

1785-44  
tab 17

# **Brandbestrijdingsfilosofie**

Vopak Terminal Westpoort B.V.

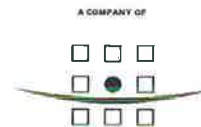
Vopak Oil Europe, Middle East & Africa B.V.

September 2007

Definitief rapport

9S2432.01





**ROYAL HASKONING**

**HASKONING NEDERLAND B.V.**

**MILIEU**

Hoofdweg 490  
Postbus 8520  
3009 AM Rotterdam  
+31 (0)10 286 54 32 Telefoon  
010 - 4562312 Fax  
info@rotterdam.royalhaskoning.com E-mail  
www.royalhaskoning.com Internet  
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel Brandbestrijdingsfilosofie  
Vopak Terminal Westpoort B.V.  
Verkorte documenttitel Brandbestrijdingsfilosofie  
Status Definitief rapport  
Datum September 2007  
Projectnaam Brandbestrijdingsfilosofie bij MER en  
Wm/Wvo/Wwh vergunningaanvraag  
Vopak Terminal Westpoort B.V.  
Projectnummer 9S2432.01  
Opdrachtgever Vopak Oil Europe, Middle East & Africa B.V.  
Referentie 9S2432.01/R/501693/Rott1

Auteur(s) Vopak Oil EMEA  
Collegiale toets J.R. van Niekerk  
Datum/paraaf 7 september 2007  
Vrijgegeven door J.R. van Niekerk  
Datum/paraaf 7 september 2007

## INHOUDSOPGAVE

	Blz.	
1	INTRODUCTIE	2
2	BLUSFILOSOFIE / ALGEMENE ONTWERPEISEN BLUSINSTALLATIE	2
2.1	Brand- en gas detectie	3
3	BRAND SCENARIO'S	4
3.1	Brand tank intern – rim seal fire	4
3.2	Brand tank extern – full surface fire	4
3.3	Brand in tankputten	4
3.4	Brand op steigers	5
3.5	Brand in koppelplateau:	5
3.6	Brand butaan losgebied:	5
3.7	Worst case scenario (capaciteitsberekening)	6
4	BRANDBESTRIJDING SYSTEMEN	7
4.1	Schuim systeem en schuim tanks	7
4.2	Bluswaterpompen:	7
4.3	Bluswaterleidingen:	7
4.4	Handbrandblussers	7
5	OVERIGE SYSTEMEN	8
5.1	Oil Boom	8

## 1 INTRODUCTIE

Vopak Oil Europe & Middle East & Africa B.V., is voornemens een nieuwe moderne tankterminal te ontwikkelen voor de op- en overslag van vloeibare olieproducten (K1) op het industrieterrein Westpoort aan de Afrikahaven in Amsterdam. In de rest van het document zal worden verwezen naar de nieuwe terminal onder de naam Vopak terminal Westpoort (VTW).

In een eerste fase zal een opslagcapaciteit gerealiseerd worden van 740.000 m<sup>3</sup> en nadat fase 2 is gerealiseerd zal de totale opslag capaciteit 1.120.000 m<sup>3</sup> bedragen. De terminal is verdeeld in 7 tankputten, in onderstaande tabel wordt de opslag capaciteit per tankput aangegeven. Zie appendix 1 voor een grafische weergave van de lay-out van de terminal.

Tabel 1 Overzicht opslagcapaciteit per realisatie fase

Tank put	Fase 1					Fase 1 and 2				
	145 m <sup>3</sup>	2.000 m <sup>3</sup>	10.000 m <sup>3</sup>	20.000 m <sup>3</sup>	40.000 m <sup>3</sup>	145 m <sup>3</sup>	2.000 m <sup>3</sup>	10.000 m <sup>3</sup>	20.000 m <sup>3</sup>	40.000 m <sup>3</sup>
100					7					7
200				2	5				2	5
300			4	2				4	2	
400			2	6				2	6	
500										6
600									7	
700	2	2				4	2			

De standaard hoogte van de tanks is 22,50 m. De tanks in tankput 700 hebben een hoogte van 15,5 meter of 7,5 meter voor respectievelijk de 2000m<sup>3</sup> en 145 m<sup>3</sup> tanks. Alle tanks zijn voorzien van een intern drijvend dak en een "aluminium dome roof" met uitzondering van de 2000 m<sup>3</sup> en 145 m<sup>3</sup> tanks. De 2000 m<sup>3</sup> en de 145 m<sup>3</sup> tanks zijn voorzien van een vast dak zonder een intern drijvend dak.

