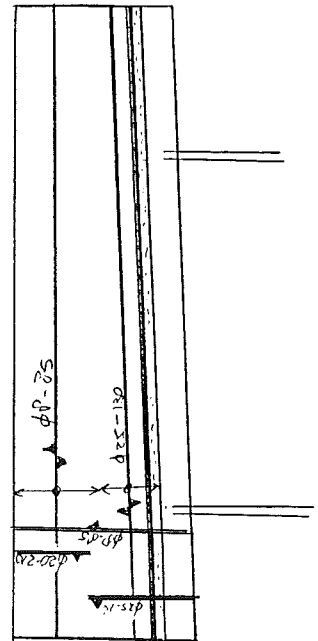
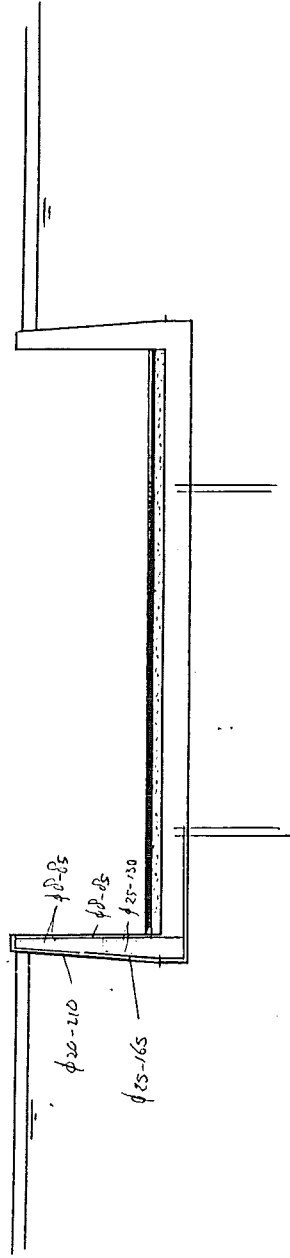
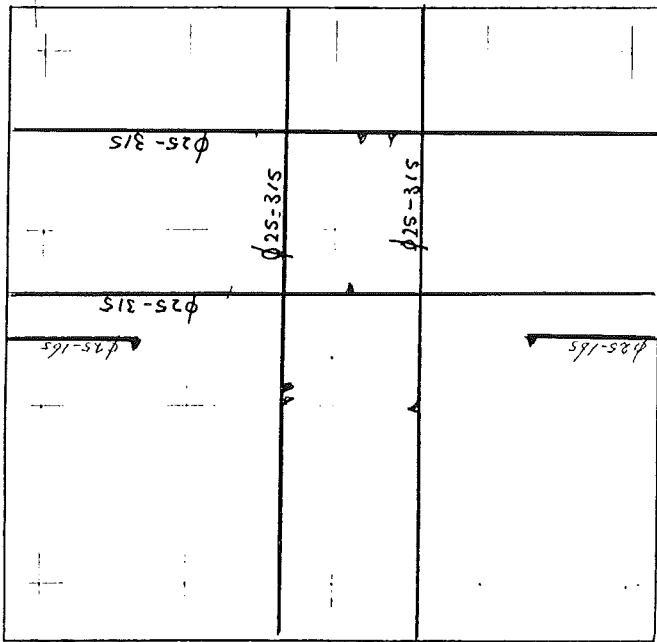
BLANKENBURG TUNNEL.



AFRIT Zuid : GENAP.

MOOTNR: 7

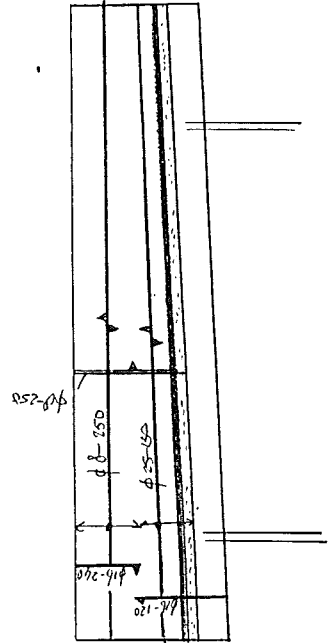
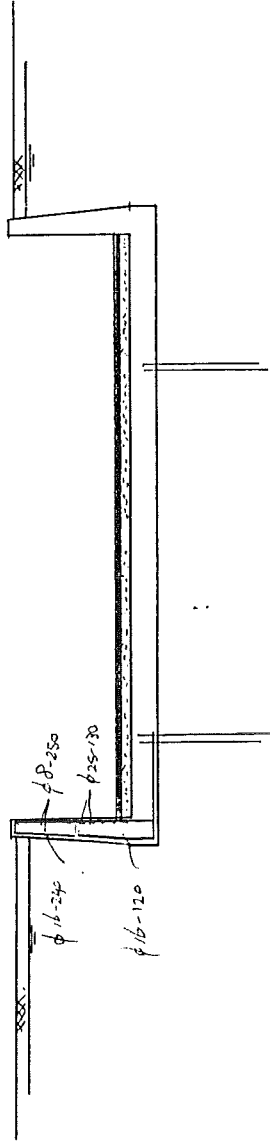
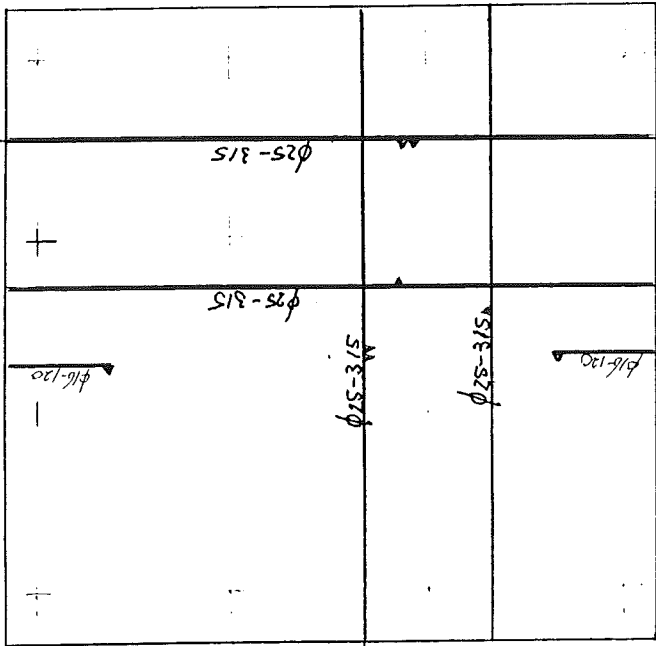
BLANKENBURG TUNNEL.



AFRIT Zuid GENAP.

MOOTNR: 8

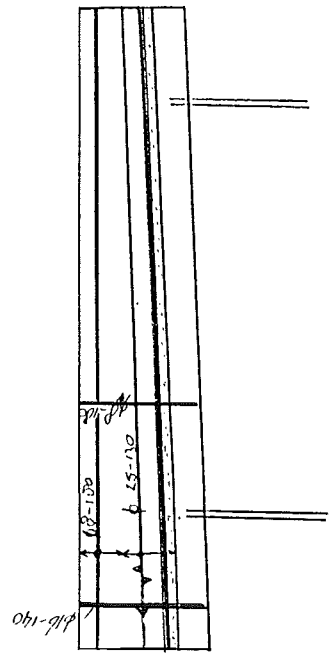
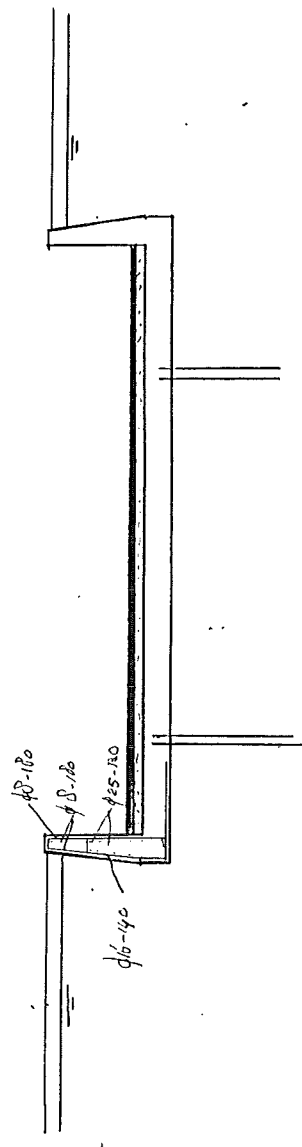
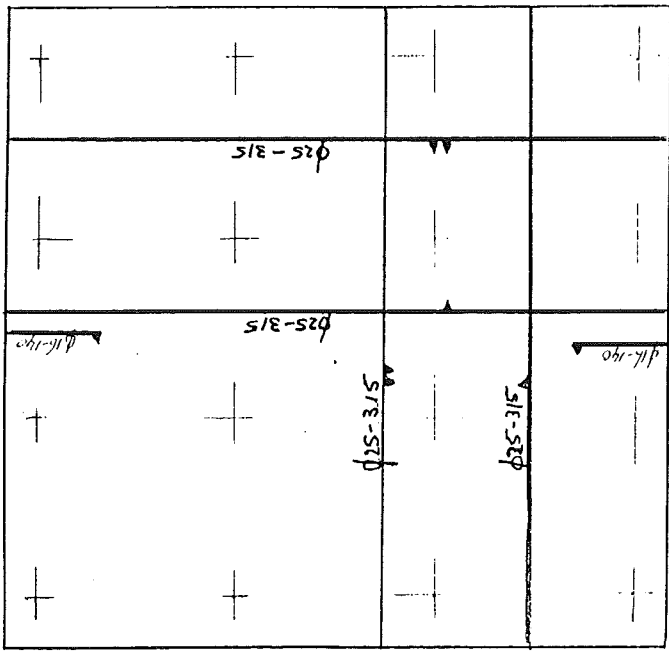
BLANKENBURG TUNNEL.



AFRIT Zuid : GENAPP.

