

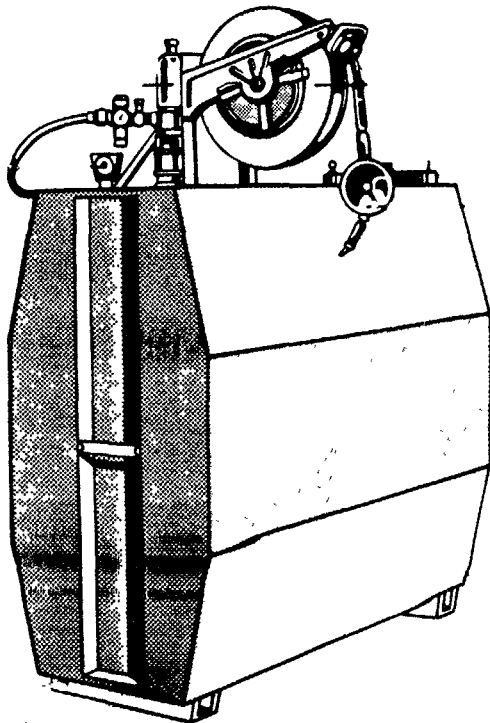
• ten halve gekeerd dan ten hele gedwaald!

F.J. Siers.

Het komt voor dat men bemerkt dat de opgelegde eisen en beperkingen voor een deel op foutieve veronderstellingen berusten. En dat terwijl men denkt reeds vrij ver gevorderd te zijn in het ontwerpproces. Onder het motto "beter ten halve gekeerd dan ten hele gedwaald" is het dan aan te bevelen te stoppen en op grond van de verkregen nieuwe inzichten eventueel een herstart te maken.

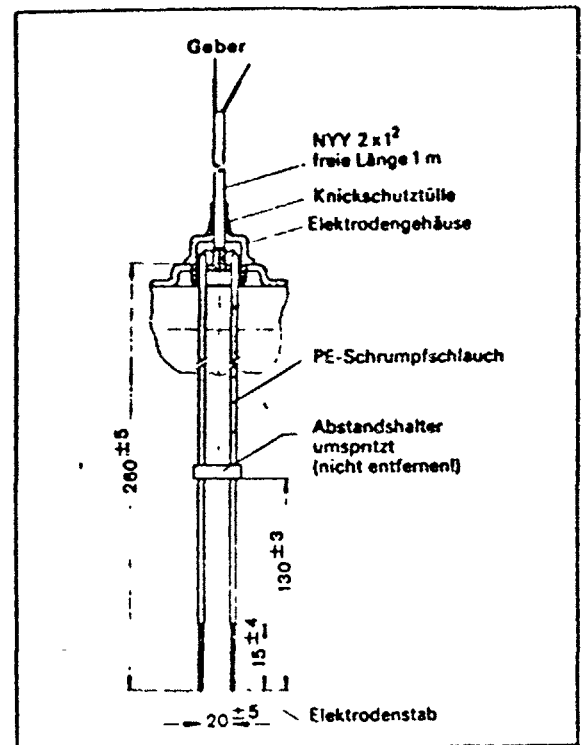
Een toeleverancier van producten en benodigdheden voor onder andere garagewerkplaatsen werd getipt dat er een Algemeen Maatregel van Bestuur zou worden uitgevaardigd, betrekking hebbende op de opslag van oliën in de ruimste zin van het woord. Dit met het oogmerk in de toekomst bodemverontreiniging door lekkage te voorkomen.

Een belangrijk handelsproduct voor het bedrijf werd gevormd door olieopslagtanks voor bovengrondse opslag. Deze tanks zijn uitgevoerd als rechthoekige doos en bezitten zo een groot volume met een klein vloeroppervlak. De tanks zijn voorzien van de nodige toeters en bellen en de hoofdafmetingen variëren voor de lengte van 1400 tot 3600 mm, de breedte van 500 tot 1200 mm terwijl de hoogte 1500 mm bedraagt, zie figuur 1.