In dit document zal allereerst de algemene blusfilosofie en ontwerpeisen voor de blusinstallatie worden besproken. Vervolgens zullen mogelijke scenario's worden behandeld en de wijze waarop VTW deze scenario's kan behandelen.

## 2 BLUSFILOSOFIE / ALGEMENE ONTWERPEISEN BLUSINSTALLATIE

- Ontwerp volledig volgens de PGS 29 / NFPA 11;
- Vopak Terminal Westpoort voorziet in de voorgenomen maatregelen voldoende maatregelen om alle in deze filosofie genoemde scenario's zelfstandig te bestrijden. Voor calamiteiten die buiten PGS 29 / NFPA 11 vallen zal externe assistentie bij brandbestrijding noodzakelijk zijn;
- Op dit moment wordt de mogelijkheid van een gezamenlijke brandweer met omliggende bedrijven in de haven van Amsterdam onderzocht;
- Alvorens VTW operationeel is zullen alle operators en CCR (controlekamer) operators getraind zijn in de bediening van de brandbeveiligingsystemen en emergency response;

- De terminal zal worden voorzien van een eigen schuimininstallatie;
- Voor ontwerp van blusleidingen en pompen worden de volgende scenario's onderzocht:
  - Rim seal brand in tanks;
  - Externe tank (full surface brand);
  - Brand in tankputten;
  - Brand op de steigers (bescherming eigen apparatuur);
  - Brand in koppelplateau;
  - Brand op butaan losgebied;
  - Worst case scenario;
- Zoals in PGS 29 voorgeschreven zullen 3 hydranten naast elkaar 360 m<sup>3</sup>/hr kunnen leveren;
- De platforms onder de steigers zullen beschermd worden met sprinklers;
- Alles wordt vorstvrij ontworpen;
- Brandwater blokafsluiters kunnen handmatig worden bediend om onderhoud te plegen;
- Overige functies op afstand bedienbaar (schuim/water monitoren en pourers, sprinklers, starten schuim in tanks).

In geval van een brand zullen de volgende acties plaatsvinden:

- Alle activiteiten (laad en los actie etc) zullen worden stilgelegd door Emergency Shutdown Systeem;
- Initiëren brandbestrijding systemen gebeurt vanuit de CCR,, de detectie is automatisch, de bestrijding wordt door de CCR medewerker geïnitieerd;
- De Autoriteiten worden onmiddellijk genotificeerd.

## 2.1 Brand- en gas detectie

Op diverse essentiële locaties van de terminal zal branddetectie worden aangelegd,, zoals voorgeschreven in PGS29.:

- boven het koppelplateau een branddetectiesysteem;
- In alle tanks een tweeledig detectiesysteem bestaande uit een vlamdetectie en een temperatuurdetectie systeem. Per tank wordt één temperatuurprobe geïnstalleerd met meerdere meetpunten in de vloeistof en in de dampruimte boven de vloeistof. Hierbij zal het bovenste alarm zo ingesteld worden, dat bij plotselinge temperatuurverhoging, een alarm wordt gegenereerd via het besturingssysteem in de Controlekamer;
- Een branddetectiesysteem in het kantoor en centrale controle kamer in het kantoor.

Bovengenoemde systemen worden gekoppeld aan het Security Management Systeem (SMS) van de terminal.

Op diverse lokaties op de terminal zal gasdetectie worden geïnstalleerd:

- Gas detectie in het koppelplateau, alle 4 de compartimenten;
- Gas detectie bij de damp verwerking installatie;
- Gas detectie bij de losplaats voor butaantankauto's;
- Gas detectie bij de waste water treatment unit;

### 3 BRAND SCENARIO'S

In dit hoofdstuk zullen achtereenvolgens een interne tankbrand (rim seal fire), een externe tankbrand (full surface fire), een tankput brand, een brand op de steigers, een brand in het koppelplateau, een brand op de butaan losplaats en een worst case scenario worden behandeld, evenals de wijze waarop VTW deze zelfstandig kan bestrijden.

