

BP Europa SE - BP Nederland
T.a.v. de heer Van den Heuij
Postbus 1131
3000 BC Rotterdam

datum 20 augustus 2015
uw kenmerk
ons kenmerk 257683 - HE13
revisie 04
onderwerp Plasbrandberekening Tankstation BP Express 'Gendt'

Geachte heer van den Heuij,

Zoals afgesproken sturen wij u hierbij ons briefrapport (revisie 03) met de bevindingen van de plasbrandberekening. De plasbrandberekening is uitgevoerd voor tankstation BP Express 'Gendt' aan de Langstraat in Gendt en omvat het scenario van het ongewenst vrijkomen van brandstoffen tijdens het onbemand tanken van personenwagens. Aanleiding voor deze gewijzigde versie is het toevoegen van een scenario met geborgde afvoer.

Voor het scenario vrijkomen van brandstoffen tijdens verlading van tankwagens (bevoorrading) verwijzen wij naar het document '*Risicobeoordeling Brandstof Bevoorrading Tankstations*', een rapport van VNPI mede namens BOVAG/BETA/NOVE van 28 augustus 2014. Het Rapport Risicobeoordeling Brandstof Bevoorrading Tankstations licht alle facetten rondom de beleving van de tankauto toe en toont aan dat de maatregelen ter beperking van risico's rond het lossen van tankwagens op tankstations reeds voldoende zijn afgedekt door de bestaande wet- en regelgeving. De voorschriften zijn toereikend en een aparte beoordeling van het risico rond de activiteit lossen van de tankwagen is derhalve niet nodig voor dit tankstation.

1. Inleiding

Het BP-tankstation in Gendt zal worden omgebouwd tot een onbemand tankstation. De afleverzuilen van het tankstation staan binnen een afstand van 20 meter van de garage. De garage wordt beschouwd als een object van derden. Gelet hierop moet bij de aanvraag van een vergunning in het kader van de Wet milieubeheer een plasbrandberekening worden gevoegd. Uit deze berekening moet blijken of bij brand bij de afleverzuil sprake is van brand overslag naar een object van derden. Gelet hierop is in dit onderzoek berekend:

- op welke afstand van de bron de stralingsintensiteit 15 kW/m² is;
- op welke afstand van de bron de stralingsintensiteit 10 kW/m² is;
- op welke afstand van de bron de stralingsintensiteit 3 kW/m² is.

Bij een stralingsintensiteit van 15 kW/m² is het mogelijk dat het aangestraalde gebouw spontaan ontbrandt. In deze studie wordt dit als maatgevende grenswaarde aangehouden.

In dit briefrapport is verslag gedaan van de beschrijving van het plasbrands scenario en de berekening van de effect afstanden ten gevolge van een plasbrand. Hierbij is gekeken naar de warmtestraling op het meest nabij gelegen object van derden. De berekeningen zijn uitgevoerd conform de beschreven rekenmethodiek uit de PGS 1



contactpersoon: ir. R.A.M. van Rooij
e-mail: rudi.vanrooij@anteagroup.com
bijlage(n):

