

PROVINCIALE WATERSTAAT
IN ZUID-HOLLAND

Afdeling: Waterhuishouding
en Waterkering.

Onderafdeling: Dijkzaken.

1977

Notitie t.b.v. de Coördinatie Commissie Dijk-
verzwaring betreffende het principeplan
Groot-Ammers-West (gedeelte ter plaatse van
terrein van Hartol B.V.).

1. Concrete situatie.

Op het terrein, dat thans bij Hartol B.V. in ge-
bruik is, staan een aantal opslagtanks voor benzine en
olie. Deze tanks bevinden zich op een afstand (hart-
tank-teen buitentalud) van ongeveer 135 tot 145 meter
uit de huidige hoofdwaterkering.

Volgens verkregen informatie is de grootste tank
14 meter hoog en heeft deze een diameter van 21 m. De
inhoud is dan ca. 5000 m³.

Voorts heeft het bedrijf plannen voor het opzet-
ten van nog twee tanks in de nabije toekomst (binnen
ca. 5 jaar).

Hierbij wordt gedacht aan bolvormige opslagtanks
voor aardgas. De inhoud zal ook ca. 5000 m³ zijn.

De inwendige druk in de bolvormige tanks zal ca.
17 ato bedragen.

2. Plannen tot dijkversterking.

Volgens het oorspronkelijk principeplan voor de
dijkversterking ter plaatse in het kader van de Delta-
wet, is op ca. 75 m. uit de opslagtanks (hart tank-teen
talud) een nieuwe waterkering geprojecteerd.

Voorts is een variant-oplossing ontwikkeld, waar-
bij de waterkering direct aansluitend tegen het op-
slagterrein is ontworpen.

3. Explosiegevaar opslagtanks.

De opslagtanks staan buiten de aan te leggen hoofdwaterkering.

Olie-opslagtanks exploderen uitsluitend chemisch (pyrogeen).

Gashouders (drukopslag) kunnen zowel fysisch als chemisch exploderen.

Bij een fysieke explosie van een gastank springt deze onder invloed van de inwendige druk (bedrijfsdruk) als een stoomketel uiteen als gevolg van constructief falen.

Bij een chemische of pyrogene explosie wordt een kritisch gas (damp)-luchtmengsel ontstoken door vonkvorming. Het explosieve mengsel kan daarbij binnen een lege tank ontstaan, indien deze wordt gereinigd onder onvoldoende ventilatie (interne explosie).

Het effect is te vergelijken met een fysieke explosie. De explosiedruk bedraagt maximaal 20 ato (vergelijk bedrijfsdruk gashouders 17 ato).

Door constructief falen (b.v. scheurvorming) kan een lekkage optreden van een olie of gastank, waardoor een vrije gaswolk explosie kan optreden.

Hoewel de daarbij vrijkomende hoeveelheid energie groot is (explosie - equivalent 20-70 ton T.N.T.) is de invloed op de bodem (verweking door schokgolven) beperkt. In de onderhavige situatie is een interne chemische explosie qua effect op de bodem en daarmee op de waterkering maatgevend.

Bij het optreden van een explosie kunnen twee effecten worden onderscheiden:

- a. het ontstaan van een explosiekrater en
- b. het ontstaan van een zone, waarbinnen bodemverweking (draagkracht verlies) optreedt als gevolg van schokgolven. Door het ontstaan van wateroverspanning in de ondergrond kan dit geruime tijd duren.

De kans op explosie kan worden gesteld op $0,33 \cdot 10^{-3}$ per jaar per tank.

4. Effecten bij tank explosie.

Uitgaande van de onderhavige situatie is voor het terrein van Hartol berekend (globaal)

- a. welke explosiekrater zal ontstaan en
- b. waar respectievelijk de 100%-20%-5% en 0% verwekings-zône ligt.

ad a. Het ontstaan van een explosiekrater is in grote mate afhankelijk van het feit of het explosiepunt al of niet onder het maaiveld is gelegen. Uitgaande van verkregen gegevens, waarbij is vermeld dat de tanks niet zijn ingegraven, kan worden berekend dat de explosiekrater vrijwel nihil zal zijn. Deze wordt dan ook verder buiten beschouwing gelaten.

ad b. Het optreden van verlies aan draagkracht is van belang voor de stabiliteit van de waterkering. Daar de huidige praktijk impliceert, dat voor hoofdwaterkeringen de veiligheidsfactor tegen afschuiving (buitenzijde) op ca. 1,2 wordt gesteld, is vooral de zône van belang waarbinnen 20% of meer verlies aan draagkracht (= leverbare schuifweerstand) optreedt, daar de situatie, waarbij de veiligheidscoëfficiënt 1 wordt, als grenstoestand kan worden beschouwd. Gevonden is dan 100% verweking nog optreedt op een afstand van 40 m, 20% op een afstand van 73 m, 5% op 89 m en 0% op 93 m uit "hart tank" gemeten.