#### 3.1 Brand tank intern – rim seal fire

Product tanks: (HOLD: wordt later in detail engineering uitgewerkt, ontwerp volgens NFPA (rim seal fire). Per tank worden de volgende maatregelen getroffen:

- 40.000 m<sup>3</sup>: 7 x 2" (wordt nader uitgewerkt in detail engineering) schuim nozzles;
- 20.000 m<sup>3</sup>: 5 x 2" ( ) schuim nozzles;
- 10.000 m<sup>3</sup>: 4 x 2" ( ) schuim nozzles;
- 2.000 m<sup>3</sup>: 2 x 4" ( ) schuim stompen;
- 145 m<sup>3</sup>: 1 x 4" ( ) schuim stompen.

Het in paragraaf 2.1 besproken tank detectie systeem zal elke rim seal fire in een vroeg stadium detecteren en de schuim nozzles activeren. Zie appendix 2 voor een grafische weergave van een typical rim seal fire protection system.

De rim seal schuim systems zijn zo uitgevoerd dat aan de eis van NFPA 11 wordt voldaan. Voor een overzicht van de schuimbehoeften per tanktype op basis van NFPA 11 wordt verwezen naar appendix 5. Appendix 5 bevat een tabel welke de schuimbehoefte berekend voor de eerste 20 minuten zoals vereist. De door NFPA voorgeschreven schuimbehoeften vallen ruimschoots binnen de op de terminal aanwezige schuimcapaciteit zoals gegeven in paragraaf 3.7.

#### 3.2 Brand tank extern – full surface fire

De maatregelen ter bestrijding van een rim seal fire in ogenschouw nemende wordt een externe tankbrand, ook wel full surface fire, door VTW niet verwacht bij de tanks voorzien van een IDD en er zijn daarom geen verdere maatregelen genomen om dit te bestrijden. Verder zijn er geen maatregelen genomen op de tanks te koelen.

- Tank wand sprinklers zijn niet nodig bij de tanks van 40.000 tot 10.000 m<sup>3</sup> omdat de tanks dusdanig uit elkaar geplaatst zijn dat ze niet in de warmtecontour grens van 10 kW/m<sup>2</sup> staan. Zie appendix 3 voor een grafische weergave van de warmtecontouren;
- De 2000 en 145 m<sup>3</sup> slobtanks zullen wel worden voorzien van een koelsysteem systeem (paddestoel/regenrand). De capaciteit van dit koelsysteem zal minimaal 17 liter/m zijn.

Voor de berekening van de waterbehoefte op basis van de hierbovengenoemde 17 liter/m wordt verwezen naar appendix 5. De waterbehoefte wordt ruimschoots gedekt door de capaciteit van bluswaterpompen zoals gegeven in paragraaf 3.7.

#### 3.3 Brand in tankputten

Voor het volledig bestrijden van een tankputbrand zijn om dezelfde redenen als bij een full surface fire geen andere maatregelen genomen dan hieronder genoemd:

- Hydranten worden op 50 tot 80 meter afstand van elkaar geplaatst en aangesloten op het bluswater ringnet. (volgens PGS 29);

- Conform PGS 29 voorziet VTW in 3 naast elkaar staande hydranten, waarvan de verst verwijderde van de bluswaterpompen een capaciteit zullen hebben van elk 2.000 dm<sup>3</sup>/min of totaal 6.000 dm<sup>3</sup>/min (360 m<sup>3</sup>/u) ter bestrijding van een poolfire in de tankput;
- Per tankput zullen er compartimenten worden aangelegd met tussendijken van 70 cm hoog.