MOOTNR : 9

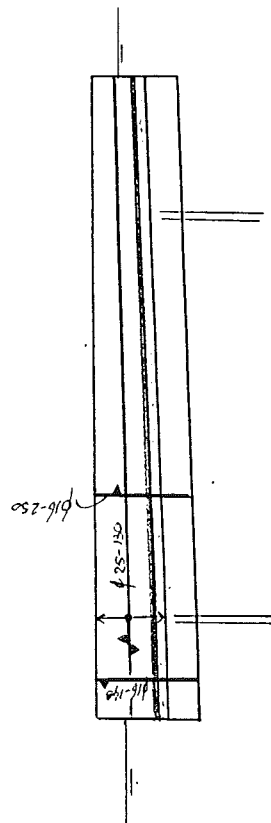
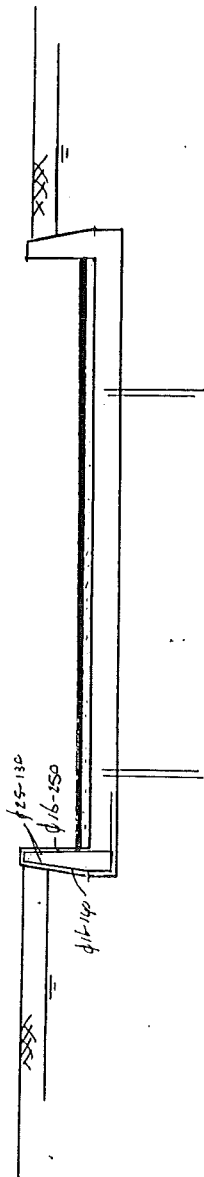
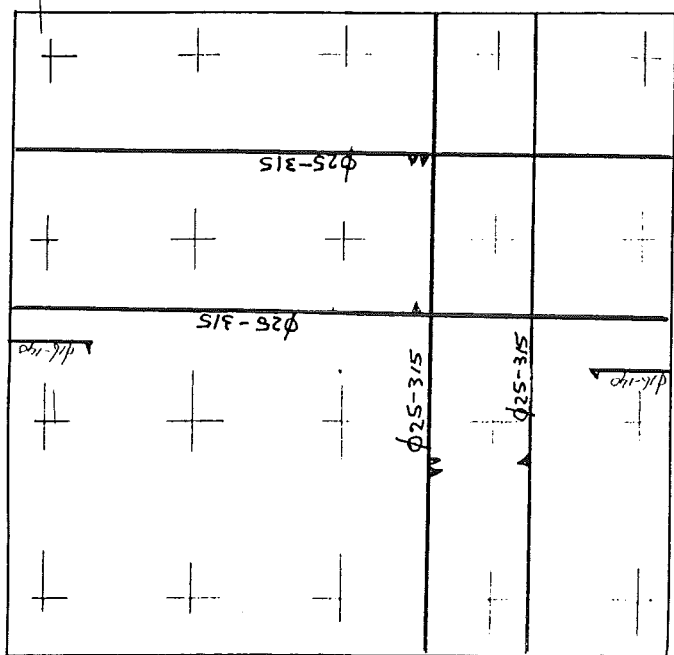
BLANKENBURG TUNNEL.



AFRIT Zuid : GENAP

MOOTNR : 10

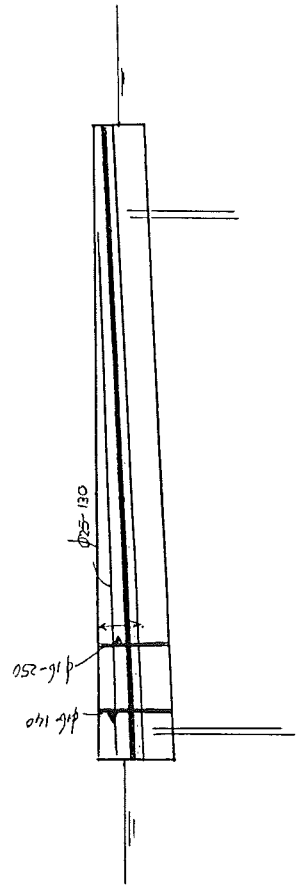
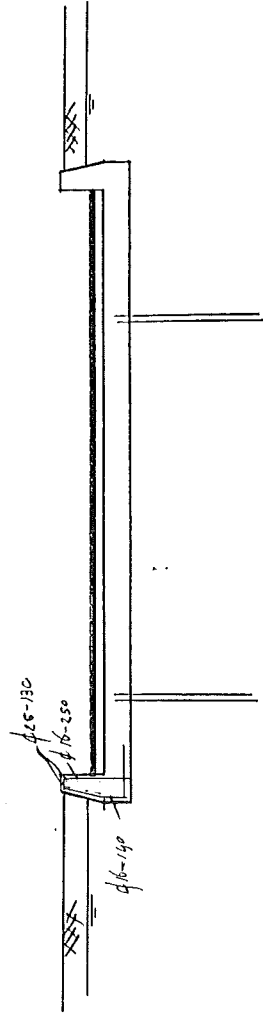
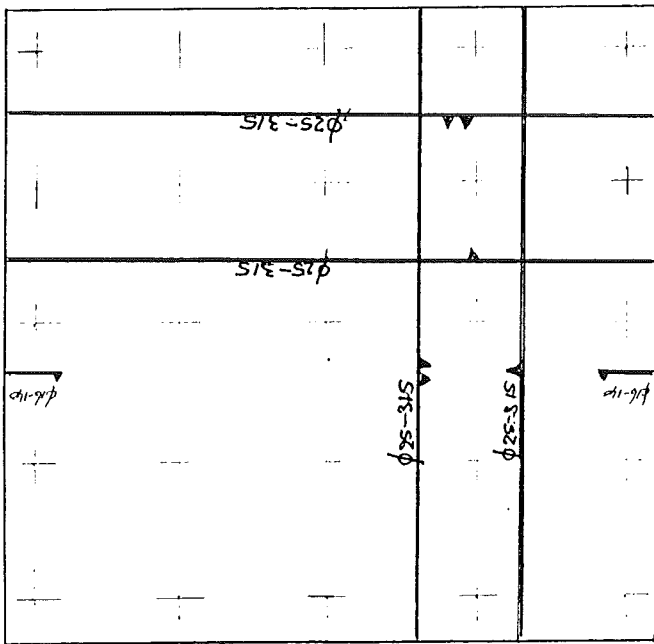
BLANKENBURG TUNNEL.



AFRIT Zuid GENAP

MOOT NR: 11

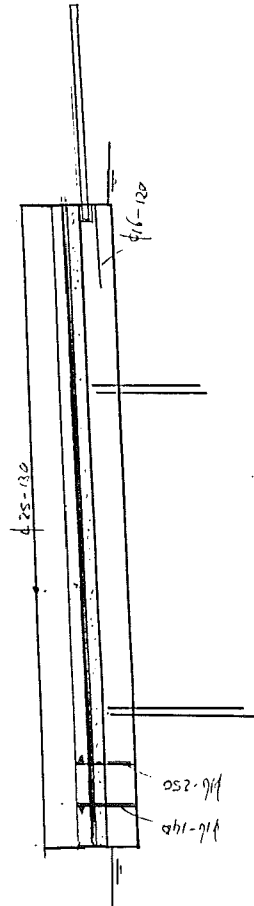
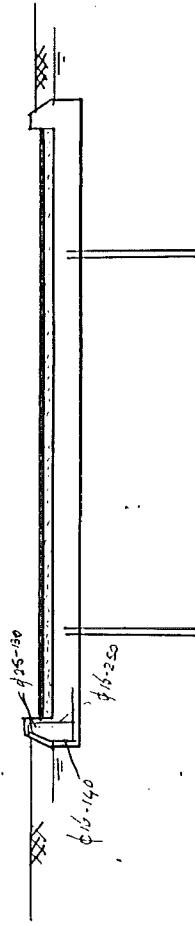
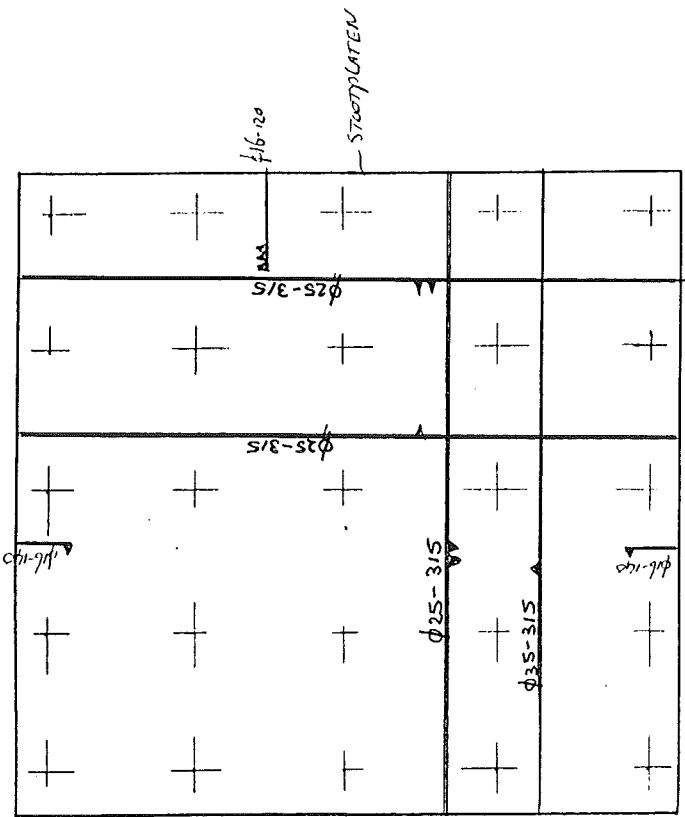
BLANKENBURG TUNNEL.



AFRIT Zuid GENAP.

MOOTNR: 12

BLANKENBURG TUNNEL.