Figuur 1 Oletank

Om de concurrentie een slag voor te zijn liet men een dubbelwandige opslagtank met leksignalering vervaardigen, die een eventuele beschadiging van de buitenwand zou detecteren. Hiertoe werd de ruimte tussen de dubbele wand gevuld met een ongevaarlijke vloeistof die bestand was tegen temperaturen onder nul. De leksignalering was van het type LAG-14E, zie figuur 2, en bestaat uit twee elektroden, die in de vloeistof worden gestoken. Bij een niveauverandering van de vloeistof verandert de tussen de elektroden gemeten weerstand. De elektroden bevinden zich in een apart vloeistofreservoir op de tank dat via een metalen pijp met de ruimte tussen de dubbele wand is verbonden. Bij het ontstaan van een lek in de aangesloten ruimte, zal vloeistof uit het reservoir in de ruimte van de dub-



Figuur 2 De Lekdetector type LAG-14E voor vloeistofsystemen bewaakt de met lekdetectievloeistof gevulde tussenruimte in dubbelwandige tanks

bele wand stromen. De elektroden duiken dan als het ware uit de vloeistof op en de thyristorschakelaar wordt aangestuurd. Spontaan volgt dan een lichtsignaal en desgewenst een akoestisch signaal.

Vervolgens werd de volgens dit concept vervaardigde dubbelwandige tank in de praktijk getest als opslagtank voor afgewerkte olie.

Groot was de teleurstelling toen bleek dat spontaan een lek werd gesignaleerd toen er olie uit de binnenste tank werd gepompt.

Door het dalende niveau van de olie bleken de wanden van de binnentank onder de afgenomen tegendruk bol te gaan staan. Er was weliswaar geen lekkage ontstaan, maar door de doorbuiging van de vlakke verticale wanden (Pascal!) was het volume tussen de dubbele wand zodanig vergroot, dat de vloeistof uit de lek-signalering direct in de tussenruimte stroomde.

Herontwerp

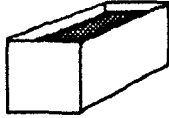
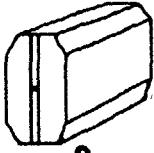


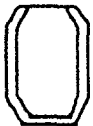

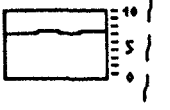
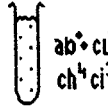
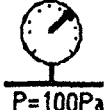



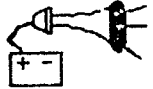
Op dit moment kwamen de studenten in beeld. Zij kregen het verzoek een ontwerp te maken voor een olie-opslagtank met signalering, dat op correcte wijze zou kunnen werken.

Begonnen werd met het volgende programma van eisen en beperkingen:

Eisen met betrekking tot het functioneren:

- de tank moet geschikt zijn voor de opslag van olie;
- milieuvriendelijk, dus geen lekkage van olie in de bodem;
- aanwezigheid van een continu functionerend lek-indicatie-systeem;
- opslagcapaciteit van de tank ca 2400 liter;
- afmetingen van de tank 2500 x 750 x 1450 mm (uitwendige afmetingen);
- goede hanteerbaarheid met betrekking tot

Figuur 3 Morfologisch overzicht van de verschillende mogelijkheden van lekdetectie van een olietank

FUNCTIES	WERKWIJZEN			
	Bak	Huidige vorm	Cylindrische tank	
Oliefopslag				
Voorkomen van lekkage van olie in het milieu	Opvangbak 	Dubbele wand 		
Ontdekken van een lek	Menselijke controle 	Niveau meten in de dubbele wand 	Indicatie m.b.v. een oliereagens 	Drukverschil meten in de dubbele wand 
Het geven van een signaal	Mondeling 	Autom. elektr. licht en geluid signaal 	Automatisch elektronisch lichtsignaal 	Automatisch elektronisch geluidssignaal 
Alternatieven	1a	1b	2a	2b

plaatsbaarheid, reiniging, vullen en legen,
- nagenoeg onderhoudsvrij en lange levensduur
Eisen met betrekking tot het realiseren:

- lage kostprijs,
 - in kleine series te fabriceren.
- “Lage kostprijs” betekent lage productiekosten, het systeem moet weinig onderdelen bevatten en niet teveel bewerkingen nodig hebben.