### 3.4 Brand op steigers

Om een steigerbrand te bestrijden zijn de volgende maatregelen getroffen. Deze voorzieningen stellen VTW in staat zelfstandig een steigerbrand te blussen:

- Op iedere steiger en op kademuur KM-3 een aansluiting voor een blusboot;
- 2 schuim/water pourers of monitoren per ligplaats voorzien met een capaciteit van 1.000 usgpm = 2.000 usgpm (454 m<sup>3</sup>/u);
- Shelter op vingerpier-2 zal worden voorzien van een sprinkler installatie;
- Sprinklers op platformen onder de steigerdekken; met een capaciteit van minimaal 1.000 usgpm (237 m<sup>3</sup>/u);
- Hydranten zullen op de steiger worden geplaatst.

Voor de berekening van schuimbehoefte ter bestrijding van de eerste 20 minuten van een steigerbrand wordt verwezen naar appendix 5. In deze appendix wordt de schuimbehoefte van de hierboven genoemde 2 monitoren berekend. De door NFPA voorgeschreven schuimbehoefte wordt ruimschoots gedekt door de schuimcapaciteit op de steigers.

### 3.5 Brand in koppelplateau:

Naast de detectie maatregelen genoemd in paragraaf 2.1 zijn de volgende maatregelen genomen om een brand in de koppelplateau zelfstandig te kunnen bestrijden:

- Schuim pourers verdeeld over de vijf compartimenten van het koppelplateau;
- Schuim pourers zullen tevens in het compartiment met pompen geïnstalleerd worden;
- De 'schuim pourers' zijn automatisch bedienbaar vanuit de controlekamer.

Het aantal benodigde schuim pourers zal in het detailontwerp worden vastgesteld. Zie appendix 4 voor een typical van de foam pourers zoals VTW deze voor ogen heeft.

Voor de berekening van schuimbehoefte ter bestrijding van de eerste 30 minuten van een brand in het koppelplateau wordt verwezen naar appendix 5. In dit appendix wordt de schuimbehoefte voor de hierboven genoemde schuimpourers inzichtelijk gemaakt. De door NFPA voorgeschreven schuimbehoefte wordt ruimschoots gedekt door de schuimcapaciteit.

### 3.6 Brand butaan losgebied:

Naast de detectie maatregelen zoals besproken in paragraaf 2.1 is de volgende maatregel genomen om een brand op het butaan losgebied te bestrijden.

- De losplaats van de trucks zal rondom van sprinklers worden voorzien, zodat het losgebied volledig besproeid kan worden;
- In geval van falen van leidingen van het butaan losgebied zal het eerder genoemde gasdetectie systeem automatisch de leidingen afsluiten.

### 3.7 Worst case scenario (capaciteitsberekening)

Als worst case komt hier naar voren een brand op de steiger waarbij 2 schuim monitoren en ook de sprinkler installatie van het beneden platform in werking wordt gesteld. Daarvoor is ongeveer 3000 usgpm (691 m<sup>3</sup>/u) nodig.

Daarboven komt een safety marge van ca. 15% dus het totaal komt op 3.500 usgpm (800 m<sup>3</sup>/u) bij 150 psi (10 bar) in het werkpunt.

Om dit scenario te bestrijden worden 3 pompen, 3 x 75% (600 m<sup>3</sup>/u) ingezet. Dan is altijd 150% (1200 m<sup>3</sup>/u) beschikbaar. Dat is voldoende voor inzet op de steigers, tanks, of pompplateau en tot een bepaald niveau een combinatie van genoemde brandplaatsen. Voor een tankputbrand of op een schip is externe inzet in ieder geval noodzakelijk.

De leiding diameters zijn uitgerekend. Bij de berekende diameter van DN250 gelden de volgende (voorlopig) berekende drukken:

- Voet van de monitoren 9.5 bar (flow 2x 1.000 usgpm (237 m<sup>3</sup>/u) (monitors), + 1.000 usgpm (237 m<sup>3</sup>/u) onderdeck);
- ZW hoek met inblokken 11.2 bar (flow 3 x 2.000 dm<sup>3</sup>/min(120 m<sup>3</sup>/u).);
- NW hoek met inblokken 11.1 bar (flow 3 x 2.000 dm<sup>3</sup>/min(120 m<sup>3</sup>/u).);
- Zonder inblokken 6.0 bar 26.500 dm<sup>3</sup>/min (1590 m<sup>3</sup>/u). beide pompen op 100% duty.