AFRIT Zuid GENAP

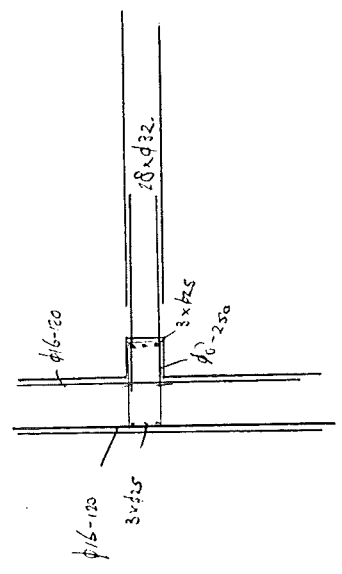
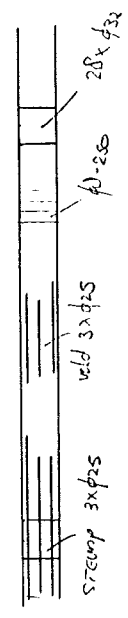
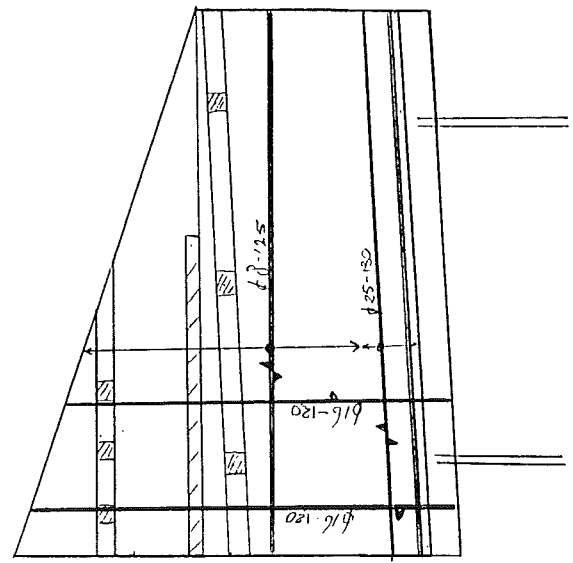
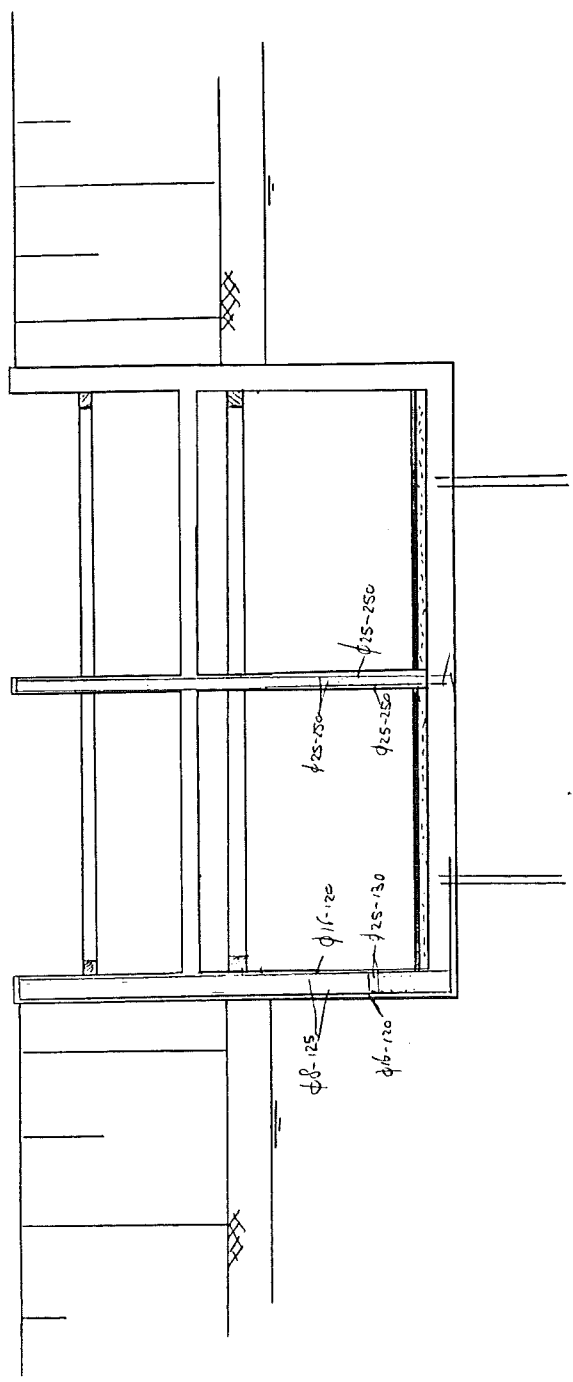
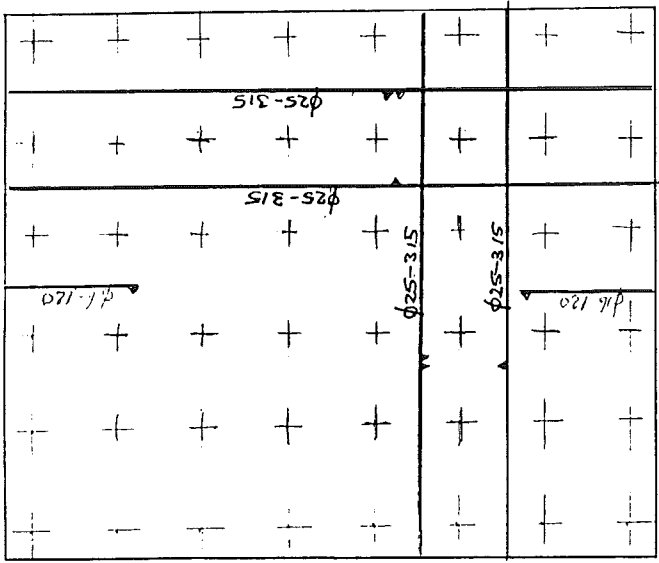
MOOTNR: 13

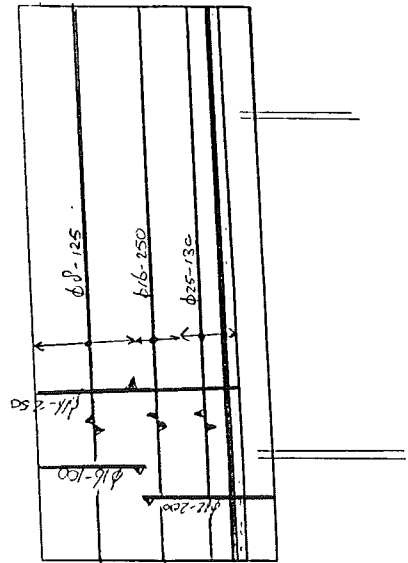
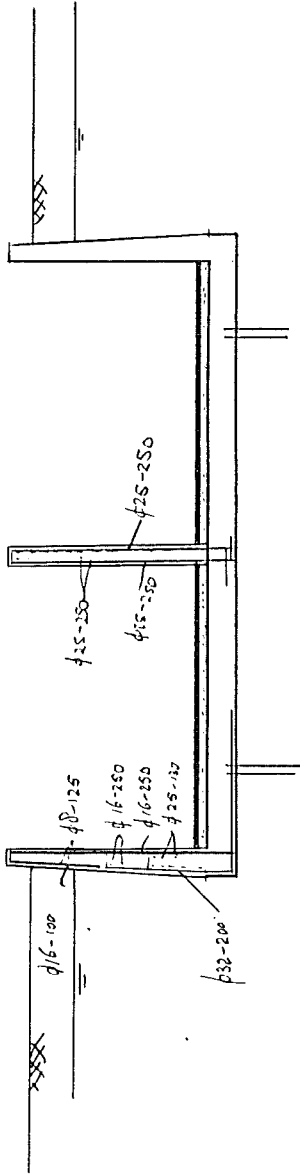
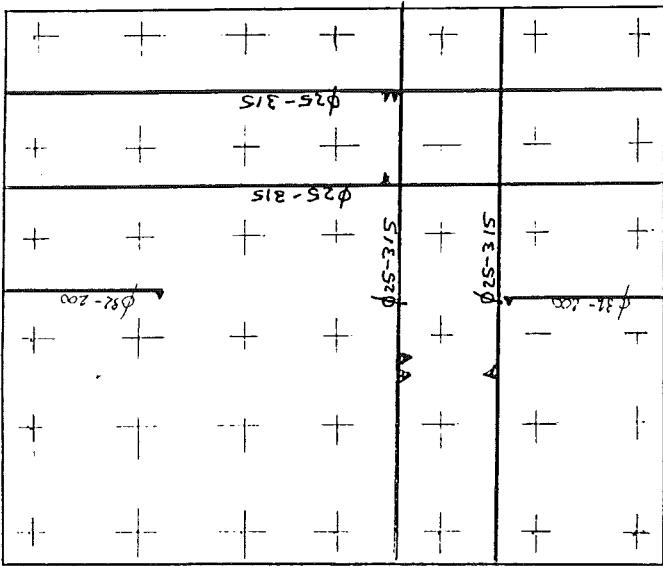
BLANKENBURG TUNNEL.

AFRIT Noord. Gevap

MOOT NR 14

BLANKENBURG TUNNEL.