In de probleemdefiniërende fase zijn een aantal functies onderkend, die samengevat in het morfologisch overzicht van figuur 3 een aantal mogelijke oplossingen geven

Door één van deze mogelijkheden te kiezen wordt als het ware een voorselectie gemaakt. Daarna kan de verdere uitwerking plaatsvinden in de werkwijze- en vormgevende fase

Nadere beschouwing leert het volgende
Structuur 1 toont de huidige enkelwandige tank in een opvangbak voor de olie die door lekkage buiten de tank is geraakt

De leksignalering kan op een aantal verschillende manieren gebeuren. De geselecteerde mogelijkheden zijn:

- 1a niveau-indicatie in de opvangbak door middel van een vlotter. Geraakt de vlotter in een bepaalde van te voren ingestelde stand, dan wordt er een signaal (akoestisch- en/of lichtsignaal) gegeven
- 1b. directe leksignalering door het menselijk oog. Een persoon controleert het optreden van eventuele lekkage en meldt dit, zodat actie kan worden ondernomen

Structuur 2 geeft een dubbelwandige tank met dezelfde vorm als de huidige in de handel zijnde tank en met slechts geringe vergroting van de afmetingen

De leksignalering kan wederom plaatsvinden op een aantal verschillende wijzen

- De geselecteerde mogelijkheden zijn
- 2a. niveau-indicatie in een overlooptankje. Zodra er olie van de binnentank naar de met een bepaalde vloeistof gevulde ruimte tussen de wanden verdwijnt zal het vloeistofniveau in de tussenruimte stijgen. Een vlotter in de overlooptank geeft bij het overschrijden van een bepaalde stand een elektrisch signaal. Dit signaal kan eenvoudig worden omgezet in een akoestisch en/of lichtsignaal
 - 2b. leksignalering door middel van een reagens van olie. Zodra de olie met de reagens in de tussenruimte in contact komt zal er een elektrische

weerstandsverandering optreden die een indicatie is voor lekkage, waarna een signaal wordt afgegeven

Keuze

Bij het bepalen van de keuze zijn een aantal verkenningen in de werkwijzebepalende en vormgevende fase uitgevoerd

Deze wijzen uit dat het eerder gemaakte ontwerp van dubbelwandige tank met leksignalering alleen mogelijk is indien de tankwanden zeer stijf worden uitgevoerd. Hoewel dat geenszins onmogelijk is, wijzen verkennende berekeningen uit dat de kosten tot een onaantvaardbare hoogte zouden kunnen stijgen. Plaatsen van de enkelwandige tank in een opvangbak lijkt een hele goede beschermingsmogelijkheid. Maar waarom dan nog een signalering?

Tot op dit moment hadden de studenten zich niet verdiept in de tekst van de inmiddels uitgevaardigde Algemene Maatregel van Bestuur

Lezing van de tekst wees het volgende uit

Voor de opslag van gasolie, lichte stookolie, smeeroilie of afgewerkte olie in bovengrondse tanks met een inhoud van meer dan 200 liter en ten hoogste 3000 liter zijn in de AMvB een groot aantal constructievoorschriften gegeven. Maar nergens wordt een leksignalering vereist

Artikel 23.2.9 zette de studenten op het juiste spoor. De volledige tekst luidt: Een tank moet zijn omgeven door een vloeistofdichte omwalling of muur. De omwalling of muur moet samen met de vloer een vloeistofdichte bak vormen, die inhoud van de vloeistofdichte bak moet tenminste gelijk zijn aan de inhoud van de tank

Deze omwalling of muur moet voldoende sterk zijn om weerstand te kunnen bieden aan de als gevolg van een lekkage optredende vloeistofdruk.

Conclusie

Bij de poging om een probleem op te lossen was juist een nieuw probleem geschapen. Naar de opdrachtgever kon dus worden medegedeeld dat de keuze was gevallen op de bestaande enkelwandige tank volgens figuur 1. Deze is met enkele eenvoudige aanpassingen te plaatsen in een dichte plaatstalen bak, die van boven open is.

Komt u ergens in een garage of een kwekerij dan zult u kunnen ervaren dat alle olieopslagtanks in een open stalen bak geplaatst zijn.

Visuele controle is altijd mogelijk omdat de bak van boven open is