T (0513) 63 41 24 / (06) 20 49 51 17

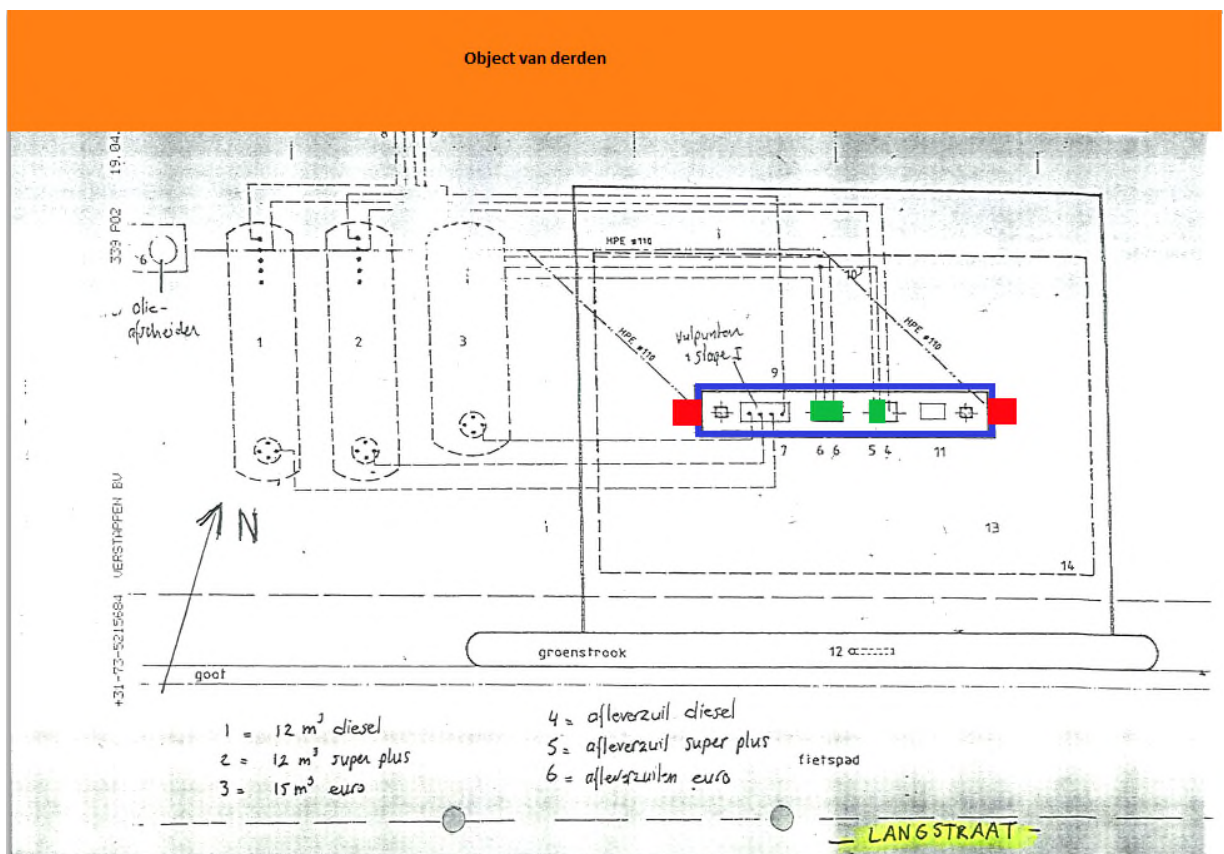
typ.: ats
coll.:

Toelichting:

Als een object van derden binnen 20 meter ligt valt het tankstation niet zonder meer onder categorie A/B van het Activiteitenbesluit. In dat geval geldt een vergunningsplicht in het kader van de Wet milieubeheer. Hiermee wijkt de tankstation af van de gangbare tankstations voor de verkoop van motorbrandstoffen (niet LPG). Met name dat deel dat afwijkt zorgt voor aanvullende risico's welke in beeld moeten worden gebracht. Voor de overige onderdelen van het tankstation zijn de PGS-richtlijnen van toepassing. Deze vallen buiten dit onderzoekskader. Een complete risico-inventarisatie is derhalve in dit kader niet zinvol en bruikbaar. Een plasbrand ten gevolge van falen van de overslag van tankauto naar opslagtank is vanwege dezelfde reden niet relevant.

2. Situatie

Op onderstaande tekening (figuur 2.1) is de plattegrond gegeven van de inrichting van BP aan de Langstraat in Gendt. Op deze plattegrond is het dichtstbijzijnde object van derden in oranje aangegeven. Dit betreft een garage. Het beschouwde pompeiland is in blauw aangegeven en de beschouwde afleverzuilen in groen. De vloer rond het pompeiland loopt af richting de straatkolken aan weerszijde van het eiland (rood weergegeven). De straatkolken voeren gemorste vloeistof af richting een olie afscheider.



Figuur 2.1 Inrichtingstekening BP Gendt

Op basis van tekeningen en de informatie aangeleverd door de opdrachtgever zijn de volgende gegevens herleid:

- Het dichtstbijzijnde object van derden is de garage ten noorden van Express 'Gendt'.
- Afstand afleverzuil tot object van derden is 6 meter.
- Maximale benzine doorzet van pompen is 100 liter.

- Bij het vrijkomen van vloeibare brandstof (benzine of diesel) stroomt deze uit op een vloeistofdichte vloer en wordt via de straatkolken ondergronds afgevoerd naar een olie afscheider.
- Voor de afleverzuilen geldt dat benzine ten gevolge van afschot afstroomt naar de straatkolk aan de kopse kanten van het pompeiland. Hierbij wordt uitgegaan dat een benzineplas zich kan vormen aan beide kopse kanten van het pompeiland. Derhalve beschouwen wij de straatkolk als middelpunt van de plas. Met een afstand van 6 meter tot aan de gevel van derden.