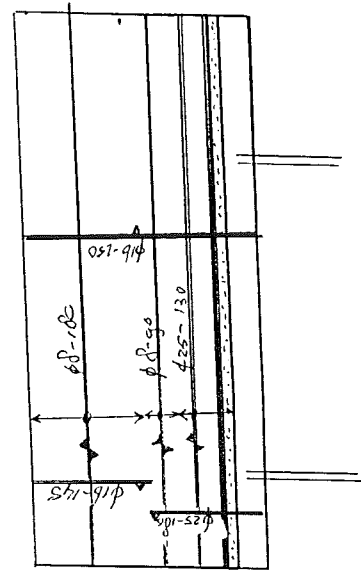
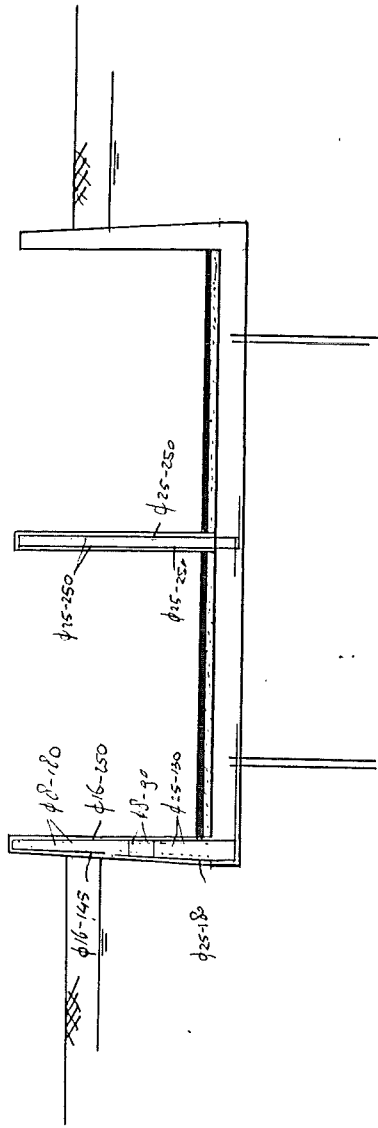
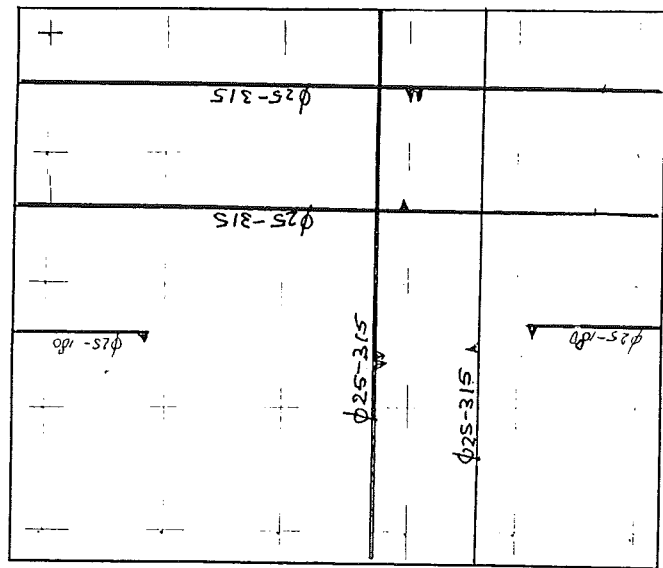




AFRIT Noord. GEMAP.

MOOT NR 15

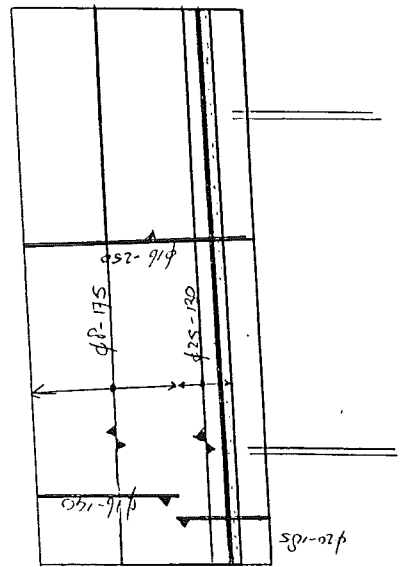
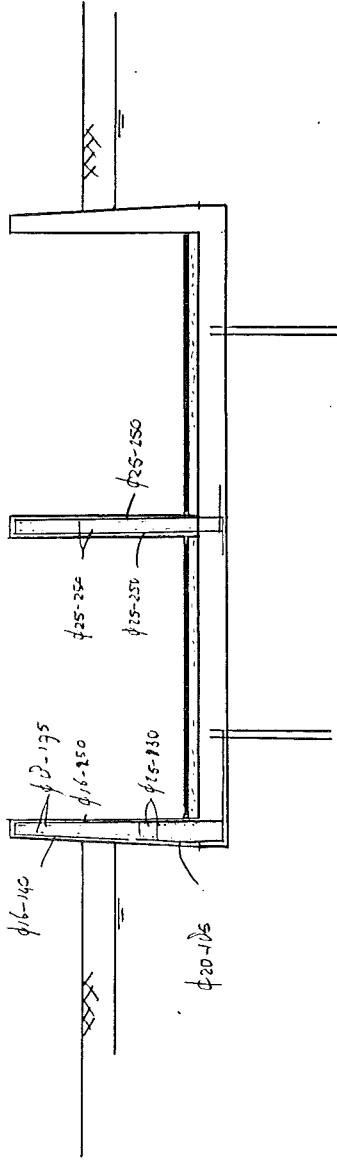
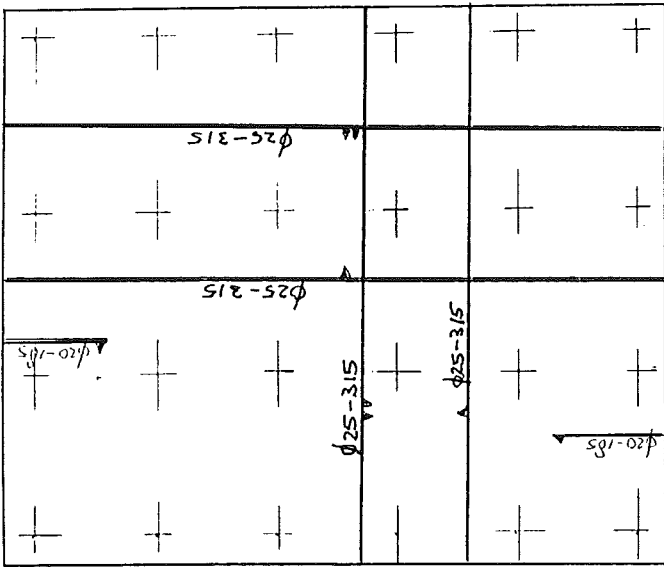
BLANKENBURGTUNNEL.



AFRIT Noord Gewap

MOOT NR 16

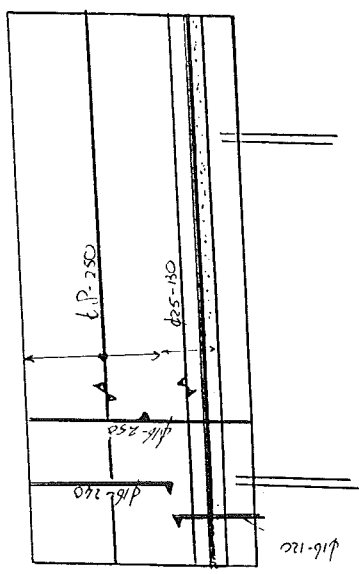
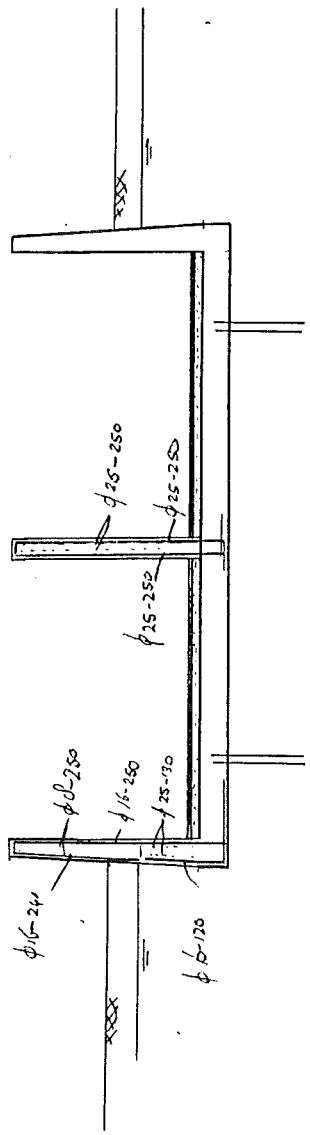
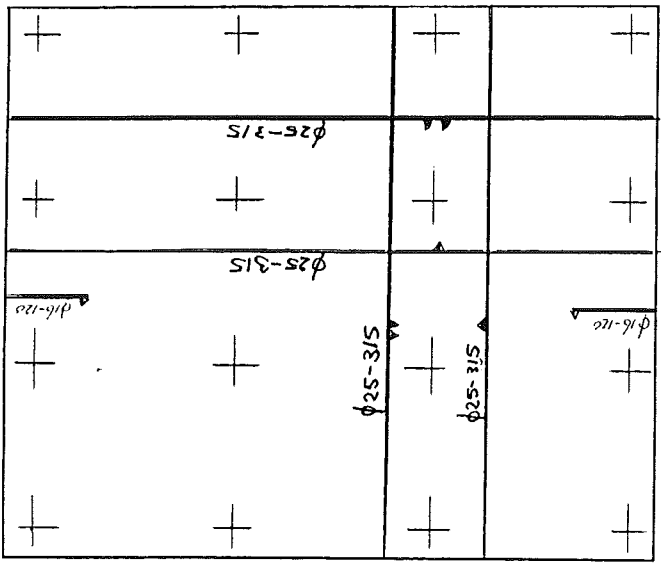
BLANKENBURG TUNNEL



AFRIT Noord. Gewap.