Capiciteit schuimvoorziening

Onderstaande tabel 2 geeft een overzicht weer van de schuimopslag verdeeld over 5 locaties op de terminal. Deze capaciteit is voldoende om de verschillende hiervoor besproken scenario's te bestrijden.

**Tabel 2 Overzicht schuimopslag**

Locatie	Itr
Tank put 100/200	1500
Tank put 300/400	1500
Tank put 500/600	1500
Kademuur / tank put 700	7500
Jetties	11000



## 4 **BRANDBESTRIJDING SYSTEMEN**

In dit hoofdstuk zullen verschillende brandbestrijding systemen worden besproken. Het schuim systeem, de bluswaterpompen, de bluswaterleidingen en handblussers zullen achtereenvolgens aan bod komen.

### 4.1 **Schuim systeem en schuim tanks**

- Stationair schuim systeem, aangesloten op bladder tanks;
- Schuimleidingen naar alle tanks en steigers, normaal leeg;
- Bladder tanks: worden geplaatst in een verwarmde, geïsoleerde ruimte, beschermd tegen directe invloed van de zon/warmte;
- Bladder tanks worden onder afschot geplaatst ivm drain mogelijkheden;
- 3% schuim mixture (alcoholresistent), geschikt voor brak water;
- Inmenging lucht vindt plaats bij de tank.

### 4.2 **Bluswaterpompen:**

- Locatie: Tussen VP1 en VP2 aan de Noordkant van het oploop steiger;
- Tijdens onderhoud zal 75% van de benodigde capaciteit beschikbaar zijn (PGS 29);
- Toeslag op de berekende totale capaciteit voorzien (15-20%);
- Diesel aangedreven pompen, watergekoeld, geplaatst in een vorst vrije ruimte;
- Elke pomp krijgt een eigen diesel tank;
- De tank voor de diesel moet voldoende zijn voor 8 uur vol continue bedrijf op maximaal vermogen.

### 4.3 **Bluswaterleidingen:**

- Ondergrondse leidingen worden uitgevoerd in GRE;
- Bovengrondse leidingen CS, in- en uitwendig gegalvaniseerd;
- De waterleidingen worden gevuld en op druk gehouden met drinkwater (dmv hydrofoorsysteem en breaktank) om corrosie en mosselgroei te voorkomen, na een calamiteit zullen de leidingen weer gespoeld worden met drinkwater;
- Leidingen van en naar de steiger zijn gevuld met water.
- Leidingen zullen draineerbaar uitgevoerd worden.
- Schuim leidingen zijn uitgevoerd in RVS (316L), leeg en ongeïsoleerd

### 4.4 **Handbrandblussers**

- Conform de vigerende voorschriften zullen handbrandblussers op strategische plaatsen (o.a. kantoor, pompplaats, ligplaatsen, VRU, Waste Water Treatment Unit) worden geplaatst.

## 5 OVERIGE SYSTEMEN

Dit hoofdstuk behandelt andere relevante systemen die op VTW aanwezig zullen zijn.