3. Beschrijving plasbrandscenario

Van toepassing is een plasbrand ten gevolge van het uistromen van brandbare vloeistof bij de afleverzuil. Deze hoeveelheid komt vrij bij 'lekken' tijdens tanken of breuk van de slangen. In beide gevallen wordt de hoeveelheid beperkt door het afleversysteem. In geval van een calamiteit bij het tanken komt, ten gevolge van menselijk handelen, rechtstreeks brandstof vanuit de slang op het terrein. Als reactie hierop zal men direct de toevoer stoppen (slang loslaten). De hoeveelheid brandstof die vrijkomt blijft hierdoor beperkt tot enkele liters. Het brandstofpistool is immers voorzien van een automatisch afslagmechanisme dat in werking treedt bij volle tank en bij optreden van een 'luchtschok'

Op de locatie in Gendt, zal sprake zijn van onbemand tanken van zowel diesel als benzine. Diesel is een brandbare vloeistof die niet zelf ontbrandt: hiermee wordt bedoeld dat bij de temperaturen, welke gebruikelijk zijn in Nederland, spontaan door verdamping uit de plas ontstane dieseldampen, een te lage concentratie hebben om te ontbranden onder invloed van een ontstekingsbron. Gelet hierop wordt ervan uitgegaan dat bij diesel een plas ontstaat maar geen brand. Benzine daarentegen is veel vluchtiger: hier ontstaat vanuit een plas zeer gemakkelijk een damp met een concentratie die brandbaar is. Dit scenario is relevant voor dit onderzoek:

In dit onderzoek gaan wij in eerste instantie uit van een 'worst case'-situatie zoals die is beschreven in het scenario uit *"Credit benzinestations, Minimumafstanden tot externe objecten veiligheidsaspect"*, 16 februari 1989, IBEV 89-25. [1] In deze publicatie is een scenario gehanteerd met uitstroming van 80 liter. In dat geval ontstaat rondom de afvoer een cirkelvormige plas met een straal van 2,9 meter¹. Bij deze scenario's is uitgegaan van een conservatieve schatting, waarbij als dikte van de plas 3 mm is gehanteerd. In deze publicatie is een scenario gehanteerd met uitstroming van 80 liter.

In de zelfde publicatie [1] is ook het scenario beschreven waarin bij uitstroming van 50/80 liter, de vrijgekomen brandstof door afschot afstroomt richting straatkolk¹. Wanneer de afvoer goed functioneert, stroomt de benzine snel weg en zal er bij de straatkolk een plas vormen met oppervlak van maximaal 1 m². Hierbij wordt verondersteld dat de straatkolk het middelpunt van de plas is.

3.1 Effectberekening plasbrand

Voor de berekening van de warmtestraling wordt gebruik gemaakt van de PGS 1. Het doel van de berekening is te bekijken of een brand in een onbemande situatie kan leiden tot escalatie bij derden. Om deze reden geldt de 15 kW/m² (brandoverslag naar gebouwen) als acceptabele grenswaarden. Voor de volledigheid is er ook gekeken naar het niveau 'dodelijk letsel' (gedefinieerd bij 1% letaliteit) en het niveau 'gewond' (gerelateerd aan het mogelijk optreden van eerste - of tweedegraads brandwonden).

Voor de blootstellingstijd wordt uitgegaan van 20 seconden conform PGS 3.

De te hanteren criteria zijn 3 kW/m², 10 kW/m² en 15 kW/m²

- schadelijk/gewond 3 kW/m²
- 1% kans op dodelijk letsel: 10 kW/m²
- brandoverslag naar gebouwen 15 kW/m²

1. Hierbij gaan wij ervan uit dat het afschot van de vloeistofdichte vloer voldoet aan de uitgangspunten van PSG 28 (afschot van 1,5 %).

de scenario's zijn doorerekend aan de hand van de volgende formules²:

$$X_{15kW/m^2} = 1,5 \times D_{plas} \times (H_{verbranding} / 46) \text{ brandoverslag naar gebouwen}$$

$$X_{10kW/m^2} = 1,8 \times D_{plas} \times (H_{verbranding} / 46) \text{ 1\% kans op dodelijk letsel}$$

$$X_{3kW/m^2} = 2,8 \times D_{plas} \times (H_{verbranding} / 46) \text{ schadelijk/gewond}$$

D_{plas} = Diameter in meters;