MOOT NR 17

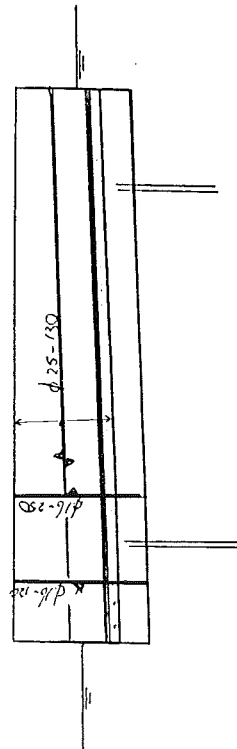
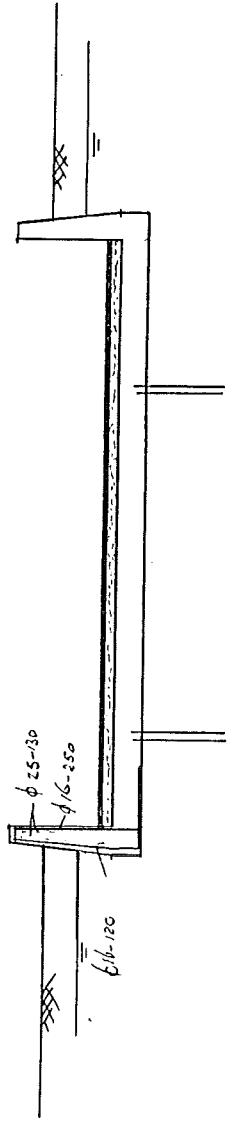
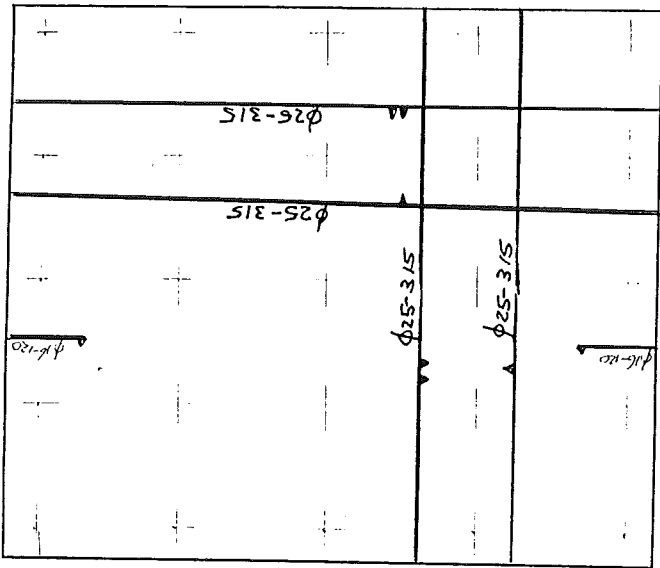
BLANKENBURG TUNNEL.



AFRIT Noero. GEWAP.

MOOT NR 18

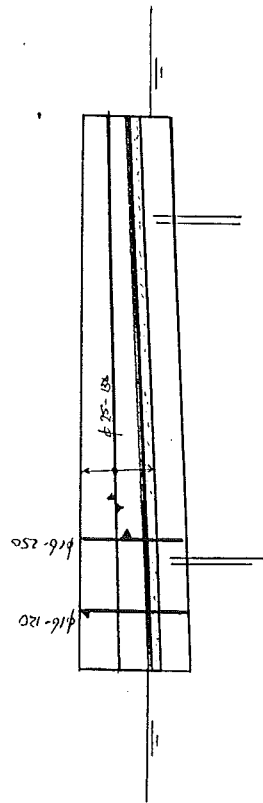
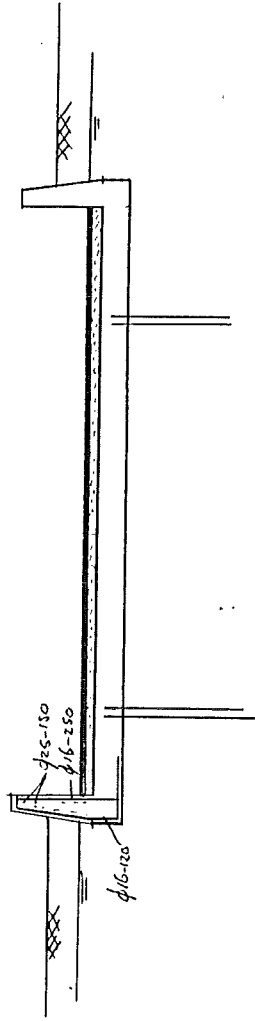
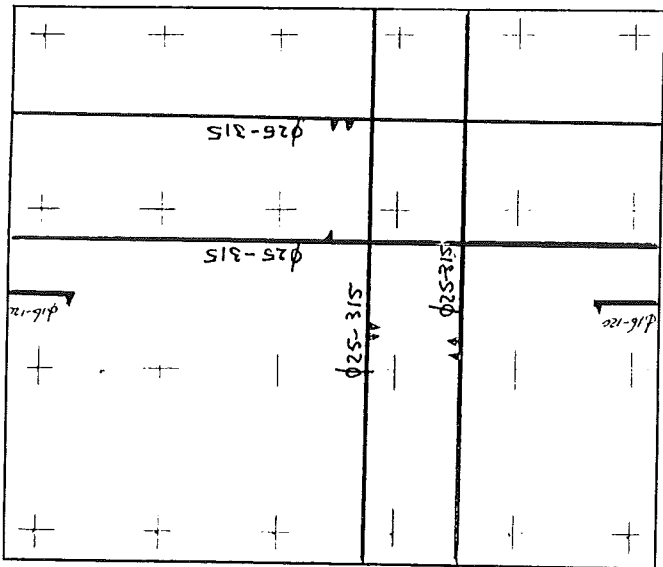
BLANKENBURG TUNNEL.



AFRIT Noord. GENAP.

MOET NR 19

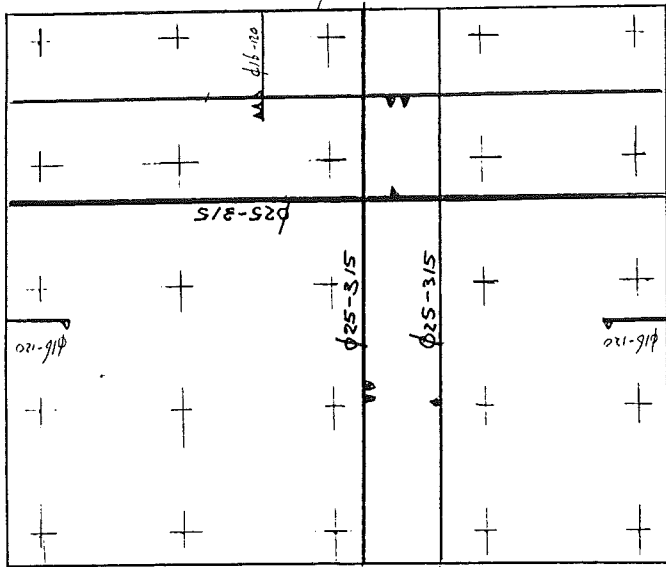
BLANKENBURG TUNNEL.



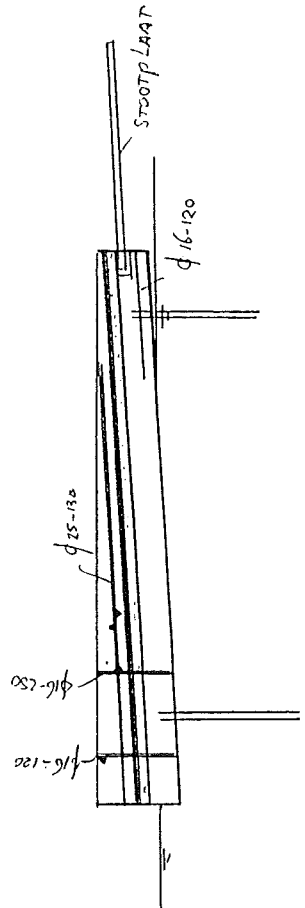
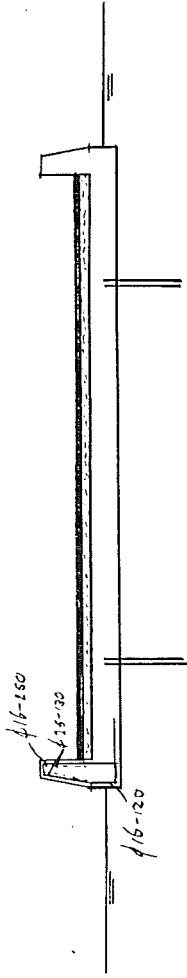
AFRIT Negero. Genap.

MOOT NR 20

BLANKENBURG TUNNEL.



STOOPPLAATEN-
OPLEGGING



AFRIT Noord. Gewap.

MOOT NR 23

RIVANKENBURG TUNNEL.

Bijlage 6: Gewapende O.W.B-vloer

De gewapende O.W.B-vloer bestaat uit verschillende elementen:

- de palen met splijtnetten (ad a)
- de opleggingsconstructie op de palen. (ad b) voor de supportconstructie.
- de supportconstructie. (ad c)
- wapening bij de damwanden en sparingen voor de palen. (ad d)
- de overlappingslassen (ad e)

Voor elk van deze elementen volgt een korte beschrijving.

ad A: DE PALEN EN DE SPLIJTNETTEN.

De gemiddelde paaltrekkkracht bedraagt 960 kN (gebruiksbelasting)

Er geldt:

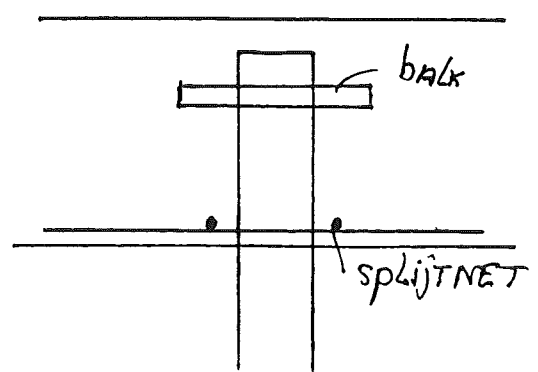
$$\tau_d = \frac{1,7 \cdot 960 \cdot 10^3}{1180 \cdot 1000} = 1,38 \text{ N/mm}^2 > 0,675 \text{ N/mm}^2 \text{ (B25)}$$

↑
paalomtrek ↙
eff. vloerdikte

Er zijn dus aanvullende maatregelen nodig.