5. Dijkplanvarianten en hun risico's.

Terzake van de te maken dijkversterking kunnen verschillende mogelijkheden worden gezien. Onder andere:

- a. aanleg van een nieuwe hoofdwaterkering langs het terrein van Hartol;
- b. aanleg van een nieuwe hoofdwaterkering op ca. 74 m (hart tank - teentalud) c.q. 68 m uit de tanks;
- c. versterking van de bestaande hoofdwaterkering.

ad a. Indien deze oplossing wordt gekozen, treedt in geval van een tankexplosie als onmiddellijk gevolg, stabiliteitsverlies van de nieuwe hoofdwaterkering op.

Teneinde het overstromingsrisico voor de Alblasserwaard binnen aanvaardbaar te achten grenzen te houden, zal het noodzakelijk zijn in dit geval tevens de eis te stellen, dat de huidige hoofdwaterkering, voorzover gelegen achter de nieuwe hoofdwaterkering op de bestaande hoogte wordt gehandhaafd.

ad b. Indien gekozen wordt voor de aanleg van de hoofdwaterkering op ca. 74 m uit de tanks, zijnde de maximale afstand, die mogelijk is zonder de bestaande bebouwing langs de buitenzijde van de huidige hoofdwaterkering aan te tasten, en verder geen bijzondere eisen aan de stabiliteitsreserve worden gesteld, zal eveneens de voorwaarde moeten worden gesteld, dat de bestaande hoofdwaterkering in tact blijft om het overstromingsrisico voor de Alblasserwaard aanvaardbaar te houden.

Wanneer men deze conditie wil laten vallen, zal het uit hoofde van algemeen risico-niveau en om tevens in geval van tank-explosie van een nog stabiele waterkering verzekerd te zijn, nodig zijn dat de veiligheidsfactor tegen stabiliteitsverlies ter plaatse wordt gebracht op $n_k = 2,2$ voor het buitentalud.

Aan de binnenzijde behoeven dankzij de sterke uitdemping van de schokgolven geen bijzondere eisen te worden gesteld.

Bij deze oplossing, voorzover uitvoerbaar gebleken bij nader onderzoek zal de minimale afstand hart tanks tot teen buitentalud 68 m kunnen bedragen (flauwere taludhelling aan de buitenzijde dan normaal).

- ad c. De bestaande waterkering ligt ver genoeg verwijderd van de opslagtanks en kan -afgezien van de aanwezige bebouwing- zonder bezwaar worden versterkt.

Opmerkingen.

1. Terzake van de varianten a, b en c geldt wél, dat uitbreiding van het tankpark in zuidelijke richting in verband met de stabiliteit van de huidige zowel als de nieuw te maken hoofdwaterkering niet kan worden toegestaan. Wél bestaat uitbreidingsmogelijkheid in oostelijke richting of op het bestaande terrein.
2. Voorgaande beschouwingen zijn gebaseerd op een toelaatbaar additioneel overstromingsrisico, dat op grond van literatuur op het gebied van risico-analyse is gesteld op 10% (dat wil zeggen één orde van grootte lager) van het maatschappelijk aanvaarde basis-overstromingsrisico, voortvloeiend uit de Deltanormen (ontwerppeil en dijkprofiel).

6. Conclusies.

- a. Aanleg van een nieuwe hoofdwaterkering volgens het door het hoogheemraadschap voorgestelde tracé is mogelijk, mits de achter de nieuwe waterkering gelegen huidige hoofdwaterkering als zodanig op de thans aanwezige hoogte wordt gehandhaafd.

- b. Uitbreiding van het tankpark van Hartol B.V. in zuidelijke richting is in verband met de vereiste veiligheid van de Alblasserwaard tegen overstroming niet mogelijk.

Den Haag, juli 1977.

LITWERKING MAAIVELD EXPLOSIE 70 4 TNT (67)

PIEKOVERDRUK OP HET MAAIVELD IN kg/cm^2

AFSTAND EXPLOSIE - PUNT IN METERS

SCHAAL 1:5000

817064

ZONE	P_0	PIEKOVERDRUK
I	$P_0 > 0,42$	kg/cm^2
II	$0,42 \geq P_0 > 0,14$	kg/cm^2
III	$0,14 \geq P_0 > 0,07$	kg/cm^2

Bejaar puntbom bij 0,01 kg/cm^2
afstand 2200 a 3000 m
(van 70 tot 4 TNT)

0,07 kg/cm^2
GRENZ VAN
TOTALE GLAS-
BREUK

ZONE III
VEEL SCHADE
MEINIG VERNIE-
TID

ZONE II
50% VERNIETIGD

ZONE I
100% VERNIETIGD