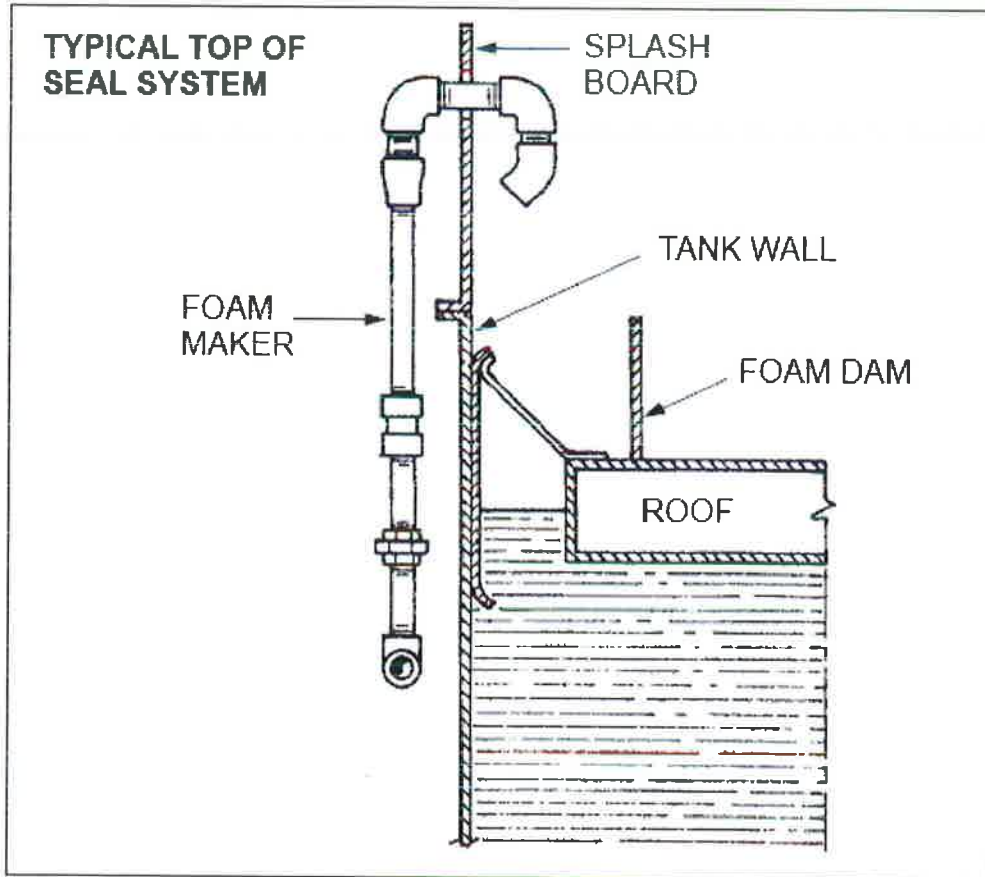
### 5.1 Oil Boom

Op een strategische locatie op VTW zal een Oil Boom worden geplaatst. Deze Oil boom zal door het boot- en stuurliedencoöperatief "de koperen ploeg" worden uitgezet in geval van verontreiniging van het oppervlaktewater. De oil boom zal zowel de insteekhaven als de Afrikahaven kunnen afsluiten.

## Appendix 1: Terminal layout



## Appendix 2: Typical Rim Seal Fire protection



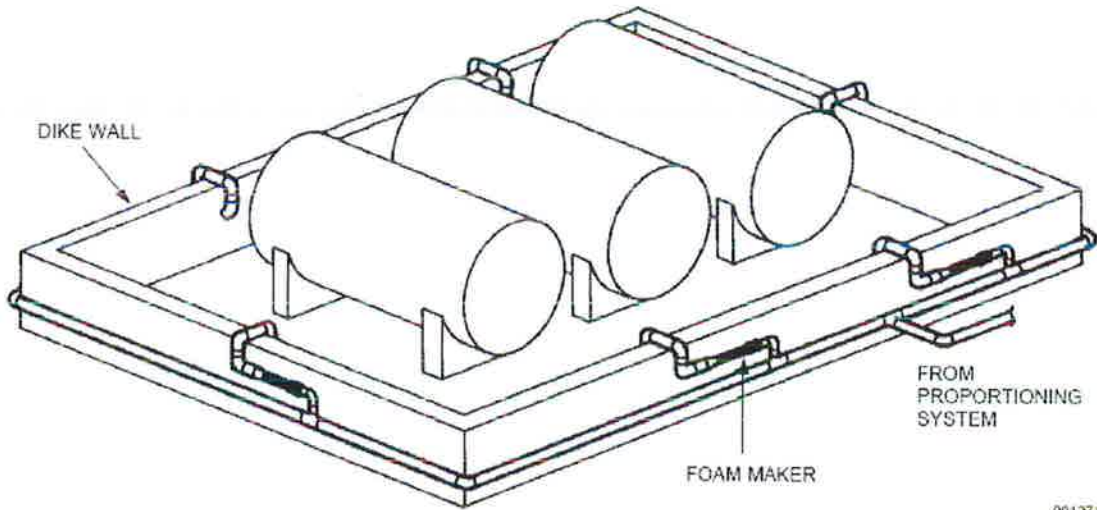
## **Appendix 3      Grafische weergave warmtecontouren**