Deze zijn:

- balk (bovenzijde vloer)
- splijtnet (onderzijde vloer)

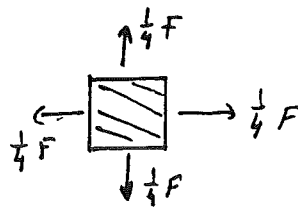
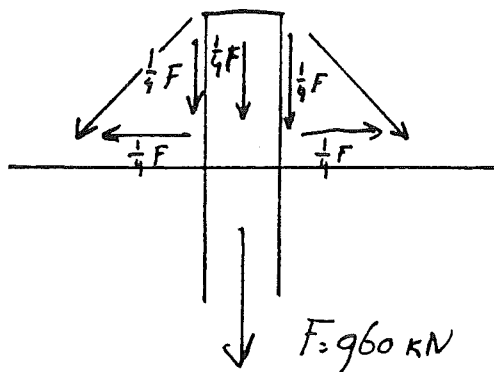


De balk bovenin de vloer zal TEVENS DIENEN
als OPLEGGING voor de support constructie.

HET SPLIJTNET MOET DE TREKKRACHTEN OPNEMEN
die aan de onderzijde v.d. ONTSTAAN, door:

- de GECONCENTREERDE PAALKRACHT (1)
- de negatieve momenten (2)

① Geconc. Kracht

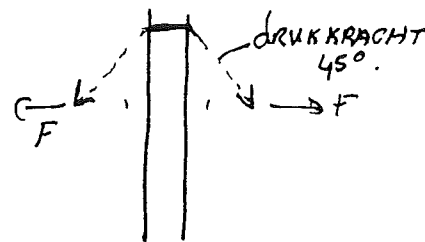
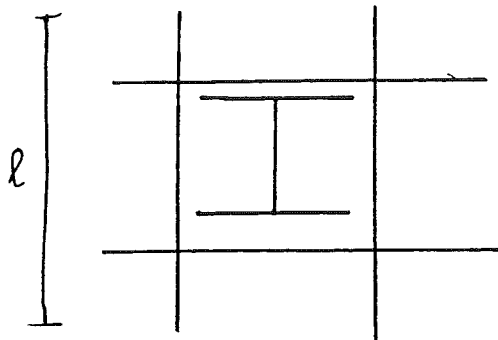


Spreiding in 2-
RICHTINGEN.

De splijtkracht aan de onderzijde is dus: $\frac{1}{4} \cdot 960 = 240 \text{ kN}$
 $\Rightarrow \underline{A_s} = \frac{1.7 \cdot 240 \cdot 10^3}{500} = \underline{816 \text{ mm}^2}$

② De negatieve momenten volgen uit bijlage 5.

RESULTAAT : $4 \times \phi 32$ per paal.



$\underline{l} = \text{sparing} + \text{afstand (WERKING) DRUKKRACHT} + \text{VERANKERINGSLENGTE} =$
 $\approx 3000 \text{ mm}$

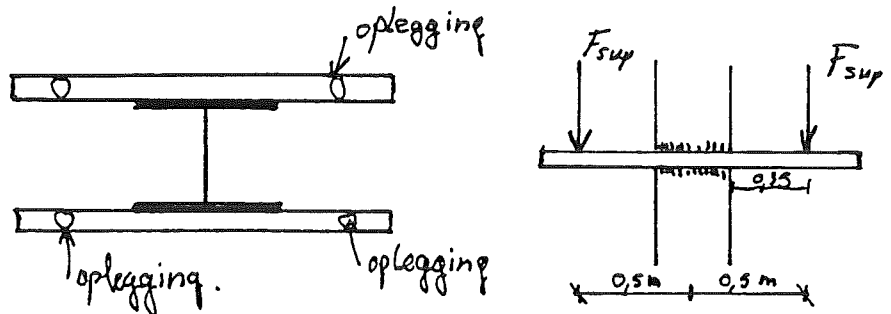
ad B) De oplegging op de PALEN

Zoals in ad a. is gemeld WORDEN DE BALKJES BOVEN IN DE VLOER GEBRUIKT VOOR DE OPLEGGING VAN DE WAPENINGSKORVEN.

Eis hierbij is dat de balkjes zo LAAG MOGELIJK ZIJN.

(hiermee wordt bedoeld, de ligger hoogte moet zo KLEIN mogelijk zijn).

Er worden 2 balkjes op (beide flenzen) van de paal gelast:



De supportconstructie van de wapeningskorf rust op ELK VAN DE PALEN.

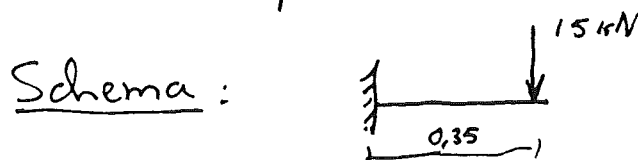
Uit de wapeningstekeningen van bijlage 5 kan worden afgeleid dat de wapening ongeveer $1,2 \text{ kN/m}^2$ weegt.

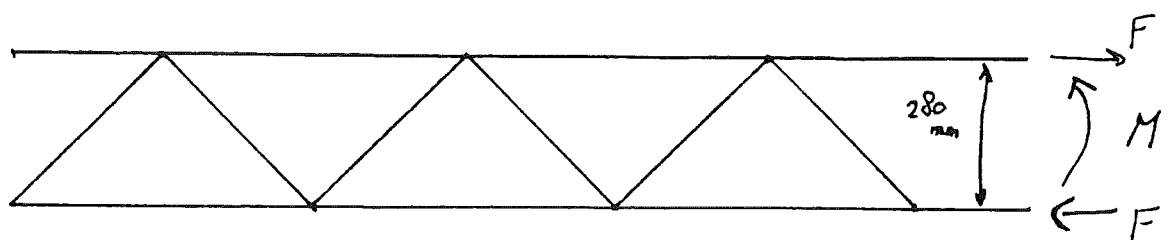
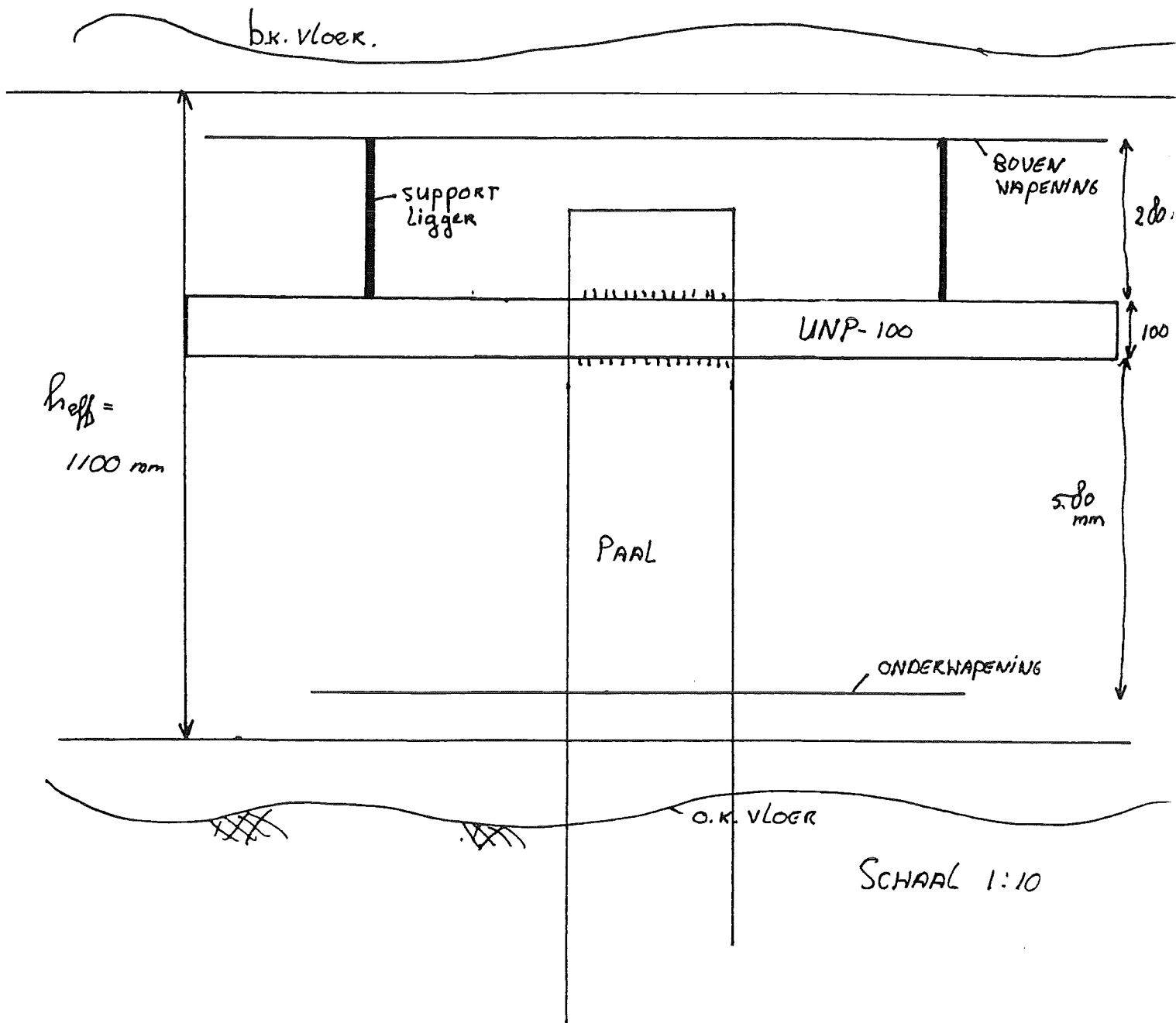
Moot nr 9 is door de grote paalafstanden maatgevend voor de balkjes.