$H_{verbranding}$ = Verbrandingswarmte in MJ/kg

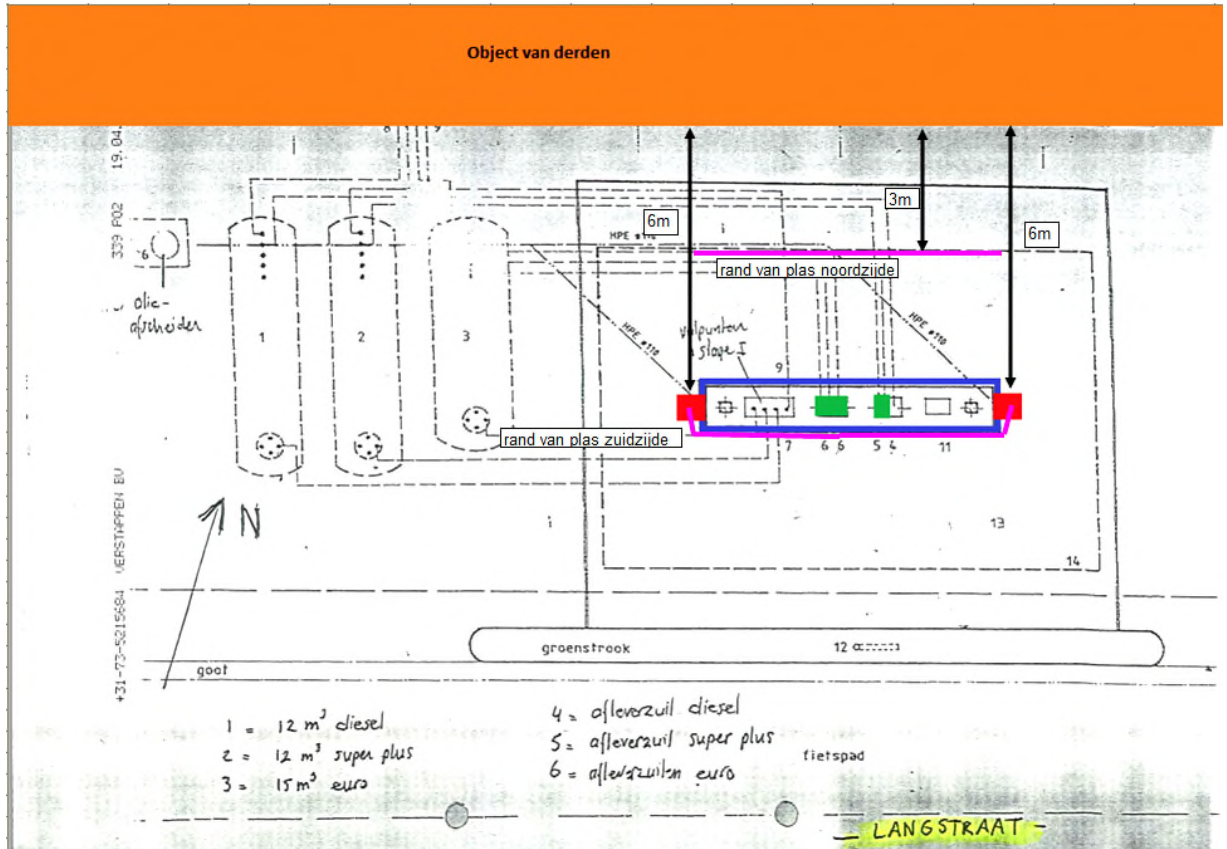
Voor benzine geldt een verbrandingswarmte van 46,8 MJ/kg volgens de NFPA Fire Protection Handbook 16^e editie.

3.2 Plasvorming bij vrijkomen brandstof

Op basis van tekeningen en informatie aangeleverd zijn de volgende gegevens herleid.