## **Appendix 4: Typical schuim maker**

### Typical Dike Protection



001271

## Appendix 5      Schuim- en waterbehoefte berekening

**Schuimbehoefte rimseal fire protectie:**

V tank (m3)	h (m)	D (m)	rim seal (m)	Rim seal area (m2)	Eis NFPA 11 ltr / (min*m2)	Schuim behoefte (ltr / min)	Schuim (3%) (ltr / min)	Schuim 20 min (ltr)
2000	7,5	5	0,6	8	11,20	93	3	56
10000	22,5	24	0,6	44	12,20	533	16	320
20000	22,5	34	0,6	62	12,20	760	23	456
40000	22,5	48	0,6	89	12,20	1080	32	648

**Schuimbehoefte full surface fire protectie:**

V tank (m3)	h (m)	D (m)	Surface area (m2)	Eis NFPA 11 ltr / (min*m2)	Schuim behoefte (ltr / min)	Schuim (3%) (ltr / min)	Schuim 20 min (ltr)
145	15,5	13	133	4,10	544	16	327

**Waterbehoefte koelwatersysteem sloptanks**

V tank (m3)	h (m)	D (m)	Circ. (m)	Surface area (m2)	Eis PGS 29 ltr / (min * m)	Water (ltr / min)	Water (m3/uur)
2000	15,5	13	81,7	1266	17,00	1389	83
145	7,5	5	31,4	236	17,00	534	32

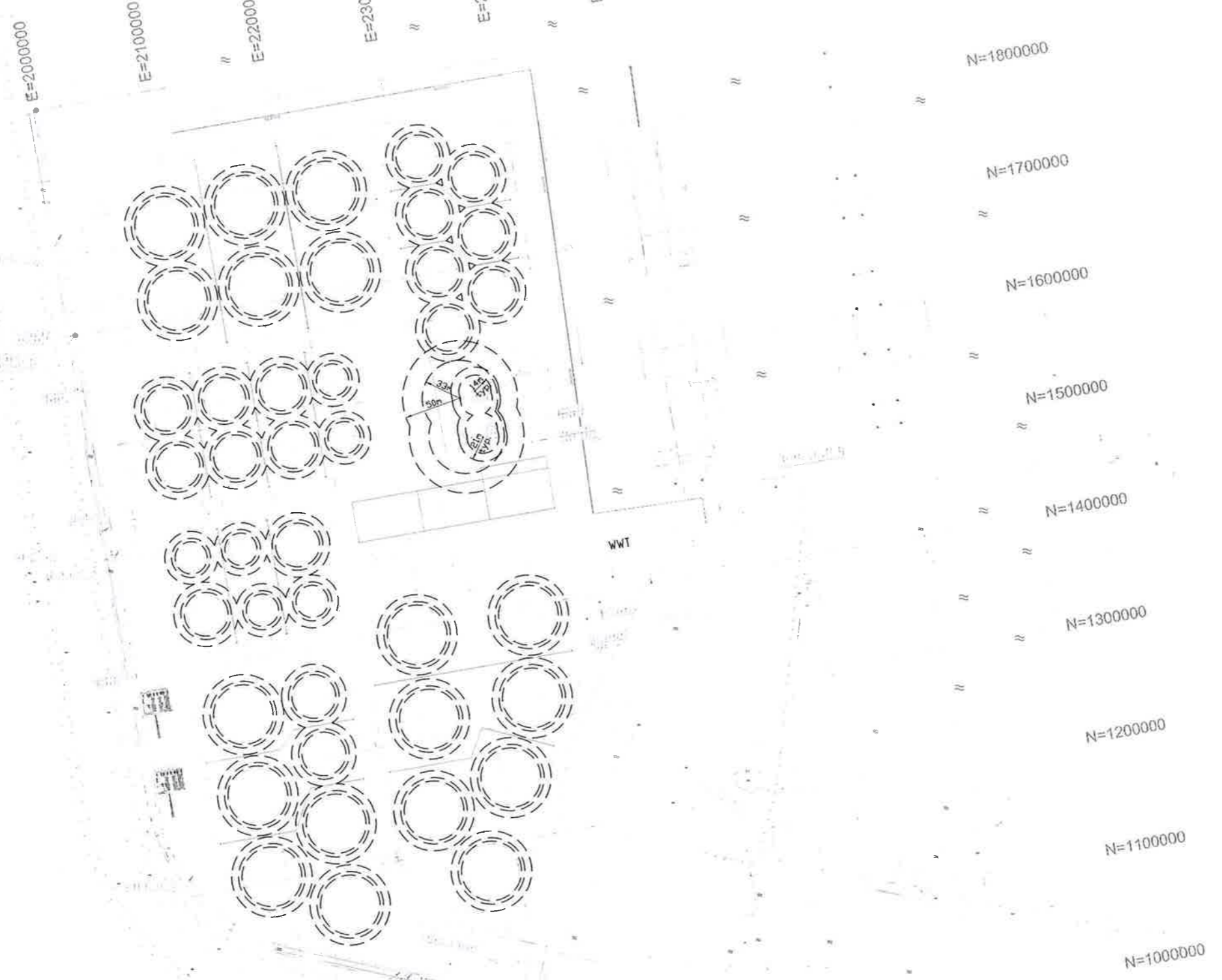
**Schuimbehoefte steiger protectie (per ligplaats 2 monitoren)**