De oppervlakte per paal is $6,8 \times 7,3 \text{ m}^2 \approx 50 \text{ m}^2$
Per paal (moot 9!) : 60 kN

NB: Per paal zijn er 4 oplegpunten.

dus: $F_{sup} = 15 \text{ kN}$

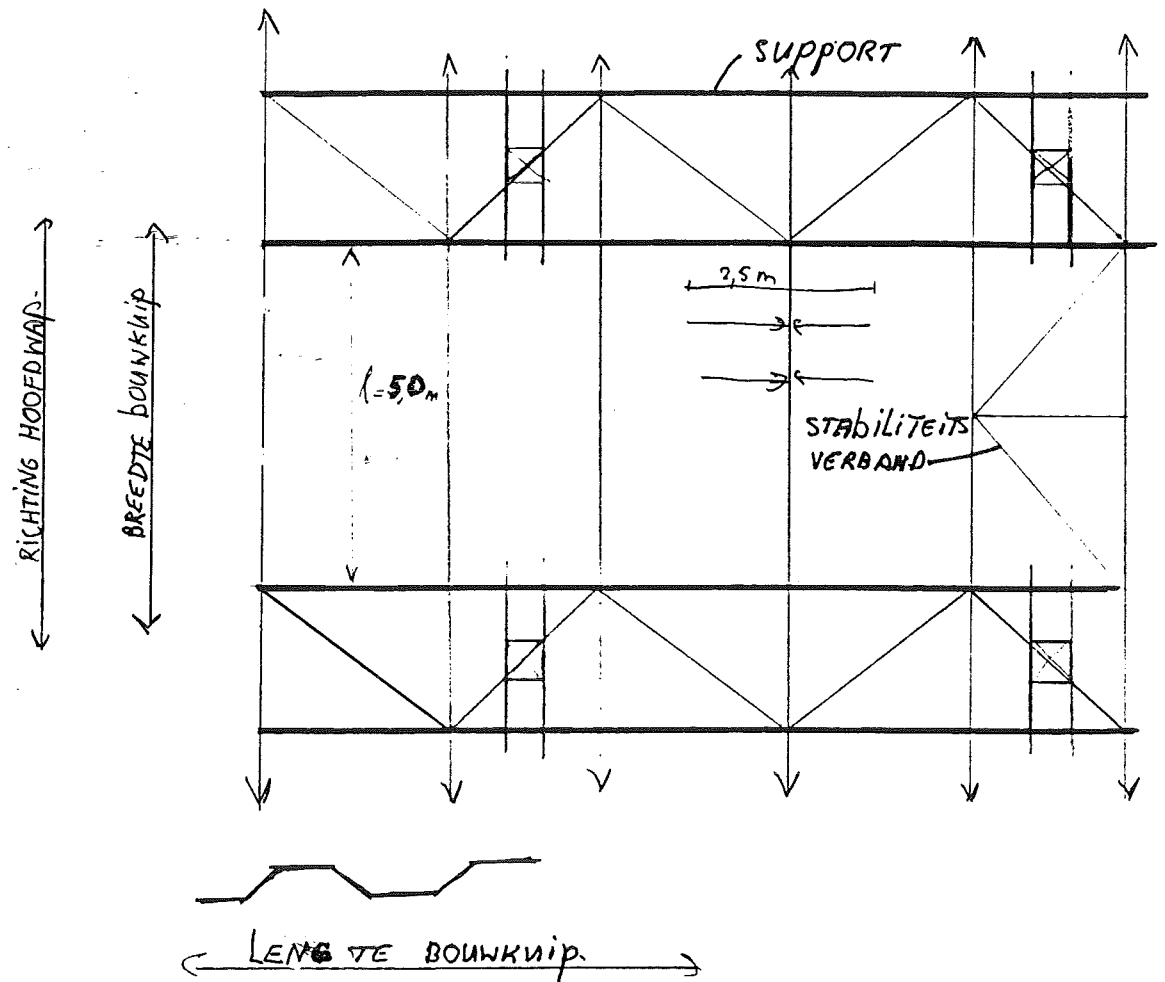




met: $F = \frac{15 \cdot M}{2}$, $A_{STAAL} = \frac{N}{240}$

De EXACTE BEPALING VAN DE STAAFKRACHTEN MOET MET EEN VAKWERK-COMPUTERPROGRAMMA geschieden. Moet g is wat ligger dimensies maatgevend. Bij alle andere moten zijn de liggers hetzelfde.

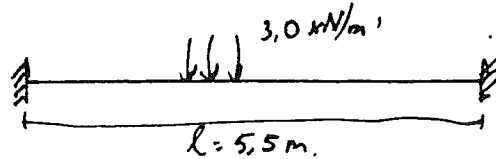
Moort g



SCHATTING BENODIGD PROFIEL:

$$q = 2,5 \cdot 1,2 \text{ kN/m}^2 = 3,0 \text{ kN/m'}$$

Schema:



$$M = \frac{1}{12} q \cdot l^2 = \frac{1}{12} \cdot 3,0 \cdot 5,5^2 = 7,56 \text{ kN} \cdot \text{m} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow N = \frac{1,5 \cdot 7,56}{0,28} = 41 \text{ kN} \Rightarrow A_{\text{STAAL}} = 170 \text{ mm}^2$$

↳ Profiel $\phi 33,7$ $t = 2,6$ ($A = 254 \text{ mm}^2$)

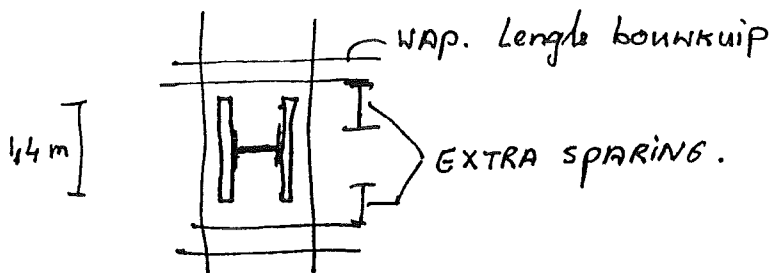
Er is nog geen REKENING GEHOUDEN MET HET EIGEN GEWICHT.

NB: FEITELIJK HEEFT DE SUPPORTCONSTRUCTIE EEN KRACHTS-AFDRACHT IN TWEE RICHTINGEN.

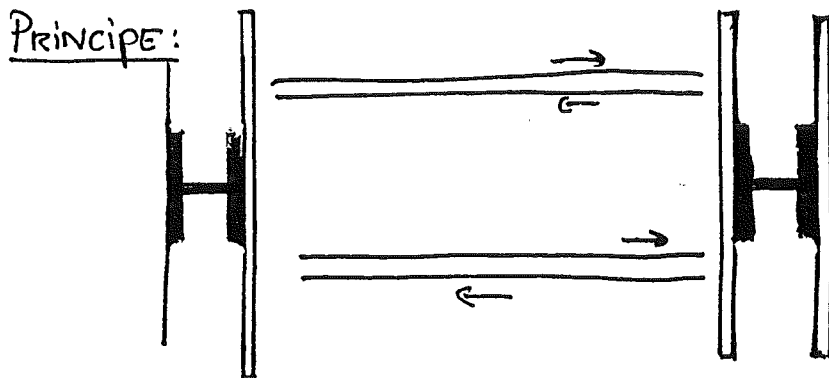
ad D] WAPENING bij de damwanden EN SPARINGEN VOOR DE PALEN EN AANGELASTE BALKJES.

Bij de SPARINGEN VOOR de PALEN WORDEN SPLIJTNETTEN GEPLAATST. ALS DE KORF IS AFGEZONKEN, WORDEN DE SPLIJTSTAVEN UITGESCHOVEN. DE SPLIJTNETTEN WORDEN IN DE WAPENINGKORF MEE AFGEZONKEN.

VOOR de aan elke paal GELASTE BALKJES GELDT dat er een EXTRA SPARING IN HET ONDERNET MOET WORDEN GEMAAKT.



DE STAVEN IN HET ONDERNET IN DE LENGTE v.d. bouwkuip kunnen evenals het slijtnet worden uitGESCHOVEN, EN KUNNEN DUS IN DEN DROGE IN DE HOOFDWAPENINGKORF WORDEN AANGEBRACHT.



EEN ANDERE MOGELIJKHEID IS DE STAVEN VOORAF AAN DE PAAL EN DE BALKJES TE BEVESTIGEN, EN VERVOLGENS DE KORF AF TE ZINKEN.

GEKOZEN IS ECHTER VOOR HET UITSCHUIF-SYSTEEM.

DE WAPENING BIJ DE DAMWAND BESTAAT UIT HAARSPELDEN WELKE EVENEENS, NAAR BEHOEFTE, KUNNEN WORDEN UITGESCHOVEN, OM ZO HET DAMWAND-PROFIEL TE KUNNEN VOLGEN.

DE (MINIMALE) DOORSNEDE WORDT GEGEVEN DOOR HET MINIMAAL WAP. PERCENTAGE $A_{s \min} = 1250 \text{ mm}^2/\text{m}'$

ad E) OVERLAPPINGSLASSEN

DE AFZINKTOLERANTIE BEDRAAGT PER KORF $\approx 200 \text{ mm}$

DE AFZINKTOLERANTIE TUSSEN DE KORVEN bedraagt $2 \times 200 = 400 \text{ mm}$. (HET MEEST ONGUNSTIGE GEVAL.)

Hierbij komt nog de VERANKERINGSLENGTE $\approx 30 \times \phi 25$
 750 mm .

OVERLAPPINGSLAS TOTAAL: 1150 mm

BIJLAGE 7: UITVOERINGSPLANNINGEN

De tijdseenheid waarin de planningen zijn gemaakt is 1 dag.

De uitdraai hiervan is zodanig groot dat hier is volstaan met een planning om maandbasis.