- Bij het vrijkomen van vloeibare vloeistof(benzine) stroomt deze uit op een vloeistofdichte vloer. De vloeistof wordt afgevoerd via de straatkolk naar een olie afscheider(locatie straatkolk in rood aangeduid).
- Aangenomen wordt dat de uitstroombron zich bij de afleverzuil bevindt. De slang waarmee getankt wordt heeft een lengte van max. 3 meter. In het ergste geval zal de uitstroom op 3 meter van de afleverzuil beginnen. Ten gevolge van afschot stroomt het product richting straatkolk. De plas komt vanwege deze constructie niet buiten de vloeistofdichte vloer. Gelet op deze situatie concluderen wij het volgende:
 - Wanneer lekkage optreedt aan de noordzijde van de afleverzuil zal de uitstroombron in het ergste geval 3 meter van afleverzuil liggen. Daar de vloeistof via afschot direct zal afstromen van het object richting straatkolk, betreft dit de rand van de plas. Deze rand van de plas is weergegeven in figuur 3.1 met een paarse lijn.
 - Wanneer lekkage optreedt aan de zuidzijde van de afleverzuil zal de vloeistof afstromen richting straatkolk via de opstaande rand van het pompeiland weergegeven met paars in figuur 3.1. De dichtstbijzijnde rand van de plas ten opzichte van object van derde licht in dit geval bij de straatkolk met paars weergegeven in figuur 3.1

2. De formules zijn herleid uit "Effectafstanden Model risicokaart ", december 2002, Save in opdracht van Ministerie van BK



Figuur 3.1 Inrichtingstekening BP express Gendt waarin relevante onderdelen zijn weergegeven

Met zwarte lijnen is in figuur 3.1 weergegeven wat de afstanden zijn van de randen van een mogelijke plas tot aan het object van derden:

- noordzijde afleverzuil object van derden: circa 3 meter;
- straatzijde afleverzuil tot object van derden: 6 meter.

4. resultaat berekening

De berekeningen zijn uitgevoerd voor een generieke situatie met een plasdikte van 3 mm. Naast de scenario's voor 50 en 80 liter is op verzoek van BP een scenario meegenomen voor 100 liter (begrenzing van maximale hoeveelheid).

4.1 Resultaat generieke plasdikte van 3 mm

Tabel 4.1 Berekening stralingswarmte (volgens PGS 1 en "Credit benzinestations, Minimumafstanden tot externe objecten veiligheidsaspect", 16 februari 1989, IBEV 89-25)

Plasgrootte [liters]	Diameter [m]	X ₁₅ [m]	X ₁₀ [m]	X ₃ [m]
	plasdikte 3 mm	15 kW/m ²	10 kW/m ²	3 kW/m ²
100	6,5	9,9	11,9	18,6
80	5,8	8,9	10,7	16,6
20	2,9	4,4	5,3	8,3

Scenario met geborgde afvoer via straatkolk (*)

Uitstroom 80 liter plas 1 m ²	1,13	1,7	2,1	3,2
Uitstroom 100 liter plas 1 m ²	1,13	1,7	2,1	3,2

(*) Hierbij wordt uitgegaan van een goed functionerende afvoer via de straatkolk, waarbij een plas ontstaat met een maximaal oppervlak van 1 m². Dit scenario is zowel van toepassing bij een uitstroom van 80 liter als bij 100 liter. Voorwaarden voor 100 liter is dat de vloeistofopvang voldoende groot is.

De maximaal berekende afstand bij een plas van 100 liter voor de stralingsintensiteit van 15 kW/m² bedraagt 9,9 meter. Deze afstand wordt berekend vanaf het midden van de plas. Een plas van 100 liter heeft een straal van 3,25 meter. Dit betekent dat de afstand van de plas tot aan de gevel (object van derden) niet minder mag zijn dan 6,65 meter. Voor de plas van 1 m² en een diameter van 1,13 meter is dit 1,1 meter. De volgende toetsingstabel kan nu worden opgesteld.

Tabel 4.2 Toetsing: aan welke stralingsbelastingen wordt het object van derden blootgesteld

Scenario	Toetsafstand [m](**)	X _{15 kW/m²} [m] (**)	X _{10 kW/m²} [m] (**)	
Plasbrand 100 liter				
afleverzuil 5 & 6 zuidzijde	6,0	6,65	8,65	Voldoet niet
afleverzuil 5 & 6 noordzijde	3,0	6,65	8,65	Voldoet niet
Plasbrand 80 liter				
afleverzuil 5 & 6 zuidzijde	6,0	6,00	7,8	Voldoet niet
afleverzuil 5 & 6 noordzijde	3,0	6,00	7,8	Voldoet niet
Plasbrand 20 liter				
afleverzuil 5 & 6 zuidzijde	6,0	2,95	3,85	Voldoet
afleverzuil 5 & 6 noordzijde	3,0	2,95	3,85	Voldoet niet
Scenario met geborgde afvoer via straatkolk				
afleverzuil 5 & 6 zuidzijde	6,0	1,14	1,54	Voldoet
afleverzuil 5 & 6 noordzijde	3,0	1,14	1,54	Voldoet

(**) afstand in meters gerekend vanaf de rand van de plas

Uit tabel 4.2 concluderen wij dat, wanneer rekening wordt gehouden met een geborgde afvoer via de straatkolk, de warmtestraling op de gevel van derde minder dan 15 kW/m² respectievelijk 10 kW/m² bedraagt. komt. Dit betekent dat in geval van een plasbrand bij uitstroom van 100 liter geen direct gevaar bestaat voor brandoverslag.