Ligplaats	Surface area (m2)	Water (Monitoren) (ltr / min)	Water (m3/uur)	Schuim (3%) (ltr / min)	Schuim 20 min (ltr)
VP1-E/W	500	8000*	480*	240	4800
VP2-E1/W1	500	8000	480	240	4800
VP2-E2	220	8000	480	240	4800
VP2-E3/W2	300	8000	480	240	4800

**Schuimbehoefte pourers koppelplateau**

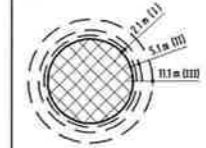
Locatie	L (m)	B (m)	Area (m2)	Eis NFPA ltr/m2/min	Schuim (ltr/min)	Schuim 3% (ltr / min)	Schuim 30 min (ltr)
Leidingput 1/2/3	58	35	2030	4,1	8323	249	7490
Pomput	58	11	696	4,1	2854	85	2568

\* hogere waarden dan zoals genoemd in paragraaf 3.4 door afronding en worst case benadering.



**GENERAL REMARKS**

**Product Tanks (T-1xx till T-6xx)**



- (I) = Typical distance for area with  $r = 2.1m$ , Heat Radiation =  $10 kW/m^2$   
Status: sprinkler system required if an adjacent tank is in Heat Radiation zone
- (II) = Typical distance for area with  $r = 5.1m$ , Heat Radiation =  $3 kW/m^2$   
Status: access allowed for firebrigade with protective clothing
- (III) = Typical distance for area with  $r = 11.1m$ , Heat Radiation =  $1 kW/m^2$   
Status: access allowed without protective clothing

**Slop Tanks (T7xx)**



Innercircle: distance to Heat Radiation level of  $10 kW/m^2$   
Outercircle: distance to Heat Radiation level of  $3 kW/m^2$



ISSUE	DATE	DRAWN	CHECKED	DESCRIPTION
D	03-05-2007	WVRK	ADRN	PEER REVIEW COMMENTS ADDED
C	16-03-2007	WVRK	ADRN	PEER REVIEW COMMENTS ADDED
B	11-01-2007	KTNG	HLMS	FOR TENDER
A	21-11-2006	KTNG	HLMS	FOR COMMENTS
0		KTNG	HLMS	FOR COMMENTS

**Vopak** Vopak Terminal Westpoort  
Vopak Oil EMEA B.V.

TITLE: HEAT RADIATION INFLUENCE AREA'S

SCALE: 12000	DATE:	FORMAT: A1	ARE/HRN: 36249.00	SHEET: 001
DRAWN: WVRK			DRAWING/DR: 1162010	OF: 01
CHECKED: ADRN				ISSUE: D