BIJLAGE 8: KOSTENRAMINGEN

Post	Omschrijving	Hoevaelh	Ehd	Pr/ehd	Totaal
01	BOUWKUIP. ZUID		1 M3		
01101	GRONDWERK (DROOG)	9.662 M3		4,50	43.479
01102	GRONDWERK (NAT)	70.393 M3		6,00	422.358
01201	AANBRENGEN COMBI WAND.	3.505 TON		1.700,00	5.958.500
01202	AANBRENGEN DAMWAND PLANKEN.	500 TON		1.600,00	800.000
01203	AANBRENGEN STEMELING.	219 TON		1.500,00	328.500
01204	AANBRENGEN GROUTANKERS.	56 ST		2.525,00	141.400
01205	AANBRENGEN GORDINGEN.	134 TON		1.500,00	201.000
01206	AFBRANDEN DAMWAND.	1.650 M1		55,00	90.750
01207	SCHOONMAKEN V/H DAMWAND.	1.795 M2		18,00	32.310
01208	TREKKEN V/H DAMWAND.	82 TON		150,00	12.300
01301	AANBRENGEN MV PALEN (HE 240M)	3.361 M1		435,00	1.462.035
01302	AANBR.GEW.BETON PALEN 450*450	771 ST		3.335,00	2.571.285
01303	KOPPEN SNELLEN.	771 ST		53,00	40.863
01304	AFBRANDEN MV-PALEN.	143 ST		50,00	7.150
01305	SCHOONMAKEN PALEN.	914 ST		12,50	11.425
01401	INUDEREN BOUWKUIP.	67.977 M3		,50	33.989
01402	DROOGHOUDEN BOUWKUIP.	104 WK		250,00	26.000
01501	AANBRENGEN OW BETON	12.512 M3		165,00	2.064.480
01502	SCHEURINLEID.PLAATSEN.	484 M1		70,00	33.880
01503	UITVLAKLAAG ONDER O.W. BETON	10.000 M3		35,00	350.000
01504	UITVLAKLAAG OP O.W. BETON	10.000 M3		40,00	400.000
01	BOUWKUIP.		1 M3	*****	15.031.704
02	RUWBOUW.		1 GLD		
02101	AANBR.BETON VOOR WERKVLOEREN.	804 M3		310,00	249.240
02102	AANBR.BETON IN VLOEREN.	5.265 M3		170,00	895.050
02103	AANBR. BETON VOOR WANDEN.	8.000 M3		190,00	1.520.000
02104	AANBR. BETON VOOR BALKEN ETC.	2.682 M3		200,00	536.400
02105	KOELEN VAN DE BETON.	13.265 M3		37,50	497.438
02201	VLOER BEKISTING.	456 M2		160,00	72.960
02202	WAND BEKISTING.	8.133 M2		100,00	813.300
02203	KOP BEKISTING.	234 M2		160,00	37.440
02204	ONDERSTEUNINGS BEKISTING.	2.148 M2		200,00	429.600
02301	AANBRENGEN WAP. IN VLOEREN.	685 TON		1.600,00	1.096.000
02302	AANBRENGEN WAP. IN WANDEN.	497 TON		1.800,00	894.600
02	RUWBOUW.		1 GLD	7.042.027	7.042.028
03	AFBOUW.		1 GLD		
03101	AANBR. VOEGOVERGANGEN.	484 M1		100,00	48.400
03201	AANBRENGEN ASFALTBETON.	1.063 TON		100,00	106.300
03301	AANBRENGEN N.J-PROFIELEN.	670 M1		275,00	184.250
03	AFBOUW.		1 GLD	338.950,0	338.950
04	E.M.		1 GLD		

Project: BSTDW BLANKENBURGER TUNNEL Prijsdatum: 18-07-91
 Buildat: 01-07-91 Begroting: 1-0 ONGEW. ONDERWATERBETON. Bladz: 2

Pos	Omschrijving	Hoeveel	Ehd	Pr/ghd	Totaal
09	EENMALIGE KOSTEN.		1 GLD		
09101	STORT TRAVERSE T.B.V.OW BETON		1 ST	30.000,00	30.000
09201	AAN EN AFVOER HEISTELLING.		1 GLD	10.000,00	10.000
09202	AAN EN AFVOER STORTEQUIPMENT.		1 GLD	5.000,00	5.000
09	EENMALIGE KOSTEN.		1 GLD	45.000,00	45.000
0	ONGEW. ONDERWATERBETON.				22.457.681

Post	Omschrijving	hoeveelh	Ehd	Pr/ehd	Totaal
G1	BOUWKUIP. ZUID		1 GLD		
G1101	GRONDWERK DROOG	9.662 M3		4,50	43.479
G1102	GRONDWERK (NAT)	64.968 M3		6,00	389.808
G1201	AANBRENGEN COMBI-WAND.	3.015 TON		1.700,00	5.125.500
G1202	AANBRENGEN DAMWAND.	372 TON		1.600,00	595.200
G1203	AANBRENGEN STEPELING.	212 TON		1.500,00	318.000
G1204	AANBRENGEN GROUT-ANKERS.	52 ST		2.525,00	131.300
G1205	AANBRENGEN GORDINGEN.	114 TON		1.500,00	171.000
G1206	AFBRANDEN DAMWAND.	1.425 M1		55,00	78.375
G1207	SCHOONMAKEN DAMWAND.	1.116 M2		18,00	20.088
G1208	TREKKEN V/H DAMWAND.	51 TON		150,00	7.650
G1301	HEIEN MV PALEN. (HE 280 M)	14.946 M1		485,00	7.248.810
G1302	AFBR. VAN MV PALEN (HE-280 M)	599 ST		115,00	68.885
G1303	SCHOON MAKEN MV PALEN.	599 ST		50,00	29.950
G1304	INMETEN VAN MV PALEN.	599 ST		400,00	239.600
G1305	LASSEN BALKJES (UNP 100)	1.198 ST		450,00	539.100
G1306	INMETEN V/D KORVEN 47 X.	47 ST		5.000,00	235.000
G1401	INUDEREN V/D BOUWKUIP	58.911 M3		,50	29.456
G1402	DROOG HOUDEN V/D BOUWKUIP.	95 WK		250,00	23.750
G1501	AANBR.O.W BETON HYDROCRETE	8.615 M3		280,00	2.412.200
G1503	WAPENING VLOEREN	617 TON		1.750,00	1.079.750
G1504	AFZINKEN V/D KORVEN 3ST/UR	47 ST		7.000,00	329.000
G1509	HIJSEVENAAR	2,1 TON		5.000,00	10.500
G1510	PREFAB DILATATIE VOEGBALKEN.	103 M3		1.750,00	180.250
G1511	UITVLAKLAAG	10.000 M3		35,00	350.000
G1	BOUWKUIP.		1 GLD	*****	19.656.651
G2	RUWBOW		1 GLD		
G2101	GEW. BETON WANDEN/DAK.	8.019 M3		180,00	1.443.420
G2102	KOELING WANDEN/DAK.	7.684 M3		37,50	288.150
G2201	Wandkist	8.540 M2		100,00	854.000
G2202	KOPKIST DAK EN WAND	234 M2		160,00	37.440
G2203	ONDERST. KIST VLOER/DAK/WAND	2.148 M2		200,00	429.600
G2302	LEV.+VERW. WAP (FEB500)WANDEN	566 TON		1.800,00	1.018.800
G2401	STEKKEN BOREN 8 mm dik.	449 ST		23,65	10.618
G2402	STEKKEN BOREN 16 mm dik.	1.636 st		43,04	70.413
G2403	STEKKEN BOREN 25 mm dik.	2.158 ST		74,00	159.692
G2404	STEKKEN BOREN 32 mm dik.	578 ST		91,70	53.003
G2	RUWBOW		1 GLD	4.365.136	4.365.136
G3	AFBOW.		1 GLD		
G3101	LEV.+ VERW.VOEGSTRK incl INJ	211 m1		130,00	27.430
G3201	lev. + verw.asfaltbeton.	4.054 ton		100,00	405.400
G3301	AANBRENGEN N.J.-PROFIELEN	670 M1		275,00	184.250
G3	AFBOW.		1 GLD	617.080,0	617.080

=====

Project: BETON BLANKENBURGER TUNNEL Printdatum: 12-07-81

Tekening: 01-17-81 Printtijd: 17:05:30

Beelding: L-C GEW. ONDERWATERBETON. Bladz: 2

=====

Pos#	Omschrijving	Hoeveelt	Ehd	Pr/eho	Totaal
G4	E.M.		1	GLD	
G7	EENMALIGE KOSTEN		1	GLD	
G9101	STORT-TRAVERSE TBV O.W.BETON		1	GLD 30.000,00	30.000
G9201	AAN- EN AFVOER HEISTELLING		1	GLD 10.000,00	10.000
G9202	AAN- EN AFVOER STORTEQUIP.		1	GLD 5.000,00	5.000
G9	EENMALIGE KOSTEN		1	GLD 45.000,00	45.000
G	GEW. ONDERWATERBETON.				24.683.866

01-01-91 BETON ELANVENTUURDELTUNNEL Prijsindex 10-07-91
 Validatie: 01-07-91 Prijsindex 10-07-91
 Sectoring: L-C GEW. ONDERWATERBETON. Blad: 7

Post	Omschrijving	Hooveelt	End	Pr/chd	Total
	Transport subotaal		gld		24.485.566

91 BENEPLIGE KOSTEN

911010	Inrichten werkterrein		3 %		740.514
911020	Boruimen werkterrein		1,5 %		127.122
911030	Vervaardigen tek./ber.	30.000	gld		30.000
929090	Uitvoeringskosten		15 %		3.813.457
939990	Algemene kosten		6 %		1.765.710
949990	Winst en risico		6 %		1.869.532

750010	Stelkosten		gld		
	Biferaat B.O.W. 0.05%		gld		
	Biferaat F.A.W. 0.10%		gld		

Af ronding		71.594,2	gld		71.594
------------	--	----------	-----	--	--------

Aanwinstopssom excl. BTW			gld		39.100.000
--------------------------	--	--	-----	--	------------

BTW			10,5 %		4.107.500
-----	--	--	--------	--	-----------

Aanwinstopssom incl. BTW			gld		43.207.500
--------------------------	--	--	-----	--	------------

Door het Rijk ter beschikking te stellen materialen incluider BTW			gld		
-------------------------------------------------------------------------	--	--	-----	--	--

Totaal van de gemaakte kosten incluider BTW			gld		43.207.500
------------------------------------------------	--	--	-----	--	------------