4.2 mitigerende maatregel

Bovenstaande conclusie is alleen mogelijk als de maatregel voor een gericht afvoer via de straatkolk kan worden geborgd. Dit betekent een afschot van de vloeistofdichte vloer van 1,5% bedraagt en het uitvoeren van een

periodieke (dagelijkse) visuele controle van het rooster, welke is vastgelegd in een procedure. Aangezien de situatie bij Gendt een bestaande situatie betreft heeft Antea Group in opdracht van BP het afschot vastgesteld. Aan de rand van de voorziening bedraagt deze 1,43 %, vervolgens loopt het afschot op tot 2,03 nabij de afleverzuil en afvoer. Aangezien bij een plasgrootte van 1 m² de plas niet tot de rand van de voorziening reikt kan ervan worden uitgegaan dat het afschot ter hoogte van de plas voldoende groot is (1,5 % of meer). Voor de volledigheid is de rapportage van de meting opgenomen in de bijlage van deze brief.

4.3 Beschouwing

Met betrekking tot de rekenresultaten wordt opgemerkt dat sprake is van een conservatieve schatting van de uitgangsgegevens, waardoor waarschijnlijk sprake is van een overschatting. Dit betreft:

- In het basisscenario volgens [1] wordt uitgegaan van maximaal 80 liter benzine welke een plas vormt. In de praktijk is de hoeveelheid die vrij uitstroomt naar verwachting kleiner, vanwege de aanwezige afsluitsystemen in het systeem.
- Mocht er toch 80 (of zelfs 100) liter benzine uitstromen dan zal het grootste gedeelte direct wegvloeien via de straatkolken en of het rooster (zie scenario met geborgde afvoer via straatkolk).
- Bij een plasbrand moet rekening worden gehouden met het feit dat de plas met een dikte van enkele millimeters relatief snel opbrandt (hooguit enkele minuten).

5. Conclusie

Antea Group heeft een veiligheidsbeoordeling uitgevoerd voor het te realiseren onbemande tankstation van BP Express 'Gendt', Langstraat. De beoordeling betreft het ontstaan van een plasbrand ten gevolge van calamiteiten bij de afleverzuil van brandstoffen (benzine) en het gevaar van brandoverslag naar een object van derden binnen 20 meter van de afleverzuilen.

Wanneer ervan uitgegaan wordt dat bij een uitstroming van 100 liter benzine een geborgde afvoer via de straatkolk plaatsvindt, is escalatie (brandoverslag) bij derden door een plasbrand bij een onbemande situatie niet aan de orde.

Heeft u inhoudelijke vragen dan kunt u contact opnemen met onder getekende.

Met vriendelijke groet,



ir. R.A.M. (Rudi) van Rooij
senior adviseur Antea Group

Bijlage : Rapportage Controle Afschot

Memo

memonummer	401541-Gendt	
datum	19 maart 2015	
aan	Theo van den Heuij	BP Nederland
van	Arjen Verhagen	Antea Group
kopie	Rudi van Rooij	Antea Group
project	Herstelwerkzaamheden BP 2015	
projectnr.	0401055.00	
betreft	beoordeling vloer BP Express Gendt	

Geachte heer van den Heuij,

Op verzoek van BP is het afschot van de vloeistofdichte voorziening van het BP Express station te Gendt bepaald. Hierbij ontvangt u onze bevindingen.

In bijgevoegde schematische weergave van de vloer zijn de hoogtematen van de vloer bepaald. De vloer van de schop is als 0 punt (peil) aangehouden. Daarnaast zijn de afstanden van de rand van de voorziening naar het afwateringspunt opgenomen.

Het laagst gemeten afschot bedraagt 1,43% aan de rand van de voorziening. Het afschot van de voorziening haaks gemeten op de brandstofpompen bedraagt 2,03%.

Als hierover nog vragen zijn hoor ik dat graag.

Met vriendelijke groet,

Arjen Verhagen
Projectleider
Antea Group

